

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

WEB BASED INSTRUCTION ON THE INTERNET
ON DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM
FOR INFORMATION TECHNOLOGY FOR LEARNING

ฐิติยา ไชยชนะ
THITIYA CHAICHANA

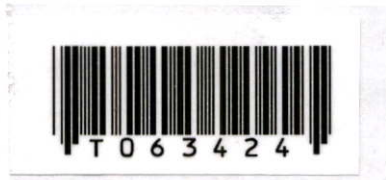
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของงานศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

ISBN 974-15-2482-3

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

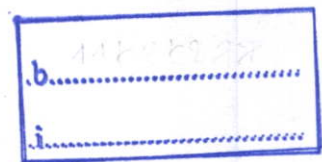
WEB BASED INSTRUCTION ON THE INTERNET
ON DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM
FOR INFORMATION TECHNOLOGY FOR LEARNING



ฐิติยา ไชยชนะ

THITIYA CHAICHANA

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 63424
วัน,เดือน,ปี 28 ส.ค. 2549



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

ISBN 974-15-2432-3

**WEB BASED INSTRUCTION ON THE INTERNET
ON DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM
FOR INFORMATION TECHNOLOGY FOR LEARNING**

THITIYA CHAICHANA

**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**

2006

ISBN 974-15-2432-3

COPYRIGHT 2006

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้
นักศึกษา	นางสาวจิตติยา ไชยชนะ
รหัสประจำตัว	46065743
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2549
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป และมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสตรีพังงา คัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม จำนวน 1 ห้อง ได้นักเรียนจำนวน 30 คน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้คือ การเลือกเนื้อหา ผู้วิจัยได้นำหัวข้อเรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำเนื้อหาที่ได้มาวิเคราะห์เป็นหน่วยย่อย และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมตามเนื้อหาที่แบ่งไว้ สร้างแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกแบบบทเรียนการสอนผ่านเว็บ นำเนื้อหาที่ออกแบบมา สร้างเป็นบทเรียนการสอนผ่านเว็บ โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX แล้วนำเสนอให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบหาข้อบกพร่อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น หลังจากนั้นนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อทำการประเมินพร้อมทั้งข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำแล้วนำมาทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องกับกลุ่มทดลองกลุ่ม 3 คน และ

กลุ่ม 6 คน เมื่อแก้ไขแล้วนำมาดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ โดยหาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ :

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ได้บรรจุไว้ที่ www.datacom-e.com

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.83$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.70$)

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.16/84.77

Thesis Title	Web Based Instruction on the Internet on Data Communication and Computer Network System for Information Technology for Learning
Student	Miss Thitiya Chaichana
Student ID.	46065743
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (Computer)
Year	2006
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Lertlak Klinhom
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Peerawut Suwanjan

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop, determine quality and efficiency of Web Based Instruction on the Internet on Data Communication and Computer Network System for Information Technology for Learning. The research hypotheses were set and tested to determine whether the lesson's quality would be at least equal to good level, and whether its efficiency E_1/E_2 would not be lower than the criteria of 80/80.

The research was conducted with students in the 3rd Level Grade; 1st Matthayom Suksa of Phangnga Girl's High School who enrolled in second semester of 2005 academic year. A selected group of 30 students from one classroom were randomly chosen as samples for the study using cluster sampling method.

The first step in developing the Web Based Instruction on the Internet was to select a lesson topic. In this case, the lesson of Data Communication and Computer Network System which was a part of Information Technology for Learning subject was selected. It was divided into sub-topics. Objectives of the lesson were defined to cover the content of all sub-topics. Lesson exercises and exams were constructed to be used as a measurement of learning achievement of the students during and after the learning period. The lesson contents and exercises were designed as a Web Based Instruction on the Internet using Macromedia Dreamweaver MX program. The lesson was then submitted to the thesis advisor and co-advisor for suggestion and correction. After that it was submitted to content and media production specialists for an evaluation and suggestion. Their evaluation and suggestion were then be used for the lesson improvement. The improved and approved lesson was then primarily used with a

trial three-person group and six-person group. Some correction was made after the trial process. The corrected lesson was then used to find out its efficiency by analyzing the achievement of the students in the sampling groups.

The results of this research were as follows :

1. The development of Web Based Instruction on the Internet on Data Communication and Computer Network System for Information Technology for Learning was contained at www.datacom-e.com

2. The quality of Web Based Instruction on the Internet on Data Communication and Computer Network System for Information Technology for Learning about the content aspect was excellent level ($\bar{X} = 4.83$), and about the media production aspect was good level ($\bar{X} = 4.70$).

3. The efficiency of Web Based Instruction on the Internet on Data Communication and Computer Network System for Information Technology for Learning was 82.16/84.77.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดีด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ จนสำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล ผศ.กิตติพงศ์ มะโน และรศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์สุรศักดิ์ มัธูรส อาจารย์ผดุง ว่องนาวิ อาจารย์สมเกียรติ ต้นดวงศ์วามิช ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ทองควน ไชยชนะ และอาจารย์ทรงเกียรติ ต้นทวีวงศ์ ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ โรงเรียนสตรีพังงา และอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความสะดวกในการจัดทำเครื่องมือในการทำวิจัย รวมทั้งในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนนักเรียนทุกคนที่ได้ให้ความร่วมมือ ทำให้การทดลองครั้งนี้ประสบผลสำเร็จตามที่ต้องการ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งสมาชิกทุกคนในครอบครัวที่ให้ความรัก ความห่วงใย ช่วยเหลือ สนับสนุน ดูแลเอาใจใส่ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบพระคุณ นายธนบดี ศรีธนสันต์ นายชานนท์ แก้วมี และเพื่อนๆ ทุกคนรวมทั้งบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุนตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่า และประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอบอบแต่ คุณพ่อ คุณแม่ และครู- อาจารย์ ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

จิตติยา ไชยชนะ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ	VI
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญรูป.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน	6
2.2 คอมพิวเตอร์กับการศึกษา	10
2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	11
2.4 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	18
2.5 การเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต.....	24
2.6 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	28
2.7 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	30
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	35
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	35
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	35
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	45
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	48
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	48
4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต.....	49
4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	51
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	52
5.1 สรุปผลการวิจัย	52
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	55
5.3 ข้อเสนอแนะ	57
บรรณานุกรม	58
ภาคผนวก	62
ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	63
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	67
ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ...	74
ภาคผนวก ง เนื้อหาเรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	84
ประวัติผู้เขียน	99

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	8
3.1	42
4.1	49
4.2	50
4.3	51

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	39
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.....	43
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต	45

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางอินเทอร์เน็ต ได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีการแข่งขันกันพัฒนาทั้งทางด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์เป็นอย่างมาก หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนต่างนิยมใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร เผยแพร่ข่าวสาร หรือซื้อขายสินค้า เป็นต้น ด้วยความสะดวกรวดเร็ว ทำให้จำนวนผู้ใช้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในแวดวงการศึกษาที่เช่นเดียวกัน ได้มีผู้นำเอาเทคโนโลยีทางอินเทอร์เน็ตมาใช้ในระบบการเรียนการสอน ทั้งในรูปของคอมพิวเตอร์เพื่อจัดการเรียนการสอน (Computer Managed Instruction) การฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Based Training) และในส่วนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มีการพัฒนาเป็นสื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction)

การจัดการเรียนการสอนเรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นส่วนหนึ่งของวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ รหัสวิชา ง.319 ซึ่งเป็นวิชาบังคับ อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ความรู้เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทุกคนควรทำความเข้าใจ การเรียนรู้ด้วยสื่อที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม จะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจบทเรียนมากขึ้นและสามารถนำไปปฏิบัติใช้งานจริงได้ ดังนั้น ในการสร้างและออกแบบบทเรียนการสอนที่มีคุณภาพจะทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้อย่างยิ่ง

WBI เป็นเครื่องมือสำหรับ การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ E-Learning ซึ่งมีข้อแตกต่างกับ CAI คือ CAI ทำงานภายใต้ Standalone หรืออาจทำภายใต้ Local Area Network CAI มิได้ออกแบบเพื่อสื่อสารถึงกันได้แก่ WBI หรือ Web-Based Instruction ทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนและอาจารย์สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ และอาจารย์สามารถติดตามพฤติกรรมการเรียนตลอดจนผลการเรียนของผู้เรียนได้ WBI สามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบ Multiuser ได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวางภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกว่าเป็น Virtual Classroom เลยกี่ได้ และนั่นก็คือ การกระทำกิจกรรมใดๆ ภายในโรงเรียนภายในห้องเรียน สามารถทำได้ทุกอย่างใน WBI ที่อยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จนกระทั่งจบการศึกษา (ภาสกร เรืองรอง. 2547) [Internet]

โดยเฉพาะการเรียนการสอนผ่านเว็บ นับได้ว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ ที่เปิดโอกาสให้มีการกระจายความรู้ ข้อมูลข่าวสารไปสู่มวลชนอื่นได้ ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ตามความแตกต่างแต่ละบุคคล ส่งผลให้การจัดการศึกษาระบบใหม่ไม่จำกัดแค่ในห้องเรียน ผู้เรียนสามารถหาความรู้ได้ทุกที่อย่างไม่มีขีดจำกัด (สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. 2547) [Internet]

จากการพัฒนาของเว็บเทคโนโลยี ทำให้เว็บมีความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างดี โดยมีการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และเป็นสื่อกลางในการบริการค้นคว้าข้อมูลข่าวสาร (Khan. 1997 : 5) มีความสามารถด้านสื่อประสม (Multimedia) ทั้งภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น ทำให้สิ่งที่อยู่บนจอภาพมิใช่ข้อความที่น่าเบื่อ ดังที่เคยเป็นมา (กิดานันท์ มลิทอง. 2540 : 328) นอกจากนี้เว็ลด์ไวด์เว็บ ยังรวมการใช้งานต่าง ๆ เช่น ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้ม กลุ่มอภิปราย การค้นหาแฟ้ม เป็นต้น

การนำเว็บมาพัฒนาเป็นบทเรียนการสอน มีคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ดังนี้ (Kilby. 1994 : 285)

1. ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย โดยไม่ว่าจะอยู่ที่ใดในโลกสามารถใช้งานได้ อีกทั้งไม่ใส่ใจถึงระบบปฏิบัติการที่ผู้ใช้ใช้งาน
2. ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาและการผลิตต่ำ
3. สามารถเชื่อมโยงไปยังโปรแกรมและแหล่งข้อมูลอื่นได้
4. สามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย
5. สามารถให้ปฏิสัมพันธ์ในลักษณะแบบระบบเปิด (Open System) แก่ผู้เรียนมากกว่าการเรียนด้วยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ปฏิสัมพันธ์เป็นแบบระบบปิด (Closed System) แก่ผู้เรียนเท่านั้น

แต่อย่างไรก็ตาม การเรียนผ่านเว็บก็มีข้อจำกัดหลายอย่าง ไม่ง่ายนักที่จะจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บให้ประสิทธิภาพ ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงรูปแบบการเรียนการสอนและวิธีการวัดผลที่เปลี่ยนไป ดังนั้น การสร้างเว็บเพจสำหรับใช้ในการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงเป้าหมายของการศึกษาเป็นสำคัญ ไม่ใช่คำนึงการออกแบบที่เน้นแต่ความน่าสนใจ เพราะเว็บไซต์ที่น่าสนใจที่ อาจจะไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าถึงเป้าหมายของการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าไม่ได้สร้างโดยยึดหลักการของการออกแบบการเรียนการสอน (มนตรี ดวงจิโน. 2544 : 36)

โรงเรียนสตรีพังงา มีความสนใจในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนและมุ่งเน้นให้นักเรียนมีทักษะในการใช้งาน ประกอบกับทางโรงเรียนมีความพร้อมด้านห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ดังนั้น ถ้าพิจารณาถึงความพร้อมทางด้านสถานศึกษาแล้ว สามารถที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนได้

จากความสำคัญของการเรียนการสอนประกอบกับความสามารถของเทคโนโลยีและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และผู้เรียนสามารถเข้ามาศึกษา ทบทวนบทเรียนได้ ก่อให้เกิดการเรียนรู้ และเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่จะได้รับการพัฒนาและนำมาใช้เพื่อการเรียนการสอนในปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป

1.3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

2.1 การจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา

2.2 การสร้างสตอรี่บอร์ด (Story board)

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

ขั้นตอนที่ 5 หาประสิทธิภาพของบทเรียน

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสตรีพังงา จังหวัดพังงา จำนวน 5 ห้อง รวมเป็นนักเรียนจำนวน 175 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสตรีพังงา จังหวัดพังงา คัดเลือกโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 1 ห้อง จำนวน 30 คน

1.5.3 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ มีเนื้อหา 3 หน่วยย่อยดังนี้

- 1) การสื่อสารข้อมูล
- 2) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3) ระบบเครือข่ายท้องถิ่น

1.5.4 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา คือ

- 1) คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 ผู้เรียน หมายถึง นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสตรีพังงา จังหวัดพังงา

1.6.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การ ทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ จะนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนที่บันทึกเก็บไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม

1.6.3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนการสอนผ่านเว็บของผู้ทรงคุณวุฒิที่แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.6.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในการเรียนด้วยบทเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งไม่ต่ำกว่า 80/80 (E_1/E_2)

80 (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคำนวณจากค่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน ระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

80 (E_2) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคำนวณจากค่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจาก เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.6.5 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือ สำหรับไว้ใช้ประเมินผล เมื่อผู้เรียนได้เรียนสำเร็จจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการเรียนรู้

1.6.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการสอบ หลังจากเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ครบทุกหน่วยแล้ว โดยวัด 3 ส่วนคือ

1. ความรู้ – ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้ทำวิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินการวิจัย โดยศึกษารายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้ คือ

- 2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- 2.2 คอมพิวเตอร์กับการศึกษา
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
- 2.5 การเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 2.6 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.7 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กำหนดให้จัดกระบวนการเรียนรู้ตามมาตรฐานและสาระของ 8 สาระการเรียนรู้ได้แก่

1. สาระการเรียนรู้ภาษาไทย
2. สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา
6. สาระการเรียนรู้ศิลปะ
7. สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. สาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีพังงาได้กำหนด วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้รหัสวิชา ง.319 จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต ใช้เวลาเรียน 2 คาบ/สัปดาห์ จำนวน 40 ชั่วโมง ใน 1 ภาคการศึกษา

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เป็นรายวิชาที่มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาท ความสำคัญและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูลและสารสนเทศ การประมวลผลและการจัดการสารสนเทศ คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ (Hardware) โปรแกรม (Software) บุคลากรทางคอมพิวเตอร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต หลักการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล ความรู้ การติดต่อสื่อสาร และนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสม ตลอดจนมีคุณธรรมและจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1.2 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจหลักการทำงาน บทบาท ประโยชน์ของระบบคอมพิวเตอร์
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
4. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ
5. เพื่อให้นักเรียนสามารถค้นหาข้อมูลความรู้และการติดต่อสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์
6. เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงาน หรือโครงการจากจินตนาการ หรืองานที่ทำในชีวิตประจำวันได้

2.1.3 หน่วยการเรียนรู้

- หน่วยที่ 1 เทคโนโลยีสารสนเทศ
- หน่วยที่ 2 คอมพิวเตอร์เบื้องต้น
- หน่วยที่ 3 การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- หน่วยที่ 4 อินเทอร์เน็ต การสืบค้นข้อมูลความรู้ และการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- หน่วยที่ 5 การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป

ตารางที่ 2.1 โครงการจัดการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

สัปดาห์	หน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1-3	<p>หน่วยที่ 1 เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บทบาทและความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ 2. ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ 3. ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ 4. ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ 5. ระบบสารสนเทศ 	6
4-6	<p>หน่วยที่ 2 คอมพิวเตอร์เบื้องต้น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ 2. หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ 3. ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ 	6
7-9	<p>หน่วยที่ 3 การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสื่อสารข้อมูล 2. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3. ระบบเครือข่ายท้องถิ่น 	6
10-15	<p>หน่วยที่ 4 อินเทอร์เน็ต การสืบค้นข้อมูลความรู้และการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต 2. การเชื่อมต่อเข้าอินเทอร์เน็ต 3. การบริการทางอินเทอร์เน็ต การสืบค้นข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 4. ข้อระวัง (มารยาท) ในการใช้อินเทอร์เน็ต และใช้ในการติดต่อสื่อสาร 	12
16-20	<p>หน่วยที่ 5 การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โปรแกรม Microsoft Word 2. โปรแกรม Microsoft Power Point 3. โปรแกรม Microsoft Excel 	10

หน่วยการเรียนรู้ย่อย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำเนื้อหา เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ โดยจำแนกออกเป็น 3 บทเรียน ดังนี้

บทเรียนที่ 1 การสื่อสารข้อมูล

- 1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล
- 1.2 ทิศทางการสื่อสารข้อมูล
- 1.3 ชนิดของสัญญาณข้อมูล
- 1.4 ช่องทางการสื่อสารข้อมูล

บทเรียนที่ 2 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- 2.1 ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2.2 ประเภทของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2.3 อุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2.4 ประโยชน์ที่ได้รับจาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทเรียนที่ 3 ระบบเครือข่ายท้องถิ่น

- 3.1 รูปแบบของเครือข่ายท้องถิ่น
- 3.2 สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายท้องถิ่น
- 3.3 รูปแบบของการเชื่อมโยงเครือข่ายท้องถิ่น

จุดประสงค์บทเรียนที่ 1 การสื่อสารข้อมูล

- 1.1 อธิบายความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลได้
- 1.2 อธิบายทิศทางการรับส่งข้อมูลได้
- 1.3 อธิบายชนิดของสัญญาณข้อมูลได้
- 1.4 อธิบายช่องทางการสื่อสารข้อมูลได้

จุดประสงค์บทเรียนที่ 2 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- 1.1 อธิบายความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 1.2 อธิบายประเภทของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 1.3 อธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
- 1.4 ประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์บทเรียนที่ 3 ระบบเครือข่ายท้องถิ่น

- 1.1 อธิบายรูปแบบและสถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้
- 1.2 อธิบายรูปแบบของการเชื่อมโยงระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้
- 1.3 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการเชื่อมโยงระบบเครือข่ายระยะใกล้ได้

2.2 คอมพิวเตอร์กับการศึกษา

สารานุกรมศัพท์การศึกษาและจิตวิทยา สาขาเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมาริราช (เย็น ภู่วรรณ. 2539 : 131) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ศึกษา (Education Computer) หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกิจการด้านการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยงานหลัก 3 ระบบ คือ งานบริหารการศึกษา งานบริการการศึกษา งานด้านการเรียนการสอน

1. ระบบคอมพิวเตอร์บริหารการศึกษา คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารการศึกษา เช่น บริหารงานบุคลากร ธุรการ การเงิน พัสดุ อาคารสถานที่ กิจการพิเศษ และความสัมพันธ์ชุมชน

2. ระบบคอมพิวเตอร์บริการการศึกษา เช่น บริการสื่อการศึกษา (Education Media Service) ระบบสารสนเทศ (Information System) และอำนวยความสะดวกเพื่อการศึกษา

3. ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน มีชื่อในภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันไป เช่น ซีเอไอ (CAI : Computer Assisted Instruction) ซีบีไอ (CBI : Computer Based Instruction) ซีบีแอล (CBL : Computer Based Learning Systems) ซึ่งทุกชื่อมีความความหมายใกล้เคียงกัน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในระบบการเรียนการสอนวิชาต่างๆ เช่น สังคมศึกษา ศิลปะ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ รวมทั้งวิชาคอมพิวเตอร์ โดยถือว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อระบบการเรียนการสอนที่สามารถทำให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบสนองได้รวดเร็วกว่าสื่อประเภทอื่น ยกเว้นสื่อบุคคล

จะเห็นว่าวงการศึกษาดำเนินการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในระบบการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกัน นักวิชาการต่างๆ ที่เห็นความสำคัญของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาดังนี้

ไพโรจน์ ติรณานกุล (2528 : 67-68) ได้กล่าวว่า โรงเรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในงานต่างๆ ดังนี้

1. เพื่อรับรู้ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
2. ใช้สำหรับศึกษาวิทยาการทางด้านคอมพิวเตอร์
3. ใช้สำหรับเรียนการเขียนโปรแกรม
4. ใช้ระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหา หรือทำโจทย์
5. ใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ เพื่อช่วยการเรียน
6. เป็นชุดการสอนสำเร็จรูป
7. ใช้คอมพิวเตอร์บริหารการสอน
8. ใช้แบบฝึกหัดโดยใช้โปรแกรมเก็บโจทย์และเฉลยไว้เป็นจำนวนมาก สำหรับ

นักเรียนฝึกความสามารถและทดสอบเป็นต้น

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 166) กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาได้ 2 ลักษณะคือ

1. คอมพิวเตอร์ในการด้านการบริหาร (Administrative Use) มีลักษณะการใช้งาน

2 ด้านคือ

1.1 ในด้านของผู้บริหารสถานศึกษา สามารถช่วยผู้บริหารในด้านต่างๆ เช่น การบัญชี การจัดการรายงาน การควบคุมทรัพย์สินของสถาบัน

1.2 ในด้านบริหารของครูผู้สอน ช่วยเหลือผู้สอนเกี่ยวกับงานที่นอกเหนือจากการสอนปกติ เช่น การเตรียมบทเรียน การเตรียมแบบทดสอบ การตรวจคะแนน เป็นต้น

2. คอมพิวเตอร์ด้านการเรียนการสอน (Computer Based Instruction) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

2.1 คอมพิวเตอร์จัดการสอน (Computer Managed Instruction : CMI) ผู้สอนจะใช้วิเคราะห์ลักษณะและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะแก่ผู้เรียน ช่วยให้ผู้สอนสามารถแก้ปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ โดยจัดโปรแกรมการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามความสามารถและถนัดของตน โดยใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่างๆ หรือเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับสื่อชนิดอื่นๆ เพื่อให้เรียนรู้ครบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) โดยจะเป็นสื่อการสอนทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการสอนโดยครูแก่นักเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลผู้เรียนที่ป้อนเข้าไปได้ทันทีเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียน

2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในประเทศไทยได้มีความตื่นตัวกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการกระบวนการเรียนการสอนเป็นอย่างมากดังเห็นได้จากการมีหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์ ในระดับโรงเรียนเพิ่มจากวิชาอื่นๆ นอกจากนี้ยังได้มีส่วนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับช่วยสอนในวิชาต่างๆ เพิ่มมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการที่หน่วยงานภาครัฐบาลและเอกชน มีการนำเสนอผลงานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในการจัดประชุมทางวิชาการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นประจำทุกปีนับตั้งแต่ พ.ศ.2529 เป็นต้นมา แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าในช่วงที่ผ่านมาการใช้คอมพิวเตอร์ยังไม่เป็นที่แพร่หลายเท่าที่ควร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระบบคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาการที่

รวดเร็วมัก ทำให้ระบบการเรียนการสอนไม่สามารถไปด้วยกันกับระบบคอมพิวเตอร์หรือใช้ด้วยกันไม่ได้ อีกทั้งราคายังอยู่ในระดับที่โรงเรียนต่างๆ ไปไม่สามารถจัดหามาใช้ได้

ปัจจุบันพัฒนาการของระบบคอมพิวเตอร์อยู่ในรูปแบบมัลติมีเดีย ที่มีการแสดงผลในรูปแบบของแสง สี เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ทำให้มีความสนใจมากขึ้นต่อการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาประยุกต์ ใช้ในการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถรับประสบการณ์ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งจะส่งผลต่อการเกิดการความรู้ความเข้าใจในบทเรียน

เมื่อพิจารณาถึงความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน น่าจะมีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ซึ่งในระยะเวลากว่า 20 ปีที่ผ่านมาการเรียนการสอนแบบโปรแกรมได้รับความสนใจว่าเป็นวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น เนื่องจากการเรียนการสอนวิธีนี้มีหลักการพื้นฐานของการใช้ทฤษฎีและหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) มีการให้แรงเสริม (Reinforcement) และการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน (Feedback) การเรียนการสอนในลักษณะนี้นอกจากจะใช้สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบที่เป็นเอกสารแล้วยังได้พยายามสร้างเครื่องมือสอน (Teaching Machine) เพื่อนำเสนอบทเรียนแบบ โปรแกรมอีกด้วย เมื่อระบบคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในวงการศึกษามบทเรียนโปรแกรมจึงได้มีการพัฒนาอยู่บนจอคอมพิวเตอร์ ในลักษณะการเสนอบทเรียนในรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book) และทำให้เกิดรูปแบบการเรียนการสอนที่เรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน (Computer Assisted Instruction) ขึ้น (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2538:5-9)

