

การพัฒนาาระบบอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน  
เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาระบบฐานข้อมูล

DEVELOPMENT OF E-LEARNING SYSTEM AND TUTORIAL  
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON OBJECT-ORIENTED  
DATABASE FOR DATABASE SYSTEMS COURSE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2551

KMITL-2008-ED-M-214-298

การพัฒนาาระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน  
เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาระบบฐานข้อมูล

**DEVELOPMENT OF E-LEARNING SYSTEM AND TUTORIAL  
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON OBJECT-ORIENTED  
DATABASE FOR DATABASE SYSTEMS COURSE**



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....  
วัน,เดือน,ปี.....

82862

25 ก.ค. 2551

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (เอกคอมพิวเตอร์)  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2551

**KMITL-2008-ED-M-214-298**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DEVELOPMENT OF E-LEARNING SYSTEM AND TUTORIAL  
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON OBJECT-ORIENTED  
DATABASE FOR DATABASE SYSTEMS COURSE**



**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 TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2008**

**KMITL-2008-ED-M-214-298**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2008**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บัณฑิตวิทยาลัย**  
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**ใบรับรองวิทยานิพนธ์**

-----

**หัวข้อวิทยานิพนธ์**      การพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน  
เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิซาระบบฐานข้อมูล

Development of E-Learning System and Tutorial Computer Assisted  
Instruction on Object-Oriented Database for Database Systems Course

**ชื่อนักศึกษา**      นายจักรพันธ์      อ่างทอง

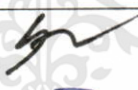

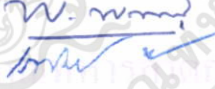


**รหัสประจำตัว**      48063951

**ปริญญา**      วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

**สาขาวิชา**      การศึกษาวิทยาศาสตร์

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**      รศ.พีระวุฒิ      สุวรรณจันทร์

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม**      ผศ.ไพฑูรย์      พิมพ์ดี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.รวีวรรณ	ชินะตระกูล	
รศ.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	
ผศ.ไพฑูรย์	พิมพ์ดี	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	
ดร.มนัส	บุญประกอบ	

**วัน/เดือน/ปี ที่สอบ** 21 เมษายน 2551 เวลา 11.30 น. เป็นต้นไป

**สถานที่สอบ** ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

**บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว**  
  
(รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....๒๖.....เดือน.....พฤษภาคม.....พ.ศ. ๒๕๕๑.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาการระบบฐานข้อมูล
นักศึกษา	นายจักรพันธ์ อ่างทอง
รหัสประจำตัว	48063951
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2551
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพฑูรย์ พิมพ์ดี

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาการระบบฐานข้อมูล ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรต่อเนื่อง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยบทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล วิชาการระบบฐานข้อมูล ซึ่งมีผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดีมากด้านเนื้อหา และระดับดีด้านการผลิตสื่อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.30 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.10 – 0.80 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

ระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าประสิทธิภาพ  $E_1 / E_2 = 79.33 / 80.11$  เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis</b>	Development of E-learning System and Tutorial Computer Assisted Instruction on Object-Oriented Database for Database Systems Course
<b>Student</b>	Mr.Chakrapan Anghong
<b>Student ID.</b>	48063951
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Science Education (Computer)
<b>Year</b>	2008
<b>Thesis Advisor</b>	Associate Professor Peerawut Suwanjan
<b>Thesis CO-Advisor</b>	Assistant Professor Paitoon Pimdee

### ABSTRACT

The objectives of the study were to development tutorial web based instruction on entity relationship model for database systems and to compare the students' achievement before and after learning with Development of E-learning System and Tutorial Computer Assisted Instruction on Object-Oriented Database for Database Systems Course.

The sample of the study were consisted of 30 Bachelor of Science in Industrial Education (2 years continuing program), at the Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, The experiment was undertaken during the second semester, the academic year of 2008.

The research instruments were a Development of E-learning System and Tutorial Computer Assisted Instruction on Object-Oriented Database for Database Systems Course, an achievement test, and an evaluation form. The experts asserted that the quality of the web based Instruction was at a good level for both media production technique and a very good level for subject matter qualification. An achievement test was consisted of 30 items, having the degree of difficulty between 0.30 – 0.80, the degree of discrimination between 0.10 – 0.80, and the reliability coefficient of 0.84.

The efficiency of the E-learning System and web based Instruction for tutorial was at 79.33 / 80.11 which met the standard criteria 80 / 80. The other result also indicated that the achievement of the students after learning with E-learning System and and Tutorial Computer

Assisted Instruction was significantly higher than before learning with Tutorial Computer Assisted Instruction at 0.05 level.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือจาก รศ.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ศศ.ไพฑูรย์ พิมดี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณา สละเวลาให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำต่างๆ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนช่วย แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ จนสามารถ จัดทำได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็น อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ ทุกท่านที่ได้ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และ ให้คำแนะนำ ตลอดจนได้ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ จนทำให้ผู้วิจัยสามารถจัดทำเครื่องมือที่ใช้ใน การวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ ความเข้าใจในศาสตร์ด้านต่าง ๆ ตลอดจนข้อคิด และหลักการแสวงหาความรู้ จึงทำให้ผู้วิจัยมี แนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือด้านการติดต่อประสานงาน และ จัดทำแบบฟอร์มเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ทุกคนในครอบครัว และเพื่อน ๆ ที่ให้ การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และเป็นกำลังใจ จนทำให้ผู้วิจัยทำงานวิจัย สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สำหรับคุณความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดา ซึ่งเป็น ที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน อีกทั้งบุคคลทั้งหลายทั้งที่ได้ และไม่ได้เอ่ยนาม

จักรพันธ์ อ่างทอง

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
<b>บทที่ 1 บทนำ .....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐาน.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>7</b>
2.1 การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction).....	7
2.2 ระบบอี-เลิร์นนิ่ง.....	9
2.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	13
2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	16
2.5 ระบบฐานข้อมูล (Database System).....	20
2.6 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	23
2.7 ระบบ Client/Server.....	28
2.8 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	30
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	35
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	35
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	35
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	42
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์.....	46
4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต.....	46
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	50
4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา.....	51
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	52
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	52
5.2 อภิปรายผล.....	53
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	56
บรรณานุกรม.....	57
ภาคผนวก.....	60
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....	60
ภาคผนวก ข. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	68
ภาคผนวก ค. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	73
ภาคผนวก ง. ตัวอย่างบทเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต.....	83
ประวัติผู้เขียน.....	88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เปรียบเทียบรูปแบบการเรียนการสอน.....	10
4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา).....	46
4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)....	48
4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	50
4.4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	51
ข.1 แสดงรายละเอียดการประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	69
ข.2 แสดงรายละเอียดการประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	71



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน .....38



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อระบบงานต่างๆ มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ ทั้งของรัฐและเอกชนต่างเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความถูกต้อง ความคล่องตัว และความรวดเร็วในระบบการศึกษาก็เช่นกัน สิ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพนั้นต้องมีการเรียนการสอนที่เหมาะสมและโลกของการแข่งขันในปัจจุบัน การศึกษาหาความรู้เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง เพื่อที่เราจะได้มีวิชาความรู้ทันต่อสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น และการศึกษาในปัจจุบันก็เปิดกว้างสำหรับทุกคนที่ต้องการศึกษาหาความรู้ การศึกษาในโรงเรียนเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถตอบสนองการเรียนรู้ของประชาชนได้อย่างทั่วถึง จึงจำเป็นต้องมีการจัดการศึกษานอกโรงเรียน ซึ่งจะมีลักษณะที่ยืดหยุ่นและง่ายสำหรับบุคคลทั่วไป เนื่องจากการศึกษาถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับทุกคน

แต่เนื่องจากแต่ละบุคคลมีความรู้ ความสามารถ ความต้องการ และความสนใจที่แตกต่างกัน การเรียนจึงแยกตามความสนใจของผู้เรียนเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการเรียนในระดับมหาวิทยาลัยนั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนตามบทเรียน หรือตามตำราที่อาจารย์ผู้สอนได้กำหนดขึ้น และอาจมีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งค้นคว้าแหล่งอื่นนอกตำราเรียน ซึ่งในบางครั้งอาจก่อให้เกิดปัญหาด้านการเรียน เช่น ปัญหาจากการเรียนไม่ทันเพื่อนร่วมชั้นเรียน ปัญหาจากเวลาเรียนไม่เพียงพอ อันเนื่องมาจากเนื้อหาการเรียนที่มีมาก จึงต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง และในบางครั้งที่ต้องการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาการประมวลผลข้อมูลและเพิ่มข้อมูลก็ต้องใช้เวลาในการสืบค้นหาข้อมูลซึ่งจะทำให้เป็นการเสียเวลาในการรวบรวมข้อมูล

ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดให้มีการนำเอาระบบงานคอมพิวเตอร์มาช่วยในด้านการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากจะช่วยลดปัญหาในด้านต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น และช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่สนใจ กล่าวคือ การใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตนั้นขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนเป็นส่วนใหญ่ว่าตัวผู้เรียนมีเวลา และมีความต้องการที่จะเรียนในช่วงเวลาใดได้บ้าง ทั้งนี้การเรียนได้มีข้อมูลและตัวอย่าง และแบบทดสอบความเข้าใจ ซึ่งสามารถก่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และเพื่อเป็นต้นแบบในการใช้พัฒนาระบบการเรียนการสอนรายวิชาอื่นๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้สมบูรณ์ในอนาคต

ในการจัดการศึกษาที่มีครูเป็นผู้นำนั้น ปัญหาที่เกิดขึ้นด้านทรัพยากรประการหนึ่งก็คือการขาดแคลนบุคลากร โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งจำเป็นต้องจัดหาสื่อหรือวิธีสอนที่ช่วยลดบทบาทของครูลง โดยได้มีการนำเทคนิคและสื่อการสอนมาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน การนำบทเรียน โปรแกรมชุดการเรียน การสอน การจัดการเรียนแบบยืดหยุ่น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นต้น เทคนิคและสื่อการสอนที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบันก็คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นต้น เทคนิคและสื่อการสอนที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบันก็คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ การใช้บทเรียนออนไลน์ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูล การแสดงข้อมูลคิดคำนวณข้อมูลได้ดีกว่าสื่ออื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างสถานการณ์จำลอง จึงทำให้คอมพิวเตอร์กลายเป็นสื่อการศึกษาที่เข้ามามีบทบาทอย่างรวดเร็ว และช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะข้อได้เปรียบในเรื่องของภาพ สี และเสียงในด้านอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีข้อดีกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเรื่องของการให้ข้อมูลป้อนกลับ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และยังช่วยลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลเพราะการสอนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นสื่อในการสอนบทเรียนในลักษณะโต้ตอบซึ่งก่อให้เกิดการเรียนตามความสามารถและความถนัดของผู้เรียน

ในวิจาาระบบฐานข้อมูลเป็นวิชาที่จัดอยู่ในหลักสูตรปริญญาตรีก็นับเป็นอีกวิชาหนึ่งที่มีเนื้อหาค่อนข้างซับซ้อนและยากต่อการทำความเข้าใจเป็นอย่างมากทั้งต่อผู้เรียนหรือผู้ที่ต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าความรู้ในเรื่องนี้อีกทั้งยังคงเป็นปัญหาของอาจารย์ผู้สอนที่ยัง ไม่มีสื่อการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ซึ่งปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรต่อเนื่อง ชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังในปัจจุบัน ที่ยังไม่มีสื่อการสอนใดสามารถกลับไปทบทวนเรื่องที่เรียนจากห้องเรียน เพื่อทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมาแล้วให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผู้จัดทำวิจัยมีความสนใจที่จะทำสื่อการเรียนการสอนระบบอิเล็กทรอนิกส์ในเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาาระบบฐานข้อมูลซึ่งนำไปใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรต่อเนื่อง ชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังนี้ เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นมาเป็นเวลานาน ซึ่งผู้วิจัยจัดทำเป็นระบบของผู้เรียนและผู้สอนให้มีการสื่อสารกันได้อีกทางหนึ่งโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถถามเรื่องที่สงสัยเกี่ยวกับบทเรียนนั้นๆกับอาจารย์ผู้สอนได้ แล้วผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้อีกด้วย สื่อที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นนี้จะมีภาพเคลื่อนไหวต่างๆเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้มากขึ้นและเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นอยากที่จะทำการทบทวนในเรื่องที่เรียน เพื่อเสริมความเข้าใจจากเดิมอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นนี้เนื้อหาจะกล่าวถึงในเรื่องของฐานข้อมูลเชิงวัตถุได้ถูกออกแบบมาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการใหม่ๆของโปรแกรมประยุกต์ในปัจจุบันซึ่งโมเดลข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการเหล่านั้นได้ และในการพัฒนาฐานข้อมูลเชิงวัตถุก็จะเกี่ยวข้องกับโมเดลข้อมูลเชิงวัตถุ และการโปรแกรมเชิงวัตถุ ในส่วนของฐานข้อมูลเชิงวัตถุ-สัมพันธ์เป็นโมเดลของข้อมูลที่เพิ่มคุณสมบัติเชิงวัตถุ ให้กับโมเดลเชิงสัมพันธ์เพื่อให้สนับสนุนชนิดข้อมูลได้หลากหลายขึ้น รวมไปถึงการเพิ่มแนวคิดเชิงวัตถุเข้าไปในภาษาสืบค้นข้อมูลด้วย

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนที่มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนที่มีคุณภาพ

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. ระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนมีคุณภาพระดับดีขึ้นไป
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนที่มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน

## 1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการสร้างบทเรียนซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' ดังนี้

1. เรียกความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)
3. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responds)
4. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
5. ทดสอบความรู้ (Assess Performance)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

### 1.5.1 ประชากร

ประชากร คือ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (ต่อเนื่อง2ปี) ชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาระบบฐานข้อมูล จำนวน 46 คน

### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (ต่อเนื่อง2ปี) ชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับสลาก

### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ มีการจำแนกตัวแปรตามสมมติฐานของการวิจัยดังนี้

#### 1. ตัวแปรกรณีสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 1 ประกอบด้วย

1.1 ตัวแปรอิสระ คือระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ ศึกษาระบบฐานข้อมูล

1.2 ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ ศึกษาระบบฐานข้อมูล

#### 2. ตัวแปรกรณีสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 2 ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรอิสระ คือระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ ศึกษาระบบฐานข้อมูล

2.2 ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ ศึกษาระบบฐานข้อมูล

#### 3. ตัวแปรกรณีสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 3 ประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรอิสระ คือระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ ศึกษาระบบฐานข้อมูล

3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ ศึกษาระบบฐานข้อมูล

#### 1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาาระบบฐานข้อมูลในหลักสูตรระดับปริญญาตรีหลักสูตรต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ซึ่งแบ่งเนื้อหาการเรียนการสอน ได้ดังนี้

##### 1. แนวคิดฐานข้อมูลเชิงวัตถุ

###### 1.1 โมเดลข้อมูลเชิงวัตถุ

###### 1.2 ภาษาเชิงวัตถุ

##### 2. แนวคิดฐานข้อมูลเชิงวัตถุ-สัมพันธ์

###### 2.1 ความสัมพันธ์เชิงกลุ่ม

###### 2.2 ชนิดข้อมูลที่ซับซ้อนและแนวทางเชิงวัตถุ

###### 2.3 การสืบค้นข้อมูลชนิดที่ซับซ้อน

###### 2.4 การสร้างค่าข้อมูลที่ซับซ้อนและวัตถุ

#### 1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 บทเรียน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิจาาระบบฐานข้อมูล หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง2ปี) ชั้นปีที่ 2 สาขา คอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

1.6.2 ผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง2ปี) ชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

1.6.3 ระบบอิเล็กทรอนิกส์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเรียนการสอนผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิจาาระบบฐานข้อมูล โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อเข้าสู่โฮมเพจรายวิชาที่มีอยู่ใน World Wide Web

1.6.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง อัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดคือไม่น้อยกว่า 80 / 80 ดังนี้

$E_1$  หรือ 80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการคำนวณจากร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

$E_2$  หรือ 80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพผลลัพธ์คำนวณจากร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

1.6.5. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของผู้ทรงคุณวุฒิที่แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา เช่น ความเที่ยงตรงทางเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน ความเหมาะสมของภาพรวม เป็นต้น

1.6.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ระดับความรู้ที่นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจก่อนหรือหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาระบบฐานข้อมูล

1.6.7 แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินผลผู้เรียน โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบออกเป็น 3 แบบ คือ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน จากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาระบบฐานข้อมูล

1.6.8 อาจารย์ หมายถึง ผู้ที่ได้รับสิทธิให้เพิ่ม ลบ หรือแก้ไข บทเรียน สื่อ แบบฝึกหัดแบบทดสอบ ข้อมูลข่าว ข้อมูล Link อ่านสมุดเยี่ยม และตอบคำถามให้กับผู้เรียน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องการจัดการเก็บข้อมูลในการพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วยรายละเอียดของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction)
- 2.2 ระบบอี-เลิร์นนิ่ง
- 2.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.5 ระบบฐานข้อมูล (Database System)
- 2.6 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ
- 2.7 ระบบ Client / Server
- 2.8 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction)

ดนมพร เลหาจรัสแสง (2544:87-94) การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของ World Wide Web ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้ การสอนบนเว็บเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการเรียนในห้องเรียน กล่าวคือ ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ซึ่งต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนจะสามารถเรียนจากที่ใดก็ได้ ในเวลาใดก็ได้ยกเว้นในบางหลักสูตรที่ออกแบบให้ผู้เรียนเข้ามาเรียนในเวลาที่กำหนด เช่นในลักษณะของการออกอากาศบนเว็บ (Web Cast) โดยปรกติแล้ว ขั้นตอนการสอนบนเว็บจะเริ่มจากการที่ผู้เรียนเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ต และใช้เบราว์เซอร์ (โปรแกรมอ่านเว็บ) เปิดไปยังเว็บไซต์การศึกษาที่ได้ออกแบบไว้ บางกรณีผู้เรียนจะต้องมีการลงทะเบียนก่อนเพื่อขอรหัสผ่านเข้าเรียน หลังจากนั้นผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหา โดยวิธีในการศึกษา อาจเป็นการอ่านข้อความบนจอ หรือดาวน์โหลดเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลงมายังเครื่องของตน หรือส่งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์เพื่อศึกษาภายหลังก็ได้ โดยผู้เรียนจะจะมี การโต้ตอบกับเนื้อหาบทเรียนซึ่งใช้การนำเสนอในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย หรือสื่อประสมต่าง ๆ อัน ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันเชื่อมโยง (ลิงค์) เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งทำให้ผู้เรียนนอกจากจะสามารถเรียกอ่านเนื้อหาที่ผู้สอนเตรียมไว้ได้ตามปรกติแล้ว ยังสามารถเรียกอ่านเนื้อหาที่ผู้สอนลิงค์ไว้จากเว็บไซต์อื่น ๆ จากทั่วโลกได้ นอกจากนี้ผู้เรียนจะสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนอื่น หรือ กับผู้สอนได้โดยการโต้ตอบนี้อาจเป็นได้ทั้งแบบเวลาเดียวกัน และต่างเวลา กัน และในลักษณะของบุคคลต่อบุคคล บุคคลต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่มก็ได้ ในบางครั้งผู้เรียนอาจจะต้องทำการทดสอบหลังจากการเรียนรู้ด้วย และในกรณีที่ผู้สอนทำการสอนบนเว็บอย่างเต็มรูปแบบ ผู้เรียนจะต้องรับ - ส่งงานและเข้ามาตรวจสอบผลป้อนกลับ บนเว็บไซต์ด้วย คุณลักษณะสำคัญของเว็บซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนมีอยู่

#### 8 ประการ ได้แก่

1. การที่เว็บเปิด โอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน
2. การที่เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหา ในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia)
3. การที่เว็บเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ผู้มีอิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก
4. การที่เว็บอุดมไปด้วยทรัพยากร เพื่อการสืบค้นออนไลน์ (Online Search/Resource) ไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนบนเว็บ (Device, Distance and Time Independent) ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ในระบบใดก็ได้ ซึ่งต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต จะสามารถเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้
5. การที่เว็บอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Controlled) ผู้เรียนสามารถเรียนตามความพร้อม ความถนัดและความสนใจของตน
6. การที่เว็บมีความสมบูรณ์ในตนเอง(Self-contained)ทำให้เราสามารถจัดกระบวนการเรียน
7. การสอนทั้งหมดผ่านเว็บได้
8. การที่เว็บอนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสารทั้งแบบเวลาเดียว(Synchronous Communication) เช่น Chat และต่างเวลา กัน (Asynchronous Communication) เช่น Web Board เป็นต้น

จากประโยชน์ของการสอนบนเว็บจะเห็นว่า การสอนบนเว็บมีข้อได้เปรียบอยู่หลายประการด้วยกัน การสอนบนเว็บจะกลายเป็นรูปแบบใหม่ของการเรียนการสอนที่มีคุณภาพได้ นั้น ต้องอาศัยปัจจัยสำคัญ 3 ประการ คือ

1. ความพร้อมของการเข้าถึงการสอนบนเว็บ กล่าวคือ ทั้งผู้สอนและผู้เรียนจะต้องสามารถเข้าถึงการสอนโดยสะดวก ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีเครื่องมือในการเรียนที่พร้อมเพรียงและมีประสิทธิภาพ ข้อสำคัญคือ การเข้าถึงการเรียนการสอนนี้จะต้องไม่แพง และมีความเร็วในการเข้าถึงในระดับที่ผู้เรียนพอทนได้

2. ลักษณะของผู้เรียนการสอนบนเว็บจะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยผู้เรียนที่มีความรับผิดชอบ มีทักษะในการชี้แนวทางการเรียนของตน ( self-guided ) รวมทั้งรู้จักควบคุมและตรวจสอบการเรียนของตน ( self-monitoring ) นอกจากนี้ การสร้างแรงจูงใจในการเรียนก็เป็นสิ่งสำคัญ กล่าวคือ หากผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนซึ่งเกิดได้จากลักษณะของผู้เรียนเอง หรือเกิดจากการที่ผู้สอน ไม่ได้ให้เวลาในการสอน หรือเกิดจากการออกแบบการสอนบนเว็บที่ไม่มีประสิทธิภาพ การสอนบนเว็บก็จะไม่ให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

3. ลักษณะของผู้สอนการสอนบนเว็บต้องการผู้สอนที่มีความกระตือรือร้น และใช้เวลากับการสอนอย่างเต็มที่ ผู้สอนมีหน้าที่สำคัญในการออกแบบกระบวนการสอนบนเว็บดังที่ได้กล่าวไว้ในส่วนของวิธีการ ซึ่งในขั้นตอนนี้สิ่งที่สำคัญมากก็คือ การใช้เวลาส่วนหนึ่งในการกลั่นกรองสารสนเทศเพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนการสอนบนเว็บอย่างมีคุณภาพ นอกจากนี้ ผู้สอนยังมีหน้าที่ควบคุมการสอน รวมทั้งจัดหาผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนอย่างทันท่วงที เพราะความล่าช้าในการโต้ตอบของผู้สอนต่อผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจ ในการเรียน บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต สร้างขึ้นสำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนเรียนอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับเครื่องแม่ข่ายที่บรรจุบทเรียน โดยสามารถเรียนรู้เนื้อหา ฝึกทำแบบฝึกหัด หรือทำแบบทดสอบได้ตลอดเวลา บทเรียนสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้มากขึ้น การปรับปรุงแก้ไขข้อมูล หรือเนื้อหาสามารถทำได้ตลอดเวลา การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนสามารถสื่อสารกันได้ด้วยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาสดหน้าจอ หรือแม้กระทั่งยังสามารถสื่อสารกันได้โดยใช้การประชุมหน้าจอหรืออี-คอนเฟอร์เรนซ์ (E-Conference)

## 2.2 ระบบอี-เลิร์นนิ่ง

ชุมชนทางศัลยกรรมเกล้าเจ้าคุณ (2545:22-28)ให้ความหมายของคำว่า E-learning หรือ Electronic Learning ในปัจจุบันค่อนข้างแตกต่างกันออกไปตามแหล่งที่มาและการนำไปใช้แต่กล่าวโดยทั่วไปแล้วอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสื่ออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่มีวัตถุประสงค์ที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้องค์ความรู้ (knowledge) ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ (Anywhere-Anytime Learning) เพื่อให้ระบบการเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและเพื่อให้ผู้เรียนสามารถ บรรลุวัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนนั้นๆ อย่างไรก็ตาม รูปแบบการเรียนรู้ในลักษณะอีเลิร์นนิ่ง หลายคนยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าใจผิดคิดว่าเป็นเพียงกระบวนการเปลี่ยนสื่อและเอกสารประกอบการสอนเดิม ที่อยู่ในรูปสื่อกระดาษ (Paper Base) แผ่นใสหรือหนังสือ แปลงให้อยู่ในรูปสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Format) เช่น เพิ่มข้อมูลชนิด Microsoft Word หรือ Microsoft Power Point หรือแปลงเป็นเว็บเพจ แล้วนำเสนอผ่านทางอินเทอร์เน็ตหรือเก็บไว้ในสื่อ CD-ROM จากนั้นให้ผู้เรียนไปเรียนรู้เองเป็นอิสระจกั้นกระบวนการสอนแบบอี-เลิร์นนิ่ง ซึ่งแนวความคิดนี้ยังเป็นความเข้าใจผิดอย่างยิ่ง

การนำระบบอี-เลิร์นนิ่ง มาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพในกระบวนการสอนสูงสุดนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องจำเป็นอย่างยิ่งว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบอี-เลิร์นนิ่ง แตกต่างจากระบบการเรียนการสอนในรูปแบบปกติที่เรียกกันว่า Face-To-Face หรือ Traditional Classroom Learning อย่างไรและจำเป็นที่ต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นด้านการปรับปรุงเนื้อหา เทคโนโลยี เทคนิคการนำเสนอและการวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพ การนำระบบอี-เลิร์นนิ่งเข้ามาใช้จะต้องระลึกไว้อยู่เสมอว่าคุณภาพการเรียนรู้ของระบบอี-เลิร์นนิ่งต้องไม่ด้อยไปกว่าคุณภาพการเรียนรู้ในรูปแบบปกติ

### 2.2.1 วัตถุประสงค์ของการนำสื่ออี-เลิร์นนิ่งมาใช้

พอที่จะสรุปแ่งมุมวัตถุประสงค์ของการนำสื่ออี-เลิร์นนิ่ง มาใช้ได้เป็น 3 ระดับดังนี้ คือ

#### 1. เป็นส่วนเสริม (Supplementary)

ระดับนี้ข้อมูลข่าว สารต่างๆ ที่ถูกนำเสนอออนไลน์ สามารถถูกค้นพบได้ในรูปแบบอื่นๆ หน้าที่ของสิ่งต่างๆ ที่อยู่ออนไลน์คือ เป็นทางเลือกทางการศึกษาแก่ผู้เรียนอีกทางหนึ่งหรือเป็นการขยายโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์เพิ่มเติม

#### 2. เป็นองค์ประกอบ (Complementary)

ระดับนี้เป็นการเพิ่มสื่อออนไลน์เข้าไปกับวิธีนำเสนออื่นๆ เช่น ในชั้นเรียนปกติ สื่อที่เป็นออนไลน์จัดว่าเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่ง ที่ผู้เรียนจะต้องเข้าไปเรียนรู้หน้าที่ของสื่อชนิดนี้ คือ การให้ประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนซึ่งประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับประเภทของสื่อที่ใช้

#### 3. เป็นการทดแทนสมบูรณ์แบบ (Comprehensive Replacement)

ระดับนี้การนำเสนอแบบออนไลน์ จัดว่าเป็นรูปแบบหลัก ของการนำเสนอหรือถูกนำมาใช้ตั้งแต่ต้น ของกระบวนการเรียนการสอน อย่างไรก็ตามอาจมีการนำเสนอรูปแบบอื่น ที่ไม่ใช่คอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องร่วมด้วยได้ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ หรือปฏิบัติการ เป็นต้น หน้าที่ของสิ่งต่างๆ ที่อยู่ออนไลน์ คือเป็นการให้สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ของเนื้อหากระบวนการวิชานั้นๆ

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบรูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบของการเรียน	ในสิ่งแวดล้อมชั้นเรียนปกติ	ในแบบเรียนในระบบ E-Learning
เรียนรู้จากการฟัง (Learning By Listening)	ผู้เรียนนั่งฟังบรรยายในชั้นเรียน	ใช้ระบบวีดิทัศน์ออนไลน์ผ่าน ทางเว็บเพจที่ผู้เรียนสามารถ เรียกดูเมื่อใดก็ได้หรือสามารถเก็บ ไฟล์ไว้ดูเอง
เรียนรู้จากการค้นคว้า (Discovery Learning)	ผู้เรียนค้นคว้าจากห้องสมุดหรือ ค้นหาจากสิ่งตีพิมพ์ต่างๆ	ใช้การค้นหาผ่านทางเว็บ เช่น Search Engines ต่างๆการค้นหา แบบนี้ค่อนข้างจะให้ผลที่บางครั้ง ดีกว่าการค้นหาจากห้องสมุด ปกติ
เรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learn By Doing)	ปฏิบัติการในห้องทดลอง หรือการ ปฏิบัติจริงในสถานการณ์ ต่างๆ รวมถึงการเขียนรายงาน การสร้างบางสิ่งบางอย่างตาม จุดประสงค์	ใช้การเรียนรู้แบบโมดูลการใช้ แบบจำลองออนไลน์(Online Simulation) ที่เป็นทั้งระบบ ปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับผู้ใช้ รวมการเขียนรายงานส่งออนไลน์ การวิจารณ์ต่างๆส่งผ่านออนไลน์
เรียนรู้จากการโต้ตอบ หรือ สนทนาในชั้น เรียน (Learn Through Discussion And Debate)	เช่น ในวิชาสัมมนาที่ผู้เรียนจะเกิด การเรียนรู้จากการสนทนา และ โต้ตอบในชั้นเรียนส่วนใหญ่และจะ ไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ หากมีผู้เรียน จำนวนมาก	ใช้ระบบกระดานถาม-ตอบ อิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้การ สนทนาดีกว่าในสิ่งแวดล้อมที่ เป็นชั้นเรียนปกติ เมื่อผู้เรียนมี จำนวนมาก

### 2.2.2 เครื่องมือช่วยเหลือการเรียนการสอนแบบอี-เลิร์นนิ่ง

เทคโนโลยีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต จะช่วยให้การเรียนการสอนแบบ อี-เลิร์นนิ่งได้ประสิทธิภาพมากที่สุด เราสามารถนำซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการเขียนเว็บเพจ การส่ง อีเมล การใช้ Search Engine Newgroup การใช้ http,ftp หรือ โปรแกรมทางด้าน Authoring Tool เช่น (FrontPage, Macromedia Dreamweaver เป็นต้น การสร้าง Web Board ไว้ถาม-ตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ควรคำนึงถึงการเรียนการสอนแบบอี-เลิร์นนิ่ง ในบ้านเราก็คือ คน องค์กรประกอบที่สำคัญที่จะทำให้รูปแบบพัฒนาไปในทิศทางใดจากกรณีศึกษาโรงเรียนจิตรลดาผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ ฝ่ายประถมศึกษา อาจารย์มีนา รอดคคล้าย กล่าววาระยะแรกๆ ต้องให้ความรู้ทางเทคโนโลยีแก่บุคลากร โดยเฉพาะผู้บริหารจะต้องให้ท่านเห็นความสำคัญและเข้าใจในเทคโนโลยีว่าไม่ได้ยาก อำนวยความสะดวกสบายให้เราอย่างไรเป็นต้นอันดับต่อมาก็คือ ผู้พัฒนาหลักสูตรและเนื้อหาวิชา ผู้พัฒนาระบบผู้ช่วยสอนและที่ปรึกษาทางการเรียน

### 2.2.3 ข้อได้เปรียบของอี-เลิร์นนิ่ง

1.อี-เลิร์นนิ่งช่วยในการจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพราะเป็นการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนรู้จากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียวหรือจากการสอนภายในห้องเรียน

2.อี-เลิร์นนิ่งช่วยให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าของพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลาเนื่องจากอี-เลิร์นนิ่งมีการจัดหาเครื่องมือที่สามารถทำให้ผู้สอนติดตามผู้เรียนได้

3.อี-เลิร์นนิ่งช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้เนื่องจากมีการนำเทคโนโลยี Hypermedia มาใช้

4.อี-เลิร์นนิ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตนเองเนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของเทคโนโลยีHypermediaเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองในด้านของลำดับการเรียนรู้ได้

5.อี-เลิร์นนิ่งช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอนและเพื่อน

### 2.2.4 ข้อเสนอแนะทางการพัฒนาอี-เลิร์นนิ่งของประเทศไทย

1. การลดความเหลื่อมล้ำทางเทคโนโลยี (Digital Divide) ในปี 2541- เปิดให้บริการหมายเลขโทรศัพท์ในเขตนครหลวงถึง 4.3 ล้านเลขหมาย ในขณะที่เขตภูมิภาคเปิดให้บริการแก่ชุมชน 3.1 ล้านเลขหมายและเมื่อเทียบอัตราความหนาแน่นของผู้ใช้ต่อประชากร 100 คน คิดเป็นเขตนคร หลวง 43:100 และภูมิภาค 6:100 ซึ่งจะเห็นได้ว่าความแตกต่างมากกว่ากันถึง 7 เท่าทีเดียว

2. สนับสนุนให้สถาบันอุดมศึกษาพัฒนามหาวิทยาลัยโทรสนเทศ (Virtual University) เพื่อลดช่องว่างทางด้านคุณภาพการศึกษา (Quality Divide)

3. สร้างกลไกการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนและองค์กร ที่ไม่มุ่งหวังกำไรในการพัฒนา

4. สนับสนุนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อลดการนำเข้า

5. จัดทำมาตรฐานและการรับรองคุณภาพ ให้ครอบคลุม 3 ระดับ คือคุณภาพและมาตรฐานของหลักสูตร มาตรฐานของกระบวนการให้บริการการศึกษา คุณภาพของผลผลิตหรือตัว

บัณฑิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สนับสนุนและจัดทำโครงการ เพื่อทำความเข้าใจกับประเด็นต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาและกลไกลดการขยายผลในอนาคต

### 2.2.5 มาตรการการส่งเสริมการเรียนการสอนแบบอี-เลิร์นนิ่ง

กองบรรณาธิการวารสารศูนย์เทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2544:6-9) ได้กำหนดมาตรการการส่งเสริมการเรียนการสอนแบบอี-เลิร์นนิ่งขึ้นดังนี้

1. จัดทำโครงสร้างโอกาสทางเทคโนโลยี (Digital Opportunity Program) โดยการลดความเหลื่อมล้ำของการเข้าถึงเทคโนโลยีสร้างเครือข่ายการให้บริการการศึกษาครอบคลุมทั่วประเทศทั้งผู้พัฒนาและการให้บริการเนื้อหา

2. จัดตั้งกลุ่มของสถาบันอุดมศึกษา เพื่อส่งเสริมความร่วมมือ ในการพัฒนาเนื้อหาและธนาคารความรู้ (Knowledge Depository)

3. จัดทำโครงการระดับประเทศ เพื่อสร้างความตื่นตัวและเตรียมความพร้อม ให้กับบุคลากรของสถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4. สร้างมาตรการแรงจูงใจ โดยมาตรการทางภาษีหรือการส่งเสริมการลงทุนจาก BOI ให้ภาคเอกชนจัดบริการการศึกษาออนไลน์ที่มีคุณภาพและได้มาตรฐาน

5. สร้างเกณฑ์เปรียบเทียบ (Benchmark) และมาตรฐานขั้นต่ำ (Minimum Requirement) เพื่อควบคุมคุณภาพการให้บริการของผู้ให้บริการการศึกษาจากธุรกิจภาคเอกชน

6. จัดตั้งกองทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา โดยการระดมทุนจากภาครัฐและเอกชนเพื่อลดการนำเข้าและเปลี่ยนแปลงกระบวนการทัศน์นวัตกรรมทางการศึกษา

7. ให้การสนับสนุนความร่วมมือระหว่าง มหาวิทยาลัย ในประเทศไทยและต่างประเทศ ในการพัฒนาการเรียนรู้ออนไลน์

8. ทบทวนกฎระเบียบ ที่เกี่ยวข้องกับการรับรองสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษา

9. สนับสนุนและลงทุน ในโครงการนำร่องต่างๆ ที่เกี่ยวกับ Virtual University เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าและเกิดประสิทธิภาพที่ดีในระยะยาว

## 2.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับที่คาดหวังไว้ และครอบคลุมความเชื่อถือได้ (Reliability) ความพร้อมที่จะใช้งาน (Availability) ความมั่นคงปลอดภัย (Security) และความถูกต้องสมบูรณ์ อีกด้วย (วุฒิชัย ประสารสอย. 2547 : 36)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แก่ แบบทดสอบ (Test Blue Print) ที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหา และมีความเชื่อมั่น (Reliability) ว่าสามารถนำไปวัดความรู้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และควรวเคราะห์ในเรื่องความยากง่าย (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination) เพื่อนำผลจากการวิเคราะห์มาใช้ในการกำหนดมาตราส่วนของน้ำหนักคะแนนการทดสอบ โดยมีแนวทางในการสร้างแบบทดสอบหรือกิจกรรมในบทเรียนสำหรับใช้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนที่สร้างขึ้นต้องกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการเรียนรู้ที่ชัดเจน และสามารถวัดได้
2. เนื้อหาบทเรียนที่สร้างขึ้นจะต้องเป็นเนื้อหาที่ต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบจะต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหา ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม
4. จำนวนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องสอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนวัตถุประสงค์ และให้คะแนน 1 คะแนนในแต่ละข้อ จำนวนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีไม่น้อยกว่า 60 ข้อ
5. ถ้าเป็นบทเรียนที่สอนเนื้อหาเกี่ยวกับการคำนวณ เช่น คณิตศาสตร์จำนวนข้อคำถามของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด ไม่น้อยกว่า 60 คะแนน การให้น้ำหนักของคะแนนแบบฝึกหัดและคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละข้อควรให้คะแนนข้อที่ยากมากกว่าข้อที่ง่าย โดยใช้คะแนนความยากง่ายเป็นตัวกำหนด

### 2.3.1 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือการตรวจสอบว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำเอาบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่างๆ ตามลำดับขั้นตอน ได้แก่

1. การทดลองใช้ในชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) เป็นการศึกษาลงถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข
2. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) เป็นการศึกษาลงถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วย ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ และนำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field testing) เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

### 2.3.2 การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ซึ่ง  $E_1$  เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2521 : 136)

$$E_1 = \frac{\left( \frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียนทุกบทเรียนรวมกัน  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\left( \frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

### 2.3.3 ขั้นตอนการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน

เมื่อทดลองชุดการสอนภาคสนามแล้วให้เปรียบเทียบค่า  $E_1/E_2$  ที่หาได้จากชุดการสอนกับ  $E_1/E_2$  เกณฑ์เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน 2.5 – 5 % นั่นคือประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5 % แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ที่ 2.5 % อาทิ เราตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เมื่อทดลองแบบ 1:100 แล้ว ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพโดยดำเนินการทั้ง 3 ขั้นตอน คือ การทดลองใช้ในชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำบทเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียน 1 คน การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับผู้เรียน 3 คน และการทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองกับผู้เรียน 30คน เพื่อหาค่า  $E_1/E_2$  โดยนำค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80/80 โดยกำหนดความแปรปรวนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์  $\pm 2.5 \%$

## 2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (ม.ป.ป. : 44) ได้กล่าวว่า ในการวัดและการประเมินผลจะต้องวัดและประเมินไปตามจุดประสงค์ของวิชาที่ใช้สอนนั้น ปัญหาขั้นต้นจึงอยู่ที่ครู หรือผู้ประเมินสามารถตีความหมายของจุดประสงค์ของที่สอน ได้ถูกต้องตรงกันหรือไม่เพียงใด ทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ทางการศึกษาบางครั้งอาจใช้คำพหูพจน์หรือ ทั้งความหมายและขอบเขตของคำ เมื่อเป็นเช่นนี้การเขียนแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ จึงอาจไม่เป็นไปตามความปรารถนาของวิชานั้น ถ้าครูเข้าใจความหมายของจุดประสงค์คลาดเคลื่อนไป

จากปัญหาที่สำคัญนี้ได้มีนักการศึกษาชาวอเมริกันกลุ่มหนึ่ง คือ Bloom, Engelhart, Furst, Hill และ Krathwohl (1956) ได้ทำการวิเคราะห์จุดประสงค์การสอนในวิชาการต่างๆ แล้วจำแนกหมวดหมู่ใหญ่ๆ สามขอบเขต คือ ขอบเขตด้านปัญญา ด้านความรู้สึกละด้านทักษะศึกษา ซึ่งจำแนกออกเป็น 6 ระดับโดยเรียงลำดับตามความซับซ้อนจากน้อยไปหามาก ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเผยแพร่กันอย่างกว้างขวางดังนี้

### 2.4.1 ความรู้ความจำ (Knowledge)

ความรู้ ความจำ (Knowledge) หมายถึงความสามารถในการระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไป ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ เช่น สามารถบ่งบอกวิธีการหรือกระบวนการ หรือบ่งชี้ถึงแบบแผนโครงสร้างของเรื่องราวเฉพาะอย่างหรือทั้งระบบ ได้อย่างถูกต้อง ความรู้ที่ขึ้นอยู่กับบุคคลได้รับรู้และจดจำเอาไว้ได้อย่างไร ก็จะระลึกเรื่องราวที่ออกมาตามลำดับนั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับคือ

1. ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถในการระลึกข้อมูลต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมและสัญลักษณ์ ซึ่งถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูงที่จะรับรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมต่อไป ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับคือ

1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) ซึ่งเป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำ กลุ่มคำ สัญลักษณ์ต่างๆ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเฉพาะ (Specifics facts) เป็นความสามารถในการบ่งบอกเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวกับเหตุการณ์ บุคคล สถานที่ วันที่ ปี พ.ศ. ขนาด จำนวน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเฉพาะอย่าง (Way and Means of Dealing with Specifics) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงวิธีการจัดระเบียบ วิธีการศึกษา วิธีการตัดสินใจ และวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนวิธีการสืบเสาะความรู้ จัดลำดับเวลามาตรฐานของการตัดสินใจประเภทนี้จะอยู่ระดับกลางระหว่างความรู้เฉพาะกับความรู้ทั่วไป ซึ่งจำแนกเป็นระดับคือ

2.1 ความรู้เกี่ยวกับแบบแผน (Conventions) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงรูปแบบการปฏิบัติและแบบฉบับที่เหมาะสมในการทำ เช่น แบบฉบับการพูด การเขียน การรายงาน

2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend and Sequence) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงขั้นตอนก่อนหลัง ทิศทางการเคลื่อนไหวโน้มเอียง

2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท และการจัดกลุ่ม (Classification and Categories) เป็นความสามารถในการบ่งบอกวิธีการจำแนก จัดหมวดหมู่ จัดแบ่งสิ่งของเหตุการณ์ตามจุดมุ่งหมาย เหตุผลหรือปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง

2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงข้อเท็จจริง หลักการความคิดเห็น และการกระทำเพื่อใช้ในการตัดสินใจสิ่งหนึ่งสิ่งใด

2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีทำ (Methodology) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงเทคนิคกระบวนการ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาและเหตุการณ์ต่างๆ ในระดับนี้จะเน้นเพียงความรู้ในวิธีการซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้น

3. ความรู้ทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Universal and generalizations) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงการจัดระเบียบ แบบแผน หรือแผนการต่างๆ ของปรากฏการณ์ และแนวคิดที่เป็นจุดเด่นของโครงสร้าง ทฤษฎี และข้อสรุปอ้างอิง ซึ่งจะนำไปใช้ทั่วไปในการแก้ปัญหาและศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในสาขาวิชานั้น ซึ่งถือว่าเป็นความรู้ระดับสูงสุด อันมีลักษณะที่เป็นนามธรรมและซับซ้อนมาก จำแนกเป็น 2 ระดับ

3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง (Principles and generalizations) เป็นความรู้ที่เป็นนามธรรมซึ่งสรุปจากการสังเกตปรากฏการณ์ โดยอาศัยการอธิบาย บรรยาย พยากรณ์ หรือตัดสินใจการกระทำ หรือทิศทางการกระทำได้อย่างเหมาะสมและตรงประเด็นที่สุด เช่น ความรู้ของหลักการที่สำคัญ ซึ่งสรุปจากประสบการณ์ การระลึกข้อสรุปที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม

3.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and structures) เป็นความรู้รวบยอดเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง โดยแสดงแนวคิดเห็นในปรากฏการณ์และปัญหาที่ซับซ้อนออกมาได้ชัดเจน ครอบคลุมและเป็นระบบซึ่งเป็นการกระทำที่เป็นนามธรรมมากที่สุด โดยผสมผสานความรู้เฉพาะอย่างที่มีสัมพันธ์กันเข้ากัน เช่น การระลึกทฤษฎีที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการวางระบบที่สมบูรณ์ของทฤษฎีวิวัฒนาการ

## 2.4.2 ความเข้าใจ (Comprehension)

ความเข้าใจเป็นทักษะความสามารถทางปัญญา ชั้นแรกสุดของมนุษย์ที่จะเข้าใจการสื่อสารติดต่อและสามารถที่จะนำเอาความรู้และแนวคิดมาใช้ประโยชน์ได้ โดยไม่จำเป็นต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่น จำแนกเป็น 3 ระดับคือ

1. การแปล (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหรือถอดแบบจากภาษาหนึ่ง ไปสู่อีกภาษาอื่น ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้สามารถรู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมาย ข้อความ คำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ หรือการแปลภาษาคณิตศาสตร์ ให้เป็นสัญลักษณ์ หรือกลับกัน เป็นต้น

2. การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการอธิบาย หรือสรุปความ ซึ่งมีลักษณะที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะการสื่อความหมายโดยการถอดความแบบคำต่อคำ แต่การตีความหมายต้องมีการจัดระเบียบใหม่ เรียบเรียงใหม่ แสดงแนวคิดใหม่แต่ยังรักษาความหมายเดิมไว้ เช่น สามารถตีความหมายข้อมูลทางสังคมได้หลายๆแง่มุมสามารถสรุปความคิดทั้งหมดออกเป็นประเด็นสำคัญตามต้องการ

3. การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมาย โดยการขยายความคาดคะเนแนวโน้มของข้อมูลว่าจะมีทิศทางไปในทางใดมีผลลัพธ์ออกมาอย่างไร ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความหมายดั้งเดิม หรืออาศัยข้อมูลเดิมเป็นเครื่องตัดสินผลลัพธ์ต่างๆ เช่น ทักษะในการพยากรณ์ ความสืบเนื่องของแนวโน้มหนึ่ง ความสามารถในการสรุปผล โดยการอนุมานด้วยข้อมูลที่ชัดเจน

## 2.4.3 การนำไปใช้ (Application)

การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการจดจำและนำเอาหลักการ เทคนิค แนวทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่างๆ มาอธิบายในเชิงวิทยาศาสตร์

## 2.4.4 การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์หมายถึงความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็น ส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหา องค์ประกอบที่สำคัญส่วนรวมออกมา เช่น จำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมติฐาน

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหา ความสัมพันธ์และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและส่วนอื่นของการสื่อความหมาย เช่น ความสามารถในการตรวจสอบ ความมั่นคงของสมมติฐานและข้อสมมติทักษะในการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลายๆ แนวคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวิเคราะห์หลักการดำเนินการ (Analysis of organization principles) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบ การเรียบเรียงระบบว่ามีโครงสร้างอย่างไร ซึ่งอาจจะเป็น โครงสร้างที่ชัดเจนหรือมีเงื่อนไข เช่น ความสามารถในการชี้บ่งถึงเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในการโฆษณาหรือชักชวน

#### 2.4.5 การสังเคราะห์ (Synthesis)

การสังเคราะห์หมายถึงความสามารถในผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องเดียวกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน การจัดระเบียบ และผสมผสานให้เป็นสิ่งใหม่ขึ้นนั้นต้องคิดเปลี่ยนแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นมีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ

1. การสื่อสารถ่ายทอดความคิด (Production of unique communications) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียนหรือผู้พูดที่พยายามถ่ายทอดแนวคิด ความรู้สึก หรือประสบการณ์ไปสู่ผู้อื่นให้เข้าใจความหมายตรงกัน เช่น ความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการเขียน สามารถจัดเรียบเรียงแนวความคิดและเขียนถ่ายทอดออกมาได้อย่างศิลปะ

2. การวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการ (Production of a plan, or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถในการวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการตามเงื่อนไขและข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น สามารถเสนอวิธีการทดสอบสมมติฐาน สามารถวางแผนการสอนในสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. การประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of a Set of Abstract Relation) เป็นความสามารถในการพัฒนากลุ่มความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรม ทั้งจัดหมวดหมู่หรืออธิบายข้อมูล หรือปรากฏการณ์ส่วนย่อยหรือการอนุมานแผนงานที่วางไว้ และความสัมพันธ์ของข้อเสนอหรือสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทน เช่น ความสามารถในการตั้งสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม และเปลี่ยนแปลงสมมติฐานไปตามองค์ประกอบ และการพิจารณาสิ่งใหม่ ได้ความสามารถที่จะทำการสรุปอ้างอิงหรือค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์

#### 2.4.6 การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผล หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งของหรือวิธีการซึ่งกำหนดให้ การตัดสินใจทั้งทางด้านปริมาณ และคุณภาพจะต้องมีเกณฑ์ ที่เหมาะสมที่ใช้เป็นมาตรฐานในการประเมิน เกณฑ์อาจจะได้มาจากนักเรียนเอง หรือกำหนดขึ้นไว้ก็ได้ ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับคือ

1. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายในเหตุการณ์ (Judgments in terms of internal evidence) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เนื้อหาสาระของภายในเหตุการณ์นั้นเป็นเกณฑ์ตัดสินได้อย่างถูกต้องแม่นยำ มั่นคง เช่น สามารถที่จะระบุสิ่งที่ไม่ใช่เหตุผลที่แท้จริง

2. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgments in terms of external evidence) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่งโดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ภายนอกที่เลือกมา และเป็นทั้ง

ยอมรับในสังคมแล้ว เช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีหลักการสรุปอ้างอิง และข้อเท็จจริงกับวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกัน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรต่อเนื่อง ชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 3 ระดับ คือ ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

## 2.5 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

### 2.5.1 ความหมายของฐานข้อมูล

ยุพิน ไทยรัตนานนท์ (2536:176) ให้ความหมายว่า ฐานข้อมูล คือ การรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและอาจอยู่ต่างที่กันให้เสมือนอยู่ร่วมกัน เพื่อให้สามารถรับใช้งานที่มีวัตถุประสงค์แตกต่างกันของหน่วยงานต่าง ๆ โดยที่ผู้ใช้ฐานข้อมูลไม่ได้รับรู้ข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลแต่รับรู้เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานของตนเท่านั้น

ศิริลักษณ์ โจรนกิจอำนวย (2545:11) ให้ความหมายว่า ฐานข้อมูลประกอบด้วยรายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งถูกนำมาใช้ในงานด้านต่างๆ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดเก็บไว้อย่างมีระบบ เพื่อประโยชน์ในการจัดการและเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.5.2 วัตถุประสงค์ของการใช้ฐานข้อมูล

ยุพิน ไทยรัตนานนท์ (2536:177) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการใช้ฐานข้อมูล ดังนี้

2.4.2.1 เพิ่มความเร็วในการพัฒนาโปรแกรม โปรแกรมเมอร์ไม่ต้องสนใจเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลทางกายภาพ

2.4.2.2 ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโปรแกรมไม่มีปัญหาการแปลงผันข้อมูล เมื่อระบบขยายตัว

2.4.2.3 อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ทั่วไปที่ไม่ใช่โปรแกรมเมอร์ สามารถเรียกดูข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะมีภาษาระดับง่ายสำหรับผู้ใช้โดยเฉพาะสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ (Integration of Data) และสามารถจับกลุ่มข้อมูลได้หลายรูปแบบควบคุมข้อมูลได้ง่ายขึ้น ไม่ว่าจะ เป็นด้านความถูกต้องของข้อมูลหรือการกำหนดขอบเขตสิทธิของผู้ใช้ข้อมูล

### 2.5.3 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย (2545:12-15) ได้จัดแบ่งองค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล ออกเป็น 5 ประเภท คือ

2.4.3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ

2.4.3.2 โปรแกรม (Software) หมายถึง โปรแกรมที่ทำหน้าที่ควบคุมฮาร์ดแวร์ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการสร้าง การเรียกใช้ข้อมูล การจัดทำรายงาน การปรับเปลี่ยนแก้ไข โครงสร้าง หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการจัดการฐานข้อมูล โดยจะเป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้ และโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูล ซึ่งมีหน้าที่สำคัญ ดังนี้

1. โครงสร้างฐานข้อมูล (Define and Store Database Structure)
2. การบรรจุข้อมูลจากฐานข้อมูล (Load Database)
3. เก็บและดูแลรักษาข้อมูล (Store and Maintain Data)
4. ประสานงานกับระบบปฏิบัติการ (Operating System) ช่วยควบคุมความปลอดภัย
5. การทำข้อมูลสำรองและการกู้ (Backup and Recovery)
6. ควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกัน (Concurrency Control)
8. ควบคุมความบูรณาของข้อมูล (Integrity Control)
9. จัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

ข้อมูล (Data) หมายถึง ข้อมูลที่เป็น ตัวอักษร รูปภาพ เสียง ซึ่งการจัดเก็บในลักษณะฐานข้อมูล จะมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ให้เป็นศูนย์กลางข้อมูลอย่างมีระบบสามารถเรียกใช้ร่วมกันได้ ผู้ใช้จะมองภาพในลักษณะข้อมูลที่แตกต่างกัน ผู้ใช้บางคนอาจมองภาพของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในสื่อเก็บข้อมูลจริง (Physical Level) บางคนอาจมองภาพของข้อมูลจากการใช้งานของผู้ใช้ (External Level) บุคลากร (Peopleware) ในระบบฐานข้อมูล บุคลากรที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

1. ผู้ใช้ทั่วไป (User)
2. พนักงานปฏิบัติการ (Operator)
3. นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst)
4. ผู้เขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน (Programmer)
5. ผู้บริหารฐานข้อมูล (Data Administrator : DBA)

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedures) หมายถึง การจัดทำเอกสารที่ระบุขั้นตอนการทำงาน ของหน้าที่งานต่าง ๆ ในระบบฐานข้อมูล ทั้งในสภาวะปกติ และในสภาวะที่ระบบอาจเกิดปัญหา (Failure) ซึ่งจะเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานสำหรับบุคลากรในทุกระดับขององค์กร

## 2.5.4 รูปแบบของฐานข้อมูล

Peter Rob และ Carlos Coronel (2000:22-43) จัดแบ่งรูปแบบของฐานข้อมูลออกเป็น 4 ประเภท คือ

2.4.4.1 ฐานข้อมูลแบบข่ายงาน (Network Database)

2.4.4.2 ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database)

2.4.4.3 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

2.4.4.4 ฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Oriented Database)

โครงการนี้พัฒนาโปรแกรมโดยใช้รูปแบบฐานข้อมูลแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ซึ่ง ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย (2542:26-31) ได้กล่าวถึงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ดังนี้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นการจัดเก็บข้อมูลแบบตารางที่มีลักษณะเป็น 2 มิติ คือ แถว (Row) และคอลัมน์ (Column) ที่ประกอบด้วยแอททริบิวต์ที่แสดงคุณสมบัติของรีเลชันหนึ่งๆ โดยรีเลชันต่างๆ ได้ผ่านกระบวนการทำรีเลชันให้เป็นบรรทัดฐาน (Normalized) เพื่อลดความซ้ำซ้อน และเพื่อให้การจัดการฐานข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเป็นฐานข้อมูลซึ่งให้ภาพของข้อมูลในระดับภายนอก (External Level หรือ View) และระดับแนวคิด (Conceptual Level)

ข้อดีของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นกลุ่มของรีเลชัน หรือตารางที่ข้อมูลถูกจัดเก็บเป็นแถวและคอลัมน์ ซึ่งทำให้ผู้ใช้เห็นภาพของข้อมูลได้ง่ายผู้ใช้ไม่ต้องรู้ว่าข้อมูลถูกจัดเก็บจริงอย่างไร รวมถึงวิธีการเรียกใช้ข้อมูล (Access Approach) ภาษาที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูล เป็นลักษณะคล้ายภาษาอังกฤษ และไม่จำเป็นต้องเขียนเป็นลำดับขั้นตอน (Procedural) การเรียกใช้หรือเชื่อมโยงข้อมูลทำได้ง่าย โดยใช้โอเปอเรเตอร์ทางคณิตศาสตร์การลำดับความสัมพันธ์ของเรคคอร์ดจะถูกจะลำดับจากซ้ายไปขวา

## 2.5.5 สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล

ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย (2545:34-37) จัดแบ่งสถาปัตยกรรมของฐานข้อมูลเป็น 3 ระดับ คือ

2.4.5.1 ระดับภายนอกหรือวิว เป็นระดับข้อมูลที่ประกอบด้วยภาพผู้ใช้แต่ละคนมองข้อมูล (View) เค้าร่างของข้อมูลระดับนี้เกิดจากภาพและความต้องการข้อมูลของผู้ใช้

2.4.5.2 ระดับแนวคิด ประกอบด้วยเค้าร่างที่อธิบายถึงฐานข้อมูลรวมว่ามีเอนทิตี โครงสร้างของข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูล กฎเกณฑ์และข้อจำกัดต่างๆ ข้อมูลในระดับนี้เป็นข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์และออกแบบโดย ผู้บริหารฐานข้อมูล (DBA) หรือนักวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล เป็นระดับของข้อมูลที่ออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้ข้อมูลในระดับภายนอกสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ ซึ่งผู้ใช้ทั่วไปในระดับภายนอกอาจจะต้องการใช้ข้อมูลที่แตกต่างกัน

2.4.5.3 ระดับภายใน (Internal หรือ Physical Level) ประกอบด้วยเค้าร่างที่จัดเก็บข้อมูลจริง ๆ ว่ามีโครงสร้างการจัดเก็บรูปแบบใดรวมถึงวิธีการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูล เพื่อดึงข้อมูลที่ต้องการ

## 2.6 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

### 2.6.1 วงจรการพัฒนา

อำไพ พรประเสริฐ (2537:18-30) กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ

2.6.1.1 เข้าใจปัญหา การศึกษาระบบปัจจุบัน และตระหนักถึงปัญหาของระบบ

2.6.1.2 ศึกษาความเป็นไปได้ รวบรวมข้อมูล การกำหนดว่าปัญหาของระบบคืออะไร ความต้องการของระบบมีอะไรบ้าง ค่าใช้จ่าย และตัดสินใจว่าการพัฒนาสร้างระบบสารสนเทศหรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่

2.6.1.3 วิเคราะห์ คือ ศึกษาระบบงานเดิม กำหนดความต้องการของระบบใหม่ โดยใช้เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูล พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) แผนภาพการกระแสดข้อมูล (Data Flow Diagram) ข้อมูลเฉพาะการประมวลผล (Process Specification) รูปแบบข้อมูล (Data Model) รูปแบบระบบ (System Model) แบบทดลองผังงานระบบ (System Flowcharts)

2.6.1.4 ออกแบบ การออกแบบระบบใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และฝ่ายบริหาร โดยนักวิเคราะห์ระบบตัดสินใจเลือกคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ความปลอดภัยของระบบ โดยใช้เครื่องมือ พจนานุกรมข้อมูล แผนภาพการกระแสดข้อมูล ข้อมูลเฉพาะการประมวลผล รูปแบบข้อมูล รูปแบบระบบ ผังงานระบบ ผังงานโครงสร้าง (Structure Charts) ผังงาน HIPO (HIPO Charts) แบบฟอร์มข้อมูลนำเข้า (Input) และรายงาน (Output)

2.6.1.5 สร้าง หรือ พัฒนาระบบ ขั้นตอนการเขียน ทดสอบโปรแกรมและเตรียมคู่มือการใช้และฝึกอบรม

2.6.1.6 การปรับเปลี่ยน การป้อนข้อมูล และเริ่มใช้ระบบใหม่ ภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ โดยใช้งานควบคุมกำกับระบบเก่า

2.6.1.7 บำรุงรักษาการแก้ไข โปรแกรมหลังการใช้งานแล้วหรือการเพิ่มเติมสิ่งที่ต้องการ

### 2.6.2 รูปแบบแผนภาพกระแสดข้อมูล (Data Flows Model)

การออกแบบระบบงานในวงจรพัฒนายุคใหม่ใช้แผนภาพกระแสดข้อมูล เนื่องจากเป็นแบบจำลองที่ประกอบด้วยรูปภาพ ที่สามารถแสดงถึงส่วนประกอบของฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ของระบบงานสารสนเทศ ซึ่งประกอบด้วย ส่วนประมวลผล ส่วนจัดเก็บข้อมูล ทิศทางการไหลของข้อมูลระหว่างส่วนประมวลผลต่างๆ รวมทั้งบุคคลและสิ่งของต่างๆ ที่กระทำกับส่วนประมวลผลเหล่านั้น โดยแผนภาพกระแสดข้อมูลที่ใช่จะเป็นรูปแบบของ Gene-Sarson

ความหมายสัญลักษณ์แผนภาพกระแสข้อมูล

1. รูปลี่เหลี่ยมจัตุรัส หมายถึงหน่วยงานภายนอก (External entity) ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวให้หรือรับข้อมูลจากระบบ นั่นคือ หน่วยงานภายนอกจะเป็นได้ทั้งจุดกำเนิด หรือจุดปลายทางของข้อมูล
2. ลูกศร จะแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยทิศทางที่ข้อมูลเคลื่อนที่ไปจะไปในทิศทางเดียวกับหัวลูกศรเสมอ
3. รูปลี่เหลี่ยมผืนผ้ามุมมน จะหมายถึงขั้นตอนหรือกระบวนการหนึ่งในระบบงานซึ่งขั้นตอนเหล่านี้มักจะทำให้ลักษณะของข้อมูลได้เปลี่ยนแปลงไป
4. รูปลี่เหลี่ยมผืนผ้าปลายเปิดจะหมายถึงเพิ่มข้อมูลซึ่งอาจจะถูกเก็บอยู่ในที่ไหนก็ได้ เช่น ในแผ่นดิสก์ เทป CD-ROM หรือฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น เพิ่มข้อมูลในDFDs จะมีความหมายเพียงเป็นตัวที่ใช้เก็บข้อมูล และพร้อมที่จะส่งข้อมูลให้เมื่อระบบต้องการเท่านั้น

### 2.6.3 วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (Database Life Cycle)

วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล หรือ DBLC เป็นขั้นตอนที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งาน

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และ จำลอง กรูอดสาหะ (2541:7-9) กล่าวถึงวงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

2.6.3.1 Database Initial Study คือขั้นตอนที่ผู้พัฒนาระบบฐานข้อมูลจะต้องวิเคราะห์ความต้องการต่างๆ ของผู้ใช้ เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมาย ปัญหา ขอบเขตและกฎระเบียบต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่จะพัฒนาใช้

2.6.3.2 Database Design คือขั้นตอนที่ผู้พัฒนาระบบนำรายละเอียดต่างๆ จากขั้นตอน การวิเคราะห์ในขั้นตอนแรก มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูล Implementation and Loading คือ ขั้นตอนที่น่าโครงสร้างต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่ได้จากการออกแบบในขั้นตอน Database Design มาสร้างเป็นตัวฐานข้อมูลที่จะใช้กับข้อมูลจริง รวมทั้งทำการแปลงข้อมูลของระบบงานเดิม ให้สามารถนำมาใช้ในระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นใหม่ ในกรณีที่ระบบเดิมมีการใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผล

Testing and Evaluation คือ ขั้นตอนของการทดสอบระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น เพื่อหาข้อผิดพลาดต่าง ๆ รวมทั้งทำการประเมินความสามารถของระบบฐานข้อมูลนั้น เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงให้ระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นนั้น สามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้ในด้านต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง และครบถ้วน

Operation คือ ขั้นตอนที่น่าเอาระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปใช้งานจริง

Maintain and Evolution คือ ขั้นตอนที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานระบบฐานข้อมูลจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อ บำรุงรักษาให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งเป็นขั้นตอนการแก้ไขและปรับ ปรุงระบบฐานข้อมูล ในกรณีที่มีการเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ที่ส่งผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูลซึ่งทั้ง 6 ขั้นตอน

#### 2.6.4 โครงร่างของฐานข้อมูล

ในการออกแบบฐานข้อมูล เมื่อได้มีการศึกษาระบบงานที่จะออกแบบแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การออกแบบโครงร่างของข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Schema Design) เพื่อกำหนด โครงสร้างของฐานข้อมูล ความหมาย (Semantics) ความสัมพันธ์และข้อจำกัดต่างๆ ของข้อมูลในระบบ

ในการออกแบบเค้าร่างของฐานข้อมูลในระดับแนวคิด สามารถใช้เครื่องมือร่วมในการทำงานซึ่งวิธีที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายวิธีหนึ่งคือ Entity Relationship Model (E-R Model) แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เป็นเครื่องมือในการจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่คิดค้นโดย คอดด์(E.F. Codd)ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย (2542:141) กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

2.6.4.1 กำหนดเอนทิตีที่เกี่ยวข้อง เมื่อได้ทำการศึกษารายละเอียดของระบบงานที่จะออกแบบ จะต้องกำหนดเอนทิตีที่เกี่ยวข้องว่ามีอะไรบ้าง เอนทิตีเหล่านี้ เป็นเอนทิตีที่มีรายละเอียดย่อยของตัวเอง ที่สามารถจัดกลุ่มเป็นSupertype หรือ Subtype หรือไม่พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหลังจากระบุเอนทิตีแล้ว จะต้องกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีว่าแต่ละเอนทิตีมีความสัมพันธ์กันอย่างไรเพื่อเป็นประโยชน์ในการกำหนดแอททริบิวต์ที่จะใช้ในการอ้างอิงกันระหว่างเอนทิตีกำหนดคีย์หลัก คีย์รอง คีย์นอกและแอททริบิวต์ที่เกี่ยวข้องหลังจากที่ กำหนดเอนทิตี และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแล้ว ก็จะทำการระบุแอททริบิวต์ที่จะเป็นคีย์ในแต่ละแอททริบิวต์ โดยเฉพาะคีย์หลัก (Primary Key) และคีย์นอก (Foreign Key) เพื่อใช้อ้างอิงถึงแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักในอีกเอนทิตีหนึ่ง การปรับเค้าร่างข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization) เพื่อให้โครงสร้างข้อมูลไม่มีความซ้ำซ้อน ถูกต้องและเชื่อถือได้ ซึ่งโดยทั่วไปจะทำถึงรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 เป็นอย่างน้อย ยกเว้นบางกรณีเข้าใจเ็นที่จะต้องปรับปรุงให้ถึงรูปแบบบรรทัดฐานบอยส์และคอดด์ หรือรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 4 และ 5พิจารณาถึงลักษณะ และขอบเขตของข้อมูลของแต่ละแอททริบิวต์ รวมถึงข้อจำกัดหรือกฎเกณฑ์ที่มีผลต่อการจัดเก็บข้อมูล ขั้นตอนนี้ เป็นการพิจารณากฎเกณฑ์ต่างๆ ที่ศึกษาจากระบบงาน ว่าควรจะมีข้อมูลในลักษณะใด ขอบเขต และข้อจำกัด เพื่อเป็นการควบคุมความถูกต้องและเชื่อถือได้ของข้อมูล สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

Peter Rob และ Carlos Coronel (2000:238) ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย (2545:141) กล่าวถึงสัญลักษณ์ และความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ประกอบด้วยสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

2.6.4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Relationship) หมายถึง การนำเอาเอนทิตี มารวมกันแบบ Aggregation Abstraction สมาชิกของ Relationship จึงเกิดจากการจับคู่กันระหว่างสมาชิกของเอนทิตี ที่มารวมกันภายใต้ Relationship นั้น

กิตติ ภักดีวัฒนกุล และ จำลอง ครูอุตสาหะ (2541:33-38) ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย (2545:21-42) กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหนึ่ง ไปยังอีกเอนทิตีหนึ่ง (Cardinality Ratio) แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตีหนึ่งว่า มีความสัมพันธ์กับข้อมูลอย่างมากหนึ่งข้อมูลกับอีกเอนทิตีหนึ่ง

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-many Relationship) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตีหนึ่ง ว่ามีความสัมพันธ์กับข้อมูลหลายข้อมูลกับอีกเอนทิตีหนึ่งความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-many Relationship) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของสองเอนทิตีในลักษณะแบบกลุ่มต่อกลุ่มความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของสองเอนทิตีเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่มเป็นเรื่องที่ค่อนข้างจะยุ่งยากในการออกแบบฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ซึ่งอาจมีปัญหาในด้านการซ้ำซ้อนและการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลโดยทั่วไปจะแก้ปัญหาดังกล่าว โดยสร้างเอนทิตีใหม่ขึ้นมา เรียกว่า Gerund (Composite EntityหรือIntersection EntityหรือSynthetic Entity)เพื่อเป็นเอนทิตีที่เชื่อมความสัมพันธ์กับสองเอนทิตีเดิม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับความสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปหนึ่งต่อกลุ่ม

2.6.4.3 การทำรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน แนวคิดในการทำรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization Process) ถูกคิดค้นโดย อี.เอฟ.คอดด์(E.F.Codd) เป็นกระบวนการที่นำเค้าร่างของรีเลชันมาทำให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน (Normal Form) เพื่อให้แน่ใจว่าการออกแบบเค้าร่างของรีเลชันเป็นการออกแบบที่เหมาะสม

ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย(2545:116-117) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการทำรีเลชันให้เป็นบรรทัดฐาน คือเพื่อลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล การทำให้เป็นบรรทัดฐานเป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในรีเลชัน ซึ่งทำให้ลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลได้เพื่อลดปัญหาที่ข้อมูลไม่ถูกต้อง (Inconsistency) เนื่องจากข้อมูลในรีเลชันหนึ่งจะมีข้อมูลไม่ซ้ำกันเมื่อมีการปรับปรุงข้อมูลก็จะปรับปรุง ทุเฟิลนั้นๆ ครั้งเดียว ไม่ต้องปรับปรุงหลายแห่ง โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดในการปรับปรุงไม่ครบด้วยก็จะไม่เกิดขึ้นเป็นการลดปัญหาที่เกิดจากการเพิ่ม ปรับปรุงและลบข้อมูล (Insert, Update and Delete Anomalies) ช่วยแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปรับปรุงข้อมูลไม่ครบ หรือข้อมูลหายไปจากฐานข้อมูลหรือการเพิ่มข้อมูลรูปแบบบรรทัดฐาน

ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย (2545:117-134) กล่าวถึงรูปแบบบรรทัดฐานที่ใช้ในการกำหนด แอททริบิวต์ที่เหมาะสมในรีเลชัน ดังนี้คือ

รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 (First Normal Form : 1NF)

รีเลชันหนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 ก็ต่อเมื่อ ค่าของแอททริบิวต์ต่างๆ ในแต่ละทิวเปิลจะมีค่าของข้อมูลเพียงค่าเดียว

รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 (Second Normal Form : 2NF)

รีเลชันหนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 ก็ต่อเมื่อ รีเลชันนั้นๆ อยู่ในรูปแบบ บรรทัดฐานขั้นที่ 1 และมีคุณสมบัติอีกประการหนึ่งคือแอททริบิวต์ทุกแอททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์ หลัก จะต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแอททริบิวต์แบบฟังก์ชันกับคีย์หลัก (Fully Functional Dependency) กล่าวอีกนัยหนึ่งคือค่าของแอททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลักจะสามารถระบุค่าโดยแอ ททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักหรือโดย

แอททริบิวต์ทั้งหมดที่ประกอบกันเป็นคีย์หลักในกรณีที่คีย์หลักเป็นคีย์ผสม (ไม่มี Partial Dependency เกิดขึ้น)

รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 (Third Normal Form : 3NF)

รีเลชันนั้นๆ อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 และมีคุณสมบัติอีกประการหนึ่ง คือแอ ททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลักไม่มีคุณสมบัติในการกำหนดค่าของแอททริบิวต์อื่นที่ไม่ใช่คีย์หลัก (ไม่มี Transitive Dependency เกิดขึ้น)รูปแบบบรรทัดฐานของบอยส์และคอดด์ (Boyce/Codd Normal Form : BCNF)รีเลชันหนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานของบอยส์ และคอดด์ ก็ต่อเมื่อ รีเลชัน นั้นๆ อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 และไม่มีแอททริบิวต์อื่นในรีเลชันที่สามารถระบุค่าของแอ ททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของคีย์หลักในกรณีที่คีย์หลักเป็นคีย์ผสม

รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 4 (Fourth Normal Form : 4NF)

รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 4 ก็ต่อเมื่อ รีเลชันนั้นๆ อยู่ในรูปแบบ BCNF และเป็นรีเลชันที่ไม่มี ความสัมพันธ์ในการระบุค่าของแอททริบิวต์แบบหลายค่าโดยที่แอททริบิวต์ที่ ฎุกระบุค่าหลายค่าเหล่านี้ไม่มีความสัมพันธ์กัน (Independently Multivalued Dependency)

รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 5 (Fifth Normal Form : 5NF)

รีเลชันหนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 5 หรือที่เรียกว่า Project-Join Normal Form (PJ/NF) ก็ต่อเมื่อ รีเลชันนั้นอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 4 และไม่มี Symmetric Constraint กล่าวคือ หากมีการแตกรีเลชันออกเป็นรีเลชันย่อย (Projection) และเมื่อทำการ เชื่อม โยงรีเลชันย่อยทั้งหมดจะไม่ก่อให้เกิดข้อมูลใหม่ที่เหมือนรีเลชันเดิม (Spurious Tuple)

ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย (2545:134-135) กล่าวถึงประเด็นที่ควรคำนึงถึงในการทำ ให้ เป็นรูปแบบบรรทัดฐาน คือ

### 1. การแตกรีเลชันมากเกินไป (Overnormalization)

วัตถุประสงค์หนึ่งของการทำให้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานก็คือ เพื่อลดปัญหาในด้านความซ้ำซ้อนของข้อมูล และลดปัญหาในเรื่องการเพิ่ม การปรับปรุง หรือลบข้อมูล โดยทั่วไปแล้วการออกแบบในระดับแนวคิด ผู้ออกแบบจะพยายามวิเคราะห์รีเลชันให้อยู่ในรูปแบบขั้นที่ 3 แต่ถ้ามีกรณีของปัญหาที่จำเป็นต้องทำต่อไปถึงรูปแบบบรรทัดฐานของบอยส์และคอตต์ หรือขั้นที่ 4 หรือขั้นที่ 5 แต่ไม่ควรแตกรีเลชันให้มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น(Overnormalization)เพราะการแตกรีเลชันออกเป็นรีเลชันย่อยมากเกินไป มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของฐานข้อมูลนั้น ๆ

### 2. การคืนอร์มอลไลเซชัน (Denormalization)

กรณีที่รีเลชันถูกออกแบบโดยไม่ทำให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานที่เป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่น รีเลชันนั้นๆ ควรจะปรับให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 แต่หยุดอยู่เพียงรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 เป็นต้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเหตุผลในเรื่องของประสิทธิภาพในการเรียกดูหรือค้นหาข้อมูล และยอมให้เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ ด้วยเหตุที่การคืนอร์มอลไลเซชัน อาจก่อให้เกิดปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูลเกิดขึ้นได้ จึงควรมีการระบุดูสาเหตุ และวิธีการในการปรับปรุงข้อมูลในโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาข้อมูลไม่ถูกต้อง อีกประเด็นซึ่งอาจใช้เป็นแนวทางว่าจะยอมให้มีการคืนอร์มอลไลเซชันหรือไม่ก็คือ ถ้าข้อมูลในรีเลชันนั้นๆ ส่วนใหญ่จะเป็นการเรียกดูข้อมูลมากกว่า การเพิ่ม ปรับปรุง หรือลบข้อมูล ก็อาจจะคืนอร์มอลไลเซชันได้ ถ้าคิดว่าการออกแบบลักษณะนี้จะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของฐานข้อมูล และไม่มีปัญหาด้านความไม่ถูกต้องของข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันได้

## 2.7 ระบบ Client/Server

สุชาย ชนวเสถียร และนรินทร์ อัครพิเชษฐ์ (2543:17) กล่าวว่า ระบบ Client-Server คือ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ที่ระบบซอฟต์แวร์ได้รับการออกแบบให้แยกออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเรียกว่า ส่วน Client และอีกส่วนเรียกว่า ส่วน Server ซอฟต์แวร์ส่วน Client ต้องสื่อสาร ติดต่อกับส่วน Server โดยที่ส่วนซอฟต์แวร์ Client จะขอใช้ข้อมูลจากซอฟต์แวร์ส่วน Server ซอฟต์แวร์ส่วน Server ตอบสนองโดยการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล แล้วส่งไปยังส่วน Client เพื่อประมวลผลต่อไป ประชา ตรีการศิลป์ (2543:19-24) กล่าวถึงองค์ประกอบของ Client/Server วัตถุประสงค์ เป้าหมาย และหน้าที่ของ Client/Server ไว้ดังนี้

### 2.7.1 องค์ประกอบของ Client/Server

องค์ประกอบของการพัฒนาระบบงานประยุกต์ (Application Software Development)

ในสถาปัตยกรรม แบบ Client/Server ประกอบด้วยกัน 3 องค์ประกอบคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.7.1.1 ไคลเอนต์ (Client)

เรียกว่า ตัวลูก คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ (พีซี) ที่ทำหน้าที่เป็นผู้รับ - ส่งข้อมูล ข่าวสาร และคำสั่งจากผู้ใช้ระบบงานไปให้แก่ Server (ตัวแม่) เพื่ออ่านข้อมูลประมวลผลและส่งกลับมาให้ผู้ใช้งาน

### 2.7.1.2 เซิร์ฟเวอร์ (Server)

เรียกว่า ตัวแม่ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ (พีซี หรือ พีซีขนาดใหญ่) ที่ทำหน้าที่เป็นผู้รับ-ส่งข้อมูล ข่าวสาร คำสั่งจาก Client เพื่ออ่านข้อมูลประมวลผล และส่งกลับมาให้ Client ซึ่ง Server 1 ตัวอาจจะมี Client ที่ต่อเชื่อมอยู่ในระบบงานได้หลายตัว และในแต่ละเครือข่ายอาจจะมี Server ที่ตัวก็ได้ตามความเหมาะสมของแต่ละระบบงาน

### 2.7.1.3 ระบบงานเครือข่าย (Network)

คือ ระบบงานที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์เพื่อเป็นทางเดินให้กับข้อมูล ข่าวสาร คำสั่งโปรแกรมที่มีการรับ ส่งระหว่าง Client กับ Server ที่ต่อเชื่อมโยกัน

## 2.7.2 วัตถุประสงค์ของสถาปัตยกรรมแบบ Client/Server

ลดงบประมาณในการลงทุน (Cost Saving) เพิ่มผลผลิตในการประมวลผล (Increased Productivity) สามารถขยายระบบงานได้ (Flexibility) สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ (Resource Utilization)

## 2.7.3 เป้าหมายของการพัฒนาระบบงานแบบ Client/Server

เป้าหมายของการพัฒนาระบบงานแบบ Client/Server คือพยายามกำหนดหรือออกแบบให้ผู้ใช้ระบบงาน (End User/Client) รับผิดชอบงานในส่วนของการประมวลผลและคำสั่งโปรแกรมต่างๆ โดยสามารถที่จะควบคุม สั่งการประมวลผล และการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ทั้งหมดในเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่ต้องคำนึงถึงอุปกรณ์ หรือแพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน

## 2.7.4 การแบ่งหน้าที่ของ Client/Server

หน้าที่การทำงานการประมวลผลงานของเทคนิคแบบ Client/Server สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ Application Tasks และ Rightsizing

