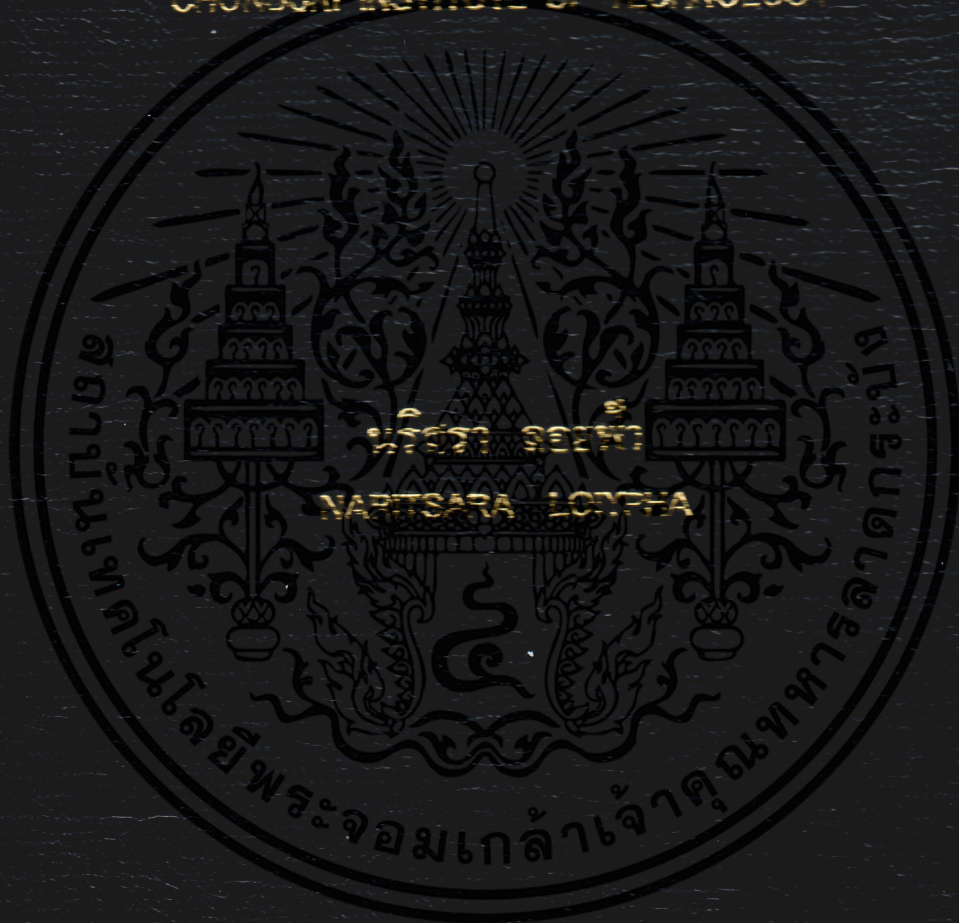


บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการ
วิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี

WEB-BASED TUTORIAL ON SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN : ER-
DIAGRAM FOR HIGHER VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS AT
CHONBURI INSTITUTE OF TECHNOLOGY



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของงานศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-ED-M-214-110

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการ
วิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี

WEB-BASED TUTORIAL ON SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN : ER-
DIAGRAM FOR HIGHER VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS AT
CHONBURI INSTITUTE OF TECHNOLOGY



T105178

นริศรา ลอยฟ้า

NARITSARA LOIYPHA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-ED-M-214-110

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....105178
วัน,เดือน,ปี.....16 พ.ย. 2552

1. / 1 / 2
.b.....
.i.....

**WEB-BASED TUTORIAL ON SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN : ER-
DIAGRAM FOR HIGHER VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS AT
CHONBURI INSTITUTE OF TECHNOLOGY**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2009

KMITL-2009-ED-M-214-110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2009

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และ
ออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี
Web – Based Tutorial on Systems Analysis and Design : ER – Diagram for Higher
Vocational Certificate Students at Chonburi Institute of Technology

นักศึกษา นางสาวนริศรา ลอยฟ้า
รหัสประจำตัว 50063908
ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา การศึกษาศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร. สุวรรณี จันทร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.ดร. น. น. น.



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	
รศ.ดร.รวีวรรณ	ชินะตระกูล	
รศ.พีระวุฒิ	สุวรรณีจันทร์	
ผศ.ไพฑูรย์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ดร.เขื่อน	แก้วยศ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 20 พฤษภาคม 2552 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณีจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 28 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยี ชลบุรี

นักศึกษา

นริศรา ลอยฟ้า

รหัสประจำตัว

50063908

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2552

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ให้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่ เคยผ่านการเรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายด้วยการจับสลาก จำนวน 35 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน แบบประเมินคุณภาพ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.26-0.83 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30-0.79 และค่าความเชื่อมั่น 0.82

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนซึ่งประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D.=0.51) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.16$, S.D.=0.74)

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 87.97/87.28

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



Thesis Title	Web-Based Tutorial on Systems Analysis and Design : ER-Diagram for Higher Vocational Certificate Students at Chonburi Institute of Technology
Student	Miss Naritsara Loiypha
Student ID.	50063908
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2009
Thesis Advisor	Associate Professor Dr.Ravewan Shinatrakool
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Peerawut Suwanjan

ABSTRACT

Purposes of this research were :

To develop the Web-based tutorial on Systems analysis and design : ER-Diagram to be the quality not less than good level and the efficiency criteria E_1/E_2 must be not less than 80/80. Another purpose was to compare the study achievement between before and after study by Web-based tutorial. The sample groups were 35 diploma students which passed the regular program of this course.

Instruments of this research were Web-based tutorial, quality questionnaire and multiple choices student achievement test. This test comprised 40 items with the reliability coefficient of 0.82, the IOC between 0.67-1.00, the degree of difficulty between 0.26-0.83, and the degree of discrimination 0.30-0.79.

The result of this research revealed that :

1. The quality was evaluated by the expert and found that content was in the very good level ($\bar{X}=4.50$, S.D.=0.51) and technical media development was in the good level ($\bar{X}=4.16$, S.D.=0.74).
2. The efficiency (E_1/E_2) of the Web-based tutorial was 87.97/87.28.
3. The students' achievement on Systems analysis and design : ER-Diagram was statistically significant higher than the achievement prior to learning with the Web-Based Tutorial ($\alpha = .05$).

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือจาก รองศาสตราจารย์ ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำอย่างดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณทุนมูลนิธิเพื่อการศึกษาคอมพิวเตอร์และการสื่อสารที่ได้จัดสรรเงินทุน เพื่อการศึกษาแก่ผู้วิจัย ได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาและจัดทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนให้ข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา ค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ ความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ประกอบด้วย อาจารย์อำพล ทองระอา, อาจารย์ แสงอุทัย มอโท, รองศาสตราจารย์ ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี, อาจารย์พงษ์เกียรติ เชนฐพิทักษ์สกุล, อาจารย์ลักขณา สังข์ศิริ และอาจารย์บัวแก้ว สุกใส

ขอขอบพระคุณอาจารย์สุรศักดิ์ โปธิ์นิล ที่ได้เสียสละเวลาให้คำปรึกษาและให้ คำแนะนำในการทำวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ บิดา-มารดา ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งพี่-น้อง ทุกคน ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือทุกด้านตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจให้แก่วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันใด ที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดา-มารดา ครู อาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

นริสรา ลอยฟ้า

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	9
2.2 การสอนทบทวนความรู้.....	11
2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	12
2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	14
2.5 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	17
2.6 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	24
2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	29
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	36
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	36
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	36
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	47
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
4.1 ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูล.....	50
4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูล	51
4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดล ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล.....	54
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	54
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	56
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	56
5.2 อภิปรายผล	59
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	61
บรรณานุกรม	62
ภาคผนวก	66
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	67
ภาคผนวก ข ราชนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ.....	76
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียน.....	78
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	84
ภาคผนวก จ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน	99
ภาคผนวก ฉ การคำนวณค่าสถิติ	109
ประวัติผู้เขียน	119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงสร้างวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ รหัสวิชา 3204-2009.....	10
3.1 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	44
4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา	51
4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	52
4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน	54
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน	54
ค 1 แสดงแบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหา.....	80
ค 2 แสดงแบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	82
จ 1 แสดงเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	108
ฉ 1 แสดงคะแนนที่ใช้ในการหาค่าความแปรปรวน.....	110
ฉ 2 ค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก (e) ของแบบทดสอบ	112
ฉ 3 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา	115
ฉ 4 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	116
ฉ 5 แสดงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	117

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	42
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	46
ง 1 แสดงหน้าแรกของบทเรียน.....	85
ง 2 แสดงหน้าเว็บเพจสำหรับลงทะเบียน.....	85
ง 3 แสดงหน้าบทเรียนเพื่อที่จะเข้าสู่การเรียนรู้.....	86
ง 4 แสดงหน้าเมนูแนะนำวิธีการเรียน.....	87
ง 5 แสดงหน้าเมนูคำอธิบายรายวิชา.....	87
ง 6 แสดงหน้าเมนูแบบทดสอบก่อนเรียน.....	88
ง 7 แสดงหน้าเมนูแบบทดสอบหลังเรียน.....	88
ง 8 แสดงหน้าเมนูบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้.....	89
ง 9 แสดงหน้าเมนูบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	89
ง 10 แสดงหน้าเมนูบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	90
ง 11 แสดงหน้าเมนูบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	90
ง 12 แสดงหน้าเมนูบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 4.....	91
ง 13 แสดงหน้าเมนูบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 5.....	91
ง 14 แสดงหน้าเมนูบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 6.....	92
ง 15 แสดงหน้าเมนูสมุดเยี่ยมชม.....	92
ง 16 แสดงหน้าเมนูผู้จัดทำ.....	93
ง 17 แสดงหน้า Login ของผู้ดูแลระบบ.....	93
ง 18 แสดงข้อความต้อนรับผู้ดูแลระบบ.....	94
ง 19 แสดงหน้าเมนูผู้ดูแลระบบ.....	94
ง 20 แสดงหน้าเมนูรายชื่อผู้ลงทะเบียนเรียน.....	95
ง 21 แสดงหน้าเมนูจัดการสมุดเยี่ยมชม.....	95
ง 22 แสดงรายงานผลการทดสอบก่อนเรียน.....	96
ง 23 แสดงรายงานผลการทดสอบหลังเรียน.....	96
ง 24 แสดงเมนูเพิ่มผู้ใช้ระบบ.....	97
ง 25 แสดงรายชื่อผู้ดูแลระบบ.....	97
ง 26 แสดงเมนูผู้ดูแลระบบทำการออกจากระบบจะปรากฏข้อความดังภาพ.....	98

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้มีบทบาทมากขึ้นในชีวิตประจำวัน โดยมีการนำเทคโนโลยีต่างๆ มากมายมาใช้ ไม่ว่าจะเป็นในด้านการติดต่อสื่อสาร อุตสาหกรรม การคมนาคม การศึกษาทางการแพทย์ และวิทยาศาสตร์ ล้วนแล้วแต่ได้มีการนำเทคโนโลยีมาใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้น ในด้านของการติดต่อสื่อสารนั้นได้มีการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารและเผยแพร่ข้อมูลกันอย่างกว้างขวาง เช่น ในส่วนของการติดต่อสื่อสารสามารถใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์เพื่อติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างกันได้ ใช้โปรแกรมสนทนาเพื่อทำการโต้ตอบการสนทากันทันที ในด้านของการศึกษามีการใช้สื่อการเรียนการสอนแบบออนไลน์ มีการแพร่ข่าวสารและความเป็นที่ทางอินเทอร์เน็ตกันอย่างทั่วถึง เทคโนโลยีต่างๆ เหล่านี้ล้วนแล้วแต่มีผลกับการดำเนินชีวิตและการทำงานของมนุษย์มากขึ้น ในส่วนของการศึกษาสื่อการเรียนการสอนก็ถือได้ว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากที่มีผลต่อการเรียนการสอนของนักศึกษาและผู้สอน โดยเฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานคอมพิวเตอร์อย่างมาก และจำเป็นต้องใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด โดยเฉพาะผู้สอนที่ทำการสอนจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการใช้สื่อและนวัตกรรมเพื่อการถ่ายทอดในการเรียนการสอนที่มีประโยชน์และมีประสิทธิภาพต่อนักศึกษาเพื่อให้บรรลุถึงจุดประสงค์การเรียนรู้

บทบาทของการศึกษาในด้านการเตรียมประชากรเข้าสู่สังคมสารสนเทศ นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาคน ทำอย่างไรจึงจะทำให้คนอยู่กับข่าวสารข้อมูลและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันจึงเป็นสิ่งที่ทุกคนควรจะต้องรู้ ด้วยเหตุนี้การพัฒนาการสอนคอมพิวเตอร์จึงจำเป็นและต้องลงมือทำกันอย่างจริงจัง เช่น ในวงการศึกษาศาสนาบันการศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษาต่างก็ใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน โดยเฉพาะในด้านการแลกเปลี่ยนข้อมูล การสืบค้นตำรา เอกสาร คู่มือครู เอกสารการเรียน หรือเอกสารประกอบการเรียน การค้นคว้างานวิเคราะห์ วิจัย การสอนการเรียนทางไกล การประชุม และการฝึกอบรมทางไกล ฯลฯ (อริปิตย์ คลีสุนทร, 2545) [Online]

นอกจากนี้ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยเฉพาะในหมวดที่ 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 63 ถึงมาตรา 69 ได้กล่าวถึงการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ระบบการพัฒนาและการจัดตั้งกองทุนเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ซึ่งเป็นหมวดที่สำคัญของพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการพัฒนานโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายโทรคมนาคมที่เชื่อมต่อกันสำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ในการส่งและรับข้อมูล และมีมิติที่เกี่ยวกับความรู้โดยผ่านกระบวนการประมวลผล หรือจัดทำให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายและความสะดวกในการนำมาใช้ประโยชน์ สำหรับการศึกษาในระบบ (formal education) การศึกษานอกระบบ (non-formal education) และการศึกษาตามอัธยาศัย (informal education) เพื่อให้คนไทยสามารถเรียนรู้ และ พัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (ศิริธร ศิริสวัสดิ์. 2547 : 2)

ในการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษา มีความจำเป็นในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานในด้านต่าง ๆ ตลอดจนการใช้สื่อในการเรียน การสอน ซึ่งบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นสื่อการสอนอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งมีความสามารถในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก กราฟ ภาพเคลื่อนไหว แผนภูมิ วิดีทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดความรู้เนื้อหาของบทเรียนที่เหมือนกับการสอนจริงในห้องเรียน โดยเสนอเนื้อหาที่ละหน้า สามารถดึงดูดความสนใจ และกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความต้องการในการเรียนรู้ เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณลักษณะที่สำคัญคือ มีลักษณะสารสนเทศ หมายถึง เนื้อหาสาระมีการเรียบเรียงมาอย่างดี ทำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้และได้รับความรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ไม่มีข้อจำกัดสำหรับนักศึกษา นักศึกษาสามารถเรียนได้ในทุกที่ทุกเวลาที่ต้องการ สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างนักศึกษาได้ ซึ่งนักศึกษาแต่ละคนอาจมีข้อแตกต่างกันระหว่าง พื้นฐานความรู้ บุคลิกภาพ สติปัญญา ตลอดจนความสนใจในการเรียนต่างกัน ดังนั้นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองนักศึกษาได้เป็นอย่างดี นักศึกษาสามารถเรียนตามเนื้อหาตามแต่ความสามารถ แต่ละบุคคล และนักศึกษาสามารถเรียนซ้ำได้จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ผู้วิจัยได้ปฏิบัติการสอนในรายวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี จังหวัดชลบุรี มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2549 ได้พบปัญหาในการเรียนการสอนนี้ว่า นักศึกษาขาดความสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนในรายวิชานี้ เนื่องจากเนื้อหาในรายวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ จะมีเนื้อหาที่เป็นลักษณะในการบรรยายมากกว่า การปฏิบัติ ซึ่งทำให้นักศึกษาเบื่อและไม่สนใจในการเรียนเท่าที่ควร จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ทำการสอบถามนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยผู้วิจัยแบ่งปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าวได้ 2 ประการ ดังนี้

ประการที่หนึ่ง เกิดจากนักศึกษาแต่ละคนมีความสามารถในการรับรู้แตกต่างกัน เช่น ด้านสติปัญญา พื้นฐานความรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างกัน ส่งผลให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ที่ไม่เท่ากัน

ประการที่สอง ลักษณะของเนื้อหาวิชาเป็นการบรรยาย ยกแก่การจดจำและเข้าใจ ทำให้ผู้สอนต้องถ่ายทอดและอธิบายเนื้อหาในบางบทใช้เวลานาน ทำให้นักศึกษาเกิดการเบื่อหน่ายในการเรียน

จากที่ผ่านมาการเรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ นักศึกษาทำคะแนนได้ไม่ดีเท่าที่ควร โดยนักศึกษาทำคะแนนได้เฉลี่ยเพียงร้อยละ 60 ของคะแนน บทเรียนที่นักศึกษาทำคะแนนได้น้อยและไม่เข้าใจเนื้อหาบทเรียนของการเรียนรายวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบคือบทเรียนเรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ซึ่งเป็นบทเรียนที่ค่อนข้างยากและไม่มีตัวอย่างประกอบ ทำให้นักศึกษาไม่เข้าใจและเกิดความเบื่อหน่ายและลดความสนใจในการเรียนลง

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ประกอบกับคุณลักษณะที่ดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการนำสื่อมาใช้ในการวิจัยเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน ผู้วิจัยได้เลือกวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เป็นหลักสูตรในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงมาเป็นวิชาที่ใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและได้สื่อการเรียนที่มีคุณภาพที่ใช้ในการเรียนการสอนต่อไปในอนาคต อีกทั้งนักศึกษายังสามารถทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา เพื่อส่งเสริมพัฒนานักศึกษาให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและตามความสามารถของนักศึกษาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้น

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 ทฤษฎีและแนวคิดในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยเลือกกรอบแนวคิดที่ดัดแปลง มาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Robert Gagné (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545 : 95) แต่ผู้วิจัยนำมาใช้เพียง 8 ขั้น ดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ
2. บอกวัตถุประสงค์
3. ทบทวนความรู้เดิม
4. การเสนอเนื้อหาใหม่
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ
8. ทดสอบความรู้ใหม่

กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ของ อนุชัย วีระเรืองไชยศรี (2551 : 6) โดยได้นำมาใช้ในการพัฒนาซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์
2. ขั้นการออกแบบ
3. ขั้นการพัฒนา

4. ขั้นการนำไปใช้
5. ขั้นการประเมินผล

1.4.2 ทฤษฎีและแนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom and other (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ .ม.ป.ป. : 44) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี โดยวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 2 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี รวม 2 ห้องเรียน จำนวน 65 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับสลากมา 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย

1.5.3.1 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ประกอบด้วย

(1) ตัวแปรต้น คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

(2) ตัวแปรตาม

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

1.5.3.2 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ประกอบด้วย

(1) ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

(2) ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี ก่อนเรียนและหลังเรียน

1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเป็นเนื้อหาวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กระทรวงศึกษาธิการ มีเนื้อหาดังนี้

(เศรษฐชัย ชัยสนิท. 2547 : 1)

1. แนวคิดเกี่ยวกับ ER-DIAGRAM
2. เอนทิตี (Entity)
3. แอททริบิวต์ (Attribute)
4. ความสัมพันธ์ (Relationship)
5. การระบุตำแหน่งความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Connectivity)
6. การแปลง E-R MODEL ให้อยู่ในรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูล

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน (WBI : Web Base Instruction) หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งบทเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน ถูกจัดไว้อย่างเป็นระบบ และมีแบบแผนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) โดยบทเรียนประกอบด้วยทั้งภาพ ข้อความ เสียง และมีการปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษา ให้นักศึกษามีส่วนร่วมและเป็นการศึกษาเพื่อหาความรู้หลังจากการศึกษิตตามปกติในชั้นเรียน โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

1.6.2 นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 แผนกบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี

1.6.3 อินเทอร์เน็ต (Internet) หมายถึง เป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป ให้มีความสามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกันได้ โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.6.4 คุณภาพของบทเรียน หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ

1.6.4.1 คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง ความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ความถูกต้องของรูปภาพ ภาษาที่ใช้และแบบฝึกหัดทำยบทเรียน

1.6.4.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง ความเหมาะสมของบทเรียน ได้แก่ รูปแบบหน้าจอ ภาพกราฟิก ตัวอักษร การสื่อความหมาย และ ความน่าสนใจ

1.6.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้นักศึกษามีความสามารถในการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเกณฑ์ที่คาดหวังจากการพัฒนาบทเรียนดังกล่าว โดยใช้เกณฑ์ E1 /E2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 ตามรายละเอียด ดังนี้

E1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ประเมินจากคะแนนของนักศึกษาเมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าวแล้ว ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

E2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประเมินจากคะแนนของนักศึกษาเมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าวแล้ว ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

1.6.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนจากที่นักศึกษาได้เรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวนวิชา การวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้าง โมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

1.6.7 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ผู้ที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน วิชา การวิเคราะห์และ ออกแบบระบบ เรื่องการสร้าง โมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี ตามลำดับ ดังนี้

- 2.1 วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
- 2.2 การสอนทบทวนความรู้
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
- 2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.6 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ แผนกบริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี จากหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2546 จำนวน 3 หน่วยกิต 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบงานธุรกิจ วงจรการวิเคราะห์ระบบงาน คุณสมบัติของนักวิเคราะห์ระบบ ขั้นตอนและวิธีการ และความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ การศึกษาระบบงาน วิธีการรวบรวมข้อมูลเพื่อการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบงาน การเขียน Data Flow Diagrams, System flow chart, ER-Diagram, Description Table, Description Tree และ Data Dictionaries ตลอดจนการเขียนและการนำเสนอ โครงร่างระบบงานทางธุรกิจ

2.1.2 จุดประสงค์รายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบงานธุรกิจทั่วไป
2. มีความรู้ความเข้าใจในวงจรการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
3. มีความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือช่วยวิเคราะห์และออกแบบระบบ
4. เห็นคุณค่าของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

2.1.3 มาตรฐานรายวิชา

1. อธิบายกระบวนการในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
2. ปฏิบัติการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานขนาดเล็กทางธุรกิจ

2.1.4 การแบ่งหน่วยการเรียนรู้

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ รหัสวิชา 3204-2009

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
1	ระบบ (System)	4
2	วงจรการวิเคราะห์ระบบงาน	4
3	ความสำคัญของการวิเคราะห์และการออกแบบระบบงาน	4
4	ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	6
5	วิธีการรวบรวมข้อมูลในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	6
6	หลักการเขียนผังงานระบบ	4
7	เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	6
8	การเริ่มต้น โครงการและการศึกษาเบื้องต้น	4
9	การประมวลผล	6
10	การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-DIAGRAM)	8
11	การวิเคราะห์และออกแบบ	8
12	การติดตั้งระบบ	6
13	การพัฒนาโปรแกรมและบำรุงรักษา	4
14	การจัดทำเอกสารประกอบการทำงาน	4
15	การศึกษาความเหมาะสมในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการงานธุรกิจ	6

2.2 การสอนทบทวนความรู้

อรรถพร พงษาปาน(2545 : 11-13) ได้อธิบายเกี่ยวกับการสอนทบทวนความรู้โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.2.1 ความหมายของการสอนทบทวนความรู้

การสอนทบทวนความรู้ หมายถึง การสอนเพื่อแก้ปัญหานักศึกษาที่มีข้อบกพร่องในการเรียนรู้และเสริมความรู้ให้แก่นักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถให้พัฒนาขีดความสามารถในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของนักศึกษาแต่ละคน

2.2.2 จุดมุ่งหมายของการสอนทบทวนความรู้

การสอนทบทวนความรู้ถ้าจะให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นจะต้องมีจุดมุ่งหมายแล้วจัดดำเนินการเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ จุดมุ่งหมายของการสอนทบทวนความรู้ ดังนี้

1. เพื่อแก้ไขนักศึกษาที่มีข้อบกพร่องทางร่างกาย สติปัญญา การเรียนรู้และอารมณ์
2. เพื่อให้ให้นักศึกษาแข่งขันกับตนเอง จนสามารถเรียน ได้ดีขึ้นกว่าเดิม
3. เพื่อให้ให้นักศึกษาเรียนทันเพื่อนและเรียนเก่งจนเต็มความสามารถของตน
4. เพื่อช่วยให้นักศึกษาประสบความสำเร็จในการเรียนมากขึ้น