2.3.2 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำศัพท์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนนั้น นิยมใช้ศัพท์แตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ ซึ่งคำว่า ซีเอไอ (CAI : Computer-Assisted Instruction) เป็นศัพท์เดิมที่นิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา มีความหมายว่าการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการให้ ส่วนในยุโรปมักใช้คำที่แตกต่างไปจากสหรัฐอเมริกา คือ ซีบีอี (CBE : Computer-Based Education) หมายถึง การศึกษาโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนี้ยังมีอีกหลายคำที่แพร่หลาย เช่น ซีเอแอล (CAL : Computer-Assisted Learning) และซีเอ็มแอล (CML : Computer-Managed Learning) (ศรีศักดิ์ จามรมาน.2535 :1) จะเห็นว่า มีการเปลี่ยนศัพท์ตัวกลางและตัวสุดท้ายของคำและยังมีศัพท์ที่แพร่หลายเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนโดยทั่วไปอีกด้วย เช่น

CAI (Computer-Assisted Instruction) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

CAL (Computer-Assisted Learning – Aided Learning) คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียน

CBI (Computer-Based Instruction) คอมพิวเตอร์ในการสอน

- CBL (Computer-Based Learning) คอมพิวเตอร์ในการเรียน
 CBE (Computer-Based Education) คอมพิวเตอร์ในการศึกษา
 CBT (Computer-Based Training) คอมพิวเตอร์ในการฝึกอบรม
 CAT (Computer-Aided Training) คอมพิวเตอร์ช่วยในงานฝึกอบรม
 CDI (Computer-Development Instruction) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 IAC (Instructional Application of Computer) การใช้คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา

ดังนั้นในการศึกษาคำนี้ ผู้วิจัยจึงขอใช้ศัพท์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า CAI ซึ่งย่อมาจาก Computer-Assisted Instruction หรือ Computer-Aided Training เพราะเป็นที่นิยมและรู้จักกันแพร่หลายมากที่สุดในประเทศเรา นักวิชาการทางการศึกษาหลายท่านและนักคอมพิวเตอร์ของประเทศไทยก็นิยมใช้คำนี้ด้วยเช่นกัน ซึ่งกล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้ ขนิษฐา ชานนท์ (2531 : 8) อธิบายความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Course Ware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจเป็นทั้งรูปแบบตัวหนังสือและกราฟิก สามารถถามคำถามและรับคำตอบจากผู้เรียน แสดงผลในรูปแบบข้อมูลป้อนกลับ

ยีน ภู่วรรณ (2539 : 120) กล่าวว่า iva คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้เนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541 : 52) ได้ให้ความหมายคำว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction :CAI) หมายถึง กลวิธีการสอนที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (กระทรวงศึกษาธิการ. 2528 : 1) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนวิชาต่างๆ ให้มนุษย์โดยการนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอน มาทำการบันทึกในรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้เครื่องกับผู้เรียน ได้ตอบกันเอง ทั้งนี้จะรวมถึงการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยให้มีการ ได้ตอบกันเอง ทั้งนี้จะรวมถึงการสอนให้คนรู้จักเขียน โปรแกรมสั่งงานคอมพิวเตอร์ แต่ไม่รวมถึงการสอนคนให้รู้จักวิธีใช้คอมพิวเตอร์ หรือรู้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นอย่างไร คอมพิวเตอร์จึงเป็นเพียงเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ครูนำมาใช้เป็นสื่อในการสอน

2.3.3 บทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน

สุรางค์ โค้วตระกูล (2533 : 239) ได้สรุปบทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนเป็นรายบุคคลไว้ดังนี้

1. ช่วยนักเรียนเป็นรายบุคคล ในการทบทวนและทำแบบฝึกหัด เพื่อเพิ่มความเข้าใจในวิชาที่เรียนหรือเกิดการเรียนรู้ (Drill and Practice)
2. ทำหน้าที่เป็นผู้สอนเสริมนักเรียน โดยอธิบายคำสั่งที่นักเรียนไม่เข้าใจหรือให้ข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติมเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่กำลังศึกษา
3. ทำหน้าที่ในการทดสอบนักเรียนก่อนที่จะเริ่มหน่วยเรียนในวิชาต่างๆ เพื่อจะวิเคราะห์ดูว่านักเรียนมีความรู้ระดับใด
4. ทำหน้าที่ในการทดสอบนักเรียนก่อนที่จะเริ่มหน่วยเรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับบอกให้นักเรียนทราบว่าทำผิดถูกอย่างไร
5. ช่วยจัดโปรแกรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้ข้อมูลจากการทดสอบ
6. ช่วยสอนการแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตจริง โดยสร้างสถานการณ์จำลอง
7. คอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลข่าวสารได้อย่างลึกซึ้ง นอกเหนือไปจากเนื้อหาสาระในหลักสูตรหรือจากการสอนของครู จึงเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ดี
8. คอมพิวเตอร์จะช่วยสอนนักเรียนที่ไม่สามารถจะมาศึกษาตามปกติ ที่สถานที่เรียน โดยใช้ระบบ CAI ที่บ้าน
9. คอมพิวเตอร์สอนให้นักเรียนนักศึกษาแก้ปัญหาโดย Algorithms คือ การสอนให้ผู้เรียนตั้งปัญหาได้ถูกต้อง วิเคราะห์ปัญหาลงส่วนย่อย

2.3.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการผสมผสานบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) ของ Skinner และ Pressey และได้มีการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อยมาเป็นลำดับ เพื่อให้การเรียนจากคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพมากที่สุด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำแนกออกเป็น 10 ประเภท คือ (ทักษิณา สนวนานนท์. 2530 : 216-220)

1. แบบฝึกหัดและแบบฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นโปรแกรมที่ทำให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลังจากได้เรียนเนื้อหาต่างๆ แล้ว เพื่อเป็นการทบทวนและฝึกฝนทักษะซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนตามความสามารถของตนเอง
2. แบบสอนตัวต่อตัว (Tutorial Instruction) บทเรียนแบบนี้จะเป็นการเสนอเนื้อหาใหม่ให้แก่ผู้เรียนเน้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจโดยอาศัยการให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์เช่น การตั้งคำถาม และการตอบคำถาม เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน มีการให้การ

เสริมแรงตลอดการเรียนรู้ โปรแกรมแบบนี้คล้ายกับแบบที่ 1 ต่างกันตรงแบบที่ 1 เน้นฝึกให้เกิดทักษะ ความชำนาญ ส่วนแบบนี้เป็นการสอนบทเรียนใหม่เน้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) บทเรียนชนิดนี้จะจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง ผู้เรียนมีโอกาสทดลองแก้ไขปัญหาหรือตัดสินใจหรือจัดกระทำ โดยใช้ความคิดเพื่อควบคุมสถานการณ์การทดลองให้ได้ บทเรียนชนิดนี้มีประโยชน์ในแง่ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญโดยไม่ต้องทำการทดลองจริง ทำให้ประหยัดและมีความปลอดภัย

4. เกมส์การเรียนรู้การสอน (Instruction Game) การนำเกมส์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ผู้เรียนจะได้ทั้งความรู้ ทักษะและความสนุกสนานไปในตัว มีการกำหนดเป้าหมาย คือ ชัยชนะ เกมส์จึงมีประโยชน์ในการฝึกให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะ

5. แบบทดสอบ (Test) บทเรียนชนิดนี้ใช้เพื่อทดสอบนักเรียนโดยตรง หลังจากได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติไปแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัดโดยผ่านคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์รับคำตอบและบันทึกผล ตรวจสอบคะแนน ประมวลผลและเสนอผลให้ผู้เรียนทราบในทันทีที่ผู้เรียนทำเสร็จ

6. แบบสาธิต (Demonstration) บทเรียนชนิดนี้เหมาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพราะการสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์สามารถสร้างภาพให้มีสีสันสวยงามและมีเสียงช่วยให้สะดวกและไม่ยุ่งยากในการเตรียมอุปกรณ์อื่นๆ

7. การแก้ไขปัญหา (Problem-Solving Instruction) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนด้วยตนเอง และโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนไว้ให้แล้ว ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและคอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ แต่ถ้าเป็นโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นคนแก้ไขปัญหาเอง

8. การค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริงตามความคิดรวบยอดหรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบข้อมูลที่เป็นข่าวสารนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลและแสดงผลทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ

10. แบบรวบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนสามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีสอนหลายๆ แบบ ความต้องการนี้มาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนลักษณะของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่งๆ อาจมีทั้งลักษณะที่เป็น

การใช้เพื่อการสอน การสอบ เกมส์ การฝึกหัด การสาธิต การไต่ถามให้ข้อมูล รวมทั้งประสบการณ์ในการแก้ปัญหา

บุรณะ สมชัย (2538 : 28-32) จำแนกประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 7 ประเภท คือ

1. แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นลักษณะบทเรียน โปรแกรมที่สามารถเลือกบทเรียนที่จะเรียนได้ตามปกติตามระดับความสามารถของผู้เรียน มีแบบฝึกหัดให้ทำเพื่อทดสอบระดับความรู้และทบทวนบทเรียนได้เมื่อยังไม่เข้าใจหรือมีความรู้ไม่เพียงพอ
2. แบบเจรจา (Dialogue) เป็นลักษณะพูดคุยหรือโต้ตอบกันได้ ใช้ในการเรียนด้านภาษาหรือนักเรียนระดับอนุบาล
3. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) ใช้ในกรณีที่เรียนในสถานการณ์จริงได้ยากหรือเสี่ยงอันตราย เช่น จำลองการเรียนการบิน เป็นต้น
4. เกมส์ (Games) เป็นการเรียนรู้จากเกมส์ที่จัดขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ เช่น เกมส์ต่อภาพ
5. การแก้ไขปัญหา (Problem Solving) เป็นการเรียนที่ให้คอมพิวเตอร์สุ่มข้อมูลมาแล้วผู้เรียนทำการวิเคราะห์หรือแก้ไขปัญหา
6. การค้นพบสิ่งใหม่ (Investigation) เป็นการจัดสถานการณ์ขึ้น แล้วให้นักเรียนหาข้อเท็จจริง เช่น ผสมคำศัพท์ พยัญชนะ โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายตรงกันข้ามหรือใกล้เคียง เป็นต้น
7. การทดสอบ (Testing) เป็นการทดสอบความรู้และความสามารถของผู้เรียน โดยคอมพิวเตอร์จะจัดข้อสอบให้และทำการประมวลผลให้ทราบโดยทันที

อำนาจ เดชชัยศรี (2539 : 13) ได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามการเสนอเนื้อหาได้ 4 ลักษณะ คือ

1. บทเรียนชนิดโปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียด (Tutorial Instruction) บทเรียนมีลักษณะเป็นกิจกรรมเสนอเนื้อหา โดยจะเริ่มจากบทนำ ซึ่งเป็นการกำหนดจุดประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้นเสนอเนื้อหา โดยให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนกำหนดไว้และมีคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ โปรแกรมในบทเรียนจะประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันที ซึ่งการทำงานของโปรแกรมจะมีลักษณะวนซ้ำ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับจนจบบทเรียน
2. บทเรียนชนิดโปรแกรมจำลองสถานการณ์ (Simulation) มีลักษณะเป็นแบบจำลองเพื่อฝึกทักษะและการเรียนรู้ใกล้เคียงกับความจริง ผู้เรียนไม่ต้องเสี่ยงภัยและเสียค่าใช้จ่ายน้อย
3. บทเรียนชนิดโปรแกรมฝึกทักษะ (Drill and Practice) บทเรียนชนิดนี้มีลักษณะให้ผู้เรียนฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ
4. บทเรียนชนิดโปรแกรมเกมส์ศึกษา (Education Game) มีลักษณะเป็นการกำหนดเหตุการณ์ วิธีการและกฎเกณฑ์ ให้ผู้เรียนเลือกเล่นและแข่งขัน การเล่นเกมส์จะเล่นคนเดียวหรือ

หลายคนก็ได้ การแข่งขันโดยการเล่นเกมส จะเป็นการช่วยกระตุ้นให้ผู้เล่นมีการติดตาม ถ้าหาก เกมดังกล่าวมีความรู้ สอดแทรกก็จะเป็ประโยชน์ที่ดี แต่การออกแบบบทเรียนชนิดดังกล่าว ก่อนข้างทำได้ยาก

2.3.5 การออกแบบและการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นขั้นตอนสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สนใจสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องศึกษาขั้นตอนในการ ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำมาประยุกต์ใช้เป็แนวทางในการปฏิบัติก่อนที่จะลงมือสร้าง

ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-48) ซึ่งได้กล่าวถึงขั้นตอนการ พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ขั้นตอน มาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะ ได้รับ หลังจากการเรียนบทเรียน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียน โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของ เนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน และได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนแล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการ ออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็น หน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของ เนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างของบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด (Storyboard) เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอ เนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของ จอภาพที่ผู้เรียนจะเห็นบนหน้าจคอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบน กระดาษ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือโทรทัศน์นั่นเอง

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างบทเรียน โดยใช้ภาษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น Authorware Professional, Multimedia Toolbook หรือ Director เป็นต้น

3.2 การผลิตเอกสารประกอบการเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะเป็นการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิภาพสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบ ประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้น ก่อนจะนำไปใช้งาน Price กล่าวว่า การประเมินบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน และการประเมินเพื่อสรุปรวบยอด เพื่อการเผยแพร่ในวงกว้าง หรือการตีพิมพ์ เป็นรายงานการสร้าง บทเรียน ในเชิงการวิจัยและพัฒนา

ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระหว่างที่กำลังดำเนินการ เขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือ จากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะ ทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไข ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากร ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียนทั้งในกลุ่มเก่ง ปาน กลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังใช้ บทเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียน ทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์ และเจตคติต่อ บทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่แก่ สาธารณชน

2.4 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2.4.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

ได้มีผู้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตไว้จำนวนมากดังตัวอย่างต่อไปนี้

อินเทอร์เน็ต คือ การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าเป็นเครือข่ายโดยใช้ระบบการ สื่อสารในรูปแบบต่างๆ เช่น เคเบิลใยแก้วนำแสง หรือที่ใกล้ตัวเห็นชัดที่สุดคือคู่สายโทรศัพท์ของ บ้านเราการเชื่อมกันเข้าเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ ทำให้สามารถสื่อสารหรือส่งข้อมูลกันได้อย่างไร

จัดจำกัดเช่นการส่งไฟล์เอกสาร ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ สนทนาแบบเห็นกันบนหน้าจอและอื่นๆ (กอบเกียรติ สระอุบล. 2537 : 14)

อินเทอร์เน็ต คือ กลุ่มเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กเป็นจำนวนมากที่ใช้โปรโตคอล TCP/IP (ฝ่ายวิชาการบริษัทสกายบุ๊กส์. 2539 : 381)

อินเทอร์เน็ต คือ เครื่องคอมพิวเตอร์หลายล้านเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์เชื่อมโยงถึงกัน ผ่านระบบเครือข่าย โทรศัพท์ เคเบิลใยแก้ว ดาวเทียม รวมทั้งไมโครเวฟ สามารถสื่อสารถึงกันอย่างรวดเร็ว (สุรเดช พรประภา. 2541 : 10)

อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ เกิดจากการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์จำนวนมากในโลกเข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายขนาดเล็ก เช่น ระบบเครือข่ายของมินิหรือเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ซึ่งแต่ละเครือข่ายก็จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องแม่ข่ายซึ่งมีอยู่หลายชนิด โดยจะมีการกำหนดข้อตกลงในการสื่อสารที่เรียกว่า โปรโตคอล (Protocol) ขึ้นมา เพื่อให้คอมพิวเตอร์แต่ละชนิดสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ โปรโตคอลมาตรฐานที่ใช้ในการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตมีชื่อเรียกว่า TCP/IP (งามนิจ อาจอินทร์. 2544. : 3)

อินเทอร์เน็ต คือ กลุ่มเครือข่ายย่อยของคอมพิวเตอร์จำนวนมากที่เชื่อมต่อเข้ากันภายใต้มาตรฐานการสื่อสาร โปรโตคอล (Protocol) เดียวกัน จนเป็นสังคมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ซึ่งคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่ายแต่ละเครื่อง สามารถ ส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น ตัวอักษร (Text) ภาพ (Picture) เสียง (Voice) รวมทั้งสามารถสืบค้นข้อมูลข่าวสารจากแหล่งข้อมูลต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว (เสาศนธ์ คงสุข. 2545 : 292)

โดยสรุปแล้ว อินเทอร์เน็ตคือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่ประกอบไปด้วยเครือข่ายย่อยๆ เป็นจำนวนมาก ที่เชื่อมโยงถึงกันผ่านทางโทรศัพท์ เคเบิลใยแก้ว ดาวเทียม ฯลฯ ทำให้สามารถสื่อสารและส่งข้อมูลถึงกันได้ โดยการกำหนดข้อตกลงในการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตที่มีชื่อว่า TCP/IP

2.4.2 อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

ปัจจุบันนี้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น จะเห็นได้จากการพัฒนาประสิทธิภาพและบริการของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยได้พัฒนาทางด้านอินเทอร์เน็ตขึ้นอย่างรวดเร็วและให้ความสำคัญในเรื่องนี้มากขึ้นเป็นลำดับ ไม่ว่าจะเป็นนักศึกษาในมหาวิทยาลัยโรงเรียน หน่วยงาน หรือองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน ต่างรู้จักและเห็นประโยชน์จากการนำระบบอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในการติดต่อสื่อสารถึงกันทั่วโลก เนื่องจากบนระบบเครือข่ายมีข้อมูลให้สามารถศึกษาค้นคว้าและนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านการศึกษา ธุรกิจและการพาณิชย์และการบันเทิง เป็นต้น

นอกจากประโยชน์ในด้านการติดต่อสื่อสารแล้ว อินเทอร์เน็ตยังมีประโยชน์สำหรับใช้เป็นช่องทางสำหรับการเผยแพร่ข้อมูลของตนเองได้ในวงกว้างด้วยค่าใช้จ่ายที่ต่ำ ทั้งยังสามารถเข้าถึงกลุ่มคนที่ใช้งานอินเทอร์เน็ตได้โดยตรงการโฆษณาเผยแพร่เรื่องต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเศรษฐกิจสังคมการเมือง ฯลฯ ที่สามารถโต้ตอบกันได้ และค่อนข้างจะเป็นอิสระต่อการควบคุมหรือกลั่นกรองขององค์กรหรือภาครัฐของแต่ละประเทศ ซึ่งในอนาคตการใช้อินเทอร์เน็ตอาจจะเป็นสิ่งจำเป็นประจำครอบครัวเหมือนกับที่ใช้โทรศัพท์กันทุกครอบครัวก็เป็นได้

การใช้อินเทอร์เน็ตในด้านการศึกษาก็สามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาข้อมูลได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางวิชาการจากที่ต่างๆ ซึ่งในกรณีนี้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะทำหน้าที่เสมือนเป็นห้องสมุดขนาดใหญ่ ส่งข้อมูลที่ต้องการมาให้ถึงคอมพิวเตอร์ที่บ้านหรือที่ทำงานภายในเวลาไม่กี่วินาทีจากแหล่งข้อมูลทั่วโลก เช่น ข้อมูลทางด้านการศึกษา วิทยาศาสตร์ ศิลปกรรม สังคมศาสตร์ หรือ การบันเทิงต่างๆ เป็นต้น นอกจากนี้ นักศึกษาในมหาวิทยาลัยในมหาวิทยาลัยยังสามารถใช้อินเทอร์เน็ตติดต่อกับมหาวิทยาลัยอื่นๆ เพื่อค้นหาข้อมูลที่กำลังศึกษาอยู่ได้ ทั้งข้อมูลที่เป็นข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เป็นต้น

อินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ทางด้านการศึกษามากมายในมหาวิทยาลัยต่างๆ ล้วนแล้วแต่ให้ความสำคัญกับอินเทอร์เน็ตและสร้างเครือข่ายภายในเพื่อการใช้งานอินเทอร์เน็ตอย่างกว้างขวาง การใช้งานประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตมีมากมาย เช่น ใช้เป็นระบบสื่อสารติดต่อกันระหว่างบุคคล ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับอาจารย์หรือติดต่อกับผู้อื่น โดยการใช้อีเมลในระบบบุคคลบนเครือข่าย ใช้สนทนากลุ่มใช้ประชุมปรึกษาหารือร่วมกันเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัย จึงเป็นเส้นทางของข้อมูลแบบหลายวัตถุประสงค์ สามารถประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ ได้มากมายและมีแนวโน้มที่จำทำได้มากในอนาคต (ชิน ภู่วรรณ. 2539.: 27-29) ตัวอย่างเช่น

1. โลกแห่งความเสมือนจริง (Virtual Reality)

ภาพเคลื่อนไหวเชิง 3 มิติ ที่ให้ผู้เรียนรู้สึกเสมือนเข้าจับต้องและสัมผัสจะสร้างรูปแบบการเรียนแบบสถานการณ์จำลอง ผู้เรียนสามารถใช้เมาส์คลิกเพื่อวัตถุเสมือนจริง ดูรายละเอียดในส่วนต่างๆ ของวัตถุเสมือนจริงนั้น การพัฒนาโลกแห่งความเสมือนจริงบนเครือข่าย เวิลด์ไวด์เว็บเข้าสู่การศึกษาคงไม่ใช่เรื่องเกินความจริง

2. ห้องสมุดความจริงเสมือน (Virtual Library)

ห้องสมุดความจริงเสมือน ที่ตำราเสมือนเข้าไปในห้องสมุดนั้นจริงๆ เป็นห้องสมุดขนาดใหญ่ที่สุดในโลกรวบรวมห้องสมุดและข้อมูลต่างๆ ที่มีอยู่ในโลกนี้เข้าไว้ด้วยกัน

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Books)

การคลิกเปิดเอกสารในรูปแบบของเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ และไฮเปอร์มีเดียได้ทำให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงได้อย่างสะดวกรวดเร็ว พร้อมทั้งด้วยข้อมูลมัลติมีเดียในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะเป็นสื่อในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเลือกได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตน

สะดวกดังนั้นการรวบรวมแหล่งข้อมูลไว้ในโฮมเพจและการพัฒนาเอกสารในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการใช้เครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อการศึกษา

4. การศึกษาตามความประสงค์(Education on Demand)

การศึกษาตามความประสงค์นั้น มุ่งจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอน เก็บรวบรวมให้ผู้เรียนเลือกเรียนในเนื้อหาวิชาที่ต้องการได้ การจัดเครื่องคอมพิวเตอร์ให้บริการเทปวีดิทัศน์หรือวีดิโอเซิร์ฟเวอร์ (Video Server) แผ่นคอมแพคดิสก์ (CD-ROM Server) และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI Server) โดยให้ผู้เรียนเรียกดูผ่านเครือข่าย เว็ลด์ไวด์เว็บ เป็นการให้ความสะดวกแก่ผู้เรียนในการทบทวนบทเรียนนอกเวลาเรียนตามเวลาที่สะดวก วีดิโอเซิร์ฟเวอร์ที่สร้างขึ้น นอกจากให้ผู้เรียนเลือกดูได้แล้ว ผู้เรียนยังสามารถบันทึกเก็บไว้ใช้งานเป็นส่วนตัวด้วย

5. การศึกษาทางไกล(Tele-Education)

การประยุกต์ใช้เครือข่าย เว็ลด์ไวด์เว็บ ในรูปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์การศึกษาตามความประสงค์ การอภิปรายผ่านกระดานข่าว การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาผ่านเครือข่ายและอื่นๆ ทำให้เกิดรูปแบบการศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตขึ้น ซึ่งเป็นการศึกษาทางไกลที่ไม่อุปสรรคทางด้านภูมิศาสตร์และเวลา

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เป็นอีกปรากฏการณ์หนึ่งจากเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ ที่สร้างความตื่นตาตื่นใจและตอบสนองต่อกระบวนการศึกษาอย่างน่าสนใจ เป็นการผนวกคุณสมบัติของการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลเข้ากับอินเทอร์เน็ตที่เปิดกว้างเพื่อการศึกษาค้นคว้าที่ไร้พรมแดน (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2539 : 41-43)

2.4.3 การใช้งานอินเทอร์เน็ต

ตัน ดัณฑ์สุทธีวงศ์ และคณะ (2539 : 22-23) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตสามารถนำมาใช้ในการทำงานได้มากมายซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

1. บริการด้านการสื่อสาร เป็นบริการที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถติดต่อรับส่งข้อมูลแลกเปลี่ยนกันได้ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งรวดเร็วกว่าการติดต่อแบบธรรมดาและมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างถูกกว่ามาก

1.1 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นบริการติดต่อรับ-ส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์กับผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลก โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมอีก และบริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์นี้ก็รวดเร็วทันใจและสะดวกมาก