### 2.7.4.1 Application Tasks

งานส่วนใหญ่ของระบบงานประยุกต์นั้น สามารถแบ่งออกได้อีก 6 งาน คือ User Interface หมายถึง งานของโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) ในส่วนที่ผู้ใช้งาน (End-User) เรียกใช้ข้อมูล เช่น คำสั่งโปรแกรมที่ผู้ใช้สั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์รับคำสั่ง เป็นต้น

Presentation Logic หมายถึง การแสดงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นบนจอภาพจากการที่ผู้ใช้งานบันทึกคำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน

Application Logic หมายถึง การประมวลผลที่เกิดขึ้นจากการที่ผู้ใช้งานบันทึกคำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามโปรแกรมที่ได้กำหนด

Data Requests and Results Acceptance หมายถึง ส่วนของงานที่จะแสดงให้ผู้ใช้ระบบงานทราบว่า เครื่องคอมพิวเตอร์ได้รับคำสั่ง หรือได้แสดงผลลัพธ์ของการทำงานแล้ว

Data Integrity หมายถึง ส่วนของโปรแกรมที่ทำหน้าที่ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของข้อมูล (Validation) ความปลอดภัย และความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูล

Physical Data Management หมายถึง โปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการปรับปรุง แก้ไข ลบทิ้ง เพิ่มเติม หรือจัดการเก็บข้อมูลทางด้านกายภาพโดยทั่วไปการออกแบบระบบงานแบบ Client/Server จะกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์

แม่ข่าย (Server) ทำหน้าที่งานในส่วนของการบริหารจัดการข้อมูลการบริหารจัดการเครือข่าย ส่วนอื่นที่เหลือทั้งหมดจะให้ทำหน้าที่ของเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย เพื่อที่จะได้ประสิทธิภาพของการทำงานที่สูงสุด โดย Client จะรับงานการประมวลผลข้อมูล ดังนั้น ถ้ามีการเพิ่มขยายเครือข่ายหรือ Client มากขึ้น งานที่เพิ่มขึ้นมาจะอยู่ที่ Client เกือบทั้งหมด โดยที่ Server จะมีงานเพิ่มเพียงคำสั่งโปรแกรมจาก Client ที่เพิ่มขึ้นมาเท่านั้น

ในการออกแบบโปรแกรมประยุกต์ หน้าที่ของ Client ในการประมวลผลนั้นควรจะต้องกำหนดให้ Client ทำหน้าที่ตรวจสอบความเป็นไปได้ของข้อมูลที่ใช้บันทึกเข้ามาตรวจสอบผิดพลาดของข้อมูลเพื่อป้องกันก่อกองไม่ให้ Client ส่งข้อมูลที่ผิดๆ ไปให้ Server ทำงานซึ่งมีผลทำให้ลดภาระงานของ Server และปริมาณงานบนเครือข่ายลง มีผลถึงประสิทธิภาพที่สูงขึ้นด้วย

#### 2.7.4.2 Rightsizing

คือ การวิเคราะห์ และออกแบบให้ระบบงานสามารถแบ่งหน้าที่ การทำงานการประมวลผลงานออกเป็น ส่วน ๆ และให้แต่ละส่วนของงานนั้นทำการประมวลผลที่ Client หรือ Server ที่เหมาะสมได้ครบถ้วนอย่างอิสระ โดยเป็นหน้าที่ภารกิจของนักวิเคราะห์และออกแบบระบบงานที่จะต้องใช้ความรู้ และประสบการณ์เพื่อพิจารณาว่างานของแต่ละโปรแกรมจะมีความเหมาะสมมากที่สุดในการประมวลผลที่ Server หรือที่ Client เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

## 2.8 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

### 2.8.1 พีเอชพี (PHP)

กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์ (2537:2-3) PHP ได้ถูกคิดค้นขึ้นในปี 1994 มีความสามารถเกี่ยวกับการจัดการแบบฟอร์มข้อมูล ที่ถูกสร้างมาจากภาษา HTML และสนับสนุนการติดต่อกับโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL จึงทำให้ PHP ได้รับความนิยมอย่างรวดเร็วหลักการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของ PHP มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้ Client จะทำการร้องขอหรือเรียกใช้งาน ไฟล์ PHP ที่เก็บในเครื่อง Server

ขั้นตอนที่ 2 ผู้ Server จะทำการค้นหาไฟล์ PHP แล้วทำการประมวลผลไฟล์ PHP ตามที่

Client ทำการร้องขอมา

ขั้นตอนที่ 3 ทำการประมวลผลไฟล์ PHP

ขั้นตอนที่ 4 และ 5 เป็นการติดต่อกับฐานข้อมูลในฐานข้อมูลมาใช้ร่วมกับการประมวลผล

ขั้นตอนที่ 6 ส่งผลลัพธ์จากการประมวลผลไปให้เครื่อง Client

### 2.8.2 เฮททีเอ็มแอล (HTML)

ไพศาล โมลิสกุลมงคล (2545:27-29) HTML มาจากคำว่า HyperText Markup Language ซึ่งเป็นรูปแบบของภาษาที่ใช้ในการเขียน โปรแกรมในเว็บเพจเพื่อแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ ลักษณะของเอกสาร HTML จะเป็นเท็กซ์ไฟล์ธรรมดาที่ต้องอาศัยการแปลความจากเว็บเบราว์เซอร์ ในสมัยก่อนจุดประสงค์ของการใช้ HTML เพื่อแสดงผลของข้อความเป็นส่วนใหญ่ แต่ในปัจจุบัน HTML ได้พัฒนามาจนถึงเวอร์ชัน 4.0 แล้ว

คำสั่งของภาษา HTML เรียกว่า “แท็ก” (Tag) ซึ่งแท็กนี้โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปแบบ <...> .... </...> ซึ่งเว็บเบราว์เซอร์จะแปลงแท็กนี้ แล้วแสดงผลให้เห็น โครงสร้างของเอกสาร HTML เอกสาร HTML มีองค์ประกอบ 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นเนื้อหาและส่วนที่เป็นคำสั่งหรือแท็ก

### 2.8.3 มาย เอส คิว แอล (MySQL)

ไพศาล โมลิสกุลมงคล (2545:115-116) MySQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลในลักษณะ Database Server ซึ่งทำงานได้ทั้งบนระบบ Telnet บน Linux Redhat หรือ Unix System และบน Win32 ( Windows 95 / 98 / ME ) เพื่อใช้กับ Internet & Intranet หมายความว่าเราสามารถเรียกใช้ MySQL ได้ทั่วโลกกรณีเป็น Internet และทั่วบริเวณที่เป็น Intranet และยังสามารเรียกใช้บนเว็บเบราว์เซอร์ได้ในกรณีที่ใช้ภาษาอินเทอร์เน็ตเฟชเข้ามาใช้งานฐานข้อมูล เช่น PHP Perl C C++ ฯลฯ MySQL ไม่จำเป็นต้องพึ่งพาระบบใหญ่ๆ เช่น UNIX หรือต้องวุ่นวายกับการติดตั้ง Linux ก่อนติดตั้ง MySQL ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ การนำข้อมูลจากฐานข้อมูลใน Access มาใช้ในฐานข้อมูลของ MySQL ได้ทันทีไม่ต้องเสียเวลาในการคีย์ข้อมูลใหม่ทั้งหมด ไฟล์ที่ใช้ในการติดตั้ง MySQL ทั้งบน Linux และ Windows ส่วนประการที่สองก็คือไฟล์ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ด้วย PHP Admin จะช่วยให้ความสะดวกในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ในรูปแบบ Windows ไม่ต้องเสียเวลาคีย์คำสั่งผ่าน DOS Prompt อีกต่อไป

เนื่องจาก MySQL มีทั้งที่ทำงานบน UNIX / Linux และที่ทำงานบน Windows สิ่งที่จะต้องมีการติดตั้ง MySQL มีดังนี้สำหรับ UNIX / Linux MySQL server มีทั้งแบบ gz และแบบ RPM ( Redhat Package Manager ) ในรูปแบบไฟล์ mysql - 3.xx.xx โดยที่ xx คือเวอร์ชันของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมสำหรับ Windows NT, Windows 95 / 98 / ME / 2000 จะต้องใช้โปรแกรม MySQL for Win32 ในรูปแบบไฟล์ mysql shareware - 3.xx.xx-win.zip โดยที่ xx คือเวอร์ชันของโปรแกรม แต่สำหรับ MySQL ที่ทำงานบน Windows นั้น เป็นเพียงแชร์แวร์ ถ้าคุณต้องการใช้ของจริงต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์ค่อนข้างแพง

## 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2544:บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย พบว่าระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1. ปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ การวิเคราะห์หลักสูตร, การวิเคราะห์ผู้เรียน, การออกแบบและการสร้างบทเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน 2. กระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย (Process) ได้แก่ การเข้าสู่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์, การเข้าสู่เว็บเพจรายวิชา, กิจกรรมการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต และการประเมินผลการเรียน 3. ปัจจัยนำออก (Output) ได้แก่ การประเมินผลระบบการเรียนการสอน 4. ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุง (Feedback) 5. การเผยแพร่ในวงกว้าง (Diffusion) เว็บเพจรายวิชา รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสิทธิภาพ 90.95/94.44 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีเจตคติที่ดีมากต่อการเรียนการสอน

อภิรมย์ กาวิ (2549:บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องตัวแปร สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องตัวแปร สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 78.22 / 80.22 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องตัวแปร ของนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อาทิตย์ สมบูรณ์วงศ์ (2547:บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเว็บเรื่องกฎหมายธุรกิจ สำหรับพนักงานธนาคารนครหลวงไทย จำกัด (มหาชน) ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานพนักงานส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการที่องค์กรควรมีการจัดทำสื่อความรู้ที่พนักงานสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อเพิ่มศักยภาพในการปฏิบัติงาน สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำเอาความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องการเนื้อหาด้านกฎหมายที่ประกอบด้วย ตัวเงิน บัญชีเดินสะพัด นิติกรรมสัญญา สัญญาจ้าง อายุความ และให้นำเสนอสาระความรู้ที่ไม่ทำให้เครื่องเครียดจนเกินไป ให้ความบันเทิงพร้อมยังได้สาระความรู้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของบทความตลกขบขันและเปิดโอกาสให้ร่วมแสดงความคิดเห็นได้

2. บทเรียนบนเว็บ ประกอบด้วย คำชี้แจง วัตถุประสงค์ แบบประเมินตนเอง บทเรียนบนเว็บจำนวน 5 บทเรียน ได้แก่ นิติกรรมสัญญา บัญชีเดินสะพัด ตัวเงิน เช็ค และสรุปบทเรียน โดยบทเรียนบนเว็บมีประสิทธิภาพ 84.33/83.67

3. การทดลองใช้ทั้งแบบประสานเวลาและแบบไม่ประสานเวลา โดยพนักงานมีอิสระและเป็นผู้นำตัวเองในการเรียนรู้ เลือกเนื้อหาบทเรียนที่ต้องการ ประเมินผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองที่มีลักษณะให้ข้อมูลย้อนกลับทันที ซึ่งขณะเรียนรู้สามารถฝากคำถาม ข้อเสนอส่งผ่านการสื่อสารด้วยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และอภิปราย สนทนาได้ตอบ

4. ผลการประเมินบทเรียนบนเว็บ พนักงานมีความรู้ความเข้าใจก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนบนเว็บ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.01 โดยหลังการเรียนรู้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจสูงกว่าก่อนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บ พนักงานมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างมาก โดยเฉพาะบทเรียนบนเว็บสามารถเรียนรู้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและเรียนรู้ซ้ำได้หลายๆครั้ง มีประโยชน์อย่างยิ่งในการเพิ่มศักยภาพการทำงาน ใช้ทรัพยากรของธนาคารได้อย่างเต็มที่ สามารถนำไปความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และต้องการให้พัฒนาในเนื้อหาความรู้ในด้านอื่นๆเช่น ธุรกิจระหว่างประเทศ, การทำประกันชีวิตและวินาศภัย, ธุรกิจหลักทรัพย์และการซื้อขายหน่วยลงทุน เป็นต้น

ธิดา รัตนสมบัติ (2546:บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 72.33 ซึ่งหมายความว่า ผู้เรียนทำคะแนนทดสอบหลังเรียนได้ ร้อยละ 72.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้(ร้อยละ 60) และใช้เวลาในการเรียนเฉลี่ย 42.00 นาที นักเรียนมีความคิดเห็นสอดคล้อง กันในระดับมากที่สุดว่า เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ จัดลำดับเนื้อหาในบทเรียนได้เหมาะสม และเสียงบรรยายฟังเข้าใจง่าย

วิจารณ์ สงกรานต์ (2547 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างข้อมูลแบบอะเรย์ เรคคอร์ด และสแตก สำหรับนักศึกษาาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง จังหวัดราชบุรี จำนวน 1 ห้อง 32 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างข้อมูลแบบอะเรย์ เรคคอร์ด และสแตก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงสร้างข้อมูลแบบอะเรย์ เรคคอร์ด และสแตก และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างข้อมูลแบบอะเรย์ เรคคอร์ด และสแตก ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง โครงสร้างข้อมูลแบบอะเรย์ เรคคอร์ด และสแตก ได้ค่าประสิทธิภาพ 81.80/81.77 เป็นไปตาม  
 สมมติฐานการวิจัย

จากงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ศึกษามา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ซึ่งการใช้บทเรียน  
 บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการทบทวนบทเรียนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ทำให้ได้ผลสัมฤทธิ์  
 ในการเรียนหลังเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สูงกว่าก่อนเรียน เพราะเป็นการศึกษา  
 ได้ตลอดเวลาและทำให้เห็นภาพโดยง่าย เป็นการจูงใจผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหา  
 นั้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรนำคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนรู้  
 ของผู้เรียนมีคุณภาพเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี และเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนได้มาก จึง  
 จัดทำระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิง  
 วัตถุ วิชาการระบบฐานข้อมูลนี้ขึ้น



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล มาให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง2ปี) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาระบบฐานข้อมูลนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากร

##### 1.3.1 ประชากร

ประชากร คือ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง2ปี) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาระบบฐานข้อมูล จำนวน 46 คน

##### 1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง2ปี) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับสลาก

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. ระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน
2. แบบประเมินคุณภาพระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1 การสร้างระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของการพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากตำรา Web Page ตำราการสร้างภาพเคลื่อนไหวต่างๆ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของคู่มือการใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver คู่มือการใช้โปรแกรมการใช้ PSP เพื่อนำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

2. ศึกษาหลักสูตรและเนื้อหาวิชา ซึ่งเนื้อหาที่นำมาเป็นการพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูลมีความยากง่ายปานกลาง ถ้าศึกษาจากเนื้อหาที่เป็นตัวอักษรเพียงอย่างเดียว ดังนั้น จึงได้ใช้ภาพมาประกอบคำบรรยายของแต่ละกรอบเนื้อหา

3. วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการศึกษาเนื้อหาตลอดทั้งเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิจาระบบฐานข้อมูล นี้

4. ออกแบบหน้าจอและเขียนบทดำเนินเรื่องการพัฒนาบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล

5. สร้างระบบและบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver Html , Css, Php,Photoshop Javascript,Apache,Mysql

6. นำระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบร่างระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูลเพื่อหาข้อบกพร่องซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไปหลังจากนั้นจึงนำไปให้นำเนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่านทำการประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาและจุดประสงค์รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาประกอบด้วย

1.อาจารย์สุระชัย พิมพ์สาดี อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.อาจารย์ณัฐพงศ์ แก้วบุญมา อาจารย์ประจำสาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น

3.อาจารย์อรรณพ ระย้า อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

โดยได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. ปรับการดำเนินเนื้อหาให้น่าสนใจโดยเพิ่มภาพให้มากขึ้น

2. ตรวจสอบการสะกดคำและการตัดคำให้ถูกต้อง

7. นำระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการทบทวนที่สร้างขึ้นไปให้

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อประกอบด้วย

1. ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 2.นางสาวรุ่งนภา นวลผืน ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ออกแบบบทเรียน โครงการการ  
เรียนรู้แบบออนไลน์แห่งสวทช.
- 3.นางสาวสุกัญญา ศิริเจริญ ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพ โครงการการ  
เรียนรู้แบบออนไลน์แห่งสวทช.

โดยได้รับคำชมเชยจากผู้ทรงคุณวุฒิว่า ระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้มีคุณภาพ  
อยู่ในระดับที่ดี สามารถไปใช้เป็นการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้รับคำแนะนำ  
จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไข คือให้ระบบอีเลิร์นนิ่งที่  
สร้างขึ้นนี้สามารถใช้กับวิชาอื่นๆ ได้อีกหลายๆวิชาและสามารถเพิ่มหรือลบวิชาได้ด้วย

โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิ  
ประเมินคุณภาพลงในแบบประเมิน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินคุณภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ทั้งทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดีมาก
- 4 คะแนน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดี
- 3 คะแนน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ พอใช้
- 2 คะแนน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง
- 1 คะแนน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ไม่เหมาะสม

จากการที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า คุณภาพของ  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.61$ ) และคุณภาพของ  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.23$ )

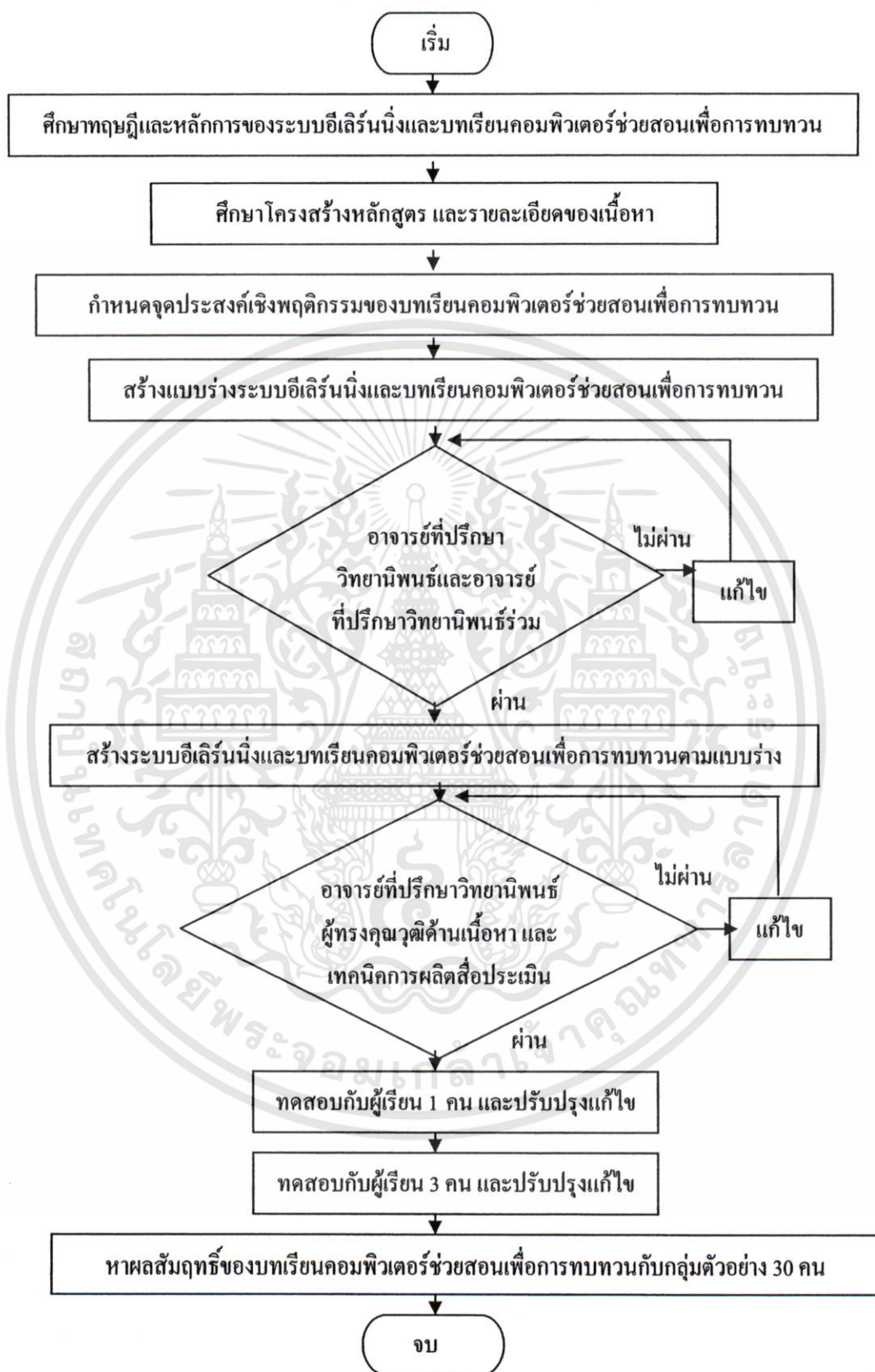
8. นำระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบ  
ฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูลที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี  
(ต่อเนื่อง2ปี) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อสังเกตและบันทึกข้อบกพร่อง  
นำมาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

9. นำระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูล  
เชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูลที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 30 คนเพื่อสรุปผลการวิจัยครั้งนี้

ในการวิจัยครั้งนี้ ขั้นตอนในการสร้างระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
เพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี  
(ต่อเนื่อง2ปี) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง แสดงดังภาพที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขั้นตอนการพัฒนาบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิซาระบบฐานข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิซาระบบฐานข้อมูล
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา
3. สร้างแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ นำมาใช้จริง 30 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ถ้าไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน

4. นำข้อสอบที่สร้างไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบความถูกต้อง โดยได้รับความรู้และคำแนะนำ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. ปรับการใช้ภาษาในข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้อ่านเข้าใจง่ายขึ้น
2. สร้างข้อคำถามของข้อสอบวัดด้านความรู้ความจำโดยมีลักษณะเป็นข้อคำถามที่ถามถึงรายละเอียดที่มีอยู่ภายในเนื้อหาของบทเรียน

3. สร้างข้อคำถามของข้อสอบวัดด้านความเข้าใจโดยมีลักษณะเป็นข้อคำถามที่ไม่ได้อยู่ในรายละเอียดที่มีอยู่ภายในเนื้อหาของบทเรียน แต่เป็นข้อคำถามที่เป็นสถานการณ์ใหม่และต้องใช้ความเข้าใจในการตอบคำถามนั้น

4. สร้างข้อคำถามของข้อสอบด้านการนำไปใช้โดยลักษณะข้อคำถามเป็นแบบสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ถึงสถานการณ์และเลือกคำตอบที่บ่งบอกถึงการนำไปใช้ได้

เมื่อได้รับคำแนะนำจาก อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะที่ได้มาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิซาระบบฐานข้อมูล ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำไปทดลองใช้ โดยตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดและความถูกต้องด้านการใช้ภาษาเพื่อปรับปรุงแก้ไขซึ่งมีผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1.อาจารย์สุระชัย พิมพิ์สาดี อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.อาจารย์ฉัฐพงษ์ แก้วบุญมา อาจารย์ประจำสาขาวิชาาระบบสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น

3.อาจารย์อรรณพ ระย้า อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

6. นำคะแนนที่ได้ไป หาดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาหรือดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) (บุญเชิด ภิญญโณนันทพงษ์. 2526 : 87-90) คำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ	IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
	N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็น ดังนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คือ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และนำข้อสอบที่ไม่ได้ตามเกณฑ์ไปปรับปรุงแก้ไขจากการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล ของผู้ทรงคุณวุฒิ

เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่าได้ข้อสอบที่มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 จำนวน 35 ข้อ ค่า IOC เท่ากับ 0.67 จำนวน 5 ข้อ และ ค่า IOC เท่ากับ 0.33 จำนวน 5 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ตัดข้อสอบที่มีค่า IOC เท่ากับ 0.33 จำนวน 5 ข้อนั้นออก ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

โดยผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำในการแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. ตรวจสอบการสะกดคำและการตัดคำให้ถูกต้อง
2. ข้อความที่เป็นสถานการณ์ จัดใส่กรอบ จัดข้อความให้หน้าอ่าน เพราะข้อความมีความยาวค่อนข้างมาก
3. ปรับเปลี่ยนข้อความบางส่วนในข้อสอบให้มีความถูกต้อง
4. ปรับข้อสอบบางข้อที่มีข้อความยาวมาก โดยจัดรูปแบบให้ดูดี ถ้าข้อความมีความยาวเกิน 1 บรรทัด เมื่อขึ้นบรรทัดใหม่ ข้อความบรรทัดต่อมาพิมพ์ไว้ไม่ตรงกับหมายเลขข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเว้นบรรทัดระหว่างข้อของข้อสอบ จัดให้ดูเป็นสัดส่วนสวยงามน่าอ่าน และไม่แยกข้อความกับตัวเลือกไว้คนละหน้า

6. ปรับเปลี่ยนข้อความในตัวเลือกบางข้อเพื่อให้เป็นตัวเลือกที่ดี

7. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วไปทดลองกับนักศึกษาที่เคยผ่านการเรียนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค ร้อยละ 50

### 7.1 หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	$p$	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบข้อนั้นๆ
	$R$	แทน	จำนวนนักศึกษาที่ทำข้อสอบนั้นถูกต้อง
	$N$	แทน	จำนวนนักศึกษาทั้งหมดที่ตอบข้อสอบ

### 7.2 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H \text{ หรือ } N_L}$$

เมื่อ	$r$	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	$R_H$	แทน	จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$R_L$	แทน	จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$N_H$	แทน	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มสูง
	$N_L$	แทน	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มต่ำ

การวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป ข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 40 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30–0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.10 – 0.80 โดยข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30-0.80 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ มีจำนวน 30 ข้อ ส่วนข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ มีจำนวน 30 ข้อ

8. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล โดยการนำข้อสอบที่ได้คัดเลือกไว้ 30 ข้อ นำมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร K-R<sub>20</sub> ของ Kuder Richardson (r<sub>u</sub>)

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	r <sub>u</sub>	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
	S <sup>2</sup>	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

โดยการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องตัวแปร มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างระบบอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล โดยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนบทเรียนนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลองดังนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาตและขออนุเคราะห์จากงานบัณฑิตศึกษา ไปติดต่อคณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตประสานงานในการทำงานวิจัยดังต่อไปนี้
2. แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง
3. ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่เกี่ยวข้อง
4. ให้นักศึกษาทำการทดลองโดยเรียนด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามความพอใจ
5. หลังจากที่ได้ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้คะแนนทดสอบที่ได้สร้างและอัปโหลดไว้ในเครื่อง Server ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ แล้วทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดิม โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 30 ข้อ แล้วนำข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ต่อไป

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์คุณภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินคุณภาพ ดังนี้

- (1) การหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 145-146)

สูตร 
$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  
 $\sum X$  คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $n$  คือ จำนวนข้อมูล

- (2) การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 145-146)

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

เมื่อ  $S.D.$  คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum X$  คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในแต่ละคน  
 $\sum X^2$  คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในแต่ละคนยกกำลังสอง  
 $n$  คือ จำนวนคะแนนทั้งหมด

(3) การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ( $E_1/E_2$ ) กำหนดหาประสิทธิภาพเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 :136)

$$E_1 = \frac{\left( \frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  แทน คะแนนรวมที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน  
 ของนักศึกษาทุกคน  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของคะแนนระหว่างเรียน  
 $N$  แทน จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\left( \frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  แทน คะแนนรวมที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง  
 ของนักศึกษาทุกคน  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
 $N$  แทน จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

พิจารณาการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ไปเปรียบเทียบกับค่า  $80 \pm 2.5/80 \pm 2.5$

(4) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อหาค่าทางสถิติ

t – test ชนิด Related Sample โดยใช้สูตร

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ  
 $\sum D$  แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน  
 $n$  แทน จำนวนผู้เรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิชาะบบฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง2ปี) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิชาะบบฐานข้อมูล วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

- 4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

#### 4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. คุณภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.61 แสดงรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิชาะบบฐานข้อมูล ด้านเนื้อหา

หัวข้อประเด็น	ผู้ทรงคุณวุฒิ		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมการแบ่งเนื้อหาของบทเรียน	4.67	0.67	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.67	ดีมาก
1.4 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาแต่ละบทเรียน	4.67	0.67	ดีมาก
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.67	0.67	ดีมาก
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.67	0.67	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงผลการประเมินคุณภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน

หัวข้อประเด็น	ผู้ทรงคุณวุฒิ		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1.7 เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	0.66	ดี
รวม	4.67	0.67	ดีมาก
2. ภาพและภาษาที่ใช้			
2.1 ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้	4.33	0.66	ดี
2.2 ความชัดเจนของภาพที่นำมาใช้	4.67	0.67	ดีมาก
2.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.66	ดี
2.4 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพและคำบรรยาย	4.67	0.67	ดีมาก
รวม	4.50	0.66	ดีมาก
3. การทดสอบความรู้			
3.1 คุณภาพแบบทดสอบ	4.67	0.67	ดีมาก
3.2 คำถามครอบคลุมเนื้อหา	4.67	0.67	ดีมาก
3.3 การรายงานผลการสอบทันทีหลังจากจบบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3.4 แบบทดสอบเหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	0.66	ดี
รวม	4.67	0.67	ดีมาก
รวมทุกด้าน	4.61	0.67	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 คุณภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจากระบบฐานข้อมูล (ด้านเนื้อหา) พบว่าภาพรวมมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.61$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละรายด้านพบว่า รายด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่องมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.67$ ) ด้านภาพและภาษาที่ใช้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ) และด้านการทดสอบความรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.67$ )

2. คุณภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจากระบบฐานข้อมูล ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินเฉลี่ย จากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.23 แสดงรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจากระบบฐานข้อมูล ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หัวข้อประเด็น	ผู้ทรงคุณวุฒิ		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. การจัดวางรูปแบบ บนอินเทอร์เน็ต			
1.1 การดึงดูดความสนใจ	4.33	0.66	ดี
1.2 การจัดวางรูปภาพประกอบ	4.00	0.00	ดี
1.3 การจัดวางรูปภาพเคลื่อนไหวมาประกอบ	4.33	0.66	ดี
1.4 การจัดวางตัวอักษร	4.67	0.67	ดีมาก
1.5 การใช้สีสันทันประกอบ	4.67	0.67	ดีมาก
รวม	4.50	0.66	ดี
2. ตัวอักษรที่ใช้ บนอินเทอร์เน็ต			
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.67	0.67	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	3.67	0.52	ดี
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
รวม	4.12	0.54	ดี
3. การใช้รูปภาพประกอบ			
3.1 ภาพสื่อความหมายชัดเจน	4.00	0.00	ดี
3.2 ความเหมาะสมของสัดส่วนภาพบนหน้าจอ	4.00	0.00	ดี
3.3 ความเหมาะสมขนาดของภาพประกอบ	3.67	0.52	ดี
3.4 ความเหมาะสมด้านการสื่อความหมาย	4.00	0.00	ดี
รวม	4.00	0.00	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) แสดงผลการประเมินคุณภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน

หัวข้อประเด็น	ผู้ทรงคุณวุฒิ		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
4. การสื่อความหมายของปุ่มและสัญลักษณ์ต่างๆ			
4.1 การสื่อความหมาย	4.67	0.67	ดีมาก
4.2 ความเหมาะสมของขนาด	4.33	0.66	ดี
4.3 การจัดวางตำแหน่ง	4.00	0.00	ดี
4.4 การใช้สีสีนประกอบ	4.67	0.67	ดีมาก
รวม	4.41	0.66	ดี
5. รูปแบบด้านเมนู			
5.1 การแบ่งข้อมูลครบตามเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
5.2 ทำความเข้าใจง่ายไม่สับสน	4.67	0.67	ดีมาก
5.3 ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางเมนู	4.33	0.66	ดี
รวม	4.33	0.66	ดี
6. การจัดวางเนื้อหา			
ความเหมาะสมของรูปแบบการวางเนื้อหาในแต่ละหน้า	4.33	0.66	ดี
รวม	4.33	0.66	ดี
รวมทุกด้าน	4.23	0.66	ดี

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าภาพรวมมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.23$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละรายด้านพบว่า รายด้านการจัดวางรูปแบบบนอินเทอร์เน็ทมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.50$ ) ด้านตัวอักษรที่ใช้ บนอินเทอร์เน็ทมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.12$ ) ด้านการใช้รูปภาพประกอบมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.00$ ) ด้านการสื่อความหมายของปุ่มและสัญลักษณ์ต่างๆ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.41$ ) ด้านรูปแบบด้านเมนูมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.33$ ) และด้านการจัดวางเนื้อหามีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.33$ )

ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งทางด้านเนื้อหา และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพในระดับดีขึ้น ซึ่งสรุปได้ว่า ระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล มีคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพระดับดีขึ้น เป็นที่ยอมรับได้ สามารถนำไปใช้ประกอบการสอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทดลองหาประสิทธิภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง 2 ปี) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล

การทดลอง	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน	ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน	การเทียบประสิทธิภาพที่คำนวณได้กับค่า $80 \pm 2.5 / 80 \pm 2.5$
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย				
การทดสอบระหว่างเรียน	30	23.80	79.33	79.33 / 80.11	ไม่ต่ำกว่า 80/80	เป็นไปตามสมมติฐาน
การทดสอบหลังเรียน	30	24.03	80.11			

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่าระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง 2 ปี) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 79.33 / 80.11 เมื่อนำค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ไปเปรียบเทียบกับค่า  $\pm 2.5$  แล้ว ปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

### 4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล โดยการทดสอบค่าที่ (t-test) มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล

รายการ	n	$\bar{X}$	S	t	Sig.
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	30	18.13	4.03	4.21*	.01
คะแนนทดสอบหลังเรียน	30	24.03	2.18		

Sig < .05

จากตารางที่ 4.4 พบว่านักศึกษาสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง2ปี) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เรียน โดยใช้ระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูลผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยประชากรที่ใช้ในการทดลอง คือกับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี(ต่อเนื่อง2ปี)ชั้นปีที่2สาขาวิชาคอมพิวเตอร์คณะครุศาสตร์ อดสากรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 46 คน เลือก จำนวน 30 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับสลาก

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.เพื่อพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนที่มีคุณภาพ
- 2.เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน
- 3.เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนที่มีคุณภาพ

#### 5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อดสากรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง2ปี) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อดสากรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาระบบฐานข้อมูลจำนวน 46 คน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับสลาก

#### 5.1.3 สมมติฐาน

- 1.ระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนมีคุณภาพระดับดีขึ้นไป
- 2.บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนที่มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80
- 3.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. ระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน
2. แบบประเมินคุณภาพระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน

### 5.1.5 สรุปผลการวิจัย

1. ระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล ตามผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ผลการหาคุณภาพของบทเรียน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.61$ ) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.23$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล มีประสิทธิภาพเท่ากับ  $79.33 / 80.11$  เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ไม่น้อยกว่า  $80/80$  เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูลพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $.05$  เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่ได้สามารถนำมาอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

### 5.2.1 ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากผลการวิจัยพบว่าระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล ที่สร้าง ขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ  $(E_1/E_2)$  เท่ากับ  $79.33 / 80.11$  สังเกตได้ว่า  $E_1$  เท่ากับ  $79.33$  แม้ค่าไม่ถึง  $80.00$  ก็ตามแต่อยู่ในค่า  $\pm 2.5$  ซึ่งยอมรับได้ และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ถือว่ามีประสิทธิภาพ สามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนได้จริง เนื่องจากระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล ที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนตามแนวคิดการออกแบบและพัฒนา นอกจากนี้ ระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล ได้ผ่านการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่านแล้ว ได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหาเท่ากับ  $4.61$  อยู่ในเกณฑ์ดีมาก และได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ  $4.23$  ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี นอกจากนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยยังได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ และได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 1 คน ทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจากระบบฐานข้อมูล ที่สร้างขึ้นมีความน่าสนใจ ใ้ใจ บทเรียนไม่น่าเบื่อหน่าย ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน เพราะเนื้อหาที่ใช้พยายามสร้างให้มีลักษณะที่ไม่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหา บทเรียนตามความสามารถของตนเอง การเร้าความสนใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ โดยที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีการใช้ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ ซึ่งเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน การให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัด ทบทวนจะช่วยย้ำสิ่งที่เรียนนั้นได้เข้าใจยิ่งขึ้น และผู้เรียนได้มีโอกาส รับทราบว่าคุณเอง มีผลการเรียนเป็นอย่างไร หลังจากเรียนจบเนื้อหาในแต่ละบทเรียน (Skinner อ่างในไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2533 : 147-148) จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความน่าจะเป็น มีประสิทธิภาพสูงซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/ 80 ที่ตั้งไว้ ทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ อาทิตย์ สมบูรณ์วงศ์ (2547:บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเว็บเรื่องกฎหมายธุรกิจ สำหรับพนักงานธนาคารนครหลวงไทย จำกัด (มหาชน) ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนบนเว็บ ประกอบด้วย คำชี้แจง วัตถุประสงค์ แบบประเมินตนเอง บทเรียนบนเว็บจำนวน 5 บทเรียน ได้แก่ นิติกรรมสัญญา บัญชีเดินสะพัด ตัวเงิน เช็ค และสรุปบทเรียน โดยบทเรียนบนเว็บมีประสิทธิภาพ 84.33/83.67

### 5.2.2 ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจากระบบฐานข้อมูล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ นางสาวอภิรมย์ กาวิ (2549:บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องตัวแปรสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องตัวแปร ของนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงผลที่เกิดจากการวิจัยเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นั้น ได้ยึดหลักขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอน 5 ขั้น ของ Robert Gagne' มาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการเร้าความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention) โดยการใช้ภาพ สี ประกอบ การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Specify Objectives) ให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้วบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาในการเรียน เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น การให้เนื้อหาความรู้ใหม่ (Present New Information) ใช้ภาพประกอบกับเนื้อหาที่กะทัดรัด ง่ายและได้ใจความ ภาพที่ใช้เป็นภาพที่มีการตอบโต้กับผู้เรียน เข้าใจง่าย มีการติกรอบ แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Guide Learning) บทเรียนที่นำเสนอสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ให้เห็นว่าส่วนย่อยมีความสัมพันธ์กับส่วนใหญ่ และสิ่งใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน การกระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรมซึ่งยังทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี การสร้างเส้น สี เป็นภาพเคลื่อนไหว การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) บทเรียนมีกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยบอกจุดหมายที่ชัดเจน มีแบบทดสอบระหว่างบทเรียนหลังจากผู้เรียนเรียนเนื้อหาในหน่วยที่จัดให้ โดยจะมีข้อความตอบสนองบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด การแสดงคำถามคำตอบ และผลย้อนกลับอยู่บนกระดาษแฟรม มีการทดสอบ (Assess Performance) เป็นการประเมินผลการเรียนและให้ผู้เรียนสามารถจำได้ แบบทดสอบตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อทดสอบคำตอบและผลย้อนกลับอยู่บนแฟรมเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว จากแนวคิดของ Robert Gagne' นี้จึงเป็นปัจจัยให้การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติ เพราะในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียน อีกทั้งผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถของตนเอง

จากการอภิปรายผลการวิจัยที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาระบบฐานข้อมูล เป็นบทเรียนที่มีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่ชัดเจนต่อเนื่อง เข้าใจง่าย การเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเสนอภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา พร้อมคำอธิบายที่ทำให้ใจความชัดเจน จากการสังเกตพฤติกรรมขณะเรียนของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก โดยที่ผู้เรียนจะเรียนด้วยความตั้งใจ เพื่อนำเอาไปช่วยในการตอบแบบทดสอบ เมื่อผู้เรียนเรียนผ่านบทเรียนในแต่ละหน่วยและทำแบบทดสอบระหว่างเรียนผ่านไปแล้ว ผู้เรียนแสดงออกถึงความดีใจในผลสำเร็จของตนเอง ผู้เรียนบางคนที่ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนไม่ผ่านหรือได้คะแนนน้อยในครั้งแรก จะให้ความสนใจกับบทเรียนเพิ่มมากขึ้น

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ก่อนที่จะเรียนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาการระบบฐานข้อมูล ผู้เรียนควรมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิชาการระบบฐานข้อมูล เพื่อเพิ่มความเข้าใจในการศึกษาด้วย และจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. ก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียน ควรมีการศึกษาวิธีการใช้ระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาการระบบฐานข้อมูล และปฏิบัติตามขั้นตอนเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพทางการเรียนสูงสุด

3. อาจารย์ผู้สอนสามารถนำระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาการระบบฐานข้อมูล ไปใช้เป็นสื่อขณะทำการสอนในห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพได้อย่างชัดเจนในการยกตัวอย่างพร้อมภาพประกอบ

4. อาจารย์ผู้สอนสามารถนำระบบอีเลิร์นนิ่งนี้ไปใช้กับวิชาอื่นๆอีกได้

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา ระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาการระบบฐานข้อมูลให้ครบทุกเรื่อง

2. ควรศึกษาวิจัยเพื่อหารูปแบบการนำเสนอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ได้มาซึ่งเทคนิควิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเนื้อหาวิชาและระดับของผู้เรียน

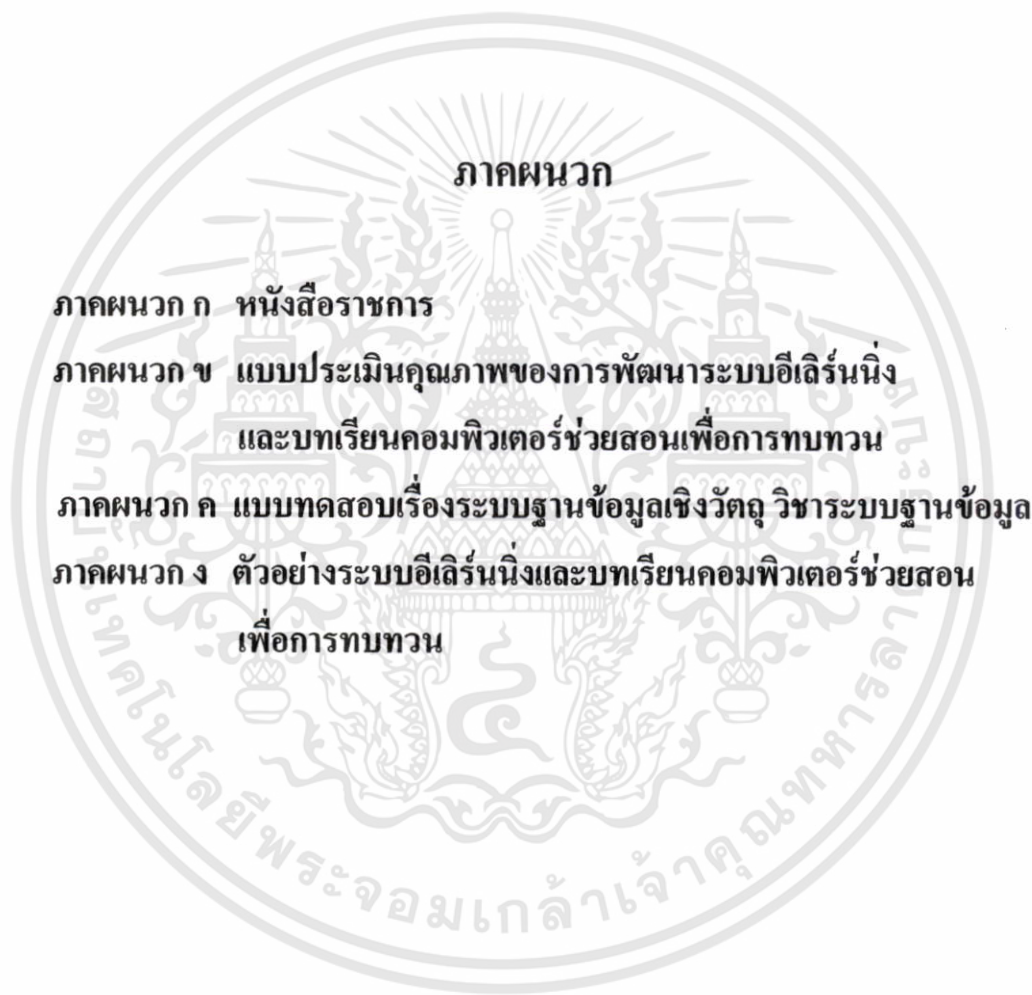
3. สามารถเพิ่ม เปลี่ยนสี การเคลื่อนไหวของภาพในลักษณะอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดความเร้าใจแก่ผู้เรียนและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มากขึ้นได้ โดยอาจใช้โปรแกรมสร้างภาพอื่นๆ

## บรรณานุกรม

- กิตติศักดิ์ เจริญ โภคานนท์.2537.“พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน PHP4.” พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ :ซัคเซส มีเดีย.
- ชุมพวงศ์ ไทยอุปถัมภ์. eLearning. [Online]. Available:http://www.thaicai.com/articles/elearning5.html
- ชวนชม เกลยจรรยา. 2544. “การพัฒนาเว็บเพจของสำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา.” สำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ต้น ต้นท์สุทธีวงศ์ และคณะ. 2539. ครอบรู้ Internet และ World Wide Web. กรุงเทพฯ : บริษัท โปรวิชั่นจำกัด
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545. Design e-Learning: หลักการออกแบบและการสร้างเว็บ. เพื่อการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธวัชชัย อติเทพสถิต. 2545. การเรียนการสอนในยุคไร้พรมแดน. [Online]. Available :  
http://etc5.nara-it.net/WBI06.html.
- ธวัชชัย อติเทพสถิต. 2545. การเรียนการสอนในยุคไร้พรมแดน. [Online]. Available :  
http://www.thaiwbi.com/topic/com\_ed.html
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. ม.ป.ป. การวัดและการประเมินผลการศึกษา ทฤษฎีและการประยุกต์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. อักษรเจริญทัศน์.
- ไพฑูริย์ ศรีฟ้า . 2544. “ การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย.” วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- อภิรมย์ กาวี. 2549 “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องตัวแปรสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง”วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ยุพิน ไทยรัตนานนท์.2536.เอกสารประกอบการสอนวิชาการระบบฐานข้อมูล.วิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- รวีวรรณ ชินะตระกูล.2535. วิจัยการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล.2540. วิจัยการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- วิชุดา รัตนเพียง. 2526. “การเรียนการสอนผ่านเว็บทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.”วารสาร ครุศาสตร์. 27(3) : 29-35
- วุฒิชัย ประสารสอย 2547. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน:นวัตกรรมเพื่อการศึกษา” พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ โรงพยาบาลรามาริบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศิริลักษณ์โรจนกิจอำนวย, 2545. การออกแบบและบริหารฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ : ดวงกมลสมัย.
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2544. ความหมายของอินเทอร์เน็ต. [Online].
- สุกรี ยี่ดิน .2544 “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบ สื่อสิ่งพิมพ์.” เทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- สุชาย ธนเสถียรและนรินทร์ อัครพิเชษฐ์.2541 “Fundamental of visual basic client - server programming” กรุงเทพฯ : SUM.
- สัจฉัย พัฒนสิทธิ์.2545. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนจำอากาศ.” วิทยานิพนธ์การศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2544. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัสวรรษใหม่ กรณี การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI). [Online]. Available: [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.html](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.html).
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2544. E-Learning. [Online].
- อาทิตย์ สมบูรณ์วงศ์. 2547 “ การพัฒนาบทเรียนบนเว็บ เรื่อง กฎหมายธุรกิจ สำหรับพนักงานธนาคารนครหลวงไทย จำกัด (มหาชน).” วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
- Peter Rob and Carlos, Database Systems : Design Implementation and Management. 4th Edition. Corone1.2000.
- Relan, A., and Gillani, B.B. 1997.Web-Based Information and the Traditional Classroom: Similarities and Differences. In Badrul H. Khan (Ed.), Web-based instruction (pp. 43-45). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications
- Smith, Richard J. 1993:4187. Design and implementation of a distance education course over the internet. Dissertation Abstracts International 56 (May).
- Turoff, M. Designing a Virtual Classroom.1995. [On-Line] Available: <http://www.njit.edu/njIT/Department/CCCC/VC/Papers/Design.html>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายจักรพันธ์ อ่างทอง รหัสประจำตัว 48063951 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุวิจาาระบบฐานข้อมูล (Development of E-Learning System and Tutorial Computer Assisted Instruction on Object-Oriented Database for Database Systems)” โดยมี รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 27 มกราคม 2550

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้น ภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550

(รศ.ดร.อิทธิพล แจ่มจัด)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0366

วันที่ 30 มกราคม 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สุระชัย พิมพ์สาลี

ด้วย นายจักรพันธ์ อ่างทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง ระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ” โดยมี รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ว่า มีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายจักรพันธ์ อ่างทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 0366

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๓๐ มกราคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ฉัตรพงศ์ แก้วบุญมา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายจักรพันธ์ อ่างทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง ระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ” โดยมี รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ไพฑูรย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายจักรพันธ์ อ่างทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0366

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

30 มกราคม 2551

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์อรรณ ระย้า

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายจักรพันธ์ อ่างทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง ระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ” โดยมี รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ไพฑูรย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายจักรพันธ์ อ่างทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศษ 0524.04 / 0366

วันที่ 30 มกราคม 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย  
เรียน ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วย นายจักรพันธ์ อ่างทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง ระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ” โดยมี รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ไพฑูรย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ว่า มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายจักรพันธ์ อ่างทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 0366

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

30 มกราคม 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวรุ่งนภา นวลฝัน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นายจักรพันธ์ อ่างทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง ระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ” โดยมี รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ไพฑูรย์ พิมล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายจักรพันธ์ อ่างทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0366

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

30 มกราคม 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวสุกัญญา ศิริเจริญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นายจักรพันธ์ อ่างทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการ ทบทวน เรื่อง ระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ” โดยมี รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ไพฑูริย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ว่ามีความ ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายจักรพันธ์ อ่างทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาและหวังว่าจะ ได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาระบบอิเล็กทรอนิกส์  
และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ  
วิชาระบบฐานข้อมูล (ด้านเนื้อหา)**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (√) ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

ความหมายของค่าประเมิน 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
<b>1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>					
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1.2 ความเหมาะสมการแบ่งเนื้อหาของบทเรียน					
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.4 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาแต่ละบทเรียน					
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.7 เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน					
<b>2. ภาพและภาษาที่ใช้</b>					
2.1 ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้					
2.2 ความชัดเจนของภาพที่นำมาใช้					
2.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
2.4 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพและคำบรรยาย					
<b>3. การทดสอบความรู้</b>					
3.1 คุณภาพแบบทดสอบ					
3.2 คำถามครอบคลุมเนื้อหา					
3.3 การรายงานผลการสอบทันทีหลังจากจบบทเรียน					
3.4 แบบทดสอบเหมาะสมกับผู้เรียน					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่ง**  
**และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ**  
**วิชาระบบฐานข้อมูล (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (√) ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

ความหมายของค่าประเมิน 5=ดีมาก 4=ดี 3=ปานกลาง 2=พอใช้ 1=ควรปรับปรุง

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
<b>1. การจัดวางรูปแบบ บนอินเทอร์เน็ต</b>					
1.1 การดึงดูดความสนใจ					
1.2 การจัดวางรูปภาพประกอบ					
1.3 การจัดวางรูปภาพเคลื่อนไหวมาประกอบ					
1.4 การจัดวางตัวอักษร					
1.5 การใช้สีสັນประกอบ					
<b>2. ตัวอักษรที่ใช้ บนอินเทอร์เน็ต</b>					
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
2.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
<b>3. การใช้รูปภาพประกอบ</b>					
3.1 ภาพสื่อความหมายชัดเจน					
3.2 ความเหมาะสมของสัดส่วนภาพบนหน้าจอ					
3.3 ความเหมาะสมขนาดของภาพประกอบ					
3.4 ความเหมาะสมด้านการสื่อความหมาย					
<b>4. การสื่อความหมายของปุ่มและสัญลักษณ์ต่างๆ</b>					
4.1 การสื่อความหมาย					
4.2 ความเหมาะสมของขนาด					
4.3 การจัดวางตำแหน่ง					
4.4 การใช้สีสັນประกอบ					

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
5. รูปแบบด้านเมนู					
5.1 การแบ่งข้อมูลครบตามเนื้อหา					
5.2 ทำความเข้าใจง่ายไม่สับสน					
5.3 ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางเมนู					
6. การจัดวางเนื้อหา					
ความเหมาะสมของรูปแบบการวางเนื้อหาในแต่ละหน้า					

ความคิดเห็นอื่นๆ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาระบบฐานข้อมูล

คำชี้แจง : จงเลือกข้อที่ถูกเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเป็น**ไม่ใช่**ความแตกต่างระหว่าง โมเดลข้อมูลเชิงวัตถุกับ โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์
  - ก. ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
  - ข. การห่อหุ้มข้อมูลและวิธีการไว้ในอ็อบเจ็กต์
  - ค. วิธีการจัดการกับข้อมูล
  - ง. การสืบทอดคุณสมบัติของอ็อบเจ็กต์
  
2. ข้อใด**ไม่ใช่**แนวคิดเชิงวัตถุ
  - ก. Encapsulation
  - ข. Inheritance
  - ค. Polymorphism
  - ง. Normalize
  
3. ข้อใดเป็นองค์ประกอบของโมเดลข้อมูลเชิงวัตถุ
  - ก. Field
  - ข. Class
  - ค. Column
  - ง. Table
  
4. การติดต่อสื่อสารกันระหว่างอ็อบเจ็กต์สามารถทำได้โดย
  - ก. ข่าวสาร (message)
  - ข. ตัวแปร (variable)
  - ค. วิธีการ (method)
  - ง. ฟังก์ชัน (function)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. object and object identifier หมายถึงข้อใด

- ก. อ็อบเจ็กต์ใด ๆ ที่มีการกำหนด ID ที่ไม่ซ้ำกัน
- ข. อ็อบเจ็กต์ที่จะต้องกำหนดเอง
- ค. อ็อบเจ็กต์ที่อยู่ในรูปแบบกระจาย
- ง. ถูกทุกข้อ

6. คำกล่าวใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับ Object Identifier

- ก. Object Identifier ของแต่ละอ็อบเจ็กต์มีค่าไม่ซ้ำกัน
- ข. Object Identifier จะถูกกำหนดให้โดยอัตโนมัติโดยระบบ
- ค. Object Identifier ไม่ได้หมายถึงข้อมูลในตาราง
- ง. Object Identifier ต้องเป็นตัวอักษรเท่านั้น

7. ข้อใดไม่ใช่คุณลักษณะของ persistent Programming languages

- ก. ข้อมูลยังคงอยู่แม้ว่า โปรแกรมที่สร้างข้อมูลขึ้นมาถูกปิดไปแล้ว
- ข. ไม่ต้องมีการเขียน โปรแกรมเพื่อดึงข้อมูลลงฐานข้อมูล
- ค. รวม host language กับภาษาสืบทอดเข้าด้วยกัน
- ง. การเขียนโปรแกรมเพื่อใช้บันทึกข้อมูลอย่างเดียว

8. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับ Object

- ก. เขตของตัวแปรที่บรรจุข้อมูลของอ็อบเจ็กต์
- ข. เขตของข่าวสารซึ่งอ็อบเจ็กต์จะตอบสนองต่อข่าวสารที่ได้รับจากภายนอก
- ค. เขตของวิธีการซึ่งแต่ละวิธีการจะเป็นโปรแกรมที่ดำเนินการกับข่าวสารและส่งข้อมูลกลับ
- ง. เซ็ตของ entity ที่บรรจุข้อมูลของอ็อบเจ็กต์

9. ข้อใดจัดเป็นประเภทวิธีการของอ็อบเจ็กต์

- ก. ประเภทอ่านอย่างเดียว
- ข. ประเภท Update
- ค. ถูกทั้งข้อ ก และ ข
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

10. Isa ใช้กับหลักการข้อใด

- ก. Type
- ข. Class
- ค. Structure
- ง. Inheritanse

11. ISA ใช้สำหรับบอกว่าคลาสนั้นมีลักษณะอย่างไร

- ก. คลาสนั้นมีลักษณะต่างกับอีกคลาสหนึ่ง
- ข. คลาสนั้นมีลักษณะต่างกับทุกๆคลาส
- ค. คลาสนั้นมีลักษณะเช่นเดียวกันกับอีกคลาสหนึ่ง
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

12. Object containment คือ

- ก. object ที่ประกอบไปด้วยข้อมูลเป็นจำนวนมาก
- ข. object ที่เป็น Root ของ object อื่นๆ
- ค. object ที่บรรจุ object อื่นๆ ได้
- ง. object ที่ไม่สามารถนำไปสืบทอดมรดกได้

13. OID มาจากคำว่า

- ก. object identifiers
- ข. object identity
- ค. object indentity data
- ง. object in data

14. Path Expression จะใช้สัญลักษณ์ใด ในการอ้างอิง

- ก. .
- ข. ;
- ค. :
- ง. ,

15. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของการสืบทอดคุณสมบัติในระบบเชิงวัตถุ

- ก. มีคุณลักษณะของ code-reuse
- ข. จะถูกเรียกใช้ได้ทันทีไม่ต้องเขียนใหม่
- ค. ตัวแปรและวิธีการต่างๆ ได้รับการสืบทอดมา
- ง. กำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูลได้

16. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของการสืบทอด

- ก. บุคคล-พนักงาน-เลข
- ข. บัญชี-บัญชีออมทรัพย์-บัญชีออมทรัพย์สินเพิ่มพูน
- ค. กระบอก-ประตู-รถยนต์
- ง. คอมพิวเตอร์-คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

17. ภาษาโปรแกรมใดต่อไปนี้เป็นหลักการของ Object Oriented

- ก. assembly
- ข. Java
- ค. Pascal
- ง. Html

18. class หมายถึงข้อใด

- ก. ค่าข้อมูลของ แอตทริบิวต์ของอ็อบเจ็กต์
- ข. เซตของตัวแปรที่บรรจุข้อมูลของอ็อบเจ็กต์
- ค. การรวมกลุ่มของอ็อบเจ็กต์ทั้งหมดที่มีลักษณะและวิธีการที่เหมือนกัน
- ง. ถูกทุกข้อ

19. Class hierarchy and inheritance หมายถึงข้อใด

- ก. เป็นการสร้างคลาสใหม่(superclass)จากคลาสเดิม(subclass)
- ข. เป็นการสร้างคลาสใหม่(subclass)จากคลาสเดิม(subclass)
- ค. เป็นการสร้างคลาสใหม่(superclass)จากคลาสเดิม(subclass)
- ง. เป็นการสร้างคลาสใหม่(subclass)จากคลาสเดิม(superclass)

20. Persistent data หมายถึงข้อใด

- ก. ข้อมูลที่ยังคงอยู่แม้ว่าโปรแกรมที่สร้างข้อมูลนั้นขึ้นมาได้ถูกปิดไปแล้ว
- ข. ข้อมูลที่ถูกลบทิ้งไปและไม่อาจนำกลับมาได้
- ค. ถูกทั้งข้อ ก และ ข
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

21. ภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุข้อใดเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดแต่ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้งาน

- ก. Persistence by class
- ข. Persistence by creation
- ค. Persistence by marking
- ง. Persistence by reference

22. ข้อใดผิด

- ก. value คือ ค่าของข้อมูลที่ใช้ในการ identity
- ข. name เป็นชื่อที่ผู้ใช้กำหนดเพื่อใช้ในการ identity
- ค. ในระบบเชิงวัตถุ เราต้องระบุ identifier ให้เองเมื่อสร้าง object ใหม่
- ง. Built-in เป็นการกำหนด identity โดยอัตโนมัติให้กับข้อมูล

23. ข้อใดไม่ใช่ Type ของชนิดข้อมูล

- ก. integer
- ข. string
- ค. char
- ง. value

24. รีเรชั่น ระดับใดเป็น รีเรชั่นที่อยู่ใน ระดับสูงสุด

- ก. 1NF
- ข. 2NF
- ค. 3NF
- ง. 4NF

25. ข้อมูลแบบ collection คือ

- ก. ข้อมูลที่เป็นลำดับ และมีได้เพียงค่าเดียว
- ข. ข้อมูลที่ถูกกำหนดไว้แล้ว
- ค. ข้อมูลที่ไม่มีลำดับ สามารถมีได้หลายๆ ค่าข้อมูล
- ง. ข้อมูลที่ไม่มีลำดับ และมีได้เพียงค่าเดียว

26. Select name,count(childname) from employee มีความหมายว่าอย่างไร

- ก. แสดงข้อมูล ชื่อและบุตร ของพนักงานทั้งหมด
- ข. แสดงข้อมูล ชื่อและบุตรของพนักงานคนเดียว
- ค. แสดงข้อมูล ชื่อและบุตรของพนักงานที่ชื่อ count
- ง. แสดงข้อมูล ชื่อและจำนวนบุตรของพนักงานทั้งหมด

27. การเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์เชิงกลุ่มให้อยู่ในรูปแบบ 1NF คือข้อใด

- ก. Nesting
- ข. **Unnesting**
- ค. Relation
- ง. Reference

28. ข้อใดไม่ใช่คำสั่ง ภาษา SQL

- ก. Select
- ข. Update
- ค. Delete
- ง. **Upload**

29. Class employee isa person หมายความว่าอย่างไร

- ก. employee เป็นข้อมูลเดียวกันกับ person
- ข. person เป็น subclass ของ employee
- ค. **Employee เป็น subclass ของ person**
- ง. Employee เป็น object ของ person

30. ข้อใดไม่ใช่วิธีการค้นหาอ็อบเจ็กต์ในฐานข้อมูล

- ก. บอกชื่อของอ็อบเจ็กต์ เหมาะกับจำนวนอ็อบเจ็กต์น้อย ๆ
- ข. ใช้ object identifiers หรือ persistent pointers ไปที่อ็อบเจ็กต์
- ค. เก็บคอดเลขชั้นของอ็อบเจ็กต์ และยอมให้โปรแกรมทำการค้นหาอ็อบเจ็กต์ที่ต้องการ
- ง. สร้าง Table cash ขึ้นมาใช้ในการค้นหา



**แบบทดสอบระหว่างเรียนท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1**  
**เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาการระบบฐานข้อมูล**

จงเลือก✓หน้าข้อที่ถูกต้องและเลือก X หน้าข้อที่ผิด

- ✓ 1. ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นความแตกต่างระหว่างโมเดลข้อมูลเชิงวัตถุกับ โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์
- ✓ 2. การห่อหุ้มข้อมูลและวิธีการไว้ในอ็อบเจ็กต์เป็นความแตกต่างระหว่างโมเดลข้อมูลเชิงวัตถุกับโมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์
- X 3. Normalize ถือว่าเป็นแนวคิดเชิงวัตถุ
- ✓ 4. Polymorphism ถือว่าเป็นแนวคิดเชิงวัตถุ
- X 5. Field เป็นองค์ประกอบของโมเดลข้อมูลเชิงวัตถุ
- X 6. Column เป็นองค์ประกอบของโมเดลข้อมูลเชิงวัตถุ
- ✓ 7. อ็อบเจ็กต์จะเกี่ยวข้องกับเซตของตัวแปรที่บรรจุข้อมูลของอ็อบเจ็กต์
- ✓ 8. อ็อบเจ็กต์จะเกี่ยวข้องกับเซตของข่าวสารซึ่งอ็อบเจ็กต์จะตอบสนองต่อข่าวสารที่ได้รับจากภายนอก
- X 9. วิธีการของอ็อบเจ็กต์สามารถจำแนกได้ 3 กลุ่ม
- ✓ 10. ประเภทวิธีการของอ็อบเจ็กต์ คือ ประเภทอ่านอย่างเดียว และประเภท Update
- ✓ 11. ในระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุจะประกอบไปด้วยคลาสจำนวนมาก
- X 12. object and object identifier หมายถึง อ็อบเจ็กต์ที่อยู่ในรูปแบบกระจาย
- ✓ 13. Persistent data คือ ข้อมูลที่ยังคงอยู่แม้ว่าโปรแกรมที่สร้างข้อมูลนั้นขึ้นมา ได้ถูกปิดไปแล้วก็ตาม Prsistent programming language
- ✓ 14. การรวม host language กับภาษาสืบค้นเข้าด้วยกันเป็นส่วนหนึ่งของคุณลักษณะของ persistent Programming languages
- ✓ 15. การค้นหาอ็อบเจ็กต์ในฐานข้อมูลทำได้หลายวิธีคือบอกชื่อของอ็อบเจ็กต์ เหมาะกับจำนวนอ็อบเจ็กต์น้อยๆ

## แบบทดสอบระหว่างเรียนท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิหาระบบฐานข้อมูล

จงเลือก✓หน้าข้อที่ถูกต้องและเลือก X หน้าข้อที่ผิด

- ✓1. ลักษณะของรีเลชันที่ 1NF นั้น ค่าของข้อมูลของแต่ละแอตทริบิวต์ในหนึ่งทิวเปิลต้องมีค่าเดียวจากโดเมนของแอตทริบิวต์นั้น
- ✓2. Reference Type ภาษาเชิงวัตถุสนับสนุนการอ้างอิงอ็อบเจ็กต์ โดยที่แอตทริบิวต์หนึ่ง ๆ ของชนิดข้อมูลสามารถที่จะอ้างอิงไปอีกอ็อบเจ็กต์หนึ่งได้
- X 3. OID มาจากคำว่า object in data
- ✓4. ข้อดีของการสืบทอดคุณสมบัติในระบบเชิงวัตถุ คือมีคุณลักษณะของ code-reuse
- X 5. class หมายถึง ค่าข้อมูลของ แอตทริบิวต์ของอ็อบเจ็กต์
- ✓6. Path Expression ใช้สัญลักษณ์จุด (.) เพื่อการอ้างอิงแอตทริบิวต์ที่ประกอบกันเป็นแอตทริบิวต์ผสมได้
- ✓7. Persistent data หมายถึง ข้อมูลที่ยังคงอยู่แม้ว่าโปรแกรมที่สร้างข้อมูลนั้นขึ้นมาได้ถูกปิดไปแล้ว
- X 8. Persistent data หมายถึง ข้อมูลที่ถูกลบทิ้งไปและไม่อาจนำกลับมาได้
- ✓9. ภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุPersistence by class เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดแต่ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้งาน
- X 10. ภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุPersistence by marking เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดแต่ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้งาน
- ✓11. value คือ ค่าของข้อมูลที่ใช้ในการ identity
- ✓12. name เป็นชื่อที่ผู้ใช้กำหนดเพื่อใช้ในการ identity
- X 13. ในระบบเชิงวัตถุ เราต้องระบุ identifier ให้เองเมื่อสร้าง object ใหม่
- ✓14. Built-in เป็นการกำหนด identity โดยอัตโนมัติให้กับข้อมูล
- ✓15. value ไม่ใช่ Type ของชนิดข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างระบบอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน

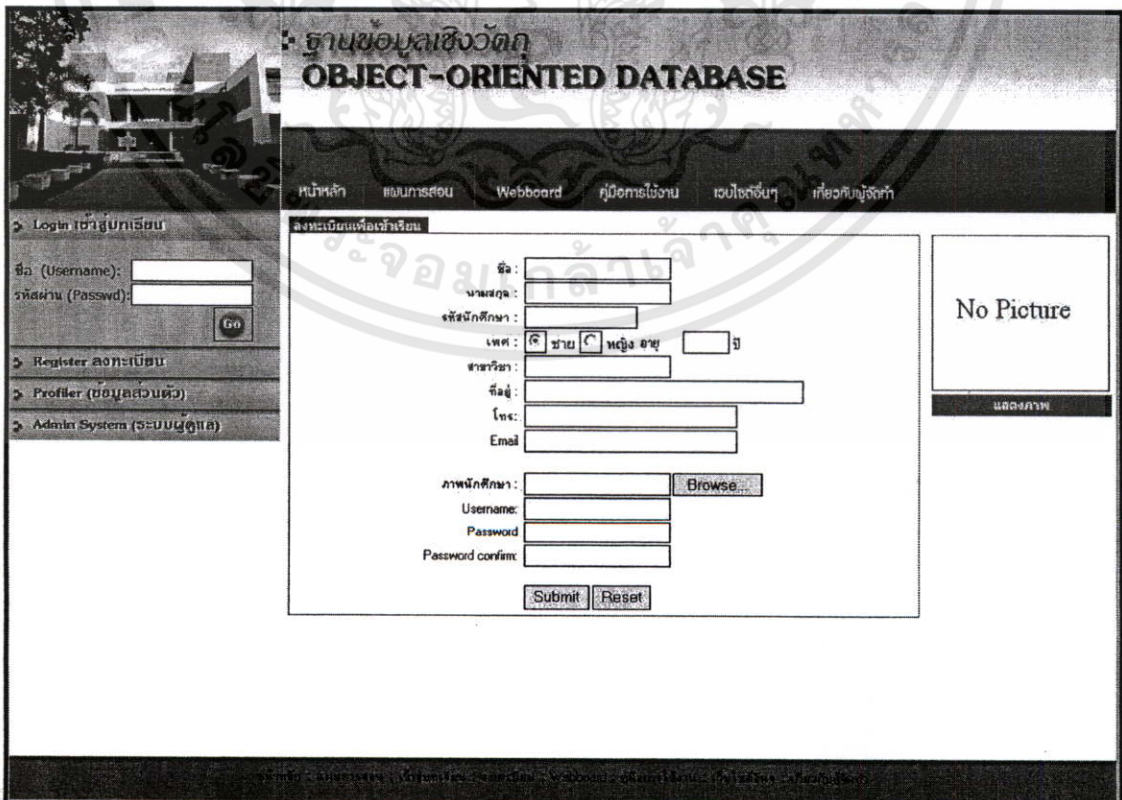
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ตัวอย่าง การพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการทบทวน เรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาระบบฐานข้อมูล

## 1. หน้าหลัก

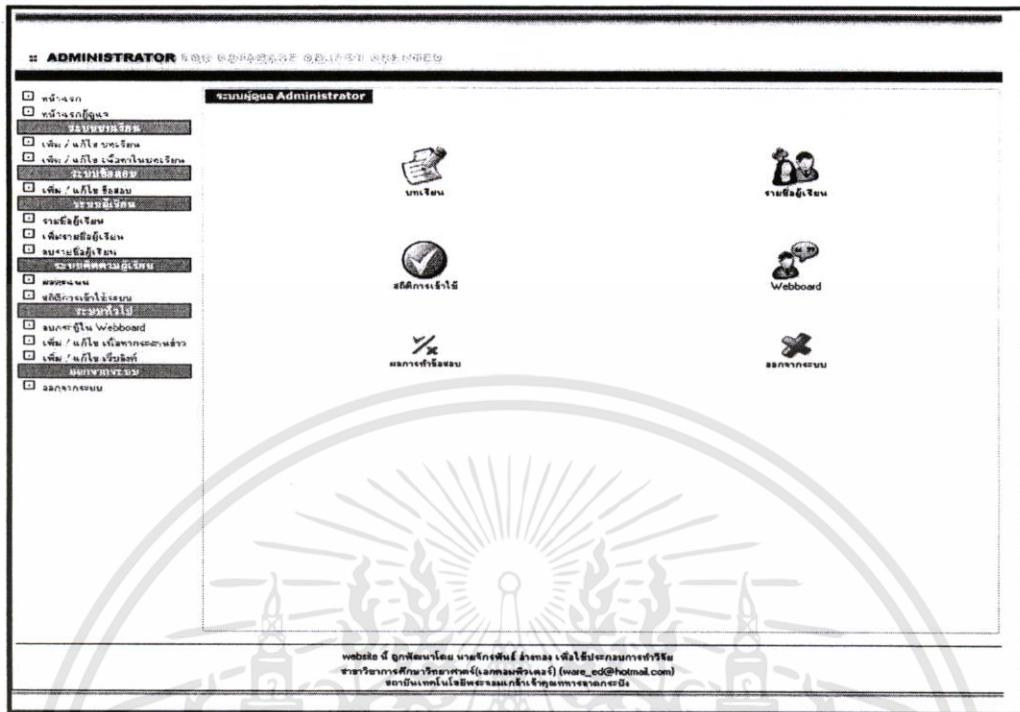


## 2. หน้าลงทะเบียนเพื่อเข้าเรียน

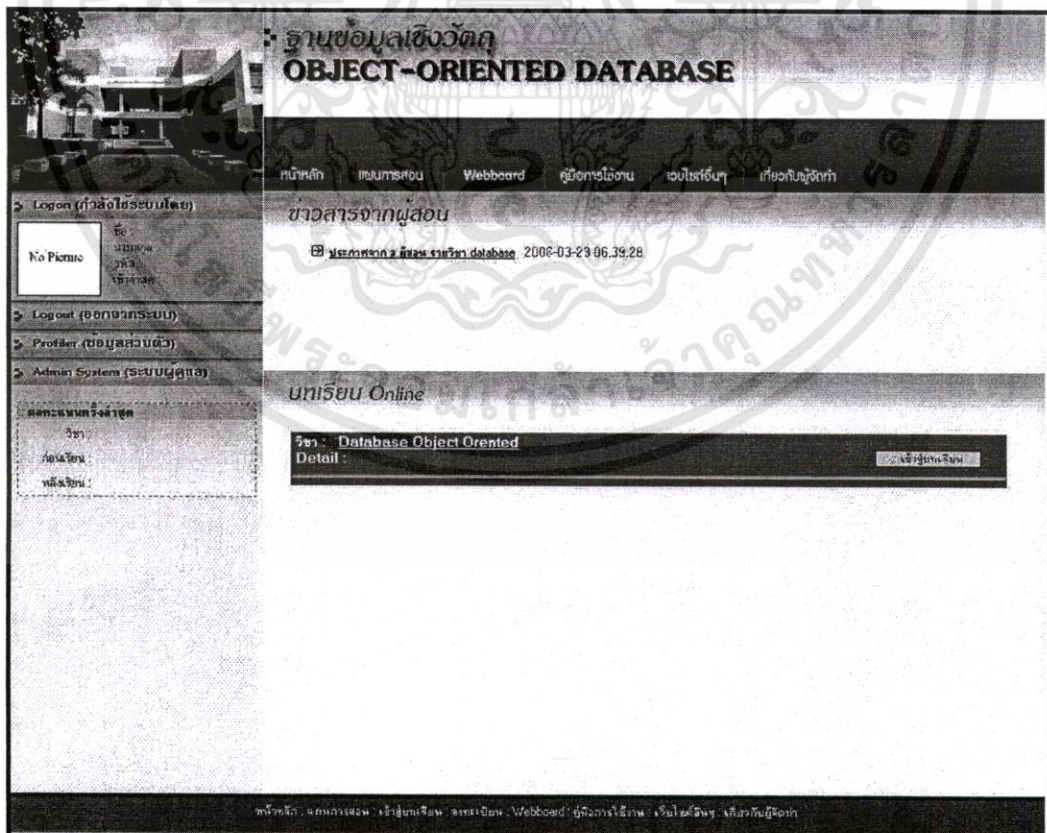


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และเผยแพร่เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีการนำไปใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. หน้าระบบผู้ดูแล



### 4. หน้าบทเรียนวิชาต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5. หน้าแบบทดสอบ

วิชา : Database Object Oriented    บทเรียน online ผ่านระบบคอมพิวเตอร์    เปิดโปรแกรม

แบบทดสอบก่อนเรียน

**แบบทดสอบก่อนเรียน**

- ข้อใดเป็นไม่ใช่ความแตกต่างระหว่างโมเดล โดยเชิงวัตถุกับโมเดลเชิงเชิงสัมพันธ์?
  - ก.  ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
  - ข.  การห่อหุ้มข้อมูลและวิธีการไปไม่ซ้ำกัน
  - ค.  วิธีการจัดการข้อมูล
  - ง.  การเขียนทศคุณแทนวิธีของเชิงวัตถุ
- ข้อใดไม่ใช่แนวคิดเชิงวัตถุ?
  - ก.  Encapsulation
  - ข.  Inheritance
  - ค.  Polymorphism
  - ง.  Normalize
- ข้อใดเป็นองค์ประกอบของโมเดลเชิงวัตถุเชิงวัตถุ?
  - ก.  Field
  - ข.  Class
  - ค.  Column
  - ง.  Table
- การห่อหุ้มข้อมูลระหว่างข้อมูลสามารถทำได้โดย
  - ก.  ข้อสาร (message)
  - ข.  ตัวแปร (variable)
  - ค.  วิธีการ (method)
  - ง.  ฟังก์ชัน (function)
- object and object identifier หมายถึงข้อใด
  - ก.  สิ่งที่เป็นวัตถุ และชื่อของวัตถุที่สัมพันธ์กัน

### 6. หน้าบทเรียน

วิชา : Database Object Oriented    บทเรียน online ผ่านระบบคอมพิวเตอร์    เปิดโปรแกรม

แบบทดสอบก่อนเรียน

**4. Multiple Inheritance**

โดยทั่วไปแล้วโครงสร้างของคลาสแบบลำดับชั้นที่แสดงทอดการสืบทอดข้อมูลแล้ว แต่ในบางกรณี เช่นเราต้องการจำแนกประเภท teller และ secretaries แบบ full-time และ part-time ในรูปที่ 2 ซึ่งเราสามารถสร้าง subclass ของ part-time-teller full-time-teller part-time-secretary และ full-time-secretary ดังรูปที่ 4

```

classDiagram
    class person
    class employee
    class customer
    class officer
    class teller
    class secretary
    class full_time_teller["full-time-teller"]
    class part_time_teller["part-time-teller"]
    class full_time_secretary["full-time-secretary"]
    class part_time_secretary["part-time-secretary"]

    person <|-- employee
    person <|-- customer
    employee <|-- officer
    employee <|-- teller
    employee <|-- secretary
    teller <|-- full_time_teller
    teller <|-- part_time_teller
    secretary <|-- full_time_secretary
    secretary <|-- part_time_secretary
  
```

รูปที่ 4 แสดงลำดับชั้นของคลาส ของพนักงาน full-time และ part-time

แต่จะเกิดปัญหาสองอย่างคือ (1) ปัญหาความไม่สอดคล้องในการปรับปรุงข้อมูล เนื่องจาก ส่วนแปรและวิธีการของพนักงาน full-time ต้องถูกกำหนดสองครั้ง คือ full-time-teller และ full-time-secretary ในทำนองเดียวกันกับพนักงาน part-time เมื่อไรก็ตามที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของพนักงาน ก็ต้องมีการเปลี่ยนแปลงสองที่ (2) ลำดับชั้นของคลาสไม่สามารถแสดงพนักงานกลุ่มอื่นที่ไม่ใช่ full-time หรือ part-time ได้ วิธีการ Multiple inheritance เป็นวิธีการที่ยอมให้คลาสหนึ่งสืบทอดคุณสมบัติและวิธีการจากหลายๆ คลาสได้

เอกสารนี้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อใช้ในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. หน้าผู้จัดทำ

**ฐานข้อมูลเชิงวัตถุ**  
**OBJECT-ORIENTED DATABASE**

หน้าหลัก    แบบทดสอบ    Webboard    คู่มือการใช้งาน    เว็บไซต์อื่นๆ    เกี่ยวกับผู้จัดทำ

Login (กำลังใช้ระบบโดย)

No Picnic

ชื่อ: นายสุวิมล  
รหัส: 48063951  
ชื่อเล่น: ชัยวัฒน์

Logout (ออกจากระบบ)

Profiler (ข้อมูลส่วนตัว)

Admin System (ระบบผู้ดูแล)

ลงทะเบียนครั้งแรก

วิชา:

ก่อนเขียน:

หลังเขียน:

นาย ชัยวัฒน์ อ่างทอง  
รหัส 48063951  
นักศึกษาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ เอกคณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สาขาที่ทำงาน  
บริษัท ร็อบโซลูชัน เทคโนโลยี จำกัดมหาชน  
ตำแหน่ง System Engineer

หน้าหลัก    แบบทดสอบ    Webboard    คู่มือการใช้งาน    เว็บไซต์อื่นๆ    เกี่ยวกับผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายจักรพันธ์ อ่างทอง
วัน เดือน ปีเกิด	5 กรกฎาคม 2525
สถานที่เกิด	จังหวัด ระยอง
ที่อยู่ปัจจุบัน	58 หมู่บ้านอ่างทอง ต.ชากโดน อ.แกลง จ.ระยอง 21110
ประวัติการศึกษา	ปี 2547 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ (เทียบดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี 2551 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปริญญาโทคณะ ปิโตรเคมีคอล จำกัด มหาชน Software Engineer
สถานที่ทำงาน	
ตำแหน่ง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้