

สำนักหอสมุดกลาง - พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

DEVELOPMENT OF TUTORIAL WEB BASED INSTRUCTION
ON OSI MODEL AND NETWORK PROTOCOL



จิตรุต ไวโสภา
WITSARUT WAISOPHA

ฉพ
๑ ๗ ๕ ๒ ๗
๒ ๕ ๔ ๘

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 60937
วัน,เดือน,ปี..... - 7 ก.ค. 2549

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2548
ISBN 974-15-1492-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11604153

**DEVELOPMENT OF TUTORIAL WEB BASED INSTRUCTION
ON OSI MODEL AND NETWORK PROTOCOL**



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

2005

ISBN 974-15-1492-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2005

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol
ระบบเครือข่าย

นักศึกษา

นายวิศรุต ไวโสภา

รหัสประจำตัว

46065728

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2548

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผศ.กิติพงษ์ มะโน

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หากคุณภาพ และประสิทธิภาพ ของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป และมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรีไทยอนุสรณ์ คัดเลือกโดยสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 1 ห้อง ได้นักศึกษา 20 คน

การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้คือ การเลือกเนื้อหา ผู้วิจัยได้นำหัวข้อเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาสร้างเป็นบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยนำเนื้อหาที่ได้มาวิเคราะห์เป็นหน่วยย่อย และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมตามเนื้อหาที่แบ่งไว้สร้างแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกแบบบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน นำเนื้อหาที่วิเคราะห์และออกแบบแล้ว มาสร้างเป็นบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX จากนั้นนำเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบหาข้อบกพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น หลังจากนั้นนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อทำการประเมินคุณภาพพร้อมทั้งข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยนำผลการประเมินดังกล่าวมาหาคุณภาพบทเรียน และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจากนั้นนำมาทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องกับกลุ่มทดลอง กลุ่ม 3 คน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และกลุ่ม 6 คน เมื่อแก้ไขแล้วนำมาดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ โดยหาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ :

1. การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย ได้บรรจุไว้ที่ <http://202.143.154.67/~osi/>
2. บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.58$)
3. บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.67/83.67



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Development of Tutorial Web Base Instruction on OSI Model and Network Protocol
Student	Mr. Witsarut Waisopha
Student ID.	46065728
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (Computer)
Year	2005
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Lertlak Klinhom
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Kitipong Mano

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop, determine quality and efficiency lesson of tutorial web base instruction on “ OSI Model and Network Protocol ” in Computer Network. The research hypotheses were set and tested to determine whether the lesson ’s quality would be at least equal to good level, whether its efficiency would not be not lower than the criteria of 80/80.

The research was conducted with the second year high vocational education students of Tha-luang Technical College, studying their second semester of 2004 and chosen among a group of twenty students in one class room by cluster sampling.

The first step in development of tutorial web base instruction was to select a lesson topic. After some consideration and discussion, the lesson of internet. It was a part of Computer Network subject. It was divided into sub-topics. Objectives of the lesson were defined to cover the contents of all subtopics. Lesson exercises and exams were constructed and used to measure learning achievements of the students during and after the learning period. The lesson’s contents and exercises were designed and created as tutoring web base instruction using Macromedia Dreamweaver MX program. The lesson was then submitted to the thesis advisor and co-advisor for suggestion and correction. After that it was submitted to content and media production specialists for and evaluation and suggestion. Their evaluation was then used to find out its quality. The improved and approved lesson was then primarily used with a trial three-person group and a six-person group. Some correction was made after the trial process. The corrected

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

lesson was then used to find out its efficiency by analyzing the achievements of the students in the sampling group.

The results of research were as follow :

1. The development of tutorial web base instruction on “ OSI Model and Network Protocol ” in Computer Network was contained at <http://202.143.154.67/~osi/>

2. The quality of tutorial web base instruction on “OSI Model and Network Protocol ” in Computer Network about of content aspect was excellent ($\bar{X} = 4.52$), and about the media production aspect was excellent ($\bar{X} = 4.58$)

3. The efficiency of tutorial web base instruction on “OSI Model and Network Protocol ” in Computer Network was 81.67/83.67



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผศ.กิติพงษ์ มะโน อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษา และแนะนำแนวทางรวมทั้งแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการวิจัยด้วยความเอาใจใส่เสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล ผศ.วิสุทธิ อธิพรธรรม และ ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ประเสริฐ เคนพันคือ อาจารย์ใหม่ เจริญธรรม อาจารย์พงษ์ศักดิ์ นิลผาย อาจารย์ชั้นอุดม รอดเนียม และอาจารย์ปรารถนา ราชสุภา ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อ ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย ให้ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพ

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้ผู้วิจัยได้มีความรู้และสามารถนำมาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์จนลุล่วง จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอุตรดิตถ์ และอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความสะดวกในการจัดทำเครื่องมือในการวิจัย รวมทั้งในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนนักศึกษาทุกคนที่ได้ให้ความร่วมมือ ทำให้การวิจัยในครั้งนี้ประสบผลสำเร็จตามที่ต้องการ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งสมาชิกทุกคนในครอบครัวที่ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้ความสนับสนุน และช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านเสมอมาจนผู้วิจัยสำเร็จการศึกษา

ขอขอบพระคุณเพื่อน ๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ได้ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่า และประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอบอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ ครู และอาจารย์ ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

วิศรุต ไวโสภา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 วิหาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์(Computer Network System).....	7
2.2 การเรียนการสอนผ่านเว็บ.....	13
2.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	17
2.4 เทคนิคการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	26
2.5 การประเมินผลบทเรียน.....	29
2.6 โปรแกรมสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต.....	38
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	41
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	45
3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง.....	45
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	53
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	56
4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียน.....	57
4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	59
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	60
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	60
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	63
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	64
บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก.....	71
ภาคผนวก ก แบบประเมินสื่อบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน.....	72
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน.....	76
ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน.....	83
ประวัติผู้เขียน.....	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงการสอนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3105-2010.....	9
2.2 เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน.....	36
3.1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน.....	51
4.1 ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน.....	57
4.2 ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน.....	58
4.3 ประสิทธิภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน.....	59



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน.....	48
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา.....	51
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน.....	53



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน โลกของเราได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพและความสามารถสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งสวนทางกับราคาต้นทุนและค่าบริการที่มีแนวโน้มต่ำลง อันเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เทคโนโลยีเหล่านี้ได้รับความนิยมและแพร่หลายมากขึ้นจนต้องขยายเครือข่ายให้มีขนาดใหญ่และมีประสิทธิภาพสูงขึ้นไปด้วย (ฉัตรชัย สุมาลย์. 2545 : 12)

คอมพิวเตอร์เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีบทบาทสำคัญในงานด้านต่าง ๆ ช่วยแบ่งเบาภาระงานและเพิ่มประสิทธิภาพให้การทำงานให้สูงขึ้น ซึ่งรวมไปถึงการจัดการเรียนการสอนที่ถือผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าและปฏิบัติด้วยตนเองจากแหล่งสื่อต่าง ๆ ทั่วโลกผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และจากการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนของครูที่สร้างบทเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองในรูปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (วีรพันธ์ สิทธิพงศ์ และคณะ. 2545 : 363) การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษา และพัฒนาประสิทธิผลของการเรียนการสอนนั้น มีการกล่าวถึงและปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์มีส่วนต่าง ๆ ที่ทำงานในลักษณะสัมพันธ์ต่อกัน (อรรถพร ฤทธิเกิด. 2546 : 51) รัฐบาลเองก็ได้ให้ความสำคัญในการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการพัฒนาประเทศ ดังจะเห็นได้จากที่รัฐบาลได้กำหนดแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ (พ.ศ.2547-2549) เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ ซึ่งมีเป้าหมายให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสเข้าถึงและสามารถใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร ตามมาตรฐานหลักสูตร ซึ่งจะประกอบด้วยเรื่องสำคัญ เช่น ความหมายของข้อมูล แหล่งข้อมูล การจัดเก็บและเรียกใช้ ส่วนประกอบหลักของคอมพิวเตอร์ ประโยชน์ และการใช้ระบบปฏิบัติการ การใช้คอมพิวเตอร์ การใช้เทคโนโลยีกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและสากลความรู้และการใช้เครือข่ายค้นหา วิเคราะห์ภาษา คอมพิวเตอร์ และการพัฒนาโปรแกรม เป็นต้น (อธิปัตย์ คลีสุนทร. 2547) [Internet] ส่งผลให้ครู อาจารย์ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาตื่นตัวและให้ความสำคัญต่อการคิดค้นวิธีการจัดการเรียนการสอนวิธีต่าง ๆ ที่เป็นการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ครอบคลุมไปทั่วโลก จึงเปรียบเสมือนห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ มีข้อมูลจำนวนมากที่เราสามารถค้นคว้าและรับส่งข้อมูลไปมา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างกันได้ (เสาวคนธ์ คงสุข. 2544 : 15) เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตจึงมีประโยชน์และมีบทบาทในทุกวงการ โดยเฉพาะในวงการการศึกษาที่มีการประยุกต์ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตในการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างกว้างขวาง จากการสำรวจของกระทรวงศึกษาธิการในปีงบประมาณ 2545 กระทรวงศึกษาธิการได้ขยายเครือข่ายเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาทุกระดับจำนวนไม่ต่ำกว่า 8,648 แห่ง โดยความร่วมมือจากศูนย์เทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) และในปลายปีงบประมาณ 2545 ได้รับการสนับสนุนจากกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ให้สถานศึกษาในสังกัดสามารถเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตได้เพิ่มเป็น 14,157 แห่ง (จรวยพร ธรณินทร์. 2547) [Internet] เป็นข้อบ่งชี้ให้เห็นว่ารัฐบาลมีการส่งเสริมให้มีการใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยในการจัดการเรียนการสอนในทุกระดับชั้น

วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) รหัสวิชา 3105-2010 จำนวน 2 หน่วยกิต จัดอยู่ในหมวดวิชาชีพ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนในวิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี ระยะเวลาเรียน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ การสอนใช้วิธีบรรยายเป็นหลักและมีการลงปฏิบัติเสริมในบางหัวข้อ การสอนด้วยวิธีบรรยาย ผู้สอนจะเป็นผู้ที่มีกิจกรรมหลักในบทเรียน ผู้สอนจะเป็นผู้อธิบาย แสดง สาธิตและให้เนื้อหาแก่นักศึกษา โดยที่นักศึกษาจะเป็นผู้รับแต่เพียงฝ่ายเดียว ยากต่อนักศึกษาในการเรียนรู้เนื้อหาให้ครบถ้วน และทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่ายได้ง่าย การสอนด้วยวิธีบรรยายจึงเหมาะสมกับนักศึกษาที่มีกลุ่มใหญ่ สามารถรับผิดชอบตนเองในการทบทวนบทเรียนและศึกษาหาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมในภายหลัง (ธีระพล เมธิกุล. 2530 : 51) สำหรับเนื้อหาเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย ในรายวิชานี้ ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย เป็นการศึกษากระบวนการในการรับ-ส่งข้อมูล นักศึกษาต้องใช้จินตนาการสูงเพื่อสร้างภาพกระบวนการ การศึกษาเฉพาะในห้องเรียนจึงเป็นการยากที่จะทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง นักศึกษาควรมีการทบทวนบทเรียนและค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น

จากความสำคัญของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และปัญหาในการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งนอกจากจะแก้ปัญหาในเรื่องจัดการเรียนการสอน การขาดแคลนสื่อเสริมหลังการเรียนการสอนภายในชั้นเรียนแล้ว ยังเป็นการส่งเสริมการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาช่วยในการจัดการเรียนการสอน โดยนักศึกษาสามารถเข้าศึกษา ทบทวนเนื้อหาวิชาได้ทุกที่ทุกเวลาที่มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่งเสริมการเรียนรู้ตามความสามารถรายบุคคลของนักศึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสศึกษา ค้นคว้าวิเคราะห์ และแก้ปัญหาตามความต้องการ สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (พิสิฐ เมธาภัทร และธีระพล เมธิกุล. 2532 : 160) เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถของนักศึกษาให้สูงขึ้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป

1.3.2 บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (E_1/E_2)

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สำหรับการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนตามเทคนิคการออกแบบบทเรียนซึ่งผู้วิจัยประยุกต์จากหลักการสอนของ Robert Gagne 7 ประการ ดังนี้ (รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2547) [Internet]

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) เพื่อกระตุ้นและจูงใจผู้เรียนให้สนใจเนื้อหา และเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนในการที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนต่อพฤติกรรมของผู้เรียน และเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา
3. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) การเสนอเนื้อหาการเรียนการสอนโดยเลือกวิธีการนำเสนอให้ทำความเข้าใจได้ง่าย เหมาะกับระดับชั้นของผู้เรียน
4. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ ทำให้ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม
5. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response) โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมคิด ร่วมตอบปัญหาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียน โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจนและแจ้งให้ผู้เรียนทราบตำแหน่งที่กำลังศึกษา ว่าห่างจากเป้าหมายเท่าใด

7. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

1.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom และภพ เลหาไพบุลย์ มาใช้เป็นกรอบแนวความคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย โดยวัดพฤติกรรมการด้านพุทธิพิสัยในระดับ ความรู้-ความจำ (Knowledge), ความเข้าใจ (Comprehension), การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) (Bloom, B.S. et.al. 1972 : 201-205; ภพ เลหาไพบุลย์. 2537 : 161-165)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี สหประชาชาติ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 จำนวน 2 กลุ่ม จำนวน 40 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี สหประชาชาติ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 คัดเลือกโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) 1 กลุ่ม จำนวน 20 คน

1.5.3 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) มีเนื้อหา 2 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 OSI Model

- โครงสร้างของ OSI Model
- การทำงานของ OSI Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การประยุกต์ใช้งาน OSI Model ในอุปกรณ์เครือข่ายต่าง ๆ
- หน่วยที่ 2 Protocol ระบบเครือข่าย
- หน้าที่ของ Protocol และลำดับชั้นของ Protocol
 - TCP/IP
 - Netware Protocol
 - Protocol ในการสื่อสารชนิดอื่น ๆ

1.5.4 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาคือ

- 1) คุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย
- 2) ประสิทธิภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 ผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี สหประชาชาติ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี สหประชาชาติ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี สหประชาชาติ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี สหประชาชาติ

1.6.2 บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หมายถึง บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) รหัสวิชา 3105-2010 มีสื่อหลายมิติเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง และอาศัยคุณสมบัติของเว็บไซต์มาสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

1.6.3 คุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.6.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งไม่ต่ำกว่า 80/80 (E_1/E_2)

80 (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคำนวณจากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรวมกัน ระหว่างเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

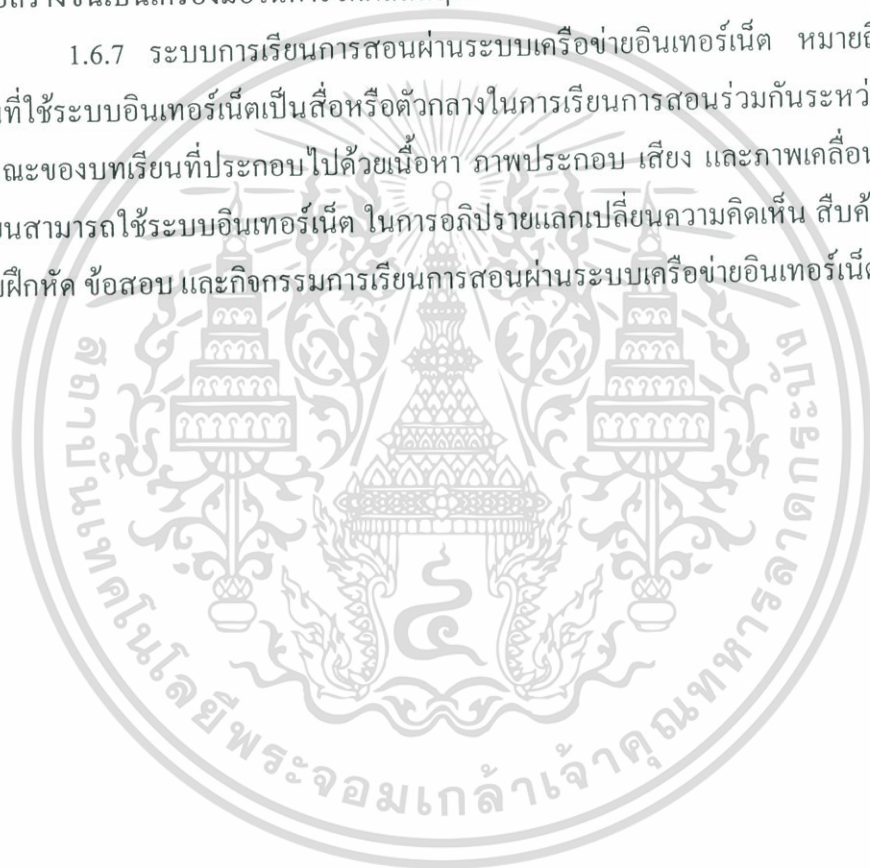
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

80 (E₂) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคำนวณจากค่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.6.5 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือสำหรับใช้วัดและประเมินผล เมื่อผู้เรียนได้เรียนสำเร็จจากบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

1.6.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการสอบ หลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนครบทุกหน่วยแล้ว โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.6.7 ระบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การเรียนการสอนที่ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อหรือตัวกลางในการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้เรียน ในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบไปด้วยเนื้อหา ภาพประกอบ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้ระบบอินเทอร์เน็ต ในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สืบค้น ตอบปัญหา ทำแบบฝึกหัด ข้อสอบ และกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้ทำวิจัยได้ค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา เว็บไซต์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System)
- 2.2 การเรียนการสอนผ่านเว็บ
- 2.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 เทคนิคการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
- 2.5 การประเมินผลบทเรียน
- 2.6 โปรแกรมสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Systems)

ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) รหัสวิชา 3105-2010 จำนวน 2 หน่วยกิต จัดอยู่ในหมวดวิชาชีพ โดยในแต่ละสัปดาห์ใช้เวลาในการสอน 3 คาบ เป็นเวลา 20 สัปดาห์

2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2546 : 72-73)

1. เพื่อให้เข้าใจการติดต่อสื่อสารระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ต่าง ๆ รู้จักหน้าที่และการทำงานของอุปกรณ์ติดต่อสื่อสารและมาตรฐานต่าง ๆ ของอุปกรณ์สื่อสารในระบบ Network
2. เพื่อให้สามารถติดตั้งอุปกรณ์และโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าเป็นระบบเครือข่ายทั้งในระยะใกล้และไกล โดยผ่านโมเด็ม เราเตอร์ ฯลฯ และสามารถวิเคราะห์สาเหตุขัดข้องของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 มาตรฐานรายวิชา

1. ออกแบบและวางผังระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. จัดเตรียมและเลือกใช้อุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. ติดตั้งและทดสอบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
4. ติดตั้งโปรแกรมควบคุมและใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
5. บำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.1.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ การเลือกใช้และติดตั้งอุปกรณ์ Hardware และ Software ทดสอบคุณลักษณะทั่วไปและตรวจสอบความถูกต้องของอุปกรณ์ Hardware และ Software การออกแบบระบบเครือข่าย การติดต่อสื่อสารระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่าง ๆ การส่งสัญญาณแบบแอนะล็อกและดิจิทัล OSI Model, Protocol TCP/IP, LAN, Network Topology WAN, VLAN, VPN (Virtual Private Network), ATM (Asynchronous Transfer Mode), ISDN, ADSL, FDDI, มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบต่าง ๆ เช่น IEEE802.X, IEEE Series, V Series, X Series etc. อุปกรณ์เน็ตเวิร์ก เช่น Hub, Switching Hub, Bridge, Router, Fiber Optics, Modem ฯ การติดตั้งเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การจัดระบบเครือข่าย การติดตั้งเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบต่าง ๆ เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย การวิเคราะห์หาสาเหตุและการแก้ไขเมื่อระบบเครือข่ายขัดข้อง

2.1.4 การแบ่งหน่วยการสอน

การแบ่งหน่วยการเรียนการสอนสามารถแบ่งได้ดังนี้

หน่วยที่ 1 พื้นฐานและโครงสร้างระบบเครือข่าย

หน่วยที่ 2 การส่งสัญญาณแบบแอนะล็อกและดิจิทัล

หน่วยที่ 3 สื่อกลางระบบเครือข่าย

หน่วยที่ 4 สถาปัตยกรรมระบบเครือข่าย

หน่วยที่ 5 ระบบปฏิบัติการเครือข่าย

หน่วยที่ 6 OSI Model

หน่วยที่ 7 Protocol ระบบเครือข่าย

หน่วยที่ 8 องค์ประกอบและอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

หน่วยที่ 9 เครือข่ายระยะไกล

หน่วยที่ 10 มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบต่าง ๆ

หน่วยที่ 11 การออกแบบและติดตั้งระบบเครือข่าย

หน่วยที่ 12 ความปลอดภัยของระบบเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 13 เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต
 การแบ่งหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 13 หน่วยการเรียนรู้ ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตร โดยนำ
 เนื้อหาแต่ละหน่วยมาแบ่งออกเป็นโครงการสอนเป็น 20 สัปดาห์

ตารางที่ 2.1 โครงการสอนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3105-2010

สัปดาห์ที่	คาบที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	รายการสอน
1-2	1-6	หน่วยที่ 1 พื้นฐานและโครงสร้างระบบเครือข่าย 1. บอกความหมายของระบบเครือข่ายได้ 2. บอกสาเหตุของการใช้ระบบเครือข่ายได้ 3. บอกประเภทของระบบเครือข่ายได้ 4. อธิบายโครงสร้างของระบบเครือข่ายได้ 5. อธิบายหลักการและความเหมาะสมของ เครือข่ายแบบ Peer – to – Peer ได้ 6. อธิบายหลักการและความเหมาะสมของ เครือข่ายแบบ Server – Based ได้ 7. อธิบายวิธีการติดต่อสื่อสารของ Topology แบบต่าง ๆ ได้ 8. บอกวิธีการเลือก Topology ได้	1. พื้นฐานและโครงสร้างระบบเครือข่าย - ความหมายของระบบเครือข่าย - สาเหตุที่ใช้ระบบเครือข่าย - ประเภทของระบบเครือข่าย - โครงสร้างทั่วไปของระบบเครือข่าย - ระบบเครือข่ายแบบ Peer – to – Peer - ระบบเครือข่ายแบบ Server-Based - Topology มาตรฐาน - การเปลี่ยนแปลง Topology มาตรฐาน - การเลือก Topology
3-4	7-12	หน่วยที่ 2 การส่งสัญญาณแบบแอนะล็อกและ ดิจิตอล 1. อธิบายวิธีการมอดูเลตสัญญาณแบบต่าง ๆ ได้ 2. อธิบายวิธีการมอดูเลตสัญญาณดิจิตอลเป็น สัญญาณแอนะล็อกแบบต่าง ๆ ได้ 3. เปรียบเทียบวิธีการส่งสัญญาณแบบดิจิตอล กับแบบแอนะล็อกได้ 4. อธิบายวิธีการมอดูเลตสัญญาณแอนะล็อกเป็น สัญญาณดิจิตอลแบบต่าง ๆ ได้ 5. เปรียบเทียบวิธีการส่งสัญญาณแบบแอนะล็อก กับแบบดิจิตอลได้	2. การส่งสัญญาณแบบแอนะล็อกและดิจิตอล - การมอดูเลตสัญญาณ (AM,FM,PM) - การมอดูเลตสัญญาณดิจิตอลเป็นสัญญาณ แอนะล็อก (ASK, FSK, PSK, QAM, TCM) - การมอดูเลตสัญญาณแอนะล็อกเป็นสัญญาณ ดิจิตอล (PAM, PCM) - เปรียบเทียบการส่งสัญญาณแบบแอนะล็อก กับแบบดิจิตอล
5	13-15	หน่วยที่ 3 สื่อกลางระบบเครือข่าย 1. บอกชนิดของสายเคเบิลระบบเครือข่ายได้ 2. เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของสายเคเบิลระบบ เครือข่ายแบบต่าง ๆ ได้ 3. บอกหน้าที่ของระบบเครือข่ายได้ 4. บอกโครงสร้างและวิธีการตั้งค่าของการ์ด ระบบเครือข่ายได้	3. สื่อกลางระบบเครือข่าย - สายเคเบิลระบบเครือข่าย - การ์ดระบบเครือข่าย - ระบบเครือข่ายไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	คาบที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	รายการสอน
		5. บอกประเภทของเครือข่ายไร้สายได้ 6. บอกวิธีการเลือกใช้สื่อระบบเครือข่ายแบบต่าง ๆ ได้	
6-7	16-21	หน่วยที่ 4 สถาปัตยกรรมระบบเครือข่าย 1. อธิบายวิธีการ Access แหล่งข้อมูลได้ 2. บอกวิธีการส่งข้อมูลในระบบเครือข่ายได้ 3. บอกหน้าที่ของ Packets ในการสื่อสารระบบเครือข่ายได้ 4. อธิบายโครงสร้างของ Packets ได้ 5. บอกลักษณะของ Ethernet ได้ 6. อธิบายมาตรฐาน Ethernet Topology ได้ 7. บอกรูปแบบของระบบเครือข่าย Token Ring ได้ 8. บอกส่วนประกอบสำคัญของระบบเครือข่าย Token Ring ได้ 9. บอกส่วนประกอบของ Apple Talk และ ArcNet ได้	4. สถาปัตยกรรมระบบเครือข่าย - วิธีการ Access แหล่งข้อมูล - วิธีการส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย - หน้าที่และโครงสร้างของ Packets - Ethernet - Token Ring - Apple Talk และ ArcNet
8	22-24	หน่วยที่ 5 ระบบปฏิบัติการเครือข่าย 1. บอกส่วนประกอบสำคัญของระบบปฏิบัติการเครือข่ายได้ 2. อธิบายส่วนประกอบของ Software ของเครื่องลูกข่ายและเครื่อง Server ได้ 3. บอกวิธีการให้บริการของระบบเครือข่ายได้ 4. บอกสถานะแวดล้อมของระบบปฏิบัติการเครือข่ายแบบต่าง ๆ ได้	5. ระบบปฏิบัติการเครือข่าย - ส่วนประกอบของ Software - การเลือกระบบปฏิบัติการเครือข่าย - ระบบปฏิบัติการเครือข่ายต่าง ๆ
9	25-27	หน่วยที่ 6 OSI Model 1. บอกหลักเกณฑ์การแบ่งชั้น OSI Model ได้ 2. อธิบายโครงสร้างของ OSI Model ได้ 3. บอกฟังก์ชันการทำงานที่สำคัญของแต่ละชั้นใน OSI Model ได้ 4. อธิบายการทำงานของ OSI Model ในแต่ละเลเยอร์ต่าง ๆ ได้ 5. อธิบายการประยุกต์ใช้งาน OSI Model ในอุปกรณ์เครือข่ายต่าง ๆ ได้	6. OSI Model - โครงสร้างของ OSI Model - การทำงานของ OSI Model - การประยุกต์ใช้งาน OSI Model ในอุปกรณ์เครือข่ายต่าง ๆ
10	28-30	สอบกลางภาค	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	คาบที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	รายการสอน
11	31-33	<p>หน่วยที่ 7 Protocol ระบบเครือข่าย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกหน้าที่ของ Protocol และลำดับชั้นของ Protocol ได้ 2. อธิบายการทำงานของ Protocol TCP/IP ได้ 3. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง NetWare Protocol และ OSI Model ได้ 4. อธิบายการทำงานของ Protocol ในการสื่อสารชนิดอื่น ๆ 	<p>7. Protocol ระบบเครือข่าย</p> <ul style="list-style-type: none"> - หน้าที่ของ Protocol และลำดับชั้นของ Protocol - TCP/IP - Netware Protocol - Protocol ในการสื่อสารชนิดอื่น ๆ
12	34-36	<p>หน่วยที่ 8 องค์ประกอบและอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบต่าง ๆ ได้ 2. บอกความแตกต่างระหว่างการสื่อสารแบบ Analog และ Digital ได้ 3. อธิบายการทำงานของ Packet Switching ได้ 4. อธิบายวิธีการวางแผนและการแก้ปัญหาในระบบเครือข่ายได้ 	<p>8. องค์ประกอบและอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย</p> <ul style="list-style-type: none"> - อุปกรณ์ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย - บริการเชื่อมต่อ - การวางแผนและการแก้ปัญหาในระบบเครือข่าย
13-14	37-42	<p>หน่วยที่ 9 เครือข่ายระยะไกล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายลักษณะการทำงานของเครือข่ายระยะไกลแบบต่าง ๆ ได้ 2. บอกข้อดีข้อเสียของเครือข่ายระยะไกลชนิดต่าง ๆ ได้ 3. บอกวิธีการเลือกชนิดของเครือข่ายระยะไกลได้ 	<p>9. เครือข่ายระยะไกล</p> <ul style="list-style-type: none"> - WAN - ISDN - frame relay - SMDS - ATM - ADSL - FDDI - VLAN <p>- VPNet</p>
15	43-45	<p>หน่วยที่ 10 มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบต่างๆ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายการทำงานตามมาตรฐาน 802 ที่สอดคล้องกับ OSI Model ได้ 2. บอกฟังก์ชันการทำงานใน Sublayer ต่าง ๆ ของ Data-Link Layer ได้ 3. บอกลักษณะมาตรฐาน IEEE อื่น ๆ ได้ 4. บอกลักษณะมาตรฐานในกลุ่ม X Series ได้ 5. บอกลักษณะมาตรฐานในกลุ่ม V Series ได้ 	<p>10. มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบต่าง ๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> - IEEE802 - IEEE Series - V Series - X Series

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	คาบที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	รายการสอน
16	46-48	<p>หน่วยที่ 11 การออกแบบและติดตั้งระบบเครือข่าย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกวิธีการเลือกเครือข่ายและอุปกรณ์เครือข่ายที่เหมาะสมกับระบบได้ 2. อธิบายความแตกต่างระหว่างการทำงานแบบ Client/Server และแบบรวมศูนย์กลางได้ 3. เขียนขั้นตอนกระบวนการในการจัดการข้อมูลของระบบเครือข่ายแบบ Server-Based ได้ 4. บอกบทบาทของ Driver ในสถานะแวดล้อมของระบบเครือข่ายได้ 	<p>11. การออกแบบและติดตั้งระบบเครือข่าย</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิธีการออกแบบระบบเครือข่าย - การสร้างสถานะแวดล้อม - การทำงานกับ Device Driver และการ์ระบบเครือข่าย
17	49-51	<p>หน่วยที่ 12 ความปลอดภัยของระบบเครือข่าย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายวิธีการป้องกันผู้ใช้ที่ไม่ได้รับอนุญาตจากการเข้าไปใช้งานในระบบเครือข่ายได้ 2. บอกรูปแบบของการรักษาที่ผ่านร่วมกันได้ 3. บอกชนิดและวิธีการกำจัดไวรัสคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปได้ 4. บอกผลกระทบของสภาพแวดล้อมต่อระบบเครือข่ายได้ 5. บอกวิธีการปกป้องอุปกรณ์เครือข่ายได้ 6. บอกวิธีการหลีกเลี่ยงข้อมูลสูญหายในระบบได้ 	<p>12. ความปลอดภัยของระบบเครือข่าย</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสร้างความปลอดภัยของระบบเครือข่าย - การรักษาสถานะแวดล้อมที่ดีของระบบเครือข่าย - การหลีกเลี่ยงข้อมูลสูญหายในระบบเครือข่าย
18-19	52-57	<p>หน่วยที่ 13 เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกความหมายและความเป็นมาของอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตได้ 2. อธิบายการกำหนดกลุ่มตำแหน่งให้กับ IP Address ได้ 3. บอกวิธีการหาเส้นทางข้อมูลของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ 4. บอกลักษณะของเครือข่ายอินทราเน็ตได้ 5. บอกชนิดโปรโตคอลและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบอินทราเน็ตได้ 6. อธิบายขั้นตอนการจัดตั้งเครือข่ายอินทราเน็ตได้ 	<p>13. เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความหมายและความเป็นมา - IP Address - การหาเส้นทางข้อมูล - ระบบกำหนดตำแหน่ง IPv6 - เครือข่ายอินทราเน็ต - โปรโตคอลและซอฟต์แวร์ในอินทราเน็ต - ขั้นตอนการจัดตั้งระบบเครือข่ายอินทราเน็ต
20	58-60	สอบปลายภาค	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การเรียนการสอนผ่านเว็บ

2.2.1 ความหมายและลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

Parson (1997 : 6) [Internet] ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บช่วยสอนสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

Hannum (1998) [Internet] ได้กล่าวว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่จัดเพื่อใช้งานกับอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ต การสอนเป็นการออกแบบระบบการสอนบนพื้นฐานของการออกแบบการสอน วิธีการ และหลักการ ผลลัพธ์เริ่มแรกของการสอน คือ วัตถุประสงค์ของนักเรียน มีความสัมพันธ์กับความรู้หรือทักษะที่ได้เสนอมาในเนื้อหาการสอน

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 18) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึงการผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บเพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2547) [Internet] กล่าวว่า การสอนผ่านเว็บเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยีเว็บเพจเป็นสื่อในการนำเสนอ และเป็นรูปแบบที่ได้รับการพัฒนาอย่างหลากหลายทั้งจากหน่วยงานและส่วนบุคคล ทั้งที่เป็นบุคลากรด้านการศึกษาโดยตรงและบุคลากรที่ไม่ใช่ครูอาจารย์แต่มีความสนใจเป็นส่วนตัว

ธวัชชัย อติเทพสถิต (2545) [Internet] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า Web Based Instruction (WBI) เป็นเครื่องมือที่ทำการสื่อสารภายใต้ระบบมัลติมีเดียเซอร์ได้ อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญระบบฐานข้อมูล ความรู้ และสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวาง ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกได้ว่าเป็น (Virtual Classroom) เลยก็ได้ และนั่นก็คือการกระทำกิจกรรมใดๆ ภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียน สามารถได้ทุกภายใน WBI ที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจนกระทั่งจบการศึกษา

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บหรือเว็บช่วยสอน ก็คือ การเรียนการสอนผ่านเวิลด์ ไวด์ เว็บ โดยอาศัย เวิลด์ ไวด์ เว็บ เป็นพื้นฐาน เป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในรูปแบบสื่อหลายมิติเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง และอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ของเวิลด์ ไวด์ เว็บ มาสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2547) [Internet]

ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. เว็บรายวิชา (Stand-alone Courses) เว็บรายวิชาเป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา (Content) หรือเอกสารใน รายวิชา เพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือ และแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบ อินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขต มีนักศึกษาจำนวนมาก ที่เข้ามา ใช้งานจริง แต่จะมีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกล และมักจะเป็นการสื่อสารทางเดียว

2. เว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ที่มีลักษณะเป็นการ สื่อสารสองทาง ที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนด งานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

3. เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ วัสดุคิป และรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษา ไว้บริการ ทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อ ที่หลากหลาย รวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

2.2.3 การออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การออกแบบ โครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเว็บควรจะประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชาคำอธิบาย เกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วยการเรียน

2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน

3. เนื้อหาบทเรียนพร้อมทั้งการเชื่อมโยง ไปยังสื่อสนับสนุนในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ

4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียนการสอนส่งงาน

5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง

6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า

7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน

8. ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง การลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การได้รับ หน่วยกิต และการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงาน และมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง

9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)

11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

2.2.4 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการ เว็บ (Web Server) อาจเป็นเป็นการเชื่อมต่อโดยระยะใกล้หรือเชื่อมต่อระยะไกลผ่านทางระบบการสื่อสาร และอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียน การสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. การวิเคราะห์ผู้เรียน
3. การออกแบบเนื้อหาวิชา
 - เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน
 - จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะเฉพาะในแต่ละหัวข้อ
 - กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
 - กำหนดวิธีการศึกษา
 - กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
 - กำหนดวิธีการประเมินผล
 - กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน
 - สร้างประมวลรายวิชา
4. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับ กิจกรรม การเรียนการสอนนั้น ๆ
5. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่
 - ดำรวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอน ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้
 - กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการและที่ต้องใช้ในการติดต่อทางอินเทอร์เน็ต
 - สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์
 - สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล
6. การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่
 - แจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน
 - ดำรวจความพร้อมของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนอาจจะต้องมี การทดสอบ หรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน ที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาเพิ่มเติม ในเว็บเพจเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

7. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้โดยในเว็บเพจจะมีเทคนิคและกิจกรรมต่างๆ ที่สามารถสร้างขึ้นได้แก่

- การใช้ข้อความเร้าความสนใจที่อาจเป็นภาพกราฟฟิกส์ ภาพการเคลื่อนไหว
 - แจ็งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชา หรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์
 - สรุปทบทวนความรู้เดิม หรือ โยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว
 - เสนอสาระของหัวข้อต่อไป
 - เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียน กับผู้เรียน กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม กิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล
 - เสนอกิจกรรมดังกล่าวมาแล้ว แบบฝึกหัด หนังสือนี้อหรือบทความ การบ้าน การทำรายงานเดี่ยว รายงานกลุ่ม ในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้
 - ผู้เรียนทำกิจกรรม ศึกษา ทำแบบฝึกหัด และการบ้าน ส่งผู้สอนทั้งทางเอกสารทางเว็บเพจผลงาน ของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนคนอื่นๆ ได้รับทราบด้วย และผู้เรียนส่งผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
 - ผู้สอนตรวจผลงานของผู้เรียน ส่งคะแนนและข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจประวัติของผู้เรียน รวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ไปสู่เว็บเพจผลงานของผู้เรียนด้วย
8. การประเมินผล ผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการ ที่ผู้เรียน ประเมินผลผู้สอน และการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนทั้งรายวิชา เพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไข ระบบการเรียน การสอน ทางอินเทอร์เน็ต

2.2.5 กิจกรรมของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบเครือข่ายแล้ว ผู้เรียนสามารถจะเรียนจากที่ใดและเวลาใดก็ได้ โดยขึ้นกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่แต่ละหลักสูตรได้กำหนดไว้ มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้กับการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น มีหลายกิจกรรมที่นักเรียนสามารถเข้าร่วมได้

Hannan and Milheim (1997 : 13-21) ได้สรุปไว้ 12 กิจกรรมดังนี้

1. การประกาศข้อมูลข่าวสาร
2. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์
3. Listserv
4. การเชื่อมต่อไปยังแหล่งทรัพยากร
5. การเชื่อมโยงไปยังส่วนช่วยเหลือสนับสนุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Multi-User Dialogs
7. สังคมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Community)
8. การบันทึกของสิ่งที่เปลี่ยนแปลง
9. ข้อความแบบคิติดอล
10. การสร้างสรรค์เว็บเพจ
11. การประชุมผ่านคอมพิวเตอร์
12. การประกาศโครงการ (Posted Projects)

2.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3.1 นิยาม Web Based Instruction

มีคำนิยาม และการให้ความหมายเกี่ยวกับ Web Based Instruction มีความแตกต่างกันบ้าง ในรายละเอียด แต่คำนิยามที่ค่อนข้างจะเป็นหลัก และได้รับการนำไปใช้ในการอ้างอิงอยู่เป็นประจำ คือ คำนิยามของ Bradul H.Khan ซึ่งเขียนไว้ในหนังสือ เรื่อง Web Based Instruction พิมพ์ในปี ค.ศ. 1997 ดังนี้

Web Based Instruction (WBI) คือ “โปรแกรมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน ที่มีลักษณะเป็นการเชื่อมโยงสื่อหลายมิติ ซึ่งสามารถจะใช้ทรัพยากร และเครื่องมือต่าง ๆ ของเวิร์ด ไรต์เว็บในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการสร้างให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้อและสนับสนุนต่อการเรียนการสอน”

Parson (1997) [Internet] ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บช่วยสอนสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

Clark (1966) [Internet] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอ โดยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สาธารณะ หรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้โดยผ่านเครือข่าย

ปรัชญานันท์ นิลสุข (2543 : 48-52) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า หมายถึง การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต มาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอน โดยสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่าย ที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวิลด์ไวด์เว็บ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตอย่างชัดแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถ และบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติเหล่านั้น มาเพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 18) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทาง และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

การเรียนการสอนผ่านเว็บความหมายโดยรวมจึงหมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเวิลด์ไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิด การเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียน ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมี ปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน (สรรรักษ์ ห่อ โปสสา. 2547) [Internet]

2.3.2 การใช้ Web Based Instruction (WBI) ในการจัดการเรียนการสอน

เทคโนโลยี และลักษณะสำคัญของเวิลด์ไวด์เว็บ ทำให้เว็บเป็นสื่อที่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายลักษณะ ซึ่งพอจะแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ

1. ใช้สำหรับเสริมการเรียนการสอน (Supplementary to Instructional System) คือ การใช้ WBI เพื่อเป็นสื่อเสริม เช่น ใช้ WBI เป็นบทเรียนบททวน เป็นสื่อในการแสดง ข้อมูลรายวิชา แผนการสอน เอกสารประกอบการสอน เป็นต้น
2. ใช้เป็นส่วนประกอบของการเรียนการสอน(Complementary to Instructional System) คือ การออกแบบและใช้ WBI เป็นกิจกรรมหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนปกติ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือในการอภิปรายกลุ่มย่อย เป็นต้น
3. ใช้เป็นระบบการเรียน การสอนทั้งระบบ (A Whole Instructional System) คือ การใช้ WBI เป็นทั้งระบบการเรียนการสอนหลัก ให้อาจารย์และนิสิต ดำเนินกิจกรรมการเรียน การสอนผ่าน WBI เช่น การจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บ เป็นต้น ปัจจุบันอาจจะเรียกว่า Online Learning หรือ e-Learning

2.3.3 แนวทางการใช้ WBI ในการเสริมการเรียนการสอน

การใช้ WBI ในการเสริมการเรียน การสอน สามารถแบ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างกันได้ 3 ลักษณะ คือ

1. ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการให้ข้อมูล ข่าวสาร (Information Tools) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการให้ข้อมูล ข่าวสาร กำหนดการต่าง ๆ เกี่ยวกับรายวิชา เช่น สังเขปรายวิชา เอกสารประกอบการสอน สไลด์จากการสอน แหล่งเอกสารอ้างอิง ประกาศะแผนการทดสอบ เป็นต้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร (Communication Tools) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการสื่อสารระหว่างอาจารย์กับนิสิต หรือ ระหว่างนิสิต ซึ่งรองรับทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) เช่น ห้องสนทนา และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Asynchronous Communication) เช่น กระดานถามตอบ (Web board) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ทั้งรูปแบบการสื่อสารระหว่างบุคคลต่อบุคคล (One to One) บุคคลต่อกลุ่ม (One to Many) และระหว่างกลุ่ม (Many to Many)

3. ใช้เพื่อเป็นสื่อในการทบทวนความรู้บทเรียน (Tutoring Tools) คือ การพัฒนา WBI ให้มีลักษณะ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้ หรือแบบฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)

2.3.4 แนวทางการใช้ WBI เป็นส่วนประกอบของการเรียนการสอน

การใช้ WBI เป็นส่วนประกอบของการเรียนการสอนเป็นการใช้ WBI เพื่อเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนบางกิจกรรม เพื่อลดจุดอ่อนของการจัดการเรียนการสอนรูปแบบอื่น ๆ เช่น การใช้กระดานสนทนาพร้อมกับเครื่องมือในการค้นหาเว็บ และแหล่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นกิจกรรมในการฝึกฝนการค้นคว้าข้อมูลของผู้เรียน หรือการใช้กระดานสนทนา เพื่อเป็นช่องทางในการสื่อสารถามตอบ ของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบการผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนหลาย ๆ รูปแบบ โดยนำจุดเด่นของรูปแบบการเรียน การสอนรูปแบบหนึ่งมาเสริมเพื่อลดจุดอ่อนของรูปแบบการเรียน การสอนอีกรูปแบบหนึ่ง เพื่อสัมฤทธิ์ผลในการเรียนการสอน

การใช้ WBI ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

ในช่วยแรกของการเรียน การสอนใช้ห้องเรียนเพื่อการแนะนำรายวิชา แนะนำตัวผู้สอน ผู้เรียนสร้างแรงจูงใจในการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนติดตามเรียน บทเรียนใน WBI จนจบ ขณะที่การใช้ห้องเรียนในช่วยหลังเป็นการสรุป เปิดให้ผู้เรียนสามารถสอบถาม ปรับความเข้าใจที่อาจจะคลาดเคลื่อน แก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน

การใช้ห้องเรียนเป็นหลักและ WBI ล้น ๆ เสริม

WBI ในช่วงแรกเป็นการแนะนำเอกสารต่าง ๆ ในการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน การเตรียมผู้เรียนให้พร้อมก่อนการเรียน (อาจจะมียุทธวิธีทบทวนความรู้ก่อนการเรียน) WBI ในช่วงหลังอาจจะเป็นการฝึกปฏิบัติ บทเรียนเสริมเพื่อทบทวน สำหรับผู้เรียนที่ต้องการ

ผู้สอนอำนวยความสะดวก หรือสนับสนุนการใช้ WBI ในห้องเรียน

เป็นการจัดให้ผู้เรียนใช้บทเรียน WBI ในห้องเรียน ที่มีผู้สอนอยู่ด้วยเพื่อให้ผู้สอนช่วยในการอำนวยความสะดวกในการเรียน (Facilitator)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียน WBI สำหรับการสอนในห้องเรียน

ผู้สอนสามารถใช้สื่อการสอน หรือเนื้อหาใน WBI ร่วมเป็นสื่อในการเรียนการสอนในห้องเรียน (หากต้องการใช้เนื้อหา สื่อ WBI ในการเรียนการสอนของห้องเรียน ควรจะต้องออกแบบให้จอภาพแสดงเนื้อหาแต่ละส่วนแยกเป็นอิสระจากกัน เพื่อให้สามารถเรียกใช้ได้ง่าย)

การใช้ WBI ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เรียนด้วยตนเอง คิดค้นและทำงานอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้เรียนใช้อยู่ หรือเรียกบทเรียนมาจากระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network) ซึ่งมีข้อดีคือสามารถบรรจุสื่อการเรียน การสอนที่เป็นสื่อมัลติมีเดียขนาดใหญ่ได้ (ไม่ต้องห่วงเรื่องการเสียเวลาในการเรียกใช้ เพราะสื่ออยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน หรืออยู่ในเครือข่ายท้องถิ่นที่มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลมาก)

การใช้ WBI ร่วมกับการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เพื่อลดจุดอ่อนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังต่อไปนี้

- WBI ช่วยเสริมเนื้อหา หรือข้อมูลที่ทันสมัย เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เตรียมขึ้น อาจจะมีข้อมูลบางอย่างที่ไม่ทันสมัยแล้วการแก้ไขก็ทำได้ ยากกว่า การใช้ WBI นำเสนอข้อมูลในอินเทอร์เน็ตเพิ่มเติมถือเป็นข้อดีที่เป็นประโยชน์มาก
- WBI เป็นเครื่องมือในการทำกิจกรรม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียน เช่น “มีข้อมูล e-mail ของเพื่อนร่วมชั้น หรือของอาจารย์ ให้ห้องสนทนา หรือกระดานสนทนา หรือกระดานสนทนาใน WBI สำหรับการทำกิจกรรมเสริม เป็นต้น”

2.3.5 ข้อดีของการจัดการเรียนการสอนแบบ Web Based Instruction

1. WBI รองรับยุทธศาสตร์การสอน (Instructional Strategy) ได้หลากหลาย และมีประสิทธิภาพ WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่รองรับยุทธศาสตร์การสอนที่หลากหลาย เนื่องจากเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ครอบคลุมทั้งเทคโนโลยี และบุคคล (Technology Based and Human Based) เป็นทั้งสื่อในการนำเสนอที่นำเสนอได้ทั้งข้อความธรรมดา ถึงสื่อประสม มีเครื่องมือช่วยการสื่อสารระหว่างการเรียนการสอน ทั้งแบบระหว่างบุคคล และระหว่างบุคคลกับกลุ่ม ทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกันและต่างเวลากัน ตัวอย่างยุทธศาสตร์ การสอนที่ใช้ WBI ได้ คือ Resource-Based Learning, Self-paced Learning, Collaborative-Cooperative Learning, Individualized Instruction เป็นต้น

2. WBI ลดเวลาในการบริหารจัดการการเรียนการสอน เนื่องจาก WBI เป็นระบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ มีระบบคอมพิวเตอร์ ระบบฐานข้อมูลรองรับการพัฒนา โปรแกรมเพิ่มเติม ดังนั้นผู้พัฒนา WBI สามารถพัฒนาให้ WBI ช่วยลดภาระการบริหารจัดการ การเรียนการสอน เช่น ช่วยบันทึกเวลา ความถี่ในการเข้าใช้บทเรียน เก็บคะแนน สรุปคะแนน หา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าสถิติต่าง ๆ บริหารคลังข้อสอบ เป็นต้น ข้อดีที่เป็นผลจากการใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาสนับสนุน การทดสอบ ผู้สอนสามารถออกแบบให้ WBI ให้ข้อมูลป้อนกลับผู้เรียนได้ทันที หรือสามารถให้ ข้อมูลเพื่อตอบสนองผู้เรียนอย่างทันที เช่น ตอบรับการส่งงานที่มอบหมาย เป็นต้น ทำให้ผู้เรียน ได้รับแรงจูงใจการเรียนรู้ หรือทำกิจกรรมใน WBI

3. WBI รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ที่หลากหลาย ผู้ออกแบบ WBI สามารถออกแบบให้ WBI ให้รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ในบทเรียนมี ทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิกให้ผู้เรียนที่เป็น Visual Learning สามารถเลือกอ่านได้ ขณะเดียวกัน สามารถบรรยายเสียง หรือภาพยนตร์ของอาจารย์ที่สอนสำหรับผู้เรียนที่เป็น Verbal Learning และ ออกแบบให้ผู้เรียนจะต้องได้ตอบกับบทเรียนก่อนข้างบ่อย สำหรับผู้เรียนที่เป็น Kinetic Learning เป็นต้น

4. WBI ในที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเปิดให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงกับ แหล่งข้อมูลที่เป็นปัจจุบันเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้นจริง ๆ (ขึ้นอยู่กับ การออกแบบการเรียนการสอน และความพร้อมในการดำเนินงาน)

5. WBI เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสผู้เรียนทุกคน ได้มีส่วนร่วมในการ เรียนการสอนได้อย่างเท่าเทียมกัน เนื่องจากกิจกรรมที่จัดใน WBI ไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาในการเรียน ของห้องเรียน ไม่ถูกจำกัดที่ความเร็วในการคิดในการได้ตอบของผู้เรียน ผู้เรียนทุกคนสามารถใช้ เวลาในการคิดเพื่อซักถาม เพื่อตอบคำถาม หรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตามความ สามารถ และศักยภาพของตน

6. WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่เปิดให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าถึง ซักถาม และ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และเพื่อร่วมเรียนได้มากกว่ารูปแบบการเรียนการสอนอย่างอื่น และเป็น ระบบที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์หลากหลายรูปแบบ เนื่องจากการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ใน WBI สามารถสื่อสารทั้งในเวลาเดียวกันและคนละเวลา ทั้งแบบระหว่างบุคคลและกลุ่ม

7. WBI เอื้อต่อการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียน ในลักษณะการนำเสนอผลงาน การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เกิดความภูมิใจและจูงใจในการใช้ความ พยายามทำงานตามกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนอาจจะออกแบบให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอ ผลงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

8. ผู้สอนสามารถติดตามกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างใกล้ชิด ได้ข้อมูลสถิติการ เรียน ได้ข้อมูลป้อนกลับ และสามารถประเมินผลการเรียน การสอน กิจกรรมได้จากข้อมูลหลาย ด้าน เช่น คะแนนผู้เรียน คำถามผู้เรียน เป็นต้น และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือผู้สอนสามารถติดตาม ความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ใกล้ชิดในระดับบุคคล

9. ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งความรู้หรือข้อมูลที่ทันสมัย ที่มีประโยชน์ในระบบเครือข่ายมาสนับสนุนการเรียนการสอน นอกจากทำให้เนื้อหาการสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และอาจจะช่วยลดเวลาในการเตรียมการสอนลงได้

10. ผู้สอนสามารถปรับการเรียนการสอน และกิจกรรมการสอนได้อย่างต่อเนื่อง ด้วยระบบการผลิต การแก้ไขสื่อการเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์ รวมทั้งผู้สอนสามารถนำข้อมูลข่าวสารและเหตุการณ์ที่ทันสมัย (Updated) เข้าเสริมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา ซึ่งไม่สามารถกระทำได้ในสื่อการเรียนการสอนรูปแบบอื่น ๆ

2.3.6 ข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนแบบ Web Based Instruction

1. ผู้สอน และผู้เรียนจะต้องคุ้นเคยกับเทคโนโลยี โดยเฉพาะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และการใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากการเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียน การสอนใน WBI ต้องกระทำผ่านเครื่องมือเหล่านี้

2. การเรียนการสอนผ่าน WBI ต้องพึ่งพาเทคโนโลยี หากมีปัญหาทางเทคนิคจะทำให้การเรียนการสอนชะงักได้ ต่างจากการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนซึ่งสามารถดำเนินไปได้โดยไม่ขึ้นกับเทคโนโลยี

3. ผู้เรียน และผู้สอนควรจะสามารรถเข้าใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เป็นสื่อกลางในการเรียนการสอน WBI ได้ทุกเวลาที่ต้องการ หากมีข้อจำกัดที่จำนวนเครื่องที่ใช้ได้ หรือต้องคอยเวลา ไม่สามารถเข้าใช้ได้อย่างสะดวกจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนได้

4. ผู้สอนต้องใช้เวลามากขึ้นในกระบวนการเรียนการสอนเนื่องจากผู้เรียนทุกคนสามารถสอบถามได้ตลอดเวลา ไม่จำกัดแค่เวลาในชั้นเรียน (หรือเวลาทำงานของผู้สอน) และผู้สอนจำเป็นต้องติดตามการดำเนินไปของกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิด หากต้องการทราบปัญหาของการเรียนการสอน หรือต้องการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

5. ผู้เรียนต้องใช้เวลามากขึ้น เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนจะเปลี่ยนจาก Passive Learning เป็น Active Learning มากขึ้น ในขณะเดียวกันการสื่อสารด้วยการเขียน (ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์) จำเป็นต้องผ่านกระบวนการคิด และแปลงเป็นข้อความ จำเป็นต้องเรียบเรียงซึ่งใช้เวลามากกว่าการพูด ขณะเดียวกันแหล่งข้อมูล ความรู้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีมาก และเชื่อมโยงต่อเนื่องการติดตามอ่านเพื่อนำมาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนต้องใช้เวลา

6. ในรูปแบบการเรียนการสอน WBI แบบเต็มระบบ จะเป็นการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตอย่างเดียว ผู้สอนและผู้เรียนจะขาดการปฏิสัมพันธ์แบบเห็นหน้า (Face to Face Interaction) ซึ่งอาจจะเพิ่มความคลาดเคลื่อนในการสื่อสาร ขาดความรู้สึกจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลไป (Human Touch)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์อาจจะยังไม่เป็นที่คุ้นเคย ทั้งผู้สอนและผู้เรียน อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน

8. การเรียนการสอน WBI อาจจะมีผลข้างเคียงต่อผู้เรียนรบกวนการทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้ เช่น

- เชื่อมโยง WBI ผู้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจริง เว็บอื่นจะเป็นสิ่งเร้า ดึงให้ ผู้เรียนใช้หลงไปนอกบทเรียน หรือกิจกรรมการเรียนได้อย่างง่ายดาย

- เมื่อกิจกรรมการเรียนการสอนเปิดให้ผู้เรียนกระทำได้นอกเวลาเรียน อาจจะทำให้ผู้เรียนที่ไม่สนใจในการเรียนยึดเวลาที่จะทำกิจกรรมการเรียนการสอนเหล่านั้น

- การออกแบบสื่อในลักษณะการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hypermedia) หากออกแบบไม่ดี จะทำให้ผู้เรียนที่เรียนกับบทเรียนสับสนและขาดแรงจูงใจในการเรียนได้ (ถึงแม้เนื้อหาพอเข้าใจ)

- ผู้เรียนที่ไม่ได้ถูกเตรียมให้คิดและประเมินสิ่งที่ได้พบ ได้รู้จักในเว็บอื่น ๆ อาจจะไม่เชื่อมั่นในเนื้อหาที่ได้พบในเว็บมากเกินไป ซึ่งโดยปกติเอกสารและเนื้อหาที่อยู่ในอินเทอร์เน็ต อาจจะถูกหรือผิด อาจจะไม่ได้รับการตรวจสอบมาก่อน ผู้เรียนต้องใช้วิจารณญาณในการเลือกที่เลือกใช้ อย่างเหมาะสม

2.3.7 เนื้อหาความรู้ด้านใดจะต้องระมัดระวังในการออกแบบ WBI

การจัดการเรียน การสอนโดยใช้ WBI มีความเหมาะสมและเป็นประโยชน์อย่างชัดเจนใน ปริเขตการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) แต่สำหรับปริเขตการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) นั้นมีผลการวิจัยหลาย ๆ ชิ้น ยังไม่เห็นความเด่นชัดในประสิทธิผลของการใช้ WBI ในปริเขตความรู้ทั้งสอง แต่ก็ไม่ได้มีความหมายว่า WBI ไม่สามารถใช้ได้ ในปริเขตความรู้ทั้ง 2 เพียงแต่อาจจะต้องมีการออกแบบการเรียนการสอนที่ดี กำหนดยุทธศาสตร์การสอนและกำหนดกิจกรรมที่เหมาะสม จึงจำสามารถทำให้การเรียนการสอน มีสัมฤทธิ์ผลได้

การจัดการเรียน การสอนที่เป็นความรู้สึกอารมณ์ จิตใจ เจตคติ ตัวอย่างเช่น สอนให้เกิดเจตคติที่ดีในวิชาชีพ การสร้างแรงบันดาลใจ ฯลฯ เช่นเดียวกับทั้งทักษะในการสื่อสาร เช่น การควบคุมอารมณ์ การพูดจูงใจคน การนำการประชุม ฯลฯ ทักษะทางกายภาพ เช่น การฝึกโยคะ การเต้นรำ ฯลฯ สามารถทำการเรียนการสอน ๆ ได้ดีในการเรียน การสอนแบบเผชิญหน้า (Face to Face) แต่หากจะจัดการเรียน การสอนโดยใช้ WBI จำเป็นต้องออกแบบทั้งยุทธศาสตร์ วิธีการ โดยอาศัยสื่อและลักษณะของ WBI เข้าช่วยก็พอจะสามารถทำได้เช่นกัน เช่น การออกแบบการเรียน การสอน WBI ในการสอนโยคะ อาจจะทำได้ดังนี้

1. สร้างบทเรียนในการให้ความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับทักษะนั้น (เช่น สรีระวิทยาของร่างกาย โยคะจะช่วยให้เกิดสุขภาพดีได้อย่างไร การระวังตัว หรือการสังเกตอาการที่ต้องระวังหากเกิดขึ้นระหว่างการทำโยคะ เป็นต้น)
2. สร้างบทเรียนอธิบายทักษะ ต้องเขียนอธิบายอย่างละเอียด มีภาพประกอบชัดเจน มีจุดสังเกตเมื่อฝึกทักษะนั้นถูกต้อง หรือเมื่อผิดพลาด
3. ใช้สื่อวีดิทัศน์เป็นตอน ๆ แสดงทักษะนั้นให้เห็นชัดเจน
4. ให้ผู้เรียน เรียนร่วมกับเพื่อน โดยให้พลัดกันสังเกตทักษะของอีกฝ่าย เพื่อเปรียบเทียบกับเนื้อหา และช่วยกันปรับให้ถูกต้องหรือซักถามปัญหาเพื่อแก้ไขได้ถูกต้อง
5. สร้างระบบติดตามความสม่ำเสมอในการฝึกปฏิบัติ เช่น ให้มีระบบที่ผู้เรียนจะต้องรายงาน หรือแจ้งทุกครั้งที่ได้ฝึกปฏิบัติครบถ้วนมีระบบเตือนหากผู้เรียนปฏิบัติไม่ครบถ้วน เป็นต้น
6. ให้การเสริมแรงใจ โดยนำเสนอเนื้อหาของผู้ที่ประสบความสำเร็จในการฝึกทักษะผลที่เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

สิ่งที่ต้องระลึกถึงคือ “การจัดการเรียน การสอน WBI ไม่ใช้การเรียน การสอนผ่านคอมพิวเตอร์เท่านั้น ผู้สอนสามารถเลือกวิธีในการสอนใน WBI ที่หลากหลาย ซึ่งหลาย ๆ วิธีเป็นวิธีที่ผู้สอนและกลุ่มผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์กันใกล้ชิด ในความรู้สึกแบบมนุษย์ (Human Touch) ได้เช่นกัน”

2.3.8 เทคโนโลยีที่ใช้ใน WBI

Web Based Instruction ใช้เทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไวด์เว็บ ดังนั้นจำเป็นต้องมีส่วนประกอบในด้านระบบ ดังต่อไปนี้

Hardware ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Web Server) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Infrastructure) และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการผลิตเว็บ

Software ประกอบด้วย โปรแกรมระบบปฏิบัติการ โปรแกรมสร้างเว็บซึ่งมีหลายแบบ คือ

1. Web Page Editor โปรแกรมช่วยการสร้าง แก้ไข เว็บเพจ ที่มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการสร้างเว็บเพจ เช่น Homesite , Netscape Editor เป็นต้น
2. Web Site Management โปรแกรมช่วยการสร้างและบริหารเว็บไซต์ ซึ่งมีเครื่องมือช่วยในการสร้าง แก้ไข เว็บเพจ เช่น Microsoft FrontPage , Macromedia Dreamwaver , Adobe Golive เป็นต้น
3. Web Course Management (Learning Management System) เช่น WebCT, Blackboard , Learning Space เป็นต้น

People Ware บุคลากรที่เกี่ยวข้อง ควรมีอย่างน้อย 3 กลุ่ม คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (Content Expert) ซึ่งก็คือ อาจารย์ผู้สอน ผู้ออกแบบระบบการเรียนการสอน และผู้พัฒนาระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.9 ปัญหาทางเทคนิคและการป้องกันการแก้ไข

การพัฒนา WBI ที่จะต้องมีการเตรียมการเพื่อการป้องกันปัญหา การวางแผนแก้ไข ปัญหาที่รวดเร็ว และการให้ข้อมูลที่ชัดเจนแก่นักคิด ซึ่งจะช่วยลดความกังวลและความไม่มั่นใจใน ระบบ WBI ของนิสิตและทำให้การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนดำเนินต่อเนื่องไปได้อย่างรวดเร็ว

ปัญหาทางเทคนิคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับ WBI ทำให้นิสิตไม่สามารถใช้ระบบ WBI อาจจะมี จำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ ปัญหาเทคนิคที่เกิดขึ้นจากระบบ WBI และปัญหาเทคนิคที่เกิดขึ้นจาก เครื่องคอมพิวเตอร์ของนิสิต ซึ่งปัญหาทั้ง 2 กลุ่ม อาจเกิดขึ้นได้ทั้งจากความผิดพลาดของระบบ ฮาร์ดแวร์ (เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต) ซอฟต์แวร์ (โปรแกรมที่ งานไม่ถูกต้อง) หรือเกิดจากการตั้งข้อกำหนดของฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ที่ไม่ตรงกัน ดังนั้น แนวทางการแก้ไขปัญหา ต้องครอบคลุมทั้งการป้องกันการแก้ไขปัญหา และการให้คำแนะนำใน การแก้ปัญหาที่ดี

2.3.10 แนวทางการเตรียมการป้องกันและวิธีการตรวจสอบปัญหา

การเตรียมการป้องกันปัญหา

1. เลือกใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพหรือเลือกใช้บริการจากศูนย์ บริการที่ให้บริการสนับสนุนทางด้านเทคนิคตลอดเวลาแบบ 7x24 (7 วัน 24 ชั่วโมง)
2. ออกและสร้างแบบ WBI โดยใช้เครื่องมือทางเทคนิคที่ต้องเกี่ยวข้องกับผู้น้อยที่สุด เครื่องมือทางเทคนิคต่าง ๆ ควรเลือกแบบที่ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และใช้งานได้จาก เครื่องผู้ใช้ไม่ควรเลือกใช้เครื่องมือทางเทคนิคที่ต้องติดตั้งหรือปรับแต่งที่เครื่องผู้ใช้ เช่น การ เลือกใช้เครื่องมือห้องสนทนา (Chat) ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น รูปแบบที่เป็นเว็บเพจ นิสิตสามารถ ใช้ได้ทันทีจากโปรแกรมดูเว็บปกติ (เช่น Internet Explorer) ไม่ควรใช้โปรแกรมพิเศษอื่น ๆ เช่น ICQ หรือ Net Meeting
3. ทดสอบการทำงานของ WBI ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใกล้เคียงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่นิสิตจะใช้งาน การทดสอบระบบ WBI ในเครื่องของผู้สร้างระบบ (โดยปกติจะมีคุณลักษณะ เฉพาะของเครื่องที่ดีกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ทั่วไป) อาจจะไม่พบปัญหาที่จะพบได้ในเครื่อง คอมพิวเตอร์ของนิสิต
4. มีเว็บเพจคำแนะนำการติดตั้งโปรแกรมต่าง ๆ ที่จำเป็นในการใช้งานระบบ WBI ทั้ง การติดตั้งและการปรับแต่งโปรแกรมที่เหมาะสมในการใช้ระบบ WBI หากมีโปรแกรมพิเศษที่ต้อง นิสิตต้องติดตั้งเพิ่ม ควรจะมีจุดเชื่อมโยง (Hyperlink) สำหรับการไป Download โปรแกรมนั้นมาใช้ งานให้ด้วยหากคำแนะนำมีจำนวนมาก หรือขณะที่ปฏิบัติตามคำแนะนำในการติดตั้งโปรแกรม จำเป็นต้องเริ่มการทำงานของเครื่องใหม่ (Restart) ควรจัดทำคำแนะนำเป็นแฟ้มเอกสาร (แบบ PDF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ Work Document) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถ Download ไปเก็บไว้ในเครื่องสำหรับอ่านได้ในขณะที่
ไม่ได้เชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย

5. มีเว็บเพจให้คำอธิบายการใช้งาน (Tutorial) ให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหา (Help) และเว็บเพจที่สรุปคำถามคำตอบที่น่าสนใจ (FAQ-Frequently Ask Question) เพื่อให้การ
สนับสนุนผู้ใช้ทั้งเพื่อแก้ไขปัญหา หรือเพื่อเรียนรู้การใช้งานระบบ WBI ที่ถูกต้อง การออกแบบ
การเข้าถึงเว็บเพจกลุ่มนี้ ควรจะออกแบบให้เข้าถึงได้ง่าย (ควรจะให้เข้าถึงได้จากทุกหน้าเว็บ) และมี
จุดเริ่มต้นการขอความช่วยเหลือจุดเดียวกัน และแตกโครงสร้างไปยังเว็บเพจในการให้ความช่วย
เหลือในลักษณะต่าง ๆ (Tutorial , Help , FAQ) คำอธิบายการใช้งาน คำแนะนำ คำถามคำตอบที่
น่าสนใจ ถ้าหากมีจำนวนมากควรจัดทำเป็นคู่มือใช้งานในลักษณะแฟ้มเอกสาร (แบบ PDF หรือ
Word Document)

6. มีเว็บเพจให้ทดลองเครื่องมือทางเทคนิคทั้งหมดที่ใช้งาน ก่อนการเข้าสู่กิจกรรมการ
เรียนการสอน เช่น ถ้าออกแบบ WBI ให้มีห้องสนทนา (Chat room) แบบทดสอบตัวเลือกเพื่อ
ทดสอบความรู้กระดานถามตอบ (Webboard) การส่งเพิ่มการบ้าน ควรจะมีเว็บเพจสำหรับให้ผู้ใช้
ได้การทดสอบการทำงาน และเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือเหล่านี้ จะทำให้ระหว่างการทดสอบนิสัย
ไม่กังวลเรื่องการส่งงานผิดพลาด (เนื่องจากเป็นเพียงการทดสอบ ไม่มีผลต่อการทำงานจริง) และ
สามารถเรียนรู้ที่จะใช้เครื่องมือเหล่านี้ให้ถูกต้อง ซึ่งจะลดปัญหาในการใช้งานจริง และลดคำถามที่
เกิดจากนิสัย

7. ควรมีการนัดหมายเวลา สำหรับการทดสอบเครื่องมือเทคนิคในระบบ ที่จะต้อง
ทดสอบพร้อมกัน เช่น การทำสอบการใช้ห้องสนทนา (Chat room)

2.3.11 การตรวจสอบและการแจ้งแก้ไขปัญหา

1. หมั่นตรวจสอบระบบบ่อย ๆ เนื่องจากปัญหาทางเทคนิคอาจจะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา
เพื่อให้สามารถพบปัญหาที่เกิดขึ้นก่อนนิสัย จะได้ดำเนินการแก้ไขได้ทัน

2. มีเว็บเพจให้คำแนะนำช่องทางในการแจ้งปัญหา ควรมีช่องทางที่หลากหลาย เช่น
หมายเลขโทรศัพท์สำหรับปัญหาที่ต้องการให้แก้ไขด่วน ที่อยู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail
Address) ควรมีทั้งของผู้ดูแลระบบ และอาจารย์

2.4 เทคนิคการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

2.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. 2546 : 51-56)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อการสอนรายบุคคลที่ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ใหม่
และก้าวหน้าได้ด้วยตนเองตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัดและความสะดวกของแต่ละ
บุคคล ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนมีลักษณะดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อตอบสนองสิ่งเหล่านี้ ผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน จะต้องมีการพัฒนาบทเรียนออกมาในลักษณะที่สามารถความแตกต่างระหว่างบุคคลดังกล่าวได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่ดี จะต้องมียุทธศาสตร์ของเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ อย่างสมบูรณ์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองอย่างพอเพียง เพราะถ้าเนื้อหาไม่มีความสมบูรณ์เพียงพอแล้ว เมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาหรือไม่เข้าใจ ก็ไม่สามารถไปสอบถามใครได้ในขณะนั้น เพราะกำลังศึกษาด้วยตนเองอยู่

2. เป็นสื่อที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง ถ้าผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองสามารถศึกษาได้จนจบ และเกิดความรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยไม่เกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายหรือเกิดความท้อถอย เพราะเรียนแล้วไม่เข้าใจ ถือได้ว่าเป็นสื่อที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง แต่ถ้าหากผู้เรียน เรียนแล้วรู้สึกเบื่อหรือไม่เข้าใจเนื้อหา แสดงว่าอาจเกิดจากขั้นตอนและกระบวนการในการพัฒนาบทเรียนยังไม่ชัดเจนและไม่เป็นไปตามกระบวนการ การการวิจัยและพัฒนาบทเรียนที่ถูกต้อง ส่งผลให้บทเรียนที่ออกมาไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ

3. สามารถเรียนได้ด้วยตนเอง และเกิดความรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ควรจะมีขั้นตอนในการพัฒนาอย่างเป็นระบบที่ผ่านกระบวนการวิจัยและพัฒนาอย่างถูกต้อง นำไปสู่บทเรียนที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และผู้เรียนเกิดความรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.4.2 การเริ่มต้นก่อนการผลิต

สำหรับการเริ่มต้นผลิตบทเรียนนั้น หลาย ๆ คนที่ยังไม่เคยผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มาก่อนอาจจะมีคำถามเกี่ยวกับการผลิตบทเรียนว่าควรจะเริ่มต้นจากอะไร สำหรับการตอบคำถามนี้ ก่อนอื่นผู้พัฒนาต้องตัดสินใจแล้วว่า จะผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนขึ้นมาใช้ และในการเริ่มต้นพัฒนาบทเรียนนั้น ก็คงเริ่มจากการวิเคราะห์ปัจจัยนำเข้า เพื่อการหาคำตอบให้ได้ว่าจะทำเนื้อหาเรื่องอะไร ทำไม่ถึงทำ และทำให้ใครเป็นผู้ใช้

ในการตัดสินใจสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ผู้สร้างควรพิจารณาสิ่งต่อไปนี้ ประกอบการตัดสินใจ

1. จะผลิตบทเรียนเพื่อวัตถุประสงค์ใด เพื่อใช้สอนตามหลักสูตร สอนเสริม หรือใช้เฉพาะด้าน เช่น การเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม เป็นต้น
2. หากเป็นการพัฒนาเพื่อใช้เฉพาะด้าน มีวิธีการอื่นที่สามารถใช้งานได้ง่ายกว่าการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนหรือไม่
3. ลักษณะเนื้อหาที่จะนำมาทำเหมาะสมกับการสอนเนื้อหาผ่านคอมพิวเตอร์หรือไม่และเมื่อใช้แล้วจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทั้งหมดหรือไม่
4. เนื้อหาที่จะสร้างเป็นบทเรียน จะคงตัวหรือใช้ได้ไม่นานเท่าใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กลุ่มผู้เรียนเป็นใคร และมีจำนวนเท่าใด คุ่มค่ากับการสร้างหรือไม่
6. การสร้าง จะสร้างเสร็จได้ภายในระยะเวลาที่ต้องการหรือไม่
7. บทเรียนที่จะสร้างมีผู้สร้างไว้แล้วหรือยัง มีขายในท้องตลาดหรือไม่
8. บทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถวัดผลได้ครบถ้วนภายในตัวเองหรือไม่
9. หากท่านเป็นผู้สร้างบทเรียนด้วยตนเอง ท่านมีความเข้าใจและทักษะในการผลิตอย่างแท้จริง และมีความรู้ทางเนื้อหาอย่างน้อยแค่ไหน

ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาบทเรียนใด ๆ ก็ตาม ผู้พัฒนาควรเริ่มจากการวิเคราะห์ปัจจัยนำเข้า เพื่อค้นหาหัวเรื่องที่จะพัฒนา วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายให้ชัดเจน

2.4.2.1 หัวเรื่องที่จะพัฒนา

1. หัวเรื่องจากวิชาที่มีอยู่ในหลักสูตร หัวเรื่องชนิดนี้ จะมีรายละเอียดเนื้อหาวิชากำกับรวมทั้งมีวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมายชัดเจน ส่วนใหญ่นำมาจากหลักสูตรหรือจากเอกสารอื่นๆ ที่ได้ระบุรายละเอียดชัดเจนอยู่แล้วเช่น วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย เป็นต้น

2. หัวเรื่องทั่วไปที่ไม่มีอยู่ในหลักสูตร คือหัวเรื่องทั่ว ๆ ไปที่สร้างขึ้น เพื่อตอบสนองความรู้ทักษะเฉพาะด้าน เช่น การทำบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ฝึกอบรม การสร้างบทเรียนลักษณะนี้ ผู้ผลิตจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมายให้ชัดเจนก่อน

2.4.2.2 วัตถุประสงค์การผลิตบทเรียน

เปรียบเสมือนเป้าหมายที่เราต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน หลักจากเรียนเนื้อหาจนจบแล้ว ส่วนใหญ่จะมี 2 ลักษณะคือ

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป เป็นวัตถุประสงค์โดยรวมของบทเรียน ที่เมื่อผู้เรียนได้เรียนบทเรียนจนจบแล้ว จะมีความรู้ในด้านใดบ้าง

2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง พฤติกรรมที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้หลังจากได้เรียนบทเรียนจนจบแล้ว ซึ่งพฤติกรรมนี้จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

2.4.2.3 กลุ่มเป้าหมาย

บุคคลใดที่จะมาศึกษาบทเรียนของเราก็คือ กลุ่มเป้าหมายในการผลิตบทเรียนนั้น ผู้ผลิตจะต้องทราบกลุ่มเป้าหมายว่าใครเป็นผู้ใช้บทเรียน เป็นนักเรียน เป็นพนักงานบริษัท หรือเป็นใคร กลุ่มเป้าหมายมีความสนใจ ความถนัด มีพื้นฐานความรู้อะไร ซึ่งถ้าผู้ผลิตทราบรายละเอียดเกี่ยวกับกลุ่มผู้เรียนที่ชัดเจนแล้วจะทำให้ง่ายต่อการผลิตบทเรียนและสามารถผลิตบทเรียนได้เหมาะสม กับผู้เรียนมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่ผู้ผลิตมีหัวเรื่องที่จะพัฒนา วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจนแล้ว ก็พร้อมที่จะเข้าสู่กระบวนการในการพัฒนาได้

2.4.3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

ขั้นตอนและกระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 16 ขั้นตอน ซึ่งอยู่ในกรอบของ 5 ช่วงตอนหลัก มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน สามารถทำการแจกแจงได้ 16 ขั้นตอนดังนี้

1. ช่วงการวิเคราะห์เนื้อหา
 1. สร้างแผนภูมิระดมสมอง
 2. การสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์
 3. การสร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา
2. ช่วงการออกแบบหน่วยการเรียนรู้
 4. กำหนดกลวิธีในการนำเสนอ และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา
 5. การออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
3. ช่วงการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้
 6. การเขียนรายละเอียดเนื้อหาลงบนกรอบการสอน
 7. การจัดลำดับกรอบการสอน
 8. การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา
 9. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน
4. ช่วงการพัฒนาเนื้อหา
 10. การเลือกโปรแกรมที่ใช้นำเสนอบทเรียนสู่โปรแกรมลงบนคอมพิวเตอร์
 11. การพัฒนาและจัดเตรียมสื่อที่จะใช้ประกอบบทเรียน
 12. การนำกรอบการสอนลงโปรแกรม
5. ช่วงการประเมินผล
 13. การตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน
 14. การทดลองกระบวนการทดสอบหาประสิทธิภาพ
 15. การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิภาพทางการเรียน
 16. จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

2.5 การประเมินผลบทเรียน (Computer Network Systems)

การประเมินผลเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการพัฒนาบทเรียนในกระบวนการวิจัยเชิงพัฒนา สื่อการศึกษาที่ถูกต้อง กระบวนการนี้จะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ การหาคุณภาพมัลติมีเดีย การหาประสิทธิภาพบทเรียน และประสิทธิผลการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 การตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน (ไพโรจน์ ตรีธรรนากุล และคณะ. 2546 : 197-214)

เป็นการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วใน 2 ด้านคือ

1. ตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียและนักเทคโนโลยีทางการศึกษาหรือเทียบเท่า
2. ตรวจสอบคุณภาพทางด้านเนื้อหาบนหน้าจอ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนนี้ มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการตรวจสอบที่ผ่านมา คือเน้นเนื้อหาที่จัดเตรียมบนกระดาษ การตรวจจุดนี้เน้นการตรวจสอบตัวบทเรียนที่แสดงบนคอมพิวเตอร์แล้วหรือ Computer Instruction ซึ่งจะเป็นการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ การนำเสนอหน้าจอความสมบูรณ์ในด้านการเชื่อมโยงเนื้อหาและเทคนิคต่าง ๆ เช่น ลักษณะปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน เป็นต้น

2.5.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียทางการศึกษา มีหน้าที่ในการให้คำปรึกษาด้านการผลิตกับเจ้าหน้าที่เทคนิค รวมทั้งมีหน้าที่ในการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ และเทคนิคในการนำเสนอบทเรียนที่สร้างขึ้น อาจจะเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียหรือนักเทคโนโลยีการศึกษา

นอกจากการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนด้านดังกล่าวแล้ว จะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาอีกครั้ง เนื่องจากในการจัดลงโปรแกรมอาจมีความคลาดเคลื่อนจากสิ่งที่เข้าใจไม่ตรงกัน ดังนั้น เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น จึงต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของสื่อประกอบเนื้อหาต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในหน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งการตรวจสอบความถูกต้องอื่น ๆ ซึ่งอาจจะเกิดจากความผิดพลาดขณะเขียนโปรแกรม

จะเห็นว่าผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาามีบทบาทสำคัญมากในการผลิตบทเรียน เพราะจะต้องดูแลการผลิตในด้านเนื้อหาอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่ขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาจนกระทั่งผลิตออกมาเป็นบทเรียน ซึ่งสิ่งนี้จะทำให้มั่นใจได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้อง

2.5.1.2 เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน

โดยปกติแล้วในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน จะต้องมีเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้เพื่อให้มีเกณฑ์ในการพิจารณาที่เป็นเกณฑ์เดียวกัน ในเนื้อหานี้จึงขอเสนอเกณฑ์หัวข้อหลัก ๆ ที่ควรคำนึงถึงในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน

เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน โดยการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 2 ด้าน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

1.1 เกณฑ์ตรวจสอบเนื้อหา

1) ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ

- ตรวจสอบเนื้อหาบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้
- มีวิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้

2) ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม

- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อกราฟิก
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพนิ่ง
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อเสียง
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพเคลื่อนไหว
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อวีดิทัศน์

3) ความถูกต้องของวิธีปรากฏสื่อ

- วิธีการปรากฏสื่อกราฟิกบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อภาพนิ่งบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
- วิธีการนำเสนอสื่อเสียงบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อภาพเคลื่อนไหวบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อวีดิทัศน์บนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

1.2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

1) การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

- การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน
- วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ
- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

2) การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด

- การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน
- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
- วิธีการนำเสนอการย้อนกลับสร้างการเรียนรู้เพิ่มขึ้น หรือสร้างความเข้าใจให้มากขึ้น
- วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน

3) การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

- การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน
- มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เกณฑ์ตรวจสอบโครงสร้างของบทเรียน

- 1) โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้
- 2) วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก
- 3) การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสม เข้าใจง่าย
- 4) ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน
- 5) การออกจากโปรแกรมสะดวก

2. การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

การตรวจสอบ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วนคือ

2.1 เกณฑ์พิจารณาการนำเสนอมัลติมีเดีย

1) องค์ประกอบของหน้าจอ

- องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหา และส่วนควบคุมหน้าจอ
- องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ เช่น ตัวอักษร ภาพ เป็นต้น

2) พื้นหลัง (Background)

- สีของพื้นหลังเหมาะสม ไม่รบกวนการมอง หรือการอ่านเนื้อหา
- สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่ทำลายสายตา
- พื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอ
- สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ

3) ตัวอักษร

- ขนาดของหัวข้อแต่ละระดับเหมาะสม
- รูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาสาระ
- สีสีนเหมาะสม
- การอ่านง่าย เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
- การพิมพ์อักขระถูกต้อง

4) ปุ่มต่าง ๆ

- ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม
- ตำแหน่งที่วางปุ่มมีความเหมาะสม
- ความคงที่ของปุ่ม (ไม่เปลี่ยนตำแหน่งจนสับสน)

5) การเปลี่ยนหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้อารมณ์ตามเนื้อสาระ

- การปรับเปลี่ยนหน้าจอดีเนื่องเหมาะสม
 - การปรับเปลี่ยนหน้าจอกงที่ไม่เปลี่ยนรูปแบบมากเกินไป
 - การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน
 - เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม
- 6) เสียงบรรยายชัดเจนหลักการอ่านถูกต้อง และสื่อความหมายหรือ

- จำนวนเสียงบรรยายเหมาะสม/เพียงพอ
- เสียงคนตรีเหมาะสม
- เสียงประกอบเหมาะสม

7) ภาพประกอบ

- ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)
- การสื่อความหมายของภาพเหมาะสม
- ความชัดเจนของภาพ

8) ภาพเคลื่อนไหว

- ความยาว เวลาที่ใช้เหมาะสม
- ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)
- การให้สีเหมาะสมต่อการมองและมีความชัดเจน
- การสื่อความหมายเหมาะสม
- ความสวยงาม

9) วิดีทัศน์

- ความยาว เวลาที่ใช้เหมาะสม
- ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)
- ความชัดเจน
- การสื่อความหมายเหมาะสม

2.2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

1) การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

- มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน มีรูปแบบแน่นอน
- วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
- สื่อที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
- เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด

- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
- วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน
- สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม
- เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม

3) การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

- มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม และสื่อความหมายชัดเจน
- สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม
- เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม โครงสร้างบทเรียน
- การเข้าถึงเนื้อหาง่าย
- ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอ
- การออกจากโปรแกรมสะดวก
- การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

2.3 โครงสร้างบทเรียน

- 1) การเข้าถึงเนื้อหาง่าย
- 2) ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ
- 3) การออกจากโปรแกรมสะดวก
- 4) การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

หลังจากที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของสื่อแล้ว หากมีสิ่งใดที่ต้องทำการปรับปรุงปรับปรุงแก้ไขตามนั้น และเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหากถูกต้องก็ถือว่าใช้ได้ เป็นการประกันคุณภาพของแบบบทเรียนว่ามีคุณภาพเชื่อถือได้ และผ่านการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

2.5.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

2.5.2.1 การทดลองกระบวนการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ขั้นตอนการทดลองกระบวนการทดสอบหาประสิทธิภาพ มีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. คัดเลือกนักศึกษาที่เป็นกลุ่มเป้าหมายประมาณ 10 คน เพื่อทำการทดลองประสิทธิภาพ โดยเลือกกลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อนคละกัน
2. ให้แต่ละคนศึกษาคู่มือการเรียน และทำการเรียนจากบทเรียนที่พัฒนาขึ้น เป็นรายบุคคล
3. ในระหว่างเรียนหากผู้เรียนเกิดความสงสัย อนุญาตให้ยกมือถามได้ และผู้ผลิตทำการกำบังปัญหาที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผู้ผลิตทำการสังเกตปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างทดลอง และจดบันทึกเป็นข้อมูลไว้
5. นำข้อมูลที่จดบันทึกไปปรับปรุงแก้ไข ให้ถูกต้อง

2.5.2.2 การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน เพื่อทดสอบบทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มนักศึกษา ที่เป็นตัวแทนของประชากร โดยนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น ซึ่งสามารถกำหนดค่าออกมาเป็นตัวเลขที่จะใช้เป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในระดับที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นประสิทธิภาพจากผลการทดสอบของผู้เรียนระหว่างกระบวนการเรียน ซึ่งเป็นผลเฉลี่ยเมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนต่อประสิทธิภาพของผลการทดสอบของผู้เรียน เมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียน ซึ่งการกำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพโดยใช้สัญลักษณ์ E_1 / E_2

หากมีการตั้งเกณฑ์ 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบแต่ละหน่วยการเรียนเฉลี่ยได้เท่ากับ 80 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ 80 สำหรับ 80 ตัวแรกให้เป็น E_1 ส่วน 80 ตัวหลังให้เป็น E_2 ซึ่งการหาประสิทธิภาพของบทเรียนหาได้จาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2542 : 136)

$$E_1 = \frac{\sum X/n}{A} \times 100 \quad (2.1)$$

$$E_2 = \frac{\sum F/n}{B} \times 100 \quad (2.2)$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ คือ คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียน

n คือ จำนวนผู้เข้าเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรวมกัน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การยอมรับสภาพ (ไฟโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. 2546 : 208-209)

ค่าประสิทธิภาพที่คำนวณอาจมากกว่าหรือน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งการยอมรับประสิทธิภาพจะกำหนดค่าความแปรปรวนไว้ $\pm 2.5\%$ เป็นระดับที่เหมาะสม

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน

มากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2.5%	ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์
มากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5%	ถือว่าเท่าเกณฑ์ที่กำหนด
น้อยกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5%	ถือว่าต่ำกว่าเกณฑ์แต่อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้
น้อยกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เกิน 2.5%	ถือว่าต่ำกว่าเกณฑ์ ใช้ไม่ได้

2.5.3 การดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ในการดำเนินการหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลนี้ มีขั้นตอนการดำเนินการที่ละขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการก่อนการทดสอบ ภายหลังจากได้ทดลองกระบวนการทดสอบแล้ว ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่อง จุดอ่อนต่าง ๆ แล้ว ก็เข้าสู่การทดสอบจริง โดยเริ่มต้นจากขั้นตอนนี้เป็นการจัดเตรียมความพร้อมก่อนที่จะทำการทดลอง โดยการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองให้พร้อม การจัดเตรียมสถานที่ในการทดลอง การนัดวัน เวลา สถานที่ให้ผู้เรียนทราบ รวมถึงการคัดเลือกกลุ่มผู้เรียน ซึ่งปกติจะใช้จำนวนไม่ต่ำกว่า 30 คน จนกระทั่งถึง 100 คน
2. แนะนำการใช้บทเรียนให้กับนักเรียน ก่อนที่จะทดลองจะต้องแจ้งรายละเอียดที่สำคัญเกี่ยวกับขั้นตอน และวิธีการเรียนให้นักเรียนทุกคนทราบ รวมทั้งแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับการทดลองให้ผู้เรียนทราบ เพื่อผู้เรียนจะได้ไม่เกิดความสงสัยหรือเกิดอคติกับการเรียนบทเรียน
3. ให้ผู้เรียนทำการทดสอบก่อนเรียน หลังจากให้ผู้เรียนทราบรายละเอียดดีแล้วในขั้นตอนนี้เริ่มให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยแบบทดสอบนี้ได้ผ่านเกณฑ์การพิจารณาความยากง่าย อำนาจจำแนกตามกระบวนการวัดผลทางการศึกษาแล้ว และจะต้องคู่ขนานกับแบบทดสอบหลังเรียนด้วย

การทดสอบนั้นอาจทำได้ 2 ลักษณะ คือ

- 3.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบลงในกระดาษคำตอบเหมือนการสอบโดยปกติ
- 3.2 นำแบบทดสอบเขียนลงโปรแกรมแล้วให้ผู้เรียนทำในคอมพิวเตอร์ โดยเขียนโปรแกรมข้อสอบไว้เป็นหลักฐานข้อสอบหรือคลังข้อสอบ ในการสอบจะให้โปรแกรมทำการสุ่มแบบทดสอบจากคลังข้อสอบ โดยจำนวนของข้อสอบจะเป็นไปตามสัดส่วนของน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสำคัญของเนื้อหาที่กำหนดไว้ในแต่ละจุดประสงค์ และผู้เรียนทำบนคอมพิวเตอร์เมื่อทำเสร็จ จะแสดงผลการทดสอบเลย

นำคะแนนสอบของนักเรียนมาพิจารณา เพื่อคัดผู้ที่มีความรู้มากออกไป ทั้งนี้เพราะผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหาแล้ว คือ ได้คะแนนตั้งแต่ 20% ขึ้นไป จะทำให้การทดสอบไม่ได้ผล ส่วนที่เหลือถือว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ ต้องไม่น้อยกว่า 30 คน นำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป

4. ให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหาสาระแต่ละหน่วยและทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้จะต้องอธิบายการใช้บทเรียนให้ผู้เรียนทราบพอสังเขป พร้อมแนะนำคู่มือการใช้บทเรียน จากนั้นจึงให้ผู้เรียน ศึกษาเนื้อหาสาระหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนด และเมื่อเรียนจบแล้วก็ให้ทำแบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนรู้นั้น ในการทดลองแต่ละครั้ง ผู้ผลิตควรแจ้งกำหนดเวลาในการศึกษา และเวลาในการทำแบบทดสอบให้ชัดเจน สำหรับระยะเวลาห่างของการเรียนในแต่ละหน่วยนั้น ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตที่จะเป็นผู้กำหนด แต่ไม่ควรจะทำติดกันเกินไป จะต้องมียุ่ระยะห่างของเวลาที่เหมาะสม เช่น ตั้ปค่าห้ละ 1-2 หน่วย เป็นต้น

สำหรับการจัดสอบนั้นก็จัดสอบตามปกติ คือ มีการกำหนดเวลาในการสอบ มีการกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ เหมือนการทดสอบปกติ และเมื่อได้ผลการทดสอบแล้วก็หาประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยไว้ ทำการทดลองจนครบทั้งหมด นำประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยมาหาค่าประสิทธิภาพเฉลี่ย ซึ่งจะเป็นค่าประสิทธิภาพ E_1

5. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อเรียนจบครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) วิธีการสอบใช้วิธีเช่นเดียวกับการทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นนำผลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพ จะได้ค่า E_2 ซึ่งจะเป็นค่าประสิทธิภาพหลังเรียนเช่นกัน

6. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์สรุปผล นำผลการทดสอบท้ายหน่วยของแต่ละหน่วย และแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียน E_1 / E_2

หากผลที่ได้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือสูงกว่า ถือว่าบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ได้ แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์จะต้องทำการปรับปรุงบทเรียนนั้น โดยพิจารณาองค์ประกอบหลาย ๆ องค์ประกอบ เช่น คะแนนท้ายหน่วยการเรียนรู้ใดที่มีค่าน้อยมาก ก็นำหน่วยการเรียนรู้นั้นไปปรับปรุงแล้วทดลองใหม่ จนกว่าจะได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อทำได้แล้วก็ถือว่าการผลิตบทเรียนมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนใช้ศึกษาด้วยตนเองได้

2.5.4 สรุปสาระสำคัญเรื่อง การประเมินผลบทเรียน

การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน จะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. การตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบคุณภาพบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียเป็นผู้ตรวจสอบ ซึ่งอาจจะตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อต่าง ๆ เช่น สีของตัวอักษรและสีของพื้นหลังเหมาะสมหรือไม่ คุณภาพของเสียงดีหรือไม่ ภาพที่นำมาใช้มีความชัดเจนและมีขนาดภาพที่เหมาะสมหรือไม่ รวมทั้งการเชื่อมโยงของกรอบเนื้อหาแต่ละกรอบ ภายหลังจากการตรวจสอบคุณภาพ และนำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว ก็จะได้บทเรียนที่พร้อมจะนำไปทดลองหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

2. การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลของการเรียน ก่อนการทดสอบหาประสิทธิภาพจริง จะต้องทดลองกระบวนการทดสอบก่อน โดยการนำกลุ่มเป้าหมายจำนวนประมาณ 10 คน ทำการทดลอง ในขณะที่ทดลองหาประสิทธิภาพนั้นก็เก็บข้อมูลต่าง ๆ เอาไว้ เช่น เวลาที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษา การสื่อสารระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนหรือถ้าพบปัญหาต่าง ๆ ก็เก็บเป็นข้อมูลไว้ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการหาประสิทธิภาพจริงต่อไป แต่หาปัญหาใดที่ต้อแก้ไข เช่น การสื่อสารระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน ก็ต้องแก้ไขข้อมูลนั้นให้เรียบร้อยก่อนที่จะนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพจริง

เมื่อได้กระบวนการทดสอบที่เหมาะสมแล้ว ก็จะเป็นการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งจะใช้กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายไม่น้อยกว่า 30 คน มาทำการทดลอง หากได้ผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ก็ถือว่าบทเรียนนั้นใช้ได้ แต่ถ้าไม่เป็นไปตามที่ต้องการก็จะต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้ผลตามต้องการ

2.5.5 จัดทำคู่มือประกอบการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

ภายหลังจากการผลิตบทเรียนเสร็จสิ้นแล้ว ก่อนที่จะทำการเผยแพร่ ผู้ผลิตจะต้องทำคู่มือการใช้บทเรียน เพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการเรียน หากมีปัญหาสงสัยก็สามารถที่จะเปิดดูจากคู่มือซึ่งภายในคู่มือจะประกอบด้วยหัวข้อ บทนำ อุปกรณ์ที่ใช้ใช้งาน การกำหนดหน้าจอเมนู การเริ่มเข้าบทเรียน ข้อมูลเสริมที่สำคัญ ข้อควรระวัง ข้อมูลผู้พัฒนาบทเรียน และวันที่เผยแพร่ เป็นต้น

2.6 โปรแกรมสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

2.6.1 Macromedia Dreamweaver MX

Macromedia Dreamweaver MX ใช้ในการออกแบบสร้างหน้าเว็บเพจและจัดตั้งเป็นเว็บไซต์ขึ้นมา ด้วยรูปแบบการทำงานที่เป็นลักษณะ WYSIWYG (What You See Is What You Get) คือ การทำงานทุก ๆ อย่างที่ได้สร้างขึ้นมา เมื่อนำไปแสดงผลบนบราวเซอร์หรือพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ ผลลัพธ์ที่ปรากฏจะเหมือนกับที่ได้สร้างขึ้นมาทุกประการ โดยไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ภาษา HTML (ภัททิตรา เหลืองวิลาศ. 2547 : 13)

โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX สามารถสร้างโค้ดให้อัตโนมัติจากการที่สามารถลากเครื่องมือมาวางบนพื้นที่ออกแบบ ซึ่งหากต้องการแก้ไขหรือดัดแปลงโค้ด HTML ก็สามารถทำได้เช่นกัน หากเป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) แล้ว ก็จะต้องมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่วมกับภาษาโปรแกรมมิ่งบนเว็บ ซึ่ง Dreamweaver ก็สามารถรองรับได้ถึง 5 ภาษา ได้แก่ ASP, ASP.NET, JSP, PHP และ ColdFusion และสามารถเชื่อมต่อเข้ากับฐานข้อมูลได้อีกด้วย Macromedia Dreamweaver MX เป็นโปรแกรมจากบริษัท Macromedia เริ่มเป็นที่รู้จักตั้งแต่ Dreamweaver เวอร์ชัน 3.0 พัฒนามาเป็น Dreamweaver เวอร์ชัน 4.0 จากนั้นได้สร้างความประหลาดใจด้วยการเปิดตัวเวอร์ชันใหม่ที่ไม่มีการเรียกเวอร์ชันเป็นตัวเลข นั่นคือ Dreamweaver MX ซึ่งก็คือเวอร์ชัน 6.0 และล่าสุดก็คือ Dreamweaver MX 2004 ที่หมายถึงเวอร์ชัน 7.0 (พนิดา พานิชกุล และสุรเชษฐ์ วงศ์ชัยพรพงษ์. 2547 : 4)

2.6.2 Macromedia Flash MX

Macromedia Flash เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการสร้างสื่อมัลติมีเดีย, กราฟิกสำหรับงานเว็บ ผลิตภัณฑ์ของบริษัท Macromedia ผู้ผลิตซอฟต์แวร์ด้านมัลติมีเดีย Macromedia Flash สามารถสร้างสื่อภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สื่อมัลติมีเดีย ตลอดจนสื่อที่มีระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive Multimedia) ซึ่งเป็นสื่อที่มีขนาดเล็ก โหลดผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้รวดเร็ว มีความคมชัดสูงแม้ว่าจะถูกขยายขนาด ทั้งนี้สามารถนำเสนอได้ทั้งบนเว็บ หรือผ่าน โปรแกรม Flash Player หรือสร้างเป็น exe file เพื่อเรียกใช้งานได้ทันที นอกจากนี้ยังสามารถแปลงไฟล์ไปอยู่ในฟอร์แมตอื่นได้ด้วย เช่น Animation Gif, AVI, QuickTime (สุนทร นิสากร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2547) [Internet]

2.6.5 Adobe PhotoShop 7

PhotoShop เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพและการตกแต่งภาพซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเรียนรู้การใช้งานได้อย่างรวดเร็ว แม้ว่าจะมีพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ไม่มากก็ตาม

โปรแกรม PhotoShop ชื่อของโปรแกรมสื่อความหมายอย่างชัดเจนอยู่แล้ว คำว่า "Photo" แปลว่า ภาพ ส่วนคำว่า "Shop" แปลว่า ร้านหรือแหล่งรวมของภาพหลายชนิด ภาพต่าง ๆ ที่อยู่ในร้านนี้จะมีทั้งภาพที่เกิดจากการสร้างขึ้นเอง และภาพที่เกิดจากการที่นำภาพที่มีอยู่เดิมมาตกแต่ง (ประชา พฤกษ์ประเสริฐ และอุษณีย์ เหลืองอ่อน. ม.ป.ป. : 23)

2.6.3 PHP

PHP คือ PHP Hypertext Preprocessor ซึ่งเป็นภาษาสคริปต์แบบหนึ่ง que เรียกว่า Server Side Script ที่ประมวลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์ แล้วส่งผลลัพธ์ไปฝั่งไคลเอ็นต์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่นเดียวกับ ASP (Active Server Page) ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในการนำมาช่วยพัฒนางานบนเว็บที่เรียกว่า Web Development หรือ Web Programming เนื่องจากมีจุดเด่นหลายประการ รูปแบบของภาษา PHP มีเค้าโครงมาจากภาษา C และ Perl ที่นำมาปรับปรุงทำให้มีประสิทธิภาพสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และทำงานได้เร็วขึ้น PHP จึงได้รับความนิยมในการใช้เป็นเครื่องมือเพื่อพัฒนาเว็บเพจเนื่องจากมีจุดเด่นดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้เพื่อพัฒนาทุกอย่างสามารถหาได้ฟรี
 2. PHP นำข้อดีของภาษาสคริปต์ที่เคยมีในภาษา C, Perl และ Java รวมกับความเร็วของ CGI นำมาพัฒนาอยู่ใน PHP
 3. การพัฒนาของ PHP ไม่ได้ยึดติดกับบุคคลหรือกลุ่มคนเล็ก ๆ แต่เปิดโอกาสให้โปรแกรมเมอร์ทั่วไปได้เข้ามาช่วยพัฒนา ทำให้มีคนใช้งานจำนวนมากและพัฒนาได้เร็วขึ้น
 4. ใช้ได้กับหลาย ๆ ระบบปฏิบัติการไม่ว่าบน Windows, Unix, Linux หรืออื่น ๆ โดยแทบไม่ต้องเปลี่ยนแปลงโค้ดคำสั่งเลย
 5. สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลอย่าง dBase, Access, SQL Server, Oracle, Sybase, Infomix, PostgreSQL, MySQL, Empress, FilePro, mSQL, PostgreSQL ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 6. สนับสนุนโปรโตคอลหลายแบบทั้ง IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP
 7. มีไลบรารีสำหรับการติดต่อกับแอปพลิเคชันได้มากมาย
 8. มีความยืดหยุ่นตัวสูงทำให้สามารถนำไปสร้างแอปพลิเคชันได้หลายประเภท
 9. เป็นภาษาสคริปต์ภาษาหนึ่งทำให้สามารถแทรกตำแหน่งใดก็ได้ในแท็กของ HTML
- PHP จะทำงานโดยมีตัวแปรและเอ็กซีคิวต์ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ การทำงานจะเริ่มต้นที่ผู้ใช้ส่งความต้องการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ทาง HTTP เช่นการกรอกแบบฟอร์ม หรือใส่ข้อมูลที่ต้องการ ข้อมูลจะถูกจัดเป็นเอกสาร PHP ส่งเข้าถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์ PHP จะทำการแปลคำสั่งแล้วเอ็กซีคิวต์คำสั่งนั้น จากนั้น PHP จะสร้างผลลัพธ์ในรูปเอกสาร HTML ส่งให้เว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อส่งต่อไปให้เบราว์เซอร์แสดงผลที่เครื่องผู้ใช้ต่อไป (ไพศาล โมลิศกุลมงคล. ม.ป.ป. : 137-141)

2.6.7 MySQL

MySQL เป็น Database Server ที่เหมาะกับองค์กรขนาดกลางที่มีข้อมูลไม่มากนัก และเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) ซึ่งเป็นฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูลจึงได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน สามารถดาวน์โหลดซอร์สโค้ด (Source Code) ได้จากอินเทอร์เน็ตโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย และสามารถแก้ไขได้ตามความต้องการ พร้อมทั้งยังสนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ ตัวอย่างเช่น Unix, Mac และ Windows นอกจากนี้ยังทำงานร่วมกับ Java, C, C++, PHP, ASP หรือ Perl ได้ก่อนใช้ PHP ร่วมกับ MySQL ต้องกำหนดสิทธิให้กับผู้ที่เข้ามาใช้งาน MySQL ก่อน (กิตติ ภัคคีวัฒนะกุล. 2547 : 146)

2.6.8 phpMyAdmin

การจัดการฐานข้อมูล MySQL จะต้องทราบคำสั่งและรูปแบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นการสร้างฐานข้อมูล การสร้างตาราง การลบตาราง การกำหนดคีย์หลัก การลบฐานข้อมูล ซึ่งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ชุดคำสั่งเหล่านี้ไม่สะดวกในการใช้งานเนื่องจากต้องก๊อปปี้ข้อมูลบน DOS phpMyAdmin เป็นโปรแกรม MySQL client แบบ Opensource ที่ใช้จัดการ MySQL ได้ผ่านหน้า Web Browser ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เขียนด้วย PHP สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี (กิตติ ภัคดีวัฒนกุล. 2547 : 158)

phpMyAdmin ได้รับความนิยมและมีผู้นำไปพัฒนาขยายขีดความสามารถเพิ่มเติมขึ้นจนมีความสามารถหลัก ๆ ดังนี้ (สมประสงค์ ธิติสินธิ. 2545 : 175)

1. สร้างและลบฐานข้อมูล
2. สร้าง คัดลอก และลบตาราง
3. เพิ่มเติม ลบ และแก้ไขฟิลด์ต่าง ๆ ของตาราง
4. ประมวลผลคำสั่ง SQL
5. Dump โครงสร้างและข้อมูลในตารางออกมาเป็นไฟล์ข้อความ (Text File)
6. โหลดข้อมูลจากไฟล์ข้อความเข้าไปยังตาราง

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้
กาญจนา ยลศิริรัมย์ (2546 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหาประสิทธิภาพด้วยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียมเรื่อง Computer Network Technologies and Internet เพื่อประกอบกิจกรรมภายใต้โครงการวิจัยร่วม โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าประสิทธิภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด $E_1/E_2 = 75/75$ ซึ่งผลการวิจัยปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียมเรื่อง Computer Network Technologies and Inter มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 73.63/74.13$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นฤมล รอดเนียม (2546 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บเรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มีขั้นตอนการดำเนินการคือเลือกเนื้อหา ผู้วิจัยได้นำหัวข้อเรื่องอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมาสร้างเป็นบทเรียนการสอนผ่านเว็บ โดยนำเนื้อหาที่ได้มาวิเคราะห์เป็นหน่วยย่อย และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมตามเนื้อหาที่แบ่งไว้ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าบทเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป และมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ว่า การพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/85.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหม่ เจริญธรรม (2546 : 92-93) ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคโนโลยีของเลน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร จำนวน 30 คน ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 83.76/84.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีการเตรียมและออกแบบ พร้อมทั้งได้พิจารณาเนื้อหาอย่างเหมาะสม และได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

นเรศ เฉษผล (2547 : 59) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ จำนวน 8 คน ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ธนาวุฒิ ประกอบผล (2547 : 57) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 2 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.89/88.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นงคณัฐ เพ็ชรรัตน์ (2543 : 70) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความปลอดภัยของโปรแกรม โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 39 คน จากผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความปลอดภัยของโปรแกรม ที่สร้างและพัฒนาขึ้นมา มีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา (2544 : 77) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีตะวันออก จำนวน 30 คน ผลการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ที่สร้างและพัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพ 83.50/82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ทองอินทร์ ไหวดี (2546 : 63-65) ได้พัฒนาหาคุณภาพ และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาภาคปศุสัตว์ระดับปริญญาตรี 4 ปี สถาบันราชภัฏสุรินทร์ จำนวน 40 คน จากผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.25/85.08 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สว่าง พงษ์พานิชย์ (2546 : 47) ได้ทำการวิจัยศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและการหมุนเวียนเลือดในคน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่ทบทวนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทบทวนด้วยตนเอง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรตพิทยพยัต ปีการศึกษา 2545 จำนวน 67 คน การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์ 80/80 และสถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ t-test แบบ Independent-Samples ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและการหมุนเวียนเลือดในคน มีประสิทธิภาพ 83.33/82.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและการหมุนเวียนเลือดในคน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ทบทวนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่ทบทวนด้วยตนเอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 โดยนักเรียนที่ทบทวนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ทบทวนด้วยตนเอง

อดิษฐ์ คำรุ่งจิgul (2547 : 75-76) ได้หาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้นสำหรับพนักงานของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ได้ทดลองกับพนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์ของฝ่ายบริหารงานข้อมูลทางธุรกิจ ฝ่ายพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่องานจัดการองค์กรและฝ่ายปฏิบัติการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) จำนวน 20 คน พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.11/89.16 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุทธิ ทับทองดี (2546 : 63-67) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวิเคราะห์คุณสมบัติของท่อนำคลื่นทรงสี่เหลี่ยม ในย่านความถี่สูง โดยทดลองกับนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ จำนวน 15 คน พบว่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมบูรณ์ ฉัตรอำไพพรรณ (2547 : 47-51) ได้หาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้งานเตาอบไมโครเวฟ โดยทดลองกับพนักงานบริษัทแก๊สโซลีน สมิตไคลน์ (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 20 คน พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.67/82.83 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นพพร น้อยวัฒนกุล (2547 : 43-44) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การไหลของของไหล โดยทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างเครื่องมือวัดและควบคุมในอุตสาหกรรมและสาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสัทหีบ จำนวน 30 คน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) รหัสวิชา 3105-2010 จำนวน 2 หน่วยกิต หมวดวิชาชีพ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อดังต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรีไทยอนุสรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 จำนวน 2 กลุ่ม จำนวน 40 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรีไทยอนุสรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 คัดเลือกโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) 1 กลุ่ม จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยทำการสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

3.2.1 การสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และฝึกหัดการใช้โปรแกรมสำหรับการพัฒนาบทเรียนบนระบบอินเทอร์เน็ต

2. ศึกษาหลักสูตร และเนื้อหาบทเรียน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System)

3. วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยศึกษาเนื้อหาตลอดทั้งเรื่อง

4. ออกแบบหน้าจอและเขียนบทคำเนิ่นเรื่อง ของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

5. สร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX , Macromedia Flash MX, Swish V2.0, Adobe PhotoShop 7, PHP, MySQL

6. นำบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เพื่อหาข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์

7. นำบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เพื่อหาคุณภาพ และข้อแนะนำ ดังมีรายนามต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ประเสริฐ เคนพันคือ ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายกิจการพิเศษและอาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. อาจารย์พงษ์ศักดิ์ นิลผาย อาจารย์ 2 ระดับ 7 อาจารย์ประจำแผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทิมาไทยอนุสรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4

3. อาจารย์ปรารณา ราชสุภา อาจารย์ 2 ระดับ 7 อาจารย์ประจำแผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. อาจารย์ใหม่ เจริญธรรม อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อาจารย์ชั้นอุดม รอดเนียม อาจารย์ 1 ระดับ 5 สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชุมพร หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมิน บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรียบร้อยแล้ว ได้ให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไข ปรับปรุงบทเรียนดังนี้

คำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- 1) ควรเพิ่มแบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้งาน
- 2) แบบฝึกหัด คำถาม ควรเน้นความเข้าใจ การวิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้งาน
- 3) เนื้อหาที่เป็นเทคโนโลยีที่ยังมีการพัฒนาควรชี้แนะแนวทาง ให้ผู้เรียนศึกษาหา

ความรู้เพิ่มเติมด้วยตัวเอง

คำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- 1) แบบทดสอบหลังเรียน ควรให้มีการ login และใส่รหัสผ่าน เพื่อเข้าทำข้อสอบ ป้องกันนักเรียนเข้าดูข้อสอบล่วงหน้า
- 2) ควรมีเสียงประกอบ ในบทเรียนก็จะช่วยให้เรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น
- 3) เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลของแต่ละหน่วยย่อยควรแบ่งเป็นเรื่องย่อย ๆ และสามารถเข้าไปเรียนรู้ ตามที่ตัวเองสนใจได้ทันที

8. นำบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ที่ปรับปรุงแล้วไปทำการทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ ที่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาแล้ว จำนวน 3 คน ซึ่งมีระดับผลการเรียน อ่อน ปานกลาง และเก่ง ระดับละ 1 คน โดยได้มาจากการคัดเลือกของอาจารย์ประจำวิชา ผู้วิจัยสังเกต พฤติกรรมการเรียนและสัมภาษณ์นักศึกษา แล้วบันทึกข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไขปรับปรุง ดังต่อไปนี้

- 1) แก้ไขการตัดคำที่ไม่เหมาะสม
- 2) คำแนะนำในการศึกษายบทเรียน นักศึกษายังทำความเข้าใจได้ไม่ดี
- 3) แก้ไขคำที่สะกดผิด การเว้นวรรค ของข้อความ
- 4) เนื้อหามีความยาวเกินไป ทำให้ความสนใจในการศึกษาลดลง

ผู้วิจัยนำมาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

9. นำบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ที่ปรับปรุงแล้วไปทำการทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ ที่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาแล้ว จำนวน 6 คน ซึ่งมีระดับผลการเรียน อ่อน ปานกลาง และเก่ง ระดับละ 2 คน โดยได้มาจากการคัดเลือกของอาจารย์ประจำวิชา ผู้วิจัยสังเกต พฤติกรรมการเรียนและสัมภาษณ์นักศึกษา แล้วบันทึกข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไขปรับปรุง ดังต่อไปนี้

- 1) ควรมีภาพประกอบในหัวข้อ Protocol ระบบเครือข่ายให้มากกว่านี้
- 2) คำบรรยายภาพบางภาพยังอธิบายการทำงานไม่ชัดเจน

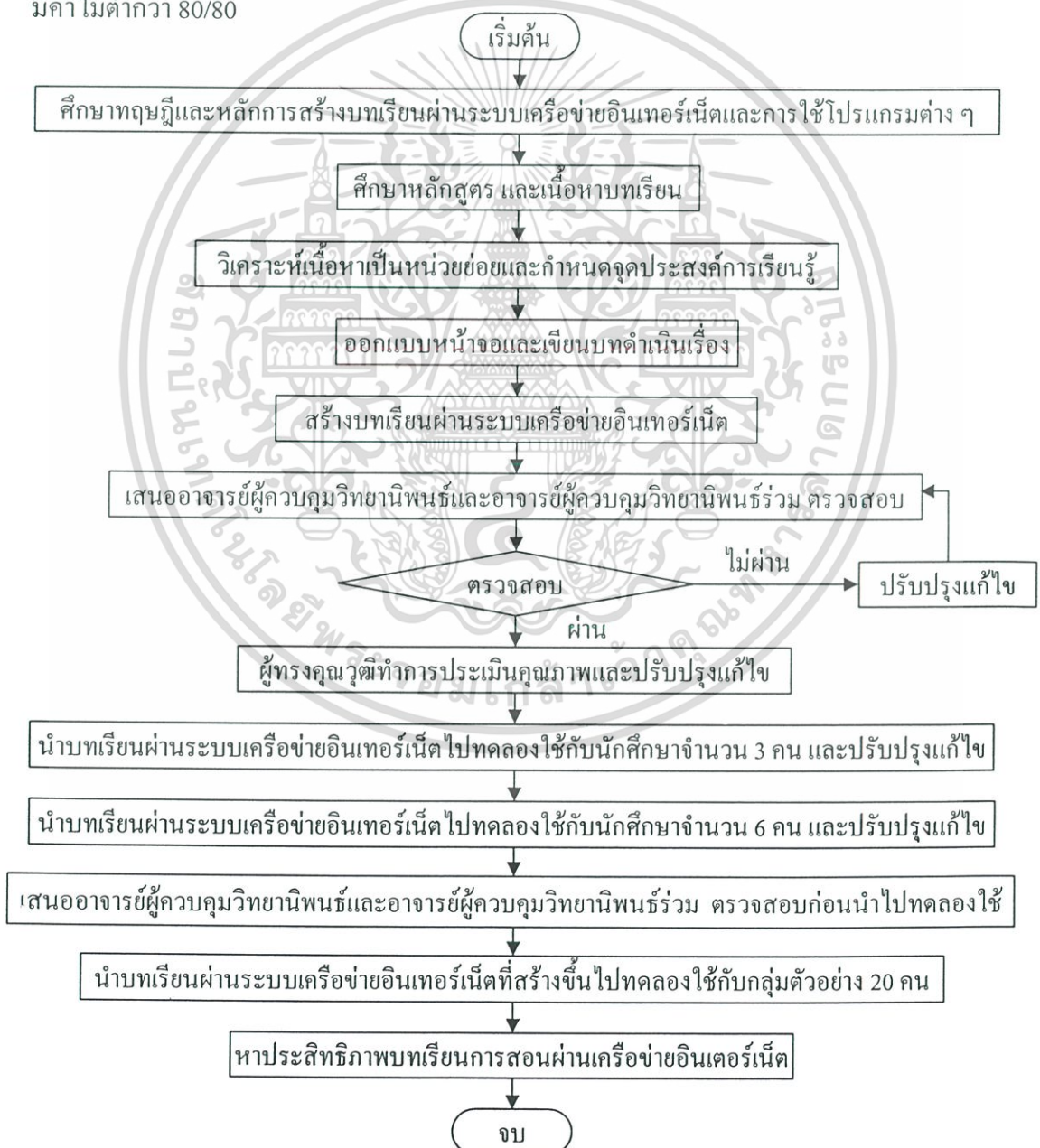
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ภาพเคลื่อนไหวบางภาพมีการทำงานที่เร็วเกินไป นักศึกษาไม่สามารถทำความเข้าใจได้ทัน

4) ควรมีข้อมูลและเอกสารในส่วนของการค้นคว้าเพิ่มเติมให้มากกว่านี้
ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะจากผลการทดลองมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนอีกครั้ง

10. นำบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ปรับปรุงเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบครั้งสุดท้ายและนำไปทดลองกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างอีก 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ

11. นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ตามเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าไม่ต่ำกว่า 80/80



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและพัฒนาไปจนจบแล้ว และไม่เปิดเผยด้านการค้า
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

ผู้วิจัยจะทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิเคราะห์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 50 ข้อ เพื่อสามารถใช้งานได้จริง 30 ข้อ โดยเป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก (อำนาจ เกาตระกูล. 2543 : 55) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน ให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

4. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

การให้คะแนนเป็นดังนี้

+1 มีความเห็นว่า ข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 มีความเห็นว่า ข้อสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชา

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ไปใช้เป็นแบบทดสอบ

จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 50 ข้อ ได้ข้อคำถามซึ่งมีดัชนีความสอดคล้องเกิน 0.5 ทั้งหมด 44 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 38 ข้อ และมีค่าเท่ากับ 0.67 จำนวน 6 ข้อ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำให้เปลี่ยนตัวเลือก และเขียนข้อคำถามให้ชัดเจนขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ส่วนข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.67 ผู้วิจัยได้ตัดทิ้งไป

5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้ว จำนวน 44 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ผ่านการเรียน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย มาแล้วจำนวน 20 คน

7. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) มีสูตรดังนี้ สูตรหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

$$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L} \quad (3.2)$$

$$r = \frac{f_H - f_L}{N_H} \quad (3.3)$$

เมื่อ p คือ ดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบ

r คือ ค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบ

f_H คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

f_L คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง

N_L คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกที่มีค่า ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

จากการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้คัดเลือก ข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2-0.5

8. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของข้อสอบ 30 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2535 : 142)

$$r_{11} = \frac{K}{(K-1)} \left\{ \frac{1 - \sum pq}{S^2} \right\} \quad (3.4)$$

เมื่อ r_{11} คือ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

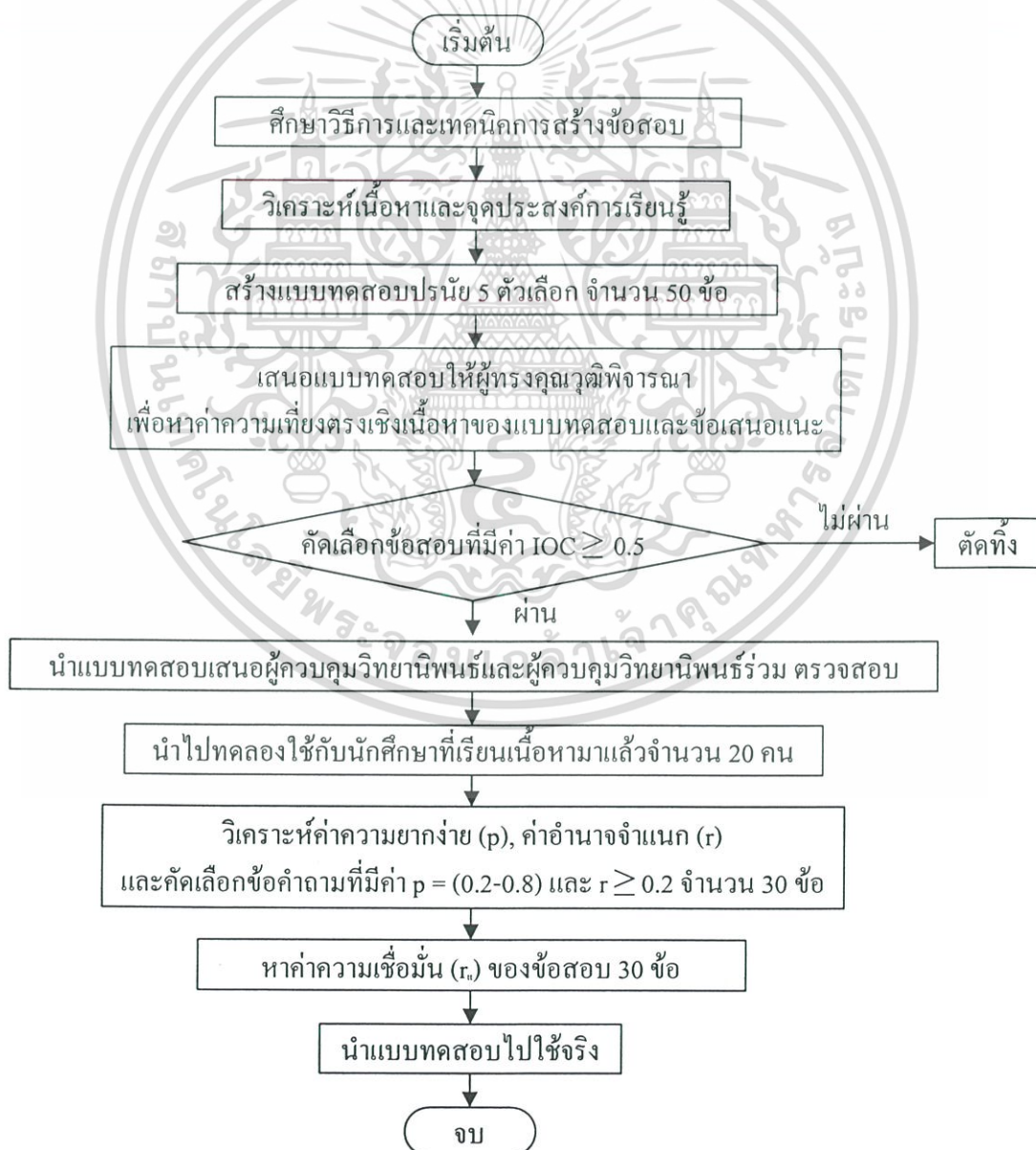
K คือ จำนวนข้อสอบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- P คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด ในแต่ละข้อ ($1-p$)
 S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ตารางที่ 3.1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน

รายการ	ค่าที่ได้
ค่าดัชนีความสอดคล้อง	0.67-1.0
ค่าความยากง่าย	0.2-0.8
ค่าอำนาจจำแนก	0.2-0.5
ค่าความเชื่อมั่น	0.71



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ **ภาพที่ 3.2** ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา โยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผู้วิจัยจะทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยได้ทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยผู้วิจัยจะทำการแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คุณภาพดีมาก	ให้คะแนน 5
คุณภาพดี	ให้คะแนน 4
คุณภาพปานกลาง	ให้คะแนน 3
คุณภาพพอใช้	ให้คะแนน 2
คุณภาพควรปรับปรุง	ให้คะแนน 1

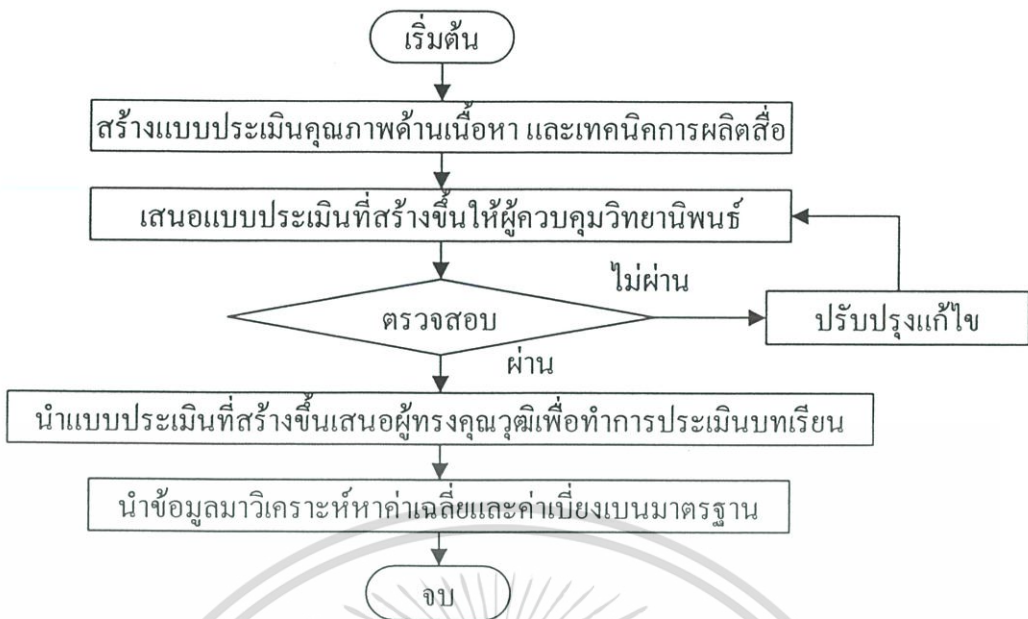
และมีเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนแต่ละข้อดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายถึง	คุณภาพดี
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง

2. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ได้ เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำและนำไปใช้จริงต่อไป

3. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

4. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ประเมินแล้วโดยผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละด้านมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งในการประเมินนั้นจะต้องได้ระดับคุณภาพดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.5$) จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เพื่อการทบทวน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลองดังนี้

1. ติดต่อขอรับหนังสืออนุญาตเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยจากคณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัยไปติดต่อผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคท่า
หลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อ
การวิจัย
3. แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง
4. ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการ
ทดลองและติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่เกี่ยวข้อง
5. ดำเนินการทดลองกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง แนะนำขั้นตอนการเรียน และทำการเรียน
ด้วยตนเอง ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง ในระหว่างการทดลองผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรม
การเรียนของนักศึกษาด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หลังจากนักศึกษาทำการเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้ ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

3.4.1 หากคุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้สถิติดังนี้

1) หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2542 : 164)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (3.5)$$

\bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย
 \sum คือ ผลรวมของคะแนน
 X คือ คะแนนแต่ละจำนวน
 n คือ จำนวนข้อมูล

2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2452 : 179)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(n-1)}} \quad (3.6)$$

S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n คือ จำนวนข้อมูล

X คือ ค่าคะแนนแต่ละคน

\bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนทั้งหมด

3.4.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ, 2542 : 136)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$E_1 = \frac{\sum X/n}{A} \times 100 \quad (3.7)$$

$$E_2 = \frac{\sum F/n}{B} \times 100 \quad (3.8)$$

E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

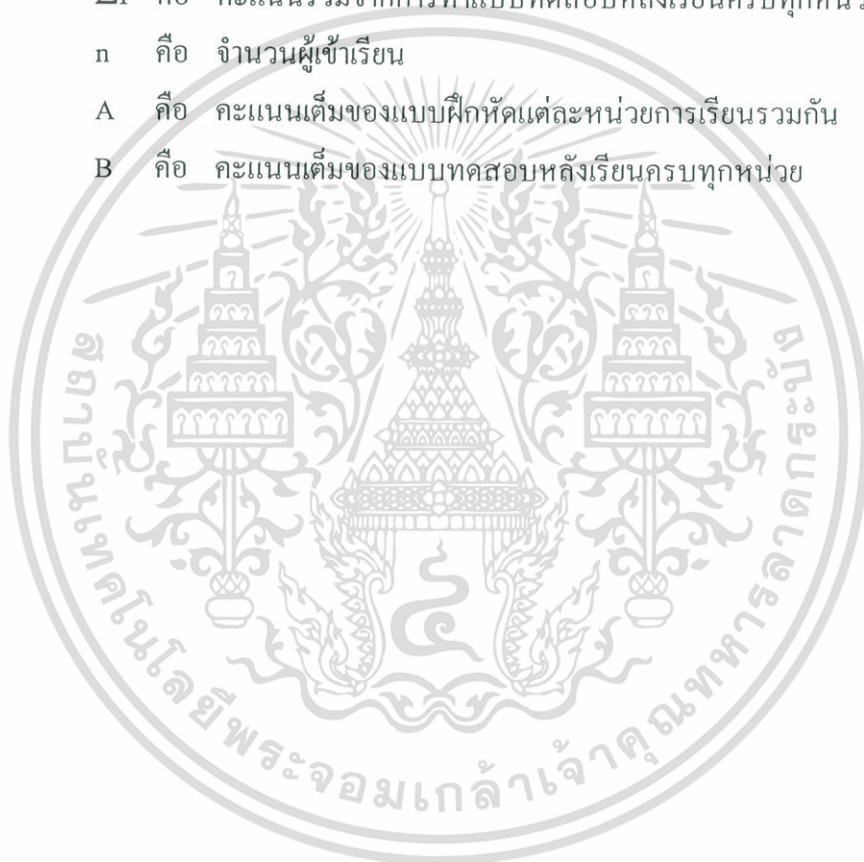
$\sum X$ คือ คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

$\sum F$ คือ คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

n คือ จำนวนผู้เข้าเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะต้องมีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป จากนั้นจึงนำไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิ-เมนต์ไทยอนุสรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าไม่ต่ำกว่า 80/80 โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

- 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX ได้บทเรียนซึ่งบรรจุไว้ที่ <http://202.143.154.67/~osi/> ซึ่งหน้าจอหลักจะประกอบด้วยเมนู หน้าหลัก คำอธิบายรายวิชา บทเรียน กระดานสนทนา ห้องสนทนา สมุดเยี่ยม ติดต่อผู้สอน ข้อมูลผู้สอน และค้นคว้าเพิ่มเติม ในการเข้าศึกษาบทเรียน ผู้เรียนจะต้องเข้าเมนูบทเรียนซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย มีหัวข้อย่อยจำนวน 7 หัวข้อ โดยขั้นตอนการเข้าศึกษาในแต่ละหัวข้อย่อย จะมีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ จากนั้นจะมีแบบทดสอบก่อนเรียนซึ่งผู้เรียนต้องทำก่อนเข้าสู่บทเรียน โดยตัวโปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูล สำหรับบทเรียนแต่ละหัวข้อจะประกอบด้วยคำบรรยาย ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว แสดงถึงกระบวนการต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาของแต่ละบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น หลังจากเรียนด้วยบทเรียนจนจบแต่ละหัวข้อแล้ว ผู้เรียนจะต้องเข้าทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งข้อมูลจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูล นอกจากการเข้าศึกษาตัวบทเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถติดต่อกับอาจารย์ผู้สอน เพื่อร่วมชั้นเรียน ผ่านกระดานสนทนา และห้องสนทนา หากต้องการติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนโดยตรงสามารถติดต่อผ่านเมนูติดต่อผู้สอนซึ่งจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีแบบฟอร์มส่ง e-mail ถึงอาจารย์ผู้สอน เมื่อผู้เรียนเรียนจบทุกหัวข้อเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนจะต้องเข้าทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก ซึ่งตัวโปรแกรมจะทำการเก็บผลการทำแบบทดสอบลงฐานข้อมูล ระยะเวลาในการศึกษาบทเรียนตลอดจนการทำแบบทดสอบใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง หลังการเรียนด้วยบทเรียน ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากเมนู ค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ลิงค์ต่าง ๆ รวมทั้ง Search Engine สำหรับค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมตามต้องการ

4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมินสื่อบทเรียน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้านคือ คุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การแบ่งเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
2. เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
4. การจัดเรียงลำดับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
5. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
6. ความครอบคลุมของภาพกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
7. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนทั่วไปได้	4.33	0.58	ดี
8. การใช้คำถามเพื่อให้เกิดการเสริมแรงต่อผู้เรียนระหว่างเรียน	4.00	0.00	ดี
9. การตอบสนองของแบบฝึกหัดต่อวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.33	0.58	ดี
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.52	0.45	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 คุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหา พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการจะพบว่าหัวข้อในการประเมินที่อยู่ในระดับดีมี 5 หัว เรียงตามลำดับตามค่าเฉลี่ยได้ดังนี้ การแบ่งเนื้อหาที่มีความเหมาะสม ($\bar{X} = 5.00$) เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ($\bar{X} = 4.67$) การจัดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียงลำดับเนื้อหา ($\bar{X} = 4.67$) ขั้นตอนใน การนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม ($\bar{X} = 4.67$) และความครอบคลุมของภาพกับเนื้อหา ($\bar{X} = 4.67$) หัวข้อที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มี 4 หัวข้อ เรียงตามลำดับตามค่าเฉลี่ยได้ดังนี้ ความถูกต้องของเนื้อหา ($\bar{X} = 4.33$) บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนทั่วไปได้ ($\bar{X} = 4.33$) การตอบสนองของแบบฝึกหัดต่อวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ($\bar{X} = 4.33$) และการใช้คำถามเพื่อให้เกิดการเสริมแรงต่อผู้เรียนระหว่างเรียน ($\bar{X} = 4.00$)

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การออกแบบส่วนต่าง ๆ ของจอภาพ	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	4.00	0.00	ดี
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรโดยภาพรวม	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร โดยภาพรวม	4.67	0.58	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของภาพกราฟิก โดยภาพรวม	5.00	0.00	ดีมาก
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.00	0.00	ดี
7. การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
8. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย	5.00	0.00	ดีมาก
9. ความน่าสนใจของภาพเคลื่อนไหว	5.00	0.00	ดีมาก
10. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณภาพกับปริมาณเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
11. ความสะดวกในการใช้งานบทเรียน	4.33	0.58	ดี
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.58	0.21	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.58$) และเมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากมีทั้งหมด 7 หัวข้อ เรียงตามลำดับตามค่าเฉลี่ยได้ดังนี้ ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร โดยภาพรวม ($\bar{X} = 5.00$) ความเหมาะสมของภาพกราฟิก โดยภาพรวม ($\bar{X} = 5.00$) ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย ($\bar{X} = 5.00$) ความน่าสนใจของภาพเคลื่อนไหว ($\bar{X} = 5.00$) การออกแบบส่วนต่าง ๆ ของจอภาพ ($\bar{X} = 4.67$) ความเหมาะสมของสีตัวอักษร โดยภาพรวม ($\bar{X} = 4.67$) และความสอดคล้องระหว่างปริมาณภาพกับปริมาณเนื้อหา ($\bar{X} = 4.67$) สำหรับหัวข้อที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมีทั้งหมด 4 หัวข้อ เรียงตามลำดับตามค่าเฉลี่ยได้ดังนี้ ความสะดวกในการใช้งานบทเรียน ($\bar{X} = 4.33$) ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน ($\bar{X} = 4.00$) บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน ($\bar{X} = 4.00$) และการป้อนกลับต่อการสนองของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.00$)

4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนดค่านี้อาจไม่ต่ำกว่า 80/80 ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

รายการ	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน เต็ม	คะแนน สอบ	ร้อยละ	เกณฑ์ ร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างบทเรียน	20	30	24.50	81.67 (E ₁)	80 (E ₁)
คะแนนทดสอบหลังบทเรียน	20	30	25.10	83.67 (E ₂)	80 (E ₂)

จากตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบระหว่างบทเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 24.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.67 (E₁) และผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย 25.1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.67 (E₂) แสดงว่าบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.67/83.67 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งเอาไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (E_1/E_2)

5.1.3 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 จำนวน 2 กลุ่ม จำนวน 40 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 คัดเลือกโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) 1 กลุ่ม จำนวน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ บรรจุไว้ที่ <http://202.143.154.67/~osi/> ซึ่งหน้าจอหลักจะประกอบด้วยเมนู หน้าหลัก, คำอธิบายรายวิชา, บทเรียน, กระดานสนทนา, ห้องสนทนา, สมุดเยี่ยม, ติดต่อผู้สอน, ข้อมูลผู้สอน และค้นคว้าเพิ่มเติม โดยในส่วนของตัวบทเรียนจะประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบท้ายบทเรียน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยากง่าย 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนก 0.2-0.5 โดยมีค่าความเชื่อมั่น 0.71
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ด้านคือ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี อยุธยา 4 จำนวน 20 คน โดยดำเนินการทดลองตั้งขั้นตอนต่อไป

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
2. อธิบายและแนะนำขั้นตอนการเข้าเรียนบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนกับกลุ่มตัวอย่าง
3. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้วยตนเอง 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เมื่อกลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนจำนวน 30 ข้อ นำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามวิธีการทางสถิติด้วยสูตร E_1/E_2

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2
3. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยวิเคราะห์จากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนแต่ละหัวข้อ

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX เป็นโปรแกรมหลักในการสร้างบทเรียน ใช้โปรแกรมภาษา PHP ในการเขียนชุดคำสั่งกำกับในการติดต่อผู้เรียน เก็บข้อมูลผู้เรียนลงฐานข้อมูล MySQL สร้างภาพเคลื่อนไหวประกอบในบทเรียนด้วยโปรแกรม Macromedia Flash MX และ Swish v.2 และได้ติดตั้งไว้ที่ <http://202.143.154.67/~osi/> โดยซึ่งหน้าจอหลักจะประกอบด้วยเมนู หน้าหลัก คำอธิบายรายวิชา บทเรียน กระดานสนทนา ห้องสนทนา สมุดเยี่ยม ติดต่อผู้สอน ข้อมูลผู้สอน และค้นคว้าเพิ่มเติม ในการเข้าศึกษาบทเรียน ผู้เรียนจะต้องเขาเมนูบทเรียนซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย มีหัวข้อย่อยจำนวน 7 หัวข้อ โดยขั้นตอนการเข้าศึกษาในแต่ละหัวข้อย่อย จะมีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ จากนั้นจะมีแบบทดสอบก่อนเรียนซึ่งผู้เรียนต้องทำก่อนเข้าสู่บทเรียน โดยตัวโปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูล สำหรับบทเรียนแต่ละหัวข้อจะประกอบด้วยคำบรรยาย ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว แสดงถึงกระบวนการต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาของแต่ละบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น หลังจากเรียนด้วยบทเรียนจนจบแต่ละหัวข้อแล้ว ผู้เรียนจะต้องเข้าทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งข้อมูลจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูล นอกจากการเข้าศึกษาด้วยบทเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถติดต่อกับอาจารย์ผู้สอน เพื่อร่วมชั้นเรียน ผ่านกระดานสนทนา และห้องสนทนา หากต้องการติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนโดยตรง สามารถติดต่อผ่านเมนูติดต่อผู้สอนซึ่งจะมีแบบฟอร์มส่ง e-mail ถึงอาจารย์ผู้สอน เมื่อผู้เรียนเรียนจบทุกหัวข้อย่อยแล้ว ผู้เรียนจะต้องเข้าทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก ซึ่งตัวโปรแกรมจะทำการเก็บผลการทำแบบทดสอบลงฐานข้อมูล ระยะเวลาในการศึกษาบทเรียนตลอดจนการทำแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง หลักการเรียนรู้ด้วยบทเรียน ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากเมนู ค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ลิงค์ต่าง ๆ รวมทั้ง Search Engine สำหรับค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมตามต้องการ

2. ผลการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิจาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.58$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

3. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิจาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.67/83.67 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$) เนื่องจากการพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรตลอดจนเนื้อหาบทเรียนอย่างละเอียด โดยเนื้อหารวบรวมจากหนังสือ เอกสาร รวมทั้ง Web Site ที่เกี่ยวข้องทั้งไทยและต่างประเทศ ทำการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และเรียงลำดับหัวข้อให้มีความต่อเนื่อง ทำให้เนื้อหา มีความถูกต้อง สมบูรณ์ แบบฝึกหัดก่อนเรียน และหลังเรียนมีความถูกต้องชัดเจน ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา โดยได้รับคำแนะนำในการปรับปรุงในข้อคำถามและตัวเก็ทให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาได้เป็นอย่างดี สามารถนำไปใช้ประกอบการสอนในรายวิชา ระบบเครือข่าย หรือรายวิชาที่เกี่ยวข้องได้ จึงทำให้บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.58$) ทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักและทฤษฎีการออกแบบบทเรียนตามหลักการออกแบบสื่อการสอน ทำให้การวางรูปแบบหน้าจอและการนำเสนอมีความเหมาะสม การใช้สี ขนาดตัวอักษร และการใช้สีของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวมีความชัดเจน น่าสนใจ และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา สามารถจูงใจให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน ตัวบทเรียนมีความสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งผู้วิจัยได้รับคำแนะนำในการปรับปรุง เพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จึงทำให้ตัวบทเรียนมีความสมบูรณ์และน่าสนใจยิ่งขึ้น

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เมื่อทำการวิเคราะห์แล้วผลปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังบทเรียนได้ 81.67/83.67 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วว่า เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และได้ผ่านการทดลองกับกลุ่มผู้เรียนย่อยถึง 2 ครั้ง ก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นเมื่อนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจึงทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อพิจารณาค่า $E_1/E_2 = 81.67/83.67$ พบว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($E_2 = 83.67$) สูงกว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบแต่ละหน่วยรวมกัน ($E_1 = 81.67$) เนื่องจากการทำแบบทดสอบในแต่ละหัวข้อผู้เรียนยังไม่ได้มีการเชื่อมโยงความรู้ในแต่ละหัวข้อเข้าด้วยกัน แต่เมื่อผู้เรียนได้รับความรู้จนครบทุกหัวข้อแล้วสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้แล้ว จึงทำให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงขึ้นอีกทั้งการได้ทราบผลคะแนนเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่นที่จะทำแบบทดสอบให้ได้ระดับดีขึ้น

ดังนั้นบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีคุณภาพสูง และสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนในรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือรายวิชาที่เกี่ยวข้อง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. ในการนำบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนไปใช้นั้น ผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานความรู้จากการเรียนในห้องเรียนมาก่อน ไม่เหมาะในการใช้สอนแทนครูเนื่องจากบทเรียนเป็นลักษณะของการสรุปใจความสำคัญ มุ่งเน้นทำความเข้าใจในกระบวนการต่าง ๆ ที่ทำความเข้าใจได้ยาก หรือต้องใช้จินตนาการที่สูง

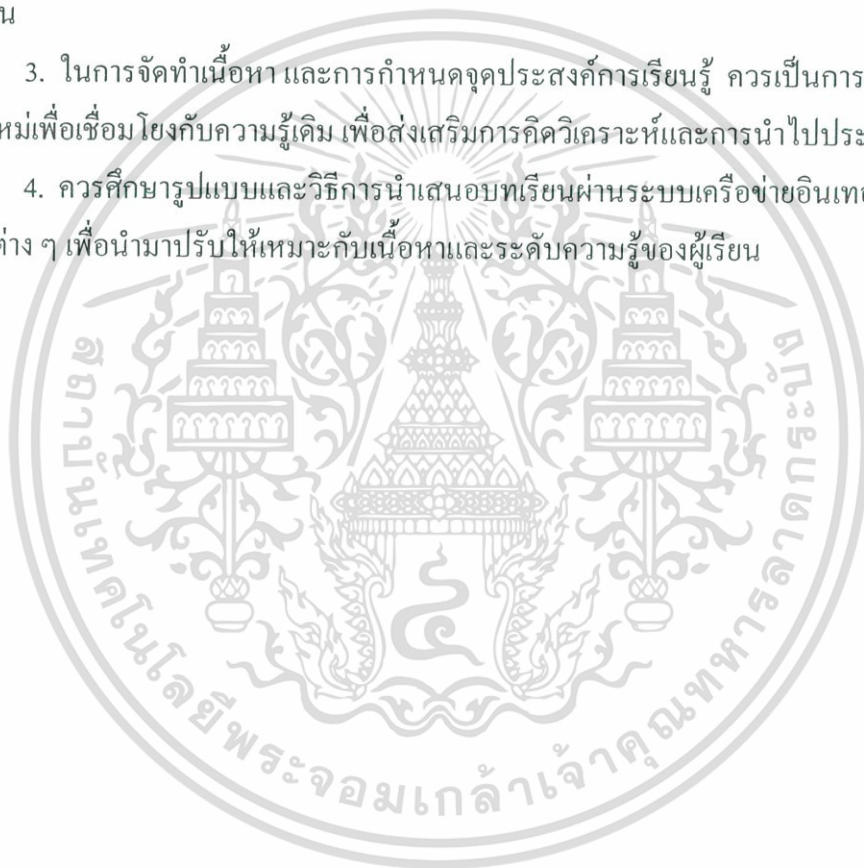
2. ในการนำบทเรียนไปใช้ครูผู้สอนต้องทำความเข้าใจกับผู้เรียนเพื่อชี้แนะแนวทางในการเข้าศึกษาบทเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน ไม่ควรจำกัดเวลาเรียน และขอบเขตของความรู้ ซึ่งเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตามอัธยาศัย และตามความสามารถของแต่ละบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ควรมีการจัดเตรียมความพร้อมของห้องเรียน เครื่องมือและอุปกรณ์ให้มีความพร้อมอยู่เสมอ เนื่องจากการเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา หากผู้เรียนเข้าเรียนแล้วมีข้อขัดข้องด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ ผู้เรียนอาจเกิดความเบื่อหน่ายส่งผลให้ความสนใจในการเรียนลดลง

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเลือกเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นกระบวนการที่ต้องใช้จินตนาการสูง เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่เกิดปัญหาต่อผู้เรียนในการทำความเข้าใจ
2. ควรมีเสียงบรรยายประกอบภาพเคลื่อนไหวเพื่อเสริมให้ด้วยบทเรียนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น
3. ในการจัดทำเนื้อหา และการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรเป็นการนำเสนอความรู้ใหม่เพื่อเชื่อมโยงกับความรู้เดิม เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการนำไปประยุกต์ใช้งาน
4. ควรศึกษารูปแบบและวิธีการนำเสนอบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รูปแบบต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับให้เหมาะกับเนื้อหาและระดับความรู้ของผู้เรียน



บรรณานุกรม

กาญจนา ยลศิริรัมย์. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบการสอนทางไกล ผ่านดาวเทียม เรื่อง COMPUTER NETWORK TECHNOLOGIES AND INTERNET.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กิตติ ภักดีวัฒนกุล. 2547. **คัมภีร์ PHP**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

จรววยพร ธรณินทร์. 2547. **กระทรวงศึกษาธิการก้าวสู่การเป็น E-ministry โดยใช้ IT ในงานบริหาร สำนักงานและจัดการศึกษา.** [Online]. Available : http://www.moe.go.th/main2/article/article_jarauwporn/E_ministry_byIT.htm.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. “การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลล์ไวด์เว็บ.” **วารสารคณะครุศาสตร์.** 27(2) : 18-28.

ฉัตรชัย สุมามาลัย. มปป. **การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย.** กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2542. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชุนหงษ์ ไทยอุบลรัมย์. 2545. “e-Learning.” **DVM.** 3(12) : 26-28.

ดิเรก ชีระกูร. **กลยุทธ์การใช้ WBI ในการเรียนการสอน.** [Online]. Available : <http://www.comedtech.com/355514/wbi.files/frame.htm>.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2547. **E-Learning ทางเลือกใหม่ของการศึกษาในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ.** [Online]. Available : <http://emag.chiangmai.ac.th/Previous/15Agus2001/body.html>

ทองอินทร์ ไหวดี. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธนกร หวังพิพัฒน์วงศ์. 2548. “**โอเอสไอโมเดล (OSI Model).**” [Online]. Available : http://tulip.bu.ac.th/~thanakorn.w/Course/it435/Slides/osi_model.pdf

ธนาวุฒิ ประกอบผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธวัชชัย อติเทพสถิต. 2547. “การเรียนการสอนในยุคไร้พรมแดน.” [Online]. Available :
<http://www.prasarnmitr.com/article04.html>.

ธีระพล เมธิกุล. 2530. **Teaching Practice 1203070 (ED6891)**. กรุงเทพฯ : ศิริวิทย์การพิมพ์.

นงศ์นุช เพ็ชรรัตน์. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นพพร น้อยวัฒนกุล. 2547. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การไหลของของไหล.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน อาชีวศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นเรศ เฉลยผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นฤมล รอดเนียม. 2546. “บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. E-Learning ในประเทศไทย. [Online]. Available : <http://www.nectec.or.th/courseware/pdf-documents/e-learning-thailand.pdf>.

ประชา พฤกษ์ประเสริฐ และอุษณีย์ เหลืออ่อน. ม.ป.ป. **คู่มือการเรียนรู้และเทคนิคการใช้งาน Adobe Photoshop 5 ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ : ชัคเซส มีเดีย.

ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543. “นิยามเว็บสอน.” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 12 (34) : 48-52.

พนิดา พานิชกุล และสุรเชษฐ์ วงศ์ชัยพรพงษ์. 2547. **คัมภีร์ Macromedia Dreamweaver MX 2004**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

พรณี ติกิจวัฒน์. 2541. “เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติสำหรับการวิจัย.” กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.

พิสิฐ เมธาภัทร และธีระพล เมธิกุล. 2532. “การพัฒนาหลักสูตรอาชีวะและเทคนิคศึกษา 244400.” กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. เอกสารอัดสำเนา.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไพโรจน์ ตรีธนากุล และคณะ. 2546. การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน สำหรับ e-Learning. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ไพศาล โมลิสกุลมงคล. ม.ป.ป. พัฒนา Web Database ด้วย PHP. กรุงเทพฯ : ดวงกมลสมัย.
- ภพ เลหาไพบูลย์. 2537. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัททิรา เหลืองวิลาศ. 2547. Dreamweaver MX สร้างเว็บไซต์แบบมีอาชีพ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- ไมโครซอฟท์ โคเปอร์เรชั่น. 2543. เรียนรู้ระบบเครือข่ายแบบไมโครซอฟท์. แปลจาก MCSE Training Kit Networking Essentials Plus Third Edition. โดย วุฒิพงศ์ พงศ์สุวรรณ และคณะ. กรุงเทพฯ : ซอฟต์แวร์ ปาร์ค.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ที.พี.พรินท์.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2547. หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของ กาย์. [Online]. Available : <http://www.thaicai.com/articles/cai4.html>.
- วัฒนา สุนทรชัย. 2547. เรียนสถิติด้วย SPSS ภาคการวิเคราะห์เครื่องมือวิจัยและการวิเคราะห์ข้อสอบ. กรุงเทพฯ : วิทยพัฒน์.
- วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีทางการศึกษาไทย.” : วารสารคณะครุศาสตร์. 27(2) : 29-35.
- วีรพันธ์ สิทธิพงศ์ และคณะ. 2545. การจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สมบูรณ์ ฉัตรอำไพพรรณ. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่อง การใช้งานเดาไมโครเวฟ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมประสงค์ ธิตินินธิ. 2545. เรียนลัด PHP 4 ครอบคลุมเวอร์ชัน 4.2. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.
- สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2547. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหสวรรษใหม่กรณี การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI). [Online]. Available : http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm
- สว่าง พุทธิพาณิชย์. 2546. “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาชีววิทยา เรื่องโครงสร้างและการหมุนเวียนเลือดในคน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2546. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ประเภทวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

สุทธิ ทับทองดี. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวิเคราะห์คุณสมบัติของทองคำ สลึงทองสีเหลือง ในย่านความถี่สูง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุนทร นิสากกร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2547. **Macromedia Flash**. [Online]. Available : <http://www.nectec.or.th/courseware/graphics/flash/0001.html>.

สุรสิทธิ์ ราตรี. 2545. **การสื่อสารข้อมูล**. กรุงเทพฯ : งานตำราและเอกสารการพิมพ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุรสิทธิ์ ราตรี. 2546. “เทคโนโลยี e-Learning กับการใช้งานใน KMITL.” กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.

เสาวคนธ์ คงสุข. 2544. **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต**. กรุงเทพฯ : เอ็มพันธ์.

อดิศักดิ์ ตั้งรุจิกุล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน).” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อธิปัตย์ คลี่สุนทร. 2547. **แผนหลักใช้ ICT**. [Online]. Available : http://www.moe.go.th/main2/article/article_atipat/plan_ict.htm.

อรพรรณ พงสีมา. 2530. **บทเรียนด้วยตนเอง**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.

อรรถพร ฤทธิเกิด. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. 3(1) : 51-54.

อำนวยการเขียนแผนการสอนเพื่อนำไปสู่การประกันคุณภาพอาชีวศึกษา (VQ, PORTFOLIO, QA) .พิมพ์ครั้งที่ 5 .กรุงเทพฯ : เอ็มพันธ์.

Bloom, B.S. et. al. 1972. **Taxonomy of Educational Objectives Book 1 : Cognitive Domain**. 17th ed. New York : Longman.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Clark, G. 1996. **Glossary of CBT/WBT Terms.** [Online]. Available : <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.html>.
- Forouzan B.A. 2001. **Data Communications and Networking 2nd Edition.** Singapore : McGraw-Hill.
- Hannum, W. 1998. **Web Based Instruction Lessons.** [Online]. Available : http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm.
- Parson, R. 1997. **“Definition of Web-Based Instruction.”** [Online]. Available : <http://www.oise.on.ca/~rperson/difinitn.htm>.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบประเมินสอบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านระบบ
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

คำชี้แจง

บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3105-2010 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นการสอน และเพื่อให้สื่อการสอนชิ้นนี้มีประสิทธิภาพดีและมีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาสื่อการสอนและแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินสื่อการสอนที่ได้แนบมาพร้อมกันนี้

ขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัย



แบบประเมินสื่อบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย (ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การแบ่งเนื้อหาที่มีความเหมาะสม					
2. เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
3. ความถูกต้องของเนื้อหา					
4. การจัดเรียงลำดับเนื้อหา					
5. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม					
6. ความครอบคลุมของภาพกับเนื้อหา					
7. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนทั่วไปได้					
8. การใช้คำถามเพื่อให้เกิดการเสริมแรงต่อผู้เรียนระหว่างเรียน					
9. การตอบสนองของแบบฝึกหัดต่อวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การออกแบบส่วนต่าง ๆ จอภาพ					
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน					
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร โดยภาพรวม					
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร โดยภาพรวม					
5. ความเหมาะสมของภาพกราฟิก โดยภาพรวม					
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
7. การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม					
8. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย					
9. ความน่าสนใจของภาพเคลื่อนไหว					
10. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณภาพกับปริมาณเนื้อหา					
11. ความสะดวกในการใช้งานบทเรียน					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

ข้อสอบเป็นข้อสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. องค์กรที่เป็นผู้กำหนด OSI Model คือองค์กรใด

ก. IEEE	ข. OSI
ค. ISO	ง. ANSI
จ. CCITT	

2. ข้อใดไม่ใช่หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดมาตรฐาน OSI Model

ก. จัดกลุ่มหน้าที่การทำงานที่คล้ายกันให้อยู่ในเลเยอร์เดียวกัน
ข. เลือกเฉพาะการทำงานที่เคยใช้ได้ผลประสบความสำเร็จมาแล้ว
ค. ไม่คำนึงถึงมาตรฐานการอินเทอร์เน็ต
ง. ให้มีความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงโปรโตคอลในแต่ละเลเยอร์
จ. แต่ละเลเยอร์มีหน้าที่การทำงานต่างกันทั้งขบวนการและเทคโนโลยี

3. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

ก. เลเยอร์ 5-7 ทำหน้าที่เกี่ยวกับส่วนของ Application
ข. เลเยอร์ 1-4 ทำหน้าที่เกี่ยวกับการส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์
ค. การประสานการทำงานจะทำงานกับเลเยอร์ที่อยู่ติดกันเท่านั้น
ง. เลเยอร์แต่ละเลเยอร์จะไม่สามารถเข้าใจข้อมูลในเลเยอร์อื่นได้
จ. การเปลี่ยนแปลงข้อมูลในเลเยอร์ใด ๆ จะทำให้ข้อมูลในเลเยอร์อื่น ๆ เปลี่ยนแปลงไปด้วย

4. ใน Application Layer ผู้ใช้สามารถเข้าถึงระบบเครือข่ายได้ผ่านสิ่งใด

ก. การ์ดเครือข่าย	ข. โปรแกรมต่าง ๆ
ค. Protocol ต่าง ๆ	ง. รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย
จ. มาตรฐานการส่งข้อมูล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ใน Presentation Layer คำนึงถึงสิ่งใดเป็นที่สุด

- ก. การเข้ารหัส
- ข. การถอดรหัส
- ค. รูปแบบของข้อมูล
- ง. การบีบอัดข้อมูล
- จ. ขนาดของแบนด์วิดท์

6. กระบวนการ Encryption/Decryption มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร

- ก. เพื่อแปลรูปแบบของข้อมูลข่าวสาร
- ข. เพื่อความปลอดภัยในการส่งข้อมูล
- ค. เพื่อทำการลดขนาดของข้อมูลที่จะส่ง
- ง. เพื่อเพิ่มความเร็วในการส่งข้อมูล
- จ. เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน

7. การเพิ่มข้อมูลเข้าไปใน Session layer มีวัตถุประสงค์หลักเพื่ออะไร

- ก. เพื่อเริ่มการติดต่อสื่อสาร
- ข. เพื่อการตรวจสอบการส่งข้อมูล
- ค. เพื่อบอกวิธีการส่งข้อมูล
- ง. เพื่อให้การสื่อสารถูกต้องและต่อเนื่อง
- จ. เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่ถูกต้อง

8. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง TCP และ UDP

- ก. TCP มีความน่าเชื่อถือกว่า UDP
- ข. UDP มีโอเวอร์เฮดน้อยกว่า TCP
- ค. TCP และ UDP มีการตรวจสอบการส่งข้อมูล
- ง. UDP จะไม่สนใจว่าข้อมูลถึงผู้รับหรือไม่
- จ. หากข้อมูลไม่ถึงผู้รับ TCP จะทำการส่งให้ใหม่

9. สาเหตุของการลดความเร็วของคอมพิวเตอร์ผู้ส่งในระดับชั้น Data Link Layer เพราะเหตุใด

- ก. ระบบมีความเร็วต่ำลงกว่ามาตรฐาน
- ข. เพื่อให้ผู้รับสามารถรับข้อมูลได้ทัน
- ค. เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน
- ง. เพื่อปรับระบบโดยรวมให้มีความเร็วเท่ากัน
- จ. เพื่อทำการตรวจสอบข้อผิดพลาดได้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

ตัวอย่างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

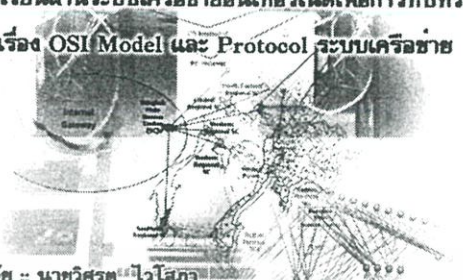
http://localhost/ - iLLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Favorites

Address http://localhost/ Go Links

บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย



ผู้วิจัย :: นายวิศรุต ใสโลก
 ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ :: ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม
 ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม :: ผศ.กิตติพงศ์ มะโน

[คลิกเพื่อเข้าสู่บทเรียน]

start Local intranet

http://localhost/main.htm - iLLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Favorites

Address http://localhost/main.htm Go Links

วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

หน้าหลัก คำอธิบายรายวิชา บทเรียน กระดาษสีเทา ห้องสีเทา สมุดเขียน คัดลอกข้อมูล ย้ายข้อมูล ค้นหาทั้งหมด

ยินดีต้อนรับเข้าสู่
บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

คำชี้แจง

บทเรียนผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย
 มีระยะเวลาในการเรียนดังนี้
 เรื่อง OSI Model ใช้เวลา 45 นาที
 เรื่อง Protocol ระบบเครือข่าย ใช้เวลา 45 นาที
 ในการศึกษาบทเรียนนี้ ผู้เรียนจะต้องผ่านการศึกษารายวิชาเรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย
 ในรายวิชาปกติก่อนแล้ว
 การแสดงผลของบทเรียนจะแสดงผลได้ดีที่ระดับความละเอียด 800 X 600 pixels ขึ้นไป

คำแนะนำในการศึกษาบทเรียน

1. ศึกษาทำความเข้าใจคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์รายวิชา

Done Local intranet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://localhost/outline.htm - ILLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Favorites

Address http://localhost/outline.htm

วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

หน้าหลัก คำอธิบายรายวิชา บทเรียน กระบวนการศึกษา ห้องสนทนา สมุดเยี่ยม ศัพท์ glossary ข้อมูลผู้สอน ค้นหาหนังสือ

3105-2010	ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Systems)	2(3)
-----------	---	------

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจการติดต่อสื่อสารระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ต่างๆ รู้จักหน้าที่และการทำงานของอุปกรณ์ติดต่อสื่อสาร และมาตรฐานต่างๆ ของอุปกรณ์สื่อสารในระบบ Network
2. เพื่อให้สามารถติดตั้งอุปกรณ์และโปรแกรม เพื่อเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าเป็นระบบเครือข่ายทั้งในระบะใกล้และไกล โดยผ่านโมเด็ม เพร้าเตอร์ ฯลฯ และสามารถวิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในนาอาชีพ

มาตรฐานรายวิชา

1. ออกแบบและวางผังระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. จัดเตรียมและเลือกใช้อุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. ติดตั้งและทดสอบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
4. ติดตั้งโปรแกรมควบคุมและใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
5. บำรุงรักษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Local intranet

http://localhost/course/course.htm - ILLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Favorites

Address http://localhost/course/course.htm

วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

เลือกหัวข้อที่คุณต้องการศึกษา

OSI Model

- โครงสร้างของ OSI Model
- การทำงานของ OSI Model
- การประยุกต์ใช้งาน OSI Model

Protocol ระบบเครือข่าย

- หน้าที่ของ Protocol และลำดับชั้นของ Protocol
- TCP/IP

Done

Local intranet

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์การเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่แบบเชิงพาณิชย์ การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://localhost/course/osi/osi_1-1.htm - iLLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Favorites

Address http://localhost/course/osi/osi_1-1.htm

OSI Model

เรื่อง โครงสร้างของ OSI Model

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายประวัติความเป็นมาของ OSI Model ได้
2. บอกวัตถุประสงค์ในการสร้าง OSI Model ได้อย่างถูกต้อง
3. บอกหลักเกณฑ์ในการกำหนดมาตรฐาน OSI Model ได้
4. อธิบายกระบวนการส่งข้อมูลระหว่างเลเยอร์ใน OSI Model ได้

[Back] [แบททดสอบก่อนเรียน]

Computer Network

Done Local Intranet

start

http://localhost/course/osi/pretest/osi_pretest1.php - iLLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Favorites

Address http://localhost/course/osi/pretest/osi_pretest1.php

OSI Model

เรื่อง โครงสร้างของ OSI Model

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง โครงสร้างของ OSI Model

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 5 ข้อเลือก จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว โดยใช้หมายเลขหน้าตัวเลือก

รหัสประจำตัว ..

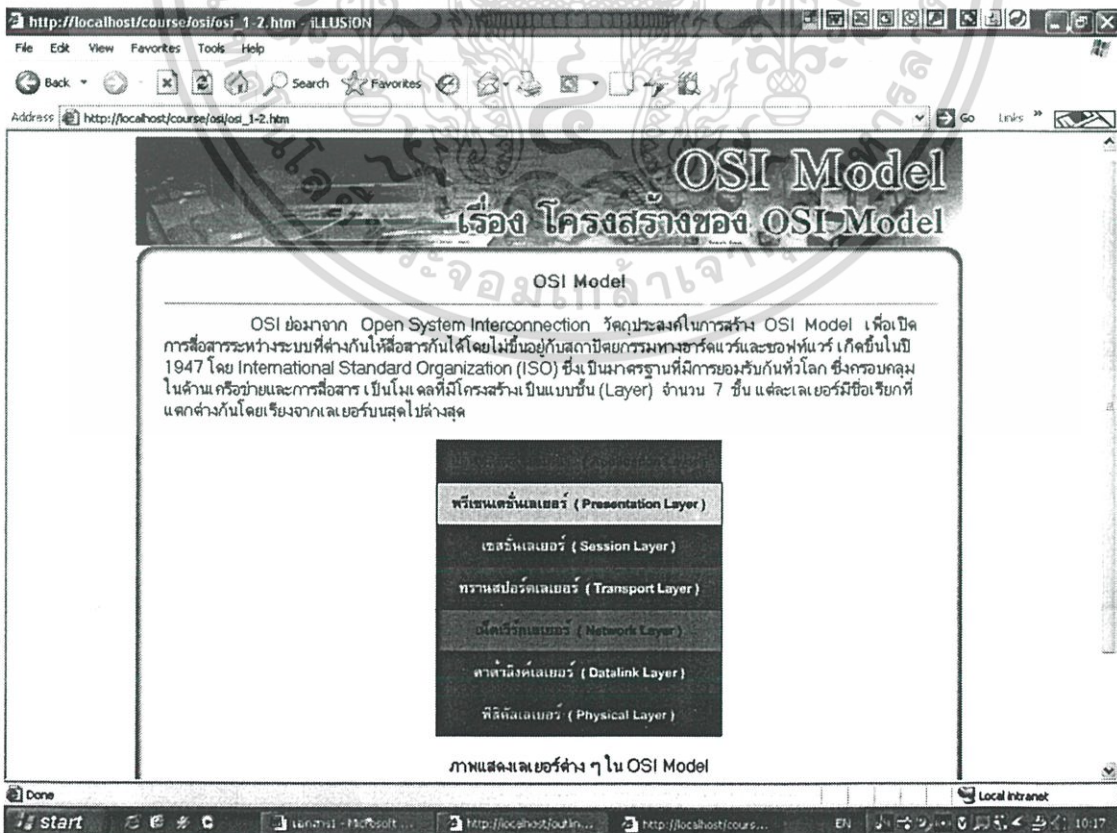
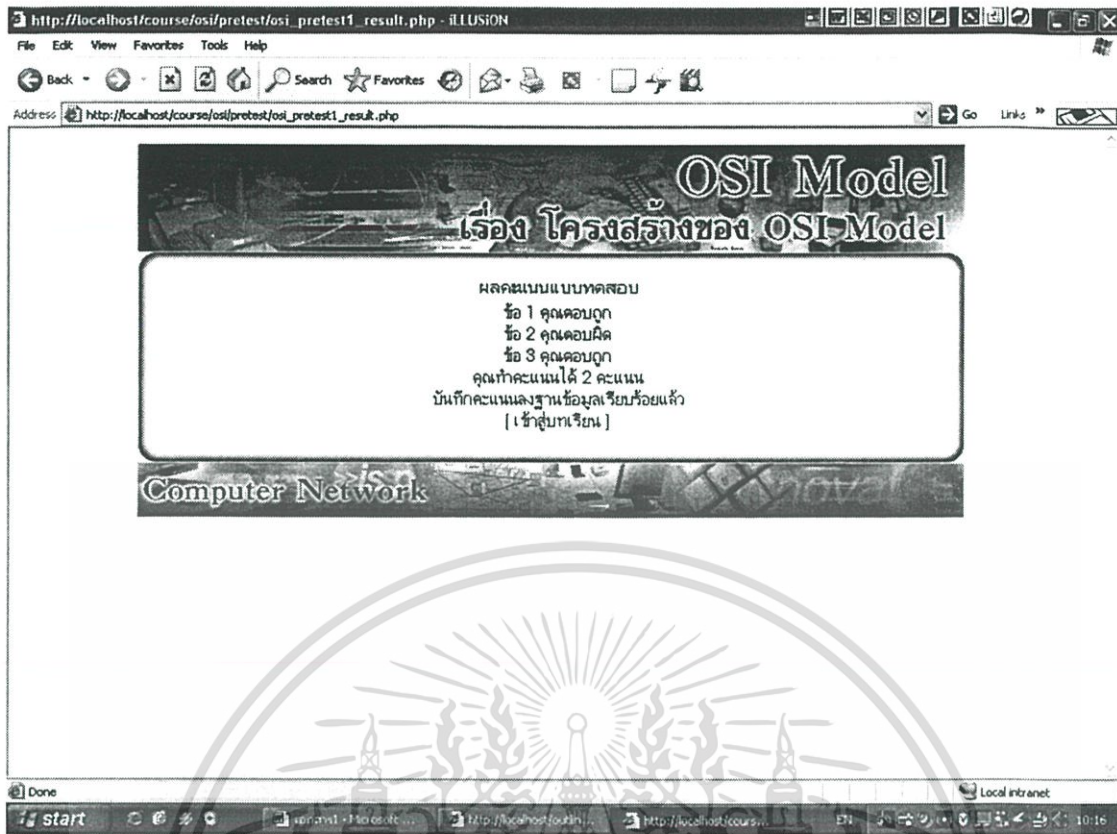
ชื่อ-นามสกุล ..

1. องค์กรที่เป็นผู้กำหนด OSI Model คือองค์กรใด?
 - ก. IEEE
 - ข. OSI
 - ค. ISO
 - ง. ANSI
 - จ. CCITT
2. ข้อใดไม่ใช่หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดมาตรฐาน OSI Model
 - ก. จัดกลุ่มหน้าที่การทำงานที่คล้ายกันให้อยู่ใน เลเยอร์เดียวกัน
 - ข. เลือกเฉพาะการทำงานที่เคยใช้ได้ผลประสบความสำเร็จมาแล้ว
 - ค. ไม่คำนึงถึงมาตรฐานการอื่น ต่อมาผล
 - ง. ให้ความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลง โปรโตคอลในแต่ละเลเยอร์
 - จ. แต่ละเลเยอร์มีหน้าที่การทำงานต่างกันที่ขอบเขตและเทคโนโลยี

Done Local Intranet

start

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัท การแข่งขันเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://localhost/course/osifosi_1-5.htm - iLLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Favorites

Address http://localhost/course/osifosi_1-5.htm

OSI Model

เรื่อง โครงสร้างของ OSI-Model

การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้

ข้อมูลจะถูกส่งจากเลเยอร์ 7 ของคอมพิวเตอร์ A ไปยังเลเยอร์ 7 ของคอมพิวเตอร์ B ในทางปฏิบัติ ข้อมูลจากเลเยอร์ 7 จากคอมพิวเตอร์ A จะต้องถูกส่งลงมายัง เลเยอร์ 6 5 4 ไปเรื่อยๆ จนถึงเลเยอร์ 1 ของคอมพิวเตอร์ A แล้วจึงส่งผ่านเครือข่ายเครือข่ายไปยังคอมพิวเตอร์ B หลังจากนั้นคอมพิวเตอร์ B จะรวบรวมข้อมูลที่ส่งมาทั้งหมด และส่งกลับขึ้นไปยังเลเยอร์ที่ 2 3 4 ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงเลเยอร์ 7 ของคอมพิวเตอร์ B

Done Local intranet

http://localhost/course/osifposttest/osif_posttest1.php - iLLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Favorites

Address http://localhost/course/osifposttest/osif_posttest1.php

OSI Model

เรื่อง โครงสร้างของ OSI-Model

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง โครงสร้างของ OSI Model

คำชี้แจง

- แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
- เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว โดยใช้เมาส์คลิกหน้าตัวเลือก

รหัสประจำตัว :

ชื่อ-นามสกุล :

- องค์กรที่เป็นผู้กำหนด OSI Model คือองค์กรใด?
 - ก. IEEE
 - ข. OSI
 - ค. ISO
 - ง. ANSI
 - จ. CCITT
- ข้อใดไม่ใช่หลักการที่ใช้ในการกำหนดมาตรฐาน OSI Model
 - ก. จัดกลุ่มหน้าที่การทำงานที่คล้ายกันให้อยู่ใน เลเยอร์ เดียวกัน
 - ข. เลือกเฉพาะการทำงานที่เคยใช้ได้ผลประสบความสำเร็จมาแล้ว
 - ค. ไม่คำนึงถึงมาตรฐานการอื่น ต่อให้
 - ง. ให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลง โปรโตคอลในแต่ละเลเยอร์
 - จ. แต่ละเลเยอร์มีหน้าที่การทำงานต่างกันไม่รวมการและ เทคโนโลยี

Done Local intranet

เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทฯ การแก้ไขเพิ่มเติม ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://localhost/course/osi/posttest/osi_posttest1_result.php - iLLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/course/osi/posttest/osi_posttest1_result.php

OSI Model

เรื่อง โครงสร้างของ OSI Model

ผลคะแนนแบบทดสอบ

ข้อ 1 คุณตอบถูก
ข้อ 2 คุณตอบถูก
ข้อ 3 คุณตอบถูก

คุณทำคะแนนได้ 3 คะแนน
มันก็คะแนนฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว
[กลับหน้าเมนูหลัก]

Computer Network

Done Local intranet

start

http://localhost/course/test/final_test.php - iLLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/course/test/final_test.php

วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

แบบทดสอบหลังการศึกษาทฤษฎี

คำชี้แจง

- แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
- เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยใช้เม้าส์คลิกหน้าตัวเลือก

รหัสประจำตัว ::

ชื่อ-นามสกุล ::

- องค์กรที่เป็นผู้กำหนด OSI Model คือองค์กรใด?
 - ก. IEEE
 - ข. OSI
 - ค. ISO
 - ง. ANSI
 - จ. CCITT
- ข้อใดไม่ใช่หลักการที่ใช้ในการกำหนดมาตรฐาน OSI Model
 - ก. จัดกลุ่มหน้าที่การทำงานที่คล้ายกันให้อยู่ใน เลเยอร์เดียวกัน
 - ข. เลือกเฉพาะการทำงานที่เคยใช้ได้ผลประสบความสำเร็จมาแล้ว
 - ค. ไม่คำนึงถึงมาตรฐานการอื่น ต่อมา
 - ง. ให้มีความยืดหยุ่นในกาปรับเปลี่ยนแปลง โปรโตคอลในแต่ละเลเยอร์
 - จ. แต่ละเลเยอร์มีหน้าที่การทำงานส่วนกันทั้งบนขบวนการและเทคโนโลยี

Done Local intranet

start

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์การเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตเห็นาเบเซบระเขยนตนการค้ำ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://localhost/webboard/webboard.php - iLLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/webboard/webboard.php

วิชาการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

[คลิกที่หัวข้อที่ต้องการ] [ดูจำนวน - คำตอบ]

จำนวนกระทู้ทั้งหมด 3 คำตอบ ค้นหากระทู้ ค้นหา

กระทู้ที่	กระทู้ / Topic	ผู้ตั้งกระทู้ (วันที่)	จำนวน	ตอบ (วันที่)
0022	ทำใบโศกขโมยทำทลวงพหัทชาติ	ฟูซุ่น [5 ม.ค. 2545]	8	4 [5 ม.ค. 2545]
0021	ขอเชิญตั้งกระทู้คำถามเกี่ยวกับการศึกษา	วิศรุต [18 มิ.ค. 2548]	14	1 [4 ม.ค. 2545]
0015	การทดสอบระบบเน็ต	วิศรุต [18 มิ.ค. 2548]	14	4 [6 ม.ค. 2545]

คำถามใหม่
 คำถามที่ยังไม่ตอบ
 คำถามที่ถูกตอบแล้ว
 คำถามสุดฮิต

กำลังแสดงกระทู้ที่ 1/1
<< 1 >>

[คลิกกระทู้ใหม่]

<< กรุณาใช้วิธีศึกษา >>

Computer Network

Done Local intranet

http://localhost/chatroom/chat.php - iLLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/chatroom/chat.php

Computer Network Chatroom

ไม่มีใครอยู่ในห้อง!

อยู่ในห้องขณะนี้...

ไม่มีใครอยู่ในห้อง

ใส่ชื่อ >>

Done Unknown Zone (Fixed)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://localhost/FormMail.php - ILLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites Print Mail Stop

Address http://localhost/FormMail.php

วิชาการเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

หน้าหลัก คำอธิบายรายวิชา บทเรียน กระดาษส่งงาน ห้องสนทนา สรุปลesson ทักต่อผู้สอน ติดต่อผู้สอน ค้นคว้าเพิ่มเติม

ส่ง e-mail ถึง ผู้สอน

ชื่อคุณ :

e-mail ของคุณ :

หัวข้อ :

ข้อความ :

Computer Network

Local intranet

start

http://localhost/teacher.htm - ILLUSION

File Edit View Favorites Tools Help


Back Forward Stop Home Search Favorites Print Mail Stop

Address http://localhost/teacher.htm

วิชาการเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

หน้าหลัก คำอธิบายรายวิชา บทเรียน กระดาษส่งงาน ห้องสนทนา สรุปลesson ทักต่อผู้สอน ติดต่อผู้สอน ค้นคว้าเพิ่มเติม



ชื่อ-สกุล : นายวิสูตร ไชโยท
ภูมิลำเนา : 53 หมู่ 1 ตำบลคึกคัก อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000
ภูมิลำเนาปัจจุบัน : 18/2 หมู่ 10 ตำบลหนองบัวพลา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

การศึกษา :

ระดับการศึกษา	สถานศึกษา	ปีพุทธศักราช	วุฒิที่ได้รับ
อนุบาล-ประถมศึกษาปีที่ 3	โรงเรียนอนุบาลจังหวัด	2524-2527	
ประถมศึกษาปีที่ 4-6	โรงเรียนเทศบาล 1 (บุทาห์วิทยาคาร)	2527-2530	
มัธยมศึกษาปีที่ 1-3	โรงเรียนอนุบาลเมือง	2530-2533	
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	2533-2536	ปวส. (อิเล็กทรอนิกส์)
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	2536-2538	ปวส. (อิเล็กทรอนิกส์)
ประกาศนียบัตรคุณวุฒิวิชาชีพชั้นสูง (ช่างส.)	วิทยาลัยช่างศิลป์บุรีรัมย์	2538-2540	ช่างส. (ศิลปทัศนศิลป์)
กำลังศึกษาระดับปริญญาโท	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2546-ปัจจุบัน	

วันเดือนปีเกิด : วันพุธที่ 30 กรกฎาคม พ.ศ. 2518

การทํางาน : อาจารย์ 2 ระดับ 6
วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงรณนทีโชชัยบุรีรัมย์
ตำบลบ้านศรี อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี 18270

สถานที่ติดต่อ : วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงรณนทีโชชัยบุรีรัมย์
ตำบลบ้านศรี อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี 18270
witsarut_w@yahoo.com

คำปรึกษา :

คำปรึกษาใจ ::
ไม่ทราบปัญหาและไม่ให้โทษมาปรึกษา

Local intranet

start

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่โรงเรียนได้ทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://localhost/link.htm - iLLUSION

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites Print Mail News RSS Feeds

Address http://localhost/link.htm Go Links

วิชาการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง OSI Model และ Protocol ระบบเครือข่าย

หน้าหลัก ทำเนียบรายวิชา มาเรียน กระบวนการบทกวี ห้องสนทนา สมุดเยี่ยม ศัพท์คู่หูออนไลน์ ติวเลขคู่หูออนไลน์ ศึกษาร่วมกัน

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เอกสารประกอบการสอนเรื่อง OSI Model
เอกสารประกอบการสอนเรื่อง Protocol ระบบเครือข่าย
เอกสาร OSI Model (บทกร หรือพิพัฒน์วงศ์)
เอกสาร OSI Model (Tuukka Turunen)
การค้นคว้าเอกสารอินเทอร์เน็ต
กลยุทธ์การวางแผนสืบค้นข้อมูลบน WWW

Web Site ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงที่ต่าง ๆ

โปรแกรมช่วยวิชา (Course helper) สำหรับงานและระบบการทดสอบที่วิชา
รายวิชาของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสุโขทัยวังจันทน์
รายวิชาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
วิชาการคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศเบื้องต้น มหาวิทยาลัยศิลปากร
มหาวิทยาลัยโชนองโก
วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์และภาคการกระจาย
วิชาการเครือข่าย ระบบสารสนเทศในไทย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
สายคอมพิวเตอร์ สสวท.
มหาวิทยาลัยต่าง ๆ
รวมไปหมดหมดทั้งต่าง ๆ

ห้องสมุด
: ห้องสมุด
Web Site ที่น่าสนใจ
: อินเทอร์เน็ต
หนังสือพิมพ์ และ โทรทัศน์
: หนังสือพิมพ์ และ โทรทัศน์

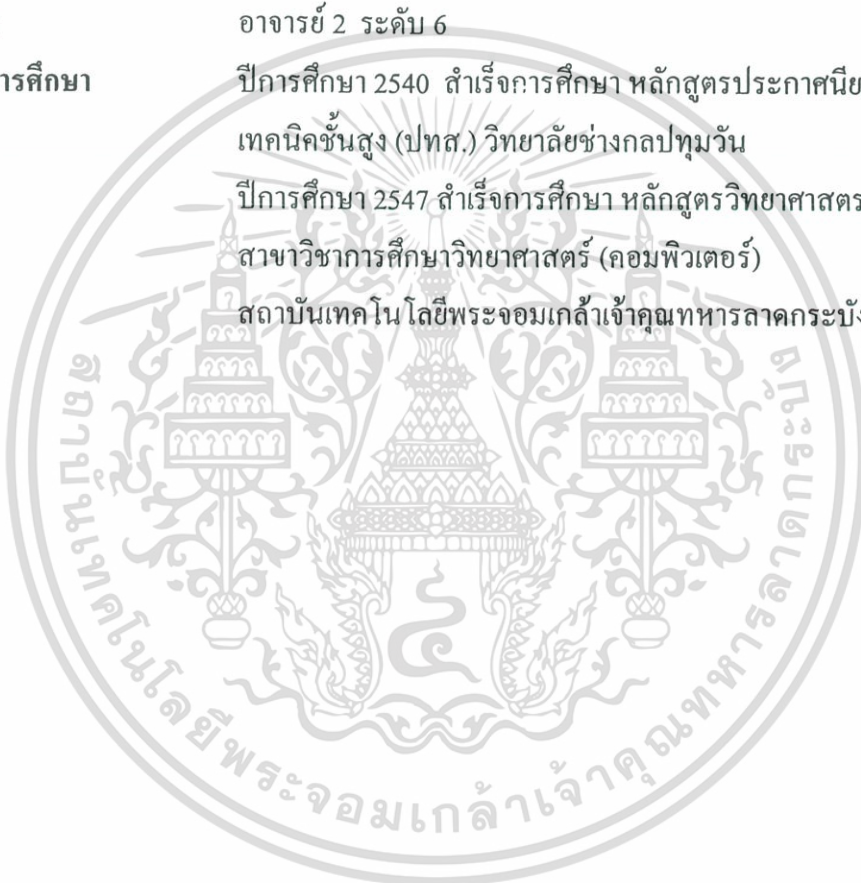
Done Local intranet

start

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายวิศรุต ไวโสภา
วัน เดือน ปี เกิด	30 กรกฎาคม 2518
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	18/2 หมู่ 10 ตำบลหนองบัวศาลา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ ตำบลบ้านคร้ว อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี
ตำแหน่ง	อาจารย์ 2 ระดับ 6
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2540 สำเร็จการศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรครู เทคนิคชั้นสูง (ปทส.) วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้