1.2 สนทนาแบบออนไลน์ เป็นบริการคุยโต้ตอบกับผู้ใช้คนอื่นๆ ในอินเทอร์เน็ตได้ในเวลาเดียวกัน เสมือนกับการคุยกันแต่ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ของทั้งสองที่ ซึ่งก็สนุกและ

รวดเร็วดี บริการสนทนาแบบออนไลน์นี้เรียกว่า Talk เนื่องจากใช้โปรแกรมที่ชื่อว่า Talk ติดต่อกัน หรือจะคุยกันเป็นกลุ่มหลายๆ คนในลักษณะของการ Chat

1.3 กระดานข่าวหรือbulletinบอร์ด บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการบริการในลักษณะของกระดานข่าวหรือbulletinบอร์ด โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยๆ จำนวนหลายพันกลุ่ม เรียกว่าเป็นกลุ่มข่าวหรือ Newsgroup ทุกๆ วันจะมีผู้ส่งข่าวสารกันผ่านระบบดังกล่าว โดยแบ่งแยกออกตามกลุ่มที่สนใจ เช่น กลุ่มผู้สนใจศิลปะ, กลุ่มผู้สนใจเพลง, ฯลฯ

1.4 ถ่ายโอนข้อมูล เป็นบริการโอนย้ายไฟล์ข้อมูล ถ้าผู้ใช้ต้องการโอนย้ายไฟล์ข้อมูลหรือไฟล์โปรแกรมต่างๆ ก็เรียกใช้บริการ FTP หรือ File Transfer Protocol ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้ติดต่อเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการในอินเทอร์เน็ต และดาวน์โหลดหรือโอนย้ายไฟล์ที่ต้องการมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ได้

1.5 ขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล (Telnet) เป็นการให้บริการ Telnet เพื่อเข้าใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ไกลออกไป ได้เหมือนกับเราไปที่เครื่องนั่นเอง โดยการจำลองคอมพิวเตอร์ของเราให้เป็นเสมือนจอภาพบนเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นได้

1.6 บริการค้นหาข้อมูลต่างๆ ผู้ใช้บริการสามารถหาข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องหรือหัวข้อใดๆ ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากในอินเทอร์เน็ตมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้เชี่ยวชาญในแขนงต่างๆ เก็บข้อมูลเพื่อเผยแพร่เอาไว้มากมาย ช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ในการวิจัยและเตรียมข้อมูลลงได้มาก และเปรียบเสมือนมีห้องสมุดขนาดยักษ์ให้ใช้งานได้ทันที

1.7 ค้นหาแฟ้ม (Archie) ผู้ใช้บริการจะทำตัวเสมือนเครื่องลูกข่ายที่เรียกเข้าไปใช้บริการเครื่องแม่ข่ายค้นหาแฟ้มเพื่อค้นหาข้อมูลที่ตนเองไม่ทราบว่าจะเก็บไว้สถานที่ใด บริการค้นหาแฟ้มจะช่วยให้ผู้ใช้เสมือนกับว่าได้ดูว่าสถานที่ซึ่งมีข้อมูลที่ตนต้องการอยู่ที่ใดก่อน จากนั้นจึงเรียกค้นไปยังสถานที่นั้น โดยตรงต่อไป

1.8 ค้นหาข้อมูลด้วยระบบเมนู (Gopher) เป็นการบริการค้นหาข้อมูลตามลำดับชั้น ซึ่งมีเมนูให้ใช้งานได้สะดวก ฐานข้อมูลที่เก็บอยู่ในระบบเป็นฐานข้อมูลที่กระจายกันอยู่หลายแห่งแต่มีการเชื่อมโยงถึงกันเป็นชั้นๆ

1.9 บริการสารสนเทศบริเวณกว้าง (WAIS : Wide Area Information Service) เป็นบริการที่มีลักษณะเป็นศูนย์ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลและดัชนี สำหรับการค้นหาข้อมูลจำนวนมากเอาไว้ เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ในการค้นหาเมื่อเข้าสู่ศูนย์ข้อมูล และยังมี การเชื่อมโยงกัน ไปยังศูนย์ข้อมูลอื่นอีก

1.10 เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW : World Wide Web) เป็นบริการค้นหาและแสดงข้อมูลที่ใช้วิธีการของ Hypertext โดยมีการทำงานแบบ Client/Server ซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลจากเครื่องที่ให้บริการ ซึ่งเรียกว่า Web Server หรือ Web Site โดยอาศัยโปรแกรม Web Browser ผลที่

ได้จะมีการแสดงเป็นไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งมีการผนวกรูป ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหวที่เราเรียกว่าเป็นแบบมัลติมีเดียได้และสามารถเชื่อมโยงไปยังเอกสารหรือข้อมูลอื่นๆ ได้โดยตรง

2.4.4 ข้อจำกัดของอินเทอร์เน็ต

อัญชลี โพธิ์ทอง และอภัยศรี พลอดเปลี่ยว (2543 : 144) สรุปข้อจำกัดของอินเทอร์เน็ตไว้ ดังนี้

1. อินเทอร์เน็ตเป็นข่ายงานขนาดใหญ่ที่ไม่มีใครเป็นเจ้าของ ทุกคนจึงสามารถสร้างเว็บไซต์หรือตีพิมพ์ประกาศข้อความได้ทุกเรื่อง บางครั้งข้อความนั้นอาจเป็นข้อมูลที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ได้รับการรับรอง เช่น ข้อมูลด้านการแพทย์หรือผลการทดลองต่างๆ จึงเป็นวิจรรย์ญาณของผู้อ่านที่จะต้องไตร่ตรองข้อความที่อ่านนั้นด้วยว่าควรเชื่อถือได้หรือไม่
2. อินเทอร์เน็ตมีโปรแกรมและเครื่องมือในการทำงานมากมายหลายอย่าง เช่น การใช้เทเลเน็ตเพื่อการติดต่อระยะไกล หรือการใช้โกลเฟอร์เพื่อสืบค้นข้อมูล ฯลฯ ดังนั้นผู้ใช้จึงต้องศึกษาการใช้งานเสียก่อนจึงจะสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ
3. นักเรียนและเยาวชนอาจติดต่อก้าวเข้าไปในเว็บไซต์ที่ไม่เป็นประโยชน์หรืออาจช่วยอารมณ์ทำให้เป็นอันตรายต่อตัวเองและสังคม

2.4.5 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมาก แต่ละเครือข่ายบรรจุแฟ้มข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ข้อมูลทางธุรกิจการค้า ข่าวสารและการบันเทิง ซึ่งเป็นข้อมูลทั้งในอดีตและปัจจุบัน ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ได้ถูกเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลไว้ในรูปของฐานข้อมูล ดังนั้นการเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลข่าวสารจากเครือข่ายย่อยต่างๆ ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้สะดวกรวดเร็ว นอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกับผู้ใช้คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย โดยการกระจายข่าวสารหรือการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) ซึ่งสามารถทำได้อย่างรวดเร็วและไม่จำกัดจำนวน (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2539 : 22)

ตัน ดัณฑ์สุทธีวงศ์ และคณะ (2539 : 19-20) กล่าวว่าประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตสามารถแบ่งออกเป็นหลายด้าน ดังนี้

1. ด้านการศึกษา เราสามารถต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตเพื่อค้นคว้าหาข้อมูลได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางวิชาการจากที่ต่างๆ ซึ่งในกรณีอินเทอร์เน็ตจะทำหน้าที่เหมือนห้องสมุดขนาดยักษ์ ส่งข้อมูลที่เรากำลังมองหาให้ถึงบนจอคอมพิวเตอร์ที่บ้านหรือที่ทำงานของเราในเวลาไม่กี่วินาทีจากแหล่งข้อมูลทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์, วิศวกรรม, ศิลปกรรม, สังคมศาสตร์, กฎหมายและอื่นๆ ทั้งข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพ และเสียง หรือแม้แต่มัลติมีเดียต่างๆ

2. ด้านธุรกิจและการค้า อินเทอร์เน็ตมีบริการในรูปแบบของการซื้อขายสินค้าผ่านคอมพิวเตอร์หรือ Teleshopping เราสามารถเลือกดูสินค้าพร้อมทั้งคุณสมบัติต่างๆ ผ่านจอคอมพิวเตอร์ของเราแล้วสั่งซื้อและจ่ายเงินด้วยบัตรเครดิตได้ทันที ซึ่งนับว่าสะดวกรวดเร็วมกสินค้าที่มีจำหน่ายก็มีครบทุกประเภทเหมือนห้างสรรพสินค้าใหญ่ๆ เลยทีเดียว บริษัทต่างๆ จึงมีการลงโฆษณาขายสินค้าผ่านอินเทอร์เน็ตกันมากขึ้น ทำให้ธุรกิจลักษณะนี้เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ นอกจากนี้บริษัทหรือองค์กรต่างๆ ก็สามารถเปิดให้บริการและสนับสนุนลูกค้าของตนผ่านอินเทอร์เน็ตได้ เช่น การตอบคำถามหรือข้อสงสัยต่างๆ ให้คำแนะนำ รวมถึงการให้ข่าวสารใหม่ๆ แก่ลูกค้าได้

3. ด้านบันเทิง และการพักผ่อนหย่อนใจหรือสันทนาการ เช่น เลือกรับอ่านวารสารต่างๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตหรือที่ว่าเป็น Magazine แบบออนไลน์ รวมถึงหนังสือพิมพ์และข่าวสารอื่นๆ โดยมีภาพประกอบบนจอคอมพิวเตอร์เหมือนกับหนังสือปกคิตที่เราดูอยู่ทุกวัน ผู้ผลิตวิดีโอและภาพยนตร์ก็มีการลงโฆษณาและตัวอย่างหนังใหม่ๆ ในอินเทอร์เน็ตให้ผู้สนใจก็อปปีไฟล์ที่เป็นหนังตัวอย่างซึ่งเป็นภาพเคลื่อนไหวและเสียงไปดูได้ด้วย

จากตัวอย่างที่กล่าวถึงข้างต้นนี้อินเทอร์เน็ตได้ปฏิวัติสังคมข่าวสารให้พัฒนารุดหน้าไปมาก และให้ประโยชน์กับผู้ใช้อย่างมหาศาล จนอาจกล่าวได้ว่ายุคต่อไปจะไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ไหนทำงานโดยไม่มีการเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต ซึ่งบริการต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตก็จะต้องมีการพัฒนาให้ดีขึ้นตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป

2.5 การเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

2.5.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

ปัจจุบันแนวทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงโดยอาศัยความสามารถของเทคโนโลยีขั้นสูงผ่านทางอินเทอร์เน็ต การเรียนที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ทุกเวลาและสถานที่ทั่วโลก ซึ่งให้ประโยชน์มากกว่าการศึกษารายบุคคลแบบอื่นๆ คือเป็นแหล่งทรัพยากรด้านสารสนเทศที่ทันสมัยขนาดใหญ่ ประการที่สองเวิลด์ไวด์เว็บเวิลด์ไวด์เว็บ(WWW) เป็นช่องทางในการเชื่อมโยงโดยตรงไปยังทรัพยากรด้านอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ที่สัมพันธ์กันในสภาพแวดล้อมของการเรียน ทั้งสองปัจจัยที่กล่าวมานี้เป็นสิ่งที่ทำให้ Web Based Instruction (WBI) เป็นวิธีการศึกษารายบุคคลที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพื่อศักยภาพในการพัฒนาการเรียนการสอนซึ่งในปัจจุบันการศึกษารายบุคคลผ่านบนเว็บไซต์ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการศึกษารายบุคคลอย่างรวดเร็ว และเป็นที่ยอมรับเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้นิยามความหมายของการเรียนแบบนี้ไว้ดังนี้

ใจทิพย์ ฅ สงขลา (2542 : 36) ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Web Based Instruction) ว่าหมายถึงการผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่าย

เว็ลด์ไวด์เว็บเพื่อการสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

ส่วนการใช้คุณสมบัติของ เครือข่าย เว็ลด์ไวด์เว็บ หมายความว่า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน หรือ ผู้เรียนอื่นเพื่อการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลาเดียวกัน หรือ สถานที่เดียวกัน เช่นผู้เรียนนัดหมายเวลา และเปิดหัวข้อการสนทนาผ่านโปรแกรมประเภท Synchronous Conferencing System หรือผู้เรียนสามารถตามหัวข้อและร่วมสนทนาในเวลาที่ตนเองสะดวกผ่านโปรแกรมประเภท Synchronous Conferencing System เช่น E-Mail การปฏิสัมพันธ์ เช่นนี้ เป็นไปได้ทั้งลักษณะบุคคลต่อบุคคล ผู้เรียนกับกลุ่ม (Person to Group) กลุ่มต่อกลุ่ม (Group to Group)

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29-30) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอโปรแกรมที่เรียนบนเว็บเพจ โดยการนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆ เหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนมากที่สุด เช่น การใช้บริการสนทนาเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนผู้สอน หรือ แม้แต่ผู้เรียนอื่น ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน อาจทำทันทีทันใดขณะที่แต่ละฝ่ายใช้งานโปรแกรมพร้อมๆ กัน ทั้งนี้ทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีความหมาย มากยิ่งขึ้น กล่าวคือ เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากโปรแกรมการสอนผ่านเว็บแล้วมีความประสงค์ที่จะได้ตอบ หรือ สนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่นๆ ก็สามารถทำได้ทันทีด้วยการใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ หรือการใช้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เป็นต้น

2.5.2 ข้อดีของบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

1. สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาและสถานที่
2. ไม่จำกัดเพศและวัยของผู้เรียน
3. ผู้สอนสามารถออกแบบบทเรียนควบคุมผู้เรียนได้
4. ใช้รูปแบบการนำเสนอที่หลากหลายสะดวกต่อการปรับเปลี่ยนสารสนเทศให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

5. ทรัพยากรสารสนเทศใน WWW มีจำนวนมาก
6. เพิ่มทักษะในการใช้เทคโนโลยีให้กับผู้เรียน

2.5.3 โครงสร้างของบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

โครงสร้างของบทเรียนอินเทอร์เน็ตออกเป็น 6 ชนิด (Hannum W. 2000)[Online] ดังนี้

1. Library Model

โครงสร้างของ WBI ชนิดนี้สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถอาศัยตัวเชื่อมโยงติดต่อไปยังไซต์อื่นเพื่อศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้ โครงสร้างของบทเรียนแบบนี้เปรียบเสมือนบริการของห้องสมุดที่เป็นแหล่งทรัพยากรมหาศาล

2. Textbook Model WBI ชนิดนี้ให้บริการผู้เรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนเหมือนกับการเรียนในห้องเรียนปกติ การที่ผู้สอนทำการปรับเปลี่ยนข้อมูลที่ใช้บริการกับผู้เรียนให้มีความทันสมัยอยู่ตลอดเวลา โครงสร้างแบบนี้อาจจะบรรยายเนื้อหาหรือคู่มือการฝึกอบรมไว้ด้วยแบบจำลองนี้จึงกลายมาเป็นหลักในการใช้สื่อการเรียนการสอน

3. Interative Model

WEI ชนิดนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสนทนาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ตรงที่แต่ละคนได้พบมา โดยอาศัยสื่อเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์กันในการเรียน คล้ายการเรียนด้วย CAI และ CBT ซึ่งเนื้อหาบางส่วนผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดให้ผู้เรียนเข้าใจได้

4. Computer Mediated Communication Model

WBI ชนิดนี้ ผู้เรียนสามารถที่จะติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน บทเรียน และผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ ได้รูปแบบของการติดต่อสื่อสารทำได้โดยผ่านทาง E-Mail ,Chat, Computer Conferencing ซึ่งดีเทียบเท่ากับเทคโนโลยีสื่อสารอื่นๆ

2.5.4 การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็ลด์ไวด์เว็บ

ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ ที่สนับสนุนการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมในการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บ ในการเรียนการสอนด้วย คือ พิจารณาความพร้อมของเครื่องมือและทักษะเทคนิคที่จำเป็นในการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรม ความไม่พร้อมของเครื่องมือและการขาดทักษะทางเทคนิคเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดความสำคัญและผลทางลบต่อทัศนคติของผู้ใช้ รวมถึงความพร้อมทางทักษะการใช้ภาษาเขียนและภาษาต่างประเทศพื้นฐาน การสนับสนุนจากฝ่ายบริหารและผู้ใช้ คือ ฝ่ายบริหารและผู้ใช้ จะต้องมีภาระงานจากแนวล่างขึ้นบน ผู้ใช้ต้องมีทัศนคติยอมรับการใช้บริการใช้บทเรียนบนเว็ลด์ไวด์เว็บเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา การเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียนจากการเรียนรู้แบบตั้งรับ โดยพึ่งพิงการป้อนจากครูผู้สอน มาเป็นพฤติกรรม การเรียน ที่สอดคล้องกับการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้สอนจะต้องสร้างสภาพให้ผู้ใช้มีความจำเป็นที่ต้องใช้ ทั้งนี้จากทฤษฎี การแพร่กระจายทางนวัตกรรมเทคโนโลยีการสื่อสาร ซึ่งผู้สอนต้องออกแบบการเรียนการสอนและใช้ประโยชน์ของความเป็นเครือข่ายให้เหมาะสมกับคุณสมบัติในความเป็นคอมพิวเตอร์เครือข่ายซึ่งมีความแตกต่างจากการออกแบบสำหรับโปรแกรมช่วยสอนในคอมพิวเตอร์ทั่วไป เช่น สามารถเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลอื่นที่สนับสนุนเนื้อหาหลักที่ผู้สอนสร้างเป็นการแนะแนวทางให้กับผู้เรียนได้ศึกษาเปรียบเทียบกับเนื้อหาหลัก ทั้งนี้เนื้อหาและการเชื่อมโยงควรจะต้องปรับปรุงให้ทันสมัย

ตลอดเวลา นอกจากนั้นแล้วการออกแบบกิจกรรม การปฏิบัติสัมพันธ์ให้ผู้เรียนได้ประโยชน์จากการศึกษาร่วมกับผู้อื่นจะต้องการจัดวางแผนและส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์อย่างรอบคอบ

นอกจากการกำหนดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแล้ว สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบการเรียนการสอนที่เข้ากับคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่ายในปัจจุบัน ประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมาย เนื้อหาการเรียน แรงจูงใจต่อการเรียน รูปแบบการเรียนการสอน เทคนิคการสอน และการประเมินผล (ใจทิพย์ ฌ สงขลา. 2542 : 41) ดังนี้

1. การกำหนดเป้าหมาย ในการเรียนผ่านเครือข่ายควรจะทำให้ความยืดหยุ่นกับผู้เรียน โดยมีการสร้างเนื้อหาและทำการเชื่อมโยงไว้ หรือร่วมใช้เนื้อหาของกลุ่มผู้สอนอื่นๆ ที่ได้ตรวจสอบแล้วว่าเนื้อหาคือเป็นประโยชน์สนับสนุนเนื้อหาหลักได้ และทำการเชื่อมโยงสูภายนอกได้ การเรียนการสอนชนิดนี้มุ่งเน้นที่ผู้เรียนซึ่งจะเป็นผู้เลือกควบคุมเนื้อหาและ ผสมผสานต่อรองเป้าประสงค์หลักของผู้สอน และวัตถุประสงค์การเรียนของผู้เรียนปลายทางแห่งการเรียนการสอน จึงมีผลออกมาที่แตกต่างกันในผู้เรียนแต่ละคน

2. เนื้อหาการเรียน ในการนำเสนอบทเรียนนอกจากการเน้นวัตถุประสงค์และเนื้อหาจากผู้สอนแล้วยังต้องคำนึงถึงความยืดหยุ่น และเอื้อต่อการติดตามประสบการณ์ของผู้เรียนรู้ด้วยการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบไฮเปอร์มีเดียและการเชื่อมโยง ซึ่งมีการโยงใยแบบไม่เป็นลำดับ อาจทำให้ผู้เรียนสับสน ดังนั้นเมื่อเข้าสู่ข้อมูลและผ่านการโยงใยในหลายชั้นควรใช้การช่วยของ Concept Map คือผู้เรียนเข้าใจโครงสร้างการเชื่อมโยงของผู้สอนและผู้เรียนเองไม่สับสน สามารถเห็นการเชื่อมโยงของเนื้อหาจริงไปยังอีกเนื้อหาหนึ่งซึ่งเป็นพื้นฐานความคิดของการใช้พื้นฐาน ความรู้อย่างหนึ่งทีเอื้อต่อเนื้อหาวิธีใหม่ เพื่อการเรียนแบบต่อยอด และสังเคราะห์ความรู้ขึ้นใหม่

3. แรงจูงใจต่อการ ออกแบบบนหน้าจอให้ง่ายในการเข้าถึง ข้อมูลและง่ายต่อการติดตามก็ต้องแฝงความท้าทายความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน ตัวอย่างเช่น การออกแบบการสอนเนื้อหา โดยใช้วิธีการค้นพบ นอกจากแรงจูงใจจากการที่ผู้เรียนปฏิสัมพันธ์ กับเนื้อหา บนจอคอมพิวเตอร์โดยผู้สอนแล้ว แรงจูงใจต่อเนื้องยังได้ได้มาจากการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนอีกด้วย

4. รูปแบบการจัดการชั้นเรียน (Classroom Setting) คุณลักษณะการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้น มีจุดเด่นที่แตกต่างจากการเรียนปกติคือนอกจากผู้เรียนจะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์แล้วยังมีโอกาสที่จะได้สื่อสารกับผู้เรียนอื่นเพื่อการศึกษา รวมทั้งกับผู้ทรงคุณวุฒิในเรื่องนั้นๆ ในการสื่อสารนี้บางครั้งได้พัฒนาการการปฏิสัมพันธ์จนเป็นชุมชนเสมือนทำให้การอภิปรายเพื่อการเรียนรู้เน้นได้ที่เนื้อหาสาระเพียงอย่างเดียวโดยลดข้อจำกัดเรื่องบทบาทและสถานภาพสังคม เป็นผลให้ผู้เรียนมีความกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองมากขึ้น

5. กลยุทธ์การสอน วิธีการสอนบนเครือข่ายที่ออกแบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางจึงให้ความสำคัญกับการเรียนการสอนที่เน้นบทบาทของผู้เรียน เช่นการเรียนการสอนแบบค้นพบ แบบ

บทบาทสมมุติ แบบโครงการร่วม บทบาทของผู้สอนจึงมีแนวโน้มที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นผู้ที่แนะแนวทางชี้แนะวิธีเรียน เป็นพี่เลี้ยงให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน สนับสนุนให้ผู้เรียนรู้ และเป็นผู้เรียนที่สามารถฟังฟัง และตรวจสอบตนเองได้

6. การประเมินผล ในการประเมินผลกลับและชี้แนะเป็นรายบุคคลยังไม่เพียงพอต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ในการประเมินผลควรจะมีแนวทางให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตรวจสอบและประเมินตนเองกับจุดประสงค์หลักและการเรียนรู้ที่ได้รับนอกเหนือจากที่กำหนดไว้กับบทเรียนการสอน

ในการออกแบบบทเรียนบนเวปไซต์ไวด์เว็บ โดยอาศัยการเชื่อมโยงข้อความในลักษณะที่เรียกว่าไฮเปอร์มีเดีย เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมของการเรียนที่ไม่มีขอบเขตจำกัดในด้านระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้ ซึ่งสนับสนุนศักยภาพด้านการเรียนด้วยตนเองตามลำพัง คือผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนด้วยตนเองโดยเลือกลำดับเนื้อหาบทเรียนที่นำเสนอในรูปแบบไฮเปอร์มีเดียได้ตามความต้องการ เรียนตามกำหนดเวลา ที่เหมาะสม และสะดวกของตนเอง การเรียนจากเนื้อหาบนเวปไซต์ไวด์เว็บ ผู้เรียนมีโอกาสในการเลือกจากเนื้อหาที่เชื่อมโยงข้อมูลออกสู่ภายนอกไปสู่แหล่งข้อมูลอื่นๆ ภายใต้อาณาเขตเดียวกัน ทำให้กลไกการควบคุมการเรียนอยู่ที่ตัวผู้เรียนโดยสมบูรณ์ ซึ่งในการเรียนการสอนบนเว็บนั้นผู้เรียนควรมีวุฒิภาวะที่เหมาะสม และมีทักษะในการตรวจสอบพุทธิพิสัย การเรียนรู้ของตนเอง ก็จะมีแนวทางการเรียนของตนควบคุมและตรวจสอบตนเองได้ (ใจทิพย์ ฅ สงขลา. 2542 : 37-38)

2.6 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.6.1 โปรแกรม Macromedia Flash MX