2.2.3 การประเมินผลการสอนทบทวนความรู้

ในการประเมินผลการเรียนการสอนนั้นมีเกณฑ์ 2 แบบ ดังนี้

1. การประเมินผล โดยอิงเกณฑ์ คือ การประเมินผล โดยใช้พฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับนักศึกษาหรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ต้องการเกิดให้กับนักศึกษาเป็นเกณฑ์ การกำหนดเกณฑ์ในแต่ละวิชาที่แตกต่างกันไป

2. การประเมินผล โดยการอิงกลุ่ม คือ การประเมินผล โดยใช้กลุ่มเป็นเกณฑ์ทำให้สามารถทราบได้ว่านักศึกษาคณะหนึ่งมีผลสัมฤทธิ์เท่าใดเมื่อเทียบกับกลุ่ม

2.2.4 ข้อควรคำนึงถึงในการสอนทบทวนความรู้

1. ผู้สอนต้องถือเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบในการสอนทบทวน
2. การสอนทบทวนควรยึดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์เป็นหลัก
3. ควรใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยี เพื่อช่วยเหลือนักศึกษามากกว่าการสอนด้วยการบรรยายหรือเหมือนกับการสอนในชั้นเรียนปกติ เช่น ใช้สื่อการเรียนที่ให้นักศึกษาใช้ตามลำพัง เป็นต้น
4. ขจัดปัญหาและสาเหตุ พร้อมทั้งสมรรถภาพทางการเรียนและความเชื่อมั่นในตนเองให้กับนักศึกษา

นักศึกษาแต่ละคนมีพื้นฐานที่แตกต่างกัน การเรียนที่อยู่ในชั้นเรียนปกตินั้น บางคนเรียนตามไม่ทัน ไม่กล้าถามผู้สอนหน้าห้อง จึงทำให้ไม่เข้าใจบทเรียน เมื่อไม่เข้าใจจึงเกิดปัญหาตามมาคือ การไม่ยอมเข้าเรียน ไม่สนใจการเรียน เกิดความเบื่อหน่าย ดังนั้นจึงต้องมีการสอนทบทวนเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลขึ้นมาโดยคำนึงถึงประโยชน์ของการสอนทบทวนความรู้แก่นักศึกษา ได้มีการออกแบบให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนมีการผสมผสานระหว่างรูปภาพ สี ข้อความ และภาพเคลื่อนไหว มีการเร้าความสนใจ ให้นักศึกษาเกิดความสนใจอยากเรียนรู้ และสามารถทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลาตามความพร้อมและตามความสามารถของนักศึกษา

2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2.3.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

เยวภา สงวนวรรณ และ วิทยา สงวนวรรณ (2540 : 29) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง ลักษณะการเชื่อมต่อของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ประกอบไปด้วย เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทั้งเล็กทั้งใหญ่จำนวนมากเข้าด้วยกัน โดยมีข้อกำหนดว่าทุกเครือข่ายที่เชื่อมต่อถึงกัน จะต้องอยู่ภายใต้มาตรฐานของการเชื่อมต่อ (โปรโตคอล)

อินเทอร์เน็ต หมายถึง ช่องทางหรือเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกัน ให้สามารถรับส่งข้อมูลกันได้ (วศิน เพิ่มทรัพย์ และ วิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 188)

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2539 : 21) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมากมาขย กระจายอยู่เกือบทั่วทุกมุมโลก

โอภาส เขียมสิริวงศ์ (2545 : 235) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แต่เป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ห่มหีมาที่ประกอบด้วยเครือข่ายย่อยเป็นจำนวนมากมาขยที่ทำการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันภายใต้มาตรฐานเดียวกัน จนเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ที่สุดในโลก โดยคอมพิวเตอร์ในอินเทอร์เน็ตนั้นจะใช้มาตรฐานการสื่อสารหรือโปรโตคอล TCP/IP

อัลซลี โพธิ์ทอง และ อัมพรศรี พลอดเปลือย (2543 : 134) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต คือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล การถ่ายโอนฟิล์ม ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีในการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่

โดยสรุป อินเทอร์เน็ต หมายถึง การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป ซึ่งมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกันได้ และเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่

2.3.2 ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ก่อตั้งขึ้น โดยกระทรวงกลาโหมของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อกัน มีชื่อเรียกสมัยนั้นว่า อาร์ปาเน็ต (ARPANet) การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์จำนวนมากเข้าด้วยกัน ก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนและการสื่อสารที่เป็นประโยชน์อย่างมหาศาล ส่งผลให้เครือข่ายอาร์ปาเน็ตเติบโตอย่างรวดเร็ว เพราะมีองค์กรทั้งทางทหาร และมหาวิทยาลัยนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อกับเครือข่ายเป็นจำนวนมาก

ในปี 1984 มีเครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกับเครือข่าย 1,000 เครื่อง การขยายตัวของเครือข่ายนั้นเพิ่มสูงขึ้นเมื่อองค์กรเอกชนและบริษัทต่างๆ นำเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาเชื่อมต่อด้วย

ในปี 1995 มีเครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกับเครือข่ายมากกว่า 10,000 เครื่องทั่วโลก และเครือข่ายนี้ถูกขนานนามใหม่ว่าอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตที่เริ่มต้นจากการเชื่อมต่อของกลุ่มคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กนั้น ได้มีการเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง และได้มีการประมาณการไว้ว่าจะเติบโตและขยายต่อไปเรื่อยๆ โดยจะมีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์มากกว่า 1,000 ล้านเครื่องทั่วโลกในปี 2006 (ธีรวัฒน์ ประกอบผล และ อัมรินทร์ เพ็ชรกุล. 2546 : 208-209)

2.3.3 ความสำคัญของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตมีความสำคัญในรูปแบบ ดังนี้ (จาตุรงค์ แต่งเขียว และเศรษฐชัย ชัยสนิท. 2548 : 6-8)

1. เป็นแหล่งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย
2. ทำให้การติดต่อสื่อสารทำได้สะดวก และรวดเร็ว
3. เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลแหล่งใหญ่ที่สุดในโลก

ด้านการศึกษา สามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางวิชาการ ข้อมูลด้านการบันเทิง ด้านการแพทย์ และอื่นๆ ที่น่าสนใจ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะทำหน้าที่เสมือนเป็นห้องสมุดขนาดใหญ่ นักศึกษาในมหาวิทยาลัยสามารถใช้อินเทอร์เน็ตติดต่อกับมหาวิทยาลัยอื่นๆ เพื่อค้นหาข้อมูลที่กำลังศึกษาอยู่ได้ ทั้งข้อมูลที่เป็นข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เป็นต้น

2.3.4 อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

การใช้อินเทอร์เน็ตในด้านการศึกษ สามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาข้อมูลได้ ไม่ว่าจะ เป็นข้อมูลทางวิชาการจากที่ต่างๆ ซึ่งในกรณีนี้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะทำหน้าที่เสมือนเป็น ห้องสมุดขนาดใหญ่ ส่งข้อมูลที่ต้องการมาให้ถึงคอมพิวเตอร์ที่บ้านหรือที่ทำงานภายในเวลาไม่กี่ วินาทีจากแหล่งข้อมูลทั่วโลก เป็นต้น นอกจากนี้นักศึกษา นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่สามารถใช้ อินเทอร์เน็ตติดต่อกับสถานที่ต่างๆ เพื่อค้นหาข้อมูลที่กำลังศึกษาอยู่ได้ ทั้งข้อมูลที่เป็นข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

อินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ในด้านการศึกษอย่างมากมาย องค์กรที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นทั้งภาครัฐและเอกชน ล้วนแล้วแต่ให้ความสำคัญกับอินเทอร์เน็ต ซึ่งการ เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและสร้างเครือข่ายภายในเพื่อบริการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างกว้างขวาง การใช้ ประโยชน์อินเทอร์เน็ตมีอย่างมากมาย เช่น ใช้เป็นระบบสื่อสารติดต่อกันระหว่างบุคคล ระหว่าง นักศึกษากับนักศึกษา นักศึกษากับอาจารย์ หรือติดต่อกับผู้อื่น โดยการใช้อีเมล ใช้ระบบพูดคุยบน เครือข่าย (Talk) ใช้สนทนากลุ่ม (IRC) ใช้ประชุมปรึกษาหารือร่วมกัน เครือข่ายคอมพิวเตอร์ใน มหาวิทยาลัย จึงเป็นเส้นทางของข้อมูลแบบหลายวัตถุประสงค์ สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้าน ต่างๆ ได้มากมายและมีแนวโน้มที่จะทำได้มากในอนาคต (ยีน ภู่วรรณ. 2539 : 28)

2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เป็นอีก ปรากฏการณ์หนึ่งจากเครือข่าย World Wide Web ที่สร้างความตื่นตาตื่นใจและตอบสนอง ต่อกระบวนการศึกษาได้อย่างน่าสนใจ เป็นการผนวกคุณสมบัติของการเรียนการสอนเป็น รายบุคคลเข้ากับอินเทอร์เน็ตที่เปิดกว้างเพื่อการศึกษาค้นคว้าที่ไร้พรมแดน (บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. 2539 : 41-43)

นอกจากบทเรียน WBI (Web-based Instruction) แล้วยังมีบทเรียนอื่นๆ ที่เสนอผ่าน เครือข่ายคอมพิวเตอร์อีก ตัวอย่างเช่น IBT(Internet-Based Training) NBI (Net-Based Instruction) NBL (Net-Based Learning) และ OT (Online Training) เป็นต้น ซึ่งพัฒนาขึ้นมาเพื่อสนับสนุนการ เรียนการสอนผ่านเครือข่ายที่นับวันจะยิ่งมีบทบาทมากขึ้น เช่น การเรียนทางไกล (Distance Learning) และมหาวิทยาลัยเสมือน (Virtual University) (มนต์ชัย เทียนทอง. 2544 :73)

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI) โดยพิจารณาจากประโยชน์คุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต และ เวิลด์ไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพจ การเรียนการสอน เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ทั้งนี้ผู้สอนและนักศึกษาจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนซึ่งถือเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือ กระบวนการในการเรียน การสอนและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในศตวรรษใหม่ที่สามารเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา

การเรียนการสอนผ่านเว็บในรูปแบบต่าง ๆ กัน เทคนิคลักษณะการออกแบบเว็บ การเรียนการสอน ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ การจัดการกิจกรรมผ่านเว็บ การประเมินผลการเรียนที่มีการเรียนการสอนผ่านเว็บ และข้อควรคำนึงเพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจในการ พัฒนาการเรียนการสอนต่อไปในอนาคตด้วย (สรรรักษ์ ห่อไพศาล. 2544 : 93-104)

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2544 : 87) ให้ความหมายไว้ว่า “เป็นการผสมผสานกัน ระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบัน กับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ทางการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะ ประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและ สนับสนุนการเรียนการสอนซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมด ของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้”

Parson ได้นิยามไว้ว่า เป็นการเรียนการสอนบนเว็บทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนในการส่ง ความรู้ไปยังนักศึกษา ซึ่งการเรียนการสอนในลักษณะนี้มีหลายรูปแบบและมีคำที่เกี่ยวข้องกันหลายคำ เช่น Online Learning, Distance Education Online เป็นต้น

Hannum (1998 : 4) กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัดการเรียนการสอน ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตบนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียนการสอน อย่างมีระบบ

Khan (1997 : 6) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง “โปรแกรมการเรียนการสอนที่เป็นไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia-base) ที่นำเอาคุณสมบัติ และวิธีการของเวิลด์ไวด์เว็บ มาสร้างเป็นระบบการเรียนรู้ที่มีคุณค่า ทั้งทางด้าน อบรม ส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนรู้”

Relan and Gillani ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการประยุกต์ใช้วิธีการ ต่างๆ เป็นจำนวนมาก โดยใช้บทเรียน WBI/WBT เป็นทรัพยากรเพื่อการสื่อสารและใช้เป็น โครงสร้างสำหรับแพร่กระจายการศึกษาไปยังชุมชนต่างๆ

กล่าวโดยสรุป การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ในการดำเนินการ

2.4.2 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการพื้นฐานในการออกแบบทั่วไป (Generic ISD Model) จะมี 5 ขั้นตอน ซึ่งคนเรียกหลักการพื้นฐานในการออกแบบ 5 ขั้นตอนนี้ว่า ADDIE Model (อนุชัช ธีระเรืองไชยศรี, 2551 : 7-8)

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดความจำเป็นในการเรียน ทำการวิเคราะห์เนื้อหาหรือกิจกรรมการเรียนการสอน คุณลักษณะของนักศึกษาและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขอบเขตของบทเรียน

2. ขั้นการออกแบบ (Design)

เป็นกระบวนการกำหนดว่าจะดำเนินการเรียนการสอนอย่างไร โดยมีการเขียนวัตถุประสงค์จัดทำลำดับขั้นตอนของการเรียน กำหนดวิธีสอน เลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม และกำหนดวิธีการประเมินว่านักศึกษามับรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

3. ขั้นการพัฒนา (Development)

เป็นกระบวนการดำเนินการพัฒนา หรือสร้างแผนการเรียนการสอน เลือกใช้สื่อการเรียนการสอน โดยพิจารณาสื่อที่มีอยู่ว่าเหมาะสมที่จะใช้ ควรปรับปรุงก่อนใช้หรือควรต้องสร้างสื่อใหม่ และทำการประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนาหรือสร้างเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ได้ระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพพัฒนาแผนการเรียนการสอนพัฒนาสื่อการเรียนการสอนประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนา

4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนในขั้นต้น หลังจากนั้น จึงทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพ

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน เพื่อประเมินผลขั้นตอนต่างๆ ว่าเป็นไปตามที่ได้วางแผนหรือไม่ และทำการปรับปรุง/แก้ไขให้ได้ระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

2.5 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ได้ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Robert Gagné โดยมีรายละเอียด ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 96 – 105)

2.5.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้นักศึกษาอยากเรียน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย จึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลาย ๆ อย่าง โดยมีสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของนักศึกษา นอกจากนี้เร่งเร้าความสนใจยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้ก็คือ การใช้สายตาของนักศึกษาอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากนักศึกษา การปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูลก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกลีมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของนักศึกษา มีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

1) ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ ซับซ้อน คือ ควรใช้ภาพกราฟิกที่เหมาะสมทั้งด้านขนาดของภาพ ต้องคำนึงถึงความคมชัดของภาพเป็นหลัก

2) ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏบนจอภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้นักศึกษาเบื่อ คือการนำเสนอควรนำเสนอได้อย่างรวดเร็ว ไม่ต้องรอนาน เพราะการนำเสนอที่ต้องใช้เวลานานจะทำให้ นักศึกษาไม่สนใจ หรือเกิดความเบื่อหน่ายได้

3) ควรใช้ภาพปรากฏบนจอภาพไว้ระยะหนึ่ง รอจนกระทั่งนักศึกษาได้กดแป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่น เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับนักศึกษา

4) เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และความเหมาะสมกับวัยของนักศึกษา คือภาพกราฟิกที่นำมาใช้ควรพิจารณาในด้านของวัยของนักศึกษาเป็นหลัก และต้องสัมพันธ์กับเนื้อหา และถูกต้อง

2. ใช้ภาพเคลื่อนไหว หรือใช้เทคนิคการนำเสนอผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ และง่าย

3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลักชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม การใช้โทนสีที่เหมาะสมนั้น ควรจะใช้สีเข้ม เพื่อความชัดเจน

4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน คือในส่วนของ การใช้เสียงจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหา และภาพกราฟิกที่นำมาแสดงให้มีความเหมาะสมด้วย

5. การบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง คือในการเรียนแต่ละบท ควรมีการบอกชื่อเรื่องของบทเรียนในแต่ละส่วนของบทนำด้วย

2.5.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์บทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่นักศึกษาจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากนักศึกษา นอกจากนี้นักศึกษาจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว ยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่นักศึกษาทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้นักศึกษาสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบว่า นักศึกษาที่ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์ เฉพาะหรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดนักศึกษาในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตาม วัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้นักศึกษาทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจไม่ต้องแปลความอีกครั้ง
2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับของนักศึกษาโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้นักศึกษาเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ
4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้นักศึกษาทราบว่า หลังจากจบบทเรียนแล้ว จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรจะบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลักและตามด้วยรายการให้เลือกหลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ

6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏภาพที่ละเอียดก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้นักศึกษาคัดเป็นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อ

7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้นอาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบให้ลูกศร และใช้รูปทรงเลขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

2.5.3 ทบทวนความรู้เดิม (Active Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่นักศึกษา มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้นักศึกษาเกิดปัญหาในการเรียนรู้วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของนักศึกษา เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของนักศึกษา เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของนักศึกษาแต่ละคน

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้องเพื่อเตรียมความพร้อมของนักศึกษาในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยต้องไม่คาดเดาว่านักศึกษามีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลงผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้นักศึกษาออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจาก การทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้นักศึกษาย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้นักศึกษาย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

2.5.4 การนำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่ายแต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะทำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อยแต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงอย่างเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกได้ 2 ส่วนหลักๆ ส่วนแรกคือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพ 2 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ กราฟ และอีกส่วนหนึ่งได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวีดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดีวีดี กล้องถ่ายวีดิทัศน์และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้นหรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนให้เห็นในส่วน of ข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยากและไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้นำอ่าน หากเนื้อหายาวควรจัดแบ่งกลุ่มคำ อธิบายให้จบเป็นตอนๆ
7. คำอธิบายที่ใช้ตัวอย่าง ควรกระชับ และเข้าใจง่าย
8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงภาพกราฟิกได้ช้า ควรนำเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร
10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่นักศึกษาระดับนั้น ๆ คุ้นเคย และเข้าใจความหมาย ตรงกัน
11. ขณะที่นำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้นักศึกษาได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นหรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียว เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีพิมพ์หรือตอบคำถาม

2.5.5 ชี้นะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) นักศึกษาจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการนำเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมของ นักศึกษาบางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระชับ (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะ เกิดขึ้นได้ก็คือการที่นักศึกษาวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และ ประสบการณ์เดิมรวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือพยายามค้นหาเทคนิคในการกระตุ้นให้นักศึกษานำความรู้เดิมมาใช้ในการ ศึกษาความรู้ใหม่ และนอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิธีการที่จะทำให้การศึกษาคำถามใหม่ ของนักศึกษานั้นมีความกระชับเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้นักศึกษาแยกแยะความแตกต่างเข้าใจ มโนคติ ของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจน

เนื้อหาบางหัวข้อ ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย อาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และ วิเคราะห์ หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้นะจากจุดกว้าง ๆ และแคบลง ๆ จน นักศึกษาหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้นการใช้คำอธิบายกระตุ้นให้นักศึกษาได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีก ประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นะแนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นนี้ผู้ออกแบบบทเรียน จะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์ เดิม ไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ ง่ายกว่า ตามลำดับขั้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้นะแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้นักศึกษาเห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้ สิ่งเห็นว่าสิ่งข้อย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. ควรแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่ กับสิ่งที่นักศึกษามีความรู้ หรือมี ประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกันเพื่อช่วยในการอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น
4. นำตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าเหล่านี้ไม่ใช่ โลหะ
5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม ไม่ใช่นามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหา ที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
6. บทเรียนควรกระตุ้นให้นักศึกษาคิดถึงความรู้และประสบการณ์ที่ผ่านมา

2.5.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Responses)

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากนักศึกษาได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรม ในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำคิกว่านักศึกษาที่ใช้วิธีการอ่าน หรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

สิ่งที่ต้องพิจารณา เพื่อให้การจำของนักศึกษาคิดขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ส่งเสริมให้นักศึกษาได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียน ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้นักศึกษาได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้นักศึกษาพิมพ์คำตอบยาว
3. ถามคำถามเป็นช่วง ๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหาตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ
5. ไม่ควรถามคำถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือคำถามเดียวแต่สามารถตอบได้หลายคำถาม ถ้าจำเป็นควรเลือกใช้คำตอบแบบตัวเลือก
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลาย ๆ ครั้งเมื่อนักศึกษาตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป เพื่อไม่ให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่าย
7. เฟรมตอบสนองของนักศึกษา เฟรมคำถามและเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อความสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้
8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L ตัวเลข 1 การเคาะเว้นวรรค ประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่ หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

2.5.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากนักศึกษาได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทาบ โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้นักศึกษาทราบว่าขณะนั้นนักศึกษาอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพหรือกราฟิก อาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่นักศึกษาอาจต้องดูผลว่า

หากทำผิดมากๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูง หรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากนักศึกษาได้ตอบกับบทเรียน
2. ควรบอกให้นักศึกษาทราบว่าตอบถูกหรือผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน
3. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้
4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการใช้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาตื่นใจเกินไปในกรณีที่นักศึกษาตอบผิด
5. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง หรือ คำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยามหรือดูแคลนในกรณีที่นักศึกษาตอบผิด
6. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากนักศึกษาตอบผิด 2-3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป
7. อาจมีวิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพเพื่อบอกความใกล้เคียงจากเป้าหมายได้
8. พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

2.5.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากที่ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ ดังนั้นการทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้นักศึกษาทราบก่อน ทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ
2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
3. ข้อคำถาม คำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตโนมัติให้นักศึกษาตอบครั้งเดียว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

5. ในแต่ละหัวข้อ ควรมีคำถามเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆ คำถาม

6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีค่าความเชื่อมั่น และเหมาะสม

7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิด ถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าตอบคำถามที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่นักศึกษาพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้นักศึกษาตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนี้ผิดและไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความ เพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

2.5.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้นักศึกษาได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้งานอื่นต่อไป

ขั้นตอนการสอน 9 ขั้นของ Robert Gagne' เป็นมโนคติกว้างๆ แต่ก็สามารถประยุกต์ได้ทั้งบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ที่ใช้เป็นหลักพื้นฐานก็คือการทำให้นักศึกษาเกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนการสอน โดยผู้สอนในชั้นเรียนโดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด

2.6 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัย สามารถพิจารณาได้ใน 3 แนวทาง ได้แก่ ผลสำเร็จของบทเรียน การวิเคราะห์ผล และเจตคติ โดยทั่วไปการประเมินจะมีอยู่ 3 วิธี ได้แก่ การหาประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา (Effectiveness) และการหาความคงทนทางการเรียนของนักศึกษา (Retention of Learning) (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 323-331)

การประเมินผลแต่ละวิธีมีขั้นตอนการดำเนินการแตกต่างกัน และให้ผลสรุปแตกต่างกัน ในปัจจุบันการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นจะใช้หลายๆ วิธี เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ยืนยันถึงคุณภาพ และบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของบทเรียนว่า สามารถนำไปใช้ ถ่ายทอดองค์ความรู้ในกระบวนการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

2.6.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้กับนักศึกษา มีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังบทเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ในการหาประสิทธิภาพบทเรียน จึงต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นก่อน โดยทั่วไปจะใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เกิดจากแบบฝึกหัด หรือคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบ แล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละเพื่อเปรียบเทียบกันในรูปแบบของ Event 1 / Event 2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น E1/E 2 เช่น 90/90 หรือ 85/85 และจะต้องกำหนด E1 และ E2 เท่านั้น เนื่องจากง่ายต่อการเปรียบเทียบและการแปลความหมาย ความหมายของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

ค่าเฉลี่ยร้อยละ 95 – 100	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
ค่าเฉลี่ยร้อยละ 90 – 94	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)
ค่าเฉลี่ยร้อยละ 85 – 89	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair Good)
ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 – 84	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
ค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 80	หมายถึง	บทเรียนต้องปรับปรุงแก้ไข (Poor)

2.6.2 ข้อพิจารณาสำหรั้เกณฑ์กำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ถ้ากำหนดเกณฑ์ที่สูงจะทำให้บทเรียนมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนมากขึ้น แต่ก็ไม่ใช่เรื่องง่ายนักที่จะพัฒนาบทเรียนให้ผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาถึงเกณฑ์ในระดับนั้น อย่างไรก็ตามไม่ควรกำหนดต่ำกว่าร้อยละ 80 เนื่องจากจะทำให้บทเรียนมีความสำคัญลดลงส่งผลให้นักศึกษาไม่สนใจบทเรียน และเกิดความล้มเหลวทางการเรียนในที่สุด ซึ่งเกณฑ์มาตรฐาน สามารถกำหนดไว้ ดังนี้

1. บทเรียนสำหรับเด็กเล็ก ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 95 – 100
2. บทเรียนที่เป็นเนื้อหาวิชาทฤษฎี หลักการม โนคติ และเนื้อหาพื้นฐานสำหรับวิชาอื่นๆ ที่กำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 90 – 95
3. บทเรียนที่เป็นเนื้อหาวิชายากและซับซ้อน ต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษา มากกว่าปกติควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85 – 90
4. บทเรียนวิชาปฏิบัติ วิชาทดลอง หรือวิชาทฤษฎีกึ่งปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ ระหว่างร้อยละ 80 – 85

5. บทเรียนสำหรับบุคคลทั่วไป ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 -85

6. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E1/E2 เป็นวิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับความนิยมแพร่หลายที่สุด เนื่องจากเป็นเกณฑ์ที่ผ่านการวิจัยมาแล้วหลายครั้ง และได้รับการยอมรับสามารถใช้เกณฑ์ดังกล่าววัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ตรงที่สุด โดยที่ E1 และ E2 ได้จากค่าระดับคะแนน ดังต่อไปนี้

6.1 E1 ได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัด (Exercise) หรือ แบบทดสอบ (Test) ของบทเรียนแต่ละชุด หรือคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดจากการตอบคำถามระหว่างบทเรียนของบทเรียนแต่ละชุด

6.2 E2 ได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)

โดยปกติแล้วค่าที่ได้จากการวิจัย ค่าของ E2 จะมีค่าต่ำกว่าค่า E1 เนื่องจาก E1 เกิดจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากการทำแบบทดสอบ แบบฝึกหัด หรือคำถามระหว่างเรียน ซึ่งเป็นการวัดผลในระหว่างการนำเสนอเนื้อหา หรือวัดผลทันทีที่ศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละเรื่องระดับคะแนนจึงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่า ของ E2 เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียนที่ศึกษาเนื้อหาผ่านมานานแล้ว จึงอาจเกิดความสับสน หรือลืมนึกได้

2.6.3 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา (Effectiveness) หมายถึง ความรู้ของนักศึกษาที่แสดงออกในรูปแบบของคะแนน หรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัด ได้ถูกต้อง หลังจากทีศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผล ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ เงื่อนไขต่างๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มนักศึกษาด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้น หรือค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับนักศึกษา 2 กลุ่ม เป็นต้น

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาตามแบบแผนการทดลองที่ใช้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงต้องใช้หลักสถิติเพื่อสรุปความหมายในเชิงของการเปรียบเทียบแต่ละแนวทาง สถิติที่ใช้เปรียบเทียบ ได้แก่ ทีเทส (T-test) เอฟเทส (F-test) อะโนวา (ANOVA) แอน โควา (ANCOVA) และสถิติอื่น ๆ โดยแปลความหมายในเชิงคุณภาพหรือเปรียบเทียบการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการวิจัยนั้น เพื่อยืนยันด้านคุณภาพบทเรียน นอกจากนี้จะต้องหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E1/E2 เพื่อการประเมินผลบทเรียนแล้วยังต้องเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องดังกล่าวด้วย ถ้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเรียน ก็จะเป็นสิ่งที่ยืนยันได้ถึงความสามารถของนักศึกษาที่เกิดการเรียนรู้ขึ้นด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องดังกล่าว

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจึงต้องประกอบด้วยทั้งแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังบทเรียน โดยทำการทดสอบก่อนบทเรียน (T1) และหลังจากการจบการศึกษาเนื้อหาบทเรียนจึงทำแบบทดสอบหลังเรียน (T2) ไปเปรียบเทียบความแตกต่างตามแบบแผนการทดลอง โดยใช้สถิติเปรียบเทียบความสัมพันธ์ และสรุปผลที่ได้ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2.6.4 การหาคุณภาพของบทเรียน

ในการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนนั้น ผู้วิจัยได้ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-DIAGRAM) และการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนั้นจะแสดงให้ทราบถึงกลุ่มความคิดของผู้ประเมิน สำหรับการหาคุณภาพด้านมัลติมีเดียและปฏิสัมพันธ์นั้น ไพโรจน์ ตรีธนากุล. (อ้างใน ศิริชัย นามบุรี. 2551) [online] ได้ให้ข้อเสนอว่าการพิจารณาโดยการสร้างแบบประเมินคอร์สแวร์หรือโปรแกรมสำเร็จรูปทางการศึกษา มีข้อพิจารณา ดังนี้

1. มีเอกสารสิ่งพิมพ์และคู่มือประกอบโปรแกรมหรือไม่
2. โปรแกรมนั้นทำงานเรียบร้อยดี มีข้อผิดพลาดในการทำงานหรือไม่
3. โปรแกรมใช้งานได้ง่าย ปฏิบัติตามได้หรือไม่
4. กิจกรรมโปรแกรมเหมาะสมกับการเรียนหรือไม่

นอกจากนั้น ยังได้เสนอตัวอย่างแบบการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวน ด้วยวิธีวัดแบบสเกล (Scale) เพื่อให้คะแนนคุณภาพของบทเรียนเป็นรายด้าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	4
ดี	ได้คะแนน	3
ใช้ได้	ได้คะแนน	2
ไม่ดี	ได้คะแนน	1
ไม่มี	ได้คะแนน	0

รายละเอียดในแบบฟอร์มที่ต้องประเมินในด้านต่างๆ มีดังนี้

1. ด้านเนื้อหา รายละเอียดการประเมิน ได้แก่

- เนื้อหาถูกต้อง คือเนื้อหาของบทเรียนต้องมีความถูกต้อง ในด้านของบทเรียนแต่ละบทต้องมีการตรวจความถูกต้องตามแต่ละเรื่องของบทเรียนที่นำมาเสนอ

- เนื้อหามีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้ คือเนื้อหาของบทเรียนนั้นต้องมีความเหมาะสมมีประโยชน์และมีคุณภาพต่อการเรียนรู้

- เนื้อหาทันสมัย คือเนื้อหาที่ใช้ของแต่ละบทเรียนต้องมีความเหมาะสมตามสภาพปัจจุบัน ให้มีปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้ในปัจจุบันด้วย

2. ด้านคุณภาพทางการสอน รายละเอียดการประเมินได้แก่

- วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนได้กำหนดไว้ชัดเจน ในด้านของบทเรียนต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้ชัดเจน

- บทเรียนสามารถให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ บทเรียนแต่ละหน่วยที่มีการกำหนดวัตถุประสงค์ไว้แล้ว เมื่อนักศึกษาเรียนแล้วผลลัพธ์ควรจะเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

- การเสนอบทเรียนเรียงไว้ถูกต้องและชัดเจน การเรียงลำดับเนื้อหาบทเรียนมีการเรียงลำดับตามแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ถูกต้อง และชัดเจน

- ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้ตามเป้าหมาย เนื้อหาของบทเรียนเหมาะสมกับนักศึกษาหรือกลุ่มเป้าหมาย โดยกำหนดพิจารณาตามความยากง่ายของเนื้อหาให้เหมาะสมกับนักศึกษา

- การใช้ภาพและเสียงเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง ในส่วนของการเลือกใช้ภาพที่แสดงผลและเสียงที่นำมาประกอบเนื้อหาต้องคำนึงถึงความเหมาะสมด้วย

- บทเรียนสร้างความสนใจดี ในด้านของการนำเสนอบทเรียนต้องสร้างความสนใจต่อนักศึกษาได้

- บทเรียนเสริมสร้างความคิดริเริ่มดี ในด้านของบทเรียนควรมีการเสริมสร้างความคิด และให้นักศึกษามีความคิดริเริ่มในการเรียนได้ดี

- การสนองกลับจากเครื่องมือมีประสิทธิภาพดี ก็คือมีความสามารถในการสนองกลับและมีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพด้วย

- นักศึกษาสามารถควบคุมความเร็วของบทเรียนได้ ก็คือนักศึกษาสามารถกำหนดหรือควบคุมเวลาในการเรียนของบทเรียนได้

- บทเรียนสามารถประสานกับประสบการณ์เดิมของนักศึกษาได้ ซึ่งก็คือนักศึกษาสามารถใช้ความรู้ หรือประสบการณ์ในการเรียนบทเรียนได้

3. ด้านเทคนิค รายละเอียดการประเมินได้แก่

- เอกสารเสริมการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย ในด้านของเอกสารที่ใช้ประกอบใช้บทเรียน สามารถเข้าใจได้โดยง่าย

- เอกสารเสริมมีประสิทธิภาพดี เอกสารที่ใช้เสริมมีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน

- ข้อมูลแสดงที่จอภาพมีประสิทธิภาพดี การแสดงผลข้อมูลที่จอภาพสามารถที่จะแสดงผลได้อย่างดี มีความชัดเจน และมีประสิทธิภาพดี

- นักศึกษาเป้าหมายสามารถใช้บทเรียนได้เอง นักศึกษาที่เป็นกลุ่มเป้าหมายสามารถใช้บทเรียนได้ด้วยตัวเอง
- ผู้สอนสามารถควบคุมบทเรียนได้ง่าย ซึ่งก็คือผู้สอนมีความสามารถในการควบคุมการทำงานของบทเรียนได้
- บทเรียนสามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ได้เหมาะสมคือบทเรียนที่นำมาใช้สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป
- บทเรียนไม่เสียหายเมื่อใช้ในภาวะปกติ คือบทเรียนมีความคงทน ไม่เสียหายง่ายต่อการใช้งานในภาวะทั่วไป

2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (ม.ป.ป. : 44) ได้กล่าวไว้ว่า ในการวัดและการประเมินผลจะต้องวัดและประเมินไปตามจุดประสงค์ของวิชาที่ผู้สอนนั้น ปัญหาขั้นต้นสุดจึงอยู่ที่ผู้สอนหรือผลประเมิน สามารถตีความหมายของจุดประสงค์ของวิชาที่สอนได้ถูกต้องตรงกันหรือไม่เพียงใด ทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ทางการศึกษาบางครั้งอาจใช้คำพูดที่คลุมเครือ ทั้งความหมายและขอบเขตของคำเมื่อเป็นเช่นนี้การเขียนข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ จึงอาจไม่เป็นไปตามความปรารถนาของวิชานั้นถ้าผู้สอนเข้าใจความหมายของจุดประสงค์คลาดเคลื่อนไป

จากปัญหาดังกล่าว ได้มีนักการศึกษาชาวอเมริกากลุ่มหนึ่งคือ Bloom, Engelhart, Furst, Hill and Krathwohl ได้ทำการวิเคราะห์จุดประสงค์การสอนในวิชาการต่างๆ แล้วจำแนกเป็นหมวดหมู่ใหญ่ๆ 3 ขอบเขต คือ ขอบเขตด้านปัญญา ด้านความรู้สึกและด้านทักษะ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้ขอบเขตด้านปัญญาในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ขอบเขตด้านปัญญา (Cognitive Domain) เป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เกี่ยวกับสมรรถภาพทางสติปัญญาทางการเรียน และการแก้ปัญหา ซึ่ง Benjamin S. Bloom and other ได้จำแนกพฤติกรรมในขอบเขตด้านนี้ออกเป็นสองระดับใหญ่ๆ คือ พฤติกรรมด้านพื้นฐาน ได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมขั้นสูง ได้แก่ ความสามารถต่างๆ ทั้งสองระดับนี้ จำแนกออกเป็น 6 ระดับ โดยเรียงลำดับตามความซับซ้อนจากน้อยไปหามาก ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเผยแพร่ทั่วไปอย่างกว้างขวาง ดังนี้

2.7.1 ความรู้ ความจำ (Knowledge)

ความรู้ ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไป ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ เช่น สามารถบ่งบอกวิธีการหรือกระบวนการ หรือบ่งชี้ถึงแบบแผน โครงสร้างของเรื่องราวเฉพาะอย่างหรือทั้งระบบได้อย่างถูกต้อง ความรู้ที่ขึ้นอยู่กับบุคคลได้รับรู้และจดจำเอาไว้ได้อย่างไร ก็จะระลึกเรื่องราวออกมาตามลำดับนั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถในการระลึกข้อมูลต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมและสัญลักษณ์ ซึ่งถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูงที่จะรับรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมต่อไป
2. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเฉพาะอย่าง (Way and Means of Dealing with Specifics) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงวิธีการจัดระเบียบ วิธีการศึกษา วิธีการตัดสินใจ และวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนวิธีการสืบเสาะความรู้ จัดลำดับเวลามาตรฐานของการตัดสินใจ ความรู้ประเภทนี้จะอยู่ในระดับกลางระหว่างความรู้เฉพาะกับความรู้ทั่วไป
3. ความรู้ทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Universal and Abstractions in a Field) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงการจัดระเบียบแบบแผนหรือแผนการต่างๆ ของปรากฏการณ์ในการแก้ปัญหาและศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในสาขาวิชานั้น ซึ่งถือว่าเป็นความรู้ระดับสูงสุดอันมีลักษณะที่เป็นนามธรรมและซับซ้อนมาก

2.7.2 ความเข้าใจ (Comprehension)

ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นทักษะความสามารถทางปัญญาขั้นแรกสุดมนุษย์ที่จะเข้าใจการติดต่อสื่อสาร และสามารถที่จะนำเอาความรู้แนวคิดมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่จำเป็นต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่น ๆ จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การแปล (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหรือถอดแบบจากภาษาหนึ่งไปสู่ภาษาอื่น ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้สามารถรู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมายข้อความ คำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ หรือการแปลความหมายคณิตศาสตร์ให้เป็นสัญลักษณ์หรือกลับกัน เป็นต้น
2. การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการอธิบายหรือสรุปความ ซึ่งมีลักษณะที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะการสื่อความหมายโดยการถอดความแบบคำต่อคำ แต่การตีความหมายต้องมีการจัดระเบียบใหม่เรียบเรียงใหม่ แสดงแนวคิดใหม่แต่ยังรักษาความหมายเดิมไว้ เช่น สามารถตีความหมายข้อมูลทางสังคมได้หลายๆแง่มุม สามารถสรุปความคิดทั้งหมดออกเป็นประเด็นสำคัญตามต้องการ
3. การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการขยายความ คาดคะเนแนวโน้มของข้อมูลว่าจะมีทิศทางไปในทางใด มีผลลัพธ์ออกมาอย่างไร ซึ่ง

จะต้องสอดคล้องกับความหมายเดิม หรืออาศัยข้อมูลเดิมเป็นเครื่องตัดสินผลลัพธ์ต่างๆ เช่น ทักษะในการพยากรณ์ ความสืบเนื่องของแนวโน้มหนึ่งๆ ความสามารถในการสรุปผลโดยการอนุมาน ด้วยข้อความที่ชัดเจน

2.7.3 การนำไปใช้ (Application)

การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการจดจำและนำเอาหลักการเทคนิค และทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่างๆ มาอภิปรายในเชิงวิทยาศาสตร์

2.7.4 การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญส่วนรวมออกมา เช่น จำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมติฐาน

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและส่วนอื่นของการสื่อความหมาย เช่น ความสามารถในการตรวจสอบ ความมั่นคงของสมมติฐานและข้อสมมติฐานทักษะในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลายๆ แนวคิด

3. การวิเคราะห์การดำเนินการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบ การเรียบเรียงระบบว่ามีโครงสร้างอย่างไร ซึ่งอาจจะเป็น โครงสร้างที่ชัดเจนหรือมีเงื่อนไข เช่น ความสามารถในการชี้บ่งถึงเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในการโฆษณาหรือชักชวน

2.7.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน การจัดเรียงและการผสมผสานให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้นนั้นต้องคัดแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้น มีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกได้ 3 ระดับ คือ

1. การสื่อสารถ่ายทอดความคิด (Production of Unique Communications) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียนหรือผู้พูดที่พยายามถ่ายทอดแนวคิด ความรู้สึก และประสบการณ์ไปสู่ผู้อื่นให้เข้าใจความหมายตรงกัน เช่น ความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการเขียน สามารถจัดเรียบเรียงแนวคิดและเขียนถ่ายทอดออกมาได้อย่างดีเลิศ

2. การวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการ (Production of a Plan , or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถในการวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการตาม เงื่อนไขและ

ข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น สามารถเสนอวิธีการทดสอบสมมติฐาน สามารถวางแผนการสอนในสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. การประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of a Set Abstract Relation) เป็นความสามารถในการพัฒนาความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรมกับทั้งจัดหมวดหมู่หรืออธิบายข้อมูล หรือปรากฏการณ์ส่วนย่อยหรือการอนุมานแผนงานที่วางไว้และความสัมพันธ์ของข้อเสนอหรือสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทน เช่น ความสามารถในการตั้งสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม และเปลี่ยนแปลงสมมติฐานไปตามองค์ประกอบและการพิจารณาสิ่งใหม่ได้ ความสามารถที่จะทำการสรุปอ้างอิงหรือค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์

2.7.6 การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งของซึ่งกำหนดให้การตัดสินใจทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ จะต้องมีโอกาสที่เหมาะสมที่ใช้เป็นมาตรฐานในการประเมินเกณฑ์อาจจะได้มาจากนักศึกษาเองหรือกำหนดขึ้นซึ่งจำแนกได้ 2 ระดับ คือ

1. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายในเหตุการณ์ (Judgments in Terms of Internal Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เนื้อหาของภายในเหตุการณ์นั้นเป็นเกณฑ์การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องแม่นยำ มั่นคง เช่น สามารถที่จะระบุสิ่งที่ไม่ใช่เหตุผลที่แท้จริงได้

2. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgments in Terms of External Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่ง โดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ภายนอกที่เลือกมาและเป็นที่ยอมรับในสังคมแล้ว เช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีการสรุปอ้างอิงและข้อเท็จจริงกับวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกัน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในด้านความรู้ความจำ และความเข้าใจ ซึ่งเพียงพอที่จะสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ได้

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นงลักษณ์ ไชยศรี (2549 : 65) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เพื่อทบทวนวิชา การตกแต่งภาพด้วยโปรแกรม Photoshop หลักสูตรวิชาชีพยะสั้น ผลของการหาคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีซึ่งมีค่า 4.21 และด้านเทคนิคอยู่ในระดับดีซึ่งมีค่า 4.15

ประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 87.14/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิชุดา คำมะสิงห์ (2548 : 59) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการเขียนเว็บเพจด้วยภาษา HTML กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขางานเทคโนโลยีสำนักงาน สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา มีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.33/85.43 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

วิสรุต ไวโสภา (2548 : 59-64) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยที่ 4.52 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยคือ 4.58 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.67/83.67

ธนาวุฒิ ประกอบผล (2547 : 57) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและ โครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการ คอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 2 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและ โครงสร้างคอมพิวเตอร์ และแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพ์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.90 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.06-0.46 และค่าความเชื่อมั่น 0.83 ซึ่งใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน 80/80 จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและ โครงสร้างคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.89/88.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ธีระพล เทียงธรรม (2547 : 83-87) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรม สำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนทบทวนผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล สำหรับ นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้างมี ประสิทธิภาพ 81.29/82.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ไชยบุรณ์ ประเคิมรัตนกุล (2548 : 58) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาโทรศัพท์ เรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในงานข่ายสายโทรศัพท์ต่อนอก สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.67 และค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.78 โดยมีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 79.75/87.35 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

นวรรตน์ ลิมาภิรักษ์ (2548 : 79) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายระยะไกล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่าย เรื่องเครือข่ายระยะไกล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.25-0.65 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.1 – 0.6 และค่าความเชื่อมั่น 0.66 โดยมีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 82.21/80.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สรชาติ ปรารงค์น้อย (2548 : 59-64) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ 1 เรื่อง หลักการแก้ปัญหาและการ โปรแกรมเบื้องต้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนควนขนุน จังหวัดพัทลุง ผลของการหาคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากค่าเฉลี่ยที่ 4.57 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีค่าเฉลี่ยที่ 4.42 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.41-0.74 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.24-0.82 และค่าความเชื่อมั่น 0.98 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการวิจัยนี้ใช้สูตร E_1/E_2 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ 1 เรื่อง หลักการแก้ปัญหาและการ โปรแกรมเบื้องต้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.33/82.17 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

พิมพ์ชนก ตอพรหม (2548 : 56-61) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน วิชาการเดินสายโทรศัพท์ต่อนอก เรื่องสายเคเบิลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน วิชาการเดินสายโทรศัพท์ต่อนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องสายเคเบิล มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.53/83.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากการได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยต่างๆ ผู้วิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณลักษณะที่ประกอบไปด้วยรูปภาพ ข้อความ สี เสียง ภาพเคลื่อนไหว สามารถดึงดูดความสนใจและมีผลทำให้นักศึกษามีความสนใจ และอยากที่จะเรียนในบทเรียนมากขึ้น ซึ่งส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จึงเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการ วิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี เมื่อได้ทำการศึกษาเอกสารและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วจึงได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียน เทคโนโลยีชลบุรี รวม 2 ห้องเรียน จำนวน 65 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียน เทคโนโลยีชลบุรี ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับสลากมา 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการ วิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้าง โมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแต่ละประเภทดังกล่าวมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

ประกอบด้วยเนื้อหาทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับ ER-DIAGRAM

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 Entity

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 Attribute

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ความสัมพันธ์ (Relationship)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การระบุตำแหน่งความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแปลง E-R MODEL ให้อยู่ในรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูล

โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมสร้างเว็บไซต์หลายๆ โปรแกรม เช่น โปรแกรม Macromedia dreamwaver 8 เป็นการนำเสนอเนื้อหา รวมทั้งโปรแกรมที่เกี่ยวข้องต่างๆ ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

2. ศึกษาโครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และรายละเอียดเนื้อหา วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นจัดทำเป็นแนวการสอนและเนื้อหาบทเรียนเพื่อนำไปออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

3. นำเนื้อหาออกมาออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยยึดหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Robert Gagné จำนวน 8 ประการ และเขียนบทดำเนินเรื่อง (Story Board) ของบทเรียน เพื่อเป็นแนวในการลำดับเนื้อหา การนำเสนอจะแบ่งรายละเอียดของเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรียงลำดับตามเนื้อหาหัวข้อ

กำหนดภาพในเนื้อหา แล้วนำบทความเรื่อง เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องของเนื้อหา เพื่อนำข้อบกพร่องไปแก้ไขและปรับปรุงให้ถูกต้องและสมบูรณ์

4. วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำบทความเรื่อง (Story Board) ที่ได้รับการตรวจและแก้ไขแล้ว มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรมสร้างเว็บไซต์ ออกแบบหน้าจอที่จะแสดงผลในส่วนเนื้อหา เตรียมภาพที่จะใช้ในการแสดงผลในส่วนต่างๆ นำเนื้อหาและภาพที่เตรียมมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามบทความเรื่อง (Story Board)

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ผู้วิจัยใช้โปรแกรมต่างๆ ในการสร้างดังนี้

4.1 Macromedia dreamwaver 8 ใช้ในการสร้างเนื้อหาบทเรียน โดยนำส่วนประกอบต่างๆ ได้แก่ ข้อความ, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มาประกอบกันเป็นเนื้อหาแต่ละหน้าของบทเรียน

4.2 Adobe Photoshop CS2 ใช้ในการตกแต่งภาพกราฟิกและตัวอักษรในรูปแบบต่างๆ ให้มีความสวยงามมากขึ้น

4.3 Macromedia Flash 8 ใช้ในการสร้างภาพและข้อความเคลื่อนไหว

4.4 Microsoft Internet Explorer 6.0 ใช้ในการทดสอบการทำงานของบทเรียน

4.5 FileZilla version 3.2.4.1 ใช้ในการ Upload ไฟล์ต่างๆ ของบทเรียนเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต

4.6 Appserv-win32-2.1.0 ใช้ในการจำลอง webserver

4.7 phpMyAdmin-2.3.2 ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล

4.8 Editplus2 ใช้ในการเขียน โปรแกรมคำสั่ง PHP

5. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จแล้ว นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบความถูกต้อง และพิจารณาให้ข้อคิดเห็นที่ควรปรับปรุง เพื่อให้ผู้วิจัยจะได้นำไปแก้ไขปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการแก้ไขอย่างถูกต้องเหมาะสมแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวนด้านละ 3 คน รวมทั้งหมด 6 คน ประเมินคุณภาพบทเรียนทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อจากแบบสอบถามที่สร้างขึ้นแล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น

ในการประเมินคุณภาพบทเรียนทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อระดับคุณภาพ การประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็น ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็น ซึ่งเป็นแบบสอบถามตามเกณฑ์การ แปลความหมายค่าเฉลี่ย 5 ระดับ มีรายละเอียด ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดี
2.50 – 3.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
1.00 – 1.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงจะถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อำพล ทองระอาก

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นางบัวแก้ว สุกใส

หัวหน้าสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ แผนกบริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี

3. นายแสงอุทัย มอโท

อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรสิทธิ์ ชาติรี

อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นายพงษ์เกียรติ เชนฐพิทักษ์สกุล

อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. นางสาวลักษณา สังข์ศิริ

อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ซึ่งผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ในภาพรวมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางด้านเนื้อหา มีคุณภาพดีมาก ($\bar{X}=4.50$) และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพดี ($\bar{X}=4.16$) หลังจากที่ได้ผู้ทรงคุณวุฒิ ได้พิจารณาแล้ว ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ดังนี้

1. ขนาดของตัวอักษรขนาดเล็กเกินไป ทำให้นักศึกษามองไม่ชัดเจนและผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น

2. ภาพประกอบเนื้อหาขนาดเล็กและไม่ชัดเจน ทำให้นักศึกษาไม่สามารถเข้าใจในการสื่อความหมายได้และผู้วิจัยได้ปรับปรุงขนาดภาพและความคมชัดให้ดูชัดเจนยิ่งขึ้น

3. สีพื้นกับสีตัวอักษรมีความกลมกลืนกันจนนักศึกษาไม่สะดวกและมองไม่ชัด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปรับสีตัวอักษรใหม่ให้ดูชัดเจนยิ่งขึ้น

4. เว็บเพจบางหน้าไม่มีปุ่มย้อนกลับ ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มปุ่มย้อนกลับเพื่อกลับไปหน้าหลักได้

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 โดยทดลองกับนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้คัดเลือก และใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไขเพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข พบข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ดังนี้

1. การนำเสนอเนื้อหาในบางหน้าแสดงผลช้า

2. รูปภาพบางรูปไม่แสดงผล

3. ควรเพิ่มเมนูในการใช้งานต่างๆเพิ่มเติมเพื่อที่จะได้มีทางเลือกในการเข้าเมนูต่างๆได้ง่ายยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 โดยทดลองกับนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียน

อยู่ในระดับเก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข ซึ่งพบข้อบกพร่องดังนี้

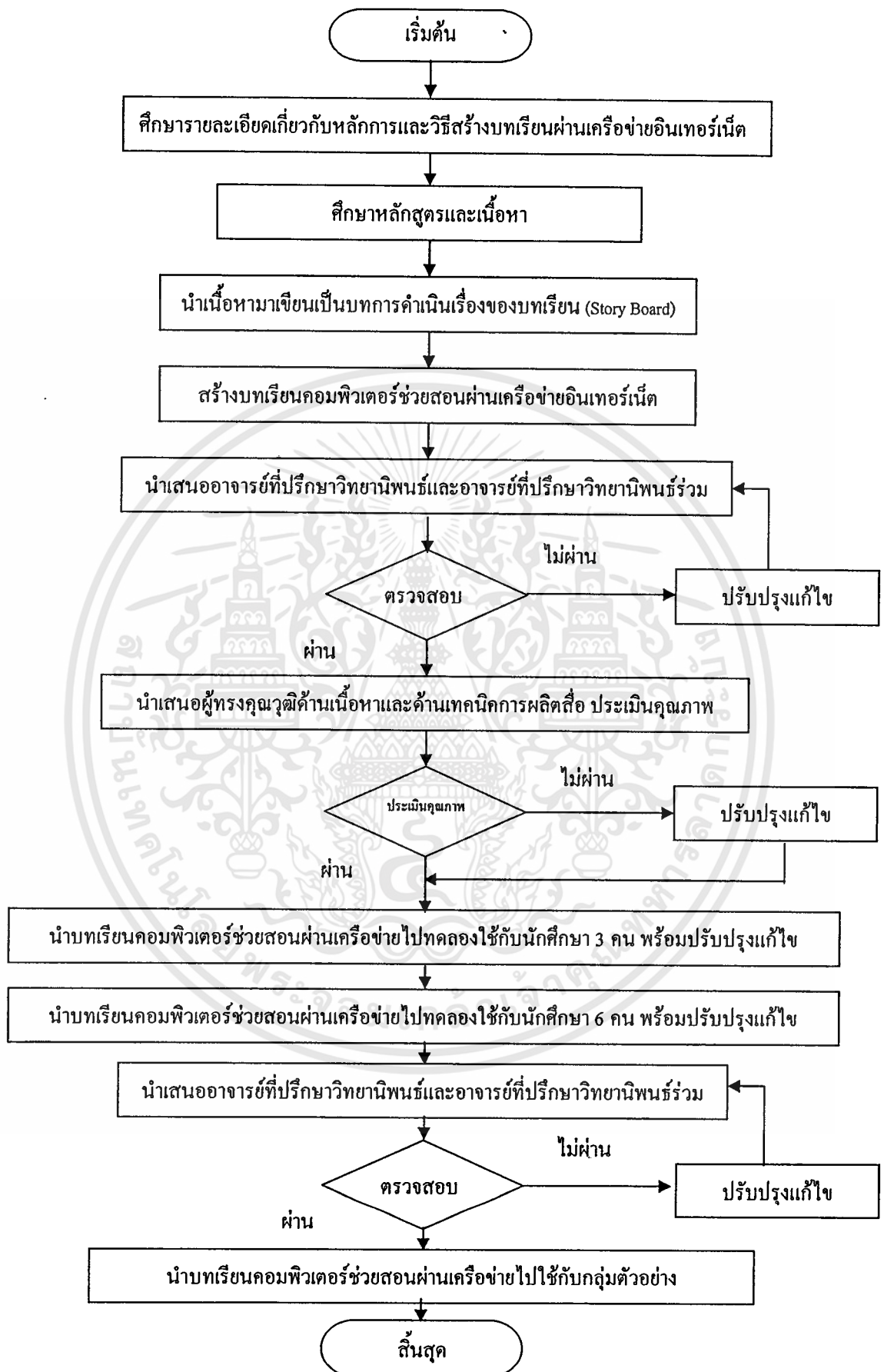
1. การเคลื่อนไหวของภาพและข้อความบางส่วนทำให้รบกวนสมาธิของนักศึกษา ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขโดยปรับภาพเคลื่อนไหวและข้อความให้เป็นแบบไม่เคลื่อนไหว

2. ควรเพิ่มสมุดเยี่ยมชม ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเพิ่มสมุดเยี่ยมชมสำหรับนักศึกษาในบทเรียน

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการทดลองและปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอบริษัทที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบอีกครั้ง จากการที่บทเรียนได้ผ่านขั้นตอนการตรวจสอบและทดลองใช้แล้วนำมาแก้ไขเพื่อหาข้อบกพร่องนั้นทำให้ได้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการตรวจสอบไปใช้จริง โดยทดลองกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน

สำหรับรายละเอียดของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สรุปได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน โดยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาในแต่ละหน่วย เป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบมีดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาเนื้อหารายวิชาและวิเคราะห์หลักสูตรและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาและเนื้อหา

3.2.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสร้าง โมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบมีข้อถูก 1 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

3.2.3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบแก้ไข

3.2.3.4 ทดสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบเสร็จแล้วนำมาแก้ไขและปรับปรุง โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 คะแนน สำหรับข้อสอบที่วัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

0 คะแนน สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

-1 คะแนน สำหรับข้อสอบที่วัดได้ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

โดยวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Objective Congruency: IOC) โดยใช้สูตร IOC (บุญมี พันธุ์ไทย, 2542 : 89)

$$\text{สูตร} \quad IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC	คือ	คือดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์
$\sum R$	คือ	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
N	คือ	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จะต้องมิต่ำดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 แสดงว่า มีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 40 ข้อ

3.2.3.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบ เรื่องระบบการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี แล้วนำผลไปวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อตรวจสอบคุณภาพ 3 ประการ คือ ความยากง่าย (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร ดังนี้

1. ค่าความยากง่าย (Difficulty) (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 65)

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

โดยที่	p	คือ	ความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
	R	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

2. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 :186)

$$D = \frac{U}{n_U} - \frac{L}{n_L}$$

โดยที่	D	คือ	ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	U	คือ	จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
	L	คือ	จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
	n_U	คือ	จำนวนนักศึกษาทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
	n_L	คือ	จำนวนนักศึกษาทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

กำหนดเกณฑ์อำนาจในการจำแนกหรือกำหนดค่า $D = 0.20$ ขึ้นไป และขอบเขตของค่า

D มีความหมาย ดังนี้

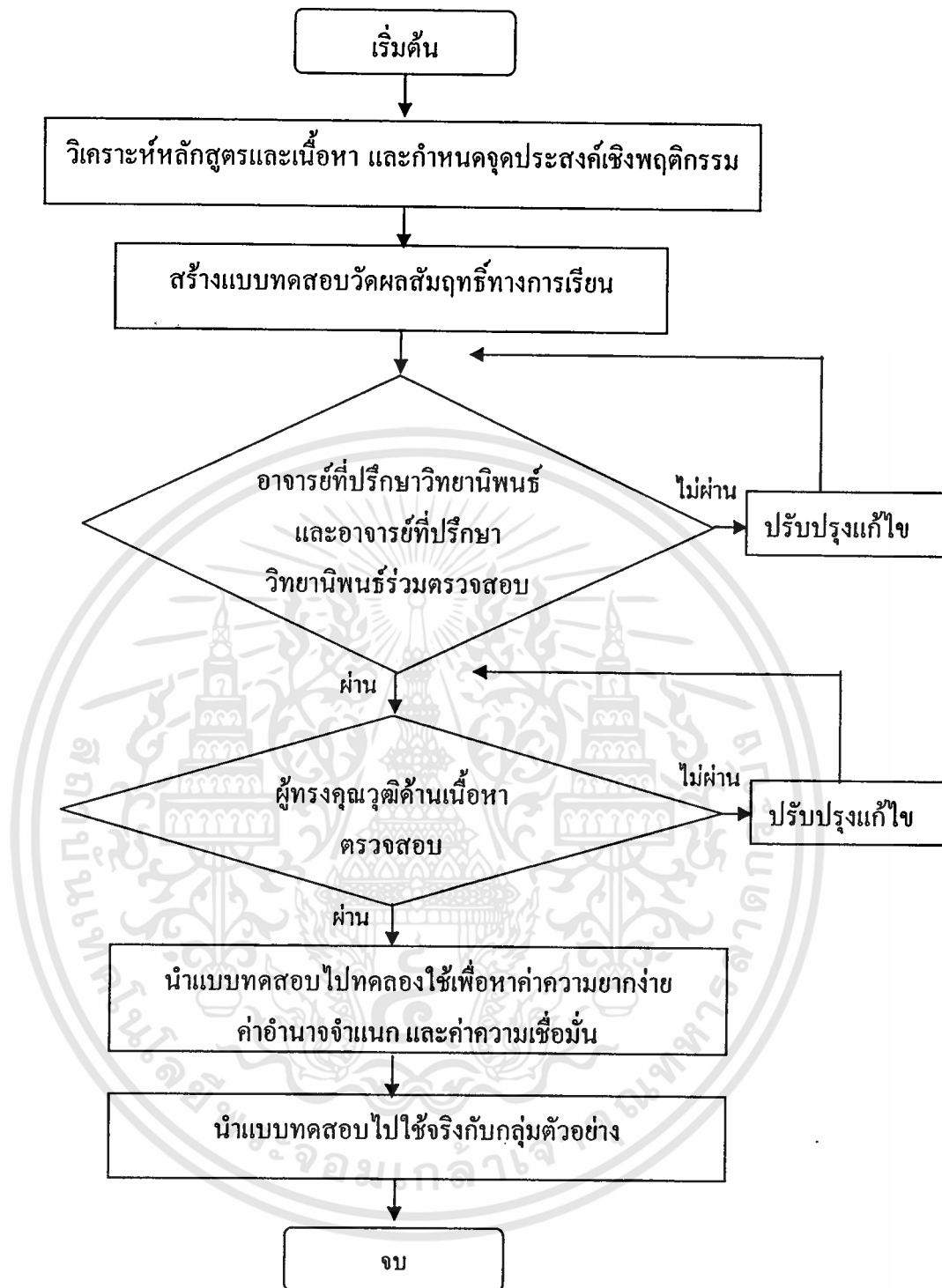
มากกว่า 0.40	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก	คุณภาพดีมาก
0.30 – 0.39	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก	คุณภาพดี
0.20 – 0.29	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก	คุณภาพปานกลาง
0.00 – 0.19	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก	คุณภาพต้องปรับปรุง

3. ค่าความเชื่อมั่น ใช้สูตร KR-20 ของ Kudur-Richardson (ล้วน สายศ. 2538 :198)

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2 t} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	คือ	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	N	คือ	จำนวนข้อสอบของเครื่องมือวัด
	P	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ได้ในข้อหนึ่งๆ นั่นคือ สัดส่วนของคนทำถูกกับคนทั้งหมด
	q	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ หรือ (1-p)
	S^2_t	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด





ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จำนวนแบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)	ค่าความเชื่อมั่น (KR-20)
40 ข้อ	0.26-0.83	0.30-0.79	0.82

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ที่สร้างขึ้นใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 แผนกบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ติดต่อขอรับหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ อุดสาหกรรม นำส่งผู้อำนวยการ โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการ ทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

3.3.2 ดำเนินการทดลองเรียนกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 แผนกบริหารธุรกิจ สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี จำนวน 35 คน

3.3.3 ให้นักศึกษาศึกษารายละเอียด ข้อควรปฏิบัติในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้าง โมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 40 ข้อ

3.3.4 เข้าเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เนื้อหาที่ เกี่ยวกับรายวิชา และเรื่องที่สอน จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 2 ครั้ง เมื่อศึกษา ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักศึกษาสามารถที่จะเข้าศึกษาได้อีก โดยเรียนครบทุกหน่วย พร้อมทั้งทำ แบบฝึกหัดในแต่ละหน่วย

3.3.5 เมื่อดำเนินการศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน แต่สลับ ข้อสลับคำตอบแล้วบันทึกคะแนน

3.3.6 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ไปวิเคราะห์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา และสรุปผลการวิจัย

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนี้

3.4.1 การหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่

3.4.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ดังนี้ (พรณี ลิกิจวัฒน์. 2544 : 7)

สูตร	$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$
เมื่อ \bar{X}	แทน คะแนนเฉลี่ย
$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
n	แทน จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

3.4.1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (พรณี ลิกิจวัฒน์. 2544 : 7)

สูตร	$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$
เมื่อ S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x$	แทน ผลรวมของคะแนนของผู้เข้าสอบทั้งหมด
$\sum x^2$	แทน ผลรวมของคะแนนของผู้เข้าสอบแต่ละคนยกกำลังสอง
n	แทน จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

3.4.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยขงค์ พรหมวงศ์. 2534 : 491)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \qquad E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1	คือ	คะแนนเฉลี่ยร้อยละที่นักศึกษาทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ถูกต้อง
E_2	คือ	คะแนนเฉลี่ยร้อยละที่นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตได้ถูกต้อง
$\sum x$	คือ	คะแนนรวมของนักศึกษาจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนใน หน่วยย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของนักศึกษาจากการทำแบบฝึกหัดแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดในหน่วยย่อย
B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
N	คือ	จำนวนนักศึกษา

3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบเฉลี่ย ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยใช้สูตรการหาค่า t-test ดังนี้ (บุญมี พันธุ์ไทย, 2542 : 114)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{d}}{\sqrt{\frac{S_d^2}{n}}}$$

เมื่อ	t	คือ	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน
	\bar{d}	คือ	ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลต่างระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียน
	$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$		
	S_d^2	คือ	ค่าความแปรปรวนของคะแนนผลต่าง
	n	คือ	จำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	$S_d^2 = \frac{n \sum d_i^2 - (\sum d_i)^2}{n(n-1)}$	คือ	

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ คือ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล โดยผู้วิจัยเรียงลำดับการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

4.1 ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

ได้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล โดยสามารถเข้าสู่บทเรียนได้ที่ URL ชื่อ http://ba.cit.ac.th/wbi_erdiagrame ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนมีลักษณะการออกแบบการจัดวางรูปแบบข้อความได้เหมาะสมประกอบกับการใช้รูปภาพในการสื่อความหมายเพื่อความเข้าใจในบทเรียนได้ง่ายและมีภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบบทเรียนทำให้นักศึกษาเกิดความสนใจ อีกทั้งบทเรียนมีการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน นักศึกษาสามารถตั้งกระทู้เพื่อโต้ตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้ ประกอบกับบทเรียนสามารถเชื่อมโยงไปยังบทเรียนต่างๆ ได้อย่างสะดวกนักศึกษาจึงสามารถเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนได้อย่างเป็นขั้นตอน และนักศึกษสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ ในส่วนของผู้สอน

ก็สามารถเข้าระบบเพื่อดูผลการเรียนของนักศึกษาได้ผ่านทางเมนูผู้ดูแลระบบ อีกทั้งผู้สอนยังสามารถลบกระทู้ที่ไม่สมควรหรือไม่เหมาะสมออกจากระบบ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการติดตามข้อมูลของนักศึกษาได้

4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	การแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักศึกษาทราบ	4.67	0.58	ดีมาก
2	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	ดีมาก
3	ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
4	เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของนักศึกษา	4.33	0.58	ดี
5	ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
6	การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5.00	0.00	ดีมาก
7	ความเหมาะสมระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
8	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.58	ดี
9	แบบฝึกหัดครอบคลุมตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.33	0.58	ดี
10	แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ย		4.50	0.51	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก พบว่ารายการอยู่ในระดับดีมาก มี 4 รายการ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยดังนี้ การ

เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ($\bar{X}=5.00$) รองลงมาคือค่าเฉลี่ย ($\bar{X}=4.67$) ประกอบด้วยรายการ การแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักศึกษาทราบ เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม และความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา รายการที่อยู่ในระดับดี มี 6 รายการค่าเฉลี่ย ($\bar{X}=4.33$) ประกอบด้วยรายการ เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของนักศึกษา ความเหมาะสมในการ จัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ แบบฝึกหัดครอบคลุมตามเนื้อหาและ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)				
1.1	ขนาดของตัวอักษรสวยงาม	4.00	0.00	ดี
1.2	รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
1.3	ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)				
1.4	ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร/ข้อความในแต่ ละกรอบ	4.67	0.58	ดีมาก
1.5	ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4.33	0.58	ดี
2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)				
2.1	ขนาดของภาพเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.2	สีและความชัดเจนของภาพ	3.67	0.58	ดี
2.3	ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	3.67	0.58	ดี
2.4	ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.00	0.00	ดี
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)				
3.1	ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว	3.67	1.15	ดี
4. ด้านเสียง (AUDIO)				
4.1	ระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบเหมาะสม	3.67	0.58	ดี

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)				
5.1	การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.00	0.58	ดี
5.2	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียน	4.33	1.73	ดี
5.3	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียน	3.67	0.58	ดี
5.4	รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ย		4.16	0.74	ดี

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูล ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.16 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.74 ซึ่งอยู่ในระดับดี พบว่ารายการอยู่ในระดับดีมากมี 3 รายการ โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}=4.67$) ประกอบด้วยรายการดังนี้ ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร/ข้อความในแต่ละกรอบ ขนาดของภาพเหมาะสม รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน รายการที่อยู่ในระดับดี มี 9 รายการ เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยได้ ดังนี้ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}=4.33$) ประกอบด้วยรายการ ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียน ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}=4.00$) ประกอบด้วยรายการ ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}=3.67$) ประกอบด้วยรายการ สีและความชัดเจนของภาพ ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว ระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบเหมาะสม ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียน

ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งทางด้านเนื้อหา และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพในระดับดีมากและดีตามลำดับ ซึ่งสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูล ที่ผู้วิจัยได้พัฒนามีคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินคือค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 ทุก รายการประเมิน ดังนั้นจึงสามารถนำไปใช้ประกอบการสอนได้

4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผลการทดลอง	จำนวน นักศึกษา	คะแนน		ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน (E ₁ /E ₂)	
		คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้		ที่คำนวณ ได้	ที่กำหนด ไว้ใน สมมติฐาน
คะแนนแบบฝึกหัด ระหว่างเรียน	35	30	26.39	87.97	87.97/87.28	ไม่น้อยกว่า 80/80
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน	35	40	34.91	87.28		

จากตารางที่ 4.3 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลมี ประสิทธิภาพ 87.97/87.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	35	40	13.03	2.93	53.99*	0.00
หลังเรียน			34.91	1.67		

* p < .05

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วย
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบ
ระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้น
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/ E2 ไม่ต่ำกว่า 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี รวม 2 ห้องเรียน จำนวน 65 คน ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับสลากมา 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้าง โมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล มีคุณภาพตามการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดี
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้าง โมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.26-0.83 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30-0.79 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82

5.1.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้าง โมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่สร้างขึ้นใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 แผนกบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ดำเนินการทดลองเรียนกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 แผนกบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี จำนวน 35 คน
2. ให้นักศึกษาศึกษารายละเอียด ข้อควรปฏิบัติในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้าง โมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 40 ข้อ

3. เข้าเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เนื้อหาที่ เกี่ยวกับรายวิชา และเรื่องที่สอน จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 2 ครั้ง เมื่อศึกษา ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักศึกษาสามารถที่จะเข้าศึกษาได้อีก โดยเรียนครบทุกหน่วย พร้อมทั้งทำ แบบฝึกหัดในแต่ละหน่วย

4. เมื่อดำเนินการศึกษายบทเรียนครบทุกหน่วยแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน แต่สลับข้อ สลับคำตอบแล้วบันทึกคะแนน และนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา และสรุปผลการวิจัย

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หากคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล โดยใช้สูตร ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล โดยใช้สูตร E1/E2

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยใช้สูตร t-test dependent

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ใน ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.16$)

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล มีประสิทธิภาพ E1/E2 = 87.97/87.28 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยอภิปรายผล ดังนี้

5.2.1 ด้านการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.50$) และระดับดี ($\bar{X}=4.16$) เรียงตามลำดับ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่านประเมินให้ความเหมาะสม โดยมีข้อเสนอแนะควรเพิ่มกราฟิกแอนิเมชันในบทเรียน ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาการเรียนรู้ โดยศึกษาเนื้อหาที่ใช้ในบทเรียนแล้วทำการวิเคราะห์แบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จึงทำให้บทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และจากการศึกษาเนื้อหาทุกหน่วยการเรียนรู้ ทำให้เนื้อหาและภาษามีความถูกต้องและเหมาะสมกับระดับนักศึกษา การลำดับเนื้อหาเหมาะสมโดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีความเหมาะสมระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา และแบบฝึกหัดครอบคลุมตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จึงทำให้คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สรชาติ ปรารงค์น้อย (2548 : 59-64) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ 1 เรื่อง หลักการแก้ปัญหาและการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนควนขนุน จังหวัดพัทลุง ผลของการหาคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากค่าเฉลี่ยที่ 4.57 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีค่าเฉลี่ยที่ 4.42

5.2.2 ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 87.97/87.28$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่เป็นเช่นนั้นอาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นผ่านขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งผลจากการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพดีมาก ($\bar{X}=4.50$) ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ก 3 และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพดี ($\bar{X}=4.16$) และแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพในการเรียน โดยใช้ข้อสอบที่ผ่านการประเมินหาค่า IOC จำนวน 40 ข้อ ซึ่งข้อสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.26-0.83 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30-0.79 ดังตารางในภาคผนวกที่ ฉ.2 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 และมีการตรวจสอบความบกพร่องของบทเรียนโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำข้อบกพร่องมาเป็นข้อมูลสำหรับการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และได้นำไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง การทดลองใช้ในชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง การทดลองใช้ในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียน จนทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.2.3 ด้านการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นเพราะว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพอย่างมีระบบ ส่งผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของนางถักษณ์ ไชยศรี (2549 : 65) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเพื่อทบทวนวิชา การตกแต่งภาพด้วยโปรแกรม Photoshop หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ผลของการหาคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีซึ่งมีค่า 4.21 และด้านเทคนิคอยู่ในระดับดีซึ่งมีค่า 4.15 ประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 87.14/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิชุดา คำมะสิงห์ (2548 : 59) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการเขียนเว็บเพจด้วยภาษา HTML กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขางานเทคโนโลยีสำนักงาน สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษา ฉะเชิงเทรา มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.33/85.43 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นวรัตน์ ลิมาภิรักษ์ (2548 : 79) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายระยะไกล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่าย เรื่องเครือข่ายระยะไกล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.25-0.65 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.1 – 0.6 และค่าความเชื่อมั่น 0.66 โดยมี ประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 82.21/80.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ไปใช้สอนในห้องเรียนปกติซึ่งจะทำให้ นักศึกษามีความรู้ และความเข้าใจในเนื้อหา ได้ดียิ่งขึ้น ทำให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นและมี ความสนใจและช่วยเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน ได้ดียิ่งขึ้น

2. นักศึกษาสามารถศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ได้ด้วยตนเองเพื่อทบทวนความรู้โดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่ ซึ่งจะส่งผลให้นักศึกษามีความรู้ และความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป

1. ควรมีการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวนวิชาอื่นๆ เพื่อส่งเสริมในด้านการศึกษแก่นักศึกษาต่อไป

2. ควรมีการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ซึ่งอาจจะพัฒนาในด้านของสถานการณ์จำลอง หรือในรูปแบบเกมการ แข่งขัน เพื่อให้นักศึกษาเกิดความสนใจและเกิดองค์ความรู้มากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

กรมสามัญศึกษา. กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติแห่งชาติ พุทธศักราช 2542.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว. 2542

จาตุรงค์ แดงเขียว และเศรษฐชัย ชัยสนธิ. 2548. การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์.

กรุงเทพฯ : วังอักษร.

ชัยขงค์ พรหมวงศ์. 2534. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์.

ถนอมพร เลาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนาวุฒิ ประกอบผล. 2547. “การพัฒนารูปแบบการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชา
สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์
วิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธีรวัฒน์ ประกอบผล และอัมรินทร์ เพ็ชรกุล. 2550. การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย.

กรุงเทพฯ : ชักเชส มีเดีย.

ธีระพล เทียงธรรม. 2547. “การพัฒนารูปแบบการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบ
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป
ไมโครซอฟท์เอ็กเซล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2
วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์
วิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นงลักษณ์ ไชยศรี. 2549. “การพัฒนารูปแบบการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพจเพื่อทบทวนวิชาการ
ตกแต่งภาพด้วยโปรแกรม Photoshop หลักสูตรวิชาชีพระยะต้น.” วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรบัณฑิตสาขารัฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิต
วิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

นวรรตน์ ลิมาภิรักษ์. 2548. “การพัฒนารูปแบบการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เรื่องเครือข่ายระยะไกล
สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์
วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอุบลราชธานี.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

บุญมี พันธุ์ไทย. 2542. การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

บุปผาชาติ ทัพทิกธณ. 2539. “เครือข่ายใยแมงมุมในโลกของการศึกษา” ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. : 41-43.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. ม.ป.ป. การวัดและการประเมินผลการศึกษาและการประยุกต์. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2544. “เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว.” กรุงเทพฯ : ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พิมพ์ชนก ตอพรหม. 2548. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเดินสายโทรศัพท์ที่คอนนอก เรื่องสายเคเบิล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2539. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับฝึกอบรมครู-อาจารย์และนักฝึกอบรม เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมคุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตรภาคการบริหารเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ยีน ภู่วรรณ. 2539. “ไซเบอร์แคมปัสเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ (พฤศจิกายน-ธันวาคม) : 27-29.

เขาวภา สงวนวรรณ และวิทยา สงวนวรรณ. 2540. การออกเว็บกราฟิกด้วย HTML. กรุงเทพฯ : เพ็สท์ แปซิฟิก มีเดีย (ไทยแลนด์).

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. การวิจัยการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

ล้วน สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ศิริชัย นามบุรี. 2551. การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. [Online]. Available : <http://yalor.yru.ac.th/~sirichai/4123612/unit5/evaluate-method.html>
- ศิริธร ศิริสวัสดิ์. 2548. “ปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ในสถาบันอาชีวศึกษา ภาคตะวันออก.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เศรษฐชัย ชัยสนิท และเดชา อัสวสิทธิถาวร. 2547. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพฯ : ว่างอักษร.
- วิชุดา คำมะสิงห์. 2548. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน วิชาการเขียนเว็บเพจด้วยภาษา HTML.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิศรุต ไวโสภา. 2548. “การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วศิน เพิ่มทรัพย์. 2548. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ์. 2539. คู่มือการเข้าสู่อินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สรชาติ ปรางค์น้อย. “การพัฒนาบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ 1 เรื่องหลักการแก้ปัญหาและโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนควนขนุน จังหวัดพัทลุง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สรรรัชต์ ห่อไพศาล. “นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหสวรรค์ใหม่ : กรณีจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI).” วารสารศรีปทุมปริทัศน์. ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 (ก.ค. – ธ.ค. 44) : 93 -104 .
- อนุชัย ธีระเรืองไชยศรี. 2551. การออกแบบระบบการเรียนการสอน เอกสารการอบรมหลักสูตรผู้เชี่ยวชาญอีเลิร์นนิ่ง วิชาความรู้พื้นฐานอีเลิร์นนิ่ง. กรุงเทพฯ : โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย.

อธิปัตย์ คลีสุนทร. 2545. [Online]. Available :

<http://www.moe.go.th/main2/article/article5.htm>

อัจฉราพร พงษาปาน. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2547. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพฯ : เอช.เอ็น.กรุ๊ป.

เอกพันธ์ คำปัญญา และธีรวัฒน์ ประกอบผล. 2550. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพฯ : ชัคเชส มีเดีย.

ไชยบูรณ์ ประเดิมรัตนกุล. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน วิชา โทรศัพท์ เรื่องอุปกรณ์ที่ใช้งานข่ายสายโทรศัพท์ตอนนอก สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2545. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาวิชาการ(2535).

Hannum, W. 1998. **Web based instruction Lessons.** [Online]. Available :

http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm

Khan, C. “**Web-based Instruction.**” **Educational Technology Publications.** 15 (1997).

Relan, A., & Gillani, B.B. 1977. “Web-Base Instruction and the Traditional Classroom : Similarities and Difference.” In B.H. Han, (ED.), **Web-Base Instruction** Englewood Cliffs (P.4) New Jersey : Educational Technology.

Parson, R. 1997. **An investigation into instruction available on the World Wide Web.**

[Online]. Available : <http://www.osie.on.ca/~rparson/outld.htm>.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก	หนังสือราชการ
ภาคผนวก ข	รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ
ภาคผนวก ค	แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้าง โมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
ภาคผนวก ง	ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้าง โมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
ภาคผนวก จ	แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้าง โมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
ภาคผนวก ฉ	การคำนวณค่าสถิติ



ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2551 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวนริศรา ลอยฟ้า รหัสประจำตัว 50063908 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี (Web – Based Tutorial on Systems Analysis and Design : ER – Diagram for Higher Vocational Certificate Students at Chonburi Institute of Technology)” โดยมี รศ.ดร.วิวัฒน์ ชินะตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ ธันวาคม พ.ศ. 2551

(รองศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / ๐๐๕

วันที่ ๕ มกราคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์อำพล ทองระอา

ด้วย นางสาวนริศรา ลอยฟ้า นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี” โดยมี รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนริศรา ลอยฟ้า มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ เสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0006

วันที่ 5 มกราคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์แสงอุทัย มอโท

ด้วย นางสาวนริศรา ลอยฟ้า นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี” โดยมี รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนริศรา ลอยฟ้า มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 0006

คณะกรรมการอำนวยการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 มกราคม 2552

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นางบัวแก้ว สุกใส

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวนริศรา ลอยฟ้า นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี” โดยมี รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอำนวยการ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนริศรา ลอยฟ้า มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปลัดอธิการบดีมหาวิทยาลัย

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0006

วันที่ ๖ มกราคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.ดร.สุรสิทธิ์ รัตริ

ด้วย นางสาวนริศรา ลอยฟ้า นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี” โดยมี รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนริศรา ลอยฟ้า มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาและหวังว่าจะ ได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0006

วันที่ 5 มกราคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์พงษ์เกียรติ เศรษฐพิทักษ์สกุล

ด้วย นางสาวนริศรา ลอยฟ้า นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี” โดยมี รศ.ดร.วีวรรณ ชินะตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนริศรา ลอยฟ้า มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 0006

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 มกราคม 2552

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ลักขณา สังข์ศิริ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวนริศรา ลอยฟ้า นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี” โดยมี รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนริศรา ลอยฟ้า มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปรัญศิริสารการแทนคณะ

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0034

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๙ มกราคม 2552

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี

ด้วย นางสาวนริศรา ลอยฟ้า นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี” โดยมี รศ.ดร.วิวิธ ษิณะตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะกรรมการอุดมศึกษา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้ นางสาวนริศรา ลอยฟ้า ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้

ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ เสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ในการตรวจสอบบทเรียนได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อำพล ทองระอา

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นางบัวแก้ว สุกใส

หัวหน้าสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ แผนกบริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี

3. นายแสงอุทัย มอโท

อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรสิทธิ์ ชาติรี

อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นายพงษ์เกียรติ เขษรพิทักษ์สกุล

อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. นางสาวลักขณา สังข์ศิริ

อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ภาคผนวก ค

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
(ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)**

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี
ด้านเนื้อหา**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี เป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน

2. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็น ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี

นริศรา ลอยฟ้า
ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
(ด้านเนื้อหา)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ตารางที่ ค 1 แสดงแบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหา

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	การแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ผู้เรียนทราบ					
2	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
3	ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา					
4	เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
5	ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา					
6	การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก					
7	ความเหมาะสมระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา					
8	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
9	แบบฝึกหัดครอบคลุมตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
10	แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					

ความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบเรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน

2. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็น ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี

นริศรา ลอยฟ้า
ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้าง โมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ตารางที่ ๒ แสดงแบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)						
1.1	ขนาดของตัวอักษรสวยงาม					
1.2	รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน					
1.3	ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้					
1.4	ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร/ข้อความ ในแต่ละกรอบ					
1.5	ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา					
2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)						
2.1	ขนาดของภาพเหมาะสม					
2.2	สีและความชัดเจนของภาพ					
2.3	ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย					
2.4	ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ					
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)						
3.1	ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว					
4. ด้านเสียง (AUDIO)						
4.1	ระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ เหมาะสม					

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)						
5.1	การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก					
5.2	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้					
5.3	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้					
5.4	รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน					

ความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ

ด้านตัวอักษร (TEXT)

.....

.....

ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)

.....

.....

ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)

.....

.....

ด้านเสียง (AUDIO)

.....

.....

ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)

.....

.....

ด้านอื่นๆ

.....

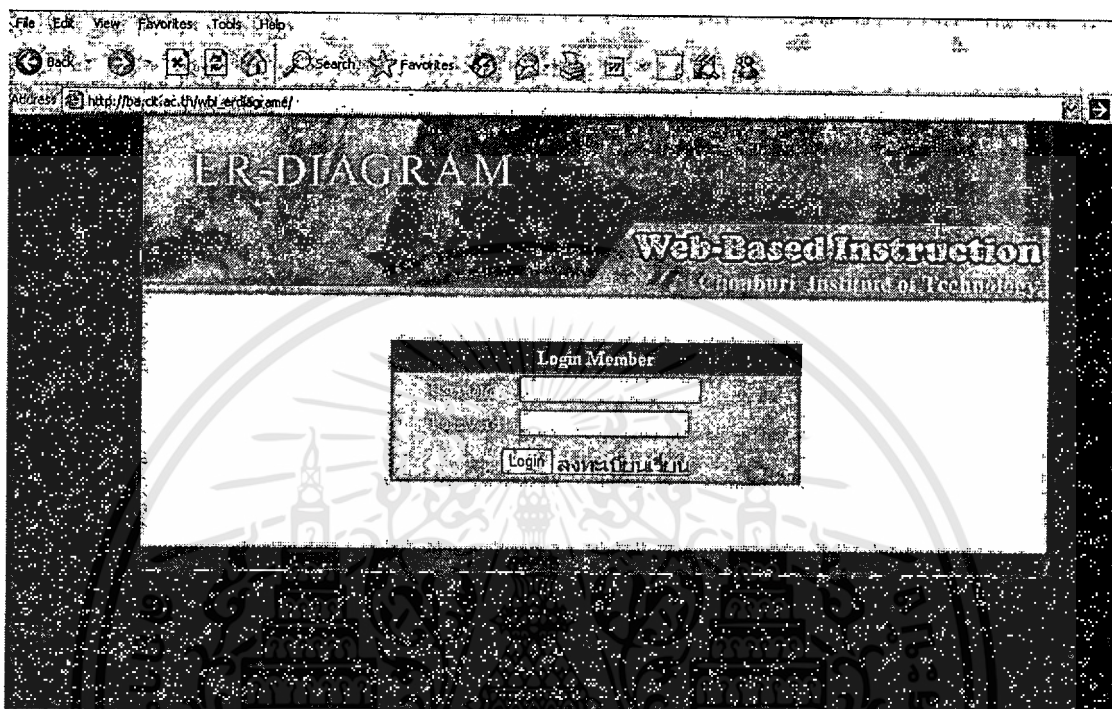
.....

.....

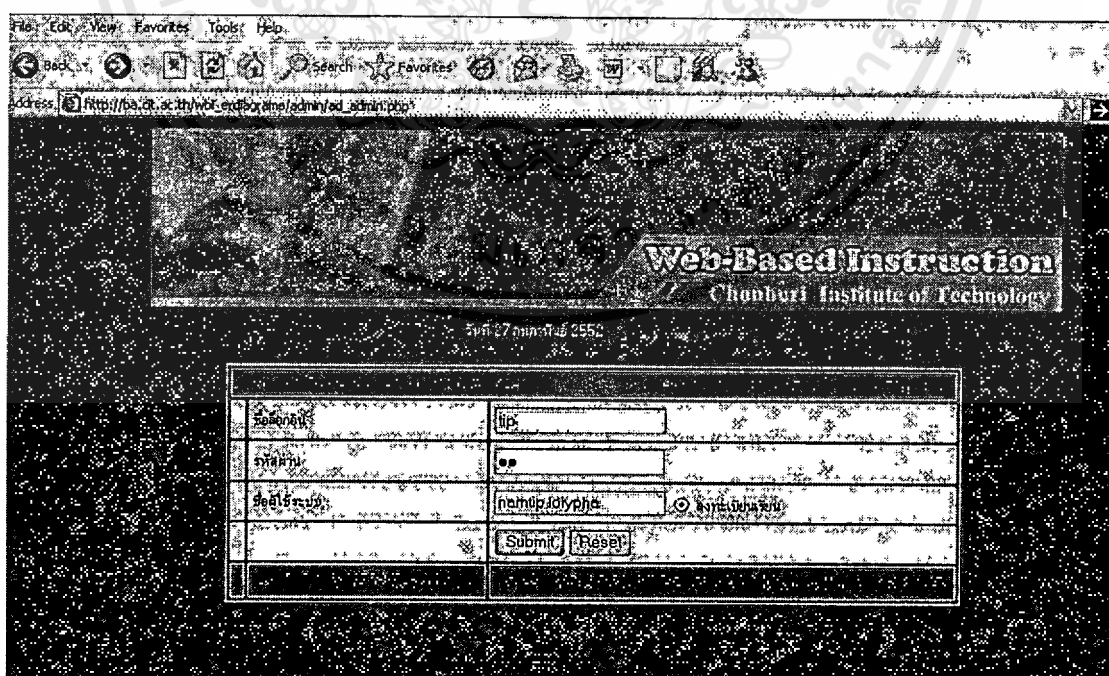
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)



แสดงหน้าแรกของบทเรียน ซึ่งสามารถเข้าสู่บทเรียนได้ที่ http://ba.cit.ac.th/wbi_erdiagram หน้านี้จะต้องทำการ Login เพื่อเข้าสู่บทเรียน สำหรับผู้ที่ยังไม่ลงทะเบียนจะต้องลงทะเบียนเรียนก่อนจึงจะสามารถเข้าสู่บทเรียนได้

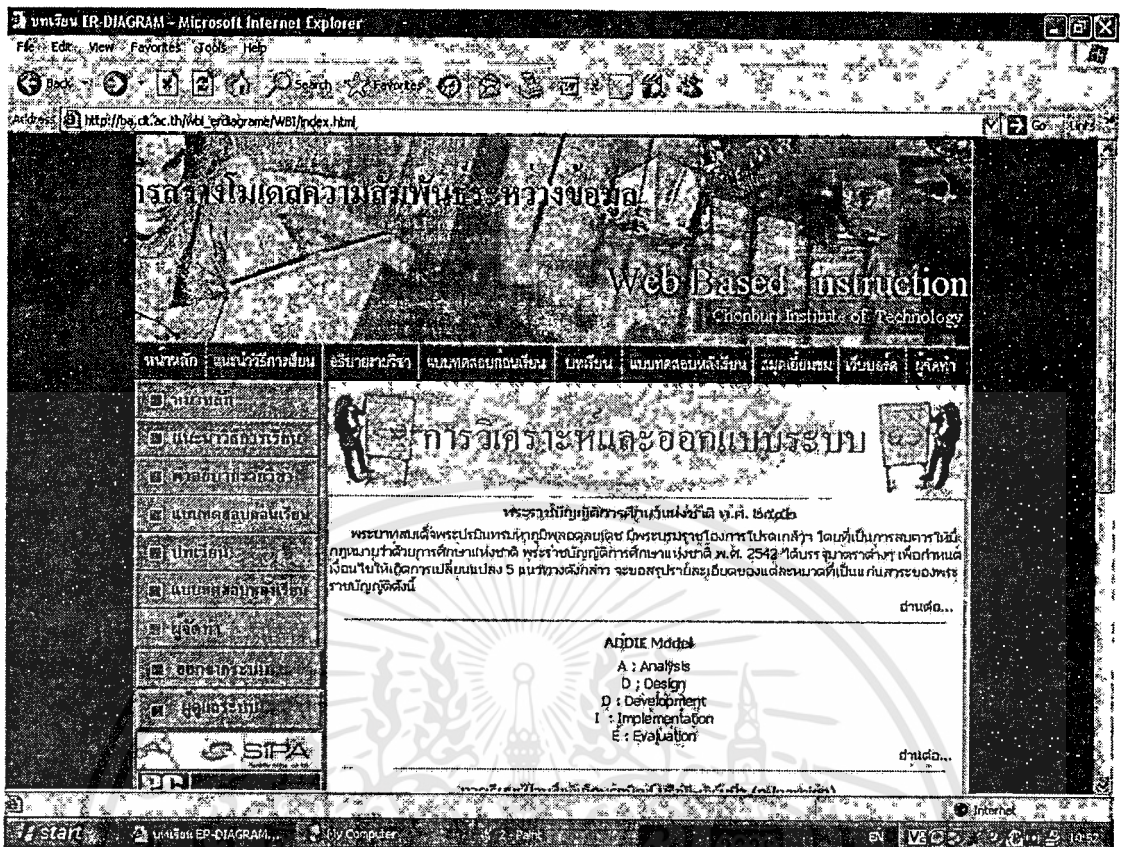


ภาพที่ 1 แสดงหน้าแรกของบทเรียน



ภาพที่ 2 แสดงหน้าเว็บเพจสำหรับลงทะเบียนเรียน

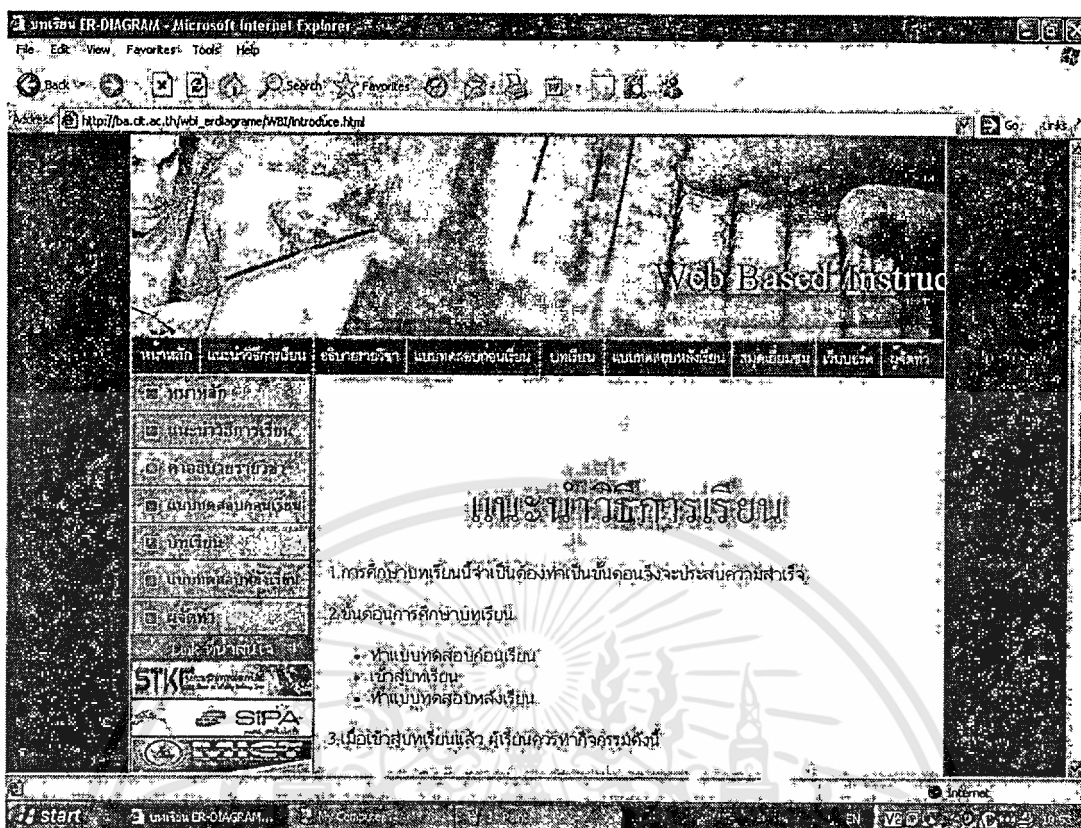
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



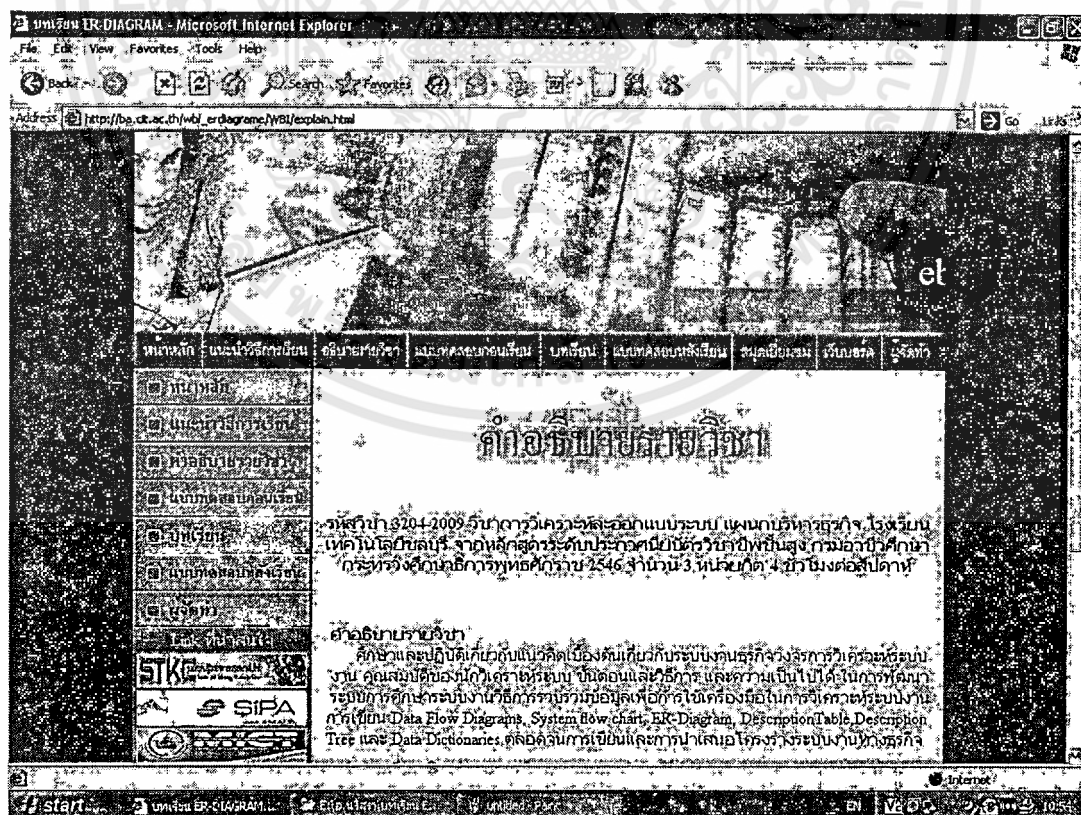
ภาพที่ 3 แสดงหน้าบทเรียนเพื่อที่จะเข้าสู่การเรียน โดยประกอบด้วยเมนูต่างๆ คือ

- เมนูแนะนำวิธีการเรียน
- เมนูคำอธิบายรายวิชา
- เมนูแบบทดสอบก่อนเรียน
- เมนูบทเรียน
- เมนูแบบทดสอบหลังเรียน
- เมนูผู้จัดทำ
- เมนูออกจากระบบ
- เมนูผู้ดูแลระบบ
- เมนูสมุดเยี่ยมชม
- เมนูเว็บบอร์ด
- เมนูผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

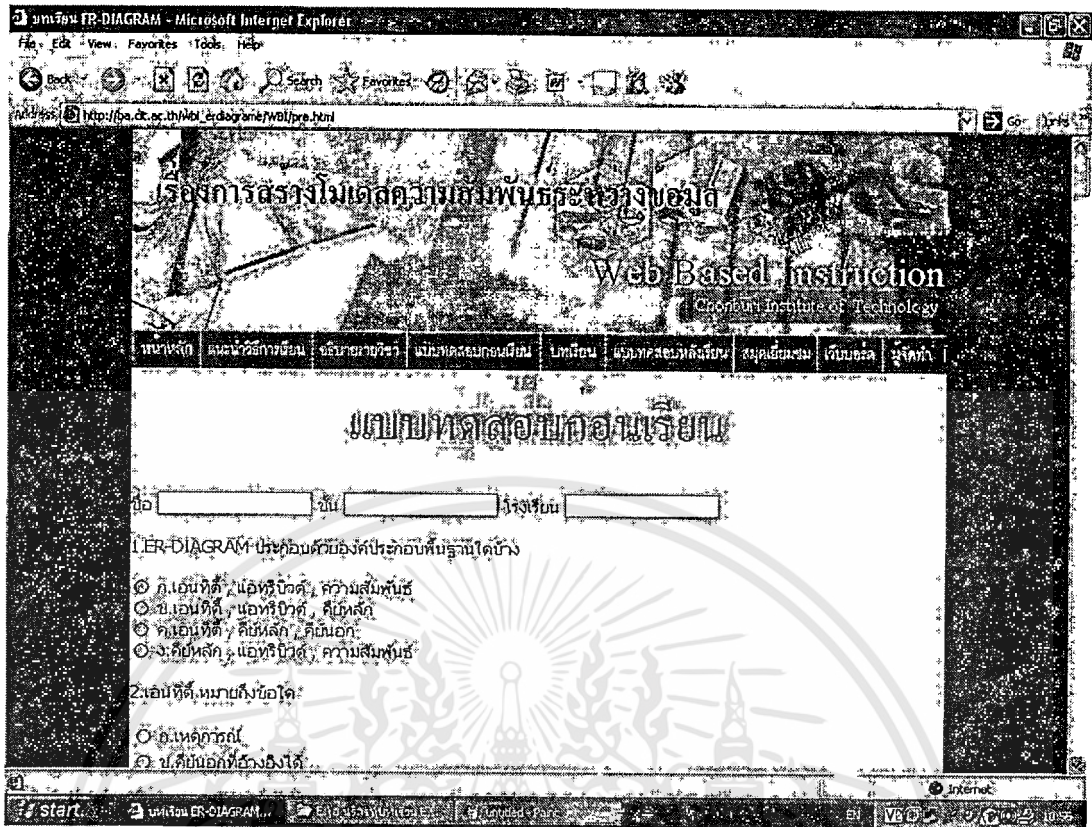


ภาพที่ 4 แสดงหน้าเมนูแนะนำวิธีการเรียน

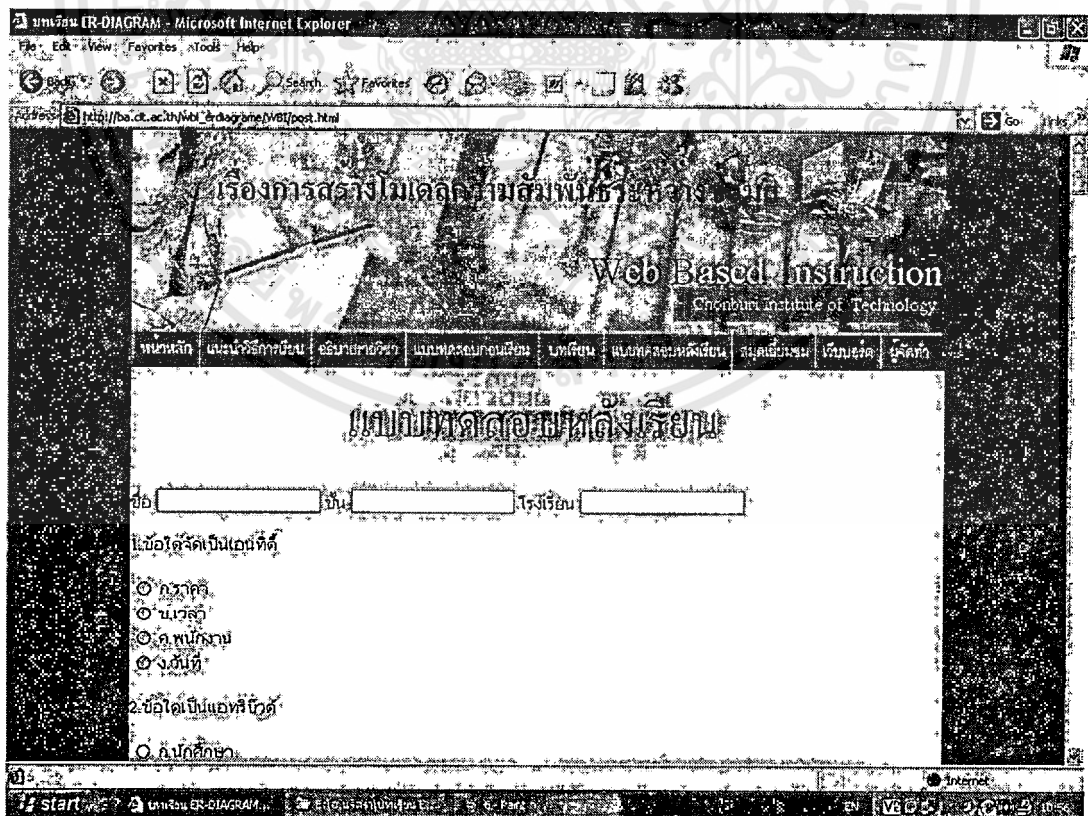


ภาพที่ 5 แสดงหน้าเมนูคำอธิบายรายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

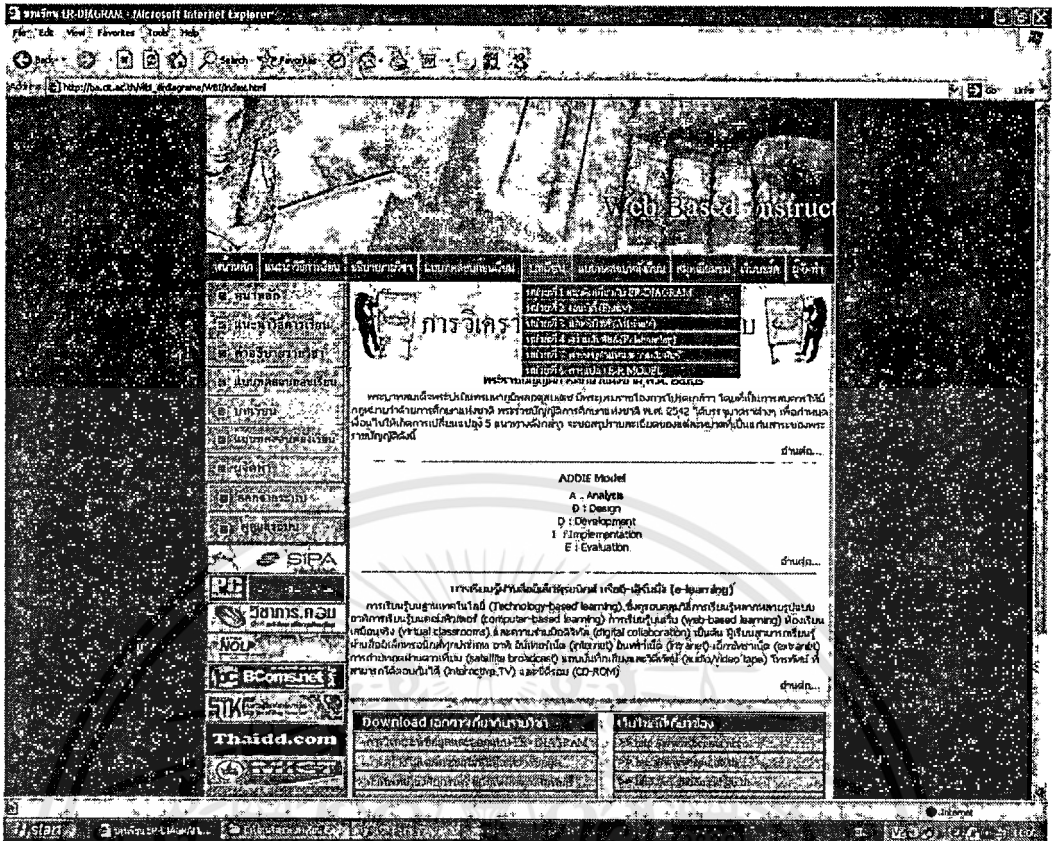


ภาพที่ 6 แสดงหน้าเมนูแบบทดสอบก่อนเรียน

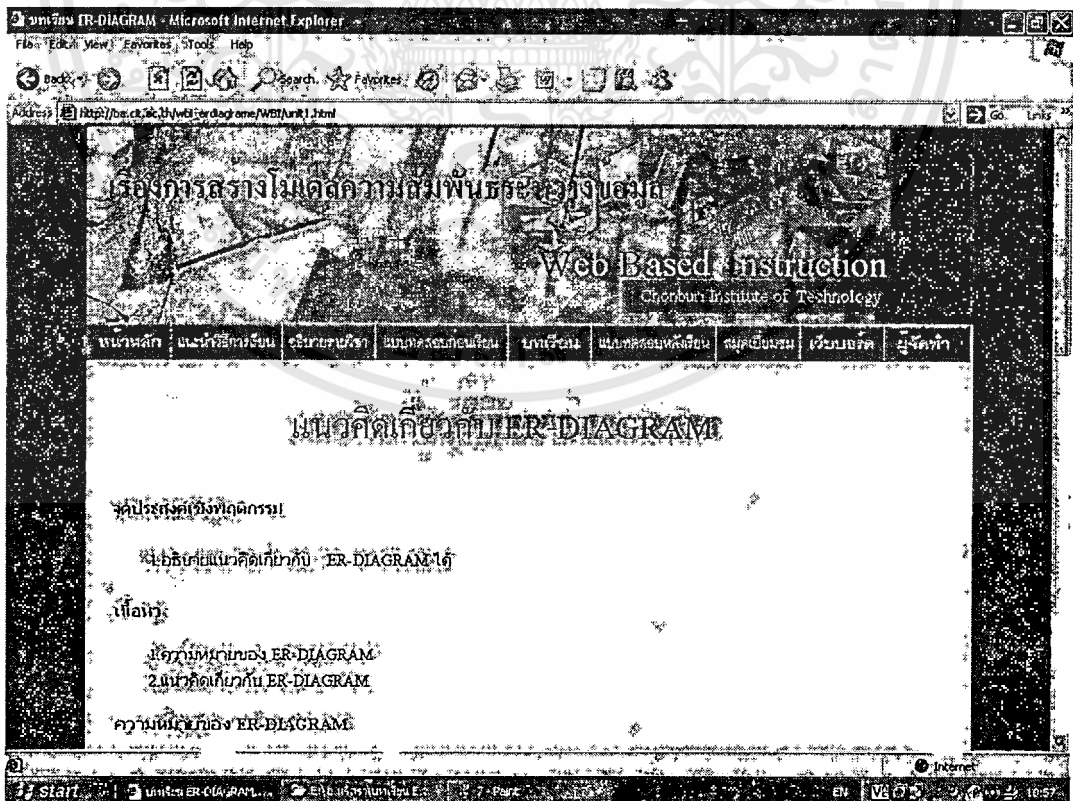


ภาพที่ 7 แสดงหน้าเมนูแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงหน้าเมนูเพื่อเลือกเมนูบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้



ภาพที่ 9 แสดงหน้าเมนูบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยการเรียนที่ 2

เอกัตวิ (Entity)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความหมายของเอกัตวิได้
2. บอกตัวอย่างเอกัตวิได้
3. บอกสัญลักษณ์ของเอกัตวิได้

เนื้อหา

1. ความหมายของเอกัตวิ
2. สัญลักษณ์เอกัตวิ

ภาพที่ 10 แสดงหน้าเมนูบทเรียนหน่วยการเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนที่ 3

เอกัตวิวิ (Attribute)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความหมายของเอกัตวิวิได้
2. บอกตัวอย่างเอกัตวิวิได้
3. บอกสัญลักษณ์ของเอกัตวิวิได้
4. บอกสัญลักษณ์ของเอกัตวิวิได้

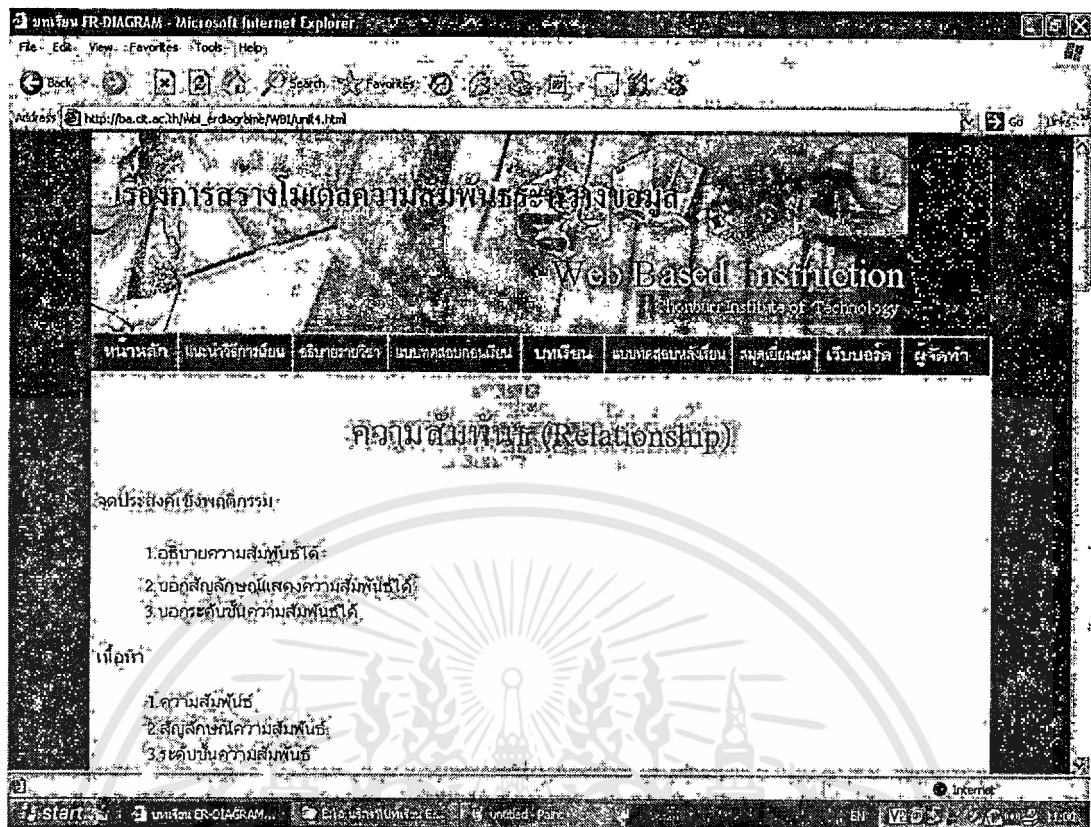
เนื้อหา

1. ความหมายของเอกัตวิวิ
2. สัญลักษณ์เอกัตวิวิ
3. สัญลักษณ์ของเอกัตวิวิ

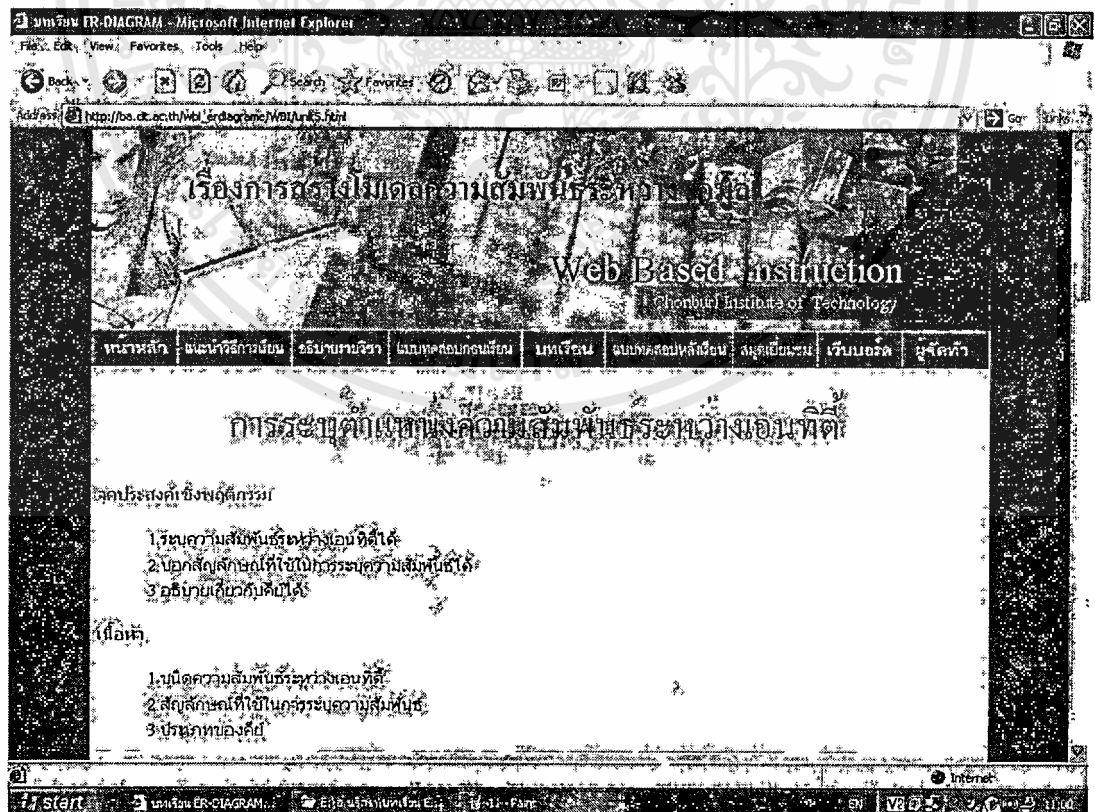
เอกัตวิวิ (Attribute) หมายถึง วิชาซึ่งยึดข้อมูลทีแสดงลักษณะและคุณสมบัติของเอกัตวิหนึ่งเป็น
กรณีศึกษา ปรกติแล้ว

ภาพที่ 11 แสดงหน้าเมนูบทเรียนหน่วยการเรียนที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

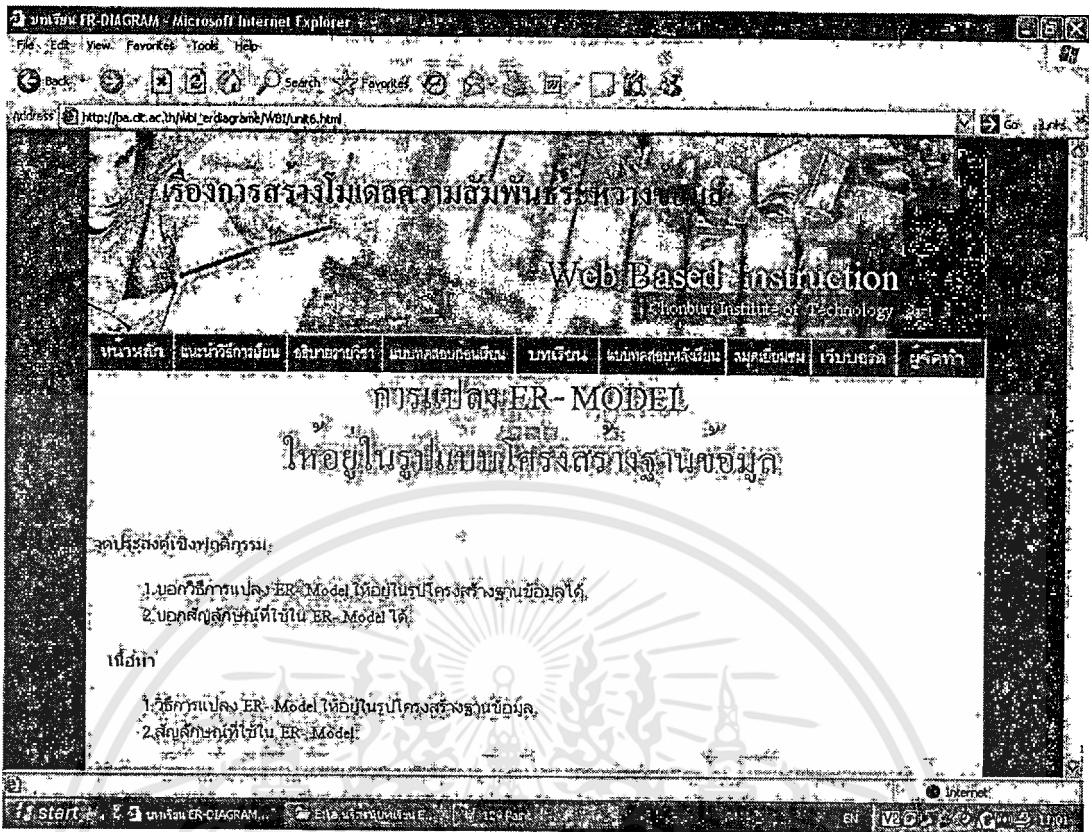


ภาพที่ 12 แสดงหน้าเมนูบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 4

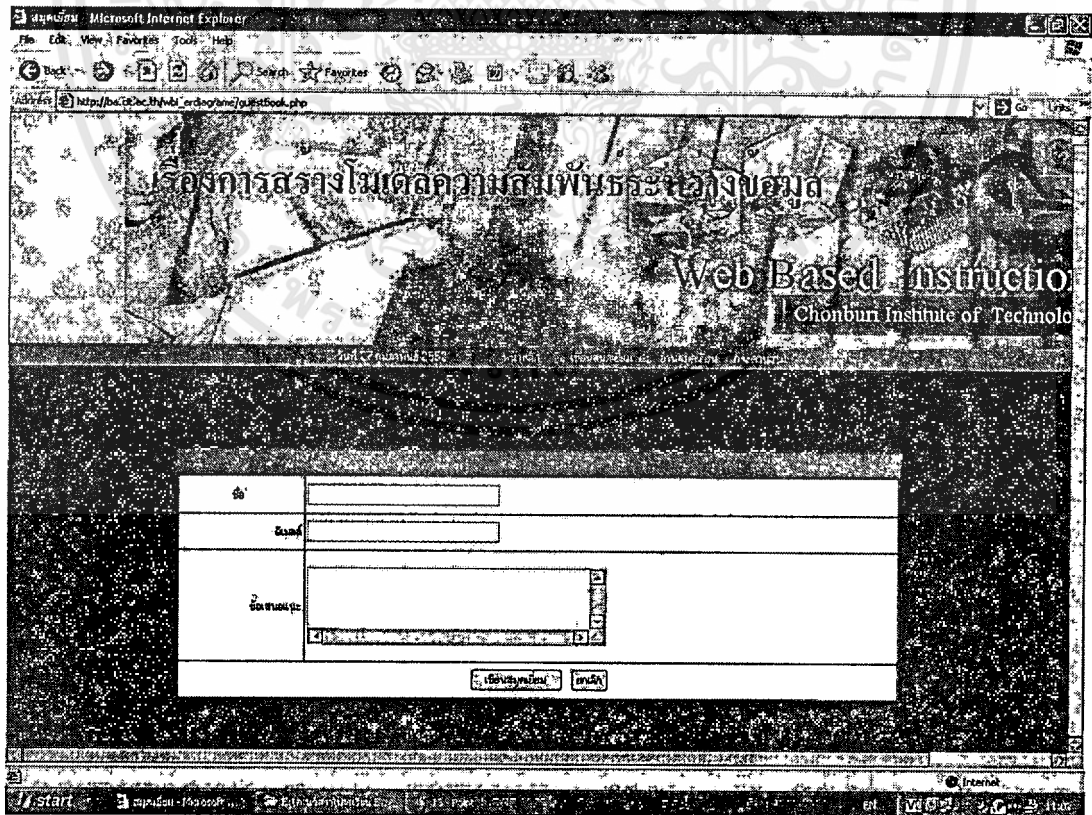


ภาพที่ 13 แสดงหน้าเมนูบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

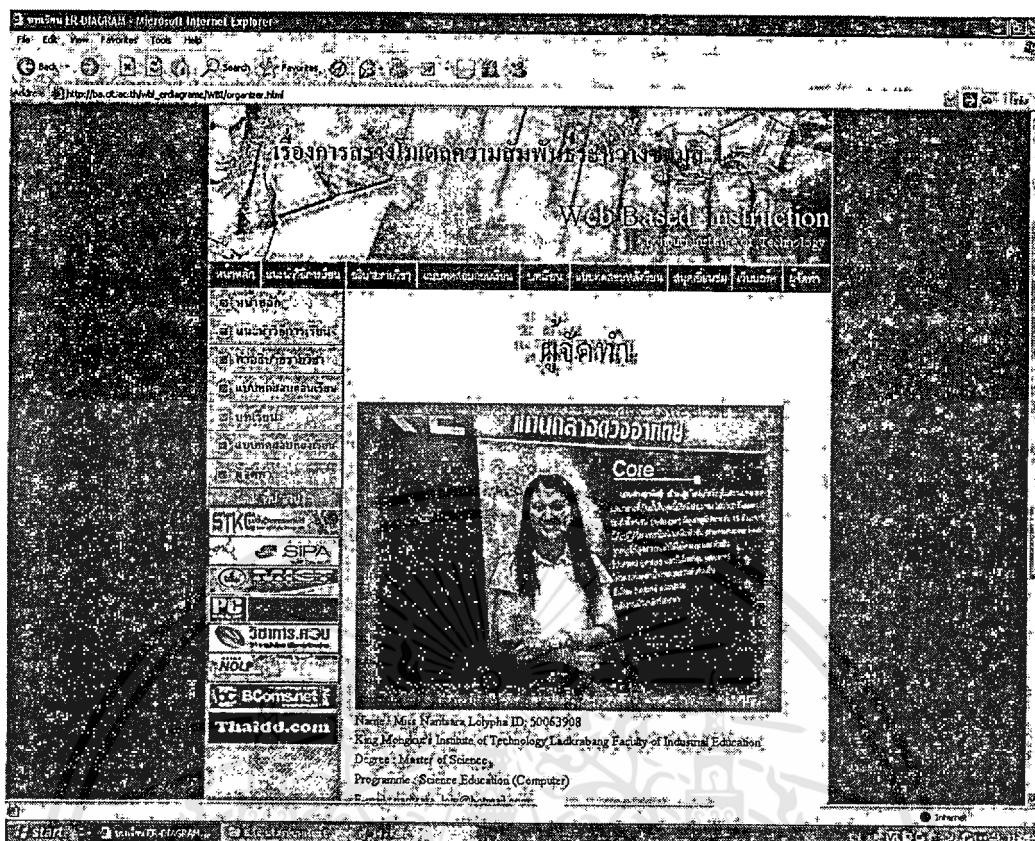


ภาพที่ 14 แสดงหน้าเมนูบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 6

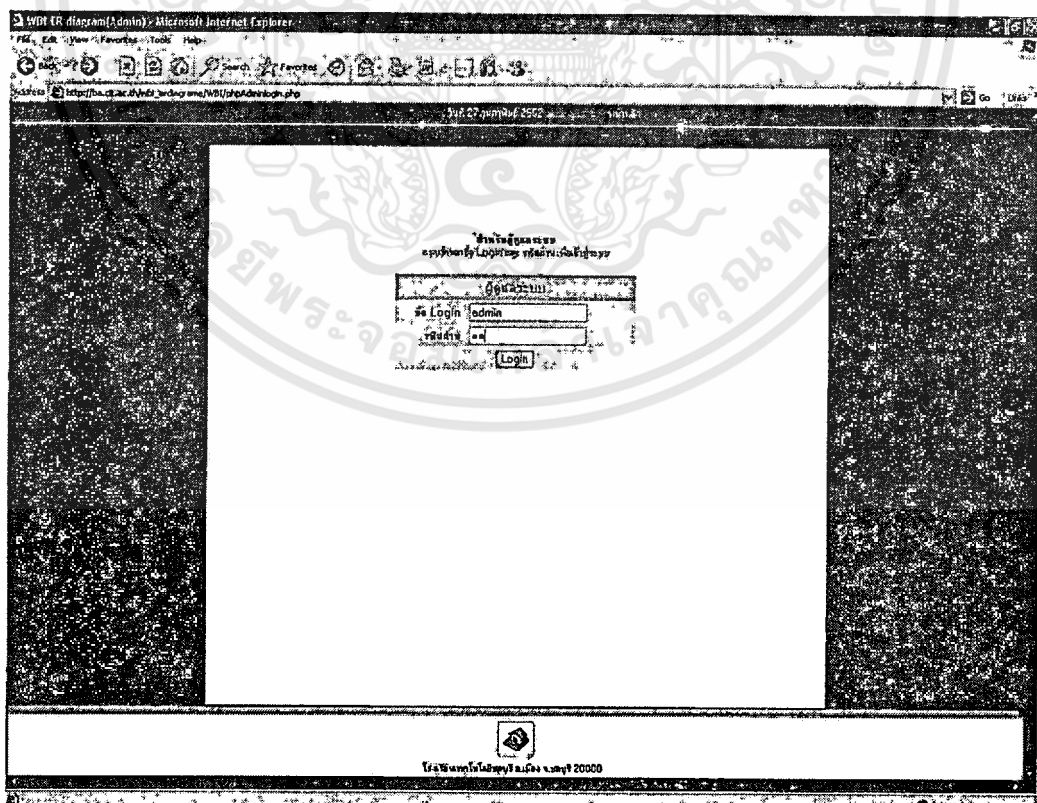


ภาพที่ 15 แสดงหน้าเมนูสมุดเยี่ยมชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

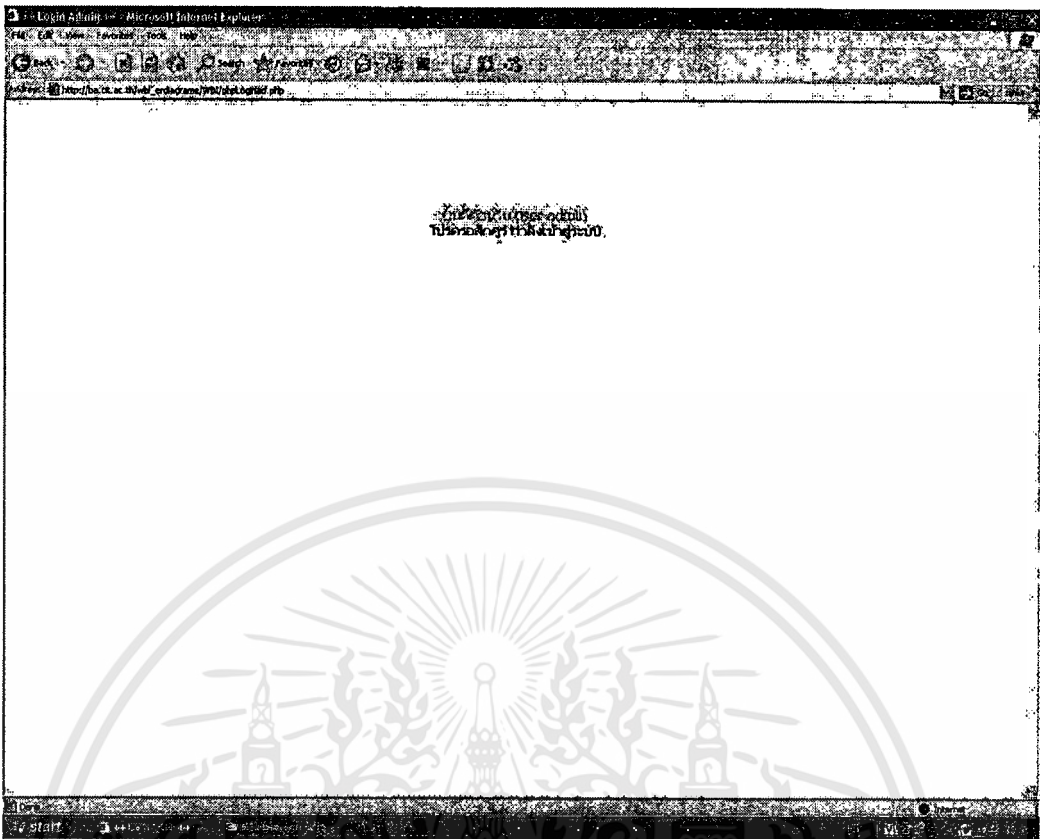


ภาพที่ 16 แสดงหน้าเมนูผู้จัดทำ

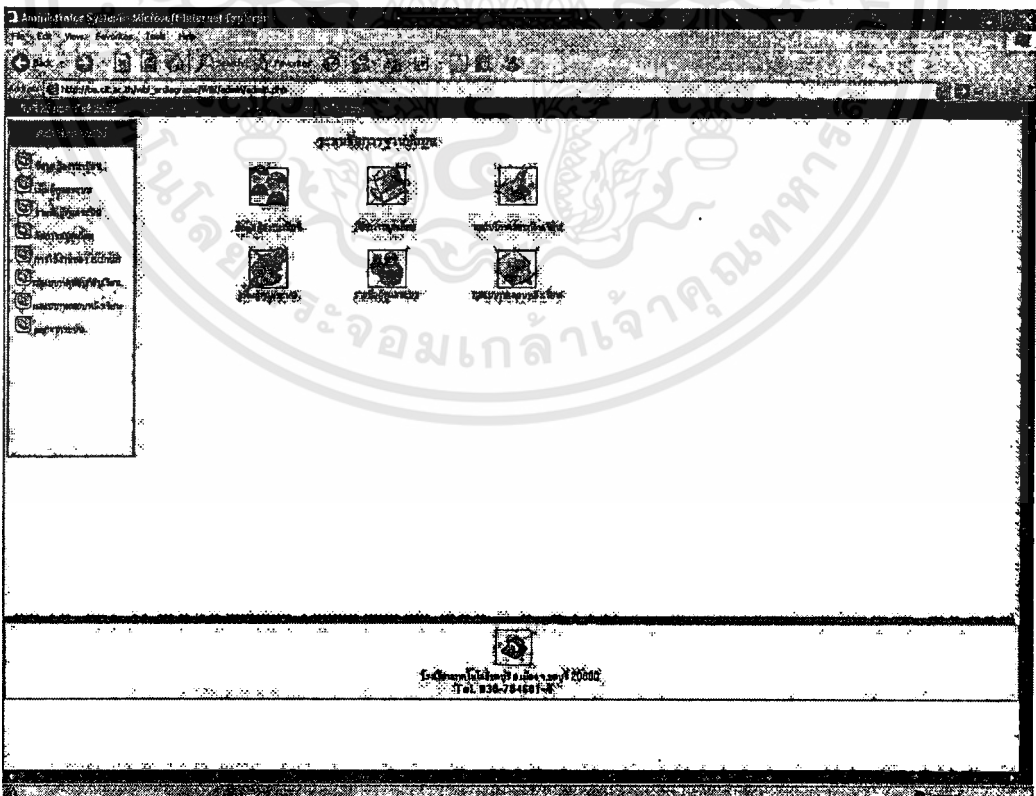


ภาพที่ 17 แสดงหน้า Login ของผู้ดูแลระบบโดยต้องกรอกข้อมูลดังตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

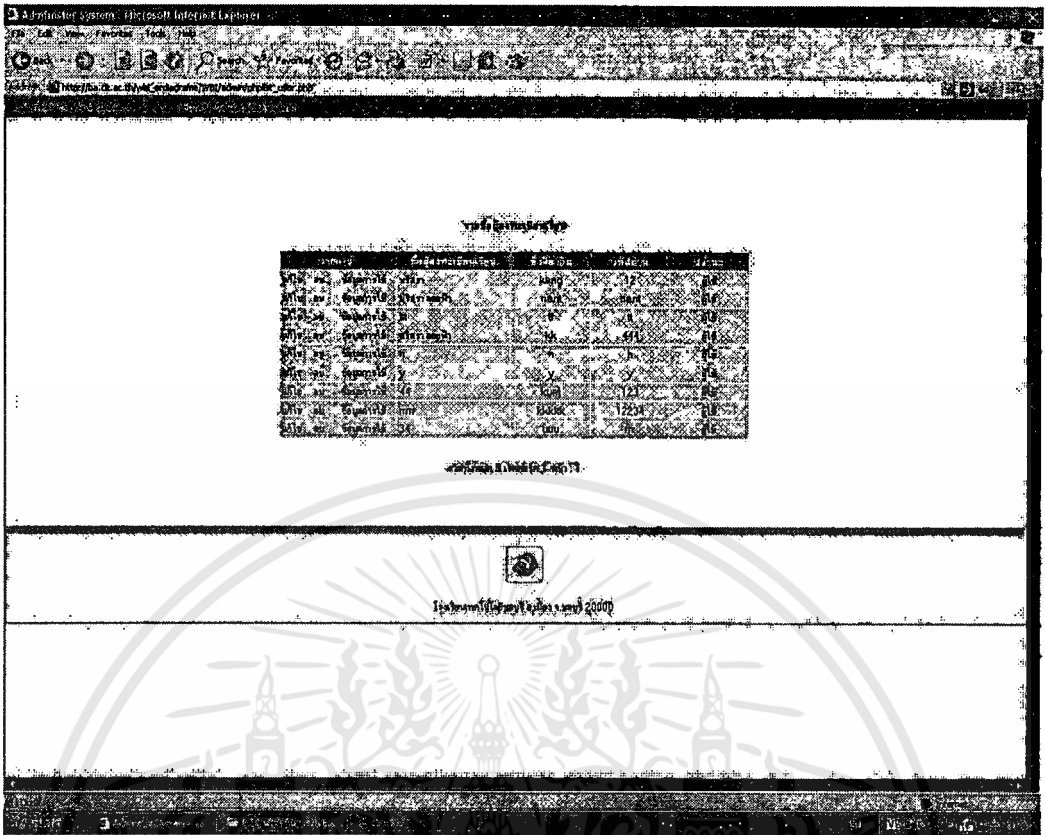


ภาพที่ 18 แสดงข้อความต้อนรับผู้ดูแลระบบ

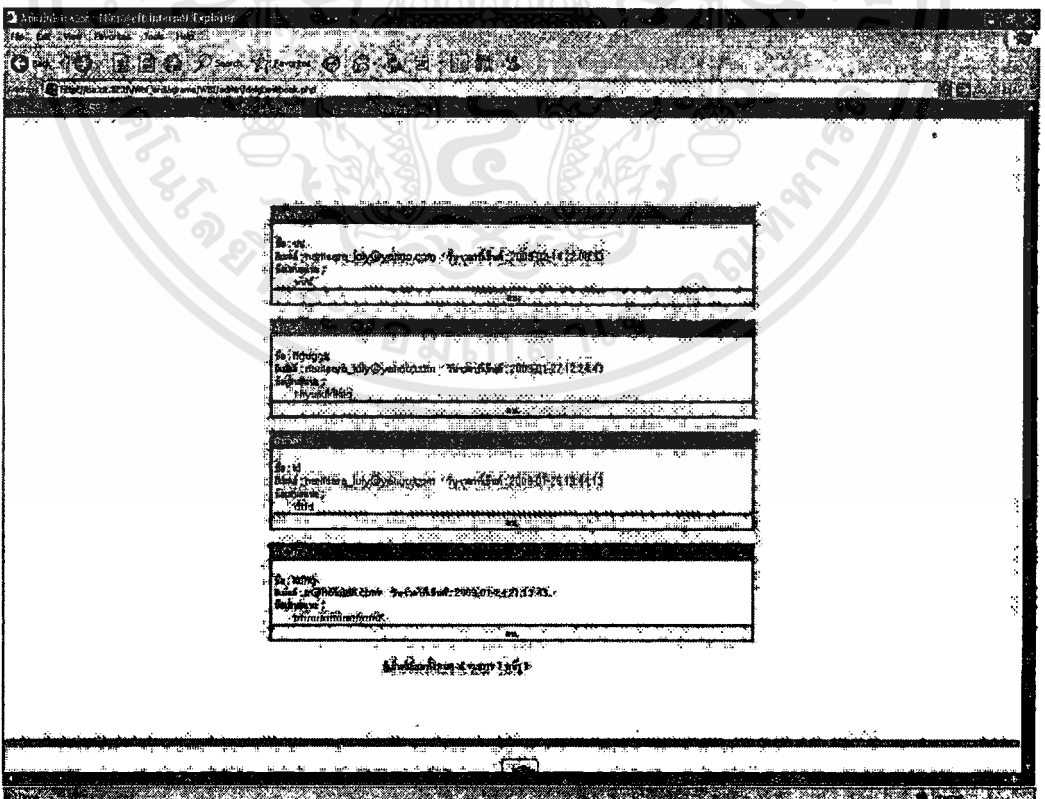


ภาพที่ 19 แสดงหน้าเมนูของผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




ภาพที่ 20 แสดงหน้าเมนูรายชื่อผู้ลงทะเบียนเรียน



ภาพที่ 21 แสดงหน้าเมนูจัดการสมุดเยี่ยมชม


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No.	ชื่อ	เลขที่	ผลการสอบ (10 คะแนน)	คะแนน
1	นางสาวกัญญาพร นานา	123456789	ผ่าน	27.50
2	นายสมชาย ใจดี	987654321	ไม่ผ่าน	22.50
3	นางสาวสุวิมล ใจดี	112233445	ผ่าน	25.00
4	นายวิวัฒน์ ใจดี	556677889	ผ่าน	27.50


 ภาควิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์
 โทร: 038-784601-3

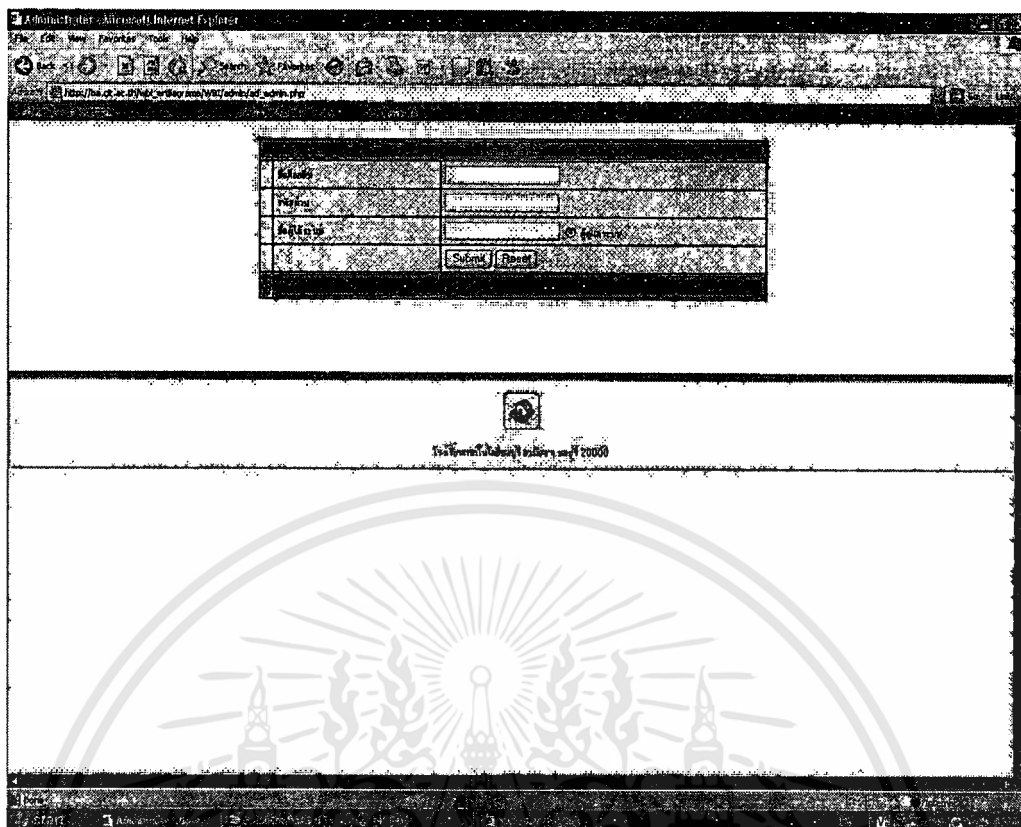
ภาพที่ 22 แสดงรายงานผลการทดสอบก่อนเรียน

No.	ชื่อ	เลขที่	ผลการสอบ (10 คะแนน)	คะแนน
1	นางสาวกัญญาพร นานา	123456789	ผ่าน	25.00
2	นายสมชาย ใจดี	987654321	ผ่าน	25.00
3	นางสาวสุวิมล ใจดี	112233445	ผ่าน	24.00
4	นายวิวัฒน์ ใจดี	556677889	ผ่าน	27.50

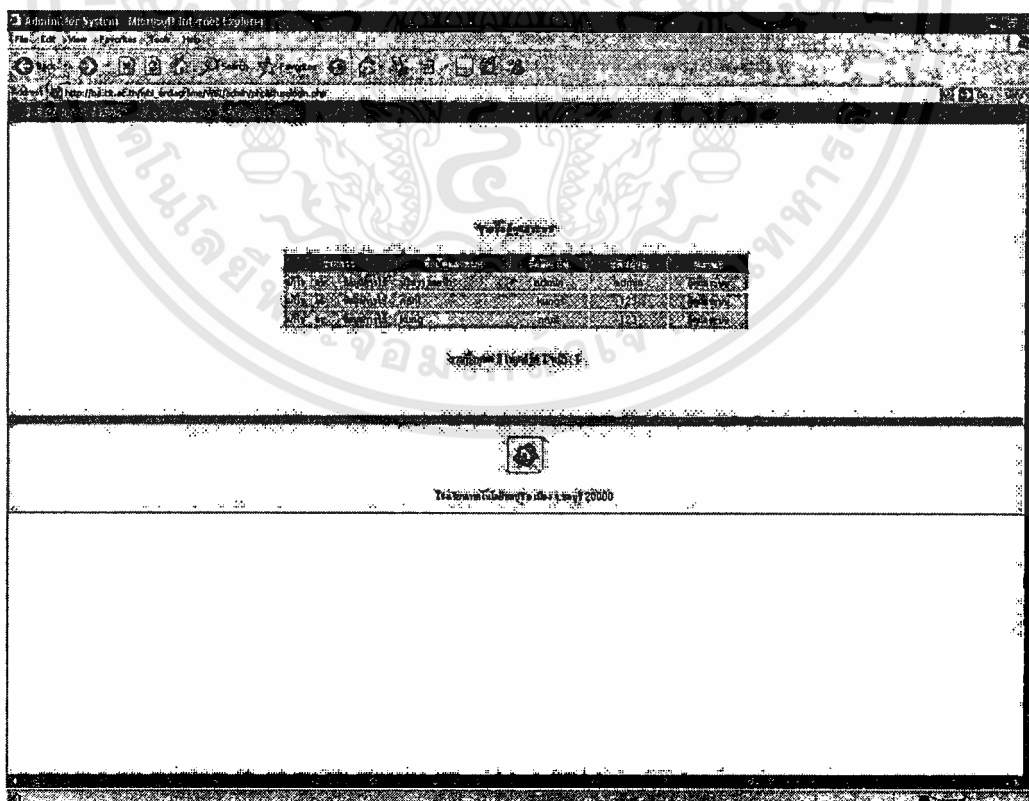

 ภาควิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์
 โทร: 038-784601-3

ภาพที่ 23 แสดงรายงานผลการทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

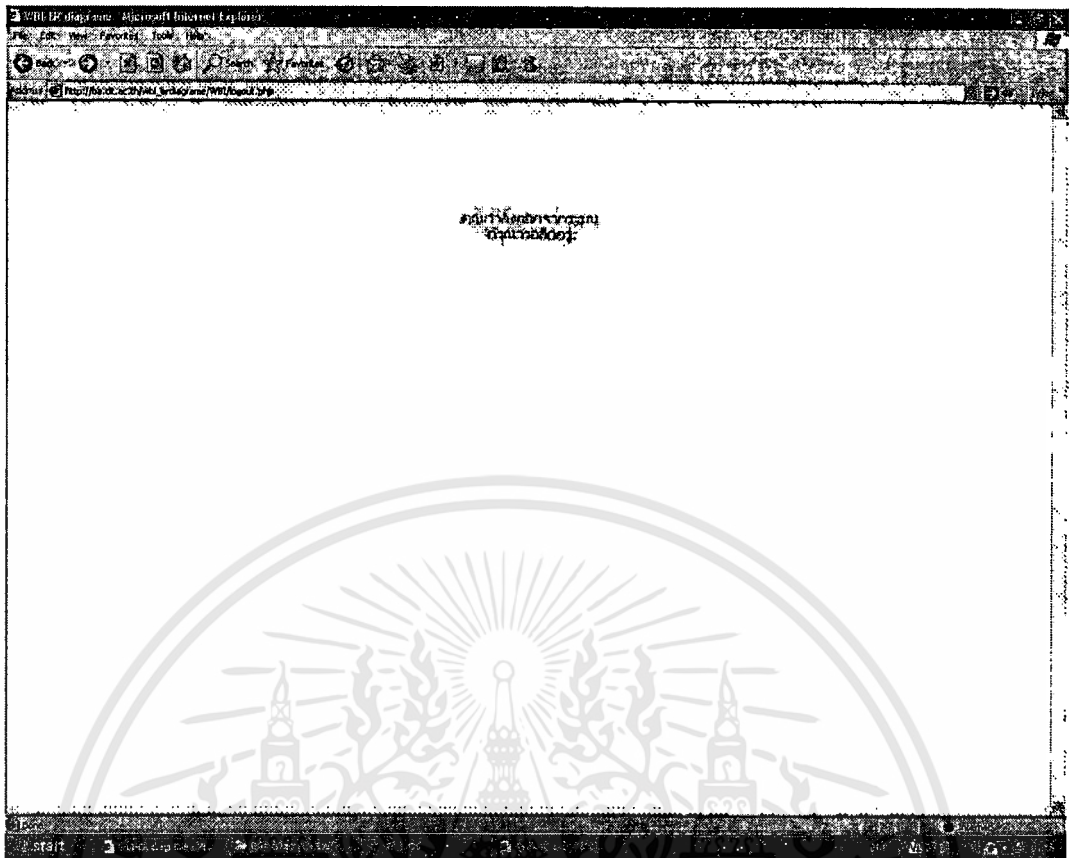


ภาพที่ ง 24 แสดงหน้าเมนูเพิ่มผู้ใช้ระบบ



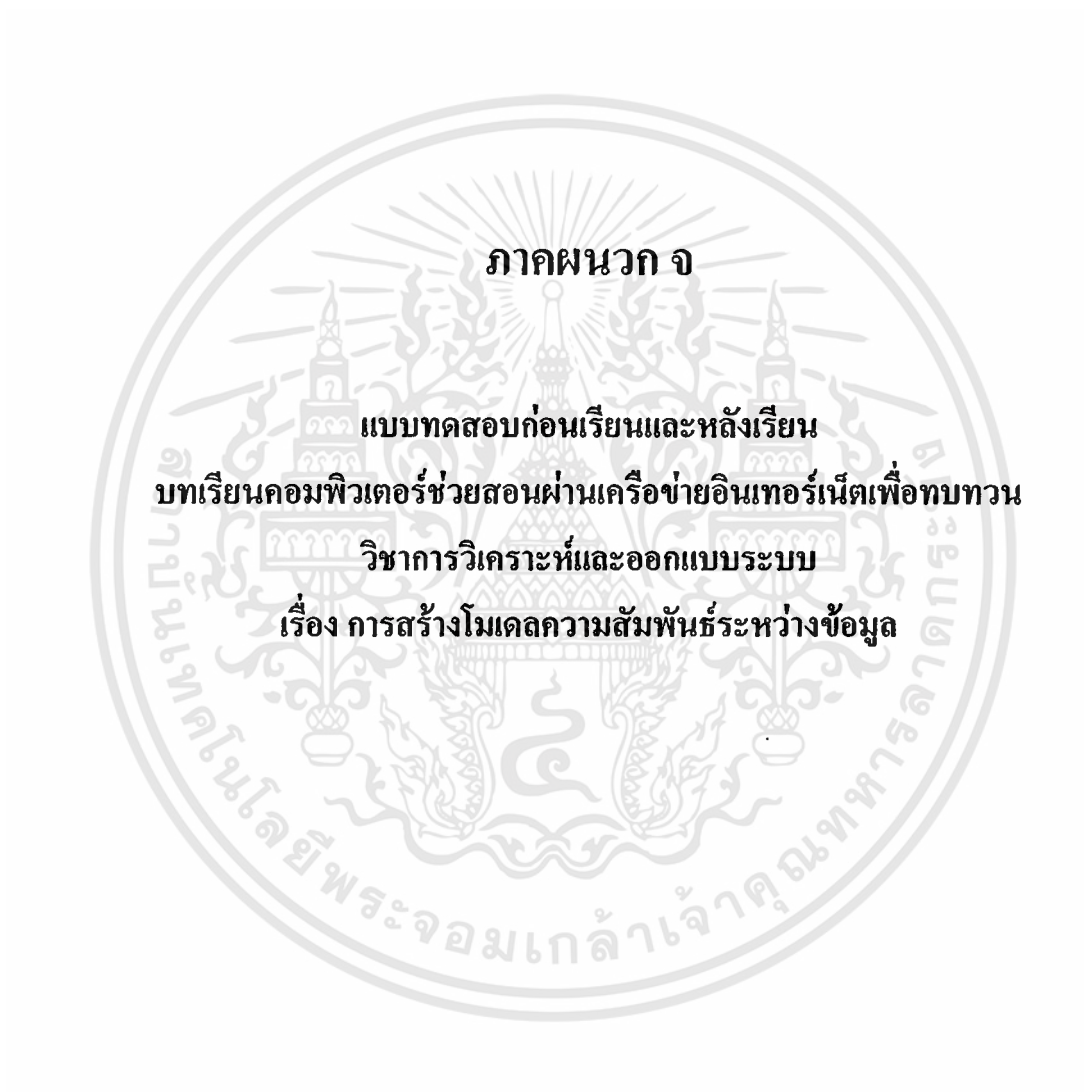
ภาพที่ ง 25 แสดงรายชื่อผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง 26 แสดงเมนูผู้ดูแลระบบทำการออกจากระบบจะปรากฏข้อความดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และ
ออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

คำชี้แจง ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1.ER-DIAGRAM ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานใดบ้าง

- ก.เอนทิตี , แอทริบิวต์ , ความสัมพันธ์
- ข.เอนทิตี , แอทริบิวต์ , คีย์หลัก
- ค.เอนทิตี , คีย์หลัก , คีย์นอก
- ง.คีย์หลัก , แอทริบิวต์ , ความสัมพันธ์

2.เอนทิตี หมายถึงข้อใด

- ก.เหตุการณ์
- ข.คีย์นอกที่อ้างอิงได้
- ค.สิ่งของหรือวัตถุในระบบที่เราสนใจ
- ง.สิ่งของหรือวัตถุ

3.ข้อใดจัดเป็นเอนทิตี

- ก.ราคา
- ข.เวลา
- ค.พนักงาน
- ง.วันที่

4.ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ที่แทนด้วยเอนทิตี

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

5.แอทริบิวต์หมายถึงข้อใด

- ก.คุณสมบัติของวัตถุหรือสิ่งของที่เราสนใจศึกษา
- ข.คุณสมบัติหรือเหตุการณ์ของวัตถุหรือสิ่งของที่เราสนใจศึกษา
- ค.คุณสมบัติทั่วไปของเหตุการณ์
- ง.เหตุการณ์

6. ข้อใดเป็นแอทริบิวต์

- ก. นักศึกษา
- ข. อายุ
- ค. พนักงานขาย
- ง. ระบบการลงทะเบียน

7. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ที่แทนด้วยแอทริบิวต์



8. แอทริบิวต์สามารถแบ่งได้หลายลักษณะยกเว้นข้อใด

- ก. Sample
- ข. Composite
- ค. Single-valued
- ง. Multi-valude

9. ข้อใดเป็นแอทริบิวต์ที่ไม่สามารถแยกเป็นส่วนย่อยได้

- ก. Simple
- ข. Composite
- ค. Single-valued
- ง. Multi-valude

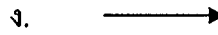
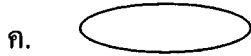
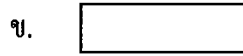
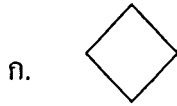
10. ข้อใดเป็นแอทริบิวต์ที่สามารถแยกเป็นส่วนย่อยได้

- ก. Simple
- ข. Composite
- ค. Single-valued
- ง. Multi-valude

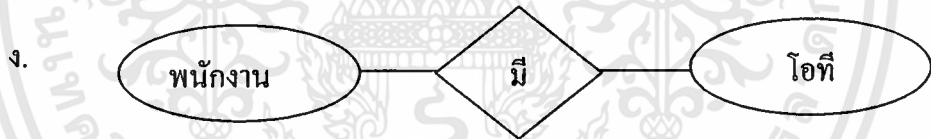
11. Relationship หมายถึงข้อใด

- ก. หนึ่งต่อกลุ่ม
- ข. Database
- ค. ตาราง
- ง. ความสัมพันธ์

12. สัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์คือข้อใด



13. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีได้ถูกต้อง



14. ระดับขั้นของความสัมพันธ์ประกอบด้วยข้อต่อไปนี้ยกเว้นข้อใด

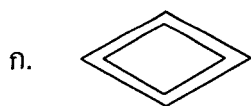
ก. Unary

ข. Binary

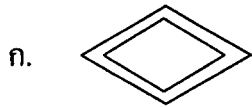
ค. Three

ง. Ternary

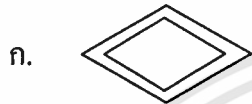
15. Identifying relationship set แทนด้วยสัญลักษณ์ตามข้อใด



16.Key attribute แทนด้วยสัญลักษณ์ตามข้อใด



17.Multi valued attribute แทนด้วยสัญลักษณ์ตามข้อใด



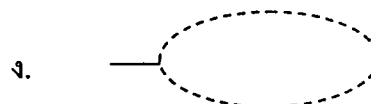
18.Weak entity set แทนด้วยสัญลักษณ์ตามข้อใด



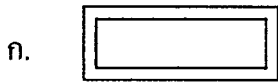
19. Composite attribute แทนด้วยสัญลักษณ์ตามข้อใด



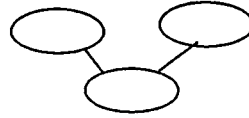
20. Discriminator key attribute แทนด้วยสัญลักษณ์ตามข้อใด



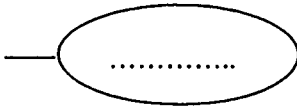
21. Derived attribute แทนด้วยสัญลักษณ์ตามข้อใด



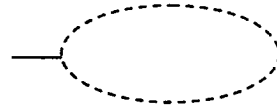
ข.



ค.



ง.



22. คีย์หลัก หมายถึงข้อใด

ก. คีย์ที่เป็นรหัส

ข. คีย์ที่เป็นเอกลักษณ์

ค. คีย์ที่เป็นค่าว่าง

ง. คีย์ที่อ้างอิงไปตารางอื่นได้

23. คีย์นอก หมายถึงข้อใด

ก. คีย์ที่เป็นรหัส

ข. คีย์ที่เป็นเอกลักษณ์

ค. คีย์ที่เป็นค่าว่าง

ง. คีย์ที่อ้างอิงไปตารางอื่นได้

24. ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีที่แบ่งได้ตามข้อใด

ก. หนึ่งต่อกลุ่ม

ข. กลุ่มต่อกลุ่ม

ค. หนึ่งต่อหนึ่ง

ง. ถูกทุกข้อ

25. ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษากับนักศึกษาเป็นความสัมพันธ์แบบใด โดยกำหนดอาจารย์ที่ปรึกษาหนึ่งคนต่อนักศึกษา 30 คน

ก. หนึ่งต่อกลุ่ม

ข. กลุ่มต่อกลุ่ม

ค. หนึ่งต่อหนึ่ง

ง. ความสัมพันธ์แบบบางส่วน

26. ความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชากับนักศึกษาเป็นความสัมพันธ์แบบใด โดยคำนึงถึงการลงทะเบียนเรียนที่ใช้กัน โดยทั่วไป

ก. หนึ่งต่อกลุ่ม

ข. กลุ่มต่อกลุ่ม

ค. หนึ่งต่อหนึ่ง

ง. ความสัมพันธ์แบบบางส่วน

27. การแปลง E-R Model ให้อยู่ในรูปแบบ โครงสร้างฐานข้อมูลต้องคำนึงถึงข้อต่อไปนี้ ยกเว้น ข้อใด

- ก. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง
- ข. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม
- ค. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม
- ง. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบบางส่วน

28. การแปลงเอนทิตีไปเป็นตาราง โดยสร้างเอนทิตีกลาง เป็นการแปลงความสัมพันธ์ตามข้อใด

- ก. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง
- ข. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม
- ค. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม
- ง. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบบางส่วน

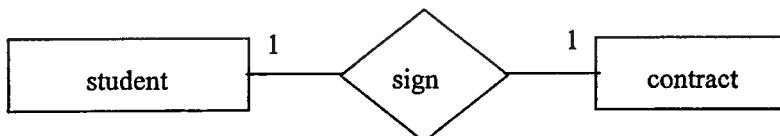
29. การแปลงเอนทิตีไปเป็นตาราง โดยแทนที่หนึ่งเอนทิตีหนึ่งตารางเป็นการแปลงความสัมพันธ์ตามข้อใด

- ก. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง
- ข. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม
- ค. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม
- ง. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบบางส่วน

30. การแปลงเอนทิตีไปเป็นตาราง โดยด้านเอนทิตีที่เป็นตัวเลข 1 สามารถแปลงเป็นตารางได้ทันที ส่วนด้าน M ให้แปลงเอนทิตีเป็นตารางเป็นการแปลงความสัมพันธ์ตามข้อใด

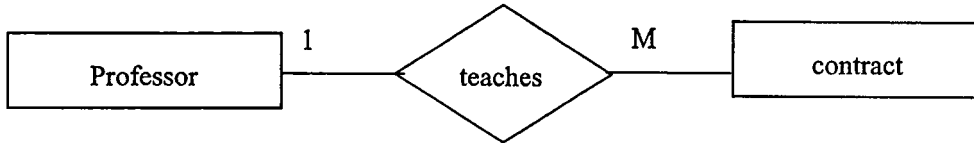
- ก. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง
- ข. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม
- ค. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม
- ง. แปลงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบบางส่วน

31. จากรูปแสดงความสัมพันธ์แบบใด



- ก. One to One Relationships
- ข. One to Many Relationships
- ค. Many to Many Relationships
- ง. Part Relationships

32. จากรูปแสดงความสัมพันธ์แบบใด



- ก. One to One Relationships
- ข. One to Many Relationships
- ค. Many to Many Relationships
- ง. Part Relationships

33. จากรูปแสดงความสัมพันธ์แบบใด



- ก. One to One Relationships
- ข. One to Many Relationships
- ค. Many to Many Relationships
- ง. Part Relationships

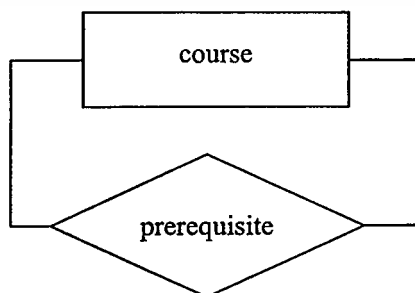
34. Connectivity หมายถึงอะไร

- ก. การระบุตำแหน่งความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
- ข. การระบุคีย์หลัก
- ค. ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
- ง. ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

35. Candidate key หมายถึงข้อใด

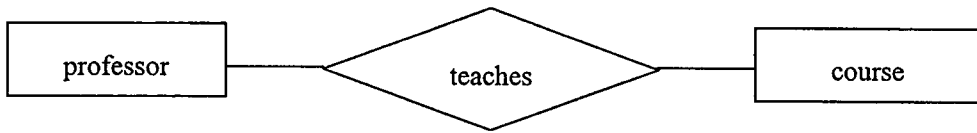
- ก. คีย์หลัก
- ข. คีย์คู่แข่ง
- ค. คีย์ผสม
- ง. คีย์นอก

36. จากรูปเป็นระดับขั้นของความสัมพันธ์ตามข้อใด



- ก. Unary
- ข. Binary
- ค. Three
- ง. Ternary

37. จากรูปเป็นระดับชั้นของความสัมพันธ์ตามข้อใด



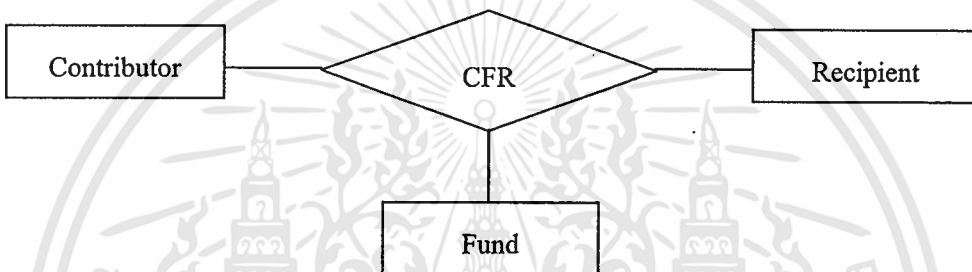
ก. Unary

ข. Binary

ค. Three

ง. Ternary

38. จากรูปเป็นระดับชั้นของความสัมพันธ์ตามข้อใด



ก. Unary

ข. Binary

ค. Three

ง. Ternary

39. สัญลักษณ์ใดแทนความสัมพันธ์หนึ่งต่อกลุ่ม

ก. 1 : M

ข. 1 : 1

ค. M : M

ง. 1 : M : 1

40. สัญลักษณ์ใดแทนความสัมพันธ์กลุ่มต่อกลุ่ม

ก. 1 : M

ข. 1 : 1

ค. M : M

ง. 1 : M : 1

ตารางที่ จ 1 แสดงเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ
1	ก	11	ง	21	ง	31	ก
2	ค	12	ก	22	ข	32	ข
3	ค	13	ก	23	ง	33	ค
4	ข	14	ค	24	ง	34	ก
5	ก	15	ก	25	ก	35	ง
6	ข	16	ค	26	ข	36	ก
7	ค	17	ง	27	ง	37	ข
8	ก	18	ก	28	ค	38	ง
9	ก	19	ข	29	ก	39	ก
10	ข	20	ค	30	ข	40	ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑ 1 แสดงคะแนนที่ใช้ในการหาค่าความแปรปรวน

คนที่	คะแนนที่ได้ (X)	X ²
1	24	576
2	19	361
3	25	625
4	27	729
5	19	361
6	19	361
7	12	144
8	26	676
9	26	676
10	19	361
11	11	121
12	13	169
13	32	1024
14	22	484
15	30	900
16	25	625
17	11	121
18	19	361
19	19	361
20	19	361
21	21	441
22	28	784
23	19	361
24	19	361
25	31	961
26	26	676
27	19	361
28	19	361
29	18	324

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑ 1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนที่ได้(x)	x^2
30	15	225
31	22	484
32	25	625
33	19	361
34	18	324
35	18	324
ผลรวม	716	16,046



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๒ ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วิชาการวิเคราะห์และ
ออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	q	p-q (ค่าความเชื่อมั่น)
1	0.77	0.31	0.23	0.18
2	0.40	0.30	0.60	0.24
3	0.80	0.37	0.20	0.16
4	0.74	0.36	0.26	0.19
5	0.26	0.33	0.74	0.19
6	0.71	0.41	0.29	0.20
7	0.71	0.41	0.29	0.20
8	0.40	0.30	0.60	0.24
9	0.31	0.57	0.69	0.22
10	0.26	0.33	0.74	0.19
11	0.51	0.66	0.49	0.25
12	0.37	0.35	0.63	0.23
13	0.80	0.37	0.20	0.16
14	0.46	0.42	0.54	0.25
15	0.26	0.33	0.74	0.19
16	0.63	0.45	0.37	0.23
17	0.71	0.41	0.29	0.20
18	0.26	0.45	0.74	0.19
19	0.31	0.34	0.69	0.22
20	0.34	0.52	0.66	0.23

ตารางที่ ๓ ๒ (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	q	p.q (ค่าความเชื่อมั่น)
21	0.31	0.57	0.69	0.22
22	0.29	0.51	0.71	0.20
23	0.60	0.51	0.40	0.24
24	0.57	0.79	0.43	0.24
25	0.63	0.68	0.37	0.23
26	0.26	0.45	0.74	0.19
27	0.34	0.63	0.66	0.23
28	0.26	0.45	0.74	0.19
29	0.34	0.40	0.66	0.23
30	0.37	0.47	0.63	0.23
31	0.83	0.32	0.17	0.14
32	0.74	0.36	0.26	0.19
33	0.77	0.42	0.23	0.18
34	0.31	0.57	0.69	0.22
35	0.49	0.60	0.51	0.25
36	0.31	0.34	0.69	0.22
37	0.26	0.33	0.74	0.19
38	0.29	0.51	0.71	0.20
39	0.71	0.30	0.29	0.20
40	0.83	0.32	0.17	0.14
				8.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ
 ทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	คือ	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	คือ	จำนวนข้อสอบของเครื่องมือวัด
	P	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ได้ในข้อหนึ่งๆ นั่นคือ สัดส่วนของคนทำถูก กับคนทั้งหมด
	q	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ หรือ $(1-p)$
	S_t^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} \sum pq &= 8.30 \\ \sum X &= 716 \\ \sum X^2 &= 16,046 \\ N &= 35 \\ n &= 40 \end{aligned}$$

$$\text{จากสูตร } S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

$$= \frac{35(16,046) - (716)^2}{35(35-1)}$$

$$= 41.14$$

$$\text{จากสูตร } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

$$r_{tt} = \frac{40}{40-1} \left[1 - \frac{8.30}{41.14} \right]$$

$$= 0.82$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่าง
ข้อมูล ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1	การแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ผู้เรียนทราบ	4.67	0.58	ดีมาก
2	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	ดีมาก
3	ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
4	เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
5	ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
6	การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5.00	0.00	ดีมาก
7	ความเหมาะสมระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
8	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.58	ดี
9	แบบฝึกหัดครอบคลุมตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.33	0.58	ดี
10	แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ย		4.50	0.51	ดีมาก

ตารางที่ 4 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่าง
ข้อมูล ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)				
1.1	ขนาดของตัวอักษรสวยงาม	4.00	0.00	ดี
1.2	รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
1.3	ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
1.4	ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร/ข้อความในแต่ละ กรอบ	4.67	0.58	ดีมาก
1.5	ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4.33	0.58	ดี
2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)				
2.1	ขนาดของภาพเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.2	สีและความชัดเจนของภาพ	3.67	0.58	ดี
2.3	ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	3.67	0.58	ดี
2.4	ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.00	0.00	ดี
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)				
3.1	ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว	3.67	1.15	ดี
4. ด้านเสียง (AUDIO)				
4.1	ระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบเหมาะสม	3.67	0.58	ดี
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)				
5.1	การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.00	0.58	ดี
5.2	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วย การเรียนรู้	4.33	1.73	ดี
5.3	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียนแต่ละ หน่วยการเรียนรู้	3.67	0.58	ดี
5.4	รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ย		4.16	0.74	ดี

ตารางที่ ๕ แสดงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่อง การสร้างโมเดล
ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

คนที่	คะแนน แบบทดสอบก่อนเรียน (เต็ม 40 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (เต็ม 30 คะแนน)						คะแนน แบบทดสอบหลังเรียน (เต็ม 40 คะแนน)
		1 (5)	2 (5)	3 (5)	4 (5)	5 (5)	6 (5)	
1	9	5	4	5	4	5	4	33
2	11	5	5	4	5	4	5	34
3	5	4	5	5	4	5	4	31
4	12	4	5	5	5	4	4	36
5	13	5	4	4	5	3	4	37
6	12	5	5	4	5	5	5	36
7	11	5	5	4	3	5	4	35
8	13	5	5	4	4	4	5	33
9	12	5	5	4	4	4	4	34
10	14	4	5	5	5	5	5	38
11	18	5	5	5	5	4	5	39
12	12	5	4	5	5	5	4	34
13	12	5	5	5	5	4	5	35
14	8	5	5	4	5	5	4	35
15	11	5	5	5	5	5	5	34
16	16	5	5	4	5	5	4	37
17	9	5	5	4	5	5	5	36
18	16	5	5	5	5	5	4	34
19	16	5	5	5	5	5	4	38
20	10	4	5	5	5	4	4	32
21	16	5	4	4	5	5	4	35
22	17	4	5	5	5	4	5	35
23	10	5	4	4	5	5	4	34

ตารางที่ ๕ (ต่อ)

คนที่	คะแนน แบบทดสอบก่อนเรียน (เต็ม 40 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (เต็ม 30 คะแนน)						คะแนน แบบทดสอบหลังเรียน (เต็ม 40 คะแนน)
		1 (5)	2 (5)	3 (5)	4 (5)	5 (5)	6 (5)	
24	16	5	4	4	4	4	4	35
25	11	5	5	5	4	4	4	34
26	17	5	4	4	5	4	4	36
27	16	5	5	5	4	4	5	35
28	15	5	5	4	5	3	4	36
29	15	5	5	5	4	4	3	35
30	13	5	4	4	5	4	4	34
31	15	5	3	4	4	5	4	35
32	14	5	4	4	5	4	3	33
33	12	4	5	4	4	5	5	34
34	15	5	4	5	3	4	4	36
35	14	5	4	5	4	4	4	34
ค่าเฉลี่ย	13.03	4.68	4.51	4.37	4.43	4.26	4.14	34.9
		26.39						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นริศรา ลอยฟ้า
วัน เดือน ปีเกิด	17 มกราคม 2524
ที่อยู่	9 หมู่ 9 ต.ม่วงสามสิบ อ.ม่วงสามสิบ จ.อุบลราชธานี 34140
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2551 วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2548 ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย ปีการศึกษา 2547 บริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ (เกียรตินิยม อันดับ 2) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
ประสบการณ์ทำงาน	ปัจจุบัน อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล พ.ศ.2550-30 เมษายน 2552 อาจารย์ประจำแผนกบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี พ.ศ.2548- 2549 อาจารย์ประจำแผนกบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีอุบลราชธานี