

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต
สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิค
คอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์

**DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR TUTORING IN COMPUTER
NETWORK SYSTEM ENTITLED INTERNET AND INTRANET FOR HIGHER
VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS IN THE COMPUTER
TECHNIQUE THA-LUANG TECHNICAL COLLEGE**



ธำมรงค์ชัย บรรเทงจิตร

THANUNCHAI BUNTOENGJIT

ฉพ.
๖ ๒ ๑ ๓ ๗
๒ ๕ ๔ ๘

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 60250
วัน,เดือน,ปี..... 27 ส.ย. 2548

b..... 115 02290
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2548

ISBN 974-15-1521-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR TUTORING IN COMPUTER
NETWORK SYSTEM ENTITLED INTERNET AND INTRANET FOR HIGHER
VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS IN THE COMPUTER
TECHNIQUE THA-LUANG TECHNICAL COLLEGE**



**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 974-15-1521-9

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

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ
อินทราเน็ต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์
วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์
นายธนันต์ชัย บรรเทึงจิตร

นักศึกษา

รหัสประจำตัว

ปริญญา

สาขาวิชา

พ.ศ.

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

46065732

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

2548

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลพร วรจิตตานนท์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รวิวรรณ เทนอิสสระ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับสลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต และแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.85 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.00 - 0.80 และค่าความเชื่อมั่น 0.81

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการวิจัยครั้งนี้ หาโดยใช้สูตร E_1/E_2 และกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80/80 และผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.50/82.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Development of Web-Based Instruction for Tutoring in Computer Network System Entitled Internet and Intranet for Higher Vocational Certificate Students in the Computer Technique Tha-Luang Technical College
Student	Mr. Thanunchai Buntoengjit
Student ID	46065732
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (Computer)
Year	2005
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Wilaiporn Worrachittanont
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Rawiwan Tenissara

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop and compute the effectiveness of the Web-Based Instruction for Tutoring in Computer Network System Entitled Internet and Intranet.

The samples of this research were 20 Higher Vocational Certificate Students in the Computer Technique Tha-Luang Technical College. They were selected from the 2nd year students, the academic year of 2004 by simple random sampling technique.

The research instruments were the Web-Based Instruction for Tutoring in Computer Network System Entitled Internet and Intranet. The 4 multiple choices achievement test comprising 20 items possessing the degree of difficulty ranging from 0.20 - 0.85, the degree of discrimination between 0.00 - 0.80 and the reliability coefficient of 0.81.

The efficiency of the Web-Based Instruction examined by E_1/E_2 formula, and not less than 80/80 standard criterion was used, and the result of the research revealed that the efficiency of the Web-Based Instruction for Tutoring in Computer Network System Entitled Internet and Intranet was 83.50/82.25, which reached the standard criteria.

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต สำหรับนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทย อนุสรณ์ สำเร็จได้ด้วยดีก็เพราะได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลพร วรจิตตานนท์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รวีวรรณ เทนอิสสระ อาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับ นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. รวีวรรณ ชินะตระกูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณี ลีกิจวัฒน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ ซึ่งเป็นคณะกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้คำแนะนำ ตรวจสอบความถูกต้อง และความ เหมาะสมในประเด็นต่าง ๆ ในการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ และอาจารย์ในสาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ ที่อนุญาต ให้ใช้สถานที่ในการทดลองและเก็บข้อมูล ตลอดจนให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการทำวิจัยใน ครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อตมภูต บรรเทึงจิตร คุณแม่ฉื่อน บรรเทึงจิตร ผู้ให้กำเนิด ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การศึกษา และดูแลเอาใจใส่ผู้วิจัยอย่างยิ่ง ขอขอบคุณพี่สาวที่ดูแลเอาใจใส่ สนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ธนันต์ชัย บรรเทึงจิตร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 รายละเอียดวิทยาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	8
2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	11
2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	37
2.4 การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	41
2.5 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต.....	45
2.6 การทบทวนบทเรียน.....	47
2.7 ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน.....	49
2.8 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์.....	51
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ฉ	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต (ด้านเนื้อหา).....	122
ภาคผนวก ช	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ).....	125
ภาคผนวก ซ	ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต จำแนกตามรายชื่อ.....	129
ภาคผนวก ฅ	คะแนนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต.....	131
ประวัติผู้เขียน	133

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 หน่วยการสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	9
2.2 ขอบเขตเนื้อหา และจำนวนคาบที่ใช้เรียนตามปกติและทบทุนด้วย WBI เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต จำแนกตามบทเรียน.....	10
3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนข้อของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำแนกตามบทเรียน.....	66
3.2 รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนข้อสอบที่ใช้จริงกับที่ออกไว้เกิน จำแนกตามเนื้อหาบทเรียน และระดับพฤติกรรม.....	74
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ศึกษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ อินทราเน็ต.....	78
ง.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทุน เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต (ด้านเนื้อหา).....	119
จ.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทุน เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ).....	121
ฉ.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทุน ศึกษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ อินทราเน็ต(ด้านเนื้อหา).....	123
ช.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทุน ศึกษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ อินทราเน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ).....	126
ซ.1 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ อินทราเน็ต จำแนกตามรายชื่อ.....	130
ฅ.1 คะแนนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต.....	132

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โปรแกรมเชิงเส้น.....	16
2.2 โปรแกรมแบบสาขา.....	16
2.3 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว.....	17
2.4 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ.....	17
2.5 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบก่อนข้ามกรอบ.....	18
2.6 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามกรอบและย้อนกรอบ.....	18
2.7 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทางเดินหลายเส้น.....	19
2.8 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดียว.....	19
2.9 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม.....	20
2.10 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง.....	20
2.11 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่.....	21
2.12 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่งประกอบ.....	22
2.13 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	36
3.1 แสดงลำดับการทบทวนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	63
3.2 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	70
3.3 แสดงการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ.....	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน ได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์เป็นอย่างมาก จนอาจกล่าวได้ว่าไม่สามารถที่จะแยกออกจากกันได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT : Information and Communication Technology) ซึ่งเป็นตัวแปรหลักที่สำคัญในการบ่งชี้ และสามารถทำนายอนาคตของประเทศว่าควรจะเป็นไปในทิศทางใด หากประเทศใดที่มีศักยภาพทางด้าน ICT สูง ประเทศนั้นก็ย่อมมีความสามารถและประสิทธิภาพในการแข่งขันเหนือกว่าประเทศที่ยังล่าหลังอยู่เช่นกัน

โลกในยุคปัจจุบันเป็นยุคของข้อมูลข่าวสาร และยุคทางด่วนข้อมูลที่ก้าวหน้าเป็นอย่างมาก เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีบทบาทที่สำคัญในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ผู้ที่มีข้อมูลและสามารถหาข้อมูลได้ก่อนผู้อื่นจะได้เปรียบในทุกด้าน ดังนั้นการสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่เชื่อมโยงกันทั่วโลกหรือที่เราเรียกว่าอินเทอร์เน็ต จึงมีบทบาทที่สำคัญและทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อชีวิตประจำวันของเราหลายด้านอยู่ทุกขณะ (สุภาณี เต็งศรี. 2547)

[Internet]

ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศที่กำลังพัฒนา โดยภาพรวมแล้วในการพัฒนาทางด้าน ICT จัดว่ามีความเจริญก้าวหน้าอยู่ในระดับ ๆ หนึ่งเท่านั้น ยังต้องอาศัยการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและจริงจัง โดยเริ่มจากการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549) ได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพ และสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในกระแสโลกาภิวัตน์ ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้กำหนดให้มีการส่งเสริมและสนับสนุนการผลิต การพัฒนาด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพเพื่อการพัฒนาการศึกษา ซึ่งเป็นการนำ ICT มาประยุกต์ใช้กับการศึกษา ส่งผลให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาในรูปแบบของสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2544 : 14-24 ; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 39-41)

เวิลด์ ไรด์ เว็บ (World Wide Web) เป็นบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และเริ่มเข้ามาเป็นที่รู้จักในวงการศึกษาในประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2538 ที่ผ่านมา “เว็บ” ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญทางการศึกษาและกลายเป็นคลังแห่งความรู้ที่ไร้พรมแดน ซึ่งผู้สอนได้ใช้เป็นทางเลือกใหม่ในการส่งเสริมการเรียนรู้ เป็นการเปิดประตูการศึกษา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากห้องเรียนไปสู่โลกแห่งการเรียนรู้อันกว้างใหญ่ รวมทั้งการนำการศึกษาไปสู่ผู้ที่ขาดโอกาสด้วย ข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2547) [Internet]

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนนั้น เป็นการนำเอาระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา การจัดการเรียน การสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เว็บการเรียน (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction) เวิลด์ ไวด์ เว็บ ฝึกอบรม (WWW-Based Training) และ เวิลด์ ไวด์ เว็บ ช่วยสอน (WWW-Based Instruction) เป็นต้น แต่ในที่นี้ได้เรียกว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ซึ่งน่าจะเป็นแบบที่ใช้ และตรงกับคำอธิบายคุณลักษณะการใช้เว็บในระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนมากที่สุด (สรรรักษ์ ห่อไพศาล. 2547) [Internet]

การจัดการเรียนการสอน ในรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต รหัสวิชา 3105-2010 จำนวน 2 หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์ จัดอยู่ในหมวดวิชาชีพ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งเป็นวิชาบังคับในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ ได้จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายและความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต, IP Address, การหาเส้นทางข้อมูล (Routing), อินเทอร์เน็ต โพรโทคอลรุ่นที่ 6 (IPv6), เครือข่ายอินเทอร์เน็ต, โพรโทคอลและซอฟต์แวร์ในอินเทอร์เน็ต ตลอดจนการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในอนาคต

ปัจจุบันการเรียนการสอนในวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต หลังจากนักศึกษาเรียนในห้องเรียนปกติไปแล้ว เมื่อเกิดความไม่เข้าใจก็ใช้หนังสือในการทบทวนบทเรียนเป็นหลัก ซึ่งถือว่าเป็นสื่อพื้นฐานอย่างหนึ่ง แต่ยังคงสื่อที่ทำให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการและเกิดความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น เช่น การใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียน การใช้เทคนิคการจัดแต่งภาพ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและบทเรียน เป็นต้น อีกทั้งวิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ มีความพร้อมในด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตภายในวิทยาลัย ซึ่งเป็นการอำนวยความสะดวกให้นักศึกษาสามารถใช้บริการคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวก ดังนั้น ถ้าหากมีแนวทางที่ให้นักศึกษาสามารถศึกษาทบทวนบทเรียนโดยการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ศึกษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต ให้เนื้อหามีความน่าสนใจ มีความกระชับ และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและบทเรียน ก็จะทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาทบทวนบทเรียนได้โดยไม่เกิดความเบื่อหน่ายต่อวิชาที่เรียน และผู้เรียนสามารถไปศึกษาทบทวนบทเรียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ในทุกที่ ทุกเวลา ที่มีการเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาใช้เป็นตัวในการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเต็มความสามารถ เป็นผลให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้มากยิ่งขึ้นตามลำดับ

จากความสำคัญของการเรียนการสอน ในวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ประกอบกับปัญหาที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ เพื่อให้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตที่มีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนให้สามารถใช้ทบทวนบทเรียน ก่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ใช่เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในรายวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพในโอกาสต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ ไม่ต่ำกว่า 80/80

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวความคิด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) มาประยุกต์ใช้
ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือ
ข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต โดยมีขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและแก้ไขบทเรียน

**1.4.2 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ
อินทราเน็ต**

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดของ Bloom และภพ เลหาไพบูลย์ มาใช้เป็น
กรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
และอินทราเน็ต โดยทำการวัดพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัยในระดับ “ความรู้-ความจำ (Knowledge)”
“ความเข้าใจ (Comprehension)” “การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application)” (Bloom,B.S. et.al.
1972 : 201-205 ; ภพ เลหาไพบูลย์. 2537 : 161-165)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

การวิจัยในครั้งนี้ ประชากรที่ใช้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่
2 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัย
เทคนิคท่าหลวงจันทบุรี ภาควิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการระบบ
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเคยเรียนเนื้อหาเรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต จำนวน 40 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยในครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปี
ที่ 2 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัย
เทคนิคท่าหลวงจันทบุรี ภาควิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการระบบ
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเคยเรียนเนื้อหาเรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ซึ่งผู้วิจัยได้สุ่ม

จากประชากรโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling - SRS) โดยวิธีการจับสลาก จำนวน 20 คน

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

การวิจัยในครั้งนี้ มีตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

ตัวแปรต้น คือ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

1.5.4 เนื้อหาวิชา

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเนื้อหาจาก วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 มาสร้างบทเรียนสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ซึ่งประกอบด้วยบทเรียนจำนวน 6 บทเรียน ดังนี้

- บทเรียนที่ 1 ความหมายและความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- บทเรียนที่ 2 หมายเลขไอพี (IP Address)
- บทเรียนที่ 3 การหาเส้นทางข้อมูล (Routing)
- บทเรียนที่ 4 อินเทอร์เน็ตโพรโทคอลรุ่นที่ 6 (IPv6)
- บทเรียนที่ 5 เครือข่ายอินทราเน็ต
- บทเรียนที่ 6 โพรโทคอลและซอฟต์แวร์ในเครือข่ายอินทราเน็ต

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง วิชาบังคับในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2546 รหัสวิชา 3105-2010 จำนวน 2 หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์ สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์

2. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเคยเรียนเนื้อหาเรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ประกอบด้วย เครือข่ายย่อยต่าง ๆ ทั้งเครือข่ายที่อยู่ในรูปแบบเดียวกันหรือต่างรูปแบบกันให้สามารถเชื่อมต่อกันได้อย่างเป็นระบบโดยใช้ชุดโพรโทคอล TCP/IP จนครอบคลุมทุกภูมิภาคทั่วโลก ดังนั้นผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่อยู่ต่างภูมิภาคสามารถส่งข้อมูลถึงกันได้ อีกทั้งสามารถใช้บริการต่าง ๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาออนไลน์ การโอนย้ายไฟล์ด้วย FTP เป็นต้น

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่นำเสนอเนื้อหาในวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ อินทราเน็ต มีรูปแบบเป็นโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programmed) และจัดอยู่ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเสนอเนื้อหา โดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop 7 ในการออกแบบภาพกราฟิกต่าง ๆ รวมถึงการจัดแต่งภาพ ใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX 2004 ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว และภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง ใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX ในการรวมองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง นำมาสร้างเว็บเพจของแต่ละบทเรียน และใช้โปรแกรม Microsoft Access ในการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ลงในระบบฐานข้อมูลได้แก่ ชื่อ รหัส และคะแนนของนักศึกษา โดยใช้ ASP ในการรับข้อมูล ได้แก่ การพิมพ์ชื่อ และรหัสนักศึกษา ตลอดจนการแสดงผล ได้แก่ การแสดงชื่อ รหัส และคะแนนของนักศึกษาลงบนเว็บเพจแสดงผลผลจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เป็นต้น และในบทเรียนดังกล่าวผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ตามลำดับที่กำหนดไว้ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียน 6 บทเรียนดังนี้

บทเรียนที่ 1 ความหมายและความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนที่ 2 หมายเลขไอพี (IP Address)

บทเรียนที่ 3 การหาเส้นทางข้อมูล (Routing)

บทเรียนที่ 4 อินเทอร์เน็ต โพรโทคอลรุ่นที่ 6 (IPv6)

บทเรียนที่ 5 เครือข่ายอินทราเน็ต

บทเรียนที่ 6 โพรโทคอลและซอฟต์แวร์ในเครือข่ายอินทราเน็ต

5. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน กับร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งได้จากค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูก ที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละบทเรียนนำมา รวมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพ์ ซึ่งได้จากค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพ์ หมายถึง แบบทดสอบที่เป็นเครื่องมือในการวัดความสามารถของผู้เรียน ภายหลังจากทบทวนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต โดยแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพ์ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ได้คะแนน และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพ์ (E_2)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต สำหรับนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทย อนุสรณ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนดังกล่าว ซึ่งสามารถ แบ่งเป็นหัวข้อ ดังนี้

- 2.1 รายละเอียดของวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.6 การทบทวนบทเรียน
- 2.7 ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน
- 2.8 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 รายละเอียดของวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 31052010 จำนวน 2 หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์ โดยใช้เวลา คาบละ 60 นาที ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 18 สัปดาห์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ การเลือกใช้และติดตั้งอุปกรณ์ Hardware และ Software ทดสอบ คุณลักษณะทั่วไปและตรวจสอบความถูกต้องของอุปกรณ์ Hardware และ Software การออกแบบ ระบบเครือข่าย การติดต่อสื่อสารระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่าง ๆ การส่งสัญญาณแบบ แอนะล็อก และดิจิทัล OSI Model, Protocol TCP/IP, LAN, Network Topology WAN, VLAN, VPN (Virtual Private Network), ATM (Asynchronous Transfer Model), ISDN, ADSL, FDDI, มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบต่าง ๆ เช่น IEEE802.X, IEEE series, V Series, X Series เป็นต้น อุปกรณ์เครือข่าย เช่น Hub, Switching Hub, Bridge, Router, Fiber Optics, Modem เป็นต้น การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดตั้งเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ การจัดการระบบเครือข่าย การติดตั้งเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบต่าง ๆ เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย การวิเคราะห์หาสาเหตุและการแก้ไขเมื่อระบบเครือข่ายขัดข้อง

2.1.2 วัตถุประสงค์วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการสื่อสารระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ต่าง ๆ
2. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ติดต่อสื่อสารและมาตรฐานต่าง ๆ ของอุปกรณ์สื่อสารในระบบ Network
3. เพื่อให้นักศึกษาสามารถติดตั้งอุปกรณ์และโปรแกรมเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าเป็นระบบ
4. เพื่อให้นักศึกษาสามารถติดตั้งระบบเครือข่ายทั้งระยะไกล และระยะใกล้ โดยผ่านอุปกรณ์สื่อกลางต่าง ๆ เช่น โมเด็ม เราเตอร์ ฯลฯ
5. เพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์สาเหตุขัดข้องของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
6. เพื่อให้นักศึกษามีทักษะในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
7. เพื่อให้นักศึกษาตระหนักถึงคุณภาพงาน และจริยธรรมในงานอาชีพ

2.1.3 หน่วยการสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ศึกษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 31052010 มีรายละเอียดของหน่วยการสอนดังนี้

ตารางที่ 2.1 หน่วยการสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยการสอนที่	ขอบเขตเนื้อหา	จำนวนคาบ / สัปดาห์
1	พื้นฐาน และ โครงสร้างระบบเครือข่าย	6 / 2
2	การส่งสัญญาณแบบแอนะล็อก และดิจิทัล	6 / 2
3	สื่อกลางระบบเครือข่าย	3 / 1
4	สถาปัตยกรรมระบบเครือข่าย	6 / 2
5	ระบบปฏิบัติการเครือข่าย	3 / 1
6	OSI โมเดล	3 / 1
7	Protocol ระบบเครือข่าย	3 / 1
8	องค์ประกอบ และอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย	3 / 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

หน่วยการ สอนที่	ขอบเขตเนื้อหา	จำนวนคาบ / สัปดาห์
9	เครือข่ายระยะไกล	6 / 2
10	มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบต่าง ๆ	3 / 1
11	การออกแบบและติดตั้งระบบเครือข่าย	3 / 1
12	ความปลอดภัยของระบบเครือข่าย	3 / 1
13	เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต	6 / 2

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเนื้อหาของหน่วยการสอนที่ 13 เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ใช้เวลาเรียน 6 คาบ / 2 สัปดาห์ มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) เพื่อทบทวน ซึ่งประกอบด้วยบทเรียนจำนวน 6 บทเรียน ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ขอบเขตเนื้อหาและจำนวนคาบที่ใช้เรียนตามปกติและทบทวนด้วย WBI เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต จำแนกตามบทเรียน

บทเรียนที่	ขอบเขตเนื้อหา	ระยะเวลาที่ใช้เรียน (นาที)	
		เรียนตามปกติ	ทบทวนด้วย WBI
1	ความหมายและความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	30	5
2	หมายเลขไอพี (IP Address)	60	10
3	การหาเส้นทางข้อมูล (Routing)	60	10
4	อินเทอร์เน็ต โพรโทคอลรุ่นที่ 6 (IPv6)	60	10
5	เครือข่ายอินทราเน็ต	60	10
6	โพรโทคอลและซอฟต์แวร์ในเครือข่ายอินทราเน็ต	90	15
รวมเวลา		360	60

จากตารางที่ 2.2 แสดงให้เห็นว่าการสอนตามปกติจะใช้เวลา จำนวน 360 นาที หรือ 6 คาบเรียน แต่ในการทบทวนด้วย WBI จะใช้เวลาทบทวนเหลือเพียง 60 นาที หรือ 1 คาบเรียน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาจำนวน 6 บทเรียน มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ดังนั้นนักศึกษาจึงสามารถทบทวนบทเรียนได้โดยใช้ระยะเวลาที่น้อยกว่าเวลาในการสอนตามปกติ

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 227) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันทีซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงแก่ผู้เรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) หมายถึง การสอนโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยนำเสนอเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมแทนผู้สอน โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตัวเอง นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่นักเรียนป้อนกลับเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการสอนและการรับรู้ของนักเรียน โดยอาศัยหลักการเรียนรู้จากทฤษฎีการเรียนรู้ทางด้านจิตวิทยา เช่น ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม ทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญานิยม (จักรพงษ์ เจือจันทร์. 2547) [Internet]

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 7) ได้กล่าวว่า คนส่วนใหญ่มักรู้จักคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในชื่อของ CAI (อ่านว่า ซี-เอ-ไอ) ซึ่งย่อมาจากคำในภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted หรือ -Aided Instruction คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละหน้าจอภาพโดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา โดยมีเป้าหมายที่สำคัญก็คือ การได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัวซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (Feedback) อย่างสม่ำเสมอกับเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวข้องกับการเรียน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้อย่างดีรวมทั้งสามารถที่จะประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ตลอดเวลา ดังนั้นผู้สอนจะสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปช่วยการสอนของคุณได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะมีงานวิจัยหลายชิ้นที่สนับสนุนว่า ผู้เรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียน จะใช้เวลาเพียงสองในสามของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติ ในขณะที่เดียวกันผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองโดยปราศจากข้อจำกัดทางด้านเวลา และสถานที่ในการศึกษา โดยเฉพาะผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนเพิ่มเติมนอกเวลาได้

ไพโรจน์ ตรีธรรนากุล และคณะ (2546 : 21-22) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) คือ การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเสริม เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น การใช้คอมพิวเตอร์เสริมการสอนนี้สามารถนำมาใช้ประกอบขณะที่ผู้สอนทำการสอนเอง หรือเป็นการใช้สอนแทนผู้สอนทั้งหมดก็ได้

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยขณะที่ผู้สอนทำการสอนเอง เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขณะที่ผู้สอนทำการสอนซึ่งแบ่งเป็น การใช้แทรกในกระบวนการสอน คือ ใช้ประกอบในขณะดำเนินการสอนและใช้ช่วยเสริมก่อนหรือภายหลังการสอน เช่น เป็นการซ่อมเสริมหรือทบทวน เป็นต้น

การใช้คอมพิวเตอร์แทนผู้สอน เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอบทเรียน หรือเนื้อหาสาระต่าง ๆ แทนครูผู้สอน จะต้องพัฒนาในรูปแบบของบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งสามารถจะใช้เรียนเมื่อใด ที่ใดก็ได้ บทเรียนประเภทนี้จะเป็นแบบ On-line หรือ Off-line ก็ได้ การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะนี้ น่าจะเป็นทางเลือกในการจัดการศึกษาในอนาคต ซึ่งมุ่งการศึกษาในฐานะของการเรียนรู้เป็นหลัก

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประกอบกับการเรียนการสอน หรือเป็นเครื่องมือของครูที่ใช้สอนในเนื้อหาต่าง ๆ โดยผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง หรือเป็นกลุ่ม ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย ประกอบกันเป็นเรื่องราว โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมระบบและแสดงเนื้อหาบนจอภาพ (รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์. 2547) [Internet]

วิภา อุดมฉันทน์ (2544 : 83) กล่าวว่า CAI คือ การนำเสนอบทเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่นำเสนอบทเรียนแทนครูและผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ปัจจุบันมีการนำเสนอสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (Multimedia) เข้ามาช่วยในการสร้างบทเรียนเต็มที่ CAI จึงนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของตัวหนังสือได้ ภาพนิ่งก็ได้ ภาพเคลื่อนไหว หรือสัญลักษณ์ทางวิชาการต่าง ๆ ได้เกือบทุกอย่าง ทำให้การเรียนการสอนด้วยบทเรียน CAI มีประสิทธิภาพการเรียนรู้สูง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งบรรจุเนื้อหาวิชาตามลำดับขั้นตอน ของการสอนให้เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำหน้าที่เปรียบเสมือนช่วยครูในการนำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการเรียนให้กับนักเรียน ในลักษณะของการให้ความรู้เพิ่มเติม ทบทวน บทเรียน ตลอดจนการวัดผลและให้ข้อมูลป้อนกลับ โดยอาศัยโปรแกรมที่บรรจุไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ (องอาจ ชาญเชาว์. 2547) [Internet]

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวมาแล้ว สามารถสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งในแต่ละบทเรียนจะประกอบด้วยสื่อประสม เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นต้น เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ในบทเรียน เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้และบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ตลอดจนสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และสามารถประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้

2.2.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วารินทร์ รัศมีพรหม (2531 : 192-193) ได้อธิบายประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

1. ผู้เรียนเรียนได้ตามความช้าเร็วของตนเอง ทำให้สามารถควบคุมอัตราเร่งของการเรียนได้ด้วยตนเอง
 2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็ว
 3. อาจจัดทำโปรแกรมให้มีบรรยากาศที่น่าชื่นชม ซึ่งเหมาะกับนักเรียนที่เรียนช้าได้
 4. สามารถรวมเอาเสียงดนตรี สี สัน กราฟิกเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ดูเหมือนของจริง และน่าเข้าใจในการทำการศึกษาปฏิบัติ (Dhill) หรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี
 5. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนแบบเอกัตบุคคลเป็นไปได้อย่างง่ายดาย ซึ่งครูผู้สอนสามารถออกแบบให้เรียนได้โดยลำพัง
 6. ครูผู้สอนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้ เพราะคอมพิวเตอร์จะบันทึกการเรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคลไว้
 7. ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจ ความตั้งใจของผู้เรียนมากขึ้น
 8. คอมพิวเตอร์ให้การสอนที่เชื่อถือได้แก่ผู้เรียน โดยไม่เกี่ยวกับผู้สอนแต่อย่างใด
 9. CAI จะช่วยให้การเรียนมีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาและลดค่าใช้จ่ายลง และประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมาย
- ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผู้เรียนมีดังนี้ (องอาจ ชาญเชาว์.

2547) [Internet]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวเลือกส่วนตัวของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะผู้ที่ขาดเรียน
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเก็บข้อมูลได้มาก ทำให้ประหยัดพื้นที่ เมื่อผู้เรียนต้องการเรียนเรื่องอะไร ก็สามารถค้นหาและดึงเอาบทเรียนออกมาแสดงได้อย่างรวดเร็ว
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการ เนื้อหาสาระของบทเรียนแต่ละบทได้สะดวกและรวดเร็ว
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกคู่มือคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริงก่อนจึงจะผ่านบทเรียนไปได้
5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลเพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา
6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวกไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน บ้านหรือที่ทำงานก็ได้ และมีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ
7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าและรวดเร็วกว่าการสอนตามปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง
8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยเสริมนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียน แต่เป็นการเสริมแรงอย่างเหมาะสม
9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่มีการเรียนก่อน
10. ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน
11. ผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนด้วยตนเองได้
12. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสอนความคิดรวบยอด และทักษะขั้นสูงได้ดี ซึ่งยากแก่การสอนโดยวิธีการสอนแบบปกติหรือจากตำรา การสร้างสถานการณ์จำลองจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น
13. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีส่วนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ และเข้าใจ เนื้อหามากขึ้น
14. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner Focus)
15. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถวัดผลการเรียนได้ และผู้เรียนสามารถรู้คะแนนทันทีที่สอบเสร็จ เป็นการลดภาระครูอีกด้านหนึ่ง นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถที่จะทราบข้อมูลอื่น ๆ ตามที่ผู้เขียนโปรแกรมได้วางไว้อีกด้วย เช่น ผู้เรียนได้คะแนนอยู่ในระดับใด คอมพิวเตอร์จะแสดงผลให้ทราบได้ทันที
16. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) และให้การเสริมแรง (Reinforcement) แก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว ทั้งในแบบของข้อความ เสียง รูปภาพ เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้เกิดการเรียนรู้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ซ้ำแล้วซ้ำอีกก็ครั้งก็ได้ตามความต้องการ

18. ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนและวิธีการเรียนได้หลายแบบมีโอกาสโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง ทำให้ไม่น่าเบื่อ

19. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนตอบสนองต่อการเรียนรายบุคคล เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องรอหรือเร่งเรียนตามเพื่อน
ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผู้สอนมีดังนี้ (องอาจ ชาญเชาว์.

2547) [Internet]

1. ช่วยลดชั่วโมงการสอนทำให้ครูมีเวลาปรับปรุงการสอน และการพัฒนาความสามารถยิ่งขึ้น

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดเวลาที่ต้องติดต่อกับผู้เรียน โดยการเปลี่ยนจากฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแทน

3. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนแบบเอกัตบุคคลเป็นไปอย่างง่ายดาย ซึ่งครูผู้สอนสามารถออกแบบให้นักเรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมสำหรับหลักสูตรและวัสดุเพื่อการศึกษา

5. หลักสูตรที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถส่งเสริมการสอนได้

6. ผู้สอนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้เพราะคอมพิวเตอร์จะบันทึกการเรียนแต่ละบุคคลไว้

จากประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเด็นต่าง ๆ ที่มีต่อผู้เรียนและผู้สอน ผู้วิจัยจึงนำเนื้อหาในวิจาาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต มาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เพื่อนำไปเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยต่อไป

2.2.3 ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม

วุฒิชัย ประสารสอย (2547 : 6) กล่าวว่า การเรียนด้วยตำราบทเรียนโปรแกรมนี้อาศัยการวางโปรแกรมสอนเอาไว้อย่างเป็นระบบที่สัมพันธ์กัน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยมีการกำหนดเนื้อหา และกิจกรรมของหน่วยย่อยนั้นให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยแบ่งรูปแบบโครงสร้างของการสอนโดยโปรแกรม (Programmed Instruction) ออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programmed) ดังแสดงในภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.1 โปรแกรมเชิงเส้น

2. โปรแกรมแบบสาขา (Branching Programmed) ดังแสดงในภาพที่ 2.12

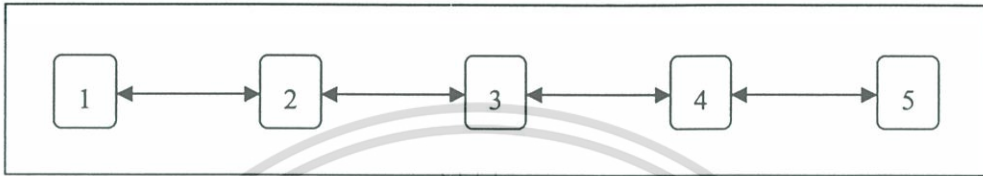


ภาพที่ 2.2 โปรแกรมแบบสาขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุปผชาติ ทัททิกรณ์ (อ้างใน อารีย์ มีมุงกิจ. 2541 : 17-23) ได้แบ่งการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

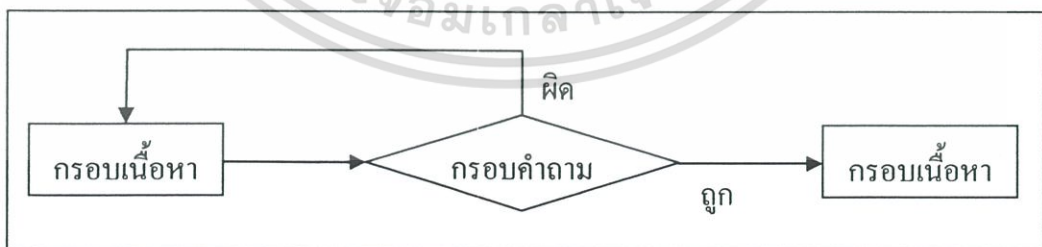
1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองต่อเนื่องซึ่งเป็นเทคนิควิธีการสร้างที่ใช้ได้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหา หรือกรอบคำถาม เรียงต่อกันไปในทิศทางเดียว ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.3 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง (Branching Program) บทเรียนลักษณะนี้ ได้รับความนิยมจากผู้เรียน มากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียวเพราะมีลักษณะที่ท้าทายและน่าสนใจกว่า เหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ทางเลือกตามระดับความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถของผู้เรียนซึ่งมีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

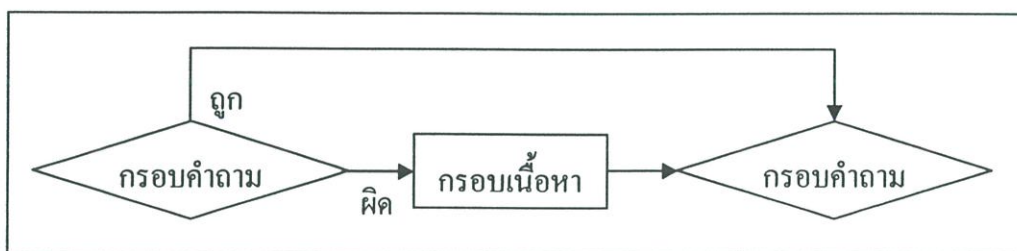
2.1 แบบย้อนกรอบ (Linear Format with Repetition) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้คล้ายคลึงกับ โปรแกรมเส้นทางเดียว ต่างกันตรงที่มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องผู้เรียนก็จะผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป ถ้าตอบไม่ถูกต้อง โปรแกรมจะให้ผู้เรียนย้อนไปยังกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้ง และถามคำถามเดิมซ้ำอีก ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.4 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ

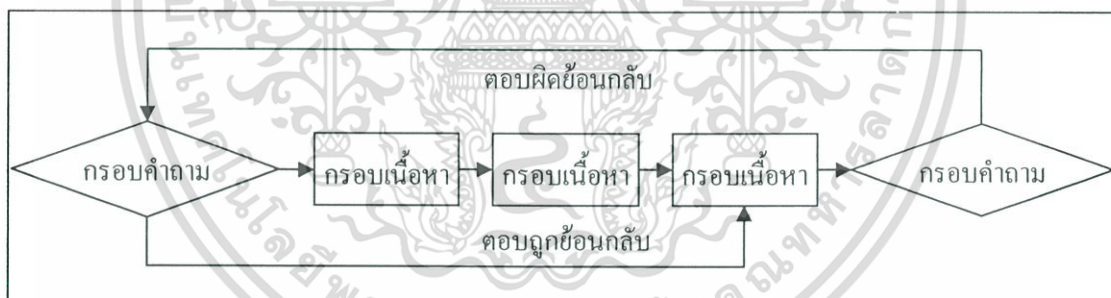
2.2 แบบสอบก่อนข้ามกรอบ (Pretest and Skip Format) บทเรียนลักษณะนี้จะมี การทดสอบก่อนเรียน ถ้าผู้เรียนทดสอบก่อนเรียนเนื้อหาแล้วก็จะข้ามกรอบ ที่ผู้เรียนรู้เนื้อหานั้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วไปยังกรอบเนื้อหาจุดประสงค์อื่น ๆ บทเรียนลักษณะนี้จึงมีประสิทธิภาพในการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.5 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบก่อนข้ามกรอบ

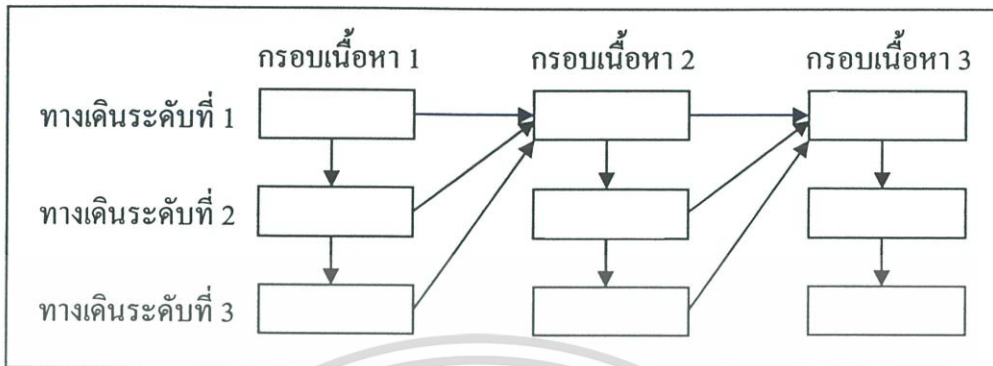
2.3 แบบข้ามและย้อนกรอบ (Gate Frames) บทเรียนลักษณะนี้กำหนดให้ผู้เรียนไปยังกรอบต่าง ๆ ตามระดับความสามารถและความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ให้ ในลักษณะเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว ทั้งนี้อาจให้ผู้เรียนข้ามกรอบไปได้หลายกรอบหรืออาจส่งผู้เรียนกลับไปยังกรอบที่ผ่านมาแล้ว เพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่ ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.6 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามกรอบและย้อนกรอบ

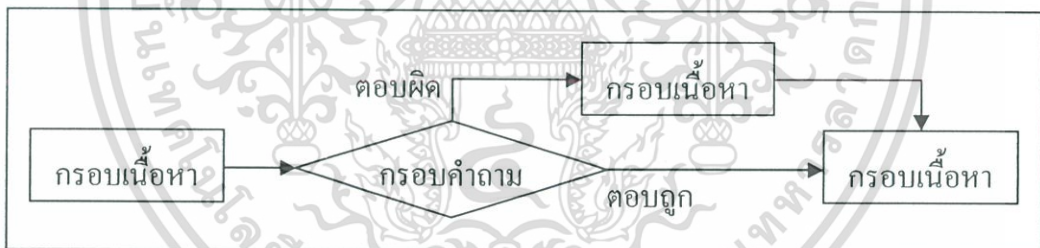
2.4 แบบทางเดินหลายเส้น (Secondary Tracks) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ ประกอบด้วยกรอบในเส้นทางเดินหลายระดับ เส้นทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบเนื้อหาหลัก ที่ไม่มีคำอธิบายละเอียดมากนัก ส่วนทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่าในกรอบที่อยู่ทางเดินระดับที่ 1 กรอบเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 1 จะเชื่อมต่อกับกรอบเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 เส้นทางเดินของผู้เรียนจึงมีได้หลายเส้นทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในกรอบทางเดินระดับที่ 1 มากน้อยเพียงใดหรือไม่ กรอบในทางเดินระดับที่ 2 และ 3 จะให้เนื้อหาละเอียดจากน้อยไปสู่มากตามลำดับ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้ จะเป็นเนื้อหาในกรอบส่วนนี้ จะเป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกัน เพียงขยายความหมายของคำบางคำให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.7 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทางเดินหลายเส้น

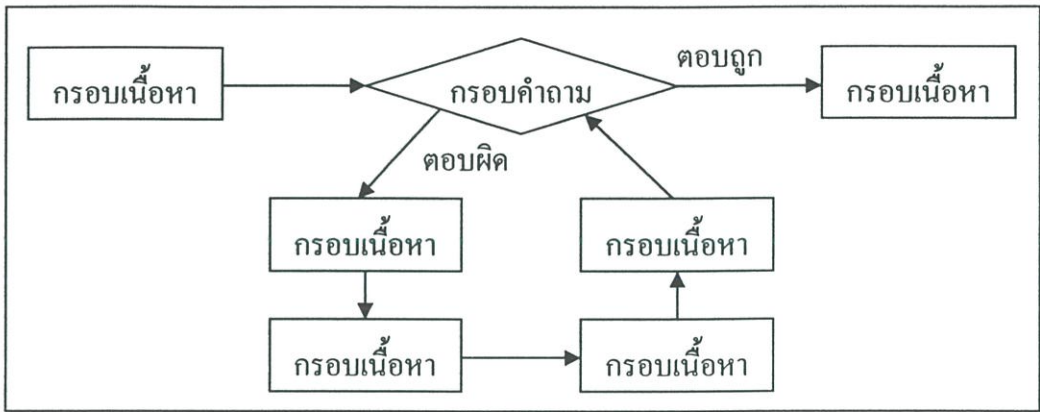
2.5 แบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว (Single Remedial Branch) บทเรียนลักษณะนี้ เริ่มต้นด้วยกรอบเนื้อหา ตามด้วยกรอบคำถามผู้เรียนตอบถูก หากตอบผิดผู้เรียนก็จะได้รับการซ่อมเสริมก่อนไปยังเนื้อหาในกรอบต่อไป ดังแสดงในภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.8 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว

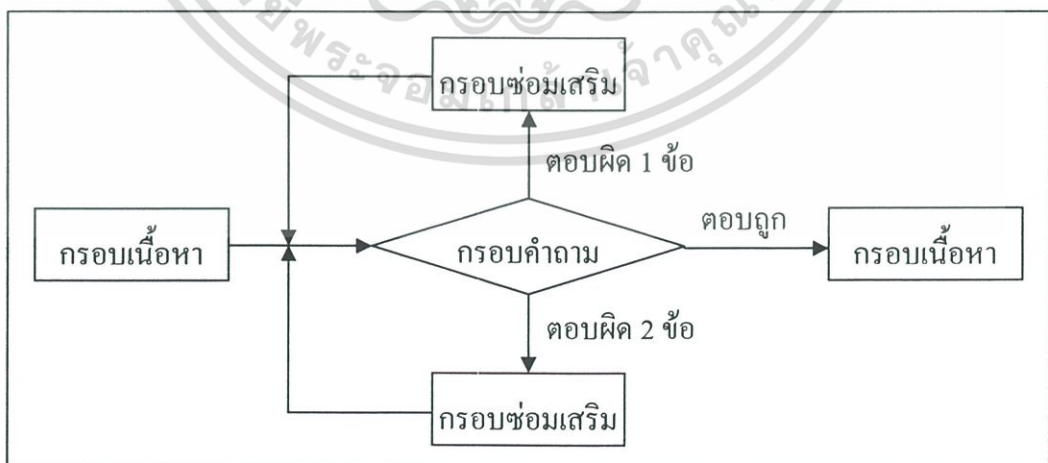
2.6 แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม (Remedial Loops) ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ คล้ายคลึงกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว ต่างกันที่แทนที่จะแตกออกเป็นกรอบซ่อมเสริมกรอบเดียว กลับประกอบด้วยกรอบเสริมหลายกรอบ เป็นชุดบทเรียนย่อย 5-6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลที่ผู้เรียนยังขาดอยู่ ก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับไปกรอบเนื้อหาเดิม ดังแสดงในภาพที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.9 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม

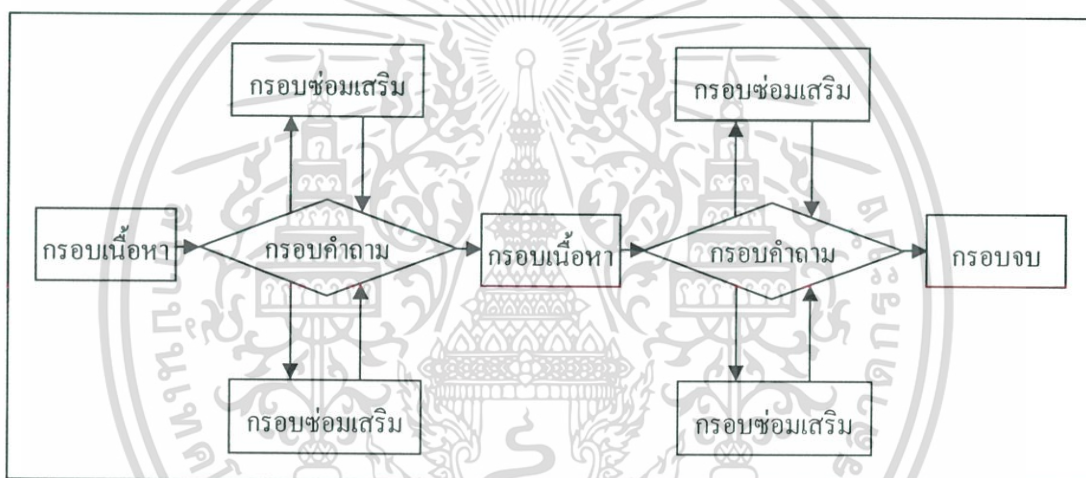
2.7 แบบซ่อมเสริมหลายกิ่ง (Multiple Remedial Branches) บทเรียนลักษณะเช่นนี้ประกอบไปด้วยกรอบเนื้อหาที่ให้ข้อมูล แล้วตามด้วยกรอบคำถามที่แตกต่างเป็นกรอบซ่อมเสริมตั้งแต่ 2 กรอบขึ้นไป กรอบคำถามแต่ละกรอบจะมีกิ่งแยกออกมา ตามจำนวนข้อของตัวเลือกในคำถามแบบเลือกตอบนั้น โดยแยกออกมาอย่างน้อย 2 กิ่ง เพื่อไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงจะส่งผู้เรียนมายังกรอบคำถามเดิม เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในกรอบนั้นใหม่ และเลือกคำตอบอื่นดังนั้นก็จะมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียง 1 คำตอบ คำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดบทเรียนว่าจะไปกรอบใดต่อไป นั่นคือ ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องก็จะไปยังกรอบเนื้อหาใหม่ต่อไป ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องก็จะไปยังกรอบเนื้อหาใหม่ต่อไป ถ้าผู้เรียนตอบผิด โปรแกรมก็จะส่งไปยังกรอบซ่อมเสริม ก่อนจะกลับมายังคำถามเดิมใหม่ ดังในภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.10 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง

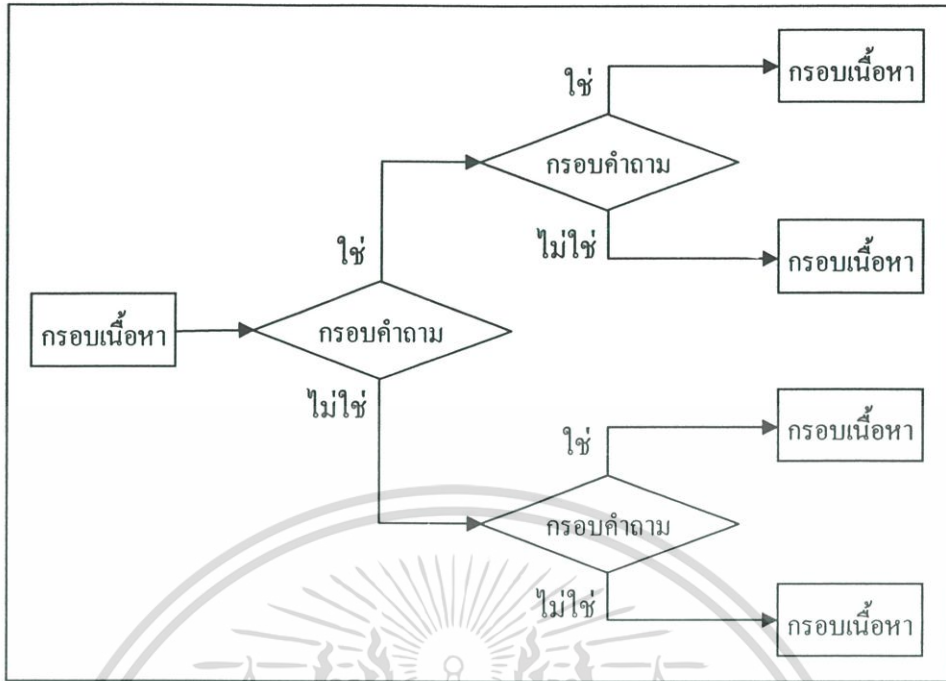
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 แบบแตกกิ่งคู่ (Branching Frame Sequences) บทเรียนในลักษณะนี้ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริม 2 กรอบ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาแต่ละกรอบแสดงข้อความ 1-2 ย่อหน้า ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ผู้เรียนนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์การแก้ปัญหาและเลือกคำตอบที่มีอยู่ 3 คำตอบ โดยมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียง 1 คำตอบ และคำตอบที่ผู้เรียนเลือก จะเป็นตัวกำหนดว่าจะให้ไปยังกรอบใดต่อไป ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ก็จะไปยังเนื้อหากรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็จะไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิม เพื่อศึกษาแล้วตอบคำถามใหม่อีกครั้ง ดังนั้น การตอบสนองที่ถูกต้องของผู้เรียนนั้น ขึ้นอยู่กับความรู้และความเข้าใจในเนื้อหา และความสามารถในการประยุกต์ข้อมูลที่ได้รับในกรอบนั้น ๆ ผู้เรียนบางคนอาจต้องผ่านทั้งกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริมทุกกรอบ บางคนก็ผ่านกรอบเนื้อหา และกรอบซ่อมเสริมเพียงบางกรอบ ดังแสดงในภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.11 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่

2.9 แบบกิ่งประกอบ (Compound Branches) บทเรียนรูปแบบนี้ใช้กันมากในการเรียนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียนหรือสถานการณ์การแก้ไขปัญหา คำถามอยู่ในรูปแบบที่มีคำตอบใช่หรือไม่ใช่ กิ่งที่แยกจากแต่ละกรอบคำถามจะแยกไปสู่กรอบเนื้อหาใหม่ ตามพื้นฐานความรู้ความเข้าใจ และความสามารถที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.12 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่งประกอบ

2.2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาใช้ในปัจจุบันมีอยู่มากมายหลายรูปแบบ นักวิชาการและนักการศึกษา ทั้งในประเทศและต่างประเทศได้จัดแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้ดังนี้ (สำนักงานบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา. 2548) [Internet]

1. คอมพิวเตอร์ใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นในลักษณะของบทเรียนที่ลอกเลียนแบบ การสอนของครู กล่าวคือ มีบทนำ มีคำบรรยาย ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎี กฎเกณฑ์ แนวคิดที่สอนหลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาแล้วก็มีคำถาม (Question) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของ นักเรียน มีการป้อนกลับ ตลอดจนมีการเสริมแรงและสามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนบทเรียนเดิมได้ หรือข้ามบทเรียนที่ได้เรียนรู้ แล้ว ได้นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกการเรียนของนักเรียนไว้ได้ เพื่อให้ครูนำข้อมูลการเรียนของแต่ละคนกลับไปแก้ไขนักเรียนบางคนได้

2. คอมพิวเตอร์ใช้เพื่อการฝึก (Drill and Practice) แบบฝึกส่วนใหญ่ใช้เพื่อเสริมทักษะ เมื่อครูได้สอน บทเรียนบางอย่างไปแล้ว จุดมุ่งหมายเพื่อฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์เพื่อวัดระดับ หรือให้ฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้ บทเรียนประเภทนี้ จึงประกอบด้วยคำถามและคำตอบ การเตรียมคำถามต้องเตรียมไว้มากๆ ซึ่งผู้เรียนควร ได้ส้อมขึ้นมาฝึกเองได้ สิ่งสำคัญของการฝึกคือต้องกระตุ้นให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนอยากทำ และตื่นเต้นกับการทำแบบฝึกหัดนั้น ซึ่งอาจมีภาพเคลื่อนไหว คำพูดโต้ตอบ มีการแข่งขัน เช่น จับเวลา หรือสร้างรูปแบบที่ท้าทายความสามารถในการคิด และการแก้ปัญหา

3. คอมพิวเตอร์ใช้เพื่อสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) โปรแกรมประเภทนี้เป็นโปรแกรมที่ใช้จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน โดยมีเหตุการณ์สมมติต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรม และผู้เรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลง หรือจัดกระทำได้ สามารถมีการโต้ตอบ และมีวัดแปร หรือทางเลือกหลาย ๆ ทาง การสร้างสถานการณ์จำลองขึ้น เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เมื่อสถานการณ์จริงไม่สามารถทำได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืน การเดินทางของแสงการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือการทำปฏิกิริยาทางเคมีที่อาจเกิดการระเบิดขึ้น หรือการเจริญเติบโตนี้ใช้เวลานาน หลายวันการใช้คอมพิวเตอร์ สร้างสถานการณ์จำลองจึงมีความจำเป็นอย่างมาก

4. คอมพิวเตอร์ใช้เพื่อเป็นเกมในการเรียนการสอน โปรแกรมประเภทนี้นับเป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีการแข่งขันเป็นหลัก ซึ่งสามารถเล่นได้คนเดียวหรือหลายคน ก่อให้เกิดการแข่งขันและร่วมมือกัน ก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้มาก โดยการเพิ่มคุณค่าทางการศึกษาจุ่มงหมาย เนื้อหา และกระบวนการที่เหมาะสม

5. คอมพิวเตอร์ใช้เพื่อการทดสอบ (Testing) เป็นโปรแกรมที่ใช้รวมแบบทดสอบไว้และสุ่มข้อสอบตามจำนวนที่ต้องการ โดยที่ข้อสอบเหล่านั้น ผ่านการสร้างมาอย่างมีความเชื่อถือได้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โปรแกรมมีการตรวจข้อสอบให้คะแนน วิเคราะห์ และประเมินผลให้ผู้สอบได้ทราบทันที

6. คอมพิวเตอร์ใช้เพื่อการไต่ถามข้อมูล (Inquiry) เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการค้นหาข้อเท็จจริงหรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ในตัวคอมพิวเตอร์แบบนี้จะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียน ต้องการ ด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้ เพียงแต่กดหมายเลข หรือใส่รหัส ซึ่งทำให้คอมพิวเตอร์แสดงข้อมูลที่ต้องการไต่ถามได้ตามต้องการ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผู้ออกแบบ และสร้างขึ้นเพื่อให้อาจารย์ช่วยในการเรียนการสอนนั้นมีรูปแบบแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้บทเรียน (พรเทพ เมืองแมน. 2544 : 24-25)

1. บทเรียนแบบเสนอเนื้อหา (Tutorial) เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นเสนอเนื้อหาเป็นหลักไม่ว่าจะเป็นการเสนอเนื้อหาใหม่เนื้อหาเดิมก็ตาม บทเรียนในลักษณะนี้จะทำหน้าที่คล้ายตัวต่อ ซึ่งอาจจะใช้ในการสอนเนื้อหาใหม่หรือใช้ในการทบทวน หรือสอนเสริม โดยอาศัยแนวความคิดเช่นเดียวกับบทเรียนแบบโปรแกรมที่เป็นสิ่งพิมพ์ แต่ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่มีเหนือกว่าอันได้แก่การนำเสนอในลักษณะของสื่อประสม การให้ข้อมูลกลับ (Feedback) การเก็บข้อมูลการเรียน และการประเมินผลการเรียน เป็นต้น บทเรียนแบบเสนอนี้เป็นบทเรียนที่มีผู้สร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นว่าเป็นประโยชน์ตนก็ควรนำ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และนำมาใช้กันค่อนข้างแพร่หลายมากที่สุดรูปแบบหนึ่ง โดยปัจจุบันผู้สอนอาจหาซื้อมาใช้ในการเรียนการสอนได้ หรืออาจสร้างขึ้นเองโดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างได้โดยไม่ยากนัก

2. บทเรียนแบบฝึกหัด (Drill and Practice) บทเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกและทำแบบฝึกหัด เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเกิดทักษะในเนื้อหาที่ได้เรียนมาแล้วมากยิ่งขึ้น บทเรียนประเภทนี้จะไม่มีการสอนเนื้อหา แต่จะมีคำถามหรือแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ฝึกทำ หรือประเมินผลการเรียนทันที ทำให้ผู้เรียนสามารถฝึกหัดได้ด้วยตนเองอาจเป็นที่พอใจ

3. บทเรียนแบบทดสอบ (Test) มีลักษณะเป็นแบบทดสอบ เพื่อให้ได้ทดสอบความรู้ของตนเอง หรือผู้สอนอาจใช้เป็นแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนของผู้เรียนก็ได้ โดยบทเรียนในลักษณะของแบบทดสอบนี้จะมีการประเมินผลการเรียนได้ทันที

4. บทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) บทเรียนในลักษณะของการจำลองสถานการณ์หรือเป็นข้อเด่นของสื่อประเภทคอมพิวเตอร์เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีความสามารถในด้านต่าง ๆ อันทำให้สามารถสร้างสถานการณ์จำลองที่เหมือนจริงได้ ทำให้บทเรียนมีความสมจริงและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น บทเรียนประเภทนี้ค่อนข้างจะสร้างยาก ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ และต้องใช้เวลาในการสร้าง แต่อย่างไรก็ดี ก็นับเป็นบทเรียนรู้ที่ตีประเภทหนึ่งเช่นกัน

5. เกมเพื่อการเรียนการสอน (Instructional Games) มีลักษณะเป็นเกมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและท้าทาย แต่มิใช่จะเป็นเพียงแค่สนุกสนานอย่างเดียวเหมือนกับเกมทั่ว ๆ ไป แต่เกมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วย ซึ่งบทเรียนในลักษณะนี้จะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้อย่างสนุกสนานมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนอีกด้วย

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนอาจมีหลายวิธี ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับรูปแบบและประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนมีอยู่หลายรูปแบบที่สำคัญ ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ และเผชิญ กิจระการ. 2548) [Internet]

1. แบบบทเรียนโปรแกรม (Programmed-Instruction Based CAI)

เป็นการนำเอาวิธีการสร้างบทเรียนโปรแกรม มาพัฒนาเป็นบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยการเปลี่ยนรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมที่เป็นเอกสารสิ่งพิมพ์ หรือวัสดุที่ใช้กับเครื่องสอน (Teaching Machine) มาเป็นโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 โปรแกรมแบบการฝึกและการปฏิบัติ

โปรแกรมลักษณะนี้ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ได้ฝึกทักษะบางอย่างด้วยเทคนิคที่เรียกว่าการฝึกและการปฏิบัติ (Drill and Practice Program) คือ การฝึกทักษะซ้ำจนผ่านเกณฑ์แล้วจึงฝึกขั้นสูงต่อไปได้ ตัวอย่างทักษะที่สามารถฝึกด้วยโปรแกรมนี้ได้แก่ การจับคู่สิ่งของ การใช้คำต่าง ๆ การฝึกสะกดคำ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 โปรแกรมแบบทบทวน (Tutorial Program)

โปรแกรมแบบนี้ค่อนข้างจะมีบทบาทในการใช้น้อย เพราะเราจะใช้เป็นเพียงโปรแกรมเพื่อนำเข้าสู่ทักษะใหญ่ในรายวิชา มากกว่าที่จะเน้นการฝึกทักษะส่วนย่อยและใช้ทบทวนหรือสรุปบทเรียนบางเรื่องในรายวิชาเท่านั้น

2. แบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial-Intelligent-Based)

“ปัญญาประดิษฐ์” มาจากภาษาอังกฤษว่า “Artificial Intelligent” หมายถึง การทำให้คอมพิวเตอร์มีความรู้และกระบวนการคิดแก้ปัญหา โดยการเลียนแบบมนุษย์คล้ายกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนแบบทบทวนโปรแกรม แต่ก็มีส่วนที่แตกต่างกันคือ สามารถแก้ปัญหา และแสดงกระบวนการในบางเรื่องได้โดยการเลียนแบบความคิดมนุษย์ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น

3. แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation-Oriented CAI)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ จะจำลองสถานการณ์สภาพแวดล้อมและเงื่อนไขต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะอย่างใกล้ชิดกับความจริง

4. แบบใช้เป็นเครื่องมือ (Tool Applications)

การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือก็สามารถเพิ่มคุณค่าในการเรียนการสอนได้ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการพิมพ์แทนเครื่องพิมพ์ดีด คำนวณ ทดสอบ และใช้วิเคราะห์ค่าทางสถิติ เป็นต้น

2.2.5 เทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Robert Gagné (อ้างใน รุจ โรจน์ แก้วอุไร. 2548) [Internet] ได้กล่าวถึงหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและบทเรียน ซึ่งประกอบด้วย 9 ประการ ดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

รายละเอียดแต่ละประการมีดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบที่หลากหลาย โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและมีความน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่ละสายตาไปที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่น ๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่าย เช่น กดแป้น Spacebar คลิกลเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น โดยมีสิ่งที่จะต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนดังนี้

1.1 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วน
ของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1.1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน

1.1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้รวดเร็ว เพื่อไม่ให้
ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเบื่อ

1.1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกด
ปุ่มใดปุ่มหนึ่งบนแป้นพิมพ์ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่น ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน

1.1.4 ควรเลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้
และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคในการนำเสนอภาพแบบพิเศษเข้าช่วย
เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย

1.3 เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

1.4 เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน

1.5 ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้
ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลัง
จบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครง
ของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาโดยสังเขป จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถ
ผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหา
ในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปมีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างเช่นกัน

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อน ซึ่งการกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา เช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรม และแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวน

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายที่สั้น แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ควรพิจารณาวิธีการที่จะนำเสนอด้วยภาพ แม้จะมีจำนวนน้อย แทนการนำเสนอด้วยคำอธิบายเพียงอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วน คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัล เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวิดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

4.1 เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาที่สำคัญ

4.2 เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

4.3 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความอธิบาย

4.4 การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การติกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น

4.5 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4.6 จักรูปแบบของคำอธิบายให้อ่าน หากเนื้อหายาว ควรแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบครั้งละตอน

4.7 คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย

4.8 หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

4.9 ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา

4.10 ในการใช้คำอธิบาย ควรคำนึงถึงระดับการศึกษาของผู้เรียน และสามารถเข้าใจความหมายตรงกัน

4.11 ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน เช่น การพิมพ์ข้อความ การตอบคำถาม เป็นต้น

5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำซัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำจชัดเท่าที่จะทำได้ เช่น การใช้ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกความแตกต่าง และเข้าใจ โนคติของเนื้อหาได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์ หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะเริ่มนำเสนอจากจุดกว้าง และแคบลงตามลำดับจนกระทั่งผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้แนะทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนะแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

5.1 บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2 ควรแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่ ๆ กับสิ่งที่ผู้เรียนเคยมีประสบการณ์

5.3 นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความถึรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างในบทเรียนที่แสดงการเปิดหน้าต่างกล่องหลายค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูบแสง เป็นต้น

5.4 นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ

5.5 การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรนำเสนอตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเนื้อหาที่ง่ายควรนำเสนอด้วยตัวอย่างที่เป็นนามธรรมมากกว่ารูปธรรม

5.6 บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษาถือว่า “การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว” ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีข้อได้เปรียบกว่า โสตทัศนูปกรณ์รูปแบบอื่น เช่น วิทยทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดย ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อ เมื่อมีส่วนร่วมและมีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

6.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

6.3 ถามคำถามสลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา

6.4 เร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ

6.5 ไม่ควรถามครั้งละหลายคำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

6.6 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรปรับปรุงแก้ไขเนื้อหา และเปลี่ยนกิจกรรม

6.7 เปรมตอบสนองของผู้เรียน เปรมคำถาม ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลัก

6.8 ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเว้นวรรคในประโยคที่ยาว ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่ หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