โปรแกรม Macromedia Flash MX เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาจากเวอร์ชัน 5 ซึ่งแทนที่ 6 แต่เป็นเพราะเป็นการร่วมฉลองครบรอบ 10 ปี ของบริษัท Macromedia ความสามารถของโปรแกรม Flash MX นั้นนอกจากเป็นการทำเว็บเพจที่มีรูปร่างสวยงามแล้วยังสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหว สร้างการโต้ตอบ สร้างความงามในรูปแบบมัลติมีเดียหรือใส่ลูกเล่นต่างๆ เพื่อให้ผลงานที่ได้มีความสนใจมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถเพิ่มเติมรองรับกับโค้ดภาษา HTML และ Java Scrip รวมถึง Flash MX ยังเหมาะกับการทำงานในรูปแบบเวกเตอร์ (Vector) ซึ่งโครงสร้างของข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นจะมีขนาดเล็กมาก จึงเหมาะอย่างยิ่งสำหรับการใช้งานในระบบอินเทอร์เน็ตที่ต้องการความรวดเร็วในการโหลดข้อมูล (ภัททริธา เหลืองวิลาศ. 2546 : 13)

2.6.2 โปรแกรม Adobe Photoshop Version 7.0

โปรแกรม Photoshop เวอร์ชัน 7. เป็นโปรแกรมที่นิยมมากอันดับหนึ่งในการตกแต่งภาพที่เรียกว่า Photo Retouching ได้รับการยอมรับว่าเป็นโปรแกรมมาตรฐานสำหรับการตกแต่งภาพที่มี

ความง่ายต่อการใช้งานและมีความสามารถยอดเยี่ยมที่สุด เพื่อนำไปใช้กับงานด้านสิ่งพิมพ์หรือกับงานด้านมัลติมีเดีย การทำงานของโปรแกรมสามารถสร้างภาพที่มีความซับซ้อนได้อย่างดีเยี่ยม สถานการณ์และจินตนาการให้กับศิลปิน รวมทั้งผู้ใช้ที่เป็นทั้งมืออาชีพและมือสมัครเล่นได้อย่างไร้ขีดจำกัด (อภิชัย เรื่องศิริปิยะกุล. 2546 : 19)

2.6.3 ความรู้เกี่ยวกับ PHP

PHP เป็นโปรแกรมที่แจกจ่ายฟรี ไม่มีปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์ ปัจจุบันมีผู้นิยมใช้กันมากขึ้นเรื่อยๆ ไม่เพียงแต่แจกจ่ายฟรีเท่านั้นแต่ PHP ยังมีประสิทธิภาพและสามารถทำงานได้หลายรูปแบบคือใช้ได้กับระบบปฏิบัติการหลายระบบ และทำงานร่วมกับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้หลากหลายไม่ว่าจะเป็น PERSONAL Web Server (PWS) ซึ่งใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows95 หรือ Windows98 หรือ Internet Information Server(IIS) ซึ่งใช้กับ Window NT หรือใช้กับ Apache Web Server ภาคใต้ระบบปฏิบัติการ Linux และระบบปฏิบัติการอื่นๆ ก็ได้ (กิตติภูมิ วรรณทร. 2543 : 18)

2.6.4 โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX

Dreamweaver เป็นเครื่องมือในการสร้างเว็บเพจที่มีประสิทธิภาพสูง ใช้งานได้ง่าย คล้ายกับโปรแกรมประเภทเดียวกับ FrontPage, NetObjects Fusion, HomeSite, HotDog เพียงแค่ลากองค์ประกอบของหน้าเว็บเพจที่ต้องการ (เรียกว่า อ็อบเจกต์) ไปวางบนหน้าเอกสารรูปแบบต่างๆ เท่านั้นเว็บเพจที่ออกแบบก็สามารถใช้งานบนอินเทอร์เน็ตได้ ปัจจุบันได้ถูกพัฒนาเป็นเวอร์ชัน MX

นอกจากนี้ Dreamweaver ยังมีเครื่องมือในการช่วยสร้างรูปแบบหน้าจอบริการเว็บเพจ เครื่องมือในการอัปเดตหน้าเว็บเพจ และยังสามารถสนับสนุนภาษาสคริปต์ต่างๆ เช่น Java, ASP, PHP, CGI รองรับมัลติมีเดีย เช่น เสียง กราฟิก และยังสามารถในการติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อความสะดวกในการเขียนแอปพลิเคชันบนเว็บไซด์

เว็บไซด์เป็นที่เก็บเว็บเพจ เมื่อใดที่ต้องการเปิดดูเว็บเพจจะต้องใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ดึงข้อมูล โดยเบราว์เซอร์จะติดต่อกับเว็บไซด์เพื่อให้มีการโอนย้ายข้อมูลมาแสดงที่เครื่อง โดยตัวเว็บเบราว์เซอร์จะมีความเข้าใจในภาษามาตรฐานของเว็บ คือภาษา HTML (HyperText Markup Language) และสามารถแปลงภาษา HTML ให้กลายเป็นหน้าเอกสารสวยงามให้ชมได้ นอกจากนี้แล้ว เว็บไซด์ยังเกี่ยวข้องกับคำสำคัญอีกคำหนึ่ง คือ World Wide Web หรือเรียกสั้นๆ ว่าเว็บ การให้บริการในรูปแบบนี้คือการเรียกเบราว์เซอร์จากเครื่อง และระบุ URL (Uniform Resource Locator) เพื่อใช้ในการอ้างที่อยู่ที่ตั้งเก็บเว็บ โดย URL จะถูกเปลี่ยนให้เป็นชื่อแบบตัวเลขหรือ IP Address ซึ่งหมายเลข IP นั้นจะถูกใช้ในการอ้างอิงตำแหน่งเครื่องในอินเทอร์เน็ต โดยเครื่องทุกเครื่องที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตจะมีหมายเลข IP ที่ไม่ซ้ำกัน ทำให้สามารถระบุที่อยู่ของเครื่องที่ตั้งเก็บเว็บที่ต้องการเปิดดูได้ (พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร และคณะ. 2547 : 5-13)

คำศัพท์ที่จำกัดความเกี่ยวกับเว็บไซต์ เช่น มัลติมีเดีย เอกสาร เป็นต้น มีความหมายดังนี้
มัลติมีเดีย (Multimedia) เกี่ยวกับเอกสารที่นำเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ไม่จำเป็นว่าจะต้องมีแต่ข้อความอย่างเดียวเท่านั้น อาจมีรูปภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียงประกอบ

เอกสาร (Document) คือ รายงานที่ใช้บรรยายสิ่งต่างๆ โดยปกติแล้วมักจะจัดทำกันบนแผ่นกระดาษทั้งสิ้น แม้ว่าจะสร้างและแสดงเอกสารบนจอคอมพิวเตอร์ ก็ยังเรียกว่าเอกสารได้เช่นกัน สำหรับเอกสารในเว็บไซต์ จะมีชื่อเรียกเป็นการเฉพาะว่า เว็บเพจ (Web Page)

สรุปได้ว่า เว็บไซต์ คือ ชุดของเว็บเพจที่เชื่อมโยงกันด้วยไฮเปอร์ลิงค์ ซึ่งเพียงแต่คลิกที่ไฮเปอร์ลิงค์เท่านั้น ก็สามารถจะกระโดดข้ามจากเอกสารฉบับหนึ่งไปยังอีกฉบับหนึ่งได้ในการเรียกดู (สังสิทธิ์ เลิศสินธวานนท์ และคณะ. 2541 : 5-7)

2.7 ประสิทธิภาพของบทเรียน

2.7.1 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพบทเรียนควรดำเนินการ 3 ขั้นตอน กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (อ้างใน ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา.2543 : 15-16) ดังนี้

1. การทดลองแบบรายบุคคล (One to One Testing or Individual Try Out) นำบทเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียนเพียง 1 คน เพื่อสำรวจการสื่อความหมายแล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น จากนั้นนำข้อสังเกตและข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองกับคนอื่นต่อไป สำหรับจำนวนผู้เรียนในการทดลองขั้นนี้มีประมาณ 3-5 คน ในขั้นนี้ผู้พัฒนาควรนำบทเรียนไปทดลองใช้ด้วยตนเอง เพื่อจะได้สังเกตปฏิกิริยา ฟังความคิดเห็นและสามารถแก้ปัญหาที่อาจเกิดการติดขัดในการเรียนได้ทันที

2. การทดลองแบบกลุ่มย่อย (Small Group Testing or Group Try Out) การทดลองแบบกลุ่มย่อยนี้เป็นการทดลองใช้กับผู้เรียนเป็นกลุ่ม ไม่ต้องทำการสังเกตผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นจำนวนผู้เรียนในการทดลองแบบกลุ่มนี้ควรมีระหว่าง 10-15 คน ก็ถือว่าใช้ได้แล้ว ขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงข้อผิดพลาดที่ผู้เรียนทุกคนกระทำ แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน ควรมีการพูดคุยกับผู้เรียนหลังจากเรียนเสร็จแล้ว ถึงประสบการณ์เรียนที่เขาได้รับ

3. การทดลองแบบกลุ่มใหญ่ (Filed Testing or Try Out Testing) เป็นการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 30-40 คน เพื่อนำผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแต่ละหน่วยเรียนและผลการกระทำแบบทดสอบหลังการเรียนของบทเรียนทั้งหมดไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

2.7.2 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542 : 491)

ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยย่อยระหว่างเรียน

E_2 แทน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

N แทน จำนวนของผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทุกหน่วยเรียนรวมกัน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

วรรณวลัย วิจันทร์โต (2545 : 33) ได้รวบรวมความเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน และสรุปเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เหมาะสม เช่น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ กล่าวว่า การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น ส่วนไชยศ เรืองสุวรรณ ให้ความเห็นว่าเป็นประสิทธิภาพของบทเรียนนั้นควรใช้เกณฑ์ 90/90 ฉลองชัย สุรวัดนบุรณ์ ให้ความเห็นว่าเป็นประสิทธิภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90/90 สำหรับเนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะควรใช้เกณฑ์ 80/80 การจะยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือว่าค่าแปรปรวน 2.5-5% นั่นคือ ประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5% เช่น ถ้าหากตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดสอบแบบ 1 : 100 แล้วบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับคือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่า ยังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการส่งสัญญาณแบบอะนาล็อกและดิจิทัล ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์หาประสิทธิภาพไว้ที่ E1/E2 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2.7.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกเป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) โดยวัดพฤติกรรม 2 ด้านคือ ความรู้-ความจำ และความเข้าใจ ตามแนวคิดของ Benjamin S. Bloom และคณะ (อ้างใน ภัทรา นิคมานนท์. 2543 : 111-125) ซึ่งได้จำแนกพฤติกรรมออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้-ความจำ (Knowledge) คือ ความสามารถในการระลึกได้ถึงเรื่องราวต่างๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เช่น จากการเรียนในเนื้อหาวิชาต่างๆ จากการฟังวิทยุ
2. ความเข้าใจ (Comprehension) คือ ความสามารถในการแปลความ ตีความและขยายความได้ คำถามประเภทนี้ควรเป็นข้อความใหม่ที่ครูกำหนดสถานการณ์ขึ้น โดยการเลียนของเก่าหรือใช้เนื้อความเก่ามาเรียบเรียงใหม่
3. การนำไปใช้ (Application) คือ ความสามารถที่จะนำเอาความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ได้เรียนมาแก้ไขปัญหาที่แปลกใหม่ หรือสถานการณ์ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน แต่อาจจะใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับเรื่องที่เคยพบเห็นมาก่อน
4. การวิเคราะห์ (Analysis) คือ ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้ได้ลำดับความคิดที่แสดงออกอย่างชัดเจนเพื่อค้นหาความจริงต่างๆ ที่ซ่อนแฝงอยู่ในเนื้อเรื่องนั้นๆ การถามให้ผู้สอบวิเคราะห์มีหลักสำคัญคือ การยกวัตถุ สิ่งของ ข้อความ เรื่องราว เหตุการณ์ โคลง กลอน รูปภาพ หรือเครื่องมือต่างๆ มาตั้งเป็นตัวปัญหา แล้วถามให้นักเรียนค้นหาสิ่งสำคัญในแง่มุมต่างๆ ตามกฎเกณฑ์ที่เรากำหนดให้
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการนำสิ่งต่างๆ หรือหน่วยต่างๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปเข้าเป็นเรื่องเดียวกัน เพื่อเป็นสิ่งใหม่ เรื่องใหม่ที่มีลักษณะบางอย่างแปลกใหม่ พิสดารไปจากส่วนประกอบย่อยของเดิม การรวมนี้อาจเป็นการรวมวัตถุสิ่งของ ข้อเท็จจริง ข้อความที่รวบรวมได้

ผนวกกับความคิดเห็นส่วนตัวเข้าด้วยกัน การสังเคราะห์มีลักษณะคล้ายความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งความสามารถขั้นนี้ก่อให้เกิดหลักการใหม่ ผลผลิตแปลกใหม่มีประโยชน์ต่อสังคมมาก

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหาและวิธีการต่างๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่าสิ่งนั้นดี-เลว เหมาะสมหรือไม่เพียงไร

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมพร สุขะ (2545 : 16) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบของเว็บเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้สรุปผลว่า

1. รูปแบบเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นใน 6 ด้าน ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหา, สื่อมัลติมีเดีย, การโต้ตอบกับผู้ใช้, ระบบการนำทาง, ภาพประกอบและส่วนสนับสนุนการใช้งานมีความเหมาะสมมาก

2. ความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหาจากเว็บเพจผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนิสิตระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในระดับต้องการมาก มี 7 เรื่อง ได้แก่ แนะนำเว็บไซต์สำหรับวัยรุ่น, โครงการถอดรหัสพันธุกรรมมนุษย์, ผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้คอมพิวเตอร์, แนะนำวิถีคลายเครียด, โทรศัพท์ฟรีผ่านเน็ต, วิธีเรียนให้ประสบผลสำเร็จ และเส้นทางรถเมย์ไปมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร

3. ผลการทดสอบความรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นงนุช เพ็ชรรัตน์ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 39 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ปริศนา บัณฑิตน้อย (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาโปรแกรมวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของสถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

อนุชา บุญแสนแผน (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแมคเนติกอนแทคเตอร์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง

นักเรียนที่เรียนปกติและนักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.5/85.5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 และจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการสอนปกติ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นฤมล รอดเนียม (2546 : 96) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาการศึกษาชั้นสูง สาขาวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2545 วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชุมพร จำนวน 30 คน พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 84.40/85.11 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

จากรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นการสอนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และการสร้างบทเรียนที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนที่ดีได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสตรีพังงาจำนวน 5 ห้อง รวมเป็นนักเรียนจำนวน 175 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสตรีพังงา คัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 1 ห้องได้นักศึกษา 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างขึ้นเองประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.2.1 การสร้างบทเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และฝึกหัดการใช้โปรแกรมสำหรับการพัฒนาเว็บเพจ
2. ศึกษาหลักสูตร และเนื้อหาบทเรียน เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้
3. วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยศึกษาเนื้อหาตลอดทั้งเรื่องดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ย่อย

1. การสื่อสารข้อมูล
2. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. ระบบเครือข่ายท้องถิ่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถบอกความหมายของการสื่อสารข้อมูลได้
 2. อธิบายถึงองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลได้
 3. สามารถบอกความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
 4. เข้าใจถึงความสำคัญและประโยชน์ของระบบเครือข่าย
 5. สามารถแบ่งแยกเครือข่ายประเภทต่างๆ ได้
 6. อธิบายอุปกรณ์หลักๆ ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
4. ออกแบบหน้าจอและเขียนบทดำเนินเรื่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 5. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX
 6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อหาข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป
 7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อหาคุณภาพและ ข้อเสนอแนะ ดังรายนามต่อไปนี้
- ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1) อาจารย์สุรศักดิ์ มัธรุส | อาจารย์ประจำวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อ |
| การเรียนรู้ โรงเรียนสตรีพังงา | |
| 2) อาจารย์ผดุง ว่องนาวิ | อาจารย์ประจำวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อ |
| การเรียนรู้ โรงเรียนคิบุคพังงาวิทยายน | |

3) อาจารย์สมเกียรติ ดันติวงศ์วานิช อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินแล้ว ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.83$) และผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะว่า คำอธิบายของความหมายในหัวข้อเรื่องอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต้องกระชับและรัดกุม เข้าใจง่าย

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1) ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2) อาจารย์ทองควน ไชยชนะ หัวหน้าฝ่ายสื่อโสตทัศนฯ โรงเรียนคิงคองวิทยา

3) อาจารย์ทรงเกียรติ ดันทิวังศ์ อาจารย์ประจำวิชาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โรงเรียนคิงคองวิทยา

หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินแล้ว ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรมีภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเพิ่มเติม

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงและตรวจสอบความถูกต้องแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีพังงา ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อน จำนวน 3 คน ซึ่งมีระดับผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง ระดับละ 1 คน โดยได้มาจากการคัดเลือกของอาจารย์ประจำวิชา ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนและสัมภาษณ์นักเรียน แล้วบันทึกข้อบกพร่องของบทเรียน ที่ต้องนำไปแก้ไขปรับปรุง ดังต่อไปนี้

1) ตัวอักษรบางตัวสะกดผิด

2) รูปภาพเคลื่อนไหวประกอบในเนื้อหามีน้อยเกินไป

ผู้วิจัยนำมาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

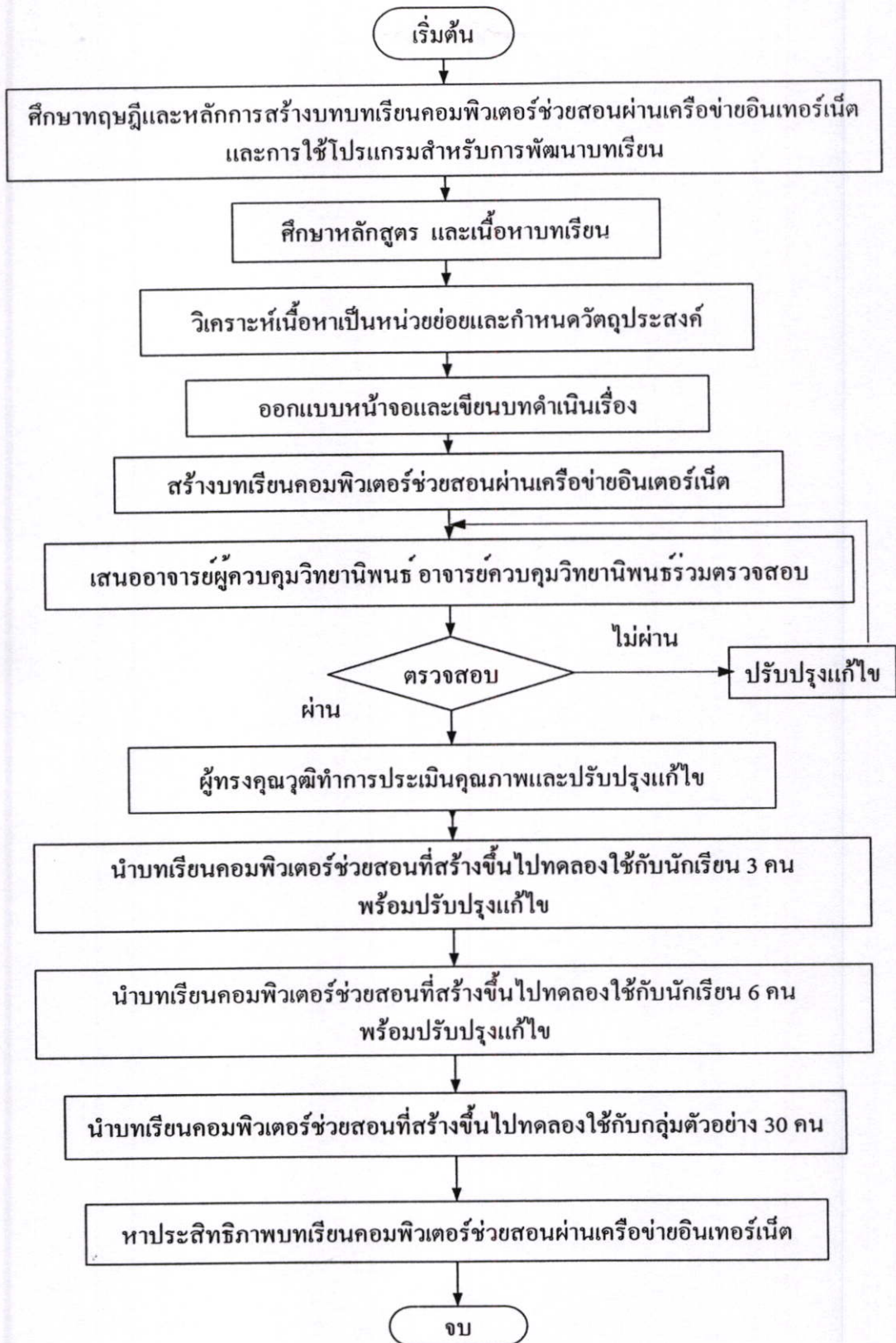
9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงและตรวจสอบความถูกต้องแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีพังงา ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อน จำนวน 6 คน ซึ่งมีระดับผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง ระดับละ 2 คน โดยได้มาจากการคัดเลือกของอาจารย์ประจำวิชา ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์นักเรียน แล้วบันทึกข้อบกพร่องของบทเรียน ที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข ซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1) รูปภาพเคลื่อนไหวที่ประกอบเนื้อหาเปลี่ยนรูปภาพเร็วเกินไป จึงทำการแก้ไขการเปลี่ยนรูปภาพให้ช้าลง

2) แก้ไขคำที่พิมพ์ผิดของแถบเมนูด้านบน คือ กระจายสนทนา เป็น กระดานสนทนา

ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะ จากผลการทดลองมาทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนอีกครั้ง ก่อนนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน

10. นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าไม่ต่ำกว่า 80/80



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จำนวน 56 ข้อ เพื่อสามารถใช้ได้จริง 30 ข้อ โดยเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน ให้ตรงตามวัตถุประสงค์

4. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

การให้คะแนนเป็นดังนี้

+ 1 มีความเห็นว่า ข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

- 1 มีความเห็นว่า ข้อสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

โดยใช้สูตรดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 38)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชา

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไปใช้เป็นแบบทดสอบ

จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 56 ข้อ ได้ข้อคำถามซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเกิน 0.5 ทั้งหมด 50 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 42 ข้อ และมีค่าเท่ากับ 0.67 จำนวน 8 ข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอแนะให้ปรับปรุงในส่วนของภาษา ในคำถามของข้อที่ 3 จากข้อใดคือรูปแบบของการสื่อสารข้อมูล เป็น ข้อใดคือรูปแบบของการสื่อสารข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ส่วนอีก 6 ข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ผู้วิจัยได้ตัดทิ้ง

5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุม
วิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ

6. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้ว จำนวน 50 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ผ่านการเรียน
เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้
มาแล้ว 20 คน

7. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) มีสูตรหาค่า
ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2535 : 237)

$$P = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L}$$

$$r = \frac{f_H - f_L}{N_H}$$

เมื่อ P = ดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบ

r = ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

f_H = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

f_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง

N_L = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

โดยการเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.2 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าตั้งแต่
0.2 ขึ้นไป

จากการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบได้คัดเลือก
ข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ โดยมีความยากง่ายตั้งแต่ 0.35 – 0.77 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.3 – 0.8

8. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของข้อสอบ 30 ข้อ ไปหา
ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 142)

$$rtt = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ rtt = ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K = จำนวนแบบทดสอบทั้งหมด

P = สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

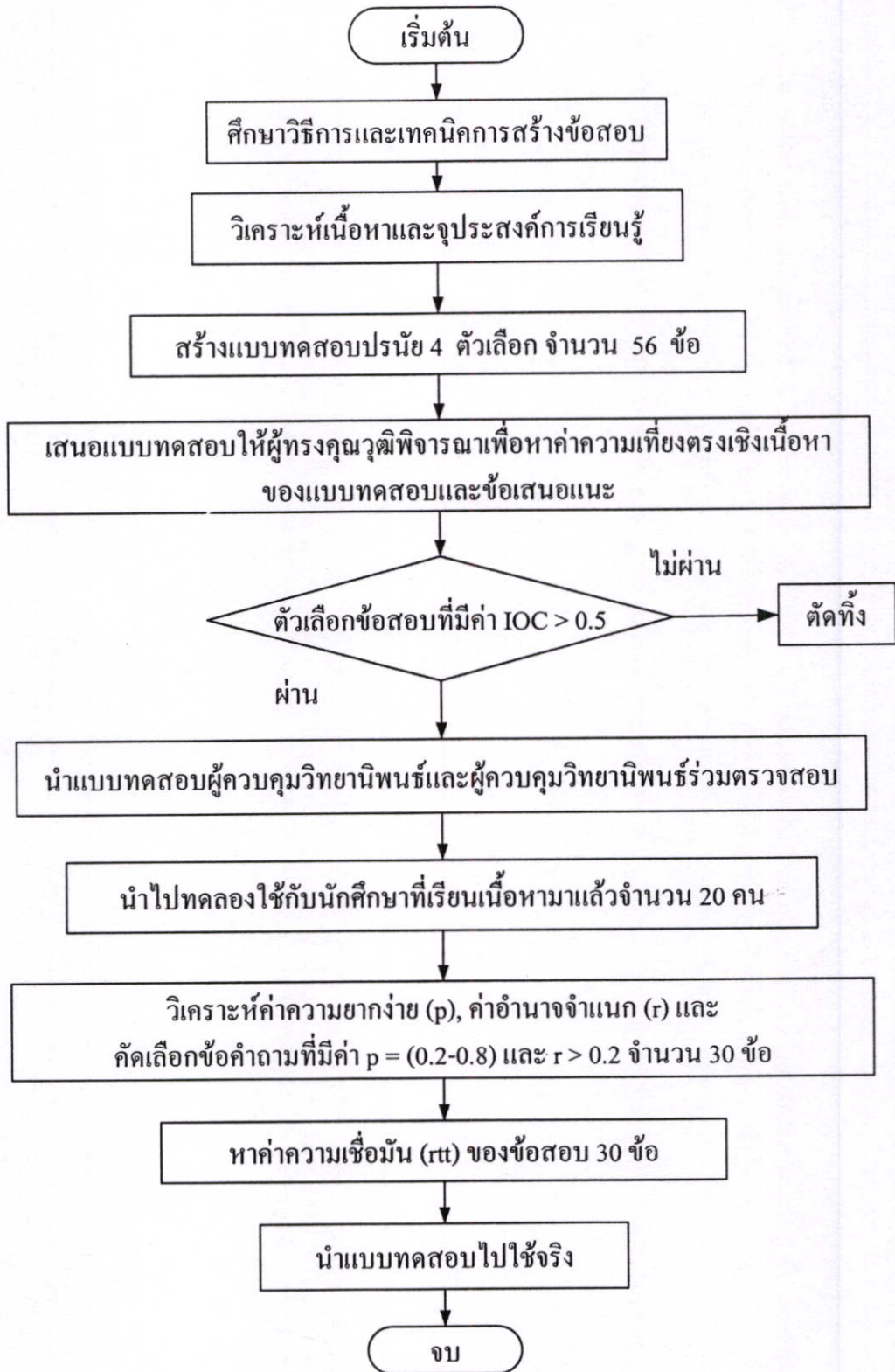
q = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ

S^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ตารางที่ 3.1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	ค่าที่ได้
ดัชนีความสอดคล้อง	0.67 – 1.00
ค่าความยากง่าย	0.35 – 0.77
ค่าอำนาจจำแนก	0.30 – 0.80
ค่าความเชื่อมั่น	0.81

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบ
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค
การผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ในการให้คะแนน
โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

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

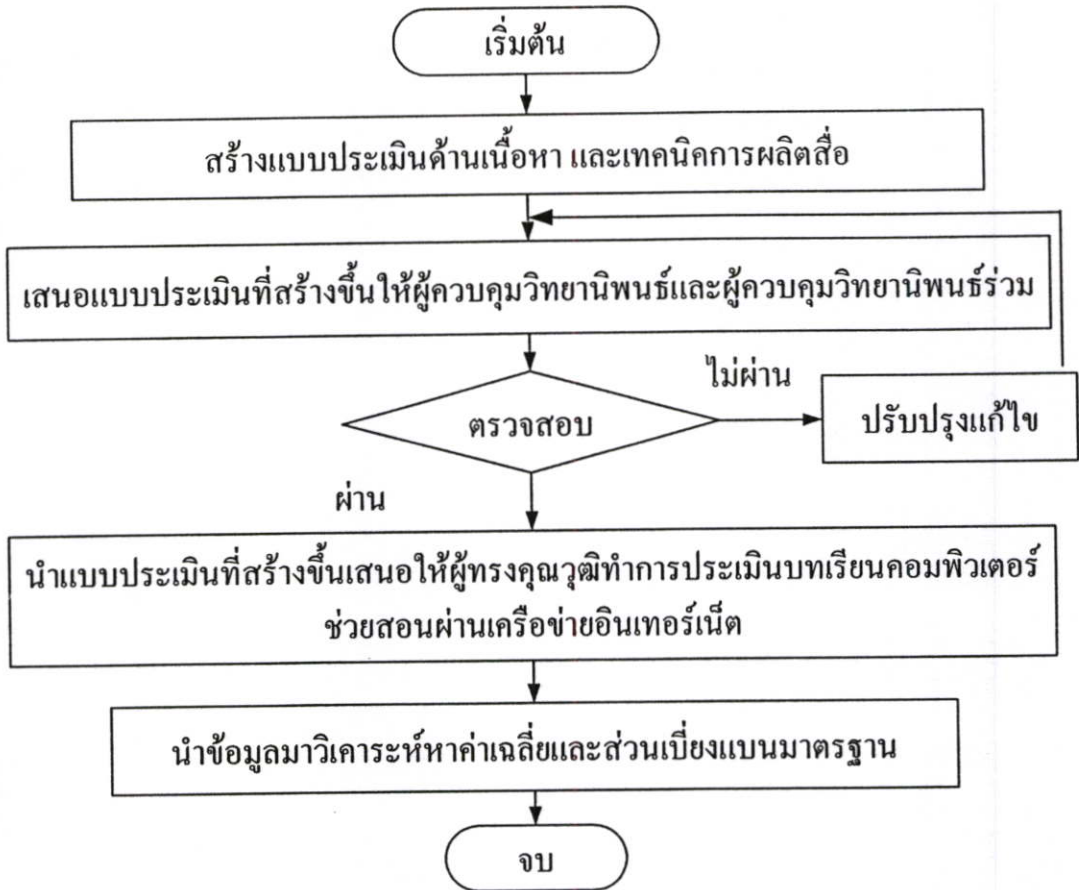
และมีเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบ
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตแต่ละข้อดังนี้

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

2. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตที่ได้ เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
ตรวจสอบเพื่อไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตที่ประเมินแล้วแต่ละด้านมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
ซึ่งในการประเมินนั้น จะต้องได้ระดับคุณภาพดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.50$) จึงถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมิน
จากผู้ทรงคุณวุฒิ (นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา. 2544 : 61)



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.3 เก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลองดังนี้

1. ติดต่อขอรับหนังสืออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลวิจัยไปติดต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนสตรีพังงา จังหวัดพังงา เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
3. แจกกลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง
4. ตรวจสอบความพร้อมของห้องเรียนที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่เกี่ยวข้อง

5. ทำการดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2549 ดังนี้

แนะนำขั้นตอนการเรียน และให้นักเรียนทำการศึกษายบทเรียนการสอนผ่านเว็บที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยตนเอง จากเว็บไซต์ www.datacom-e.com ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง 30 นาที โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ หลังจากเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยนักเรียนจะทราบคะแนนที่ทำได้ และเฉลยคำตอบในทันที ส่วนคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด จะถูกบันทึกไว้ในไฟล์บน Server ในระหว่างการทดลองผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนด้วยตนเอง

6. หลังจากนักศึกษาทำการเรียนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้และทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักศึกษาจะเข้าไปทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 30 ข้อ เมื่อส่งคำตอบ นักเรียนจะทราบผลคะแนนทันที และคะแนนจะถูกบันทึกไว้ในไฟล์บน Server หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำผลคะแนนที่ได้ ไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1 หากคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคผลิตสื่อ โดยใช้สถิติดังนี้

1.1 หากค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 :164) ใช้สูตร

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

เมื่อ \bar{X} = คะแนนเฉลี่ย
 \sum = ผลรวมคะแนน
 x = คะแนนแต่ละจำนวน
 n = จำนวนข้อมูล

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 204) ใช้สูตร

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

เมื่อ S.D.	=	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	=	จำนวนข้อมูล
\bar{X}	=	ค่าคะแนนแต่ละคน
n	=	ค่าเฉลี่ยคะแนนทั้งหมด

2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2542 : 136) ใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A}$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ = คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

$\sum F$ = คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

N = จำนวนผู้เข้าเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพ และประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งจะต้องมีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสตรีพังงา จังหวัดพังงา เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าไม่ต่ำกว่า 80/80 โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver ได้บทเรียนซึ่งบรรจุไว้ที่ www.datacom-e.com โดยเมนูหลักประกอบด้วย หน้าหลัก ประมวลรายวิชา เข้าสู่บทเรียน แบบทดสอบ กระดานสนทนา แหล่งความรู้ ติดต่อผู้สอน และข้อมูลผู้จัดทำ ในการเรียนผู้เรียนจะต้องเข้าไปในส่วนของบทเรียน ซึ่งจะประกอบด้วยเนื้อหา เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทั้งหมด 3 หน่วย การเรียนโดยในการศึกษาแต่ละหน่วยการเรียนนั้น จะมีจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีหัวข้อการเรียนย่อยที่ครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนของบทเรียนแต่ละหัวข้อ จะมีภาพประกอบ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เพื่อสร้างความสนใจ และให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถร่วมกันแสดงความคิดเห็นผ่านทางกระดานสนทนา และส่งการบ้านถึงผู้สอนผ่านทางเมนูติดต่อผู้สอนได้ ในการเรียนผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปยังเนื้อหาเดิมได้ เมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียน จะมีแบบฝึกหัดเพื่อวัดความรู้ที่ได้เรียนมา ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ผู้เรียนสามารถทราบผลคะแนนทันทีที่ผู้เรียนส่งคำตอบไปตรวจพร้อมกับทราบเฉลยคำตอบ หลังจากผู้เรียนได้เรียนครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนแล้ว จะมีแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายบทเรียน ซึ่งผู้เรียนจะทราบผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบทันทีเช่นกัน โดยจะใช้เวลาในการศึกษาบทเรียนประมาณ 2 ชั่วโมง 30 นาที นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถค้นหาความรู้เพิ่มเติมได้จากเมนู แหล่งความรู้ ซึ่งจะรวมถึงลิงค์ต่างๆ ที่น่าสนใจไว้มากมาย พร้อมกับมีแหล่ง Search Engine ที่น่าสนใจไว้สำหรับค้นหาข้อมูลตามความต้องการ

4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมิน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ คุณภาพทางด้านเนื้อหา และคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.1 และ ตารางที่ 4.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหามีความครอบคลุมกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละตอน	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความเหมาะสมในการเรียงลำดับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมในรูปแบบ หรือวิธีนำเสนอ มีความชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
6. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
7. ความต่อเนื่องของภาษาและเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
8. แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.83	0.17	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่าคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย \bar{X} เท่ากับ 4.83 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. เท่ากับ 0.17 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า ทั้ง 8 รายการมีคุณภาพดีมาก โดยรายการที่มีค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 5.00 มี 4 รายการ ดังนี้ 1) เนื้อหาที่มีความครอบคลุมกับวัตถุประสงค์ 2) ความเหมาะสมในการเรียงลำดับเนื้อหา 3) ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา 4) ความถูกต้องของเนื้อหา และรายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 มี 4 รายการ ดังนี้ 1) ความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละตอน 2) ความเหมาะสมในรูปแบบ หรือวิธีนำเสนอมีความชัดเจน 3) ความต่อเนื่องของภาษาและเนื้อหา 4) แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1.ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2. การจัดวางรูปแบบของหน้าจอ	4.67	0.58	ดีมาก
3. ลำดับขั้นในการนำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้โดยภาพรวม	4.67	0.58	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของขนาดและรูปแบบตัวอักษรที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
7. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้	4.33	0.58	ดี
8. ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
9. ความถูกต้องในการเชื่อมโยง	5.00	0.00	ดีมาก
10. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม	4.33	0.58	ดี
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.70	0.30	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับ ดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย \bar{X} เท่ากับ 4.70 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. เท่ากับ 0.30 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีคุณภาพดีมากมี 8 รายการ ซึ่งแบ่งเป็นรายการที่มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.00 มี 4 รายการดังนี้ 1) ความเหมาะสมของขนาดและรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ 2) บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน 3) ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา 4) ความถูกต้องในการเชื่อมโยงและรายการที่มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.67 มี 3 รายการดังนี้ 1) การจัดวางรูปแบบของหน้าจอ 2) การจัดวางรูปแบบของหน้าจอ 3) ลำดับขั้นในการนำเสนอส่วนรายการที่มีคุณภาพดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 มี 3 รายการ

รายการ ดังนี้ 1) ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา 2) ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ 3) ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม

4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าไม่ต่ำกว่า 80/80 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนสอบ	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างบทเรียน (E_1)	30	30	16.43	82.16	80
คะแนนทดสอบหลังบทเรียน (E_2)	30	30	25.43	84.77	80

จากตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบระหว่างบทเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 16.43 คะแนน คิดเป็นร้อยละ (E_1) 82.16 และผลการทดสอบหลังบทเรียนคะแนนเต็มทั้งหมด 30 ได้คะแนนเฉลี่ย 25.43 คะแนน คิดเป็นร้อยละ (E_2) 84.77 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ 82.16/84.77 ไม่ต่ำกว่า 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2546) หมวดวิชาชีพพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสตรีพังงา จังหวัดพังงา จำนวน 5 ห้อง รวมเป็นนักเรียนจำนวน 175 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสตรีพังงา จังหวัดพังงา คัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 1 ห้อง จำนวน 30 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูล และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน้าหลัก ประมวลรายวิชา เข้าสู่บทเรียน แบบทดสอบ กระดานสนทนา แหล่งความรู้ ติดต่อผู้สอน และข้อมูลผู้จัดทำ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยากง่าย 0.35 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนก 0.30 – 0.80 และค่าความเชื่อมั่น 0.81
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินทางด้านเนื้อหา และแบบประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสตรีพังงา จำนวน 30 คน โดยดำเนินการทดลอง ในวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2549 ดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
2. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยตนเอง 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างหน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ละ 10 ข้อ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ รวม 30 ข้อ เมื่อเรียนจบครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังบทเรียนจำนวน 30 ข้อ นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติด้วยสูตร E_1/E_2

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX บทเรียนได้บรรจุไว้ที่ www.datacom-e.com โดยเมนูหลักประกอบด้วย ประกอบด้วย หน้าหลัก ประมวลรายวิชา เข้าสู่บทเรียนแบบทดสอบ กระดานสนทนา แหล่งความรู้ ติดต่อผู้สอน และข้อมูลผู้จัดทำ ในการเรียนผู้เรียนจะต้องเข้าไปในส่วนของบทเรียน ซึ่งจะประกอบด้วยเนื้อหา การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทั้งหมด 3 หน่วยการเรียนรู้ โดยในการศึกษาแต่ละหน่วยเรียนนั้น จะมีการแจ้งจุดประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ และมีหัวข้อการเรียนย่อยให้เลือกครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนของบทเรียนแต่ละหัวข้อ จะมีภาพประกอบ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เพื่อสร้างความสนใจ และให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาของบทเรียน ได้ดียิ่งขึ้น และนอกจากนี้ ยังให้ผู้เรียนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นผ่านทางกระดานสนทนา และส่งการบ้านถึงผู้สอนผ่านทางเมนูติดต่อผู้สอนได้ ในการเรียนผู้เรียนสามารถย้อนกลับ ไปมาเนื้อหาเดิมได้ เมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จะมีแบบฝึกหัดเพื่อวัดความรู้ที่ได้เรียนมา ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ผู้เรียนสามารถทราบผลคะแนนทันทีที่ผู้เรียนส่งคำตอบไปตรวจ พร้อมกับทราบเฉลยคำตอบ หลังจากผู้เรียนได้เรียนครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ จะมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายบทเรียน ซึ่งผู้เรียนจะทราบผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบทันที โดยจะใช้เวลาในการศึกษาบทเรียนประมาณ 2 ชั่วโมง 30 นาที นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถค้นหาความรู้เพิ่มเติมได้ จากเมนู แหล่งความรู้ ซึ่งจะรวมถึงต่างๆ ที่น่าสนใจไว้มากมาย พร้อมกับมีแหล่ง Search Engine ที่น่าสนใจไว้สำหรับค้นหาข้อมูลตามความต้องการ

2. ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.83$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.70$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

3. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อ

การเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.16/84.77 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐาน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

ได้คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.83$) ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาบทเรียน โดยศึกษาเนื้อหาที่จะสร้างบทเรียนตลอดเรื่อง แล้วจึงได้ทำการวิเคราะห์แบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย และกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ จึงทำให้เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และจากการศึกษาเนื้อหาตลอดเรื่อง ทำให้มีการแบ่งเนื้อหาได้เหมาะสม มีความถูกต้องของเนื้อหา ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม และแบบฝึกหัดท้ายบทมีความสอดคล้องกับเนื้อหา นอกจากนี้ได้นำเสนอภาพที่ตรงตามเนื้อหา ทำให้เข้าใจง่าย สามารถนำมาใช้ประกอบการสอนทั่วไปได้ จึงทำให้มีคุณภาพด้านเนื้อหาโดยภาพรวมในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย จิระ ว่องวรรณกร (2547 : บทคัดย่อ) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.62$)

ส่วนคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.70$) ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและทำการออกแบบบทเรียนตามหลักการออกแบบสื่อการเรียนการสอน ทำให้การวางรูปแบบหน้าจอและการนำเสนอบทเรียนมีความเหมาะสม ด้านการใช้สี ขนาดตัวอักษร และการใช้สีของภาพกราฟิกมีความเหมาะสม มีการใช้ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่สื่อความหมายและในปริมาณที่เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา รวมทั้งมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล รอดเนียม (2546 : บทคัดย่อ) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.71$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิราวรรณ เมฆมณฑา (2546 : บทคัดย่อ) ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการโปรเซส ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.60$)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เมื่อพิจารณาแล้ว ปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังบทเรียน ได้ 82.16/84.77 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วว่า เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพในระดับดีมาก และยังได้ผ่านการทดลองใช้มาแล้วถึง 2 ครั้ง ก่อนที่จะนำไปทดลองทำการเรียนการสอน ดังนั้น เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาทดลองใช้ จึงทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนฤมล รอดเนียม (2546 : บทคัดย่อ) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/85.11 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิราวรรณ เมฆมัทธนา (2546 : บทคัดย่อ) ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการโปรเซส ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.20/82.25

เมื่อพิจารณาค่า $E_1/E_2 = 82.16/84.77$ พบว่า ผลการทำแบบทดสอบสูงกว่าแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และการที่ผู้เรียนได้เรียนในแต่ละหน่วยและผ่านการทำแบบฝึกหัดเก็บคะแนนของแต่ละหน่วยย่อย ทำให้เกิดความคิดรวบยอดดีขึ้น นอกจากนี้การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกได้ และสามารถย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิมหรือทำความเข้าใจกับเนื้อหานั้นๆ ได้นานเท่าที่ต้องการ โดยไม่มีแรงกดดันจากกลุ่มเพื่อน และไม่มีอารมณ์ของผู้สอนมาเกี่ยวข้อง ประกอบกับการรู้ผลคะแนนของการทำแบบทดสอบ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในตัวเนื้อหามากขึ้น เพราะต้องการรู้ว่าตัวเองสามารถทำคะแนนได้มากน้อยเท่าไร ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเสริมแรงของ B.F. Skinner ที่ว่าผู้เรียนจะเกิดกำลังใจต้องการเรียนต่อไป เมื่อได้รับการเสริมแรงในขั้นที่เหมาะสม การที่ผู้เรียนได้รู้ผลคำตอบของตนเองจะเป็นแรงหนุนให้ผู้เรียนสนใจที่จะตอบปัญหาใหม่ต่อไปเรื่อย ๆ

ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาวิชานี้ หรือผู้ที่สนใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปใช้ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ควรจำกัดด้านเวลา และขอบเขตของความรู้ เพื่อตอบสนองความแตกต่างของบุคคล
2. ควรมีการจัดเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์ และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาและอุปสรรค ถ้าหากอุปกรณ์และระบบเครือข่ายไม่มีประสิทธิภาพ อาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการเข้าสู่บทเรียน ส่งผลให้ความสนใจเรียนและความตั้งใจเรียนลดลง

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ในเนื้อหาบทเรียนควรสามารถดาวน์โหลดเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งอาจจะเป็นในรูปแบบของแฟ้ม PDF
2. ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. ควรทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนการสอนผ่านเว็บให้ครบเนื้อหารายวิชาที่ต่อเนื่องกันทั้งหมด ทั้งในสาขาวิชาอื่นๆ และในระดับต่างๆ

บรรณานุกรม

- กอบเกียรติ สระอุบล. 2537. อินเทอร์เน็ต ฉบับภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : ปิ๊อแอนด์ซี่.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : เอ็ดมันเพรสโปรดักส์.
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- กิตติภูมิ วรจักร. 2543. PHP เปลี่ยนวิธีการสร้างโฮมเพจอย่างมือโปร. กรุงเทพฯ : วิตดี กรุ๊ป จำกัด.
- ขนิษฐา ชานนท์. 2532. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จิระ ว่องวรรณกร. 2548. “บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จิรวรรณ เมฆมัทธนา. 2546. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการโปรเซส วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542 “การสอนผ่านเครือข่ายเวิร์ลด์ไวด์เว็บ.” วารสารคณะครุศาสตร์. 27(2) : 18-28.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2542. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2530. เทคโนโลยีการสอน : การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ : โอเดียน สโตร์.
- ตัน ดันท์สุทธีวงศ์ และคณะ. 2539. รอบรู้ Internet และ World Wide Web. กรุงเทพฯ : คำนสุทธาการพิมพ์.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- นงนุช เพ็ชรรัตน์. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นฤมล รอดเนียม. 2546. “บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และ เทคโนโลยีสารสนเทศ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายและการสื่อสารข้อมูล.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2538. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : พัฒนาหนังสือกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- บุรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเกชั่น.
- ปนนนท์ นิลรัตน์. 2546. การกำหนดตำแหน่งบนพื้นพิภพ. [Online]. Available : <http://www.rs.psu.ac.th/gps/gps.htm>.
- ปริศนา ปิ่นน้อย. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ฝ่ายวิชาการบริษัทสกายบุ๊กส์จำกัด. 2539. พจนานุกรมคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : สยามสปอร์ตซินดิเคท.
- พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร และคณะ. 2547. **Macromedia Dreamweaver MX**. กรุงเทพฯ : บริษัท เอช เอ็น กรุ๊ป จำกัด.
- ไพโรจน์ ศิรณชนากุล. 2528. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สหมิตรออฟเซต.
- ภาสกร เรืองรอง. 2547. **WBI (Web Based Instruction)**. [Online]. Available : <http://www.thaiwbi.com/topic/WBI>.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2543. การประเมินผลการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.
- ภัททิรา เหลืองวิลาศ. 2546. **FLASH MX** สร้างแอนิเมชันอย่างมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเกชั่น.
- มนตรี ควงจิโน. 2544. “การสร้างเว็บเพจห้องเรียนเสมือนทางอินเทอร์เน็ต.” วารสารวิทยบริการ 12(2) : 35-45.
- ยีน ภู่วรรณ. 2539. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน.” ไมโครคอมพิวเตอร์. 31(36) : 120-129.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2535. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ที.พี.พรินท์.

- วรรณวลัย วิจันทร์โต. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนทบทวนวิชา ฟิสิกส์ เรื่องการหักเหของแสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2539. คู่มือการเข้าสู่อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีทางการศึกษาไทย.” วารสารคณะครุศาสตร์. 27(2) : 29-35.
- ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. 2543. รายงานการประเมินผลสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาเรื่อง “ก้าวแรกของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เลี้ยงเชียง.
- สมพร สุขะ. 2545. “การพัฒนารูปแบบของเว็บเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” ปรินญานิพนธ์การศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สังสิทธิ์ เลิศสินธวานนท์ และคณะ. 2541. จัปประเด็น Microsoft FrontPage 98. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. 2547. E-learning การศึกษาออนไลน์. [Online]. Available : <http://www.thai2learn.com/elearning/index.php>.
- สุรเดช พรประภา. 2541. เรียนลัดอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : แพลนพรีนซ์ดิง.
- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. 2533. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสาวคนธ์ คงสุข. 2545. คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ. กรุงเทพฯ : เอ็มพันธ์.
- อภิชัย เรื่องศิริปิยะกุล. 2546. การสร้าง CD Training ง่ายๆด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- อนุชา บุญแสนแผน. 2544. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องแมคเนติกคอนแทคเตอร์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางอาชีพและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อัญชลี โพธิ์ทอง และอภัยศรี ปลอดเปลี่ยว. 2543. นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อพัฒนาชีวิตและสังคม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2543. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ก.วิวรรณ.
- อำนวยการ เฉลยชัยศรี. 2539. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วารสารกองทุนสงเคราะห์การศึกษา เอกชน. 7(67) : 46-55.
- Khan, Badrul H. 1997. **Web-based instruction.** Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technology Publications.

Kilby, T. 1996. **Web-based-Training**. [Online]. Available :

<http://clark.net/pub/nractive/wbt.html>.

Hannum, W. 1998. **The Concept of Web-Based instruction**. [Online]. Available :

<http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/concept/conceptcont.html>.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบ
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์

ภาคผนวก ง เนื้อหาเรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ภาคผนวก ก

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แบบประเมินสื่อบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา ง.319 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนต้นชั้นปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการสอน และเพื่อให้สื่อการสอนชิ้นนี้มีประสิทธิภาพดีและมีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาสื่อการสอนและแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินสื่อการสอนที่ได้แนบมาพร้อมกันนี้

ขอขอบคุณเป็นอย่างสูง
นางสาวฐิติยา ไชยชนะ

แบบประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. เนื้อหามีความครอบคลุมกับวัตถุประสงค์					
2. ความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละตอน					
3. ความเหมาะสมในการเรียงลำดับเนื้อหา					
4. ความเหมาะสมในรูปแบบ หรือวิธีนำเสนอ มีความชัดเจน					
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
6. ความถูกต้องของเนื้อหา					
7. ความต่อเนื่องของภาษาและเนื้อหา					
8. แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา					
2. การจัดวางรูปแบบของหน้าจอ					
3. ลำดับขั้นในการนำเสนอ					
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้โดยภาพรวม					
5. ความเหมาะสมของขนาดและรูปแบบตัวอักษรที่ใช้					
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
7. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้					
8. ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา					
9. ความถูกต้องในการเชื่อมโยง					
10. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

1. องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลคือข้อใด
 - ก. ผู้ส่งข่าวสาร, ผู้รับข่าวสาร, ช่องสัญญาณ
 - ข. ผู้ส่งข่าวสาร, ผู้รับข่าวสาร
 - ค. ช่องสัญญาณ, ผู้รับข่าวสาร, สัญญาณรบกวน
 - ง. ผู้ส่งข่าวสาร, ผู้รับข่าวสาร, สัญญาณรบกวน

2. ข้อใดคือรูปแบบของการสื่อสารข้อมูล
 - ก. ผู้ส่งข่าวสาร=>เข้ารหัส=>ช่องสัญญาณ=>แสดงรหัส=>ผู้รับข่าวสาร
 - ข. ผู้ส่งข่าวสาร=>ช่องสัญญาณ=>สัญญาณ=>ผู้รับข่าวสาร
 - ค. ผู้ส่งข่าวสาร=>เข้ารหัส=>ช่องสัญญาณ=>ถอดรหัส=>ผู้รับข่าวสาร
 - ง. ผู้ส่งข่าวสาร=>ช่องสัญญาณ=>ผู้รับข่าวสาร

3. Noise คือสัญญาณอะไร
 - ก. สัญญาณรบกวน
 - ข. สัญญาณเชื่อมโยง
 - ค. สัญญาณดิจิทัล
 - ง. สัญญาณโทรศัพท์

4. การสื่อสารข้อใดประสบความสำเร็จที่สุด
 - ก. ผู้ส่งส่งข้อมูลได้ถูกต้อง
 - ข. ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว
 - ค. ข้อมูลไม่ถูกรบกวน
 - ง. ผู้รับได้รับข้อมูลข่าวสารอย่างถูกต้อง

5. การสื่อสารข้อมูลในรูปแบบของการโทรศัพท์เป็นการสื่อสารแบบใด
 - ก. Half Duplex
 - ข. Full Duplex
 - ค. Two Duplex
 - ง. Simplex

6. ข้อใดไม่ใช่การรับส่งข้อมูลแบบทิศทางเดียว

- ก. โทรทัศน์
- ข. วิทยุ
- ค. โทรศัพท์
- ง. เพจเจอร์

7. การสื่อสารข้อมูลแบบทิศทางเดียว คือข้อใด

- ก. การสื่อสารข้อมูลที่ได้รับไม่สามารถโต้ตอบกับผู้ส่งในสื่อกลางเดียวกัน
- ข. การสื่อสารที่ผู้ส่งและผู้รับข่าวสารสามารถโต้ตอบกันได้ ในสื่อกลางเดียวกัน
- ค. การรับและส่งข้อมูลข่าวสารในเวลาเดียวกัน
- ง. การรับและส่งข้อมูลข่าวสารคนละเวลา

8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะของสัญญาณอนาล็อก

- ก. เป็นความถี่หลายความถี่
- ข. เป็นคลื่นสี่เหลี่ยมต่อเนื่อง
- ค. เป็นสัญญาณไม่ต่อเนื่อง และมีระดับสูงและต่ำไม่แน่นอน
- ง. เป็นเส้นโค้งต่อเนื่องกัน

9. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะสัญญาณดิจิทัล

- ก. เป็นความถี่หลายความถี่
- ข. เป็นคลื่นสี่เหลี่ยมต่อเนื่อง
- ค. เป็นสัญญาณไม่ต่อเนื่อง และมีระดับสูงและต่ำไม่แน่นอน
- ง. เป็นเส้นโค้งต่อเนื่องกัน

10. สัญญาณเสียงในสายโทรศัพท์เป็นสัญญาณแบบใด

- ก. สัญญาณอนาล็อก
- ข. สัญญาณดิจิทัล
- ค. สัญญาณไมโครเวฟ
- ง. สัญญาณโทรศัพท์

11. สัญญาณที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการทำงานและติดต่อสื่อสารเป็นสัญญาณแบบใด
- ก. สัญญาณอนาล็อก
 - ข. สัญญาณดิจิทัล**
 - ค. สัญญาณไมโครเวฟ
 - ง. สัญญาณโทรศัพท์
12. ข้อใดเป็นช่องทางการสื่อสารข้อมูลที่มีความเร็วที่สุด
- ก. UTP
 - ข. STP
 - ค. Coaxial
 - ง. Fiber Optic**
13. สายสัญญาณในข้อใดที่รับส่งข้อมูลแบบใช้แสง
- ก. UTP
 - ข. STP
 - ค. Coaxial
 - ง. Fiber Optic**
14. สายสัญญาณในข้อใดที่มีแกนกลางเป็นลวดทองแดง
- ก. UTP
 - ข. STP
 - ค. Coaxial**
 - ง. Fiber Optic
15. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หมายถึง
- ก. การรับส่งข้อมูลหรือสารสนเทศจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง
 - ข. ระบบที่ต้องอาศัยระบบอินเทอร์เน็ตเข้าช่วย
 - ค. การนำคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องมาเชื่อมต่อกันตามมาตรฐานการเชื่อมต่อ**
 - ง. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในห้องปฏิบัติการ

16.การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เป็นระบบเครือข่ายเพื่อวัตถุประสงค์ข้อใด

ก. การสื่อสารข้อมูลระหว่างกัน

ข. เพื่อให้ใช้งานสะดวก

ค. เพื่อให้ทันสมัยเทคโนโลยี

ง. เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย

17.ประเภทของระบบเครือข่ายมีอะไรบ้าง

ก. LAN, MAN, WAN

ข. MAN, LAN, Domain

ค. LAN, MAN, Internet

ง. LAN, WAN, Domain

18.Local Area Network :LAN หมายถึง

ก. เครือข่ายไร้สาย

ข. เครือข่ายระยะไกล

ค. เครือข่ายท้องถิ่น

ง. เครือข่ายมหานคร

19.การเชื่อมโยงเครือข่ายภายในหน่วยงาน หรืออาคารเดียวกัน ควรเชื่อมโยงแบบใด

ก. LAN

ข. WAN

ค. MAN

ง. Internet

20.การเชื่อมโยงเครือข่ายระดับจังหวัด เพื่อสื่อสารข้อมูลในทางธุรกิจร่วมกันคือข้อใด

ก. LAN

ข. WAN

ค. MAN

ง. Internet

21.เครือข่ายแบบ LAN มักจะครอบคลุมเนื้อที่ไม่เกินกี่กิโลเมตร

- ก. 2 กิโลเมตร
- ข. 3 กิโลเมตร
- ค. 4 กิโลเมตร
- ง. 5 กิโลเมตร

22.ข้อใดเป็นหน้าที่ของ Hub

- ก. ควบคุมเครือข่าย
- ข. แปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์
- ค. ส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์
- ง. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน

23.ข้อใดคือการโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์เข้าออกระหว่างบัญชีของธนาคารที่เห็นได้เด่นชัดในปัจจุบัน

- ก. การฝาก-ถอน โดยใช้สมุดบัญชีธนาคาร
- ข. การฝาก-ถอนผ่านเครื่อง ATM
- ค. การฝาก-ถอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- ง. การฝาก-ถอนทางโทรศัพท์หรือไปรษณีย์

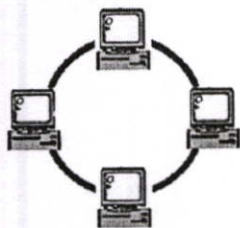
24.ข้อใดต่อไปนี้เป็นเครือข่ายแบบเครื่องลูกข่ายและเครื่องแม่ข่าย

- ก. Point to Point
- ข. Peer to Peer
- ค. Client/Server
- ง. Internet

25.ระบบเครือข่ายท้องถิ่นประกอบด้วย การเชื่อมโยงเครือข่ายต่อไปนี้ ยกเว้นข้อใด

- ก. แบบ STAR
- ข. แบบ RING
- ค. แบบ BUS
- ง. แบบ TREE

26. จากรูปข้างล่างนี้เป็น Topology แบบใด



- ก. แบบ STAR ข. แบบ RING
ค. แบบ BUS ง. แบบ TREE

27. การเชื่อมโยงที่นำสถานี่งานหลายๆ สถานีมาเชื่อมโยงกับศูนย์กลางการสื่อสาร คือข้อใด

- ก. การเชื่อมโยงแบบ STAR
ข. การเชื่อมโยงแบบ RING
ค. การเชื่อมโยงแบบ BUS
ง. การเชื่อมโยงแบบ TREE

28. Topology ใ้ใดมีลักษณะการเชื่อมต่อเหมือนกัน

- ก. แบบ BUS กับ แบบ STAR
ข. แบบ BUS กับ แบบ RING
ค. แบบ STAR กับ แบบ RING
ง. แบบ STAR กับ แบบ TREE

29. ข้อเสียของ Topology แบบ BUS คือข้อใด

- ก. ค่าใช้จ่ายสูง
ข. ใช้สายสัญญาณสูง
ค. ตรวจสอบข้อผิดพลาดของระบบยาก
ง. การเชื่อมต่อเครือข่ายยุ่งยาก

30. การเชื่อมโยงแบบใดสามารถตรวจสอบความเสียหายได้ง่ายที่สุด

- ก. การเชื่อมโยงแบบ STAR
ข. การเชื่อมโยงแบบ RING
ค. การเชื่อมโยงแบบ BUS
ง. การเชื่อมโยงแบบ TREE

ภาคผนวก ค

**ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์**

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites

Address http://www.datacom-e.com/

Data Communication & Computer Network System

อินดีตองกับทาส

บทเรียนคอมพิวเตอร์ทาสสอนตามระบบเครื่องทาสอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครื่องทาสคอมพิวเตอร์

ดูวิดีโอ น.ศ. รุติลา โรจนะ
ผู้สอนมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดอนเมือง กรุงเทพมหานคร
ผู้สอนมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดอนเมือง กรุงเทพมหานคร

<< CLICK >> เพื่อเข้าสู่บทเรียน

เพื่อความสามารถชมวิดีโอเหล่านี้ได้ (Internet Explorer 5.5 ขึ้นไป) กรุณาเพิ่ม และดาวน์โหลดขนาด 800 x 600

Done Internet

http://www.datacom-e.com - การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ - Microsoft Internet Explorer

Address http://www.datacom-e.com/home.php

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM

เรื่อง...การสื่อสารข้อมูลและระบบเครื่องทาสคอมพิวเตอร์

แนะนำขั้นตอนการเรียนและข้อควรระวังก่อนเรียน

1. ทำการลงทะเบียน คลิกเพื่อลงทะเบียน
2. ศึกษาประมวลผลรายวิชา
3. เข้าสู่บทเรียนการสอน
 - * ศึกษาเนื้อหาไปตามลำดับ บทเรียนที่ 1 - 3
 - * เมื่อศึกษาจบแต่ละบทเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบท
 - * เมื่อศึกษาครบทุกบทเรียน สามารถทบทวนบทเรียนได้
4. ตั้งคำถาม - คำตอบ ผ่านกระดานสนทนา
5. ค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก แหล่งความรู้
6. หากมีปัญหาในการเรียนหรือมีข้อสงสัยในการเรียนให้ติดต่อผู้สอน

เข้าสู่บทเรียนจากเมนูด้านบน
คลิกเพื่อลงบทเรียน

Internet

Untitled Document - Microsoft Internet Explorer

Address http://www.datacom-e.com/register.php

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM

ลงทะเบียน

รหัสนักศึกษา	<input type="text" value="46065743"/>
ชื่อ - สกุล	<input type="text" value="ฐิติยา ไชยชนะ"/>
Password	<input type="password" value="....."/>
<input type="button" value="Submit"/>	

คำชี้แจง

1. ใส่รหัสนักศึกษาปัจจุบัน ไม่เกิน 8 ตัวอักษร
2. รหัสผ่านใส่ไม่เกิน 10 ตัวอักษร

Done Internet

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ - Microsoft Internet Explorer

Address http://www.datacom-e.com/object.php

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM

ชื่อวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้
รหัสวิชา	ง.319
หลักสูตร	การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
ภาคการศึกษา	กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
จำนวนคาบ	ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2548
	2 คาบ / สัปดาห์

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้นักเรียน เข้าใจหลักการทํางาน บทบาท ประโยชน์ของระบบคอมพิวเตอร์
2. เพื่อให้นักเรียน เกิดความเข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศ
4. เพื่อให้นักเรียน เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการ เทคโนโลยีสารสนเทศ
5. เพื่อให้นักเรียนสามารถค้นหาข้อมูลความรู้และการติดต่อสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์หรือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์
6. เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงาน หรือโครงการจากจินตนาการ หรืองานที่ทํากันในชีวิตประจำวันได้

... อินเทอร์เน็ต บทเรียนการสอนผ่านเว็บ การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Internet

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Microsoft Internet Explorer
 Address http://www.datacom-e.com/chapter1.1.php

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM


บทเรียนที่ 1 การสื่อสารข้อมูล

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล
2. กิจทางการสื่อสารข้อมูล
3. ชนิดของสัญญาณข้อมูล
4. ช่องทางการสื่อสารข้อมูล

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลได้
2. อธิบายกิจทางการรับส่งข้อมูลได้
3. อธิบายชนิดของสัญญาณข้อมูลได้
4. อธิบายช่องทางการสื่อสารข้อมูลได้



... อินเทอร์เน็ต มหเวทวิทยาการสื่อสารผ่านเครือข่าย การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Internet

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Microsoft Internet Explorer
 Address http://www.datacom-e.com/chapter1.1.1.php

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM

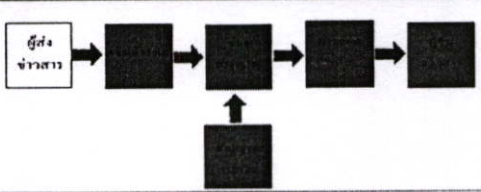
บทเรียนที่ 1 การสื่อสารข้อมูล

1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

การสื่อสารข้อมูล (Data Communication) คือ การส่งผ่านข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ซึ่งข้อมูลที่แลกเปลี่ยนกันนี้ได้หลายรูปแบบ คือ อักษร ตัวอักษร รูปภาพ หรือเสียง เป็นต้น แบ่งการสื่อสารข้อมูลตามลักษณะการส่งข้อมูลเป็น 2 ประเภท คือ การสื่อสารข้อมูลแบบทิศทางเดียว และ การสื่อสารข้อมูลแบบสองทิศทาง

ผู้ส่งข่าวสารหรือแหล่งกำเนิดข่าวสาร (Source) จะเป็นผู้ดูแลส่งข่าวสาร


ต้น ข้อมูลข่าวสาร ข้อมูล และสื่อรับกัน



... อินเทอร์เน็ต มหเวทวิทยาการสื่อสารผ่านเครือข่าย การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Internet

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Microsoft Internet Explorer

Address http://www.datacom-e.com/login1.php




การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM

หากยังไม่ได้ทำการลงทะเบียน เชิญทำการลงทะเบียนก่อนค่ะ [ลงทะเบียน](#)

แบบฝึกหัดทบทวนที่ 1
เชิญ LOG IN กับรหัสสอบ


รหัสนักศึกษา	46065743
Password	•••••
<input type="button" value="Submit"/>	



Done Internet

Untitled Document - Microsoft Internet Explorer

Address http://www.datacom-e.com/testcp1.php



การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM

แบบฝึกหัดทบทวนที่ 1

คำสั่ง

1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว โดยใช้เมาส์คลิกหน้าตัวเลือก

รหัส : 46065743

ชื่อ : ฐิติยา ไชยชนะ

1. การสื่อสารข้อมูลหมายถึงข้อใด

ก. การใช้งานระบบเครือข่าย

ข. การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ค. การรับส่งข้อมูลข่าวสารโดยผ่านสื่อกลางชนิดใดชนิดหนึ่ง

ง. การส่งจดหมายระหว่างกัน

2. Encoding หมายถึงข้อใด

ก. ผู้รับข่าว

ข. ช่องสัญญาณ

ค. การเข้ารหัส

ง. การถอดรหัส

Done Internet

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ - Microsoft Internet Explorer
 Address http://www.datacom-e.com/chapter2.php

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM


บทเรียนที่ 2 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของ เครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. ประเภทของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. อุปกรณ์ที่สำคัญที่ใช้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
4. ประโยชน์ที่ได้รับจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. อธิบายประเภทของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. อธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
4. ประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายในชีวิตประจำวันได้



... รับผิดชอบใน... บทเรียนการสอนด้าน...

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ - Microsoft Internet Explorer
 Address http://www.datacom-e.com/chapter3.1.php

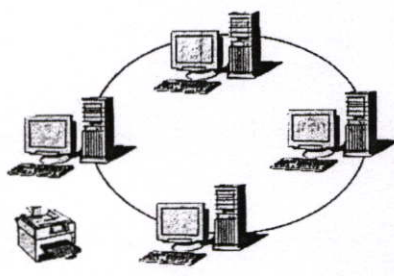
การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM

บทเรียนที่ 3 ระบบเครือข่ายท้องถิ่น

3.1 รูปแบบของระบบเครือข่ายท้องถิ่น

เครือข่ายระบบเครือข่ายท้องถิ่น

เครือข่ายท้องถิ่น (LAN : Local Area Network) เป็นเครือข่ายที่มีอยู่โดยทั่วไปตามบ้าน สำนักงาน และสถาบันการศึกษา มีลักษณะคุณสมบัติที่ไม่เกิน 2 กิโลเมตร เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประมาณไม่เกิน 100 เครื่อง อยู่ในลักษณะวงแหวน หรือโมด็มเชื่อมเข้าด้วยกัน



... รับผิดชอบใน... บทเรียนการสอนด้าน... การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Untitled Document - Microsoft Internet Explorer
 Address http://www.datacom-e.com/testcp2.php

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM

แบบฝึกหัดทบทวนที่ 2

คำชี้แจง

- แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 1 คะแนน
- เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว โดยไม่มีคำตอบที่กล่าวไว้

รหัส : 46065743
 ชื่อ : ฐิติยา ไชยชนะ

- ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งเป็นประเภท
 - ก. 1 ประเภท
 - ข. 2 ประเภท
 - ค. 3 ประเภท
 - ง. 4 ประเภท
- การเชื่อมโยงเครือข่ายระดับจังหวัดเพื่อสื่อสารข้อมูลในทางธุรกิจร่วมกับเครือข่ายใด
 - ก. LAN
 - ข. MAN
 - ค. WEN
 - ง. INTERNET
- Metropolitan Area Network : MAN หมายถึง
 - ก. ...

Done Internet

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ - Microsoft Internet Explorer
 Address http://www.datacom-e.com/posttest.php

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำชี้แจง

- แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 1 คะแนน
- เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว โดยไม่มีคำตอบที่กล่าวไว้
- งดตอบคำถามที่ไม่ระบุมาไว้

รหัส : 46065743
 ชื่อ : ฐิติยา ไชยชนะ

- องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลคือข้อใด
 - ก. ผู้ส่งข่าวสาร, ผู้รับข่าวสาร, ช่องสัญญาณ
 - ข. ผู้ส่งข่าวสาร, ผู้รับข่าวสาร
 - ค. ช่องสัญญาณ, ผู้รับข่าวสาร, สัญญาณรบกวน
 - ง. ผู้ส่งข่าวสาร, ผู้รับข่าวสาร, สัญญาณรบกวน
- ข้อใดคือรูปแบบของการสื่อสารข้อมูล
 - ก. ผู้ส่งข่าวสาร=>เข้ารหัส=>ช่องสัญญาณ=>แอดดเรส=>ผู้รับข่าวสาร
 - ข. ผู้ส่งข่าวสาร=>ช่องสัญญาณ=>สัญญาณ=>ผู้รับข่าวสาร
 - ค. ผู้ส่งข่าวสาร=>เข้ารหัส=>ช่องสัญญาณ=>แอดดเรส=>ผู้รับข่าวสาร
 - ง. ผู้ส่งข่าวสาร=>ช่องสัญญาณ=>ผู้รับข่าวสาร
- Noise คือสัญญาณอะไร
 - ก. สัญญาณรบกวน

Done Internet

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ - Microsoft Internet Explorer
 Address http://www.datacom-e.com/checkpost.php

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM

ผลคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รหัส : 46065743
 ชื่อ : ฐิติยา ไชยชนะ

คะแนนรวมทั้งหมด : 21 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์: 70%

ข้อ 1 ตอบถูก
 ข้อ 2 ตอบถูก
 ข้อ 3 ตอบถูก
 ข้อ 4 ตอบถูก
 ข้อ 5 ตอบถูก
 ข้อ 6 ตอบถูก
 ข้อ 7 ตอบถูก
 ข้อ 8 ตอบถูก
 ข้อ 9 ตอบผิด
 ข้อ 10 ตอบถูก
 ข้อ 11 ตอบถูก
 ข้อ 12 ตอบถูก
 ข้อ 13 ตอบถูก
 ข้อ 14 ตอบผิด
 ข้อ 15 ตอบถูก
 ข้อ 16 ตอบถูก

Done Internet

Microsoft Internet Explorer
 Address http://www.datacom-e.com/webboard/webboard.php

เว็บบอร์ด
 เว็บบอร์ดเรื่องเล่าเรื่องปัญหา เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

[Home] [เกี่ยวกับเว็บบอร์ด] [ค้นหาเรื่องใหม่]

จำนวนคำถามทั้งหมด 1 คำถาม

ค้นหาคำถาม ค้นหา

คำถามที่	คำถาม	ผู้ถาม [วันที่ถาม]	อ่าน	ตอบ [วันที่ตอบ]
0059	ระบบเครือข่ายมีประเภท	ธนศักดิ์ [20 ม.ค. 2549]	10	2 [5 ม.ค. 2549]

☐ = คำถามใหม่ ☐ = คำถามที่ยังไม่มีคนตอบ ☐ = คำถามที่ถูกซ่อนแล้ว ☐ = คำถามสุดฮิต

กำลังแสดงหน้าที่ 1/1

[1]

[ค้นหาเรื่องใหม่]

<< กลับมาใช้บอร์ดคำถาม >>

Done Internet

Microsoft Internet Explorer
Address http://www.datacom-e.com/webboard/webboard.php

เว็บบอร์ด

เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ตาม-ตอบปัญหา เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

[Home | ดูเรื่องใหม่ทั้งหมด | ตั้งกระทู้ใหม่] [ลบคำถาม - คำตอบ]

จำนวนคำถามทั้งหมด 1 คำถาม ค้นหาคำถาม ค้นหา

คำถามที่	คำถาม	ผู้ถาม [วันที่ถาม]	อ่าน	ตอบ [วันที่ตอบ]
0059	ระบบเครือข่ายมีประเภท	สมยศ [22 ม.ค. 2549]	10	2 [5 ก.พ. 2549]

= คำถามใหม่
 = คำถามที่ยังไม่มีคนตอบ
 = คำถามที่ถูกตอบแล้ว
 = คำถามสุดฮิต

กำลังแสดงหน้าที่ 1/1

[1]

[ตั้งกระทู้ใหม่]

<< กรุณาใช้คีย์บอร์ด >>

เลือกตามหมายเลขคำถาม

Done Internet

Untitled Document - Microsoft Internet Explorer
Address http://www.datacom-e.com/add.php

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM

แหล่งความรู้

--

เกี่ยวกับ การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

▼

ที่น่าสนใจ

▼

ห้องสมุด

▼

หนังสือพิมพ์ และ ไรท์ทึน

▼

Done Internet


การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Microsoft Internet Explorer
Address http://www.datacom-e.com/contact.php

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM

ติดต่อผู้สอน

ติดต่อผู้สอน

E-mail : jthitiya@gmail.com




http://www.datacom-e.com/contact.php Internet

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Microsoft Internet Explorer
Address http://www.datacom-e.com/thitiya

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
DATA COMMUNICATION AND COMPUTER NETWORK SYSTEM

ข้อมูลผู้จัดทำ

	ชื่อ	: น.ส.จุฑาทิศา ไชยชนะ
	ตำแหน่ง	: เจ้าหน้าที่วิทยากร
	สถาน	: IT
	การศึกษา	: ศ.บ. (หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
	ปัจจุบัน	: ศึกษาต่อ สาขา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Done Internet

ภาคผนวก ง

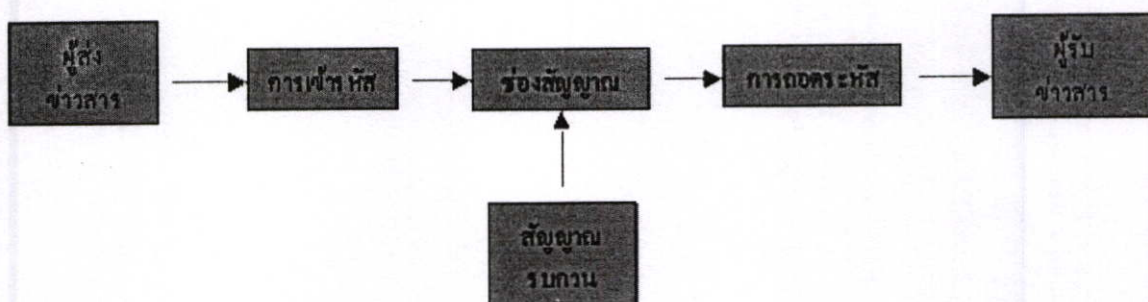
เนื้อหาเรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การสื่อสารข้อมูล

1.1 ความหมาย และองค์ประกอบขั้นพื้นฐานของระบบ

การสื่อสารข้อมูล (Data Communication) คือ การส่งผ่านข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ซึ่งข้อมูลที่แลกเปลี่ยนกันนี้มีได้หลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น ตัวอักษร ตัวเลข รูปภาพ หรือ เสียง เป็นต้น เปรียบเทียบอย่างง่าย ๆ การสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ก็เหมือนกับการพูดคุยระหว่างนักเรียนในกลุ่มหรือการโทรศัพท์คุย ข้อมูลในที่นี้คือ บทสนทนาที่นักเรียนแลกเปลี่ยนกันนั่นเอง

องค์ประกอบขั้นพื้นฐานของระบบสื่อสารโทรคมนาคม สามารถจำแนกออกเป็น ส่วนประกอบได้ดังต่อไปนี้



องค์ประกอบพื้นฐานของการสื่อสาร

1. ผู้ส่งข่าวสารหรือแหล่งกำเนิดข่าวสาร (Source) อาจจะเป็นสัญญาณต่างๆ เช่น สัญญาณภาพ ข้อมูล และเสียง เป็นต้น ในการติดต่อสื่อสารสมัยก่อนอาจจะใช้แสงไฟ คิวไฟ หรือท่าทางต่างๆ ก็นับว่าเป็นแหล่งกำเนิดข่าวสาร จัดอยู่ในหมวดหมู่นี้เช่นกัน

2. ผู้รับข่าวสารหรือจุดหมายปลายทางของข่าวสาร (Sink) ซึ่งจะรับรู้จากสิ่งที่ผู้ส่งข่าวสารหรือแหล่งกำเนิดข่าวสารส่งผ่านมาให้ทราบใดที่ การติดต่อสื่อสารบรรลุวัตถุประสงค์ ผู้รับสารหรือจุดหมายปลายทางของข่าวสารก็จะได้รับข่าวสารนั้นๆ ถ้าผู้รับสารหรือจุดหมายปลายทางไม่ได้รับข่าวสาร ก็แสดงว่าการสื่อสารนั้นไม่ประสบความสำเร็จ กล่าวคือไม่มีการสื่อสารเกิดขึ้นนั่นเอง

3. ช่องสัญญาณ (Channel) ในที่นี้อาจจะหมายถึงสื่อกลางหรือตัวกลางที่ข่าวสารเดินทางผ่าน อาจจะเป็นอากาศ สายนำสัญญาณต่างๆ หรือแม้กระทั่งของเหลว เช่น น้ำ น้ำมัน เป็นต้น เปรียบเสมือนเป็นสะพานที่จะให้ข่าวสารข้ามจากฝั่งหนึ่งไปยังอีกฝั่งหนึ่ง

4. การเข้ารหัส (Encoding) เป็นการช่วยให้ผู้ส่งข่าวสารและผู้รับข่าวสารมีความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมาย จึงมีความจำเป็นต้องแปลงความหมายนี้ การเข้ารหัสจึงหมายถึงการแปลงข่าวสารให้อยู่ในรูปแบบพลังงาน ที่พร้อมจะส่งไปในสื่อกลาง ทางผู้ส่งมีความเข้าใจต้องตรงกันระหว่างผู้ส่งและผู้รับ หรือมีรหัสเดียวกัน การสื่อสารจึงเกิดขึ้นได้

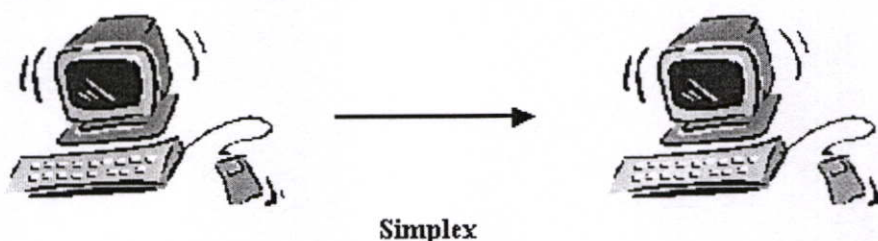
5. การถอดรหัส (Decoding) หมายถึงการที่ผู้รับข่าวสารแปลงพลังงานจากสื่อกลางให้กลับไปอยู่ในรูปข่าวสารที่ส่งมาจากผู้ส่งข่าวสาร โดยมีความเข้าใจในหรือรหัสตรงกัน

6. สัญญาณรบกวน (Noise) เป็นสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติ มักจะลดทอนหรือรบกวนระบบ อาจเกิดขึ้นได้ทั้งทางด้านผู้ส่งข่าวสาร ผู้รับข่าวสาร และช่องสัญญาณ แต่ในการศึกษาขั้นพื้นฐานมักจะสมมติให้ทางด้านผู้ส่งข่าวสารและผู้รับข่าวสารไม่มีความผิดพลาด ตำแหน่งที่ใช้วิเคราะห์มักจะเป็นที่ตัวกลางหรือช่องสัญญาณ เมื่อไรที่รวมสัญญาณรบกวนด้านผู้ส่งข่าวสารและด้านผู้รับข่าวสาร ในทางปฏิบัติมักจะใช้ วงจรกรอง (Filter) กรองสัญญาณแต่ต้นทาง เพื่อให้การสื่อสารมีคุณภาพดียิ่งขึ้นแล้วค่อยดำเนินการ เช่น การเข้ารหัสแหล่งข้อมูล เป็นต้น

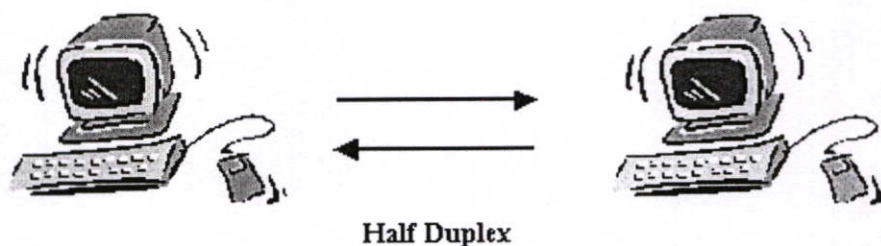
1.2 ทิศทางการสื่อสารข้อมูล

สามารถแบ่งทิศทางการสื่อสารข้อมูลได้เป็น 3 แบบคือ

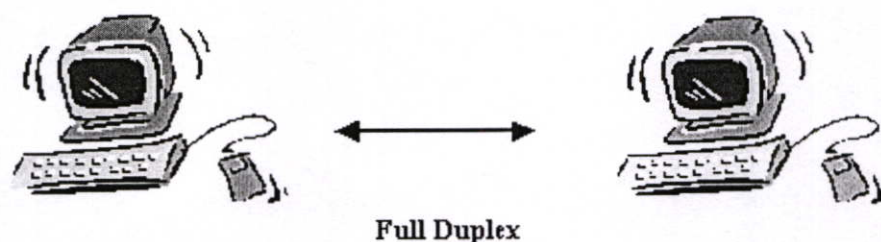
1. แบบทิศทางเดียว (Simplex) ข้อมูลจะถูกส่งจากทิศทางหนึ่งไปยังอีกทิศทางหนึ่ง โดยไม่สามารถส่งย้อนกลับมาได้ เช่น ระบบ วิทยุ หรือ โทรทัศน์



2. แบบกึ่งสองทิศทาง (Half Duplex) ข้อมูลสามารถส่งสลับกันได้ทั้ง 2 ทิศทาง โดยต้องผลัดกันส่งครั้งละทิศทางเท่านั้น เช่น วิทยุสื่อสารแบบผลัดกันพูด



3. แบบสองทิศทาง (Full Duplex) ข้อมูลสามารถส่งพร้อมๆ กันได้ทั้ง 2 ทิศทางอย่างอิสระ ตัวอย่าง เช่น ระบบ โทรศัพท์

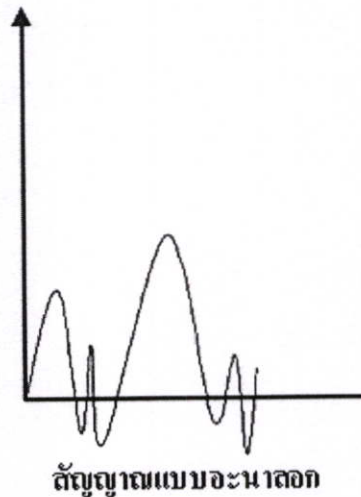


1.3 ชนิดของสัญญาณข้อมูล

สัญญาณข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์แบ่งได้ชนิด 2 ชนิด คือ

1. สัญญาณอนาล็อก (Analog Signal)

สัญญาณอนาล็อก หมายถึง สัญญาณที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลแบบต่อเนื่อง (Continuous Data) ที่มีขนาดไม่คงที่มีลักษณะเป็นเส้นโค้งต่อเนื่องกันไป โดยการส่งสัญญาณแบบอนาล็อกจะถูกรบกวนให้มีการแปลความหมายผิดพลาดได้ง่าย เช่น สัญญาณเสียงในสายโทรศัพท์ เป็นต้น



2. สัญญาณดิจิทัล (Digital Signal)

สัญญาณดิจิทัล หมายถึง สัญญาณที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Data) ที่มีขนาดแน่นอน ซึ่งขนาดดังกล่าวอาจกระโดดไปมาระหว่างค่าสองค่า คือสัญญาณระดับสูงสุดและสัญญาณระดับต่ำสุด ซึ่งสัญญาณดิจิทัลนี้เป็นสัญญาณที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการทำงานและติดต่อสื่อสารกัน



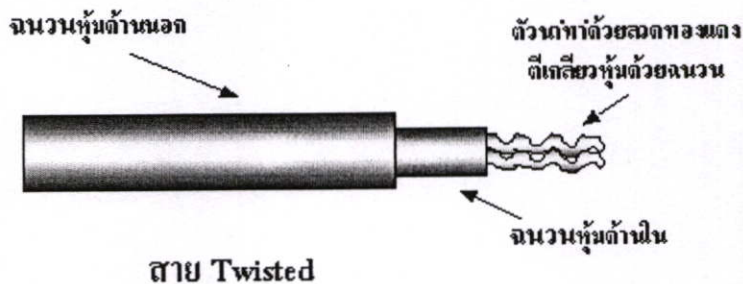
1.4 ช่องทางการสื่อสารข้อมูล

สามารถแบ่งได้ 2 ประเภทคือ แบบใช้สายสัญญาณและแบบไม่ใช้สายสัญญาณ

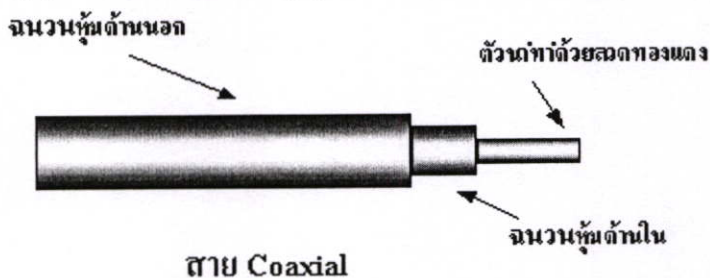
1. ช่องทางการสื่อสารข้อมูลแบบใช้สายสัญญาณ

สายสัญญาณที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบัน จะมีชนิดต่างๆ ตามลักษณะเครือข่าย และความต้องการในการใช้งานดังนี้

1. สายคู่บิดเกลียวแบบ STD และ UTP (Shielded and Unshielded Twisted Pair Cable) เป็นสายที่มีราคาถูกที่สุด ประกอบด้วยสายทองแดงที่มีจำนวนหุ้มจำนวน 2 เส้น นำมาพันกันเป็นเกลียว สามารถลดการรบกวนสนามแม่เหล็กไฟฟ้าได้ โดยปกติแล้วสายคู่บิดเกลียวหมายถึง สายคู่บิดเกลียวแบบไม่มีชีลด์ (UTP) ซึ่งใช้ในการเดินสายโทรศัพท์และใช้ระบบเครือข่ายระยะใกล้ ส่วนมาก ในขณะที่ สายคู่บิดเกลียวแบบมีชีลด์ (STP) จะมีฉนวนโลหะหุ้มอยู่ภายนอกอีกชั้นหนึ่ง ทำให้สามารถป้องกันสัญญาณรบกวนได้ดีขึ้น สายเกลียวคู่หนึ่งคู่จะแทนช่องทางการสื่อสารได้หนึ่งช่องทาง ซึ่งในการใช้งานจริงอาจรวมสายหลายร้อยคู่เข้าด้วยกันเป็นสายใหญ่ เพื่อให้สามารถใช้งานพร้อมๆ กัน เช่น ระบบสายโทรศัพท์

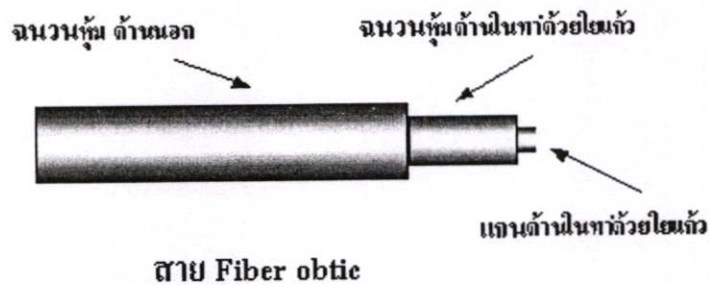


2. สายโคแอกเซียล (Coaxial Cable) หรือสายแกนร่วม อาจเรียกสั้นๆ ว่า สายโคแอก คือสัญญาณประเภทหนึ่งที่ประกอบด้วยสายสัญญาณอยู่ด้านใน และมีตัวนำห่อหุ้มอยู่ด้านนอกอีกชั้นหนึ่ง และตัวนำทั้งสองถูกหุ้มด้วยฉนวนอีกชั้นหนึ่ง ฉนวนที่กั้นระหว่างตัวนำทั้งสองมีหน้าที่ลดความต้านทานทางไฟฟ้าเพื่อป้องกัน และลดการเกิดสัญญาณรบกวน ซึ่งสามารถป้องกันการลดระดับสัญญาณในการส่งได้ สายแบบนี้สามารถป้องกันสัญญาณรบกวนได้ดีกว่าสายแบบแรก สามารถป้องกันสัญญาณรบกวนจากสายสัญญาณข้างเคียง (Cross Talk) ได้ดี แต่มักมีราคาสูงกว่า



3. สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable) คือสายนำสัญญาณข้อมูลที่ใช้หลักการทางแสง กล่าวคือ ใช้กับสัญญาณข้อมูลที่อยู่ในรูปของคลื่นแสงเท่านั้น ตัวแก้วนำแสงอาจทำจากแก้วหรือ

พลาสติก โดยสัญญาณข้อมูลจะถูกเปลี่ยนเป็นคลื่นแสงแล้ว จึงส่งให้เดินทางสะท้อนภายในสายใยแก้วเรื่อยไปจนถึงผู้รับที่ปลายทาง สายใยแก้ว มีคุณสมบัติที่ดีกว่าสายทั่วไปหลายประการ เช่น มีขนาดเล็ก ส่งผ่านข้อมูลได้ครั้งละมากๆ สัญญาณข้อมูลมีโอกาสถูกลดทอนน้อยมากทำให้การสื่อสารสามารถมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัย ข้อจำกัด คือ เมื่อสายใยแก้วขาด หักงอหรือแตกหัก จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์พิเศษในการซ่อมแซม ซึ่งยุ่งยากและมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบอื่น



2. การสื่อสารข้อมูลแบบไม่ใช้สายสัญญาณ

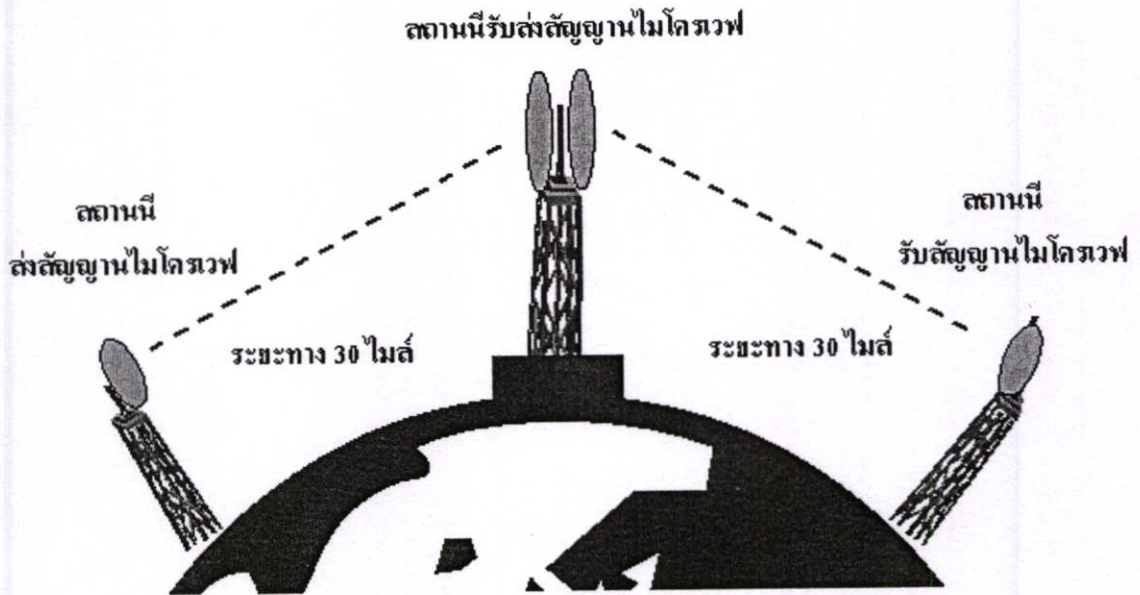
1. ระบบไมโครเวฟ (Microwave System)

การส่งสัญญาณข้อมูล ไปกลับคลื่น ไมโครเวฟเป็นการส่งสัญญาณข้อมูลแบบรับช่วงต่อกันจากหอ (สถานี) ส่ง-รับสัญญาณหนึ่งไปยังอีกหอหนึ่ง แต่ละหोजะครอบคลุมพื้นที่รับสัญญาณประมาณ 30-50 กม. ระยะห่างของแต่ละหอคำนวณง่าย ๆ ได้จาก

การส่งสัญญาณข้อมูล ไมโครเวฟมักใช้กันในกรณีที่ต้องการติดตั้งสายเคเบิลทำได้ไม่สะดวก เช่น ในเขตเมืองใหญ่ ๆ หรือในเขตที่ป่าเขา แต่ละสถานีไมโครเวฟจะติดตั้งงานส่ง-รับสัญญาณข้อมูล ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10 ฟุต สัญญาณไมโครเวฟเป็นคลื่นย่านความถี่สูง (2-10 จิกะเฮิรตซ์) เพื่อป้องกันการแทรกหรือรบกวนจากสัญญาณอื่นๆ แต่สัญญาณอาจจะอ่อนลง หรือหักเหได้ในที่มีอากาศร้อนจัด พายุหรือฝน ดังนั้นการติดตั้งงาน ส่ง-รับสัญญาณจึงต้องให้หันหน้าของงานตรงกัน และหอยิ่งสูงยิ่งส่งสัญญาณได้ไกล

ปัจจุบันมีการใช้การส่งสัญญาณข้อมูลทางไมโครเวฟกันอย่างแพร่หลาย สำหรับการสื่อสารข้อมูลในระยะทางไกลๆ หรือระหว่างอาคาร โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่สะดวกที่จะใช้สายไฟเบอร์ออปติก หรือการสื่อสารดาวเทียม อีกทั้งไมโครเวฟยังมีราคาถูกกว่า และติดตั้งได้ง่ายกว่า

และสามารถส่งข้อมูลได้คราวละมากๆ ด้วย อย่างไรก็ตามปัจจัยสำคัญที่ทำให้สื่อกลางไมโครเวฟเป็นที่นิยม คือราคาที่ถูกกว่า

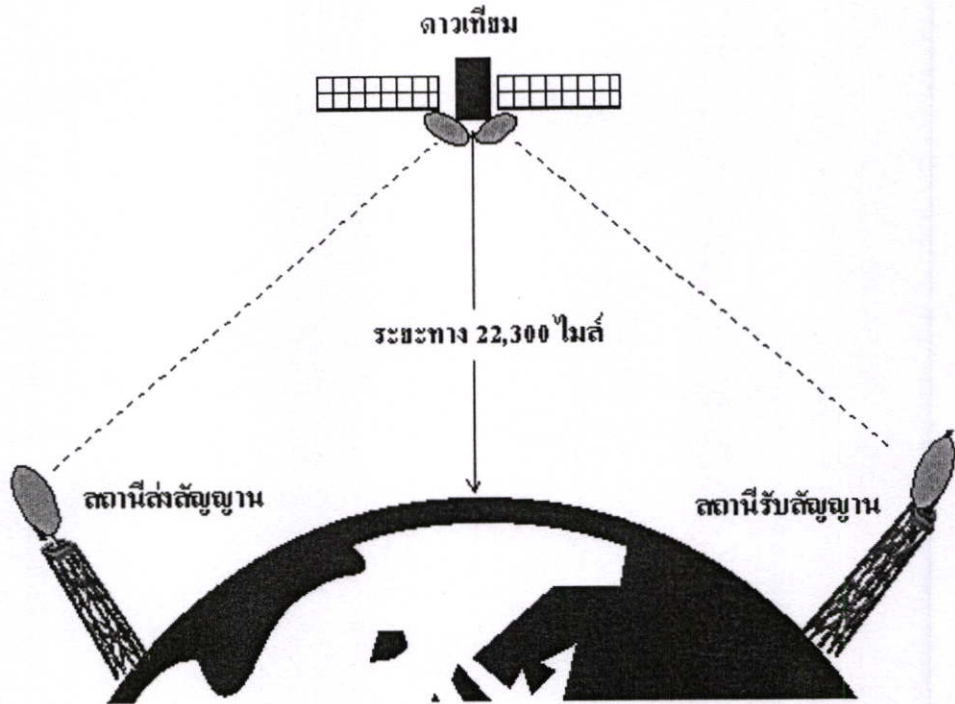


2. ระบบดาวเทียม (Satellite Transmission)

ดาวเทียมก็คือสถานีไมโครเวฟลอยฟ้านั่นเอง ซึ่งทำหน้าที่ขยายและทบทวนสัญญาณข้อมูลรับและส่งสัญญาณข้อมูลกับสถานีดาวเทียมที่อยู่บนพื้นโลก สถานีดาวเทียมภาคพื้นจะทำการส่งสัญญาณข้อมูลไปยังดาวเทียมซึ่งจะหมุนไปตามการหมุนของโลกซึ่งมีตำแหน่งคงที่เมื่อเทียบกับตำแหน่งบนพื้นโลก ดาวเทียมจะถูกส่งขึ้นไปให้ลอยอยู่สูงจากพื้นโลกประมาณ 23,300 กม. เครื่องทบทวนสัญญาณของดาวเทียม (Transponder) จะรับสัญญาณข้อมูลจากสถานีภาคพื้นซึ่งมีกำลังอ่อนลงมากแล้วมาขยาย จากนั้นจะทำการทบทวนสัญญาณ และตรวจสอบตำแหน่งของสถานีปลายทาง แล้วจึงส่งสัญญาณข้อมูลไปด้วยความถี่ในอีกความถี่หนึ่งลงไปยังสถานีปลายทาง การส่งสัญญาณข้อมูลขึ้นไปยังดาวเทียมเรียกว่า "สัญญาณอัปลิงก์" (Up-link) และการส่งสัญญาณข้อมูลกลับลงมายังพื้นโลกเรียกว่า "สัญญาณดาว์นลิงก์" (Down-link)

ปัจจุบันมีการใช้สัญญาณผ่านดาวเทียมอย่างแพร่หลาย ทั้งการส่งสัญญาณข้อมูลคอมพิวเตอร์ สัญญาณโทรทัศน์ รวมทั้งการใช้ในทางภูมิศาสตร์ ทางทหารต่างๆ อย่างมากมาย

ข้อเสียที่สำคัญของระบบดาวเทียม คือ ถูกรบกวนได้จากสภาพอากาศ ฝนหรือพายุ รวมทั้งตำแหน่งโคจรของดวงอาทิตย์และมีระยะเวลาหน่วง (Delay Time) ในการส่งสัญญาณ ทำให้ฝ่ายรับข้อมูลช้ากว่าเวลาจริง



3. ระบบอินฟราเรด (Infrared) การใช้งานเป็นเส้นตรงระหว่างเครื่องรับและเครื่องส่งทำให้มีระยะทางรับส่งไม่ไกลนัก รวมทั้งไม่อาจมีสิ่งกีดขวางด้วย
4. ระบบวิทยุ (Radio) ใช้คลื่นวิทยุในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.1 ความหมาย

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) หมายถึงนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่อง เชื่อมต่อกันตามมาตรฐานการเชื่อมต่อ เพื่อการสื่อสารข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกันเป็นกลุ่มหรือเป็นโครงข่าย โดยใช้มาตรฐานและขบวนการรับส่งข้อมูลเดียวกัน

ปัจจุบันมีการอาศัยระบบโทรศัพท์ในการสื่อสารข้อมูลในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มากขึ้น เนื่องจากโทรศัพท์มีการเชื่อมต่อกับระบบไมโครเวฟและดาวเทียม ทำให้ผู้ใช้สามารถประหยัดสายตัวกลางนำสัญญาณได้ รวมทั้งมีบริการโครงข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบดิจิทัล (Integrated Services Digital Network) ซึ่งเป็นระบบเครือข่ายสื่อสารโทรคมนาคมเนกประสงค์ที่สามารถสื่อสารได้ทั้งเสียง ภาพ และเสียงพูด

2.2 ประเภทของระบบเครือข่าย

การแบ่งแยกประเภทของเครือข่ายตามขนาด สามารถดูได้จากพื้นที่ที่เครือข่ายนั้นครอบคลุมหรือระยะทางที่จะต้องเชื่อมต่อเครื่องหรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน แบ่งได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

เครือข่ายท้องถิ่น (LAN : Local Area Network) เป็นเครือข่ายที่มีใ้ช้โดยทั่วไปตามบ้าน สำนักงาน และสถาบันการศึกษา มักครอบคลุมเนื้อที่ไม่เกิน 2 กิโลเมตร เพื่อเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประมาณไม่เกิน 100 เครื่อง ที่อยู่ใกล้กันหรือใกล้เคียงกันเข้าด้วยกัน

เครือข่ายมหานคร (MAN : Metropolitan Area Network) เป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมเนื้อที่กว้างไกลกว่าเครือข่ายท้องถิ่น เป็นระดับเมืองหรือจังหวัด โดยทั่วไปแล้วเครือข่ายมหานครจะเป็นการเชื่อมต่อของเครือข่ายท้องถิ่นที่อยู่ในเมืองใหญ่เดียวกันเข้าด้วยกันเพื่อให้สามารถส่งข้อมูลหรือใช้ทรัพยากรร่วมได้ในระยะทางที่ไกลขึ้น เช่น เครือข่ายของบริษัทซึ่งมีสาขาตามส่วนต่างๆ ของเมือง

เครือข่ายระยะไกล (WAN : Wide Area Network) เป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมเนื้อที่ระดับประเทศ ทวีป ครอบคลุมทั่วโลก เครือข่ายระยะไกลอาจจะเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่เครือข่ายเดียวเป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายท้องถิ่นหรือเครือข่ายมหานครต่างๆ เพื่อให้ติดต่อกันระหว่างประเทศหรือระหว่างทวีปได้

2.3 อุปกรณ์เครือข่าย

อุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในระบบเครือข่าย

เครื่องคอมพิวเตอร์ หน้าที่ที่สำคัญที่สุดของระบบเครือข่ายก็คือการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน คอมพิวเตอร์เหล่านี้ไม่จำเป็นต้องเป็นชนิดเดียวกัน เช่นในระบบเครือข่ายของเราอาจทำการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ เครื่องคอมพิวเตอร์กระเป๋าคอมพิวเตอร์และเครื่องเมนเฟรมก็ได้

ทรัพยากรระบบ (Resource) ทรัพยากรของระบบเครือข่ายคืออุปกรณ์ที่คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายสามารถเรียกใช้ได้ ทรัพยากรในระบบที่มีอยู่โดยทั่วไปคือ เครื่องพิมพ์ทำให้ผู้ใช้ระบบเครือข่ายทุกคนสามารถส่งเอกสารออกพิมพ์ยังเครื่องพิมพ์ส่วนกลางนั้นได้ ไม่จำเป็นต้องมีเครื่องพิมพ์สำหรับทุกเครื่องในเครือข่าย ทรัพยากรระบบอื่นๆ ได้แก่ เครื่องโทรสารอุปกรณ์เก็บข้อมูลสำรอง เช่น เทปไดรว์และฮาร์ดไดรว์ ฯลฯ

สายเคเบิลสื่อสาร (Cable) สายเคเบิลสื่อสารใช้ในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และทรัพยากรระบบเข้าด้วยกันเป็นเครือข่าย ข้อมูลหรือสัญญาณที่ส่งออกจากคอมพิวเตอร์ต้นทางจะถูกส่งผ่านสายสื่อสารนี้ไปยังคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ปลายทาง สายสื่อสารมีอยู่หลายชนิด ได้แก่ สายคู่ตีเกลียว (Twisted Pair) สายโคแอกเซียล (Coaxia) และสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) เป็นต้น เราใช้สายชนิดใดขึ้นอยู่กับความเร็วและระยะทางที่เราต้องการส่งข้อมูลซึ่งเราจะได้ศึกษาถึงสายสื่อสารเหล่านี้ในภายหลัง

การ์ดเชื่อมต่อเครือข่าย (NIC : Network Interface Card) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า LAN Card หมายถึง Card ที่จะติดตั้งภายในเครื่อง PC ส่วนใหญ่จะมีขนาดเล็ก เท่ากับ VGA Card หรือ Sound Card สำหรับ Lan Card ยังแบ่งออกได้หลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นกับความเร็วที่ต้องการ เช่น 10 Mbps, 10/100 Mbps, 100 Mbps เป็นต้น ซึ่งเป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับสายสื่อสาร และเป็นตัวควบคุมการส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับเครือข่าย

H U B หรือ Repeater อุปกรณ์ที่ใช้เป็นจุดศูนย์กลางในการกระจายสัญญาณ หรือข้อมูล จะต้องใช้ไฟหล่อเลี้ยงในการทำงานตลอดเวลาใช้งาน และทำหน้าที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน โดยปกติการเลือก Hub จะดูที่จำนวน Port ที่ต้องการ เช่น 8 ports, 12 ports, 24 ports รวมทั้ง 48 ports เป็นต้น จำนวน port หมายถึง จำนวนในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวเข้าด้วยกัน ดังนั้น Hub 24 ports หมายถึง สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่าย เข้าด้วยกัน จำนวน 24 เครื่อง

Switch หรือ Bridge เป็นอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายเข้าด้วยกัน โดยจะต้องเป็นประเภทเดียวกันและ โปรโตคอลเหมือนกันเท่านั้น ความสามารถที่ต่างจาก Hub คือสามารถตรวจสอบความผิดพลาดได้ด้วย ส่วนวิธีการติดตั้งจะไม่แตกต่างจาก Hub

Router เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อเครือข่ายหลายๆ เครือข่ายเข้าด้วยกัน คล้ายกับ Switch แต่ Router สามารถเชื่อมต่อโปรโตคอลเหมือนกัน แต่ media ต่างกัน (หมายถึง ระบบสายเคเบิลต่างกัน)

2.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. บริการกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bulletin Boards Services) เป็นบริการแลกเปลี่ยนข่าวสารรวมทั้งแสดงความคิดเห็นผ่านกระดานข่าวของกลุ่มแบบอิเล็กทรอนิกส์ผู้สนใจสามารถเข้าชมและฝากข้อความไว้ได้

2. จดหมายและจดหมายเสียงอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail and Voice Mail) ระบบการส่งจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการส่งข่าวสารโดยระบุตัวผู้รับเช่นเดียวกับการส่งจดหมาย แต่ผู้รับจะได้รับจดหมายรวดเร็ว เนื่องจากการส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันอยู่ ส่วนระบบจดหมายเสียงจะเป็นจดหมายที่ผู้รับสามารถรับฟังเสียงที่ฝากมาได้ด้วย

3. การประชุมระยะไกลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Teleconference) ผู้ใช้สามารถร่วมประชุมกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปผ่านระบบเครือข่าย ไม่ว่าผู้ใช้งานแต่ละคนจะอยู่ไกลกันเพียงใดก็ตาม ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และเป็นการประหยัดเวลาของผู้ร่วมประชุมแต่ละคนด้วย

4. บริการสารสนเทศทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Information Services) โดยผู้ให้บริการสามารถบริการสารสนเทศที่มีความสำคัญและเป็นที่ต้องการของผู้ใช้ ผ่านทางเครือข่ายผู้ใช้สามารถเรียกดูสารสนเทศเหล่านั้นได้ทันทีทันใด

5. การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Interchange-EDI) เป็นกระบวนการที่ช่วยให้องค์กรธุรกิจต่างๆ สามารถแลกเปลี่ยนเอกสารที่เป็นแบบฟอร์มมาตรฐานต่างๆ เช่นใบส่งของในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

6. การโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Funds Transfer-EFT) การโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ เข้า-ออกหรือระหว่างบัญชีของธนาคาร เป็นการประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่พบได้ในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดในปัจจุบันก็คือการฝากถอนผ่านเครื่อง ATM

7. การสั่งซื้อสินค้าทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Shopping) บริการสั่งซื้อสินค้าทางอิเล็กทรอนิกส์ กล่าวได้ว่าเป็นแนวโน้มของการค้าโลกในยุคต่อไป ผู้ซื้อสามารถสั่งซื้อสินค้าจากบ้านหรือที่ทำงาน โดยคุณลักษณะของสินค้าจากภาพที่ส่งมาแสดงที่หน้าจอและผู้ค้าสามารถได้รับเงินจากผู้ซื้อด้วยบริการโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์แบบต่างๆ ทันที

ในยุคก่อนที่เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะถือกำเนิด การติดต่อสื่อสารส่งข้อมูลข่าวสารจะผ่านทางสื่อต่างๆ เช่นไปรษณีย์ โทรศัพท วิทยุ หนังสือพิมพ์ ฯลฯ ซึ่งแต่ละสื่อก็จะมีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกันออกไป แต่เมื่อมีการนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาใช้งาน สื่อในการส่งข้อมูลข่าวสารก็เปลี่ยนแปลงไป การส่งข้อมูลข่าวสารสามารถทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้นโดยผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ระบบเครือข่ายท้องถิ่น

3.1 รูปแบบของระบบเครือข่ายท้องถิ่น

ระบบเครือข่าย LAN เป็นเครือข่ายที่เกิดขึ้นในองค์กรที่ต้องการใช้งานเครือข่าย ทำการสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันเป็นระบบ เครือข่ายในระยะใกล้ๆ การเชื่อมต่อเครือข่ายทำให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่าง Hardware Software และช่องสัญญาณสื่อสาร ที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป เป็นการแลกเปลี่ยนทรัพยากร และข้อมูลภายในระยะทางที่จำกัด เครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ที่ต่ออยู่บนเครือข่ายมักเรียกว่า Node

3.2 สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายท้องถิ่น

Client / Server

ระบบเครือข่ายแบบ Client / Server มีคอมพิวเตอร์หลักเรียกว่า File Server (ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการเก็บข้อมูล ทำให้สะดวกในการบริหารข้อมูล) File Server นี้จะต้องเปิดทิ้งไว้ ห้ามปิดในระหว่างการใช้งาน ส่วนคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งานทั่ว ๆ ไปเราเรียกว่า Work Station สำหรับอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดต่อระบบเครือข่าย คือ สายเคเบิล และการ์ดเครือข่าย (LAN Card) ซึ่งทำ

หน้าที่ควบคุมการไหล ของข้อมูล นอกจากนี้ยังต้องมี HUB ซึ่งเป็นอุปกรณ์ในการกระจายสัญญาณ ไปตาม Work Station ต่าง ๆ

Peer to Peer

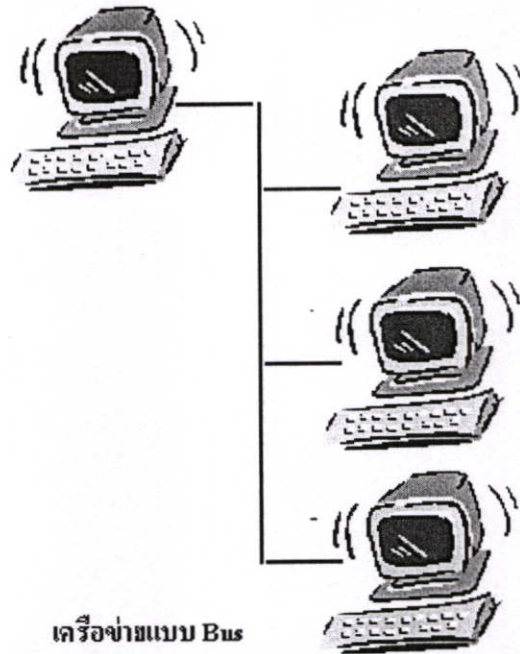
ระบบเครือข่ายแบบ Peer to Peer เป็นระบบเครือข่ายขนาดเล็ก เหมาะสำหรับหน่วยงาน ที่มีคอมพิวเตอร์น้อยกว่า 10 เครื่อง ระบบ Peer to Peer นี้ คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง สามารถเข้าไปใช้ ไฟล์ที่เก็บบนเครื่องไหนก็ได้ ซอฟต์แวร์ที่ใช้คือ Windows for Workgroups, Windows 95,98,2000 การติดตั้งเพียงแค่เพิ่มอุปกรณ์ที่เรียกว่า Lan Card ในแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์ และมีต่อสายแลน เข้าไปสู่ อุปกรณ์ที่เป็นตัวกลาง ซึ่งเรียกว่า HUB

3.3 รูปแบบของการเชื่อมโยงเครือข่ายท้องถิ่น

ในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่ายท้องถิ่น (Lan) สามารถออกแบบการเชื่อมต่อกัน ของเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย ได้หลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป ดังนี้

แบบบัส (Bus Topology) เป็นการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายที่ได้รับความนิยมใช้กันมากที่สุดมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เหตุผลอย่างหนึ่งก็คือสามารถติดตั้งระบบ ดูแลรักษา และติดตั้ง อุปกรณ์เพิ่มเติมได้ง่าย ไม่ต้องใช้เทคนิคที่ยุ่งยากซับซ้อน ลักษณะการทำงานแบบ BUS คืออุปกรณ์ ทุกชิ้นหรือโหนดทุกโหนด ในเครือข่ายจะต้องเชื่อมโยงเข้ากับสายสื่อสารหลักที่เรียกว่า "บัส" (BUS)เมื่อ โหนดหนึ่งต้องการจะส่งข้อมูลไปให้ยังอีกโหนดหนึ่งภายในเครือข่าย ข้อมูลจากโหนดผู้ ส่งจะถูกส่งเข้าสู่สายบัสในรูปของแพ็กเกจ ซึ่งแต่ละแพ็กเกจจะประกอบด้วยตำแหน่งของผู้ส่งและผู้รับและข้อมูล การสื่อสารภายในสายบัสจะเป็นแบบ 2 ทิศทางแยกไปยังปลายทั้ง 2 ด้านของบัส โดยตรงปลายทั้ง 2 ด้านของบัสจะมีเทอร์มินเนเตอร์ (Terminator) หน้าที่ดูดคลื่นสัญญาณ เพื่อ ป้องกันไม่ให้สัญญาณข้อมูลนั้นสะท้อนกลับ เข้ามายังบัสอีก เป็นการป้องกันการชนกันของ สัญญาณข้อมูลอื่นๆ ที่เดินทางอยู่บนบัส

ข้อเสีย ของการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ BUS คือการไหลของข้อมูลที่เป็น 2 ทิศทางทำให้ ระบุจุดที่เกิดความเสียหายในบัสยาก และ โหนดที่ถัดต่อไปจากจุดที่เกิดความเสียหายจนถึงปลาย ของบัสจะไม่สามารถทำการสื่อสารข้อมูลได้ แต่โหนดที่อยู่ก่อนหน้าจุดเสียหายจะยังคงสื่อสาร ข้อมูลได้

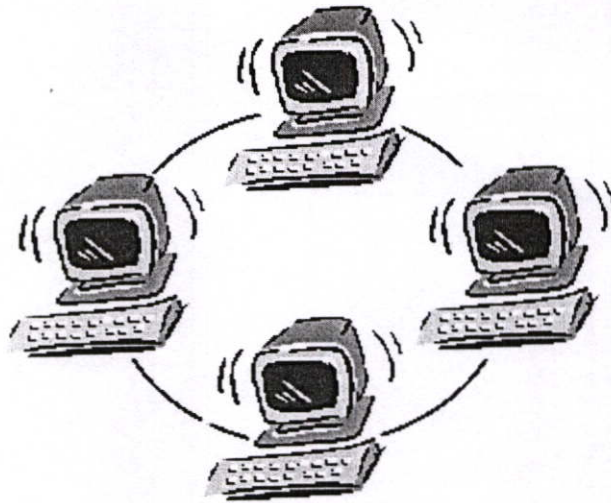


เครือข่ายแบบ Bus

แบบวงแหวน (Ring Topology) เป็นการข่าวสารที่ส่งผ่านไปมาในเครือข่าย ข้อมูลข่าวสารจะไหลวนอยู่ในเครือข่ายไปใน ทิศทางเดียวเหมือนวงแหวนหรือ RING นั่นเอง โดยไม่มีจุดปลายหรือเทอร์มินเนเตอร์เช่นเดียวกับการเชื่อมโยงเครือข่ายแบบ BUS ในแต่ละโหนดหรือสแตชันจะมีรีพีตเตอร์ประจำโหนด 1 เครื่อง ซึ่งจะทำหน้าที่เพิ่มเติมข่าวสารที่จำเป็นต่อการสื่อสาร ในส่วนหัวของแพ็กเกจข้อมูลสำหรับการส่งข้อมูลออกจากโหนด และมีหน้าที่รับแพ็กเกจข้อมูลที่ไหลผ่านมาจากสายสื่อสาร เพื่อตรวจสอบว่าเป็นข้อมูลที่ส่งมาให้โหนดตนหรือไม่ ถ้าใช่ก็จะคัดลอกข้อมูลทั้งหมดนั้นส่งต่อไปให้กับโหนดของตน แต่ถ้าไม่ใช่ก็จะปล่อยข้อมูลนั้นไปยังรีพีตเตอร์ของโหนดถัดไป

ข้อดี ของการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ Ring คือผู้ส่งสามารถส่งข้อมูลไปยังผู้รับได้หลายๆ โหนดพร้อมกัน โดยกำหนดตำแหน่งปลายทางเหล่านั้นลงในส่วนหัวของแพ็กเกจข้อมูล รีพีตเตอร์ของแต่ละโหนดจะทำการตรวจสอบเอง ว่ามีข้อมูลส่งมาให้ที่โหนดตนเองหรือไม่ การส่งผ่านข้อมูลในเครือข่ายแบบ Ring จะเป็นไปในทิศทางเดียวจากโหนดสู่โหนด จึงไม่มีการชนกันของสัญญาณข้อมูล

ข้อเสีย ของการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ Ring ถ้ามีโหนดใดโหนดหนึ่งในเครือข่ายเสียหาย ข้อมูลจะไม่สามารถส่งผ่านไปยังโหนดต่อไปได้ และจะทำให้เครือข่ายทั้งเครือข่ายขาดการติดต่อสื่อสารได้ ข้อเสียอีกอย่างหนึ่งคือขณะที่ข้อมูลถูกส่งผ่านแต่ละโหนด เวลาส่วนหนึ่งจะสูญเสียไปกับการที่ทุกๆ รีพีตเตอร์จะต้องทำการคัดลอกข้อมูล และตรวจสอบตำแหน่งปลายทางของข้อมูล อีกทั้งการติดตั้งเครือข่ายแบบ RING ก็ทำได้ยากกว่าแบบ BUS และใช้สายสื่อสารมากกว่า

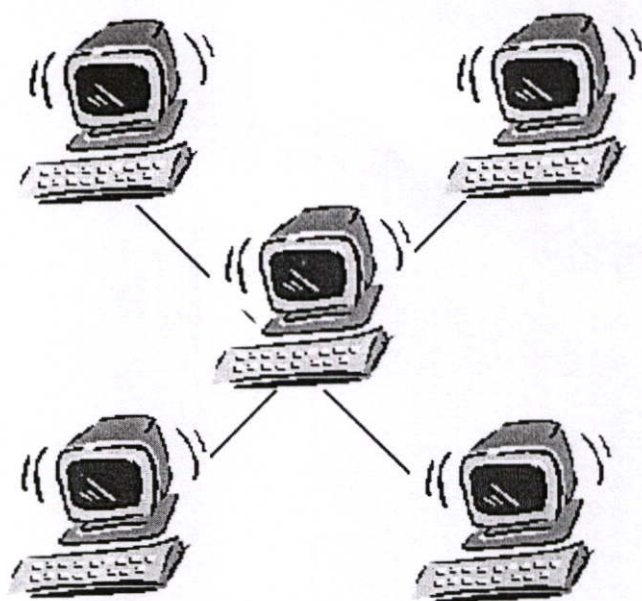


เครือข่ายแบบ Ring

แบบดาว (Star Topology) เป็นการติดต่อสื่อสารที่มีลักษณะคล้ายกับรูปดาว (STAR) หลายแฉก โดยมีศูนย์กลางของดาว หรือ HUB เป็นจุดผ่านการติดต่อกันระหว่างทุกโหนดในเครือข่าย ศูนย์กลางจึงมีหน้าที่เป็นศูนย์กลางควบคุมเส้นทางการสื่อสารทั้งหมดทั้งภายใน นอกจากนี้ ศูนย์กลางยังทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางข้อมูลอีกด้วย การสื่อสารภายในเครือข่ายแบบ STAR จะเป็นแบบ 2 ทิศทางโดยจะอนุญาตให้มีเพียงโหนดเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งข้อมูลเข้าสู่เครือข่ายได้ จึงไม่มีโอกาสที่หลายๆ โหนดจะส่งข้อมูลเข้าสู่เครือข่ายในเวลาเดียวกัน เพื่อป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล เครือข่ายแบบ STAR เป็นการเชื่อมโยงอีกแบบหนึ่งที่เป็นที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน

ข้อดี ของการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ STAR คือการติดตั้งเครือข่ายและการดูแลรักษาทำได้ง่าย หากมีโหนดใดเกิดความเสียหายก็สามารถตรวจสอบได้ง่าย และศูนย์กลางสามารถตัดโหนดนั้นออกจากการสื่อสาร ในเครือข่ายได้

ข้อเสีย ของการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ STAR คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางมีราคาแพงและถ้าศูนย์กลางเกิดความเสียหายจะทำให้ทั้งระบบทำงานไม่ได้เลย นอกจากนี้การเชื่อมโยงเครือข่ายแบบ STAR ยังใช้สายสื่อสารมากกว่าแบบ BUS และ แบบ RING



เครือข่ายแบบ Star

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวจิตติยา ไชยชนะ
วัน-เดือน-ปีเกิด	15 เมษายน 2524
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จ.ภูเก็ต
สถานที่ทำงาน	บริษัท ทรูมูฟ จำกัด เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ระบบ
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คณะวิชาไฟฟ้า แผนกวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาภาคใต้ สงขลา ปีการศึกษา 2546 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2549 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง