



การพัฒนาระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน
คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
Development of document preparation system
for exceeding teaching load compensation
Faculty of business Administration
Rajamangala University of Technology Phra Nakhon



ณรงค์ฤทธิ์ ธีระเวช

งานวิจัยนี้ ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566
คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน
คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้วิจัย : นายณรงค์ฤทธิ์ ธีระเวช
สาขาวิชา/คณะ : สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ
ปีการศึกษา : 2566
คำสำคัญ : ค่าสอน ภาระงานสอน

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และเพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อ ระบบที่พัฒนาขึ้น ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของระบบ ด้วยการประเมินผลแบบ Black Box Testing มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ ผลการทดสอบความเห็นชอบร่วมกันของการประเมินประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้วยวิธี One Sample Kolmogorov-Smirnov Test พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นไปในทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และได้นำไปใช้กับอาจารย์ สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 5 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง พบว่า อาจารย์ มีความพึงพอใจในการใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นในระดับมากที่สุด และด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุด คือด้านการทำงานของระบบเช่นเดียวกับผู้เชี่ยวชาญ ผลการทดสอบการกระจายของการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ด้วยวิธี One Sample Kolmogorov-Smirnov Test พบว่า อาจารย์มีความเห็นไปในทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Research Title : Development of document preparation system
for exceeding teaching load compensation
Faculty of business Administration
Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

Author : Narongrit Teeravech

Division/Faculty : Information System Department,
Business Administration Faculty,
Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

Academic Year : 2020

Keyword : teaching compensation, teaching load

Abstract

The objectives of this study were to develop and validate the efficiency of a Teaching compensation document system for overload teaching Business Administration Faculty, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon of learning and to study the satisfaction of the developed system. The study results revealed the efficiency of the developed system, evaluated by a Black Box Testing method, was at the highest level. The functional aspect of the system was evaluated at the highest level. Agreement testing by using the One Sample Kolmogorov-Smirnov Test showed that the experts' agreement had significant alignment at the level of .05. The system was implemented to the 5-lecturer selected by a purposive sampling method at the Department of Information Systems, Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, the results revealed that the students were highly satisfied with the developed system. The highest score was the functional aspect of the system as well. The distribution of the lecturers' satisfaction testing by using the One Sample Kolmogorov-Smirnov Test revealed that the lecturer had significant alignment with the system at the significant level of .05.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคำแนะนำและข้อคิดเห็นดีดี จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ชำนาญรบ อาจารย์เกื้อกุล ตาเย็น อาจารย์ปิยพันธ์ สุวรรณเวช และ ขอบคุณคุณฉันทวิทย์ วรรณบุรณ์ เจ้าหน้าที่ประสานสาขาวิชาการระบบสารสนเทศ ที่คอยดูแล ตลอดระยะเวลาดำเนินงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ คณาจารย์สาขาวิชาการระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่เสียสละเวลาเพื่อให้คำแนะนำและ แนวคิดเพื่อพัฒนางานวิจัย

ขอขอบพระคุณ กองทุนเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้โอกาส และการสนับสนุนทุนงานวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2566 และขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาที่ให้การสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ขอกราบสำนึกในพระคุณของคุณพ่อสัมพันธ์ และคุณแม่ศรีไพรัช ธีระเวช ผู้ให้กำเนิด อุปถัมภ์เลี้ยงดู และอบรมสั่งสอน หากวิจัยฉบับนี้ สร้างบุญกุศลให้เกิดขึ้น ขออำนาจ แห่งบุญกุศลนั้นส่งถึงดวงวิญญาณของท่านทั้งสองด้วยเทอญ

ณรงค์ฤทธิ ธีระเวช



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 สมมติฐานการวิจัย	1
1.4 ขอบเขตการวิจัย	1
1.5 แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การพัฒนาระบบ	4
2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	5
2.3 ระบบฐานข้อมูล	9
2.4 MySQL	12
2.5 ภาษา PHP	13
2.6 ภาษา SQL	15
2.7 Responsive Design	16
2.8 การทดสอบซอฟต์แวร์	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	21
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	21
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	21
3.3 เครื่องมือวิจัย	31
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	33
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	33
3.6 การทดสอบสมมติฐานการวิจัย	34
บทที่ 4 ผลการวิจัย	36
4.1 ระบบจัดทำเอกสารคำสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	36
4.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพ ระบบจัดทำเอกสารคำสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	37

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	40
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	44
5.1 สรุปผลการวิจัย	44
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	47
5.3 ข้อเสนอแนะ	48
บรรณานุกรม	49
ภาคผนวก ก	51
แบบประเมินประเด็นคำถามของผู้เชี่ยวชาญของแบบประเมินประสิทธิภาพ	52
แบบประเมินประเด็นคำถามของผู้เชี่ยวชาญของแบบประเมินความพึงพอใจ	55
ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินประสิทธิภาพ	57
ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินความพึงพอใจ	58
แบบประเมินประสิทธิภาพ	59
แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ	61
ภาคผนวก ข	63
เกณฑ์ของค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05	64
ค่าวิกฤตของ D ในการทดสอบ Kolmogorov-Smirnov One Sample Test	65
ประวัติผู้วิจัย	66

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	สัญลักษณ์แผนภาพกระแสข้อมูลแบบ Gane & Sarson	7
2-2	ตัวอย่างสัญลักษณ์ของแผนภาพ E-R	11
3-1	Table สำหรับเก็บข้อมูลประเภทของผู้ใช้งานระบบ (User Type)	26
3-2	Table สำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้งานระบบ (User)	26
3-3	Table สำหรับเก็บข้อมูลประวัติการเข้าใช้งานระบบ (Login Log)	27
3-4	Table สำหรับเก็บข้อมูลสาขาวิชา (Department)	27
3-5	Table สำหรับเก็บข้อมูลหมวดวิชา (Subject_Module)	27
3-6	Table สำหรับเก็บข้อมูลวิชา (Subject)	27
3-7	Table สำหรับเก็บข้อมูลตารางสอน (Teaching)	28
3-8	Table สำหรับเก็บข้อมูลสถานะ (Status)	28
4-1	ผลการศึกษาประสิทธิภาพ ระบบจัดการเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	37
4-2	ผลการทดสอบการกระจายของการประเมินประสิทธิภาพ ระบบจัดการเอกสาร ค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	39
4-3	ผลการศึกษาความพึงพอใจ ระบบจัดการเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	40
4-4	ผลการทดสอบการกระจายของการประเมินความพึงพอใจ ระบบจัดการเอกสาร ค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	42
ข-1	เกณฑ์ของค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05	64
ข-2	ค่าวิกฤตของ D ในการทดสอบ Kolmogorov Smirnov One Sample Test	65

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2-1	ขั้นตอนการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล	6
2-2	แสดงความสอดคล้องกันระหว่างแผนภาพกระแสข้อมูลในแต่ละระดับ	8
2-3	ตัวอย่างแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	10
2-4	ตัวอย่างแผนภาพ E-R แบบ Chen	12
2-5	ไวยากรณ์ภาษา DML	16
2-6	องค์ประกอบพื้นฐานของ Bootstrap	18
2-7	ตัวอย่างโครงสร้างหน้าเว็บแบบ Grid	18
2-8	สไลด์ซีดีพื้นฐานสำหรับการแสดงภาพ	19
3-1	การดำเนินงานระยะที่ 1	22
3-2	สถาปัตยกรรมระบบจัดการเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน	22
3-3	Context Diagram	23
3-4	Data Flow Diagram Level 0	23
3-5	Data Flow Diagram Level 1 ของการจัดการสมาชิก	24
3-6	Data Flow Diagram Level 1 ของการจัดการการเรียนการสอน	24
3-7	Data Flow Diagram Level 2 ของการจัดการการเรียนการสอน	25
3-8	Data Flow Diagram Level 2 ของกระดานสนทนา	25
3-9	โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของระบบ	26
3-10	Site Map ของระบบจัดการเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน	28
3-11	ตัวอย่างหน้าจอ เมื่อสมาชิกระดับ Admin เข้าสู่ระบบ	29
3-12	ตัวอย่างหน้าจอ เมื่อแสดงรายชื่อผู้สอน	29
3-13	ตัวอย่างหน้าจอ เมื่อแสดงรายวิชา	30
3-14	การดำเนินงานระยะที่ 2	31

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เงินเดือน ค่าจ้าง ค่าตอบแทน ถือเป็นปัจจัยสำคัญด้านแรงจูงใจ ของผู้ปฏิบัติงานในองค์กร และมีผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม ต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ค่าตอบแทนของอาจารย์ผู้สอนในมหาวิทยาลัย ตามระเบียบกระทรวงการคลัง ได้แก่ เงินเดือน ค่าสอนพิเศษ และค่าสอนเกินภาระงานสอน ซึ่งค่าสอนเกินภาระงานสอน มีรายละเอียด ระเบียบ และข้อกำหนด ทั้งจากกระทรวงการคลัง มหาวิทยาลัย และคณะ

ซึ่งทำให้การจัดทำเอกสาร เพื่อเบิกค่าสอนเกินภาระงานสอน เกิดความผิดพลาด เช่น การคำนวณที่ไม่ถูกต้อง การกำหนดข้อมูลที่ไม่ถูกต้องตรงตามระเบียบและข้อกำหนดต่างๆ ปัจจุบันคณะบริหารธุรกิจ ดำเนินการจัดการเรียนการสอน โดยผู้สอนจำนวนมาก แต่มีเจ้าหน้าที่ประสานงานสาขาไม่เพียงพอต่อการอำนวยความสะดวกในการจัดทำเอกสารให้กับผู้สอน จึงทำให้เกิดปัญหาในการจัดทำเอกสาร ทั้งปัญหาด้านระยะเวลา และปัญหาเรื่องความผิดพลาด การเบิกจ่ายค่าตอบแทนการสอนเกินภาระงานสอน ของคณะบริหารธุรกิจ จึงมีความล่าช้า

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1.2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน ของคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่พัฒนาขึ้น

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพระดับมาก

1.3.2 อาจารย์ที่ใช้ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่พัฒนาขึ้น มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

1.4 ขอบเขตการวิจัย

การพัฒนาระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1.4.1 ประชากร ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ อาจารย์ประจำ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1.4.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ อาจารย์ประจำสาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ทำการสอนในภาคการศึกษาที่ 2/2566 เลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 ท่าน

1.4.3 ตัวแปร ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

1.4.3.1 ตัวแปรอิสระ คือ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1.4.3.2 ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1.5 แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการกำหนดขั้นตอน และกรอบระยะเวลาในการดำเนินการ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นกรอบ และแนวทางในการดำเนินการพัฒนาระบบ ดังนี้

1.5.1 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) เป็นขั้นตอนการศึกษาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในระบบการประเมินผล ตลอดจนพิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในระบบให้เข้าใจ และเปลี่ยนแปลงปรับปรุงแก้ไของค์ประกอบให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของระบบอันจะนำไปสู่ความสำเร็จของการปฏิบัติต่อไป

1.5.2 การสังเคราะห์ (System Synthesis) เป็นขั้นตอนการรวมองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าด้วยกันอย่างมีเหตุผล และหรือกำหนดเป็นองค์ประกอบใหม่โดยมีสารสนเทศที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบ

1.5.3 การออกแบบระบบ (System Design) เป็นขั้นตอนการกำหนดโครงสร้างของระบบ หรือสร้างรูปแบบจำลองของระบบ โดยแสดงเป็น แผนภาพการเคลื่อนไหวขององค์ประกอบ (Flow Chart) รวมทั้งลำดับขั้นตอนสำคัญ และรองลงมาในลักษณะขั้นตอนต่อขั้น (Step by Step) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER Diagram)

1.5.4 การเขียนโปรแกรม (System Development) เป็นขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ตามที่ออกแบบระบบไว้ โดยเลือกใช้ภาษา หรือเฟรมเวิร์คต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่จะนำระบบไปใช้งาน จากนั้นจึงจัดทำคู่มือประกอบการใช้งาน

1.5.5 การทดสอบระบบ (System Testing) เป็นขั้นตอนการนำระบบที่ออกแบบไปทดสอบ โดยการทดสอบในสถานการณ์จำลองหรือในสถานการณ์จริง เพื่อให้ทราบว่าระบบมีคุณภาพหรือไม่มีข้อบกพร่องในองค์ประกอบใด จะได้มีการแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป

1.5.6 การนำระบบไปใช้ (System Implementation) เป็นขั้นตอนการนำระบบที่ออกแบบไว้ไปใช้ตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

1.5.7 การประเมินระบบ (System Evaluation) เป็นการประเมินผลระบบโดยรวม ว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ในการพัฒนาหรือไม่

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร สามารถนำไปสนับสนุนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6.2 เจ้าหน้าที่ประสานสาขาวิชา สามารถเตรียมเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผู้วิจัยได้รวบรวมวิทยุต่าง ๆ ผลการวิจัย หรืองานเขียนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังต่อไปนี้

- 2.1 การพัฒนาระบบ
- 2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ
- 2.3 ระบบฐานข้อมูล
- 2.4 MySQL
- 2.5 ภาษา PHP
- 2.6 ภาษา SQL
- 2.7 Responsive Design
- 2.8 การทดสอบซอฟต์แวร์

2.1 การพัฒนาระบบ

สวานันท์ (2555: 33) ได้กล่าวถึงผลการสังเคราะห์ขั้นตอนในการพัฒนาระบบจากแนวคิดของนักวิชาการต่าง ๆ จนได้ขั้นตอนในการพัฒนาระบบ 6 ขั้นตอน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นกรอบและแนวทางในการดำเนินการพัฒนาระบบ ดังนี้

2.1.1.1 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) เป็นขั้นตอนการศึกษาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในระบบการประเมินผล ตลอดจนพิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในระบบให้เข้าใจ และเปลี่ยนแปลงปรับปรุงแก้ไขขององค์ประกอบให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของระบบอันจะนำไปสู่ความสำเร็จของการปฏิบัติต่อไป

2.1.1.2 การสังเคราะห์ (System Synthesis) เป็นขั้นตอนการรวมองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าด้วยกันอย่างมีเหตุผล และหรือกำหนดเป็นองค์ประกอบใหม่โดยมีสารสนเทศที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบ

2.1.1.3 การออกแบบระบบ (System Design) เป็นขั้นตอนการกำหนดโครงสร้างของระบบหรือสร้างรูปแบบจำลองของระบบ โดยแสดงให้เห็นการเคลื่อนไหวขององค์ประกอบ (Flow Chart) รวมทั้งลำดับขั้นตอนสำคัญ และรองลงมาในลักษณะขั้นตอนต่อขั้น (Step by Step) และจัดทำคู่มือการใช้ระบบ

2.1.1.4 การทดสอบระบบ (System Testing) เป็นขั้นตอนการนำระบบที่ออกแบบไปทดสอบโดยการทดสอบในสถานการณ์จำลองหรือในสถานการณ์จริง เพื่อให้ทราบว่าระบบมีคุณภาพหรือไม่ มีข้อบกพร่องในองค์ประกอบใด จะได้มีการแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป

2.1.1.5 การนำระบบไปใช้ (System Implementation) เป็นขั้นตอนการนำระบบที่ออกแบบไว้ไปใช้ตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

2.1.1.6 การประเมินระบบ (System Evaluation) เป็นการประเมินผลระบบโดยรวมว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ในการพัฒนาหรือไม่

2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์ระบบ เป็นกระบวนการการทำความเข้าใจ และระบุรายละเอียดถึงปัญหา เพื่อพิจารณานำระบบสารสนเทศอะไร เข้าไปแก้ไขปัญหานั้นให้บรรลุสู่ความสำเร็จ ดังนั้น หากองค์กรเกิดปัญหา ซึ่งอาจเป็นผลพวงมาจากสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่กีดตันธุรกิจ ต้องเร่งปรับตัว ด้วยการพัฒนาระบบเดิมที่เป็นอยู่ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น (โอภาส, 2555: 33)

2.2.1 สาเหตุของการพัฒนาระบบใหม่ เพื่อทดแทนระบบเดิม

2.2.1.1 ต้องการปรับปรุงงานบริการให้ดีขึ้น จุดประสงค์คือ ต้องการอำนวยความสะดวก สะดวกแก่ลูกค้าที่เข้ามาติดต่อใช้บริการ รวมถึงการบริการสิ่งอำนวยความสะดวกใหม่ ๆ ให้แก่ลูกค้า เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ และยังถือเป็นการสร้างคุณค่าของงานบริการให้แก่ลูกค้าอีกด้วย

2.2.1.2 เพื่อสนับสนุนสินค้าและบริการใหม่ ๆ ส่วนใหญ่มักมีการนำอุปกรณ์ทางไอทีสมัยใหม่เข้ามาใช้ ตัวอย่างเช่น ซอฟต์แวร์ระบบร้านเช่าดีวีดี จะทำการอัปเดตแต่็มสะสมให้ลูกค้าที่เป็นสมาชิกแบบอัตโนมัติทันที เมื่อมีการชำระเงิน หรือบรรจุภัณฑ์ หีบห่อสินค้า ที่มีการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้ติดตามความเคลื่อนไหว ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นนวัตกรรมทางเทคโนโลยีที่จำเป็นต้องนำอุปกรณ์ไอทีสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องมาใช้ เพื่อสนับสนุนสินค้าและบริการใหม่ ๆ

2.2.1.3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ระบบงานเดิมที่ใช้งานอยู่ ณ ปัจจุบัน อาจไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ได้ค้นพบข้อบกพร่องหลายส่วนด้วยกัน ทำให้การดำเนินงานต่าง ๆ เป็นไปด้วยความล่าช้า และในการร้องขอเพื่อแสดงรายงานทางสารสนเทศ ต้องใช้เวลานานมาก หรืออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ใช้งานอยู่ปัจจุบัน ได้กลายเป็นเทคโนโลยีที่ล้าสมัยไปแล้ว ไม่สามารถรองรับการขยายตัวของธุรกิจได้อีก จึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์เหล่านี้ใหม่

2.2.1.4 ต้องการสารสนเทศมากขึ้น เนื่องจากการดำเนินธุรกิจในปัจจุบัน มีการแข่งขันสูง ผู้บริหารจึงมีความจำเป็นต้องสารสนเทศมากขึ้น เพื่อนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจ ดังนั้น หากระบบเดิมไม่สามารถตอบสนองรายงานทางสารสนเทศดังกล่าวได้ ก็ย่อมส่งผลเสียต่อโอกาสในการทำกำไร

2.2.1.5 ต้องการระบบควบคุมที่ดี ระบบงานที่ดีจะต้องมีระบบควบคุมที่มีประสิทธิภาพ รัดกุม เพื่อสร้างความมั่นใจต่อข้อมูลที่จัดเก็บนั้น มีความถูกต้องและปลอดภัย ตัวอย่างการควบคุมด้านความปลอดภัย เช่น การใช้รหัสผ่าน การกำหนดสิทธิในการใช้งานแต่ละระดับ และการเข้ารหัสข้อมูล นอกจากนี้ ยังอาจใช้อุปกรณ์ไบโอเมตริก (Biometric Devices) ที่สามารถชี้ระบุตัวบุคคล ที่มีความเป็นเฉพาะและยากต่อการลอกเลียนแบบ เช่น เครื่องสแกนลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ม่านตา หรือใบหน้า เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ ล้วนเป็นกลไกเพื่อควบคุมระบบ และป้องกันผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าถึงเพื่อลักลอบดูข้อมูลได้ อย่างไรก็ตาม นโยบายด้านระบบควบคุมการทำงาน และความปลอดภัย

ควรอยู่ในระดับที่เพียงพอ เหมาะสม และเป็นที่ยอมรับ เนื่องจากการมีระบบควบคุมที่มากเกินไปจนความจำเป็น ย่อมสร้างความยุ่งยาก และไม่สะดวกต่อการทำงานเช่นกัน

2.2.1.6 ช่วยลดต้นทุน ระบบงานปัจจุบันที่ใช้งานอยู่ อาจมีต้นทุนด้านการบำรุงรักษาที่สูง เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีเฉพาะ ต้องพึ่งพาผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคเป็นกรณีพิเศษ นอกจากนี้ ในการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมอุปกรณ์ ก็มีต้นทุนที่สูงมาก ดังนั้น หากเป็นไปได้ ก็ควรปรับปรุงระบบด้านการอัปเดตหรือเปลี่ยนแปลงมาใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ทดแทน เนื่องจากอุปกรณ์ไอทีในยุคปัจจุบันมีราคาไม่แพง คุ่มค่าต่อการลงทุน และช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านการบำรุงรักษาระบบในระยะยาวได้

2.2.2 การออกแบบแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)

แผนภาพกระแสข้อมูล เป็นแบบจำลองกระบวนการที่นำมาใช้เป็นการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้าง ที่มีการนำมาใช้ตั้งแต่ยุคที่มีการเริ่มใช้ภาษาระดับสูง โดยแผนภาพดังกล่าวจะแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างโปรเซสกับข้อมูล (Process and Data) เพื่อให้ทราบว่า ข้อมูลมาจากไหน ข้อมูลไปที่ใด ข้อมูลเก็บไว้ที่ไหน และมีกระบวนการอะไรบ้างเกิดขึ้นในระบบ (โอบาส, 2555: 33)

แผนภาพกระแสข้อมูล จะแสดงภาพรวมของระบบ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ระหว่างโปรเซสกับข้อมูล แต่ในบางครั้ง นักวิเคราะห์ระบบต้องการทราบรายละเอียดอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากนี้ ก็จะต้องใช้เครื่องมืออื่นเข้าช่วย เช่น คำอธิบายการประมวลผล ตารางการตัดสินใจ หรือแบบจำลองข้อมูล ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความต้องการในรายละเอียดเฉพาะเรื่องนั้น ๆ เป็นสำคัญ



ภาพที่ 2-1 ขั้นตอนการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล

Kendall and Kendall (1994) กล่าวว่า แผนภาพกระแสข้อมูล เป็นวิธีการนำเสนอภาพรวมด้านความต้องการหลักของระบบ อันประกอบด้วย ข้อมูลนำเข้า ข้อมูลออก กระบวนการ และข้อมูล โดยทุกคนในทีมงานพัฒนาระบบ สามารถมองเห็นระบบได้จากแผนภาพนี้ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบระบบ สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล ตามมาตรฐานของ Gane & Sarson จะมีอยู่ 5 สัญลักษณ์ด้วยกัน ตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 สัญลักษณ์แผนภาพกระแสข้อมูลแบบ Gane & Sarson

สัญลักษณ์	ความหมาย	คำอธิบาย
	Process	การประมวลผล
	Data Flow	กระแสข้อมูล
	External Entity	แหล่งที่มา/ปลายทาง หรือ สิ่งที่อยู่ภายนอกขอบเขตของระบบ
	Data Store	แหล่งจัดเก็บข้อมูล
	Real-Time Link	การสื่อสารระยะไกล

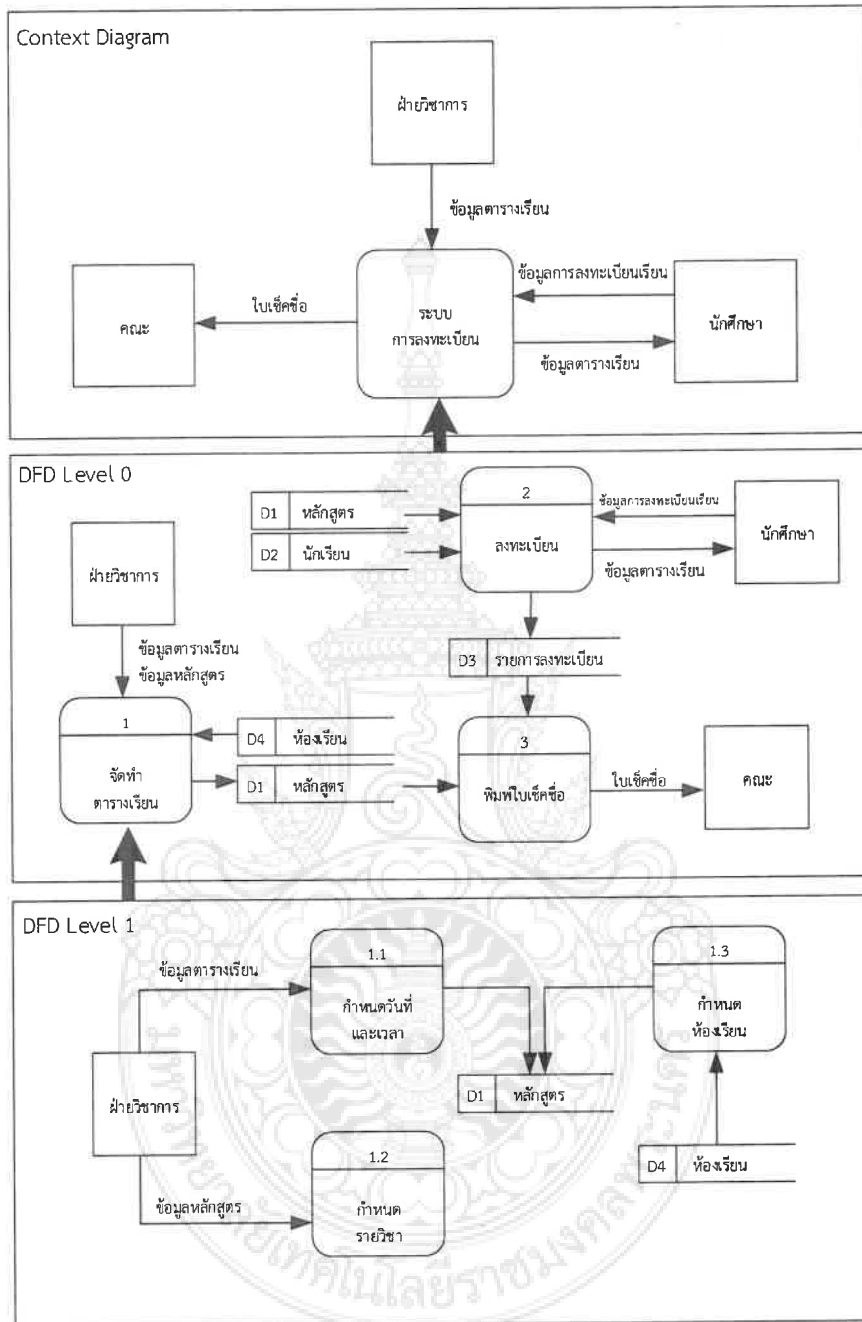
2.2.3 ขั้นตอนการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล

จากความสำคัญของแผนภาพกระแสข้อมูล ที่ต้องมีหน้าที่นำเสนอภาพรวมของระบบ ก่อนการพัฒนาจริง จึงทำให้มีการกำหนดเป็นกรอบขั้นตอนการเขียนแผนภาพ ดังนี้

2.2.3.1 นำความต้องการที่รวบรวมมา ทำการวิเคราะห์ และกำหนดขอบเขตของระบบ ด้วยการระบุ External Entity (ไม่ว่าจะเป็นบุคคล หน่วยงาน หรือระบบงานอื่น ๆ) รวมถึง กระแสข้อมูลที่เข้าออกภายในระบบ

2.2.3.2 วาดแผนภาพบริบท หรือ Context Diagram เพื่อแสดงภาพรวม และขอบเขตของระบบที่จะพัฒนาแผนภาพนี้ จะให้เรารู้ว่า มีกระแสข้อมูลอะไรบ้าง ที่ส่งมาจาก External Entity เข้ามาในระบบ ในขณะที่ตัวระบบได้ส่งกระแสข้อมูลอะไรออกไปยัง External Entity

2.2.3.3 วิเคราะห์ว่า ควรมีข้อมูลอะไรบ้าง ที่ต้องจัดเก็บในระบบ ซึ่งขั้นตอนนี้ จะต้องพัฒนาไปพร้อมกับการพัฒนาระบบฐานข้อมูล



ภาพที่ 2-2 แสดงความสอดคล้องกันระหว่างแผนภาพกระแสข้อมูลในแต่ละระดับ

2.2.3.4 เขียนแผนภาพระดับ 0 เพื่อแสดงถึง Process หลักในระบบ

2.2.3.5 เขียนแผนภาพในระดับที่ต่ำลงมา โดยแผนภาพระดับล่างสุดจะเป็น Process ที่ไม่สามารถแตกแยกย่อยต่อไปได้อีกแล้ว ซึ่งจะประกอบด้วยรายละเอียดการทำงานของกระบวนการต่าง ๆ ที่สนับสนุน Process แม่ให้ทำงานจนบรรลุผล อย่างไรก็ตาม แผนภาพในระดับต่ำ ที่ได้รับการแตกระดับเหล่านี้ จะต้องมีความสอดคล้องกับแผนภาพระดับบน หรือ Process แม่ โดยในขั้นตอนนี้

อาจจะจำเป็นต้องได้รับการปรับแก้ และเขียนแผนภาพใหม่อยู่หลายครั้ง จนกว่าจะได้แผนภาพกระแสข้อมูลที่สมบูรณ์ และพร้อมสู่ขั้นตอนการพัฒนาต่อไป ดังภาพที่ 2-2

2.3 ระบบฐานข้อมูล

ธาริน และสุรสิทธิ์ (2542) ได้ให้ความหมายของฐานข้อมูล คือ แหล่งที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งอยู่ในรูปแฟ้มข้อมูลมารวมไว้ที่เดียวกัน รวมทั้งต้องมีส่วนของพจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary) เพื่อเก็บคำอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของฐานข้อมูล และเนื่องจากข้อมูลที่จัดเก็บนั้น ต้องมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทำให้สามารถสืบค้น (Retrieval) แก้ไข (Modified) ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล (Update) และจัดเรียง (Sort) ได้สะดวกขึ้น โดยในการกระทำที่กล่าวมาแล้ว ต้องอาศัยซอฟต์แวร์ประยุกต์สำหรับการจัดการฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) จึงเป็นระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ซึ่งในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ และเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งาน และดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้ และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (Data Base Management System) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวก และมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลจำนวนหลาย ๆ แฟ้ม กล่าวคือ ข้อมูลในแฟ้มข้อมูลเดียวกันต้องไม่มีการซ้ำซ้อนกัน แต่ระหว่างแฟ้มข้อมูลอาจมีการซ้ำซ้อนกันได้บ้าง และต้องเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูล และค้นหาได้ง่าย นอกจากนี้ยังสามารถ เพิ่มเติม หรือลบออกได้โดยไม่ทำให้ข้อมูลอื่นเสียหาย

2.3.1 ประโยชน์ของฐานข้อมูล

2.3.1.1 ช่วยลดปัญหาของความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่จัดเก็บเนื่องจากในขั้นตอนของการออกแบบฐานข้อมูล เมื่อพบข้อมูลบางส่วนที่ซ้ำซ้อนกันก็จะสามารถลดและปรับข้อมูลให้น้อยลงขณะที่ยังคงความสามารถในการเรียกดูข้อมูลได้ดั้งเดิม โดยใช้การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

2.3.1.2 สามารถใช้ร่วมกันได้หลายคน และหลายหน่วยงาน ไม่จำกัดเฉพาะโปรแกรมในปัจจุบันเท่านั้น แต่สามารถใช้กับโปรแกรมที่จะพัฒนาในอนาคตด้วย

2.3.1.3 สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งกันของข้อมูลได้ในระดับหนึ่ง เนื่องจากความซ้ำซ้อนของข้อมูล ดังเหตุผลในข้อแรก เมื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลแล้ว ระบบฐานข้อมูลก็จะมีข้อมูลเรื่องใด ๆ อยู่น้อยชุดที่สุด ซึ่งสะดวกในการแก้ไข ปรับปรุงต่างจากในกรณีที่มีข้อมูลอย่างเดียวกันหลายชุด ถ้ามีการแก้ไขแล้วไม่ได้แก้ไขข้อมูลครบทุกชุด เมื่อมีการเรียกใช้ข้อมูลจะพบข้อมูลเรื่องเดียวกัน แต่มีเนื้อหาต่างกัน

2.3.1.4 สามารถควบคุมความถูกต้องของข้อมูล ทั้งในเรื่องความถูกต้องของข้อมูลในแฟ้มข้อมูล (Relational Integrity) และความถูกต้องของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Referential

Integrity) สามารถควบคุมมาตรฐานของข้อมูลได้ ทั้งในลักษณะรูปแบบของข้อมูล (Format) การกำหนดรหัส (Coding) ในข้อมูลเรื่องเดียวกันให้เหมือนกัน

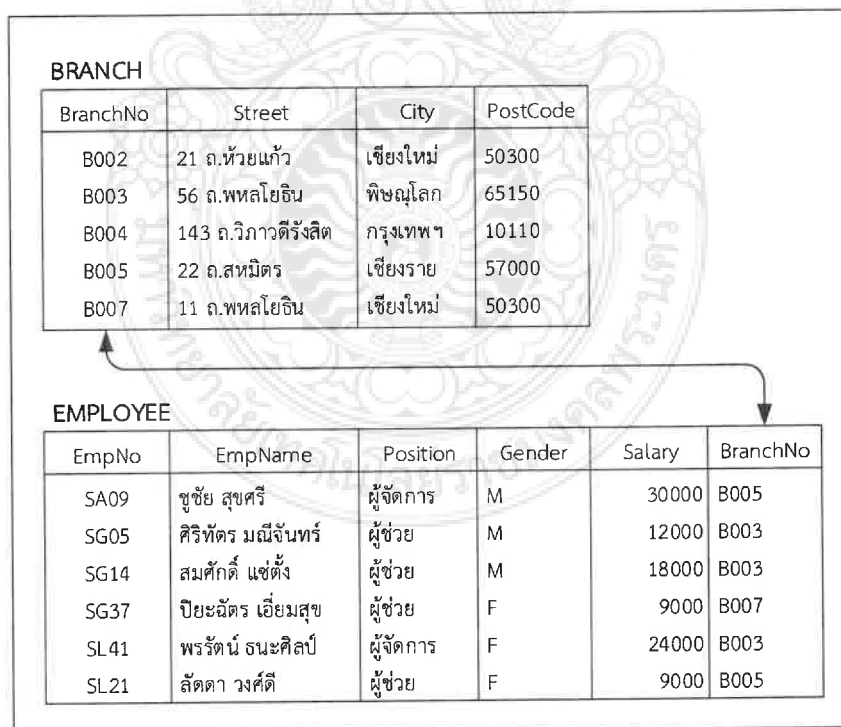
2.3.1.5 การจัดทำระบบฐานข้อมูล จะเป็นการวางแผนระบบข้อมูลขององค์กร หรือหน่วยงานอย่างมีประสิทธิภาพ ลดความสูญเสี และความขัดแย้งของข้อมูลที่อาจจะมีขึ้น ถ้าแต่ละแผนกแยกกันพัฒนาระบบข้อมูลของตนเอง

2.3.1.6 สามารถควบคุม และรักษาความปลอดภัยของข้อมูลได้ เนื่องจากข้อมูลต่าง ๆ ถูกนำเข้ามาจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล ซึ่งอยู่ที่ส่วนกลาง มีผู้ดูแลข้อมูลอย่างชัดเจน ผู้บริหารระบบฐานข้อมูล (Database Administration) ก็จะสามารถควบคุมการแก้ไข การแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้ใช้ทุกคน

2.3.1.7 ทำให้มีความเป็นอิสระในการจัดการฐานข้อมูล ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดเก็บ หรือการเรียกใช้ข้อมูล การประยุกต์ใช้ทำได้ง่าย

2.3.2 แบบจำลองฐานข้อมูล (Database Model)

แบบจำลองฐานข้อมูล คือสถาปัตยกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ในการนำใช้จัดเก็บข้อมูล/วัตถุ ลงในฐานข้อมูล และกำหนดความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเทคโนโลยีฐานข้อมูลแต่ละชนิด ต่างก็มีวิธีเชื่อมโยงความสัมพันธ์ เพื่อเข้าถึงข้อมูลในรูปแบบที่แตกต่างกัน ดังนั้น กระบวนการคิดสรร DBMS เพื่อใช้งาน จึงจำเป็นต้องสอดคล้องกับแบบจำลองข้อมูลที่ออกแบบขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (โอภาส, 2558: 88)



ภาพที่ 2-3 ตัวอย่างแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ดังนั้น เมื่อจะนำระบบฐานข้อมูลมาปรับใช้ เพื่อช่วยในการจัดเก็บข้อมูล ให้มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัย ได้กำหนดรูปแบบการออกแบบฐานข้อมูลตามแนวคิด ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) ซึ่งเป็นที่นิยมในปัจจุบัน

แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Model) ดังภาพที่ 2-3 เป็นแบบจำลองที่นิยมใช้มากที่สุด ระบบฐานข้อมูลใหม่ๆ ในปัจจุบันล้วนถูกสร้างภายใต้แบบจำลองชนิดนี้แทบทั้งสิ้น ผ่านการนำเสนอมุมมองในรูปแบบของตาราง (Table) สองมิติ ที่สามารถสื่อสารได้อย่างเข้าใจ โดยตารางหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยแถวและคอลัมน์ ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในตารางสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ กับตารางอื่น ๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นความสัมพันธ์แบบ one-to-many หรือแบบ many-to-many โดยมีคีย์เป็นตัวเชื่อมโยง เข้ากับตารางอื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วยคีย์หลัก และคีย์นอก รวมถึงการกำหนดลำดับดัชนีให้กับคีย์หลัก และคีย์รอง เพื่อให้การเข้าถึงข้อมูล มีความรวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังมีเครื่องมือสนับสนุนในการค้นหาข้อมูลที่สำคัญ เช่น ภาษา SQL เป็นต้น

2.3.3 แผนภาพ E-R (Entity-Relationship Diagram)

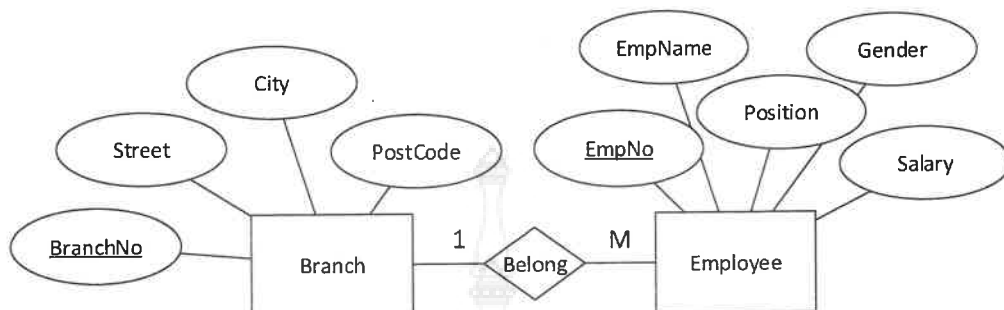
ถูกนำมาใช้เป็นตัวแทนของแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ สื่อถึงเรื่องราวเกี่ยวกับข้อมูล และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลบนระบบงานหนึ่ง โดยการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ การสร้างแผนภาพ E-R เป็นการออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธีบนลงล่าง (Top-Down Approach) โดยจะเริ่มต้นสร้างแผนภาพจากการระบุข้อมูล (Entity) ที่สำคัญ ๆ และกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Relationship) จากนั้นจะเป็นการเพิ่มรายละเอียดให้กับแต่ละข้อมูล (Attribute) พร้อมกำหนดข้อบังคับ (Constraints) ลงบนข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูล และรายละเอียดข้อมูล

ตารางที่ 2-2 ตัวอย่างสัญลักษณ์ของแผนภาพ E-R

สัญลักษณ์	ความหมาย	คำอธิบาย
	Entity	ข้อมูล
	Attribute	รายละเอียดของข้อมูล
	Relationship	ความสัมพันธ์ ระหว่าง ข้อมูล

จากภาพที่ 2-4 แผนภาพ E-R โดยแต่ละสาขา จะเก็บรายละเอียดข้อมูลคือ รหัสสาขา ถนน เมือง และรหัสไปรษณีย์ โดยที่ข้อมูลพนักงาน จะเก็บรายละเอียดข้อมูลคือ รหัสพนักงาน ชื่อพนักงาน ตำแหน่ง เพศ และเงินเดือน โดยความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสาขา กับข้อมูลพนักงาน มีลักษณะที่

เรียกว่า one-to-many คือ 1 สาขา ประกอบด้วย พนักงาน หลาย คน (Elmasri and Navathe, 1994: 57)



ภาพที่ 2-4 ตัวอย่างแผนภาพ E-R แบบ Chen

2.4 MySQL

MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล ภายใต้มาตรฐานฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) ถูกพัฒนาขึ้นจากภาษาซี จัดเป็นซอฟต์แวร์ประเภท Open Source Software สามารถ Download ซอร์สโค้ดต้นฉบับได้จากอินเทอร์เน็ตโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ การแก้ไขสามารถทำได้ตามต้องการ MySQL ยึดถือสิทธิบัตรตาม GPL (GNU General Public License) ซึ่งเป็นข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ประเภทนี้ โดยจะเป็นการชี้แจงว่าสิ่งใดทำได้ หรือทำไม่ได้ ในกรณีต่าง ๆ สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากเว็บไซต์ www.gnu.org ทุกวันนี้มีการนำ MySQL ไปใช้ในระบบต่าง ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นระบบเล็ก ๆ ที่มีจำนวนตารางข้อมูลน้อย เช่น ระบบฐานข้อมูลของแผนกเล็ก ๆ ไปจนถึงระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เช่น ระบบบัญชีเงินเดือนในปัจจุบันได้มีการใช้ MySQL เป็น Database Server เพื่อการทำงานสำหรับฐานข้อมูลบนเว็บมากขึ้น

กิตติ (2551) กล่าวว่า MySQL คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีหน้าที่เก็บข้อมูล เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลที่ได้จากระบบงานที่โปรแกรมเมอร์ได้สร้างขึ้น โดยใช้ภาษา SQL (SQL คือภาษาที่ใช้ในการจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เช่น สร้างฐานข้อมูล เพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล เป็นต้น) โดย MySQL จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล ซึ่ง MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS)

MySQL เป็นที่นิยมใช้กันมากสำหรับฐานข้อมูลสำหรับเว็บไซต์ เช่น มีเดียวิกิ และ phpBB และนิยมใช้งานร่วมกับภาษาโปรแกรม PHP ซึ่งมักจะได้ชื่อว่าเป็นคู่ จะเห็นได้จากคู่มือคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ที่จะสอนการใช้งาน MySQL และ PHP ควบคู่กันไป นอกจากนี้ หลายภาษาโปรแกรมที่สามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ซึ่งรวมถึง ภาษาซี ซีพลัสพลัส ปาสคาล ซีชาร์ป ภาษาจาวา ภาษาเพิร์ล พีเอชพี ไพทอน รูบี และภาษาอื่น ใช้งานผ่าน API สำหรับโปรแกรมที่ติดต่อผ่าน ODBC หรือส่วนเชื่อมต่อกับภาษาอื่น (Database Connector) เช่น เอเอสพี สามารถเรียกใช้ MySQL ผ่านทาง MyODBC, ADO, ADO.NET เป็นต้น

2.5 ภาษา PHP

ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะ Open Source Software ภาษา PHP ใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษา ภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล ซึ่ง ภาษา PHP นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียน เว็บเพจ ที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

คุณสมบัติการแสดงผลของ PHP จะปรากฏในลักษณะ HTML ซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียน ซึ่งเป็นลักษณะเด่น PHP ที่แตกต่างจากภาษาในลักษณะไคลเอนต์-ไซด์ สคริปต์ เช่น ภาษาจาวาสคริปต์ ที่ผู้ชมเว็บไซต์สามารถอ่าน ดูและคัดลอกคำสั่งไปใช้เองได้ นอกจากนี้ PHP ยังเป็นภาษาที่เรียนรู้และเริ่มต้นได้ไม่ยาก โดยมีเครื่องมือช่วยเหลือและคู่มือที่สามารถหาอ่านได้ฟรีบนอินเทอร์เน็ต ความสามารถการประมวลผลหลักของ PHP ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติจัดการคำสั่ง การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผล การอ่านข้อมูลจาก Database ความสามารถจัดการกับคุกกี้ ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมในลักษณะ CGI คุณสมบัติอื่นเช่น การประมวลผลตามบรรทัดคำสั่ง (command line scripting) ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสร้างสคริปต์ PHP ทำงานผ่าน PHP Parser โดยไม่ต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์หรือบราวเซอร์ ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับ Cron (ใน ยูนิกซ์หรือลินุกซ์) หรือ Task Scheduler (ในวินโดวส์) สคริปต์เหล่านี้สามารถนำไปใช้ในแบบ Simple text processing tasks ได้

การแสดงผลของ PHP ถึงแม้ว่าจุดประสงค์หลักใช้ในการแสดงผล HTML แต่ยังสามารถสร้าง XHTML หรือ XML ได้ นอกจากนี้สามารถทำงานร่วมกับคำสั่งเสริมต่าง ๆ ซึ่งสามารถแสดงผลข้อมูลหลัก PDF แพลช (โดยใช้ libswf และ Ming) PHP มีความสามารถอย่างมากในการทำงานเป็นประมวลผลข้อความ จาก POSIX Extended หรือ รูปแบบ Perl ทั่วไป เพื่อแปลงเป็นเอกสาร XML ในการแปลงและเข้าสู่เอกสาร XML เรารองรับมาตรฐาน SAX และ DOM สามารถใช้รูปแบบ XSLT ของเราเพื่อแปลงเอกสาร XML

เมื่อใช้ PHP ในการทำอีคอมเมิร์ซ สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่น เช่น Cybercash payment, CyberMUT, VeriSign Payflow Pro และ CCVS functions เพื่อใช้ในการสร้างโปรแกรมทำธุรกรรมทางการเงินคำสั่งของ PHP สามารถสร้างผ่านทางโปรแกรมแก้ไขข้อความทั่วไป เช่น โน้ตแพต หรือ vi ซึ่งทำให้การทำงาน PHP สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการหลักเกือบทั้งหมด โดยเมื่อเขียนคำสั่งแล้วนำมาประมวลผล Apache, Microsoft Internet Information Services (IIS), Personal Web Server, Netscape และ iPlanet servers, O'Reilly Website Pro server, Caudium, Xitami, OmniHTTPd, และอื่น ๆ อีกมากมาย สำหรับส่วนหลักของ PHP ยังมี Module ในการรองรับ CGI มาตรฐาน ซึ่ง PHP สามารถทำงานเป็นตัวประมวลผล CGI ด้วย และด้วย PHP, คุณมีอิสรภาพในการเลือก ระบบปฏิบัติการ และ เว็บเซิร์ฟเวอร์ นอกจากนี้คุณยังสามารถใช้สร้างโปรแกรมโครงสร้าง สร้างโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) หรือสร้างโปรแกรมที่รวมทั้งสองอย่างเข้าด้วยกัน แม้ว่าความสามารถของคำสั่ง OOP มาตรฐานในเวอร์ชันนี้ยังไม่สมบูรณ์ แต่ตัวไลบรารีทั้งหลายของโปรแกรม และตัวโปรแกรมประยุกต์ (รวมถึง PEAR library) ได้ถูกเขียนขึ้นโดยใช้รูปแบบการเขียนแบบ OOP เท่านั้น

PHP สามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้หลายชนิด ซึ่งฐานข้อมูลส่วนหนึ่งที่รองรับได้แก่ Oracle dBase PostgreSQL IBM DB2 MySQL Informix ODBC โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบ DBX ซึ่งทำให้ PHP ใช้กับฐานข้อมูลอะไรก็ได้ที่รองรับรูปแบบนี้ และ PHP ยังรองรับ ODBC (Open Database Connection) ซึ่งเป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อฐานข้อมูลที่ใช้กันแพร่หลายอีกด้วย คุณสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่รองรับมาตรฐานโลกนี้ได้ PHP ยังสามารถรองรับการสื่อสารกับการบริการในโพรโทคอลต่าง ๆ เช่น LDAP IMAP SNMP NNTP POP3 HTTP COM (บนวินโดวส์) และอื่น ๆ อีกมากมาย คุณสามารถเปิด Socket บนเครือข่ายโดยตรง และตอบโต้โดยใช้ โพรโทคอลใด ๆ ก็ได้ PHP มีการรองรับสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ WDDX Complex กับ Web Programming อื่น ๆ ทั่วไปได้ พุดถึงในส่วน Interconnection, PHP มีการรองรับสำหรับ Java objects ให้เปลี่ยนมันเป็น PHP Object แล้วใช้งาน และยังสามารใช้รูปแบบ CORBA เพื่อเข้าสู่ Remote Object ได้เช่นกัน โดยลักษณะเด่นของ PHP คือ

2.5.1 เป็นโปรแกรม Open Source การพัฒนาของโปรแกรมไม่ได้ยึดติดกับบุคคลหรือกลุ่มคนเล็ก ๆ แต่เปิดโอกาสให้โปรแกรมเมอร์ทั่วไปได้เข้ามาช่วยกันพัฒนา ทำให้มีคนใช้งานจำนวนมากและพัฒนาได้เร็วขึ้น

2.5.2 Crossable Platform ใช้ได้กับหลาย ๆ ระบบปฏิบัติการไม่ว่าบน Windows, UNIX, Linux หรืออื่น ๆ โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงโค้ดคำสั่ง

2.5.3 PHP มีความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของ PHP เช่น Oracle, MySQL, FilePro, Solid, FrontBase, mSQL และ MS SQL เป็นต้น

2.5.4 PHP สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่ต่างชนิดกัน เช่น Unix, Windows, Mac OS หรือ Risc OS อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจาก PHP เป็นสคริปต์ที่ต้องทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์ สำหรับเรียกใช้คำสั่ง PHP จึงจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ด้วย เพื่อให้สามารถประมวลผล PHP ได้

2.5.5 PHP สามารถทำงานได้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์หลายชนิด เช่น Personal Web Server (PWS), Apache, OmniHttpd และ Internet Information Service (IIS) เป็นต้น

2.5.6 เรียนรู้ง่าย เนื่องจาก PHP ผังเข้าไปใน HTML และใช้โครงสร้างไวยากรณ์ภาษาง่าย ๆ

2.5.7 ภาษา PHP อนุญาตให้ผู้ใช้สร้างเว็บไซต์ซึ่งทำงานผ่านโพรโทคอลชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น LDAP, IMAP, SNMP, POP3 และ HTTP เป็นต้น

2.5.8 ภาษา PHP สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming)

2.5.9 ภาษา PHP สามารถเขียน และอ่านในรูปแบบของ XML ได้ทันที

2.5.10 ใช้ร่วมกับ Database ได้เกือบทุกยี่ห้อ

2.5.11 ใช้กับระบบแฟ้มข้อมูลได้

2.5.12 ใช้ร่วมกับข้อมูลตัวอักษรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.13 ใช้กับโครงสร้างข้อมูลได้ทั้งแบบ Scalar, Array, Associative array

2.6 ภาษา SQL

ภาษา SQL เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ อีกทั้งยังเป็นภาษาที่ถูกนำไปใช้งานบนคอมพิวเตอร์หลายระดับ เช่น เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ จนถึงไมโครคอมพิวเตอร์ ดังนั้น จึงไม่น่าแปลกใจว่า ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลที่มีอยู่ในท้องตลาด ล้วนสนับสนุนการทำงานภายใต้ชุดคำสั่งภาษา SQL ทั้งสิ้น โดยภาษา SQL พัฒนาขึ้นจากแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า Relational Algebra และ Relational Calculus และเป็นไปตามแนวคิดของเทคโนโลยีฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ E.F.Codd เป็นผู้คิดค้นขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1970 และต่อมาทางบริษัท IBM ได้เริ่มพัฒนางานวิจัยเมื่อปี ค.ศ. 1974 โดยใช้ชื่อว่า Structured English Query Language หรือ SEQUEL (อ่านว่า ซี-ควอล) จากนั้นจึงได้ปรับปรุงเวอร์ชัน เป็น SEQUEL/2 เมื่อปี ค.ศ. 1976 และต่อมาก็เปลี่ยนชื่อเป็น SQL (S-Q-L) อันเนื่องจากไปซ้ำกับผลิตภัณฑ์ทางการค้าของรายอื่น

และในปี ค.ศ. 1970 เป็นต้นมา ระบบฐานข้อมูลออราเคิล ที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัท ORACLE Corporation ได้กลายเป็นจุดเริ่มต้น ของการพัฒนาาระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) ในเชิงพาณิชย์ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของ SQL ครั้นเมื่อมีผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลจากผู้ผลิตรายต่าง ๆ มากขึ้น จึงก่อให้เกิด SQL หลายรูปแบบตามแต่ละผลิตภัณฑ์ จนกระทั่งราวปี ค.ศ. 1982 American National Standard Institute (ANSI) จึงได้ร่างมาตรฐานชุดคำสั่ง SQL ขึ้นมา เพื่อให้ผู้ผลิตรายต่าง ๆ สร้างคำสั่งดังกล่าวให้อยู่ภายใต้มาตรฐานเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลของแต่ละค่าย ต่างก็ได้เพิ่มคุณสมบัติพิเศษ เพิ่มเติมบางอย่างเข้าไปในชุดผลิตภัณฑ์ของตนเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และนำไปใช้เป็นจุดขายในเชิงการตลาด แต่โดยหลักการของชุดคำสั่ง ก็ยังคงตั้งอยู่บนพื้นฐานที่ ANSI บัญญัติไว้ ซึ่งปัจจุบันได้มีผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลจากผู้ค้ารายต่าง ๆ ที่ได้รับความนิยม เช่น ORACLE, DB2, SYBASE, INFORMIX, MS-SQL, MySQL และ MS-ACCESS เป็นต้น

2.6.1 ประเภทของชุดคำสั่ง SQL

2.6.1.1 ภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL)

ภาษา DDL ประกอบด้วยกลุ่มคำสั่งที่ใช้สำหรับสร้างตาราง แก้ไขตาราง และลบตาราง กล่าวคือ เป็นกลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล ด้วยการกำหนดโครงสร้างข้อมูล ว่ามีคอลัมน์ หรือแอตทริบิวต์ใดบ้าง มีชนิดข้อมูล (Data Type) เป็นชนิดใด รวมทั้งการจัดการด้านการเพิ่ม แก้ไข ลบ และการสร้างดัชนี อย่างไรก็ตาม ผู้บริหารฐานข้อมูลมักกำหนดสิทธิ์การใช้งานชุดคำสั่ง DDL ให้แก่ผู้ดูแลฐานข้อมูล หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย ให้สามารถจัดการได้เท่านั้น เนื่องจากเป็นชุดคำสั่งสำคัญที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฐานข้อมูล

2.6.1.2 ภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language : DML)

ภาษา DML จัดเป็นคำสั่งที่ถือเป็นแกนสำคัญของ SQL กลุ่มคำสั่งเหล่านี้ จะถูกนำมาใช้เพื่อการอัปเดต เพิ่ม ปรับปรุง และเรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งชุดคำสั่งดังกล่าวอาจเขียนโดยโปรแกรมเมอร์ที่สร้างชุดคำสั่งเหล่านี้ขึ้นมาในรูปแบบของ Interactive SQL หรืออาจเป็น Embedded SQL ที่ฝังอยู่ในตัวโปรแกรมเพื่อปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ผ่านโปรแกรมประยุกต์ก็ได้

2.6.1.3 ภาษาควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL)

ภาษา DCL เป็นกลุ่มคำสั่งที่ช่วยอำนวยความสะดวก ให้กับผู้บริหารฐานข้อมูล ในการนำไปใช้เพื่อควบคุมฐานข้อมูล ประกอบด้วยคำสั่งเพื่อการอนุญาต หรือยกเลิกสิทธิ์ในการเข้าถึงฐานข้อมูล ซึ่งถือเป็นกระบวนการป้องกันความปลอดภัยต่อฐานข้อมูลนั่นเอง

2.6.2 ตัวอย่างการสอบถามข้อมูลอย่างง่าย

การสอบถามข้อมูล หรือเรียกว่า คิวรีข้อมูล จะใช้คำสั่ง SELECT ซึ่งเป็นประโยคคำสั่งที่นำมาใช้งานมากที่สุด มีรูปแบบการใช้งานอยู่หลายรูปแบบด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นการสอบถามข้อมูลพร้อมเงื่อนไขประกอบ รวมถึงการสอบถามข้อมูลเพื่อเรียกดูข้อมูลจากหลาย ๆ ตาราง ซึ่งมีรูปแบบการใช้งานดังนี้

รูปแบบ	
SELECT	[DISTINCT ALL] { * columnExpression [AS newName] } [, ...]
FROM	TableName [alias] [, ...]
[WHERE	condition]
[GROUP BY	condition]
[HAVING	condition]
[ORDER BY	columnList]

ภาพที่ 2-5 ไวยากรณ์ภาษา DML

2.7 Responsive Design

ด้วยความสามารถของการสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สามารถสื่อสารได้ด้วยสื่อที่หลากหลาย เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น จึงทำให้ปัจจุบันเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนทำให้เกิดการประยุกต์เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปในทุกวงการ สำหรับวงการการศึกษานั้น อินเทอร์เน็ต ถือเป็นแหล่งข้อมูลสำคัญสำหรับการศึกษาค้นคว้า และถือเป็นหัวใจสำคัญสำหรับการกระจายสื่อการเรียนการสอนจากผู้สอนไปยังผู้เรียน

และในปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ถูกพัฒนาขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการใช้งานของผู้ใช้ มีขนาดหน้าจอที่แตกต่างกันไป ตามราคา และลักษณะการใช้งาน จึงทำให้เกิดเทคโนโลยี Responsive Design เพื่อช่วยให้การพัฒนา Web Application สามารถตอบสนองต่อความหลากหลายของขนาดหน้าจอ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.7.1 ประโยชน์ของการใช้ Responsive Design

2.7.1 สนับสนุนการทำงานของ Google search engine

2.7.2 รวดเร็วในการพัฒนา และการดูแลรักษา เนื่องจากทำงานด้วย Code เพียงชุดเดียว สามารถทำงานได้ทุกขนาดหน้าจอ

2.7.3 ประหยัดค่าใช้จ่ายในการพัฒนา เนื่องจากพัฒนาครั้งเดียวสามารถทำงานได้ทั้งคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ และคอมพิวเตอร์พกพา

2.7.4 เนื่องจากเป็น Web Application เดียวกัน ผู้ใช้งานจึงไม่ต้องเสียเวลาในการเรียนรู้การใช้งาน เมื่อต้องเปลี่ยนอุปกรณ์

2.7.5 ไม่เป็นภาระของเครื่องแม่ข่าย

Wenhui and Yaling (2015) ได้กล่าวว่า เมื่อ smart phones และ tablet ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งาน ในการนำมาท่องอินเทอร์เน็ตมากขึ้น ปัญหาสำคัญของผู้พัฒนา คือจะอย่างไรให้ website ที่พัฒนาขึ้นรองรับความหลากหลายของขนาดหน้าจอของอุปกรณ์ต่าง ซึ่งเป็นการสร้างประสบการณ์การใช้งานที่ดีให้กับผู้ใช้งาน เทคโนโลยี Responsive Design จึงเริ่มได้รับความนิยมในจีน ซึ่งเห็นได้จากการจ่ายเงินจำนวนมากเพื่อศึกษาเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ และการนำ Responsive Design ไปปรับใช้กับการพัฒนา mobile learning กันอย่างกว้างขวาง

2.7.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบ

เกียรติศักดิ์ (2559) กล่าวว่า การออกแบบเว็บไซต์ในลักษณะ Responsive Web Design (RWD) ประกอบด้วยปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการพัฒนาอยู่ 3 หัวข้อ ดังนี้

2.7.2.1 ขนาดหน้าจอที่มีความหลากหลาย

ในปัจจุบันหน้าจอโดยทั่วไปของ smart phones และ tablet จะมีขนาดอยู่ระหว่าง 3.5 ถึง 10 นิ้ว และความละเอียดหน้าจอ 320x480, 480x800, 960x640 และอื่น ๆ ขนาดที่หน้าจอโดยทั่วไปของคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ มีขนาด 11 นิ้ว และมีความละเอียดหน้าจออยู่ที่ 1024x768 หรือมากกว่า

2.7.2.2 การปรับรูปแบบของหน้าเว็บไซต์

เว็บไซต์ที่ดี ควรมีการปรับเปลี่ยนการแสดงผลให้สามารถรองรับกับขนาดหน้าจอที่แตกต่างกันของแต่ละอุปกรณ์ โดยไม่ต้องทำการออกแบบเฉพาะเจาะจงให้กับอุปกรณ์ใด หรือขนาดใด แต่เป็นการออกแบบเพื่อให้มีการเรียนรู้ ที่จะปรับเปลี่ยนการแสดงผลได้ด้วยตนเอง ให้สามารถเข้ากับกรวางแนว และขนาดของหน้าจอที่หลากหลายได้โดยอัตโนมัติ

2.7.2.3 การใช้งานหน้าเว็บ

สำหรับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ การใช้งานหน้าเว็บจะทำผ่านอุปกรณ์เมาส์ และคีย์บอร์ด ที่มีเพียงจุดสัมผัสเล็ก ๆ บนหน้าจอ แต่ใน smart phones และ tablet จะใช้งานหน้าเว็บผ่านการสัมผัสจากนิ้วมือที่มีขนาดใหญ่กว่า

2.7.3 เฟรมเวิร์ก (Framework) ที่ใช้สำหรับการพัฒนา

การพัฒนาเว็บไซต์ในลักษณะของ RWD ในยุคปัจจุบัน ผู้พัฒนาส่วนใหญ่เลือกใช้กรอบงานหรือเฟรมเวิร์ก (Framework) สำหรับกำหนดโครงสร้าง และรูปแบบของเว็บไซต์มากขึ้น โดยลักษณะที่สำคัญของเฟรมเวิร์ก คือ ชุดคำสั่งที่มีการตั้งค่าไว้สำหรับเรียกใช้งานในการพัฒนาเว็บไซต์ ซึ่งจะทำการให้เว็บไซต์ที่พัฒนามีรูปแบบไปในทิศทางเดียวกัน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ (1) การกำหนดค่าองค์ประกอบพื้นฐาน (2) การจัดโครงสร้างหน้าเว็บ (CSS grid) และ (3) สไตล์ชีตพื้นฐาน ซึ่งอาจมีภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) เข้ามามีส่วนช่วยในการกำหนดการตั้งค่าเพิ่มเติมในบางเฟรมเวิร์ก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.7.3.1 การกำหนดค่าองค์ประกอบพื้นฐาน (components)

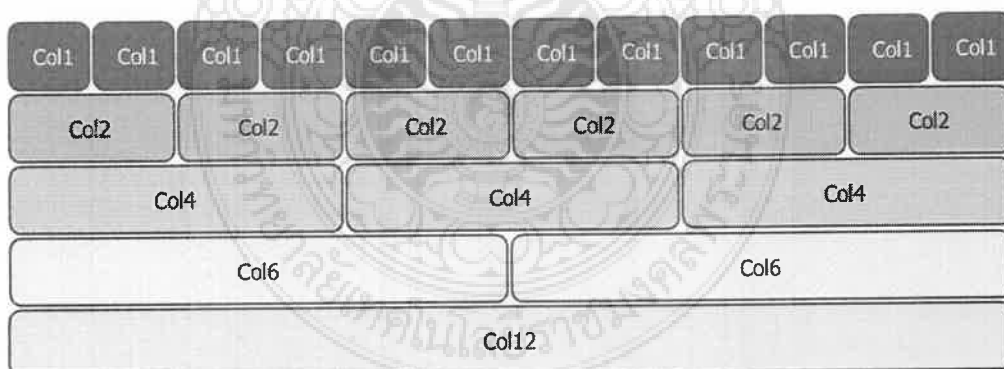
องค์ประกอบพื้นฐาน คือ ลักษณะของรูปแบบที่ถูกเรียกใช้บ่อย ๆ ทำให้ไม่ต้องมีการกำหนดค่าหลายครั้ง สามารถกำหนดเพียงครั้งเดียวให้อยู่ในรูปของสไตล์ชีท เช่น รูปแบบของปุ่มกด ไอคอน รูปแบบการแสดงผลตัวเลือกต่าง ๆ เป็นต้น



ภาพที่ 2-6 องค์ประกอบพื้นฐานของ Bootstrap

2.7.3.2 การจัดโครงสร้างหน้าเว็บ (CSS grid)

การจัดโครงสร้างหน้าเว็บ คือ การกำหนดตำแหน่งของการแสดงผลในหน้าเว็บไซต์ โดยแบ่งออกเป็นคอลัมน์ และระยะห่างระหว่างคอลัมน์ เพื่อให้รูปแบบของเว็บไซต์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน



ภาพที่ 2-7 ตัวอย่างโครงสร้างหน้าเว็บแบบ Grid

2.7.3.3 สไตล์ชีตพื้นฐาน (base CSS)

สไตล์ชีตพื้นฐาน เป็นการกำหนดค่าพื้นฐานในการแสดงผลของหน้าเว็บ ที่ถูกตั้งค่าไว้ให้ใช้เหมือนกันทั้งเว็บไซต์ เช่น ขนาดของตัวอักษร รูปแบบของตาราง หรือการแสดงผลภาพ เป็นต้น



ภาพที่ 2-8 สไตล์ซีดีพื้นฐานสำหรับการแสดงภาพ (ที่มา: getbootstrap.com)

จากเนื้อหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยดำเนินการศึกษา เพื่อนำไปออกแบบระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยใช้รูปแบบ Web Based Applications และใช้ Bootstrap ซึ่งเป็น Framework ที่ได้รับความนิยมในการจัดการเนื้อหาแบบ Responsive Design ซึ่งสามารถสนับสนุนการแสดงผลเนื้อหาบนหน้าจอของคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ และคอมพิวเตอร์แบบพกพา โดยทำงานร่วมกับระบบฐานข้อมูล MySQL ซึ่งเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

2.8 การทดสอบซอฟต์แวร์

การทดสอบซอฟต์แวร์มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้มั่นใจว่าซอฟต์แวร์ ได้ถูกเขียนขึ้นตรงตามข้อกำหนด และการออกแบบ ซึ่งค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นจากซอฟต์แวร์ ตลอดจนค่าใช้จ่ายของการแก้ไข ภายหลังจากการใช้งานซอฟต์แวร์ไปแล้วนั้น เป็นส่วนกระตุ้นให้เกิดการลงทุนกับการทดสอบซอฟต์แวร์ก่อนการใช้งาน โดยเกือบร้อยละ 40 ของต้นทุนการพัฒนาซอฟต์แวร์ จะเป็นค่าใช้จ่ายสำหรับการทดสอบ (Pressman, 1992: 595)

2.8.1 Structural testing (White Box Testing)

เป็นการทดสอบที่ต้องรู้ว่าซอฟต์แวร์สร้างขึ้นมาอย่างไร โดยใช้การทำงานนั้นสร้างกรณีทดสอบขึ้นมา โดยจะต้องกำหนดกรณีทดสอบตามขั้นตอนการทำงานของฟังก์ชันย่อยภายในซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นมาจริง ๆ

2.8.2 Functional testing (Black Box Testing)

เป็นการทดสอบที่สนใจว่า เมื่อป้อนข้อมูลเข้าและผลลัพธ์จากการทำงานของซอฟต์แวร์ ตรงตามที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยไม่สนใจว่าซอฟต์แวร์จะทำงานอย่างไร โดย Black Box Testing จะมุ่งเน้นการค้นหาความผิดพลาด 5 อย่างได้แก่

2.8.2.1 ซอฟต์แวร์ทำงานไม่ครบตามกระบวนการ

2.8.2.2 หน้าจอแสดงผลไม่ครบถ้วนถูกต้อง

2.8.2.3 ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากโครงสร้างข้อมูล หรือการเข้าถึงฐานข้อมูล

ภายนอก

2.8.2.4 ความผิดพลาดที่เกิดจากประสิทธิภาพของระบบ

2.8.2.5 ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในขณะเริ่มต้นการทำงาน และสิ้นสุดการทำงานของซอฟต์แวร์

โดยงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้การทดสอบซอฟต์แวร์ ด้วยวิธีการ Functional Testing (Black Box Testing) เพราะมุ่งว่าซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของระบบที่ออกแบบไว้หรือไม่



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
- 3.3 เครื่องมือวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 การศึกษาประสิทธิภาพระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวนรวม 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้จากการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประสิทธิภาพ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน ของคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.1.2 การศึกษาความพึงพอใจของระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประกอบด้วย

3.1.2.1 ประชากร ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ อาจารย์ประจำ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

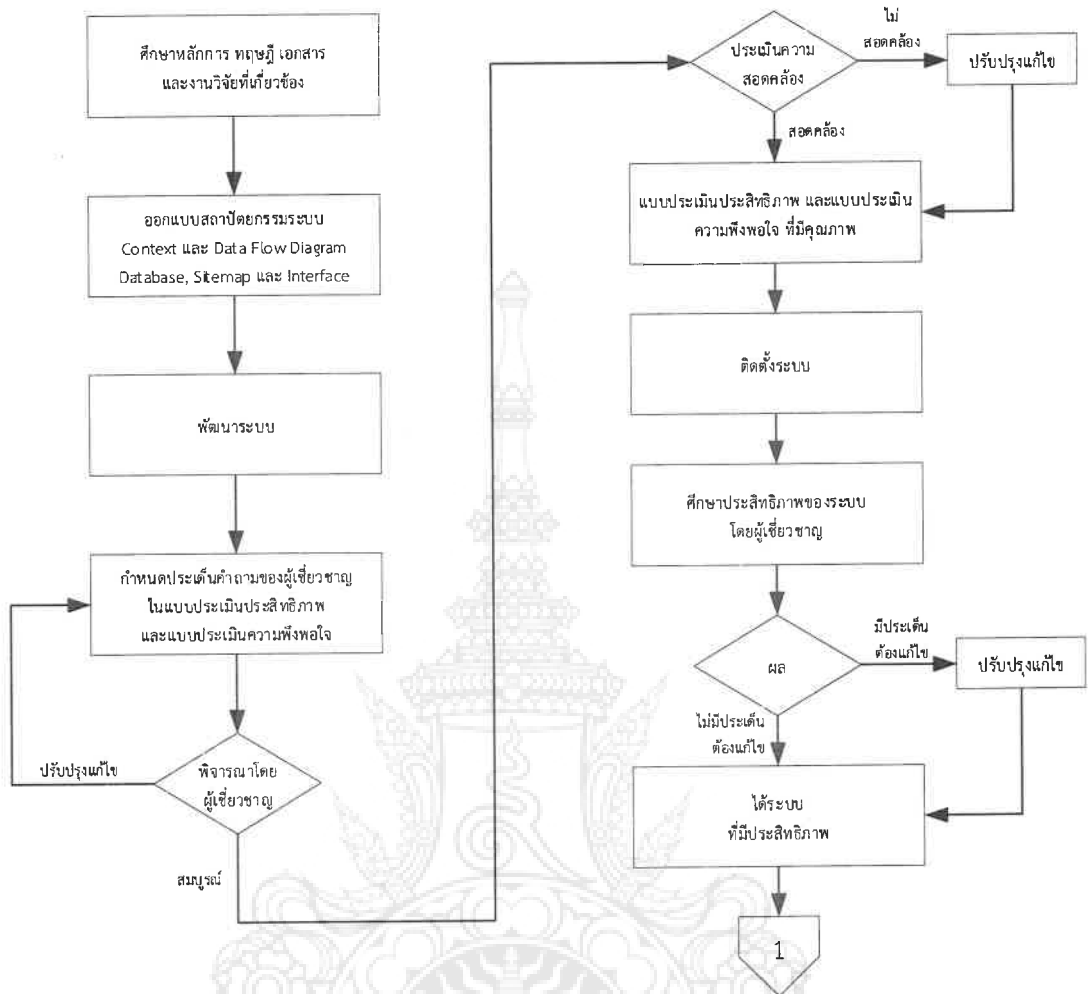
3.1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ทำการสอนในภาคการศึกษาที่ 2/2566 เลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 ท่าน

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัย เป็น 2 ระยะ ได้แก่

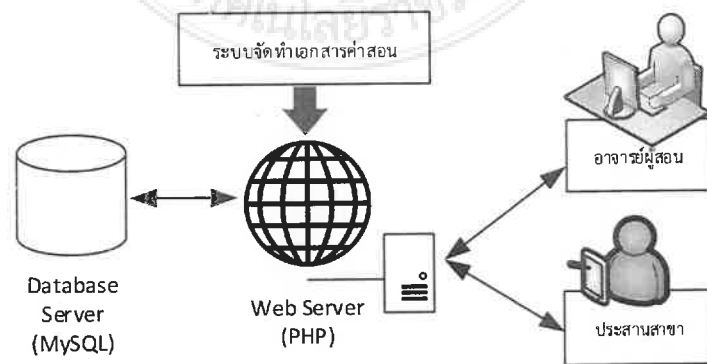
3.2.1 การดำเนินงานระยะที่ 1 ขั้นการพัฒนา ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน ของคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และศึกษาประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอนดังภาพที่ 3-1

3.2.1.1 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านแนวคิดการพัฒนา ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ กระบวนการสอน การออกแบบระบบ Responsive และการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อนำมาเป็นแนวคิด โดยนำประเด็นปัญหา และความต้องการมาสังเคราะห์



ภาพที่ 3-1 การดำเนินงานระยะที่ 1

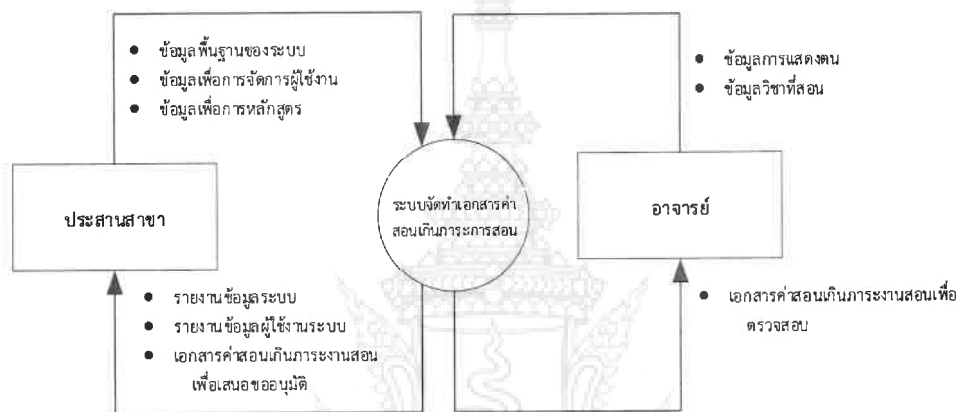
3.2.1.2 ออกแบบระบบระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน ของคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์มาออกแบบระบบ



ภาพที่ 3-2 สถาปัตยกรรมระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน

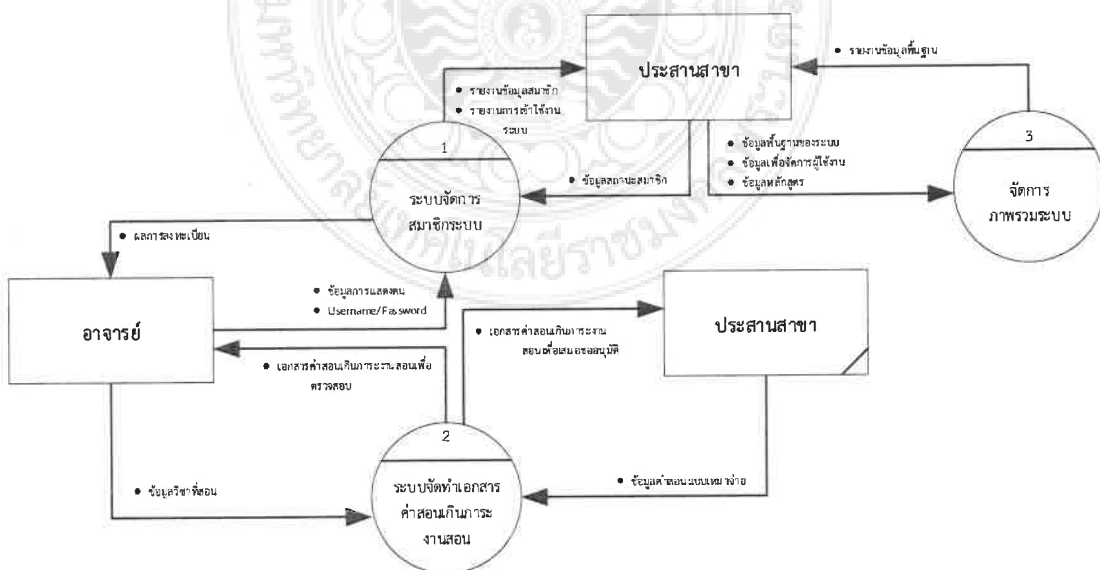
จากภาพที่ 3-2 แสดงให้เห็นว่า ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครนั้น จะติดตั้งอยู่บน Web Server ที่สนับสนุนการทำงานของภาษา PHP โดยระบบจะจัดเก็บข้อมูลลงใน Database Server ที่ติดตั้งระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL โดยผู้ใช้งาน จำแนกออกเป็น 2 แบบ คือ อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ประสานสาขา

สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เพื่อออกแบบรายละเอียด และขั้นตอนการทำงานของระบบ ผู้วิจัย ดำเนินการสังเคราะห์ขึ้นโดยใช้แผนภาพ Data Flow Diagram (DFD)



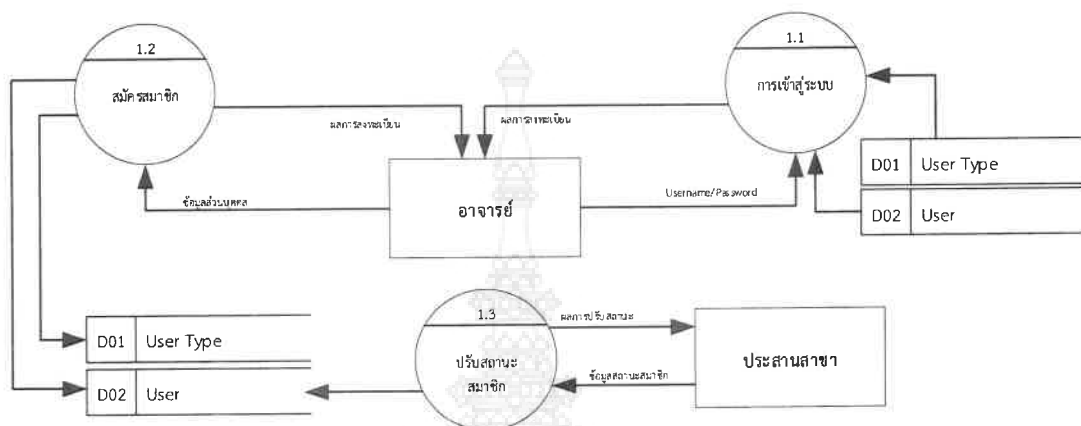
ภาพที่ 3-3 Context Diagram ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน

จากภาพที่ 3-3 จะแสดงให้เห็นว่า มีผู้เกี่ยวข้องกับระบบ คือ อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ประสานสาขา ซึ่งปฏิสัมพันธ์กับระบบ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการกำหนดระดับของบัญชีผู้ใช้



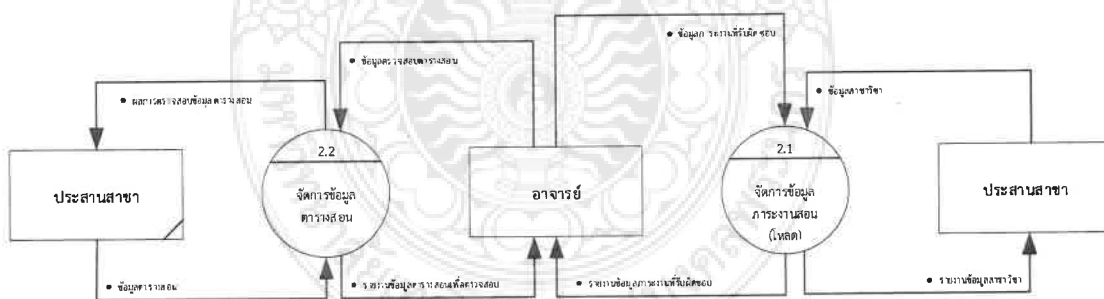
ภาพที่ 3-4 Data Flow Diagram Level 0

จากภาพที่ 3-4 จะแสดงให้เห็นว่า เจ้าหน้าที่ประสานสาขา จะปฏิสัมพันธ์กับ ระบบจัดการสมาชิกระบบ ระบบจัดการภาพรวม และระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน โดย อาจารย์ จะปฏิบัติสัมพันธ์เพียง ระบบการจัดการสมาชิก และระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน



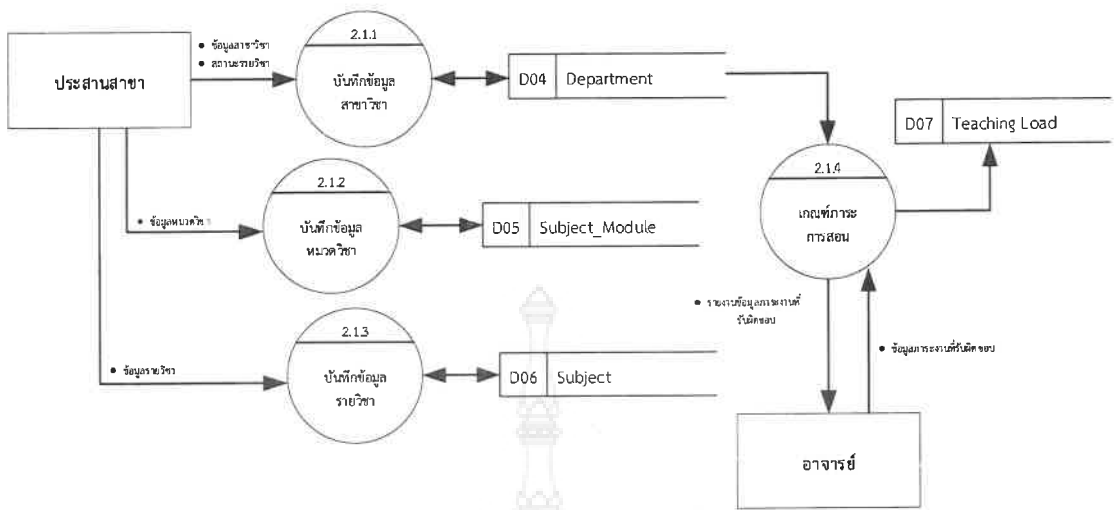
ภาพที่ 3-5 Data Flow Diagram Level 1 ของการจัดการสมาชิก

จากแผนภาพ Data Flow Diagram Level 1 ของการจัดการสมาชิก จะแสดงให้เห็นว่า เมื่ออาจารย์ดำเนินการสมัครสมาชิกเข้าสู่ระบบแล้ว เจ้าหน้าที่ประสานสาขา จะต้องมีหน้าที่ในการปรับสถานะให้ เพื่อให้สามารถเข้าสู่ระบบได้

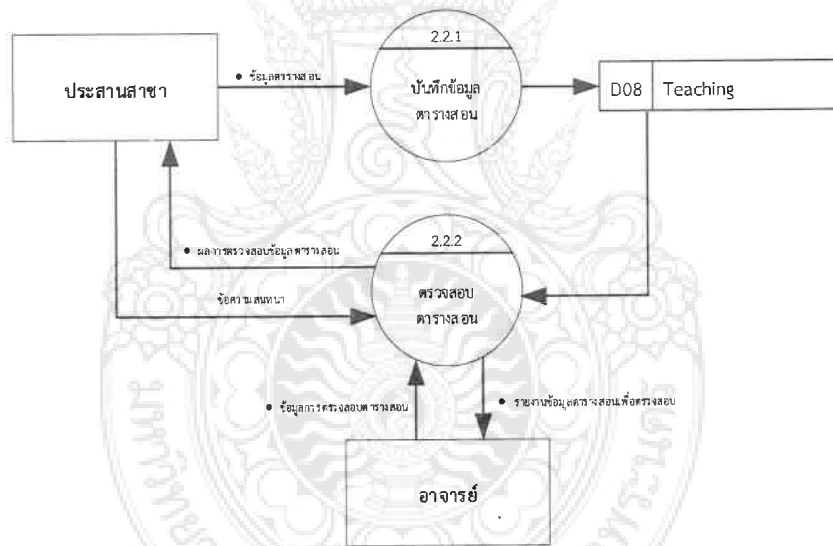


ภาพที่ 3-6 Data Flow Diagram Level 1 ของระบบการจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน

จากแผนภาพ Data Flow Diagram Level 1 ของระบบการจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน จะแสดงให้เห็นว่า เมื่ออาจารย์ บันทึกข้อมูลภาระงานที่รับผิดชอบ เพื่อกำหนดจำนวนชั่วโมงภาระงานสอน ประสานสาขา จะบันทึกตารางสอน และเมื่อตารางสอนได้รับการอนุมัติ จากอาจารย์ ประสานสาขา จะดำเนินการจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน เพื่อให้อาจารย์ลงนาม และนำเสนอต่อหัวหน้าสาขา และผู้บังคับบัญชาในลำดับต่อไป

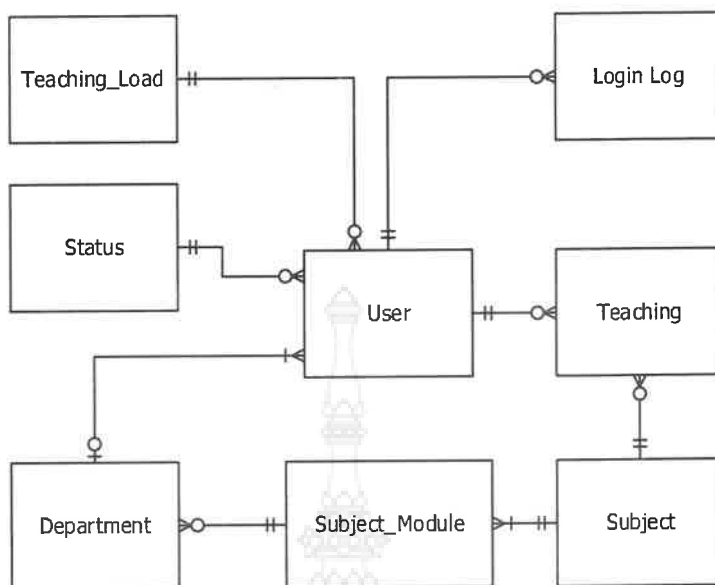


ภาพที่ 3-7 Data Flow Diagram Level 2 ของการจัดการข้อมูลภาระงานสอน



ภาพที่ 3-8 Data Flow Diagram Level 2 การจัดการข้อมูลตารางสอน

สำหรับการพัฒนาระบบฐานข้อมูล เพื่อจัดเก็บกิจกรรมต่างๆ ของระบบ ซึ่งใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เป็นฐานข้อมูลที่ทำงานร่วมกันบน Database Server ที่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยรายละเอียด ความสัมพันธ์กันของแต่ละตาราง ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลลักษณะดังภาพที่ 3-9



ภาพที่ 3-9 โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของระบบ

รายละเอียดของแต่ละตาราง ที่ใช้บันทึกข้อความกิจกรรมต่างๆ ของระบบ มีรายละเอียดดังแสดงในตาราง Data Dictionary เพื่อใช้ประกอบการพัฒนาระบบ ดังตารางที่ 3-1 ถึง ตารางที่ 3-8

ตารางที่ 3-1 Table สำหรับเก็บข้อมูลประเภทของผู้ใช้งานระบบ (User Type)

ID	D01					
Name	Teaching_Load					
Descriptions	ประเภทผู้ใช้งานระบบ					
Attribute	Descriptions	Type	Length	PK	FK	Reference
UserTypeId	รหัสประเภทผู้ใช้	Char	1	✓		
UserTypeName	ชื่อประเภทผู้ใช้	Varchar	20			
UserLoad	โหลด	Int				

ตารางที่ 3-2 Table สำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้งานระบบ (User)

ID	D02					
Name	User					
Descriptions	ผู้ใช้งานระบบ					
Attribute	Descriptions	Type	Length	PK	FK	Reference
UserId	รหัสผู้ใช้	Int		✓		
UserTypeId	รหัสประเภทผู้ใช้	Char	1		✓	UserType
UserFirstName	ชื่อ	Varchar	30			
UserLastName	นามสกุล	Varchar	30			
UserStatus	สถานะ	Char	1		✓	Status
UserCreated	วันที่สร้าง	TimeStamp				

ตารางที่ 3-3 Table สำหรับเก็บข้อมูลประวัติการเข้าใช้งานระบบ (Login Log)

ID	D03					
Name	LoginLog					
Descriptions	ประวัติการเข้าสู่ระบบ					
Attribute	Descriptions	Type	Length	PK	FK	Reference
LoginLogId	รหัสข้อมูล	Int		✓		
UserId	รหัสผู้ใช้งาน	Int			✓	User
LoginData	วันที่เวลาที่เข้าสู่ระบบ	TimeStamp				

ตารางที่ 3-4 Table สำหรับเก็บข้อมูลสาขาวิชา (Department)

ID	D04					
Name	Department					
Descriptions	ชื่อสาขาวิชา					
Attribute	Descriptions	Type	Length	PK	FK	Reference
DeptId	รหัสสาขาวิชา	Int		✓		
DeptName	ชื่อสาขาวิชา	Varchar	30			
DeptCreated	วันที่เวลาที่สร้าง	TimeStamp				

ตารางที่ 3-5 Table สำหรับเก็บข้อมูลหมวดวิชา (Subject_Module)

ID	D05					
Name	Subject_Module					
Descriptions	หมวดวิชา					
Attribute	Descriptions	Type	Length	PK	FK	Reference
ModuleId	รหัสหมวดวิชา	Int		✓		
DeptId	รหัสสาขาวิชา	Int			✓	Department
ModuleName	ชื่อวิชาที่สอน	Varchar	30			
ModuleCreated	วันที่เวลาที่สร้าง	TimeStamp				

ตารางที่ 3-6 Table สำหรับเก็บข้อมูล (Subject)

ID	D06					
Name	Subject					
Descriptions	ข้อมูลรายวิชา					
Attribute	Descriptions	Type	Length	PK	FK	Reference
SubjectId	รหัสวิชา	Char	12	✓		
ModuleId	รหัสหมวดวิชา	Int			✓	Module
SubjectName	ชื่อวิชา	Varchar	100			
SubjectHours	จำนวนชั่วโมงที่สอน	Int				
SubjectCreated	วันที่เวลาที่สร้าง	TimeStamp				

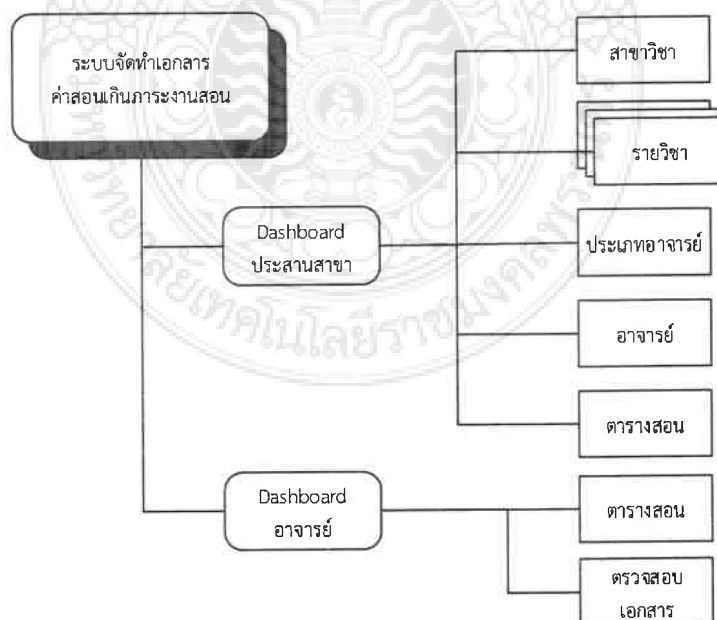
ตารางที่ 3-7 Table สำหรับเก็บข้อมูลตารางสอน (Teching)

ID	D07					
Name	Teaching					
Descriptions	ข้อมูลตารางสอน					
Attribute	Descriptions	Type	Length	PK	FK	Reference
EnrollId	รหัสตารางสอน	Int		✓		
UserId	รหัสผู้สอน	Int			✓	User
SubjectId	รหัสวิชา	Varchar	100		✓	Subject
PayRate	ค่าตอบแทน	Int				
EnrollCreated	วันเวลาที่สร้าง	TimeStamp				

ตารางที่ 3-8 Table สำหรับสถานะ (Status)

ID	D08					
Name	Status					
Descriptions	สถานะต่างๆ					
Attribute	Descriptions	Type	Length	PK	FK	Reference
StatusId	รหัสสถานะ	Int		✓		
StatusDetail	รายละเอียดสถานะ	Varchar				

สำหรับการออกแบบโครงสร้าง และความสัมพันธ์เพจต่างๆ ของระบบ ออกแบบด้วย Site-Map เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบ ดังภาพที่ 3-10



ภาพที่ 3-10 Site Map ของระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน

3.1.2.3 สำหรับการออกแบบรายละเอียดของเพจต่างๆ ของระบบ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ ฟังก์ชันการทำงานของระบบ ตลอดจนขนาดหน้าจอแสดงผลในแบบต่างๆ ดังภาพที่ 3-11 ถึงภาพที่ 3-13



ภาพที่ 3-11 ตัวอย่างหน้าจอ เมื่อสมาชิกระดับประสานสาขา (Admin) เข้าสู่ระบบ

Teacher List		Search
สมหมาย ใจดี	Reset Password	<input type="checkbox"/>
สมหญิง แสนสบาย	Reset Password	<input type="checkbox"/>
ซูใจ มีมะ	Reset Password	<input type="checkbox"/>
ปีตะ อดทน	Reset Password	<input type="checkbox"/>

ภาพที่ 3-12 ตัวอย่างหน้าจอ เมื่อแสดงรายชื่ออาจารย์

ภาพที่ 3-13 ตัวอย่างหน้าจอ เมื่อแสดงรายวิชา

3.2.1.4 พัฒนาระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครตามรายละเอียดที่ออกแบบไว้ โดยระบบที่พัฒนา จะมีลักษณะเป็น Web based ที่ทำงานแบบ Server Sided Script ด้วย PHP and Bootstrap Framework

3.2.1.5 ติดตั้งระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่พัฒนาขึ้น โดยดำเนินการ

3.2.1.5.1 ขออนุมัติผ่านผู้รับผิดชอบเครื่องมือช่าง สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อดำเนินการติดตั้งระบบ

3.2.1.5.2 ติดตั้งระบบในเครื่องมือช่าง ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.1.5.3 ทดลองใช้งานระบบที่ติดตั้งในเครื่องมือช่าง ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยผู้วิจัยได้ทดลองใช้งานบัญชีผู้ใช้ในระดับต่างๆ และกรอกข้อมูล เพื่อทดสอบว่าระบบสามารถทำงานได้ผลตามที่ผู้ใช้งานต้องการหรือไม่

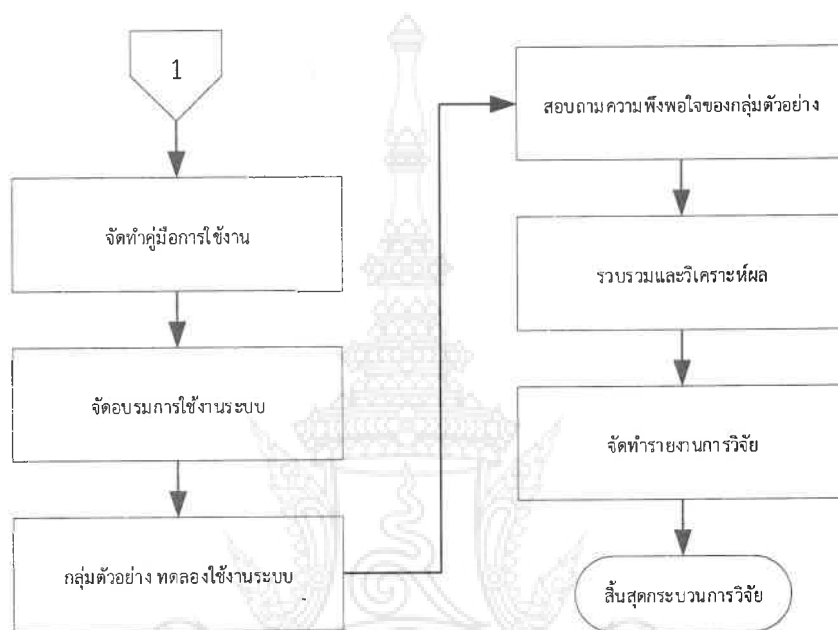
3.2.1.6 ศึกษาประสิทธิภาพของระบบ ด้วยวิธี Black Box Testing โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาประสิทธิภาพของระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครโดยทำการประเมินระบบทั้ง 5 ด้าน

3.2.1.6.1 ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)

3.2.1.6.2 ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (Functional Test)

3.2.1.6.3 ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)

- 3.2.1.6.4 ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (Security Test)
- 3.2.1.6.5 ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Performance Test)
- 3.2.1.6 ปรับแก้ไขระบบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จนได้ระบบจัดทำเอกสารค่า
สอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2.2 การดำเนินงานระยะที่ 2 ชั้นการศึกษาความพึงพอใจ โดยมีขั้นตอนดังภาพที่ 3-14



ภาพที่ 3-14 การดำเนินงานระยะที่ 2

- 3.2.2.1 จัดทำคู่มือการใช้งานระบบ
- 3.2.2.2 จัดอบรมการใช้งานระบบ ให้กับประสานสาขา และอาจารย์
- 3.2.2.3 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 ท่าน ประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบจัดทำ
เอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 3.2.2.5 สรุปผลการวิจัย

3.3 เครื่องมือวิจัย

3.3.1 ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่พัฒนาขึ้น

3.3.2 ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 ท่าน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง

3.3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพของ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.3.3.1 สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยมีลักษณะแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดค่าดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มาก

คะแนน 3 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ พอใช้

คะแนน 2 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง

คะแนน 1 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ไม่เหมาะสม

โดยใช้เกณฑ์การประเมินค่าเฉลี่ยของคะแนน จากแบบประเมินประสิทธิภาพ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ พอใช้

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ไม่เหมาะสม

ค่าคะแนนของประสิทธิภาพของระบบ คือ มีค่ามากกว่า 4 ขึ้นไป ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระบบมีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับ มากและมากที่สุด โดยรายละเอียดของแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครประกอบด้วย 5 ด้าน ดังนี้ (สวนันท์, 2555: 76)

ด้านที่ 1 ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)

ด้านที่ 2 ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (Functional Test)

ด้านที่ 3 ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)

ด้านที่ 4 ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (Security Test)

ด้านที่ 5 ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Performance Test)

3.3.4 แบบประเมินความพึงพอใจของ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.3.4.1 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยมีลักษณะแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดค่าดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มาก

คะแนน 3 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ พอใช้

คะแนน 2 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง

คะแนน 1 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ไม่เหมาะสม

โดยใช้เกณฑ์การประเมินค่าเฉลี่ยของคะแนน จากแบบประเมินประสิทธิภาพ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ พอใช้
 คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง
 คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ไม่เหมาะสม
 ค่าคะแนนความพึงพอใจที่ผู้ใช้งานมีต่อ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะ
 บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คือ มีค่ามากกว่า 4 ขึ้นไป ซึ่งอยู่ในเกณฑ์
 พึงพอใจ อยู่ในระดับมากและมากที่สุด

โดยมีรายละเอียดในการประเมินความพึงพอใจที่ประกอบด้วย 4 ด้าน ดังนี้

- ด้านที่ 1 ด้านการทำงานของระบบ
- ด้านที่ 2 ด้านรูปแบบการนำเสนอ
- ด้านที่ 3 ด้านคู่มือในการใช้งานระบบ
- ด้านที่ 4 ด้านประโยชน์ที่ได้รับ

3.3.4.2 ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ระบบ
 จัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 ท่าน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง ประเมิน
 คุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยการหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบประเมินความ
 พึงพอใจ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินประเด็นข้อคำถามของแบบประเมินประสิทธิภาพ และ
 แบบประเมินความพึงพอใจ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

3.4.2 การประเมินประสิทธิภาพ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะ
 บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมิน เพื่อเก็บ
 รวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 ท่าน

3.4.3 การประเมินความพึงพอใจ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะ
 บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมิน เพื่อเก็บ
 รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 ท่าน

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินประเด็น
 ข้อคำถาม หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ด้วยสูตรการคำนวณสัมประสิทธิ์การประเมินเชิงพินิจ
 เป็นการประยุกต์จากสูตรการคำนวณ Content Validity Ratio ซึ่งใช้สำหรับการแสดงผล
 การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ แต่ละท่านว่าสามารถยอมรับว่าถูกต้อง เป็นจริง และ
 ยอมรับเท่านั้น ทำให้การตีความชัดเจน (เกษมสันต์, 2549: 573-574)

สูตรการคำนวณสัมประสิทธิ์การประเมินเชิงพินิจ (Rational Evaluation Coefficient)

$$REC = \frac{Ne - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

โดยที่ REC แทน ค่าอัตราส่วนความเที่ยงตรงตามเนื้อหา
 N แทน จำนวนผู้ประเมินทั้งหมด
 Ne แทน จำนวนผู้ประเมิน (Rater) ที่เห็นว่ามีค่าสำคัญ

เกณฑ์ของค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา จะต้องพิจารณาตามจำนวนผู้ประเมิน และค่า REC ต่ำที่สุดมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.5.2 การศึกษาผลแบบประเมินประสิทธิภาพระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความสามารถทำงานตรงตามความต้องการ ด้านหน้าที่ของระบบ ด้านการใช้งานของระบบ และด้านความปลอดภัยของระบบ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบการกระจายของผลการประเมินด้วยการทดสอบแบบนอนพาราเมตริก กรณีกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว ด้วยวิธี One Sample Kolmogorov-Smirnov Test โดยใช้โปรแกรมการคำนวณแบบสเปรดชีท (Spreadsheet Software)

3.5.3 การศึกษาผลแบบประเมินความพึงพอใจของระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านความพึงพอใจในการทำงานของระบบ ด้านความพึงพอใจในรูปแบบการนำเสนอ ด้านความพึงพอใจ คู่มือการใช้งานระบบ และด้านความพึงพอใจในประโยชน์ที่ได้รับ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 ท่าน นำมาวิเคราะห์โดยใช้การหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบการกระจายของการประเมิน ด้วยการทดสอบแบบนอนพาราเมตริก กรณีกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว ด้วยวิธี One Sample Kolmogorov-Smirnov Test โดยใช้โปรแกรมการคำนวณแบบสเปรดชีท (Spreadsheet Software)

One Sample Kolmogorov-Smirnov Test เป็นการทดสอบที่ไม่จำเป็นต้องกำหนดข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะการกระจายของข้อมูล ว่าต้องมีการแจกแจงแบบปกติ สามารถใช้ได้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเล็ก จุดประสงค์ของการทดสอบเพื่อดูว่า การแจกแจงของข้อมูลที่สังเกตได้ จะแตกต่างจากการแจกแจงตามทฤษฎี (หรือที่หวังไว้ตามสมมติฐาน) หรือไม่ (กานดา, 2539: 337) โดยนำความถี่ของจำนวนผู้ประเมิน ที่ให้คะแนนในแต่ละระดับคะแนนของแต่ละข้อคำถาม มาทดสอบการกระจายของผลการประเมิน เพื่อประเมินความเห็นของผู้ประเมินที่มีต่อระบบว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่

3.6 การทดสอบสมมติฐานการวิจัย

การทดสอบสมมติฐานการวิจัย โดยใช้สถิติ One Sample Kolmogorov-Smirnov Test ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนในการทดสอบ ดังนี้

3.6.1 ตั้งสมมติฐาน ไม่มีความแตกต่างระหว่างจำนวนที่สังเกตได้ กับจำนวนที่คาดหวัง นั่นคือ

$$H_0 : F_0 = F_E$$

$$H_1 : F_0 \neq F_E$$

เมื่อ F_0 คือ ความถี่ของข้อมูลที่สังเกตได้
 F_E คือ ความถี่ของข้อมูลที่คาดหวัง

3.6.2 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$D = \text{Maximum } |F_0 - F_E|$$

เมื่อ F_0 คือ ความถี่สะสมของข้อมูลที่สังเกตได้ ในรูปสัดส่วน
 F_E คือ ความถี่สะสมของข้อมูลที่คาดหวัง ในรูปสัดส่วน
 D คือ ผลต่างระหว่าง F_0 กับ F_E ที่มีค่าสูงสุด (ไม่คิดเครื่องหมาย)

3.6.3 ทดสอบนัยสำคัญ โดยอาศัยตารางสำเร็จรูป เพื่อหาค่าวิกฤตของ D จากตารางที่ ข-2 (ภาคผนวก ง) ถ้าค่า D ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต ผลการทดสอบจะปฏิเสธ H_0 (กานดา, 2539: 339)



บทที่ 4

ผลของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนา และหาประสิทธิภาพ ของระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยผู้วิจัยขอให้นำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

4.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

4.1 ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบ โดยใช้วงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (System Development Life Cycle : SDLC) ซึ่งเป็นกระบวนการวิธีที่นักพัฒนาระบบนิยมใช้ ซึ่งภายในกระบวนการดังกล่าว มีการพัฒนาองค์ประกอบในหลายๆ ส่วน ที่สอดคล้องกัน ได้แก่ การสังเคราะห์ระบบงานใหม่ การวิเคราะห์ Data Flow Diagram (DFD) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงาน ที่สอดคล้องกับการจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ E-R Diagram (ER) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์การจัดเก็บข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่อให้การเก็บข้อมูล ร่วมกับขั้นตอนการทำงานมีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ Interface ที่ทำให้ผู้ใช้เกิดความเข้าใจง่าย และสะดวก ไม่เป็นภาระต่อระบบ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้ ซึ่งการพัฒนาระบบ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ส่วน คือ

4.1.1 ส่วนของการลงทะเบียนผู้ใช้งาน ประกอบด้วย

4.1.1.1 การลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา

4.1.1.2 การลงทะเบียนอาจารย์

4.1.1.3 การเปลี่ยนแปลง และการแก้ไขรหัสผ่าน

4.1.2 ส่วนของการจัดการข้อมูลระบบ ประกอบด้วย

4.1.2.1 การบันทึกข้อมูลเกณฑ์ภาระการสอน

4.1.2.2 การบันทึกข้อมูลสาขาวิชาและหลักสูตร

4.1.2.3 การบันทึกข้อมูลตารางสอน

4.1.2.4 การบันทึกข้อมูลอัตราค่าตอบแทน

4.1.3 ส่วนของการจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระการสอน ประกอบด้วย

4.1.3.1 การตรวจสอบตารางสอน

4.1.3.2 การตรวจสอบเอกสารค่าสอนเกินภาระการสอน

4.1.4 ส่วนของการจัดการข้อมูลภาพรวมระบบ ประกอบด้วย

4.1.4.1 การแสดงสถิติการใช้งานระบบ

4.1.4.2 การสำรองข้อมูลทั้งหมด

4.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

4.2.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบของผู้เชี่ยวชาญ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

4.2.1.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบนี้ เป็นการประเมินด้วยวิธีการ Black Box Testing เพื่อเป็นการหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้น โดยผู้วิจัยได้นำแบบประเมินพร้อมระบบ ไปนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ รวม 5 ท่าน ดังแสดงข้อมูลตามตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ประเด็นการประเมิน		\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)				
1.1	ระบบลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา	4.800	.447	มากที่สุด
1.2	ระบบลงทะเบียนอาจารย์	4.200	.447	มาก
1.3	ระบบลงทะเบียนรายวิชา	4.400	.548	มาก
1.4	ระบบลงทะเบียนตารางสอน	4.200	.447	มาก
1.5	ระบบลงทะเบียนเกณฑ์ภาระการสอนและค่าตอบแทน	5.000	.000	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.520	.510	มากที่สุด
2. ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (Functional Test)				
2.1	เข้าสู่ระบบ (Login) ได้ถูกต้อง	4.400	.548	มาก
2.2	ปรับปรุงข้อมูลเจ้าหน้าที่ประสานสาขา ได้ถูกต้อง	5.000	.000	มากที่สุด
2.3	ปรับปรุงข้อมูลอาจารย์ ได้ถูกต้อง	4.200	.447	มาก
2.4	ปรับปรุงข้อมูลตารางสอน ได้ถูกต้อง	4.600	.548	มากที่สุด
2.5	ปรับปรุงข้อมูลเกณฑ์ภาระการสอนและค่าตอบแทน ได้ถูกต้อง	4.400	.548	มาก
2.6	เอกสารที่จัดทำถูกต้องตามมาตรฐานงานการเงิน	4.400	.548	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.500	.509	มาก

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน		\bar{X}	S.D.	ระดับ
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)				
3.1	การใช้สัญลักษณ์ หรือข้อความ สื่อสารเข้าใจง่าย	4.400	.548	มาก
3.2	ลำดับขั้นตอนการใช้งานระบบได้ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.600	.548	มากที่สุด
3.3	คู่มือการใช้งานเข้าใจง่าย	4.600	.548	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.533	.516	มากที่สุด
4. ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (Security Test)				
4.1	การตรวจสอบการใช้งานของผู้ใช้	5.000	.000	มากที่สุด
4.2	ระบบช่วยเหลือเมื่อผู้ใช้ลืมรหัสผ่าน	4.600	.548	มากที่สุด
4.3	ระบบเก็บรักษารหัสผ่านของผู้ใช้	4.800	.447	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.800	.414	มากที่สุด
5. ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Performance Test)				
5.1	ความเร็วของเวลาในการตอบสนอง	4.200	.447	มาก
5.2	ระบบมีความเสถียรในการใช้งาน	4.200	.447	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.200	.422	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน		4.526	.502	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ด้วยการประเมินผลแบบ Black Box Testing พบว่า ผลการประเมินในภาพรวมทุกด้าน มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.526$, S.D. = .502)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า

ด้านที่ 1 ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.520$, S.D. = .510)

ด้านที่ 2 ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (Functional Test) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.500$, S.D. = .509)

ด้านที่ 3 ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.533$, S.D. = .516)

ด้านที่ 4 ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (Security Test) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.800$, S.D. = .414)

ด้านที่ 5 ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Performance Test) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.200$, S.D. = .422)

ซึ่งพบว่า ด้านที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ ($\bar{X}=4.533$, S.D. = .516)

4.2.1.2 ผลทดสอบการกระจายของการประเมินประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่าน โดยใช้สถิติ One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ดังนี้

ตารางที่ 4-2 ผลทดสอบการกระจายของการประเมินประสิทธิภาพ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอน
เกินภาระการสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมิน					D	ความเห็น
	5	4	3	2	1		
1. ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)							
1.1 ระบบลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา	4	1	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.2 ระบบลงทะเบียนอาจารย์	1	4	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.3 ระบบลงทะเบียนรายวิชา	2	3	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.4 ระบบลงทะเบียนตารางสอน	1	4	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.5 ระบบลงทะเบียนเกณฑ์ภาระการสอนและ ค่าตอบแทน	5	0	0	0	0	.80*	ไปในทางเดียวกัน
2. ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (Functional Test)							
2.1 เข้าสู่ระบบ (Login) ได้ถูกต้อง	2	3	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
2.2 ปรับปรุงข้อมูลเจ้าหน้าที่ประสานสาขา ได้ ถูกต้อง	5	0	0	0	0	.80*	ไปในทางเดียวกัน
2.3 ปรับปรุงข้อมูลอาจารย์ ได้ถูกต้อง	1	4	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
2.4 ปรับปรุงข้อมูลตารางสอน ได้ถูกต้อง	3	2	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
2.5 ปรับปรุงข้อมูลเกณฑ์ภาระการสอนและ ค่าตอบแทน ได้ถูกต้อง	2	3	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
2.6 เอกสารที่จัดทำถูกต้องตามมาตรฐานงาน การเงิน	2	3	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)							
3.1 การใช้สัญลักษณ์ หรือข้อความ สื่อสารเข้าใจ ง่าย	2	3	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
3.2 ลำดับขั้นตอนการใช้งานระบบได้ชัดเจน เข้าใจง่าย	3	2	2	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
3.3 คู่มือการใช้งานเข้าใจง่าย	3	2	2	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
4. ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (Security Test)							
4.1 การตรวจสอบการใช้งานของผู้ใช้	5	0	0	0	0	.80*	ไปในทางเดียวกัน
4.2 ระบบช่วยเหลือเมื่อผู้ใช้ลืมรหัสผ่าน	3	2	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
4.3 ระบบเก็บรักษา รหัสผ่านของผู้ใช้	4	1	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
5. ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Performance Test)							
5.1 ความเร็วของเวลาในการตอบสนอง	1	4	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
5.2 ระบบมีความเสถียรในการใช้งาน	1	4	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4-2 พบว่า การประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีความเห็นไปในทางเดียวกัน ทดสอบนัยสำคัญ โดยอาศัยตารางสำเร็จรูป เพื่อหาค่าวิกฤตของ D ที่ $\alpha = .05$ ตารางที่ ข-2 (ภาคผนวก ข) มีค่าเท่ากับ .565 ถ้าค่า D ที่คำนวณได้ มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต ผลการทดสอบจะปฏิเสธ H_0 (กานดา, 2539: 339)

ผลทดสอบการกระจายของการประเมินประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ผลการทดสอบทุกประเด็น ปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นไปในทางเดียวกันทุกประเด็น

4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

4.3.1 ผลการประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้กลุ่มทดลอง ที่ทำการประเมินหลังทดลองใช้ระบบ

ตารางที่ 4-3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ประเด็นการประเมิน		\bar{x}	S.D.	ระดับ
1. ความพึงพอใจในการทำงานของระบบ				
1.1	ระบบลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา	4.600	.548	มากที่สุด
1.2	ระบบลงทะเบียนอาจารย์	4.400	.548	มาก
1.3	ระบบลงทะเบียนรายวิชา	4.800	.447	มากที่สุด
1.4	ระบบลงทะเบียนตารางสอน	4.600	.548	มากที่สุด
1.5	ระบบลงทะเบียนเกณฑ์ภาระการสอนและค่าตอบแทน	4.400	.548	มาก
1.6	ปรับปรุงข้อมูลเจ้าหน้าที่ประสานสาขา ได้ถูกต้อง	4.800	.447	มากที่สุด
1.7	ปรับปรุงข้อมูลอาจารย์ ได้ถูกต้อง	5.000	.000	มากที่สุด
1.8	ปรับปรุงข้อมูลตารางสอน ได้ถูกต้อง	4.600	.548	มากที่สุด
1.9	ปรับปรุงข้อมูลเกณฑ์ภาระการสอนและค่าตอบแทน ได้ถูกต้อง	4.600	.548	มากที่สุด
1.10	เอกสารที่จัดทำถูกต้องตามมาตรฐานงานการเงิน	4.600	.548	มากที่สุด
1.11	จำนวนชั่วโมงคำนวณได้อย่างถูกต้อง	4.200	.447	มาก
1.12	จำนวนเงินคำนวณได้อย่างถูกต้อง	4.600	.548	มากที่สุด
1.13	การแจ้งลีส้มรหัสผ่าน	4.400	.548	มาก
1.14	ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ	4.800	.447	มากที่สุด
1.15	การออกจากระบบ	4.800	.447	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.613	.490	มากที่สุด

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน		\bar{x}	S.D.	ระดับ
2. ด้านความพึงพอใจรูปแบบการนำเสนอ				
2.1	ความเหมาะสม ชัดเจน ของขนาดอักษร และสีสันทัน	4.600	.548	มากที่สุด
2.2	ความเหมาะสมของรูปแบบเมนู และปุ่ม	4.800	.447	มากที่สุด
2.3	ภาษาและสัญลักษณ์ที่ปรากฏบนจอภาพ	4.200	.447	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.533	.516	มากที่สุด
3. ด้านความพึงพอใจต่อคู่มือการใช้งานระบบ				
3.1	คู่มือการใช้งาน ง่ายต่อการเรียนรู้	4.400	.548	มาก
3.2	ขนาดอักษร และภาพประกอบ ชัดเจน	4.600	.548	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.500	.527	มาก
4. ด้านความพึงพอใจกับประโยชน์ที่ได้รับในภาพรวม				
4.1	ได้รับเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอนรวดเร็วขึ้น	4.800	.447	มากที่สุด
4.2	เข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้ง่ายขึ้น	4.600	.548	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.700	.483	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน		4.600	.492	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความพึงพอใจของ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมของระบบ มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{x} =4.600, S.D. = .492)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า

ด้านที่ 1 ด้านความพึงพอใจในการทำงานของระบบ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{x} =4.613, S.D. = .490)

ด้านที่ 2 ด้านความพึงพอใจรูปแบบการนำเสนอ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (\bar{x} =4.533, S.D. = .516)

ด้านที่ 3 ด้านความพึงพอใจต่อคู่มือการใช้งานระบบ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (\bar{x} =4.500, S.D. = .527)

ด้านที่ 4 ด้านความพึงพอใจกับประโยชน์ที่ได้รับในภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{x} =4.700, S.D. = .483)

ซึ่งพบว่า ด้านที่มีพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านความพึงพอใจกับประโยชน์ที่ได้รับในภาพรวม (\bar{x} =4.700, S.D. = .483)

4.3.2 ผลทดสอบการกระจายของการประเมินความพึงพอใจ โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน โดยใช้สถิติ One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test เป็นการทดสอบ กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนี้

ตารางที่ 4-4 ผลการทดสอบการกระจายของการประเมินความพึงพอใจ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอน
เกินภาระการสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมิน					D	ความเห็น
	5	4	3	2	1		
1. ความพึงพอใจในการทำงานของระบบ							
1.1 ระบบลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา	3	2	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.2 ระบบลงทะเบียนอาจารย์	2	3	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.3 ระบบลงทะเบียนรายวิชา	4	1	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.4 ระบบลงทะเบียนตารางสอน	3	2	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.5 ระบบลงทะเบียนเกณฑ์ภาระการสอนและค่าตอบแทน	2	3	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.6 ปรับปรุงข้อมูลเจ้าหน้าที่ประสานสาขา ได้ถูกต้อง	4	1	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.7 ปรับปรุงข้อมูลอาจารย์ ได้ถูกต้อง	5	0	0	0	0	.80*	ไปในทางเดียวกัน
1.8 ปรับปรุงข้อมูลตารางสอน ได้ถูกต้อง	3	2	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.9 ปรับปรุงข้อมูลเกณฑ์ภาระการสอนและค่าตอบแทน ได้ถูกต้อง	3	2	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.10 เอกสารที่จัดทำถูกต้องตามมาตรฐานงานการเงิน	3	2	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.11 จำนวนชั่วโมงคำนวณได้อย่างถูกต้อง	1	4	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.12 จำนวนเงินคำนวณได้อย่างถูกต้อง	3	2	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.13 การแจ้งลีสร์ผ่าน	2	3	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.14 ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ	4	1	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
1.15 การออกจากระบบ	4	1	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
2. ด้านความพึงพอใจรูปแบบการนำเสนอ							
2.1 ความเหมาะสม ชัดเจน ของขนาดอักษรและสีสันทัน	3	2	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
2.2 ความเหมาะสมของรูปแบบเมนู และปุ่ม	4	1	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
2.3 ภาษาและสัญลักษณ์ที่ปรากฏบนจอภาพ	1	4	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
3. ด้านความพึงพอใจต่อคู่มือการใช้งานระบบ							
3.1 คู่มือการใช้งาน ง่ายต่อการเรียนรู้	2	3	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
3.2 ขนาดอักษร และภาพประกอบ ชัดเจน	3	2	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
4. ด้านความพึงพอใจกับประโยชน์ที่ได้รับในภาพรวม							
4.1 ได้รับเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอนรวดเร็วขึ้น	4	1	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน
4.2 เข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้ง่ายขึ้น	3	2	0	0	0	.60*	ไปในทางเดียวกัน

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4-4 พบว่า การประเมินความพึงพอใจ ของกลุ่มตัวอย่าง 5 ท่าน มีความเห็นไปในทางเดียวกัน ทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยตารางสำเร็จรูป เพื่อหาค่าวิกฤตของ D ที่ $\alpha = .05$ ตารางที่ ข-2 (ภาคผนวก ข) มีค่าเท่ากับ .565 ถ้าค่า D ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต ผลการทดสอบจะปฏิเสธ H_0 (กานดา, 2539: 339)

ผลทดสอบการกระจายของการประเมินความพึงพอใจ โดยกลุ่มตัวอย่าง 5 ท่าน ผลการทดสอบทุกประเด็น ปฏิเสธ H_0 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นไปในทางเดียวกันทุกประเด็น



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนา ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปพัฒนาเป็นระบบระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน เพื่อหาประสิทธิภาพ และให้กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้งาน เพื่อหาความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยขอเสนอแนะดังหัวข้อต่อไปนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการสรุปผลการวิจัย ตามวัตถุประสงค์งานวิจัย ดังนี้

5.1.1 ผลการพัฒนา ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน คือ

- 5.1.1.1 ส่วนของการลงทะเบียนผู้ใช้งาน ประกอบด้วย
 - 5.1.1.1.1 การลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา
 - 5.1.1.1.2 การลงทะเบียนอาจารย์
 - 5.1.1.1.3 การเปลี่ยนแปลง และการแก้ไขรหัสผ่าน
- 5.1.1.2 ส่วนของการจัดการข้อมูลระบบ ประกอบด้วย
 - 5.1.1.2.1 การบันทึกข้อมูลเกณฑ์ภาระการสอน
 - 5.1.1.2.2 การบันทึกข้อมูลสาขาวิชาและหลักสูตร
 - 5.1.1.2.3 การบันทึกข้อมูลตารางสอน
 - 5.1.1.2.4 การบันทึกข้อมูลอัตราค่าตอบแทน
- 5.1.1.3 ส่วนของการจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระการสอน ประกอบด้วย
 - 5.1.1.3.1 การตรวจสอบตารางสอน
 - 5.1.1.3.2 การตรวจสอบเอกสารค่าสอนเกินภาระการสอน
- 5.1.1.4 ส่วนของการจัดการข้อมูลภาพรวมระบบ ประกอบด้วย
 - 5.1.1.4.1 การแสดงสถิติการเข้าใช้งานระบบ
 - 5.1.1.4.2 การสำรองข้อมูลทั้งหมด

สำหรับขั้นตอนในการพัฒนาระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาตามทฤษฎีวงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ซึ่งเป็นที่นิยมในหมู่นักพัฒนาโปรแกรม ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ส่วนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) โดยผู้วิจัยได้ศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบ โดยการสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ตลอดจนสนทนากับผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น นักวิชาการการศึกษา ครู อาจารย์ และนักศึกษา เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อดี ข้อเสีย โอกาส และอุปสรรค ต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานระบบ ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อนำมาสร้างขั้นตอนการพัฒนาเป็น ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีความกะทัดรัด ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีเครื่องมืออำนวยความสะดวกใหม่ ที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design) ภายหลังจากที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ จนได้ส่วนประกอบหลักที่จำเป็นสำหรับระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผู้วิจัยจึงได้เริ่มดำเนินการออกแบบ Data Flow Diagram (DFD) เพื่อเป็นการสังเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของระบบ ผู้ใช้งานระบบ ตลอดจนข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้อง และจำเป็นต่อระบบที่จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และออกแบบ E-R Diagram (ER) เพื่อเป็นการสังเคราะห์โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ที่สอดคล้องกันกับขั้นตอนการทำงาน และถูกต้องตามมาตรฐานฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่อประโยชน์ในการนำไปพัฒนาต่อยอด เพื่อเพิ่มความสามารถในอนาคต ได้ง่ายอีกด้วย และขั้นตอนสุดท้ายของการออกแบบ คือการออกแบบ User Interface เพื่อกำหนดประสบการณ์ในการใช้งานระบบ ให้ผู้ใช้งาน ทั้งเจ้าหน้าที่ประสานสาขา และอาจารย์สามารถเข้าใจระบบได้รวดเร็ว และใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 3 นำไปใช้ (Coding) ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความสอดคล้องกันระหว่าง Data Flow Diagram (DFD) และ E-R Diagram (ER) และ User Interface ว่าสอดคล้องกันเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา PHP และความคุมการแสดงผลด้วย Bootstrap Framework

ภายหลังจากผู้วิจัยพัฒนาระบบทั้งหมดเสร็จสิ้น จึงได้ติดตั้งระบบ บนเครื่องแม่ข่าย ที่ได้รับการจัดสรรพื้นที่ โดยสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ให้สามารถทำงานได้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยเครือข่ายของมหาวิทยาลัย

5.1.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยใช้การประเมินด้วยเทคนิค Black Box Testing ซึ่งแบบประเมินประกอบไปด้วยการประเมิน 5 ด้านคือ

- ด้านที่ 1 ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)
- ด้านที่ 2 ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (Functional Test)
- ด้านที่ 3 ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)
- ด้านที่ 4 ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (Security Test)

ด้านที่ 5 ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Performance Test)

ซึ่งแบบประเมินประสิทธิภาพดังกล่าว ได้รับการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถาม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน จนได้รับแบบประเมินประสิทธิภาพที่มีคุณภาพ

จากนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และแบบประเมินประสิทธิภาพ ไปรับการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน

โดยผลการประเมินในภาพรวมของระบบ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.526$, S.D. = .502) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า

ด้านที่ 1 ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.520$, S.D. = .510)

ด้านที่ 2 ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (Functional Test) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.500$, S.D. = .509)

ด้านที่ 3 ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.533$, S.D. = .516)

ด้านที่ 4 ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (Security Test) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.800$, S.D. = .414)

ด้านที่ 5 ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Performance Test) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.200$, S.D. = .422)

ซึ่งพบว่า ด้านที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ ($\bar{X}=4.533$, S.D. = .516)

5.1.3 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ซึ่งแบบประเมินประกอบไปด้วยการประเมิน 4 ด้านคือ

ด้านที่ 1 ด้านความพึงพอใจในการทำงานของระบบ

ด้านที่ 2 ด้านความพึงพอใจรูปแบบการนำเสนอ

ด้านที่ 3 ด้านความพึงพอใจต่อคู่มือการใช้งานระบบ

ด้านที่ 4 ด้านความพึงพอใจกับประโยชน์ที่ได้รับในภาพรวม

ซึ่งแบบประเมินความพึงพอใจดังกล่าว ได้รับการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถาม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน จนได้รับแบบประเมินความพึงพอใจที่มีคุณภาพ

จากนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ไปใช้กับขั้นตอนการจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระการ สอน ในภาคการศึกษาที่ 2/2566 กับกลุ่มตัวอย่าง อาจารย์สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะ

บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่เลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 คน และใช้แบบประเมินความพึงพอใจ

โดยผลการประเมินความพึงพอใจของ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมของระบบ มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.600$, S.D. = .492) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า

ด้านที่ 1 ด้านความพึงพอใจในการทำงานของระบบ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.613$, S.D. = .490)

ด้านที่ 2 ด้านความพึงพอใจรูปแบบการนำเสนอ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.533$, S.D. = .516)

ด้านที่ 3 ด้านความพึงพอใจต่อคู่มือการใช้งานระบบ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.500$, S.D. = .527)

ด้านที่ 4 ด้านความพึงพอใจกับประโยชน์ที่ได้รับในภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.700$, S.D. = .483)

ซึ่งพบว่า ด้านที่มีพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านความพึงพอใจกับประโยชน์ที่ได้รับในภาพรวม ($\bar{x}=4.700$, S.D. = .483) อาจเพราะ เดิมวิธีการจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน จะต้องใช้การดำเนินการด้วยมือ จึงใช้เวลาในการทำงานมาก ตลอดจนเกิดความผิดพลาดในการคำนวณได้ง่าย เมื่อใช้ระบบ ทำให้จัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน สามารถสำเร็จได้ด้วยความรวดเร็ว และถูกต้องเสมอ

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ในครั้งนี้ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

5.2.1 การวิจัยในครั้งนี้ได้พัฒนา ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร มีประสิทธิภาพ มีความกะทัดรัด ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบสำคัญที่เอื้อให้เจ้าหน้าที่ประสานสาขา และอาจารย์ สามารถจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระการสอน ได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

5.2.2 ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่พัฒนาขึ้นด้วยวงจรพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) และทดสอบประสิทธิภาพแบบกล่องดำ (Black Box Testing) โดยมีผลการประเมินประสิทธิภาพในภาพรวมทุกด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด สามารถนำไปประกอบการจัดการเรียนการสอนได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สิทธิชัย (2561) ที่พัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มแลร์นนิ่ง ที่ออกแบบระบบ และทดสอบประสิทธิภาพแบบกล่องดำ ระบบสามารถทำงานได้บนอุปกรณ์พกพาทุกประเภท และได้รับการประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วันเพ็ญ และปณิตา (2561) ได้ออกแบบระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะด้วยเทคนิค

Neuro-Fuzzy โดยใช้วงจรการพัฒนาระบบ และประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยมีค่าเฉลี่ยของภาพรวม 4.20 และค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.59 ซึ่งอยู่ในระดับมีความเหมาะสมมาก

จากขั้นตอนการศึกษาประสิทธิภาพของ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผู้วิจัยได้รับข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ระบบพัฒนาขึ้นในงานวิจัยครั้งนี้ สามารถนำไปทดแทนการใช้ โปรแกรมสำเร็จรูปได้เป็นอย่างดี ตลอดจนสามารถนำไปพัฒนาต่อยอด ในระบบย่อยต่างๆ เพื่อสนับสนุนให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น กลไกการจัดการเอกสารแบบจ่ายค่าตอบแทนแบบเหมาจ่าย เป็นต้น

5.2.3 หลังจากการนำระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ไปใช้ประกอบการจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระการสอน มีผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด จึงสามารถสรุปได้ว่า ระบบที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนได้

5.2.4 ระบบการคำนวณและเก็บข้อมูลของ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่พัฒนาขึ้น สามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ประสานสาขาได้ดีขึ้น ตลอดจนมาตรฐานการจัดทำเอกสารสามารถลดภาระงานในการตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่งานการเงินได้เป็นอย่างดี

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

5.3.1.1 เมื่อเทคโนโลยีพัฒนามากขึ้นในอนาคต มี Framework ใหม่ ๆ ที่ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานของ Web Technology ผู้วิจัยควรได้รับการพัฒนา UX/UI ที่สอดคล้องกับบริบทของเทคโนโลยี เพื่อให้ระบบใช้งานง่ายขึ้น

5.3.1.2 การออกแบบ UX/UI จะต้องคำนึงถึงสี ขนาดตัวอักษร ลำดับในการแสดงผล ตลอดจน ขนาดของหน้าจอของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ ๆ ที่จะถูกพัฒนาขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร สามารถนำไปพัฒนาต่อในส่วนของ กลไกและขั้นตอนวิธีในการจัดทำเอกสารประกอบในส่วนต่าง ๆ ได้ด้วย

5.3.2.2 ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร สามารถนำไปพัฒนาต่อในส่วนของการจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระการสอนให้กับสาขาวิชาอื่น ๆ ในลำดับต่อไป

5.3.2.3 ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร สามารถนำไปพัฒนาต่อในส่วนของการจัดการผู้ใช้งาน และพัฒนาศักยภาพให้ระบบสามารถรองรับการทำงานร่วมกันของผู้ใช้งานที่มากขึ้น มีระดับการจัดการข้อมูลที่สูงมากขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. (2549). เทคโนโลยีการศึกษาวิชาชีพ. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชา
ครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ.
- _____. (2554). [ออนไลน์]. เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาไปสู่คอมพิวเตอร์พกพา
แบบหน้าจอสัมผัส (Tablets). [สืบค้นวันที่ 22 สิงหาคม 2567].
จาก [https://webportal.bangkok.go.th/upload/user/00000116/4-
techno/article/1-academic/4\(1\).pdf](https://webportal.bangkok.go.th/upload/user/00000116/4-techno/article/1-academic/4(1).pdf)
- กานดา พูลลาภทวี. (2539). สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล. (2551). ใช้งาน SQL แบบมีอาชีพ. กรุงเทพมหานคร : เคทีพี คอมพ์
แอนด์ คอนซัลท์.
- เกียรติศักดิ์ मुखสิกรณ์. (2559). การประยุกต์แนวคิดของการออกแบบเว็บไซต์ที่รองรับการใช้
งานบนทุกขนาดของหน้าจออุปกรณ์ สำหรับระบบติดตามผลการเรียนของนักเรียน.
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ธาริน สิทธิธรรมชารี และสุรสิทธิ์ คิวประสพศักดิ์. (2542). ระบบฐานข้อมูล Database System.
กรุงเทพฯ : ซัคเซสมิเดีย.
- ศิริรัตน์ ชำนาญรบ. (2547). การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบ
มัลติมีเดีย วิชาโครงสร้างข้อมูล สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี วิชาเอกระบบสารสนเทศ
คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ.
- สวนันท์ แดงประเสริฐ. (2555). การพัฒนาระบบประเมินสมรรถนะวิชาชีพตามระบบคุณวุฒิ
วิชาชีพไทย สำหรับคอมพิวเตอร์พกพาแบบหน้าจอสัมผัส. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎี
บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าพระนครเหนือ.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2555). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- _____. (2558). ระบบฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

ภาษาอังกฤษ

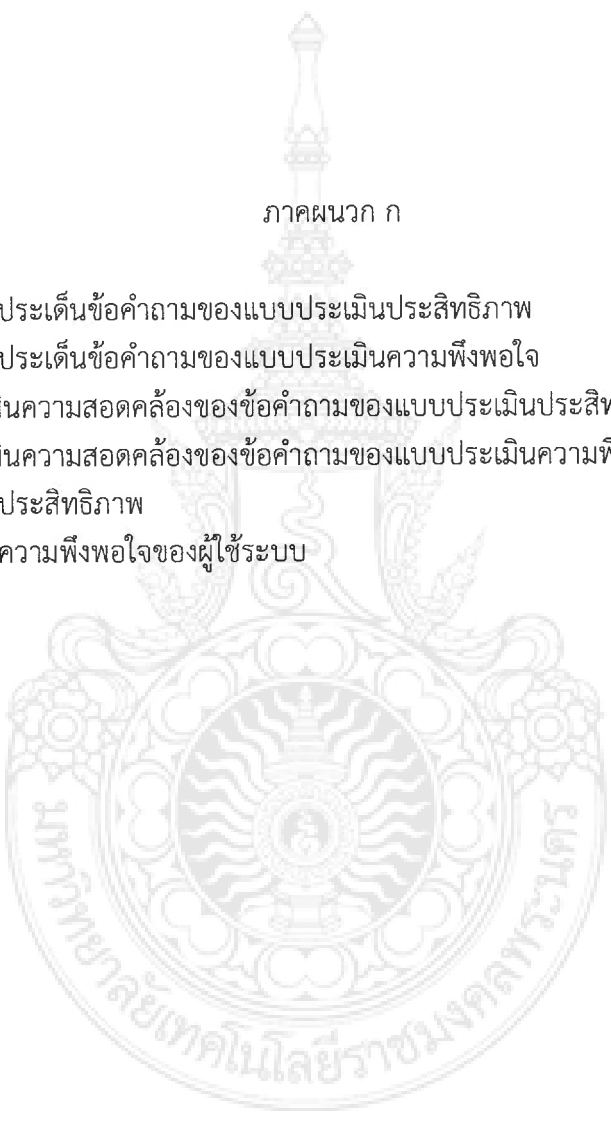
Kenneth E. Kendall and Julie E. Kendall. (1994). **System analysis and design.**
3rd ed. USA : Prentice-Hall.

Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe. (1994). **Fundamentals of database systems.**
2nd ed. California : The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.

Roger S. Pressman. (1992). **Software Engineering A Practitioner's Approach.**
3rd ed. Singapore : McGraw-Hill International Edition.

Wenhui PENG and Yaling ZHOU. (2015). [online]. **The Design and Research of Responsive Web Design Mobile Learning Devices.** [cited 2024 Aug, 1].
Available from : URL : <https://ieeexplore.ieee.org/document/7439656>





ภาคผนวก ก

- แบบประเมินประเด็นข้อความของแบบประเมินประสิทธิภาพ
- แบบประเมินประเด็นข้อความของแบบประเมินความพึงพอใจ
- ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อความของแบบประเมินประสิทธิภาพ
- ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อความของแบบประเมินความพึงพอใจ
- แบบประเมินประสิทธิภาพ
- แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

แบบประเมินประเด็นคำถามของแบบประเมินประสิทธิภาพ

สำหรับงานวิจัยเรื่อง

ระบบจัดทำเอกสารคำตอบแทนเกินภาระงานสอน

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประเด็นข้อคำถาม ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพระบบจัดทำเอกสารคำตอบเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2. แบบประเมินประสิทธิภาพระบบ เป็นการสอบถามข้อมูลความคิดเห็น ภายหลังจากทดลองใช้งานระบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ

- 2.1 ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)
- 2.2 ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (Functional Test)
- 2.3 ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)
- 2.4 ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (Security Test)
- 2.5 ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Performance Test)

3. กรุณาภาเครื่องหมาย ✓ ในช่องผลการประเมิน ของประเด็นการประเมินที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม

4. กรณีที่ท่านมีความคิดเห็นอื่นใด นอกเหนือจากนี้ กรุณาเขียนลงในช่องข้อเสนอแนะ

ตัวอย่างการตอบแบบสอบถาม

ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมิน		
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	ข้อเสนอแนะ
1. ระบบลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา	✓		

ขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่าน ที่ได้ให้ความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

นายณรงค์ฤทธิ์ ธีระเวช
ผู้วิจัย

ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลพระนคร ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ

- 4.1.1 ส่วนของการลงทะเบียนผู้ใช้งาน ประกอบด้วย
 - 4.1.1.1 การลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา
 - 4.1.1.2 การลงทะเบียนอาจารย์
 - 4.1.1.3 การเปลี่ยนแปลง และการแก้ไขรหัสผ่าน
- 4.1.2 ส่วนของการจัดการข้อมูลระบบ ประกอบด้วย
 - 4.1.2.1 การบันทึกข้อมูลเกณฑ์ภาระการสอน
 - 4.1.2.2 การบันทึกข้อมูลสาขาวิชาและหลักสูตร
 - 4.1.2.3 การบันทึกข้อมูลตารางสอน
 - 4.1.2.4 การบันทึกข้อมูลอัตราค่าตอบแทน
- 4.1.3 ส่วนของการจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระการสอน ประกอบด้วย
 - 4.1.3.1 การตรวจสอบตารางสอน
 - 4.1.3.2 การตรวจสอบเอกสารค่าสอนเกินภาระการสอน
- 4.1.4 ส่วนของการจัดการข้อมูลภาพรวมระบบ ประกอบด้วย
 - 4.1.4.1 การแสดงสถิติการเข้าใช้งานระบบ
 - 4.1.4.2 การสำรองข้อมูลทั้งหมด



ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมิน		
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	ข้อเสนอแนะ
1. ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)			
1.1 ระบบลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา			
1.2 ระบบลงทะเบียนอาจารย์			
1.3 ระบบลงทะเบียนรายวิชา			
1.4 ระบบลงทะเบียนตารางสอน			
1.5 ระบบลงทะเบียนเกณฑ์การประเมินและคำตอบแทน			
2. ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (Functional Test)			
2.1 เข้าสู่ระบบ (Login) ได้ถูกต้อง			
2.2 ปรับปรุงข้อมูลเจ้าหน้าที่ประสานสาขา ได้ถูกต้อง			
2.3 ปรับปรุงข้อมูลอาจารย์ ได้ถูกต้อง			
2.4 ปรับปรุงข้อมูลตารางสอน ได้ถูกต้อง			
2.5 ปรับปรุงข้อมูลเกณฑ์การประเมินและคำตอบแทน ได้ถูกต้อง			
2.6 เอกสารที่จัดทำถูกต้องตามมาตรฐานงานการเงิน			
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)			
3.1 การใช้สัญลักษณ์ หรือข้อความ สื่อสารเข้าใจง่าย			
3.2 ลำดับขั้นตอนการใช้งานระบบได้ชัดเจน เข้าใจง่าย			
3.3 คู่มือการใช้งานเข้าใจง่าย			
4. ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (Security Test)			
4.1 การตรวจสอบการใช้งานของผู้ใช้			
4.2 ระบบช่วยเหลือเมื่อผู้ใช้ลืมรหัสผ่าน			
4.3 ระบบเก็บรักษารหัสผ่านของผู้ใช้			
5. ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Performance Test)			
5.1 ความเร็วของเวลาในการตอบสนอง			
5.2 ระบบมีความเสถียรในการใช้งาน			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินประเด็นคำถามของแบบประเมินความพึงพอใจ

สำหรับงานวิจัยเรื่อง

ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประเด็นข้อคำถาม ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2. แบบประเมินความพึงพอใจ เป็นการสอบถามข้อมูลความคิดเห็น ภายหลังจากทดลองใช้งานระบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

- 2.1 ด้านความพึงพอใจในการทำงานของระบบ
- 2.2 ด้านความพึงพอใจรูปแบบการนำเสนอ
- 2.3 ด้านความพึงพอใจต่อคู่มือการใช้งานระบบ
- 2.4 ด้านความพึงพอใจกับประโยชน์ที่ได้รับในภาพรวม

3. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องผลการประเมิน ของประเด็นการประเมินที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม

4. กรณีที่ท่านมีความคิดเห็นอื่นใด นอกเหนือจากนี้ กรุณาเขียนลงในช่องข้อเสนอแนะ

ตัวอย่างการตอบแบบสอบถาม

ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมิน		ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	
1. ระบบลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา	✓		

ขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่าน ที่ได้ให้ความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

นายณรงค์ฤทธิ์ ชีระเวช
ผู้วิจัย

ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมิน		
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	ข้อเสนอแนะ
1. ความพึงพอใจในการทำงานของระบบ			
1.1 ระบบลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา			
1.2 ระบบลงทะเบียนอาจารย์			
1.3 ระบบลงทะเบียนรายวิชา			
1.4 ระบบลงทะเบียนตารางสอน			
1.5 ระบบลงทะเบียนเกณฑ์ภาระการสอนและค่าตอบแทน			
1.6 ปรับปรุงข้อมูลเจ้าหน้าที่ประสานสาขา ได้ถูกต้อง			
1.7 ปรับปรุงข้อมูลอาจารย์ ได้ถูกต้อง			
1.8 ปรับปรุงข้อมูลตารางสอน ได้ถูกต้อง			
1.9 ปรับปรุงข้อมูลเกณฑ์ภาระการสอนและค่าตอบแทน ได้ถูกต้อง			
1.10 เอกสารที่จัดทำถูกต้องตามมาตรฐานงานการเงิน			
1.11 จำนวนชั่วโมงคำนวณได้อย่างถูกต้อง			
1.12 จำนวนเงินคำนวณได้อย่างถูกต้อง			
1.13 การแจ้งสิทธิ์ผ่าน			
1.14 ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ			
1.15 การออกจากระบบ			
2. ด้านความพึงพอใจรูปแบบการนำเสนอ			
2.1 ความเหมาะสม ชัดเจน ของขนาดอักษร และสีสันทัน			
2.2 ความเหมาะสมของรูปแบบเมนู และปุ่ม			
2.3 ภาษาและสัญลักษณ์ที่ปรากฏบนจอภาพ			
3. ด้านความพึงพอใจต่อคู่มือการใช้งานระบบ			
3.1 คู่มือการใช้งาน ง่ายต่อการเรียนรู้			
3.2 ขนาดอักษร และภาพประกอบ ชัดเจน			
4. ด้านความพึงพอใจกับประโยชน์ที่ได้รับในภาพรวม			
4.1 ได้รับเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอนรวดเร็วขึ้น			
4.2 เข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้ง่ายขึ้น			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ผลการประเมินความสอดคล้องของประเด็นคำถามของแบบประเมินประสิทธิภาพระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ประเด็นการประเมินประสิทธิภาพ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ						
	คนที่					REC	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
1. ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)							
1.1 ระบบลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
1.2 ระบบลงทะเบียนอาจารย์	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
1.3 ระบบลงทะเบียนรายวิชา	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
1.4 ระบบลงทะเบียนตารางสอน	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
1.5 ระบบลงทะเบียนเกณฑ์ภาระการสอนและค่าตอบแทน	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
2. ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (Functional Test)							
2.1 เข้าสู่ระบบ (Login) ได้ถูกต้อง	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
2.2 ปรับปรุงข้อมูลเจ้าหน้าที่ประสานสาขา ได้ถูกต้อง	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
2.3 ปรับปรุงข้อมูลอาจารย์ ได้ถูกต้อง	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
2.4 ปรับปรุงข้อมูลตารางสอน ได้ถูกต้อง	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
2.5 ปรับปรุงข้อมูลเกณฑ์ภาระการสอนและค่าตอบแทน ได้ถูกต้อง	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
2.6 เอกสารที่จัดทำถูกต้องตามมาตรฐานงานการเงิน	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)							
3.1 การใช้สัญลักษณ์ หรือข้อความ สื่อสารเข้าใจง่าย	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
3.2 ลำดับขั้นตอนการใช้งานระบบได้ชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
3.3 คู่มือการใช้งานเข้าใจง่าย	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
4. ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (Security Test)							
4.1 การตรวจสอบการใช้งานของผู้ใช้	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
4.2 ระบบช่วยเหลือเมื่อผู้ใช้ลืมรหัสผ่าน	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
4.3 ระบบเก็บรักษารหัสผ่านของผู้ใช้	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
5. ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Performance Test)							
5.1 ความเร็วของเวลาในการตอบสนอง	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม
5.2 ระบบมีความเสถียรในการใช้งาน	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม

ผลการประเมินความสอดคล้องของประเด็นคำถามของแบบประเมินความพึงพอใจ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ประเด็นการประเมินความพึงพอใจ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ						REC	ความหมาย
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
1. ความพึงพอใจในการทำงานของระบบ								
1.1 ระบบลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
1.2 ระบบลงทะเบียนอาจารย์	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
1.3 ระบบลงทะเบียนรายวิชา	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
1.4 ระบบลงทะเบียนตารางสอน	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
1.5 ระบบลงทะเบียนเกณฑ์ภาระการสอนและค่าตอบแทน	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
1.6 ปรับปรุงข้อมูลเจ้าหน้าที่ประสานสาขา ได้ถูกต้อง	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
1.7 ปรับปรุงข้อมูลอาจารย์ ได้ถูกต้อง	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
1.8 ปรับปรุงข้อมูลตารางสอน ได้ถูกต้อง	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
1.9 ปรับปรุงข้อมูลเกณฑ์ภาระการสอนและค่าตอบแทน ได้ถูกต้อง	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
1.10 เอกสารที่จัดทำถูกต้องตามมาตรฐานงานการเงิน	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
1.11 จำนวนชั่วโมงคำนวณได้อย่างถูกต้อง	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
1.12 จำนวนเงินคำนวณได้อย่างถูกต้อง	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
1.13 การแจ้งสิทธิ์ผ่าน	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
1.14 ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
1.15 การออกจากระบบ	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
2. ด้านความพึงพอใจรูปแบบการนำเสนอ								
2.1 ความเหมาะสม ชัดเจน ของขนาดอักษร และสีสันทัน	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
2.2 ความเหมาะสมของรูปแบบเมนู และปุ่ม	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
2.3 ภาษาและสัญลักษณ์ที่ปรากฏบนจอภาพ	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
3. ด้านความพึงพอใจต่อคู่มือการใช้งานระบบ								
3.1 คู่มือการใช้งาน ง่ายต่อการเรียนรู้	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
3.2 ขนาดอักษร และภาพประกอบ ชัดเจน	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
4. ด้านความพึงพอใจกับประโยชน์ที่ได้รับในภาพรวม								
4.1 ได้รับเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอนรวดเร็วขึ้น	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	
4.2 เข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้ง่ายขึ้น	1	1	1	1	1	1.0	เหมาะสม	

แบบประเมินประสิทธิภาพ
สำหรับงานวิจัยเรื่อง ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน
คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประเด็นข้อคำถาม ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2. แบบประเมินประสิทธิภาพระบบ เป็นการสอบถามข้อมูลความคิดเห็นของใช้งาน ภายหลังทดลองใช้งานระบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ
 - 2.1 ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)
 - 2.2 ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (Functional Test)
 - 2.3 ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)
 - 2.4 ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (Security Test)
 - 2.5 ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Performance Test)
3. กรุณาภาเครื่องหมาย ✓ ในช่องผลการประเมิน ของประเด็นการประเมินที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม โดยกำหนดค่าระดับความเหมาะสมเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มาก

คะแนน 3 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ พอใช้

คะแนน 2 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง

คะแนน 1 หมายถึง ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ไม่เหมาะสม

ตัวอย่างการตอบแบบสอบถาม

ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมิน					ความเห็น
	5	4	3	2	1	
1. ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)						
1.1 ระบบลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา	✓					

ขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่าน ที่ได้ให้ความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

นายณรงค์ฤทธิ์ ธีระเวช
ผู้วิจัย

ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมิน					ความเห็น
	5	4	3	2	1	
1. ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)						
1.1 ระบบลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา						
1.2 ระบบลงทะเบียนอาจารย์						
1.3 ระบบลงทะเบียนรายวิชา						
1.4 ระบบลงทะเบียนตารางสอน						
1.5 ระบบลงทะเบียนเกณฑ์ภาระการสอนและ คำตอบแทน						
2. ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (Functional Test)						
2.1 เข้าสู่ระบบ (Login) ได้ถูกต้อง						
2.2 ปรับปรุงข้อมูลเจ้าหน้าที่ประสานสาขา ได้ถูกต้อง						
2.3 ปรับปรุงข้อมูลอาจารย์ ได้ถูกต้อง						
2.4 ปรับปรุงข้อมูลตารางสอน ได้ถูกต้อง						
2.5 ปรับปรุงข้อมูลเกณฑ์ภาระการสอนและคำตอบแทน ได้ถูกต้อง						
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)						
3.1 การใช้สัญลักษณ์ หรือข้อความ สื่อสารเข้าใจง่าย						
3.2 ลำดับขั้นตอนการใช้งานระบบได้ชัดเจน เข้าใจง่าย						
3.3 คู่มือการใช้งานเข้าใจง่าย						
4. ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (Security Test)						
4.1 การตรวจสอบการใช้งานของผู้ใช้						
4.2 ระบบช่วยเหลือเมื่อผู้ใช้ลืมรหัสผ่าน						
4.3 ระบบเก็บรักษารหัสผ่านของผู้ใช้						
5. ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Performance Test)						
5.1 ความเร็วของเวลาในการตอบสนอง						
5.2 ระบบมีความเสถียรในการใช้งาน						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

แบบประเมินความพึงพอใจ
สำหรับงานวิจัยเรื่อง ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน
คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
(สำหรับผู้ใช้งานระบบ)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประเด็นข้อคำถาม ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ระบบจัดทำเอกสารค่าสอนเกินภาระงานสอน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2. แบบประเมินความพึงพอใจ เป็นการสอบถามข้อมูลความคิดเห็นของใช้งาน ภายหลังทดลองใช้งานระบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ
 - 2.1 ด้านความพึงพอใจในการทำงานของระบบ
 - 2.2 ด้านความพึงพอใจรูปแบบการนำเสนอ
 - 2.3 ด้านความพึงพอใจต่อคู่มือการใช้งานระบบ
 - 2.4 ด้านความพึงพอใจกับประโยชน์ที่ได้รับในภาพรวม
3. กรุณากรณาคำตอบ ในช่องผลการประเมิน ของประเด็นการประเมินที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม โดยกำหนดค่าระดับความเหมาะสมเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้
 - คะแนน 5 หมายถึง ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
 - คะแนน 4 หมายถึง ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก
 - คะแนน 3 หมายถึง ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ พอใช้
 - คะแนน 2 หมายถึง ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง
 - คะแนน 1 หมายถึง ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ไม่เหมาะสม
4. กรณีที่ท่านมีความคิดเห็นอื่นใด นอกเหนือจากนี้ กรุณาเขียนลงในช่องข้อเสนอแนะ

ตัวอย่างการตอบแบบสอบถาม

ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมิน		
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	ข้อเสนอแนะ
1. ระบบลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา	<input checked="" type="checkbox"/>		

ขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่าน ที่ได้ให้ความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

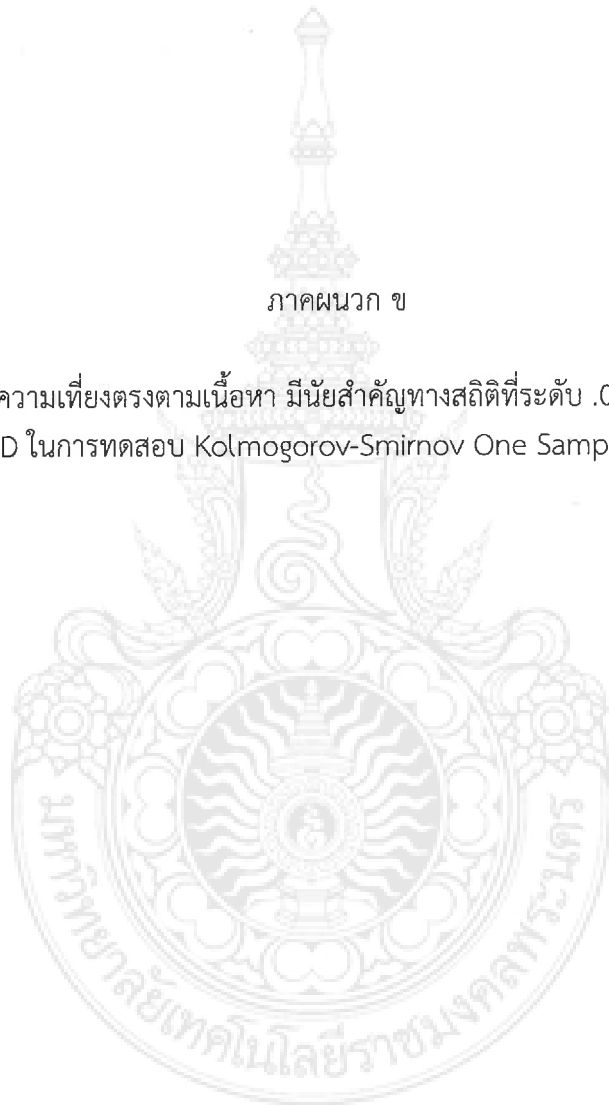
นายณรงค์ฤทธิ์ อีระเวช
ผู้วิจัย

ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมิน					ความเห็น
	5	4	3	2	1	
1. ความพึงพอใจในการทำงานของระบบ						
1.1 ระบบลงทะเบียนเจ้าหน้าที่ประสานสาขา						
1.2 ระบบลงทะเบียนอาจารย์						
1.3 ระบบลงทะเบียนรายวิชา						
1.4 ระบบลงทะเบียนตารางสอน						
1.5 ระบบลงทะเบียนเกณฑ์การการสอนและคำตอบแทน						
1.6 ปรับปรุงข้อมูลเจ้าหน้าที่ประสานสาขา ได้ถูกต้อง						
1.7 ปรับปรุงข้อมูลอาจารย์ ได้ถูกต้อง						
1.8 ปรับปรุงข้อมูลตารางสอน ได้ถูกต้อง						
1.9 ปรับปรุงข้อมูลเกณฑ์การการสอนและคำตอบแทน ได้ถูกต้อง						
1.10 เอกสารที่จัดทำถูกต้องตามมาตรฐานงานการเงิน						
1.11 จำนวนชั่วโมงคำนวณได้อย่างถูกต้อง						
1.12 จำนวนเงินคำนวณได้อย่างถูกต้อง						
1.13 การแจ้งสิทธิ์ผ่าน						
1.14 ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ						
1.15 การออกจากระบบ						
2. ด้านความพึงพอใจรูปแบบการนำเสนอ						
2.1 ความเหมาะสม ชัดเจน ของขนาดอักษร และสีสันท						
2.2 ความเหมาะสมของรูปแบบเมนู และปุ่ม						
2.3 ภาษาและสัญลักษณ์ที่ปรากฏบนจอภาพ						
3. ด้านความพึงพอใจต่อคู่มือการใช้งานระบบ						
3.1 คู่มือการใช้งาน ง่ายต่อการเรียนรู้						
3.2 ขนาดอักษร และภาพประกอบ ชัดเจน						
4. ด้านความพึงพอใจกับประโยชน์ที่ได้รับในภาพรวม						
4.1 ได้รับเอกสารคำสอนเกินภาระงานสอนรวดเร็วขึ้น						
4.2 เข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้ง่ายขึ้น						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ภาคผนวก ข

- เกณฑ์ของค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- ค่าวิกฤตของ D ในการทดสอบ Kolmogorov-Smirnov One Sample Test



ตารางที่ ข-1 เกณฑ์ของค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จำนวนผู้ประเมิน	ค่า REC ต่ำที่สุด
5	.99
6	.99
7	.99
8	.78
9	.75
10	.62
11	.59
12	.56
13	.54
14	.51
15	.49
20	.42
25	.37
30	.33
35	.31
40	.29



ตารางที่ ข-2 ค่าวิกฤตของ D ในการทดสอบ Kolmogorov-Smirnov One Sample Test

ขนาดของ กลุ่มตัวอย่าง (N)	ระดับนัยสำคัญสำหรับ $D = \text{Maximum} F_0(X) - S_N(X) $				
	.20	.15	.10	.05	.01
1	.900	.925	.950	.975	.995
2	.684	.726	.776	.842	.929
3	.565	.597	.642	.708	.828
4	.494	.525	.564	.624	.733
5	.446	.474	.510	.565	.669
6	.410	.439	.470	.521	.618
7	.381	.405	.438	.486	.577
8	.358	.381	.411	.457	.543
9	.339	.360	.388	.432	.514
10	.322	.342	.368	.410	.490
11	.307	.326	.352	.391	.468
12	.295	.313	.338	.375	.450
13	.284	.302	.325	.361	.433
14	.274	.292	.314	.349	.418
15	.266	.283	.304	.338	.404
16	.258	.274	.295	.328	.392
17	.250	.266	.286	.318	.381
18	.244	.259	.278	.309	.371
19	.237	.252	.272	.301	.363
20	.231	.246	.264	.294	.356
25	.210	.220	.240	.270	.320
30	.190	.200	.220	.240	.290
35	.180	.190	.210	.230	.270
มากกว่า 35	$\frac{1.07}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.07}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.07}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.07}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.07}{\sqrt{N}}$

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นายณรงค์ฤทธิ์ ธีระเวช
Mr.Narongrit Teeravech

หมายเลขประจำตัวประชาชน : ██████████

ตำแหน่งปัจจุบัน : หัวหน้าสาขาวิชาการระบบสารสนเทศ
คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สถานที่ติดต่อได้สะดวก : สาขาวิชาการระบบสารสนเทศ
คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

หมายเลขโทรศัพท์ : 02-665-3555 ต่อ 2312

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ : narongrit.t@rmutp.ac.th

ประวัติการศึกษา : ปริญญาตรี (เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2563
ปริญญาโท (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548
ปริญญาโท (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
มหาวิทยาลัยมหิดล, 2539

สาขาวิชาการ : ไม่มี

ที่มีความชำนาญพิเศษ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย ทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

ผู้อำนวยการวิจัย : ไม่มี

หัวหน้าโครงการวิจัย : ไม่มี

ผู้ร่วมวิจัย : ไม่มี

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ไม่มี

งานวิจัยที่กำลังทำอยู่ : ไม่มี