Robert Gagné (1985 : 254) กล่าวว่า ในกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจะต้องมีการสื่อสารกับผู้เรียนเกี่ยวกับความถูกต้อง และระดับของความถูกต้องของกระบวนการเรียนรู้นั้น เช่น การที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แล้วได้ผลคะแนนออกมาแตกต่างกันตามความสามารถของผู้เรียน พร้อมกับการแสดงระดับของความถูกต้องในรูปของการ์ตูนที่แสดงความยินดีเมื่อผู้เรียนทำคะแนนได้สูง หรือการ์ตูนที่แสดงความเสียใจเมื่อผู้เรียนทำคะแนนได้ต่ำพร้อมกับแสดงข้อความให้กำลังใจ เป็นต้น ซึ่งถือว่าเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับอีกวิธีหนึ่ง ดังนั้นในแต่ละเหตุการณ์จะมีวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกัน ในกรณีที่เป็นบทเรียนด้านทักษะพิสัย ตัวอย่างการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น การที่ผู้เรียนกดปุ่มในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อปาลูกคอกไปยังเป้าหมาย การให้ข้อมูลย้อนกลับจะเกิดขึ้นทันทีที่ลูกคอกไปยังเป้าหมาย โดยผู้เรียนจะทราบทันทีว่าลูกคอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าเป้าหรือไม่ และถ้าเข้าเป้าจะได้คะแนนเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว เป็นการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนอีกวิธีหนึ่ง ดังนั้นความถูกต้องในการให้ข้อมูลย้อนกลับในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้สอน โดยการพิจารณาตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงในบทเรียน

Robert Gagné (อ้างใน รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2548) [Internet] ได้กล่าวว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผลว่าถ้าทำผิดจะเกิดอะไรขึ้น เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบแขวนคอสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ต่อเนื่องไป โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขยับยานสู่ดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยข้อความหรือกราฟิกจะเหมาะสมกว่า

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

- 7.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
- 7.2 ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และการให้ข้อมูลย้อนกลับบนเฟรมเดียวกัน
- 7.3 ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่าย และเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
- 7.4 หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาตื่นใจไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
- 7.5 อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิดใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลนในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
- 7.6 เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง และไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป
- 7.7 อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมาย
- 7.8 พยายามสู่การให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบ หลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกออกเป็นแบบทดสอบย่อย และมีแบบทดสอบหลังบทเรียน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรอบการออกแบบบทเรียนของผู้สอน

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

8.1 ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบ โดยประมาณ

8.2 แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

8.3 ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟ้มเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

8.4 หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอ้อนยี้ที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

8.5 ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกคำถามออกเป็นข้อใหม่

8.6 แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

8.7 ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบยังไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8.8 แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้างตามความเหมาะสม เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุป มโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

9.1 สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) ได้กล่าวถึงแนวคิดและแบบจำลองขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักการศึกษาหลายท่าน จึงสรุปขั้นตอนหลักการในการพัฒนาบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนที่ต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนรู้บทเรียน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

2. การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา ผู้เรียน และได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหาเพื่อสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็น โครงสร้างของบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็น โครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพียงแค่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบนกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือโทรทัศน์นั่นเอง

3. การสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนที่สามารถใช้งานได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างบทเรียน โดยใช้ภาษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น เพราะเป็นการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้โดยมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิภาพสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. การประเมินผลและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้น ก่อนจะนำไปใช้งาน

Price (อ้างใน พรเทพ เมืองแมน. 2544 : 48) กล่าวว่า ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน (Formative Evaluation) และการประเมินเพื่อสรุปรวบยอด (Summative Evaluation) เพื่อการเผยแพร่ในวงกว้าง หรือการตีพิมพ์ เป็นรายงานการสร้างบทเรียน ในเชิงการวิจัยและพัฒนา

ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระยะที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียนทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังใช้บทเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียน ทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์ และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่ต่อสาธารณชน

Dick and Carey (อ้างใน พรเทพ เมืองแมน. 2544 : 49) ได้เสนอแนะแนวทางในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ควรดำเนินการ 3 ประการดังนี้

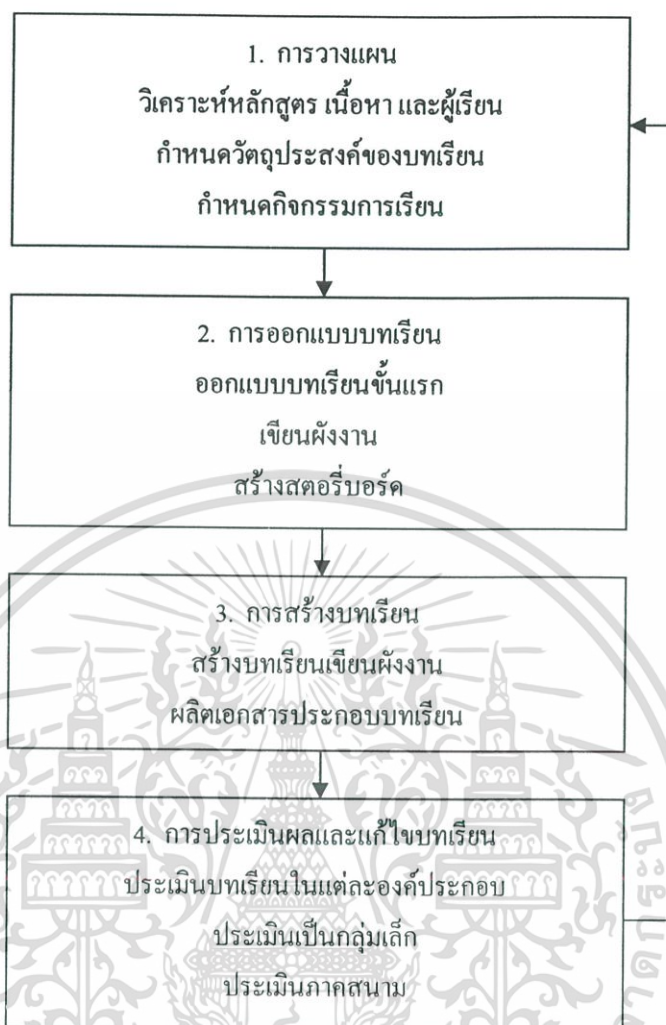
4.1 การประเมินบทเรียนในแต่ละองค์ประกอบ (One-to-One Evaluation) เป็นการประเมินอย่างไม่เป็นทางการ ในระหว่างการออกแบบบทเรียน เช่น ผู้ออกแบบต้องการจะใช้วิธีการพิเศษบางอย่างในการนำเสนอบทเรียน ก่อนจะดำเนินการอย่างเต็มรูปแบบ เพื่อให้เกิดความมั่นใจยิ่งขึ้น ผู้ออกแบบอาจจะปรึกษากับเพื่อนร่วมงาน เพื่อให้คำแนะนำข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ หรือเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา ช่วยพิจารณาความสมบูรณ์ของลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง สิ่งที่ไม่ควรลืมกระทำก็คือ การให้ตัวแทนของผู้เรียน ได้แสดงความคิดเห็นต่อบทเรียน ที่ผู้ออกแบบได้พยายามทำขึ้น เพื่อพวกเขาจะได้มีสื่อที่มีประสิทธิภาพ ไว้ประกอบการเรียน

4.2 การประเมินกลุ่มเล็ก (Small-Group Evaluation) ควรกระทำหลังจากที่ได้สร้างบทเรียนฉบับร่างฉบับสุดท้าย ก่อนที่จะนำไปผลิตเป็นฉบับจริง โดยให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้ จำนวนผู้เรียนที่เหมาะสมของการประเมินเป็นกลุ่มเล็ก คือ 3-5 คน เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับในด้านต่าง ๆ เช่น บทเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาคุณภาพของโปรแกรม ความมีประสิทธิภาพในแง่ของแรงจูงใจให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน เทคนิคที่ใช้ในการประเมินบทเรียนจากผู้เรียนเป็นกลุ่มที่มีขนาดเล็กนี้ อาจใช้ในรูปการสัมภาษณ์ การสังเกต หรือการตีความจากข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน

4.3 การประเมินภาคสนาม (Field-Test Evaluation) จะกระทำเมื่อบทเรียนต้นแบบได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว เพื่อต้องการจะให้เกิดความมั่นใจว่า หลังจากการปรับปรุงบทเรียน จากข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 และ 2 แล้ว บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าพอใจ การประเมินในขั้นตอนนี้ต้องจัดสถานการณ์ในการใช้บทเรียนให้เหมือนจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ควรได้จากการสุ่ม เพื่อให้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ควรมีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังศึกษา

จากขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น สามารถแสดงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาเทคนิคการออกแบบ แนวคิด และแบบจำลองขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวความคิดของ พรเทพ เมืองแมน ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน โดยเลือกใช้ประเภทของบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง (Linear Programming) และมีรูปแบบของบทเรียนแบบเสนอเนื้อหา (Tutorial) มาใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิจารณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2.3.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่มาก ครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการ การสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล (Remote Login) การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ต เป็นวิธีในการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่ (กิดานันท์ มลิทอง. 2547) [Internet]

ไพศาล โมลิสกุลมงคล (2538 : 3) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต คือ “เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก โดยมีมาตรฐานการรับ-ส่งข้อมูลที่เหมือนกัน โดยที่ข้อมูลเหล่านั้นอาจจะเป็นตัวอักษร, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหวหรือเสียงก็ได้ รวมทั้งยังมีความสามารถในการค้นหาข้อมูลที่อยู่ในแหล่งต่าง ๆ จากทุกมุมทั่วโลกได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ” ดังนั้นอินเทอร์เน็ตจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์และข้อมูลที่เก็บในคอมพิวเตอร์

วิทยา เรืองพรวิสุทธิ (2542 : 14) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เกิดจากการเชื่อมต่อเครือข่ายย่อยจำนวนมาก โดยเชื่อมโยงการสื่อสารระหว่างกันด้วยโปรโตคอลที่ซีพี/ไอพี ดังนั้นอินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของโลก ประกอบด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมากซึ่งกระจายอยู่เกือบทุกมุมโลก ซึ่งเครือข่ายย่อยเหล่านี้อยู่ในสหรัฐอเมริกามากที่สุด ส่วนสถิติที่เกี่ยวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเมื่อกลางปี พ.ศ. 2540 พบว่าขนาดของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถประมาณตัวเลขได้ดังนี้ คือ อินเทอร์เน็ตประกอบด้วยเครือข่ายจำนวนมากกว่า 30,000 เครือข่าย ซึ่งเป็นเครือข่ายที่มีสมาชิกกระจายอยู่มากกว่า 170 ประเทศทั่วโลก โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากกว่า 5 ล้านเครื่อง และประมาณได้ว่ามีผู้คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประมาณ 100 ล้านคนทั่วโลก

อินเทอร์เน็ต (Internet) คือ เครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกัน มาจากคำว่า Inter Connection Network อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องทั่วโลก สามารถติดต่อสื่อสารถึงกัน ได้โดยใช้มาตรฐานในการรับส่งข้อมูลที่เป็นหนึ่งเดียว หรือที่เรียกว่าโปรโตคอล (Protocol) ซึ่งโปรโตคอล ที่ใช้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีชื่อว่า ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP : Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

ลักษณะของระบบอินเทอร์เน็ต เป็นเสมือนใยแมงมุม ที่ครอบคลุมทั่วโลก ในแต่ละจุดที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตนั้น สามารถสื่อสารกันได้หลายเส้นทาง ตามความต้องการ โดยไม่กำหนดตายตัว และไม่จำเป็นต้องไปตามเส้นทางโดยตรง อาจจะไปผ่านจุดอื่น ๆ หรือ เลือกไปเส้นทางอื่นได้

หลาย ๆ เส้นทาง การติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นอาจเรียกว่า การติดต่อสื่อสารแบบไร้มิติ หรือ Cyberspace (สุนทร นิสากร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2548) [Internet]

อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกับเครื่องคอมพิวเตอร์หลายล้านเครื่องทั่วโลกเข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายเดียว (Global Network) ที่รวมผู้ใช้กว่า 60 ล้านคน เพื่อประกอบกิจกรรมหลากหลายตั้งแต่ การพูดคุย การสื่อสารข้อมูล การแลกเปลี่ยนข่าวสารความรู้ การค้าขายแบบอิเล็กทรอนิกส์ การศึกษาทางไกล ฯลฯ เมื่อครั้งที่อินเทอร์เน็ตถือกำเนิดขึ้นนั้น ไม่มีใครเคยคาดคิดว่าจะกลายมาเป็นเครือข่ายที่มีบทบาทกับวิถีชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบัน และกำลังจะปฏิวัติวิธีการดำเนินชีวิตของประชากรโลกในศตวรรษหน้า (สมฤดี บุญช่วยชู. 2547) [Internet]

2.3.2 ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

ปี พ.ศ. 2500 (1957) โซเวียตได้ปล่อยดาวเทียม Sputnik ทำให้สหรัฐอเมริกาได้ตระหนักถึงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น ดังนั้น พ.ศ. 2512 (1969) กองทัพอากาศสหรัฐอเมริกาต้องเผชิญหน้ากับความเสียหายจากการทหาร และความเป็นไปได้ในการถูกโจมตี ด้วยอาวุธปรมาณู หรือนิวเคลียร์ การถูกทำลายล้างศูนย์คอมพิวเตอร์ และระบบการสื่อสารข้อมูล อาจทำให้เกิดปัญหาทางการรบ และในยุคนี้ ระบบคอมพิวเตอร์ ที่มีหลากหลายมากมายหลายแบบ ทำให้ไม่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร และโปรแกรมกันได้ จึงมีแนวความคิด ในการวิจัยระบบที่สามารถ เชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ และแลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างระบบที่แตกต่างกันได้ ตลอดจนสามารถรับส่งข้อมูลระหว่างกันได้อย่างไม่ผิดพลาด แม้ว่าคอมพิวเตอร์บางเครื่อง หรือสายรับส่งสัญญาณเสียหายหรือถูกทำลาย กระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา (Department of Defense : DoD) ได้ให้ทุนที่มีชื่อว่า DARPA (Defense Advanced Research Project Agency) ภายใต้การควบคุมของ Dr. J.C.R. Licklider ได้ทำการทดลองระบบเครือข่ายที่มีชื่อว่า DARPA Network และต่อมาได้กลายสภาพเป็น ARPANet (Advanced Research Projects Agency Network) และต่อได้มาพัฒนาเป็น INTERNET ในที่สุด (สุนทร นิสากร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2548) [Internet]

สำหรับประเทศไทยเริ่มเชื่อมโยงเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 โดยเริ่มจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีการเชื่อมโยงเพื่อส่งอิเล็กทรอนิกส์เมล์กับประเทศออสเตรเลีย ซึ่งทำให้ระบบอิเล็กทรอนิกส์เมล์ถูกเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เป็นครั้งแรก และในช่วงระยะเวลาเดียวกันนี้ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติมีโครงการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระหว่างมหาวิทยาลัยขึ้น เครือข่ายคอมพิวเตอร์ระหว่างมหาวิทยาลัยในประเทศก็ค่อย ๆ พัฒนาขึ้น (ยีน ภูววรรณ. 2538 : 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 การใช้ประโยชน์โดยทั่วไปจากอินเทอร์เน็ต

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 329) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตดังนี้

1. ค้นคว้าข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ เช่น งานวิจัย บทความในหนังสือพิมพ์ ความก้าวหน้าทางการแพทย์ ฯลฯ ได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลก เช่น ห้องสมุด สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัย โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายและเสียเวลาในการเดินทางและสามารถสืบค้นได้ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง
2. ติดตามความเคลื่อนไหวต่าง ๆ ทั่วโลกได้อย่างรวดเร็วจากการรายข่าวของสำนักข่าวที่มีเว็บไซต์อยู่ รวมถึงการพยากรณ์อากาศของเมืองต่าง ๆ ทั่วโลกล่วงหน้าด้วย
3. รับส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องเสียค่าไปรษณียากร ถึงแม้จะเป็นการส่งข้อความ ไปต่างประเทศก็ไม่ต้องเสียเงินเพิ่มขึ้นเหมือนการส่งจดหมาย การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์นั้นนอกจากจะส่งข้อความตัวอักษรแบบจดหมายธรรมดาแล้ว ยังสามารถส่งแฟ้มภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงพร้อมกันไปได้ด้วย
4. สนทนากับผู้อื่นที่อยู่ห่างไกลได้ทั้งในลักษณะการพิมพ์ข้อความและเสียง
5. รวมกลุ่มอภิปรายหรือกลุ่มข่าวเพื่อแสดงความคิดเห็นหรือพูดคุยแก้ปัญหาเกี่ยวกับผู้ที่สนใจในเรื่องเดียวกัน เป็นการขยายวิสัยทัศน์ในเรื่องที่สนใจนั้น ๆ
6. อ่านบทความเรื่องราวที่ลงในนิตยสารหรือวารสารต่าง ๆ ได้ฟรีโดยมีทั้งข้อความและภาพประกอบด้วย
7. ถ่ายโอนแฟ้มข้อความ ภาพ และเสียงจากที่อื่น ๆ รวมถึงการถ่ายโอนโปรแกรมต่าง ๆ ได้จากเว็บไซต์ที่ยอมให้ผู้ใช้งานโปรแกรมได้โดยไม่คิดมูลค่า
8. ตรวจสอบราคาสินค้า และสั่งซื้อสินค้าได้โดยไม่ต้องเสียเวลาเดินทางไปห้างสรรพสินค้า
9. แข่งขันเกมกับผู้อื่นได้ทั่วโลก
10. ดัดประกาศข้อความที่ต้องการให้ผู้อื่นทราบได้อย่างทั่วถึง
11. ให้เสรีภาพในการสื่อสารในทุกรูปแบบแก่บุคคลทุกคน

อินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายที่เปิดและเชื่อมโยงตลอด 24 ชั่วโมง ดังนั้นสมาชิกของเครือข่ายจึงสามารถเข้าถึงข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยตัวเลข ข้อความ ภาพ และเสียงที่มีผู้นำเสนอไว้โดยสะดวก นักวิชาการบางท่านเปรียบเทียบอินเทอร์เน็ตเปรียบเสมือนห้องสมุดของโลกที่มีขนาดมหึมาซึ่งมีสรรพวิชาการ งานวิจัย เทคโนโลยีใหม่ๆ ไว้ให้ศึกษา นอกจากนั้น เครือข่ายนี้ยังสามารถเป็นสื่อในการแลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิด การติดต่อ ซึ่งรวดเร็วและถูกกว่าการส่งจดหมายเรื่องที่อยู่ในเครือข่ายจะมีทุก ๆ ด้าน อาทิ สังคม การเมือง การแพทย์ ศาสนา ดนตรี กีฬา การค้า อุตสาหกรรม การท่องเที่ยว สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม เป็นต้น (อริปิตย์ คลี่สุนทร. 2547) [Internet]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 ประโยชน์ทางการศึกษา

สำหรับด้านการศึกษานั้น เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ตจะช่วยเสริมสร้างคุณภาพและความเสมอภาคกันในหลายเรื่อง ดังนี้ (อริปิตย์ คลีสุนทร. 2547) [Internet]

1. ครู อาจารย์ผู้สอนสามารถพัฒนาคุณภาพบทเรียน หรือแนวคิดในสาขาวิชาที่สอน โดยการเรียกดูจากสถาบันการศึกษาอื่น ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาเชิงวิชาการ คู่มือครู แบบฝึกหัด ซึ่งบางเรื่องสามารถคัดลอกนำมาใช้ได้ทันที หรืออาจจะอยู่ในรูปแบบของ CD-ROM (Compact Disk Read-Only Memory) ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปเรียกกันว่าคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน (CAI) ซึ่งมีทั้งช่วยสอนวิชาทั่ว ๆ และช่วยสอนวิชาที่เกี่ยวกับวิทยาการด้านคอมพิวเตอร์โดยตรง
2. นักเรียน นักศึกษาสามารถเข้าถึงการเรียนการสอนของครู อาจารย์ต่างสถาบันเนื้อหาสาระที่ห้องสมุดตนเองยังไม่มี รูปนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เช่น การทำงานของเครื่องจักร การศึกษาดูรายละเอียดการทำงานของร่างกาย การแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในสถาบันเดียวกันแต่คนละห้อง หรือต่างสถาบัน เป็นต้น
3. ข้อมูลการบริหารจัดการ สามารถติดตามถ่ายโอนและแลกเปลี่ยนได้ ทะเบียน ประวัตินักเรียน การเลือกเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแนะแนว การศึกษาและอาชีพ ข้อมูลผู้ประกอบการด้านอาชีพ รายได้ต่อปี ข้อมูลครู อาจารย์ เงินเดือน คุณวุฒิ เป็นต้น
4. งานวิเคราะห์วิจัย เรื่องนี้นักเรียนที่อยู่ระดับมัธยม อาชีวะศึกษาขึ้นไป และครูอาจารย์สถาบันทุกระดับ สามารถค้นหาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับความสนใจที่จะศึกษาวิเคราะห์ วิจัยในส่วนที่เกี่ยวข้อง
5. การประมวลผลหรือทำงานโดยใช้เครื่องอื่นดังกล่าวข้างต้น บริการของอินเทอร์เน็ตรวมถึงการใช้เครื่องมือที่มีศักยภาพสูงทำงานบางงานให้เราได้หากได้รับอนุญาตหรือเราเป็นสมาชิกอยู่
6. การเล่นเกมเพื่อลับสมองและฝึกความคิดกับการทำงานของมือในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีเกมอยู่ทุกระดับ ซึ่งส่วนหนึ่งของเกมอาจเปิดให้เล่นโดยไม่คิดมูลค่า นักศึกษาทุกระดับอาจจะเข้าไปลองศึกษาวิธีการ เพื่อเป็นการลับสมองและคลายเครียด
7. การศึกษางานด้านศิลปวัฒนธรรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สังคมโลกเป็นสังคมที่ประกอบด้วยผู้คนหลายเชื้อชาติที่มีภาษา ขนบประเพณี วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ แนวคิดที่แตกต่างกันมาก แต่ในเครือข่ายนี้เป็นการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิดเพื่อนำส่วนที่ดีไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

จากความหมายและประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีต่อการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังกล่าว จึงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งทำให้นักศึกษาสามารถทบทวนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ตามความแตกต่างของศักยภาพการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้นำประโยค “การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต” และ “การเรียนการสอนผ่านเว็บ” มาใช้ในการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ซึ่งทั้งสองประโยคมีความหมายที่ตรงกัน คือ การเรียนการสอนโดยการนำรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปประยุกต์ใช้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของลักษณะการเรียนการสอน ประเภทและรูปแบบ วิธีใช้การเรียนการสอน และกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

2.4.1 ความหมายและลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction : WBI) เป็นเครื่องมือที่ทำการสื่อสารภายใต้ระบบมัลติมีเดียเซอร์ได้ อย่างไรพรอมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญระบบฐานข้อมูล ความรู้ และสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกว่าเป็น (Virtual Classroom) เลยกก็ได้ และนั่นก็คือการกระทำกิจกรรมใด ๆ ภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียน สามารถได้ทุกอย่างใน WBI ที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จนกระทั่งจบการศึกษา (ธวัชชัย อดิเทพสถิต. 2547) [Internet]

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า เป็นการ จัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ประยุกต์คุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต โดยนำทรัพยากรที่มีอยู่ใน เวิลด์ ไวด์ เว็บ (World Wide Web) มาเป็นสื่อกลางเพื่อส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นแหล่งข้อมูลอ้างอิง เอกสารประกอบการเรียนบทเรียนสำเร็จรูป หรือแม้กระทั่งหลักสูตรวิชา เนื่องจาก เวิลด์ ไวด์ เว็บ เป็นบริการบนอินเทอร์เน็ตที่มีแหล่งข้อมูลอยู่มากมายและหลายรูปแบบ ทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง การเคลื่อนไหวหรือเสียง โดยอาศัยคุณลักษณะของการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) ทั้งในรูปแบบของข้อความหลายมิติ (Hypertext) หรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia) เพื่อเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องไว้ด้วยกัน และเป็นการนำประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการค้นคว้าข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการสนองตอบแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นหลัก นั่นคือมีใช้การสอนที่เป็นการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว แต่เป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายและเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ โดยใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ ซึ่งสื่อต่าง ๆ เหล่านี้สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้อย่างอิสระ เพราะข้อมูลบนเว็บมีลักษณะเป็นพลวัต (Dynamic) ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าแบบเดิม และเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญและเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกสบาย (อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง. 2547) [Internet]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Khan (อ้างใน ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2547) [Internet] ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็น โปรแกรมไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Resnick (อ้างใน บุปผชาติ ทพิทกรรม. 2546 : 47) มีความคิดเห็นต่อการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาว่า นอกจากจะใช้อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการใหม่ในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ และเป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ ที่ให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูลและสารสนเทศแล้ว อินเทอร์เน็ตยังเป็นเสมือนเครื่องมือการเรียนรู้รูปแบบใหม่ที่ผู้เรียนได้ใช้สร้างสรรค์งานหรือโครงการเพื่อการเรียนรู้

อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเส้นทางสายใหม่อีกทางหนึ่งของการศึกษา ช่วยสนับสนุนและเสริมสร้างการศึกษาให้กระจายไปได้ทุกหนแห่ง และสร้างหนทางของการเรียนรู้ให้เกิดกับผู้คนทั่วโลกเกิดเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ที่เรียนรู้จากกันและกัน ไม่จำกัดเวลา สถานที่ ชั้นเรียน อายุ และวัยของผู้เรียน เป็นการเรียนรู้ที่สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและตลอดชีวิต

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บหรือเว็บช่วยสอน ก็คือ การเรียนการสอนผ่านเว็ลด์ ไรด์ เว็บ โดยอาศัย เว็ลด์ ไรด์ เว็บ เป็นพื้นฐาน เป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในรูปสื่อหลายมิติเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างและอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ของ เว็ลด์ ไรด์ เว็บ มาสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ภายใต้อุปกรณ์อินเทอร์เน็ต

2.4.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Hannum (อ้างใน ฉัฐกร สงคราม. 2548) [Internet] ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ ๆ ดังนี้

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถ ในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่าน การเชื่อมโยงไปยังแหล่ง เสริมต่าง ๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือ หนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่า เป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วน ประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่าน ออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับ วิชาต่าง ๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บในรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์ และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในชั้นเรียนปกติและ สามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุด คือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหา สำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจาก การเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มี ความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบ และตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้ เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer - Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนา และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสาร และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่ และรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร รวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซต์ที่รวมรายการแหล่งเสริมความรู้ต่าง ๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model)

รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้

Hiltz (อ้างใน ฉัฐกร สงคราม. 2548) [Internet] ได้นิยามว่า ห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่าง นักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 กิจกรรมของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2544 : 80 - 83) ได้กล่าวถึงวิธีการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ที่อยู่ห่างไกลจากผู้เรียน การเข้าถึงแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต และเกี่ยวข้องกับลักษณะของข้อมูลของรูปแบบต่าง ๆ ที่พัฒนาใช้งานบนเว็บ

1. การเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ด้วยบริการทางอินเทอร์เน็ต การเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ตามความสะดวกของผู้เรียน ประกอบด้วย ระบบเครือข่าย เว็บ เว็บบอร์ดหรือกระดานข่าว โปรแกรมสนทนาออนไลน์ โปรแกรมการประชุมทางไกล การถ่ายโอนแฟ้ม และเทลเน็ต

2. การเข้าถึงข้อมูลด้วยโปรแกรมค้นหาบนเว็บ การสืบค้นสารสนเทศด้วยโปรแกรมค้นหา (Search Engine) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระบบคือ

2.1 ระบบสารบบ (Directory) ลักษณะการสืบค้นข้อมูลที่ได้จากการจัดเก็บเป็นหมวดหมู่ เหมาะกับการค้นหาสารสนเทศโดยทั่วไป โดยการจัดเว็บไซต์ที่นำเสนอเนื้อหาเดียวกันไว้ด้วยกัน

2.2 ระบบดัชนี (Index) ลักษณะการสืบค้นที่มีความหมายเฉพาะเจาะจงพิเศษ เช่น ประวัติศาสตร์ ดัชนีเว็บจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่เฉพาะ

ลักษณะของกิจกรรม โดยทั่วไปที่มีบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. การประกาศข้อมูลข่าวสาร
2. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์
3. การเชื่อมต่อไปยังแหล่งทรัพยากร
4. การเชื่อมโยงไปยังส่วนช่วยเหลือสนับสนุน
5. Multi-User Dialogs
6. ชุมชนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Community)
7. การบันทึกของสิ่งที่เปลี่ยนแปลง
8. ข้อความแบบดิจิทัล
9. การสร้างสรรค์เว็บเพจ
10. การประชุมผ่านคอมพิวเตอร์
11. การประกาศโครงการ (Posted Projects)

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยใช้รูปแบบการสอนเป็นแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) โดยมีการบรรยาย การแสดงภาพเคลื่อนไหว และภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง โดยมีกิจกรรมผ่านบทเรียน เช่น กระดานข่าว การรับส่งข้อมูลด้วยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

2.5 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต้องใช้เครื่องมือที่อยู่ในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ให้เข้ากับความต้องการในแต่ละส่วนของบทเรียน ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้า ทำให้โปรแกรมต่าง ๆ ถูกพัฒนาให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่ายยิ่งขึ้น และรองรับความต้องการในการใช้งานเฉพาะด้าน ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งโปรแกรมที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการพัฒนามีดังนี้

2.5.1 Adobe PhotoShop 7

โปรแกรม Adobe Photoshop เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างงานกราฟิก ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากที่สุดที่สุดในโปรแกรมต่าง ๆ โดยโปรแกรมดังกล่าว สามารถสร้างงานกราฟิกออกมาได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นสร้างแบบอักษรลักษณะต่าง ๆ และนอกจากนั้นยังนิยมนำมาแต่งภาพอีกด้วย โปรแกรมนี้จะมี Plug - in ซึ่งช่วยสร้าง Effect ต่าง ๆ ทำให้ได้ชิ้นงานที่ไม่ซ้ำกัน อีกทั้งยังสร้างความโดดเด่นให้กับงานอีกด้วย (ความรู้พื้นฐาน Photoshop. 2548) [Internet]

องค์ประกอบสำคัญในการทำเว็บให้ดูน่าสนใจ คงหนีไม่พ้นรูปภาพที่นำมาตกแต่ง ซึ่งผู้พัฒนาหลาย ๆ คน บ้างก็นำภาพสำเร็จมาใช้งาน บ้างก็นำภาพจากเว็บอื่น ๆ ที่ดูสวยงามมาใช้ และก็มีไม่น้อยที่สร้างภาพเอง โดยอาศัยโปรแกรมกราฟิกต่าง ๆ เช่น PhotoShop, PhotoImpact, Paint Shop เป็นต้น

โปรแกรม PhotoShop นับว่าเป็นโปรแกรมกราฟิกสุดฮิต ที่นิยมใช้ในการปรับแต่งภาพหรือสร้างภาพ เพื่อนำมาใช้งานในเว็บ เนื่องจากมีฟังก์ชันการทำงาน ที่หลากหลาย มีฟิลเตอร์เพื่อปรับแต่งภาพ จากค่ายต่างๆ ทำให้ง่ายต่อการปรับแต่งภาพตามต้องการ เดิมทีนิยมใช้ PhotoShop เพื่องานสื่อสิ่งพิมพ์ (Desktop Publishing) แต่ปัจจุบัน Web Design มีบทบาทในงานธุรกิจและงานการศึกษาสูงมาก จึงนำ PhotoShop มาใช้ในงานนี้ด้วย (สุนทร นิศากร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2548) [Internet]

2.5.2 ASP

ASP (Active Server Pages) เป็นเทคโนโลยีที่ทำงานทางฝั่งด้านเซิร์ฟเวอร์ ที่ถูกออกแบบมาให้ง่ายต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับนักพัฒนาเว็บไซต์ การใช้งาน ASP สามารถกระทำได้โดยเขียนคำสั่งหรือสคริปต์ต่าง ๆ ในรูปของเท็กซ์ไฟล์ธรรมดาทั่วไป แล้วนำมาเก็บไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ เมื่อมีการเรียกใช้งานจากบราวเซอร์ ไฟล์เอกสาร ASP ก็จะถูกแปลโดย Server Interpreter แล้วส่งผลที่ได้ส่งกลับไปเป็นภาษา HTML ให้บราวเซอร์ที่เรียกดังกล่าว เนื่องจาก ASP สามารถรองรับได้หลายภาษา เช่น VBScript, Jscript, Perl และภาษาสคริปต์อื่นๆ ดังนั้นนักพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บไซต์จึงไม่มีความจำเป็นต้องมีความรู้หรือต้องศึกษาในทุกภาษาเนื่องจาก ASP ได้ถูกออกแบบมาให้ขึ้นกับความรู้ของนักพัฒนาเว็บไซต์นั่นเอง การทำงานของโปรแกรม ASP นั้นจะทำงานอยู่ที่ฝั่งของ Server เท่านั้น เราจึงเรียกว่าเป็นการทำงานแบบ Server Side ซึ่งจากการทำงานทางฝั่ง Server ของ ASP นั้น ทำให้ Web Browser ของฝั่ง Client จะทำหน้าที่เพียงรับผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานทางฝั่ง Server เท่านั้น (ASP คืออะไร. 2548) [Internet]

2.5.3 Macromedia Dreamweaver MX

Macromedia Dreamweaver MX 2004 เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ สร้าง และ พัฒนาเว็บเพจด้วยภาษา HTML ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว เนื่องจากเราไม่จำเป็นต้องเขียนโค้ด HTML เอง โปรแกรมสามารถสร้างโค้ดให้อัตโนมัติจากการที่เราลากเครื่องมือมาวางบนพื้นที่ออกแบบ ซึ่งหากเราต้องการแก้ไขหรือดัดแปลงโค้ด HTML ก็สามารถทำได้เช่นกัน หากเป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) แล้ว ก็จะต้องมีการพัฒนาร่วมกับภาษาการโปรแกรมบนเว็บ ซึ่ง Dreamweaver ก็สามารถรองรับได้ถึง 5 ภาษา ได้แก่ ASP, ASP.NET, JSP, PHP และ ColdFusion และสามารถเชื่อมต่อเข้ากับฐานข้อมูลได้อีกด้วย Macromedia Dreamweaver MX 2004 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 นั่นเอง (พนิดา พานิชกุล และสุรเชษฐ์ วงศ์ชัยพรพงษ์. 2547 : 4)

2.5.4 Macromedia Flash MX 2004

Macromedia Flash เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการสร้างสื่อมัลติมีเดีย, กราฟิกสำหรับงานเว็บ ผลิตภัณฑ์ของบริษัท Macromedia เจ้าแห่งผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ด้านมัลติมีเดียเช่น Authorware และผลิตภัณฑ์สำหรับงานเว็บ เช่น Dreamweaver

ผลงานที่พัฒนาด้วย Flash มีทั้งสื่อภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สื่อมัลติมีเดีย ตลอดจนสื่อที่มีระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive Multimedia) ซึ่งเป็นสื่อที่มีขนาดเล็ก โหลดผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้รวดเร็ว มีความคมชัดสูงแม้ว่าจะถูกขยายขนาด ทั้งนี้สามารถนำเสนอได้ทั้งบนเว็บ หรือผ่านโปรแกรม Flash Player หรือสร้างเป็น exe file เพื่อเรียกใช้งานได้ทันที นอกจากนี้ยังสามารถแปลงไฟล์ไปอยู่ในฟอร์แมตอื่นได้ด้วย เช่น Animation Gif, AVI, QuickTime (สุนทร นิสากร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2548) [Internet]

เครื่องมือต่าง ๆ ของโปรแกรม Flash MX 2004 ช่วยให้สามารถสร้างชิ้นงานที่มีความสามารถหลากหลาย และมีหน้าที่ในการทำงานครบถ้วน นอกจากนี้งานที่สร้างขึ้นจากโปรแกรม Flash ยังสามารถนำไปแสดงผลได้บนคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการต่างกัน รวมถึงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพา หรือโทรศัพท์มือถือ โปรแกรม Flash MX 2004 มีความสามารถ โดเด่นหลายประการ เช่น การทำงานกับ Database, รองรับการใช้งาน XML, Web Services และสามารถติดต่อกับ Server - Site Script ได้โดยตรง สามารถนำไฟล์ Multimedia รูปแบบต่าง ๆ มาใช้งานในโปรแกรม Flash MX 2004 ได้ (สุธี พงศาสกุลชัย. 2547 : 2)

2.5.5 Microsoft Access

เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ที่มีประสิทธิภาพสูง ในกลุ่มโปรแกรม MS-Office ที่ช่วยให้การทำงานเกี่ยวกับ ข้อมูลปริมาณมาก ๆ ด้านการป้อน แก้ไข จัดเรียง สืบค้น คัดลอก ทำ รายงาน และสร้างลักษณะงานเฉพาะแบบ ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และใช้งานได้หลากหลาย ซึ่ง ลักษณะของฐานข้อมูล ได้แก่ กลุ่มข้อมูลที่มีถูกรวบรวม ไว้ด้วยกัน อย่างมีระเบียบ และข้อมูลในกลุ่ม มีความสัมพันธ์กัน เช่น สมุดรายนามโทรศัพท์, ข้อมูลสินค้าในคลังสินค้า, ข้อมูลบุคลากรใน หน่วยงานต่าง ๆ

โปรแกรม Microsoft Access ได้รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ไว้เป็นรูปแบบของแฟ้มข้อมูล หรือ ไฟล์ (File) ที่มีส่วนขยายเป็น .MDB โดยข้อมูลจริงที่เก็บไว้ในไฟล์ฐานข้อมูล .MDB จะถูก เก็บในรูปของตาราง (Table) ที่ประกอบด้วยแถวแนวตั้งและแถวแนวนอน โดยจะเรียกแถวแนวตั้ง ว่า “คอลัมน์ (Column)” และเรียกแถวแนวนอนว่า “แถว (Row)” ข้อมูลในคอลัมน์ จะถูกแบ่งเป็น ส่วนย่อยๆ แต่ละส่วนเรียกว่า “ฟิลด์ (Field)” ข้อมูลในแถว เป็นชุดข้อมูลของรายการแต่ละรายการ โดยประกอบกันด้วยส่วนย่อยหลายๆ ส่วน หรือฟิลด์หลายๆ ฟิลด์ เรียกข้อมูลจริงของแต่ละรายการ ในแต่ละแถวว่า “เรคคอร์ด (Record)” (สุนทร นิศากร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2548) [Internet]

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop 7 ในการออกแบบ ตกแต่ง ภาพกราฟิก ใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX 2004 ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว และ ภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง ใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX ในการสร้างเว็บเพจ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยประกอบขึ้นจาก ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และ ภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง เป็นต้น และใช้โปรแกรม Microsoft Access ในการจัดเก็บฐานข้อมูล โดยใช้ ASP ควบคุมการทำงานของระบบฐานข้อมูลผ่านเว็บเพจ

2.6 การทบทวนบทเรียน

Driver and Bell (อ้างใน สุนทร นิศากร. 2547 : 8-9) [Internet] ได้กำหนดลักษณะ และขั้นตอนของการเรียนสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ไว้ดังนี้

1. ขั้นนำ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนรับรู้ถึงจุดหมายและแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน
2. ขั้นดึงความคิด (Elicitation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจเดิมที่มี

อยู่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน วิธีการให้ผู้เรียนแสดงออกอาจทำได้โดยการอภิปรายกลุ่ม การให้ผู้เรียนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบไปสเตอร์ หรือการให้ผู้เรียนเขียนเพื่อแสดงความรู้ ความเข้าใจที่มีเขาอยู่ ขั้นนี้ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเกิดภาวะไม่สมดุล (Unequilibrium)

3. ขั้นปรับเปลี่ยนแนวความคิด (Restructuring of Ideas) นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญของบทเรียน Constructivist ขั้นนี้ประกอบด้วยขั้นย่อย ๆ ดังนี้

3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนความคิด (Clarification and Exchange of Ideas) ผู้เรียนจะเข้าใจดียิ่งขึ้นเมื่อได้พัฒนาความแตกต่าง และความขัดแย้งระหว่างความคิดของตนเองกับคนอื่น

3.2 สร้างความคิดใหม่ (Construction of New Ideas) จากการอภิปราย และการสาธิตผู้เรียนจะเห็นแนวทาง รูปแบบ และวิธีการที่หลากหลายในการตีความเหตุการณ์ซึ่งกำหนดความคิดใหม่

3.3 ประเมินความคิดใหม่ (Evaluation of the New Ideas) โดยการทดลองหรือการคิดอย่างลึกซึ้งซึ่งผู้เรียนควรหาแนวทางที่ดีที่สุดในการทดสอบความคิดใหม่ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนอาจจะรู้สึกไม่พึงพอใจในความคิด ความเข้าใจที่เคยมีอยู่ เนื่องจากหลักฐานการทดลองสนับสนุนแนวความคิดใหม่มากกว่า

4. ขั้นนำความคิดไปใช้ (Application of Ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย

5. ขั้นทบทวน (Review) เป็นขั้นสุดท้ายที่ผู้เรียนจะได้ทบทวนว่าความคิด ความเข้าใจได้เปลี่ยนไป โดยการเปรียบเทียบความคิดเมื่อเริ่มต้นบทเรียนและความคิดเมื่อสิ้นสุดบทเรียน ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างด้วยบทเรียนนั้น จะทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ปรากฏในช่วงความจำระยะยาว (Long-Term Memory) เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้เรียนสามารถจำได้ถาวรและสามารถนำไปใช้ได้ในสถานการณ์ต่าง ๆ เพราะโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) คือ กรอบของความหมาย หรือแบบแผนที่บุคคลสร้างขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตีความหมายให้เหตุผล แก้ปัญหา ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรมีขั้นตอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ขั้นตอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ (สถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา. 2547) [Internet]

1. ขั้นนำ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนแต่ละบทเรียน

2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicitation of the Prior Knowledge) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน

3. ขั้นปรับเปลี่ยนแนวความคิด (Turning Restructuring of Ideas) นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญ หรือเป็นหัวใจสำคัญตามแนว Constructivism ขั้นนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ระหว่างกันและกัน

(Clarification and Exchange of Ideas) ผู้เรียนจะเข้าใจได้ดีขึ้น เมื่อได้พิจารณาความแตกต่าง และความขัดแย้งระหว่างความคิดของตนเองกับของคนอื่น

3.2 สร้างความคิดใหม่ (Construction of New Ideas) จากการอภิปราย และการ

สาธิตผู้เรียนจะเห็นแนวทาง วิธีที่หลากหลายในการตีความปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ แล้วกำหนดความคิดใหม่หรือความรู้ใหม่

3.3 ประเมินความคิดใหม่ (Evaluation of the New Ideas) โดยการทดลอง

หรือการคิดอย่างลึกซึ้ง ผู้เรียนควรหาแนวทางที่ดีที่สุดในการทดสอบความคิดหรือความรู้ และในขั้นตอนนี้ผู้เรียนอาจจะรู้สึกไม่พึงพอใจความคิด และความเข้าใจที่เคยมีอยู่ เพราะจากหลักฐานการทดลองสนับสนุนแนวคิดใหม่มากกว่า

4. ขนนำความคิดไปใช้ (Application of Ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิด

หรือความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย เป็นการแสดงว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย การเรียนรู้ที่ไม่มีการนำความรู้ไปใช้เรียกว่า เรียนหนังสือไม่ใช่เรียนรู้

5. ขั้นทบทวน (Review) เป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้ทบทวนว่า ความคิดความ

เข้าใจของเขาได้เปลี่ยนไป โดยการเปรียบเทียบความคิดเมื่อเริ่มต้นบทเรียนกับความคิดของเขาเมื่อสิ้นสุดบทเรียน ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างด้วยตนเองนั้นจะทำให้เกิด โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure)

จากวิธีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ขั้นการทบทวนเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นผู้เรียนให้สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญาและองค์ความรู้ในที่สุด ผู้วิจัยจึงนำแนวทางจากขั้นทบทวนดังกล่าว มาใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

2.7 ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนนั้น จะต้องพิจารณาจาก ประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยมีรายละเอียดในการคำนวณหา ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน ดังนี้

2.7.1 สูตรการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 49-51) กล่าวถึงการประกันว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้น โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้ เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล ดังนั้น การกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์จำต้องคำนึงถึง “กระบวนการ” และ “ผลลัพธ์” โดยกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมีค่าเป็น E_1/E_2

E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรม

E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทดสอบหลังเรียน

การคิดค่า E_1 และ E_2 ของชุดการสอนที่สร้างขึ้น คำนวณค่าทางสถิติโดยใช้สูตรต่อไปนี้

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอน
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมที่มอบหมาย
 (คะแนนประจำศูนย์ต่าง ๆ)

N แทน จำนวนนักเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดประจำศูนย์

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของชุดการสอนในการเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของแบบสอนหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบสอบหลังเรียน

2.7.2 ขั้นตอนการทดลองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 51-52) ได้กล่าวถึงการทดลองประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น ต้องดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. แบบเดี่ยว (1:1) นำชุดการสอนไปทดลองใช้กับเด็ก 1-3 คน โดยทดลองกับเด็กเก่ง ปานกลาง และเด็กอ่อน การทดลองแต่ละครั้งต้องปรับปรุงสื่อการสอนให้ดีขึ้น
2. แบบกลุ่ม (1:10) นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับเด็ก 6-10 คนที่มีความสามารถต่างกัน แล้วทำการปรับปรุงให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ภาคสนาม (1:100) นำชุดการสอนไปทดลองใช้ในชั้นเรียนที่มีนักเรียนตั้งแต่ 30-100 คน หากการทดลองภาคสนามให้ค่า E_1 และ E_2 ไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้จะต้องปรับปรุงชุดการสอนและทำการทดสอบหาประสิทธิภาพซ้ำอีก

ในกรณีที่ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากมีตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพห้องเรียน ความพร้อมของผู้เรียน บทบาท และความชำนาญในการใช้ชุดการสอนของครู เป็นต้น อาจอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ 2.5% - 5%

ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นอาจกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

1. “สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป

2. “เท่ากับเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5%

3. “ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ซึ่งเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีลักษณะนำเสนอเนื้อหา จึงใช้เกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 ในการตั้งสมมติฐานการวิจัย

2.8 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกเป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพทางการเรียนทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ในด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ตามแนวคิดของ Bloom และภพ เลาหไพบูลย์ ซึ่งได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกไว้เป็น 6 ระดับ ดังนี้ (Bloom, B.S. et.al. 1972 : 201-205 ; ภพ เลาหไพบูลย์. 2537 : 161-165)

1. ด้านความรู้ - ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถที่ระลึกออกมาได้หรือจำได้นั้นเอง เช่น จำศัพท์ นิยาม สถานที่ ลำดับขั้นการทำอย่างใดอย่างหนึ่ง แนวโน้มการจัดกลุ่มเกณฑ์ วิธี หลักการ สามารถขยายความจากสิ่งเหล่านี้ได้

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายความว่า การมีความเข้าใจในความรู้ที่เรียน โดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเองได้ หรืออาจจะสามารถแปลความหมาย (Translation) หรือตีความหมาย (Interpretation) ได้ หรืออาจจะบอกผลของการกระทำได้

3. การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้อมาใช้ในประสบการณ์ชีวิตประจำวันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถที่จะแบ่งสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ออกเป็น ส่วนย่อย และแสดงความสัมพันธ์ของส่วนย่อยเหล่านั้น ตัวอย่างเช่น สามารถที่จะหยิบยกข้อความจริง (Fact) ต่าง ๆ จากสมมติฐานของข้อความจริงเหล่านั้นได้ ขณะเดียวกันก็จะสามารถชี้ ความสัมพันธ์ของข้อความจริงเหล่านั้นได้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถที่จะรวบรวมสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนรู้หรือ ประสบการณ์เข้าด้วยกันเป็นสิ่งใหม่ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถจะเขียนเรียงความเรียง ประสบการณ์ ที่ได้รับการไปเยี่ยมสถานที่เลี้ยงดูเด็กกำพร้า หรือประสบการณ์ของตนเองตอน โรงเรียนปิดเทอม หรือการเขียน Term paper เกี่ยวกับวิชาที่เรียน

6. การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง ความสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาในการ ตัดสินใจวินิจฉัย คุณค่าของสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือประสบการณ์จากการอ่านหรือฟัง ตัวอย่างเช่น หลังจากอ่านหนังสือเสร็จแล้วสามารถตัดสินใจได้ว่าหนังสือที่อ่านดีหรือไม่อย่างไร

จากแนวคิดดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า ในการเรียนการสอนและการวัดประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัย 6 ระดับ และในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้าง แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และอินทราเน็ต ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัย 3 ระดับ คือ ความรู้- ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นงกันัฐ เพ็ชรรัตน์ (2543 : 70) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความปลอดภัยของโปรแกรม โดยใช้กลุ่ม ตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิชาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 คณะ วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 39 คน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง ความปลอดภัยของโปรแกรม และใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่ง มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.37-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.65 และค่าความเชื่อมั่น เป็น 0.70 โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 จากผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความปลอดภัยของโปรแกรม ที่สร้าง และพัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา (2544 : 77) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสาร ข้อมูล โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีตะวันออก จำนวน 30 คน โดยใช้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล และใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23-0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40-0.80 และค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.78 โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ที่สร้างและพัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพ 83.50/82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ทองอินทร์ ไหวดี (2546 : 63-65) ได้พัฒนาหาคุณภาพ และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาภาคปกติระดับปริญญาตรี 4 ปี สถาบันราชภัฏสุรินทร์ จำนวน 40 คน ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนใช้เกณฑ์ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 80/80 จากผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.25/85.08 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สว่าง พงษ์พาณิชย์ (2546 : 47) ได้ทำการวิจัยศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและการหมุนเวียนเลือดในคน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่ทบทวนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทบทวนด้วยตนเอง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรตพิทยพยัต ปีการศึกษา 2545 จำนวน 67 คน นำมาสุ่มจับสลากเลือกนักเรียนออกมาเป็น 2 กลุ่ม แล้วแยกเป็นกลุ่มทดลอง 33 คน และกลุ่มควบคุม 34 คน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและการหมุนเวียนเลือดในคน มาเป็นเครื่องมือในการวิจัย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีจำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.27-0.72 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.61 และค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.83 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์ 80/80 และสถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ t-test แบบ Independent-Samples ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและการหมุนเวียนเลือดในคน มีประสิทธิภาพ 83.33/82.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและการหมุนเวียนเลือดในคน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ทบทวนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่ทบทวนด้วยตนเอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 โดยนักเรียนที่ทบทวนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ทบทวนด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธนาวุฒิ ประกอบผล. (2547 : 57) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 2 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ และแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.90 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.06-0.46 และค่าความเชื่อมั่น 0.83 ซึ่งใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน 80/80 จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.89/88.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นเรศ เฉลยผล (2547 : 59) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ประชากร คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ จำนวน 8 คน เครื่องมือในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ จำนวน 60 ข้อ ซึ่งกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 โดยผู้เรียนเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นและทำแบบทดสอบระหว่างเรียนจำนวน 60 ข้อ หลังจากที่ได้เรียนทุกบทเรียนแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ จำนวน 60 ข้อ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น พบว่า ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น มีประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด อีกทั้งมีการใช้เทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง เป็นต้น เพื่อเป็นการเร้าความสนใจของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนมากยิ่งขึ้น ดังนั้นเมื่อนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ประสิทธิภาพของบทเรียนจึงผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ซึ่งในวิธีดำเนินการวิจัย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.3.1 ประชากร

การวิจัยในครั้งนี้ ประชากรที่ใช้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเคยเรียนเนื้อหาเรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต จำนวน 40 คน

1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยในครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเคยเรียนเนื้อหาเรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ซึ่งผู้วิจัยได้สุ่มจากประชากรโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling - SRS) โดยวิธีการจับสลาก จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ใช้เครื่องมือในการวิจัยคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

2. แบบทดสอบสำหรับวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

3.2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย ดังนั้นเพื่อให้บทเรียนดังกล่าวมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงได้นำแนวความคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวางแผน

1.1 วิเคราะห์หลักสูตร โดยการศึกษาจากหลักสูตรของสาขาวิชา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ของรายวิชา และหน่วยการเรียนการสอน วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่า หัวข้อต่าง ๆ ในเรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต นั้น มีเนื้อหาบางส่วนที่เป็นนามธรรม ซึ่งยากต่อการทำความเข้าใจจากการอ่านหนังสือเรียนแต่เพียงอย่างเดียว อีกทั้งเรื่องดังกล่าวยังถูกจัดให้เป็นบทเรียนสุดท้ายของการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นการยกตัวอย่างเครือข่ายที่นักศึกษาสามารถพบ และใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตจริงหลังจบการศึกษาไปแล้ว โดยนำเสนอเพื่อให้นักศึกษาได้ทราบถึงองค์ประกอบที่สำคัญ คุณลักษณะ และกระบวนการทำงานของส่วนต่าง ๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

1.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ด้านความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้) วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ซึ่งมีจำนวน 10 ข้อ ดังนี้

1. บอกความหมายและความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

2. อธิบายลักษณะของหมายเลขไอพีได้

3. ระบุหมายเลขไอพีได้อย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อธิบายกระบวนการหาเส้นทางข้อมูลได้
5. คำนวณหาหมายเลขเครือข่ายได้
6. อธิบายลักษณะของอินเทอร์เน็ต โพรโทคอลรุ่นที่ 6 ได้
7. อธิบายการสื่อสารที่สำคัญบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
8. อธิบายลักษณะของ โพรโทคอลและซอฟต์แวร์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
9. เลือกใช้การสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เหมาะสมกับการใช้งาน
10. เลือกใช้ซอฟต์แวร์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เหมาะสมกับการใช้งาน

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา โดยการศึกษาเนื้อหาจากหนังสือ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาจำแนกรายละเอียดในแต่ละตอนออกเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ เพื่อนำไปสู่รายละเอียดของเนื้อหา และตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยเรียงลำดับเนื้อหาตามความสอดคล้องและต่อเนื่องของบทเรียน ซึ่งเนื้อหาแต่ละบทเรียนแสดงในภาคผนวก ก

2. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.1 สร้างแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำเนื้อหาที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหามาแล้ว นำมาจัดรูปแบบการนำเสนอลงในแต่ละเว็บเพจ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบเมนูให้เป็นลักษณะเมนูบาร์ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถใช้งานได้ง่าย เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนนี้จะนำไปใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความคุ้นเคยกับการใช้เมนูซึ่งเป็นลักษณะเมนูบาร์ ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมต่าง ๆ เป็นอย่างดี ดังนั้นเพื่อให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน ผู้วิจัยจึงออกแบบเมนูที่แสดงหัวข้อหลักทั้งหมดของบทเรียนให้เป็นลักษณะเมนูบาร์ ซึ่งรายละเอียดในแต่ละเมนูมีดังนี้

เมนู HOME ทำหน้าที่เป็นการกล่าวนำเกี่ยวกับภาพรวมของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต และมีการแสดงข้อความต้อนรับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพรวมของเนื้อหาในบทเรียน ซึ่งเป็นการเร้าความสนใจของผู้เรียน และเกิดความประทับใจก่อนที่จะเข้าเรียนในบทเรียนตามลำดับ ทั้งนี้การนำเสนอดังกล่าวจะเริ่มทันทีที่ผู้เรียนเข้าสู่โปรแกรม Internet Explorer

เมนู ABOUT LESSON แสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ทั้ง 10 ข้อ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ของผู้เรียนเมื่อทบทวนบทเรียนครบทุกบทเรียนแล้ว และแสดงคำชี้แจงก่อนที่จะเริ่มเข้าสู่บทเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนทราบถึงขั้นตอนต่าง ๆ ในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมนู **LESSON** ทำหน้าที่แสดงเมนูเพื่อเข้าสู่บทเรียนทั้ง 6 บทเรียน โดยหลังจากกดเมนู **LESSON** จะปรากฏปุ่มต่าง ๆ ดังนี้

1. ความหมายและความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. หมายเลขไอพี (IP Address)
3. การหาเส้นทางข้อมูล (Routing)
4. อินเทอร์เน็ตโพรโทคอลรุ่นที่ 6 (IPv6)
5. เครือข่ายอินทราเน็ต
6. โพรโทคอลและซอฟต์แวร์ในเครือข่ายอินทราเน็ต

วิธีการทบทวนบทเรียน เริ่มจากการที่ผู้เรียนสามารถเลือกทบทวนบทเรียนบทใดบทเรียนหนึ่งก่อนตามความต้องการของผู้เรียน หลังจากที่คุณเลือกเข้าสู่บทเรียนบทใดบทหนึ่งแล้วจะปรากฏเนื้อหาในบทนั้น โดยแบ่งแสดงเนื้อหาออกครั้งละ 1 เว็บเพจ จนครบเนื้อหาของแต่ละบทเรียน รายละเอียดเนื้อหาของบทเรียน 6 บทเรียนมีดังนี้

บทเรียนที่ 1 ความหมายและความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนที่ 2 หมายเลขไอพี (IP Address) ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับประเภทของหมายเลขไอพี และระบบชื่อโดเมน

บทเรียนที่ 3 การหาเส้นทางข้อมูล (Routing) ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับซิปเน็ตและซิปเน็ตมาส์ค และกระบวนการหาเส้นทางข้อมูล

บทเรียนที่ 4 อินเทอร์เน็ตโพรโทคอลรุ่นที่ 6 (IPv6) ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับคุณลักษณะของ IPv6 รูปแบบของ IPv6 และการใช้ IPv6 ร่วมกับ IPv4

บทเรียนที่ 5 เครือข่ายอินทราเน็ต ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของเครือข่ายอินทราเน็ต เวิลด์ไวด์เว็บ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การโอนย้ายไฟล์ด้วย FTP

บทเรียนที่ 6 โพรโทคอลและซอฟต์แวร์ในเครือข่ายอินทราเน็ต ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับโพรโทคอลในเครือข่ายอินทราเน็ต และซอฟต์แวร์ในเครือข่ายอินทราเน็ต

เมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้วจะปรากฏปุ่ม BACK 1 2 3 ... (บางบทเรียนอาจมีมากกว่า 3 หน้า) และ NEXT อยู่ด้านล่างของเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละเว็บเพจ โดยลักษณะปุ่มเป็นตัวอักษร โดยมีรายละเอียดดังนี้

ปุ่ม **BACK** ทำหน้าที่เชื่อมโยงโดยการย้อนกลับไปเว็บเพจที่ผ่านมา ซึ่งในเว็บเพจแรกของทุกบทเรียนจะไม่มีปุ่มนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปุ่ม 1 ทำหน้าที่เชื่อมโยงไปยังเว็บเพจเนื้อหาหน้า 1

ปุ่ม 2 ทำหน้าที่เชื่อมโยงไปยังเว็บเพจเนื้อหาหน้า 2

ปุ่ม 3 ทำหน้าที่เชื่อมโยงไปยังเว็บเพจเนื้อหาหน้า 3

ปุ่ม NEXT ทำหน้าที่เชื่อมโยงไปยังเว็บเพจถัดไป

ปุ่ม NEXT* (ในเว็บเพจสุดท้ายของทุกบทเรียน) มีหน้าที่

เชื่อมโยงไปยังแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของแต่ละบทเรียน

เมื่อผู้เรียนทบทวนบทเรียนถึงเว็บเพจสุดท้ายของแต่ละบทเรียน จะปรากฏปุ่ม NEXT* เพื่อเชื่อมโยงไปยังแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของแต่ละบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองนำความรู้ที่ได้จากการทบทวนบทเรียนมาใช้ในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ซึ่งเป็นชนิดเลือกตอบถูกหรือผิด ในส่วนของข้อคำถามในแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ผู้วิจัยได้ออกข้อสอบตามเนื้อหาของแต่ละบทเรียน โดยออกข้อสอบบทเรียนละ 5 ข้อ

หลังจากผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และกดปุ่มส่งคำตอบ คะแนนที่ได้จะถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วรายงานผลคะแนนที่ได้ ปรากฏให้ผู้เรียนได้ทราบโดยทันที เพื่อเป็นการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน จากนั้นก็กลับไปปุ่มบทเรียนต่าง ๆ ในเมนู LESSON เพื่อเลือกเข้าสู่บทเรียนที่ยังไม่ได้ทบทวน เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเข้าสู่บทเรียนครบทั้ง 6 บทเรียน ซึ่งคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคนจะนำไปคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

เมนู TEST ทำหน้าที่แสดงแบบทดสอบที่ผ่านกระบวนการหาคุณภาพของแบบทดสอบมาแล้ว ดังแสดงในภาคผนวก ค โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังจากผ่านการทบทวนครบทั้ง 6 บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ที่ได้จากการทบทวนบทเรียนมาใช้ทำแบบทดสอบ

หลังจากผู้เรียนทำแบบทดสอบ และกดปุ่มส่งคำตอบ คะแนนที่ได้จะถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบของผู้เรียนทุกคนจะนำไปคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์

เมนู WEBBOARD ทำหน้าที่แสดงหัวข้อต่าง ๆ ที่น่าสนใจที่ผู้เรียนหรือผู้สอนเขียนลงบน WEBBOARD อาจอยู่ในลักษณะของข้อคำถามหรือประเด็นความคิดเห็นต่าง ๆ เมื่อมีผู้สนใจในหัวข้อนั้นก็สามารถตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็นลงบน WEBBOARD ซึ่งเป็นการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนอีกรูปแบบหนึ่ง

เมนู CONTACT US ทำหน้าที่แสดงหน้าต่างที่ใช้สำหรับการใช้งานจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับส่งข้อความหรือไฟล์เอกสารต่าง ๆ ไปยังผู้สอน

เมนู ABOUT US ทำหน้าที่แสดงรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับผู้สอน

เช่น ชื่อ-สกุล ภูมิฐานะ ประวัติการศึกษา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้ เมื่อผู้วิจัยนำเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต มาปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งพิจารณาแล้วว่า มีประเด็นที่ควรปรับปรุงแก้ไขดังนี้

การแก้ไขครั้งที่ 1

เนื้อหาของบทเรียนมีความยาวเกินไป ไม่สัมพันธ์กับเวลาที่ใช้ในการทบทวนบทเรียน ควรนำเสนอหัวข้อที่น่าสนใจที่ผู้เรียนควรรู้ และตรงตามวัตถุประสงค์ นำมาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละเว็บเพจไม่ควรมีอักขรมากกว่าร้อยละ 40 ของพื้นที่เว็บเพจ

ควรมีการปรับเนื้อหาในแต่ละหัวข้อให้มีความกระชับ สื่อความหมายได้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

การเขียนคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ ควรเขียนให้ถูกต้องเป็นรูปแบบเดียวกัน เช่น อินเทอร์เน็ต, อินทราเน็ต, เว็บเพจ, เวิลด์ไวด์เว็บ, โพรโทคอล, ไฟร์วอลล์ เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยได้อ้างอิงคำศัพท์ต่าง ๆ เหล่านี้จากหนังสือ ศัพท์คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) พิมพ์ครั้งที่ 6 พ.ศ. 2546

ควรแก้ไขเมนู และปุ่มต่าง ๆ จากที่เป็นคำศัพท์ภาษาอังกฤษเปลี่ยนมาใช้คำศัพท์ที่เป็นภาษาไทยแทน เนื่องจากผู้เรียนสามารถเข้าใจความหมายได้ทันทีที่อ่าน โดยไม่ต้องแปลความหมายและเป็นการลดความยุ่งยากสำหรับผู้เรียนที่ไม่ทราบความหมายของคำศัพท์ภาษาอังกฤษ การแก้ไขเมนูและปุ่มต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

เมนู HOME แก้ไขเป็น หน้าแรก

เมนู ABOUT LESSON แก้ไขเป็น รายละเอียดวิชา

เมนู LESSON แก้ไขเป็น บทเรียน

เมนู TEST แก้ไขเป็น แบบทดสอบ

เมนู WEBBOARD แก้ไขเป็น กระดานข่าว

เมนู CONTACT US แก้ไขเป็น ติดต่อผู้สอน

เมนู ABOUT US แก้ไขเป็น เกี่ยวกับผู้สอน

ปุ่ม BACK แก้ไขเป็น ย้อนกลับ

ปุ่ม NEXT แก้ไขเป็น หน้าต่อไป

การแก้ไขครั้งที่ 2

เมนู ABOUT LESSON ที่ได้รับการแก้ไขเป็น “รายละเอียดวิชา” ในการ

แก้ไขครั้งที่ 1 เมื่อนำชื่อเมนูมาพิจารณาประกอบกับเนื้อหาภายในเว็บเพจ “รายละเอียดวิชา” พบว่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่สอดคล้องกัน เนื่องจากในเว็บเพจที่เข้าจากการกดเมนูรายละเอียดวิชานั้นจะปรากฏหัวข้อ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และหัวข้อคำชี้แจง ซึ่งไม่ใช่รายละเอียดวิชา หรือคำอธิบายรายวิชา (Course Description) ดังนั้นผู้วิจัยจึงแก้ไขเมนู โดยใช้ข้อความ “อ่านก่อนเรียน” แทนในเมนู “รายละเอียดวิชา” เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจความหมายได้ทันทีที่อ่านเมนู “อ่านก่อนเรียน” ว่า ต้องเข้ามาอ่านก่อนที่จะเข้าไปสู่บทเรียน

การแก้ไขครั้งที่ 3

หลักการเปลี่ยนการใช้คำหรือข้อความที่เขียนในลักษณะวิชาการที่ระบุใน วิทยานิพนธ์ มาสร้างบทเรียน เนื่องจากจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าบทเรียนมีความยาก จากการ พิจารณาในประเด็นดังกล่าว พบว่า หัวข้อวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในเมนู “อ่านก่อนเรียน” ควร เปลี่ยนเป็น วัตถุประสงค์การเรียนรู้

เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการวิจัยในข้อที่ 2 ได้ระบุว่า “เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต” โดยให้ผู้เรียนทบทวนบทเรียนจาก บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องออกแบบ และกำหนดรูปแบบในการทบทวนบทเรียน เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังกล่าว โดยการตัดปุ่มต่าง ๆ ที่เข้าจากการกดเมนู “บทเรียน” ดังนี้

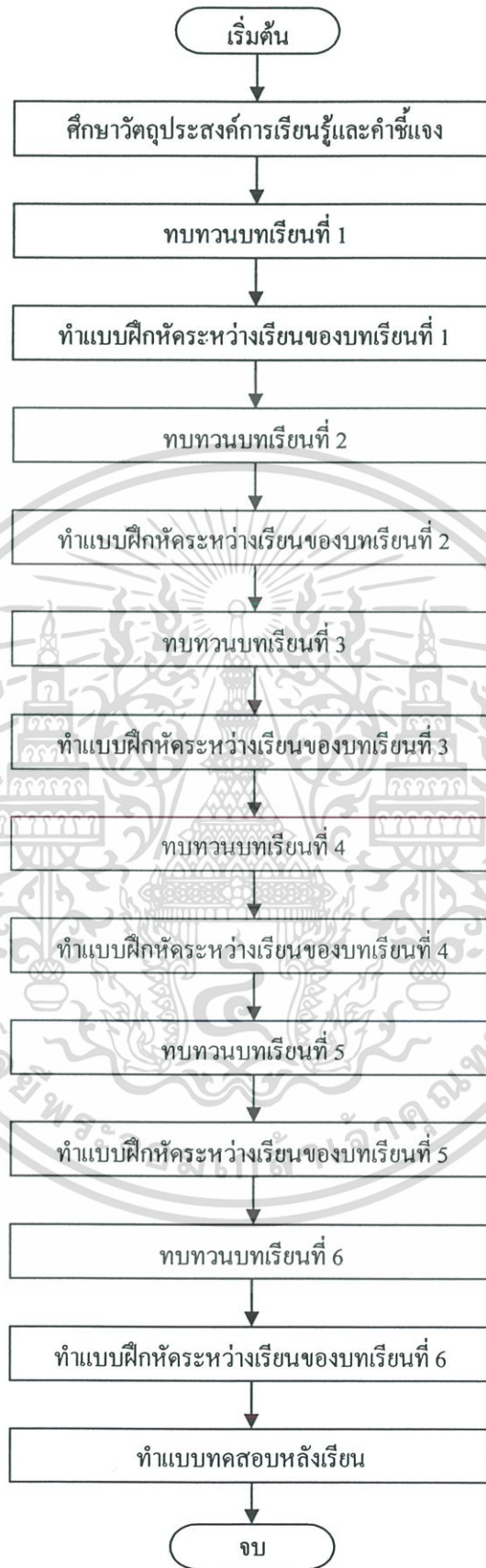
1. ความหมายและความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. หมายเลขไอพี (IP Address)
3. การหาเส้นทางข้อมูล (Routing)
4. อินเทอร์เน็ตโพรโทคอลรุ่นที่ 6 (IPv6)
5. เครือข่ายอินทราเน็ต
6. โพรโทคอลและซอฟต์แวร์ในเครือข่ายอินทราเน็ต

หลังจากการตัดปุ่มดังกล่าวออกไป ผู้วิจัยได้ออกแบบลำดับการทบทวน บทเรียน โดยการเข้าสู่บทเรียนจากการกดเมนู “บทเรียน” แล้วเข้าสู่เนื้อหาในเว็บเพจแรกของ บทเรียนที่ 1 เมื่อทบทวนในเว็บเพจแรกเสร็จสามารถกดปุ่ม “หน้าต่อไป” เพื่อเข้าสู่เว็บเพจหน้าที่ 2 เมื่อทบทวนในเว็บเพจหน้าที่ 2 เสร็จ สามารถกดปุ่ม “ย้อนกลับ” เพื่อกลับไปทบทวนเว็บเพจแรกอีก ครั้ง หรือกดปุ่ม “หน้าต่อไป” เพื่อเข้าสู่เว็บเพจแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ระหว่างเรียนของบทเรียนที่ 1 เสร็จ และกดปุ่ม “ส่งคำตอบ” จะปรากฏผลคะแนนที่ได้จากการทำ แบบฝึกหัดระหว่างเรียนของบทเรียนที่ 1 เมื่อผู้เรียนทราบผลคะแนนแล้ว สามารถกดปุ่ม “เข้าสู่ บทเรียนที่ 2” เพื่อเข้าสู่บทเรียนที่ 2 กระบวนการจะเป็นเช่นนี้จนกระทั่งถึงเว็บเพจแสดงคะแนนที่ ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของบทเรียนที่ 6 จะปรากฏปุ่ม “เข้าสู่แบบทดสอบ” เพื่อให้ ผู้เรียนเข้าสู่แบบทดสอบ ดังนั้นผู้เรียนจำเป็นต้องทบทวนบทเรียน โดยเริ่มตั้งแต่บทเรียนที่ 1 ถึง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนที่ 6 และทำแบบทดสอบเป็นลำดับสุดท้าย เพื่อนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบไปคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ จากการออกแบบลำดับการทบทวนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถสรุปและเขียนเป็นแผนผังการทำงาน ดังภาพที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แสดงลำดับการทบทวนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น มิฉะนั้นผู้ใดเห็นจำเป็นต้องขอขออนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สืบเนื่องจากการออกแบบลำดับการทบทวนบทเรียนที่กล่าวมาแล้ว ในข้างต้น ผู้วิจัยจึงออกแบบให้เมนู “แบบทดสอบ” ไม่สามารถทำหน้าที่ได้ เพื่อให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังจากเสร็จสิ้นการทบทวนบทเรียน และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนครบทุกบทเท่านั้น

2.2 นำแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน ด้านเนื้อหา (ภาคผนวก ง) โดยมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

1. นายสุทธิภัทร ทรัพย์วิลาวรรณ วิศวกรระบบ บริษัท พอยท์ไอที คอนซัลติ้ง จำกัด
2. นายนเรศ เดชผล หัวหน้าฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท บัณฑิต เซนเตอร์ จำกัด
3. อาจารย์ธนาวุฒิ ประกอบผล อาจารย์ประจำสาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ผลจากการประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเห็นว่า ด้านเนื้อหาโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.26$) โดยกำหนดเกณฑ์ว่า คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 3.50 - 4.49 ถือว่าบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนรายละเอียดเกี่ยวกับผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหานั้น แสดงในภาคผนวก ฉ หลังจากที่ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านได้พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของเนื้อหา และให้คำแนะนำ ผู้วิจัยได้นำคำแนะนำนั้นมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ถูกต้อง และสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยมีประเด็นดังต่อไปนี้

1. ควรปรับเนื้อหาให้มีความกระชับมากยิ่งขึ้น
2. ควรปรับเปลี่ยนข้อความให้สามารถสื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น
3. การใช้คำศัพท์เทคนิคในแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและคำศัพท์

เทคนิคในเนื้อหาบทเรียนควรเป็นรูปแบบเดียวกัน โดยคำศัพท์เทคนิคที่เป็นภาษาอังกฤษ เช่น DNS Server, Front Page, Netscape เป็นต้น หรือคำศัพท์เทคนิคในภาษาอังกฤษที่ทับศัพท์มาเป็นภาษาไทย เช่น โพรโทคอล, ไฟร์วอลล์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้นำแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้รับการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรมดังนี้

1. Adobe Photoshop 7 ใช้ในการตกแต่งภาพกราฟิกและตัวอักษรในรูปแบบต่าง ๆ ให้มีความสวยงาม

2. Macromedia Flash MX 2004 ใช้ในการสร้างภาพ และตัวอักษรเคลื่อนไหว ตลอดจนการสร้างภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง โดยสื่อที่ผู้วิจัยออกแบบจะอยู่ในลักษณะเชิงโต้ตอบ (Interactive) ผู้เรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยการเลือกกดปุ่มเล่นภาพ (Play) หรือหยุดเล่นภาพ (Stop) หรือกดปุ่มเพื่อเลือกเข้าศึกษาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่าง ๆ

3. Macromedia Dreamweaver MX ใช้ในการสร้างเว็บเพจของบทเรียน โดยประกอบขึ้นจาก ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง

4. Microsoft Access ใช้ในการจัดเก็บคะแนนสอบที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนสอบที่ได้จากการทำแบบทดสอบลงฐานข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์

เมื่อผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน วิเคราะห์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ตมาปรึกษา อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งพิจารณาแล้วว่ามีประเด็นที่ ควรปรับปรุงแก้ไขดังนี้

การแก้ไขครั้งที่ 1

การเลือกใช้สีพื้นหลังกับสีของอักษรในเว็บเพจ ควรเลือกสีที่อ่านแล้วสบายตา และชัดเจน จากเดิมผู้วิจัยใช้สีพื้นหลังเป็นสีขาวและใช้สีตัวอักษรเป็นสีน้ำตาลเข้ม ปรากฏว่า เมื่ออ่านเนื้อหาไประยะเวลาหนึ่งแล้วทำให้เกิดอาการปวดตา ผู้วิจัยจึงเปลี่ยนสีพื้นหลังไปเป็นสีฟ้าอ่อน ซึ่งทำให้ผู้เรียนรู้สึกสบายตามากยิ่งขึ้น เมื่อต้องใช้บทเรียนเป็นเวลานาน

ไม่ควรใช้รูปแบบการอธิบายเนื้อหา โดยใช้ภาพลงในบทเรียนดังเช่นที่ระบุใน วิทยานิพนธ์ เช่น การใช้ข้อความ “ดั่งภาพที่ 1.1” และควรตัดข้อความ “ภาพที่ 1.1 ” ซึ่งแสดงอยู่ ด้านล่างของภาพออก เนื่องจากในแต่ละเว็บเพจมีภาพ 1-2 ภาพเท่านั้น ซึ่งภาพจะปรากฏอยู่ด้านล่าง ของเนื้อหา และเป็นการลดข้อความในเว็บเพจให้น้อยลง ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายต่อ บทเรียน

ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียงบรรยายในเนื้อหาบทเรียนที่ 1 หัวข้อ ความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการออกแบบเป็นลักษณะเส้นเวลา (Time Line) โดยแบ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดบดเส้นเวลาออกเป็นช่วง ๆ ขึ้นอยู่กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา นำเสนอโดยให้ผู้เรียนสามารถเลือกเข้าศึกษาเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาได้

การแก้ไขครั้งที่ 2

ในหัวข้อความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในส่วนของภาพเคลื่อนไหว ที่เส้นเวลาควรเน้นปุ่มที่แสดงสถานะว่าขณะนี้กำลังแสดงภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ณ ช่วงเวลาใด ซึ่งจากเดิมผู้วิจัยใช้ปุ่มสีเหลืองเพื่อแสดงสถานะ แต่ยังไม่ชัดเจนเท่าที่ควร จึงแก้ไขโดยการทำปุ่มที่มีการกระพริบและสามารถเปลี่ยนสีได้ เพื่อให้เกิดความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ในหัวข้อความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในส่วนของภาพเคลื่อนไหว ที่เส้นเวลาควรเพิ่ม พ.ศ. ในช่วงเวลาที่ 1 และ 2 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่เป็นคริสต์ศักราชได้ง่ายมากยิ่งขึ้น เมื่อเทียบเวลาเป็นพุทธศักราช โดยมีรายละเอียด คือ

ช่วงเวลาที่ 1 ค.ศ. 1969 เพิ่มเป็น ค.ศ. 1969 (พ.ศ. 2512)

ช่วงเวลาที่ 2 ค.ศ. 1973 เพิ่มเป็น ค.ศ. 1969 (พ.ศ. 2516)

ควรแก้ไขแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละบทเรียนให้มีจำนวนข้อที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากน้ำหนัก (ร้อยละ) โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนข้อของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำแนกตามบทเรียน

บทเรียนที่	น้ำหนัก (ร้อยละ)	จำนวนข้อของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (ข้อ)
1	10	3
2	20	6
3	20	6
4	10	3
5	20	6
6	20	6
รวม	100	30

การแก้ไขครั้งที่ 3

ควรออกแบบภาพเคลื่อนไหวที่สามารถอธิบายรายละเอียดของบทเรียนในส่วนที่เป็นข้อความบรรยาย ให้ผู้เรียนเห็นภาพแล้วเกิดความเข้าใจโดยทันที เช่น ภาพเคลื่อนไหวที่แสดงจำนวน บิต ของ IPv6 ในแต่ละชุดประกอบด้วยจำนวน 16 บิต ซึ่งผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลาที่ต้องนับไปที่หลักจนครบจำนวนชุด และจำนวนบิตทั้งหมดมีจำนวน 128 บิต ซึ่งผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลาที่ต้องนับไปที่ชุดแล้วนำมารวมกันเป็นจำนวนบิตทั้งหมด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การประเมินผลและแก้ไขบทเรียน

4.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม ในประเด็นต่าง ๆ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ (ภาคผนวก จ) โดยมีรายชามผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

1. อาจารย์กานต์จิตา วิจันทร์โต อาจารย์ประจำภาควิชา

คณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

2. นายนเรศ เดชผล

หัวหน้าฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ

บริษัท บัณฑิตเซนเตอร์ จำกัด

3. อาจารย์ชนาวุฒิ ประกอบผล อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการ

คอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัว

เฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ผลจากการประเมินคุณภาพของบทเรียน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อเห็นว่า ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.31$) โดยกำหนดเกณฑ์ว่า คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 3.50 - 4.49 ถือว่าบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนรายละเอียดเกี่ยวกับผลการประเมินคุณภาพของบทเรียน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ นั้น แสดงในภาคผนวก ข หลังจากที่ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ได้พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมในประเด็นต่าง ๆ และให้คำแนะนำ ซึ่งผู้วิจัยได้นำคำแนะนำนั้นมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ถูกต้องเหมาะสม และสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยมีประเด็นดังต่อไปนี้

1. ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบกับเนื้อหา หรือใช้แทนเนื้อหาที่มีความซับซ้อน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพกระบวนการทำงาน และเกิดความเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น

2. ควรเปลี่ยนปุ่ม “หน้าต่อไป” และ “ย้อนกลับ” จากเดิมที่ปุ่มมีลักษณะเป็นตัวอักษร เปลี่ยนมาเป็นปุ่มที่มีลักษณะรูปภาพ เนื่องจากการแยกระหว่างเนื้อหาและปุ่มดังกล่าวออกจากกันอย่างชัดเจน

3. ควรทำเว็บเพจแสดงค่าเฉลยหลังจากที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและส่งคะแนนไปแล้ว เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับผู้เรียน เป็นการตรวจสอบว่าทำข้อใดถูกหรือผิด

4.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่

ได้รับการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มทดลองแบบเดี่ยว และเคยผ่านการเรียนเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชานี้ ซึ่งมีผลการเรียนในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน รวมจำนวน 3 คน เมื่อวันที่ 14 มีนาคม 2548 เวลา 14.30 น. - 15.30 น. ที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ชั้น 3 ตึกอำนวยการ เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา คุณภาพของบทเรียน ด้านความชัดเจนของภาพและเสียง โดยผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไข

จากการสังเกตพฤติกรรม และการสัมภาษณ์กลุ่มทดลอง พบว่า นักศึกษาเห็นว่าข้อความ ขนาด และสีอักษรชัดเจนดีมาก แต่ควรเพิ่มขนาดของภาพเคลื่อนไหวบางภาพให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น ควรเพิ่มเสียงบรรยายหัวข้อความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ดังและชัดเจนมากขึ้น ควรลดความเร็วในการแสดงภาพเคลื่อนไหวบางภาพให้ช้าลง และปัญหาที่พบเกี่ยวกับการทดลองใช้งานผ่าน Server คือ บางบทเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจสรุปคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

จากคำแนะนำสิ่งที่ควรแก้ไข และปัญหาที่พบ ผู้วิจัยได้กลับมาแก้ไข โดยเพิ่มขนาดของภาพเคลื่อนไหวบางภาพให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น เพิ่มเสียงบรรยายหัวข้อความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ดังและชัดเจนมากขึ้น ลดความเร็วในการแสดงภาพเคลื่อนไหวบางภาพให้ช้าลง และตรวจสอบการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจสรุปคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของทุกบทเรียนให้ถูกต้องมากขึ้น

4.3 หลังจากทำการทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มทดลองแบบเดี่ยวจำนวน 3 คนแล้ว นำบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุง ไปทดลองใช้กับนักศึกษาในกลุ่มทดลองแบบกลุ่มเล็ก ที่เคยผ่านการเรียนวิชานี้ ซึ่งมีผลการเรียนในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 2 คน รวมจำนวน 6 คน เมื่อวันที่ 24 มีนาคม 2548 เวลา 14.30 น. - 15.30 น. ที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ชั้น 3 ตึกอำนวยการ โดยให้ผู้เรียนทบทวนบทเรียน แล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละบทเรียน จนครบทุกบทเรียน แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อหาค่า E_1/E_2 โดยผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไข

จากผลการทดลอง พบว่านักศึกษาได้ทบทวนบทเรียน แล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ซึ่งเป็นชนิดเลือกตอบถูกหรือผิด จำนวน 30 ข้อ โดยให้คะแนนข้อที่นักศึกษาตอบได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน มีคะแนนเต็ม 30 คะแนน พบว่า หลังจากที่นักศึกษาทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนครบ 6 บทเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 24.05 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.17 จากนั้น นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยให้คะแนนข้อที่นักศึกษาตอบได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า นักศึกษาได้คะแนนเฉลี่ย 15.65 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.25 และจากการสังเกตพฤติกรรมของ นักศึกษาพบว่าระหว่างการทบทวนบทเรียน มีนักศึกษบางคนกดปุ่ม “3” หรือ “4” ที่แสดงอยู่ด้านล่างของเว็บเพจเนื้อหาบทเรียนในแต่ละบทเรียน เพื่อข้ามไปยังเว็บเพจสุดท้ายของบทเรียน โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ทบทวนบทเรียนครบทุกเว็บเพจ และจากการสัมภาษณ์นักศึกษา พบว่าความเร็วในการแสดงภาพเคลื่อนไหวบางภาพยังเคลื่อนไหวเร็วเกินไป ดังนั้นสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งนี้ ได้แก่

1. ตัดปุ่ม “1”, “2”, “...” ที่แสดงอยู่ด้านล่างของเว็บเพจเนื้อหาบทเรียนทุกบทเรียน เพื่อไม่ให้นักศึกษาคดปุ่มดังกล่าว ข้ามไปยังเว็บเพจสุดท้ายของบทเรียน

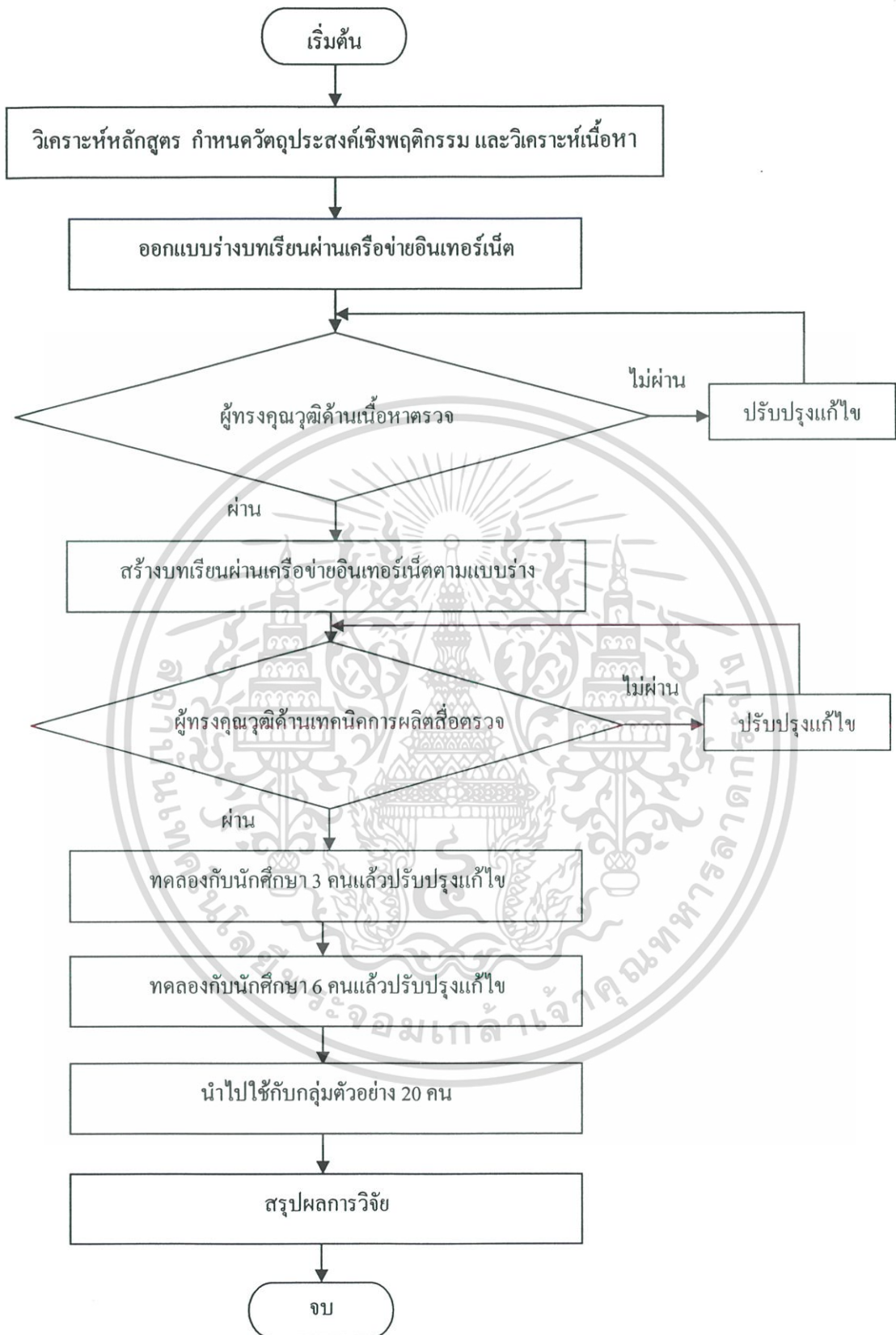
2. ลดความเร็วในการแสดงภาพเคลื่อนไหวบางภาพ

4.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขหลังการทดลองใช้ครั้งที่ 2 ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ซึ่งรายละเอียดจะนำเสนอในหัวข้อ 3.3

จากขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้กล่าวมาทั้งหมด สามารถสรุปและเขียนเป็นแผนผังการทำงาน ดังภาพที่ 3.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกานำไปใช้

3.2.2.2 แบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

ในการสร้างแบบทดสอบที่ใช้วัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตนั้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดประสิทธิภาพของบทเรียนตาม วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งแบบทดสอบดังกล่าวนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมี ขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ และการวิเคราะห์แบบทดสอบ
2. วิเคราะห์เนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำผลการวิเคราะห์นั้น มาสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหากับวัตถุประสงค์
3. สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ในวิชาที่เรียน จำนวน 48 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ ซึ่งเป็น ผู้ทรงคุณวุฒิชุดเดียวกับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

1. การใช้คำศัพท์เทคนิคในแบบทดสอบหลังเรียน และในเนื้อหา บทเรียนควรเป็นรูปแบบเดียวกัน โดยคำศัพท์เทคนิคที่เป็นภาษาอังกฤษ เช่น DNS Server, Front Page, Netscape เป็นต้น หรือคำศัพท์เทคนิคในภาษาอังกฤษที่ทับศัพท์เป็นภาษาไทย เช่น โพรโทคอล, ไฟร์วอลล์ เป็นต้น

2. ควรออกแบบตัวเลือกให้หลากหลาย และเดาได้ยาก เช่น ในข้อคำถามที่ถามว่า “ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการพัฒนาด้านอินเทอร์เน็ต โพรโทคอลรุ่นที่ 6 (IPv6)” ซึ่ง จากเดิมใช้ตัวเลือก คือ ก. ปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ตที่เพิ่มขึ้น และ ข. ปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ตที่ลดลง” ซึ่งผู้เรียนสามารถเดาคำตอบได้คือ ไม่เพิ่มขึ้นก็ลดลง จึงเปลี่ยนเป็น “ก. ปริมาณการใช้ อินเทอร์เน็ตที่เพิ่มขึ้น และ ข. การทดลองทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่เพิ่มขึ้น”

3. ควรเน้นข้อความที่สำคัญในข้อคำถาม โดยการขีดเส้นใต้ หรือใช้ ตัวอักษรที่เข้มกว่าปกติ เพื่อให้ผู้เรียนสังเกตเห็นข้อความที่สำคัญนั้น ได้อย่างชัดเจน และป้องกัน ไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับข้อคำถาม เช่น ข้อใดไม่ใช่การบริการบน เครือข่ายอินทราเน็ต

หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบและพิจารณาว่าเหมาะสมหรือไม่ โดยนำผล คณะที่ผู้ทรงคุณประเมินในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร IOC (Index of Item - Objective Congruence) หรือดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยกำหนด ดัชนีความสอดคล้องไว้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นแบบทดสอบที่น่าไปใช้ได้ กรณีที่แบบทดสอบ

บางข้อมีค่าต่ำกว่า 0.50 จะทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ มีดังนี้

- +1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง-
พฤติกรรม
- 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง-
พฤติกรรม
- 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง-
พฤติกรรม

โดยใช้สูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิง-
พฤติกรรม (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2546 : 95) ดังสูตร

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชา

เมื่อพิจารณาข้อสอบจำนวน 48 ข้อแล้ว ปรากฏว่า

ค่า IOC เท่ากับ 0.00 มีจำนวน 2 ข้อ

ค่า IOC เท่ากับ 0.33 มีจำนวน 7 ข้อ

ค่า IOC เท่ากับ 0.67 มีจำนวน 12 ข้อ

ค่า IOC เท่ากับ 1.00 มีจำนวน 27 ข้อ

หลังจากทราบค่า IOC ผู้วิจัยได้นำข้อสอบที่มีค่า IOC เท่ากับ 0.00 และ 0.33
รวมจำนวน 9 ข้อ ไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

5. นำแบบทดสอบจำนวน 48 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวง
ซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ จำนวน 20 คน แล้วนำมาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และ อำนาจจำแนก (r) โดย
ใช้เทคนิค 50 % แบ่งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ เพื่อคัดเลือกข้อสอบ ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกใช้ค่า
ความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

สูตรการหาค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อใช้สูตรดังนี้ (รวีวรรณ ชินะ
ตระกูล. 2538 : 237)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

เมื่อ	p	แทน	ดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ
	r	แทน	อำนาจจำแนกของข้อสอบ
	f_H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	f_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N_H	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	N_L	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก จากข้อสอบจำนวน 48 ข้อ ให้เหลือจำนวน 20 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์มีจำนวน 17 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80
2. ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายผ่านเกณฑ์ แต่ค่าอำนาจจำแนกไม่ผ่านเกณฑ์มีจำนวน 2 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.55 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.00 - 0.10
3. ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายไม่ผ่านเกณฑ์ แต่ค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์มีจำนวน 1 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.85 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.30

ดังนั้นข้อสอบจำนวน 20 ข้อ ที่ผ่านการคัดเลือกมา จึงมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.85 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.00 - 0.80

รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนข้อสอบที่ใช้จริงกับที่ออกเงินจำแนกตามเนื้อหาบทเรียนและระดับพฤติกรรม ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนข้อสอบที่ใช้จริงกับที่ออกเกิน จำแนกตามเนื้อหาบทเรียน และระดับพฤติกรรม

เนื้อหาบทเรียน	น้ำหนัก (ร้อยละ)	ความรู้- ความจำ		ความเข้าใจ		การนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้		รวม	
		ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน
1. ความหมายและความเป็นมาของ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	10	1	2	1	2	0	0	2	4
2. หมายเลขไอพี (IP Address)	20	1	2	2	2	1	1	4	5
3. การหาเส้นทางข้อมูล (Routing)	20	1	2	2	2	1	1	4	5
4. อินเทอร์เน็ตโพรโทคอลรุ่นที่ 6 (IPv6)	10	1	2	1	2	0	0	2	4
5. เครือข่ายอินทราเน็ต	20	1	2	2	2	1	1	4	5
6. โพรโทคอลและซอฟต์แวร์ใน เครือข่ายอินทราเน็ต	20	1	2	2	2	1	1	4	5
รวม	100	6	12	10	12	4	4	20	28

6. นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ ไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder Richardson ดังนี้ (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2538 : 142)

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

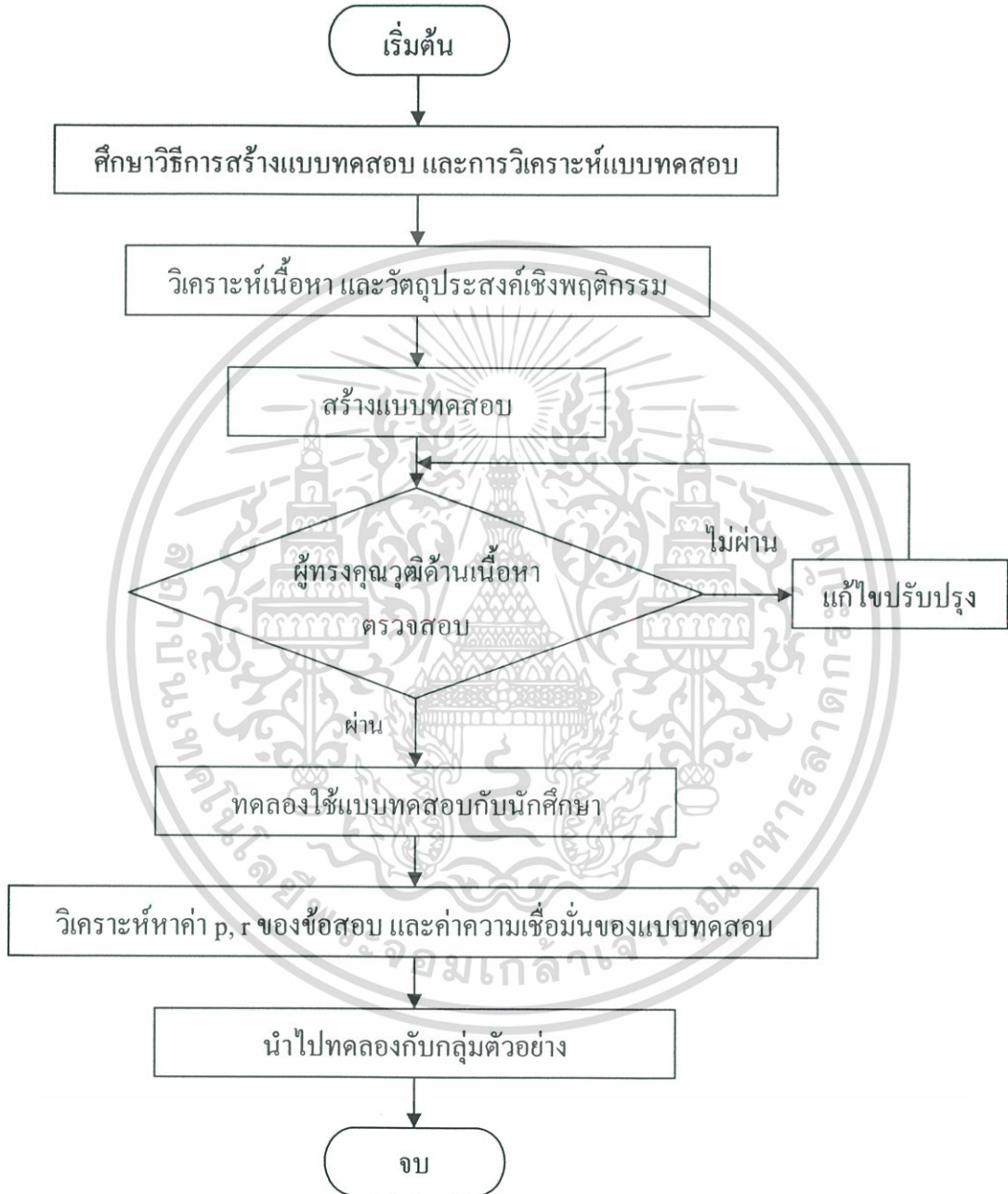
เมื่อ r_{11} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 K แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ
 q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ $= 1 - p$
 S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต มีค่าเท่ากับ 0.81

7. นำแบบทดสอบไปใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ดังที่กล่าวมาแล้วในข้างต้นนั้น สามารถนำมาเขียนเป็นแผนผังการทำงานในการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ ดังแสดงในภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เตรียมการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ปฐมนิเทศผู้เรียน แนะนำแนวทางให้ทราบถึงลำดับการการทบทวนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ อินทราเน็ต เกี่ยวกับการใช้งานเมนู และปุ่มต่าง ๆ การควบคุมภาพเคลื่อนไหว การเก็บคะแนน และการประเมินผล เพื่อป้องกันความสับสนของผู้เรียนอันอาจจะเกิดขึ้นขณะทำการทดลอง

2. ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2548 เวลา 15.30 น. - 17.00 น. ที่ห้อง ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ชั้น 3 ตึกอำนวยการ โดยนักศึกษา 1 คนทบทวนบทเรียน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) ของแต่ละบทเรียน รวมจำนวน 30 ข้อ จนครบทุกบทเรียน พร้อมกับการเก็บคะแนนผ่านระบบฐานข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) จากนั้นทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) จำนวน 20 ข้อ พร้อมกับการเก็บคะแนนผ่านระบบฐานข้อมูล เพื่อนำคะแนนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ (E_2)

3. นำคะแนนที่ได้จากการแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาหา ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตนั้น ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และการทำแบบทดสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้สถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad (3.5)$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \quad (3.6)$$

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

2. กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณายอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย โดยการนำค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพ์ (E_2) ไปเทียบกับค่า $80 (\pm 2.5) / 80 (\pm 2.5)$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ อินทราเน็ต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี โดยสามารถสรุปผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และอินทราเน็ต

คะแนนจากการทดลอง	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน		การเทียบค่า ประสิทธิภาพ ของบทเรียนกับ สมมติฐานการวิจัย
				ที่คำนวณได้	ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน การวิจัย	
แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน	30	25.05	83.50	83.50/82.25	ไม่ต่ำกว่า	เป็นไปตาม สมมติฐาน ที่กำหนดไว้
แบบทดสอบ หลังเรียน	20	16.45	82.25		80/80	

จากตารางที่ 4.1 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 83.50/82.25 ซึ่งอยู่ในรูปของค่าเฉลี่ยร้อยละ และประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ที่กำหนดไว้ในสมมติฐานการวิจัยไม่ต่ำกว่า 80/80 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และอินทราเน็ต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ จำนวน 20 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต
2. แบบทดสอบสำหรับวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

ในการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้นำเครื่องมือในการวิจัย ไปทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling - SRS) โดยวิธีการจับสลาก โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2548 เวลา 15.30 น. - 17.00 น. ที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ชั้น 3 ตึกอำนวยการ โดยให้ผู้เรียนทบทวนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่พัฒนาขึ้น แล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของแต่ละบทเรียน รวมจำนวน 30 ข้อ จนครบทุกบทเรียน แล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนที่ผ่านกระบวนการหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก จากข้อสอบจำนวน 48 ข้อ ให้เหลือจำนวน 20 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์มีจำนวน 17 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80
2. ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายผ่านเกณฑ์ แต่ค่าอำนาจจำแนกไม่ผ่านเกณฑ์มีจำนวน 2 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.55 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.00 - 0.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายไม่ผ่านเกณฑ์ แต่ค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์มีจำนวน 1 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.85 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.30

ดังนั้นข้อสอบจำนวน 20 ข้อ ที่ผ่านการคัดเลือก จึงมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.85 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.00 - 0.80

จากนั้นนำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 20 ข้อ ไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ไปวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.50/82.25

จากการดำเนินการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.50/82.25 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

5.2 การอภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต มีค่าเท่ากับ 83.50/82.25 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ได้ผ่านกระบวนการดำเนินงานหลายขั้นตอน โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ สำหรับวัดประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งในแต่ละขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการอย่างเป็นระบบ และในขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อยอีก 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การออกแบบบทเรียน การสร้างบทเรียน และการประเมินและแก้ไขบทเรียน ซึ่งจากกระบวนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบนี้ เป็นผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.50/82.25 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

ในขั้นตอนการวางแผน ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี และหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากหนังสือ และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรสร้างบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ขึ้นต้นในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงทฤษฎีคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลักการออกแบบ และการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ และการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ในขั้นตอนการวางแผน ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหา และวิเคราะห์หลักสูตรวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งจัดอยู่ในหมวดวิชาชีพ สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยศึกษาจากหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และวัตถุประสงค์ในรายวิชา ผู้วิจัยพบว่า หัวข้อต่าง ๆ ในเรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ตนั้น มีเนื้อหาบางส่วนที่เป็นนามธรรม ซึ่งยากต่อการทำความเข้าใจจากการอ่านหนังสือเรียนแต่เพียงอย่างเดียว ผู้วิจัยจึงนำข้อบกพร่องดังกล่าวมาออกแบบ โดยการปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาให้มีความกระชับ มีการแสดงภาพเคลื่อนไหว และภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายยิ่งขึ้น ตลอดจนได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน เกี่ยวกับเนื้อหา หลักสูตร และวิธีการสอน ซึ่งทำให้ผู้วิจัยสามารถออกแบบ และสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่มีความเหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มากที่สุด

ในขั้นตอนการออกแบบและสร้างบทเรียนนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบร่างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยนำเนื้อหาที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหามาแล้ว นำมาจัดรูปแบบการนำเสนอลงในเว็บเพจย่อยของแต่ละบทเรียน ในการออกแบบนั้นผู้วิจัยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยบทเรียนที่สร้างขึ้นนั้นมีลักษณะการใช้งานที่ง่าย ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้เร็วและไม่ซับซ้อน ลักษณะเมนู และปุ่มต่าง ๆ มีความชัดเจน สื่อความหมายได้ตรง ลักษณะตัวอักษรมีขนาดที่สามารถอ่านได้ อย่างชัดเจน สีตัวอักษรไม่กลมกลืนกับสีพื้นหลัง เสียงบรรยายมีความชัดเจน มีการนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพรวมของเนื้อหาในบทเรียน ซึ่งเป็นการเร่งรัดความสนใจของผู้เรียน ตลอดจนผู้เรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และสามารถสร้างความเข้าใจบทเรียนได้มากยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น ได้ผ่านขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม โดยอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้วิจัยได้นำคำแนะนำต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไข จนผลการประเมินคุณภาพสื่อทั้ง 2 ด้าน ผ่านเกณฑ์ อีกทั้งได้ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งมีขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแบบเดี่ยว การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มเล็ก และการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแบบเดี่ยว และการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มเล็ก มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้บทเรียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ก่อนเรียน (Pre-test) ผลปรากฏว่า ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.20 คะแนน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนทบทวน บทเรียนจนครบทุกบทเรียน แล้วทำแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์หลังเรียน (Post-test) ผลปรากฏว่า คะแนนที่ผู้เรียนทำได้สูงกว่าการทดสอบก่อนเรียน โดยคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 16.45 คะแนน ซึ่งเมื่อผู้วิจัยนำสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ t-test แบบ Dependent Samples ซึ่งเป็นสถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน มาทำการทดสอบ ผลปรากฏว่า ค่า $t = 13.49$ ซึ่งคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงให้เห็นว่า หลังจากให้ผู้เรียนทบทวนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนี้ จึงมีความเหมาะสม และสามารถนำไปใช้เป็นตัวในการทบทวน บทเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ คณะไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงฯ วัฒนธรมบุรีรัมย์ ได้เป็นอย่างดี

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ นงคันุช เพ็ชรรัตน์ (2543 : 70) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความปลอดภัยของโปรแกรม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา (2544 : 77) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.50/82.75 ทองอินทร์ ไหวดี (2546 : 63-65) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.25/85.08 สว่าง พงษ์พานิชย์ (2546 : 47) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและการหมุนเวียนเลือดในคน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.33/82.78 ธนาวุฒิ ประกอบผล (2547 : 57) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.89/88.75 และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของ นเรศ เศษผล (2547 : 59) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทบทวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.90/ 83.75

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้องกับวิชาทางด้านคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นการทบทวนบทเรียน หรือระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่า ผลการวิจัยนั้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. อาจารย์ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตไปใช้ โดยนำบทเรียนดังกล่าวไปติดตั้งที่คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Host Computer) ซึ่งอาจเป็นของสถาบันการศึกษาหรือบริษัทเอกชนที่เปิดให้บริการ เพื่อให้นักศึกษาสามารถทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง หลังจากเรียนในห้องเรียนปกติ โดยนักศึกษาสามารถทบทวนบทเรียนได้ ทุกที่ ทุกเวลา ที่มีการเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น ศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตของสถาบันการศึกษา ที่พักของนักศึกษา และร้านบริการอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

2. อาจารย์ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภายในห้องเรียน โดยให้นักศึกษาทบทวนบทเรียนหลังจากเรียนครบทุกบทเรียน แล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละบทเรียน จากนั้นอาจารย์ผู้สอนนำคะแนนของนักศึกษาที่ทำได้ มาเป็นเกณฑ์ในการให้รางวัล เพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับนักศึกษาสำหรับการเรียนในบทเรียนเรื่องต่อไป และทำให้นักศึกษาเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น ตลอดจนเป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนที่ผ่อนคลายภายในห้องเรียน

3. ควรติดตั้ง (Install) โปรแกรม Flash Player ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ ก่อนเริ่มเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเล่นภาพเคลื่อนไหว และภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง ซึ่งเป็นไฟล์ .swf ได้

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ จากการเรียนการสอนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้วนำมาออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้น และควรคำนึงถึงขนาดของไฟล์ภาพเคลื่อนไหว และภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง มีผลต่อความเร็วในการเปิดเว็บเพจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้วิจัยที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนในวิชาอื่น ๆ ควรเน้นการใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียงให้มากขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยงการอ่านข้อความเป็นเวลานาน ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และเป็นการเร้าความสนใจให้แก่ผู้เรียน

3. ควรศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เช่น ระยะเวลาที่แตกต่างกันหลังจากการที่นักศึกษาเรียนในห้องเรียนปกติ จนกระทั่งทบทวนบทเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และความแตกต่างของเสียงบรรยายจำแนกตามเพศ เป็นต้น

4. ควรออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบอื่น ๆ เช่น เกมการเรียนการสอน และการสาธิต เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรภัทร์ สุทธิคารา. 2546. **ก้าวสู่โลกอินเทอร์เน็ต ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส.

กิดานันท์ มลิทอง. 2540. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.

กิดานันท์ มลิทอง. 2547. **ความหมายของอินเทอร์เน็ต**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.cybered.co.th/library/21.htm>.

ความรู้พื้นฐาน Photoshop. 2548. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

http://www.thaigraph.com/basic_ps/index_basic.htm.

จักรพงษ์ เจือจันทร์. 2547. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://kradandum.com/thesis/cai.pdf>.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ และเพ็ญ กิจระการ. 2548. **รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน**.

[Online]. เข้าถึงได้จาก : http://vod.msu.ac.th/0503801_01/unit3/mainu3_6.html.

ณัฐกร สงคราม. 2548. **ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.cybered.co.th/warnuts/wbi/index3.htm>.

ถนอมพร เล่าหจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชั่น.

ถนอมพร เล่าหจรัสแสง. 2547. **การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.thaicai.com/articles/wbi2.html>.

ทองอินทร์ ไหวดี. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่าย

คอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต.”

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธนาวุฒิ ประกอบผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชา

สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับ

นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา

วิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธวัชชัย อติเทพสถิต. 2547. การเรียนการสอนในยุคไร้พรมแดน. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.prasammitr.com/article04.html>.

นงศ์นุช เพ็ชรรัตน์. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นเรศ เดชผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา. 2547. **วิธีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.moe.go.th/idea/doc/FPSP4.doc>.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2546. “คุณภาพเครื่องมือวัด.” 65-152. ใน การพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.

บุปผชาติ ทัทพิกรณ์. 2546. **เทคโนโลยีสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์ศึกษา**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุปผชาติ ทัทพิกรณ์ และคณะ. 2544. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2547. **นิยามเว็บช่วยสอน**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www7.brinkster.com/prachyanun/artical/wbi3.html>.

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

พรเทพ เมืองแมน. 2544. **การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

ไพโรจน์ ติรณนากุล และคณะ. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน**.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

ไพศาล โมลิสกุลมงคล. 2538. พัฒนา Web Database ด้วย ASP. กรุงเทพฯ :
ไทยเจริญการพิมพ์.

ภพ เลาหไพบูลย์. 2537. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ยี่น ภู่วรรณ. 2538. อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538. วิธีวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์. 2547. การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อระบบการเรียนการสอน.

[Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.thapra.lib.su.ac.th/av/work7.htm>.

รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2548. หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของ กาย์.

[Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.thaicai.com/articles/cai4.html>.

วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531. สื่อการสอน เทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย.

กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2542. เรียนรู้อินเทอร์เน็ต ระบบเครือข่ายองค์กรยุคใหม่. กรุงเทพฯ :

ซีเอ็ดยูเคชั่น.

วิภา อุดมฉันท. 2544. การผลิตสื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์ : กระบวนการสร้างสรรค์และ

เทคนิคการผลิต. กรุงเทพฯ : บุ๊ค พอยน์.

วุฒิชัย ประสารสอย. 2547. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่

2. กรุงเทพฯ : โครงการตำราภาควิชาพยาบาลศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาล
รามธิบดี.

สมฤดี บุญช่วยชู. 2547. ระบบอินเทอร์เน็ต และอินเทอร์เน็ต (Internet and Intranet System).

[Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.perlphpasp.com/internet/indexo.html>.

สรรรักษ์ ห่อไพศาล. 2547. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในศตวรรษ

ใหม่ กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm.

สว่าง พฤกษ์พานิชย์. 2546. “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาชีววิทยา

เรื่อง โครงสร้างและการหมุนเวียนเลือดในคน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.”

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542

แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สำนักงานเลขาธิการ

คณะรัฐมนตรี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2544. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549)**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สำนักงานเลขาธิการคณะรัฐมนตรี.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2536. **เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงวิชาการ การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการศึกษานอกโรงเรียน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุธี พงศาสกุลชัย. 2547. **คัมภีร์ Flash MX 2004**. กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

สุนทร นิสากร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2548. **ความหมายของอินเทอร์เน็ต**. [Online].

เข้าถึงได้จาก : <http://www.nectec.or.th/courseware/internet/internet-tech/0001.html>.

สุนทร นิสากร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2548. **พัฒนาการของ Internet**. [Online].

เข้าถึงได้จาก : <http://www.nectec.or.th/courseware/internet/internet-tech/0003.html>.

สุนทร นิสากร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2548. **เว็บกราฟิก และ Adobe PhotoShop**. [Online].

เข้าถึงได้จาก : <http://www.nectec.or.th/courseware/graphics/photoshop/0001.html>.

สุนทร นิสากร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2548. **Macromedia Flash**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.nectec.or.th/courseware/graphics/flash/0001.html>.

สุนทร นิสากร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2548. **Microsoft Access**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.nectec.or.th/courseware/program/access/0001.html>.

สุนทร วัฒนพันธุ์. 2547. **เปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามปกติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโพธิ์ทอง “จินดามณี”**.

[Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.onec.go.th/publication/symposium/sym006.pdf>.

สุภาณี เส็งศรี. 2547. **เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารการศึกษา**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.edu.nu.ac.th/supanees/lesson/366515/index.html>.

องอาจ ชาญเซาว์. 2547. **ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

http://www.bodin3.ac.th/~area2/research/cai_research.htm.

อธิปัตย์ คลี่สุนทร. 2547. **Internet & SchoolNet กับการเสริมสร้างคุณภาพการศึกษาไทย**.

[Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.moe.go.th/main2/article/article5.htm>.

อรจรรย์ ฅ ตะกั่วทุ่ง. 2547. **แนวโน้มของ Web-based Instruction**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.kru.ac.th/%7Eelearning/1032101/edu03/topic11/linkfile/print5.htm>.

อารีย์ มีมุงกิจ. 2541. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ASP คืออะไร. 2548. [Online]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.aspchapter.com/knowledcenter/
?categoryid=17&urlID=1&cclick=1](http://www.aspchapter.com/knowledcenter/?categoryid=17&urlID=1&cclick=1).

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

Gagné, R.M. 1985. **The Conditions of Learning.** 4th ed. New York : Holt, Rinehart & Winston.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก เนื้อหาวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ อินทราเน็ต
- ภาคผนวก ข ตัวอย่างบทเรียน
- ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต
- ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต (ด้านเนื้อหา)
- ภาคผนวก จ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
- ภาคผนวก ฉ ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต (ด้านเนื้อหา)
- ภาคผนวก ช ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
- ภาคผนวก ซ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัด ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต
- ภาคผนวก ฅ คะแนนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และอินทราเน็ต

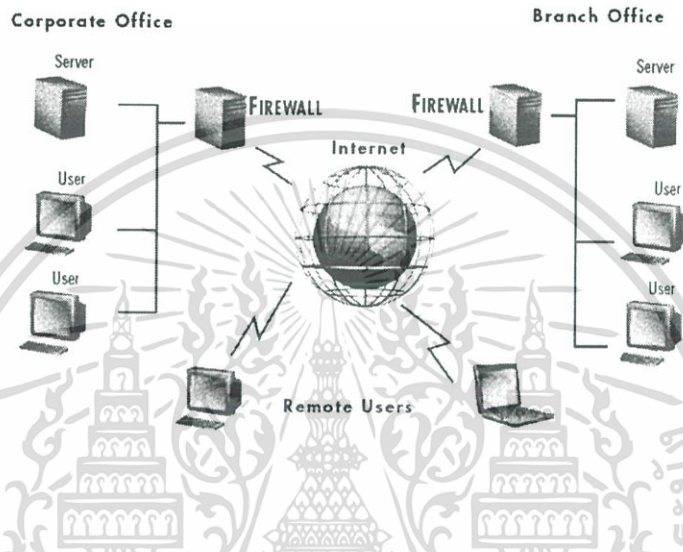


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนที่ 1 ความหมายและความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ความหมาย

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เกิดจากการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์จากต่างชนิดและต่างแบบเข้าเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ (Internetworking) เป็นหนึ่งเดียวกันด้วยชุดโพรโทคอล TCP/IP ผ่านระบบสื่อสารโทรคมนาคมทั้งแบบใช้สายสัญญาณและไร้สาย เครือข่ายต่าง ๆ ที่เชื่อมเข้าหากันจนครอบคลุมไปทั่วโลก



ความเป็นมา

เริ่มต้นจากปี ค.ศ. 1969 กระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกาได้ริเริ่มโครงการ ARPA (The Advanced Research Projects Agency) เพื่อรวมกลุ่มโครงการวิจัยขั้นสูงด้านการทหารกับมหาวิทยาลัยเข้าเป็นเครือข่ายเรียกว่า “ARPAnet” เป็นเครือข่ายแรกที่จัดตั้งขึ้นเชื่อมโยงระหว่างมหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยลอสแอนเจลิส (UCLA) กับสถาบันวิจัยสแตนฟอร์ด (SRI) อยู่ในรัฐแคลิฟอร์เนีย และเพิ่มอีกสองแห่ง คือ มหาวิทยาลัยซานตาบาร์บารา (UCSB) ในรัฐแคลิฟอร์เนีย และมหาวิทยาลัยแห่งรัฐยูทาห์ (UTAH)



ในปี ค.ศ. 1973 ความแพร่หลายของระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN : Local Area Network) คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC : Personal Computer) เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้เกิดเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Ethernet Technology) ต่อมามีการใช้ระบบหมายเลขไอพี (IP Address) และแบ่งขนาดของระบบ ออกเป็นคลาส (Class) และเกิดการประดิษฐ์คิดค้นระบบโดเมนเนม (DNS : Domain Name System)

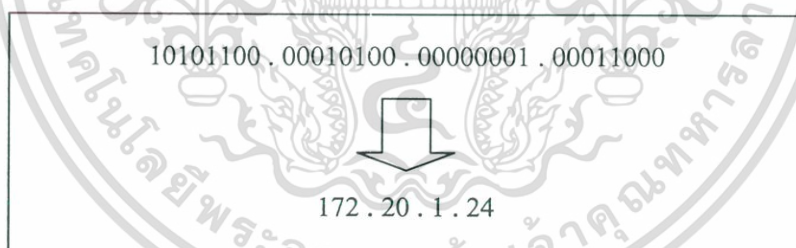
ในปี พ.ศ. 2532 ประเทศไทยได้เริ่มมีการเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นครั้งแรก โดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail : Electronics mail) ไปยัง ประเทศออสเตรเลีย เพื่อใช้ในการวิจัยด้านเทคโนโลยีเครือข่าย ต่อมาศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) มีโครงการเชื่อมโยงเครือข่ายระหว่างมหาวิทยาลัย และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระหว่างมหาวิทยาลัยได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ในปี พ.ศ. 2537 เริ่มมีบริษัทเอกชนเข้ามาเปิดบริการเป็นผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP : Internet Service Provider) ซึ่งขณะนั้นอินเทอร์เน็ตได้แพร่หลายไปยังบุคคลทั่วไป และทำให้อินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงปัจจุบัน

บทเรียนที่ 2 หมายเลขไอพี

คลาสของหมายเลขไอพี

หมายเลขไอพี (IP Address) คือ เลขที่บอกที่อยู่เฉพาะของโหนดหรือโฮสต์ที่อยู่ในเครือข่ายซึ่งเป็นเลขรหัสที่ไม่ซ้ำกัน ปัจจุบันใช้อินเทอร์เน็ตโพรโทคอลรุ่นที่ 4 (IPv4) มีขนาด 32 บิต เนื่องจากเลขฐานสอง 32 บิต ประกอบด้วย 4 กลุ่ม ๆ ละ 8 บิต เป็นตัวเลขที่ยาวและยากต่อการจำ จึงแปลงให้อยู่ในเลขฐานสิบตั้งแต่ 0 ถึง 255 และถูกขึ้นด้วยเครื่องหมายจุด

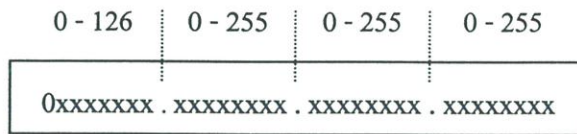


หน่วยงานที่ทำหน้าที่กำหนดหมายเลขไอพี (IP Address) ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ InterNIC (Internet Network Information Center) เพื่อป้องกันหมายเลขซ้ำซ้อนกัน และได้แบ่งหมายเลขไอพีแบ่งออกเป็น 5 คลาส (Class) ดังนี้

1. คลาส A อยู่ในช่วง 1.0.0.0 ถึง 126.255.255.255 โดยบิตแรกจะเป็น 0 เท่านั้น ส่วนที่บอกหมายเลขเครือข่าย (Network ID) คือ 8 บิตแรก ดังนั้นจะมีได้ทั้งหมด 126 เครือข่าย ส่วนอีก 24 บิตที่เหลือจะเป็นเลขที่ใช้บอกหมายเลขโฮสต์ (Host ID) ดังนั้นในแต่ละเครือข่ายจะมีโฮสต์ทั้งหมด 16,777,124 เครื่อง เนื่องจากเครือข่ายมีจำนวนน้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวนโฮสต์ ซึ่งไม่เหมาะสมสำหรับเครือข่ายขนาดใหญ่ ซึ่งประกอบด้วยหลายเครือข่ายเชื่อมต่อกัน เช่น ระบบอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะในการส่งข้อมูลระหว่างเครือข่ายนั้น เราเตอร์จะใช้เฉพาะหมายเลขเครือข่ายเท่านั้น ดังนั้น เครือข่ายประเภทนี้จะเหมาะสำหรับเครือข่ายส่วนบุคคลมากกว่า



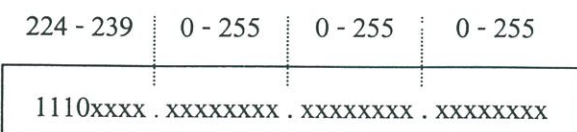
2. คลาส B อยู่ในช่วง 128.0.0.0 ถึง 191.255.255.255 โดย 2 บิตแรกจะเป็น 10 เท่านั้น ส่วนหมายเลขเครือข่ายจะใช้ 16 บิตแรก ซึ่งมีจำนวนเครือข่ายได้ทั้งหมด 16,382 เครือข่าย ส่วนอีก 16 บิตที่เหลือเป็นหมายเลขโฮสต์ ซึ่งจะทำให้ในแต่ละเครือข่ายมีโฮสต์ได้ทั้งหมด 65,534 เครื่อง



3. คลาส C อยู่ในช่วง 192.0.0.0 ถึง 223.255.255.255 โดย 3 บิตแรกจะมีบิตเริ่มต้นด้วย 110 เท่านั้น ส่วนหมายเลขเครือข่ายจะใช้ 24 บิตแรก ซึ่งมีจำนวนเครือข่ายได้ทั้งหมด 2,097,152 เครือข่าย ส่วนอีก 8 บิตที่เหลือเป็นหมายเลขโฮสต์ ซึ่งจะมีทั้งหมด 254 เครื่อง

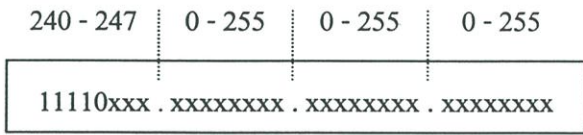


4. คลาส D อยู่ในช่วง 224.0.0.0 ถึง 239.255.255.255 โดย 4 บิตแรกจะมีบิตเริ่มต้นด้วย 1110 เท่านั้น ใช้สำหรับการมัลติคาสต์ (Multicasting) หรือสำหรับส่งข้อมูลแบบมีโฮสต์ปลายทางหลายเครื่องแต่อาจจะอยู่ต่างเครือข่ายกัน



5. คลาส E อยู่ในช่วง 240.0.0.0 ถึง 247.255.255.255 โดย 5 บิตแรกจะมีบิตเริ่มต้นด้วย 11110 ซึ่งหมายเลขนี้จะถูกแบ่งจองไว้สำหรับใช้ในอนาคต

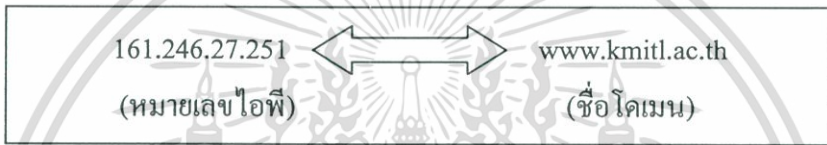
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



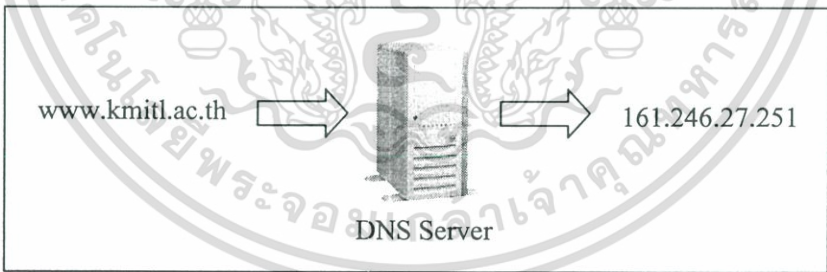
ระบบชื่อโดเมน

เนื่องจากหมายเลขไอพีเป็นชุดตัวเลขที่จดจำได้ยาก ทำให้ไม่สะดวกต่อผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จึงนำเอาระบบชื่อโดเมนมาใช้

ระบบชื่อโดเมน (DNS : Domain Name System) คือ การนำเอาตัวอักษรที่จดจำง่ายมาใช้แทนหมายเลขไอพี ซึ่งจะไม่ซ้ำกันและสะดวกในการจดจำชื่อโดเมน ดังนั้นชื่อโดเมนมักนิยมตั้งให้สอดคล้องกับชื่อของหน่วยงานหรือองค์กรผู้เป็นเจ้าของ เช่น www.kmitl.ac.th, ftp.ku.ac.th เป็นต้น



เนื่องจากรูปแบบในการสื่อสารข้อมูลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นใช้หมายเลขไอพี จึงจำเป็นต้องมีการแปลงชื่อโดเมนไปเป็นหมายเลขไอพี โดยมีการจัดตั้งคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะเรียกว่า DNS Server



ระบบชื่อโดเมนในประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นชื่อย่อประเภทองค์กร ส่วนชื่อโดเมนในประเทศอื่น ๆ สำหรับชื่อโดเมนที่เป็นชื่อประเทศจะถูกขยายตามประเภทขององค์กรภายในประเทศนั้น ๆ ซึ่งเรียกว่า ชื่อโดเมนย่อย (Sub Domain)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโดเมนในประเทศสหรัฐอเมริกา

ชื่อโดเมน	ประเภทขององค์กรในสหรัฐอเมริกา	ความหมาย
com	Commercial	กลุ่มองค์กรการค้า
edu	Educational	สถาบันการศึกษา
gov	Governmental	องค์กรของรัฐทั่วไป
mil	Millitary	องค์กรทางทหาร
net	Network Services	องค์กรบริหารเครือข่าย
org	Other Organizations	องค์กรอื่น ๆ

ตัวอย่างชื่อโดเมนที่เป็นชื่อย่อของประเทศ

ชื่อโดเมน	ชื่อประเทศ	ความหมาย
th	Thailand	ประเทศไทย
fr	France	ประเทศฝรั่งเศส
jp	Japan	ประเทศญี่ปุ่น
au	Australia	ประเทศออสเตรเลีย

ตัวอย่างชื่อโดเมนย่อในประเทศ

ชื่อโดเมน	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
ac	Academic	kmitl.ac.th
co	Commercial	ibmpc.co.uk
Or	Ornizations	nectec.or.th

บทเรียนที่ 3 การหาเส้นทางข้อมูล (Routing)

ซับเน็ตและซับเน็ตมาสก์ (Subnet and Subnetmask)

การเจริญเติบโตของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับหมายเลขไอพี เพราะในไม่ช้าหมายเลขไอพีทั้งหมด 32 บิต อาจถูกใช้หมดลง ดังนั้น วิธีที่ใช้แก้ปัญหาคือ เพิ่มจำนวนบิตให้มากขึ้น ซึ่งขณะนี้กำลังมีการพัฒนาอินเทอร์เน็ต โพรโทคอลเวอร์ชันที่ 6 (IPv6)

การแบ่งซับเน็ต (Subnetting) เป็นอีกวิธีที่ช่วยในการใช้หมายเลขไอพีที่มีอยู่ให้คุ้มค่าที่สุดขึ้น เนื่องจากหมายเลขไอพีบางคลาส เช่น คลาส B มีโฮสต์ทั้งหมด 65,534 เครื่อง ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นเครือข่ายที่ใหญ่เกินไปสำหรับองค์กรทั่วไป ดังนั้นหมายเลขไอพีบางส่วนจะไม่ได้ถูกใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำซ้ำเน็ตเป็นแก้ปัญหานี้ได้ โดยการแบ่งเป็นเครือข่ายย่อย เราเตอร์จะใช้เฉพาะส่วนที่เป็น หมายเลขเครือข่ายเท่านั้น

ซับเน็ตมาสก์ (Subnet Mask) คือ ตัวเลขที่ชี้บ่งว่าส่วนใดของหมายเลขไอพีเป็นหมายเลข เครือข่าย และส่วนใดเป็นหมายเลข โฮสต์ ซับเน็ตมาสก์จะมีความยาวเท่ากับหมายเลข ไอพีคือ 32 บิต ซึ่งจะเริ่มต้นด้วยแถวของเลข 1 เรียงกันและตามด้วยแถวของเลข 0 การคำนวณหมายเลขเครือข่าย โดยดีฟอลต์เน็ตมาสก์ของหมายเลขในแต่ละคลาส

ดีฟอลต์เน็ตมาสก์ของหมายเลขในแต่ละคลาส

คลาส	เน็ตมาสก์	เลขฐานสิบ
A	11111111 . 00000000 . 00000000 . 00000000	255.0.0.0
B	11111111 . 11111111 . 00000000 . 00000000	255.255.0.0
C	11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000	255.255.255.0

สมมติว่าโฮสต์หนึ่งมีหมายเลขไอพี 172.20.33.24 ซึ่งอยู่ใน คลาส B และถ้ากำหนดซับเน็ตมาสก์เป็น 255.255.224.0 เมื่อมีการส่งข้อมูล เราเตอร์จะทำการแอนด์ (AND) ระหว่างหมายเลขไอพี และซับเน็ตมาสก์เพื่อคำนวณหาหมายเลขเครือข่าย ผลที่ได้คือหมายเลขเครือข่ายจะได้เป็น 172.20.32.0 (เลข 0 ที่ต่อท้ายจะเขียนหรือไม่ก็ได้ แต่ส่วนใหญ่นิยมเขียนเพื่อให้หมายเลขครบทั้ง 4 ชุด)

หมายเลขไอพี	72.20.33.24	10101100 . 00010100 . 00100001 . 00011000
AND		
ซับเน็ตมาสก์	255.255.224.0	11111111 . 11111111 . 11100000 . 00000000
หมายเลขเครือข่าย	172.20.32.0	10101100 . 00010100 . 00100000 . 00000000

กระบวนการหาเส้นทางข้อมูล

เราเตอร์มีพอร์ตทางกายภาพที่สำคัญ 2 พอร์ต ได้แก่ พอร์ตรับเข้าหรืออินพุต (Input) และ พอร์ตส่งออกหรือเอาท์พุต (Output) เมื่อพอร์ตอินพุตรับแพ็กเก็ต (Packet) เข้ามา กระบวนการหาเส้นทางข้อมูลก็เริ่มจากการเข้าตรวจสอบแพ็กเก็ตของหมายเลขไอพี เพื่อหาที่อยู่ปลายทางที่ต้องการส่งข้อมูลไป และนำมาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งเรียกว่าตารางการหาเส้นทางข้อมูล (Routing Table) ตัวอย่างตารางการหาเส้นทางข้อมูล จากนั้นจะส่งแพ็กเก็ตผ่านพอร์ตเอาท์พุตไปยังเราเตอร์ตัวถัดไป หรือตำแหน่งปลายทางต่อไป

ในแต่ละเครือข่ายจะมีเราเตอร์หลักที่เรียกว่า ดีฟอลต์เราเตอร์ (Default Router) เมื่อโฮสต์ต้องการที่จะส่งแพ็กเก็ตไปยังโฮสต์ปลายทาง แพ็กเก็ตเหล่านี้จะต้องถูกส่งผ่านเราเตอร์ และเมื่อเราเตอร์ได้รับแพ็กเก็ตแล้วจะทำการเปิดแพ็กเก็ตออกเพื่ออ่านตำแหน่งปลายทาง ซึ่งกำหนดโดยหมายเลขเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลขไอพี เพื่อนำมาคำนวณหาเส้นทางที่ดีที่สุดในการส่งแพ็กเก็ตไปยังโฮสต์ปลายทาง ดังนั้นการรับส่งแพ็กเก็ตระหว่างเครือข่ายจึงเป็นหน้าที่ของเราเตอร์ ในการส่งแพ็กเก็ตระหว่างโฮสต์ต้นทางไปยังโฮสต์ปลายทางซึ่งแบ่งเป็น 2 กรณีดังนี้

1. กรณีที่โฮสต์ปลายทาง และโฮสต์ต้นทางอยู่ในเครือข่ายเดียวกัน การที่ตรวจสอบว่าโฮสต์ปลายทาง และโฮสต์ต้นทางอยู่ในเครือข่ายเดียวกันหรือไม่นั้น โฮสต์ต้นทางจะตรวจสอบหมายเลขเครือข่ายของโฮสต์ปลายทาง โดยการคำนวณจากหมายเลขไอพีและซับเน็ตมาสก์ ถ้าตรวจสอบแล้วว่าอยู่ในเครือข่ายเดียวกัน แพ็กเก็ตก็จะถูกส่งตรงไปยังโฮสต์ปลายทางโดยผ่านดีฟอลต์เราเตอร์ และไม่ต้องผ่านเราเตอร์ตัวอื่น ๆ ซึ่งจะใช้โปรโตคอล ARP (Address Resolution Protocol) ในการค้นหาแม็กแอดเดรส (MAC Address) ของโฮสต์ปลายทางและส่งตรงไปยังโฮสต์นั้นทันที

2. กรณีที่โฮสต์ปลายทาง และโฮสต์ต้นทางอยู่ต่างเครือข่ายกัน (ขั้นตอนการทดสอบโดยใช้การคำนวณเช่นเดียวกับในกรณีที่ 1) ดีฟอลต์เราเตอร์จะใช้โปรโตคอล ARP ในการค้นหาแม็กแอดเดรสของเราเตอร์อื่นที่อยู่ใกล้กับตำแหน่งโฮสต์ปลายทาง แล้วส่งแพ็กเก็ตไปยังเราเตอร์นั้น แล้วเราเตอร์นั้นก็ส่งแพ็กเก็ตต่อไปยังเราเตอร์อื่นที่อยู่ใกล้มากกว่าต่อไปอีก และกระบวนการหาเส้นทางข้อมูลจะเป็นเช่นนี้เรื่อยไป จนกระทั่งแพ็กเก็ตได้ไปถึงโฮสต์ปลายทางซึ่งเป็นเป้าหมายและเป็นการสิ้นสุดกระบวนการหาเส้นทางข้อมูล

บทเรียนที่ 4 อินเทอร์เน็ตโพรโทคอลรุ่นที่ 6 (IPv6)

คุณลักษณะของ IPv6

อินเทอร์เน็ตโพรโทคอลรุ่นที่ 4 (IPv4) ใช้ในปัจจุบันมีขนาด 32 บิต หมายความว่าสามารถรองรับเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายได้ไม่เกิน 4 ล้านเครื่อง IPv4 ได้ถูกใช้มากกว่า 20 ปี ตั้งแต่เริ่มใช้มาอินเทอร์เน็ตก็ขยายตัวไปอย่างรวดเร็ว มีจำนวนผู้ใช้และคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนทำให้ IPv4 เริ่มที่จะไม่เพียงพอต่อปริมาณการใช้งานในอนาคตอันใกล้ นอกจากนี้การใช้อินเทอร์เน็ตมีรูปแบบที่เปลี่ยนไป มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลมัลติมีเดียทั้งรูปภาพ วิดีโอ เสียง เพิ่มมากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการพัฒนาอินเทอร์เน็ตโพรโทคอลรุ่นที่ 6 (IPv6) ขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานต่าง ๆ ที่จะเกิดในอนาคต โดยอินเทอร์เน็ตโพรโทคอลรุ่นที่ 6 (IPv6) มีคุณลักษณะดังนี้

1. มีการเพิ่มขนาด จากเดิม (IPv4) 32 บิต ไปเป็น 128 บิต
2. การถ่ายโอนข้อมูลประเภท เสียง วิดีโอ เป็นแบบตามเวลาจริง (Real Time) เนื่องจากจำนวนบิตที่มากขึ้น สามารถลดความคับคั่งของข้อมูลในเครือข่ายที่จะทำให้ภาพหรือกระตุก
3. ระบบการรักษาความปลอดภัย โดยการเข้ารหัสลับ (Internet Layer Encryption)
4. การติดตั้งแบบอัตโนมัติ (Auto Configuration) โดยการเชื่อมต่อเครื่องเข้าสู่เครือข่าย

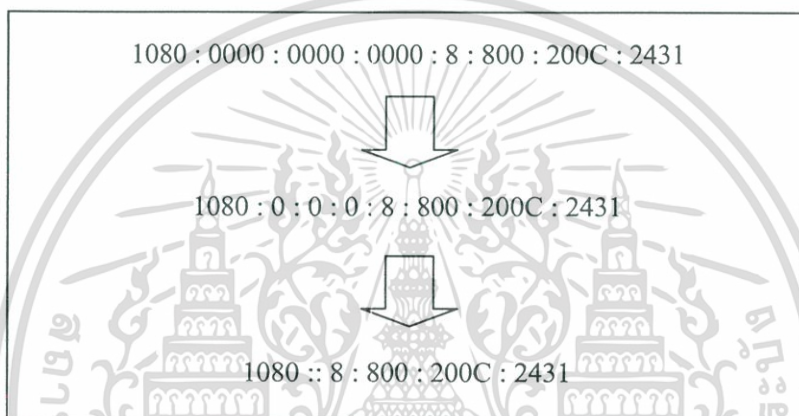
แล้วเครื่องจะสามารถกำหนดพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่จำเป็น ซึ่งผู้ใช้ไม่ต้องกำหนดเอง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักเรียนไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของ Pv6

IPv6 ได้เพิ่มขนาดเป็น 128 บิต ประกอบด้วยเลขฐาน 16 จำนวน 8 กลุ่ม ๆ ละ 16 บิต โดยแต่ละตัวจะขึ้นด้วยเครื่องหมาย “:”

FEDC : 18F3 : 038A : CBF8 : 197F : BFAD : FEA8 : 3321

เนื่องจาก IPv6 มีขนาดยาวมาก ถ้าหากมีเลขในกลุ่มเป็น 0 ทั้งหมดก็สามารถเขียนแทนได้ด้วยเครื่องหมาย “::”



การใช้ IPv6 ร่วมกับ IPv4

การใช้ IPv6 ร่วมกับ IPv4 สามารถทำได้โดยมีรูปแบบคือ X : X : X : X : d : d : d : d โดยที่ X จะเป็นหมายเลขที่ใช้แทน 96 บิตแรกของ IPv6 ซึ่งเป็นเลขฐาน 16 ส่วน d : d : d : d จะเป็นหมายเลข IPv4 ซึ่งเป็นเลขฐาน 10

0000 : 0000 : 0000 : FFFF : 169 : 27 : 98 : 122



:: FFFF : 169 : 27 : 98 : 122

การปรับเปลี่ยนไปใช้ IPv6 ไม่อาจทำได้ในเวลาอันรวดเร็วทั่วทั้งเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในทางปฏิบัติจึงต้องมีทั้งเครือข่าย IPv6 และ IPv4 ขนานกันไป จึงต้องมีการจัดเตรียมรูปแบบ IP Address การใช้ IPv6 ในเครือข่าย IPv4 แสดงคังภาพที่ 4.4 และการใช้ IPv4 ในเครือข่าย IPv6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การใช้ IPv6 ในเครือข่าย IPv4



การใช้ IPv4 ในเครือข่าย IPv6

IPv6 ยังอยู่ในระหว่างการพัฒนา ยังไม่มีการใช้จริงในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในขณะที่หมายเลข IPv4 ใกล้จะหมด นั้นหมายความว่าต้องพัฒนา IPv6 ให้สมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้จริงก่อนที่หมายเลข IPv4 จะหมดไป

บทเรียนที่ 5 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ความหมายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Intranet) หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในองค์กรที่ประยุกต์เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์ในการรับและส่งข้อมูล เพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ เช่น การระดมความคิดในกลุ่ม การจัดการเวลาในกลุ่ม การใช้ระบบฐานข้อมูล และเอกสารภายในองค์กร ความแตกต่างระหว่างเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต คือ

- เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไม่มีใครเป็นเจ้าของอย่างแท้จริง และไม่สามารถควบคุมได้
- เครือข่ายอินทราเน็ต มีเจ้าของที่แท้จริง และสามารถควบคุมได้

การสื่อสารที่สำคัญบนอินทราเน็ตได้แก่ เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web), จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail), การโอนย้ายไฟล์ เป็นต้น

เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web)

เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) เรียกสั้น ๆ ว่า เว็บ (Web) หรือ WWW ใช้โพรโทคอล HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) ซึ่งใช้สำหรับการรับ-ส่งไฟล์ HTML (Hyper Text Markup Language) โดย HTML นั้นเป็นภาษามาตรฐานที่ใช้อธิบายการแสดงผลเว็บเพจนั่นเอง WWW เป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอปพลิเคชันที่ทำงานบนเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบการสื่อสารที่
ให้ข้อมูลข่าวสารที่ชัดเจนในรูปแบบมัลติมีเดียได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ใช้เป็น
เครื่องมือในการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายทั้งอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ซึ่งเป็นที่แพร่หลายใน
ปัจจุบัน

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือ อีเมล (E-mail : Electronic mail) เป็นการสื่อสารที่สะดวก
รวดเร็ว และง่ายต่อการส่ง สามารถส่งไปยังผู้รับที่อยู่ต่างประเทศหรือทุก ๆ ที่เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย
อินทราเน็ต ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถส่งจะส่งอีเมลล์โดยการพิมพ์ข้อความ หรืออาจแนบไฟล์ข้อมูล
ได้ทุกประเภทส่งไปพร้อมกับเอกสาร หากผู้รับไม่อยู่ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ จดหมายนี้ก็จะถูกเก็บไว้
ในหน่วยความจำที่เสมือนเป็นผู้รับจดหมายในคอมพิวเตอร์ ซึ่งเรียกว่า เมลเซิร์ฟเวอร์ (Mail Server)
ซึ่งผู้รับจะรับเวลาใดก็ได้ หรือจะส่งกลับเวลาใดก็ได้เช่นกัน ในกระบวนการรับส่งอีเมลล์นั้นจะใช้
โพรโทคอล SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)

การโอนย้ายไฟล์ด้วย FTP

FTP (File Transfer Protocol) เป็นโพรโทคอลสำหรับการโอนย้ายไฟล์ระหว่างเครื่องไคล
เอนท์ (Client) และเซิร์ฟเวอร์ (Server) เมื่อผู้ใช้ต้องการโอนย้ายไฟล์สามารถทำได้โดยโปรแกรมที่
ใช้สำหรับโอนย้ายไฟล์ เช่น โปรแกรม Ipswitch WS FTP, SmartFTP เป็นต้น สิ่งที่ต้องระบุในการ
เชื่อมต่อครั้งแรกคือ ชื่อหรือที่อยู่ของเซิร์ฟเวอร์ พร้อมทั้งชื่อล็อกอินและรหัสผ่าน จากนั้นไคลเอนท์
จะทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ และส่งข้อมูลเกี่ยวกับการล็อกอินเพื่อตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้ และ
ถ้าตรวจสอบสิทธิ์ผ่าน ผู้ใช้ก็สามารถโอนย้ายไฟล์ระหว่างเครื่องของผู้ใช้และเซิร์ฟเวอร์ได้ โดยการ
โอนย้ายไฟล์จากผู้ที่ใช้โปรแกรมการโอนย้ายไฟล์ไปยังเซิร์ฟเวอร์ เรียกว่าการอัปโหลด (Upload)
ส่วนการโอนย้ายไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์ไปยังผู้ใช้โปรแกรมการโอนย้ายไฟล์ เรียก ว่าการดาวน์โหลด
(Download)

บทเรียนที่ 6 โพรโทคอลและซอฟต์แวร์ในเครือข่ายอินทราเน็ต

โพรโทคอลในเครือข่ายอินทราเน็ต

-โพรโทคอล IP (Internet Protocol) เป็นโพรโทคอลซึ่งอยู่ในระดับชั้นความคุมเครือข่าย
(Network Layer) ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับการรับและส่งแพ็กเก็ต (Packet) หรือบางครั้งอาจเรียกว่า
ดาต้าแกรม (Datagram) คือหน่วยของข้อมูลที่ได้รับมาจากโพรโทคอลซึ่งอยู่ในเลเยอร์ที่สูงกว่า เช่น
TCP และ UDP ถ้าโฮสต์ปลายทางอยู่คนละเครือข่ายกับโฮสต์ที่ส่งข้อมูล IP จะรับผิดชอบในการหา
เส้นทางข้อมูล (Routing) โดยการกำหนดตำแหน่งของโฮสต์ปลายทางให้แพ็กเก็ตส่งไปยังเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่โฮสต์ปลายทางนั้นอยู่ได้อย่างถูกต้อง โพรโทคอล IP จะทำงานแบบ คอนเนคชันเลส (Connectionless) หมายถึง ในการส่งข้อมูลแต่ละครั้งโฮสต์ส่งจะไม่มี การติดต่อโฮสต์ปลายทางเพื่อตกลงเกี่ยวกับการรับส่งข้อมูล โดยจะส่งข้อมูลออกไปทันที คาดหวังว่าปลายทางจะได้รับ ซึ่งมีความเชื่อถือในการส่งข้อมูลน้อย เพราะอาจมีการสูญหายระหว่างทาง ซึ่งการแก้ปัญหาทำได้โดย โพรโทคอล TCP ซึ่งอยู่ในระดับที่สูงกว่า รับผิดชอบ

- โพรโทคอล TCP (Transmission Control Protocol) เป็นโพรโทคอลซึ่งอยู่ในระดับชั้น การสื่อสาร (Transport Layer) ที่ใช้สื่อสารทั้งระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในเครือข่าย ระหว่างเครือข่าย และออกจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โพรโทคอล TCP จะทำงานแบบ คอนเนคชันโอเรียนเต็ด (Connection Oriented) หมายถึง มีการกำหนดเส้นทางการรับส่งข้อมูลเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่กำหนดตำแหน่งหมายเลขไอพีแล้วนั้น สามารถส่งไปยังปลายทางจนครบ และจะแบ่งข้อมูลออกเป็นแพ็กเก็ตย่อยแล้วโพรโทคอล TCP จะทำการควบคุมการส่งแพ็กเก็ตย่อยเหล่านี้ออกไป โดยเมื่อถึงปลายทางแล้วจะทำการรวมแพ็กเก็ตย่อยให้กลับมาเป็นข้อมูลเดิมที่ต้นทางส่งออกมา

- โพรโทคอล HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) เป็นโพรโทคอลซึ่งอยู่ในระดับชั้น การประยุกต์ (Application Layer) ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดรูปแบบการร้องขอ (HTTP Request) ของเครื่องไคลเอนท์ (Client) ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Server) ไปยังเซิร์ฟเวอร์ และการโอนย้ายไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์มายังเครื่องที่ร้องขอ การร้องขอเริ่มโดยการพิมพ์ URL (Uniform Resource Locator) และถ้าเซิร์ฟเวอร์พบการร้องขอนั้นก็จะตอบกลับ (HTTP Response) พร้อมกับส่งข้อมูลกลับไปยังเครื่องที่ร้องขอ

ซอฟต์แวร์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- โปรแกรม Browser ใช้ในการแสดงเอกสาร Hyper Text ปกติจะมีอยู่ในเครื่องลูกข่ายหรือเครื่องของผู้ใช้ เช่น เครื่อง PC, เครื่อง Macintosh, เครื่องเวิร์กสเตชันในระบบ UNIX , อุปกรณ์ภายในเครื่องลูกข่ายหรือเครื่องของผู้ใช้นั้น ตัวอย่างโปรแกรม Browser ได้แก่ Internet Explorer (IE), Netscape เป็นต้น

- โปรแกรม Web Page Authoring ใช้ในการสร้างเว็บเพจ มีลักษณะการใช้งานง่ายและสะดวกกว่าการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา HTML สามารถสร้างเว็บได้ทั้งในรูปแบบข้อความ กราฟิก และมัลติมีเดีย ตัวอย่างโปรแกรม Web Page Authoring ได้แก่ Dreamweaver, Front Page เป็นต้น

- ไฟร์วอลล์ (Firewall) เป็นโปรแกรมประเภทที่ใช้ในการรักษาความปลอดภัยในเครือข่าย จะถูกติดตั้งไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้นักเจาะระบบหรือแฮกเกอร์ (Hacker) ทั้งหลายที่อยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบุกรุกเข้ามาทำความเสียหายทั้งต่อข้อมูล เช่น การลบข้อมูล เปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล การโจรกรรมข้อมูลไปใช้ และทำความเสียหายกับเครื่องคอมพิวเตอร์ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่าย การลักลอบเข้ามาใช้ทรัพยากรภายในเครือข่าย ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นกับองค์กรอย่างประเมินค่าไม่ได้

การติดตั้งไฟร์วอลล์เพื่อเชื่อมโยงเครือข่ายภายในเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากภาพจะเห็นว่าแพ็กเก็ตที่มีการรับส่งระหว่างเครือข่ายภายใน และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะต้องผ่านไฟร์วอลล์เท่านั้น ดังนั้นไฟร์วอลล์จึงสามารถควบคุมแพ็กเก็ตที่เข้าออกเครือข่ายได้โดยการอนุญาตหรือไม่อนุญาตให้แพ็กเก็ตผ่าน ซึ่งขึ้นอยู่กับนโยบายขององค์กร โดยหลักการแล้วไฟร์วอลล์จะทำงานอยู่ 2 ลักษณะ คือ การอนุญาตหรือไม่อนุญาตให้แพ็กเก็ตผ่าน

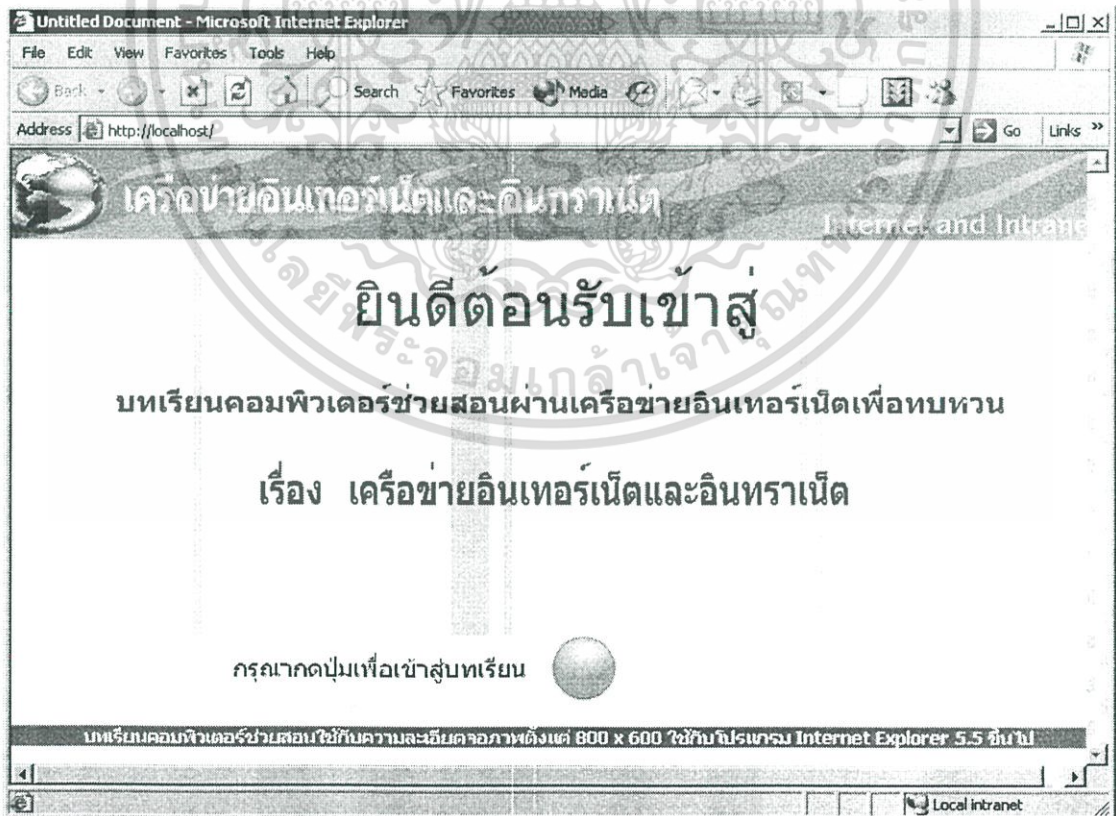
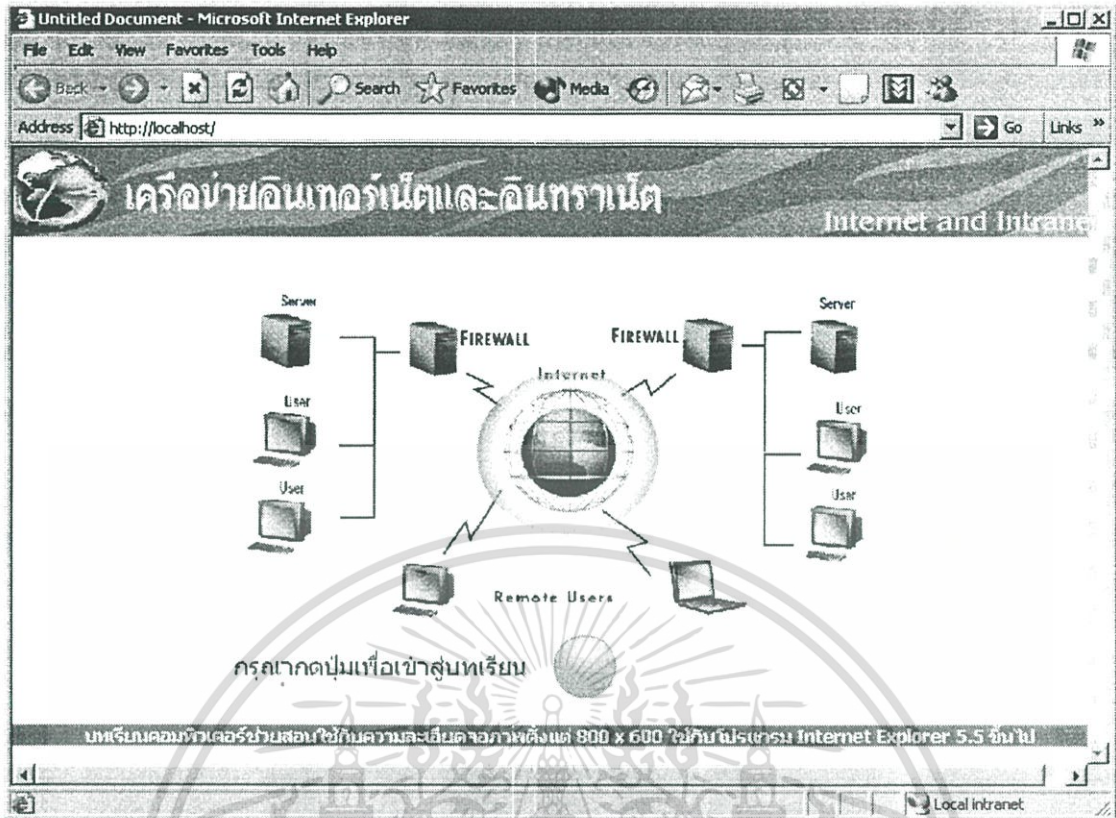


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เพื่อทบทวน เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Read me - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/all_objec.htm

ด้านก่อนเรียน

หน้าแรก ด้านก่อนเรียน บทเรียน แผนการสอน การดำเนินงาน การวัดผลประเมิน การประกันคุณภาพ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้นักศึกษาสามารถบอกความหมายและความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะของหมายเลขไอพีได้
3. เพื่อให้นักศึกษาสามารถระบุหมายเลขไอพีได้อย่างถูกต้อง
4. เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการหาเส้นทางข้อมูลได้
5. เพื่อให้นักศึกษาสามารถคำนวณหาหมายเลขเครือข่ายได้
6. เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะของอินเทอร์เน็ตโพรโทคอลรุ่นที่ 6 ได้
7. เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายการสื่อสารที่สำคัญบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
8. เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะของโพรโทคอลและซอฟต์แวร์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
9. เพื่อให้นักศึกษาสามารถเลือกใช้การสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เหมาะสมกับการใช้งาน
10. เพื่อให้นักศึกษาสามารถเลือกใช้ซอฟต์แวร์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เหมาะสมกับการใช้งาน

คำชี้แจงบทเรียน

1. ให้นักศึกษาเรียนบทเรียนทุกบทเรียน โดยเริ่มตั้งแต่บทเรียนที่ 1 ถึงบทเรียนที่ 6
2. หลังจากเรียนจบบทเรียนในแต่ละบท ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบท แล้วจึงเริ่มเรียนในบทเรียนบทต่อไป
3. เมื่อเรียนครบทั้ง 6 บทเรียนแล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ

Local intranet

Mean And Histry - Microsoft Internet Explorer

ความหมายและความเป็นมาของเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

หน้าแรก ด้านก่อนเรียน บทเรียน แผนการสอน การดำเนินงาน การวัดผลประเมิน การประกันคุณภาพ

หน้า 1/2

บทเรียนที่ 1

ความหมาย

ความเป็นมา

บทเรียนที่ 2

คลาสของหมายเลข IP

ระบบชื่อโดเมน

บทเรียนที่ 3

ซับเน็ตเวิร์กซัพเน็ตมาสก์

การหาเส้นทางข้อมูล

บทเรียนที่ 4

คุณลักษณะของ IPv6

รูปแบบของ IPv6

ใช้ IPv6 ร่วมกับ IPv4

บทเรียนที่ 5

ความหมาย

กิลด์เน็ตเวิร์ก

จุดหมายอิเล็กทรอนิกส์

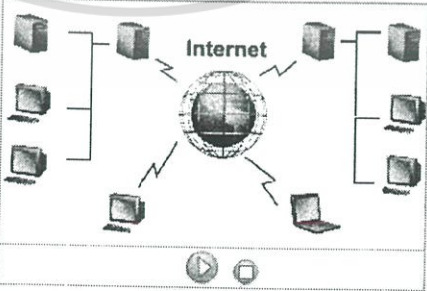
โอนย้ายไฟล์ด้วย FTP

บทเรียนที่ 6

โพรโทคอล

ซอฟต์แวร์

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เกิดจากการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์จากต่างชนิดเข้าเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ (Internetworking) ด้วยชุดโพรโทคอล TCP/IP ผ่านระบบสื่อสารโทรคมนาคมทั้งแบบใช้สายสัญญาณและไร้สาย เครือข่ายต่าง ๆ ที่เชื่อมเข้าหากันจนครอบคลุมไปทั่วโลก



หน้าต่อไป

หน้า 1/2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EX Mean - Microsoft Internet Explorer

ความหมายและความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แบบฝึกหัดเตรียมที่ 1

คำชี้แจง แบบฝึกหัดมีจำนวน 5 ข้อ
ให้นักศึกษา

- เลือกตอบว่าข้อคำถามกล่าวถูกหรือผิด
- คลิกเลือกช่องที่เห็นว่าถูกในช่องที่เป็นแถวเครื่องหมายถูก
- คลิกเลือกช่องที่เห็นว่าผิดในช่องที่เป็นแถวเครื่องหมายผิด

กรอกชื่อ นามสกุลนักศึกษา

ถูก ผิด

1. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายที่เชื่อมโยงเครือข่ายต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกันเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่

2. วัตถุประสงค์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระยะแรกมีเป้าหมายเพื่อใช้ในการวิจัยทางการแพทย์

3. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นหน่วยงานแรกที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

EX Mean - Microsoft Internet Explorer

ความหมายและความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แบบฝึกหัดเตรียมที่ 1

คุณ **ธันต์นัย** ทำแบบฝึกหัดเตรียมเรียบร้อยแล้ว

ได้คะแนน **1** คะแนน

1. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายที่เชื่อมโยงเครือข่ายต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกันเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่

2. วัตถุประสงค์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระยะแรกมีเป้าหมายเพื่อใช้ในการวิจัยทางการแพทย์

3. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นหน่วยงานแรกที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ip Address - Microsoft Internet Explorer

หมายเลขไอพี

IP Address

หน้า 1/5

บทเรียนที่ 1

- ความหมาย
- ความหมาย

บทเรียนที่ 2

หมายเลขไอพี (IP Address) คือ เลขที่บอกที่อยู่เฉพาะของโหนดหรือโฮสต์ที่อยู่ในเครือข่าย ซึ่งเป็นเลขรหัสที่ไม่ซ้ำกัน ปัจจุบันใช้อินเทอร์เน็ตโพรโทคอลรุ่นที่ 4 (IPv4) มีขนาด 32 บิต ประกอบด้วย 4 กลุ่ม ๆ ละ 8 บิต

32 บิต

8 บิต	8 บิต	8 บิต	8 บิต
10101100	. 00010100	. 00000001	. 00011000

↓

172 . 20 . 1 . 24

หน้าต่อไป

หน้า 1/5

EX IP - Microsoft Internet Explorer

หมายเลขไอพี

IP Address

แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 2

คำชี้แจง

- ให้นักศึกษา เลือกตอบ ว่าข้อคำถามกล่าวถูกหรือผิด
- แบบฝึกหัดมีจำนวน 6 ข้อ

คุณ ธนินต์ชัย เชิญหาแบบฝึกหัด

ถูก ผิด

- 1. หมายเลขไอพี หมายถึง กลุ่มตัวเลขที่บอกที่อยู่ของโฮสต์คอมพิวเตอร์ในเครือข่าย
- 2. หมายเลขไอพีที่คลาส A อยู่ในช่วง 1.0.0.0 ถึง 191.255.255.255
- 3. 161.246.27.251 คือชื่อโดเมน
- 4. DNS Server ทำหน้าที่แปลงชื่อโดเมนไปเป็นMAC Address
- 5. abcd.ac.th หมายถึง สถาบันทางการศึกษาที่ชื่อ abcd และตั้งอยู่ในประเทศไทย
- 6. หมายเลขไอพีที่คลาส D ถูกสำรองใช้ในอนาคต

ส่งคำตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Routing - Microsoft Internet Explorer

การหาเส้นทางข้อมูล

Routing

หน้า 2/4

ความหมาย
 ความเป็นมา

บทเรียนที่ 2
 คลาสของหมายเลข IP
 ระบบชื่อโดเมน

บทเรียนที่ 3
 ซับเน็ต8-ซับเน็ตมาส์ค
 การหาเส้นทางข้อมูล

บทเรียนที่ 4
 คุณลักษณะของ IPv6
 รูปแบบของ IPv6
 ใช้ IPv6 ร่วมกับ IPv4

บทเรียนที่ 5
 ความหมาย
 เวลส์ไวด์เว็บ
 จุดหมายอิเล็กทรอนิกส์
 โอนย้ายไฟล์ด้วย FTP

บทเรียนที่ 6
 โปรโตคอล
 ซอฟต์แวร์

สมมติว่าโฮสต์หนึ่งมีหมายเลขไอพี 172.20.33.24 และกำหนดซับเน็ตมาส์ค 255.255.224.0 เมื่อมีการส่งข้อมูล เราเตอร์จะแอนด์ (AND) ระหว่างหมายเลข ไอพี และ ซับเน็ตมาส์ค เพื่อคำนวณหาหมายเลขเครือข่าย ผลที่ได้คือ หมายเลขเครือข่ายจะได้เป็น 172.20.32.0 (เลข 0 ที่ต่อท้ายจะเขียนหรือไม่ก็ได้ แต่นิยมเขียนเพื่อให้หมายเลขครบ 4 ชุด)

หมายเลขไอพี	AND	172.20.33.24
ซับเน็ตมาส์ค		255.255.224.0
หมายเลขเครือข่าย		

หน้า 2/4

IPv6 - Microsoft Internet Explorer

ดินทอว์เน็ตไฟวอคคอรุ่นที่ 6

IPv6

หน้า 2/3

ความหมาย
 ความเป็นมา

บทเรียนที่ 2
 คลาสของหมายเลข IP
 ระบบชื่อโดเมน

บทเรียนที่ 3
 ซับเน็ต8-ซับเน็ตมาส์ค
 การหาเส้นทางข้อมูล

บทเรียนที่ 4
 คุณลักษณะของ IPv6
 รูปแบบของ IPv6
 ใช้ IPv6 ร่วมกับ IPv4

บทเรียนที่ 5
 ความหมาย
 เวลส์ไวด์เว็บ
 จุดหมายอิเล็กทรอนิกส์
 โอนย้ายไฟล์ด้วย FTP

บทเรียนที่ 6
 โปรโตคอล
 ซอฟต์แวร์

รูปแบบการเขียน
 IPv6 ได้เพิ่มขนาดเป็น 128 บิต ประกอบด้วยเลขฐาน 16 จำนวน 8 กลุ่ม ๆ ละ 16 บิต โดยแต่ละตัวจะขึ้นด้วยเครื่องหมาย " : "

128 บิต								
16 บิต	16 บิต	16 บิต	16 บิต	16 บิต	16 บิต	16 บิต	16 บิต	
FEDC : 18F3 : 038A : CBF8 : 197F : BFAD : FEA8 : 3321								
ชุดที่ 1	2	3	4					

เนื่องจาก IPv6 มีขนาดยาวมาก ถ้าหากมีเลขในกลุ่มเป็น 0 ทั้งหมดก็สามารถเขียนแทนได้ด้วยเครื่องหมาย " :: "

1080 : 0000 : 0000 : 0000 : 8000 : 200C : 2431
↓
1080 : :: 0 : 0 : 8000 : 200C : 2431
↓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Intranet - Microsoft Internet Explorer

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Intranet

หน้าแรก | จำนวนคอมพิวเตอร์ | บทเรียน | แบบทดสอบ | กระดานสนทนา | ติดต่อผู้สอน | เกี่ยวกับผู้สอน

บทเรียนที่ 2

- คลาสของหมายเลข IP
- ระบบชื่อโดเมน

บทเรียนที่ 3

- ซับเน็ต8 ซับเน็ตมาสิค
- การหาเส้นทางข้อมูล

บทเรียนที่ 4

- คุณลักษณะของ IPv6
- รูปแบบของ IPv6
- ใช้ IPv6 ร่วมกับ IPv4

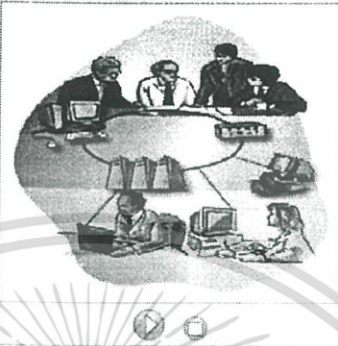
บทเรียนที่ 5

- ความหมาย
- วิสดีไวต์เว็บ
- จุดหมายอีเล็กทรอนิกส์
- โอนย้ายไฟล์ด้วย FTP

บทเรียนที่ 6

- โพรโทคอล
- ซอฟต์แวร์

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Intranet) หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในองค์กร
ที่ประยุกต์เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการรับและส่งข้อมูล เพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ
เช่น การระดมความคิดในกลุ่ม การจัดการเวลาในกลุ่ม การใช้ระบบฐานข้อมูล และ
เอกสารภายในองค์กร



ความแตกต่างระหว่างเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

- เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไม่มีใครเป็นเจ้าของอย่างแท้จริง และไม่สามารถควบคุมได้
- เครือข่ายอินทราเน็ต มีเจ้าของที่แท้จริง และสามารถควบคุมได้

[หน้าต่อไป](#)

หน้า 1/3

Protocol and Software - Microsoft Internet Explorer

โพรโทคอลและซอฟต์แวร์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

หน้า 2/5

หน้าแรก | จำนวนคอมพิวเตอร์ | บทเรียน | แบบทดสอบ | กระดานสนทนา | ติดต่อผู้สอน | เกี่ยวกับผู้สอน

บทเรียนที่ 1

- ความหมาย
- ความเป็นมา

บทเรียนที่ 2

- คลาสของหมายเลข IP
- ระบบชื่อโดเมน

บทเรียนที่ 3

- ซับเน็ต8 ซับเน็ตมาสิค
- การหาเส้นทางข้อมูล

บทเรียนที่ 4

- คุณลักษณะของ IPv6
- รูปแบบของ IPv6
- ใช้ IPv6 ร่วมกับ IPv4

บทเรียนที่ 5

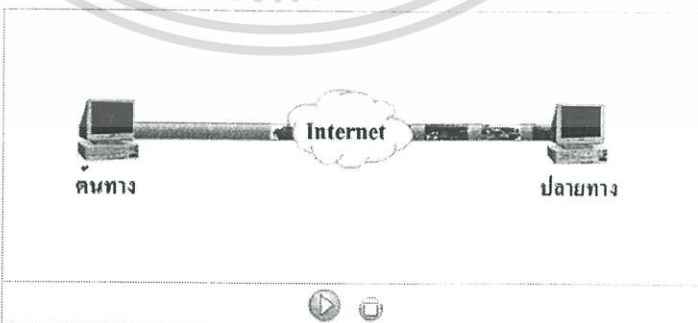
- ความหมาย
- วิสดีไวต์เว็บ
- จุดหมายอีเล็กทรอนิกส์
- โอนย้ายไฟล์ด้วย FTP

บทเรียนที่ 6

- โพรโทคอล
- ซอฟต์แวร์

โพรโทคอล TCP (Transmission Control Protocol)

โพรโทคอล TCP เป็นโพรโทคอลซึ่งอยู่ในระดับชั้นการสื่อสาร (Transport Layer) โพรโทคอล TCP จะทำหน้าที่แบ่งข้อมูลออกเป็นแพ็กเก็ตย่อยและส่งออกโดยเมื่อถึงปลายทางแล้วจะรวมแพ็กเก็ตย่อยให้กลับมาเป็นข้อมูลเดิมที่ต้นทางส่งออก



กระบวนการทำงานของโพรโทคอล TCP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บบอร์ด - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/webboard/webboard.asp

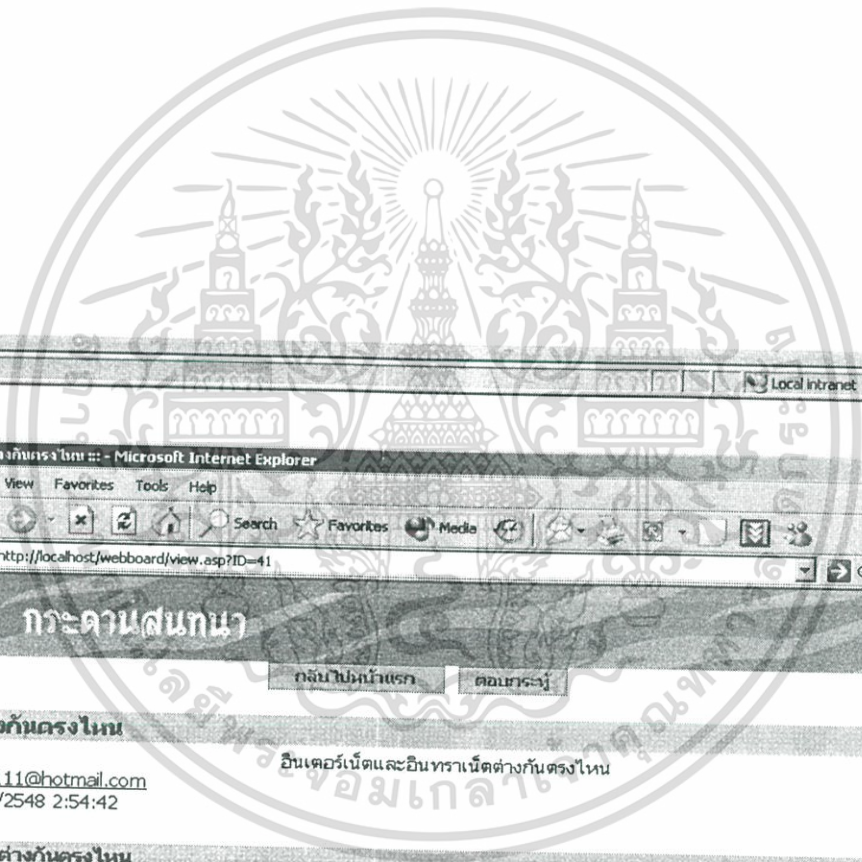
กระดานสนทนา

เขียนกระทู้

หน้า 1 จากทั้งหมด 1 หน้า

ชื่อกระทู้	จากคุณ	อีเมล	ตอบทั้งหมด	ตอบครั้งล่าสุด
ต่างกันตรงไหน	จิต	jit_1111@hotmail.com	1	23/4/2548 2:57:17
อินเทอร์เน็ตคืออะไร	โต้่ง	tong4101@hotmail.com	0	23/4/2548 2:53:19

Home



กระทู้ : ต่างกันตรงไหน :: Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/webboard/view.asp?ID=41

กระดานสนทนา

กลับไปหน้าแรก ตอบกระทู้

ต่างกันตรงไหน

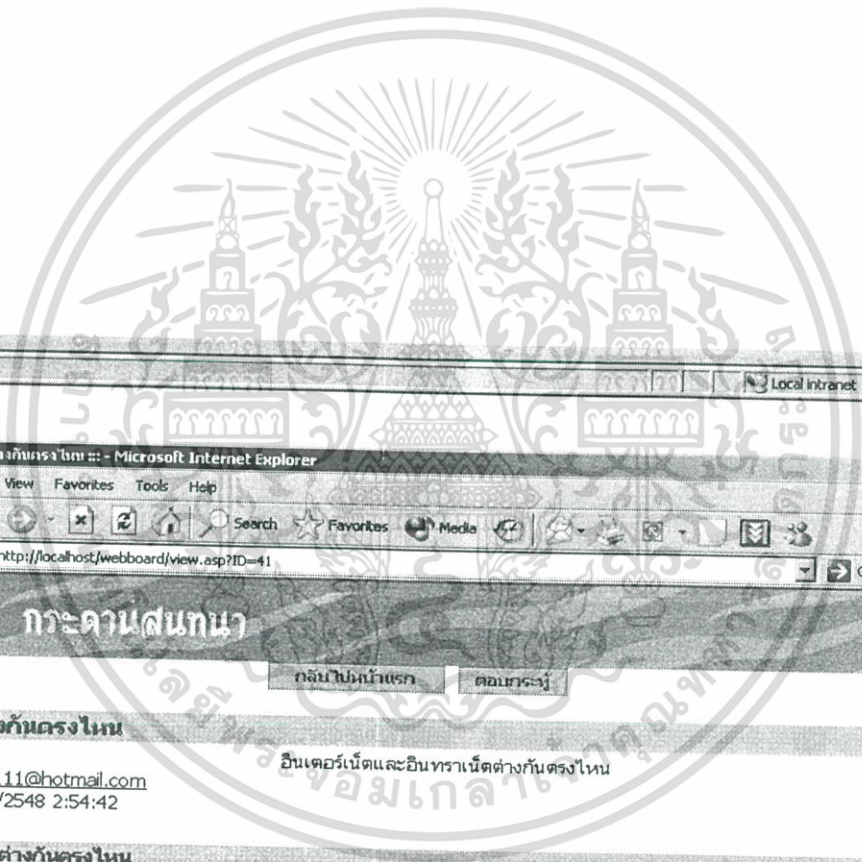
จิต
jit_1111@hotmail.com
23/4/2548 2:54:42

อินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ตต่างกันตรงไหน

Re: ต่างกันตรงไหน

เอนก
anake@gaweb.com
23/4/2548 2:57:17

อินเทอร์เน็ตใช้ภายในองค์กรที่มีระบบการติดต่อกันภายในเท่านั้น อินเทอร์เน็ตก็ตรงข้ามใช้ในพื้นที่ที่ไกลไม่จำกัดองค์กร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Readme - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/all_objec.htm

Microsoft Word

ชื่อ: tong4101@hotmail.com

อีเมล: tong4101@hotmail.com

หัวข้อ:

วัตถุประสงค์

1. เพื่อ
2. เพื่อ
3. เพื่อ
4. เพื่อ
5. เพื่อ
6. เพื่อ
7. เพื่อ
8. เพื่อ

ได้

คำชี้แจงบทเรียน

1. ให้นักศึกษาเรียนบทเรียนทุกบทเรียนโดยเริ่มตั้งแต่บทเรียนที่ 1 ถึงบทเรียนที่ 6
2. หลังจากเรียนจบบทเรียนในแต่ละบท ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบท แล้วจึงเริ่มเรียนในบทเรียนบทต่อไป
3. เมื่อเรียนครบทั้ง 6 บทเรียนแล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ

ข่าวอินเทอร์เน็ทได้

กลุ่มที่ 6 ได้

ทราบได้

ได้เหมาะสมควรการใช้งาน

ได้เหมาะสมควรการใช้งาน

Local intranet

History - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/all_story.htm

เกี่ยวกับผู้สอน

นายธนันต์ชัย บรรเทิงจิตร

วันที่ 11 ธันวาคม 2521

111 ถนนพหลคีรี ตำบลนาสาร อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84120

ประวัติการศึกษา

2542 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

2545 ครุศาสตรบัณฑิตสาขารวมบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตรบัณฑิตสาขารวมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปัจจุบัน ศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

รหัสประจำตัว 46065732 คณะครุศาสตรบัณฑิตสาขารวมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Email tong4101@hotmail.com

Local intranet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก
แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ วิชาการระบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

คะแนนเต็ม 20 คะแนน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีจำนวน 20 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. วิวัฒนาการของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตพัฒนามาจากระบบใด
 - ก. TELNET ข. ETHERNET
 - ค. ARPANET ง. SCHOOLNET

2. เหตุใดการพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระยะแรกในประเทศจึงจำกัดอยู่ในมหาวิทยาลัย
 - ก. ขาดเงินทุนในการขยายเครือข่าย
 - ข. ไม่ได้ได้รับความสนใจจากบริษัทเอกชน
 - ค. บริษัทเอกชนยังขาดบุคลากรที่มีความรู้
 - ง. ใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาและวิจัย

3. จำนวนคลาสของหมายเลขไอพี (IP Address) แบ่งออกได้เป็นเท่าใด
 - ก. 2 ข. 3 ค. 4 ง. 5

4. ข้อใดเป็นลักษณะของ IP Address
 - ก. 161.246.272
 - ข. 161.246.27.251
 - ค. www.1234.com
 - ง. http://www.1234.com

5. ข้อใดเป็นความแตกต่างระหว่างคลาส A และ C
 - ก. ขนาดของข้อมูลในระบบ
 - ข. จำนวนโฮสต์ในเครือข่าย
 - ค. ความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล
 - ง. จำนวนผู้ใช้งานในเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ถ้าท่านต้องการต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้คอมพิวเตอร์ 50 เครื่องท่านต้องระบุ IP Address อย่างไร

- ก. คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ 1 IP Address
- ข. คอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง ต่อ 1 IP Address
- ค. คอมพิวเตอร์ 4 เครื่อง ต่อ 1 IP Address
- ง. คอมพิวเตอร์ 8 เครื่อง ต่อ 1 IP Address

7. เน็ตมาสก์ (Netmask) ประกอบด้วยตัวเลขจำนวนเท่าใด

- ก. 4 บิต ข. 8 บิต
- ค. 16 บิต ง. 32 บิต

8. เน็ตมาสก์ (Netmask) ตรงกับข้อใด

- ก. 0.0.255.255
- ข. 255.0.0.255
- ค. 255.255.0.0
- ง. 0.255.255.0

9. ในการหาเส้นทางข้อมูลเพื่อส่งข้อมูลไปยังปลายทางนั้นจะสิ้นสุดกระบวนการที่ใด

- ก. เกตเวย์ในเครือข่าย
- ข. เราเตอร์ในเครือข่าย
- ค. ศูนย์บริการข้อมูล
- ง. โฮสต์คอมพิวเตอร์

10. ในการกำหนดหาหมายเลขเครือข่ายใช้วิธีการในข้อใด

- ก. OR ข. AND
- ค. NOR ง. NOT

11. ปัจจุบันใช้อินเทอร์เน็ตโพรโทคอลในข้อใด

- ก. IPv3 ข. IPv4
- ค. IPv5 ง. IPv6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. 0000:0001:0000:0000:0123:4567:89AB ลดรูปแล้วได้ตรงกับข้อใด

ก. :0001:0123:4567:89AB

ข. ::0001::0123:4567:89AB

ค. ;0001;0123:4567:89AB

ง. ;;0001;;0123:4567:89AB

13. ข้อใดเป็นลักษณะของเครือข่ายอินทราเน็ต

ก. เครือข่ายสาธารณะ

ข. ไม่มีใครเป็นเจ้าของอย่างแท้จริง

ค. เป็นเครือข่ายที่มีเจ้าของอย่างแท้จริง

ง. เครือข่ายคอมพิวเตอร์หนึ่งเดียวในโลก

14. ข้อใดไม่ใช่การบริการบนเครือข่ายอินทราเน็ต

ก. เวิลด์ไวด์เว็บ

ข. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ค. การค้นหาข้อมูลจากภายนอก

ง. การโอนย้ายไฟล์ โดย FTP

15. กระบวนการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ใช้โปรโตคอลในข้อใด

ก. SMTP

ข. FTP

ค. HTTP

ง. PPP

16. ถ้าสำนักงานที่อยู่ต่างจังหวัด ต้องการดาวน์โหลดข้อมูลจากเครื่อง เซิร์ฟเวอร์ของสำนักงาน

ใหญ่ในกรุงเทพ ควรใช้บริการในข้อใด

ก. เวิลด์ไวด์เว็บ

ข. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ค. การค้นหาข้อมูลจากภายนอก

ง. การโอนย้ายไฟล์ โดย FTP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. ข้อใดเป็นลักษณะการทำงานของโปรแกรม Web Browser

- ก. สร้างเว็บเพจ
- ข. โอนย้ายข้อมูล
- ค. รักษาความปลอดภัย
- ง. แสดงเอกสาร Hyper Text

18. โพรโทคอล IP มีลักษณะการทำงานตามข้อใด

- ก. ตรวจสอบขนาดของข้อมูลต้นทาง
- ข. จัดเส้นทางข้อมูลในการส่งแพ็กเก็ต
- ค. ตรวจสอบขนาดของข้อมูลปลายทาง
- ง. แบ่งข้อมูลออกเป็นแพ็กเก็ตย่อย ๆ

19. โพรโทคอล TCP มีลักษณะการทำงานตามข้อใด

- ก. ตรวจสอบขนาดของข้อมูลต้นทาง
- ข. จัดเส้นทางข้อมูลในการส่งแพ็กเก็ต
- ค. ตรวจสอบขนาดของข้อมูลปลายทาง
- ง. แบ่งข้อมูลออกเป็นแพ็กเก็ตย่อย ๆ

20. ถ้าต้องการสร้างเว็บ ควรใช้ซอฟต์แวร์ใด

- ก. Opera
- ข. Mozilla
- ค. Front Page
- ง. Internet Explorer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต
(ด้านเนื้อหา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
วิชาการบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน

ตารางที่ ง.1 แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปาน กลาง (3)	พอใช้ (2)	ควร ปรับปรุง (1)
1. เนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
1.4 ความชัดเจนของเนื้อหา					
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาย่อยภายใน บทเรียนแต่ละบท					
1.6 บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการ สอนทบทวน					
2. การจัดวางรูปแบบ					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย					
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
2.3 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะ

ขอขอบคุณที่ให้ความอนุเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
วิชาการบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน

ตารางที่ จ.1 แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การจัดวางรูปแบบบนอินเทอร์เน็ต					
1.1 การดึงดูดความสนใจ					
1.2 การจัดวางภาพประกอบ					
1.3 การจัดวางตัวอักษร					
1.4 การใช้สีสันทันประกอบ					
1.5 การใช้สื่อประสม					
2. ตัวอักษรที่ใช้บนอินเทอร์เน็ต					
2.1 ความเหมาะสมรูปแบบการนำเสนอ					
2.2 ความเหมาะสมด้านการสื่อความหมาย					
2.3 ความเหมาะสมของแบบอักษร					
2.4 ความเหมาะสมของสีอักษร					
2.5 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
3. การใช้ภาพประกอบและสื่อประสมบนอินเทอร์เน็ต					
3.1 ความน่าสนใจ					
3.2 ความชัดเจน					
4. การเชื่อมโยงข้อความ					
4.1 มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา					
4.2 การเชื่อมโยงกับเนื้อหาเพิ่มเติม					
4.3 การเชื่อมโยงกับ Web page อื่น					

ข้อเสนอแนะ _____

ขอขอบคุณที่ให้ความอนุเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้เห็นหน้าเบเซประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ฉ
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต
(ด้านเนื้อหา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ
 ทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต
 (ด้านเนื้อหา)

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการนำเสนอ			
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	0.58	ดี
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
1.4 ความชัดเจนของเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละหน่วย	3.67	0.58	ดี
1.6 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.33	0.58	ดี
รวม	4.11	0.39	ดี
2. การจัดวางรูปแบบ			
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
รวม	4.56	0.51	ดีมาก
ด้านเนื้อหาโดยภาพรวม	4.26	0.42	ดี

หมายเหตุ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ

4.50 - 5.00	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดีมาก
3.50 - 4.49	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดี
2.50 - 3.49	คุณภาพอยู่ในระดับ	ปานกลาง
1.50 - 2.49	คุณภาพอยู่ในระดับ	พอใช้
1.00 - 1.49	คุณภาพอยู่ในระดับ	ควรปรับปรุง

จากตารางที่ ๑.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต (ด้านเนื้อหา) โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42

ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ในระดับดีมากและดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.11 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.67 คือ (1.2) ความถูกต้องของเนื้อหา รายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 มี 2 รายการ คือ (1.1) เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และ (1.6) ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน รายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 คือ (1.3) ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา และรายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 มี 2 รายการ คือ (1.4) ความชัดเจนของเนื้อหา และ (1.5) ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละหน่วย

ด้านการจัดวางรูปแบบ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับดีมากและดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.67 มี 2 รายการ คือ (2.1) ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย และ (2.2) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ และรายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 คือ (2.3) ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหาลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ
 ทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต
 (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. การจัดวางรูปแบบบนอินเทอร์เน็ต			
1.1 การดึงดูดความสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 การจัดวางภาพประกอบ	4.33	1.16	ดี
1.3 การจัดวางตัวอักษร	4.00	1.00	ดี
1.4 การใช้สีสันประกอบ	4.33	0.58	ดี
1.5 การใช้สื่อประสม	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.40	0.69	ดี
2. ตัวอักษรที่ใช้บนอินเทอร์เน็ต			
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	4.33	1.16	ดี
2.2 ความเหมาะสมด้านการสื่อความหมาย	4.33	0.58	ดี
2.3 ความเหมาะสมของแบบอักษร	4.33	1.16	ดี
2.4 ความเหมาะสมของสีอักษร	4.33	0.58	ดี
2.5 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.33	1.16	ดี
รวม	4.33	0.83	ดี
3. การใช้ภาพประกอบและสื่อประสมบนอินเทอร์เน็ต			
3.1 ความน่าสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความชัดเจน	4.33	0.58	ดี
รวม	4.50	0.50	ดีมาก
4. การเชื่อมโยงข้อความ			
4.1 มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
4.2 การเชื่อมโยงกับเนื้อหาเพิ่มเติม	4.33	0.58	ดี
4.3 การเชื่อมโยงกับ Web page อื่น	3.67	0.58	ดี
รวม	4.00	0.34	ดี
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยภาพรวม	4.31	0.62	ดี

หมายเหตุ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.50 - 5.00	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดีมาก
3.50 - 4.49	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดี
2.50 - 3.49	คุณภาพอยู่ในระดับ	ปานกลาง
1.50 - 2.49	คุณภาพอยู่ในระดับ	พอใช้
1.00 - 1.49	คุณภาพอยู่ในระดับ	ควรปรับปรุง

จากตารางที่ ข.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62

ด้านการจัดวางรูปแบบบนอินเทอร์เน็ต คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต อยู่ในระดับดีมากและดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.67 มี 2 รายการ คือ (1.1) การดึงดูดความสนใจ และ (1.5) การใช้สื่อประสม รายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 มี 2 รายการ คือ (1.2) การจัดวางภาพประกอบ และ (1.4) การใช้สีสันประกอบ และรายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 คือ (1.3) การจัดวางตัวอักษร

ด้านตัวอักษรที่ใช้นบนอินเทอร์เน็ต คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.83 ซึ่งทุกรายการมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 คือ (2.1) ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ (2.2) ความเหมาะสมด้านการสื่อความหมาย (2.3) ความเหมาะสมของแบบอักษร (2.4) ความเหมาะสมของสีอักษร และ (2.5) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร

ด้านการใช้ภาพประกอบและสื่อประสมบนอินเทอร์เน็ต คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต อยู่ในระดับดีมากและดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.67 คือ (3.1) ความน่าสนใจ และรายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 คือ (3.2) ความชัดเจน

ด้านการเชื่อมโยงข้อความ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.33 คือ (4.2) การเชื่อมโยงกับเนื้อหาเพิ่มเติม รายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 คือ (4.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา และรายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 คือ (4.3) การเชื่อมโยงกับ Web page อื่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ซ

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัด
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๕.1 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของ
ผลลัพธ์วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต
จำแนกตามรายชื่อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	.50	.20
2	.55	.10
3	.30	.40
4	.75	.30
5	.50	.40
6	.70	.20
7	.35	.50
8	.50	.20
9	.35	.50
10	.80	.40
11	.60	.40
12	.65	.30
13	.85	.30
14	.30	.60
15	.20	.20
16	.40	.00
17	.50	.80
18	.45	.50
19	.35	.50
20	.45	.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓.1 คะแนนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน บทที่							คะแนนแบบทดสอบ วัดประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์
	1	2	3	4	5	6	รวม	
1	2	6	5	2	5	5	25	17
2	2	4	4	3	4	5	22	18
3	3	5	6	2	5	5	26	15
4	2	5	6	3	6	6	28	17
5	2	5	6	3	5	5	26	17
6	2	5	4	3	5	5	24	16
7	3	6	5	2	5	4	25	17
8	2	5	3	3	4	5	22	15
9	2	5	5	3	5	5	25	18
10	3	6	5	2	5	5	26	18
11	3	5	5	3	6	6	28	18
12	3	5	6	2	4	4	24	16
13	3	5	6	2	5	5	26	14
14	3	5	4	2	5	4	23	17
15	3	4	5	2	5	5	24	17
16	3	4	3	2	6	5	23	16
17	3	5	4	3	5	6	26	13
18	3	5	6	3	5	5	27	17
19	3	5	5	3	6	6	28	17
20	3	4	6	3	3	4	23	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายธนันต์ชัย บรรเทึงจิตร
วัน - เดือน - ปี เกิด	11 ธันวาคม 2521
ภูมิลำเนา	111 ถนนพหลศิริ ตำบลนาสาร อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี รหัสไปรษณีย์ 84120
ที่อยู่ปัจจุบัน	111 ถนนพหลศิริ ตำบลนาสาร อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี รหัสไปรษณีย์ 84120
ประวัติการศึกษา	2542 สำเร็จการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี 2545 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2548 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้