

การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition



สรญา แสงเย็นพันธ์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

มิถุนายน 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ได้พิจารณา การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง “การพัฒนากระบวนการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตาม หลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition” เห็นควรรับเป็น ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ชีระกูร)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจโรจน์ แก้วอุไร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

มิถุนายน 2559

มหาวิทยาลัยนเรศวร

## ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีโดยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ชีระภุชร์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำ และถ่ายทอดองค์ความรู้ หลักการ แนวคิด ตลอดจนการตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ในระยะเวลาการทำงานวิจัย อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่าน จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ดร.ชำนาญ ปาณาวงษ์ รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ฝ่ายพัฒนาและประกันคุณภาพการศึกษา ดร.กอบสุข คงมันัส อาจารย์ประจำ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพรัตน์ สิริทิววงศ์ อาจารย์ประจำ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ให้คำแนะนำในการตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย นายวันชนะ จุบรรวง นักวิชาการคอมพิวเตอร์ สถานภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศ และภูมิสารสนเทศ ภาคเหนือตอนล่าง มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ให้คำแนะนำเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ในการทำวิจัย และผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความกรุณาตรวจสอบคุณภาพระบบทุกท่าน สิ่งสำคัญที่ขาดมิได้ ขอกราบขอบพระคุณกำลังใจดีๆ จากบิดา มารดาของผู้วิจัยที่คอยเป็นกำลังใจจนทำให้งานวิจัยนี้ ขับเคลื่อนไปได้จนสำเร็จ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ และผู้ที่ได้ให้การสนับสนุนร่วมถึงความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

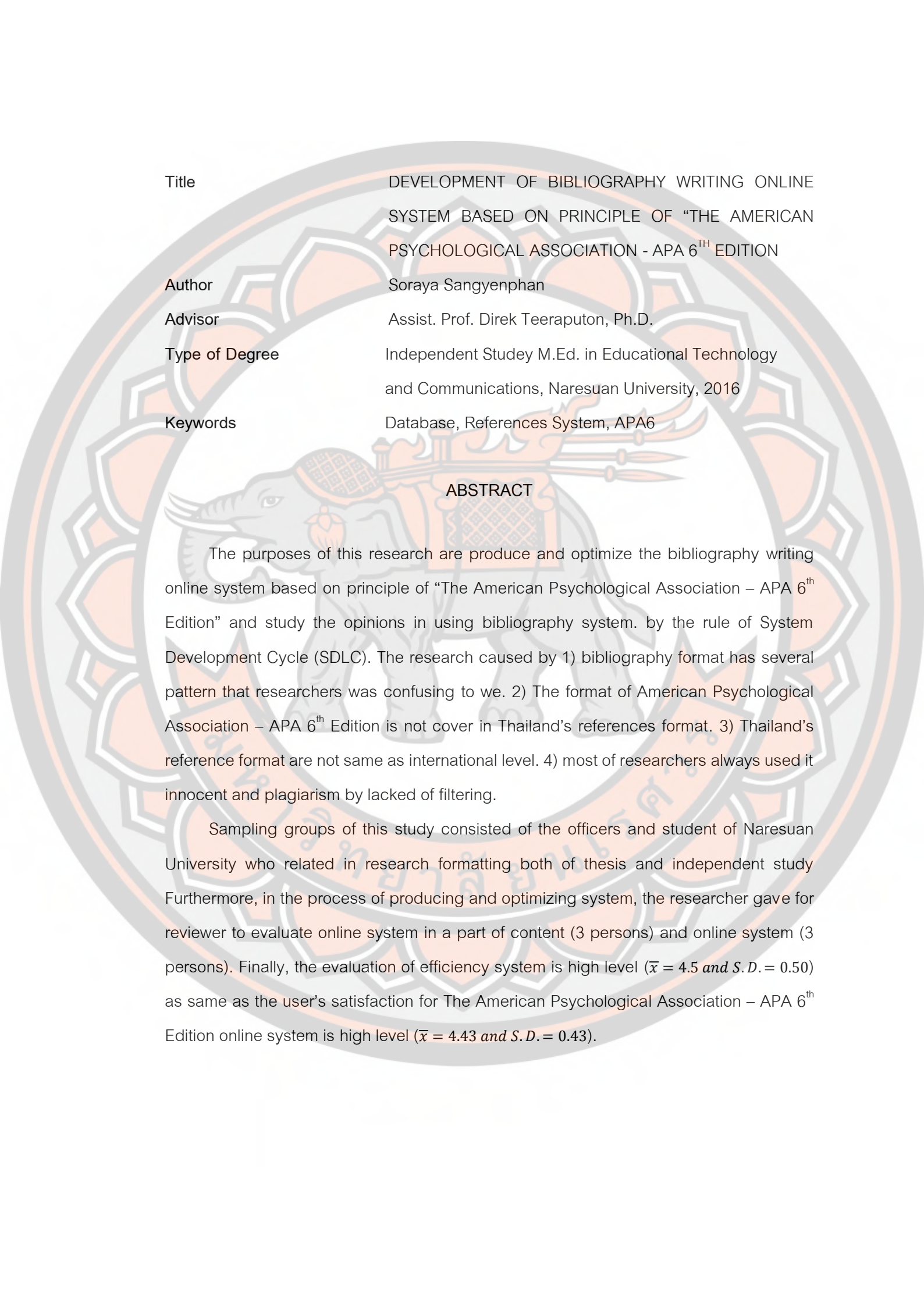
สรญา แสงเย็นพันธ์

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6 <sup>th</sup> Edition
<b>ผู้ศึกษาค้นคว้าที่ปรึกษา</b>	สรญา แสงเย็นพันธ์
<b>ประเภทสารนิพนธ์</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ธีระภูธร
<b>คำสำคัญ</b>	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.บ. สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา), มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2559
	ฐานข้อมูล ระบบการอ้างอิง APA6

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition เพื่อศึกษาความคิดเห็นในการใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition โดยใช้หลักการพัฒนาระบบแบบ System Development Life Cycle (SDLC) งานวิจัยในครั้งนี้พบว่าปัญหาและอุปสรรค คือ 1) ที่หลากหลาย การอ้างอิงที่สับสน ยุ่งยาก 2) รูปแบบการอ้างอิง APA มีเนื้อหาไม่ครอบคลุมการอ้างอิงรูปแบบไทย 3) เนื้อหางานวิจัยของไทยมักมี รูปแบบการอ้างอิงแปลกจากรูปแบบสากล 4) ข้อมูลที่นิตินำมาอ้างอิงไม่ครบถ้วน รูปแบบไม่ถูกต้อง และคัดลอกมาโดยไม่มีกรกัณฑ์รอง

โดยกลุ่มตัวอย่างคือเจ้าหน้าที่และนิสิต ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ๆ ปฏิบัติการตรวจรูปแบบการอ้างอิง หรือนิสิตที่ดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ เพื่อรวบรวมข้อมูลใช้ในการสร้างและหาประสิทธิภาพของระบบโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน แบ่งเป็นด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านระบบ 3 ท่าน โดยผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$  และ  $S. D. = 0.50$ ) และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition มีผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.43$  และ  $S. D. = 0.43$ )



Title	DEVELOPMENT OF BIBLIOGRAPHY WRITING ONLINE SYSTEM BASED ON PRINCIPLE OF “THE AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION - APA 6 <sup>TH</sup> EDITION
Author	Soraya Sangyenphan
Advisor	Assist. Prof. Direk Teeraputon, Ph.D.
Type of Degree	Independent Study M.Ed. in Educational Technology and Communications, Naresuan University, 2016
Keywords	Database, References System, APA6

### ABSTRACT

The purposes of this research are produce and optimize the bibliography writing online system based on principle of “The American Psychological Association – APA 6<sup>th</sup> Edition” and study the opinions in using bibliography system. by the rule of System Development Cycle (SDLC). The research caused by 1) bibliography format has several pattern that researchers was confusing to we. 2) The format of American Psychological Association – APA 6<sup>th</sup> Edition is not cover in Thailand’s references format. 3) Thailand’s reference format are not same as international level. 4) most of researchers always used it innocent and plagiarism by lacked of filtering.

Sampling groups of this study consisted of the officers and student of Naresuan University who related in research formatting both of thesis and independent study Furthermore, in the process of producing and optimizing system, the researcher gave for reviewer to evaluate online system in a part of content (3 persons) and online system (3 persons). Finally, the evaluation of efficiency system is high level ( $\bar{x} = 4.5$  and  $S.D. = 0.50$ ) as same as the user’s satisfaction for The American Psychological Association – APA 6<sup>th</sup> Edition online system is high level ( $\bar{x} = 4.43$  and  $S.D. = 0.43$ ).

# สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	3
	ขอบเขตการวิจัย.....	3
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ข้อตกลงเบื้องต้น.....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
	บริบทขององค์กร.....	6
	ข้อมูล สารสนเทศ และระบบสารสนเทศ.....	7
	โครงสร้างข้อมูลเพื่อการออกแบบโปรแกรม.....	15
	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	21
	การออกแบบระบบฐานข้อมูล.....	26
	ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม.....	49
3	วิธีดำเนินการศึกษา.....	61
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	62
	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	62
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	98

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
<b>4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>100</b>
ผลการพัฒนาระบบ.....	100
ผลการประเมินความคิดเห็นต่อการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรม ออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6 <sup>th</sup> Edition.....	104
ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ ของ The American Psychological Association - APA 6 <sup>th</sup> Edition.....	105
ผลการทดลองระบบและการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ การเขียนบรรณานุกรม ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6 <sup>th</sup> Edition.....	109
<b>5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>114</b>
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	114
อภิปรายผล.....	115
ข้อเสนอแนะ.....	116
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>118</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>122</b>
<b>ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า.....</b>	<b>156</b>

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตาราง 1 ตัวอย่างการตั้งชื่อตัวแปร .....	53
ตาราง 2 ตัวอย่างชนิดข้อมูล Data Type .....	54
ตาราง 3 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลผู้ใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association -APA 6 <sup>th</sup> Edition.....	66
ตาราง 4 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูล Project ของผู้ใช้งาน.....	66
ตาราง 5 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลผู้เขียนที่ใช้สำหรับการอ้างอิง .....	66
ตาราง 6 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทโปรแกรม หรือ แอปพลิเคชัน.....	67
ตาราง 7 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวารสารแบบพิมพ์เล่ม .....	68
ตาราง 8 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทบทความในหนังสือ .....	68
ตาราง 10 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเว็บบล็อก .....	69
ตาราง 11 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทหนังสือทั่วไป .....	70
ตาราง 12 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเอกสารราชการแบบ ออนไลน์.....	70
ตาราง 13 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ )e-Book(.....	71
ตาราง 14 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทหนังสือสารานุกรม หรือ พจนานุกรม หนังสืออ้างอิง.....	72
ตาราง 15 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเอกสารราชการที่ ตีพิมพ์.....	73
ตาราง 16 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทรูปภาพจากเว็บไซต์.....	74
ตาราง 17 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทนิตยสาร และนิตยสาร ออนไลน์.....	74
ตาราง 18 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทภาพยนตร์.....	75
ตาราง 19 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทจดหมายข่าว.....	76



ตาราง 20 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทหนังสือพิมพ์.....	77
ตาราง 21 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทบทความออนไลน์.....	78
ตาราง 22 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทจุลสารแผ่นพับ .....	79
ตาราง 23 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเพลง เสียง/ )Audio podcast(.....	80
ตาราง 24 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภท Proceedings แบบพิมพ์....	81
ตาราง 25 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภท Proceedings แบบออนไลน์.	82
ตาราง 26 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทหนังสือคู่มือ .....	83
ตาราง 27 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวิทยานิพนธ์ .....	83
ตาราง 28 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวิทยานิพนธ์ฐานข้อมูลพานิชย์	84
ตาราง 29 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวิทยานิพนธ์ฐานข้อมูล สถาบันการศึกษา.....	85
ตาราง 30 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวิทยานิพนธ์ไม่ดีพิมพ์.....	86
ตาราง 31 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทดัชนีพันธจากเว็บไซต์.....	87
ตาราง 32 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทหนังสือแปล .....	88
ตาราง 33 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวิทยุและรายการทีวี ออนไลน์	88
ตาราง 34 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเว็บไซต์.....	89
ตาราง 35 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเว็บไซต์มหาวิทยาลัย หรือ หน่วยงานในมหาวิทยาลัย.....	89
ตาราง 36 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเว็บไซต์วิกิพีเดีย .....	90
ตาราง 37 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวิดีโอออนไลน์ )Youtube( .....	91
ตาราง 38 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเพลงในรูปแบบซีดี ..	91

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 รูปแบบการโปรแกรมแบบลงล่างหรือแบบโมดูล .....	18
2 ผังงานแบบเรียงลำดับ และแบบเลือกการทำงาน.....	20
3 ผังงานแบบทำงานซ้ำด้วย Do While Loop และแบบทำงานซ้ำด้วย Repeat Until Loop .	21
4 วงจรการพัฒนากระบวน System Development Life Cycle (SDLC).....	24
5 แผนภาพแบบน้ำตก (Waterfall Diagram).....	25
6 แสดงโครงสร้างข้อมูลของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	29
7 วัฏจักรการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (System Development Life Cycle - SDLC) .....	30
8 แบบจำลองเชิงกรอบความคิด.....	31
9 แบบจำลองเชิงตรรกะ.....	32
10 แบบจำลองเชิงกายภาพ .....	32
11 แผนภาพ E-R แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one to one, 1:1).....	35
12 แผนภาพ E-R แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one to many, 1:M).....	36
13 แผนภาพ E-R แสดงความสัมพันธ์แบบกลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (one to many, M:N).....	36
14 ภาพสัญลักษณ์พื้นฐาน .....	39
15 สัญลักษณ์กระบวน .....	40
16 สัญลักษณ์โปรแกรม .....	41
17 ภาพการใช้งานภาพสัญลักษณ์ในการเขียนผังงาน.....	41
18 ความแตกต่างระหว่างสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน DeMarco & Yourdon และ Gane & Sarson.....	43
19 สัญลักษณ์กระบวนการ (Process Symbol) .....	43
20 สัญลักษณ์แสดงการไหลของข้อมูล (Data Flow).....	44
21 สัญลักษณ์แหล่งกำเนิดข้อมูลภายนอก (External Entities).....	44
22 สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Stores).....	45
23 สัญลักษณ์แผนภาพ E-R.....	48
24 การเปิดใช้แท็ก (tag ภาพ) PHP .....	51
25 การแสดงผลบนหน้าจอ .....	51

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
26 การแสดงผลบนหน้าจอแบบใช้ White space .....	51
27 การแสดงผลบนหน้าจอแบบใช้ White space .....	52
28 วงจรการพัฒนาระบบ Model-View-Controller MVC.....	55
29 ตัวอย่างการสร้างตาราง .....	57
30 แผนผังโปรแกรมการเขียนการพัฒนาบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6 <sup>th</sup> Edition.....	92
31 แสดงการออกแบบ ER Diagram ด้วยการเชื่อมโยง Entity .....	93
32 หน้าต่างแรกของระบบสำหรับการสมัครเข้าใช้งาน .....	100
33 หน้าต่างสำหรับการ Login เพื่อเข้าใช้งานระบบ .....	101
34 หน้าต่างสำหรับการสร้าง Project เพื่อเริ่มการเขียนบรรณานุกรม .....	102
35 หน้าต่างสำหรับการเพิ่มข้อมูล Project สำหรับการเขียนบรรณานุกรม .....	102
36 หน้าต่างแสดงผลการเขียนบรรณานุกรมที่อยู่ในระบบโดยแยกเป็น Project .....	103
37 แสดงเมนูของชนิดบรรณานุกรมโดยการแยกออกเป็นหมวดหมู่ .....	103
38 หน้าต่างสำหรับการเพิ่มข้อมูลบรรณานุกรมลงในระบบ .....	104
39 รูปแบบการส่งผลการเขียนบรรณานุกรมเพื่อนำไปใช้งานกับโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ.....	104



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านต่างๆ เป็นผลมาจากการศึกษาค้นคว้า ทดลอง หรือ การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่างๆ โดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และประยุกต์ใช้ในการพัฒนา ทางด้านต่างๆ ที่เรียกว่า “เทคโนโลยี” อาจกล่าวได้ว่า เทคโนโลยี คือ การนำแนวคิด หลักการ เทคนิควิธีการ กระบวนการ ตลอดจนผลิตผลทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในระบบงานต่างๆ เพื่อปรับปรุงระบบงานนั้น ให้ดีขึ้น และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันในวงการ ต่างๆ ต่างก็นำเทคโนโลยีมาใช้ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสาขาวิชาชีพของตนอย่างเต็มที่ อันจะ เอื้ออำนวยในด้านต่างๆ ในหลายวงการ เช่น วงการทหาร เรื่องว่าเทคโนโลยีทางทหาร ทางการแพทย์ เรียกว่า เทคโนโลยีทางการแพทย์ จากประโยชน์นานัปการจากเทคโนโลยี เช่นเดียวกับทางด้านการศึกษาก็ได้ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นในการนำเทคโนโลยี มาใช้ในการพัฒนาระบบการศึกษาให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

การทำงานวิจัยเป็นการเริ่มกระบวนการสรรหาความรู้ใหม่ๆ จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือ ตำรา บทความวารสาร รายงานผล เว็บไซต์ ฯลฯ ซึ่งวิธีการค้นหาข้อมูลเหล่านี้จะเป็น ส่วนช่วยในการสนับสนุนให้งานวิจัยของเรานั้นมีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น มีหลักฐานข้อเท็จจริง ในการยืนยันทฤษฎี โดยทฤษฎีนั้นจะนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ในสังคมอื่นๆ ได้หรือไม่ จำเป็นต้องหาหลักฐานข้อเท็จจริงจากสังคมอื่นๆ มายืนยัน (ไพฑูริย์ เวทการ, 2552) ซึ่งการได้มา ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่จะเป็นหลักฐานในการยืนยัน ผู้วิจัยจะต้องระบุแหล่งที่มาในงานวิจัย คือ เอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม การเขียนอ้างอิงหรือบรรณานุกรม คือ การบอกรายละเอียดของ แหล่งสารสนเทศที่ใช้อ้างอิงในการศึกษาค้นคว้า ซึ่งนำเสนอในรูปของรายงาน ภาคนิพนธ์ บทความ หนังสือวิชาการ และรายงานการวิจัย (Librapkru45, 2553)

บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยรัตนนคร มีภารกิจหน้าที่ในการกำกับ ดูแลและควบคุม มาตรฐานการศึกษา การจัดการเรียนการสอน ในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยทั้งหมด ศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ จินายน อธิการบดีมหาวิทยาลัยรัตนนคร ได้กำหนดปฏิญญา เพื่อกำหนด กรอบทิศทางการปฏิบัติงานของบัณฑิตวิทยาลัยไว้ 1) มีการพัฒนาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อย่างเป็นระบบ ต่อเนื่อง และได้ผล 2) มีการจัดการควบคุมคุณภาพบัณฑิตทางด้านวิชาการและ ภาษาต่างประเทศ 3) มีระบบตรวจสอบจรรยาบรรณของผู้เรียน การลอกเลียนวิทยานิพนธ์ และ

ผลงานวิจัยมีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ 4) มีการกำหนดนโยบาย กฎเกณฑ์ ระเบียบที่ส่งเสริม (แผนกลยุทธ์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555-2559 หน้า 2)

ปัจจุบันบัณฑิตวิทยาลัย เป็นหน่วยงานที่ควบคุมมาตรฐานการจัดทำวิทยานิพนธ์ตามที่ได้กำหนดไว้ การตรวจสอบการอ้างอิงหรือบรรณานุกรมเป็นหน้าที่ๆ ทางบัณฑิตวิทยาลัย มีภาระงานที่ต้องรับผิดชอบ จากนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาจำนวนมากกว่า 2,000 คน โดยแบ่งเป็นปริญญาเอก 808 คน นิสิตปริญญาโท 1,254 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 16 กรกฎาคม 2558) ซึ่งจำนวนนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่จบการศึกษาในแต่ละปีการศึกษามีจำนวนมากกว่า 700 คน โดยงานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย มีภาระหน้าที่โดยตรงในการตรวจสอบมาตรฐานของวิทยานิพนธ์ โดยมีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบจำนวน 7 คน ซึ่งจะเกิดปัญหาในการตรวจสอบมาตรฐานด้วยปริมาณจำนวนวิทยานิพนธ์ที่มากและปัญหาของระยะเวลาในการส่งเล่มสมบูรณ์ตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนดไว้ ซึ่งปัญหาที่พบมากที่สุด คือ การเขียนอ้างอิงหรือบรรณานุกรมที่ไม่ถูกต้อง และอาจมีบางกรณีที่ข้อมูลการอ้างอิงไม่ครบถ้วน ซึ่งเป็นปัญหาอย่างมาก ในการระบุถึงแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะเป็นหลักฐานในการยืนยันความเที่ยงตรงของงานวิจัย ตลอดจนเป็นการระบุแหล่งที่มาอย่างชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดการเจตนาขโมยผลงานวิจัยของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง

จากปัญหาดังกล่าวผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบการเขียนเอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition ตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง รูปแบบการเขียนอ้างอิงในการจัดทำวิทยานิพนธ์และการศึกษาค้นคว้าอิสระ ลงวันที่ 15 มีนาคม 2559 (บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2559) เพื่อเป็นการลดข้อผิดพลาดของการเขียนเอกสารอ้างอิง ลดระยะเวลาในการเขียนเอกสารอ้างอิงได้อย่างมาก รวมถึงเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนิสิตโดยไม่ต้องกังวลเรื่องรูปแบบและข้อมูลที่อาจจะไม่ครบถ้วน ระบบจะเป็นตัวช่วยให้เราสามารถระบุข้อมูลหรือให้คำแนะนำเรื่องการเขียนเอกสารอ้างอิงได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง โดยระบบยังสามารถใช้งานในรูปแบบแบบออนไลน์ ซึ่งจะสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ทุกๆ ที่ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต อีกทั้งยังสามารถจัดพิมพ์ออกมาเป็นรูปแบบบรรณานุกรมที่สามารถใช้งานร่วมกับระบบการเขียนวิทยานิพนธ์ได้ เช่น Microsoft Word, LibreOffice ได้มีประสิทธิภาพ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นในการใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition

### ขอบเขตการวิจัย

การวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนของนิสิต
  - 1.1 นิสิตสามารถ เพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลการพัฒนาบรรณานุกรมได้
  - 1.2 นิสิตสามารถส่งออกข้อมูลการพัฒนาบรรณานุกรมได้
2. ส่วนของผู้ดูแลระบบ
  - 2.1 ผู้ดูแลสามารถ เพิ่ม แก้ไข ลบ ค้นหาข้อมูลของผู้ใช้งานได้
  - 2.2 ผู้ดูแลสามารถดูข้อมูล และสถิติการใช้งานของนิสิตได้

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. Hardware
  - 1.1 คอมพิวเตอร์หน่วยประมวลผลกลาง Intel Xeon
  - 1.2 หน่วยความจำหลักชนิดแรม 4 GB
2. Software
  - 2.1 ระบบปฏิบัติการ Linux Server 14.04 LTS
  - 2.2 ระบบ Web Server

### ข้อตกลงเบื้องต้น

การจัดทำระบบนี้ใช้ภาษา PHP ในรูปแบบ Framework Code igniter การเขียนและใช้ MySQL ในการบันทึกข้อมูลในระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **การพัฒนาระบบ** หมายถึง การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition โดยการจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล (Database) ในรูปแบบของเว็บไซต์ออนไลน์ โดยมีระบบการพิสูจน์ตัวตนด้วยระบบ การล็อกอิน มีการออกแบบหน้าจอ การใช้งานผ่านโปรแกรมประยุกต์เว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) เพื่อเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลบรรณานุกรมเก็บไว้ในฐานข้อมูล เพื่อให้เป็นไปตามความคาดหวัง ด้านความเป็นประโยชน์ ด้านความเป็นไปได้ ด้านความเหมาะสม ด้านความถูกต้องครบคลุม

1.1 **ความเป็นประโยชน์** หมายถึง ระบบมีประโยชน์ต่อการเขียนบรรณานุกรม สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ระบบช่วยลดขั้นตอนในการทำงาน สามารถจัดการรูปแบบของบรรณานุกรมได้ถูกต้อง และระบบมีประสิทธิภาพในการใช้งานตามหลักตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup>

1.2 **ด้านความเป็นไปได้** หมายถึง รูปแบบการเขียนที่ครบถ้วน และแบ่งแยกประเภทสารสนเทศการอ้างอิงออกเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน ความสอดคล้องของระบบเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด วิธีการป้อนข้อมูลมีความเหมาะสม มีการแสดงผลรายการอ้างอิงในระบบเป็นรายการมีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ ระบบสามารถใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อนจนเกินไป ระบบมีความคุ้มค่าและความแม่นยำในการใช้งาน

1.3 **ด้านความเหมาะสม** หมายถึง ระบบฐานข้อมูลมีระบบการรักษาความปลอดภัย และการสมัครใช้งานที่ง่ายสะดวกรวดเร็ว มีการออกแบบและจัดออกประกอบหน้าจอ ที่น่าสนใจ มีสี ตัวอักษร ขนาด และความชัดเจน มีการเพิ่มข้อมูล ลบ แก้ไข มีความสะดวกง่ายได้ สามารถแสดงข้อมูลสำหรับคำแนะนำระบบ และวิธีการเขียน มีความชัดเจน และเข้าใจง่าย

1.4 **ด้านความถูกต้องครบคลุม** หมายถึง ระบบมีรูปแบบการเขียนบรรณานุกรมที่ครอบคลุม และครบถ้วนตามที่ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> กำหนดไว้ การทำงานที่สอดคล้องและลดปัญหาการเขียนบรรณานุกรมได้ รองรับ การเขียนบรรณานุกรม 2 ภาษา ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

2. **ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานระบบ** หมายถึง ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน และนิสิต ที่ได้ทดลองใช้งานระบบ เพื่อให้เป็นไปตามความคาดหวัง ด้านการออกแบบหน้าจอระบบ ด้านการออกแบบเนื้อหา ด้านการออกแบบส่วนการแสดงผล รายงานผล



**2.1 ด้านการออกแบบหน้าจอระบบ** หมายถึง ผู้ใช้งานระบบมีความสะดวกในการสมัครและเข้าใช้งานระบบ มีการกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน การออกแบบหน้าจอระบบให้มีความเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน การออกแบบ สี สัน รูปแบบการจัดวางเมนูและหัวข้อชัดเจน ภาษาและข้อความที่ใช้มีความเหมาะสม สื่อความหมายชัดเจน มีตัวช่วยในการให้คำแนะนำในระบบมีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย การเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล

**2.2 ด้านการออกแบบเนื้อหา** หมายถึง ระบบมีการจัดเนื้อหาของบรรณานุกรมได้ชัดเจน เข้าชั้นของข้อมูล ลดปัญหาข้อมูลขาดหายไม่ครบถ้วนตามรูปแบบที่กำหนด มีความสะดวกในการป้อนข้อมูลลงในระบบ มีการเชื่อมโยงเนื้อหาในระบบมีความเหมาะสม มีการจัดเรียงหมวดหมู่ของประเภทสารสนเทศการอ้างอิงอย่างชัดเจน และเข้าใจง่าย สามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูล และสามารถนำข้อมูลมาใช้งานร่วมกันได้

**2.3 ด้านการออกแบบส่วนการแสดงผลรายงานผล** หมายถึง การรายงานการแสดงผลถูกต้องตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6th Edition สามารถเก็บข้อมูลเป็นรายการอย่างชัดเจน พร้อมการจัดหมวดหมู่ของข้อมูล

**2.4 ความพึงพอใจที่มีต่อคู่มือการใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์** ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition หมายถึง คู่มือการใช้งานของระบบ ที่มีชัดเจนของวัตถุประสงค์ในการจัดทำคู่มือการใช้งานระบบ ความครอบคลุมของเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้ระบบ มีความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในคู่มือเข้าใจง่าย จัดลำดับการนำเสนอเนื้อหาในคู่มืออย่างเหมาะสม มีภาพประกอบ และยกตัวอย่างประกอบ สามารถทำความเข้าใจและสะดวกในการนำไปใช้ในการประกอบการใช้งาน และเป็นประโยชน์ต่อการใช้งาน

**3. นิติระดับบัณฑิตศึกษา** หมายถึง นิติระดับปริญญาโท และปริญญาเอก ที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัยนครสวรรค์

**4. รูปแบบการพัฒนาบรรณานุกรม** หมายถึง รูปแบบการเขียนการพัฒนาบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition ที่ได้กำหนดไว้

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง “การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition” ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยจัดหัวข้อตามลำดับดังต่อไปนี้

1. บริบทขององค์กร
2. ข้อมูล สารสนเทศ และระบบสารสนเทศ
3. โครงสร้างข้อมูลเพื่อการออกแบบโปรแกรม
4. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ
5. การออกแบบระบบฐานข้อมูล
6. ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

### บริบทขององค์กร

บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยนเรศวร มีภารกิจหน้าที่ในการกำกับ ดูแลและควบคุมมาตรฐานการศึกษา การจัดการเรียนการสอน ในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยทั้งหมด ศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ จินายน อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร ได้กำหนดปณิธานเพื่อกำหนดกรอบทิศทางการปฏิบัติงานของบัณฑิตวิทยาลัยไว้ 1) มีการพัฒนาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อย่างเป็นระบบ ต่อเนื่อง และได้ผล 2) มีการจัดการควบคุมคุณภาพบัณฑิตทางด้านวิชาการและภาษาต่างประเทศ 3) มีระบบตรวจสอบจรรยาบรรณของผู้เรียน การลอกเลียนวิทยานิพนธ์ และผลงานวิจัยมีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ 4) มีการกำหนดนโยบาย กฎเกณฑ์ ระเบียบที่ส่งเสริม

ปัจจุบันการตรวจสอบรูปแบบของวิทยานิพนธ์ปัจจุบันเป็นภาระหน้าที่ของงานวิชาการ ในการตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการเขียนตามมาตรฐานที่บัณฑิตวิทยาลัย ได้กำหนดไว้ โดยปัญหาที่พบเป็นประจำคือ การเขียนการพัฒนาบรรณานุกรมผิดรูปแบบที่กำหนดไว้ และข้อมูลในการอ้างอิงที่ไม่ครบถ้วน จึงก่อให้เกิดความล่าช้าในการส่งรูปเล่มวิทยานิพนธ์ตรวจสอบรูปแบบ ทำให้บัณฑิตต้องเดินทางมารับเล่มคืนนำไปปรับปรุงแก้ไขกลับไปกลับมาระหว่างนิสิตและเจ้าหน้าที่ ทำให้เกิดความล่าช้า และเสียเวลาในการเดินทางไปมาของนิสิตเป็นอย่างมาก

การตรวจสอบรูปแบบของวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของบัณฑิตวิทยาลัย จึงเป็นภาระหน้าที่สำคัญที่งานวิชาการ จะต้องเป็นผู้ตรวจสอบ การนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วย ในการบริหารจัดการให้การเขียนบรรณานุกรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด แก่นิสิต และคณาจารย์ ในระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร

## ข้อมูล สารสนเทศ และระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศ (Information System) เป็นระบบพื้นฐานของการทำงาน ในรูปแบบ ของการเก็บ (input) การประมวลผล (processing) เผยแพร่ (output) และมีส่วนจัดเก็บข้อมูล (storage) องค์ประกอบของระบบสารสนเทศคือ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ มนุษย์ กระบวนการ ข้อมูล เครือข่าย

### 1. ระบบสารสนเทศ ประกอบด้วย

1.1 ข้อมูล (Data) คือ ค่าของความจริงที่ปรากฏขึ้น โดยค่าความจริงที่ได้จะนำมา จัดการปรับแต่งหรือประมวลผลเพื่อให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ

1.2 สารสนเทศ (Information) คือ กลุ่มของข้อมูลที่ถูกตามกฎเกณฑ์ตามหลัก ความสัมพันธ์ เพื่อให้ข้อมูลเหล่านั้นมีประโยชน์และมีความหมายมากขึ้น

1.3 การจัดการ (Management) คือ การบริหารอย่างเป็นระบบ เป็นการกำหนด เป้าหมายและทิศทางการจัดการขององค์กรนั้น ซึ่งต้องมีการวางแผน กำหนดการ และจัดการ ทรัพยากรภายในองค์กร เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ขององค์กรนั้นๆ

ระบบสารสนเทศ หรือ (MIS) คือ การรวมกันของเทคโนโลยีสารสนเทศ (information technology) และกิจกรรมของผู้คนว่าด้วยการดำเนินการให้ความช่วยเหลือใดๆ การทำการจัดการ และการตัดสินใจ ในความหมายที่กว้างมาก ระบบสารสนเทศเป็นคำที่ใช้บ่อยในการอ้างถึง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้คน กระบวนการข้อมูลและเทคโนโลยี (Wikipedia, 2558)

Stair and Reynolds (1999, p. 9) อ้างอิงใน ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2553, หน้า 9) ข้อมูลอาจจะเป็นตัวเลข ตัวอักษร สัญลักษณ์ รูปภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหวก็ได้

สุชาติ กิระนันท์ (2542, หน้า 4) อ้างอิงใน ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2553, หน้า 9) ได้ให้ความหมายของ ข้อมูล ว่าข้อมูลคือข้อความจริงเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยอาจเป็น ตัวเลข หรือข้อความที่ทำให้ผู้อ่านข้อมูลทราบความเป็นไป หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2553, หน้า 9) ได้ให้ความหมายของ ข้อมูลว่า ข้อเท็จจริง เกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือข้อมูลดิบที่ยังไม่ผ่านการประมวลผล ยังไม่มีความหมายในการนำไปใช้งาน ข้อมูลอาจเป็นตัวเลข ตัวอักษร สัญลักษณ์ รูปภาพเสียง หรือภาพเคลื่อนไหว

Turban et al., (2001, p. 17), Laudon & Laudon, (1999, p. 8) อ้างอิงใน ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2553, หน้า 9) สารสนเทศ หมายถึง ข้อมูลที่ได้รับการจัดระบบเพื่อให้มีความหมายและมีคุณค่าสำหรับผู้ใช้งาน

ข้อมูล คือ ค่าของตัวแปรในเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณ ที่อยู่ในความควบคุมของกลุ่มของสิ่งต่างๆ ข้อมูลในเรื่องคอมพิวเตอร์ หรือการประมวลผลข้อมูล จะแสดงแทนด้วยโครงสร้างอย่างหนึ่ง บ่อยครั้งถูกใช้แทนมโนทัศน์ที่ทับซ้อนกัน ระดับของภาวะนามธรรมคือ ความแตกต่างหลักที่จะนำมาพิจารณา ข้อมูลคือ ระดับของภาวะนามธรรมต่ำที่สุด สารสนเทศอยู่ในระดับถัดไป และสุดท้ายความรู้คือระดับสูงที่สุดในสามสิ่งนี้ ข้อมูลโดยตัวมันเองนั้นไม่มีความหมายอะไร เมื่อข้อมูลกลายเป็นสารสนเทศ มันจะต้องถูกตีความและมีความหมายเกิดขึ้น (Wikipedia, 2558)

โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2549) ได้กล่าวถึงชนิดข้อมูลประกอบด้วย 2 ส่วนด้วยกัน คือ กลุ่มของข้อมูล (Data) และโอเปอเรชัน (Operations) ที่สามารถนำไปปฏิบัติการบนข้อมูลได้ ตัวอย่าง เช่น ถึงข้อมูลแบบจัดจำนวนเต็ม (Integer) ซึ่งก็คือตัวเลขจำนวนเต็มในช่วงต่างๆ สิ่งเหล่านี้คือกลุ่มของข้อมูล ในขณะที่โอเปอเรชันที่ใช้จัดการกับกลุ่มข้อมูลเลขจำนวนเต็มเหล่านี้ก็คือ การบวก (+) การลบ (-) การคูณ (\*) และการหาร (/) และรวมถึงโอเปอเรชันอื่นๆ ที่ต้องการนำมาใช้งาน

โครงสร้างข้อมูล คือ การรวมกันของข้อมูลเชิงเดี่ยวและข้อมูลเชิงประกอบเข้าด้วยกัน เป็นกลุ่มพร้อมกับการกำหนดความสัมพันธ์ คำว่า “โครงสร้าง Structure” มีความหมายว่า กลุ่มของกฎเกณฑ์ที่บรรจุข้อมูลเข้าด้วยกัน หรือกล่าวในอีกทำนองหนึ่งว่า ถ้ามีการรวมกันของข้อมูลลงในโครงสร้างแล้ว เราก็จะสามารถกำหนดความสัมพันธ์ให้กับกลุ่มข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่ตั้งขึ้นได้ นอกจากนี้โครงสร้างข้อมูลยังสามารถมีซ้อนกันได้ กล่าวคือ สามารถกำหนดโครงสร้างข้อมูลที่ประกอบไปด้วยโครงสร้างข้อมูลอื่นๆ ทับซ้อนกันได้อีกการกำหนดโครงสร้างข้อมูล 2 โครงสร้างด้วยกันคือ โครงสร้างข้อมูลแบบอาร์เรย์ (Array) และเรคคอร์ด (Record) และด้วยภาษาโปรแกรม โดยส่วนใหญ่แล้วมักสนับสนุนโครงสร้างข้อมูลหลายรูปแบบด้วยกัน รวมถึงภาษาโปรแกรมในยุคใหม่ที่อนุญาตให้โปรแกรมเมอร์ (Programmer) สามารถสร้างโครงสร้างข้อมูลใหม่ๆ เพื่อใช้งานกับ แอปพลิเคชัน (Application) ตามที่ต้องการได้

ข้อความ (Text) รูปภาพ (Image หรือ Graphics) เสียง ภาพถ่าย วิดีโอ ที่มีความหมายและสำคัญสำหรับองค์กรเป็นข้อมูลสำหรับการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับผู้ปฏิบัติงานโดยตรงและเป็นข้อมูลที่ยังไม่ได้รับการประมวลผล ซึ่งเรียกอีกอย่างว่าข้อมูลดิบ

สารสนเทศ ข้อมูลดิบ ที่เก็บรวบรวมได้จะถูกนำมาประมวลผลด้วย การคำนวณ การจัดกลุ่มการเรียงลำดับ หรือสรุปผล เพื่อสร้างเป็นรายงานนี้จัดให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการนำเสนอสำหรับผู้บริหารในองค์กรข้อมูลเชิงสรุป

ระบบสารสนเทศ ไม่จำเป็นต้องเกิดจากข้อมูลดิบที่ถูกเก็บและประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์เท่านั้น ข้อมูลดิบยังสามารถถูกเก็บ รวมโดยวิธีใดก็ได้ อาจอยู่ในรูปแบบกระดาษและคุณเป็นผู้จัดการข้อมูลเหล่านั้นเพื่อสร้างเป็นสารสนเทศก็ได้แต่เนื่องจากปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามา มีบทบาทจำเป็นต้องใช้ข้อมูลอย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์และมีความถูกต้อง ดังนั้น เมื่อมีการกล่าวถึงระบบสารสนเทศส่วนใหญ่จะหมายถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลและการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

สมจิตร อาจอินทร์ และงามเจริญ อาจอินทร์ (2550, หน้า 2-3) ได้อธิบายว่าสารสนเทศ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เป็นข้อความ (Text) รูปภาพ (Image หรือ Graphics) เสียง ภาพถ่าย วิดีโอ ที่มีความหมายและสำคัญสำหรับองค์กรเป็นข้อมูลสำหรับการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับผู้ปฏิบัติงาน โดยตรงและเป็นข้อมูลที่ยังไม่ได้รับการประมวลผล ซึ่งเรียกอีกอย่างว่าข้อมูลดิบ

สารสนเทศ ข้อมูลดิบ ที่เก็บรวบรวมได้จะถูกนำมาประมวลผลด้วย การคำนวณ การจัดกลุ่มการเรียงลำดับ หรือสรุปผล เพื่อสร้างเป็นรายงานนี้จัดให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการนำเสนอสำหรับผู้บริหารในองค์กรข้อมูลเชิงสรุป

สุชาติ กิระนันท์ (2542, หน้า 5) อ้างอิงใน ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2553, หน้า 9) สารสนเทศ คือ ข้อความที่ประมวลได้จากข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในเรื่องนั้นจนได้ข้อมูลสรุปเป็นข้อความที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยเน้นความรู้ที่เกิดเพิ่มขึ้นกับผู้ใช้

ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2553, หน้า 9) ได้อธิบายว่าสารสนเทศ คือ ข้อมูลที่ได้ผ่านการประมวลผลหรือจัดระบบแล้วเพื่อให้มีความหมายและคุณค่าสำหรับผู้ใช้

Kenneth C. Laudon and Jane P. Laudon (2006) ได้อธิบายว่าเป็นกลุ่มของ ส่วนประกอบต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันที่ทำการรวบรวมประมวลผลจัดเก็บ และกระจาย เพื่อสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจและควบคุมขององค์กรสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจประสานการทำงาน และควบคุมแล้วระบบสารสนเทศยังช่วย ผู้บริหาร และพนักงานในการวิเคราะห์ปัญหา มองเห็นจุดประสงค์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน ระบบสารสนเทศประกอบด้วยสิ่งที่สำคัญยิ่งเกี่ยวกับ คน สถานที่ และสิ่งของต่างๆ ที่มีอยู่ภายในองค์กรหรือภายในสิ่งแวดล้อมขององค์กรข้อมูลที่ได้รับการปรับแต่งให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมาย และเป็นประโยชน์ต่อผู้คนในทางกลับกันข้อมูล (Data) ข้อเท็จจริงที่ใช้แทนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในองค์กรหรือข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม

ทางกายภาพก่อนที่จะถูกนำมาจัดเรียงให้อยู่ในรูปแบบที่ผู้คนสามารถเข้าใจและนำไปใช้ได้ องค์กรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ การตัดสินใจ และการวิเคราะห์ปัญหา โดยมี 3 ส่วน คือ การนำเข้าข้อมูล การประมวลผล และการนำเสนอข้อมูล ผลลัพธ์ตามเข้าข้อมูล (Input) จะทำการรวบรวมข้อมูลดิบที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมภายนอกการประมวลผล (Processing) ทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลดิบที่นำเข้ามาในระบบให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายยิ่งขึ้น และนำเสนอข้อมูลผลลัพธ์ (Output) นำเสนอผ่านกระบวนการ และผู้ใช้ทั่วไป ที่นำไปใช้ประโยชน์ต่อไประบบสารสนเทศจำเป็นต้องมี ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ซึ่งข้อมูลผลลัพธ์จะถูกนำกลับไปย้อนให้แก่สมาชิกองค์กรที่เหมาะสมเพื่อช่วยให้เขาสามารถประเมินค่าและจัดการแก้ไขในขั้นตอนการนำเข้าสู่ระบบได้

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2549) ได้อธิบายว่าข้อมูลและสารสนเทศ มีความหมายที่แตกต่างกัน โดยข้อมูลคือ ข้อมูล (Row Data) หรือข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นที่มีความหมายในตัวเอง ซึ่งยังไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์ แตกต่างจากสารสนเทศที่มีการนำเข้าข้อมูลดิบเหล่านี้มาผ่านกระบวนการ (Process) เพื่อให้เกิดผลลัพธ์หรือสารสนเทศที่มีประโยชน์ต่อการตัดสินใจ ระบบสารสนเทศจะประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ ที่สัมพันธ์กันเพื่อให้เกิดการประมวลผลให้เป็นสารสนเทศตามที่ต้องการโดยจะมีการเตรียมการด้านบุคคล ข้อมูล กระบวนการรวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสนับสนุนการปฏิบัติงานในแต่ละวัน การนำเสนอรายงานสารสนเทศแก่ผู้บริหาร เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจโดยสารสนเทศจัดเป็นเครื่องมือสนับสนุนสำคัญในการปฏิบัติงาน ซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศจะเป็นการผสมผสานการทำงานระหว่างเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์) กับเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม (ข้อมูล ภาพ เสียง และเครือข่าย)

สารสนเทศ ข้อมูลที่ผ่านการเลือกสรรให้เหมาะสมกับการใช้งานให้ทันเวลา และอยู่ในรูปที่ใช้ได้ สารสนเทศที่ดีต้องมาจากข้อมูลที่ดี การจัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศจะต้องมีการควบคุมดูแลเป็นอย่างดี อาจจะมีการกำหนดให้ผู้ใดบ้างเป็นผู้มีสิทธิ์ใช้ข้อมูลได้ ข้อมูลที่เป็นความลับจะต้องมีระบบขั้นตอนการควบคุม กำหนดสิทธิ์ในการแก้ไขหรือการกระทำกับข้อมูลว่าจะกระทำได้โดยใครบ้าง นอกจากนี้ข้อมูลที่เก็บไว้แล้วต้องไม่เกิดการสูญหายหรือถูกทำลายโดยไม่ได้ตั้งใจ การจัดเก็บข้อมูลที่ดี จะต้องมีการกำหนดรูปแบบของข้อมูลให้มีลักษณะง่ายต่อการจัดเก็บ และมีรูปแบบเดียวกันอย่างมีระบบ

ศรีสม รักอินทุจันทร์ยง (2550, หน้า 6) ได้อธิบายเกี่ยวกับระบบสารสนเทศว่าเป็นระบบที่ทำหน้าที่ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาประมวลผลวิเคราะห์เพื่อสร้างสารสนเทศสำหรับวัตถุประสงค์เฉพาะด้าน และนำเสนอสารสนเทศให้กับผู้ที่ต้องการซึ่งต้องเป็นผู้ที่มีสิทธิ์ได้รับ

สารสนเทศรวมทั้งการจัดเก็บบันทึกข้อมูลที่น่าเข้าสู่ระบบไว้เพื่อการใช้งานในอนาคต ระบบสารสนเทศจะเป็นไปตามหลักการของระบบโดยมีข้อมูลเป็นสิ่งที่นำเข้าไปเพื่อผลิตสารสนเทศเป็นสิ่งที่ออกให้ผู้ใช้ระบบสารสนเทศแต่ละระบบจะถูกสร้างขึ้นมาจากด้วยเป้าหมายในการตอบสนองความต้องการที่แตกต่างกันไป การจัดทำระบบสารสนเทศเชิงระบบแล้วเพื่อให้ตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของบุคคลทั้งหมดในองค์กรจึงเป็นสิ่งที่ยากยิ่ง ระบบสารสนเทศช่วยในการปฏิบัติงานทั้งในระดับปฏิบัติการและระดับบริหารในแต่ละระดับจะมีจำนวนระบบสารสนเทศมากกว่า 1 ระบบ แต่ละระบบจะมีคุณสมบัติเฉพาะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ ที่ระบุว่าระบบเป็นการทำงานร่วมกันของเอนทิตีที่เกี่ยวข้องกันเพื่อบรรลุเป้าหมายที่พึงประสงค์สะท้อนภาพองค์ประกอบ 4 ประการ คือ 1) วัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย 2) สิ่งนำเข้า (Input) 3) การบวนการ (Process) และ 4) สิ่งส่งออกหรือผลลัพธ์ (Output) ทั้ง 4 ประการนี้อาจเรียกรวมกันได้ว่าตัวแบบทั่วไปของระบบ

วัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย เป็นตัวกำหนด วัตถุประสงค์จัดเป็นเสมือนตัวชี้นำรายละเอียดประกอบและการทำงานของระบบในการกำหนดวัตถุประสงค์สามารถกำหนดได้มากกว่า 1 แต่ไม่ขัดแย้งกันเพราะวัตถุประสงค์มีหลากหลายประการ มีความขัดแย้งกันระบบจะไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ควรจะต้องมีการพิจารณาตีความ หรือใช้วิจารณญาณในการทำความเข้าใจให้มาก รวมทั้งควรเป็นวัตถุประสงค์ที่สามารถวัดและประเมินผลได้ง่าย เพื่อเพิ่มความสามารถในการประมวลผลให้เร็วขึ้นจากเดิม

ส่วนประกอบ (Element) เอนทิตีต่างๆ ที่อาจจะมีรูปลักษณะที่เป็นรูปธรรมหรือไม่มีรูปธรรมรูปลักษณะ ที่แสดงออกในลักษณะนามธรรมที่นำมาใช้ร่วมกัน ตามเป้าหมายของระบบบทบาทหน้าที่ ต่อระบบแตกต่างกัน

สิ่งนำเข้า (Input) สิ่งต่างๆ ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมเพื่อเป็นจุดเริ่มต้นของการทำงานของระบบวันนั้น

กระบวนการ (Process) เป็นกิจกรรมที่ทำหน้าที่ในการแปลงสภาพของสิ่งนำเข้าให้เป็นผลลัพธ์กระบวนการหรือขั้นตอนในการแสดงสภาพจะใช้วิธีการหรือกลไกซึ่งขึ้นอยู่กับระบบนั้นเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2553, หน้า 16) ได้ให้ความหมายของสารสนเทศเป็นคำศัพท์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายแต่ความหมายของคำศัพท์กลับไม่ได้รับความสนใจในบรรยากาศการจัดการมีการให้คำจำกัดความของเทคโนโลยีสารสนเทศมีความหมาย คือ ความหมายแบบหมายถึงอุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมประมวลเก็บรักษาและ

เผยแพร่ข้อมูลและสารสนเทศ โดยรวมทั้งฮาร์ดแวร์ซอฟต์แวร์ฐานข้อมูลและสื่อสารโทรคมนาคมสื่อความหมายแบบกว้างจะเป็นความหมายคล้ายกับระบบสารสนเทศโดยทั่วไปจะนิยมใช้ความหมายแบบแคบโดยพิจารณาว่าเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นส่วนประกอบหนึ่งของระบบสารสนเทศ

ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา (2552, หน้า 6-7) ได้อธิบายเกี่ยวกับระบบสารสนเทศว่า มีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนคือ ข้อมูล และสารสนเทศ โดยทั้ง 2 ส่วนจะมีความสัมพันธ์กัน

ข้อมูล (Data) เป็นข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นประจำของกิจกรรมใดๆ หรือเหตุการณ์ใดๆ ข้อมูลนี้อาจอยู่ในรูปแบบของค่าตัวเลข ข้อความต่างๆ รูปภาพ เสียง ข้อเท็จจริงนี้จะยังไม่สามารถก่อประโยชน์ในแง่เป็นข้อสรุปเชิงความรู้ หรือข้อมูลเชิงสถิติ ว่าข้อมูลดิบ (Row Data) ซึ่งข้อมูลนี้จะถูกจัดเก็บไว้ในรูปแบบสารสนเทศ เช่นบันทึกค่าใช้จ่ายประจำวัน บันทึกเวลาเข้า - ออก

สารสนเทศ (Information) ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลจนมีความหมาย และประโยชน์ต่อการนำมาใช้งาน เช่น เป็นข้อมูลที่ใช้ในการพิจารณาตัดสินใจ เรื่องที่เกี่ยวข้องได้ เป็นข้อมูลความรู้ที่นำไปใช้อ้างอิง เช่นสรุปรายการค่าใช้จ่ายประจำเดือน

ระบบสารสนเทศ เป็นระบบที่ทำหน้าที่จัดการข้อมูลสำหรับระบบหรือกิจกรรมใดๆ ที่เราต้องการ โดยทำงานตั้งแต่การจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูลจนสามารถ ให้การพิจารณาตัดสินใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องได้ ด้วยระบบสารสนเทศนี้ไม่จำเป็นต้องไปแล้วคอมพิวเตอร์เสมอไป แต่เป็นสิ่งที่ทำให้กระบวนการพัฒนาสารสนเทศ มีความสะดวกรวดเร็วต้อง

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และพนิดา พานิชกุล (2551, หน้า 4-5) ได้กล่าวถึงระบบสารสนเทศว่า ในยุคที่องค์กรธุรกิจต้องแข่งขันกันด้วยข้อมูลสารสนเทศ และการดำเนินการกับข้อมูลที่รวดเร็วระบบสารสนเทศ (Information System) ที่เป็นเครื่องมือและเป็นกลยุทธ์สำคัญที่จะช่วยให้องค์กรมีขีดความสามารถแข่งขันกับองค์กรอื่นได้โดยระบบสารสนเทศอาศัยแนวคิดของระบบ (System) ในการดำเนินการใดๆ กับข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นสารสนเทศ

ระบบ (System) หมายถึง กลุ่มขององค์ประกอบต่างๆ ที่สัมพันธ์กันพึ่งพาอาศัยกัน และต้องทำงานร่วมกันเพื่อแก้ไขให้บรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน

ระบบสารสนเทศ (Information System) คือ ระบบที่มีการนำองค์ประกอบต่างๆ ของเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการรวบรวมประมวลผล และจัดเก็บข้อมูลเพื่อสร้างเป็นผลลัพธ์คือ สารสนเทศที่องค์กรต้องการระบบสารสนเทศจึงประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ที่ต้องทำงานร่วมกัน การนำเข้าข้อมูล สารสนเทศแบ่งเป็น 4 ส่วน 1) Input 2) Processing 3) Output 4) Feedback องค์ประกอบต่างๆ ของระบบสารสนเทศ นอกจากจะมองในแง่ของการมี



ส่วนประกอบต่างๆ แล้ว ยังสามารถมององค์ประกอบในแง่ของ ระบบย่อย Subsystems ได้อีกด้วย ระบบให้เรานั้นจะมีหน้าที่ในการทำงานแตกต่างกัน แต่มีความสัมพันธ์กันเพื่อทำงานร่วมกันให้กับระบบ การแบ่งระบบใหญ่ออกเป็นระบบย่อยตามหน้าที่การทำงานเรียกว่า (Functional Decomposition) นับเป็นการแตกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย จะช่วยลดความซับซ้อนของปัญหาลง ทำให้แก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น

## 2. ลักษณะของสารสนเทศที่ดี

คุณค่าของสารสนเทศของแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเหมือนกันในที่นี้ได้กำหนดลักษณะของสารสนเทศที่ดีไว้ 4 มิติ คือ มิติด้านเวลา มิติด้านเนื้อหา มิติด้านรูปแบบ และมิติด้านกระบวนการมิติด้านเวลา เป็นเรื่องเกี่ยวกับสารสนเทศที่มีลักษณะ

1. การทำเวลา สารสนเทศที่ดีควรจะสามารถหาได้รวดเร็วทันเวลาที่ต้องการ หากสารสนเทศได้ไม่ทันเวลาจะทำให้การตัดสินใจไม่มีประสิทธิภาพ

2. ความเป็นปัจจุบัน ได้แก่สารสนเทศที่มีการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ สารสนเทศที่มีความล้าสมัยจะไม่เป็นประโยชน์ในการใช้งานในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

3. มีระยะเวลา มีข้อมูลทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตสามารถ สารสนเทศที่ดีควรมีการประมวลข้อมูลในอดีต และปัจจุบัน เพื่อที่จะใช้ข้อมูลเหล่านี้เป็นฐานในการพยากรณ์อนาคตได้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนและการตัดสินใจ

มิติด้านเนื้อหา เนื้อหาของสารสนเทศถือได้ว่าเป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดซึ่งสอดคล้องกัน

1. ความถูกต้องเที่ยงตรง สารสนเทศซึ่งไม่มีข้อผิดพลาดมีการประมวลผลถูกต้อง

2. ความสัมพันธ์กับเรื่อง สารสนเทศที่สอดคล้องกับเรื่องที่ต้องการใช้และมีประโยชน์

กับผู้ใช้

3. ความสมบูรณ์ สารสนเทศที่ครอบคลุมรายละเอียดที่สำคัญ

4. ความน่าเชื่อถือได้ สารสนเทศที่มีความน่าเชื่อถือได้ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับกระบวนการ

เก็บข้อมูล

5. ตรวจสอบได้ ต้องสามารถตรวจสอบได้ว่ามีความถูกต้องโดยอาจตรวจสอบจากแหล่งข้อมูลแบบหลายแหล่ง

มิติด้านรูปแบบ

1. ความชัดเจน สารสนเทศควรมีความชัดเจนง่ายต่อความเข้าใจ

2. ระดับของการนำเสนอรายละเอียด เหมาะสมกับผู้ใช้เนื่องจากบางครั้งผู้ใช้อาจจะ

ต้องการรายละเอียดต่างๆ อย่างครบถ้วน

3. รูปแบบการนำเสนอ ที่เหมาะสมให้แก่สารสนเทศซึ่งอาจเป็นรูปแบบกราฟฟิก ข้อความในตารางเพื่อให้เป็นที่น่าสนใจแก่ผู้ใช้

4. สื่อในการนำเสนอ จะใช้เสนอเป็นรูปแบบพิมพ์เอกสารแผ่นใส ภาพกราฟฟิคบนจอ

5. ความยืดหยุ่น สารสนเทศที่มีความยืดหยุ่นช่วยให้ผู้ใช้สามารถปรับใช้เพื่อสนองความต้องการ

6. ประหยัด สารสนเทศส่วนมีการสร้างขึ้นมาโดยใช้ต้นทุนที่ไม่สูงจนเกินไป ผู้ใช้ควรประเมินคุณค่าของสารสนเทศที่ได้รับ

มิติด้านกระบวนการระบบและข้อมูลและสารสนเทศของหน่วยงานต่างๆ พบว่ามิติด้านกระบวนการเป็นมิติที่สำคัญอีกหนึ่งมิติหนึ่ง เพราะหากหน่วยงานมีสารสนเทศที่ดีตามมิติทั้ง 3 ข้างต้นแล้วควรต้องพิจารณามิติด้านกระบวนการเพื่อให้เกิดความโปร่งใสและตรวจสอบได้ ดังนั้นผู้เขียนจึงได้เสนออีกมิติเพิ่มเติม

1. ความสามารถในการเข้าถึง สารสนเทศที่ดีควรมีการเข้าถึงใช้งานโดยผู้ใช้งานทั้งภายในและภายนอกหน่วยงานรวมทั้งลูกค้าหรือประชาชนที่มีสิทธิ์สามารถรับสารสนเทศในรูปแบบที่เหมาะสมในเวลาต้องการ เช่น การนำสารสนเทศเสนอบนเว็บเพจ (Web Page)

2. การมีส่วนร่วม การให้บุคคลหรือหน่วยงานต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการข้อมูล ตั้งแต่การเก็บข้อมูลการประมวลผลข้อมูลและการเผยแพร่สารสนเทศ

3. การเชื่อมโยง ความสามารถในการเชื่อมโยงระหว่างฐานข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้เป็นเครือข่ายการปฏิบัติงานการที่มีสารสนเทศที่ดี 3 มิติจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้การใช้สารสนเทศเกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ (ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์, 2553, หน้า 12-15)

สารสนเทศที่ดี จะต้องพิจารณาใน 4 มิติ เนื้อหารูปแบบเวลากระบวนการ มิติด้านเนื้อหาจะต้องมีความสมบูรณ์ครบถ้วนความสัมพันธ์กับเรื่องความถูกต้องความเชื่อถือได้ การตรวจสอบได้ที่ดีในด้านรูปแบบมีความชัดเจนระดับรายละเอียดรูปแบบการนำเสนอสื่อการนำเสนอความยืดหยุ่นและความประหยัดมิติด้านเวลาความรวดเร็วและทันสมัยและทันสมัย การปรับปรุงให้ทันสมัย มีระยะเวลา มิติด้านกระบวนการความสามารถในการเข้าถึงการมีส่วนร่วม การเชื่อมโยง

ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา (2552, หน้า 6-7) ได้อธิบายเกี่ยวกับลักษณะสารสนเทศที่ดี จะต้องเป็นระบบที่ช่วยในการตัดสินใจเรื่องนั้นๆ ได้ดีขึ้นโดยจะต้องมีความถูกต้อง และแม่นยำ

1. มีความถูกต้อง ซึ่งเป็นผลมาจากการประมวลผลข้อมูลที่ถูกต้อง
2. มีความเชื่อถือได้ ซึ่งเป็นผลมาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการรวบรวมข้อมูลที่เชื่อถือได้
3. มีความสมบูรณ์และครบถ้วน ตามความต้องการของผู้ใช้งานที่
4. มีความคุ้มค่า ทั้งในแง่เวลาและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูล
5. มีความยืดหยุ่น สามารถนำไปใช้งานได้หลายกิจกรรมหรือเป็นประโยชน์ต่อหลายกลุ่ม
6. ตรงประเด็น นั่นคือสารสนเทศต้องสัมพันธ์กับงานที่ใช้สารสนเทศนั้น
7. มีความทันสมัย สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน
8. สามารถตรวจสอบได้ แหล่งที่มาของสารสนเทศหรือแหล่งของข้อมูลดิบที่นำมาใช้ประมวลผลสารสนเทศ

### โครงสร้างข้อมูลเพื่อการออกแบบโปรแกรม

วิวัฒน์ อภิสิริภิญโญ และอมร มุสิกสาร (2548, หน้า 15) ได้อธิบายถึงรูปแบบของการจัดระเบียบของข้อมูล ซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น เขตข้อมูล (Field) แถวลำดับ (Array) ระเบียบ (record) ต้นไม้ (Tree) ลิงคีสต์ (Link list) (อ้างอิงใน ทักษิณา สนวนานนท์, 2544, หน้า 161)

ในการศึกษาความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูล (Data Structures) มีประโยชน์มากสำหรับนำมาประยุกต์ใช้กับพัฒนาโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาโอเอส (OS: Operating System) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) หรือซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Program) ทั่วไป โดยซอฟต์แวร์เหล่านั้นต่างก็ล้วนแต่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการเลือกโครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสมมาใช้งานในด้านการจัดการหน่วยความจำ การจัดลำดับงานที่รอคิวเข้าสู่ระบบเพื่อการประมวลผล การค้นหาข้อมูลเพื่อแสดงผลอย่างรวดเร็วรวมถึงการจัดเรียงลำดับข้อมูลจำนวนมากด้วยการใช้ระยะเวลาอันสั้น

ความสัมพันธ์ของศาสตร์วิชาโครงสร้างข้อมูลย่อมส่งผลต่อผู้เรียน คือ จะทำให้ผู้เรียนมีความแตกต่างในกระบวนการทางความคิด เพื่อพัฒนาขั้นตอนที่ใช้สำหรับแก้ปัญหาอย่างมีระเบียบแบบแผนบนพื้นฐานหลักการที่ดี ด้วยการเลือกใช้โครงสร้างข้อมูลและวิธีการจัดการกับข้อมูลได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ตามศาสตร์วิชาโครงสร้างข้อมูลนั้นมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับอัลกอริทึม (Algorithms) โดยเฉพาะการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้งาน จะประกอบด้วยส่วน สำคัญ 2 ส่วนด้วยกัน คือ การคัดเลือกโครงสร้างข้อมูลและการออกแบบอัลกอริทึม โดยประสิทธิภาพของโปรแกรมจะขึ้นอยู่กับการคัดเลือกโครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อจัดเก็บข้อมูล ในขณะที่การออกแบบอัลกอริทึมจะนำไปใช้เพื่อดำเนินงานกับโครงสร้างข้อมูล

เหล่านั้น กล่าวคือ อัลกอริทึมจะเป็นตัวช่วยในการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูล และเมื่อมีการนำ อัลกอริทึมมาประยุกต์ใช้งาน ก็จะทำให้เห็นรายละเอียดด้านการใช้งานโครงสร้างข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น (โอบาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2549, หน้า 18)

### 1. ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

ในการพัฒนาโปรแกรมใดๆ ก็ตาม จะสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ด้วยการวิเคราะห์ ปัญหาและลำดับขั้นตอนวิธี หรือที่มักเรียกว่าอัลกอริทึม ที่จะใช้เป็นลำดับขั้นตอนให้คอมพิวเตอร์ ประมวลผลตามที่ได้ออกแบบเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ถูกต้อง แต่ต้องพึงเข้าใจ ว่าการวิเคราะห์ ปัญหาและการกำหนดขั้นตอนวิธีนั้นไม่ใช่เป็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรมจะอย่างไร แต่เป็นขั้นตอน ของการออกแบบโปรแกรม เพื่อจะได้นำสิ่งที่ได้ออกแบบมานั้นไปเขียนโปรแกรมเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ที่ถูกต้องตามที่ต้องการ ซึ่งก็ไม่ได้แตกต่างจากงานวิศวกรรมเลย เช่น กันสร้างบ้านและตึกอาคาร ที่จำเป็นต้องได้รับการออกแบบก่อนที่จะลงมือก่อสร้างบ้านหรือตึกอาคารเหล่านั้น

สำหรับขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมจะประกอบด้วยพื้นฐาน 7 ประการ ดังนี้

1. กำหนดปัญหา (Define the Problem)
2. ร่างรายละเอียดแนวทางการแก้ไขปัญหา (Outline the Solution)
3. พัฒนาอัลกอริทึม (Develop and Algorithm)
4. ตรวจสอบความถูกต้องของอัลกอริทึม (Test the Algorithm for Correctness)
5. เขียนโปรแกรม (Programming)
6. ทดสอบโปรแกรม (Testing)
7. จัดทำเอกสารและบำรุงรักษาโปรแกรม (Document and Maintain the Program)

(โอบาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2549, หน้า 18-19)

### 2. กรรณวิธีการออกแบบโปรแกรม

หลักการพื้นฐานของการออกแบบโปรแกรมจัดตั้งอยู่บนพื้นฐานความเป็นจริงที่ข้อง เกี่ยวกับการรับข้อมูล การประมวลผล และการแสดงผล แต่อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันก็มีวิธีการ ออกแบบโปรแกรมที่แตกต่างกันออกไป

#### 2.1 การออกแบบโปรแกรมแบบ Procedure-Driven

เป็นการออกแบบโปรแกรมที่ตั้งอยู่บนแนวคิดของคุณสมบัติโปรแกรม ว่ามีกระบวนการ (Processes) หรือฟังก์ชัน (Functions) อะไรบ้างที่ต้องทำ แต่กระบวนการจะมีการไหลของข้อมูลเข้าและข้อมูลออกอย่างไร โดยจะมีการแตกฟังก์ชันการทำงานเหล่านั้นออกเป็นส่วนย่อยๆ ส่วนรายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างที่แท้จริงของข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างที่แท้จริง ของข้อมูลจะถูกนำมาพิจารณาที่หลังจนกว่าจะได้มีการกำหนดฟังก์ชันการทำงานขึ้นมา

## 2.2 การออกแบบโปรแกรมแบบ Event-Driven

เป็นการออกแบบโปรแกรมที่ตั้งอยู่บนแนวคิดของแต่ละเหตุการณ์ หรือการโต้ตอบจากภายนอกเป็นสำคัญ ที่ส่งผลกระทบต่อโปรแกรมในด้านการเปลี่ยนแปลงในแต่ละสถานะ โดยสถานะเริ่มต้นของโปรแกรม จะถูกกำหนดขึ้นมาเพื่อใช้เป็นตัวแทนในการนำเสนอต่อเหตุการณ์ ในขณะนั้น แต่ละเหตุการณ์ก็จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมที่จะเกิดขึ้นในแต่ละสถานะ ซึ่งทำให้ปรากฏเหตุการณ์ในลำดับถัดไปตามแต่ละสถานะ เช่น เมื่อยูสเซอร์ได้ตัดสินใจคลิกปุ่มเมาส์ด้านซ้าย หรือคลิกปุ่มเมาส์ด้านขวา หรือดับเบิลคลิก และรวมถึงการกดแป้นที่ปุ่มซ้าย และการทำ การลากหรือแดรกเมาส์ ซึ่งแต่ละการกระทำของยูสเซอร์จะก่อให้เกิดลำดับเหตุการณ์ที่แตกต่างกันออกไป กล่าวคือ ผลของโปรแกรมจะ ขึ้นอยู่กับสถานะที่ยูสเซอร์ทำการคลิกนั่นเอง นั้นหมายถึงเหตุการณ์จะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามการจัดทำในแต่ละสถานะนั้นๆ

## 2.3 การออกแบบโปรแกรมแบบ Data-Driven

เป็นการออกแบบโปรแกรมที่ตั้งอยู่บนแนวคิดของข้อมูลในโปรแกรมมากกว่า กระบวนการโดยเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล มีการกำหนดโครงสร้างข้อมูลเบื้องต้น และเมื่อโครงสร้างข้อมูลได้ถูกกำหนดขึ้น ความต้องการในผลลัพธ์ของข้อมูลก็จะถูกพิจารณาในลำดับถัดไป ว่ามีกระบวนการใดที่จะทำการแปลงข้อมูลนำเข้าเพื่อไปสู่ผลลัพธ์หรือเอาต์พุตที่ต้องการ (โอภาส เขียมสิริวงศ์, 2549, หน้า 21-22)

## 2.4 การเขียนโปรแกรมแบบ Procedural และ Object-Oriented

การเขียนโปรแกรม (Procedural) จะตั้งอยู่บนพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้างซึ่งเป็นวิธีแบบบนลงล่าง (Top Down Approach) วิธีการดังกล่าวจะมุ่งเน้นเกี่ยวกับอะไร (What) ที่โปรแกรมต้องทำเพื่อไปสู่การกำหนดกระบวนการ (Process) เพื่อใช้แก้ปัญหา โปรแกรม โดยปกติแล้วจะมีการ แยกงานออกเป็นส่วนย่อยๆ หรือที่เรียกว่าฟังก์ชัน (Functions) ซึ่งจัด ซึ่งจัดเป็นวิธีการพัฒนาแบบบนลงล่าง และการออกแบบโปรแกรมแบบโมดูลน (Modern Design)

## 2.5 การเขียนโปรแกรมแบบลบล้าง Top Down Development

รายการออกแบบโปรแกรมแบบบนลงล่างจะเป็นการ แก้ปัญหาโดยปกติทั่วไป โดยการแตกขั้นตอนออกเป็นลำดับ จนกระทั่งถึงระดับสุดท้ายก็จะเสร็จสมบูรณ์ ที่เรียกว่า Functional Decomposition

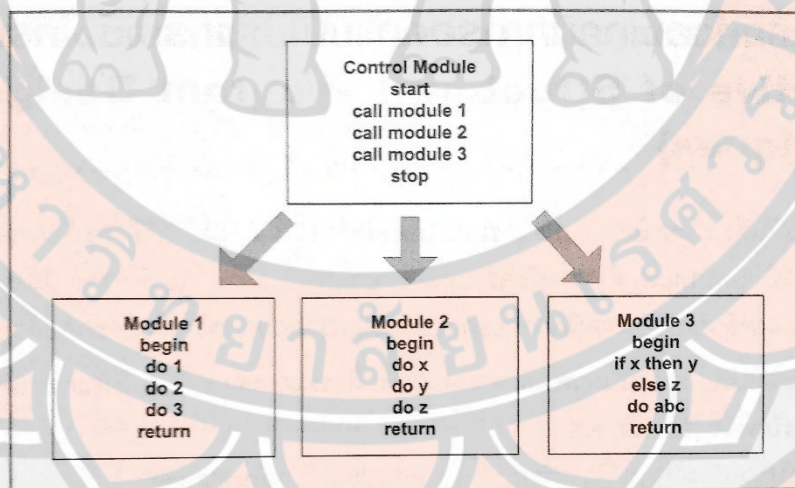
## 2.6 การออกแบบโปรแกรมในลักษณะโมดูล Modular Design

การโปรแกรมแบบโมดูล เป็นการรวบรวมแนวคิดของการออกแบบโมดูลและการกำหนดกลุ่มของงานต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน การออกแบบโปรแกรมแบบโมดูลนี้จะขึ้นตรงกับ

การพัฒนาโปรแกรมแบบลงล่างซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน (Steps) หรือกลุ่มงานย่อย (Subtasks) ด้วยวิธีดังกล่าว โปรแกรมเมอร์จะดำเนินการแบ่งโปรแกรมออกเป็นส่วนๆ ที่เรียกว่าโมดูล Module ซึ่งภายในโปรแกรมอาจประกอบไปด้วยหลายๆ โมดูลที่ใช้ทำงานร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาคอมพิวเตอร์ โปรแกรมแบบโมดูลที่ได้รับการออกแบบที่ดีจะช่วยให้ง่ายต่อการอ่าน ง่ายต่อการแก้ไข และง่ายต่อการทำความเข้าใจ

## 2.7 การโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming)

การโปรแกรมเชิงวัตถุตั้งอยู่บนพื้นฐานของการแจกแจงรายละเอียดของปัญหาด้วยการมุ่งเน้นเกี่ยวกับวัตถุในโลกแห่งความเป็นจริง ซึ่งตามปกติการโปรแกรมเชิงโครงสร้างที่ได้ใช้งานมายาวนานนั้น ส่วนของข้อมูลและกระบวนการจะแยกออกจากกัน แต่การโปรแกรมเชิงวัตถุจะมองวัตถุหรือ Objects หนึ่งๆ เป็นแหล่งรวมของข้อมูลและกระบวนการเข้าไว้ด้วยกัน โดยจะมีคลาส (Class) เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของวัตถุและคลาสจะสามารถสืบทอดคุณสมบัติ (Inheritance) ได้ยังคลาสน้อยต่างๆ ได้เรียกว่า Subclass ด้วยคุณสมบัติดังกล่าวจึงทำให้เกิดการนำมาใช้ใหม่ (Reusable) ที่ทำให้ลดขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมลง (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2549, หน้า 22)



ภาพ 1 รูปแบบโปรแกรมแบบลงล่างหรือแบบโมดูล

ที่มา: โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2549, หน้า 22

โอบาส เอียมสิริงส์ (2549) ได้กล่าวถึงปฏิบัติการพื้นฐาน 6 ประการของคอมพิวเตอร์ ในการออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา หากได้เขียนอยู่ในรูปแบบของชุดโค๊ดแล้ว จะทำให้ ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมสามารถดำเนินการได้โดยไม่ยาก เนื่องจากเราสามารถทำการแปลง รูปแบบที่นำเสนออยู่ในรูปแบบของชุดโค๊ดได้มาอยู่ในรูปแบบของภาษาคอมพิวเตอร์ได้โดยง่าย ซึ่งรายละเอียดหัวข้อดังกล่าวจะทำให้ทราบถึงพื้นฐานการใช้คำ (Words) และคำเฉพาะ (Keywords) ที่ใช้เป็นตัวแทนการปฏิบัติงานในชุดโค๊ด โดยปฏิบัติการต่างๆ จะอยู่ในรูปแบบของ ชุดคำสั่งภาษาอังกฤษเป็นมาตรฐานสากล ที่ใช้กำหนดและควบคุมโครงสร้างในรายละเอียด อย่างถูกหลักวิธีปฏิบัติการพื้นฐาน 6 ประการของคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย 1) คอมพิวเตอร์ สามารถรับข้อมูลได้ 2) คอมพิวเตอร์สามารถแสดงผลได้ 3) คอมพิวเตอร์สามารถคำนวณได้ 4) คอมพิวเตอร์สามารถกำหนดค่าตัวแปรได้ 5) คอมพิวเตอร์สามารถเปรียบเทียบและเลือกการใช้งานได้ 6) คอมพิวเตอร์สามารถทำงานซ้ำได้

คอมพิวเตอร์สามารถรับข้อมูลได้ คอมพิวเตอร์สามารถรับข้อมูลจากอุปกรณ์อินพุตข้อมูล (Input) เช่น เฮอร์มินัล คีย์บอร์ด หรือรับข้อมูลจากการอ่านไฟล์ข้อมูลบนสื่อจัดเก็บข้อมูลได้ เช่น การอ่านข้อมูลจากดิสก์ การอ่านข้อมูลจากเทป หรือการรับข้อมูลผ่านทางแป้นคีย์บอร์ด

คอมพิวเตอร์สามารถแสดงผลได้ คอมพิวเตอร์ต้องการแสดงผลลัพธ์ สามารถแสดงผล ออกมาในรูปแบบต่างๆ ได้หลายรูปแบบด้วยกัน โดยการแสดงผลลัพธ์ข้อมูลจะใช้คำกริยา print, write, out, output หรือ display โดยที่ print ใช้สำหรับการแสดงผลออกทางเครื่องพิมพ์ write ใช้สำหรับการเอาต์พุต (output) เพื่อเก็บบันทึกลงในไฟล์ส่วน put, output หรือ display จะใช้ สำหรับการส่งออกไปแสดงผลทางจอภาพ

คอมพิวเตอร์สามารถคำนวณได้ โปรแกรมจำนวนมากมายที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์ คำนวณสูตรคณิตศาสตร์ หรือเพื่อจัดเรียงลำดับข้อมูล โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ในการคำนวณประกอบ ไปด้วยสัญลักษณ์

สัญลักษณ์ + แทนการบวก

สัญลักษณ์ - แทนการลบ

สัญลักษณ์ \* แทนการคูณ

สัญลักษณ์ / แทนหาร

สัญลักษณ์ () แทนเครื่องหมายวงเล็บเปิด/ปิด

การเขียนสูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์เป็นต้องจัดลำดับการคำนวณให้ถูกต้อง มิฉะนั้น ผลลัพธ์อาจผิดพลาดได้ ซึ่งหากไม่แน่ใจลำดับการคำนวณในกรณีที่สูตรคำนวณมีความซับซ้อน

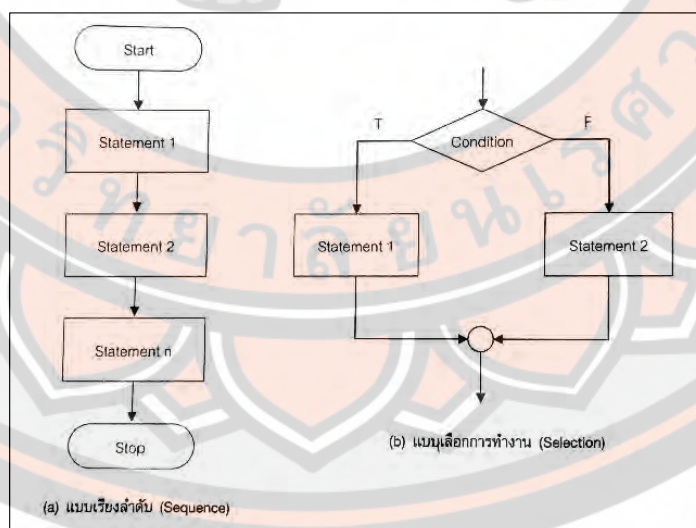
ก็สามารถใช้เครื่องหมายวงเล็บเปิดปิดช่วย เนื่องจากลำดับการคำนวณจะดำเนินการกับตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บก่อน

คอมพิวเตอร์สามารถกำหนดค่าตัวแปรได้ การกำหนดค่าตัวแปรในรูปแบบชุดโค๊ดได้ตามปกติแล้วสามารถกระทำได้ 3 รูปแบบด้วยกัน 1) ใช้คำกริยา initialize หรือคำว่า set เพื่อกำหนดค่าเริ่มต้นในให้กับตัวแปร 2) ใช้สัญลักษณ์เครื่องหมาย = หรือเครื่องหมาย ← เพื่อกำหนดค่าให้กับตัวแปร 3) ใช้คำกริยา store ในการจัดเก็บข้อมูลให้กับตัวแปร

คอมพิวเตอร์สามารถเปรียบเทียบและเลือกการทำงานได้ การโปรแกรมที่ต้องการเปรียบเทียบ หรือกำหนดเงื่อนไขเพื่อเกิดทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งตามปฏิบัติการเพื่อเปรียบเทียบเงื่อนไขในชุดโค๊ดจะใช้คำเฉพาะคือ if...then...else และเมื่อมีการเปรียบเทียบเงื่อนไขแล้วหากผลของเงื่อนไขเป็นจริงก็จะดำเนินการหลัง then ในขณะที่ผลของเงื่อนไขที่เป็นเท็จก็จะดำเนินการหลัง else โดยบล็อกของประโยคการตรวจสอบเงื่อนไขจะต้องลงท้ายด้วย else if เสมอ

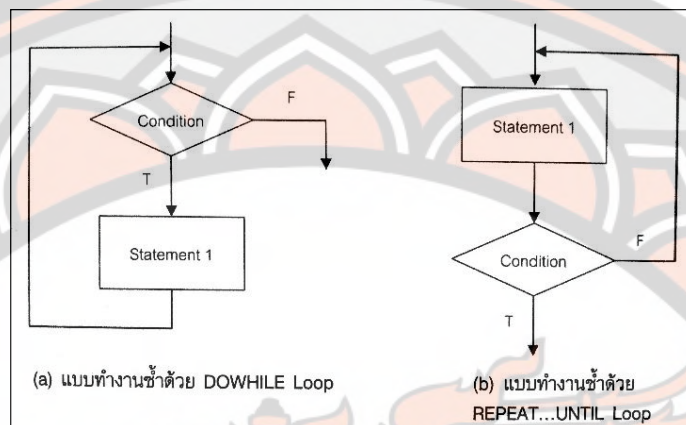
คอมพิวเตอร์สามารถทำงานซ้ำๆ ได้ กรณีที่ต้องการประมวลผลขั้นตอนหรือกิจกรรมซ้ำๆ ในชุดโค๊ดจะใช้คำเฉพาะคือ do while...end do โดยเงื่อนไขดังกล่าวจะใช้สำหรับการทำงานซ้ำๆ ของกลุ่มขั้นตอนหรือกิจกรรมต่างๆ ภายในรูปร่างจอร์ (โอบาส เอียมลิวส์, หน้า 27-31)

การสร้างประโยคคำสั่ง การโปรแกรมเชิงโครงสร้าง จะมีรูปแบบการสร้างเพียง 3 รูปแบบเท่านั้น 1) แบบเรียงลำดับ 2) แบบเลือกการทำงาน 3) แบบทำงานซ้ำ



ภาพ 2 ผังงานแบบเรียงลำดับ และแบบเลือกการทำงาน





ภาพ 3 ผังงานแบบทำงานซ้ำด้วย Do While Loop และแบบทำงานซ้ำด้วย Repeat Until Loop

#### การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2549) ได้กล่าวถึงระบบงานที่มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) เข้ามาใช้งานเพื่อการจัดเก็บข้อมูล ประมวลผล และเรียกดูข้อมูล ซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศได้มีบทบาทอย่างสูงในด้านการเพิ่มพูนคุณประโยชน์ต่างๆ เทคโนโลยีไม่ได้เป็นเพียงความ ตัวเพิ่มพูนคุณประโยชน์หรือสร้างผลกำไร ได้ด้วยลำพังตัวเอง แต่กลับเป็นมนุษย์ต่างหากที่ทำการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นมา ด้วยการนำความสามารถของเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในงานเพื่อควบคุมระบบการทำงานต่างๆ ให้ดำเนินการไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ดังนั้น การวิเคราะห์และออกแบบระบบ จึงจัดเป็นกุญแจความสำเร็จสำคัญของการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อไปสู่ความเข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับข้อกำหนดทางธุรกิจ โดยการวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) เป็นกระบวนการหนึ่งที่ต้องทำการศึกษาให้เข้าใจถึงรายละเอียดของปัญหา ด้วยการพิจารณาถึงระบบว่าต้องทำอะไรเพื่อสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ ในขณะที่ การออกแบบระบบ (Systems Design) จะเป็นการพัฒนาระบบสารสนเทศในแต่ละส่วนว่าต้องทำอะไร ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจะสามารถดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาลงไปได้ได้อย่างไร ด้วยการมุ่งเน้นการพัฒนาระบบในเชิงกายภาพ เพื่อให้เกิดระบบจริงไว้ใช้งาน

ระบบ System คือ กลุ่มขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันโดยแต่ละองค์ประกอบจะทำงานร่วมกันเพื่อจุดประสงค์เดียวกันเช่นระบบงานทางคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 ส่วนด้วยกันคือฮาร์ดแวร์ Hardware, ซอฟต์แวร์ Software และบุคลากร people wear ส่วนประกอบทั้ง 3 การทำงานร่วมกันเพื่อจุดประสงค์ในการประมวลผลเพื่อให้ได้มา

ซึ่งผลลัพธ์ที่ตรงตามความต้องการ และที่สำคัญระบบที่ดีจะต้องได้รับการออกแบบระบบย่อยต่างๆ ให้มีความเป็นอิสระต่อกันมากที่สุด

ประเภทของระบบยังสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน 1) ระบบปิด (Closed System) 2) ระบบเปิด (Open System) ระบบปิด เป็นระบบที่ไม่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม มีจุดมุ่งหมายในการทำงานภายในตัวเองโดยจะไม่ยุ่งเกี่ยวหรือไม่รับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมได้เข้ามา ระบบเปิด จะมีลักษณะตรงกันข้ามกับระบบปิดระบบเปิดจะเป็นระบบที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยด้วยการแลกเปลี่ยนหรือการรับส่งข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมสภาพแวดล้อมเข้ามาในระบบเพื่อนำมาประมวลผลรวม (โกลาส เอียมลิวีทซ์, 2549, หน้า 18-20)

### 1. จุดเริ่มต้นของการพัฒนาระบบ

ทุกระบบในโลกนี้ไม่มีระบบใดที่ดีที่สุด หรือสมบูรณ์ที่สุดเพราะระบบที่ดีที่สุดในที่หนึ่ง อาจไม่เหมาะสมสำหรับบางที่ หรือระบบที่ดีที่สุด ณ เวลาหนึ่งก็อาจจะเป็นระบบที่ไม่ดีเมื่อเวลาผ่านไปสักระยะหนึ่ง จึงต้องมีการปรับปรุงพัฒนาจุดเริ่มต้นของการพัฒนาระบบมาจากความต้องการที่จะปรับปรุงการทำงานในปัจจุบัน ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานระบบมากขึ้น และได้ผลลัพธ์การทำงานตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ให้มากที่สุด โดยความต้องการมาจากปัญหาต่างๆ ที่ถูกพบเมื่อมีการใช้งานระบบปัจจุบัน หรือเมื่อสภาพแวดล้อมภายนอกระบบเปลี่ยนไป จนทำให้เกิดผลกระทบต่อการดำเนินกิจกรรมในกระบวนการของระบบปัจจุบัน และส่งผลให้ผลลัพธ์การทำงานไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการพัฒนาระบบ

ปัจจัยภายในระบบ

1. บุคลากรที่ทำงานกับระบบต้องการให้ปรับปรุง เพราะผู้ทำงานหรือใช้งานระบบนั้นมีประสงค์และเห็นสภาพที่แท้จริงเกิดความเข้าใจในความสามารถ หรือข้อจำกัดของระบบที่กำลังใช้งานอยู่

2. เจ้าของระบบต้องการพัฒนา เช่น ผู้บริหารในองค์กรที่มีระบบสารสนเทศต้องการให้ระบบมีความทันสมัย หรือมีความสามารถมากขึ้น

3. ปัญหาหรือข้อผิดพลาดของระบบปัจจุบัน เนื่องจากไม่มีระบบใดที่สมบูรณ์แบบเมื่อพบปัญหาหรือข้อผิดพลาดมากขึ้นคนต้องการพัฒนาระบบให้ มากขึ้นตามมา

4. มีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ โดยหลักแล้วมักมาจากเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น คอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ โปรแกรมเวอร์ชันใหม่

ปัจจัยภายนอกระบบ

1. ความต้องการของบุคคลภายนอกองค์กรที่เกี่ยวข้องกับระบบภายในองค์กร
2. การปรับตัวให้รับกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เช่น การแข่งขันกับธุรกิจองค์กรธุรกิจ

ต้องการปรับปรุงระบบต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ

## 2. การวิเคราะห์ระบบ system analysis

ระบบการทำงานที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ หรือเป็นไปได้ อย่างไม่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับระบบงานได้ เปลี่ยนแปลงไปซึ่งรวมถึงเทคโนโลยี ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ระบบที่เป็นอยู่ว่ามีข้อดี ข้อเสียประการใด เพื่อจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขให้ระบบการทำงานเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น

เป็นการศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานปัจจุบัน current system เพื่อออกแบบ ระบบการทำงานใหม่ new system นอกเหนือจากออกแบบสร้างระบบงานใหม่แล้วเป้าหมายใน การวิเคราะห์ระบบต้อง การปรับปรุงและแก้ไขระบบงานเดิม ให้มีทิศทางที่ดีขึ้น โดยก่อนที่มี ระบบงานใหม่ ระบบงานที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันเรียกว่า "ระบบปัจจุบัน" แต่หากต้องการมา "ได้มีการพัฒนาระบบใหม่และมีการนำมาใช้งานทดแทนระบบเดิม จะเรียกระบบปัจจุบันที่เคยใช้ นั้นว่า "ระบบเก่า" old system ในการวิเคราะห์ระบบ เพื่อพัฒนาระบบใหม่ทดแทนระบบเดิม จะประกอบไปด้วยเหตุผลสำคัญต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ปรับปรุงบริการให้แก่ลูกค้า
2. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน
3. เพิ่มกระบวนการควบคุมการทำงาน
4. ลดต้นทุนการดำเนินการ
5. ต้องการสารสนเทศมากขึ้น (โภาส เตียมสิริวงศ์, 2549, หน้า 32)

วงจรการพัฒนาระบบ system development life cycle การพัฒนาระบบสารสนเทศ เป็นกระบวนการในการสร้างระบบสารสนเทศขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับแก้ปัญหาหรือสร้าง มูลค่าเพิ่ม ให้กับธุรกิจ และด้วยระบบสารสนเทศในยุคปัจจุบัน นับวันจะทวีความซับซ้อนยิ่งขึ้นและมีขนาดใหญ่ ดังนั้น คงการพัฒนาาระบบสารสนเทศจึงจำเป็นต้องได้รับการวางแผนที่ดี และหากเป็น โครงการขนาดใหญ่ ยิ่งสมควรได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษ ถึงแม้ว่าทีมนั้นจะเป็นผู้ที่ มีประสบการณ์ก็ตาม คำว่าวงจรชีวิต life cycle มักจะใช้กับสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลก ไม่ว่าจะเป็นวงจร ชีวิตของมนุษย์ สัตว์ หรือพืช ซึ่งข้องเกี่ยวกับการเกิด การดำเนินชีวิต เมื่อนำวงจรชีวิตมาใช้กับ ซอฟต์แวร์ ซึ่งริเริ่มจากการวางแผนและวิเคราะห์ถึงปัญหาของระบบงานเดิม จากนั้นจึงดำเนินการ ศึกษาถึงความเป็นไปได้ในแง่มุมต่างๆ จนกระทั่งได้มีโครงการริเริ่มนำ software มาใช้งาน และ

เมื่อมีการนำ software มาใช้งานเป็นตามกลเวลา สิ่งแวดล้อมต่างๆ รวมถึงเทคโนโลยีก็อาจเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย ด้วยการพัฒนาระบบใหม่หรือซอฟต์แวร์ใหม่ที่เหมาะสมมาใช้งาน ด้วยเหตุดังกล่าว software จึงมีลักษณะเป็นวงจรชีวิตเช่นเดียวกัน ที่เรียกว่าวงจรการพัฒนา ระบบ system development life cycle หรือมักเรียกสั้นๆ ว่า SDLC การพัฒนาซอฟต์แวร์ตามปกติแล้ว จะประกอบไปด้วยกลุ่มกิจกรรม 3 ส่วนหลักๆ ด้วยกัน คือ การวิเคราะห์ analysis การออกแบบ design และการนำไปใช้ Implementation ซึ่งกิจกรรมทั้งสาม นี้สามารถใช้งานได้ดีกับคู่กัน software ขนาดเล็ก ในขณะที่โครงการซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ มากจำเป็นต้องใช้แบบแผนการพัฒนา software ตามแนวทางของ SDLC จนครบทุกกิจกรรม

ระยะที่ 1 การวางแผนโครงการ project planning phase

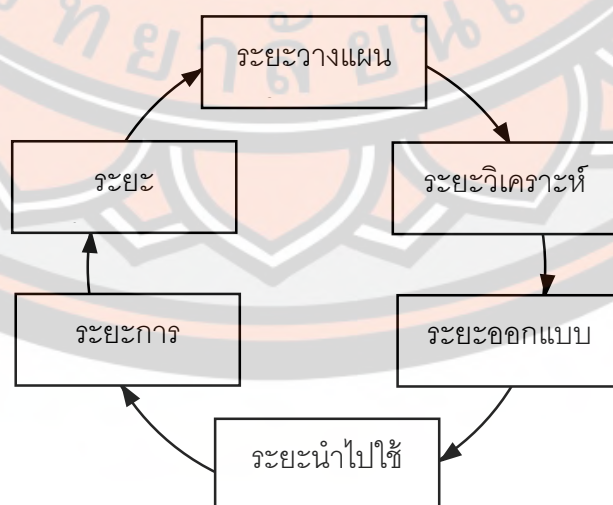
ระยะที่ 2 การวิเคราะห์ analysis phase

ระยะที่ 3 การออกแบบ design phase

ระยะที่ 4 การนำไปใช้ implementation phase

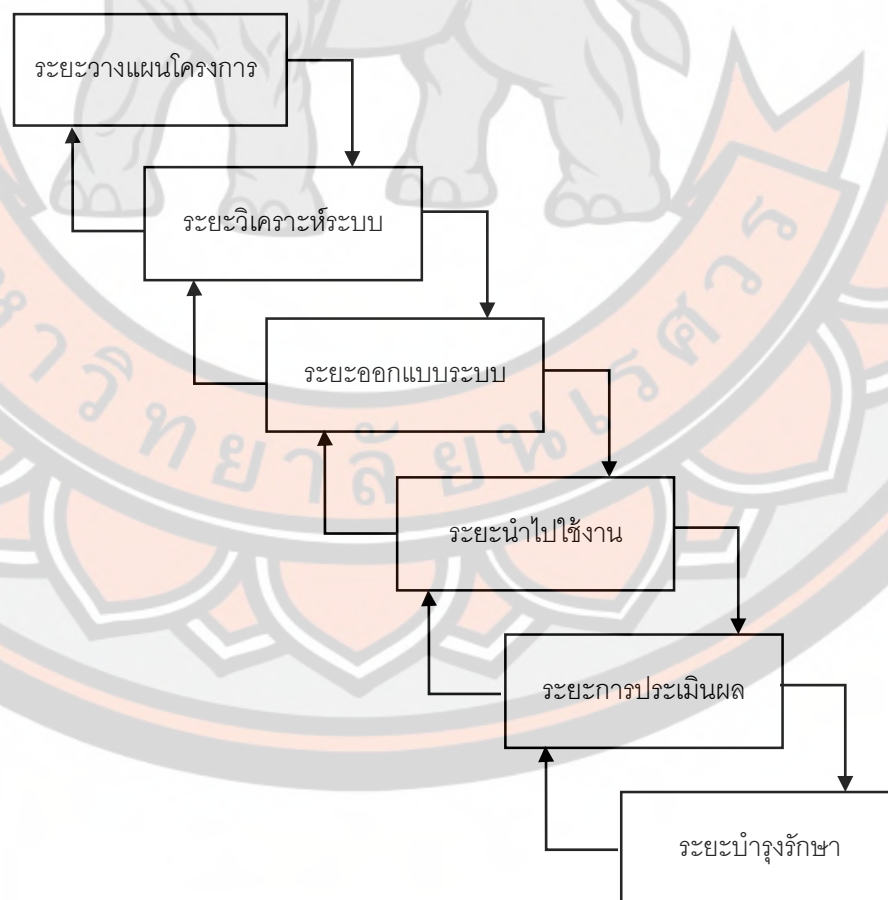
ระยะที่ 5 การบำรุงรักษา Maintenance phase (โสภาส เขียมสิริวงศ์, 2549, หน้า 50)

ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา (2552, หน้า 41) ได้กล่าวไว้ว่าถึงแม้ การพัฒนาระบบได้ดำเนินการจนเสร็จสิ้นแล้ว เมื่อเวลาหรือสถานการณ์แวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปและ มีความต้องการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงอีก จุดเริ่มต้นของการพัฒนาก็ย่อมเกิดขึ้นอีกครั้งและ การพัฒนาจะดำเนินไปจนกระทั่งเสร็จสิ้นลงเป็นวัฏจักรอย่างนี้เรื่อยไป เรียกว่าวงจรการพัฒนา ระบบ System Development Life Cycle (SDLC) ซึ่งมีการแบ่งเป็นระยะ (Phase) ต่างๆ วงจรนี้ มีชื่อเรียกต่างกันไป เช่น Application Development Cycle หรือ System Development Cycle



ภาพ 4 วงจรการพัฒนา ระบบ System Development Life Cycle (SDLC)

การแบ่งระยะของวงจรพัฒนาระบบ ระยะในวงจรการพัฒนาระบบมีอยู่หลายแบบ และในการดำเนินโครงการพัฒนาระบบก็ไม่ได้มีระบบก่อนหลังทั้งนี้ ขึ้นกับสภาพการทำงานที่เกิดขึ้นจริงๆ การพัฒนาระบบที่เป็นการพัฒนาโปรแกรมขนาดเล็กอาจแบ่งเป็นเพียง 3 ขั้นตอนพื้นฐาน คือ วิเคราะห์ระบบหรือความถูกต้อง ออกแบบระบบหรือโปรแกรม และการทำระบบไปใช้งาน หรือการเขียนโปรแกรมขึ้นมาใช้งานแต่สำหรับโครงการขนาดใหญ่ ที่ต้องการจัดทำแผนพัฒนาการนั้นจะต้องแบ่งระยะการพัฒนาระบบที่ละเอียดเป็น 5-7 ระยะ ขึ้นตามลักษณะโครงการและการทำงานของผู้พัฒนาระบบระยะที่เป็นที่นิยมโดยทั่วไป เป็นแผนภาพแบบน้ำตก (Waterfall Diagram) แต่จะเรียกลำดับ คือ ระยะการวางแผนโครงการ ระยะวิเคราะห์ระบบระยะออกแบบระบบ ระยะการนำไปใช้งานและระยะการบำรุงรักษาในแต่ละระยะการพัฒนามันสามารถย้อนกลับมาขั้นตอนเริ่มต้นได้เสมอหรืออาจย้อนมาตั้งแต่ระยะเริ่มต้นเพราะการพบปัญหาที่แท้จริงมักมาพร้อมกับการเริ่มต้นการทำงานในแต่ละระยะทำงาน (ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา, 2552, หน้า 41-42)



ภาพ 5 แผนภาพแบบน้ำตก (Waterfall Diagram)

แนวทางรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาระบบ เพื่อให้การศึกษาระบบการทำงานได้ครบถ้วนตามลักษณะ ระบบที่พิจารณาแนวทางการปฏิบัติ กำหนดมุมมองสำหรับการรวบรวมข้อมูลเมื่อเริ่มศึกษาระบบการทำงานของระบบใดๆ ประกอบด้วย 1) อะไร (What) 2) อย่างไร (How) 3) เมื่อไหร่ (When) 4) ใคร (Who) ข้อมูลที่ต้องการรวบรวม เพื่อการศึกษาการทำงานแบ่งเป็นข้อมูลด้านต่างๆ ทำให้เราทราบถึงสิ่งที่สะท้อนถึงลักษณะส่วนประกอบของระบบการทำงานในองค์กร และจะมีส่วนช่วยในการทำงาน แก้ไขการทำความเข้าใจความต้องการในการพัฒนาระบบได้ 1) ข้อมูลเกี่ยวกับองค์กร 2) ข้อมูลเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ 3) ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคล 4) ข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน 5) ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม (ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา, 2552, หน้า 72-73)

### การออกแบบระบบฐานข้อมูล

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร (2550, หน้า 246) ได้อธิบายความหมายของฐานข้อมูลว่า ฐานข้อมูล Database คือ กลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ในที่เดียวกันอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถค้นหาเพิ่มเติม ลบ และแก้ไข ข้อมูลได้อย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพการสร้างฐานข้อมูลสามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม เช่น MySQL, Oracle Microsoft SQL Server และ Microsoft Access โปรแกรมเหล่านี้นอกจากใช้สร้างฐานข้อมูล และยังมีหน้าที่จัดการ และดำเนินการกับฐานข้อมูลตามที่โปรแกรมผู้ใช้ข้อมูลร้องขอมาด้วย จึงมีชื่อเรียกเต็มว่าโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล Database Management System: DBMS

#### 1. ข้อดีของการใช้ฐานข้อมูล

1. การเข้าถึงข้อมูลฐานข้อมูลมีความรวดเร็วกว่าการเข้าถึงข้อมูลในไฟล์
2. การค้นหาข้อมูลมีเงื่อนไขตามที่กำหนดจากฐานข้อมูลสามารถทำได้ง่ายกับไฟล์
3. ฐานข้อมูลมีคุณสมบัติรองรับการเข้าถึงข้อมูลพร้อมกัน เช่น ถ้าคุณสร้างเพจที่มีพร้อมสำหรับรับข้อมูลจากผู้ใช้มาเก็บลงฐานข้อมูลเมื่อมีผู้ใช้ 2 คนจาก 2 เครื่องส่งข้อมูลเข้ามาพร้อมๆ กันโปรแกรมฐานข้อมูลจะจัดลำดับการเขียนข้อมูลให้โดยอัตโนมัติ ในขณะที่การใช้ไฟล์นั้นคุณต้องควบคุมเอง ซึ่งถ้าคุณไม่ได้คิดเรื่องนี้ไว้ล่วงหน้าผู้ใช้อาจได้รับข้อความแจ้งข้อผิดพลาดได้
4. โปรแกรมฐานข้อมูลส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพ มีระบบสิทธิ์ในตัวคุณสามารถสร้างบัญชีผู้ใช้นี้ขึ้นมาสำหรับผู้ใช้แต่ละคน และกำหนดว่าให้ใครทำอะไรกับ Object ในฐานข้อมูลได้บ้าง

กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ (2544, หน้า 5) ได้อธิบายเกี่ยวกับการออกแบบฐานข้อมูลว่านับเป็นส่วนที่สำคัญ สำหรับระบบสารสนเทศที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผล เนื่องจากเป็นส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลต่างๆ ซึ่งใช้เป็นอินพุต (Input) ของทุกระบบสารสนเทศ ในการออกแบบระบบงานสารสนเทศ จึงต้องให้ความสำคัญกับการออกแบบฐานข้อมูล

เช่นเดียวกับการออกแบบในส่วนประมวลผล การออกแบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ นักออกแบบฐานข้อมูล คงต้องมีความเข้าใจในขั้นตอนและวิธีการในการออกแบบฐานข้อมูลเป็นอย่างดีไม่เช่นนั้นแล้วฐานข้อมูลที่ได้ก็อาจจะไม่สามารถใช้งานได้หรืออาจไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ

โอบาส เอียมสิริวงศ์ (2546, หน้า 28) ได้อธิบายเกี่ยวกับแนวคิดระบบฐานข้อมูลที่จะจัดการข้อมูลแบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพโดยรวมที่ดีกว่ารวมทั้งมีความยืดหยุ่นและความคล่องตัวสูงขึ้น นั่นก็คือแนวคิดระบบฐานข้อมูลข้อมูลหรือแฟ้มข้อมูลจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่ถูกจัดเก็บแบบกระจายไปตามหน่วยงานหรือแผนกต่างๆ ทั่วไปแต่ละแผนกต่างก็มีกระบวนการจัดเก็บแฟ้มข้อมูลเป็นของตัวเองแต่แนวความคิดของฐานข้อมูล จะตรงกันข้ามกับวิธีแฟ้มข้อมูล โดยฐานข้อมูลจะเป็นแหล่งศูนย์รวมของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน มีกระบวนการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่มีแบบแผนซึ่งก่อให้เกิดฐานข้อมูลที่เป็นแหล่งรวมของข้อมูลจากแผนกต่างๆ และถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบภายในฐานข้อมูลชุดเดียวผู้ใช้งานต่างๆ ในแต่ละแผนกสามารถใช้ข้อมูลส่วนงานนี้ เพื่อนำไปประมวลผลร่วมกันได้และสนับสนุนการใช้ฐานข้อมูลรวมกันทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

สมจิตร อาจอินทร์ และงามเจริญ อาจอินทร์ (2550, หน้า 18) ได้อธิบายว่าฐานข้อมูลที่สมบูรณ์จะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลัก คือ 1) ฮาร์ดแวร์ 2) ซอฟต์แวร์ 3) ข้อมูล 4) บุคคล และ 5) ขั้นตอนการดำเนินงาน ซึ่งแต่ละองค์ประกอบต่างก็มีหน้าที่และความสำคัญต่อระบบฐานข้อมูล

ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งอาจเป็นได้ตั้งแต่เครื่องระดับไมโครคอมพิวเตอร์ เครื่องมินิคอมพิวเตอร์ เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ หรือแม่กระทั่งซูเปอร์คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือ ที่มีขนาดใหญ่สุดนอกจากนี้ฮาร์ดแวร์ยังรวมถึงอุปกรณ์ต่อพ่วง เช่น เครื่องพิมพ์ อุปกรณ์ทางเครือข่าย เช่น Lan Hub Model Router แนวคิดของการพัฒนาระบบข้อมูลเพื่อให้มีการใช้งานฐานข้อมูลร่วมกันได้ จึงมีการพัฒนาสถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สนับสนุนการใช้งานข้อมูลรวมกัน โดยเริ่มจากระบบเมนเฟรมจนถึงระบบเครือข่ายลูกข่ายและแม่ข่าย การใช้งานฐานข้อมูลในลักษณะเครือข่าย ที่มีผู้ใช้งานเดียวที่สามารถพัฒนา ได้ 2 แบบ คือ 1) ออกแบบและสร้างฐานข้อมูลและโปรแกรมประยุกต์ที่เกี่ยวข้องไว้บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ และติดตั้งระบบจัดการฐานข้อมูลสำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์และ 2) ติดตั้งระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมประยุกต์ไว้บนเครื่องแม่ข่ายและเลือกใช้งานผ่านเครื่องแม่ข่ายแต่กำหนดสิทธิ์การใช้งานได้

ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อ ใช้สั่งงาน คอมพิวเตอร์ให้ทำงานสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ซอฟต์แวร์ประยุกต์ ซอฟต์แวร์ระบบ ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) โปรแกรมขึ้นมาเพื่อการทำงานในเรื่องใด เรื่องหนึ่ง โดยเฉพาะ เช่น โปรแกรมลงทะเบียนนักศึกษา โปรแกรมผลการเรียนแต่ละเทอม โปรแกรมเหล่านี้ เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษาชั้นสูง เช่น Java Visual Basic หรือภาษาโปรแกรมบนเว็บ เช่น PHP ASP ASP นอกจากนี้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ อาจถูกพัฒนาขึ้นมาจากเครื่องมือการพัฒนา (Development Tools) ซึ่งสามารถช่วยสร้างภาษาโปรแกรมให้ได้โดยอัตโนมัติ (Code Generator) โปรแกรมในกลุ่มนี้ว่าภาษาในยุคที่ 4 สำหรับซอฟต์แวร์ระบบ (System software) หรือที่เรียกว่า ปฏิบัติการ (Operating system) มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ต่อพ่วงสามารถปฏิบัติงานได้อย่างราบรื่น ในปัจจุบันส่วนใหญ่จะมีอุปกรณ์สื่อสารเชื่อมต่อ อยู่ด้วยหน้าที่ของซอฟต์แวร์ระบบยังคงครอบคลุมถึงการควบคุมการปลดสื่อสารกับเครื่องอื่นๆ ระบบปฏิบัติการ Windows หรือ UNIX ระบบจัดการฐานข้อมูล ถือเป็นซอฟต์แวร์ที่อยู่ระหว่าง ระบบปฏิบัติการ และซอฟต์แวร์ประยุกต์ซึ่งทำหน้าที่จัดการข้อมูล ที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลซอฟต์แวร์ ประยุกต์ถูกสร้างขึ้นเพื่อเรียกใช้งานหรือจัดการข้อมูล

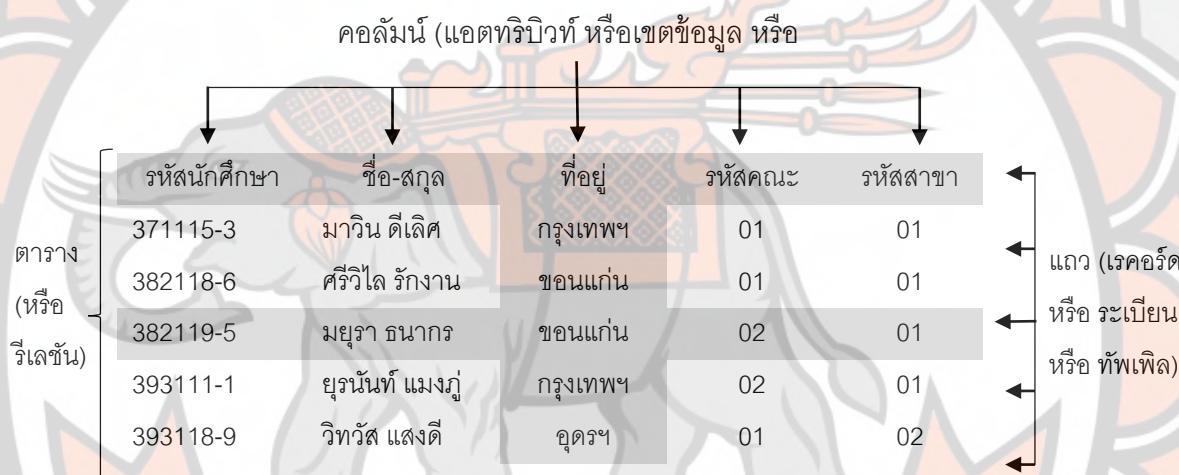
ข้อมูล (Data) ระบบงานสมัยใหม่จะถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล (แทนที่จะเป็นแบบ แฟ้มข้อมูล) ข้อมูลพื้นฐานที่เล็กที่สุดในฐานข้อมูล คือ บิต (Bit – Binary Digit) ซึ่งเป็นหน่วยข้อมูล พื้นฐานที่เก็บอยู่ในหน่วยความจำภายในคอมพิวเตอร์ ด้วยตัวเลข 1 ตัวได้แก่ 1 หรือ 0 อย่างไม่ อยู่นิ่ง เรียกว่าตัวเลข 1 หรือ 0 ว่าเป็นบิต 1 บิต

ตัวอักษรตัวอักษร (Character) เช่น A, B,...,Z, 0, 1,..., 9 และสัญลักษณ์พิเศษ อื่นๆ เช่น \$, &, +, -, \*, / ฯลฯ เมื่อจะถูกนำไปเก็บไว้คอมพิวเตอร์ จะต้องถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบ ของบิตที่มาประกอบกัน โดยตัวอักษร 1 ตัวสามารถแทนได้ด้วยบิตจำนวน 7 หรือ 8 บิต กลุ่มของ บิตที่แทนด้วยตัวอักษร 1 ตัวจะถูกเรียกได้อีกชื่อว่า ไบท์ (Byte) ตัวอักษรตัว A เมื่อเก็บอยู่ใน คอมพิวเตอร์จะถูกเก็บเป็น 1000001 ตัวอักษร B จะเป็น 1000010

ตัวอักษรแต่ละตัวจะถูกนำมาประกอบกันเป็นกลุ่มคำที่มีความหมายขึ้น เช่น กลุ่มตัว อักษรที่ประกอบเป็นชื่อหรือนามสกุล กลุ่มตัวเลขที่ประกอบกันเป็นรหัสประจำตัว จะเรียกกลุ่มของ ตัวอักษรที่รวมกันขึ้นมานี้ว่าเป็น เขตข้อมูลหรือฟิลด์ (field) เช่น เขตข้อมูล รหัสนักศึกษา ชื่อ และ ที่อยู่ เขตข้อมูลหลายเขตข้อมูลมารวมกันจะเรียกว่าเป็น ระเบียนหรือเรคคอร์ด (record) เช่น ระเบียนนักศึกษาประกอบด้วยเขตข้อมูล รหัสนักศึกษา ชื่อ-สกุล ที่อยู่ รหัสคณะ รหัสสาขา



ฐานข้อมูลที่มีการใช้กันมากในปัจจุบันคือฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database) ซึ่งมีการเก็บโครงสร้างข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของตาราง (table) หรือสามารถเรียกอีกอย่างว่า รีเลชัน (relation) ที่ประกอบไปด้วยกลุ่มของ คอลัมน์ (column) และแถว (row) โดยคอลัมน์แต่ละคอลัมน์จะใช้แทนเขตข้อมูล ที่สามารถเรียกได้อีกอย่างว่า แอตทริบิวต์ (attribute) และแถวแต่ละแถวจะใช้แทนระเบียน ที่สามารถเรียกได้อีกอย่างว่า เรคคอร์ด (record) หรือทัพเพิล (tuple)



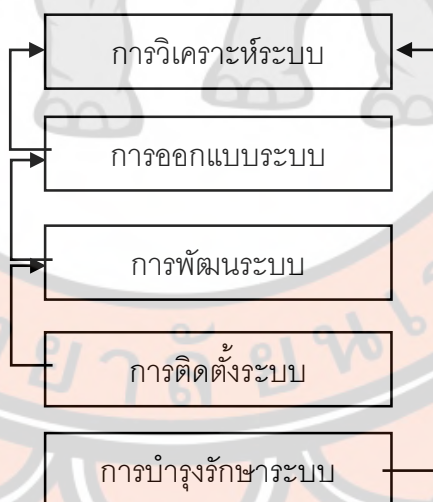
ภาพ 6 แสดงโครงสร้างข้อมูลของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ที่มา: สมจิตร อาจอินทร์ และงามเจริญ อาจอินทร์, 2550

ข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลควรมีลักษณะคุณสมบัติที่สำคัญ คือ 1) มีความถูกต้องทันสมัย สมเหตุสมผล ถ้าระเบียนนักศึกษามีการเก็บข้อมูลเพศอยู่ในเขตข้อมูล เพศ ด้วย ดังนั้นถ้ามีการบันทึกข้อมูลที่มีชื่อขึ้นต้นด้วยนาย ก็ควรมีข้อมูลเพศเป็น M หรือ (Male) แต่ถ้าเป็น น.ส. ก็ควรมีข้อมูลเป็น F หรือ (Female) 2) มีความซับซ้อนของข้อมูลที่น้อย เนื่องจากฐานข้อมูลในข้อมูลสามารถประกอบไปด้วยตารางตั้งแต่ 1 ตารางขึ้นไปที่มีความสัมพันธ์กันข้อมูลในแต่ละตารางจะมีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย 3) มีการใช้งานข้อมูลร่วมกันข้อมูลภายในฐานข้อมูลมีลักษณะที่สามารถให้ผู้ใช้งานหลายคนสามารถเข้าถึงข้อมูลนั้นร่วมกันได้ เพื่อการแบ่งปันให้ข้อมูล (sharing) ผู้ใช้งานฐานข้อมูลแต่ละคนจะสามารถดึงข้อมูลเดียวกันขึ้นมาดูได้พร้อมกัน แต่จะทำการแก้ไขข้อมูลจะมีเพียงคนเดียวเท่านั้นที่สามารถทำได้

บุคคล (Personal) เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล กับทุกขั้นตอนของการพัฒนาระบบ ฐานข้อมูลสามารถแบ่งกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องกัน กับระบบฐานข้อมูลได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ ผู้บริหารและจัดการฐานข้อมูลนักวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ และผู้ใช้งานซึ่งแต่ละกลุ่มบุคคลจะมีบทบาทและหน้าที่ที่แตกต่างกันไป

ขั้นตอนการพัฒนาระบบฐานข้อมูล การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศ สามารถแบ่งขั้นตอนการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ออกเป็น 5 ขั้นตอนหลัก 1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ 2) ขั้นตอนการออกแบบระบบ 3) ขั้นตอนการพัฒนาระบบ 4) ขั้นตอนการติดตั้งระบบ และ 5) ขั้นตอนการบำรุงรักษาระบบ ขั้นตอนดังกล่าว จะมีลำดับการทำงานเป็นแบบวัฏจักร (System Development Life Cycle – SDLC) กระบวนการพัฒนาระบบจะไม่เป็นตามลำดับจากบนลงล่างเสมอไป โดยในระหว่างการดำเนินงาน ณ ขั้นตอนใดๆ มีความเป็นไปได้ที่จะต้องย้อนกลับขึ้นไปเพื่อทำงานเพิ่มเติมในขั้นตอนที่ผ่านมาได้ อีก ถ้าระหว่างการออกแบบระบบ ถ้าพบว่ามีข้อสงสัยหรือมีข้อมูลที่ไม่เพียงพอก็สามารถย้อนกลับ ไปทำการวิเคราะห์ระบบเพิ่มเติมได้อีก (สมจิตร อัจฉรินทร์ และงามเจริญ อัจฉรินทร์, 2550, หน้า 18-28)



ภาพ 7 วัฏจักรการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (System Development Life Cycle – SDLC)

ที่มา: สมจิตร อัจฉรินทร์ และงามเจริญ อัจฉรินทร์, 2550

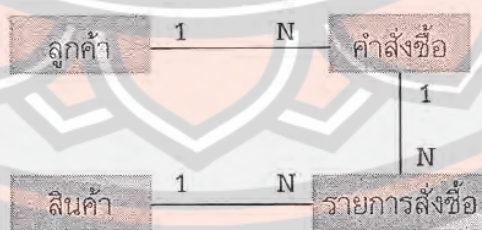
## 2. องค์ประกอบของโมเดลแบบ E-R

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และพนิดา พานิชกุล (2551, หน้า 178) ได้อธิบาย เกี่ยวกับแบบจำลองข้อมูลว่าเป็นแบบจำลองข้อมูลที่แสดงให้เห็นข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบ โดยตามแนวทางเชิงโครงสร้างได้กำหนดให้ใช้ แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram E-R Diagram) เป็นเครื่องมือในการสำรวจข้อมูลของระบบ

การจำลองข้อมูลในขั้นต้นการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ยังถือเป็น การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Database Design) ในแง่ของกระบวนการออกแบบฐานข้อมูล (Database Design Process) แบ่งออกเป็น 3 ระดับได้แก่ ระดับแนวคิด (Conceptual) ระดับตรรกะ (Logical) และระดับกายภาพ (Physical)

สมศักดิ์ ไชคชัยชุตติกุล (2553, หน้า 15-16) ได้อธิบายการสร้างแบบจำลองข้อมูลและแผนภาพอีอาร์ว่าแบบจำลองข้อมูลจะช่วยให้ผู้ออกแบบมองเห็นภาพของโครงสร้างข้อมูลที่กำลังออกแบบได้อย่างเป็นรูปธรรมและยังเป็นเครื่องมือสำคัญที่ผู้ออกแบบจะใช้เป็นสื่อสารกับผู้อื่นไม่ว่าจะเป็นผู้ร่วมออกแบบข้อมูล รวมทั้งผู้ใช้ระดับต่างๆ การสร้างแบบจำลองข้อมูล เพื่อการออกแบบฐานข้อมูลนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับคือ ระดับกรอบความคิด ระดับตรรกะ และระดับกายภาพ

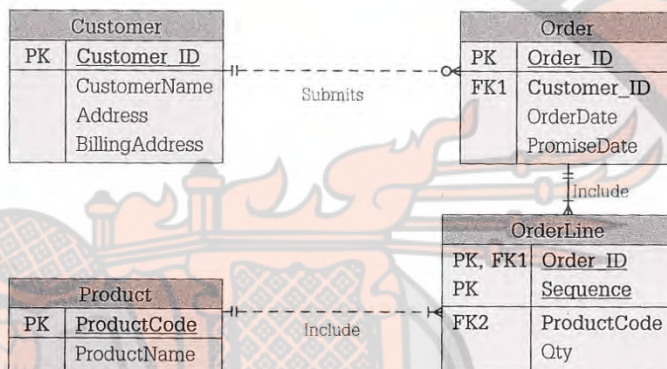
แบบจำลองเชิงกรอบความคิด (Conceptual Data Models) แบบจำลองระดับนี้จะถูกสร้างขึ้นจากข้อกำหนดทางธุรกิจโดยนำมาสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่างๆ จะไม่มีการระบุเอนทิตีและคีย์ใดๆ ทำให้แผนภาพดูเรียบง่ายไม่ซับซ้อน จึงสามารถใช้สื่อสารให้ผู้ใช้ระดับต่างๆ เข้าใจได้ง่ายนอกจากนี้แบบจำลองเชิงกรอบความคิดยังไม่ขึ้นกับฮาร์ดแวร์และระบบฐานข้อมูลที่ใช้อีกด้วย



ภาพ 8 แบบจำลองเชิงกรอบความคิด

ที่มา: คู่มือการออกแบบระบบงานฐานข้อมูล, สมศักดิ์ ไชคชัยชุตติกุล, 2553

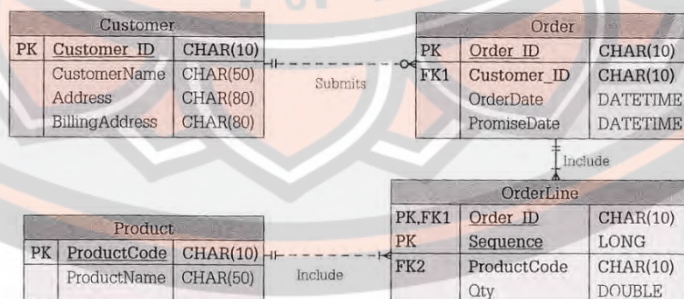
แบบจำลองเชิงตรรกะ (Logical Data Models) ในระดับนี้จะมีการเพิ่มรายละเอียดต่างๆ ได้แก่ความสัมพันธ์แบบแอตทริบิวต์ของแต่ละเอนทิตีรวมทั้งที่ต่างๆ ทำให้เห็นภาพ ของเทเบิล (Table) ที่สร้างขึ้น จากแบบจำลองเชิงตรรกะนี้ จะไม่ขึ้นกับตัวระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่จะใช้ จึงยังไม่มีกระบวนการระบุชนิดข้อมูล



ภาพ 9 แบบจำลองเชิงตรรกะ

ที่มา: สมศักดิ์ โชคชัยชุตติกุล, 2553, คู่มือการออกแบบระบบงานฐานข้อมูล

แบบจำลองเชิงกายภาพ (Physical Data Models) ในระดับกายภาพเป็นเหมือนการนำแบบจำลองระดับตรรกะมาระบุรายละเอียดเพิ่มเติมตามระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) และเวอร์ชันที่เลือกใช้ได้แก่ ชนิดข้อมูลของฟิลด์ (แอตทริบิวต์) แบบจำลองกายภาพนี้จึงถูกออกแบบมาเฉพาะกับฮาร์ดแวร์ และระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ และจัดว่าเป็นแบบพิมพ์เขียวสำหรับนำไปสร้างฐานข้อมูลจริง



ภาพ 10 แบบจำลองเชิงกายภาพ

ที่มา: คู่มือการออกแบบระบบงานฐานข้อมูล, สมศักดิ์ โชคชัยชุตติกุล, 2553

สมจิตร อาจอินทร์ และงามเจริญ อาจอินทร์ (2550) ได้อธิบายความหมาย กระบวนการพัฒนาระบบฐานข้อมูล มีขั้นตอนและวิธีการที่สอดคล้องกับกระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศ จะต้องทำการวิเคราะห์ระบบงาน เพื่อให้รู้ว่าระบบงานจัดเก็บข้อมูลมีความต้องการใช้ข้อมูลจึงมาทำการออกแบบฐานข้อมูล และในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินงานจะได้ผลลัพธ์ ซึ่งในกระบวนการพื้นฐานข้อมูลผลลัพธ์ คือ โมเดลข้อมูลแบบต่างๆ ของแต่ละขั้นตอน และวิธีการพัฒนาโมเดลต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (สมจิตร อาจอินทร์ และงามเจริญ อาจอินทร์, 2550, หน้า 67)

โมเดลแบบ E-R มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนคือ 1) เอนทิตี(entity) 2) แอตทริบิวต์ (Attributes) 3) ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี(Relationship)

สมศักดิ์ โชคชัยชุตติกุล (2553, หน้า 18) ได้อธิบายเกี่ยวกับเอนทิตีว่าเป็นตัวแทนของข้อมูลชุดหนึ่งของค่านามหนึ่งๆ ซึ่งอาจเป็นรูปธรรม เช่น คน สัตว์ สิ่งของ สถานที่ หรือนามธรรมอย่างอื่น ๆ เช่น กิจกรรมต่างๆ ได้แก่ การสั่งซื้อ การขาย การฝึกอบรม เอนทิตีจะมีอยู่ 3 ชนิด คือ สตรองเอนทิตี (Strong entity) วิคเอนทิตี (Weak entity) และแอสโซซิเอทีฟเอนทิตี (Associative entity)

ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา (2552, หน้า 166-167) ได้อธิบายเกี่ยวกับเอนทิตีว่าเป็นที่สำหรับเก็บข้อมูลแต่ละรายการ เช่น เอนทิตีเป็นส่วนหนึ่งของบุคคล สถานที่ วัตถุ เหตุการณ์ และแนวความคิด ที่มีเอกลักษณ์และมีคุณสมบัติอยู่ในตัวเฉพาะไม่ซ้ำกัน โดยระบุประเภทเอนทิตีเป็น 2 ประเภท คือ 1) Regular entity ที่มีเอกลักษณ์มีคุณสมบัติบางค่าที่ไม่ซ้ำกันเลย ทำให้สามารถระบุข้อมูลที่ต้องการได้จากคุณสมบัติ นี้เป็นรหัสอ้างอิงที่ใช้เป็นตัวเลขไม่ซ้ำกันทำให้เราสามารถส่งข้อมูลที่ต้องการได้ 2) Weak entity เป็นเอนทิตีที่ไม่มีเอกลักษณ์ ต้องพึ่ง Regular entity ถึงจะระบุข้อมูลที่ต้องการได้

สมจิตร อาจอินทร์ และงามเจริญ อาจอินทร์ (2550, หน้า 68) ได้อธิบายเกี่ยวกับเอนทิตีว่า (entity) เป็นสิ่งต่างๆ หรือวัตถุ ที่ถูกรวบรวม เป็นข้อมูลเพื่อใช้กับระบบงานที่กำลังพัฒนาอยู่ เอนทิตีอาจเป็นสิ่งที่ เป็นรูปธรรม คือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตา และจับต้องได้หรืออยู่ในรูปแบบนามธรรม คือ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา ซึ่งได้แก่ เอนทิตีเชิงแนวความคิด (Concept) และเอนทิตีเชิงเหตุการณ์ (Event)

สมศักดิ์ โชคชัยชุตติกุล (2553, หน้า 21) ได้อธิบายเกี่ยวกับแอตทริบิวต์ว่า เป็นตัวแทนของคุณสมบัติเฉพาะหน่วยต่างๆ ของเอนทิตี แอตทริบิวต์จะถูกแทนด้วยสัญลักษณ์รูปวงรี ซึ่งมีชื่อของแอตทริบิวต์ ประกอบอยู่ภายใน มักจะมีหลายแอตทริบิวต์ โดยในจำนวนนี้จะมีบางแอตทริบิวต์อาจ

มากกว่า 1 แอตทริบิวต์ทำหน้าที่เป็นตัวระบุการจำแนกแอตทริบิวต์ทำได้ 2 วิธี คือ จำแนกตามจำนวนข้อมูลในแอตทริบิวต์ และจำแนกตามองค์ประกอบของข้อมูลแอตทริบิวต์

ธีรวุฒิ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา (2552, หน้า 167-168) ได้อธิบายเกี่ยวกับแอตทริบิวต์ (Attributes) ว่าเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวของเอนทิตีและความสัมพันธ์ เช่น เอนทิตีลูกค้าจะมีคุณสมบัติเฉพาะตัวของลูกค้า เช่น ชื่อ ที่อยู่ ส่วนเอนทิตีการสั่งซื้อสินค้า จะมีคุณสมบัติเฉพาะตัว คือ รหัสใบสั่งซื้อ วันที่สั่งซื้อ ซึ่งเราสามารถแสดงคุณสมบัติของแต่ละเอนทิตีได้

สมจิตร อาจอินทร์ และงามเจริญ อาจอินทร์ (2550, หน้า 68) ได้อธิบายเกี่ยวกับแอตทริบิวต์ว่า เป็นข้อมูลที่ใช้อธิบายคุณสมบัติหรือคุณลักษณะของแต่ละเอนทิตีซึ่งเอนทิตีหนึ่งๆ จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ได้มากกว่า 1 แอตทริบิวต์ ขึ้นกับว่าระบบงานที่กำลังพัฒนานั้นต้องการรายละเอียดของแต่ละเอนทิตีมากน้อยเพียงใด การแสดงถึงแอตทริบิวต์จะใช้สัญลักษณ์รูปวงรีแทน แอตทริบิวต์หนึ่งแอตทริบิวต์และมีชื่อแอตทริบิวต์ที่เป็นคำนามกำกับอยู่ในวงรีนั้น แอททริบิวต์ที่เป็นตัวชี้เฉพาะสมาชิกของแอนติตี ประเภทแอตทริบิวต์แบบต่างๆ หรือกลุ่มของแอตทริบิวต์ของเอนทิตีใดๆ ยังสามารถทำหน้าที่ชี้เฉพาะถึงสมาชิกตัวใดตัวหนึ่งของเอนทิตีได้ ถ้าแอตทริบิวต์นั้นมีค่าข้อมูลที่ไม่ซ้ำกันเลยในทุกๆ สมาชิกของแอตทริบิวต์นั้นๆ และค่าของข้อมูลนั้นจะมีค่าคงที่ตลอด หรือไม่เปลี่ยนแปลงบ่อยๆ แอททริบิวต์ประเภทนี้จะเรียกว่าตัวชี้เฉพาะ (Identifier) ในบางเอนทิตีอาจมีหลายแอตทริบิวต์ที่มีคุณสมบัติ ที่จะเพาะเหมาะสมควรที่สามารถถูกเลือกมาเป็นตัวชี้เฉพาะได้ ซึ่งผู้ออกแบบฐานข้อมูลจำเป็นต้องเลือกแอตทริบิวต์ใดแอตทริบิวต์หนึ่ง หรือกลุ่มของแอตทริบิวต์ขึ้นมาเป็นตัวชี้เฉพาะเพียงตัวเดียวเท่านั้น คุณสมบัติของตัวชี้เฉพาะที่ดี จะต้องมีความซ้ำกันแล้วยังคงต้องมีจำนวนแอตทริบิวต์ที่น้อยที่สุดการพิจารณาว่าอาชีพใดควรถูกเลือกเป็นตัวชี้เฉพาะ ยังสามารถพิจารณาจากลักษณะของข้อมูลใน ทางปฏิบัติได้อีกด้วย โดยบางลักษณะตัวชี้เฉพาะอาจเป็นข้อมูลที่เฉพาะของเอกสาร

ธีรวุฒิ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา (2552, หน้า 169) ได้อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่างๆ ในระบบ เช่น ในระบบการสั่งซื้อสินค้าจะประกอบด้วยแอนติ การสั่งซื้อสินค้าและติดต่อลูกค้า ซึ่งมีความสัมพันธ์จากลูกค้าไปยังการสั่งซื้อสินค้าเป็นแบบหนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (One to Many) คือ ลูกค้ารายเดียวสามารถมีใบสั่งซื้อสินค้าได้หลายใบ ทำให้สามารถสั่งซื้อสินค้าได้หลายชนิด แต่ในใบสั่งซื้อแต่ละใบจะมาจากลูกค้าเพียงรายเดียวเท่านั้น ประเภทของความสัมพันธ์แบ่งเป็น 3 ประเภท 1) ความสัมพันธ์หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (One to One Relationship) 2) ความสัมพันธ์หนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (One to Many Relationship) 3) ความสัมพันธ์กลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (Many to Many Relationship)

สมศักดิ์ โชคชัยชุกติกุล (2553, หน้า 18-29) ได้อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ว่า ความสัมพันธ์ (Relationship) ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างเอนทิตีไพบี มักบอกสถานะ อากาศ หรือกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างเอนทิตีไพบี เช่น การบริการลูกค้าจะมีความสัมพันธ์ บริการ เพื่อเชื่อมระหว่างเอนทิตีไพบี พนักงาน กับเอนทิตีไพบี ลูกค้า ความสัมพันธ์จะมี 2 ชนิด คือ ความสัมพันธ์ปกติ (Relationship) ที่ใช้ในกรณีทั่วไป และความสัมพันธ์บ่งชี้ (Identifying relationship)

ความสัมพันธ์ ระบบงานหนึ่งๆ สามารถมีความสัมพันธ์ (Relationship) กับเอนทิตีไพบีอื่นที่มีความสัมพันธ์กัน แผนภาพ E-R ใช้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด แทนความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีไพบีและมีชื่อความสัมพันธ์ กำกับอยู่ภายในโดยชื่อของความสัมพันธ์จะเป็นคำกริยา ซึ่งแสดงถึงการกระทำของเอนทิตีไพบีหนึ่งที่มีต่ออีกเอนทิตีไพบีหนึ่ง โดยใช้ชื่อของความสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปแบบของคำกริยาที่แสดงถึงการกระทำ (Active) ของเอนทิตีไพบีหนึ่งต่ออีกเอนทิตีไพบีหนึ่ง หรือเป็นคำกริยาที่แสดงการถูกกระทำ (Passive) ของเอนทิตีไพบีประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีไพบี ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีไพบี จะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของเอนทิตีไพบีทั้งสอง ซึ่งความสัมพันธ์ที่สมาชิกของเอนทิตีไพบีหนึ่งสัมพันธ์กับสมาชิกของเอนทิตีไพบีหนึ่งจะสามารถแบ่งประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีไพบีออกได้ 3 ประเภท

ความสัมพันธ์แบบหนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one to one หรือ 1:1) ความสัมพันธ์แบบหนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง เป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิก 1 รายการของเอนทิตีไพบีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกหนึ่งรายการของเอนทิตีไพบีหนึ่งความสัมพันธ์รูปแบบนี้จะใช้สัญลักษณ์ 1 : 1 ความสัมพันธ์แบบหนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง สามารถเขียนเป็นแผนภาพ E-R ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีไพบีและสามารถแสดงตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของเอนทิตีไพบีทั้งสอง



ภาพ 11 แผนภาพ E-R แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one to one, 1:1)

ที่มา: สมจิตร อาจอินทร์ และงามเจริญ อาจอินทร์, 2550, หน้า 68

ความสัมพันธ์แบบหนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one to many หรือ 1:M) ความสัมพันธ์แบบหนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม เป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิก 1 รายการของเอนทิตีหนึ่ง ความสัมพันธ์กับสมาชิกหลายรายการในอีกเอนทิตีหนึ่ง ความสัมพันธ์รูปแบบนี้ใช้สัญลักษณ์ 1:M แทนความหมายของความสัมพันธ์แบบหนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีอาจารย์ กับเอนทิตีนักศึกษา จะแสดงความสัมพันธ์แบบ 1:M นี้ตัวเลข 1 ตัวอยู่ใกล้กับเอนทิตีอาจารย์ ซึ่งหมายถึงอาจารย์ 1 คน และตัวอักษร M อยู่ใกล้กับเอนทิตีนักศึกษา ซึ่งหมายถึงนักศึกษาหลายคนที่มีความสัมพันธ์กับอัตราอาจารย์ 1 คน



ภาพ 12 แผนภาพ E-R แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one to many, 1:M)

ที่มา: สมจิตร อัจฉรินทร์ และงามเจริญ อัจฉรินทร์, 2550, หน้า 68

ความสัมพันธ์แบบกลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (many to many หรือ M:N) ความสัมพันธ์แบบกลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม คือ ความสัมพันธ์ที่สมาชิกหลายรายการในเอนทิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกหลายรายการในอีกเอนทิตีหนึ่ง ความสัมพันธ์รูปแบบนี้จะใช้สัญลักษณ์ M:N แทนความหมายของความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม ตัวอย่างเช่นนักศึกษาแต่ละคนจะสามารถลงทะเบียนเรียนได้หลายวิชา และวิชาที่จะสามารถมีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้มากกว่า 1 คนขึ้นไป (สมจิตร อัจฉรินทร์ และงามเจริญ อัจฉรินทร์, 2550, หน้า 68)



ภาพ 13 แผนภาพ E-R แสดงความสัมพันธ์แบบกลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (one to many, M:N)

ที่มา: สมจิตร อัจฉรินทร์ และงามเจริญ อัจฉรินทร์, 2550, หน้า 68



### 3. ภาพรวมของผังงาน (Flow Chart)

ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา (2552, หน้า 110) ได้อธิบายเกี่ยวกับผังงานว่า แผนผังไดอะแกรม (Diagram) ที่ใช้แสดงลำดับขั้นตอนในแง่ของการพัฒนาระบบงานแล้ว ผังงานก็คือ แผนผังที่แสดงการไหลของข้อมูลในแต่ละลำดับการทำงานในระบบ รูปภาพ หรือสัญลักษณ์ที่แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน และแสดงทิศทางการไหลของข้อมูลที่เกี่ยวข้องในแต่ละลำดับขั้นตอนของระบบ

#### ประโยชน์ของผังงาน

การนำผังงานมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบมีประโยชน์

1. สามารถใช้แสดงลำดับขั้นตอนได้ชัดเจน
2. สะดวกในการทำความเข้าใจ
3. ใช้แยกค้นหาข้อผิดพลาดต่างๆที่มีได้สะดวก
4. เป็นภาษาที่รักในการสื่อสารจึงไม่ขึ้นกับภาษาทางอักษรหรือภาษาพูด

#### ข้อจำกัดของผังงาน











ผังงานจะมีประโยชน์ในการทำหัวใจลำดับและวิธีการทำงานแต่มีข้อจำกัดในการใช้งาน


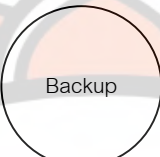

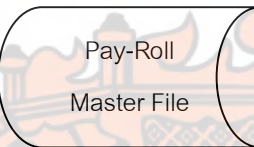
1. ผังงานแสดงลำดับความสำคัญของแต่ละขั้นตอนไม่ได้
2. ระบบที่ซับซ้อนขึ้น จะทำให้ผังงานดูยากขึ้น และต้องใช้เวลาในการจัดทำมากขึ้น ระบบที่ใหญ่ขึ้นมีองค์ประกอบ หรือระบบย่อยมากขึ้นจะใช้จำนวนหน้ากระดาษในการจัดทำมากขึ้นเห็นภาพรวมได้ยากขึ้น
3. ตัวผังงานเองนำไปใช้งานเป็นระบบไม่ได้ ทำหน้าที่เป็นเพียงพิมพ์เขียวในการพัฒนาระบบเท่านั้นแม้ว่าปัจจุบันจะมีเครื่องมือที่ช่วยแปลงแบบจำลองให้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้แต่ความสามารถก็ยังมีอยู่ค่อนข้างจำกัด

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงานระบบ

การเขียนผังงานส่วนใหญ่จะเป็นแบบมาตรฐานแอนซี (American National Standard Institute: ANSI) ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ในการเขียนผังงานระบบจะใช้สัญลักษณ์ทั้ง 3 กลุ่มมาใช้ร่วมกัน







- 1) สัญลักษณ์พื้นฐาน (Basic Symbols)
- 2) สัญลักษณ์ระบบ (System Symbols)
- 3) สัญลักษณ์การโปรแกรม (Programming Symbol)


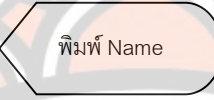



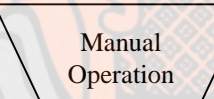

ภาพสัญลักษณ์	ตัวอย่าง	ความหมายสัญลักษณ์
	จำนวนเงินเดือน	<b>การประมวลผล</b> แสดงวิธีการประมวลผลทุกชนิด เช่น คำสั่งให้กำหนดค่าในการเขียนโปรแกรม คำสั่งให้มีการคำนวณสำหรับงานบางด้าน
	ทำสำเนาข้อมูล	<b>คำอธิบายเพิ่มเติม</b> แสดงคำบรรยายหรือหมายเหตุเพิ่มเติม
		<b>อินพุต/เอาต์พุต (Input/Output)</b> แสดงการนำข้อมูลเข้าหรือแสดงข้อมูลขาออกหรือแสดงผลลัพธ์ข้อมูลโดยยังไม่ระบุอุปกรณ์หรือวิธีการชัดเจน
		<b>จุดเชื่อมต่อในหน้าเดียวกัน</b> แสดงการเชื่อมโยงกันจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในหน้ากระดาษเดียวกันโดยระบุตัวอักษรหรือหมายเลขเป็นรหัสเพื่อแสดงว่าเป็นจุดการเชื่อมต่อเดียวกัน
		<b>จุดเชื่อมโยงต่อระหว่างหน้า</b> แสดงการเชื่อมโยงกันจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งในหน้ากระดาษอื่น โดยระบุตัวอักษรหรือหมายเลขเป็นรหัสเพื่อแสดงว่าเป็นจุดการเชื่อมโยงต่อเดียวกัน
		<b>เส้นทิศทาง</b> กำหนดทิศทางของลำดับการทำงานในระบบ
	ใบเสร็จรับเงิน	<b>การแสดงผลทางเครื่องพิมพ์</b> แสดงการส่งข้อมูลออกจากเครื่องพิมพ์เช่น พิมพ์รายงาน

ภาพสัญลักษณ์	ตัวอย่าง	ความหมายสัญลักษณ์
		<b>เทปแม่เหล็ก</b> แสดงการใช้สื่อข้อมูลแบบเทปแม่เหล็กหรือสื่อบันทึกข้อมูลทำงานแบบ Sequential Access Storage ซึ่งอาจจะเป็นข้อมูลเข้าหรือออกก็ได้
		<b>สื่อจัดเก็บข้อมูลแบบออนไลน์</b> แทนสื่อจัดเก็บข้อมูล (Stored Data) ที่สามารถเรียกใช้งานได้โดยตรงในลักษณะของข้อมูลออกเช่น ฟอร์มแม่เหล็ก หรือสื่อจัดเก็บข้อมูลความจุสูงอื่นๆ


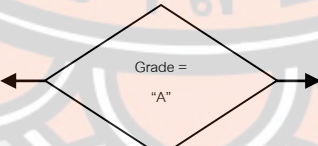


ภาพ 14 ภาพสัญลักษณ์พื้นฐาน

ที่มา: ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา, 2552, หน้า 113-114

ภาพสัญลักษณ์	ตัวอย่าง	ความหมายสัญลักษณ์
		<b>สื่อจัดเก็บข้อมูลแบบดิสก์ (Disk)</b> แทนสื่อจัดเก็บข้อมูลแบบจานแม่เหล็กที่สามารถเรียกใช้งานได้โดยตรงทั้งในลักษณะของข้อมูลเข้าและข้อมูลออก
		<b>การรวม</b> สัญลักษณ์แทนการรวม เช่น รวมข้อมูลจาก 2 แฟ้มให้เป็นข้อมูลแฟ้มเดียว
		<b>การเรียง</b> สัญลักษณ์แทนเรียงลำดับข้อมูลเช่นเรียงชุดข้อมูลจากตัวเลขมากไปตัวเล็กน้อย

ภาพสัญลักษณ์	ตัวอย่าง	ความหมายสัญลักษณ์
		<b>การแสดงผลข้อมูล</b> สัญลักษณ์แสดงการแสดงผลข้อมูลให้บุคคลโดยตรง โดยทั่วไปจึงหมายถึงมอมีเตอร์
		<b>การนำข้อมูลเข้าด้วยมือ</b> สัญลักษณ์แทนการป้อนข้อมูลเข้าผ่านแป้นพิมพ์
		<b>การประมวลผลข้อมูลด้วยมือ (Manual Operation)</b> สัญลักษณ์แทนการประมวลผลข้อมูลโดยแรงงานคน
		<b>การเชื่อมต่อการสื่อสาร</b> สัญลักษณ์แทนการเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูลระหว่าง 2 จุดที่อยู่ห่างกัน เช่น สายโทรศัพท์วงจรเช่า

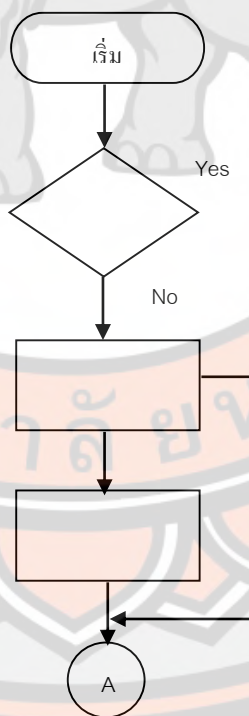
ภาพ 15 สัญลักษณ์ระบบ

ภาพสัญลักษณ์	ตัวอย่าง	ความหมายสัญลักษณ์
		<b>การตัดสินใจ</b> สัญลักษณ์แสดงเงื่อนไขในการตัดสินใจเลือก
		<b>กระบวนการ</b> สัญลักษณ์แสดงชื่อกระบวนการหรือชื่อโปรแกรมย่อยหรือกลุ่มของขั้นตอนง่ายๆ

ภาพสัญลักษณ์	ตัวอย่าง	ความหมายสัญลักษณ์
		การทำงานเป็นวงรอบ (Loop) สัญลักษณ์แทนการทำงานที่ถูกวนรอบตัด จำนวนที่กำหนดไว้
		จุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุด (Terminator)

ภาพ 16 สัญลักษณ์โปรแกรม

ที่มา: ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา, 2552



ภาพ 17 ภาพการใช้งานภาพสัญลักษณ์ในการเขียนผังงาน

ที่มา: ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา, 2552

#### 4. วิธีการเขียนผังงานระบบ

มีวิธีการเขียนแบบเดียวกับการเขียนผังงานโปรแกรมสัญลักษณ์เดียวกันกับการเขียนผังงานโปรแกรมโดยทั่วไปและจะมีลักษณะการทำงานเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ตามลักษณะการทำงานระบบ คือ การรับข้อมูลเข้า (input) การประมวลผลข้อมูลที่น่าเข้า (processing) และการให้ผลลัพธ์ (output) กฎการเขียนผังงานการเขียนผังงานไม่ได้มีกฎตายตัวทั้งนี้ขึ้นกับ ลักษณะการทำงานในระบบแต่โดยส่วนใหญ่มีจำนวนสัดส่วนของการแสดงลำดับในผังงาน ในทุกๆ ระบบงานว่าลำดับการทำงานไหลจากบนลงล่าง และจากซ้ายไปขวา ข้อเสนอแนะสำหรับการเขียนผังงานการเขียนผังงานต้องสอดคล้องกับลักษณะการทำงานในระบบงานการเขียนผังงานอาจไม่ได้เป็นไปตามธรรมเนียมปฏิบัติทั้งหมดแต่เพื่อให้สังคมเกิดประโยชน์ต่อทุกรุ่นที่เกี่ยวข้อง (ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา, 2552, หน้า 110-116)

##### 4.1 แผนผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram DFD)

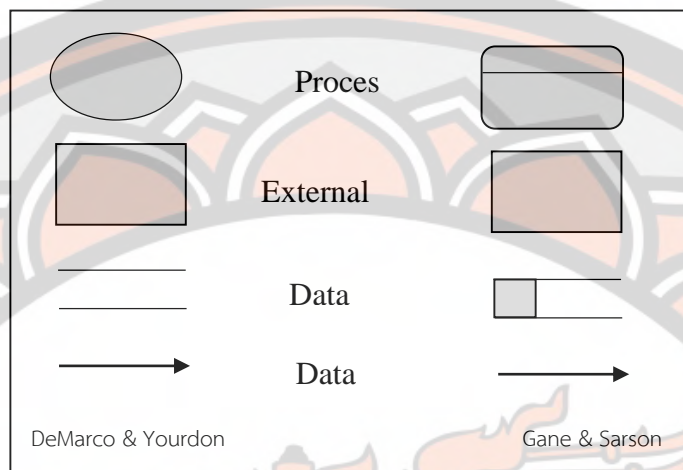
ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา (2552, หน้า 126 ได้อธิบายเกี่ยวกับความหมายของแผนผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram DFD) ว่าแผนผังชนิดหนึ่งที่ใช้การเขียนสัญลักษณ์ภาพเพื่อแสดงการไหลของข้อมูลในระบบว่าข้อมูลเกิดจากแหล่งใดและไปปลายทางที่ใด

หลักการของ data flow diagram

1. Data Flow Diagram สามารถแตกเป็นระบบย่อยระดับซีสเต็มได้และสามารถแตกต่อไปเรื่อยๆจนไม่สามารถแตกได้อีก
2. ระบบย่อยขั้นสุดทำคือระบบที่ไม่สามารถแตกเป็นระบบย่อยๆ ได้อีก
3. ทุกระบบย่อยจะต้องมีกระบวนการ (process) อย่างน้อย 1 กระบวนการเสมอ
4. แต่ละกระบวนการใน Data Flow Diagram ควรมีลักษณะเฉพาะไม่ซ้ำกัน กระบวนการอื่นใดในระบบย่อย
5. ระบบได้จะต้องมีข้อมูล (input) และข้อมูลออก (output) เสมอ 6 ข้อมูลจะมาจาก 3 แหล่งคือสภาพแวดล้อมภายนอกจากกระบวนการและแหล่งเก็บข้อมูล

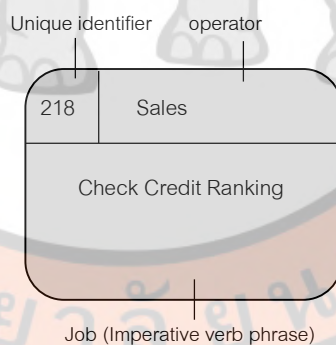
##### 4.2 สัญลักษณ์ในการเขียน Data Flow Diagram

จะมีมาตรฐานสากล 2 แบบ คือ มาตรฐาน DeMarco & Yourdon และมาตรฐาน Gane & Sarson ซึ่งแต่ละมาตรฐานจะมีการใช้สัญลักษณ์แตกต่างกัน (โดยงานวิจัยเล่มนี้จะยึดตาม Gane & Sarson)



ภาพ 18 ความแตกต่างระหว่างสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน DeMarco & Yourdon และ Gane & Sarson

4.3 สัญลักษณ์กระบวนการ (Process Symbol) ใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมมุมมน สัญลักษณ์นี้ใช้แทนการทำงานใดอย่างหนึ่งในระบบ เช่น การตรวจสอบสถานะเครดิตของผู้ใช้ หรือการคำนวณภาษีเงินได้ของพนักงาน



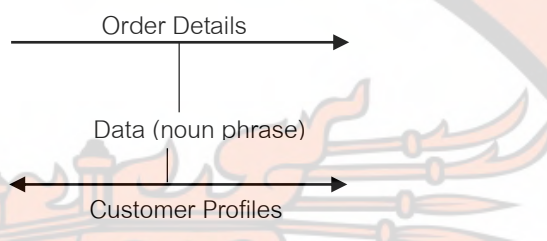
ภาพ 19 สัญลักษณ์กระบวนการ (Process Symbol)

สัญลักษณ์กระบวนการสามารถลงรายละเอียดย่ออื่น จะใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ ดังนี้

1. เลขอ้างอิงกระบวนการ (Unique identifier) เลขนี้ใช้ในการสื่อสารกระบวนการให้ชัดเจนเลขอ้างอิงกระบวนการ ที่ 218 มีความหมายว่าแผนผังชั้นที่ 2 กระบวนการที่ 18
2. ผู้ปฏิบัติงานหรือฝ่ายผู้รับผิดชอบ (Operator) ส่วนนี้ใช้ระบุตำแหน่งหรือฝ่ายที่รับผิดชอบต่อการปฏิบัติงานในกระบวนการ

3. งาน (Job) ส่วนนี้จะต้องตั้งชื่อขึ้นต้นด้วยคำกริยาเสมอ เป็นคำที่ใช้อธิบายงานที่กระบวนการนี้ทำ

4.4 สัญลักษณ์แสดงการไหลของข้อมูล (Data Flow) ใช้สัญลักษณ์ลูกศรเป็นตัวกำหนดทิศทางการไหลของข้อมูล (Data/Information Flow)

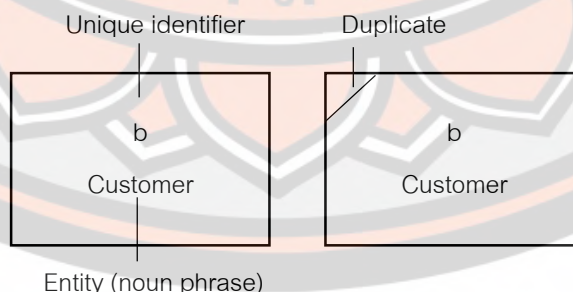


ภาพ 20 สัญลักษณ์แสดงการไหลของข้อมูล (Data Flow)

สัญลักษณ์แสดงการไหลของข้อมูล สามารถลงรายละเอียดย่อยอื่น ได้ดังนี้

1. ลูกศร (Arrow) หัวลูกศรที่ใช้แสดงทิศทางการไหลของข้อมูลจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง ห้าหัวลูกศรมีทั้งสองด้านก็หมายความว่าข้อมูลสามารถไหลไปกลับได้
2. ข้อมูล (Data) ส่วนนี้เราควรตั้งชื่อเป็นคำนามใช้เป็นคำอธิบายว่าข้อมูลใดกำลังไหลอยู่เช่นข้อมูลรายละเอียดการสั่งซื้อข้อมูลบัตรเครดิตลูกค้า

4.5 สัญลักษณ์แหล่งกำเนิดข้อมูลภายนอก (External Entities) แหล่งกำเนิดข้อมูลภายนอกอาจจะถูกเรียกว่าแหล่งป้อนข้อมูลหรือแหล่งรับข้อมูลแต่ไม่ว่าจะเรียกอย่างไรเราก็จะใช้สัญลักษณ์เดียวกันคือสี่เหลี่ยมมุมฉากในการแสดงส่วนประกอบจะอยู่ภายนอกระบบ เช่น คนเครื่องจักร



ภาพ 21 สัญลักษณ์แหล่งกำเนิดข้อมูลภายนอก (External Entities)



รายละเอียดสัญลักษณ์แหล่งกำเนิดข้อมูลภายนอก

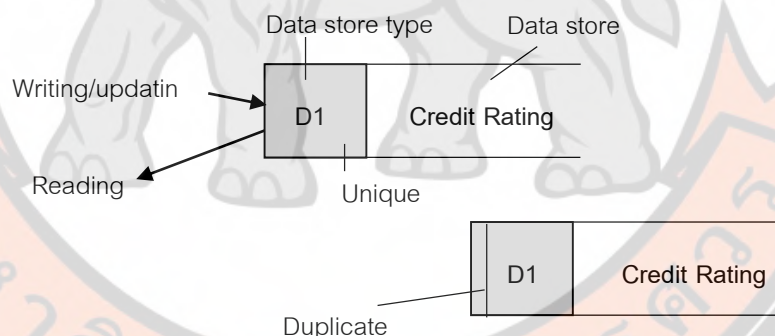
สามารถลงรายละเอียดย่ออื่นได้ ดังนี้

1. เลขอ้างอิงแหล่งกำเนิดข้อมูล (Unique identifier) วิธีการระบุเลขอ้างอิงคล้ายกับวิธีที่ใช้ในสัญลักษณ์กระบวนการ

2. ชื่อแหล่ง (Entity) ส่วนนี้เราควรตั้งชื่อเป็นคำนาม

3. เส้นซ้ำ (Duplicate Line) เป็นเส้นที่ใช้บอกว่าแหล่งข้อมูลตัวนี้เป็นตัวที่ซ้ำกับแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ ใช้เพื่อให้ผังที่เขียนดูง่ายขึ้น เช่น เส้นที่ไขว้กันที่เกิดจากการวิ่งเข้าสู่แหล่งข้อมูลตัวเดียวกันสามารถแก้ไขได้โดยใช้เส้นซ้ำ

**4.6 สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Stores)** สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าปลายเปิด แทนแหล่งเก็บข้อมูล คือสถานที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลหรือพักข้อมูลชั่วคราว เพื่อบริการงานขั้นต่อไปอาจจะเก็บอยู่ในรูปแบบของกระดาษจัดเรียงในแฟ้ม หรือจะเป็นไฟล์ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ขึ้นอยู่กับรูปแบบการทำงานของแต่ละสถานที่ทำงาน



ภาพ 22 สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Stores)

รายละเอียดสัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูลสามารถลงรายละเอียดย่ออื่น ได้ดังนี้

1. ประเภทแหล่งเก็บข้อมูล (Data Store Type) แก้ไขการระบุประเภทแหล่งข้อมูลแก้ไขข้อมูลเพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ว่าข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ในประเภทใดสามารถเก็บข้อมูลได้ 4 ประเภท

D = Computerized Data หมายถึง รูปแบบไฟล์ข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์

M = Manual หมายถึง รูปแบบเอกสารกระดาษจัดเก็บแยกหมวดด้วยแฟ้ม

T = Transient Data File หมายถึง รูปแบบไฟล์ชั่วคราวในเครื่องคอมพิวเตอร์

T(M) = Transient Manual หมายถึง รูปแบบเอกสารกระดาษชั่วคราว เช่น ใบสั่งงาน ใบสั่งของ ใบสั่งอาหาร

2. เลขอ้างอิงแหล่งเก็บข้อมูล (Unique identifier) การใช้งานเลขอ้างอิงแหล่งเก็บข้อมูลจะคล้ายกับที่ใช้ในสัญลักษณ์กระบวนการ

3. แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store Name) ส่วนนี้จะตั้งชื่อเป็นคำนามโดยเป็นชื่อของแหล่งเก็บข้อมูลภายนอก

4. เส้นซ้ำ (Duplicate Line) จะคล้ายกับที่ใช้ในสัญลักษณ์แหล่งกำเนิดข้อมูลภายนอก

#### 4.7 การเขียนแผนผังแต่ละชั้น

1. ผังชั้น 0 (Level 0) จะต้องเขียนผังชั้นที่ 0 level 0 เรียกว่า Content Diagram ผังชั้นนี้เขียนขึ้น เพื่อแสดงภาพรวมของระบบกับสภาพแวดล้อมภายนอกจะไม่มีกระบวนการซับซ้อนมากมายนัก เพราะจะมีแค่กระบวนการเดียว แสดงความสัมพันธ์สภาพแวดล้อมทั้งหมดที่มี

2. ผังชั้น 1 (Level 1) ผังชั้นนี้เรียกว่า Top Level DFD หลังงานขั้นแรกทีลงรายละเอียดระบบการทำงานหลักด้านต่างๆ

3. ผังชั้น 2 (Level 2) ผังชั้น 2 เป็นผังที่แสดงรายละเอียดภายในของกระบวนการในผังชั้น 1 ดังนั้นการเขียนผังชั้น 1 ที่ผ่านมาทั้งสองจะมีทั้งหมด 3 ผัง คือ ผังกระบวนการที่ 1 ผังของกระบวนการที่ 2 และผังของกระบวนการที่ 3 (ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา 2552, หน้า 126-136)

#### 5. องค์ประกอบของแผนภาพ E-R

สตรองเอนทิตี (Strong entity) เอนทิตีไพบี (Entity type) จะไม่ขึ้นอยู่กับเอนทิตีไพบีอื่นๆ เช่น เอนทิตีไพบี นักศึกษา คณะ ภาควิชา ประเทศ จังหวัด หรือ อำเภอ โดยเอนทิตีไพบีเราจะมีอย่างน้อย 1 แอตทริบิวต์หรือมากกว่า 1 ทำหน้าที่เป็นตัวระบุ โดยที่เราสามารถใช้ตัวระบุนี้เป็นตัวจำแนกความแตกต่างระหว่างรายการต่างๆ ในเอนทิตีไพบี นั้นได้ เนื่องจากตัวระบุจะมีข้อมูลเฉพาะของแต่ละชุดข้อมูลโดยไม่ซ้ำกันเลย

วีกเอนทิตี (Weak entity) เป็นเอนทิตีไพบีที่ซึ่งความมีอยู่ของข้อมูล จะขึ้นกับความมีอยู่ในสตรองเอนทิตี ไม่สามารถไปขึ้นต่อวีกเอนทิตี ด้วยกันได้โดยลำพังแอตทริบิวต์ที่มันมีอยู่ทั้งหมดไม่สามารถใช้เป็นตัวระบุ ได้จะต้องอาศัยตัวระบุจากเอนทิตีไพบีหลักของมันมาใช้ร่วมกับ

บางแอตทริบิวต์ที่มีอยู่เป็นตัวระบุ เช่น เอนทิตีไทม์ปิสินค้าคงเหลือ ซึ่งเก็บข้อมูลจำนวนสินค้าคงเหลือที่อยู่ในแต่ละสาขา

แอสโซซิเอทีฟเอนทิตี (Associative entity) เอนทิตีไทม์ปิสินค้าคงเหลือที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่าง 2 เอนทิตีไทม์ปิสินค้าคงเหลือขึ้นไป และมีความต้องการเก็บข้อมูลบางอย่างไว้บนความสัมพันธ์นั้น คือ มีแอตทริบิวต์บนความสัมพันธ์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเป็นเอนทิตีไทม์ปิสินค้าคงเหลือที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ เช่น เอนทิตีไทม์ปิสินค้าคงเหลือที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีไทม์ปิสินค้าคงเหลือกับนิตยสาร เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลชื่อนิตยสารที่สมัครเริ่มต้น จำนวนฉบับที่สมัคร จำนวนที่จัดส่งไปแล้ว และจำนวนฉบับคงค้างได้

แอตทริบิวต์ทั่วไป (Simple attribute) เป็นค่าคุณสมบัติทั่วไปที่มีรายละเอียดชัดเจนไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีก เช่น เพศ ศาสนา สัญชาติ อายุ

แอตทริบิวต์ผสม (Composite attribute) เป็นคุณสมบัติรวม สามารถแยกย่อยได้อีก เช่น ที่อยู่ สามารถแยกเป็น บ้านเลขที่ หมู่บ้าน ถนน ตำบล อำเภอ จังหวัด ประเทศ หรือ ชื่อตัดแยกเป็นคำนำหน้าชื่อ ชื่อ นามสกุล

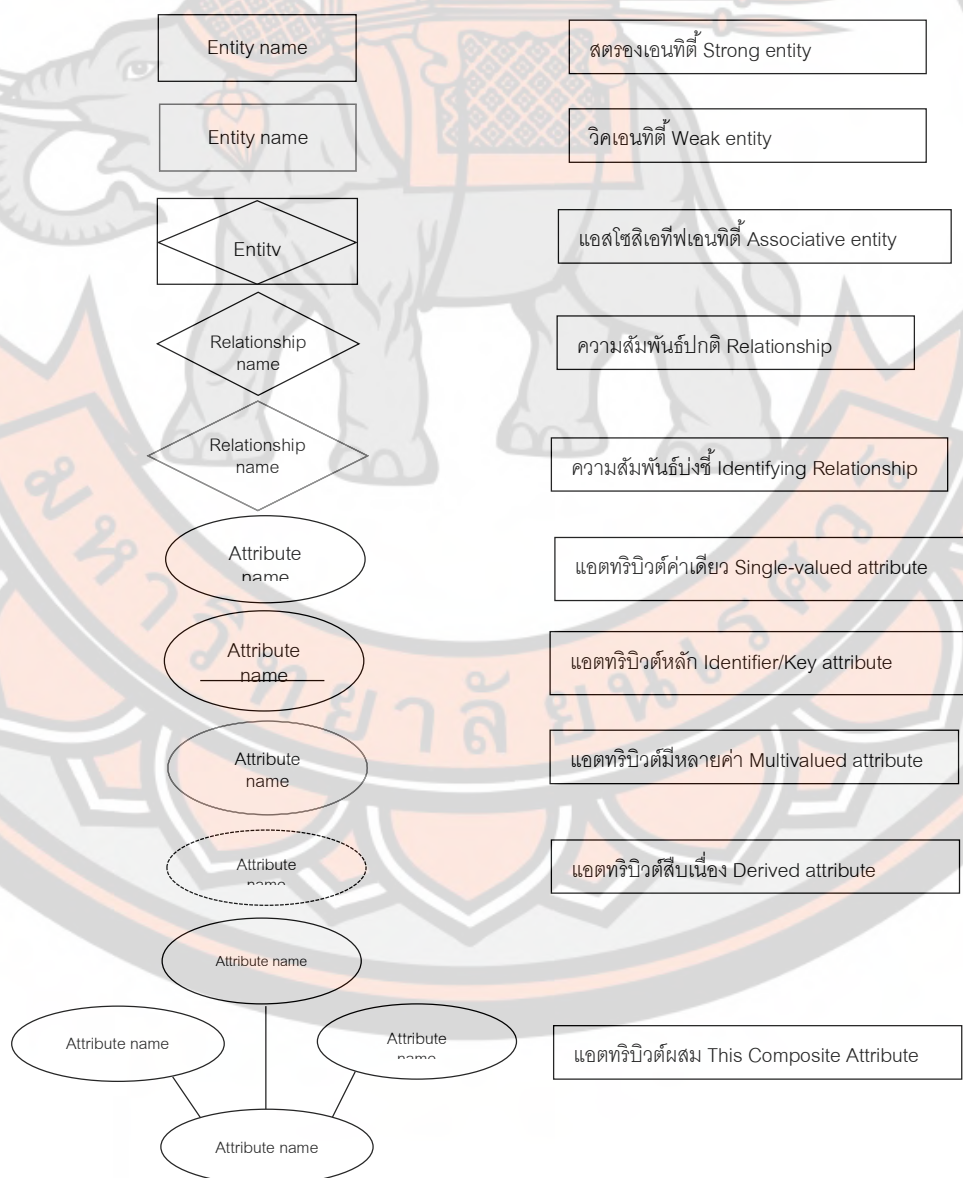
แอตทริบิวต์หลัก (Identifier/Key attribute) แอตทริบิวต์ประเภทนี้ เป็นคุณสมบัติที่เป็นเอกลักษณ์ คือ จะไม่มีค่าซ้ำกันในคุณสมบัติที่เป็นคุณสมบัติที่ใช้เป็นกุญแจ (key) ในการนำไปสู่ข้อมูลที่เราต้องการ (เอนทิตีไทม์ปิสินค้าคงเหลือที่มีคุณสมบัติอยู่ในตัวจะเป็น regular entity เสมอ) แบ่งออกได้ 4 ประเภทคือ

1. Primary key (คีย์หลัก) มีค่าไม่ซ้ำกันเลยใช้เป็นเกณฑ์ในการหาข้อมูลที่เราต้องการ
2. Composite key (คีย์รวม) เป็นการรวมหลายๆ คุณสมบัติจนได้คีย์ที่มีเป็นค่าไม่ซ้ำกัน เช่น การนำเอา ชื่อ นามสกุล อายุ มารวมกันเกิดเป็นคีย์รวมที่มีค่าไม่ซ้ำกันแล้วสามารถใช้เป็นคีย์หลักได้
3. Candidate key (คีย์คู่แข่ง) เป็นคุณสมบัติเดียวหรือหลายคุณสมบัติที่รวมกันแล้วได้ค่าไม่ซ้ำแต่ที่นี้ไม่ได้ถูกเป็นคีย์หลัก เพราะเอนทิตีไทม์ปิสินค้าคงเหลือที่มีคีย์หลักอยู่แล้วจึงกลายเป็นคีย์คู่แข่งของคีย์หลัก
4. Foreign key (คีย์ต่างแดน) เป็นคีย์หลักของเอนทิตีไทม์ปิสินค้าคงเหลืออื่นๆ ใช้ในการอ้างอิงความสัมพันธ์ เช่น ในเอนทิตีไทม์ปิสินค้าคงเหลือที่ต้องการสั่งซื้อ ต้องเก็บคีย์หลักของเอนทิตีไทม์ปิสินค้าคงเหลือลูกค้าไว้ เพื่อใช้ในการอ้างอิงว่าการสั่งซื้อนี้มาจากลูกค้าใดคีย์หลัก ของเอนทิตีไทม์ปิสินค้าคงเหลือลูกค้าที่เก็บในเอนทิตีไทม์ปิสินค้าคงเหลือที่เราจะเรียกที่นี้ว่า Foreign key (ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ ปัญญา, 2552, หน้า 167-168)

แอตทริบิวต์ค่าเดียว (Single-valued attribute) เป็นแอตทริบิวต์ปกติทั่วไป ซึ่งจะเก็บค่าเพียงค่าเดียว เช่น แอตทริบิวต์รหัสสมาชิก ชื่อสมาชิก

แอตทริบิวต์มีหลายค่า (Multivalued attribute) อาจมีค่าได้มากกว่า 1 ค่า เช่น แอตทริบิวต์ความชำนาญซึ่งพนักงานแต่ละคนสามารถมีความชำนาญได้หลายด้าน การฝึกอบรมพนักงานแต่ละคนสามารถผ่านการอบรมมาได้มากกว่า 1 หลักสูตร

แอตทริบิวต์สืบเนื่อง (Derived attribute) สามารถคำนวณหรือแปลค่ามาจากแอตทริบิวต์อื่นๆ ได้จึงไม่มีความจำเป็นต้องเก็บไว้ในฐานข้อมูลจริง เช่น แอตทริบิวต์อายุสามารถคำนวณได้ จากวันปัจจุบัน ลบด้วยวันเกิด (สมศักดิ์ โชคชัยชุตติกุล, 2553, หน้า 18-26)



ภาพ 23 สัญลักษณ์แผนภาพ E-R

## ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

การเปิดเผยซอร์สโค้ด รหัสโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาหรือเขียนโปรแกรม ในชื่อที่รู้จักกันทั่วไปว่า “โอเพนซอร์ส” ซึ่งในความหมายโดยทั่วไปของซอฟต์แวร์หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ผู้พัฒนา มีความตั้งใจที่จะเผยแพร่ หรือแจกจ่ายไปให้บุคคลที่ต้องการ โดยมีเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในข้อตกลงยินยอม (Licensing Agreement) (เย็น ภู่วรรณ, 2545)

ปัจจุบันมีนักพัฒนาซอฟต์แวร์จำนวนมหาศาลจากทั่วโลกช่วยกันพัฒนาซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สมากกว่าหนึ่งแสนโครงการที่มีคุณภาพ ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง และแพร่หลายอยู่ในองค์กรทั่วโลก ตัวอย่างซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สที่เป็นที่รู้จักได้แก่ ระบบปฏิบัติการลินุกซ์และเว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache ซึ่งมีส่วนแบ่งการตลาดถึง 70% เกิดจากการรวมตัวของนักพัฒนาซอฟต์แวร์มืออาชีพ ที่ต้องการทำลายข้อจำกัดในการใช้งานซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ที่มีค่าใช้จ่ายสูงกว่า เนื่องจากมีการปรับปรุงช่องโหว่ต่างๆ โดยนักพัฒนาซอฟต์แวร์อยู่ตลอดเวลา

ข้อดีของ Open Source

1. ไม่มีค่าลิขสิทธิ์
2. pen source software มีคุณภาพสูง: Linux (OS), JBoss (App server), Apache (Web server), PostgreSQL & MySQL (DBMS)
3. Open source software หลายตัว ได้รับความนิยมนกลายเป็นมาตรฐาน หรือมีอิทธิพล ต่อการกำหนดมาตรฐาน: Apache หรือ Tomcat
4. เรียนรู้และดัดแปลงได้ด้วยตัวเอง แก้ไขปัญหาได้ทันที
5. มีกลุ่มผู้ใช้ร่วมกันแก้ปัญหา ในกรณีที่ตัวเองไม่สามารถแก้ปัญหาเองได้ (วิสุทธิ์ แซ่ตั้ง, 2548)

เนื่องจากความสามารถและข้อดีของซอฟต์แวร์ Open Source ดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงเลือกใช้ภาษา PHP และใช้การจัดการฐานข้อมูล MySQL ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ Open Source โดยมีการทำงานและความสามารถดังที่จะกล่าวต่อไป

### 1. ความรู้เกี่ยวกับภาษา PHP

ภาษา PHP ถูกสร้างขึ้นในปี ค.ศ. 1995 โดย Rasmus Lerdorf ต่อมาเมื่อมีคนให้ความสนใจจำนวนมากจึงได้ออกเป็นแพ็คเกจ (package) ชื่อ “Personal Home Page” ในช่วงแรก ภาษา PHP ยังไม่เป็นที่นิยมนจนกระทั่งมีการพัฒนา PHP ภายใต้ชื่อ PHP/FI เวอร์ชัน 2 ซึ่งมีความสามารถในการทำงานร่วมกับฟอร์ม HTML นอกจากนี้ยังสามารถติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL ได้จึงทำให้เริ่มมีผู้ใช้งานกันมากขึ้นต่อมาทีมงานได้แก้ไขข้อบกพร่อง และ

เพิ่มความสามารถของ PHP เช่น ความสามารถในการด้านภาษาเชิงวัตถุ จนกลายเป็นเวอร์ชัน 3 พร้อมกับเปลี่ยนชื่อจาก Personal Home Page เป็น PHP Hypertext Preprocessor หลังจากนั้น PHP ก็ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในเวอร์ชัน 4 เป็นเวอร์ชัน ที่ได้รับความนิยมอย่างมากจาก PHP เวอร์ชัน 4 ยังไม่เป็นภาษาเชิงวัตถุที่สมบูรณ์ เนื่องจากยังขาดความสามารถที่รองรับการทำงานของโปรแกรมเชิงวัตถุอยู่หลายด้านนี้ยังไม่รองรับ MySQL เวอร์ชัน 5 จึงมีการพัฒนา PHP เวอร์ชัน 5 เพื่อแก้ไขปัญหา

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร (2550, หน้า 34) อธิบายรายละเอียดว่า PHP 5.0 เปิดตัวในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2547 เวอร์ชันนี้ใช้ Zend Engine 2.0 เป็นแกนหลักและได้ปรับปรุง Object Model ใหม่รวมทั้งเพิ่มคุณสมบัติใหม่เข้ามาอีกหลายอย่างโดยเฉพาะในส่วนของ การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP)

กิตติศักดิ์ สิงห์สูงเนิน (2555 หน้า 8) อ้างอิงถึง ฉันทพัฒน์ วงศ์รัตน์ (2555 หน้า 7) ได้อธิบายเกี่ยวกับภาษา PHP เป็นภาษาเขียนเว็บไซต์ที่นิยมใช้กันอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถสร้างระบบงานเว็บไซต์หรือเว็บแอปพลิเคชันได้มากมาย ไม่ว่าจะเป็นระบบสมาชิกและรหัสผ่าน ระบบบอร์ดหรือฟอรัม หรือระบบโพลตซึ่งภาษา PHP มีความสามารถ ดังนี้

ภาษา PHP ที่สามารถทำงานร่วมกับโค้ดภาษา HTML ได้โดยการแทรกโค้ด PHP เข้าไประหว่างภาษา HTML

ภาษา PHP สามารถรับส่งข้อมูลจากฟอร์มของ HTML ได้ซึ่งทำให้เกิดความสามารถในการโต้ตอบหรือรับส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานกับเครื่องบริการเว็บไซต์ทันที

ภาษา PHP สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้มากมายซึ่งฐานข้อมูลที่ภาษา PHP นิยมใช้คือ MySQL เนื่องจากมีการใช้งานที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

ภาษา PHP สามารถทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ Operating System ไม่ว่าจะเป็นระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (UNIX) ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) หรือระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows)

ภาษา PHP สามารถทำงานได้กับทุกโปรแกรมบราวเซอร์ (Browser) ไม่ว่าจะเป็น Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera

องค์ประกอบของการเขียนโปรแกรมภาษา PHP มี 5 ส่วน

1. HTML (Hypertext Markup Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ มีลักษณะเป็น Static Language หมายถึง ข้อมูลภายในหน้าเว็บเพจจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ คำสั่งของ HTML จะต้องอยู่ภายใน แท็ก (tag) คือ เครื่องหมาย < และ >

2. แท็กของ PHP เป็นตัวบอกโปรแกรมเว็บเซิร์ฟ (Web server) ว่าโค้ดของภาษา PHP เริ่มต้นและสิ้นสุดที่ไหน โดยการแปล (Interpret) โค้ดที่อยู่ภายในแท็กของ PHP จะเกิดขึ้นที่ฝั่งเซิร์ฟ (Server-Side Script)

```
<?php
เขียนคำสั่ง PHP
?>
```

#### ภาพ 24 การเปิดใช้แท็ก (tag ภาพ) PHP

3. คำสั่งของ PHP จะต้องอยู่ในแท็ก (tag) ของ PHP และปิดท้ายคำสั่งด้วยเครื่องหมาย Semicolon (;)

```
<?php echo "สวัสดีครับ"; ?> // ผลที่ได้คือ สวัสดีครับ
```

#### ภาพ 25 การแสดงผลบนหน้าจอ

4. White space เป็นตัวอักษรหรือคำสั่งที่มองไม่เห็นแต่ทำให้เกิดช่องว่าง หรือการขึ้นบรรทัดใหม่ (Spacing Character) ซึ่งประกอบด้วย Carriage Returns (ขึ้นบรรทัดใหม่) Space และ Tabs ภาษา PHP และ HTML ไม่สนใจ (Ignored)

```
<?php echo "สวัสดี ครับ"; ?> // ผลที่ได้คือ สวัสดี ครับ
```

#### ภาพ 26 การแสดงผลบนหน้าจอแบบใช้ White space

5. หมายเหตุ (Comment) คือ ส่วนที่ผู้เขียนโปรแกรมใช้สำหรับอธิบายรายละเอียดของโปรแกรม เพื่อประโยชน์ในการทำความเข้าใจ และความสะดวกเมื่อต้องการที่จะแก้ไขโปรแกรม (กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และจันทรวงจร แซ่ฮุ้น, 2552, หน้า 4-5)

```

<?php
    echo "สวัสดีครับ";
    /*
        Comment แสดงผลบนหน้าจอ
    */
?>

```

### ภาพ 27 การแสดงผลบนหน้าจอแบบใช้ White space

การใช้ HTML ร่วมกับ PHP เนื่องจาก HTML เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการเขียนโปรแกรมภาษา PHP ดังนั้นจึงกล่าวถึงการเขียน HTML ร่วมกับ PHP

การเขียน HTML ร่วมกับ PHP มี 2 รูปแบบ

1. การแทรกโค้ด PHP ลงใน HTML วิธีนี้สามารถแทรกโค้ดของ PHP ใน HTML ได้เลยแต่ต้องอยู่ภายในแท็กของ PHP เพื่อให้โปรแกรมเว็บเซิร์ฟ (Web server) นำโค้ดไปประมวลผล หลักการทำงาน คือ เมื่อมีการร้องขอเพจที่มีการแทรกโค้ด PHP โปรแกรมเว็บเซิร์ฟ (Web server) จะอ่านโค้ดตั้งแต่บรรทัดแรกลงไปจนถึงบรรทัดสุดท้าย เมื่อค้นหาแท็กของ PHP เมื่อพบแท็กเปิดของ PHP จึงเริ่มประมวลผลคำสั่งนั้นจนถึงแท็กปิด PHP จึงหยุดการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ให้กับเพจในรูปแบบของ HTML

2. การแทรกโค้ด HTML ลง PHP วิธีนี้จะใช้คำสั่ง echo ซึ่งเป็นฟังก์ชันมาตรฐานที่ใช้แสดงผลลัพธ์ออกทางหน้าจอโดยต้องเขียนคำสั่ง HTML ในรูปแบบสตริงอยู่ภายในเครื่องหมาย Single Quote หรือ Double Quote ต่อท้ายคำสั่ง echo แล้วปิดด้วยเครื่องหมาย Semicolon (;) (กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และจันทรวงจร แซ่อุ้น, 2552, หน้า 6)

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร (2550, หน้า 31-33) ได้อธิบายเกี่ยวกับว่าจากข้อจำกัดของภาษา HTML เพียงอย่างเดียวที่จะมีเนื้อหาที่ตายตัว เรียกว่า Static Page จากข้อจำกัดนี้จึงทำให้เกิดแนวคิดการเขียนชุดคำสั่งหรือสคริปต์ (Script) แทรกไว้ในเว็บเพจร่วมกับคำสั่งในภาษา HTML ที่แตกต่างกันไป ผลก็คือ เนื้อหาของเว็บเพจ แสดงออกมาในหน้าจอของเว็บเบราว์เซอร์ จะสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามเงื่อนไข และสถานะต่างๆ เราจึงเรียกเว็บเพจในลักษณะนี้ว่า Dynamic Page ซึ่งภาษา PHP เป็นภาษาโปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการนี้โดยเฉพาะ เนื่องจากโค้ด (Code PHP) จะถูกประมวลผลที่ฝั่ง Web Server ซึ่งต่างจากภาษาหรือเทคโนโลยีอย่างเช่น JavaScript Flash



หรือ ActiveX ที่จะถูกประมวลผลโดยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ที่ฝั่งผู้ใช้ ดังนั้นผู้ใช้จึงไม่มีโอกาสเห็นโค้ด PHP ที่เขียนไว้ใน PHP page เพราะว่าโค้ดเหล่านี้จะถูกประมวลผลไปจนหมดที่ฝั่ง Web Server แล้วให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นข้อมูลธรรมดาและแพ็คในภาษา HTML เท่านั้น แต่บางครั้งก็อาจให้ผลลัพธ์เป็นโค้ด JavaScript หรืออื่นๆ ที่ถูกส่งไปประมวลผลที่ฝั่งเว็บเบราว์เซอร์ด้วย

โดยสรุปโค้ดโปรแกรมในเว็บเพจแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ โค้ดที่ทำงานฝั่ง Web Server กับโค้ดที่ทำงานฝั่งเว็บเบราว์เซอร์หรือพูดง่ายๆ ก็คือผู้ใช้ เช่น หากเป็นการติดต่อกับฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลของเว็บไซต์เราจะต้องเขียนโค้ดที่ทำงานฝั่ง Web Server แต่หากเป็นการใส่ลูกเล่นให้เว็บเพจก็ต้องใช้โค้ดที่ทำงานฝั่งเว็บเบราว์เซอร์แทน

#### ตัวแปรชนิดข้อมูลและค่าคงที่

ตัวแปร (Variable) คือสิ่งที่เก็บค่า (Value) หรือข้อมูล (Data) ไว้ชั่วคราว เพื่อที่เราจะนำค่า/ข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในภายหลัง ค่าที่เก็บไว้ในตัวแปรอาจเป็นข้อมูล เลขจำนวนเต็ม และเลขจำนวนทศนิยม ค่าตรรกะ (จริง/เท็จ) วัน/เวลา การอ้างอิงตัวแปรในภาษา PHP จะต้องมีการเครื่องหมายดอลลาร์ (\$) นำหน้าเสมอ และใช้เครื่องหมายเท่ากับ (=) โดยมีชื่อตัวแปรอยู่ข้างซ้าย และค่าที่จะกำหนดให้ตัวแปรนั้นอยู่ทางด้านขวา เพียงเท่านี้ตัวแปรก็ถูกสร้างขึ้นมาแล้ว และมีค่าตามที่กำหนดไว้แล้ว

การตั้งชื่อตัวแปร ภาษา PHP กำหนดไว้ว่า ชื่อตัวแปรจะต้องประกอบด้วย ตัวอักษร ตัวเลข เครื่องหมายขีดกลาง อันเดอร์สกออร์ (Underscores) เท่านั้น และห้ามขึ้นต้นด้วยตัวเลข

#### ตาราง 1 ตัวอย่างการตั้งชื่อตัวแปร

ตัวแปรที่ใช้ได้	ตัวแปรที่ใช้ไม่ได้	สาเหตุที่ใช้ไม่ได้
\$first_name	\$first-name	ชื่อมีเครื่องหมายขีดกลาง
\$percent	\$pct%	ชื่อมีเครื่องหมายเปอร์เซ็นต์
\$_line3	\$3rd_line	ชื่อขึ้นต้นด้วยตัวเลข

ที่มา: พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร, 2550, หน้า 44

ชนิดข้อมูล Data Type ตัวแปรแต่ละตัวจะมีชนิดข้อมูล Data Type ประจำตัว ชนิดข้อมูลของตัวแปรจะขึ้นอยู่กับชนิดของข้อมูลค่าที่เก็บไว้ เช่น ตัวแปร \$name และ \$age (พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร, 2550, หน้า 43-50)

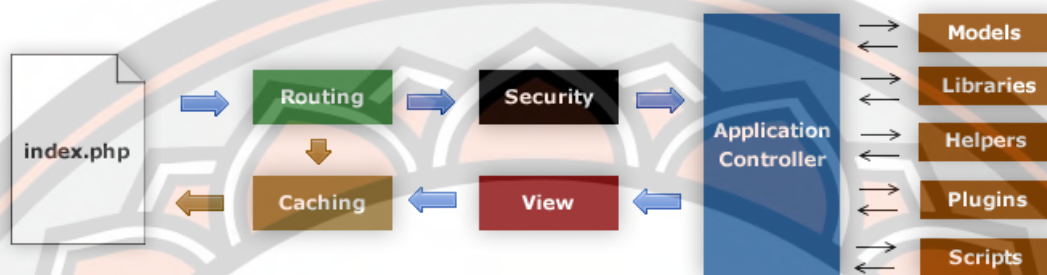
ตาราง 2 ตัวอย่างชนิดข้อมูล Data Type

ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
ตรรกศาสตร์ (Boolean)	ค่าความจริงหรือเรียกว่าค่าตรรกะซึ่งต้องเป็นค่าจริง (True) หรือ (False) อย่างใดอย่างหนึ่ง
เลขจำนวนเต็ม (Integer)	ค่าแบบเลขจำนวนเต็ม โดยอาจเป็นเลขจำนวนเต็มบวก เลขจำนวนเต็มลบ หรือศูนย์
เลขจำนวนทศนิยม (Float หรือ Double)	ค่าแบบเลขทศนิยม
สตริง (String)	ค่าที่ประกอบขึ้นจากตัวอักษรหรือตัวเลขเรียงต่อกันไปเช่น “สวัสดี”, “0-2619-0070” และ “Hello 123” เป็นต้น การเขียนค่า String ในโค้ดโปรแกรมจะต้องใช้เครื่องหมายคำพูด (“ หรือ ‘) ครอบไว้

ที่มา: พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร, 2550, หน้า 45

## 2. ความรู้เกี่ยวกับ Framework Code igniter

CodeIgniter คือ framework ที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วย ภาษา PHP สำหรับ CodeIgniter Framework เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยพัฒนาเว็บไซต์และเว็บแอปพลิเคชัน โดยมีโครงสร้างการพัฒนาโปรแกรมอย่างเป็นระบบและรวมคำสั่งต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาเว็บไซต์ด้วย PHP ไว้ภายใน CodeIgniter พัฒนาโดย Rick Ellis ซึ่งมีลิขสิทธิ์เป็น Open Source สามารถดาวน์โหลดและใช้ได้ฟรี ถูกพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี 2006 และยังมีการพัฒนาเรื่อยๆ จนถึงปัจจุบัน



ภาพ 28 วงจรการพัฒนา ระบบ Model-View-Controller MVC

ที่มา: <http://codeigniter.in.th>

CodeIgniter รับรองการเขียนแบบ Model-View-Controller (MVC) เป็นการแยกส่วนประมวลผล ออกจากส่วนแสดงผล ทำให้โครงสร้างมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น และง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม โค้ดที่ได้มีความเป็นระเบียบและง่ายต่อการนำไปแก้ไข CodeIgniter ยังออกแบบให้สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลชนิดต่างๆ ได้ง่ายอีกด้วย เช่น mysql, postgres, sqlserver หรือเจ้าพ่อยักษ์ใหญ่อย่าง Oracle เป็นต้น หากเรียกใช้ฐานข้อมูลถูกต้องตามหลักของ database library แล้ว ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนชนิดของฐานข้อมูลได้ เพียงแค่แก้ค่าคอนฟิกเพียงไม่กี่ที่เท่านั้น ส่วนระบบ url ของระบบ codeigniter สามารถสร้างได้สะดวกและเป็นมิตรกับกลไกการค้นหา (Search-Engine) ทำให้สามารถนำไปพัฒนาได้ทั้ง เว็บไซต์ และเว็บแอปพลิเคชัน ไฟล์ภายใน CodeIgniter ประกอบด้วย โครงสร้างหลักๆ คือ application, system, index.php ระบบภายในสามารถแยกโปรเจกต์ออกเป็น หลายๆ application ได้ (codeigniter, 2558)

**Model-View-Controller MVC** คือ โครงสร้างตามหลักการ ระบบจะแยกส่วนประมวลผล ออกจากส่วนแสดงผล แต่ในทางปฏิบัติ คุณสามารถเขียนโค้ด PHP ลงในส่วนแสดงผลได้เช่นกัน

**Models:** อธิบายโครงสร้างข้อมูล แบบฉบับของคลาสแบบจำลองจะมีฟังก์ชันที่ช่วยให้คุณรับ, ไล่, ปรับปรุงข้อมูลของคุณในฐานข้อมูล

**View:** คือข้อมูลที่ถูกแสดงให้กับผู้ใช้ View ส่วนใหญ่จะเป็นเว็บเพจ แต่ใน CodeIgniter, view สามารถเป็นเพียงบางส่วนของหน้าได้ เช่น ส่วนหัว ส่วนท้าย มันสามารถจะเป็นหน้า RSS หรือเป็นอย่างอื่นได้ที่เป็น "เพจ"

**Controller:** ถูกใช้เป็นที่กลาง ระหว่าง Model, View และแหล่งที่มาอื่นๆ ที่ต้องการในการทำงาน HTTP request และการสร้างเว็บเพจ

### 3. ภาษา SQL

ภาษา SQL จัดเป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งเป็นภาษาที่สามารถใช้งานได้ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์หลายระดับด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นระดับเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ จนถึงระดับไมโครคอมพิวเตอร์ ดังนั้น จึงไม่น่าแปลกใจเลยว่าในปัจจุบันนี้จะมีผลิตภัณฑ์ทางซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลซึ่งล้วนแต่สนับสนุนอยู่บนพื้นฐานของคำสั่ง SQL แทบทั้งสิ้น

ชุดคำสั่งหรือภาษา SQL นั้นถูกพัฒนาจากแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ของเทคโนโลยีฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เมื่อปี ค.ศ. 1970 ต่อมาบริษัท IBM จึงได้เริ่มทำการวิจัยพัฒนาและปี ค.ศ. 1974 โดยใช้ชื่อว่า Structured English Query Language หรือ SEQUEL (ซีควอล) จากนั้นจึงมีการปรับปรุงเวอร์ชันเป็น SEQUEL 2 เมื่อปี ค.ศ. 1976 ต่อมาได้เปลี่ยนชื่อมาเป็น SQL เมื่อผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตต่างๆ มากขึ้นจึงทำให้เกิด SQL ได้หลายรูปแบบจากผลิตภัณฑ์ต่างๆ ดังนั้นในราวปี ค.ศ. 1982 ทาง American National Standards Institute (ANSI) จึงได้คิดค้นและร่างมาตรฐานชุดคำสั่ง SQL เพื่อให้ผู้ผลิตต่างๆ สร้างคำสั่งดังกล่าวให้อยู่ภายใต้มาตรฐานเดียวกัน แต่ในปัจจุบันแต่ละผลิตภัณฑ์ต่างก็มีการเพิ่มคุณสมบัติพิเศษเพิ่มเติม เพื่อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และถือเป็นจุดขายของผลิตภัณฑ์แต่ทั้งนี้ โดยหลักการแล้วที่คำสั่งดังกล่าวยังคงตั้งอยู่บนพื้นฐานที่ทาง ANSI บัญญัติไว้โดยปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ระบบการจัดการฐานข้อมูลต่างๆ เช่น Oracle, DB2, MS-SQL, MS-Access (โอบาส เอียมสิริวงศ์, 2546, หน้า 182)

สรุปแล้วสามารถแบ่งหน้าที่ของภาษา SQL แยกตามองค์ประกอบหลักของภาษาได้ 3 องค์ประกอบคือ ภาษาสำหรับการนิยามข้อมูล (Data Definition Language: DDL) ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล (data manipulation: DML) และภาษาสำหรับการควบคุมข้อมูล (Data Control Language: DCL) (สมจิตร อาจอินทร์ และงามเจริญ อาจอินทร์, 2550, หน้า 252)

โอบาสเอียมสิริวงศ์ (2546, หน้า 186) ได้อธิบายประเภทของคำสั่ง SQL ว่าเป็นกลุ่มคำสั่งของภาษา SQL มีหลายประเภทด้วยกันซึ่งมีการจัดประเภทคำสั่งอยู่ 3 ประเภทคือ

1. ภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language: DDL) เป็นกลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูลการกำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามีคอลัมน์ หรือแอตทริบิวต์ใด ชนิดข้อมูลเป็นประเภทใดรวมทั้งการจัดการด้านการเพิ่ม แก้ไข ลบ แอตทริบิวต์ต่างๆ ในรีเลชันและการสร้างดัชนี

2. ภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language: DML) เป็นกลุ่มคำสั่งที่ถือเป็นแกนสำคัญของภาษา SQL เลยทีเดียวโดยกลุ่มคำสั่งเหล่านี้จะใช้ในการอัปเดต เพิ่ม ปรับปรุง และการคิวรี (Query) ข้อมูลในฐานข้อมูลซึ่งอาจเป็นชุดคำสั่งแบบ Interactive SQL หรือ Embedded SQL

3. ภาษาควบคุมข้อมูล (Data Center Language: DCL) ซึ่งเป็นกลุ่มคำสั่งที่จะช่วยให้ผู้บริหารฐานข้อมูล (DBA) สามารถควบคุมฐานข้อมูล เพื่อกำหนดสิทธิ์การอนุญาต หรือการยกเลิกการเข้าถึงฐานข้อมูลซึ่งเป็นกระบวนการป้องกันความปลอดภัยในฐานข้อมูลรวมทั้งการจัดการทรานแซคชัน (Transaction Management)

ภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language: DLL) จะประกอบด้วยกลุ่มคำสั่งต่างๆ

CREATE คำสั่งที่ใช้ในการสร้าง

CREATE TABLE	สร้างตาราง
CREATE INDEX	สร้างดัชนี
CREATE VIEW	สร้างวิว

DROP คำสั่งใช้ในการลบ

DROP TABLE	ลบตาราง
DROP INDEX	ลบดัชนี
DROP VIEW	ลบวิว

ALTER คำสั่งที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างตาราง

```
CREATE TABLE staff(
    sno          VARCHAR(5)          NOT NULL,
    fname       VARCHAR(15)         NOT NULL,
    lname       VARCHAR(15)         NOT NULL,
    address     VARCHAR(50),
    tel_no      VARCHAR(13),
    position    VARCHAR(10)         NOT NULL,
    sex         CHAR(1),
    dob         DATETIME,
    salary      DECIMAL(7,2)        NOT NULL,
    bno        VARCHAR(3)           NOT NULL);
```

ภาพ 29 ตัวอย่างการสร้างตาราง

ที่มา: การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล, โอภาส เตียมสิริวงศ์, 2546, หน้า 189

ภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language: DML) จะประกอบด้วยกลุ่มคำสั่งต่างๆ

SELECT	ใช้สำหรับคิวรีข้อมูลในฐานข้อมูล
INSERT	ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูลในตาราง
UPDATE	สำหรับการอัปเดตข้อมูลในตาราง
DELETE	ใช้สำหรับลบข้อมูลในตาราง

การใช้เงื่อนไขเปรียบเทียบใน SQL สามารถใช้เครื่องหมายเปรียบเทียบ (Comparison Operator) ต่างๆ ได้ ดังนี้

=	เท่ากับ
<	น้อยกว่า
>	มากกว่า
<=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ
>=	มากกว่าหรือเท่ากับ
<>	ไม่เท่ากับ (ในบางผลิตภัณฑ์ใช้เครื่องหมาย != หรือ # แทนได้)

ภาษาควบคุมข้อมูล (Data Center Language: DCL)

การควบคุมข้อมูลถือเป็นการควบคุมความปลอดภัยในการใช้งานข้อมูลจากฐานข้อมูล มีวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้ผู้ใช้งานแล้วหลายคนสามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนกลางได้ ซึ่งหากปราศจากการควบคุมความปลอดภัยในฐานข้อมูลแล้วย่อมก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา ดังนั้นผู้บริหารฐานข้อมูล จึงจำเป็นต้องทำการกำหนดสิทธิ์การใช้งานที่ควรจะเป็นให้แก่ยูสเซอร์ (User) ในแต่ละระดับว่าสามารถเข้าถึงข้อมูลได้มากน้อยอย่างไร ความปลอดภัยในฐานข้อมูลถือเป็นสิ่งสำคัญที่ไม่ควรมองข้ามเพราะข้อมูลอาจเกิดความเสียหายได้ถ้าไม่มีการควบคุมความปลอดภัย ดังนั้น เมื่อมีการควบคุมความปลอดภัยนั้นหมายถึง การป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลได้ เช่น กำหนดให้ผู้ใช้งานแผนกนี้สามารถเรียกดูข้อมูลได้เท่านั้น ไม่สามารถปรับปรุง แก้ไข ข้อมูลเหล่านั้นได้นอกจากความปลอดภัยในการกำหนดสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้งาน ดังที่ได้กล่าวไว้ แล้วข้างต้นความปลอดภัยในที่นี้ยังหมายรวมถึงความปลอดภัยในด้านการควบคุมภาวะการเข้าถึงพร้อมกัน (Concurrency Control) ด้วยซึ่งหากปราศจากการควบคุมอัตรก็ให้เกิดข้อผิดพลาดในการอัปเดตข้อมูลและส่งผลกระทบต่อความเสียหายในข้อมูลได้ (โอบาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2546, หน้า 188-216)

#### 4. ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) โดยใช้ภาษา SQL แม้ว่า MySQL เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส แต่แตกต่างจากซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สทั่วไป โดยมีการพัฒนาภายใต้บริษัท MySQL AB ในประเทศสวีเดน โดยจัดการ MySQL ทั้งในแบบที่ให้ใช้ฟรี และแบบที่ใช้ในเชิงธุรกิจ MySQL สร้างขึ้นโดยชาวสวีเดน 2 คน และชาวฟินแลนด์ ชื่อ David Axmark, Allan Larsson และ Michael "Monty" Widenius.

ปัจจุบัน บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ (Sun Microsystems, Inc.) ซึ่งกิจการของ MySQL AB แล้ว จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ภายใต้ MySQL AB ทั้งหมดเป็นของบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ รุ่นของผลิตภัณฑ์นั้นแบ่งออกมาได้ 3 รุ่น ได้แก่ เวอร์ชันใช้ฟรี เวอร์ชันการค้า และเวอร์ชันที่สนับสนุนกับผลิตภัณฑ์ แต่เวอร์ชันคอมมิวนิตี (MySQL Community : Open Source เวอร์ชัน) นั้นสามารถนำไปใช้งานได้ฟรี

ความสามารถของ MySQL ได้พัฒนามาถึงเวอร์ชัน (Version) 5.0 มีความสามารถหลายอย่างที่สำคัญสำหรับระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่หรือระดับองค์กร ซึ่งได้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพในส่วนของตารางและการทำดัชนี

MySQL เป็นที่นิยมใช้กันมากสำหรับฐานข้อมูลสำหรับเว็บไซต์ เช่น มีเดียวิกิ และ phpBB และนิยมใช้งานร่วมกับภาษาโปรแกรม PHP ซึ่งมักจะได้อีกว่าเป็นคู่ จะเห็นได้จากคู่มือคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่จะสอนการใช้งาน MySQL และ PHP ควบคู่กันไป นอกจากนี้ หลายภาษาโปรแกรมที่สามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ซึ่งรวมถึง ภาษาซี ซีพลัสพลัส ปาสคาล ซีชาร์ป ภาษาจาวา ภาษาเพิร์ล พีเอชพี ไพทอน รูบี และภาษาอื่น ใช้งานผ่าน API สำหรับโปรแกรมที่ติดต่อผ่าน ODBC หรือ ส่วนเชื่อมต่อกับภาษาอื่น

โปรแกรมช่วยในการจัดการฐานข้อมูล และทำงานกับฐานข้อมูล โดยสามารถใช้งานผ่านการ Command-line ได้หรือจะใช้โปรแกรม GUI ช่วยอย่างเช่น MySQL Font หรือ phpMyAdmin เป็นต้น

ส่วนเชื่อมต่อกับภาษาการพัฒนารูปอื่น ๆ เพื่อเชื่อมต่อกับภาษาในการพัฒนา อื่นๆ เพื่อให้เข้าถึงฟังก์ชันการทำงานกับฐานข้อมูล MySQL ได้เช่น ODBC (Open Database Connector) อันเป็นมาตรฐานกลางที่กำหนดมาเพื่อให้ใช้เป็นสะพานในการเชื่อมต่อกับโปรแกรมหรือระบบอื่นๆ เช่น Ruby, Python หรือ .NET

## 5. ภาษา HTML5 และภาษา CSS3

ภาษา HTML5 ถูกสร้างมาพร้อมกับเว็บ โดยปรากฏในต้นทศวรรษ 90 จากนั้นในปี 1995 เราก็พบกับ HTML 2.0 ต่อมาในปี 1997 ในเดือนมกราคมก็ได้พัฒนาเป็น 3.0 และในเดือนธันวาคมของปีเดียวกันนี้ ก็ได้ประกาศใช้ HTML 4.0 อย่างเป็นทางการจาก W3C และในที่สุด W3C ก็ได้ประกาศใช้ HTML 4.01 ในปี 1999 และยังคงเป็นมาตรฐาน ล่าสุดที่ใช้ในปัจจุบัน

จะเห็นได้ว่าเราได้ใช้งานให้ HTML 4.01 มานานมากถ้านับจนถึงปัจจุบันก็ 10 กว่าปี เหตุที่ HTML 4.01 ยังคงสามารถใช้งานได้แม้ว่ามีเทคโนโลยีใหม่ๆ มากมาย ก็เนื่องมาจากการใช้ตัวเสริม Extension หรือ Plug in เข้ามาช่วยเป็นการเสริมความสามารถให้กับเบราว์เซอร์เพื่อรองรับเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น หากต้องการรับชมวีดิโอบนเว็บก็ให้ติดตั้ง Flash Player รวมถึงการใช้ CSS เพื่อปรับแต่งหน้าตาเว็บนี้ใช้ JavaScript หากต้องการให้เว็บมีลูกเล่นสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้มากขึ้น (จิรวุฒิ วารินทร์, 2557, หน้า 11)

หัวใจหลัก ของเว็บเพจในปัจจุบันประกอบด้วย 3 ส่วนคือ HTML CSS และ JavaScript HTML ใช้เป็นโครงสร้างหลักของเว็บเพจ CSS ใช้เพื่อปรับแต่งให้เว็บเพจแสดงผลได้สวยงาม และตรงกับที่ต้องการส่วน JavaScript ใช้เพื่อเพิ่มลูกเล่น หรือเพิ่มฟังก์ชันการทำงานบนเว็บเพจให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น นั่นหมายความว่า การที่เราจะศึกษา HTML5 ย่อมเป็นไปได้หากไม่ทราบพื้นฐานเกี่ยวกับ CSS หรือ JavaScript

CSS ย่อมาจากคำว่า Cascading Style Sheet ซึ่งเราจะใช้ CSS เพื่อให้แก้ไขคุณสมบัติของเว็บเพจเพื่อให้มีหน้าตา สี สัน หรือแบบเป็นไปตามที่ต้องการ CSS มีลักษณะคล้ายหน้ากาสำหรับเปลี่ยนรูปร่างหน้าตาของเว็บเพจให้มีรูปแบบที่ต่างออกไปเช่นการเปลี่ยนสี สัน การจัดวางข้อความ รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ตำแหน่งของภาพระยะห่างจาก Web Page สรุปลือคือเว็บเพจเดียวกันหากมีการใช้ CSS ที่ต่างกันรูปร่างหน้าตาก็จะเปลี่ยนผลลัพธ์ที่ต่างออกไป (จิรวุฒิ วารินทร์, 2557, หน้า 73)



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาระบบการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition ได้ดำเนินการตามลักษณะของกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพระบบการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้งานระบบและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. ประชากรที่ใช้เพื่อพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition คือ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร อยู่ระหว่างขั้นตอนการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองหรือการค้นคว้าอิสระ

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการสอบถามความคิดเห็นในการพัฒนาระบบ คือ ผู้ที่ปฏิบัติงานด้านการวิจัย และมีประสบการณ์ด้านการเขียนและตรวจสอบรูปแบบบรรณานุกรม จำนวน 3 ท่าน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง

2. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ทดสอบและประเมินความพึงพอใจของระบบ ได้แก่ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ปีการศึกษา 2/2558 จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงตามข้อกำหนดที่ตั้งไว้ในของประชากร

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition ได้มีการใช้เครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition
2. แบบประเมินประสิทธิภาพระบบการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition
3. ระบบการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition
4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition

### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัย ได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนการดำเนินงาน เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพระบบการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition**

ประกอบไปด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. การสำรวจความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานด้านการเขียนบรรณานุกรมต่อการพัฒนาระบบ
2. การออกแบบระบบและฐานข้อมูล
3. การประเมินประสิทธิภาพระบบ

### ต่อการพัฒนาระบบ

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลรูปแบบการเขียนการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition และการสัมภาษณ์ จากหัวหน้างาน เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานด้านการจัดและตรวจรูปแบบวิทยานิพนธ์ จำนวน 3 คน

### 1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition ซึ่งแบบสอบถามเป็นคำถามแบบปลายเปิด

### 1.2 วิธีการดำเนินการพัฒนาเครื่องมือ

1.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบบันทึกการสัมภาษณ์และแบบสอบถามความคิดเห็นจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากหนังสือ และงานวิจัยต่างๆ

1.2.2 พัฒนาแบบบันทึกการสัมภาษณ์และแบบสอบถามความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่หรือนิสิตต่อการพัฒนาระบบ เป็นรูปแบบคำถามปลายเปิด โดยให้ที่ปรึกษาเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องเชิงเหตุผลของเครื่องมือ โดยมีการกำหนดโครงสร้าง ดังนี้

รูปแบบการเขียนบรรณานุกรมของการทำวิทยานิพนธ์และการศึกษาด้วยตนเองหรือการค้นคว้าอิสระท่านพบปัญหาและอุปสรรคอย่างไร

สอบถามความคิดเห็นการนำระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition เข้ามาช่วยสำหรับการเขียนบรรณานุกรม มีความคิดเห็นและมีความต้องการอย่างไร

1.2.3 ทำการเก็บข้อมูลโดยการนำแบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามสอบถามความคิดเห็น ดำเนินการสัมภาษณ์ ดังกลุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้

### 1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

รวบรวมประเด็นคำตอบที่ได้จากการสัมภาษณ์และแบบสอบถาม มาวิเคราะห์ความต้องการ เพื่อให้ได้รับทราบปัญหาและความต้องการ เพื่อนำมาสร้างและออกแบบระบบ

## 2. การออกแบบระบบและฐานข้อมูล

2.1 ผู้วิจัย นำผลการสัมภาษณ์และแบบสอบถามมาวิเคราะห์ความต้องการของระบบ เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและความต้องการที่สมบรูณ์ในการประมวลผลและเรียกใช้งานข้อมูล นำเสนอรูปแบบการเขียนการพัฒนาระบบบรรณานุกรมที่ถูกต้อง ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition โดยแบ่งประเภทของวัสดุสารสนเทศที่ใช้ในการค้าคว้าและเรียบเรียงสารนิพนธ์ที่จะต้องจัดทำอ้างอิง ประกอบด้วย สื่อสิ่งพิมพ์ วัสดุไม่ตีพิมพ์ และสื่อออนไลน์ประเภทต่างๆ โดยจำแนกออกเป็น 9 ประเภท โดยการอ้างอิงและรวบรวมข้อมูลจากการจัดเรียงหมวดหมู่จาก Southern Cross University, การเขียนบรรณานุกรมระบบ APA (American Psychological Association) โดยศูนย์ปฏิบัติการศึกษาค้นคว้าและวิจัย คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, การอ้างอิงและการเขียนรายการเอกสารอ้างอิง ตามแบบ APA ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 6 สำนักบรรณสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย และ รูปแบบการเขียนบรรณานุกรมแบบ APA 6th edition จัดทำ  
โดย คณะทำงานฝ่ายวิชาการ การสัมมนา PULINET วิชาการ ครั้งที่ 3

1. หนังสือ
2. วารสาร
3. วิทยานิพนธ์และ IS
4. เว็บไซต์
5. Conference
6. หนังสือพิมพ์
7. สื่อสิ่งพิมพ์อื่นๆ
8. สื่อโสตทัศนศึกษาและอื่น ๆ
9. สื่ออื่น ๆ

2.2 ออกแบบระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลตามประเภทของวัสดุสารสนเทศ  
เช่น ข้อมูลผู้แต่ง ปีที่พิมพ์ ชื่อหนังสือ ครั้งที่พิมพ์ สถานที่พิมพ์ สำนักพิมพ์หรือโรงพิมพ์ เป็นต้น

2.3 ออกแบบส่วนการแสดงผล ที่เป็นไปตามมาตรฐานที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด  
ที่จำแนกออกเป็นประเภทวัสดุสารสนเทศในรูปแบบต่างๆ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคำว่า

โปรแกรมสำเร็จรูปในการจำลองเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้ XAMPP  
เป็นโปรแกรมที่รวบรวมแพ็คเกจที่จำเป็นในการสร้างระบบสารสนเทศแบบออนไลน์ที่จำเป็น ดังนี้

1. Apache
2. PHP
3. MySQL
4. phpMyAdmin

โปรแกรม XAMPP ภายในจะประกอบด้วยแพ็คเกจ (Package) เพียงเราทำการติดตั้ง  
โปรแกรม XAMPP เราจะสามารถติดตั้ง Apache ที่ทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server)  
ในการรองรับการใช้งานของภาษา PHP ที่ใช้ในการพัฒนาที่จำเป็นต้องมีเว็บเซิร์ฟเวอร์ใน  
การเรียกใช้งาน โดย XAMPP เป็นโปรแกรมที่อัปเดตเวอร์ชันของภาษา PHP ได้ดีกว่าโปรแกรมตัว  
อื่นๆ สำหรับฐานข้อมูลจะมาพร้อม MySQL ที่ทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูล (Database Server) เพื่อใช้  
ในการเก็บข้อมูลและใช้ phpMyAdmin เพื่อช่วยในการจัดการฐานข้อมูลได้ง่ายยิ่งขึ้น

### วิธีการดำเนินการพัฒนาเครื่องมือ

ในการพัฒนาระบบการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition ได้นำวงจรการพัฒนาระบบแบบ SDLC (System Development Life Cycle) มาใช้เป็นขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ ตามขั้นตอน 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา (Problem Recognition)
2. วิเคราะห์ (Analysis)
3. การออกแบบ (Design)
4. การพัฒนา (Development)
5. การทดสอบ (Testing)
6. การติดตั้ง (Implementation)
7. การบำรุงรักษา (Maintenance)

โดยในแต่ละขั้นตอนมีการบรรยายละเอียด ดังนี้

#### 1. การกำหนดปัญหา (Problem Recognition)

จากการสัมภาษณ์และแบบสอบถามของหัวหน้างานและเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน เกี่ยวข้องกับการจัดทำรูปแบบสารนิพนธ์ โดยใช้แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลรายละเอียดของปัญหาและความต้องการของการใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition ที่จะช่วยลดภาระของเจ้าหน้าที่ได้

#### 2. วิเคราะห์ (Analysis)

นำข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์และสอบถามมาวิเคราะห์ปัญหา ความต้องการ และรายละเอียด ที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร เนื้อหา รูปแบบการเขียนบรรณานุกรม จากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ พร้อมทั้งศึกษาการออกแบบและการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition

#### 3. การออกแบบ (Design)

ผู้วิจัย ได้ออกแบบเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition ประกอบด้วย

- 3.1 ส่วนการจัดการผู้ใช้งาน ลบ และดูแลข้อมูลสถิติ
- 3.2 ส่วนการแสดงผลการเพิ่มข้อมูลการอ้างอิงแหล่งข้อมูล
- 3.3 ส่วนการแสดงผลรูปแบบการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรม

ซึ่งสามารถออกแบบฐานข้อมูลการเก็บข้อมูลได้ ดังนี้

ตาราง 3 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลผู้ใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์  
ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association -APA 6<sup>th</sup> Edition

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	Id	รหัสผู้ใช้งาน	Integer	11	PK
2	Password	รหัสผ่าน	Varchar	40	
3	Title_name	คำนำหน้าชื่อ	Varchar	10	
4	Firstname	ชื่อ	Varchar	60	
5	Lastname	นามสกุล	Varchar	60	
6	Email	Email ผู้ใช้	Varchar	30	
7	Faculty	คณะสังกัด	Integer	2	
8	Status	สถานะผู้ใช้งาน	Varchar	1	
9	Level	ระดับการใช้งาน	Varchar	1	
10	Date_reg	วัน เดือน ปี ที่สมัคร	Date		

ตาราง 4 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูล Project ของผู้ใช้งาน

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัส Project	Integer	11	PK
2	Nameproject	ชื่อ Project	Varchar	255	
3	Description	รายละเอียด Project	text		
4	Theme	รูปแบบ Project	Varchar	1	
5	Iduser	รหัสผู้ใช้งาน	Integer	11	
6	Date_create	วัน/เดือน/ปี สร้าง Project	datetime		

ตาราง 5 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลผู้เขียนที่ใช้สำหรับการอ้างอิง

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	Id_author	รหัสผู้เขียน	Integer	11	PK
2	Id_ref	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	

ตาราง 5 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
3	Name	ชื่อผู้เขียน	Varchar	255	
4	Pseudonym	นามแฝง	Varchar	1	
5	Editor	บรรณาธิการ	Varchar	2	
6	Translate	ผู้แปล	Varchar	1	
7	Producer	ผู้ผลิต	Integer	1	
8	Directors	ผู้อำนวยการผลิต	Varchar	1	

ตาราง 6 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทโปรแกรม หรือ แอปพลิเคชัน

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้พัฒนา	Integer	11	
3	App_Titlesoftware	ชื่อของซอฟต์แวร์หรือโปรแกรม	Varchar	20	
4	App_Intitle	ชื่อเรื่องอ้างอิง	Varchar	255	
5	App_Version	เวอร์ชัน	Varchar	5	
6	App_Publicyear	วันที่เผยแพร่	Varchar	4	
7	App_Url	ลิงค์ข้อมูล	text	255	
8	App_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
9	App_Datestamp	วันที่เพิ่มข้อมูล	Varchar	20	
10	App_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
11	App_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
12	App_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
13	App_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 7 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวารสารแบบพิมพ์เล่ม

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Article_Publishedyear	ปีที่พิมพ์	Integer	4	
4	Article_Titlearticles	ชื่อบทความ	Varchar	255	
5	Article_Journalname	ชื่อวารสาร	Varchar	255	
6	Article_Year	ปีที่	Varchar	4	
7	Article_Noid	เลขที่ประจำฉบับ	Varchar	3	
8	Article_Pagenumber	เลขหน้า	Varchar	10	
9	Article_Doi	เลข DOI	Timestamp		
10	Article_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	text	20	
11	Article_Datestamp	วันที่เพิ่มข้อมูล	Varchar	20	
12	Article_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
13	Article_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
14	Article_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
15	Article_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 8 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทบทความในหนังสือ

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Articlesbooks_ Publishedyear	ปีที่พิมพ์	Integer	4	
4	Articlesbooks_Book	ชื่อหนังสือ	Varchar	255	
5	Articlesbooks_Title	ชื่อเรื่อง	Varchar	255	
6	Articlesbooks_ Pagenumber	เลขหน้าอ้างอิง	Varchar	10	
7	Articlesbooks_ Placepublication	สถานที่พิมพ์	Varchar	200	



ตาราง 9 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
8	Articlesbooks_ Publisher	สำนักพิมพ์หรือโรงพิมพ์	Varchar	255	
9	Articlesbooks_ Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Timestamp		
10	Articlesbooks_ Datestamp	วันที่เพิ่มข้อมูล	Varchar	20	
11	Articlesbooks_ Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
12	Articlesbooks_ Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
13	Articlesbooks_ Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
14	Articlesbooks_ Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 10 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเว็บบล็อก

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Blog_Title	ชื่อเรื่อง	Varchar	255	
4	Blog_Publicyear	วันที่เผยแพร่	Integer	4	
5	Blog_Publicmonth	เดือนที่เผยแพร่	Integer	2	
6	Blog_Publicday	ปีที่เผยแพร่	Integer	2	
7	Blog_Url	แหล่งที่อยู่อ้างอิง	Varchar	1	
9	Blog_type	รูปแบบบล็อก	text		
10	Blog_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Timestamp		
11	Blog_Datestamp	วันที่เพิ่มข้อมูล	Varchar	20	
12	Blog_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	

ตาราง 9 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
13	Blog_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
14	Blog_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
15	Blog_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 11 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทหนังสือทั่วไป

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Books_Yearprint	ปีที่พิมพ์	Integer	4	
4	Books_Namebooks	ชื่อหนังสือ	Varchar	255	
5	Books_Placeprint	สถานที่พิมพ์	Varchar	255	
6	Books_Publishing	ปีที่พิมพ์	Varchar	255	
7	Books_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Timestamp		
8	Books_Datestamp	วันที่เพิ่มข้อมูล	Varchar	20	
9	Books_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
10	Books_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
11	Books_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
12	Books_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 12 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเอกสารราชการแบบออนไลน์

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสหน่วยงาน	Integer	11	
4	Docgovernment_ Title	ชื่อเรื่อง	text		

ตาราง 11 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
5	Docgovernment_ SubTitle	ชื่อเรื่องย่อย (ถ้ามี)	text		
6	Docgovernment_ Publishyear	ปีที่เผยแพร่	Varchar	4	
7	Docgovernment_ No	เลขที่เอกสาร	Varchar	255	
8	Docgovernment_ Url	ลิงค์ข้อมูล	text		
9	Docgovernment_ Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
10	Docgovernment_ Datestamp	วันที่เพิ่มข้อมูล	Varchar	20	
11	Docgovernment_ Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
12	Docgovernment_ Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
13	Docgovernment_ Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
14	Docgovernment_ Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 13 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้เขียน	Integer	11	
3	ebook_Namebooks	ชื่อหนังสือ	Varchar	255	
4	ebook_Subtitle	ชื่อเรื่องย่อย (ถ้ามี)	Varchar	255	
5	ebook_Yearprint	ปีที่เผยแพร่	Varchar	4	

ตาราง 12 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
6	ebook_Doi	เลข DOI	Varchar	255	
7	ebook_Ereader	รุ่นเครื่องอ่าน E-book (ถ้ามี)	Varchar	20	
8	ebook_Url	เว็บไซต์ผู้ให้บริการ	text		
9	ebook_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
10	ebook_Datestamp	วันที่เพิ่มข้อมูล	Varchar	20	
11	ebook_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
12	ebook_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
13	ebook_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
14	ebook_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 14 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทหนังสือสารานุกรม หรือพจนานุกรม หนังสืออ้างอิง

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Encyclopedia_ Publishedyear	ปีที่พิมพ์	Integer	4	
4	Encyclopedia_Title	ชื่อบทความ	varchar	255	
5	Encyclopedia_ Titleencyclopedia	ชื่อสารานุกรม	varchar	255	
6	Encyclopedia_Edition	พิมพ์ครั้งที่	varchar	2	
7	Encyclopedia_Volume	เล่มที่	varchar	5	
8	Encyclopedia_ Pagenumber	เลขหน้า	varchar	10	
9	Encyclopedia_ Printingplace	สถานที่พิมพ์	varchar	200	
10	Encyclopedia_Publisher	สำนักพิมพ์หรือโรงพิมพ์	varchar	255	
11	Encyclopedia_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		

ตาราง 13 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
12	Encyclopedia_Datestamp	วันที่เพิ่มข้อมูล	varchar	20	
13	Encyclopedia_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
14	Encyclopedia_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
15	Encyclopedia_Iduser	รหัสผู้ใ้	Integer	11	
16	Encyclopedia_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 15 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเอกสารราชการ  
ที่ตีพิมพ์

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	P K
2	Id_author	รหัสชื่อหน่วยงาน/ชื่อผู้เขียน	Integer	11	
3	Governmentprint_Title	ชื่อเรื่อง	Varchar	255	
4	Governmentprint_Subtitle	ชื่อเรื่องย่อย (ถ้ามี)	Varchar	255	
5	Governmentprint_Publishyear	ปีที่เผยแพร่	Varchar	4	
6	Governmentprint_No	เลขที่เอกสาร (ถ้ามี)	Varchar	255	
7	Governmentprint_Place	สถานที่	Varchar	255	
8	Governmentprint_Publisher	สำนักพิมพ์/หน่วยงานที่พิมพ์	Varchar	255	
9	Governmentprint_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
10	Governmentprint_Datestamp	วันที่เพิ่มข้อมูล	Varchar	20	
11	Governmentprint_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	

ตาราง 14 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
12	Governmentprint_ Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
13	Governmentprint_ Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
14	Governmentprint_ Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 16 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทรูปภาพจากเว็บไซต์

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Image_Artwork	ชื่อของภาพ	Varchar	20	
4	Image_Publishyear	ปีที่เผยแพร่	Varchar	4	
5	Image_Url	ลิงข้อมูล	text		
6	Image_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
7	Image_Datestamp	วันที่เพิ่มข้อมูล	Varchar	20	
8	Image_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
9	Image_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
10	Image_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
11	Image_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 17 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทนิตยสาร และนิตยสารออนไลน์

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Magazine_Publi shedyear	ปีที่พิมพ์	Varchar	4	

ตาราง 16 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
4	Magazine_Publi shedmonth	เดือนที่พิมพ์	Varchar	2	
5	Magazine_Publi shedday	วันที่พิมพ์	Varchar	2	
6	Magazine_Title	ชื่อบทความ/ชื่อเรื่อง	Varchar	255	
7	Magazine_ Namejournal	ชื่อนิตยสาร	Varchar	255	
8	Magazine_ Issueyear	ปีที่	Varchar	3	
9	Magazine_ Issueno	เลขที่ฉบับ	Varchar	3	
10	Magazine_Page number	เลขหน้า	Varchar	10	
11	Magazine_Url	ลิงค์ข้อมูล	text		
12	Magazine_Date update	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
13	Magazine_Date stamp	วันที่เพิ่มข้อมูล	varchar	20	
14	Magazine_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
15	Magazine_Lang uage	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
16	Magazine_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
17	Magazine_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 18 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทภาพยนตร์

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้กำกับ	Integer	11	

ตาราง 17 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
3	Movie_producti Onyear	ปีที่ผลิต	Integer	4	
4	Movie_Title	ชื่อภาพยนตร์	Varchar	255	
5	Movie_Format	รูปแบบ	Varchar	1	
6	Movie_Place	ประเทศที่หนังถูกผลิต	Varchar	255	
7	Movie_Studio	ชื่อของสตูดิโอ	Varchar	255	
8	Movie_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
9	Movie_Datestamp	วันที่เพิ่มข้อมูล	Varchar	20	
10	Movie_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
11	Movie_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
12	Movie_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
13	Movie_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 19 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทจดหมายข่าว

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Newsletters_ Yearprint	ปีที่พิมพ์	Integer	4	
4	Newsletters_ Monthprint	เดือนที่พิมพ์	Varchar	200	
5	Newsletters_ Articletitle	ชื่อบทความ หรือชื่อเรื่อง	Varchar	255	
6	Newsletters_Title	ชื่อจดหมายข่าว	Varchar	255	
7	Newsletters_Iss ueyear	ปีที่	Varchar	3	
8	Newsletters_Iss ueno	เลขประจำฉบับ	Varchar	3	



ตาราง 18 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
9	Newsletters_ Pagenumber	เลขหน้า	Varchar	10	
10	Newsletters_ Url	ลิงค์แหล่งข้อมูล	text		
11	Newsletters_ Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
12	Newsletters_ Datestamp	วันที่เพิ่มข้อมูล	Varchar	20	
13	Newsletters_ Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
14	Newsletters_ Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
15	Newsletters_ Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
16	Newsletters_ Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 20 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทหนังสือพิมพ์

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Newspaper_ Publishedyear	ปีที่พิมพ์	Varchar	4	
4	Newspaper_ Publishedmonth	เดือนที่พิมพ์	Varchar	2	
5	Newspaper_ Publishedday	วันที่พิมพ์	Varchar	2	
6	Newspaper_ Title	ชื่อบทความ	Varchar	255	

ตาราง 19 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
7	Newspaper_ Titlenewspaper	ชื่อหนังสือพิมพ์	Varchar	255	
8	Newspaper_ Pagenumber	เลขหน้า	Varchar	10	
9	Newspaper_Url	ลิงข้อมูล	text		
10	Newspaper_ Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
11	Newspaper_ Datestamp	วันที่เพิ่มข้อมูล	Varchar	20	
12	Newspaper_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
13	Newspaper_ Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
14	Newspaper_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
15	Newspaper_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 21 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทบทความออนไลน์

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Onlinearticles_ Publicday	ปีที่พิมพ์	Varchar	2	
4	Onlinearticles_ Publicmonth	เดือนที่พิมพ์	Varchar	20	
5	Onlinearticles_ Publicyear	วันที่พิมพ์	Varchar	4	
6	Onlinearticles_ ArticleTitle	ชื่อบทความ	text		
7	Onlinearticles_ JournalTitle	ชื่อวารสาร	text		

ตาราง 20 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
8	Onlinearticles_ DOI	เลข DOI	Varchar	255	
9	Onlinearticles_ Urfile	ลิงค์ข้อมูล	text		
10	Onlinearticles_ Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
11	Onlinearticles_ Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
12	Onlinearticles_ Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
13	Onlinearticles_ Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
14	Onlinearticles_ Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
15	Onlinearticles_ Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 22 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทจุลสารแผ่นพับ

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง / หน่วยงาน	Integer	11	
3	Pamphlet_Title	ชื่อแผ่นพับ/ชื่อจุลสาร	Varchar	255	
4	Pamphlet_ Printyear	ปีที่พิมพ์	Integer	4	
5	Pamphlet_Edition	ประเภทเอกสาร	Integer	3	
6	Pamphlet_Category	พิมพ์ครั้งที่	Varchar	1	
7	Pamphlet_ Printingplace	สถานที่พิมพ์	Varchar	255	

ตาราง 21 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
8	Pamphlet_Publisher	สำนักพิมพ์	Varchar	255	
9	Pamphlet_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
10	Pamphlet_Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
11	Pamphlet_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
12	Pamphlet_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
13	Pamphlet_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
14	Pamphlet_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 23 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเพลง/เสียง (Audio podcast)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้เขียน	Integer	11	
3	Podcast_Publicday	ปีที่เผยแพร่	Varchar	2	
4	Podcast_Publicmonth	เดือนที่เผยแพร่	Varchar	2	
5	Podcast_Publicyear	วันที่เผยแพร่	Varchar	4	
6	Podcast_Title	ชื่อ Audio podcast	text		
7	Podcast_Url	ลิงค์ข้อมูล	text		
8	Podcast_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
9	Podcast_Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
10	Podcast_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
11	Podcast_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
12	Podcast_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
13	Podcast_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 24 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภท Proceedings  
แบบพิมพ์

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้เขียน/บรรณาธิการ	Integer	11	
3	Proceedings_ Publishedyear	ปีที่พิมพ์	Integer	4	
4	Proceedings_ Titlearticles	ชื่อบทความ	Varchar	255	
5	Proceedings_ Nameproceedings	ชื่อหนังสือ Proceedings	Varchar	255	
6	Proceedings_ Pagenumber	เลขหน้า	Varchar	11	
7	Proceedings_ Placepublication	สถานที่พิมพ์	Varchar	255	
8	Proceedings_ Publisher	สำนักพิมพ์	Varchar	255	
9	Proceedings_ Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
10	Proceedings_ Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
11	Proceedings_ Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
12	Proceedings_ Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
13	Proceedings_ Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
14	Proceedings_ Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 25 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภท Proceedings แบบออนไลน์

ที่	แอดทริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้เขียน	Integer	11	
3	Proceedingsonline_Publishedyear	ปีที่พิมพ์	Integer	4	
4	Proceedingsonline_Titlearticles	ชื่อบทความ	Varchar	255	
5	Proceedingsonline_Nameconference	ชื่องานประชุมวิชาการ	Varchar	255	
6	Proceedingsonline_Placepublication	สถานที่จัดงาน	Varchar	255	
7	Proceedingsonline_Country	รัฐ/ประเทศที่จัดงาน	Varchar	255	
8	Proceedingsonline_Url	ลิงค์ข้อมูล	text		
9	Proceedingsonline_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
10	Proceedingsonline_Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
11	Proceedingsonline_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
12	Proceedingsonline_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
13	Proceedingsonline_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
14	Proceedingsonline_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 26 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทหนังสือคู่มือ

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Study_Yearprint	ปีที่พิมพ์	Integer	4	
4	Study_Namebooks	ชื่อหนังสือ	Varchar	255	
5	Study_Edition	พิมพ์ครั้งที่	Varchar	3	
6	Study_Placeprint	สถานที่พิมพ์	Varchar	255	
7	Study_Publishing	สำนักพิมพ์/โรงพิมพ์	Varchar	255	
8	Study_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
9	Study_Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
10	Study_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
11	Study_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
12	Study_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
13	Study_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 27 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวิทยานิพนธ์

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Thesis_Yearprint	ปีที่พิมพ์	Integer	4	
4	Thesis_Title	ชื่อเรื่อง	text		
5	Thesis_Degree	ระดับปริญญา	Varchar	1	
6	Thesis_Universityname	ชื่อมหาวิทยาลัย	Varchar	255	
7	Thesis_Universityprovincial	ชื่อจังหวัดที่ตั้งมหาวิทยาลัย	Varchar	255	
8	Thesis_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
9	Thesis_Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
10	Thesis_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
11	Thesis_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	

ตาราง 26 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
12	Thesis_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
13	Thesis_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 28 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวิทยานิพนธ์ฐานข้อมูลพานิชย์

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Thesiscommercial_ Yearprint	ปีที่เผยแพร่	Integer	4	
4	Thesiscommercial_ Title	ชื่อเรื่อง	Varchar	255	
5	Thesiscommercial_ Degree	ระดับปริญญา	Varchar	1	
6	Thesiscommercial_ Universityname	ชื่อมหาวิทยาลัย	Varchar	255	
7	Thesiscommercial_ Universityprovincial	ชื่อจังหวัดที่ตั้ง มหาวิทยาลัย	Varchar	255	
8	Thesiscommercial_ Accessionnumber	หมายเลขประจำตัวของ งาน/เลขสำหรับการสั่งซื้อ	Varchar	50	
9	ThesisCommercial_ Database	ชื่อฐานข้อมูล	text		
10	Thesiscommercial_ Dateupdate	วันที่อัปเดต เอกสารอ้างอิง	timestamp		
11	Thesiscommercial_ Datestamp	วันที่อัปเดต เอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
12	Thesiscommercial_ Style	รูปแบบของ บรรณานุกรม	Integer	2	



ตาราง 27 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
13	Thesiscommercial_ Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
14	Thesiscommercial_ Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
15	Thesiscommercial_ Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 29 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวิทยานิพนธ์ฐานข้อมูลสถาบันการศึกษา

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Thesiseducation_ Yearprint	ปีที่เผยแพร่	Integer	4	
4	Thesiseducation_ Title	ชื่อเรื่อง	Varchar	255	
5	Thesiseducation_ Degree	ระดับปริญญา	Varchar	1	
6	Thesiseducation_ Universityname	ชื่อมหาวิทยาลัย	Varchar	255	
7	Thesiseducation_ Universityprovincial	ชื่อจังหวัดที่ตั้ง มหาวิทยาลัย	Varchar	255	
8	Thesiseducation_ Url	ลิงแหล่งข้อมูล	text		
9	Thesiseducation_ Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
10	Thesiseducation_ Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	

ตาราง 28 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
11	Thesiseducation_ Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
12	Thesiseducation_ Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
13	Thesiseducation_ Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
14	Thesiseducation_ Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 30 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวิทยานิพนธ์ไม่ตีพิมพ์

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Thesisunpublished_ Year	ปีที่เผยแพร่	Integer	4	
4	Thesisunpublished_ Title	ชื่อเรื่อง	text		
5	Thesisunpublished_ Degree	ระดับปริญญา	Varchar	80	
6	Thesisunpublished_ Universityname	ชื่อมหาวิทยาลัย	Varchar	255	
7	Thesisunpublished_ Universityprovincial	ชื่อจังหวัดที่ตั้งมหาวิทยาลัย	Varchar	255	
8	Thesisunpublished_ Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
9	Thesisunpublished_ Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
10	Thesisunpublished_ Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	

ตาราง 29 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
11	Thesisunpublished_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
12	Thesisunpublished_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
13	Thesisunpublished_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 31 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทคุณลักษณะจากเว็บไซต์

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Thesisweb_Yearprint	ปีที่เผยแพร่	Integer	4	
4	Thesisweb_Title	ชื่อเรื่อง	Varchar	255	
5	Thesisweb_Universityname	ชื่อมหาวิทยาลัย	Varchar	255	
6	Thesisweb_Universityprovincial	ชื่อจังหวัดที่ตั้งมหาวิทยาลัย	Varchar	255	
7	Thesisweb_Url	ลิงค์ข้อมูล	text		
8	Thesisweb_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
9	Thesisweb_Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
10	Thesisweb_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
11	Thesisweb_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
12	Thesisweb_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
13	Thesisweb_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 32 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทหนังสือแปล

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้แต่ง	Integer	11	
3	Translate_Yearprint	ปีที่พิมพ์	Integer	4	
4	Translate_Booknew	ชื่อหนังสือที่แปล	Varchar	255	
7	Translate_Noprint	พิมพ์ครั้งที่	Integer	3	
8	Translate_Placeprint	สถานที่พิมพ์	Varchar	255	
9	Translate_Pressprint	สำนักพิมพ์/โรงพิมพ์	Varchar	255	
10	Translate_Originalpublished	ปีที่พิมพ์ต้นฉบับ	Integer	4	
11	Translate_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
12	Translate_Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
13	Translate_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
14	Translate_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
15	Translate_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
16	Translate_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 33 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวิทยุและรายการทีวีออนไลน์

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้จัดรายการ	Integer	11	
3	Tv_Publishedyear	ปีที่จัดรายการ	Integer	4	
4	Tv_Title	ชื่อเรื่อง	Varchar	255	
5	Tv_Program	ชื่อรายการ	Varchar	255	
6	Tv_Place	สถานที่จัดรายการ	Varchar	255	
7	Tv_Station	ชื่อสถานีวิทยุโทรทัศน์หรือผู้ผลิต	Varchar	255	

ตาราง 32 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
8	Tv_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
9	Tv_Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
10	Tv_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
11	Tv_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
12	Tv_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
13	Tv_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 34 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเว็บไซต์

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้เขียน/ชื่อเว็บไซต์/ ชื่อองค์กร	Integer	11	
3	Website_Title	ชื่อเรื่อง	Varchar	255	
4	Website_Publishyear	ปีที่เผยแพร่	Varchar	4	
5	Website_Url	ลิงค์ข้อมูล	text		
6	Website_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
7	Website_Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
8	Website_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
9	Website_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
10	Website_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
11	Website_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 35 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเว็บไซต์มหาวิทยาลัย  
หรือหน่วยงานในมหาวิทยาลัย

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้เขียน/ชื่อเว็บไซต์/ชื่อ องค์กร	Integer	11	

ตาราง 34 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
3	WebsiteU_Title	ชื่อเรื่อง	Varchar	255	
4	WebsiteU_Publishyear	ปีที่เผยแพร่	Varchar	4	
5	WebsiteU_University	ชื่อมหาวิทยาลัย	Varchar	255	
6	WebsiteU_Url	ลิงค์ข้อมูล	text		
7	WebsiteU_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
8	WebsiteU_Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
9	WebsiteU_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
10	WebsiteU_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
11	WebsiteU_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
12	WebsiteU_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 36 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเว็บไซต์วิกิพีเดีย

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสชื่อเรื่อง	Integer	11	
3	Wiki_Publicyear	ปีที่แก้ไขข้อมูล	Integer	4	
4	Wiki_Searchyear	ปีที่สืบค้น	Integer	4	
5	Wiki_Searchmonth	เดือนที่สืบค้น	Integer	4	
6	Wiki_Searchday	วันที่สืบค้น	Integer	2	
7	Wiki_Url	ลิงค์ข้อมูล	text		
8	Wiki_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
9	Wiki_Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
10	Wiki_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
11	Wiki_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
12	Wiki_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
13	Wiki_Project	รหัส Project	Integer	11	

ตาราง 37 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวิดีโอออนไลน์  
(Youtube)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้เขียน	Integer	11	
3	Youtube_Title	ชื่อของวีดีโอ	Varchar	255	
4	Youtube_Public year	ปีที่เผยแพร่ข้อมูล	Integer	4	
5	Youtube_Public month	เดือนที่เผยแพร่ข้อมูล	Integer	2	
6	Youtube_Public day	วันที่เผยแพร่ข้อมูล	Integer	2	
7	Youtube_Url	ลิงค์ข้อมูล	text		
8	Youtube_Date update	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
9	Youtube_Date stamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
10	Youtube_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
11	Youtube_ Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
12	Youtube_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
13	Youtube_Project	รหัส Project	Integer	11	

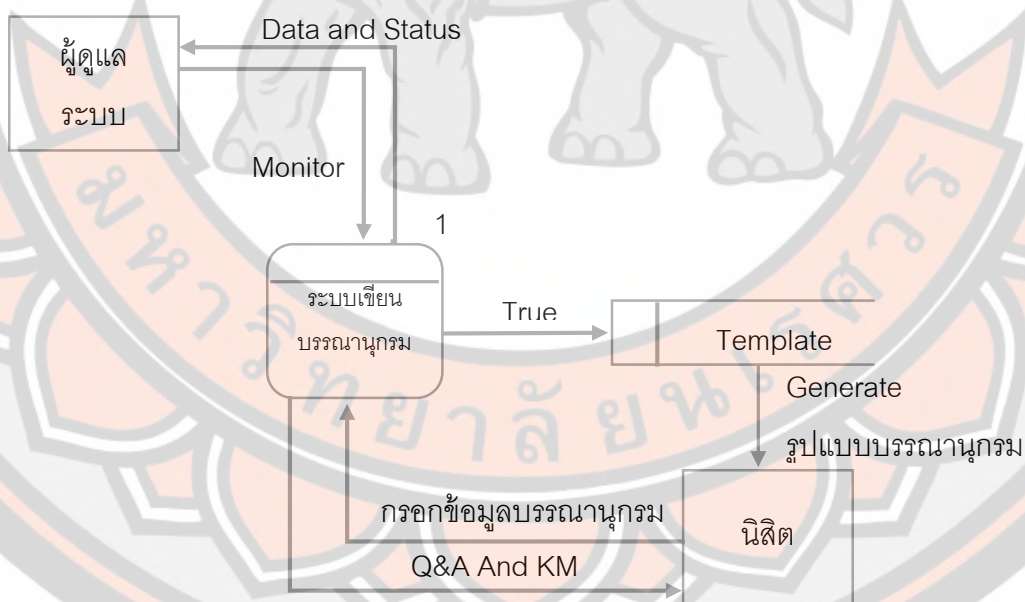
ตาราง 38 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเพลงในรูปแบบซีดี

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
1	ID	รหัสเอกสารอ้างอิง	Integer	11	PK
2	Id_author	รหัสผู้ประพันธ์เพลง	Integer	11	
3	Music_ productionyear	ปีลิขสิทธิ์	Varchar	4	
4	Music_Title	ชื่อเพลง	Varchar	255	

ตาราง 37 (ต่อ)

ที่	แอททริบิวต์	ความหมาย	ชนิด	ขนาด	Primary Key
5	Music_Alalbum	ชื่ออัลบั้ม	Varch	255	
6	Music_Place	สถานที่	Varchar	255	
7	Music_Producer	ผู้ผลิต	Varchar	255	
7	Music_Dateupdate	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	timestamp		
8	Music_Datestamp	วันที่อัปเดตเอกสารอ้างอิง	Varchar	20	
9	Music_Style	รูปแบบของบรรณานุกรม	Integer	2	
10	Music_Language	ภาษาของบรรณานุกรม	Integer	1	
11	Music_Iduser	รหัสผู้ใช้	Integer	11	
12	Music_Project	รหัส Project	Integer	11	

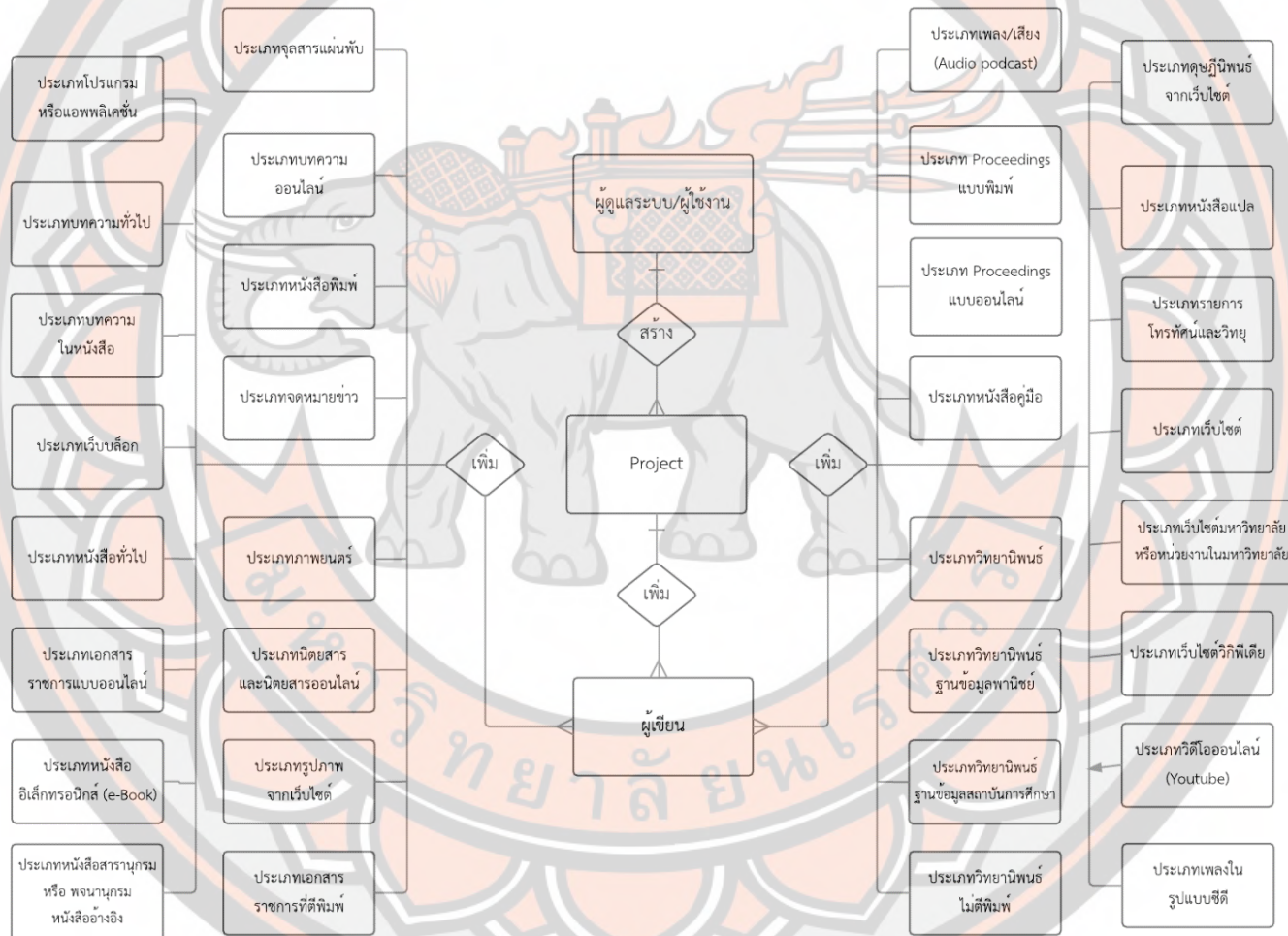
ออกแบบ Data flow Diagram



ภาพ 30 แผนผังโปรแกรมการเขียนการพัฒนาบรรณานุกรม  
ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition



ออกแบบ ER Diagram



ภาพ 31 แสดงการออกแบบ ER Diagram ด้วยการเชื่อมโยง Entity

#### 4. การพัฒนา (Development)

ผู้วิจัย ได้ดำเนินการพัฒนาโดยใช้ PHP Framework Codeigniter เป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาระบบใช้ MySQL เป็นโปรแกรมในการจัดการฐานข้อมูล และใช้ Bootstrap Framework Templates เป็นเครื่องมือใช้ในการออกแบบรูปแบบของระบบ โดยขั้นตอนการพัฒนามีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ติดตั้งโปรแกรมจำลองเว็บเซิร์ฟเวอร์สำเร็จรูปโดยใช้โปรแกรม XAMPP ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีชุด Package ในการพัฒนาระบบแบบครบวงจร เช่น Apache, PHP, MySQL, phpMyAdmin, และ FileZilla เป็นต้น

4.2 ติดตั้ง PHP Framework Codeigniter ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ [www.codeigniter.com](http://www.codeigniter.com) ซึ่งภายใน Framework Codeigniter จะมี Library มากมายให้เราได้เรียกใช้งานเพิ่มความสะดวกสบายและความรวดเร็วในการพัฒนาระบบมากยิ่งขึ้น เช่น Library การเชื่อมต่อฐานข้อมูล หรือ Library การกำหนด Session ในการเข้าใช้งานระบบ เป็นต้น

4.3 ทำการติดตั้ง Bootstrap Framework Templates เข้ากับ PHP Framework Codeigniter เพื่อเพิ่มความสะดวกและความรวดเร็วในการออกแบบรูปแบบของระบบ ทำให้ง่ายต่อการพัฒนามากยิ่งขึ้น

4.4 ทำการสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ MySQL ในการจัดการฐานข้อมูลและใช้phpMyAdmin เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการฐานข้อมูล โดยทำการสร้างฐานข้อมูลตามที่ได้มีการออกแบบไว้ก่อนหน้านี้แล้ว

#### 5. การทดสอบ (Testing)

เมื่อผู้วิจัย ได้พัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition เสร็จสิ้นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบโดยการเพิ่มข้อมูลไปยังระบบ จนแน่ใจว่าระบบไม่มีข้อผิดพลาดใดๆ เกิดขึ้น จึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทดลองใช้งาน และประเมินประสิทธิภาพของระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition

#### 6. การติดตั้งระบบ (Implementation)

ขั้นตอนการติดตั้งระบบผู้วิจัยได้ดำเนินการติดตั้งระบบบนเครื่องแม่ข่าย (Web Server) โดยนำไฟล์ระบบที่ทำการพัฒนาและฐานข้อมูลส่งไปยังเครื่องแม่ข่ายโดยใช้โปรแกรม FileZilla ดังขั้นตอนที่ (แสดงในภาคผนวก ก)

## 7. การบำรุงรักษา (Maintenance)

ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือสำหรับระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition และคู่มือแนะนำการใช้งานภายในระบบ และช่องทางการรายงานข้อผิดพลาดและคำแนะนำระบบถ้า เกิดกรณีผู้ใช้งานพบปัญหาการใช้งานสามารถรายงานความผิดพลาดผ่านระบบได้โดยตรงเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

### 3. การประเมินประสิทธิภาพระบบฐานข้อมูล

ผู้วิจัย ได้นำระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition ที่ทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและระบบ จำนวน 6 ท่าน โดยแบ่งออกเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านระบบ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความถูกต้อง โดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition

#### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือแบบประเมินประสิทธิภาพระบบฐานข้อมูล และระบบสารสนเทศจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างประเมินประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition
2. สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition โดยการใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) การให้ความคิดเห็นแบบ 5 ลำดับ โดยการแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านประโยชน์ของระบบ 2) ด้านความเป็นไปได้ 3) ด้านความเหมาะสม 4) ด้านความถูกต้อง
3. นำแบบประเมินประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition ที่ดำเนินการสร้างขึ้นแล้วเสนอต่อที่ปรึกษาเพื่อทำการปรับแก้ไข
4. นำแบบประเมินประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition ให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านเป็นผู้ตรวจสอบ โดยการหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ที่ค่าความสอดคล้องที่ 0.5 ขึ้นไป สามารถนำมาใช้เป็นข้อคำถามในการสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพได้ (แสดงในภาคผนวก ข)
5. ทำการแก้ไขแบบประเมินประสิทธิภาพตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิตามค่าความสอดคล้อง (IOC) ที่ 0.5 ขึ้นไป
6. จัดพิมพ์แบบประเมินประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตำการตรวจสอบด้านเนื้อหาและระบบ จำนวน 6 ท่าน

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพของระบบระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition ด้านเนื้อหา และด้านระบบ จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

2. ผู้ทรงคุณวุฒิทำการตรวจสอบด้านเนื้อหาและระบบ โดยการทดสอบการใช้งานระบบระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ APA 6<sup>th</sup> Edition และทำการประเมินคุณภาพระบบตามแบบประเมิน

3. นำแบบประเมินระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition ที่ได้รับการประเมินประสิทธิภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำแบบประเมินประสิทธิภาพ มีเกณฑ์ลำดับตัวเลขแทนระดับความเหมาะสม ดังนี้

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายของข้อมูลผู้ศึกษาได้นำแนวคิด (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) มาใช้ในการแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 0.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

**ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้งานระบบและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการเขียนบรรณานุกรม ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition**

ผู้วิจัย ได้ดำเนินการให้เจ้าหน้าที่และนิสิตทดสอบระบบดำเนินการทำการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ ระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition หลังจากการทดสอบการใช้งานระบบ และทำการเพิ่มข้อมูลเอกสารอ้างอิงขึ้นระบบ จากนั้นทำการส่งออกข้อมูลเอกสารอ้างอิง (Export) ออกมาจากระบบ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

วิธีการดำเนินการพัฒนาเครื่องมือ

1. เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการพัฒนาระบบ
2. ศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือ จากงานวิจัยอื่นๆ
3. กำหนดประเด็นและขอบเขตของคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และประโยชน์ของการวิจัย
4. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจโดยพิจารณาข้อมูลจากการศึกษา ค้นคว้า และหาข้อมูลเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา
5. ผู้วิจัยนำเครื่องมือเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อปรับปรุงแก้ไขการใช้สำนวนภาษาสำหรับสื่อความหมาย และความเหมาะสมถูกต้องของเนื้อหา รวมทั้งความเหมาะสมเกี่ยวกับการจัดลำดับเนื้อหา รวมทั้งความเหมาะสมเกี่ยวกับการจัดลำดับเนื้อหา โดยการใช้ค่า IOC โดยถือว่าข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (ลิวน สายยศ และองคณา สายยศ, 2531 หน้า 170-171) จะนำไปใช้หาค่าความเที่ยงต่อไป โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบเครื่องมือ

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

$\sum R$  เป็นผลรวมของคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

$n$  เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

1. แบบสอบถามความพึงพอใจและคำแนะนำในการพัฒนาและปรับปรุงระบบการเขียนบรรณานุกรม ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition ให้ดียิ่งขึ้น

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความพึงพอใจและคำแนะนำในการพัฒนาและปรับปรุงระบบ (Check list) เกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล เพศ อายุ ระดับการศึกษา เป็นต้น

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจและคำแนะนำในการพัฒนาและปรับปรุงระบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ระดับความพอใจระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์

ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition มีเกณฑ์ลำดับตัวเลขแทนระดับความต้องการและความต้องการ ดังนี้

5	หมายถึง	พอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	พอใจมาก
3	หมายถึง	พอใจปานกลาง
2	หมายถึง	พอใจน้อย
1	หมายถึง	พอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายของข้อมูลผู้ศึกษาได้นำแนวคิด (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103) มาใช้ในการแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ผู้ตอบมีความพอใจในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ผู้ตอบมีความพอใจในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ผู้ตอบมีความพอใจในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ผู้ตอบมีความพอใจในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.51 หมายถึง ผู้ตอบมีความพอใจในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 แบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับ ข้อเสนอแนะและปรับปรุงโปรแกรม การเขียนการพัฒนาระบบสารสนเทศ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามมาทำการแปลงค่าตอบในแต่ละข้อลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Statistical Package for Social Sciences for windows version 17.0 (SPSS for Windows) ซึ่งมีการประมวลข้อมูลเป็นขั้นตอนคือ หลังการตรวจสอบความถูกต้องของแบบสำรวจเรียบร้อยแล้ว จึงนำข้อมูลมาเปลี่ยนแปลงเป็นรหัสตัวเลข

ในการวิจัยนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติดังต่อไปนี้ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นค่าสถิติที่นิยมใช้กันมาก โดยเป็นการเปรียบเทียบความถี่ หรือจำนวนที่ต้องการกับความถี่หรือจำนวนทั้งหมดที่เทียบเป็น 100 จะหาค่าร้อยละจากสูตร และความเรียง ต่อไปนี้ (ภัทรธิรา ผลงาม, ม.ป.ป)

## 1. ค่าร้อยละ (Percentage)

$$P = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ P แทน ค่าร้อยละ  
 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นค่าร้อยละ  
 N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

## 2. ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{x}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน  
 $\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนน  
 x แทน จำนวน

## 3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum(x - \bar{x})$  แทน ผลรวมของคะแนนลบด้วยคะแนนเฉลี่ย  
 n แทน จำนวน

## บทที่ 4

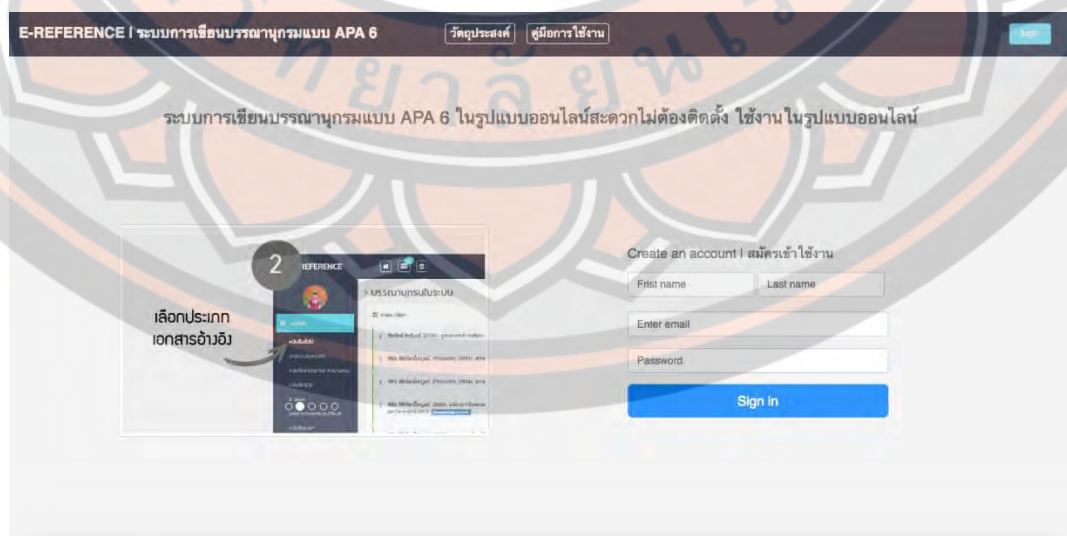
### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าการพัฒนากระบวนการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition ครั้งนี้ได้ดำเนินการออกแบบพัฒนาและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ โดยทำตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผลการพัฒนากระบวนการ
2. ผลการประเมินความคิดเห็นต่อการพัฒนากระบวนการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition
3. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition
4. ผลการทดลองระบบและการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition

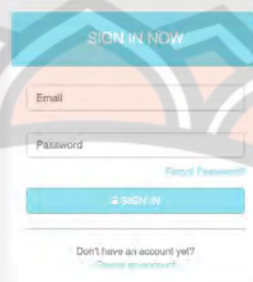
### ผลการพัฒนาระบบ

การออกแบบระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition โดยมีหน้าต่าง เมนู ฟอรัม และรูปแบบการส่งผลการเขียนบรรณานุกรมเพื่อนำไปใช้งานกับโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ



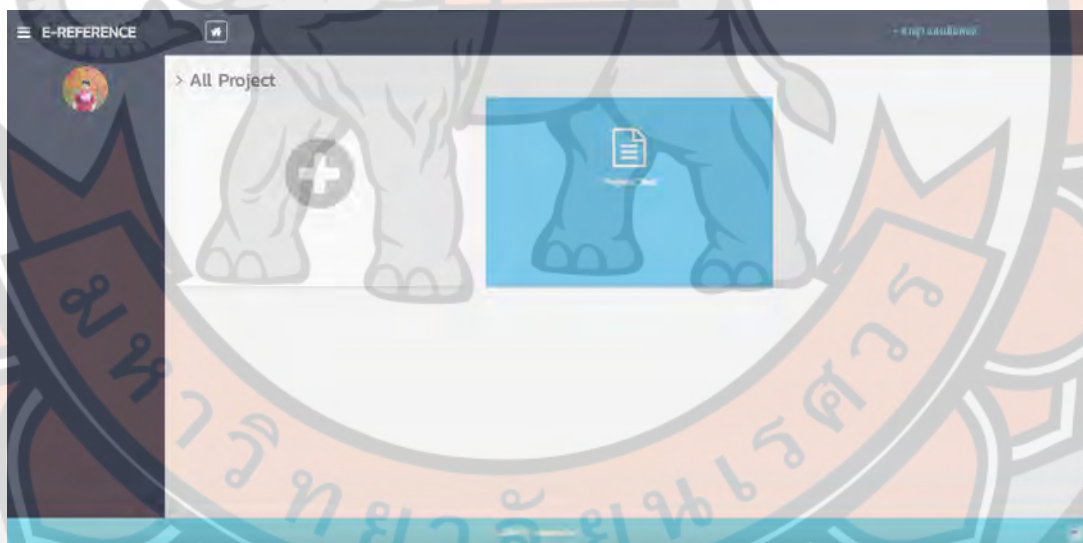
ภาพ 32 หน้าต่างแรกของระบบสำหรับการสมัครเข้าใช้งาน



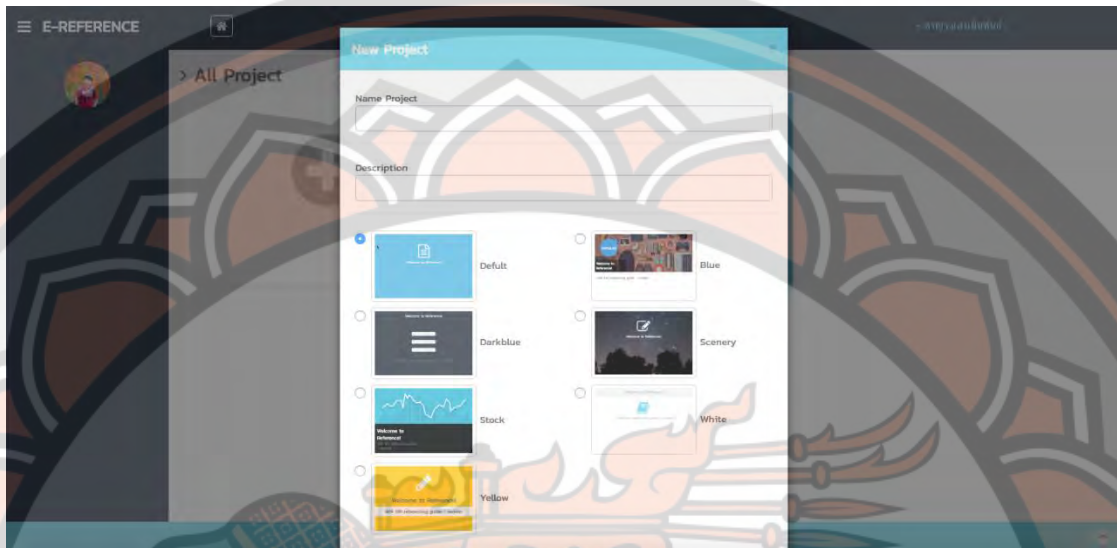


Sign in form with fields for Email and Password, a SIGN IN button, and a link for users without an account.

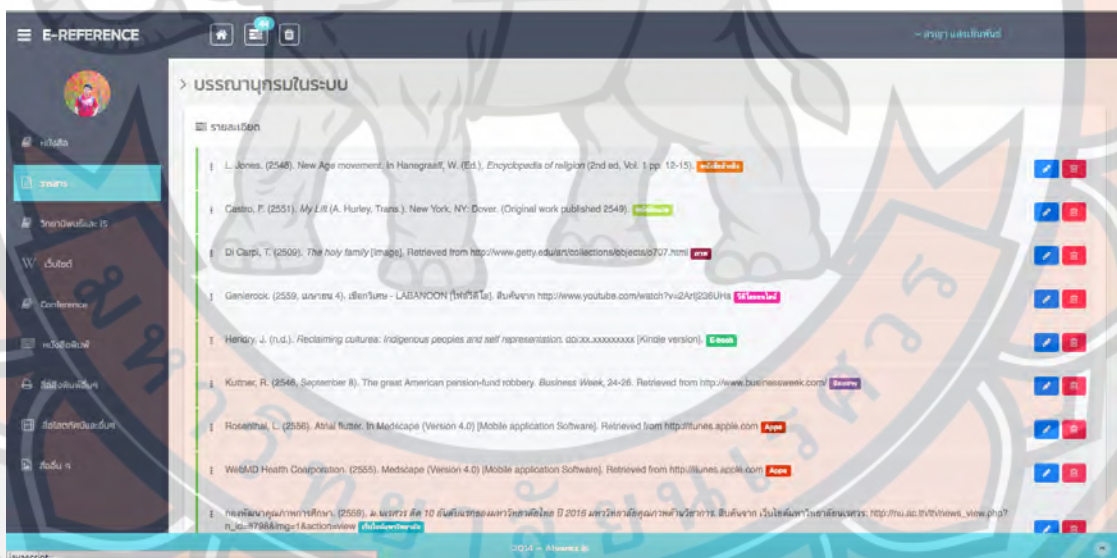
ภาพ 33 หน้าต่างสำหรับการ Login เพื่อเข้าใช้งานระบบ



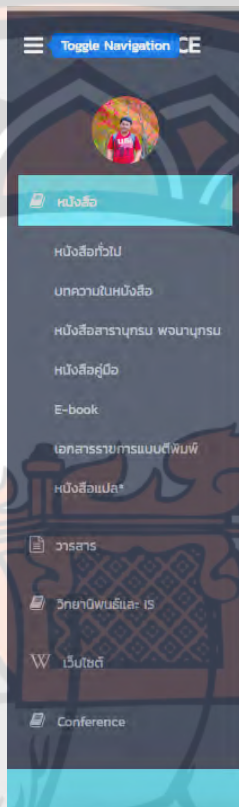
ภาพ 34 หน้าต่างสำหรับการสร้าง Project เพื่อเริ่มการเขียนบรรณานุกรม



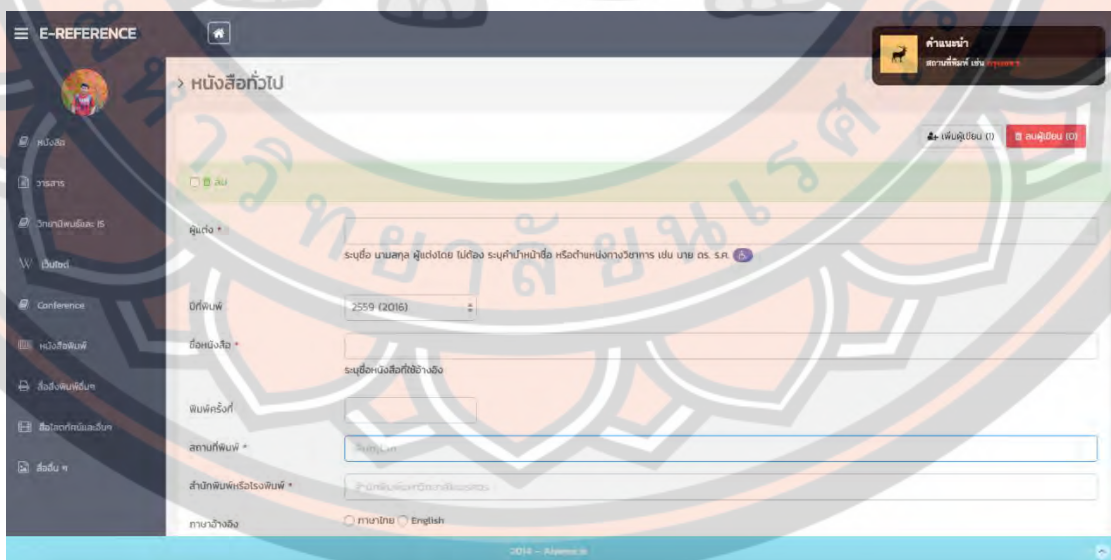
ภาพ 35 หน้าต่างสำหรับการเพิ่มข้อมูล Project สำหรับการเขียนบรรณานุกรม



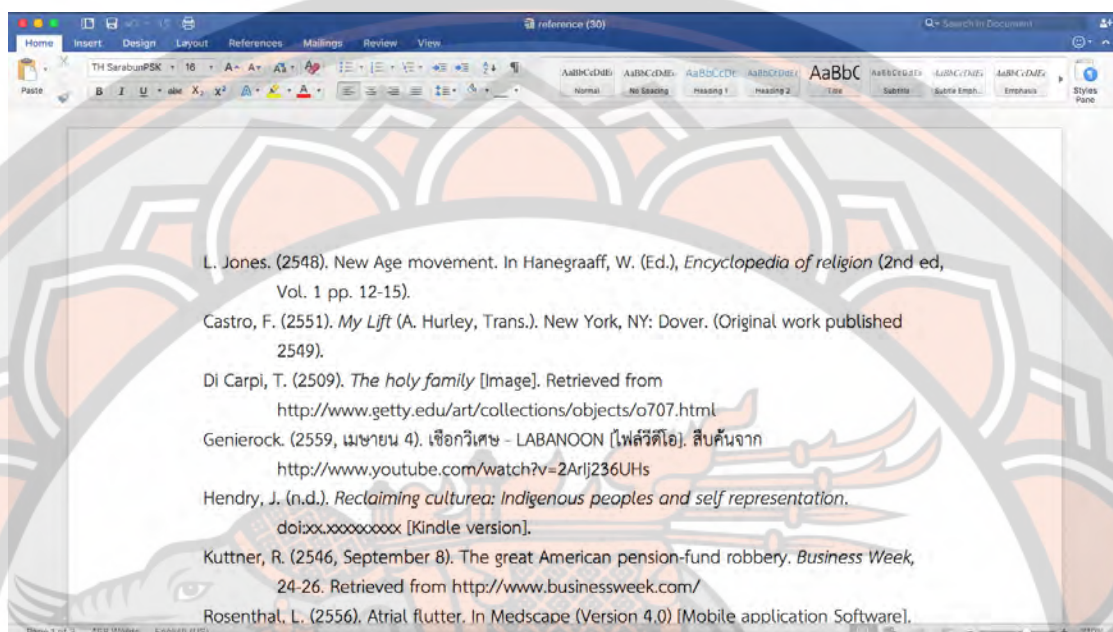
ภาพ 36 หน้าต่างรายการผลการเขียนบรรณานุกรมที่อยู่ในระบบโดยแยกเป็น Project



ภาพ 37 แสดงเมนูของชนิดบรรณานุกรมโดยการแยกออกเป็นหมวดหมู่



ภาพ 38 หน้าต่างสำหรับการเพิ่มข้อมูลบรรณานุกรมลงในระบบ



### ภาพ 39 รูปแบบการส่งผลการเขียนบรรณานุกรมเพื่อนำไปใช้งานกับโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ

ผลการประเมินความคิดเห็นต่อการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition

ปัญหาและอุปสรรค พบว่า รูปแบบของบรรณานุกรมมีรูปแบบที่หลากหลายเกินไป การอ้างอิงที่สับสน ยุ่งยาก รูปแบบการอ้างอิง APA มีเนื้อหาไม่ครอบคลุมการอ้างอิงรูปแบบไทย เนื้อหางานวิจัยของไทยมักมี รูปแบบการอ้างอิงแตกต่างจากรูปแบบสากล รวมถึงข้อมูลที่น่าสนใจนำมาอ้างอิงนั้นไม่ครบถ้วน รูปแบบไม่ถูกต้อง หรือนิสิตบางคนนำบรรณานุกรมของผู้อื่นมาใช้งานเลย

ตาราง 38 แสดงความต้องการรูปแบบของระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6th Edition

ข้อคำถาม	ต้องการ (%)	ไม่ต้องการ (%)
1.ความสะดวกในการใช้งานระบบ	100	0
2.มีการกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน	70	25
3. มีการออกแบบหน้าจอการใช้งาน มีความเหมาะสม และง่ายต่อการใช้งาน	100	0
4. ลักษณะของขนาดสี ตัวอักษร ตำแหน่งของ Form Button ฯลฯ	100	0

ตาราง 38 (ต่อ)

ข้อคำถาม	ต้องการ (%)	ไม่ต้องการ (%)
5. ความชัดเจนของหัวข้อและการวางองค์ประกอบ	100	0
6. การเชื่อมโยงไปยังส่วนต่างๆ ของระบบ	100	0
7. การเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล มีความสะดวก	100	0
8. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันในหลายๆ ส่วนได้	100	0
9. การประมวลผลมีความรวดเร็ว และแสดงผลได้ถูกต้อง	100	0

ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ  
The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition

ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ  
APA 6<sup>th</sup> Edition ปรากฏผลดังต่อไปนี้

ตาราง 39 แสดงจำนวนความถี่ และค่าร้อยละ ลักษณะของผู้เชี่ยวชาญประเมิน  
ประสิทธิภาพของระบบจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	3	50.00
หญิง	3	50.00
รวม	6	100.00

จากตาราง 39 ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นการจำแนกข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญประเมิน  
ประสิทธิภาพระบบ พบว่าเป็น เพศชาย จำนวน 3 ท่าน คิดเป็นร้อยละ 50.00 และเพศหญิง จำนวน  
3 ท่าน คิดเป็นร้อยละ 50.00 โดยผู้ประเมินประสิทธิภาพมีจำนวนที่เท่ากัน

ตาราง 40 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition

คำถาม	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S. D.	แปลผล
<b>ด้านความเป็นประโยชน์</b>			
1. ระบบมีประโยชน์ต่อการเขียนบรรณานุกรม	4.67	0.51	มากที่สุด
2. ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้	4.67	0.51	มากที่สุด
3. ระบบสามารถช่วยให้ช่วยลดขั้นตอนการทำงาน ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลได้	4.83	0.40	มากที่สุด
4. ระบบสามารถจัดรูปแบบบรรณานุกรมได้ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง	4.33	0.51	มาก
5. ระบบทำให้กระบวนการเก็บข้อมูลการอ้างอิงเอกสารได้สะดวกมากยิ่งขึ้น	4.50	0.54	มาก
6. ประสิทธิภาพของระบบมีความในการเขียนออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6 <sup>th</sup>	4.00	0.63	มาก
7. ระบบสามารถทำไปใช้งานในหน่วยงานอื่นๆ และพัฒนาต่อยอดไปได้	4.50	0.83	มาก
8. ระบบมีความเป็นไปได้ที่ผู้ใช้งาน และผู้ประเมินจะได้รับการยอมรับ	4.33	0.51	มาก
9. การพัฒนาระบบมีความคุ้มค่า และผลออกมาเป็นที่น่าพอใจ	4.67	0.51	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยรายด้าน</b>			
	4.50	0.49	มาก
<b>ด้านความเป็นไปได้</b>			
1. ความสอดคล้องของระบบ ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้	4.67	0.51	มากที่สุด
2. มีรูปแบบการเขียนที่ครบถ้วน และแบ่งแยกประเภทสารสนเทศการอ้างอิงออกเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน	4.50	0.54	มาก
3. รูปแบบการและวิธีการป้อนข้อมูลมีความเหมาะสมกับเนื้อหาข้อมูล	4.33	0.51	มาก
4. การแสดงผลรายการอ้างอิงแต่ระบบรายการมีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ	4.50	0.54	มาก
5. ระบบสามารถใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อนจนเกินไป สะดวกสบายในการใช้งาน	4.33	0.51	มาก

ตาราง 40 (ต่อ)

คำถาม	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
6. กระบวนการทำงานของระบบมีความถูกต้องแม่นยำ มีการทำงานเป็นระบบที่ชัดเจน	4.17	0.40	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรายด้าน</b>	<b>4.40</b>	<b>0.54</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านความเหมาะสม</b>			
1. ระบบฐานข้อมูลมีระบบการรักษาความปลอดภัย และการสมัครใช้งานที่ง่ายสะดวกรวดเร็ว	4.50	0.83	มาก
2. ความเหมาะสมของการออกแบบและจัดจอประกอบหน้าจอ	4.33	0.51	มาก
3. ความเหมาะสมของระบบในการตอบสนองระหว่างผู้ใช้งาน	4.33	0.51	มาก
4. ความเหมาะสมของสี ตัวอักษร ขนาด และความชัดเจน	4.17	0.75	มาก
5. ภาษาที่และข้อความที่ใช้มีความเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.50	0.83	มาก
6. การเพิ่มข้อมูล ลบ แก้ไข มีความสะดวกง่าย	4.67	0.51	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมของการแสดงข้อมูลสำหรับคำแนะนำระบบ และวิธีการเขียน มีความชัดเจน และเข้าใจง่าย	4.33	0.51	มาก
8. ความเป็นระบบและสะดวกในการเข้าใช้งานระบบ	4.50	0.83	มาก
9. มีความเป็นระบบ สะดวกต่อการปรับปรุงแก้ไขตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยี	4.83	0.40	มากที่สุด
10. ระบบใช้งานง่าย ไม่เสียเวลาในการใช้งานมากเกินไป	4.83	0.40	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยรายด้าน</b>	<b>4.49</b>	<b>0.60</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านความถูกต้องครอบคลุม</b>			
1. ระบบมีรูปแบบการเขียนบรรณานุกรมที่ครอบคลุม และครบถ้วนตามที่ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6 <sup>th</sup> กำหนดไว้	4.50	0.54	มาก
2. ระบบมีการทำงานที่สอดคล้องและลดปัญหาการเขียนบรรณานุกรมได้	4.83	0.40	มากที่สุด
3. ผลจากการแสดงผลรูปแบบบรรณานุกรมมีความถูกต้อง ชัดเจน	4.83	0.40	มากที่สุด
4. ระบบมีการรองรับการเขียนบรรณานุกรม 2 ภาษา ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ	4.67	0.51	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยรายด้าน</b>	<b>4.70</b>	<b>0.46</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน</b>	<b>4.50</b>	<b>0.52</b>	<b>มาก</b>

จากตาราง 40 พบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition มีผลประเมินอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$  และ S. D. 0.52) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านสามารถอธิบายได้ ดังนี้

ด้านความเป็นประโยชน์ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$  และ S. D. 0.49) ซึ่งประกอบไปด้วย ระบบมีประโยชน์ต่อการเขียนบรรณานุกรม สามารถตอบสนองของความต้องการของผู้ใช้งานได้ทำให้ช่วยลดขั้นตอนการทำงาน ลดระยะเวลาในการเก็บข้อมูลได้ สามารถจัดรูปแบบบรรณานุกรมได้ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง ระบบทำให้กระบวนการเก็บข้อมูลการอ้างอิงเอกสารได้สะดวกมากยิ่งขึ้น ประสิทธิภาพของระบบมีความสะดวกในการเขียน ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition ระบบสามารถทำไปใช้งานในหน่วยงานอื่นๆ และพัฒนาต่อยอดไปได้ มีความเป็นไปได้ที่ผู้ใช้งาน และผู้ประเมินจะได้รับการยอมรับ การพัฒนาระบบมีความคุ้มค่า และผลออกมาเป็นที่น่าพอใจ

ด้านความเป็นไปได้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.40$  และ S. D. 0.54) ซึ่งประกอบไปด้วย ความสอดคล้องของระบบ ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ มีรูปแบบการเขียนที่ครบถ้วนและแบ่งแยกประเภทสารสนเทศการอ้างอิงออกเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน มีรูปแบบการและวิธีการป้อนข้อมูลมีความเหมาะสมกับเนื้อหาข้อมูล การแสดงผลรายการอ้างอิงแต่ระบบรายการมีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ ระบบสามารถใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อนจนเกินไป สะดวกสบายในการใช้งานกระบวนการทำงานของระบบมีความถูกต้องแม่นยำ มีการทำงานเป็นระบบที่ชัดเจน ความเป็นระบบและการทำงานของระบบมีความสะดวกในการเข้าใช้งาน

ด้านความเหมาะสม มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.49$  และ S. D. 0.60) ซึ่งประกอบไปด้วยระบบฐานข้อมูลมีระบบการรักษาความปลอดภัย และการสมัครใช้งานที่ง่าย สะดวกรวดเร็วความเหมาะสมของการออกแบบและจัดออกประกอบหน้าจอ ความเหมาะสมของระบบในการตอบสนองระหว่างผู้ใช้งาน ความเหมาะสมของสี ตัวอักษร ขนาด และความชัดเจน ภาษา และข้อความที่ใช้มีความเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน การเพิ่มข้อมูล ลบ แก้ไข มีความสะดวกและง่าย ความเหมาะสมของการแสดงข้อมูลสำหรับคำแนะนำระบบ และวิธีการเขียน มีความชัดเจน และเข้าใจง่าย ความเป็นระบบและสะดวกในการเข้าใช้งานระบบ มีความเป็นระบบ สะดวกต่อการปรับปรุงแก้ไขตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ระบบใช้งานง่าย ไม่เสียเวลาในการใช้งานมากเกินไป

ด้านความถูกต้องครอบคลุม มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.70$  และ S. D. 0.46) ซึ่งประกอบไปด้วย ระบบมีรูปแบบการเขียนบรรณานุกรมที่ครอบคลุมและครบถ้วนตามที่



ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> กำหนดไว้ ระบบมีการทำงานที่สอดคล้องและลดปัญหาการเขียนบรรณานุกรมได้ ผลจากการแสดงผลรูปแบบบรรณานุกรมมีความถูกต้อง ชัดเจน ระบบมีการรองรับการเขียนบรรณานุกรม 2 ภาษา ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

**ผลการทดลองระบบและการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition**

**ตาราง 41 แสดงจำนวนความถี่ และค่าร้อยละ ลักษณะของผู้ทดลองใช้งานระบบและประเมินความพึงพอใจของระบบจำแนกตามเพศ**

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	15	50.00
หญิง	15	50.00
รวม	30	100.00

จากตาราง 41 แสดงข้อมูลจำแนกตามเพศของผู้ตอบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ 6<sup>th</sup> Edition โดยพบว่าผู้ตอบแบบประเมินเป็นเพศชาย และเพศหญิง ในอัตราที่เท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 50 ต่อ 50 ของผู้ตอบแบบประเมินทั้งหมด

**ตาราง 42 แสดงจำนวนความถี่ และค่าร้อยละ ลักษณะของผู้ทดลองใช้งานระบบและประเมินความพึงพอใจของระบบจำแนกตามสถานะการทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม**

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เจ้าหน้าที่	6	20.00
นิสิต	24	80.00
รวม	30	100.00

จากตาราง 42 แสดงข้อมูลจำแนกตามสถานะการทำงานของผู้ตอบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition โดยพบว่าผู้ตอบแบบประเมินโดยส่วนใหญ่มีสถานะภาพการทำงานเป็นนิสิต คิดเป็นร้อยละ 80 รองลงมาคือ สถานะเจ้าหน้าที่ คิดเป็น ร้อยละ 20 ตามลำดับ

**ตาราง 43 แสดงจำนวนความถี่ และค่าร้อยละ ลักษณะของผู้ทดลองใช้งานระบบและประเมินความพึงพอใจของระบบจำแนกตามระดับการศึกษา**

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ปริญญาโท	27	90.0
ปริญญาเอก	3	10
<b>รวม</b>	<b>30</b>	<b>100.00</b>

จากตาราง 43 แสดงข้อมูลจำแนกตามระดับการศึกษาของผู้ทดลองระบบและประเมินความพึงพอใจของระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition โดยพบว่าผู้ตอบแบบประเมินโดยส่วนใหญ่ มีระดับการศึกษาในระดับปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 90 รองลงมาคือระดับปริญญาเอก คิดเป็น ร้อยละ 10 ตามลำดับ

**ตาราง 44 ระดับความพึงพอใจของผู้ตอบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition**

คำถาม	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	S. D.	แปลผล
<b>ด้านการออกแบบหน้าจอร์บบ</b>			
1. ความสะดวกในการสมัครและเข้าใช้งานระบบ	4.77	0.43	มากที่สุด
2. มีการกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน	4.97	0.18	มากที่สุด

ตาราง 44 (ต่อ)

คำถาม	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	S. D.	แปลผล
4. ความน่าสนใจในการออกแบบ สี สัน รูปแบบการจัดวางเมนูและหัวข้อ	4.33	0.47	มาก
5. ลักษณะของขนาดตัวอักษร สี ความชัดเจน และความสวยงาม	4.30	0.46	มาก
6. ภาษาและข้อความที่ใช้มีความเหมาะสม สื่อความหมายชัดเจน	4.43	0.50	มาก
7. ระบบตัวช่วยในการให้คำแนะนำในระบบมีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย	4.13	0.34	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรายด้าน</b>	<b>4.45</b>	<b>0.43</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านการออกแบบเนื้อหา</b>			
8. ช่วยลดความซับซ้อนและการซ้ำซ้อนของข้อมูล	4.40	0.49	มาก
9. ลดปัญหาข้อมูลขาดหายไม่ครบถ้วนตามรูปแบบที่กำหนด	4.50	0.50	มาก
10. ความสะดวกในการป้อนข้อมูลลงในระบบ	4.00	0.45	มาก
11. การเชื่อมโยงเนื้อหาในระบบมีความเหมาะสม	4.23	0.43	มาก
12. มีการจัดเรียงหมวดหมู่ของประเภทสารสนเทศการอ้างอิงอย่างชัดเจน และเข้าใจง่าย	4.27	0.45	มาก
13. การเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลมีความง่ายและสะดวก	4.77	0.43	มากที่สุด
14. สามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลเพื่อความเป็นปัจจุบันได้	4.30	0.46	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรายด้าน</b>	<b>4.35</b>	<b>0.45</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านการออกแบบส่วนการแสดงผล</b>			
16. รูปแบบการรายงานการแสดงผลถูกต้องตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6th Edition	4.50	0.50	มาก
17. สามารถเก็บข้อมูลเป็นรายการอย่างชัดเจน พร้อมการจัดหมวดหมู่ของข้อมูล	4.77	0.43	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยรายด้าน</b>	<b>4.63</b>	<b>0.46</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน</b>	<b>4.43</b>	<b>0.43</b>	<b>มาก</b>

จากตาราง 44 พบว่าระดับความพึงพอใจของผู้ตอบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition มีผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.43$  และ S. D. 0.43) เมื่อมีการพิจารณาเป็นรายด้านทั้ง 3 ด้าน คือ

ด้านการออกแบบหน้าจอรระบบ ด้านการออกแบบเนื้อหา และด้านการออกแบบส่วนการแสดงผล  
รายงานผล

ด้านการออกแบบหน้าจอรระบบ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.45$  และ S. D. 0.43) ซึ่งประกอบไปด้วย ความสะดวกในการสมัครและเข้าใช้งานระบบ มีการกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน มีการออกแบบหน้าจอรระบบให้มีความเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน ความน่าสนใจในการออกแบบ สี สัน รูปแบบการจัดวางเมนูและหัวข้อ ลักษณะของขนาดตัวอักษร สี ความชัดเจน และความสวยงาม ภาษาและข้อความที่ใช้มีความเหมาะสม สื่อความหมายชัดเจน ระบบตัวช่วยในการให้คำแนะนำในระบบมีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย

ด้านการออกแบบเนื้อหา มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.35$  และ S. D. 0.45) ซึ่งประกอบไปด้วย ระบบสามารถช่วยลดความซับซ้อนและการซ้ำซ้อนของข้อมูล ลดปัญหาข้อมูลขาดหายไม่ครบถ้วนตามรูปแบบที่กำหนด ความสะดวกในการป้อนข้อมูลลงในระบบ การเชื่อมโยงเนื้อหาในระบบมีความเหมาะสม มีการจัดเรียงหมวดหมู่ของประเภทสารสนเทศการอ้างอิงอย่างชัดเจน และเข้าใจง่าย การเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลมีความง่ายและสะดวก สามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลเพื่อความเป็นปัจจุบันได้

ด้านการออกแบบส่วนการแสดงผลรายงานผล มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.63$  และ S. D. 0.46) ซึ่งประกอบไปด้วย รูปแบบการรายงานการแสดงผลถูกต้องตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition สามารถเก็บข้อมูลเป็นรายการอย่างชัดเจน พร้อมการจัดหมวดหมู่ของข้อมูล

ความพึงพอใจที่มีต่อคู่มือการใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์  
ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition (ภาคผนวก ค)

**ตาราง 45 ระดับความพึงพอใจของผู้ตอบประเมินที่มีต่อคู่มือการใช้งานระบบการเขียน  
บรรณานุกรม ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association -  
APA 6<sup>th</sup> Edition**

คำถาม	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S. D.	แปลผล
1. ความชัดเจนของวัตถุประสงค์ในการจัดทำคู่มือการใช้งานระบบ	4.17	0.59	มาก
2. ความครบคลุมของเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้ระบบ	4.23	0.43	มาก
3. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในคู่มือ	4.27	0.45	มาก

ตาราง 45 (ต่อ)

คำถาม	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S. D.	แปลผล
5. ความเหมาะสมของภาพประกอบ	4.70	0.46	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของการยกตัวอย่างประกอบ	4.50	0.50	มาก
7. สามารถทำความเข้าใจง่ายและสะดวกในการนำไปใช้ในการประกอบกรใช้งาน	4.83	0.37	มากที่สุด
8. ประโยชน์ของคู่มือการใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6 <sup>th</sup> Edition	4.70	0.46	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.48</b>	<b>0.47</b>	<b>มาก</b>

จากตาราง 45 พบว่าระดับความพึงพอใจของผู้ตอบประเมินที่มีต่อคู่มือการใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition มีผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.48$  และ S. D. 0.47) ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบความชัดเจนของวัตถุประสงค์ในการจัดทำคู่มือการใช้งานระบบ ความครอบคลุมของเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้ระบบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในคู่มือ ความเหมาะสมของการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหาในคู่มือความเหมาะสมของภาพประกอบ ความเหมาะสมของการยกตัวอย่างประกอบสามารถทำความเข้าใจง่ายและสะดวกในการนำไปใช้ในการประกอบกรใช้งาน ประโยชน์ของคู่มือการใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association APA 6<sup>th</sup> Edition สรุปผลและวิเคราะห์ ได้ดังต่อไปนี้

1. สรุปผลการศึกษาค้นคว้า
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการประเมินความต้องการระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition

จากการสัมภาษณ์ความต้องการระบบของเจ้าหน้าที่ ผู้ปฏิบัติงานด้านการจัดรูปแบบ และการตรวจสอบความถูกต้องของบรรณานุกรมพบว่า ปัญหาและอุปสรรค ที่ได้พบ คือ รูปแบบของบรรณานุกรมมีรูปแบบที่หลากหลายเกินไป การอ้างอิงที่สับสน ยุ่งยาก รูปแบบการอ้างอิง APA มีเนื้อหาไม่ครอบคลุมการอ้างอิงรูปแบบไทย เนื้อหาทางวิจัยของไทยมักมี รูปแบบการอ้างอิงแตกต่างจากรูปแบบสากล รวมถึงข้อมูลทีนิตินำมาอ้างอิงนั้นไม่ครบถ้วน รูปแบบไม่ถูกต้อง หรือนิสิตบางคนนำบรรณานุกรมของผู้อื่นมาใช้งานเลย ซึ่งผู้ศึกษาได้นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์และนำไปพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition ได้รับข้อเสนอแนะและรับความคิดเห็นจากผู้ใช้งาน เจ้าหน้าที่ และผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบและได้ให้คำแนะนำซึ่งพบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพนั้นอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.50 และ S. D. 0.52) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านสามารถอธิบายได้ ดังนี้ ด้านความเป็นประโยชน์ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.50 และ S. D. 0.49) ด้านความเป็นไปได้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.40 และ S. D. 0.54) ด้านความเหมาะสม มีผล

การประเมินอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.49$  และ S. D. 0.60) และด้านความถูกต้องครอบคลุม มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.70$  และ S. D. 0.46)

### 3. ผลการทดลองและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition

จากขอบเขตของการพัฒนาระบบ เมื่อนำมาทดลองใช้งานและประเมินความพึงพอใจ ผลออกมาเป็นที่น่าพอใจ โดยสังเกตได้จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition มีผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.43$  และ S. D. 0.43) เมื่อมีการพิจารณาเป็นรายด้านทั้ง 3 ด้านคือ ด้านการออกแบบหน้าจอระบบ ด้านการออกแบบเนื้อหา และด้านการออกแบบส่วนการแสดงผล ซึ่งด้านการออกแบบหน้าจอระบบ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.45$  และ S. D. 0.43) ด้านการออกแบบเนื้อหา มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.35$  และ S. D. 0.45) ด้านการออกแบบส่วนการแสดงผล มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.63$  และ S. D. 0.46)

### 4. ผลการพัฒนาระบบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition โดยการสำรวจความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานด้านการเขียนบรรณานุกรมต่อการพัฒนาระบบ ศึกษาข้อมูลรูปแบบบรรณานุกรมตามรูปแบบ APA6 โดยแบ่งออกเป็น 9 หมวดหมู่ ได้แก่ หนังสือ วารสาร วิทยานิพนธ์การศึกษาค้นคว้าอิสระหรือการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เว็บไซต์ Conference หนังสือพิมพ์สื่อสิ่งพิมพ์อื่นๆ สื่อโสตทัศน์และอื่นๆ สื่ออื่น ๆ และนำขั้นตอนการพัฒนาระบบด้วยวงจรการพัฒนาระบบแบบ System Development Life Cycle (SDLC) มาใช้เป็นขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ การออกแบบระบบและฐานข้อมูล และนำระบบมาประเมินประสิทธิภาพของระบบ

## อภิปรายผล

1. ผลการประเมินความคิดเห็นต่อการพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6th Edition

จากการสัมภาษณ์และสอบถามความคิดเห็นถึงปัญหาและอุปสรรค พบว่า รูปแบบของบรรณานุกรมมีรูปแบบที่หลากหลายเกินไป การอ้างอิงที่สับสน ยุ่งยาก รูปแบบการอ้างอิง APA มีเนื้อหาไม่ครอบคลุมการอ้างอิงรูปแบบไทย เนื้อหางานวิจัยของไทยมักมี รูปแบบการอ้างอิง

แปลกจากรูปแบบสากล รวมถึงข้อมูลที่น่าสนใจนำมาอ้างอิงนั้นไม่ครบถ้วน รูปแบบไม่ถูกต้อง หรือ นิสิตบางคนนำบรรณานุกรมของผู้อื่นมาใช้งานเลย

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition

จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน เกี่ยวกับการพัฒนาบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition ได้ให้ความเห็นว่า ควรเพิ่มเติมคำอธิบายและการใช้งานระบบในหน้าแรกของเว็บไซต์ เพื่อสำหรับการรองรับการใช้งานจากผู้ใช้งานทุกกลุ่มประเภท ในภาพรวมระบบ การพัฒนาบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition เป็นระบบที่เป็นประโยชน์ และใช้งานง่ายโดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งสามารถใช้งานได้ในรูปแบบออนไลน์

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยสอดคล้องกับ สุรรัตน์ ทองหรี (2556) เรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการค้นหาและจัดการบทความวิชาการและบทความวิจัย กรณีศึกษาวารสารวิชาการ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต โดยภาพรวมของการออกแบบระบบในส่วนของการออกแบบหน้าจอ การใช้งานของระบบ และด้านความปลอดภัย ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

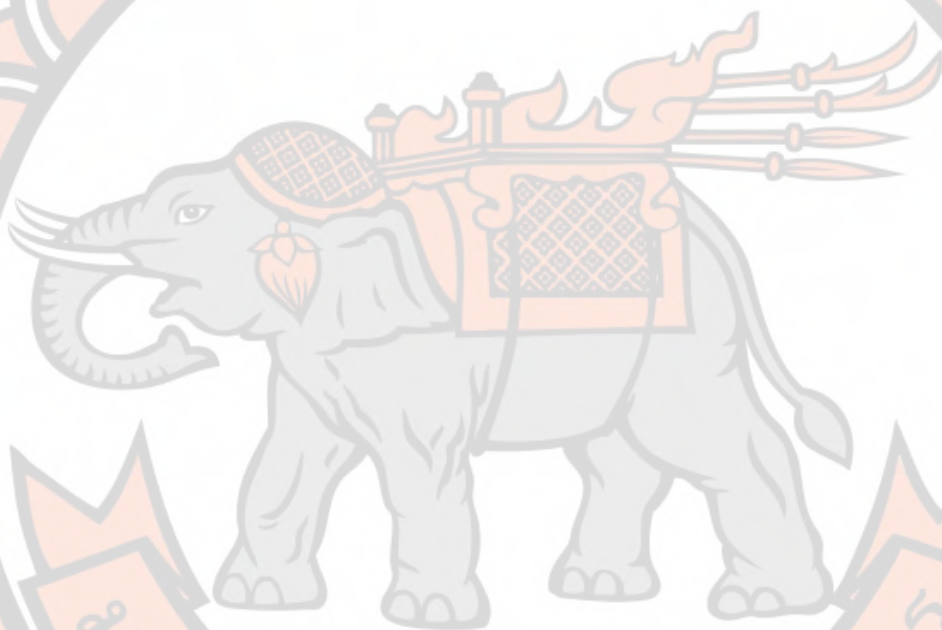
4. ผลการพัฒนาระบบจากการพัฒนาระบบการเขียนการพัฒนาบรรณานุกรมออนไลน์ตามหลักเกณฑ์ของ APA 6<sup>th</sup> Edition โดยอาศัยหลักการพัฒนาระบบโดยยึดทฤษฎีของ System Development Life Cycle (SDLC) โดยสอดคล้องกับ ชัยรัตน์ รอดเคราะห์ (2555) เรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานปริญญาโทและสาธิตบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้นำกระบวนการพัฒนาระบบในรูปแบบ SDLC มาใช้ในการพัฒนาระบบในระดับอุดมศึกษาโดยมีผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยกระบวนการพัฒนาระบบตามทฤษฎี SDLC นั้นจะช่วยให้การพัฒนาระบบมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าการ การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association APA 6<sup>th</sup> Edition พบว่าระบบสามารถจัดเก็บข้อมูล สารสนเทศเพื่อใช้ในการอ้างอิงและจัดรูปแบบของบรรณานุกรมตามมาตรฐาน APA 6<sup>th</sup> Edition ได้เป็นอย่างดี แต่เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดสบายในการใช้งานระบบที่มากยิ่งขึ้นระบบ



ควรมีการพัฒนาในส่วนของการใช้งานเป็นโปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Offline ได้สามารถใช้งานร่วมกับ Add-in ของโปรแกรม Microsoft Word ได้ และสามารถที่จะมี Extention หรือ Plugin เสริมสำหรับการเก็บข้อมูลบนเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) ได้รวมถึงการนำข้อมูลบรรณานุกรมที่มีอยู่ในระบบอยู่แล้วสามารถนำมาเป็นแหล่งอ้างอิงให้กับงานวิจัยอื่นๆ ได้ เพื่อให้เป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Date) ได้ในอนาคต





บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยพระนคร

## บรรณานุกรม

- การจัดการ. (2558). สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 4, 2558, การจัดการ. จากวิกิพีเดีย <https://th.wikipedia.org/wiki/การจัดการ>
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล. (2545). *PHP ฉบับโปรแกรมเมอร์*. กรุงเทพฯ, เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล, และจันทรวงจร แซ่อึ้ง. (2559). *PHP*. กรุงเทพฯ, เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล, และจำลอง ครูอุตสาหะ. (2554). *การออกแบบฐานข้อมูล*. กรุงเทพฯ, เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล, และพนิดา พานิชกุล. (2551). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Systems Analysis And Design)*. กรุงเทพฯ, เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- กิตติศักดิ์ สิงห์สูงเนิน. (2555). *การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา PHP และภาษา MySQL*. กรุงเทพฯ, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- จีรุดมิ วารินทร์. (2557). *Basic + Advanced HTML5 CSS3 + JavaScript ฉบับสมบูรณ์*. กรุงเทพฯ, รีไรว่า.
- ชัยรัตน์ รอดเคราะห์. (2555). *การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานปริญญา นิพนธ์และสารนิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ)*. สืบค้นจาก [http://ir.swu.ac.th/xmlui/bitstream/handle/123456789/4208/Chairat\\_R.pdf?sequence=1](http://ir.swu.ac.th/xmlui/bitstream/handle/123456789/4208/Chairat_R.pdf?sequence=1)
- ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์. (2553). *สถาบันพัฒนบริหารศาสตร์ MIS ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ Management Information Systems*. (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ, สถาบันพัฒนบริหารศาสตร์.
- ธีรวัฒน์ ประกอบผล, และเอกพันธ์ ปัญญู. (2552). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ System Analysis and Design*. กรุงเทพฯ, ชัคเซสมิเดีย.

- บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยนเรศวร. (2559). *รูปแบบการเขียนอ้างอิงในการจัดทำวิทยานิพนธ์และการศึกษาค้นคว้าอิสระ*. [http://www.graduate.nu.ac.th/Download/Thesis\\_Is.pdf](http://www.graduate.nu.ac.th/Download/Thesis_Is.pdf)
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ, สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ, สุวีริยาสาส์น.
- พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. (2550). *คู่มือเรียน PHP และ MySQL สำหรับผู้เริ่มต้น*. กรุงเทพฯ, โปรโมชั่น.
- พรเทพ รัตนบุรี. (ม.ป.ป.). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ*. สืบค้นจาก <http://information-system-analysis-and-desi.blogspot.com/>
- ไพศาล โมลิสกุลมงคล. (2547). *พัฒนา Web Database ด้วย PHP*. กรุงเทพฯ, ดวงกมลสมัย.
- ไพฑูริย์ เวทการ. (2552). *การพัฒนาระบบการเรียนการสอนด้วยระบบ การจัดการเรียนการสอนออนไลน์โอเพนซอร์ส Anitor ในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพปาง*. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ภัทรธิรา ผลงาม. (ม.ป.ป.). *การเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล*. สืบค้นจาก [http://www.tuct.ac.th/km/article/stat\\_1.pdf](http://www.tuct.ac.th/km/article/stat_1.pdf)
- ระบบสารสนเทศ. (2550). *คู่มือเรียน PHP และ MySQL สำหรับผู้เริ่มต้น*. กรุงเทพฯ, โปรโมชั่น.
- วิวัฒน์ อภิสัทธีภิญโญ, และอมร มุสิกสาร. (2548). *โครงสร้างข้อมูล Data Structure*. อุดรราชธานี, ไอเดียเทคโนโลยีซอฟต์แวร์.
- ศรีสม อินทุจันทร์ยง. (2550). *ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ*. กรุงเทพฯ, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สงกรานต์ ทองสว่าง. (2545). *ระบบฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต*. กรุงเทพฯ, ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สมจิตร อาจอินทร์, และงามเจริญ อาจอินทร์. (2550). *หลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล*. ขอนแก่น, ขอนแก่นการพิมพ์.
- สมศักดิ์ โชคชัยชุตติกุล. (2553). *คู่มือการออกแบบระบบงานฐานข้อมูล*. กรุงเทพฯ, โปรวิชั่น.
- สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม. (2550). *กลยุทธ์ระบบการจัดการสารสนเทศ*. สืบค้นจาก เว็บไซต์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี: นครราชสีมา
- สุรัตน์ ทองหรี. (2556). *การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการค้นหาและจัดการบทความวิชาการและบทความวิจัย กรณีศึกษาวารสารวิชาการ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพฯ)*. สืบค้นจาก <http://libdoc.dpu.ac.th/thesis/148617.pdf>

อดิศักดิ์ จันทร์มิน. (2558). *สร้าง Web Application ด้วย CodeIgniter ฉบับ Workshop*.

กรุงเทพฯ, ซีคบี.

อิสริยะ ไพร์พ่ายฤทธิ. (2558). *การใช้เทคโนโลยี Open Source ในการพัฒนาซอฟต์แวร์*.

สืบค้นจาก <http://www.isriya.com/files/oss-development-slide.pdf>

โสภาศ เอี่ยมสิริวงศ์. (2549). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design)*

ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ, ซีเอ็ดดูเคชั่น.

โสภาศ เอี่ยมสิริวงศ์. (2549). *โครงสร้างข้อมูล (Data Structure) เพื่อการออกแบบโปรแกรม*

คอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ, ซีเอ็ดดูเคชั่น.

โสภาศ เอี่ยมสิริวงศ์. (2546). *การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล*. กรุงเทพฯ, ซีเอ็ดดูเคชั่น.

Codeigniter. (2558). *ความรู้เกี่ยวกับ Framework Code igniter*. สืบค้นจาก

[www.codeigniter.in.th](http://www.codeigniter.in.th)

Krupiyadanai. (ม.ป.ป.). *หลักการออกแบบเว็บไซต์*. สืบค้นจาก [www.krupiyadanai.wordpress.com/บทเรียน-html/การออกแบบเว็บไซต์/](http://www.krupiyadanai.wordpress.com/บทเรียน-html/การออกแบบเว็บไซต์/)

Librapkru45. (2553, มีนาคม 23). *ทำไมต้องเขียนอ้างอิงและบรรณานุกรม [โพสต์ในบล็อก]*.

สืบค้นจาก <http://nuchlib.blogspot.com/2010/03/bibliography.html>

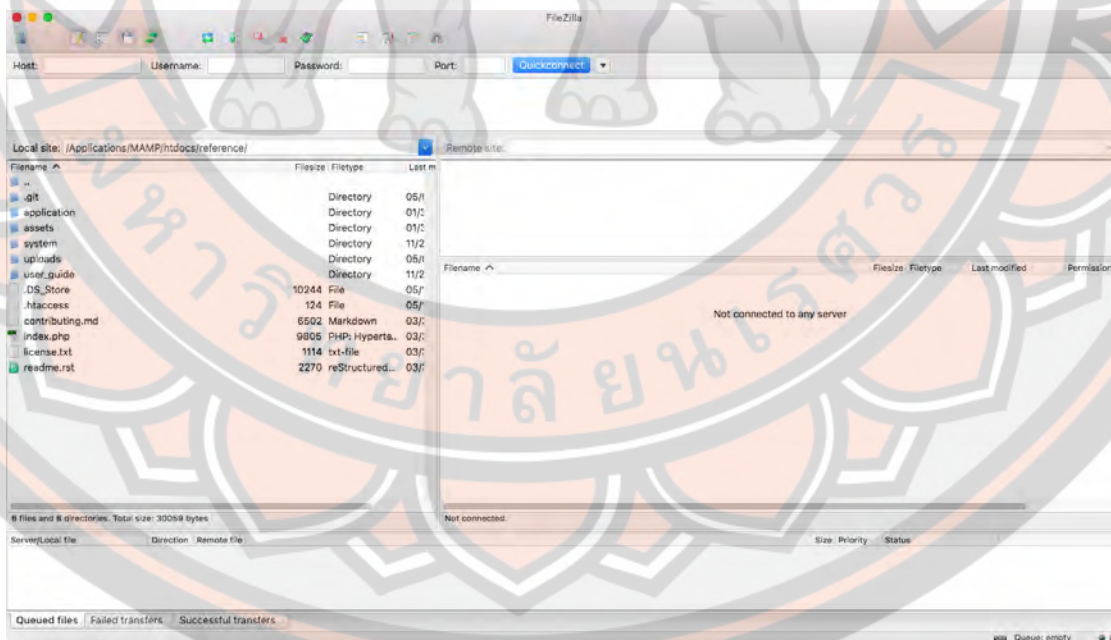
Mahara. (2553). *แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ*. สืบค้นจาก [https://mahara.org/artefact/file/download.php?file=917\\_58&view=20102](https://mahara.org/artefact/file/download.php?file=917_58&view=20102)



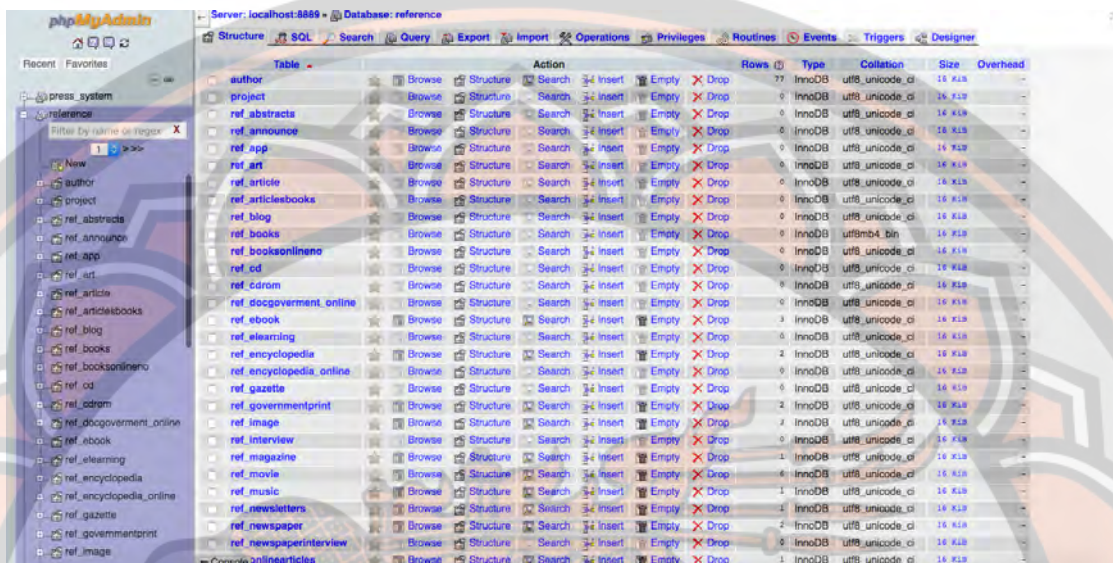
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก การติดตั้งระบบด้วยโปรแกรม Filezilla

ขั้นตอนที่ 1 อัปโหลดไฟล์ระบบลงใน Server ที่ทำงานในรูปแบบออนไลน์



ขั้นตอนที่ 2 ตั้งค่าฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม phpMyAdmin



ภาคผนวก ข แบบบันทึกการสัมภาษณ์ความต้องการระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition

**แบบบันทึกการสัมภาษณ์**

ความต้องการระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition

ชื่อ – สกุล ผู้ให้สัมภาษณ์.....

งานที่ปฏิบัติ.....

วัน/เดือน/ปี..... เวลาเริ่มต้นสัมภาษณ์..... เวลาสิ้นสุดสัมภาษณ์.....

ผู้สัมภาษณ์.....

1. จากรูปแบบการเขียนบรรณานุกรมของการทำวิทยานิพนธ์และการศึกษาด้วยตนเองหรือการค้นคว้าอิสระท่านพบปัญหาและอุปสรรคอย่างไร

.....

.....

.....



### การสัมภาษณ์

สอบถามความคิดเห็นของผู้ให้สัมภาษณ์ถึงปัญหา และอุปสรรค การทำวิทยานิพนธ์และการศึกษาด้วยตนเองหรือการค้นคว้าอิสระ

### การจดบันทึก

จดบันทึกประเด็นปัญหาและความต้องการในการปฏิบัติงานด้านการจัดและตรวจสอบรูปแบบการเขียนบรรณานุกรมของผู้ให้สัมภาษณ์

### การสัมภาษณ์

สอบถามความคิดเห็นการนำระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition เข้ามาช่วยสำหรับการเขียนบรรณานุกรม มีความคิดเห็นและมีความต้องการอย่างไร

### การจดบันทึก

พิจารณาคำตอบของผู้ให้สัมภาษณ์ ที่มีประเด็นตรงข้อคำถามให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องด้านล่างนี้

ข้อคำถาม	ต้องการ	ไม่ต้องการ
1. ความสะดวกในการใช้งานระบบ		
2. มีการกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน		

3. มีการออกแบบหน้าจอการใช้งาน มีความเหมาะสมและง่ายต่อการใช้งาน		
4. ลักษณะของขนาดสี ตัวอักษร ตำแหน่งของ From Button ฯลฯ		
5. ความชัดเจนของหัวข้อและการวางองค์ประกอบ		
6. การเชื่อมโยง ไปยังส่วนต่างๆ ของระบบ		
7. การเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล มีความสะดวก		
8. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันในหลายๆ ส่วนได้		
9. การแสดงผลมีความรวดเร็ว และแสดงผลได้ถูกต้อง		

แบบประเมินประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6th (สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ)

**คำชี้แจง** แบบสอบถามประสิทธิภาพฉบับนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานภาพผู้ทรงคุณวุฒิ

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6th

**ตอนที่ 3** ข้อเสนอแนะ

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานภาพผู้ทรงคุณวุฒิด้านระบบ

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย  ลงใน  ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และเติมข้อความลงในช่องว่าง

- เพศ  ชาย  หญิง
- ระดับการศึกษาสูงสุด  ปริญญาโท  ปริญญาเอก  สูงกว่าปริญญาเอก
- ตำแหน่งทางวิชาการ  อาจารย์  ผู้ช่วยศาสตราจารย์  รองศาสตราจารย์  ศาสตราจารย์  อื่นๆ

## 4. สถานที่ทำงาน คณะ/มหาวิทยาลัย.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามมาตรฐาน  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย  ลงใน  ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยใช้เกณฑ์  
การประเมินค่าความคิดเห็น แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- |   |         |                     |
|---|---------|---------------------|
| 5 | หมายถึง | มีเหมาะสมมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | มีเหมาะสมมาก        |
| 3 | หมายถึง | มีเหมาะสมปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | มีเหมาะสมน้อย       |
| 1 | หมายถึง | มีเหมาะสมน้อยที่สุด |

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านความเป็นประโยชน์</b>					
1. ระบบมีประโยชน์ต่อการเขียนบรรณานุกรม					
2. ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้					
3. ระบบสามารถทำให้ช่วยลดขั้นตอนการทำงาน ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลได้					
4. ระบบสามารถจัดรูปแบบบรรณานุกรมได้ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง					
5. ระบบทำให้กระบวนการเก็บข้อมูลการอ้างอิงเอกสารได้สะดวกมากยิ่งขึ้น					
6. ประสิทธิภาพของระบบมีความในการเขียน ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6 <sup>th</sup>					
7. ระบบสามารถทำไปใช้งานในหน่วยงานอื่นๆ และพัฒนาต่อยอดไปได้					
8. ระบบมีความเป็นไปได้ที่ผู้ใช้งาน และผู้ประเมินจะได้รับการยอมรับ					

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
9. การพัฒนาระบบมีความคุ้มค่า และผลออกมาเป็นที่น่าพอใจ					
<b>ด้านความเป็นไปได้</b>					
1. ความสอดคล้องของระบบ ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้					
2. มีรูปแบบการเขียนที่ครบถ้วน และแบ่งแยกประเภทสารสนเทศการอ้างอิงออกเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน					
3. รูปแบบการและวิธีการป้อนข้อมูลมีความเหมาะสมกับเนื้อหาข้อมูล					
4. การแสดงผลรายการอ้างอิงแต่ระบบรายการมีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ					
5. ระบบสามารถใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อนจนเกินไป สะดวกสบายในการใช้งาน					
6. กระบวนการทำงานของระบบมีความถูกต้องแม่นยำ มีการทำงานเป็นระบบที่ชัดเจน					
7. ความเป็นระบบและการทำงานของระบบมีความสะดวกในการเข้าใช้งาน					
<b>ด้านความเหมาะสม</b>					
1. ระบบฐานข้อมูลมีระบบการรักษาความปลอดภัย และการสมัครใช้งานที่ง่ายสะดวกรวดเร็ว					
2. ความเหมาะสมของการออกแบบและจัดออกประกอบหน้าจอ					
3. ความเหมาะสมของระบบในการตอบสนองระหว่างผู้ใช้งาน					
4. ความเหมาะสมของสี ตัวอักษร ขนาด และความชัดเจน					
5. ภาษาที่และข้อความที่ใช้มีความเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน					
6. การเพิ่มข้อมูล ลบ แก้ไข มีความสะดวกง่ายได้					

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
7. ความเหมาะสมของการแสดงข้อมูลสำหรับคำแนะนำระบบ และวิธีการเขียน มีความชัดเจน และเข้าใจง่าย					
8. ความเป็นระบบและสะดวกในการเข้าใช้งานระบบ					
9. ี่มีความเป็นระบบ สะดวกต่อการปรับปรุงแก้ไขตาม ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี					
10. ระบบใช้งานง่าย ไม่เสียเวลาในการใช้งานมากเกินไป					
<b>ด้านความถูกต้องครอบคลุม</b>					
11. ระบบมีรูปแบบการเขียนบรรณานุกรมที่ครอบคลุม และ ครบถ้วนตามที่ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6 <sup>th</sup> กำหนดไว้					
12. ระบบมีการทำงานที่สอดคล้องและลดปัญหาการเขียน บรรณานุกรมได้					
13. ผลจากการแสดงผลรูปแบบบรรณานุกรมมีความถูกต้อง ชัดเจน					
14. ระบบมีการรองรับการเขียนบรรณานุกรม 2 ภาษา ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ทรงคุณวุฒิ  
(.....)

ขอขอบพระคุณที่ท่านได้กรุณาสละเวลาในการตอบแบบประเมินประสิทธิภาพในครั้งนี้

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์  
ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition  
(สำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานและนิสิต)

**คำชี้แจง** แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 4 ตอนดังนี้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานและนิสิต

**ตอนที่ 2** ความพึงพอใจที่มีต่อระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ  
The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition

**ตอนที่ 3** ความพึงพอใจที่มีต่อคู่มือการใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตาม  
หลักเกณฑ์ ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition

**ตอนที่ 4** ข้อเสนอแนะ

**ตอนที่ 1** ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานและนิสิต

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย  ลงใน  ที่ตรงกับความพึงพอใจของท่าน

1. เพศ  ชาย  หญิง

เจ้าหน้าที่

ระดับการศึกษา ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก

นิสิต

ระดับการศึกษา  ปริญญาตรี  ปริญญาโท  ปริญญาเอก

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ  
The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย  ลงใน  ที่ตรงกับความพึงพอใจของท่าน ซึ่งมีลักษณะเป็น  
แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- |   |         |                         |
|---|---------|-------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความพึงพอใจมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | มีความพึงพอใจมาก        |
| 3 | หมายถึง | มีความพึงพอใจปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | มีความพึงพอใจน้อย       |
| 1 | หมายถึง | มีความพึงพอใจน้อยที่สุด |

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านการออกแบบหน้าจอระบบ</b>					
1. ความสะดวกในการสมัครและเข้าใช้งานระบบ					
2. มีการกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน					
3. มีการออกแบบหน้าจอระบบให้มีความเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน					
4. ความน่าสนใจในการออกแบบ สี สัน รูปแบบการจัดวางเมนู และหัวข้อ					
5. ลักษณะของขนาดตัวอักษร สี ความชัดเจน และ ความสวยงาม					
6. ภาษาและข้อความที่ใช้มีความเหมาะสม สื่อความหมาย ชัดเจน					
7. ระบบตัวช่วยในการให้คำแนะนำในระบบมีความเหมาะสม และเข้าใจง่าย					
<b>ด้านการออกแบบเนื้อหา</b>					
8. ช่วยลดความซับซ้อนและการซ้ำซ้อนของข้อมูล					
9. ลดปัญหาข้อมูลขาดหายไปครบถ้วนตามรูปแบบที่กำหนด					

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
10. ความสะดวกในการป้อนข้อมูลลงในระบบ					
11. การเชื่อมโยงเนื้อหาในระบบมีความเหมาะสม					
12. มีการจัดเรียงหมวดหมู่ของประเภทสารสนเทศการอ้างอิงอย่างชัดเจน และเข้าใจง่าย					
13. การเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลมีความง่ายและสะดวก					
14. สามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลเพื่อความเป็นปัจจุบันได้					
<b>ด้านการออกแบบส่วนการแสดงผล</b>					
16. รูปแบบการรายงานการแสดงผลถูกต้องตามมาตรฐานบัณฑิตวิทยาลัย					
17. สามารถเก็บข้อมูลเป็นรายการอย่างชัดเจน พร้อมการจัดหมวดหมู่ของข้อมูล					

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจที่มีต่อคู่มือการใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย  ลงใน  ที่ตรงกับความพึงพอใจของท่าน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
3	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ความชัดเจนของวัตถุประสงค์ในการจัดทำคู่มือการใช้งานระบบ					
2. ความครอบคลุมของเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้ระบบ					
3. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในคู่มือ					
4. ความเหมาะสมของการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหาในคู่มือ					



คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
5. ความเหมาะสมของภาพประกอบ					
6. ความเหมาะสมของการยกตัวอย่างประกอบ					
7. สามารถทำความเข้าใจง่ายและสะดวกในการนำไปใช้ในการประกอบกรใช้งาน					
8. ประโยชน์ของคู่มือการใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6 <sup>th</sup> Edition					

#### ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ลงชื่อ.....เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน/นิสิต  
(.....)

ขอขอบพระคุณที่ท่านได้กรุณาสละเวลาในการตอบแบบประเมินประสิทธิภาพในครั้งนี้  
แบบประเมินประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The  
American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition (สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ)

**คำชี้แจง** ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อแบบประเมิน  
ประสิทธิภาพระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The  
American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition โดยใส่เครื่องหมาย ลงในช่อง  
ความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณา  
ปรับปรุงต่อไป

คำถาม	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					
	ท่าน ที่ 1	ท่าน ที่ 2	ท่าน ที่ 3	ผล คะแนน	แปลผล	ข้อเสนอ แนะ
<b>ตอนที่ 1</b> ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานภาพผู้ทรงคุณวุฒิด้านระบบ						
เพศ <input type="checkbox"/> ชาย <input type="checkbox"/> หญิง	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
ระดับการศึกษาสูงสุด	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	

คำถาม	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					
	ท่าน ที่ 1	ท่าน ที่ 2	ท่าน ที่ 3	ผล คะแนน	แปลผล	ข้อเสนอ แนะ
<input type="checkbox"/> ปริญญาโท <input type="checkbox"/> ปริญญาเอก <input type="checkbox"/> สูงกว่าปริญญาเอก						
<b>ตำแหน่งทางวิชาการ</b> <input type="checkbox"/> อาจารย์ <input type="checkbox"/> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ <input type="checkbox"/> รองศาสตราจารย์ <input type="checkbox"/> ศาสตราจารย์ <input type="checkbox"/> อื่นๆ	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
<b>สถานที่ทำงาน</b> คณะ/มหาวิทยาลัย.....	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
<b>ด้านความเป็นประโยชน์</b>						
1. ระบบมีประโยชน์ต่อการเขียน บรรณานุกรม	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
2. ระบบสามารถตอบสนองความ ต้องการของผู้ใช้งานได้	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
3. ระบบสามารถช่วยให้ช่วยลดขั้นตอน การทำงาน และระยะเวลาในการ ดำเนินงานได้	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
4. ระบบสามารถจัดรูปแบบ บรรณานุกรมได้ตามมาตรฐานได้ ถูกต้อง	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
5. ระบบทำให้กระบวนการการอ้างอิง เอกสารได้สะดวกมากยิ่งขึ้น	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
6. ความเป็นระบบและสะดวกในการ เข้าใช้งานระบบ	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	ควรอยู่ใน ความ เหมาะสม
7. มีความเป็นระบบ สะดวกต่อการ ปรับปรุงแก้ไขตามความก้าวหน้าของ เทคโนโลยี	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	ควรอยู่ใน ความ เหมาะสม
8. ระบบใช้งานง่าย ไม่เสียเวลาในการ ใช้งานมากเกินไป	-1	+1	-1	0.3	ใช้ได้	ควรอยู่ใน ความ เหมาะสม

คำถาม	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					
	ท่าน ที่ 1	ท่าน ที่ 2	ท่าน ที่ 3	ผล คะแนน	แปลผล	ข้อเสนอ แนะ
9. ระบบมีประสิทธิภาพในการใช้งานตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6 <sup>th</sup>	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
<b>ด้านความเป็นไปได้</b>						
1. ความสอดคล้องของระบบ ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
2. มีรูปแบบการเขียนที่ครบถ้วน และแบ่งแยกประเภทสารสนเทศการอ้างอิง ออกเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
3. รูปแบบการเขียนและวิธีการบอข้อมูลมีความเหมาะสมกับเนื้อหาข้อมูล	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
4. การแสดงผลรายการอ้างอิงแต่ระบบรายการมีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
5. ระบบสามารถใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อนจนเกินไป สะดวกในการใช้งาน	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
6. กระบวนการทำงานของระบบมีความถูกต้องแม่นยำ มีการทำงานเป็นระบบที่ชัดเจน	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
7. ระบบสามารถทำไปใช้งานในหน่วยงานอื่นๆ และพัฒนาต่อยอดไปได้	0	+1	0	0.3	ปรับปรุง	ควรอยู่ในความเป็นประโยชน์
8. ระบบมีความเป็นไปได้ที่ผู้ใช้งานและผู้ประเมินจะได้รับการยอมรับ	0	+1	0	0.3	ปรับปรุง	ไม่ปรากฏในนิยาม
9. การพัฒนาระบบมีความคุ้มค่า และผลออกมาเป็นที่น่าพอใจ	0	+1	0	0.3	ปรับปรุง	ไม่ปรากฏในนิยาม
<b>ด้านความเหมาะสม</b>						
1. การกำหนดกลุ่มตัวอย่างมีความเหมาะสม น่าเชื่อถือ ต่อการประเมิน	-1	+1	-1	0	ปรับปรุง	

คำถาม	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					
	ท่าน ที่ 1	ท่าน ที่ 2	ท่าน ที่ 3	ผล คะแนน	แปลผล	ข้อเสนอ แนะ
2. ระบบฐานข้อมูลมีระบบการรักษาความปลอดภัย และการสมัครใช้งานที่ง่ายสะดวกรวดเร็ว	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
3. ความเหมาะสมของการออกแบบ และจัดองค์ประกอบหน้าจอ	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
4. ความเหมาะสมของระบบในการตอบสนองระหว่างผู้ใช้งาน	0	+1	+1	0.6	ใช้ได้	
5. ความเหมาะสมของสี ตัวอักษร ขนาด และความชัดเจน	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
6. ภาษาที่และข้อความที่ใช้มีความเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
7. การเพิ่มข้อมูล ลบ แก้ไข มีความสะดวก	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
8. ความเหมาะสมของการแสดงข้อมูล สำหรับคำแนะนำระบบ และวิธีการเขียน มีความชัดเจน และเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	

ด้านความถูกต้องครอบคลุม						
1. ความเป็นระบบและการทำงานของระบบมีความสะดวกในการเข้าใช้งาน	0	1	0	0.3	ปรับปรุง	น่าจะอยู่ ความ เป็นไปได้
2. ระบบมีรูปแบบการเขียน บรรณานุกรมที่ครอบคลุม และครบถ้วนตามที่บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร กำหนดไว้	1	1	1	1.0	ใช้ได้	
3. ระบบมีการทำงานที่สอดคล้องและลดปัญหาการเขียนบรรณานุกรมได้	1	1	1	1.0	ใช้ได้	
4. การแสดงรูปแบบบรรณานุกรมมีความถูกต้อง ชัดเจน	1	1	1	1.0	ใช้ได้	

คำถาม	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					
	ท่าน ที่ 1	ท่าน ที่ 2	ท่าน ที่ 3	ผล คะแนน	แปลผล	ข้อเสนอ แนะ
5. ระบบมีการรองรับการเขียน บรรณานุกรม ทั้งภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ	1	1	1	1.0	ใช้ได้	
ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ อื่น ๆ..... .....	1	1	1	1.0	ใช้ได้	

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์  
ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition  
(สำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานและนิสิต)

**คำชี้แจง** แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานและนิสิต

**ตอนที่ 2** ความพึงพอใจที่มีต่อระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ  
The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition

**ตอนที่ 3** ความพึงพอใจที่มีต่อคู่มือการใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์  
ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup>  
Edition

#### ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

คำถาม	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					ข้อเสนอแนะ
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ผลคะแนน	แปลผล	
<b>ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานและนิสิต</b>						
เพศ <input type="checkbox"/> ชาย <input type="checkbox"/> หญิง	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
ระดับการศึกษา <input type="checkbox"/> ปริญญาตรี <input type="checkbox"/> ปริญญาโท	0	+1	0	0.3	ปรับปรุง	
สถานะ <input type="checkbox"/> เจ้าหน้าที่ <input type="checkbox"/> นิสิต	0	+1	0	0.3	ปรับปรุง	ควรมีการแยก ระดับการศึกษา ระหว่าง เจ้าหน้าที่และ นิสิต

คำถาม	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					ข้อเสนอแนะ
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ผลคะแนน	แปลผล	
<b>ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition</b>						
<b>ด้านการออกแบบหน้าจอระบบ</b>						
1. ความสะดวกในการสมัครและเข้าใช้งานระบบ	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
2. มีการกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
3. มีการออกแบบหน้าจอระบบให้มีความเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
4. ความน่าสนใจในการออกแบบ สี สัน รูปแบบการจัดวางเมนูและหัวข้อ	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
5. ลักษณะของขนาดตัวอักษร สี ความชัดเจน และความสวยงาม	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
6. ภาษาและข้อความที่ใช้มีความเหมาะสม สื่อความหมายชัดเจน	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
7. ระบบตัวช่วยในการให้คำแนะนำในระบบมีความเหมาะสมและเข้าใจง่ายในการแก้ไขข้อมูล	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
<b>ด้านการออกแบบเนื้อหา</b>						
1. ช่วยลดความสับสนและ การซ้ำซ้อนของข้อมูล	+1	0	+1	0.6	ใช้ได้	
2. ลดปัญหาข้อมูลขาดหายไป ครบถ้วนตามรูปแบบที่กำหนด	+1	0	+1	0.6	ใช้ได้	
3. ความสะดวกในการป้อนข้อมูลลงในระบบ	+1	+1	+1	0.6	ใช้ได้	
4. การเชื่อมโยงเนื้อหาในระบบมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
5. มีการจัดเรียงหมวดหมู่ของประเภทสารสนเทศการอ้างอิงอย่างชัดเจน และเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	

คำถาม	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					
	ท่าน ที่ 1	ท่าน ที่ 2	ท่าน ที่ 3	ผลคะแนน	แปลผล	ข้อเสนอ แนะ
5. มีการจัดเรียงหมวดหมู่ของประเภทสารสนเทศการอ้างอิงอย่างชัดเจน และเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
6. การเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลมีความง่ายและสะดวก	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
7. สามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลเพื่อความเป็นปัจจุบันได้	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
8. สามารถนำข้อมูลมาใช้งานร่วมกันได้	+1	0	0	0.3	ใช้ได้	
<b>ด้านการออกแบบส่วนการแสดงผล</b>						
1. รูปแบบการรายงานการแสดงผลถูกต้องตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6 <sup>th</sup> Edition	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
2. สามารถเก็บข้อมูลเป็นรายการอย่างชัดเจน พร้อมการจัดหมวดหมู่ของข้อมูล	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
<b>ตอนที่ 3 ความพึงพอใจที่มีต่อคู่มือการใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition</b>						
1. ความชัดเจนของวัตถุประสงค์ในการจัดทำคู่มือการใช้งานระบบ	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
2. ความครอบคลุมของเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้ระบบ	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
3. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในคู่มือ	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
4. ความเหมาะสมของการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหาในคู่มือ	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
5. ความเหมาะสมของภาพประกอบ	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
6. มีความเหมาะสมของการยกตัวอย่างประกอบ	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	



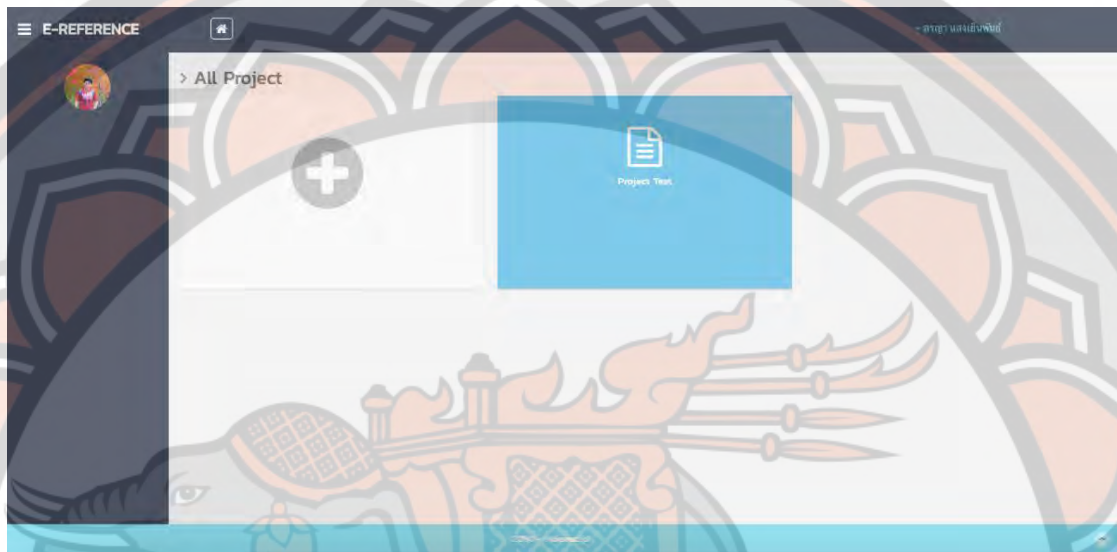
คำถาม	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					
	ท่าน ที่ 1	ท่าน ที่ 2	ท่าน ที่ 3	ผลคะแนน	แปลผล	ข้อเสนอ แนะ
7. สามารถทำความเข้าใจง่ายและสะดวกในการนำไปใช้ในการประกอบการใช้งาน	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
8. ความเป็นประโยชน์ของคู่มือการใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6th Edition	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	
<b>ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ อื่นๆ.....</b>	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้	

ภาคผนวก ค คู่มือการใช้งานระบบการเขียนบรรณานุกรมออนไลน์ ตามหลักเกณฑ์ของ  
The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition

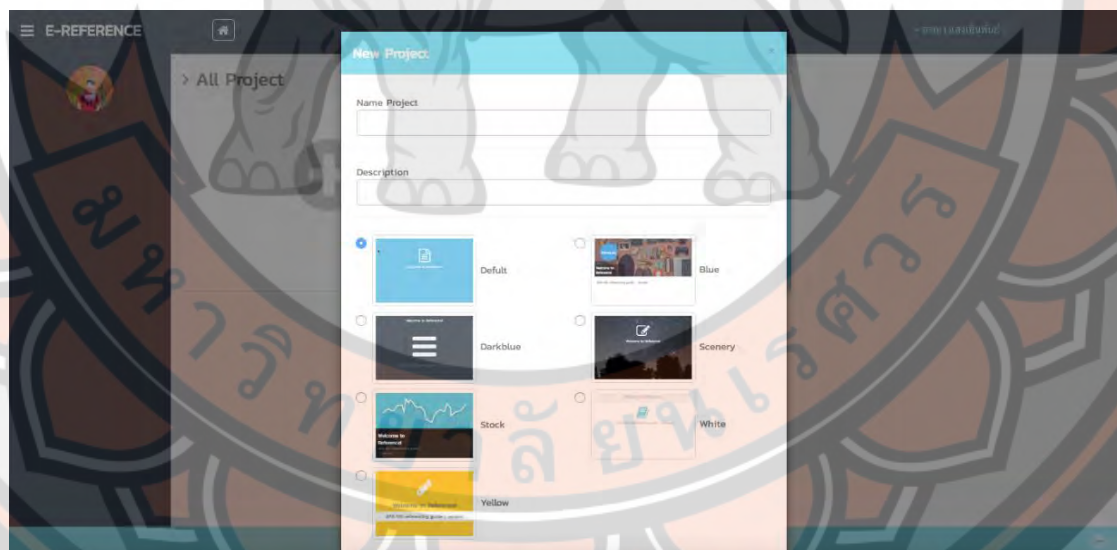
ขั้นตอนที่ 1 หน้าหลักสำหรับการสมัครสมาชิก

ขั้นตอนที่ 2 หน้าหลักสำหรับการ Login เข้าใช้งาน

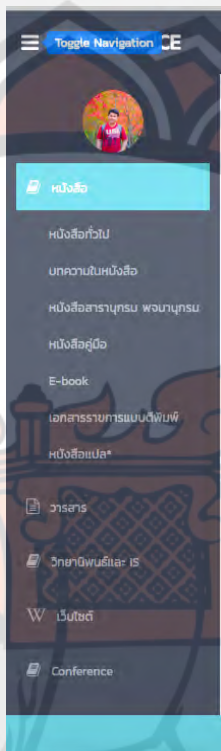
ขั้นตอนที่ 3 ทำการสร้าง Project โดยคลิกที่รูปเครื่องหมายบวก



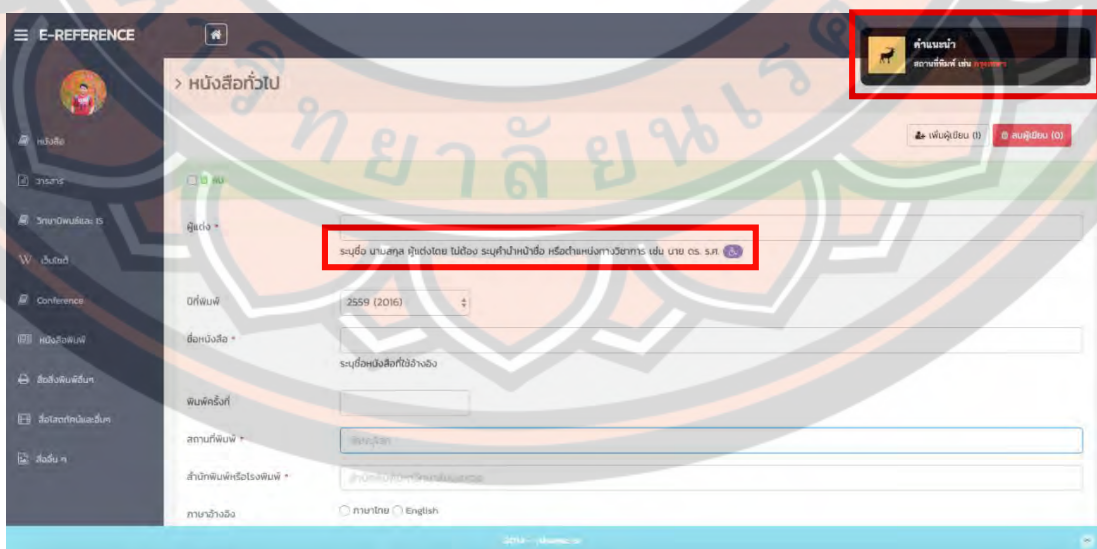
ขั้นตอนที่ 4 กรอกรายละเอียดข้อมูล ชื่อ Project และรายละเอียด



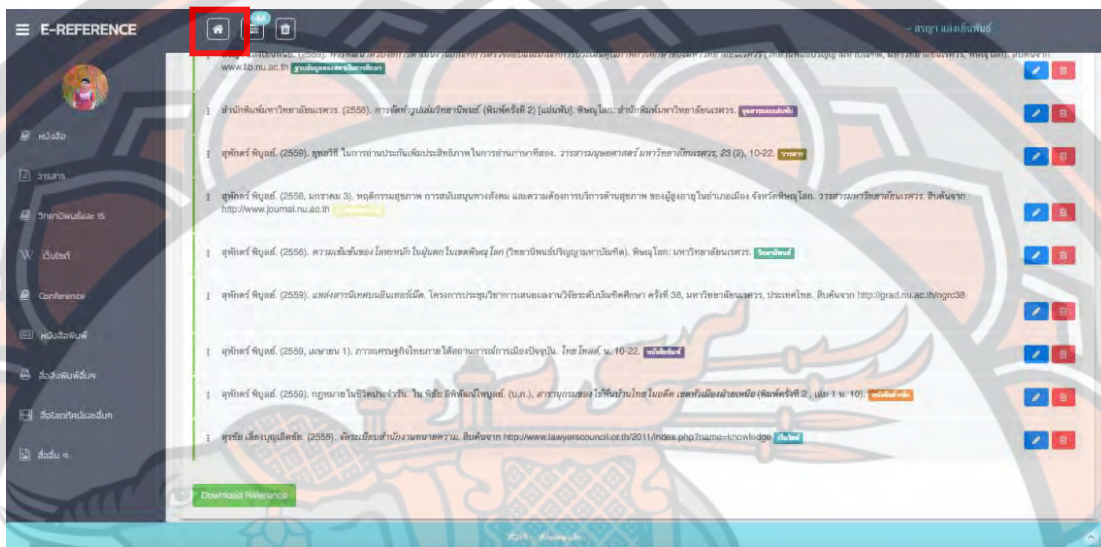
ขั้นตอนที่ 6 เลือกรูปแบบบรรณานุกรมที่ต้องการบันทึกข้อมูล



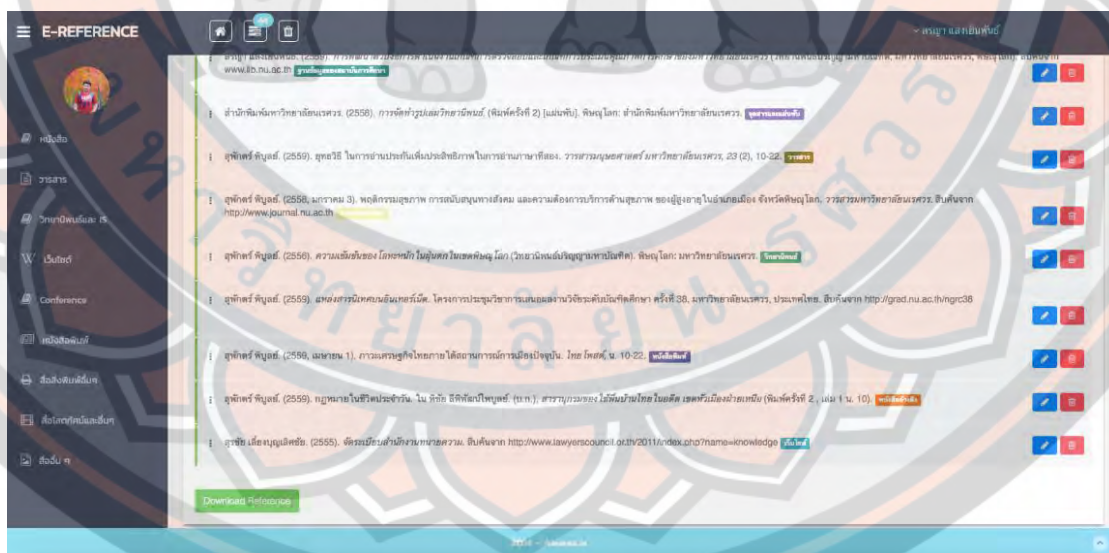
ขั้นตอนที่ 7 กรอกรายละเอียดข้อมูลที่จำเป็นสำหรับรูปแบบบรรณานุกรม ตามประเภทที่ระบุ โดยสามารถดูตัวอย่างและรายละเอียดได้จาก เครื่องมือแนะนำการเขียน



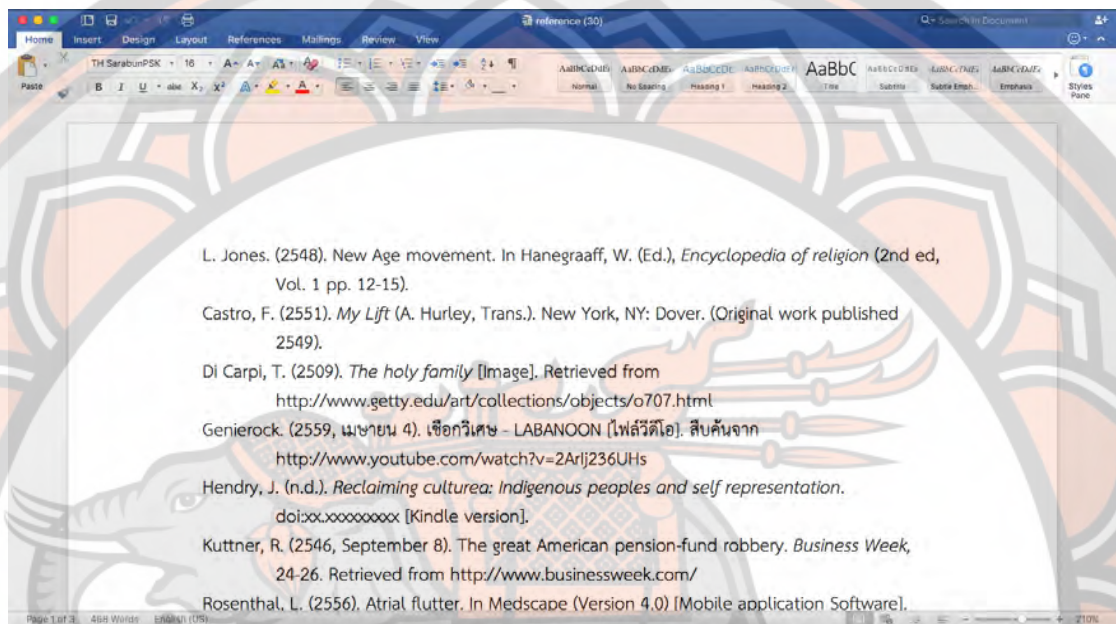
ขั้นตอนที่ 8 แสดงรายการข้อมูลบรรณานุกรมในระบบของเราโดยคลิกที่เครื่องหมาย Home



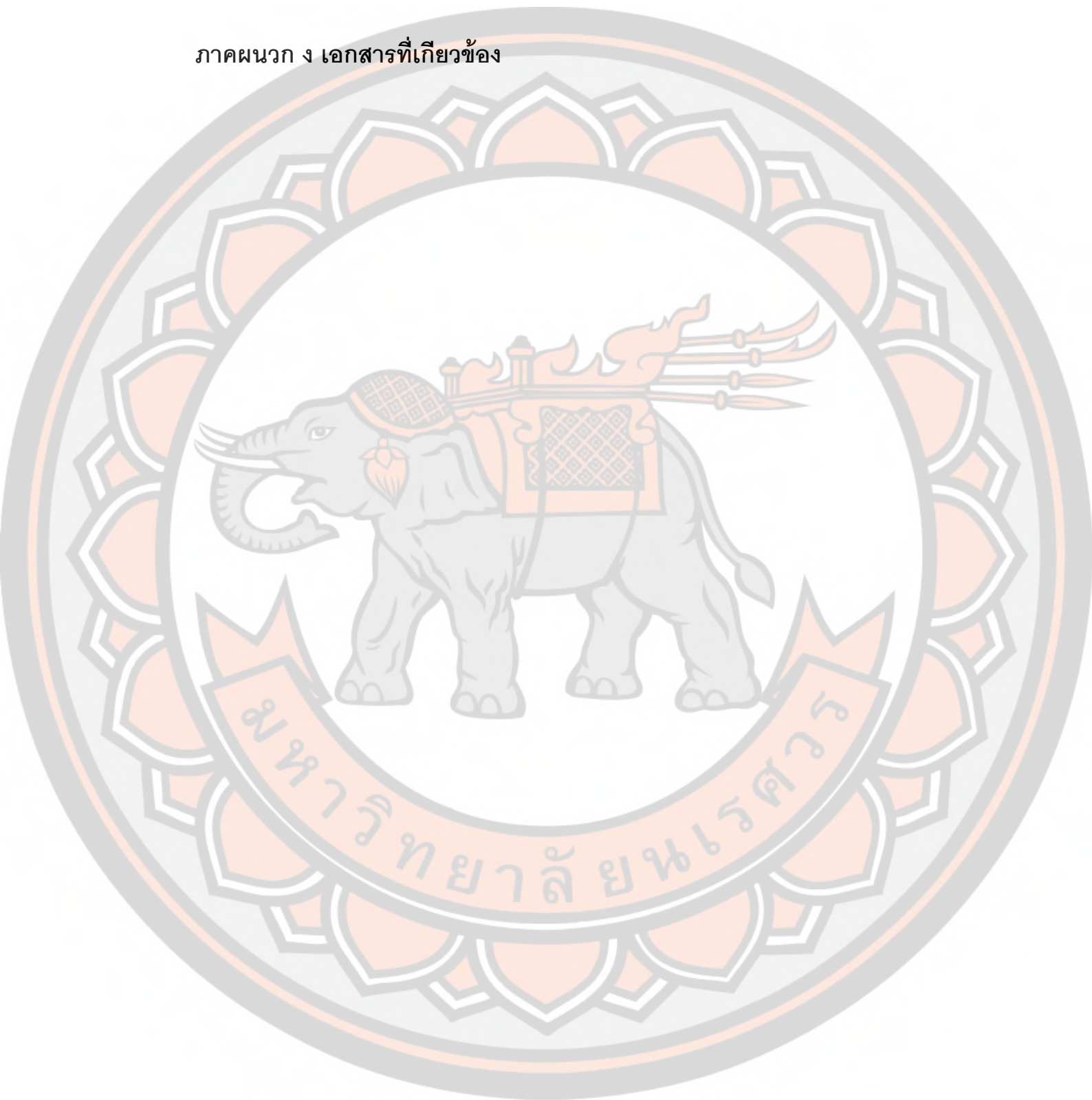
ขั้นตอนที่ 9 ดาวน์โหลดข้อมูลบรรณานุกรมโดยคลิกที่ปุ่มดาวน์โหลดด้านล่างระบบจะดึงข้อมูลบรรณานุกรมทั้งหมด ในระบบออกมาเป็นรูปแบบโปรแกรมประยุกต์ ที่รองรับการใช้งาน เช่น Microsoft Word และ Libreoffice



## ตัวอย่างการแสดงผลในโปรแกรม Microsoft Word



ภาคผนวก ง เอกสารที่เกี่ยวข้อง





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๑

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว.๑๙๔๒

วันที่ ๑๐ พฤษภาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพของงานวิจัย

เรียน คุณวันชนะ จูบรรจง

ด้วย นายสรญา แสงเย็นพันธ์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๘๓๓ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association – APA 6<sup>th</sup> Edition” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ธีระภูธร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ นิสิตมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการประเมินประสิทธิภาพ ด้านการทำงานของระบบ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๑

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว.๑๙๔๒

วันที่ ๑๐ พฤษภาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพของงานวิจัย

เรียน คุณพัฒนศักดิ์ กระจ่างน้อย

ด้วย นายสรญา แสงเย็นพันธ์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๘๓๓ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association – APA 6<sup>th</sup> Edition” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ชีระภุช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ นิสิตมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการประเมินประสิทธิภาพ ด้านความถูกต้องและครบถ้วนของเนื้อหา เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๑

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว.๑๙๔๒

วันที่ ๑๐ พฤษภาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุมัติคราะห์ประเมินประสิทธิภาพของงานวิจัย

เรียน คุณสายพิน เม่นเกิด

ด้วย นายสรญา แสงเย็นพันธ์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๘๓๓ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนากระบวนการเขียนบรรณานุกรมตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association – APA 6<sup>th</sup> Edition” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ธีระภูธร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ นิสิตมีความประสงค์ขออนุมัติคราะห์จากท่านในการประเมินประสิทธิภาพ ด้านความถูกต้องและครบถ้วนของเนื้อหา เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอ๋อมพร หลินเจริญ)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ   บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๑

ที่   ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ ว.๑๙๔๒

วันที่ ๑๐ พฤษภาคม ๒๕๕๙

เรื่อง   ขอความอนุเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพของงานวิจัย

เรียน   คุณธราภรณ์ อธิภาพิเศษพงษ์

ด้วย นายสรญา แสงเย็นพันธ์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๘๓๓ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association – APA 6<sup>th</sup> Edition” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก อธิระภูธร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ นิสิตมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการประเมินประสิทธิภาพ ด้านการทำงานของระบบ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ   บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๑

ที่   ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว.๑๙๔๒

วันที่ ๑๐ พฤษภาคม ๒๕๕๙

เรื่อง   ขอความอนุเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพของงานวิจัย

เรียน   คุณปณณนุช ภัทรมล

ด้วย นายสรญา แสงเย็นพันธ์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๘๓๓ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association – APA 6<sup>th</sup> Edition” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก อีระภุช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ นิสิตมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการประเมินประสิทธิภาพ ด้านความถูกต้องและครบถ้วนของเนื้อหา เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการศึกษาค้นคว้าอิสระซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๑

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว.๑๙๔๒

วันที่ ๑๐ พฤษภาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพของงานวิจัย

เรียน คุณพิทักษ์พงษ์ เมฆวารนนท์

ด้วย นายสรุภา แสงเย็นพันธ์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๘๓๓ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรมตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association – APA 6<sup>th</sup> Edition” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติเรก ธีระภูธร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ นิสิตมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการประเมินประสิทธิภาพ ด้านการทำงานของระบบ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอื้อมพร หลินเจริญ)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๙

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๑๘๐๙

วันที่ ๒๗ เมษายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์

ด้วย นายสรญา แสงเย็นพันธ์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๘๓๓ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรม ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ธีระภูธร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอ๋อมพร หลินเจริญ)  
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๙

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๑๘๐๙

วันที่ ๒๗ เมษายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ดร.กอบสุข คงมนัส

ด้วย นายสรญา แสงเย็นพันธ์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๘๓๓ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรม ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก อธิระภูธร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๘

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๑๘๐๘

วันที่ ๒๗ เมษายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ดร.ชำนาญ ปาณวงษ์

ด้วย นายสรญา แสงเย็นพันธ์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๘๓๓ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาระบบการเขียนบรรณานุกรม ตามหลักเกณฑ์ของ The American Psychological Association - APA 6<sup>th</sup> Edition” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ธีระภูธร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย





ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

## ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

ชื่อ - สกุล

นายสรญา แสงเย็นพันธ์

วัน เดือน ปีเกิด

7 พฤษภาคม 2534

ที่อยู่ปัจจุบัน

127/6 หมู่ 6 ตำบลบ้านแดน อำเภอบรรพตพิสัย  
จังหวัดนครสวรรค์

ที่ทำงานปัจจุบัน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

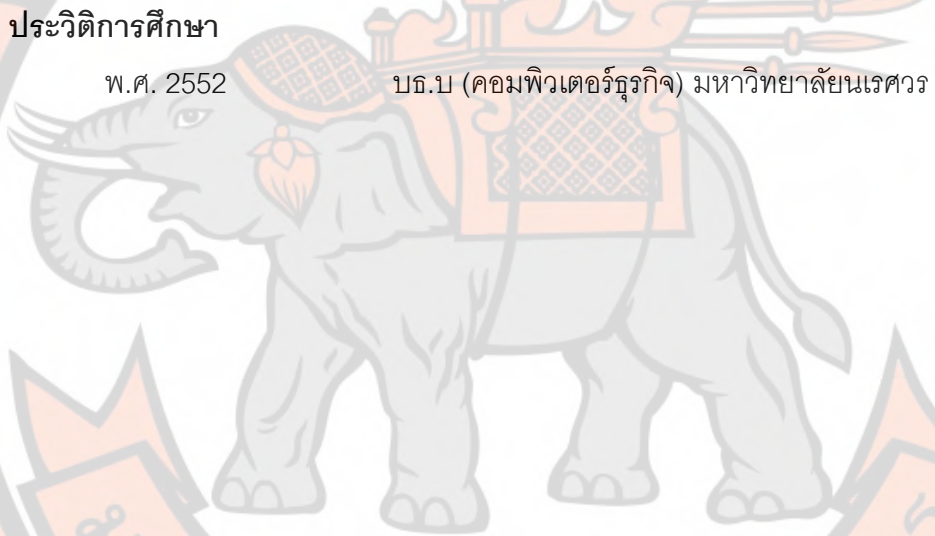
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน

เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2552

บธ.บ (คอมพิวเตอร์ธุรกิจ) มหาวิทยาลัยนเรศวร



มหาวิทยาลัยนเรศวร