

การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สำหรับสาขาวิชา  
วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

DEVELOPMENT OF DICTIONARY ELECTRONIC  
IN ELECTRICAL COMMUNICATION ENGINEERING  
ON INTERNET

อดิเรก เย้าวงศ์  
ADIREK YAOWONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตรศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2550

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชา  
วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

DEVELOPMENT OF DICTIONARY ELECTRONIC  
IN ELECTRICAL COMMUNICATION ENGINEERING  
ON INTERNET



อดิเรก เยาววงศ์

ADIREK YAOWONG

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 74477  
วัน,เดือน,ปี - ๓ ๓.ค. ๒๕๕๐

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. ๒๕๕๐

**DEVELOPMENT OF DICTIONARY ELECTRONIC  
IN ELECTRICAL COMMUNICATION ENGINEERING  
ON INTERNET**

**ADIREK YAOWONG**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)  
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF THCHNOLOGY LADKRABANG**

**2007**

COPYRIGHT 2007

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF THCHNOLOGY LADKRABANG



หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
นักศึกษา	นายอดิเรก เขาวังค์
รหัสประจำตัว	48063924
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2550
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร. รวีวรรณ ชินะตระกูล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเพื่อหาคุณภาพ และศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้เกี่ยวกับความเหมาะสมของพจนานุกรม โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่า พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพอยู่ในระดับดี และความเหมาะสมต่อผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบประเมินคุณภาพ และแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถสรุปได้ดังนี้

1. พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บรรจุคำศัพท์ไว้ทั้งหมด 2,059 คำศัพท์
2. คุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ อยู่ในระดับดีมาก
3. ความเหมาะสมของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากการประเมินตามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน อยู่ในระดับมาก

<b>Thesis Title</b>	Development of Dictionary Electronic in Electrical Communication Engineering on Internet
<b>Student</b>	Mr. Adirek Yaowong
<b>Student ID</b>	48063924
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Science Education (Computer)
<b>Year</b>	2007
<b>Thesis Advisor</b>	Associate Professor Dr. Ravewan Shinatrakool
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Associate Professor Wisuit Sunthonkanokpong Assistant Professor Dr. Sirirat Petsangsri

## **ABSTRACT**

The purpose of this research was to develop of Dictionary Electronic in Electrical Communication Engineering on Internet and to assess the quality and usability of the Dictionary Electronic in Electrical Communication Engineering on Internet.

Instruments of this research were Dictionary Electronic in Electrical Communication Engineering on Internet, and questionnaires for assessing the quality of the Dictionary Electronic in Electrical Communication Engineering on Internet.

The results of the Dictionary Electronic in Electrical Communication Engineering on Internet were as follows:

1. There were 2,059 words in Dictionary Electronic in Electrical Communication Engineering on Internet.
2. The quality of Dictionary Electronic in Electrical Communication Engineering on Internet evaluated by the expert was at very good level.
3. The appropriate of Dictionary Electronic in Electrical Communication Engineering on Internet evaluated by the 40 samples was at high level.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือจาก รศ.ดร. รวีวรรณ ชินะตระกูล อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ. วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ และ ผศ.ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา และแนะนำแนวทางทั้งแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ และอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ ตลอดจนข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา ค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และทุกคนในครอบครัว ที่ให้การสนับสนุน และคอยเป็นกำลังใจจนทำให้ผู้วิจัยสามารถผ่านพ้นอุปสรรคต่างๆ ทั้งหลายทั้งปวงที่เกิดขึ้นจนสามารถทำงานวิจัยสำเร็จลุล่วง และสำเร็จการศึกษา

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ต่อบุคคลทุกท่านที่เกี่ยวข้องและไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ ที่คอยเป็นกำลังใจ และให้ความร่วมมือ ทำให้ได้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ยิ่งต่อการวิจัยในครั้งนี้

คุณค่า และประโยชน์อันได้อันพึงมีจากการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บุคคลทั้งหลาย ทั้งที่ได้ และไม่ได้เอ่ยนาม

อดิเรก เขาวังค์

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
<b>บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>7</b>
2.1 วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร.....	7
2.2 พจนานุกรม.....	8
2.3 ระบบฐานข้อมูล.....	16
2.4 วงจรการพัฒนาระบบ SDLC.....	24
2.5 การสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต.....	26
2.6 เครื่องมือที่ใช้ และพัฒนาพจนานุกรม.....	28
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>38</b>
3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง.....	38
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	39
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	45
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	46

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b> .....	<b>48</b>
4.1 ผลการพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	48
4.2 ผลการประเมินคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้รับการประเมินผู้ทรงคุณวุฒิ.....	49
4.3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้พจนานุกรม อิเล็กทรอนิกส์ที่สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	52
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b> .....	<b>54</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	54
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	56
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	58
<b>บรรณานุกรม</b> .....	<b>59</b>
<b>ภาคผนวก</b> .....	<b>62</b>
ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	63
ภาคผนวก ข แบบสอบถามความคิดเห็นของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	66
ภาคผนวก ค กลุ่มตัวอย่างคำศัพท์จำนวน 335 คำ.....	68
ภาคผนวก ง ตัวอย่างหน้าจอพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	75
<b>ประวัติผู้เขียน</b> .....	<b>82</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 การออกแบบตารางฐานข้อมูลคำศัพท์.....	42
3.2 การออกแบบตารางฐานข้อมูลหมวดวิชา.....	42
3.3 การออกแบบตารางฐานข้อมูลผู้ให้ความหมาย.....	42
4.1 ผลการประเมินคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ ศัพท์สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	50
4.2 ความเหมาะสมของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง.....	52

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบของฐานข้อมูล .....	17
2.2 โครงสร้างฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น .....	18
2.3 โครงสร้างฐานข้อมูลแบบเครือข่าย .....	19
2.4 โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	19
2.5 ความสัมพันธ์แบบ 1:1 .....	20
2.6 ความสัมพันธ์แบบ 1:M.....	20
2.7 ความสัมพันธ์แบบ M:N.....	21
2.8 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบ E-R Model.....	21
2.9 วงจรการพัฒนาระบบ SDLC.....	25
2.10 การทำงานของภาษา PHP บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	29
2.11 การทำงานของภาษา PHP ร่วมกับระบบฐานข้อมูล.....	32
2.12 การทำงานของฐานข้อมูล MySQL ร่วมกับ Web Application .....	33
3.1 ขั้นตอนการรวบรวมคำศัพท์.....	41
3.2 ขั้นตอนการทำงานของพจนานุกรมศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	41

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการสื่อสารได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน พบได้จากในทุกหน่วยงาน ทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน ได้มีการนำระบบสื่อสารมาประยุกต์ เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และด้านการศึกษา เป็นต้น ระบบการสื่อสารสามารถทำได้ทุกที่ และทุกเวลา ทั้งการสื่อสาร โทรคมนาคม และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ ยังพบว่าระบบสื่อสารข้อมูลต่างๆ ยังได้มีบทบาท สำคัญต่อการศึกษาในระบบการสื่อสารต่างๆ

เนื่องจากวิทยาการในวิชาสาขาต่างๆ โดยเฉพาะสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเทศไทยยังต้องรับจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ ดังเช่น ตำราส่วนใหญ่เป็นภาษาต่างประเทศ ทำให้เกิดอุปสรรคทางภาษาในการถ่ายทอดความรู้ โดยเฉพาะการแปลคำศัพท์เทคนิค หรือคำศัพท์ใหม่ๆ ในสาขาวิชาที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน เนื่องจากคำศัพท์เทคนิคเป็นคำศัพท์ที่มีความหมาย เฉพาะแตกต่างกัน ไปในแต่ละสาขาวิชา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีพจนานุกรมเฉพาะ สำหรับแปลคำศัพท์เทคนิคเหล่านี้

เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทที่สำคัญของการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก หรือเรียกอีกอย่างว่าระบบเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) ที่มีใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน มาช่วยสนับสนุนให้เกิดการติดต่อสื่อสารได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น ประโยชน์อีกด้านของระบบอินเทอร์เน็ต คือการนำมาพัฒนาระบบฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต ได้เริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้น ซึ่งแต่เดิมการพัฒนาฐานข้อมูลจะกระทำบนเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว ตัวอย่างระบบฐานข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พบ เช่น การลงทะเบียนเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต และระบบการสืบค้นข้อมูลด้วยอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

การสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ตเป็นการสื่อสารที่สามารถติดต่อกันได้ทั่วโลก ซึ่งการสื่อสารดังกล่าวก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากมาย ในยุคของข่าวสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน ทั้งด้านประโยชน์ทางการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ และสามารถทำให้การสื่อสารในกระบวนการเรียนการสอนสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ดังนั้นการพัฒนาสารสนเทศในการเรียนการสอนจึงต้องมีการร่วมมือในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนให้เหมาะกับยุคสมัย ในการนำข้อมูลสารสนเทศไปใช้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกัน

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร เป็นแขนงหนึ่งของวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับการวางแผน จัดระบบงาน และควบคุมงานด้านการสื่อสาร โทรศัพท์ ดาวเทียม เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกในด้านการสื่อสาร และยังเกี่ยวข้องกับงานออกแบบสายอากาศ ในปัจจุบันเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคมได้เจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว และมีบทบาทสำคัญในชีวิตความเป็นอยู่ของเราอย่างมากจนหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งเรียกว่าเป็นยุคการสื่อสารไร้พรมแดน หรือยุคอินเทอร์เน็ต

ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จัดทำ “พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต” เพื่อให้นักศึกษา อาจารย์ และผู้เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารได้รับประโยชน์จากพจนานุกรมศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร เพื่อการใช้คำศัพท์ที่ถูกต้อง และทราบความหมายที่แท้จริงของคำศัพท์แต่ละคำ ถึงแม้ในปัจจุบัน จะมีพจนานุกรมศัพท์ด้านสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารเป็นหนังสือออกจำหน่าย ซึ่งแม้ว่าจะมีการเรียงลำดับตามตัวอักษรของคำศัพท์ต่างๆ เพื่อให้ค้นหาได้ง่าย แต่ในการค้นหาความหมายของคำศัพท์ก็ยังไม่สะดวกรวดเร็ว

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. เพื่อหาคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของผู้ใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพระดับดี ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
2. พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความเหมาะสมในระดับมาก ตามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

### 1.4.1 การพัฒนาระบบ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดการพัฒนาระบบของ กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ (2545 : 95-96) เกี่ยวกับวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) มาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่ง SDLC ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน แต่ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้นำมาประยุกต์ใช้ 5 ขั้นตอน คือ

1. การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้
2. การออกแบบฐานข้อมูล
3. การสร้างฐานข้อมูล
4. ทดสอบและประเมินผล
5. การทดลองใช้งาน

### 1.4.2 การหาคุณภาพ และความเหมาะสมของพจนานุกรม

ในการศึกษาคุณภาพ และความเหมาะสมของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ เสาวลักษณ์ วัฒนานิกร. (2549 : 18-19) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบประเมินคุณภาพ และแบบสอบถามความเหมาะสมของพจนานุกรม ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการประเมิน 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

#### 1) การประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

เป็นการประเมินคุณภาพของพจนานุกรม โดยการประเมินเกี่ยวกับการทำงานทุก ๆ ส่วนของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น ประเมินผลในส่วนของการใช้งานพจนานุกรม ความเหมาะสมของเนื้อหาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร และด้านการนำเสนอ โดยใช้แบบประเมินเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 2) การประเมินโดยกลุ่มตัวอย่าง

เป็นการประเมินความเหมาะสมของพจนานุกรม ซึ่งจะเป็นการประเมินในด้านความเหมาะสมของการใช้งานส่วนต่างๆ ของพจนานุกรม และผลการทำงานของพจนานุกรม โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยในครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้

### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2549 จำนวน 160 คน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling-SRS) จำนวน 40 คน

1.5.2 คำศัพท์ที่ใช้ในการพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คำศัพท์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกมาจาก หนังสือศัพท์เทคนิควิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ เนื้อหาในหนังสือจะครอบคลุม คำศัพท์ที่เกี่ยวกับสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 7 หัวข้อ ดังต่อไปนี้ (คณะอนุกรรมการปรับปรุงศัพท์เทคนิคทางวิศวกรรมไฟฟ้า. 2535 : 1-274)

1. วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetics Engineering)
2. วิศวกรรมโทรศัพท์ (Telephone Engineering)
3. วิศวกรรมไมโครเวฟ (Microwave Engineering)
4. วิศวกรรมวิทยุ (Radio Engineering)
5. วิศวกรรมโทรทัศน์ (Television Engineering)
6. วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)
7. การสื่อสารดาวเทียม (Satellite Communication)

1.5.3 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ ภาษา PHP

1.5.4 การใช้งานพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีลักษณะการใช้งาน ดังต่อไปนี้

1.5.4.1 นักศึกษาผู้ใช้งาน สามารถค้นหาคำศัพท์ เพื่อแสดงความหมาย และภาพประกอบคำอธิบายได้

1.5.4.2 ผู้ดูแลระบบ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขคำศัพท์ ความหมาย และผู้ให้นิยามความหมายของศัพท์ได้

1.5.5 ตัวแปรที่ศึกษา มีดังต่อไปนี้

1.5.5.1 คุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สื่อสาร ผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.5.5.2 ความเหมาะสมของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีการกำหนดความหมายของคำศัพท์เฉพาะที่อาจแตกต่างจากความหมายทั่วไป ดังต่อไปนี้

1. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร หมายถึง ศาสตร์แขนงหนึ่งของวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการศึกษาวางแผนจัดระบบงาน และควบคุมงานด้านการสื่อสาร โทรศัพท์ ดาวเทียม เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกในด้านการสื่อสาร งานออกแบบสายอากาศ เป็นต้น

2. พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง โปรแกรมที่สามารถใช้งานในด้านการสืบค้นคำศัพท์ทางด้านสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร เพื่อหาความหมายคำภาษาไทย ที่มาจากผู้ให้คำนิยามไว้ และรูปภาพประกอบคำศัพท์ในบางคำ โดยการป้อนคำศัพท์ที่ต้องการสืบค้นเข้าไปใน โปรแกรม และแสดงความหมายผ่านเว็บเบราว์เซอร์

3. ฐานข้อมูล หมายถึง การจัดรวบรวมแฟ้มข้อมูลต่างๆ ไว้เป็นส่วนกลาง (Centralized Database System) โดยแฟ้มข้อมูลเหล่านี้ถูกจัดให้มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถดึงข้อมูลเหล่านั้นมาใช้งานได้ ซึ่งประโยชน์ที่ได้ช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และเนื้อหาที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล รวมถึงช่วยทำให้การประมวลผลมีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย

4. ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร หมายถึง คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร มีการให้ความหมายโดยการอ้างอิงจากหนังสือ ข้อมูลจากเว็บไซต์ และจากผู้ที่ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ในส่วนแรกจะเป็น

คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่แปลเป็นภาษาไทย มีการจัดเรียงคำศัพท์ตามลำดับอักษร มีความหมาย และรูปภาพประกอบในบางคำ

5. การสืบค้น หมายถึง การค้นหาคำศัพท์ทางด้านฐานข้อมูลคำศัพท์สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร โดยใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ผ่านพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

6. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก โดยมีมาตรฐานการรับส่งข้อมูลระหว่างกัน

7. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาวิศวกรรม วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

8. ผู้ทรงคุณวุฒิ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบประเมินคุณภาพ พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต และแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อหาความเที่ยงตรง และความ เหมาะสมทางด้านเนื้อหา

## บทที่ 2

# เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังมีรายละเอียดตามลำดับต่อไปนี้

- 2.1 วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
- 2.2 พจนานุกรม
- 2.3 การสร้างฐานข้อมูล
- 2.4 วงจรการพัฒนาระบบ SDLC
- 2.5 การสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต
- 2.6 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง และพัฒนาพจนานุกรม
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารสามารถแบ่งได้เป็นหมวดวิชาต่างๆ ที่สำคัญได้ดังนี้

#### 2.1.1 วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetics Engineering)

ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์เวกเตอร์ กฎของคูลอมบ์ ความเข้มสนามไฟฟ้า ความหนาแน่นของฟลักซ์ไฟฟ้า กฎของเกาส์ พลังงานและความต่างศักย์ ตัวนำ ตัวกลาง ประจุไฟฟ้า สนามแม่เหล็กคงที่ แรงแม่เหล็ก สารแม่เหล็ก และตัวเหนี่ยวนำ การเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กตามเวลา และสมการของแมกเวลล์

#### 2.2.2 วิศวกรรมโทรศัพท์ (Telephone Engineering)

เป็นวิชาที่เกี่ยวกับหลักการของระบบสวิตซ์ของชุมสายโทรศัพท์ หลักการระบบดิจิตอลสวิตซ์ซึ่งวงจรเสียงพูดผ่าน ระบบสัญญาณของชุมสายโทรศัพท์ อุปกรณ์โทรศัพท์ การทำงานของระบบโทรศัพท์หลายๆ ระบบ ระบบการสื่อสารเพื่อความก้าวหน้ายุคใหม่ อุปกรณ์เครื่องมือสื่อสารที่ใช้ร่วมกับระบบโทรศัพท์ เช่น โทรสาร เป็นต้น ระบบการจ่ายไฟของโทรศัพท์ และการบำรุงรักษา

#### 2.2.3 วิศวกรรมไมโครเวฟ (Microwave Engineering)

เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นของทฤษฎีสายส่งกำลัง กราฟแบบสมิท สายส่งกำลังความถี่ไมโครเวฟ สายแกนร่วม ท่อนำคลื่นกลม และสี่เหลี่ยม ตัวต่อปลายสาย ตัวทอนกำลัง และตัวเปลี่ยนเฟส

ตัวเปลี่ยนโหมด ตัวถ่ายคลื่น วงจรกำลัง ตัวสร้างคลื่นแบบหลอดรีเฟล็กแบบ BWO แบบ Gunn ตัวขยายคลื่นแบบ TWT แบบโคลสตรอน FETSLNAMASER พารามตริกแอมพลิไฟเออร์ และสายอากาศไมโครเวฟ

#### 2.2.4 วิศวกรรมวิทยุ (Radio Engineering)

ระบบการส่งกระจายเสียงวิทยุ สถานีส่งวิทยุ ห้องส่ง และห้องควบคุมการส่ง เครื่องรับวิทยุ หลักการเครื่องรับวิทยุแบบซูเปอร์เฮเทอโรไดน์ เครื่องรับวิทยุระบบ เอฟ.เอ็ม. และสายอากาศรับคลื่นวิทยุ

#### 2.2.5 วิศวกรรมโทรทัศน์ (Television Engineering)

ระบบการสแกนของเส้นทิว การหักเห่านคลื่นของสัญญาณภาพ การซิงโครไนเซชัน เครื่องรับทีวีขาว-ดำ ทฤษฎีเครื่องรับทีวีสี และระบบการส่งสัญญาณสี

#### 2.2.6 วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)

เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของสายอากาศ แพทเทิร์นสนามของสายอากาศ สายอากาศแบบไดโพล และลิเนียร์ สายอากาศแบบขด การออกแบบสายอากาศ ระบบการป้อนพลังงาน และการวัดคุณสมบัติของสายอากาศ

#### 2.2.7 การสื่อสารดาวเทียม (Satellite Communication)

หลักการสื่อสารดาวเทียม การคำนวณมุมเงย และมุมอะซิมูทของจาน สายอากาศภาคพื้นดิน การคำนวณหาระบบของสัญญาณ อัตราส่วนของคลื่นพาหะต่อเสียงรบกวน ของข่ายสื่อสารดาวเทียม ทางขาขึ้น และขาลง ดาวเทียมอินเทลแซท ดาวเทียมพาลาปา ดาวเทียมไทยคม เทคโนโลยีทางดาวเทียม สื่อสาร ระบบ FDMA ระบบ TDMA และการสอดแทรกเสียงสัญญาณทางดิจิทัลในระบบสื่อสารดาวเทียม ระบบจานสายอากาศ และเครื่องขยายสัญญาณกำลังสูง

## 2.2 พจนานุกรม

### 2.2.1 ความหมายของพจนานุกรม

คำว่า “พจนานุกรม” ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

พจนานุกรม หมายถึง หนังสือสำหรับค้นหาความหมายของคำศัพท์ที่เรียงลำดับตามตัวอักษร ก-ฮ และ A-Z (พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน. 2538 : 573)

พจนานุกรม (Dictionary) หมายถึง หนังสือที่แสดงคำศัพท์โดยเรียงตามตัวอักษร อธิบาย

ความหมายของคำศัพท์เหล่านั้นได้ถูกต้อง หรือหมายถึง หนังสือที่มีการอธิบายความหมายของคำศัพท์ พิเศษ (Oxford University. 1995 : 320)

## 2.2.2 ประเภท และองค์ประกอบของพจนานุกรม

สำหรับประเภท และองค์ประกอบของพจนานุกรม ได้มีผู้จำแนกประเภทของพจนานุกรม ต่างๆ กันไป ดังต่อไปนี้

สมปรารถนา รัตนานนท์ (2534 : 6) กล่าวว่า ในปัจจุบันพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์มีอยู่มากมาย แต่ไม่ได้จำแนกประเภทต่างๆ อย่างชัดเจน ผู้ใช้งานได้จัดหมวดหมู่เพื่อสร้างมาตรฐานสำหรับพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยจำแนกออกเป็นประเภทต่างๆ ตามเกณฑ์ดังนี้

### 1. จำแนกตามประเภทผู้ใช้งาน

1.1 พจนานุกรมเอนกประสงค์ เช่น พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พจนานุกรมนักเรียน เป็นต้น

1.2 พจนานุกรมศัพท์เทคนิค เก็บข้อมูลคำศัพท์เฉพาะสาขา เช่น สาขาการแพทย์ วิศวกรรมไฟฟ้า ศัพท์คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

1.3 พจนานุกรมเล็กจิตรอน เก็บข้อมูลคำศัพท์เฉพาะงานใดงานหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น พจนานุกรมสำหรับงานแปลภาษาคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

### 2. จำแนกตามคู่ภาษา

2.1 พจนานุกรมที่มีคู่ภาษาเดียว เป็นการเก็บคำศัพท์ และความหมาย หรือข้อมูลประกอบในลักษณะที่เขียนขึ้นด้วยภาษาเดียวกัน เช่น พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พจนานุกรมของลองแมน เป็นต้น

2.2 พจนานุกรมที่มีคู่ภาษาเพียงสองภาษา เป็นพจนานุกรมที่ใช้คำศัพท์ และมีความหมายเป็นสองภาษา เช่น พจนานุกรมไทย-อังกฤษ ของ สอ เสถบุตร เป็นต้น

2.3 พจนานุกรมที่มีคู่ภาษามากกว่าสองภาษา เป็นพจนานุกรมที่เก็บข้อมูลหลายภาษา มักไม่พบในรูปของหนังสือ เนื่องจากมีขีดจำกัดในการจัดรูปเล่ม แต่อาจพบในสินค้าในรูปของอิเล็กทรอนิกส์ เช่น พจนานุกรมที่มีขนาดเล็กคล้ายเครื่องคิดเลขที่เก็บคำศัพท์ไว้หลายภาษา เป็นต้น

### 3. จำแนกตามเนื้อหาของข้อมูลที่บันทึกพจนานุกรม

3.1 เล็กจิตรอน (LEXiTRON)

3.2 พจนานุกรม

3.3 พจนานุกรมคำพ้อง

3.4 สารานุกรม

#### 4. แยกตามกลุ่มผู้ใช้งาน

4.1 พจนานุกรมสำหรับมนุษย์เป็นพจนานุกรมที่ต้องมีการเรียกค้น และใช้อ้างอิงโดยมนุษย์ ขนาดของข้อมูลที่จัดเก็บจะเป็นตัวแบ่งแยกชนิดของพจนานุกรม เช่น ฉบับนักเรียน ฉบับประชาชน และฉบับห้องสมุด เป็นต้น

4.2 พจนานุกรมสำหรับคอมพิวเตอร์ เป็นพจนานุกรมที่มีรูปแบบของการจัดเก็บข้อมูลที่เหมาะสำหรับการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ อาจเก็บข้อมูลในรูปแบบของรหัสหรือสัญลักษณ์สำหรับใช้เฉพาะงาน เช่น งานด้านการประมวลผลภาษาธรรมชาติ เป็นต้น

ยุค สตินเจิมศิริ (2538 : 12) กล่าวถึงการแบ่งประเภทของพจนานุกรมว่าสามารถแบ่งได้หลายลักษณะ ได้แก่ การแบ่งตามขนาด การแบ่งขอบเขต เนื้อหา การแบ่งตามประเภทของงบประมาณในการทำ และการแบ่งตามวัยของผู้ใช้ การแบ่งประเภทของพจนานุกรมตามภาษา ขนาด และขอบเขตของเนื้อหา ได้แบ่งเป็นแนวทางดังนี้

##### 1. การแบ่งประเภทพจนานุกรมตามภาษา ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ประเภท

1.1 พจนานุกรมภาษาเดียว ซึ่งใช้คำศัพท์ และนิยามเป็นภาษาเดียวกันทั้งเล่ม เช่น พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 เป็นต้น

1.2 พจนานุกรมสองภาษาให้คำศัพท์ในภาษาหนึ่ง และนิยามหรือคำศัพท์ที่มีความหมายเดียวกันในอีกภาษาหนึ่ง เช่น พจนานุกรมไทย-อังกฤษ และพจนานุกรมอังกฤษ-ไทย ของ สอ เสถบุตร เป็นต้น

1.3 พจนานุกรมหลายภาษา เป็นพจนานุกรมตั้งแต่ 3 ภาษาขึ้นไป คือ ให้คำศัพท์ในด้านภาษาหนึ่ง และนิยามหรือคำเทียบศัพท์ที่มีความหมายเดียวกันในหลายๆ ภาษา ซึ่งอาจเป็นภาษาถิ่น หรือภาษาต่างประเทศ เช่น พจนานุกรม 3 ภาษา ไทย-ฝรั่งเศส-เยอรมัน ของ พระริ้ว วิชาญพัชญ์ เป็นต้น

##### 2. การแบ่งประเภทพจนานุกรมตามขนาด ซึ่งแบ่งได้ 5 ขนาด คือ

2.1 พจนานุกรมฉบับสมบูรณ์ ซึ่งเป็นพจนานุกรมที่มีจำนวนคำมาก ไม่ว่าจะเป็นคำที่ยังใช้อยู่ หรือคำที่เลิกใช้แล้ว โดยบอกที่มาของคำ การอ่านออกเสียง อธิบายนิยามความหมายของคำอย่างละเอียด มีตัวอย่างประโยคแสดงการใช้คำในนัยความหมายต่างๆ กัน ปกติแล้วพจนานุกรมประเภทนี้จะมีคำศัพท์ประมาณ 400,000-600,000 คำ

2.2 พจนานุกรมขนาดใหญ่ เป็นพจนานุกรมที่มีจำนวนมากกว่าพจนานุกรมฉบับย่อ แต่น้อยกว่าพจนานุกรมฉบับสมบูรณ์

2.3 พจนานุกรมฉบับย่อ เป็นพจนานุกรมที่รวบรวมเฉพาะคำศัพท์ที่ใช้ในปัจจุบัน และใช้มากเท่านั้น มีคำศัพท์ประมาณ 130,000-160,000 คำ โดยทั่วไปจะเรียกว่าพจนานุกรมฉบับตั้งโต๊ะหรือพจนานุกรมฉบับนักศึกษา พจนานุกรมฉบับนี้ยังแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามประเภทของผู้ใช้งาน

คือ พจนานุกรมสำหรับบุคคลทั่วไป พจนานุกรมสำหรับนักศึกษา และพจนานุกรมสำหรับเด็ก หรือนักเรียน

2.4 พจนานุกรมฉบับกระเป๋า มีคำศัพท์ประมาณ 40,000-60,000 คำ ขนาดรูปเล่มตามปกติ คือ 4 นิ้ว x 6 นิ้ว มีขนาดเล็กเป็นที่นิยมใช้เพราะพกติดตัวได้สะดวก

2.5 พจนานุกรมขนาดจิ๋ว เป็นพจนานุกรมฉบับเล็กบาง กะทัดรัดคล้ายสมุดบันทึกที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ขนาดพกติดตัวได้ มักมีรูปสัญลักษณ์สวยงามตัวอักษรชัดเจน มีคำศัพท์ไม่เกิน 1,000 คำ มักเป็นคำศัพท์ที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น พจนานุกรมสองภาษาสำหรับนักท่องเที่ยว เป็นต้น

3. การแบ่งประเภทพจนานุกรมตามขอบเขตเนื้อหา (Landau. 1989 : 19-22) ซึ่งแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

3.1 พจนานุกรมภาษาทั่วไป เป็นพจนานุกรมที่ให้ความรู้เกี่ยวกับคำสามัญที่ใช้กันโดยทั่วไป อาจมีคำศัพท์เฉพาะด้านรวมอยู่บ้างเพียงเล็กน้อยเท่านั้น พจนานุกรมภาษาทั่วไปอาจแบ่งเป็นประเภทย่อยได้ตามภาษา ขนาด และวัยของผู้ใช้

3.2 พจนานุกรมเสริมภาษา เป็นพจนานุกรมที่มีลักษณะเฉพาะทางภาษาในลักษณะแง่ใดแง่หนึ่ง เช่น รวบรวมเฉพาะคำย่อ คำแสลง คำตรงข้าม เป็นต้น จัดทำขึ้นเพื่อเสริมพจนานุกรมทั่วไป และแบ่งย่อยได้หลายประเภท เช่น พจนานุกรมภาษาท้องถิ่น พจนานุกรมอักษรย่อ พจนานุกรมคำพ้อง พจนานุกรมสำนวนและวลี พจนานุกรม คำแสลง เป็นต้น

3.3 พจนานุกรมเฉพาะด้าน หรือพจนานุกรมเฉพาะวิชา เป็นพจนานุกรมที่รวบรวมคำศัพท์ที่ใช้กันอยู่ในสาขาวิชาเฉพาะอาชีพ หรือเฉพาะวงการวิชาชีพสาขาใดสาขาหนึ่ง โดยเฉพาะคำศัพท์ในแต่ละสาขาวิชาเฉพาะเหล่านี้เรียกว่า “ศัพท์เทคนิค” ตัวอย่างของคำและข้อมูลทางด้านภาษาศาสตร์อื่นๆ เนื่องจากการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ทำงานได้อย่างรวดเร็วแม่นยำ และสามารถจัดเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก จึงได้มีการจัดเก็บข้อมูลลงบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องมีการจัดหมวดหมู่ตามลักษณะการนำไปใช้งาน

สุภาวดี นาคสีทอง (2546 : 13) กล่าวว่า พจนานุกรมเป็นแหล่งที่เก็บคำศัพท์ ความหมายของคำ และข้อมูลทางด้านภาษาศาสตร์อื่นๆ เนื่องจากการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ทำงานได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และสามารถจัดเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก จึงได้มีการจัดเก็บข้อมูลลงบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องมีการจัดหมวดหมู่ตามลักษณะการนำไปใช้งาน โดยจำแนกพจนานุกรมคอมพิวเตอร์ออกได้เป็นลักษณะ คือ

1. แบ่งแยกตามลักษณะการนำไปใช้งาน โดยยึดหลักตามผู้ใช้งานดังต่อไปนี้

1.1 พจนานุกรมศัพท์เทคนิค เป็นพจนานุกรมที่เก็บคำศัพท์สำหรับการใช้งานต่างๆ ไป

1.2 พจนานุกรมศัพท์เทคนิค เป็นพจนานุกรมที่เก็บข้อมูลคำศัพท์เฉพาะสาขาไว้ เช่น ศัพท์ทางการแพทย์ ศัพท์ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ศัพท์ทางกฎหมาย เป็นต้น

1.3 พจนานุกรมศัพท์เฉพาะงาน เป็นแหล่งเก็บข้อมูลที่ใช้เฉพาะงานพจนานุกรมแบบนี้นำมาใช้เฉพาะกับซอฟต์แวร์ต่างๆ เช่น ใช้สำหรับตรวจสอบตัวสะกด เก็บความหมายในลักษณะมโนทัศน์ เพื่องานแปลภาษาด้วยคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า คอนเซ็ปต์ดิกชันนารี เป็นต้น

2. แบ่งแยกตามลักษณะคู่ภาษา จะแบ่งตามประเภทของภาษาที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

2.1 พจนานุกรมภาษาเดียว เป็นการเก็บคำศัพท์ และความหมาย หรือข้อมูลในลักษณะที่เขียนขึ้นด้วยภาษาเดียว เช่น พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 เป็นต้น

2.2 พจนานุกรมสองภาษา เป็นพจนานุกรมที่ใช้คำศัพท์ และความหมายเป็นสองภาษา เช่น พจนานุกรมภาษาอังกฤษ-ไทย เป็นต้น

2.3 พจนานุกรมหลายภาษา เป็นพจนานุกรมที่เก็บข้อมูลไว้หลายภาษา มักไม่พบในรูปของหนังสือ เนื่องจากมีขีดจำกัดในการจัดรูปเล่ม แต่อาจในรูปอิเล็กทรอนิกส์ เช่น พจนานุกรมที่มีขนาดเล็กคล้ายเครื่องคิดเลขที่เก็บคำศัพท์ไว้หลายภาษา เป็นต้น

3. แบ่งแยกตามคุณสมบัติของข้อมูลที่เก็บ เป็นการแบ่งตามลักษณะของข้อมูลที่เก็บอยู่ภายใน ได้แก่

3.1 คลังคำ เป็นการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับคำ มีไว้สำหรับการตรวจสอบตัวสะกด การแบ่งแยกชนิดคำ คำศัพท์โบราณ

3.2 พจนานุกรม เป็นพจนานุกรมที่เก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับภาษา ปัจจุบันมีการจัดทำและจัดเก็บข้อมูลแบบพจนานุกรมกันเกือบทุกภาษา จัดทำไว้เพื่อใช้ในงานทั่วไป หรือใช้เฉพาะงาน ข้อมูล และรายละเอียดต่างๆ จะเก็บรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ ข้อมูลที่จัดเก็บอาจขึ้นกับวัฒนธรรมสังคม และกาลเวลา

3.3 อรรถาภิธาน เป็นพจนานุกรมชนิดหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับความหมาย โดยเก็บคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกัน เช่น โรเจอร์ ทิชอร์ส เป็นต้น

3.4 สารานุกรม เป็นการเก็บรวบรวมความรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวต่างๆ ด้านข้อมูล และรายละเอียดที่จัดเก็บจึงต้องมีมาก

4. แบ่งตามลักษณะที่สำหรับมนุษย์ที่ใช้หรือเครื่องจักรใช้เป็นการแบ่งตามจุดประสงค์ให้ใครเป็นผู้ใช้

4.1 พจนานุกรมสำหรับมนุษย์ใช้ เป็นพจนานุกรมที่ต้องมีการเรียกค้น และใช้อ้างอิงโดยมนุษย์ ขนาดของข้อมูลที่จัดเก็บจะเป็นตัวแบ่งแยกชนิดของพจนานุกรมออกมาในลักษณะต่างๆ เช่น ฉบับนักเรียน ฉบับประชาชน และฉบับห้องสมุด เป็นต้น

4.2 พจนานุกรมสำหรับคอมพิวเตอร์ เป็นพจนานุกรมที่มีรูปแบบของการจัดเก็บข้อมูลเหมาะสำหรับการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ อาจเก็บข้อมูลในรูปแบบของรหัส หรือสัญลักษณ์ สำหรับใช้เฉพาะ เช่น งานด้านการประมวลผลธรรมชาติ เป็นต้น

### 2.2.3 คุณสมบัติของโปรแกรมพจนานุกรม

วันเพ็ญ ศิรินิรันดร์ (2540 : 6-7) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังต่อไปนี้

1. เรียกดูศัพท์ได้ทั้งอังกฤษ-ไทย และไทย-อังกฤษ ดูได้ทั้งศัพท์ทั่วไป คำศัพท์คอมพิวเตอร์ คำโดด คำผสม จำนวน คำพ้อง-คำตรงข้าม เป็นต้น

2. สร้างจากพจนานุกรม 7 ฉบับ ใช้เทคโนโลยีบีบอัดข้อมูลจึงใช้ฮาร์ดดิสก์ไม่เกินไป 2.5 เมกะไบต์

3. มีรายละเอียด คำแปล ความหมาย หน้าที่ของคำ ตัวอย่างประโยค ครอบคลุมตรงกับฉบับที่พิมพ์จำหน่ายแพร่หลายในปัจจุบัน

4. ระบบวิเคราะห์ปัญหาที่ยกย่อนของคำภาษาไทย

5. ระบบค้นหาคำคล้าย และคำใกล้เคียง ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

6. แสดงคำแปลอย่างเป็นระบบมีสีสันสวยงาม

7. สามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการเอ็มเอสโดส และไมโครซอฟต์วินโดวส์

### 2.2.4 การค้นหาคำศัพท์

วันเพ็ญ ศิรินิรันดร์ (2540 : 8) ได้กล่าวเกี่ยวกับการค้นหาคำศัพท์ไว้ดังนี้

1. การค้นหาแบบมีรูปแบบ พิมพ์คำศัพท์ที่ต้องการหาคำแปลในช่องคำศัพท์ โปรแกรมจะแสดงคำแปลของคำศัพท์ที่ค้นพบ

2. การค้นหาแบบเร็ว ซึ่งคำศัพท์จะถูกเลื่อนขึ้นมาแสดงตามตัวอักษรในคำศัพท์ที่ผู้ใช้พิมพ์เข้าไป และเมื่อกด Enter โปรแกรมจะแสดงคำแปลสำหรับค้นหาผ่านช่องคำศัพท์

3. สามารถนำคำศัพท์จากครีปบอร์ดมาใส่ในช่องคำศัพท์

4. สามารถนำคำศัพท์ที่เคยค้นหาในครั้งก่อน ซึ่งเก็บไว้ในรายการขึ้นมาหาคำแปลใหม่ได้

5. สามารถกดเอสเคป เพื่อลบคำศัพท์เดิมที่อยู่ในช่องค้นหาคำศัพท์ได้

6. การค้นหาคำศัพท์ จากการแสดงแบบเลื่อนขึ้นลงได้ โดยผู้ใช้เลือกคำศัพท์ที่ต้องการจากรายการคำศัพท์แล้ว ดับเบิ้ลคลิกที่คำนั้น โปรแกรมจะแสดงคำแปลในช่องทางขวามือ การ

ค้นหาวิธีนี้จะสะดวกขึ้น ถ้าเลือกวิธีค้นหาแบบรวดเร็ว วิธีนี้เมื่อผู้ใช้เริ่มพิมพ์ตัวอักษรในคำศัพท์ รายการคำศัพท์ก็จะเลื่อนไปแสดงคำศัพท์ที่ใกล้เคียง

7. การค้นหาคำศัพท์ โดยค้นผ่านไดอะล็อก Search by Pattern ? หรือ \* เพื่อให้โปรแกรมแสดงกลุ่มคำศัพท์ตามเงื่อนไข ตัวอักษรทั้งหมดที่กำหนด เมื่อโปรแกรมค้นหากลุ่มคำศัพท์มาแสดงแล้ว ผู้ใช้จึงเลือกคำที่ต้องการแล้วคลิกที่ Select ให้โปรแกรมแสดงคำแปลอีกที

8. การค้นหาโดยเลือกที่แท็บ (Tab) ตัวอักษรแรกของคำศัพท์ก่อนแล้วค่อยๆ เปิดพจนานุกรมไปที่ละหน้า วิธีนี้จะใช้ได้กับการแสดงผลแบบหนังสือเท่านั้น การค้นหาจะคล้ายกับการเปิดพจนานุกรมที่เป็นแบบหนังสือ

## 2.2.5 ผลงานพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่มีผู้ผลิตคิดค้น

วันเพ็ญ ศิริรินทร์ (2540 : 4-9) กล่าวว่า ปัจจุบันมีผู้ผลิตพจนานุกรมขึ้นมาหลายรายด้วยกัน ซึ่งต่างก็มีรายละเอียดการใช้งานแตกต่างกันไป ดังต่อไปนี้

### 1. เล็กซิทรอน (LEXITRON)

เป็นพจนานุกรมบนซีดีรอม พัฒนาโดยทีมงานจากห้องปฏิบัติการวิจัยภาษา และวิทยาการความรู้แห่งศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) โดย LEXITRON เวอร์ชัน 1.1 บรรจุบนซีดีรอม 1 แผ่น กินเนื้อที่ 50 เมกะไบต์ (MB) โดยบรรจุคำศัพท์ทั้งหมด 22,000 คำ แบ่งเป็นคำศัพท์ภาษาไทย 13,000 คำ คำศัพท์ภาษาอังกฤษ 9,000 คำ และความหมายกว่า 20,000 ความหมาย สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการเอ็มเอสดอสเวอร์ชัน 3.1 หรือสูงกว่า และระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ 95 หรือสูงกว่านี้ ผู้ใช้งานสามารถค้นหาคำศัพท์ได้ 6 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

1.1 ใช้เป็นพจนานุกรมทั่วไป (Thai General Dictionary)

1.2 ใช้เป็นพจนานุกรมการใช้ภาษาไทย (Thai Usage Dictionary) แสดงเฉพาะวิธีการใช้คำศัพท์ ภาษาไทย เช่น ถ้าเป็นคำนามก็จะให้คำลักษณะนามของคำนามนั้น ถ้าเป็นกริยาก็น่าจะแสดงรูปแบบโครงสร้างการใช้คำกริยานั้น เป็นต้น

1.3 ใช้เป็นพจนานุกรมไทย คำเหมือน-คำตรงข้าม (Thai Synonyms-Antonyms Dictionary)

1.4 ใช้เป็นพจนานุกรมไทย-อังกฤษ (Thai-English Dictionary) จะแสดงคำเทียบเคียง ภาษาอังกฤษของคำศัพท์ภาษาไทยนั้นๆ

1.5 ใช้เป็นพจนานุกรมอังกฤษ-ไทย (English-Thai Dictionary) ซึ่งแสดงเทียบเคียงภาษาไทยของคำภาษาไทยของคำภาษาอังกฤษนั้นๆ โดยจำแนกตามระเบียบวิธีการใช้คำ

1.6 ใช้แทนพจนานุกรมรวมกลุ่มคำไทย (Thai Word Group Dictionary) แสดงกลุ่มคำที่อยู่ภายใต้ความหมายหลักเดียวกัน ช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจความหมายของคำนั้นๆ

## 2. โปรแกรมพจนานารถ

เป็นซอฟต์แวร์พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนา โดย บริษัท โอปัส จำกัด โปรแกรมพจนานุกรมนี้ได้รวบรวมพจนานุกรมไว้หลายประเภท มีดังต่อไปนี้

- 2.1 พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย
- 2.2 พจนานุกรมไทย-อังกฤษ
- 2.3 พจนานุกรมศัพท์ทางคอมพิวเตอร์
- 2.4 พจนานุกรมคำเหมือนและคำตรงข้าม
- 2.5 พจนานุกรมสำนวนอังกฤษ
- 2.6 พจนานุกรมไทย ฉบับคำพ้อง และคำตรงข้าม

คุณสมบัติของโปรแกรมพจนานารถ มีดังต่อไปนี้

- 1) เรียกดูคำศัพท์ได้ทั้งอังกฤษ-ไทย และ ไทย-อังกฤษ ดูได้ทั้งศัพท์ทั่วไป ศัพท์คอมพิวเตอร์ คำโดด คำผสม สำนวน คำพ้อง-คำตรงกันข้าม (Idiom Synonym Antonym)
- 2) มีรายละเอียด คำแปล ความหมาย หน้าที่ของคำ ตัวอย่างประโยคครบถ้วน ตรงกับต้นฉบับที่พิมพ์จำหน่ายแพร่หลายในปัจจุบัน
- 3) ระบบจับคำศัพท์อัตโนมัติ ดูคำแปลได้โดยไม่ต้องป้อนคำ
- 4) ระบบค้นหาคำคล้ายและคำใกล้เคียง ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

## 3. ET100

เป็นพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาโดยบริษัทซอฟต์แวร์ จำกัด สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ 3.1 ขึ้นไป โดยจะแสดงความหมายของคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย และแสดงความหมายของคำศัพท์ภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ ผู้ใช้สามารถใช้งานพจนานุกรมเพียงอย่างเดียว หรือเรียกผ่าน โปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ได้

## 4. โปรแกรมพจนานุกรมไทย สอ. เสถบุตร 1.5

คุณสมบัติของโปรแกรมพจนานุกรมไทย สอ. เสถบุตร 1.5 มีดังต่อไปนี้

- 4.1 ทำงานได้ทั้งวินโดวส์ 95 และวินโดวส์ 3.1x ใช้เนื้อที่บนฮาร์ดดิสก์ประมาณ 5 เมกะไบต์ จุดเด่น คือ มีพจนานุกรม 2 เล่ม ให้เลือกใช้ คือ
  - พจนานุกรมอังกฤษเป็นไทย
  - พจนานุกรมไทยอังกฤษ ของ สอ เสถบุตร ฉบับประจำโต๊ะ พ.ศ. 2537

4.2 การใช้งานเป็นลักษณะโปรแกรมเดี่ยว ไม่มีการติดตั้งให้ทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์อื่น แต่สามารถนำคำสั่งผ่านคีย์บอร์ดมาค้นหาได้

4.3 การแสดงค่าแปรของคำสั่งที่ค้นหาพบมี 2 แบบ คือ แบบหนังสือ ซึ่งจะเหมือนกับการเปิดพจนานุกรมจริงๆ และผู้ใช้สามารถเลือกให้แสดงเฉพาะคำสั่งโดยไม่ต้องให้แสดงความหมายได้

4.4 การค้นหาคำสั่งของโปรแกรมพจนานุกรมไทย สอ เสถบุตร 1.5 มีดังต่อไปนี้

4.4.1 การค้นหาแบบมีรูปแบบ พิมพ์คำสั่งที่ต้องการหาค่าแปลในช่องคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงค่าแปรของคำสั่งที่ค้นพบ

4.4.2 การค้นหาแบบเร็ว ซึ่งคำสั่งจะถูกเลื่อนขึ้นมาแสดงตามตัวอักษรคำสั่งที่ผู้ใช้งานพิมพ์เข้าไป และเมื่อกดเอ็นเทอร์ (Enter) โปรแกรมจะแสดงค่าแปลสำหรับค้นหาผ่านช่องคำสั่ง

4.4.3 สามารถนำศัพท์จากช่องคีย์บอร์ดมาใส่ในช่องคำสั่ง

4.4.4 สามารถนำคำสั่งที่เคยค้นหาในครั้งก่อน ซึ่งเก็บไว้ในรายการขึ้นมาหาค่าแปลใหม่

4.4.5 สามารถกดเอสเคป เพื่อลบคำสั่งเดิมที่อยู่ในช่องค้นหาคำสั่งได้

4.4.6 การค้นหาคำสั่ง จากการแสดงแบบเลื่อนขึ้นลงได้ โดยผู้ใช้ให้เลือกคำสั่งที่ต้องการจากรายการคำสั่ง แล้วดับเบิลคลิกที่คำนั้น โปรแกรมจะแสดงค่าแปลไว้ในช่องขวามือการค้นหาวิธีนี้จะสะดวกขึ้น ถ้าเลือกวิธีการค้นหาแบบเร็ว วิธีนี้ผู้ใช้เริ่มพิมพ์ตัวอักษรในคำสั่ง รายการคำสั่งก็จะเลื่อนไปแสดงคำสั่งที่ใกล้เคียง

4.4.7 การค้นหาคำสั่งโดยค้นหาผ่านไดอะล็อก Search Pattern เพื่อให้โปรแกรมแสดงกลุ่มคำสั่งตามเงื่อนไขตัวอักษรทั้งหมดที่กำหนด เมื่อโปรแกรมค้นหาของกลุ่มคำสั่งขึ้นมาแสดงแล้ว ผู้ใช้จึงเลือกคำสั่งที่ต้องการแล้วคลิกที่ Select ให้โปรแกรมแสดงค่าแปลอีกที

4.4.8 การค้นหาโดยเลือกที่แท็บ (Tab) ตัวอักษรแรกของคำสั่งก่อน แล้วค่อยๆ เปิดพจนานุกรมไปที่หน้า วิธีนี้ใช้ได้กับการแสดงแบบหนังสือเท่านั้น

## 2.3 ระบบฐานข้อมูล

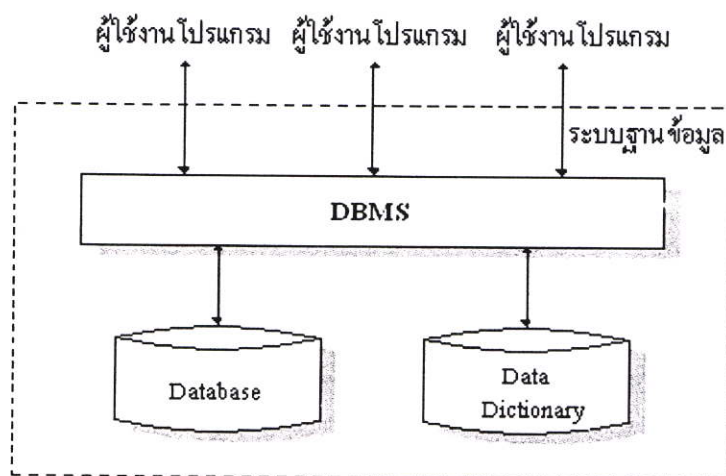
### 2.3.1 ความหมายของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล หมายถึง การรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และอาจอยู่ต่างที่กันให้เสมือนอยู่ที่เดียวกัน เพื่อให้สามารถรับงานที่มีวัตถุประสงค์แตกต่างกันขององค์กร หรือหน่วยงานนั้นๆ ได้ (สุนันทา บุญเสนอ. 2544 : 12)

ฐานข้อมูล หมายถึง การจัดเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลในลักษณะต่างๆ ได้เช่น การเพิ่มเติมข้อมูล การเรียกดู การแก้ไขหรือลบข้อมูล เป็นต้น (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย. 2542 : 9)

### 2.3.2 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล (Database System)

ระบบฐานข้อมูล จะประกอบไปด้วยฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล และพจนานุกรมข้อมูล โดยที่ฐานข้อมูลจะเป็นที่จัดเก็บข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องไว้ด้วยกัน มี DBMS ทำหน้าที่จัดการกับฐานข้อมูลดังกล่าว และโครงสร้างฐานข้อมูลจะถูกจัดเก็บไว้ในพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)



รูปที่ 2.1 องค์ประกอบของฐานข้อมูล

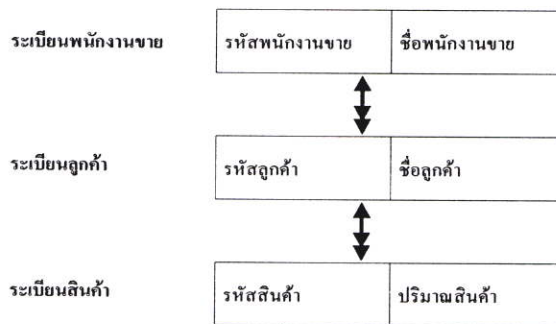
สำหรับ DBMS นับว่าเป็นส่วนสำคัญในระบบฐานข้อมูลเป็นอย่างยิ่ง เปรียบเสมือนผู้จัดการฐานข้อมูล ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูล โดยที่ DBMS จะรับคำสั่งจากผู้ใช้งานหรือจากโปรแกรมต่าง ๆ หลังจากนั้นจะทำการประมวลผลกับฐานข้อมูลโดยอาศัยโครงสร้างที่จัดเก็บไว้ใน Data Dictionary (โครงสร้างของฐานข้อมูลเหล่านี้จะเรียกว่า (Meta Data)) และทำหน้าที่ส่งผลลัพธ์ที่ได้กลับคืนไปยังผู้ใช้งาน หรือโปรแกรม โดยที่ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องรู้เลยว่า DBMS จัดเก็บข้อมูลอย่างไร มีกลไกในการเข้าถึง หรือค้นหาข้อมูลอย่างไร ขอเพียงรู้ว่าคำสั่งที่ต้องการสั่งงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการเท่านั้น ที่เหลือจะเป็นหน้าที่ของ DBMS ในการดึงข้อมูล หรือการประมวลผลต่าง ๆ ดังนั้น สำหรับผู้ใช้งานจะรู้สึกว่าการใช้งาน DBMS ทำได้อย่างง่ายดายเพราะ DBMS จะซ่อนความยุ่งยากในการเข้าถึงข้อมูลไว้เอง สำหรับ DBMS ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบันจะเรียกว่า RDBMS (Relational DBMS) ซึ่ง RDBMS นี้จะมีให้เลือกใช้งานมากมาย ทั้งแบบใช้งานคนเดียว หรือหลายคนพร้อมๆ กัน เช่น MS-Access Foxpro Paradox เป็นต้น จนถึงในระดับ Server ที่เรียกว่า Database Server เช่น SQL Server, Oracle, informix และ Sybase เป็นต้น

### 2.3.3 ประเภทของฐานข้อมูล

สมจิตร์ อาจอินทร์ และงามนิจ อาจอินทร์ (2540 : 23-26) กล่าวว่าข้อมูลในฐานข้อมูลโดยทั่วไปจะถูกสร้างให้มีโครงสร้างที่ง่ายต่อความเข้าใจ และการใช้งานของผู้ใช้โดยทั่วไปแล้ว ฐานข้อมูลที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันจะมีโครงสร้าง 3 แบบด้วยกัน คือ ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database) ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) และฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relation Database)

#### 2.3.3.1 ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database)

เป็นลักษณะของฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือหนึ่งต่อกลุ่ม แต่จะไม่มีความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มในฐานข้อมูลแบบนี้ ลักษณะโครงสร้างของข้อมูลแบบลำดับชั้นนี้จะมีลักษณะคล้ายต้นไม้ที่คว่ำหัวลง จึงอาจเรียกโครงสร้างฐานข้อมูลแบบนี้ได้อีกแบบว่าเป็นโครงสร้างแบบต้นไม้ (Tree Structure) โดยจะมีระเบียบอยู่แถวบน ซึ่งจะเรียกว่าเป็น ระเบียบพ่อแม่ (Parent Record) ระเบียบในแถวถัดลงมาเรียกว่าระเบียบลูก (Child Record) ซึ่งระเบียบพ่อแม่จะสามารถมีระเบียบลูกได้มากกว่าหนึ่งระเบียบ แต่ระเบียบลูกแต่ละระเบียบจะมีระเบียบพ่อแม่เพียงหนึ่งระเบียบเท่านั้น ตัวอย่างของฐานข้อมูลแบบนี้ เช่น การขายสินค้าของพนักงานให้แก่ลูกค้าแต่ละคน จะพบว่าพนักงานขายแต่ละคน จะมีลูกค้าได้หลายคน และลูกค้าแต่ละคนก็อาจซื้อสินค้าได้มากกว่าหนึ่งอย่างขึ้นไป เป็นต้น จะสามารถแสดงความสัมพันธ์ของระเบียบของพนักงานขาย และระเบียบลูกค้า และความสัมพันธระหว่างระเบียบลูกค้า และระเบียบสินค้า ของฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นนี้ได้ โดยใช้ลูกศร แสดงดังรูปที่ 2.2

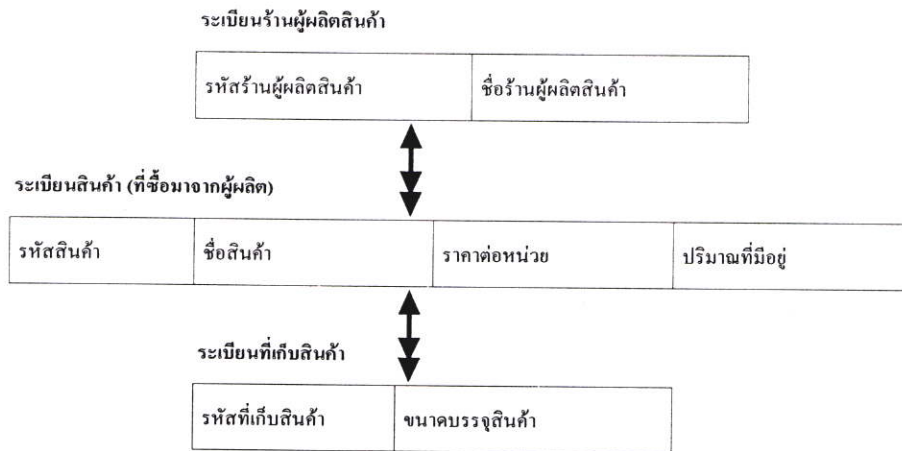


รูปที่ 2.2 โครงสร้างฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น

#### 2.3.3.2 ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database)

ข้อมูลภายในฐานข้อมูลแบบนี้สามารถมีความสัมพันธ์กันแบบใดก็ได้ เช่นอาจเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หนึ่งต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่ม เป็นต้น ตัวอย่างของฐานข้อมูลแบบนี้เช่น การสั่งซื้อสินค้าจากร้านผู้ผลิตสินค้า และการนำสินค้าไปเก็บในคลังสินค้า เป็นต้น ซึ่งจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง

ระเบียบร้านผู้ผลิต และระเบียบสินค้า และความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบสินค้า และระเบียบที่เก็บสินค้า ได้โดยการ ใช้ลูกศรเชื่อม โยงเช่นกัน แสดงดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 โครงสร้างฐานข้อมูลแบบเครือข่าย

2.3.3.3 ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลที่มีความนิยมใช้กันมากในปัจจุบัน ซึ่งจะสามารถใช้งาน ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกระดับ ตั้งแต่ไมโครคอมพิวเตอร์จนถึงเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ฐานข้อมูลแบบนี้จะมีโครงสร้างข้อมูลต่างจากฐานข้อมูลสองแบบแรก กล่าวคือข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ใน รูปแบบของตาราง (Table) ซึ่งภายในตารางจะแบ่งออกเป็นแถว (Row) และสดมภ์ (Column) แต่ละ ตารางจะมีจำนวนแถว (Row) ได้หลายแถว และจำนวนสดมภ์ (Column) ได้หลายคอลัมน์ แถวแต่ละ แถวจะสามารถเรียกได้อีกอย่างว่าระเบียบ หรือเรคอร์ด (Record) คอลัมน์แต่ละคอลัมน์สามารถเรียกได้ อีกอย่างว่าเขตข้อมูล หรือฟิลด์ (Field) นอกจากนี้ตารางแต่ละตารางยังสามารถเรียกได้อีกอย่างว่า ความสัมพันธ์ (Relation) แถวแต่ละแถวภายในตารางยังอาจเรียกว่าทูเปิล (Tuble) และสดมภ์แต่ละ สดมภ์อาจถูกเรียกว่าแอททริบิว (Attribute) แสดงดังรูปที่ 2.4

แอททริบิวต์ (คอลัมน์,เขตข้อมูลหรือฟิลด์)

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ราคาหน่วย	จำนวนสินค้าที่มีอยู่
1208	สมุดปกอ่อน	10.00	200
2344	สมุดปกแข็ง	20.00	200
2590	ขงกลบดินสอ	6.00	100
2900	ขงกลบปกกา	8.00	100
3010	ไม้บรรทัด	3.00	100
3201	น้ำยาลบคำผิด	45.00	250

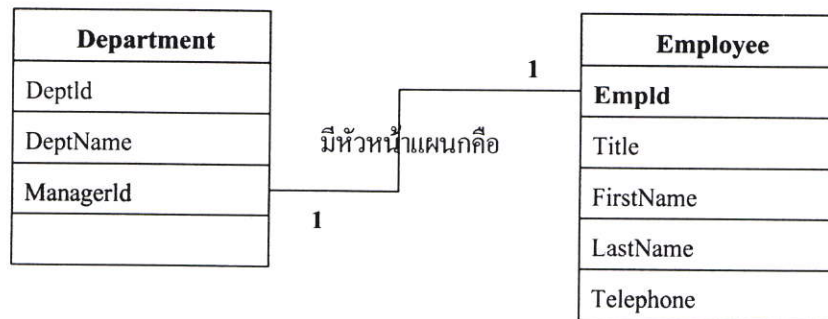
ริบซัน (ตาราง, เก็บข้อมูลหรือไฟล์)      ทูเปิล (แถวระเบียบเรคอร์ด)

รูปที่ 2.4 โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

### 2.3.4 ประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

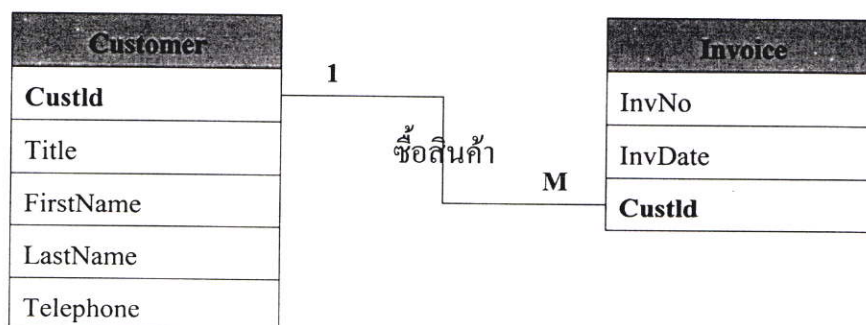
ธาริน สิทธิธรรมชารี และสุรสิทธิ์ ภิวประสพศักดิ์. (2542 : 10-11) กล่าวว่า ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกของเอนทิตีหนึ่งสัมพันธ์กับสมาชิกของอีกเอนทิตีหนึ่ง ซึ่งจะสามารถแบ่งประเภทของความสัมพันธ์ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one) แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one-to-many) แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many-to-many)

2.3.4.1 ความสัมพันธ์แบบ 1:1 เป็นความสัมพันธ์ที่ในหนึ่งเรคอร์ดของตารางหนึ่งมีความสัมพันธ์อีกเรคอร์ดของตารางอื่น ตามตัวอย่าง แผนกหนึ่งสามารถมีหัวหน้าแผนกได้เพียงคนเดียวเท่านั้น ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างตารางแผนกกับตารางพนักงานจึงเป็นความสัมพันธ์แบบ 1:1 แสดงดังรูปที่ 2.5



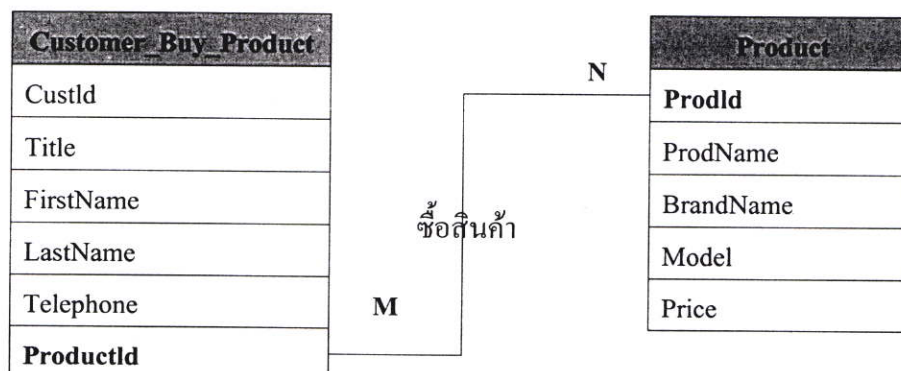
รูปที่ 2.5 รูปความสัมพันธ์แบบ 1:1

2.3.4.2 ความสัมพันธ์แบบ 1:M เป็นความสัมพันธ์ที่ในหนึ่งเรคอร์ดของตารางหนึ่งมีความสัมพันธ์กับอีกหนึ่ง หรือหลายเรคอร์ดของตารางอื่น ตามตัวอย่าง สำหรับลูกค้าหนึ่งคนสามารถสั่งซื้อสินค้าได้หลายครั้ง และใบกำกับสินค้าหนึ่งใบสามารถมีลูกค้าได้เพียงคนเดียวเท่านั้น เช่น นายสมศักดิ์ ทองแก้ว สั่งซื้อสินค้าจากบริษัททั้ง 2 ครั้ง ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างตารางลูกค้ากับใบกำกับสินค้าจึงถือเป็นความสัมพันธ์แบบ 1:M แสดงดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 ความสัมพันธ์แบบ 1:M

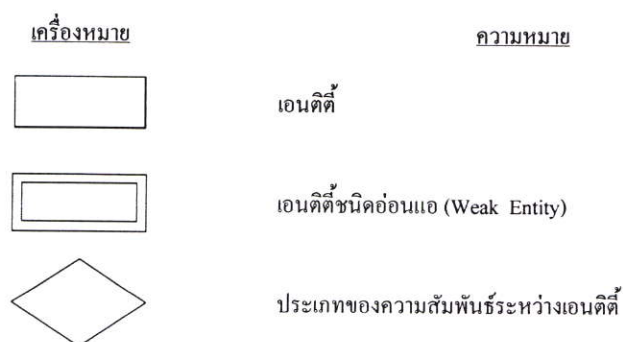
2.3.4.3 ความสัมพันธ์แบบ M:N เป็นความสัมพันธ์ที่ข้อมูลหนึ่งเรคอร์ดหรือหลายเรคอร์ดในตารางหนึ่งมีความสัมพันธ์กับหนึ่งเรคอร์ดหรือหลายเรคอร์ดในตารางอื่นตามตัวอย่าง สำหรับลูกค้าคนหนึ่งสามารถซื้อสินค้าได้หลายรายการ และสินค้าหนึ่งรายการก็สามารถถูกซื้อโดยลูกค้าหลายคนเช่นกัน ซึ่งความสัมพันธ์ลักษณะนี้จะเรียกว่าความสัมพันธ์แบบ M:N แสดงดังรูปที่ 2.7



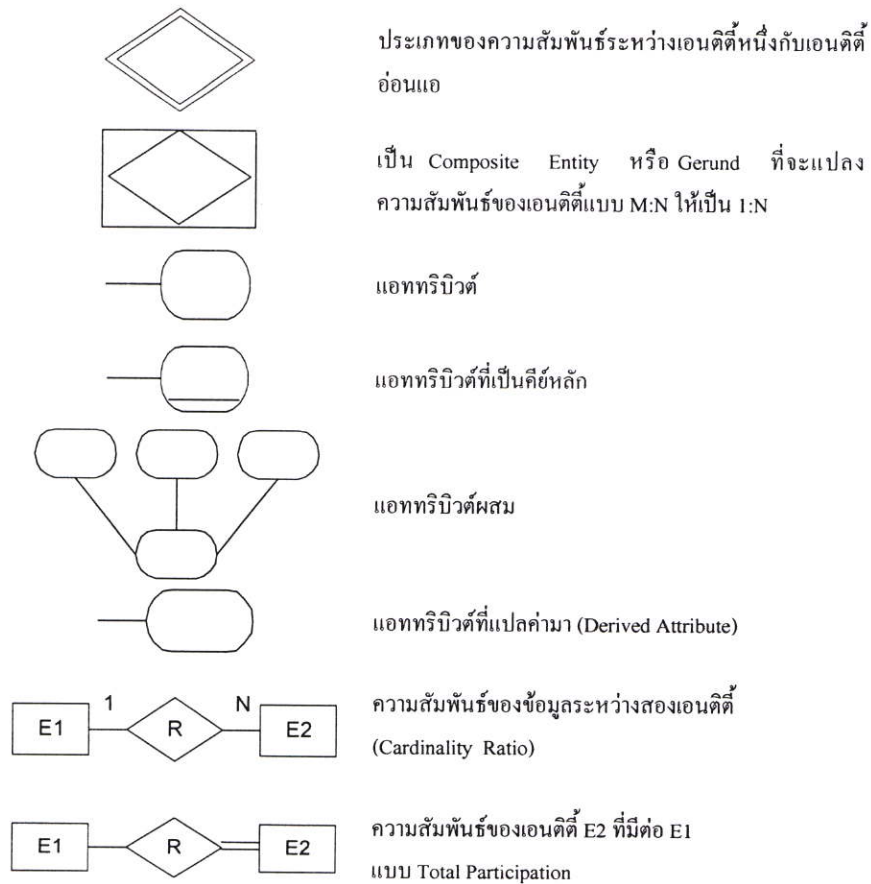
รูปที่ 2.7 ความสัมพันธ์แบบ M:N

### 2.3.5 ทฤษฎีการออกแบบฐานข้อมูล

ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ (2542 : 140-141) กล่าวว่า ในการออกแบบฐานข้อมูลมีจุดประสงค์เพื่อที่จะสามารถเรียกดูข้อมูลได้อย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพ โดยพยายามให้เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด วิธีที่เป็นที่นิยมกันแพร่หลาย คือ Entity Relationship Model (E-R Model) ซึ่งเป็นแนวคิดที่ใช้ในการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด โดยแสดงถึงความสัมพันธ์ และรายละเอียดของข้อมูลต่างๆ ของระบบโดยรวม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลว่ามีรายละเอียดและความสัมพันธ์กันอย่างไร สัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบ ด้วยวิธี E-R Model แสดงได้ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบ E-R Model



รูปที่ 2.8 (ต่อ) สัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบ E-R Model

1. ขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้ E-R Model มีดังนี้ คือ

1.1 ศึกษาถึงลักษณะหน้าที่งานของระบบ (Business Function) ว่ามีรายละเอียดของการทำงาน และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอะไรบ้าง มีข้อมูลสมมุติฐาน (Business Rule) ของงานต่างๆ อะไรบ้าง

1.2 กำหนดเอนทิตีที่จะอยู่ในฐานข้อมูล ฐานข้อมูลหนึ่งๆ ประกอบไปด้วยหลายเอนทิตี ในการกำหนดเอนทิตีที่ควรจะมีอยู่ในฐานข้อมูลหนึ่งๆ จะต้องคำนึงรวมไปถึงว่าเอนทิตีนั้นๆ เป็นเอนทิตีประเภทอ่อนแอ (Weak Entity) หรือเป็นเอนทิตีประเภทที่ควรแบ่งเป็น Supertype หรือ Subtype

1.3 กำหนดประเภทของความสัมพันธระหว่างเอนทิตีว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรบ้าง โดยพิจารณาจากข้อสมมุติฐานของความสัมพันธระหว่างเอนทิตีที่ได้ศึกษาในข้อ 1

1.4 กำหนดคุณลักษณะของเอนทิตีว่าควรมีรายละเอียดอะไรบ้าง ซึ่งการกำหนดคุณสมบัติของเอนทิตี จะพิจารณาว่ารายละเอียดต่าง ๆ เป็นรายละเอียดที่มีคุณสมบัติเป็นคีย์หรือเป็น

รายละเอียดที่แปลค่ามาหรือเป็นรายละเอียดที่ประกอบด้วยรายละเอียดที่เป็นข้อมูลผสม เช่น ที่อยู่ ประกอบด้วย บ้านเลขที่ ถนน เขต ตำบล จังหวัด รหัสไปรษณีย์ เป็นต้น

1.5 นำรายละเอียดตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2 ถึง 5 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้ง หลังจากนั้น เขียน E-R Model โดยใช้สัญลักษณ์ที่กล่าวมาข้างต้นเป็นการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

2. การแปลง E-R Model ให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลฐานเชิงสัมพันธ์ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ

2.1 แปลงเอนทิตีต่างๆ ใน E-R Model ให้เป็นรีเลชัน และแปลงประเภทของความสัมพันธ์ของเอนทิตีเป็นความสัมพันธ์ของรีเลชัน

2.2 แปลงรายละเอียดของเอนทิตีให้เป็นแอททริบิวต์ของรีเลชัน รวมถึงพิจารณาคีย์หลัก และคีย์รองของแต่ละรีเลชัน

2.3 พิจารณาเค้าร่างข้อมูลของแต่ละรีเลชันที่ได้มา โดยให้พิจารณาถึงโอกาสที่จะเกิดความซ้ำซ้อน หรือการเกิดปัญหาจากการเพิ่มเติม ลบ หรือปรับปรุงข้อมูลที่จะเกิดขึ้น หรือการทำให้รีเลชันอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization)

3. การทำรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization)

ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย (2542 : 117-131) กล่าวถึง แนวคิดในการทำรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization Process) ถูกคิดค้น โดย อี.เอฟ. คอดด์ (E.F. Codd) เป็นกระบวนการที่นำเค้าร่างของรีเลชันมาทำให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน (Normal Form) เพื่อให้แน่ใจว่าการออกแบบเค้าร่างของรีเลชันเป็นการออกแบบที่เหมาะสม

วัตถุประสงค์ของการทำให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน มีดังต่อไปนี้

3.1 เพื่อลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล การทำให้เป็นบรรทัดฐานเป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในรีเลชัน ซึ่งทำให้ลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลได้

3.2 เพื่อลดปัญหาที่ข้อมูลไม่ถูกต้อง (Inconsistency) เนื่องจากข้อมูลในรีเลชันหนึ่งจะมีข้อมูลไม่ซ้ำกัน เมื่อมีการปรับปรุงข้อมูลจะปรับปรุงทุกฟิลด์นั้นๆ ไม่ต้องปรับปรุงหลายแห่ง โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดในการปรับปรุงไม่ครบถ้วนจะไม่เกิดขึ้น

3.3 เป็นการลดปัญหาที่เกิดจากการเพิ่ม ปรับปรุง และลบข้อมูล (Insert Update and Delete Anomalies) ช่วยแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดจากการปรับปรุงข้อมูลไม่ครบหรือข้อมูลหายไปจากฐานข้อมูล หรือจากการเพิ่มข้อมูล

กฎการ Normalization มีดังต่อไปนี้ (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย, 2542 : 117-131)

1) รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 (First Normal Form : 1NF) กล่าวว่า รีเลชันหนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 ต่อเมื่อ “ค่าของแอททริบิวต์ต่างๆ ในแต่ละทูเปิล จะมีค่าของข้อมูลเพียงค่าเดียว”

2) รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 (Second Normal Form : 2NF) กล่าวว่า รีเลชันหนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 ต่อเมื่อ “รีเลชันนั้น ๆ อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 และมีคุณสมบัติอีกประการหนึ่ง คือ แอททริบิวต์ทุกแอททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลัก จะต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแอททริบิวต์แบบฟังก์ชันกับคีย์หลัก (Fully Functional Dependency) กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ค่าของแอททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลัก และสามารถระบุค่าโดยแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก หรือโดยแอททริบิวต์ทั้งหมดที่ประกอบกันเป็นคีย์หลักในกรณีที่คีย์หลักเป็นคีย์ผสม (ไม่ Partial Dependency เกิดขึ้น)”

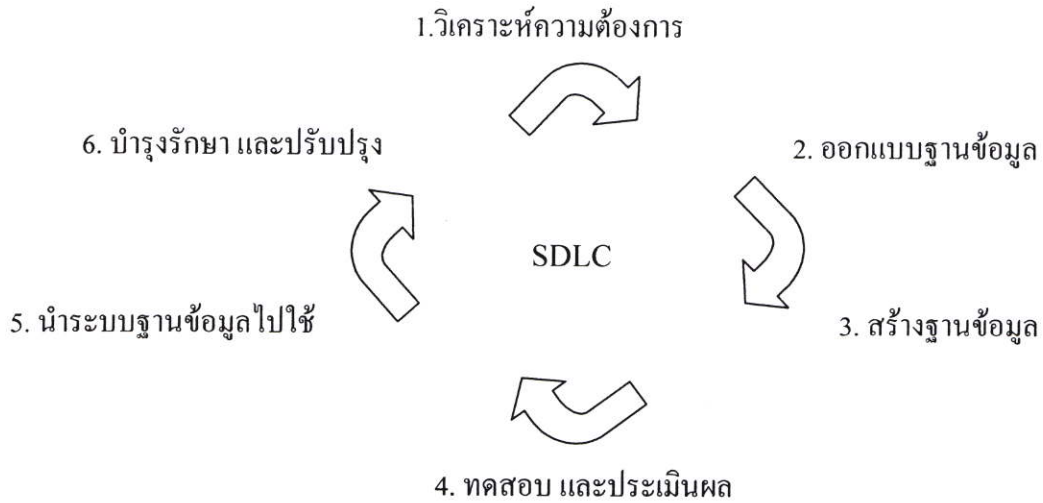
3) รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 (Third Normal Form : 3NF) กล่าวว่า รีเลชันหนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 ต่อเมื่อ “รีเลชันนั้นๆ ต้องอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 และมีคุณสมบัติอีกประการหนึ่ง คือ แอททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลัก ไม่มีคุณสมบัติในการกำหนดค่าของแอททริบิวต์อื่นที่ไม่ใช่คีย์หลัก (ไม่มี Transitive Dependency เกิดขึ้น)”

4) รูปแบบบรรทัดฐานของบอยส์ และคอดด์ (Boyce / Codd Normal Form : BCNF) กล่าวว่ารีเลชันหนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานของบอยส์ และคอดด์ ต่อเมื่อ “รีเลชันนั้นๆ อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 และไม่มีแอททริบิวต์อื่นในรีเลชันที่สามารถระบุค่าของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของคีย์หลักในกรณีที่คีย์หลักเป็นคีย์ผสม”

กล่าวโดยสรุป Normalization เป็นวิธีการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่อาจเกิดขึ้นได้ มักใช้ในการออกแบบฐานข้อมูลที่เป็นแบบ Relational Database ซึ่งการทำ Normalization จะช่วยให้ความซ้ำซ้อนของข้อมูลลดลง และโอกาสที่จะทำให้เกิดความผิดพลาดจากการประมวลผลข้อมูลในตาราง ซึ่งหลักของการทำ Normalization นี้จะทำการแบ่งตารางที่มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลลดลง และลดโอกาสที่จะทำให้เกิดความผิดพลาดจากการประมวลผลข้อมูลในตารางต่างๆ ซึ่งหลักของการทำ Normalization นี้จะทำการแบ่งตารางที่มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลออกมาเป็นตารางย่อย ๆ และใช้ Foreign Key เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างตาราง

## 2.4 วงจรการพัฒนากระบวน SDLC

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และ จำลอง กรอุตสาหะ (2546 : 95-96) กล่าถึง วงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle : SDLC) เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งาน โดยวงจรการพัฒนากระบวนงานมีขั้นตอนการทำงาน 6 ขั้นตอน แสดงดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 วงจรการพัฒนา ระบบ SDLC

#### 1. วิเคราะห์ความต้องการ

ขั้นตอนแรกของการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งาน ในขั้นตอนนี้ผู้พัฒนาระบบฐานข้อมูลจะต้องวิเคราะห์ความต้องการต่างๆ ของผู้ใช้ เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมาย ปัญหา ขอบเขตและกฎระเบียบต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่จะพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

#### 2. ออกแบบฐานข้อมูล

เป็นขั้นตอนที่นำเอารายละเอียดต่างๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นต้นแรกมาทำการกำหนดเป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual) ระดับตรรก (Logical) และระดับกายภาพ (Physical)

#### 3. สร้างฐานข้อมูล

เป็นขั้นตอนที่นำเอาโครงสร้างต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่ได้จากการออกแบบในขั้นตอน Database Design มาสร้างเป็นตัวฐานข้อมูลที่จะใช้เก็บข้อมูลจริง รวมทั้งแปลงข้อมูลของระบบงานเดิมให้สามารถนำมาใช้งานในระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นใหม่ในกรณีที่ระบบเดิมมีการใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผล

#### 4. ทดสอบ และประเมินผล

เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น เพื่อหาข้อผิดพลาดต่างๆ รวมทั้งทำการประเมินความสามารถของระบบฐานข้อมูลนั้น เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงให้ระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น สามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้ในด้านต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง และครบถ้วน

#### 5. การทดลองใช้งาน

เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้วไปใช้งานจริง

## 6. บำรุงรักษา และปรับปรุง

ขั้นตอนที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานระบบฐานข้อมูลจริง เพื่อบำรุงรักษาให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นขั้นตอนของการแก้ไข และปรับปรุงระบบฐานข้อมูลในกรณีที่มีการเพิ่ม หรือเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ ที่ส่งผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูล

### 2.5 การสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2539 : 2) อินเทอร์เน็ตเป็นความสำเร็จของการพัฒนาเทคโนโลยีในการสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์ โดยได้รับความร่วมมือจากเครือข่ายสมาชิกจำนวนมาก ซึ่งกระจายอยู่ทั่วโลก ดังนั้นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงกลายเป็นระบบสื่อสารที่สำคัญ และได้รับความนิยมนอย่างมากจนอาจแซงหน้าการสื่อสารประเภทอื่นๆ ได้ เหตุผลที่สำคัญได้แก่ความสามารถของคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ หรือเครื่องมือของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยสามารถรับ และส่งข้อมูลได้ทุกรูปแบบอันได้แก่ การสื่อสารโดยข้อมูลที่เป็นข้อความ หรือตัวหนังสือ ข้อมูลที่เป็นรูปภาพหรือกราฟิก ข้อมูลที่เป็นภาพเคลื่อนไหว หรือภาพวิดีโอ และข้อมูลที่เป็นเสียง ซึ่งเป็นการสื่อสารที่ค่อนข้างสมบูรณ์แบบ เมื่อเปรียบเทียบกับ การสื่อสารในประเภทอื่นๆ โดยเฉพาะการเก็บบันทึก การพิมพ์ การทำรายงาน และการถ่ายข้อมูลที่ได้จากการติดต่อสื่อสาร ซึ่งยังไม่มีอุปกรณ์ใดที่มีความสามารถทำงานได้ดีเท่าคอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานของอุปกรณ์สื่อสารประเภทอื่นๆ นั้นมีรูปแบบการสื่อสารข้อมูลที่แตกต่างกันออกไป กล่าวคือ การสื่อสารด้วยโทรศัพท์เป็นการสื่อสาร โดยการสนทนา หรือเป็นการสื่อสาร โดยเสียงพูด การสื่อสารด้วยโทรสารเป็นการสื่อสาร โดยการรับส่งข้อความที่เป็นภาพหรือข้อความบนกระดาษ การสื่อสารด้วยเครื่องโทรวิดิทัศน์เป็นการสื่อสาร โดยภาพวิดีโอพร้อมกับสัญญาณโทรศัพท์ ซึ่งผลของการรับข้อมูล โดยอุปกรณ์เหล่านี้ไม่สามารถเก็บบันทึกอย่างกะทัดรัดได้เหมือนกับคอมพิวเตอร์ ดังนั้น การสื่อสาร โดยคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นระบบการสื่อสารของโลกที่แสดงความโดดเด่นอย่างเห็นได้ชัด และในปัจจุบันเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เติบโตอย่างรวดเร็วโดยสังเกตได้จากการเพิ่มขึ้นของเครือข่ายสมาชิก จำนวนผู้ใช้บริการ และจำนวนการเพิ่มขึ้นของซอฟต์แวร์สื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต

#### 2.5.1 การสื่อสารระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web)

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ(2539 : 41) เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) เป็นระบบการสืบค้นข้อมูลข่าวสารแบบไฮแมงมุม (Web) โดยการเชื่อมโยงและโอนย้ายจากแหล่งข้อมูลเว็ลด์ไวด์เว็บ ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่เรียกว่า “เว็ลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์” (WWW Server) ข้อมูลเว็ลด์ไวด์เว็บเป็นได้ทั้งข้อมูลชนิดข้อความ รูปภาพ และเสียง

## 2.5.2 วิวัฒนาการของการใช้เว็บร่วมกับฐานข้อมูล

กิตติ ภัคดีวิวัฒนะกุล และไชยรัตน์ ปานปั้น (2546 : 2) วิวัฒนาการของการใช้เว็บร่วมกับฐานข้อมูลสามารถสรุปได้เป็นยุคต่างๆ ดังนี้

ยุคแรกเว็บเบราว์เซอร์มีความสามารถเพียงรองรับตัวอักษร และมัลติมีเดียแบบง่ายๆ เช่น รูปภาพ และเสียง ข้อมูลจากผู้ใช้สามารถถูกรวบรวมโดยการใช้ HTML ฟอร์มอย่างง่ายๆ เพื่อส่งไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ หน้าที่การทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์สามารถขยายเพิ่มเติมได้โดยการใช้ Common Gateway Interface (CGI) ซึ่งช่วยให้เนื้อหาของเพจสามารถถูกสร้างขึ้นได้แบบไดนามิกโดยใช้โปรแกรมภาษา C หรือภาษาสคริปต์ เช่น Perl เนื้อหาของเพจสามารถปรับเพื่อให้เหมาะสมกับผู้ใช้โดยสามารถสร้างจากข้อมูลในฐานข้อมูลและจากแอปพลิเคชันแต่มีข้อเสียที่เห็นได้ชัดของการใช้ CGI ก็คือเนื่องจากแต่ละครั้งของการเรียกใช้งาน CGI ผ่าน HTTP จะต้องมีการสร้างโปรเซสใหม่เสมอ และหลังจากที่ได้ทำงานเสร็จแล้วโปรเซสนั้นจะถูกทำลายไป จากจุดนี้ถ้าเว็บไซต์ที่มีการเชื่อมต่อจากผู้ใช้หลายๆ จะทำให้สิ้นเปลืองการใช้ทรัพยากรของระบบเป็นอย่างมากในการสร้างโปรเซสและการทำงานกับฐานข้อมูล นอกจากนี้ภาษาที่ใช้สำหรับการพัฒนา CGI เป็นภาษาที่ค่อนข้างซับซ้อน ได้แก่ Perl และ C/C++ ทำให้การพัฒนาโปรแกรมทำได้ช้า

ยุคที่สอง เว็บเพจมักถูกเรียกว่า สเตติกเพจ (Static Page) เนื่องจากไฟล์มีนามสกุลเป็น HTM/HTML และเป็นเพียงแค่การแสดงผลข้อมูล ขาดความสามารถในการติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้มีความคุ้นเคยกับการใช้ซอฟต์แวร์บน PC ปกติ ยุคถัดมาของเว็บจึงได้พยายามแก้ปัญหาดังกล่าวนี้โดยการเสนอ Active Page ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารกับเว็บได้และเป็นสถาปัตยกรรมรูปแบบหนึ่งของการประมวลผลแบบ Distributed Client/Server ซึ่งสามารถทำได้โดยเบราว์เซอร์รุ่นใหม่ที่สนับสนุนการดาวน์โหลดซอฟต์แวร์คอมโพเนนต์ ภาษาสคริปต์ และกระบวนการอื่นๆ ในการทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันที่มีอยู่บน PC

ยุคที่สาม เนื่องจากความต้องการของไดนามิกเว็บที่เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการพัฒนาระบบที่มีความยืดหยุ่นและขยายขนาดได้มากขึ้น คือ Multi-tier Computing ซึ่งเป็นระบบที่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการของแอปพลิเคชัน จะส่งผลกระทบต่อระบบโดยรวมน้อยที่สุด โดยไคลเอ็นต์จะเป็นเว็บเบราว์เซอร์ และทำหน้าที่ในการแสดงผลซึ่งจะเป็นรูปแบบของเอกสาร HTML ซึ่งอาจมีการทำงานกับสคริปต์ และซอฟต์แวร์คอมโพเนนต์ เว็บเซิร์ฟเวอร์จะตั้งอยู่ในชั้นกลางของระบบของการทำงานทางธุรกิจ โดยการใช้ CGI/ISAPI ระบบของการทำงานทางธุรกิจ และการทำงานกับข้อมูลควรจะอยู่ในลักษณะของหน่วยที่นำมาประกอบกันได้ (Modula) เพื่อให้สามารถติดตั้งได้ในหลายๆ เครื่องมีการใช้ Transaction Processing Monitors (TPM) เพื่อช่วยรองรับการทำงานหลาย ๆ ชนิดจากแอปพลิเคชันที่

เกี่ยวกับฐานข้อมูล เช่น การทำ Transactions ร่วมกันระหว่างฐานข้อมูล การใช้ทรัพยากรร่วมกัน การรักษาความสมดุลของการโหลด และการจัดการผ่านส่วนกลาง เป็นต้น

### 2.5.3 ประโยชน์ของเว็บเพจแบบไดนามิก

กิตติ ภักดีวิวัฒนะกุล และไชยรัตน์ ปานปิ่น (2546 : 5) ส่วนดีของสถาปัตยกรรมของการใช้งานเว็บร่วมกับฐานข้อมูลในลักษณะนี้ คือ สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์แบบเดิมๆ ได้ ด้วยการจำกัดให้การทำงานต่างๆ ของไคลเอ็นต์อยู่ในรูป HTML กับการใช้ภาษาสคริปต์อย่างง่ายๆ ทำให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในรูปแบบเดสทอปเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งสามารถทำงานได้กับทุกๆ แพลตฟอร์มของไคลเอ็นต์ ไม่ว่าจะเป็น Windows, Mac หรือ Unix รุ่นต่างๆ โดยการทำงานต่างๆ ในไคลเอ็นต์จะถูกควบคุมที่ส่วนกลาง ทำให้หลังจากการแก้ไขบั๊ก (Bug) หรือปรับปรุงระบบ ไคลเอ็นต์จะสามารถใช้งานได้ทันทีในการทำงานครั้งต่อไปโดยไม่ต้องเสียเวลาในการติดตั้งโปรแกรมใหม่ให้กับทุกๆ เครื่องภายในองค์กร

### 2.5.4 การเชื่อมโยงเว็บกับฐานข้อมูล

วิชัย พลอยประเสริฐ (2546 : 33) การโต้ตอบระหว่างเว็บเครื่องลูกข่ายหรือฝ่ายผู้ใช้เว็บกับฐานข้อมูล โดยการส่งข้อมูลผ่านฟอร์มบนเว็บเพจไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อการร้องขอข้อมูลโดยการสืบค้นข้อมูลบนฐานข้อมูล ดังนั้น จึงต้องมีระบบเชื่อมต่อระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับระบบจัดการฐานข้อมูลซึ่งเรียกว่า RDBMS (Database Management System) ระบบเชื่อมต่อดังกล่าวเรียกว่า IDC (Internet Database Connector) ซึ่งเป็นระบบเชื่อมโยงเพื่อการเปิดฐานข้อมูลโดยผ่านโปรแกรม ODBC (Open Database Connectivity)

## 2.6 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง และพัฒนาพจนานุกรม

### 2.6.1 ภาษา HTML (Hyper Text Markup Language)

มณีโชติ สมานไทย (2547 : 10) กล่าวไว้ว่า HTML เป็นภาษาที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ ซึ่งถือว่าเป็นภาษาพื้นฐานในการเขียนสคริปต์ (Script) ของหลายๆ ภาษา ซึ่งเราสามารถใช้อุปกรณ์ในการเขียนสคริปต์ ได้หลายๆ อย่างเช่น โปรแกรม Notepad, โปรแกรม Macromedia Dreamweaver ซึ่งภาษา HTML เป็นสคริปต์ซึ่งจะเรียงคำศัพท์ต่างๆ เอาไว้ด้วยกัน หลายๆ คำสั่ง ซึ่งจะเก็บเอาไว้ในไฟล์หนึ่งๆ ที่ผู้เขียนสร้างขึ้น แล้วบราวเซอร์ (Browser) จะแสดงผลของคำสั่งนั้นๆ ออกมาเป็นรูปแบบต่างๆ ตามโค้ด (Code) ที่ผู้เขียนได้เขียนไว้

## ตัวอย่างการเขียนภาษา HTML

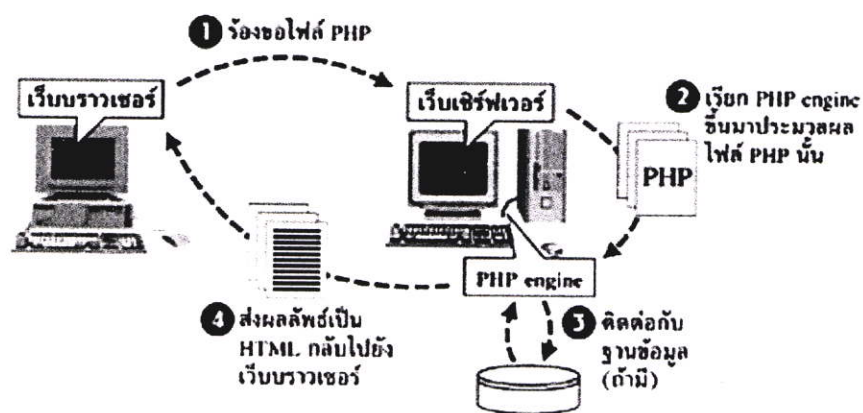
```
<html>
<body>
<font size= "5" color= "red"> ทดสอบภาษา HTML </font>
</body>
</html>
```

### 2.6.3 โปรแกรมภาษาสคริปต์ Personal Home Page (PHP)

สมศักดิ์ โชคชัยชุตติกุล (2547 : 1) ได้กล่าวไว้ว่า PHP (Personal Home Page) เป็นภาษาสคริปต์แบบเซิร์ฟเวอร์ไซด์ (Server Side Scripting Language) หมายถึง การประมวลผลจะเกิดขึ้นบนเครื่องข่าย หรือเซิร์ฟเวอร์ แล้วจึงสร้างผลลัพธ์เป็นภาษา HTML ส่งให้กับเครื่องลูกข่าย หรือไคลเอ็นต์ เพื่อแสดงผล ซึ่งลดการส่งถ่ายข้อมูลจำนวนมากเพื่อมาประมวลผลบนเครื่องลูกข่าย

#### 2.6.3.1 หลักการทำงานของ PHP

ภาษา PHP เป็นรวมกันของภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ซึ่งแทรกไว้ในภาษา HTML ที่เรานำไว้ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) แต่ก็มีเว็บเซิร์ฟเวอร์บางตัวที่มีความสามารถแปลภาษา PHP ได้ในตัวทำให้ไม่ต้องติดตั้งเพิ่มเติม ส่วนของภาษาโปรแกรมนั้นจะมีโครงสร้างเหมือนโปรแกรมภาษาอื่นๆ เช่น การใช้ตัวแปร (Variable) เก็บค่า การตัดสินใจทำงานของโปรแกรม (Control Flow) ทำให้เราสามารถเพิ่มขีดความสามารถให้กับเว็บเพจได้มากกว่าเดิม แสดงดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 การทำงานของภาษา PHP บนเครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้านความแตกต่างของ PHP กับ โปรแกรมภาษาสคริปต์ที่เขียนในส่วนเครื่องลูกข่าย (Client Side Script) เช่น จาวาสคริปต์ (Java Script) คือ ส่วนของโปรแกรมภาษา PHP จะถูกประมวลผลที่เซิร์ฟเวอร์ แล้วต่อจากนั้นจึงนำผลการประมวลที่ได้จากเครื่องลูกข่าย ทำให้ผู้ใช้งานที่เครื่องลูกข่ายรับทราบ เฉพาะผลการทำงานแล้วเท่านั้นซึ่งเป็นผลดี 3 ประการ คือ

- 1) เครื่องลูกข่ายรับผลการทำงานได้หมด เพราะเป็นภาษา HTML ไม่ว่าบราวเซอร์ตัวใดก็รู้จักและแสดงผลลัพธ์ได้
- 2) ขจัดภาระการทำงานที่เครื่องลูกข่ายซึ่งอาจไม่มีความสามารถเพียงพอที่ทำได้ ทำให้ผู้พัฒนาเว็บไซต์หมดกังวลว่าคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้จะทำงานบางอย่างได้หรือไม่
- 3) เครื่องลูกข่ายไม่จำเป็นต้องรู้ว่าภาษา PHP ทำงานอย่างไรทำให้รักษาส่วนที่ควรรู้เฉพาะผู้ดูแลระบบได้

### 2.6.3.2 ความสามารถของ PHP (Personal Home Page)

PHP (Personal Home Page) จัดเป็นภาษาที่ง่ายในการเขียน สามารถนำมาใช้ทำเว็บเพจที่จำเป็นต้องมีการตอบสนองกับผู้ใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง PHP (Personal Home Page) มีความสามารถในการนำข้อมูลจาก Database Server มาแสดงในเว็บเพจ จึงเหมาะแก่การนำมาใช้ทำเว็บบอร์ด เว็บเมลล์ ไดนามิกเว็บเพจ เพื่อประโยชน์ในทางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อใช้งานภายในองค์กรที่ต้องการคุณสมบัติในการเรียกใช้งานได้จากทุกที่ ซึ่งสามารถพอสรุปความสามารถของภาษา PHP ได้ดังต่อไปนี้

- 1) ความสามารถพื้นฐานที่ภาษาสคริปต์ต่างๆ ไปมีนั้น ภาษา PHP ก็สามารถทำงานได้ทัดเทียมกับภาษาสคริปต์อื่นๆ สรุปได้ดังนี้
  - ความสามารถทั่วไป เช่น การรับข้อมูลแบบฟอร์มสร้างหน้าจอที่ไม่หยุดอยู่กับที่ สามารถรับส่งไฟล์ Cookies เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานกับเว็บเซิร์ฟเวอร์
  - ความง่ายในการใช้งานภาษา PHP สามารถทำได้โดยการแทรกส่วนที่เป็นเครื่องหมายพิเศษเข้าระหว่างส่วนที่เป็นภาษา HTML ได้ทันที
  - ฟังก์ชันสนับสนุนการทำงานภาษา PHP มีมากมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อความอักขระ และสามารถกำหนดโครงสร้างข้อมูลรูปแบบอื่นๆ ที่สูงขึ้นไปได้
- 2) ความสามารถในการติดต่อกับฐานข้อมูลบางส่วนที่ดี และสำคัญที่สุดของภาษา PHP คือการที่รองรับฐานข้อมูลอย่างกว้างขวางให้การเขียนโฮมเพจที่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลรูปแบบต่างๆ เช่นเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล SQL Server, Informix, Microsoft Access เป็นต้น
- 3) ความสามารถในด้านอื่นๆ สำหรับความสามารถของ PHP ในด้าน อื่นๆ สรุปได้ดังต่อไปนี้

- สนับสนุนการติดต่อกับบริการอื่นๆ โดยใช้โปรแกรมโปรโตคอล อย่างเช่น IMAP, SNMP, POP3 หรือแม้แต่ HTTP และสามารถเชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ต โดยผ่านโปรโตคอลอื่นๆ ได้

- เนื่องจากภาษา PHP ถูกประมวลผล และทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา PHP จึงสามารถมีขนาดใหญ่ และซับซ้อนได้มาก โดยไม่ต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์เครื่องลูกข่าย

- ภาษา PHP สามารถใช้ได้กับหลายๆ Platform ทั้ง Windows, Unix, Linux และต้องการทรัพยากรจากระบบน้อยมากถ้าเทียบกับตัวแปลภาษาอื่นๆ

#### 4) การแยกประโยคคำสั่ง

ในการเขียนสคริปต์ภาษา PHP คำสั่งต่างๆ จะถูกเขียนแยกออกจากกันโดยลงท้ายประโยคคำสั่งนั้นๆ ด้วยเครื่องหมาย semicolon (;) เหมือนกับการเขียนภาษา C หรือภาษา Perl อีกทั้งเครื่องหมายปิด (?>) ก็สามารถเปรียบเทียบได้กับการจบประโยคได้เช่นกัน ดังตัวอย่างข้างล่างต่อไปนี้

```
<?
echo "ทดสอบภาษา PHP";
?>
```

#### 5) ชนิดข้อมูล และชนิดตัวแปรในภาษา PHP

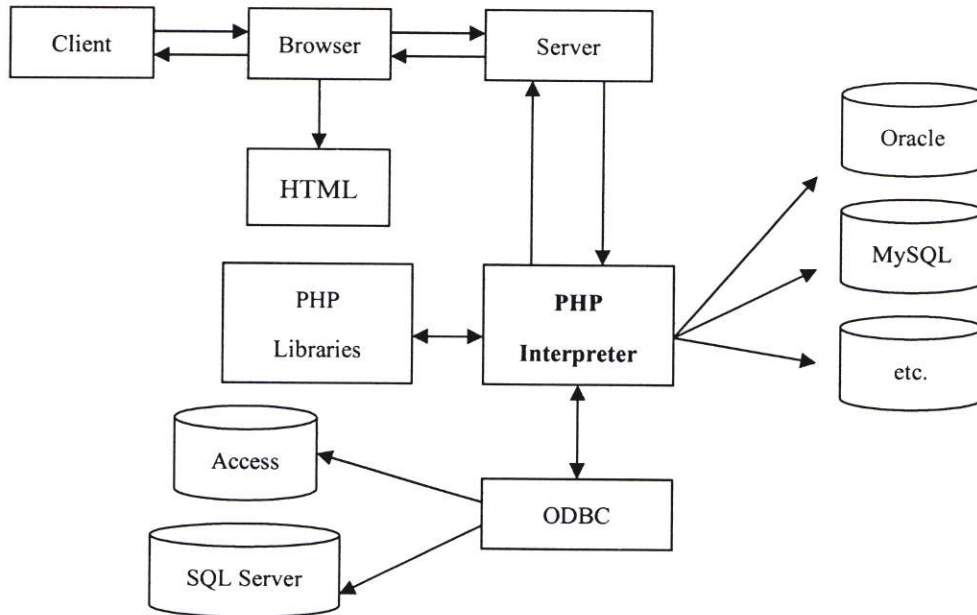
ในการสร้างเว็บเพจอาจต้องทำงานกับข้อมูลหลายๆ รูปแบบทั้งตัวเลข ตัวอักษร ข้อความ หรือข้อมูลชนิดต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 5.1) จำนวนเต็ม (Integer)
- 5.2) เลขจุดทศนิยม (Floating Point)
- 5.3) ข้อความ (String)
- 5.4) อาร์เรย์ (Array)
- 5.5) ออบเจกต์ (Object)

ข้อมูลแต่ละตัวสามารถเก็บไว้ในตัวแปร (Variable) ซึ่งปกติแล้วชนิดของตัวแปร หรือค่าของข้อมูลที่อยู่ในตัวแปรนั้นๆ จะไม่ได้ถูกกำหนดโดยผู้เขียนสคริปต์ทันทีแต่จะถูกตัดสินใจโดยตัวแปลภาษา PHP เป็นตัวแปร หรือค่าของข้อมูลชนิดใดในขณะที่เว็บเพจนั้นทำงาน (Run time) ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความหมายของมันที่ถูกให้อยู่ในขณะนั้น

### 2.6.3.3. เทคโนโลยีที่ PHP (Personal Home Page) นำมาใช้งานร่วมกับฐานข้อมูล

การทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยพื้นฐานจะเป็นการนำเว็บเพจที่ถูกเก็บอยู่ที่เซิร์ฟเวอร์ส่งผ่านไปให้แก่เว็บเบราว์เซอร์ในเครื่องที่ทำการร้องขอมา โดยข้อมูลส่วนใหญ่ในเว็บเพจจะอยู่ในรูปของแท็ก (Tag) ในภาษา HTML และสคริปต์ที่ทำงานทางฝั่งไคลเอนต์ แสดงดังรูปที่ 2.11

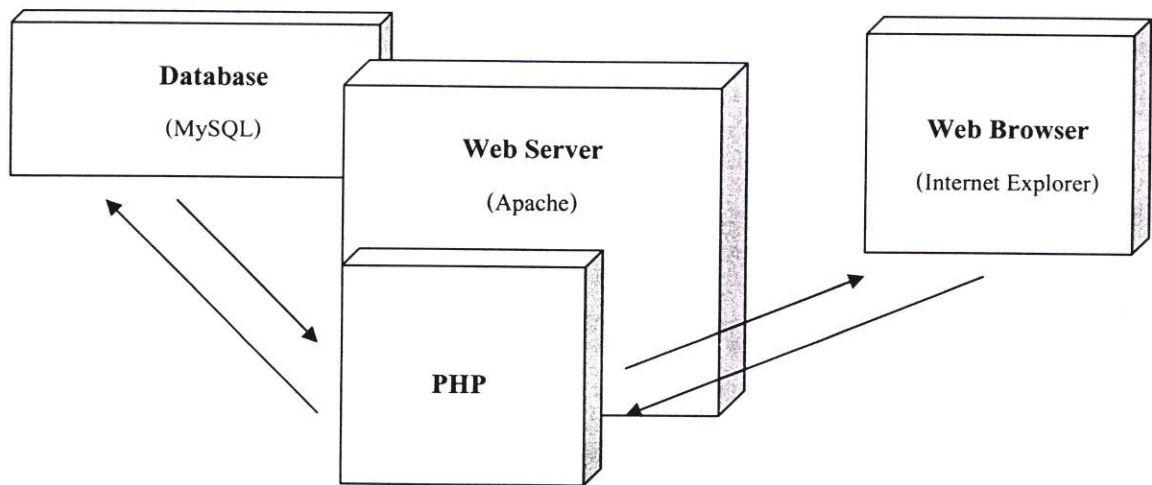


รูปที่ 2.11 การทำงานของภาษา PHP ร่วมกับระบบฐานข้อมูล

สำหรับการนำระบบฐานข้อมูลเข้ามาร่วมกับเว็บเพจนั้น เมื่อเว็บเบราว์เซอร์ร้องขอมาที่เว็บเซิร์ฟเวอร์แล้ว PHP จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาจัดทำเป็นสคริปต์ HTML ในรูปแบบที่เว็บเบราว์เซอร์สามารถเข้าใจได้

### 2.6.2 ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

สงกรานต์ ทองสว่าง (2544 : 17) ได้กล่าวว่า MySQL (อ่านว่า มาย-เอส-คิว-แอล) จัดว่าเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ตัวหนึ่งที่เป็นที่นิยมกันมาในปัจจุบัน สาเหตุเพราะว่า เป็นฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง นักพัฒนาระบบฐานข้อมูลต่างๆ ยอมรับในความสามารถ ความรวดเร็ว การรองรับจำนวนผู้ใช้ และขนาดของข้อมูลจำนวนมากได้ ทั้งยังสนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการต่างๆ ได้แก่ Unix, MacOS และ Microsoft Windows นอกจากนี้ยังใช้งานร่วมกับ Web Development Platform ทั้งหลาย เช่น ภาษาซี (C), ภาษาจาวา (Java), ภาษาพีเอชพี (PHP) เป็นต้น แสดงดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 การทำงานของฐานข้อมูล MySQL ร่วมกับ Web Application

### 2.6.2.1 สถาปัตยกรรมของ MySQL

สถาปัตยกรรม หรือ โครงสร้างภายในของ MySQL ก็คือ การออกแบบการทำงานในลักษณะของ Client/Server ซึ่งประกอบไปด้วยการทำงาน 2 ส่วนคือ ส่วนผู้ให้บริการ (Server) และส่วนของผู้ใช้บริการ (Client) ซึ่งแต่ละส่วนสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

1) ส่วนของผู้ให้บริการทำหน้าที่บริหารจัดการระบบฐานข้อมูล เป็นที่จัดเก็บข้อมูลทั้งหมด ข้อมูลที่เก็บไว้นี้ทั้งข้อมูลที่ใช้ในการทำงานกับฐานข้อมูล และข้อมูลที่เกิดจากผู้ใช้แต่ละคนสร้างขึ้นมา

2) ส่วนของผู้ใช้บริการ คือผู้ใช้ทั่วไปใช้โปรแกรมต่างๆ ทำงานติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL เช่น MySQL client, Access, Web Development Platform ต่างๆ (เช่น Java, Perl, PHP, ASP) เป็นต้น หลักการทำงานในลักษณะ Client/Server มีดังนี้

- ที่ฝั่งของ Server จะมีโปรแกรมหรือระบบจัดการฐานข้อมูลทำงานรออยู่เพื่อเตรียมหรือรอคอยการร้องขอการใช้บริการจาก Client

- เมื่อมีการร้องขอใช้บริการเข้ามา Server จะทำการตรวจสอบวิธีการของตน เช่น อาจจะมีการให้ผู้ให้บริการระบุชื่อและรหัสผ่าน และสำหรับ MySQL สามารถกำหนดได้ว่าจะอนุญาต หรือปฏิเสธ Client ใดๆ ในระบบที่จะเข้าใช้บริการอีกด้วย

- ถ้าผ่านการตรวจสอบ Server ก็จะอนุญาตการให้บริการแก่เครื่องลูกข่ายที่ร้องขอการใช้บริการนั้นๆ ต่อไป และถ้ากรณีไม่ได้รับอนุญาต Server ก็จะส่งข่าวสารความผิดพลาดแจ้งกลับไปที่เครื่องลูกข่ายที่ร้องขอ

### 2.6.2.2 ความสามารถของ MySQL สำหรับ MySQL แล้วจะมีความสามารถที่ครอบคลุมความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

- MySQL จัดเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลประเภท SQL-based ผู้ใช้หรือผู้พัฒนาสามารถใช้คำสั่ง SQL ในการสั่ง หรือใช้งานกับ MySQL Server ได้โดยไม่ต้องศึกษาเพิ่มเติมแต่อย่างใด
  - สนับสนุนการใช้งานสำหรับตัวประมวลผลกลางหลายตัว
  - การทำงานแบบ Multi-threaded ใช้ Kernel Threads
  - สนับสนุน API เพื่อใช้งานกับ Development Platform ต่างๆ มากมายไม่ว่าจะเป็น C, C++, Java, PHP, Perl นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานร่วมกับ ODBC ซึ่งทำให้สามารถใช้งานได้กับเครื่องมืออื่นๆ บน Windows Platform เช่น Access เป็นต้น รวมถึงนำมาประยุกต์เพื่อใช้งานกับ ASP ได้อีกด้วย
- MySQL สามารถรันได้บนระบบปฏิบัติการหลายตัว หลายค่ายไม่ว่าจะเป็น AIX, BSD OS, DEC Unix, FreeBSD, Linux, SunOs, Windows เป็นต้น ทำให้ผู้ใช้สามารถทำการย้าย หรือปรับเปลี่ยนขนาดของระบบขึ้นไปได้ในกรณีที่ต้องการขยายขนาดข้อมูล หรือความต้องการทรัพยากรเพิ่มมากขึ้น
  - การกำหนดสิทธิ์ และรหัสผ่านที่ทำให้เกิดความปลอดภัยความยืดหยุ่นสูง กำหนดผู้ใช้ในการเข้าถึง มีการเข้ารหัสข้อมูลสำหรับรหัสผ่านของผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้ไว้วางใจ และมีความมั่นใจว่าข้อมูลมีความปลอดภัย
  - สามารถทำดัชนีได้สูงสุดถึง 32 ดัชนีในแต่ละตารางข้อมูล โดยที่ในแต่ละดัชนีสามารถใช้ฟิลด์ได้ตั้งแต่ 1-16 ฟิลด์
  - สามารถรองรับข้อมูลขนาดใหญ่ ได้ถึงระดับล้านระเบียน
  - สนับสนุนรูปแบบภาษาหลายชนิด ให้เราสามารถทำการจัดเรียงข้อมูล หรือการแสดงผลข้อมูลได้ตามรูปแบบภาษาที่ต้องการ
  - เครื่องที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการ สามารถเชื่อมเข้าสู่ MySQL Server โดยการ ใช้ TCP/IP Sockets, Unix Sockets หรือ Named Pipes เป็นต้น

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศุภัญญา มาคะผล (2549 : บทคัดย่อ) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ เฉพาะวิชาการระบบฐานข้อมูล สามารถสรุปผลการวิจัยดังนี้คือ

1. โปรแกรมสามารถสืบค้นคำศัพท์แล้วแสดงคำภาษาไทยบางคำ ความหมายภาษาไทย ชื่อผู้ให้ความหมาย ซึ่งบางคำอาจมีรูปภาพประกอบ และสามารถพิมพ์ข้อมูลคำศัพท์ออกจากเครื่องพิมพ์ได้ อีกทั้งในส่วนของผู้ใช้ สามารถเพิ่มคำศัพท์ คำภาษาไทย ความหมาย รูปภาพประกอบ และชื่อผู้ให้ความหมายได้ อีกทั้งในส่วนของผู้ใช้ สามารถเพิ่มคำศัพท์ คำภาษาไทย ความหมาย รูปภาพประกอบ และชื่อของผู้ให้ความหมายได้ และโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.37 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.52

2. โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์เฉพาะวิชาการระบบฐานข้อมูล มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก ตามความคิดเห็นของนักศึกษา โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.53

เสาวลักษณ์ วัฒนานิกร (2549 : บทคัดย่อ) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์วิจัยทางการศึกษา สามารถสรุปผลการวิจัยดังนี้คือ

1. โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์วิจัยทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้นสามารถสืบค้นคำศัพท์ได้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ สามารถสืบค้นตามหมวดหมู่คำศัพท์ และสามารถสืบค้นจากอักษรตัวแรกของคำศัพท์ได้ ผลที่ได้จากการสืบค้นสามารถแสดงความหมายทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษพร้อมทั้งชื่อผู้ให้ความหมาย นอกจากนี้ยังมีการแสดงคำอธิบายเพิ่มเติม และภาพเคลื่อนไหวประกอบคำศัพท์เป็นบางคำด้วย และสามารถพิมพ์ข้อมูลคำศัพท์ออกจากเครื่องพิมพ์ได้

2. โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์วิจัยทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้น ในด้านการนำเสนอข้อมูล และด้านเนื้อหาการวิจัยทางการศึกษา มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านการใช้งานโปรแกรม มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

3. โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์วิจัยทางการศึกษามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ตามความคิดเห็นของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือมีความสนใจในด้านการวิจัยทางการศึกษา

สุภาวดี นาคสีทอง (2546 : 53-54) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์ด้านวิศวกรรมโยธา เพื่อพัฒนา และหาคุณภาพ และศึกษาความคิดเห็นจากผู้ใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ด้านวิศวกรรมโยธา โดยพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ด้านวิศวกรรมโยธานี้มีคำศัพท์จำนวน 1,000 คำ ซึ่งสามารถแสดงการค้นหาคำศัพท์ในรูปแบบอังกฤษ-ไทย และแบบไทย-อังกฤษ โดยจะแสดง คำอธิบาย และรูปภาพประกอบคำศัพท์ที่ค้นหา โดยผู้ใช้สามารถค้นหาคำศัพท์แบบมีรูปแบบได้โดยการพิมพ์คำศัพท์ที่ต้องการค้นหาทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษในช่องค้นหา จากนั้นโปรแกรมก็แสดงค่าแปลของคำศัพท์ที่ค้นหา และสามารถค้นหาแบบเร็วโดยคำศัพท์จะถูกแสดงตามตัวอักษรที่ผู้ใช้พิมพ์เข้าไป ผู้ใช้สามารถเลือกคำศัพท์โดยการคลิกเมาส์ที่คำศัพท์นั้นๆ ได้ และหากผู้ใช้ต้องการพิมพ์คำศัพท์ที่ค้นผ่านทางเครื่องพิมพ์ ก็สามารถสั่งพิมพ์คำศัพท์ออกจาก

เครื่องพิมพ์ได้ จากการทดลองใช้งานพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ด้านวิศวกรรมโยธา ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดี และความคิดเห็นของนักศึกษาอยู่ในระดับดีมาก

ชัยวัฒน์ สุภักควรรกุล (2547 : 52-53) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่าง และระบบกล่อมเนื้อ เพื่อช่วยในการจัดเก็บ และค้นหาข้อมูลคำศัพท์ โดยโปรแกรมที่สร้างขึ้นมามีจำนวนคำศัพท์ 1,000 คำ ซึ่งสามารถค้นหาคำศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่าง และระบบกล่อมเนื้อจากคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นความหมายภาษาไทย มีความหมาย รูปภาพประกอบ และความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง สามารถค้นหาแบบมีรูปแบบได้โดย การพิมพ์คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ต้องการหาคำแปลในช่องคำศัพท์ โปรแกรมจะแสดงคำแปลของคำศัพท์ที่ค้นพบ และสามารถค้นหาความหมายของคำที่เกี่ยวข้องที่สามารถเชื่อมต่อไปยังคำศัพท์ที่อยู่ในความหมายได้ โดยการใช้เมาส์คลิกที่ถูกสรแล้วเลือกคำศัพท์ และผู้ใช้สามารถสั่งพิมพ์คำศัพท์ที่ค้นหาออกจากเครื่องพิมพ์ได้ จากการทดลองใช้งาน โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่าง และระบบกล่อมเนื้อ ได้รับผลการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ และความเหมาะสมจากนักศึกษาอยู่ในระดับดี

วิชัย พลอยประเสริฐ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศบุคลากร ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

การพัฒนาระบบสารสนเทศบุคลากร ได้ดำเนินการตามทฤษฎีของวัฏจักรการพัฒนา ระบบงาน (System Development Life Cycle หรือ SDLC) แผนภาพดาต้าโฟลไดอะแกรม และการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิดแสดงถึงความสัมพันธ์ (Entity Relation Model หรือ E-R Model) โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา Microsoft Access 97 Thai Edition Library ActiveX Microsoft Visual Basic 6.0 VB Script และโปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลอินเตอร์แอฟในการเขียน Script Program แสดงผลข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต/อินทราเน็ต ภายใต Microsoft WindowsNT 4.0 และ Windows 98 Thai Edition

วันเพ็ญ ศิรินิรันดร์ (2540 : 128-129) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ อังกฤษ-ไทย สำหรับจัดเก็บ แก้ไข สืบค้น ลบคำศัพท์ โดยสามารถใช้ร่วมกับจุฬารีก 78 และโปรแกรมประมวลผลคำอื่น ขึ้นตอนการออกแบบ และพัฒนาโปรแกรม ได้ออกแบบ และพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุโดยวิธีการของ โคด และยอร์ดอน (P.Code and Ed. Yourdon) ส่วนการบันทึกคำศัพท์ และความหมายนั้น ได้กำหนดโครงสร้างข้อมูลไว้ 2 รูปแบบ คือพจนานุกรมกำหนดโครงสร้างมาให้ และผู้ใช้สามารถกำหนดชนิดของข้อมูลที่ต้องการในภาคแสดงความหมายได้ ส่วนการสืบค้นสามารถสืบค้นเฉพาะส่วนต้นของคำศัพท์ และสามารถคัดลอกข้อความจากโปรแกรมประยุกต์อื่นเพื่อนำมาค้นหาความหมาย และสามารถคัดลอกข้อความในโปรแกรมนี้ไปแทรกในโปรแกรมประยุกต์อื่น

ได้ด้วย นอกจากนี้โดยงานวิจัยนี้ใช้โครงสร้างการจัดเก็บและสืบค้นข้อมูล ได้ใช้โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลแบบดิจิทัล เดิซ-ทรี ซึ่งในเชิงโปรแกรมจะใช้ดัลเบิลอะเรย์ทรี ในการจัดเก็บและสืบค้นข้อมูล โปรแกรมพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ได้กำหนดโครงสร้างข้อมูล ในภาคแสดงความหมายมาให้ และเปิดโอกาสให้ ผู้ใช้สามารถกำหนดโครงสร้างข้อมูลเองได้ด้วย ซึ่งจากการทดสอบโปรแกรมพบว่าสามารถเพิ่ม แก้ไขสืบค้น และลบข้อมูลในพจนานุกรม ในการสืบค้นคำศัพท์สามารถระบุเฉพาะส่วนต้นของคำศัพท์ และจากคำเหมือนหรือคำตรงข้ามสามารถใช้เป็นคำศัพท์ เพื่อสืบค้นความหมายต่อไปได้ นอกจากนี้ยังสามารถคัดลอกข้อความจากโปรแกรมประยุกต์ มาสืบค้นความหมายได้ ในส่วนการเชื่อมต่อกับจุฬารีก 78 จะแทรกเมนูในจุฬารีก และสามารถเรียกพจนานุกรมขึ้นมาทำงานได้ นอกจากนี้เนื่องจากพจนานุกรมต้องใช้ในการจัดเก็บมาก จึงบีบอัดข้อมูลด้วยวิธีแอลแซดคัปปลิว เพื่อลดขนาดของข้อมูล ซึ่งจากผลการทดสอบพบว่าสามารถลดพื้นที่จัดเก็บได้ร้อยละ 60

สมเกียรติ ต้นดวงศ์วานิช (2548 : บทคัดย่อ)ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศหน่วยบัณฑิตศึกษา ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

การพัฒนาระบบสารสนเทศหน่วยบัณฑิตศึกษา ดำเนินการตามทฤษฎีของวัฏจักรการพัฒนา ระบบงาน (System Development Life Cycle หรือ SDLC) แผนภาพดาต้าโพลีไดอะแกรม และการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิดแสดงถึงความสัมพันธ์ (Entity Relationship Model หรือ E-R Model) โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา (Active Server Page หรือ ASP) เพื่อแสดงผลข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต และโปรแกรม Microsoft Access XP ภายใต Microsoft Windows 2003 Server

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น ได้มีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์เฉพาะวิชาระบบฐานข้อมูล การพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์วิจัยทางการศึกษา การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์ด้านวิศวกรรมโยธา และการพัฒนาระบบฐานข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการพัฒนาพจนานุกรมในด้านต่างๆ ข้างต้น จะมีความสามารถในการค้นหาคำแปล และข้อมูลต่างๆ ของคำศัพท์อยู่ 2 รูปแบบ คือ รูปแบบแรก พิมพ์คำที่ต้องการค้นหาลงในช่องค้นหาแล้วโปรแกรมจะแสดงคำแปล ข้อมูลต่างๆ ตามคำศัพท์นั้น และอีกรูปแบบ คือ การค้นหาแบบเร็ว ซึ่งเป็นการค้นหาครั้งละหลายๆ คำ แล้วผู้ใช้เลือกคำที่ต้องการอีกขั้นตอนหนึ่ง และสามารถพิมพ์คำแปลพร้อมข้อมูลต่างๆ ของคำศัพท์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้ จากการประเมินคุณภาพ และความเหมาะสมของพจนานุกรมศัพท์ด้านต่างๆ ข้างต้น จากผู้ทรงวุฒิ และกลุ่มตัวอย่างพบว่ามีความเหมาะสมในระดับดี

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยเสนอรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2549 จำนวน 160 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling-SRS) จำนวน 40 คน

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัย 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

3.2.1 พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สนับสนุนการทำงาน 2 ส่วน คือ

### 3.2.1.1 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องแม่ข่าย (Server) 1 เครื่อง ซึ่งเป็นเครื่องให้บริการเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) และดาต้าเบส เซิร์ฟเวอร์ (Database Server) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Celeron 1.8 GHz หน่วยความจำ (RAM) 512 MB หน่วยความจำสำรอง (Harddisk) ความจุ 60 GB

2) เครื่องลูกข่าย (Client) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Pentium 4 2.8 GHz มีหน่วยความจำหลัก (RAM) 512 MB หน่วยความจำสำรอง (Harddisk) ความจุ 60 GB

### 3.2.1.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิจัย

1) Microsoft Windows XP ใช้เป็นระบบปฏิบัติการในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในเครื่องแม่ข่าย (Server)

2) Microsoft Windows XP ใช้เป็นระบบปฏิบัติการในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในเครื่องลูกข่าย (Client)

3) MySQL ใช้เป็นระบบจัดเก็บฐานข้อมูลคำศัพท์

4) Personal Home Page (PHP) ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5) Apache Web Server ใช้เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ให้บริการอินเทอร์เน็ต สำหรับพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

6) Macromedia Dreamweaver MX 2004 ใช้ในการออกแบบเว็บเพจ

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพ พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้น

3.2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อการใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้น

## 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้การวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

3.3.1 การสร้างพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.3.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.3.3 การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

### 3.3.1 การสร้างพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดเกี่ยวกับวงจรการพัฒนาระบบ มาสร้างพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังต่อไปนี้

#### 3.3.1.1 วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้

จากการสอบถามความต้องการผู้ใช้ ที่มีต่อพจนานุกรมศัพท์วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผู้ใช้มีความต้องการที่จะใช้พจนานุกรมศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร อยู่ในรูปของโปรแกรมพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้มีความสะดวกต่อการใช้งาน เมื่อผู้วิจัยได้ทราบถึงปัญหา และความต้องการที่มีต่อพจนานุกรมศัพท์วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จึงได้สร้างพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลคำศัพท์วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ความหมาย คำอธิบาย ซึ่งจะมีการแยกหมวดวิชา รูปภาพที่ใช้ประกอบการอธิบายความหมายของคำศัพท์ จากนั้นนำข้อมูลคำศัพท์ที่ได้ให้อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของการใช้ภาษา และภาพประกอบ

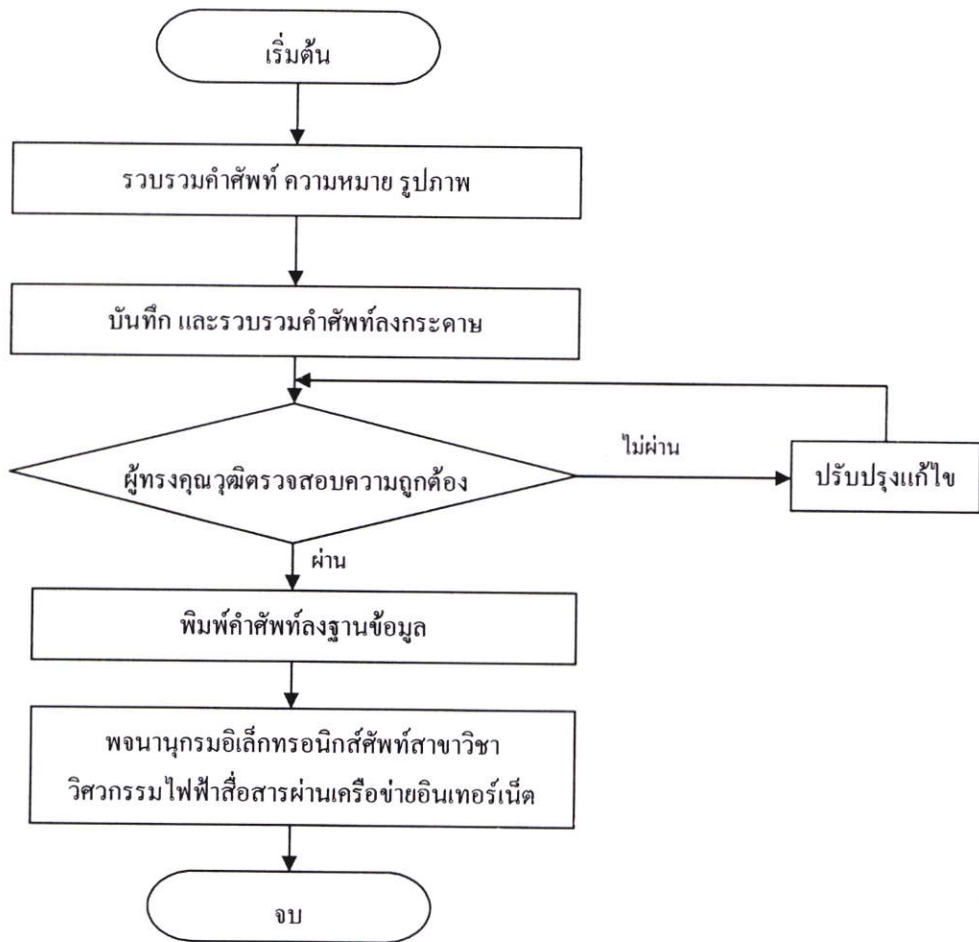
2. นำคำศัพท์ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม มาบันทึกลงในฐานข้อมูล โดยส่วนของระบบฐานข้อมูลใช้หลักของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ออกแบบฐานข้อมูล และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ในการจัดเก็บข้อมูลคำศัพท์ ในส่วนการพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้โปรแกรมภาษา PHP

#### 3.3.1.2. การออกแบบระบบฐานข้อมูล

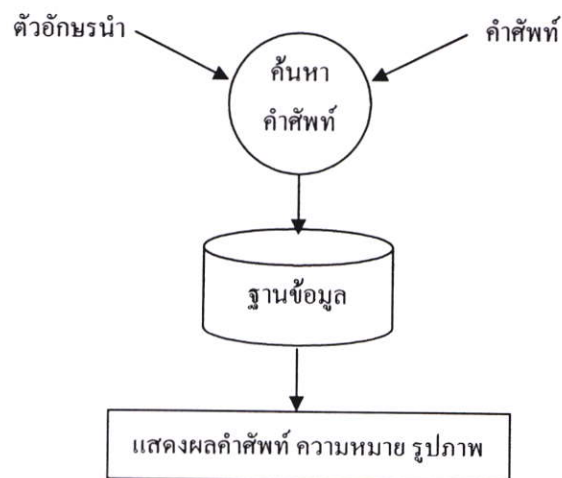
เป็นการออกแบบขั้นตอน และวิธีการในการทำงานของโปรแกรม ในการสืบค้นคำศัพท์จากพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร โดยมีขั้นตอนในการออกแบบดังต่อไปนี้

##### 1. การวิเคราะห์ระบบ

โดยการเก็บรวบรวมคำศัพท์ ความหมาย รูปภาพประกอบจากเอกสารตำราเรียน และจากเว็บไซต์ต่างๆ ทางด้านสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จากนั้นนำคำศัพท์ที่ได้มาบันทึก และเรียบเรียงคำศัพท์ลงในกระดาษ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้อง แล้วพิมพ์ลงในฐานข้อมูล จากนั้นพัฒนาเป็นพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยรายละเอียดการวิเคราะห์ระบบ แสดงดังรูปที่ 3.1 และรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนระบบการรวบรวมคำศัพท์



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการทำงานของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 2. ออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะคำนึงถึงความรวดเร็วในการเข้าถึง เพื่อเรียกข้อมูลออกมาแสดงผล และความเร็วในการแสดงผลข้อมูลเป็นหลัก และโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ คือ MySQL ซึ่งเป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้ออกแบบเป็นตารางดังนี้

1) คำศัพท์ คือ ข้อมูลของคำศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารแต่ละคำ โดยจะประกอบด้วยค่าต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 3.1 การออกแบบตารางฐานข้อมูลคำศัพท์

<u>รหัสคำศัพท์</u>	คำภาษาอังกฤษ	ความหมายภาษาไทย	รูปภาพ	แหล่งที่มา	<u>รหัสหมวดวิชา</u>	<u>รหัสผู้ให้ความหมาย</u>

2) หมวดหมู่คำศัพท์ คือ หมวดหมู่ที่มีคำศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร แต่ละคำ ถูกจัดวางไว้อย่างเหมาะสม โดยจะประกอบด้วยค่าต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 3.2 การออกแบบตารางฐานข้อมูลหมวดวิชา

<u>รหัสหมวดวิชา</u>	ชื่อหมวดภาษาไทย	ชื่อหมวดภาษาอังกฤษ

3) ผู้ให้ความหมาย คือ ข้อมูลของผู้ให้ความหมาย คำอธิบายของคำศัพท์แต่ละคำ โดยประกอบด้วยค่าต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 3.3 การออกแบบตารางฐานข้อมูลผู้ให้ความหมาย

<u>รหัสผู้ให้ความหมาย</u>	ชื่อผู้ให้ความหมาย

### 3.3.1.3. การสร้างฐานข้อมูล

พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้นนี้ เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาคือ โปรแกรมภาษา PHP (Personal Home Page) โดยอาศัยการจัดการฐานข้อมูลคือ MySQL ซึ่งทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP

### 3.3.1.4 ทดสอบ และประเมินผล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบ และประเมินผลดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยได้นำพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างเรียบร้อยแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งมีความรู้ความสามารถทางด้านสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ทดสอบ และพิจารณาถึงความเหมาะสมในการใช้งาน และรูปแบบการแสดงผลข้อมูลคำศัพท์ ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมได้ให้คำแนะนำในด้านต่างๆ ดังนี้

- ด้านรูปแบบการสืบค้นข้อมูลคำศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร อาจารย์มีความเห็นว่าควรมีการสืบค้นแบบดัชนีคำศัพท์ และมีการสืบค้นจากคำศัพท์ที่ใกล้เคียง และควรมีการแจ้งผลการค้นหาคำศัพท์ที่ไม่พบคำศัพท์

- ด้านพื้นที่หน้าต่างพจนานุกรม ในส่วนแสดงผลการค้นหาคำศัพท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ให้คำแนะนำว่าการค้นหาคำศัพท์ตามดัชนีตัวอักษรเมื่อใช้เมาส์คลิกที่ชื่อคำศัพท์ ใดให้สามารถแสดงความหมายของคำศัพท์ขึ้นมาอีกหน้าต่าง เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการใช้งาน และให้เพิ่มสีสันในหน้าต่างเว็บไซต์พจนานุกรม เพื่อความสวยงาม

2. ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขในส่วนของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อทดสอบ และพิจารณาความเหมาะสมในการใช้งานพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร และรูปแบบการนำเสนอข้อมูล อีกครั้ง

3. เมื่ออาจารย์อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมมีความเห็นว่าพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความเหมาะสม ผู้วิจัยจึงได้นำพจนานุกรมนี้เสนอต่อ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ทำการทดสอบ และประเมินผลในส่วนของ การใช้งานพจนานุกรม ความเหมาะสมของเนื้อหาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร และด้านการนำเสนอ

โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ดังรายนามต่อไปนี้

1) อาจารย์สุระชัย พิมพ์สาลี ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2) อาจารย์อมรชัย ชัยชนะ ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3) อาจารย์สมเกียรติ ดันติวงส์วามิช ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### 3.3.1.5 การทดลองใช้งาน

นำพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาทดลองใช้กับ นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อหาความเหมาะสมของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 3.3.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินคุณภาพพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีดังต่อไปนี้

3.3.2.1 ศึกษาการใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น และศึกษาความต้องการ ในการใช้ข้อมูลเกี่ยวกับ พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จาก ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.3.2.2 นำแบบประเมินฉบับร่างที่ได้จากการรวบรวมข้อคำถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลตาม ต้องการในด้านต่างๆ ส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบแก้ไข

3.3.2.3 นำแบบประเมินฉบับร่างที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ ความเหมาะสมของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต

3.3.2.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินคุณภาพตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยนำข้อมูลจากการทดลองใช้ในขั้นตอนที่ผ่านมา ทำการปรับปรุงแก้ไข โดยผ่านการตรวจสอบจาก อาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้ง หลังจากนั้นจัดพิมพ์แบบประเมินคุณภาพฉบับสมบูรณ์ เพื่อเตรียมไว้เก็บข้อมูล ต่อไป

ลักษณะของแบบประเมินคุณภาพพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้ทำแบบประเมินในลักษณะของมาตรา ส่วนการประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้ (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 182)

- |   |         |                     |             |
|---|---------|---------------------|-------------|
| 5 | หมายถึง | มีคุณภาพอยู่ในระดับ | ดีมาก       |
| 4 | หมายถึง | มีคุณภาพอยู่ในระดับ | ดี          |
| 3 | หมายถึง | มีคุณภาพอยู่ในระดับ | ปานกลาง     |
| 2 | หมายถึง | มีคุณภาพอยู่ในระดับ | พอใช้       |
| 1 | หมายถึง | มีคุณภาพอยู่ในระดับ | ควรปรับปรุง |

### 3.3.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาการใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ปัญหาที่เกิดขึ้น และความต้องการใช้ข้อมูลเกี่ยวกับพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความคิดเห็นของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.3.3.2 นำแบบประเมินความคิดเห็นฉบับร่างที่ได้จากการรวบรวมข้อคำถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลในด้านต่างๆ ตามต้องการ ส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบแก้ไข

ลักษณะของแบบประเมินความคิดเห็นพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทำแบบประเมินในลักษณะของมาตราส่วนการประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้ (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2542 : 182)

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไว้ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) <http://161.246.74.170/dic/index.php> จากนั้นดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

3.4.1 นำพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของพจนานุกรม แล้วนำผลที่ได้จากการประเมินคุณภาพมาวิเคราะห์ผลต่อไป

3.4.2 นำพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 40 คน และได้แจกแบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับความเหมาะสมของพจนานุกรมให้กลุ่มตัวอย่างตอบแสดงความคิดเห็น แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมา วิเคราะห์ผลต่อไป

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์ข้อมูลผลการประเมินคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.2 วิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.3 สูตรสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.3.1 การหาค่าเฉลี่ย (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 163) ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  หมายถึง ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  หมายถึง ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

$n$  หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.5.3.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 179) ใช้สูตร

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

เมื่อ S.D. หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\Sigma$	หมายถึง	ผลรวม
$X$	หมายถึง	ข้อมูลแต่ละจำนวน
$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
$n$	หมายถึง	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.5.4 แปลความหมายคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีเกณฑ์ในการแปลความหมายข้อมูลจาก ค่าเฉลี่ย ดังต่อไปนี้ (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 182)

ช่วงค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดี
2.50 – 3.49	หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ พอใช้
1.00 – 1.49	หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

3.5.5 แปลความหมายความเหมาะสมของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า สื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีเกณฑ์ในการแปลความหมายข้อมูลจาก ค่าเฉลี่ย ดังต่อไปนี้ (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 182)

ช่วงค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
4.50 – 5.00	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก
2.50 – 3.49	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ และประเมินความเหมาะสมกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 40 คน โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากหลักสถิติในการวิเคราะห์หาค่า ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.2 ผลการประเมินคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

4.3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

#### 4.1 ผลการพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

##### 4.1.1 ความต้องการในการติดตั้ง

- 1) พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร มีขนาด 67 เมกะไบต์
- 2) พจนานุกรมสามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP ขึ้นไป และติดตั้ง อินเทอร์เน็ต เอ็กซ์พลอเรอร์ (Internet Explorer) เวอร์ชัน 6 ขึ้นไป
- 3) ติดตั้ง อปาเช่ เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Apache Web Server) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มายเอสคิวแอล (MySQL) และ Flash Player 8, Active X

#### 4.1.2 ข้อมูลคำศัพท์ของพจนานุกรม

มีคำศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ภาษาอังกฤษ จำนวน 2,059 คำ โดยมีรูปภาพประกอบคำศัพท์จำนวน 901 รูป และครอบคลุมหมวดหมู่คำศัพท์ทั้งหมด 7 หมวดหมู่

#### 4.1.3 ความสามารถของพจนานุกรมในการสืบค้น

พจนานุกรมสามารถสืบค้นคำศัพท์จากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย โดยมีรูปแบบการสืบค้นดังนี้

- 1) การสืบค้นโดยใช้คำ หรือกลุ่มคำศัพท์ใกล้เคียง
- 2) การสืบค้น โดยเลือกจากดัชนีคำศัพท์

#### 4.1.4 การแสดงผลการค้นหาคำศัพท์

- 1) แสดงคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ความหมายภาษาของคำศัพท์ หมวดหมู่คำศัพท์ พร้อมชื่อผู้ให้ความหมาย และแหล่งที่มาของคำศัพท์ ซึ่งบางคำศัพท์อาจมีคำศัพท์ที่ใกล้เคียงมากกว่า 1 คำ
- 2) คำศัพท์บางคำสามารถแสดงรูปภาพ หรือแสดงภาพเคลื่อนไหว

#### 4.1.5 การเพิ่มคำศัพท์ แก้ไขคำศัพท์ และลบคำศัพท์

- 1) ผู้ใช้สามารถร่วมพัฒนาคำศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารได้ โดยการเพิ่มคำศัพท์ ซึ่งคำศัพท์จะถูกผู้ดูแลระบบพิจารณาคำศัพท์ที่เพิ่มเข้ามา
- 2) ผู้ดูแลระบบสามารถ เพิ่ม แก้ไข และลบ คำศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ตได้

### 4.2 ผลการประเมินคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

การประเมินคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมิน ด้านการใช้งานพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านการนำเสนอข้อมูล และด้านเนื้อหาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร เป็นผู้ประเมินคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในแต่ละด้าน ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>ด้านการนำเสนอข้อมูล</b>			
1. ระดับคุณภาพของขนาดตัวอักษรที่ใช้ในเว็บไซต์พจนานุกรม	4.33	0.57	ดี
2. ระดับคุณภาพของตัวอักษรในหน้าจอเว็บไซต์พจนานุกรม	4.66	0.57	ดีมาก
3. ระดับคุณภาพของสีตัวอักษรที่ใช้ในเว็บไซต์พจนานุกรม	4.33	0.57	ดี
4. ระดับคุณภาพของรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในเว็บไซต์พจนานุกรม	4.66	0.57	ดีมาก
5. ระดับคุณภาพของเมนูคำสั่งในเว็บไซต์พจนานุกรม	5.00	0.00	ดีมาก
6. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในเว็บไซต์พจนานุกรม	4.66	0.57	ดีมาก
7. ระดับคุณภาพของขนาดภาพที่ใช้ในเว็บไซต์พจนานุกรม	4.66	0.57	ดีมาก
8. ระดับคุณภาพของขนาดหน้าจอเว็บไซต์พจนานุกรม	5.00	0.00	ดีมาก
9. ระดับคุณภาพของสีที่ใช้ในเว็บไซต์พจนานุกรม	4.33	0.57	ดี
10. ระดับคุณภาพของการวางส่วนประกอบต่างๆ ในหน้าจอเว็บไซต์พจนานุกรม	5.00	0.00	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.66</b>	<b>0.27</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>ด้านเนื้อหาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร</b>			
1. ความถูกต้องของคำศัพท์ภาษาอังกฤษ	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความถูกต้องของความหมายคำศัพท์ภาษาไทย	4.66	0.57	ดีมาก
3. ความถูกต้องของแหล่งที่มาของคำศัพท์	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความถูกต้องของผู้ให้ความหมายของคำศัพท์	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความสอดคล้องของคำศัพท์กับรูปภาพที่นำมาอธิบาย	4.66	0.57	ดีมาก
6. การจัดเรียงคำศัพท์ตามตัวอักษร	4.66	0.57	ดีมาก
7. คำศัพท์ที่ใกล้เคียง	4.66	0.57	ดีมาก
8. การจัดหมวดหมู่คำศัพท์	5.00	0.00	ดีมาก
9. จำนวนคำศัพท์	4.66	0.57	ดีมาก
10. ความสะดวกในการค้นหาคำศัพท์	5.00	0.00	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.83</b>	<b>0.27</b>	<b>ดีมาก</b>

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>ด้านการใช้งาน</b>			
1. ความชัดเจนในการอธิบายขีดความสามารถของเว็บไซต์พจนานุกรม	4.66	0.57	ดีมาก
2. ความสะดวกในการใช้งานเมนูต่างๆ ในเว็บไซต์พจนานุกรม	5.00	0.00	ดีมาก
3. การออกแบบเมนูที่ใช้ในการควบคุม ส่วนต่างๆ ของพจนานุกรม	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความสะดวกในการใช้งานพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ในด้านการสืบค้น	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความรวดเร็วในการแสดงผลคำศัพท์	5.00	0.00	ดีมาก
6. ความสะดวกในการเพิ่มเติมคำศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร	4.66	0.57	ดีมาก
7. ความสะดวกในการลบคำศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร	4.33	0.57	ดี
8. ความสะดวกในการแก้ไขคำศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร	4.66	0.57	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.79</b>	<b>0.24</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>โดยรวม</b>	<b>4.76</b>	<b>0.23</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผลการประเมินคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.76 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.23 ซึ่งพิจารณาเป็นรายด้าน จะได้ผล ดังนี้

ด้านการนำเสนอข้อมูลคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.66 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.27

ด้านเนื้อหาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.83 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.27

ด้านการใช้งาน คุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.79 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.24

### 4.3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การศึกษาความเหมาะสมของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยศึกษาความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 40 คน ดังแสดงในตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ความเหมาะสมของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
<b>ด้านการนำเสนอ</b>			
1. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรในหน้าจอเว็บไซต์พจนานุกรม	4.32	0.52	มาก
2. ความคมชัดของตัวอักษรในหน้าจอเว็บไซต์พจนานุกรม	3.97	0.61	มาก
3. รูปภาพมีความสอดคล้องกับความหมายของศัพท์	4.10	0.77	มาก
4. การใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ในหน้าเว็บไซต์พจนานุกรม	4.25	0.66	มาก
5. ความเหมาะสมของรูปแบบ ปุ่มลิงค์คำสั่งต่างๆ ในเว็บไซต์พจนานุกรม	4.10	0.74	มาก
6. ความเหมาะสมของการแสดงผลทางจอภาพโดยรวม	4.22	0.61	มาก
7. ความเหมาะสมของขนาดหน้าจอเว็บไซต์พจนานุกรม	4.37	0.66	มาก
8. ความเหมาะสมของขนาดหน้าต่างแสดงความหมายคำศัพท์	4.15	0.73	มาก
9. ความเหมาะสมของการวางส่วนประกอบต่างๆ ในหน้าจอเว็บไซต์พจนานุกรม	4.07	0.65	มาก
10. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้งานในเว็บไซต์พจนานุกรม	4.10	0.63	มาก
<b>รวม</b>	<b>4.16</b>	<b>0.12</b>	<b>มาก</b>

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
<b>ด้านการใช้งาน</b>			
1. การโต้ตอบการใช้งานระหว่างผู้ใช้กับเว็บไซต์พจนานุกรม	4.00	0.78	มาก
2. เวลาที่ใช้ในการสืบค้นความหมาย	4.47	0.71	มาก
3. ความสะดวกในการใช้งานเว็บไซต์พจนานุกรม	4.25	0.66	มาก
4. การแสดงคำอธิบายข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น	3.90	0.74	มาก
<b>รวม</b>	<b>4.15</b>	<b>0.25</b>	<b>มาก</b>
<b>โดยรวม</b>	<b>4.15</b>	<b>0.18</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าความเหมาะสมของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.15 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.18 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน จะได้ผลดังนี้

ด้านการนำเสนอความเหมาะสมของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความเหมาะสมในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.16 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.12

ด้านการใช้งาน ความเหมาะสมของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความเหมาะสมในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.15 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.25

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคำศัพท์จำนวน 2,059 คำ ผู้วิจัยได้นำพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ และนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ทดลองใช้สืบค้นคำศัพท์ เพื่อประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ และประเมินความเหมาะสมตามความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. เพื่อหาคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของผู้ใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

##### 5.1.2 สมมติของการวิจัย

1. พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพในระดับดี ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
2. พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความเหมาะสมในระดับมาก ตามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

##### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2549 จำนวน 160 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งผู้วิจัยได้เลือก โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling-SRS) จำนวน 40 คน

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้สืบค้นข้อมูลคำศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ได้แก่ พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. แบบประเมินคุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่มีต่อพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

#### 5.1.5 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการทดลองดังต่อไปนี้

1. นำพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของพจนานุกรม จากนั้นนำมาวิเคราะห์ผล
2. นำพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งาน โดยมีขั้นตอนดังนี้
  - 2.1) กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
  - 2.2) แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.3) ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทดลองใช้งาน เมื่อนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ทดลองใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสร็จเรียบร้อยแล้วให้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากนั้นนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของการใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประเมินของผู้ทรงวุฒิ
2. วิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

### 5.1.7 ผลการวิจัย

ผลการวิจัย และพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สรุปได้ดังนี้

1. พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้น สามารถแสดงคำภาษาอังกฤษ ความหมายภาษาไทย หมวดหมู่คำศัพท์ ผู้ให้ความหมาย และแหล่งที่มาของคำศัพท์ ซึ่งบางคำมีรูปภาพประกอบ และภาพเคลื่อนไหวประกอบ และให้คำศัพท์ที่ใกล้เคียง สำหรับผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มคำศัพท์ ความหมายภาษาไทย หมวดหมู่คำศัพท์ ผู้ให้ความหมาย และแหล่งที่มาของคำศัพท์ เพิ่มรูปภาพประกอบคำศัพท์ อีกทั้งผู้ดูแลระบบสามารถลบ และแก้ไขคำศัพท์ได้
2. พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพอยู่ในคุณภาพระดับดีมาก ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
3. พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความเหมาะสมในระดับมาก ตามความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถอธิบายผลได้ดังนี้

พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถค้นหาคำศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร โดยสามารถแสดงการค้นหาคำศัพท์ในรูปแบบ อังกฤษ-ไทย ได้ โดยพจนานุกรมจะแสดงคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ความหมายภาษาไทย หมวดหมู่คำศัพท์ ผู้ให้ความหมายและแหล่งที่มา คำศัพท์ที่ใกล้เคียงบางคำ และรูปภาพประกอบบางคำได้ โดยผู้ใช้สามารถค้นหาคำศัพท์ได้โดยการพิมพ์คำศัพท์ภาษาอังกฤษ หรือคำศัพท์ที่ใกล้เคียง ที่ต้องการลงในช่องค้นหาแล้วกดปุ่ม Enter หรือคลิกที่ปุ่มเริ่มค้นหา จากนั้นพจนานุกรมจะแสดงความหมายของคำศัพท์ที่ค้นพบ และจะแสดงคำศัพท์ที่ใกล้เคียงกับคำค้นหาบางคำออกมา ผู้ใช้สามารถเลือกคำศัพท์โดยคลิกเมาส์ที่คำศัพท์นั้นๆ ได้ ส่วนการค้นหาตามดัชนีคำศัพท์ ผู้ใช้สามารถเลือกได้ตามอักษรที่ปรากฏ A-Z ได้

โดยการคลิกเมาส์ที่อักษรที่ต้องการ พจนานุกรมจะแสดงคำศัพท์ที่ขึ้นต้นด้วยอักษรที่เลือกออกมาเรียงตามอักษร ผู้ใช้สามารถดูคำอธิบายเพิ่มเติมโดยการคลิกเมาส์เลือก คำอธิบายเพิ่มเติม คำศัพท์จะแสดงข้อมูลเพิ่มเติมออกมา ส่วนหน้าต่างร่วมพัฒนาคำศัพท์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบ ให้ผู้ใช้สามารถร่วมเสนอคำศัพท์ที่สอดคล้องกับสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร และเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ เพื่อให้มีคำศัพท์ที่เพิ่มมากขึ้น โดยคำศัพท์ที่ผู้ใช้เพิ่มเติมเข้ามา ผู้ดูแลระบบจะพิจารณาถึงความเหมาะสมของคำศัพท์ ส่วนของผู้ดูแลระบบสามารถทำการเพิ่มเติมคำศัพท์ แก้ไขคำศัพท์ ลบคำศัพท์ ที่ต้องการผ่านหน้าเว็บไซต์พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดความสะดวก และรวดเร็วต่อการใช้งาน พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีขนาด 67 เมกะไบต์ ถูกจัดเก็บอยู่บนเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ <http://161.246.74.170/dic/index.php> ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าใช้พจนานุกรมได้ทุกที่ทุกเวลาทำให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วต่อการใช้งาน

จากการนำพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และการสอบถามความคิดเห็นโดยนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพ และการวิเคราะห์ความคิดเห็น ผลการประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดีมาก และผลการประเมินความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.76 และ 4.15 ตามลำดับ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพจะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และความเหมาะสมอยู่ในระดับตรงตามเกณฑ์ที่ตั้ง ทั้งนี้เนื่องจากพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนั้น ผ่านขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยที่สร้างขึ้นมีการเตรียม และออกแบบพร้อมได้พิจารณาคำศัพท์ และความหมายอย่างเหมาะสม อีกทั้งยังได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ และได้ผ่านการทดลองใช้มาแล้ว ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาวดี นาคสีทอง (2546 : 50) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์ด้านวิศวกรรมโยธา มีคุณภาพของโปรแกรมจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.48 และคุณภาพของโปรแกรมจากการประเมินของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับ เท่ากับ 4.51 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกัญญา มาคะผล (2549 : 51) ได้ทำการวิจัยเรื่อง โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์เฉพาะวิศวกรรมฐานข้อมูล จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.37 และความเหมาะสมของโปรแกรมจากการประเมินของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับ เท่ากับ 4.46 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสาวลักษณ์ วัฒนานิก (2549 : 91) ได้ทำการวิจัย

เรื่องการพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์วิจัยทางการศึกษา จากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพ โดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.41 และความเหมาะสมของโปรแกรมจากการประเมินของผู้ที่เกี่ยวข้อง หรือมีความสนใจในด้านการวิจัยทางการศึกษา โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.54 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้ใช้ควรมีการศึกษา และคำแนะนำในการใช้งานพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อความสะดวก และความรวดเร็วในการใช้งาน โดยผู้ใช้สามารถเรียกดูวิธีการใช้งานจากเมนูช่วยเหลือ
2. พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เหมาะที่นำไปใช้ในงานสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ตลอดจนเหมาะแก่ผู้สนใจหรือเกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในคำศัพท์

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาการค้นหาคำศัพท์ที่เป็นภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ
2. ควรมีการค้นหาคำศัพท์ที่เป็นคำขึ้นต้น หรือเป็นส่วนหนึ่งของคำ
3. ควรมีการเพิ่มเติมในส่วนของการแสดงคำอ่านของคำศัพท์
4. ควรมีการเพิ่มเติมคุณสมบัติของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในส่วนของ คำศัพท์ คำภาษาไทย ความหมาย รูปภาพประกอบคำศัพท์ ให้มากยิ่งขึ้น

## บรรณานุกรม

- กิตติภูมิ วรรณิตร และวิทยา ต่อเจริญ. 2543. **PHP เปลี่ยนวิถีสู่การสร้างโฮมเพจอย่างมือโปร.**  
กรุงเทพฯ : ดวงกมลสมัย.
- กิตติภูมิ วรรณิตร และวิทยา ต่อเจริญ. 2545. **MySQL ถาม-ตอบ ครอบคลุม.** กรุงเทพฯ : ดวงกมลสมัย
- กิตติ ภัคดีวัฒน์กุล และจำลอง ครูอุตสาหะ. 2541. **การออกแบบฐานข้อมูล Database Design.**  
กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์.
- คณะอนุกรรมการปรับปรุงศัพท์เทคนิคทางวิศวกรรมไฟฟ้า. 2535. **ศัพท์เทคนิควิศวกรรมไฟฟ้า**  
**สื่อสาร.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิตร์รัตน์ รัชตะวรรณ. 2545. **ออกแบบ และสร้างเว็บสวยด้วยตนเอง.** กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส.
- ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. 2539. **ระบบฐานข้อมูล.** กรุงเทพฯ : เอช-เอ็น กรุ๊ป.
- ธวัชชัย เลื่อนฉวี. 2533. **เทคโนโลยีโทรศัพท์.** กรุงเทพฯ : บ้านเทิงการพิมพ์
- ธาริน สิทธิธรรมชาลี และสุรสิทธิ์ คิวประสพศักดิ์. 2542. **Advanced Visual Basic Version 6.0.**  
กรุงเทพฯ : ส.เอเชียเพรส.
- นิรุช อำนวยศิลป์. 2548. **PHP How-to and Web-base Application Techniques.** กรุงเทพฯ : ดวง  
กมลสมัย.
- บัณฑิต โรจน์อารยานนท์. 2530. **วิศวกรรมสายอากาศ.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประกิจ ตั้งดีสานนท์. 2527. **วิศวกรรมการสื่อสาร.** กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง.
- ประภาพร ช่างไม้. 2548. **สร้างเว็บสวยด้วย Dreamweaver MX 2004.** กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส.
- พันธ์ศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์. **ทฤษฎีเครื่องรับวิทยุ.** กรุงเทพฯ : เจริญธรรม.
- มณีโชติ สมานไทย. 2547. **สร้างและปรับแต่งเว็บเพจด้วย HTML.** พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: ไรต์ซีอิน  
โฟลิสทรีบิวเตอร์.
- ยุคล สันเจิมศิริ. 2538. “**พจนานุกรมเฉพาะวิชาที่ผลิตในประเทศไทย.**” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์  
มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. **วิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2538. **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : อักษร  
เจริญทัศน์.
- รัชชัย อินทุโส. **การสื่อสารโทรคมนาคม.** กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

- วิชัย พลอยประเสริฐ. 2546. “การพัฒนาระบบสารสนเทศบุคลากร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2542. อินเทอร์เน็ตระบบเครือข่ายองค์กรยุคใหม่. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วันเพ็ญ ศิรินิรันดร์. 2540. “เครื่องมือพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์อังกฤษ-ไทย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิวัฒน์ กิรานนท์. 2536. พื้นฐานการสื่อสาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิสุทธิ อธิพรธรรม. 2546. วิศวกรรมสายอากาศ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
- ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย. 2542. ระบบฐานข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สงกรานต์ ทองสว่าง. 2544. MySQL ระบบฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สมเกียรติ ดันติวังศ์วานิช. 2548. “การพัฒนาระบบสารสนเทศหน่วยบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมจิตร อาจอินทร์ และงามนิช อาจอินทร์. 2540. ระบบฐานข้อมูล. ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์.
- สมประสงค์ ธิตินิลนินิ. 2545. เรียนลัด PHP 4. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.
- สมปรารถนา รัชยานนท์. 2535. “โครงสร้างข้อมูลสำหรับพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ภาษาไทย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมศักดิ์ โชคชัยชุตikul. 2547. อินไซต์ PHP 5. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สุชาติ กังวารจิตต์. 2536. หลักการทำงานเครื่องรับส่งวิทยุ และระบบวิทยุสื่อสาร. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สุกัญญา เบญจวนิช. 2545. คู่มืออ้างอิงชุดคำสั่ง MySQL. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สุกัญญา มาคะผล. 2549. “โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์เฉพาะวิชาระบบฐานข้อมูล.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุภาวดี นาคสีทอง. 2546. “การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์ด้านวิศวกรรมโยธา.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- เสาวลักษณ์ วัฒนานิก. 2549. “การพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์วิจัยทางการศึกษา.”  
 วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์).  
 บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อดิศักดิ์ จันทร์มิน. 2549. สร้าง Web Application อย่างมืออาชีพด้วย PHP ฉบับ Workshop เล่ม 1  
 และเล่ม 2. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- อรพิน นิลกาญจน์ และคณะ. 2547. “โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร.” วิทยานิพนธ์ครุ  
 ศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2544. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2544. การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- Hoffer, J.A. et al. 2002. **Modren Database Management**. 7<sup>th</sup> edition. New Jersey : Prentice Hall.
- M. Robinson. **Antenna**. [online]. Google : //http://www.de220.com/Electronics/Antennas/  
 Antenna.htm. 2000
- Oxford University. 1995. **Oxford Advance Learner’s Dictionary**. 5<sup>th</sup> ed. Oxford : Oxfor  
 University Press.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบประเมินคุณภาพพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์  
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

**แบบประเมินคุณภาพของเว็บไซต์พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์**  
**ศัพท์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ)**

**คำชี้แจง**

โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
คะแนน	5	4	3	2	1

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านการนำเสนอข้อมูล</b>					
1. ระดับคุณภาพของขนาดตัวอักษรที่ใช้ในเว็บไซต์พจนานุกรม					
2. ระดับคุณภาพของตัวอักษรในหน้าจอเว็บไซต์พจนานุกรม					
3. ระดับคุณภาพของสีตัวอักษรที่ใช้ในเว็บไซต์พจนานุกรม					
4. ระดับคุณภาพของรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในเว็บไซต์พจนานุกรม					
5. ระดับคุณภาพของเมนูคำสั่งในเว็บไซต์พจนานุกรม					
6. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในเว็บไซต์พจนานุกรม					
7. ระดับคุณภาพของขนาดภาพที่ใช้ในเว็บไซต์พจนานุกรม					
8. ระดับคุณภาพของขนาดหน้าจอเว็บไซต์พจนานุกรม					
9. ระดับคุณภาพของสีที่ใช้ในเว็บไซต์พจนานุกรม					
10. ระดับคุณภาพของการวางส่วนประกอบต่างๆ ในหน้าจอเว็บไซต์พจนานุกรม					
<b>ด้านเนื้อหาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร</b>					
1. ความถูกต้องของคำศัพท์ภาษาอังกฤษ					
2. ความถูกต้องของความหมายคำศัพท์ภาษาไทย					
3. ความถูกต้องของแหล่งที่มาของคำศัพท์					
4. ความถูกต้องของผู้ให้ความหมายของคำศัพท์					
5. ความสอดคล้องของคำศัพท์กับรูปภาพที่นำมาอธิบาย					
6. การจัดเรียงคำศัพท์ตามตัวอักษร					



ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความคิดเห็นของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์  
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

**แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของ  
พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
(สำหรับนักศึกษา)**

**คำชี้แจง**

โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

ระดับความเหมาะสม                      มากที่สุด    มาก    ปานกลาง    น้อย    น้อยที่สุด  
ระดับคะแนน                                      5            4            3            2            1

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านการนำเสนอ</b>					
1. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรในหน้าจอบริษัทพจนานุกรม					
2. ความคมชัดของตัวอักษรในหน้าจอบริษัทพจนานุกรม					
3. รูปภาพมีความสอดคล้องกับความหมายของศัพท์					
4. การใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ในหน้าจอบริษัทพจนานุกรม					
5. ความเหมาะสมของรูปแบบ ปุ่มลิงค์คำสั่งต่างๆ ในเว็บไซต์พจนานุกรม					
6. ความเหมาะสมของการแสดงผลทางจอภาพโดยรวม					
7. ความเหมาะสมของขนาดหน้าจอบริษัทพจนานุกรม					
8. ความเหมาะสมของขนาดหน้าต่างแสดงความหมายคำศัพท์					
9. ความเหมาะสมของการวางส่วนประกอบต่างๆ ในหน้าจอบริษัทพจนานุกรม					
10. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในงานในเว็บไซต์พจนานุกรม					
<b>ด้านการใช้งาน</b>					
1. การได้ตอบการใช้งานระหว่างผู้ใช้กับเว็บไซต์พจนานุกรม					
2. เวลาที่ใช้ในการสืบค้นความหมาย					
3. ความสะดวกในการใช้งานเว็บไซต์พจนานุกรม					
4. การแสดงคำอธิบายข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

ภาคผนวก ค

กลุ่มตัวอย่างคำศัพท์ จำนวน 335 คำ

กรุณาค้นหาคำศัพท์โดยใช้กลุ่มคำศัพท์ ดังต่อไปนี้

วิธีการ ค้นหาคำศัพท์โดยการกรอกคำศัพท์เรียงตามลำดับหมายเลขทั้งหมด

1	abandoned call	28	flush antenna
2	frequency shift keying	29	accommodation
3	absorption modulation	30	coaxial antenna
4	acoustic horn	31	FM
5	GPS	32	electric doublet
6	blade antenna	33	ground wave
7	amplitude shift keying	34	gap loss
8	cable	35	exponential horn
9	hybrid wave	36	antenna
10	conical horn	37	guy
11	fiber axis	38	half wave dipole
12	cutoff waveguide	39	handset
13	folded dipole	40	horn antenna
14	deviation frequency	41	directional antenna
15	dummy antenna	42	height
16	dipole antenna	43	helical antenna
17	absorption	44	image antenna
18	dial telephone set	45	interferometer
19	deskstand telephone set	46	ISDN
20	junction loss	47	indirect wave
21	electrical noise	48	interferometer antenna
22	elliptical orbit	49	intermodulation distortion
23	traveling wave	50	jack
24	geodesic lens antenna	51	electromagnetic lens
25	exchange	52	junction network
26	fan beam antenna	53	keying wave
27	cylindrical dipole	54	sag

55	keying	85	nonreturn to zero code
56	perigee	86	periscope antenna
57	leaky wave antenna	87	phase lock loop
58	lightguide	88	QAM
59	quantization noise	89	quantization
60	slot antenna	90	noise
61	local exchange	91	on off keying
62	long wire antenna	92	reactive field
63	magnetic dipole	93	reflector antenna
64	shielded loop antenna	94	key pulsing
65	rotary dial	95	ridged horn
66	mobile station	96	linear antenna
67	shear wave	97	shaped beam antenna
68	multifiber cable	98	microwaves
69	beacon receiver	99	load
70	biconical antenna	100	sine wave generator
71	corner frequency	101	sky wave
72	numbering plan area	102	orbital plane
73	Nyquist diagram	103	telephone handset
74	null steering antenna	104	telephone set
75	omnidirection antenna	105	mobile exchange
76	radio frequency	106	microstrip antenna
77	keystone distortion	107	tower antenna
78	optical connector	108	network private line telephone
79	optical fiber	109	ultrasonic generator
80	umbrella antenna	110	VSWR
81	overload	111	uniform waveguide
82	PABX	112	unit impulse response
83	paired cable	113	ultra high frequency
84	pencil beam antenna	114	unbalanced strip line

115	guard band	145	vertical antenna
116	termination	146	waveguide
117	dolph chebyshev array antenna	147	zoned antenna
118	voltage standing wave ratio	148	one way trunk
119	guided wave	149	yagi Uda antenna
120	wall telephone set	150	permanent signal
121	forward wave	151	private line telegraph network
122	wavelength	152	interference filter
123	wire antenna	153	sleeve dipole
124	lightguide	154	Y junction
125	wireless telephone set	155	X wave
126	yagi antenna	156	vector field
127	zone beam	157	pulse width modulation
128	mode dispersion	158	optical coupler
129	natural frequency	159	quantized pulse modulation
130	over the horizon radar	160	radial transmission line
131	parametric convertor	161	radiation
132	splitter	162	satellite switching
133	stub antenna	163	secondary center
134	half power beamwidth	164	waveguide termination
135	TDM	165	troughing cable
136	sectoral horn antenna	166	sectional center
137	angel modulation	167	guided wavelength
138	interference filter	168	absorption frequency meter
139	PCM	169	longitudinal attenuation
140	off hook	170	additive color mixing
141	V antenna	171	orbit
142	TEM	172	electromagnetic interference
143	dummy antenna	173	broadcast
144	wullenweber antenna	174	cladding diameter

175	broadside array	205	loop stick antenna
176	call packing	206	matched waveguide
177	call waiting tone	207	mobile telephone system
178	carrier noise level	208	mode conversion loss
179	circular magnetic wave	209	multimode optical waveguide
180	half duplex repeater	210	density tapered array antenna
181	definite purpose controller	211	simple tone
182	hybrid mode horn	212	dial mobile telephone system
183	optical fiber waveguide	213	tee coupler
184	dielectric waveguide	214	periodic waveguide
185	pillbox antenna	215	phase array antenna
186	launching fiber	216	diraction finder antenna
187	electromagnetic wave	217	frequency stability
188	extended service area	218	polar orbit
189	phase shift keying	219	printed circuit antennna
190	nonreturn to zero code	220	pushbutton dial
191	fishbond antenna	221	quantization burial cable
192	hybrid mode horn	222	sidereal period
193	hertzian magnetic dipole	223	repeater station
194	fresnel reflection	224	resonant antenna
195	gain time control	225	retrodirective antenna
196	geostatuonary satellite	226	reflection loss
197	log periodic antenna	227	separation
198	transmission line coaxial	228	shot noise
199	accommodation	229	final trunk
200	frequency deviation	230	frequency departure
201	image iconoscope	231	hand receiver
202	bearing sensitivity	232	foreign exchange line
203	error rate	233	half duplex
204	image attenuation	234	interference pattren

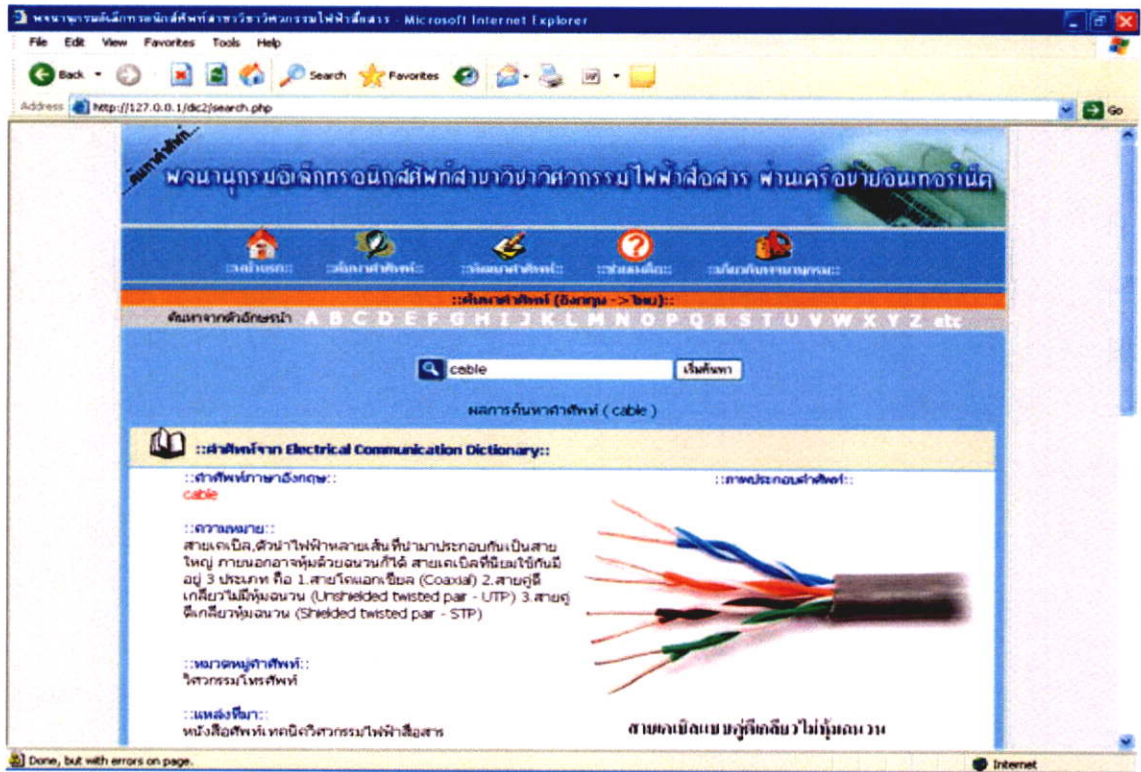
235	quantum efficiency	265	longitudinal wave
236	line busy tone	266	microstriip array
237	passing dial tone	267	multiplex
238	magnetic core	268	natural noise
239	modem	269	wire grid lens antenna
240	network	270	listener echo
241	notch filter	271	periapsis
242	optical cable assembly	272	planar array
243	optical waveguide	273	antenna effective area
244	orbital stability	274	quantization level
245	plane wave	275	receive characteristic
246	quasi impulsive noise	276	antenna correction factor
247	VCO	277	rhombic antenna
248	resistive attenuator	278	signal TV waveform
249	service band	279	sleeve monopole antenna
250	post waveguide	280	spiral antenna
251	slant range	281	derivative action gain
252	sea return	282	stalpeth cable
253	filter transmission band	283	pulse
254	paraboloidal reflector	284	cosecant squared antenna
255	intermediate repeater	285	uniconductor waveguide
256	folded monopole antenna	286	return loss
257	fusion splice	287	VSAT
258	Gauss	288	wave heating
259	hang up signal	289	AFC
260	impulsive noise	290	carrier wave
261	intercom	291	antenna gain
262	intermodal distortion	292	base station
263	light pipe	293	internationnal call
264	local network	294	called subscriber

295	percent harmonic distortion	317	alford loop antenna
296	central office	318	television camera
297	cylindrical wave	319	aperiodic antenna
298	signal feedback	320	beam noise
299	divergence	321	blooming
300	fiber bandwidth	322	cable lashing clamp
301	ground system	323	bistatic radar
302	noise factor	324	on net call
303	loading coil	325	dead room
304	neutral zone	326	detector
305	power factor dielectric	327	effective echo area
306	telephone channel	328	frequency tolerance
307	portable station	329	hertzian electric dipole
308	splice	330	intertoll trunk
309	spreading loss	331	leased line
310	telegraph repeater	332	pay station
311	telephone subscriber	333	outpulsing
312	TE mode	334	spot beam
313	vacuum tube transmitter	335	capacitor antenna
314	visible spectrum		
315	waveguide iris		
316	sender		

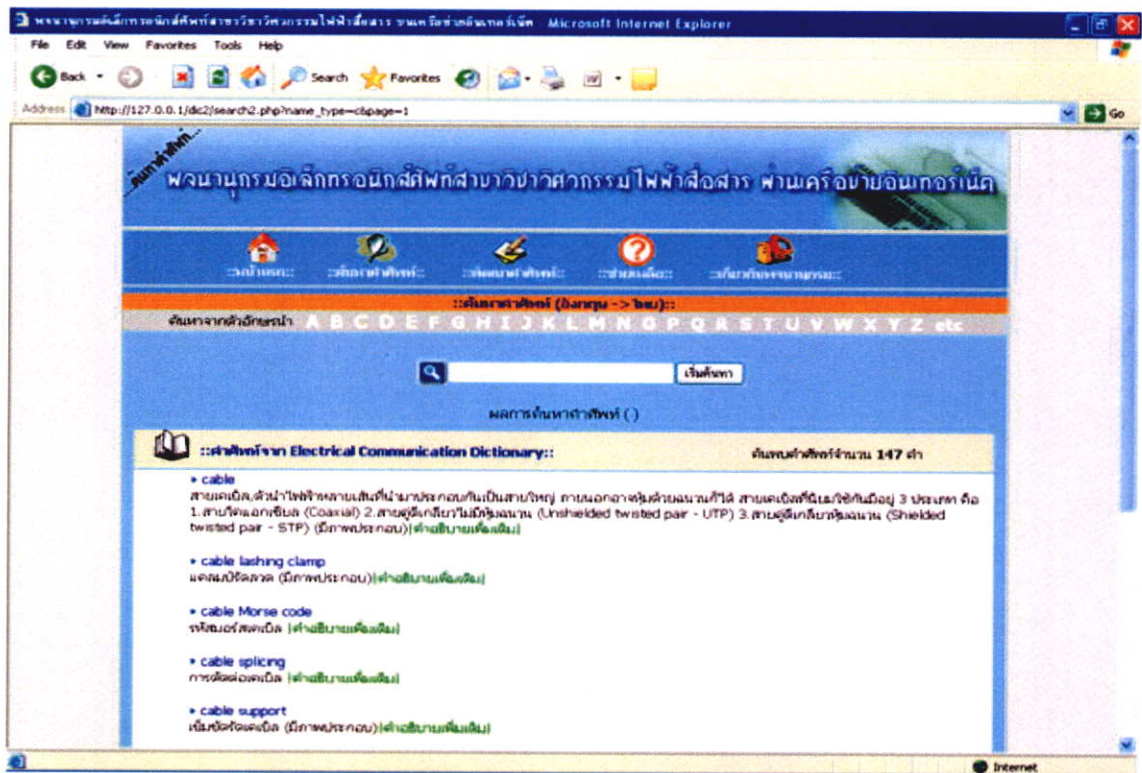
ภาคผนวก ง

ตัวอย่างหน้าจอ พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์  
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

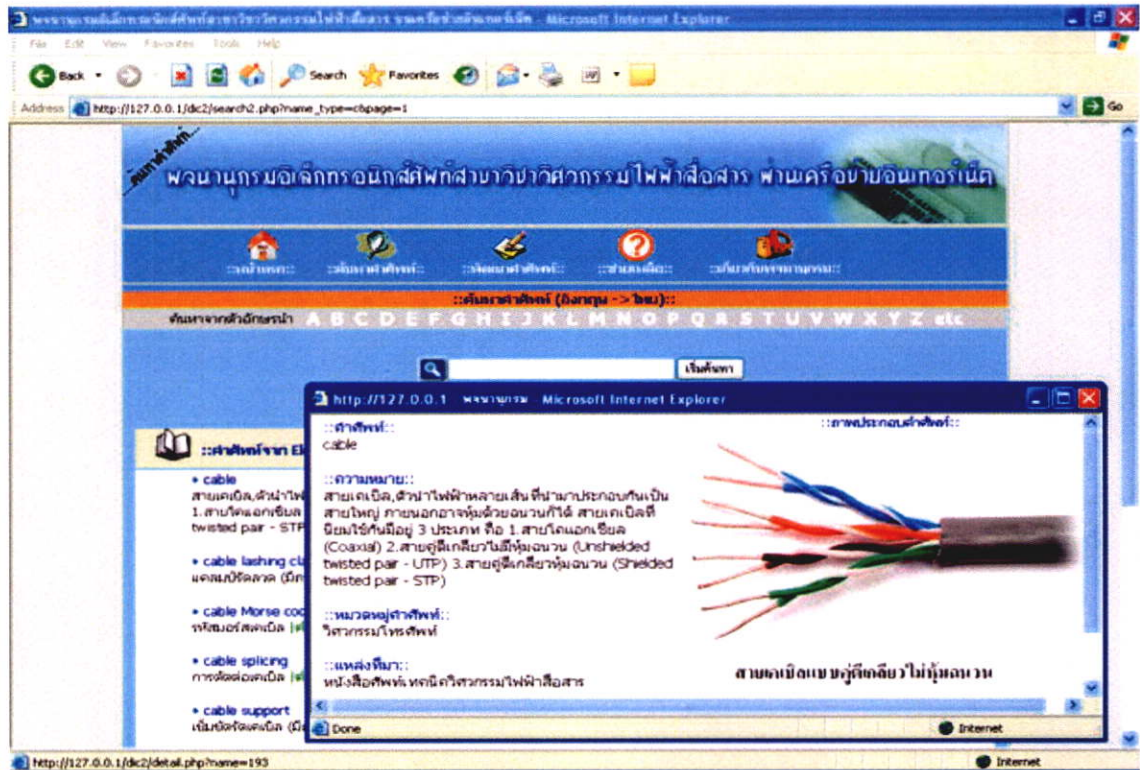




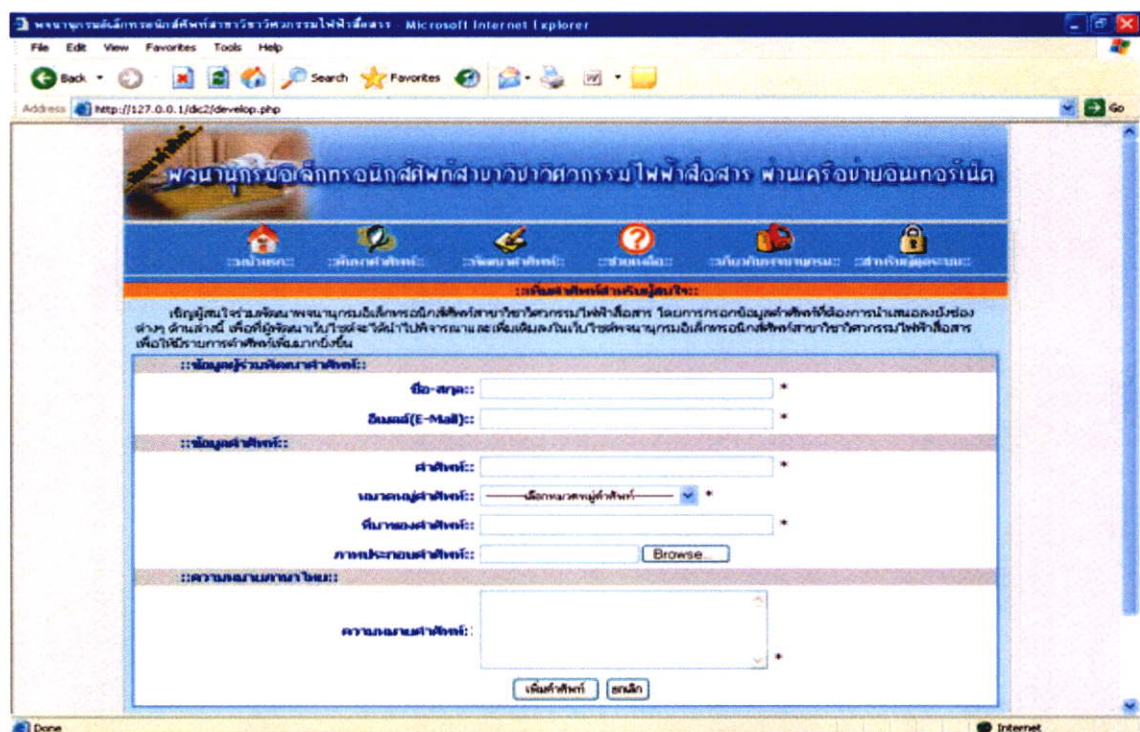
ภาพที่ 3.3 หน้าจอแสดงผลการค้นหาศัพท์ในช่องค้นหาศัพท์



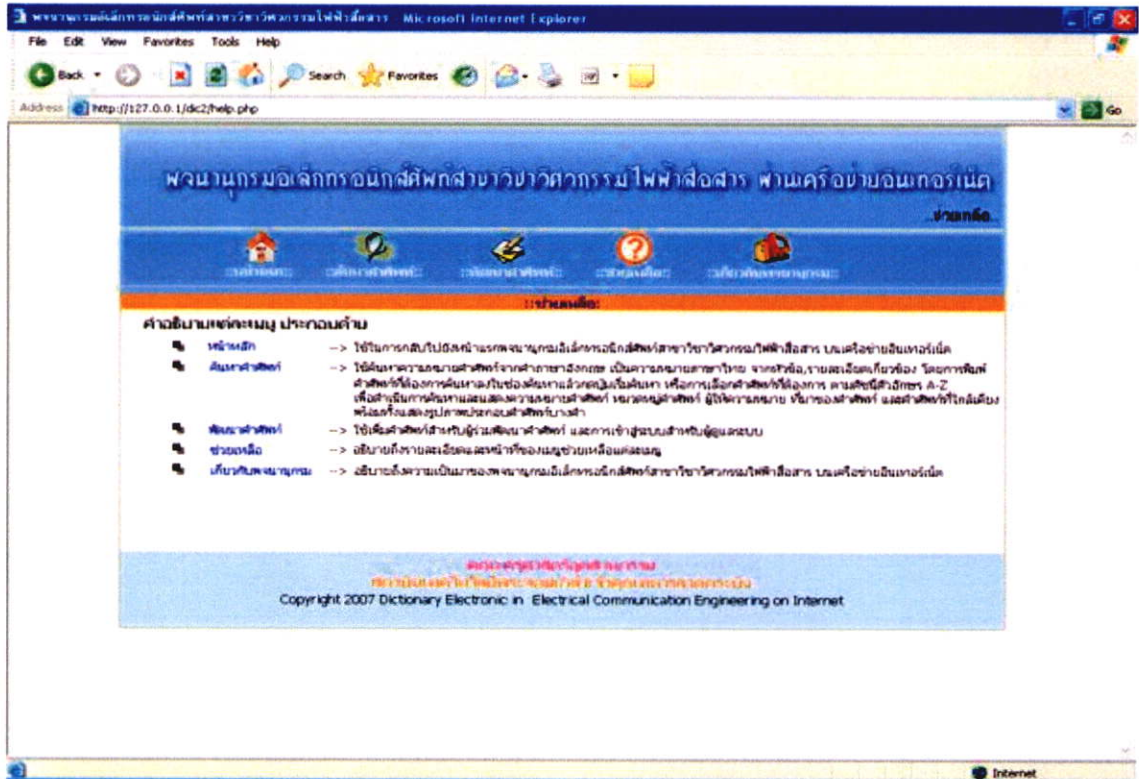
ภาพที่ 3.4 หน้าจอแสดงผลการค้นหาศัพท์ตามดัชนีตัวอักษร



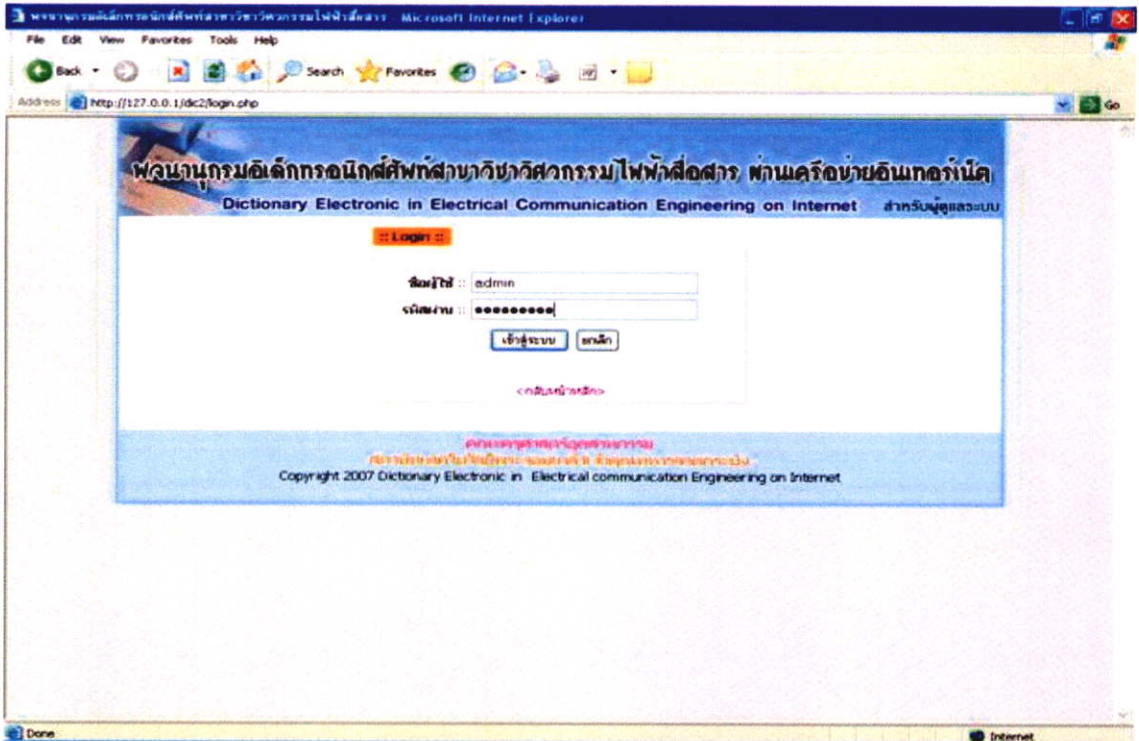
ภาพที่ 5 หน้าจอแสดงคำศัพท์ตามดัชนีคำศัพท์



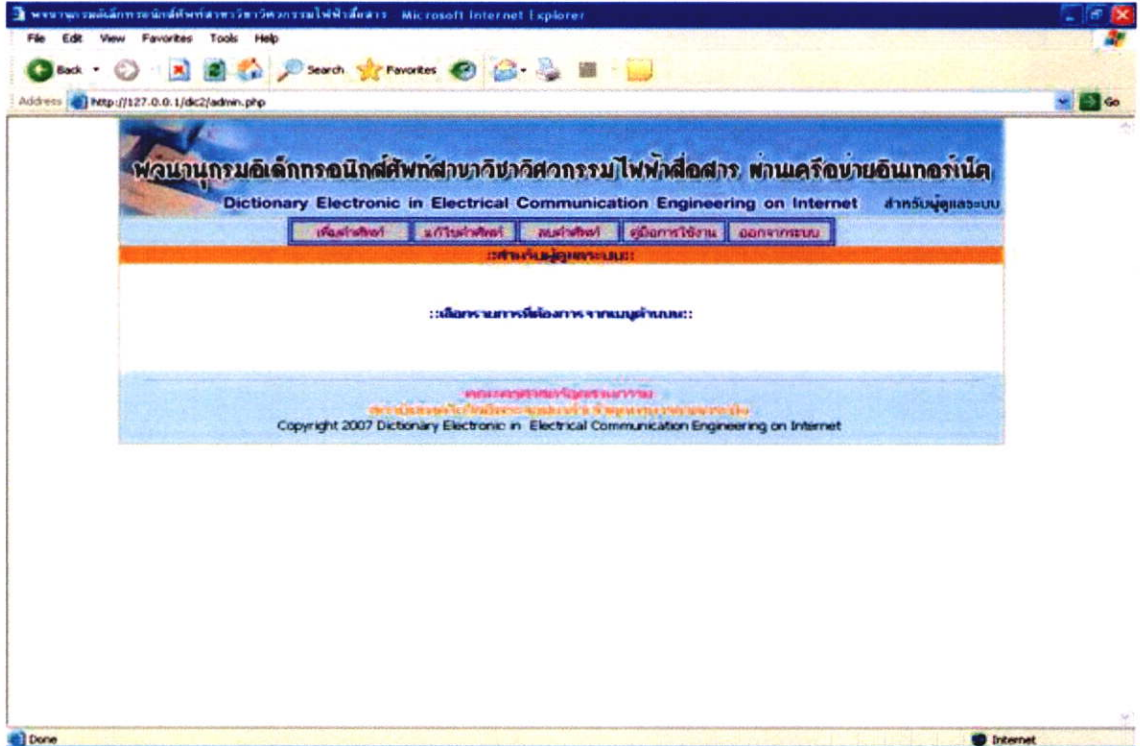
ภาพที่ 6 หน้าจอร่วมพัฒนาคำศัพท์สำหรับผู้สนใจทั่วไป



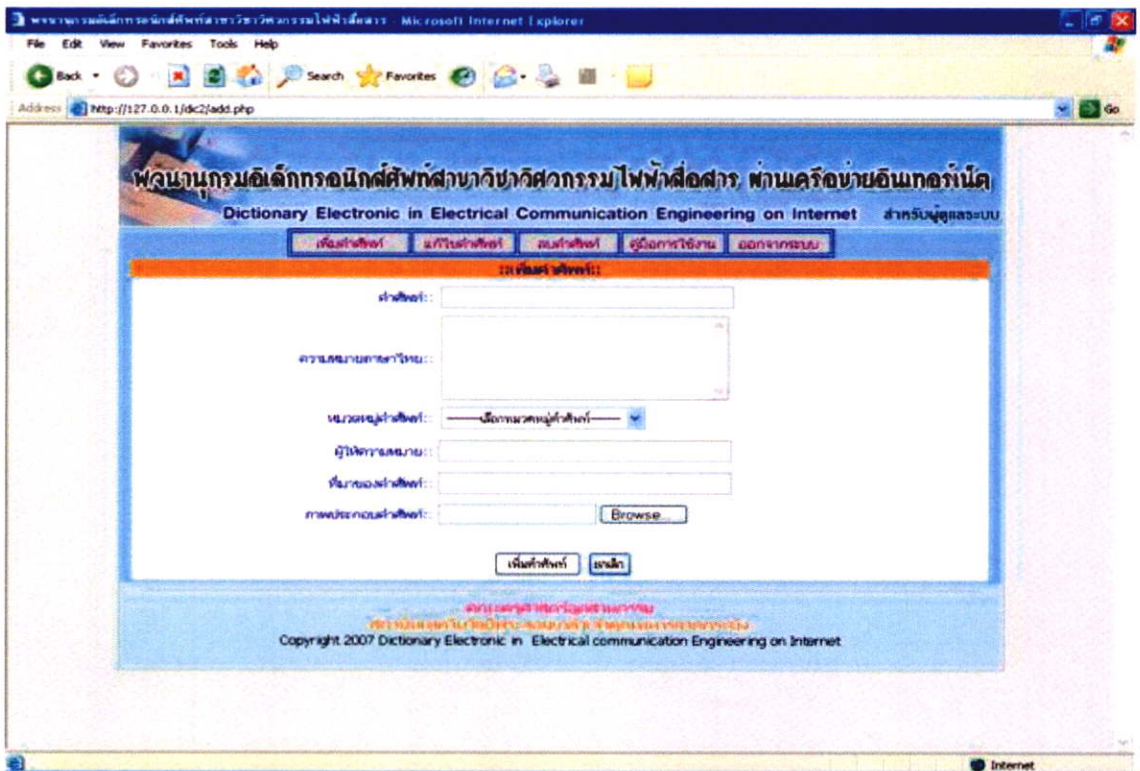
ภาพที่ ๗.7 หน้าจอแสดงคำอธิบายการใช้เมนูต่าง ๆ



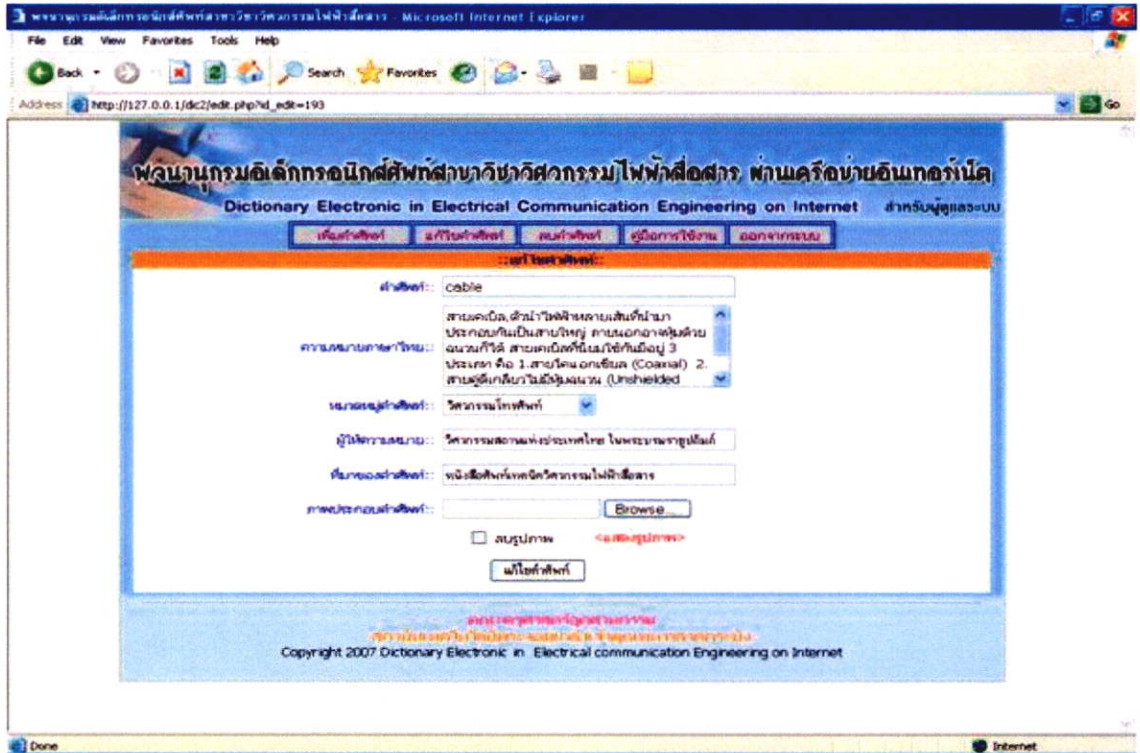
ภาพที่ ๗.8 หน้าจอเข้าสู่ระบบของผู้ดูแลระบบ



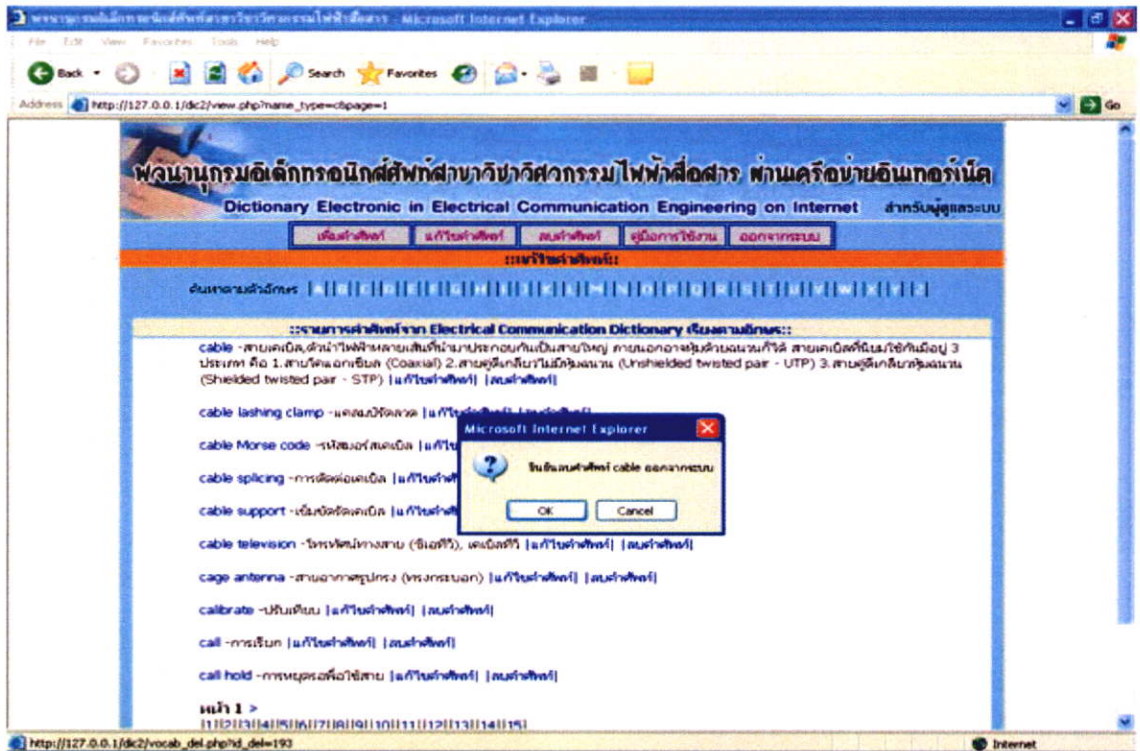
ภาพที่ ง.9 หน้าจอรายการสำหรับผู้ดูแลระบบ



ภาพที่ ง.10 หน้าจอแสดงเพิ่มคำศัพท์สำหรับผู้ดูแลระบบ



ภาพที่ ง.11 หน้าจอแสดงแก้ไขคำศัพท์



ภาพที่ ง.12 หน้าจอแสดงการลบคำศัพท์

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายอดิเรก เขาวังค์
วัน เดือน ปี เกิด	26 สิงหาคม 2522
สถานที่เกิด	จังหวัดพิจิตร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	70 หมู่ 1 ตำบลคางกลาง อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร
สถานที่ทำงาน	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
ตำแหน่ง	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ 3
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2550 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (เอกคอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง