

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION IN
INFORMATION TECHNOLOGY FOR LEARNING ENTITLED
COMPUTER NETWORK SYSTEM FOR UNDERGRADUATE
STUDENTS IN THE FACULTY OF INDUSTRIAL
TECHNOLOGY RAJABHAT INSTITUTE
RAJANAGARINDRA ON INTERNET

ปิยนุช พรหมศิลา
PIYANOOT PROMSILA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2547

ISBN 974-9709-57-8

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION IN
INFORMATION TECHNOLOGY FOR LEARNING ENTITLED
COMPUTER NETWORK SYSTEM FOR UNDERGRADUATE
STUDENTS IN THE FACULTY OF INDUSTRIAL
TECHNOLOGY RAJABHAT INSTITUTE
RAJANAGARINDRA ON INTERNET



ปิยนุช พรหมศิลา

PIYANOOT PROMSILA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

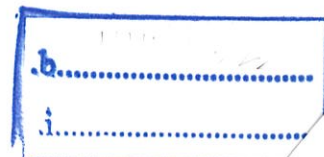
พ.ศ. 2547

ISBN 974-9709-57-8

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....51533.....

วัน,เดือน,ปี 2 2 0 0 2547



**THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION IN
INFORMATION TECHNOLOGY FOR LEARNING ENTITLED
COMPUTER NETWORK SYSTEM FOR UNDERGRADUATE
STUDENTS IN THE FACULTY OF INDUSTRIAL
TECHNOLOGY RAJABHAT INSTITUTE
RAJANAGARINDRA ON INTERNET**

PIYANOOT PROMSILA

**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**

2004

ISBN 974-9709-57-8

COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์
นักศึกษา	นางสาวปิยนุช พรหมศิลา
รหัสประจำตัว	44064201
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.ดร.รวีวรรณ เทนอิสสระ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 20 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบง่ายด้วยวิธีจับฉลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23 - 0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.13 - 0.53 และค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.81

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยนี้ใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.0/80.5 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

Thesis Title	The Development of Computer Assisted Instruction in Information Technology for Learning Entitled Computer Network System for Undergraduate Students in Faculty of Industrial Technology Rajabhat Institute Rajanagarindra on Internet
Student	Miss. Piyanoot Promsila
Student ID.	44064201
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (Computer)
Year	2004
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Wilaiporn Worrachittanont
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Rawiwan Tenissara

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop and compute the effectiveness of Computer Assisted Instruction in Information Technology for Learning entitled Computer Network System on Internet.

The samples of this research were twenty undergraduate students in the faculty of Industrial Technology, Rajabhat Institute Rajanagarindra. They were selected from the 2nd semester students, the academic year of 2003 by the simple random sampling technique.

The research instruments were the computer network system Computer Assisted Instruction and the achievement test. The achievement test consisted of 40 items possessing the degree of difficulty ranging from 0.23 - 0.73, the degree of discrimination between 0.13 - 0.53 and the reliability coefficient of 0.81.

To examine the efficiency of the Computer Assisted Instruction, the 80/80 standard criterion was used.

The result of the research revealed that :

The efficiency of Computer Assisted Instruction in Information Technology for Learning Entitled Computer Network System on Internet was 82.0/80.5, which reached the standard criteria.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือจาก ผศ.ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.รวีวรรณ เทนอิสสระ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้เสียสละเวลาให้คำปรึกษาแนะนำ และช่วยตรวจสอบ แก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนสามารถ จัดทำได้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ.กิติพงศ์ มะโน ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ และ ดร.ฉันทนา โหมดมณี คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าและเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สายฝน เสกขุนทด อาจารย์เพ็ญศรี ปีกะสีลัง อาจารย์สุชิน นิธิไชโย และ อาจารย์เมธิ พรหมศิลา ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไข เพื่อการปรับปรุงให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพสูงสุด

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อวิจิตร - คุณแม่สุวรรณา พรหมศิลา ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้ง อาจารย์ชัชวาล มงคล และ พี่-น้อง ทุกคน ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือทุกด้านตลอดมา

ขอขอบคุณอาจารย์สงกรานต์ พิบูลย์ศักดิ์ ที่ได้ให้ความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเรียน และทำแบบทดสอบตลอดระยะเวลาดำเนินการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุนตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันใด ๆ อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ แต่ คุณพ่อ คุณแม่ และ ครู - อาจารย์ ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

ปิยนุช พรหมศิลา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักศูตรวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้.....	7
2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	9
2.3 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	19
2.4 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	21
2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	29
2.6 การสร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพท์.....	32
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	36
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	36
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	36

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 การดำเนินการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	44
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	47
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	47
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	48
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	49
บรรณานุกรม.....	51
ภาคผนวก.....	54
ภาคผนวก ก ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	55
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	65
ภาคผนวก ค ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์.....	73
ภาคผนวก ง ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	75
ภาคผนวก จ เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	80
ประวัติผู้เขียน.....	82

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้.....	8
2.2 ขอบเขตเนื้อหาและจำนวนคาบที่ใช้สอนตามปกติและสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จำแนกตามบทเรียน.....	9
3.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละบทเรียน.....	38
3.2 รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนข้อสอบที่ใช้จริงกับที่ออกไว้เกินจำแนกตามบทเรียน.....	41
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี.....	46
ค.1 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำแนกตามรายชื่อ....	74
ง.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน.....	76
ง.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน.....	78
จ.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จาการใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	81

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ก.1 แสดงหน้าจอหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	56
ก.2 แสดงหน้าจอคำแนะนำและข้อตกลงในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	57
ก.3 แสดงหน้าจอสื่อกอินเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	57
ก.4 แสดงหน้าจอรายชื่อผู้ที่ลงทะเบียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	58
ก.5 แสดงหน้าจอกระดานถาม-ตอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต....	58
ก.6 แสดงหน้าจอห้องสนทนาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	59
ก.7 แสดงหน้าจออาจารย์ผู้สอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	59
ก.8 แสดงหน้าจอเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	60
ก.9 แสดงหน้าจอหน่วยการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	60
ก.10 แสดงหน้าจอจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียนของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	61
ก.11 แสดงหน้าจอหัวข้อเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	61
ก.12 แสดงหน้าจอเนื้อหาแต่ละหัวข้อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	62
ก.13 แสดงหน้าจอแบบฝึกหัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	62
ก.14 แสดงหน้าจอผลป้อนกลับโดยทันทีให้กับผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	63
ก.15 แสดงหน้าจอแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมแต่ละหน่วยการเรียนของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	63
ก.16 แสดงหน้าจอสื่อที่เอ้าท์ออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	64

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคปัจจุบันซึ่งเป็นยุคที่สารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของทุก ๆ คน อย่างเห็นได้ชัด มนุษย์ได้เห็นความสำคัญของข้อมูลและใช้ข้อมูลนั้นมาตั้งแต่อดีตกาล จนถึงยุคโลกาภิวัตน์ที่วิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์สามารถแพร่กระจายไปได้ทั่วโลกอย่างรวดเร็วด้วย พัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology)

สุชาดา กิระนันท์ (อ้างใน วิเศษศักดิ์ โคตรอาษา. 2542 : 1) กล่าวว่า ปัจจัยที่สำคัญยิ่ง ปัจจัยหนึ่งที่ผลักดันให้สารสนเทศเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันคือวิวัฒนาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เหตุการณ์ ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ สามารถแพร่กระจายไปได้แทบทุกพื้นที่ของโลก ซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศจะรวมถึงเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ระบบฐานข้อมูล ระบบประยุกต์สารสนเทศต่าง ๆ การสื่อสารโทรคมนาคม และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการเก็บรวบรวม ข้อมูล การสร้างสารสนเทศและการนำสารสนเทศไปใช้ในงานต่าง ๆ ดังนั้นเทคโนโลยีใหม่ที่มีอิทธิพลต่อมนุษย์มากที่สุดในช่วงนี้ก็คือเทคโนโลยีสารสนเทศนั่นเอง

วีระ สุภากิจ (อ้างใน วิเศษศักดิ์ โคตรอาษา. 2542 : 10) กล่าวว่า ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่าสารสนเทศเป็นความรู้ บุคคลใดก็ตามมีสารสนเทศที่มีลักษณะดังนี้คือ มีความแม่นยำ (Accuracy) ความละเอียด (Precision) ความสมบูรณ์ (Completeness) ความพอเพียง (Sufficiency) ความสามารถเข้าใจได้ (Understandability) ความตรงกรณี (Relevancy) ความสามารถทวนสอบได้ (Verifiability) ความคงเส้นคงวา (Consistency) ความไม่ลำเอียง (Freedom from Bias) ความบ่อยในการใช้ (Frequency of Use) และความทันเวลา (Timeliness) บุคคลนั้นจะเป็นผู้ได้เปรียบ เพราะสามารถใช้สารสนเทศต่าง ๆ นั้นช่วยในการตัดสินใจเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว และช่วยพัฒนาความเป็นอยู่ของมนุษย์ให้ดีขึ้น ในด้านการเรียนรู้มีการนำระบบมัลติมีเดีย ซีดี-รอม มาเก็บข้อมูล ทั้งข้อความ ภาพกราฟิก เสียง และภาพยนตร์ โดยสามารถแสดงผ่านทางคอมพิวเตอร์ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจมากขึ้น

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกพัฒนาให้กว้างขวางมากขึ้นในปัจจุบัน โดยมีชื่อเรียกว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) หรือ เรียกสั้น ๆ ว่า อินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมากกระจายอยู่ทั่วทุกมุมโลก กล่าวกันว่ามัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ขนาดต่าง ๆ ต่อเชื่อมกับระบบอินเทอร์เน็ตหลายสิบล้านเครื่อง ทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายสื่อสารที่ใหญ่มากจนสามารถตอบสนองความต้องการในการ

ค้นคว้าข้อมูลอย่างไร้พรมแดนในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี (วิทยา เรื่องพรพิสุทธิ์. 2538 : 2)

จากลักษณะเด่นของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทำให้แนวคิดในการนำนวัตกรรมการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web Based Instruction) ได้รับการยอมรับเข้าเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนการสอนในทุกระดับการศึกษาโดยเฉพาะการศึกษาในระดับอุดมศึกษา เพราะการเรียนรู้ใด ๆ ต้องมีการพัฒนารูปแบบให้ใหม่และทันสมัยอยู่เสมอ หากหยุดการพัฒนาและคงรูปแบบเดิมไว้นานจนเกินไป ผู้เรียนจะเกิดความเบื่อหน่ายและลดความสนใจลง จึงควรมีการพัฒนาบทเรียนให้น่าสนใจอยู่ตลอดเวลา และสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถทบทวนหรือศึกษาได้ด้วยตนเอง ใช้เวลาในการเรียนน้อย บทเรียนมีความน่าสนใจทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจและอยากเรียนรู้มากขึ้น โดยไม่คำนึงถึงความรู้หรือสติปัญญาและพื้นฐานความรู้เดิมที่แตกต่างกันมาก่อน

สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ เป็นสถาบันการศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่นที่สนับสนุนให้มีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และได้ส่งเสริมให้มีการพัฒนาการเรียนรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ให้กับผู้เรียน จึงได้บรรจุบทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้าไว้ในหลักสูตรสถาบันราชภัฏ พุทธศักราช 2543 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (Information Technology for Learning) รหัสวิชา 4000108 จำนวนหน่วยกิต 3(2-2) ซึ่งเป็นวิชาบังคับในหลักสูตรระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ซึ่งนักศึกษาทุกคนจะต้องเรียน โดยนักศึกษาที่เข้ามาเรียนในโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาทางช่างอุตสาหกรรมจากหลายสาขาวิชา จึงทำให้ผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้และศักยภาพในการเรียนรู้ในรายวิชาดังกล่าวแตกต่างกัน อีกทั้งวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เป็นวิชาที่มีการเรียนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยในเนื้อหาเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อาจารย์ผู้สอนจะมุ่งสอนในการปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะมากกว่าการสอนภาคทฤษฎี แต่ก็ปฏิเสธไม่ได้ว่าความรู้ทางด้านทฤษฎีก็เป็นพื้นฐานความรู้ด้านปฏิบัติทำให้เรียนรู้ได้เร็วขึ้น

จากปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทฤษฎี ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าวบรรลุวัตถุประสงค์ และเป็นการส่งเสริมการนำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาสนับสนุนกระบวนการเรียนการสอนในลักษณะการศึกษาไร้พรมแดน อันจะเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพยิ่งขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ ได้นำขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 30-31) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างดังนี้

1. การวางแผน
 - 1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร
 - 1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน
 - 1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้
2. การออกแบบบทเรียน
 - 2.1 การจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา
 - 2.2 การสร้างสตอรี่บอร์ด
3. การสร้างบทเรียน
4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน

1.4.2 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดของ Bloom และคณะ (อ้างใน ภพ เลหาไพบูลย์. 2540 : 161-165) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยวัดพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย ในระดับ “ความรู้ความจำ” “ความเข้าใจ” “การนำไปใช้” และ “การวิเคราะห์”

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ จำนวน 40 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้สุ่มจากประชากรโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling - SRS) ด้วยวิธีจับฉลาก จำนวน 20 คน

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ มีตัวแปรที่ศึกษา คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.5.4 ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546

1.5.5 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วย 4 บทเรียน คือ

- บทเรียนที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- บทเรียนที่ 2 ชนิดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- บทเรียนที่ 3 องค์ประกอบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- บทเรียนที่ 4 รูปแบบโครงสร้างระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้ คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียน

โปรแกรม

สำเร็จรูปที่เสนอเนื้อหาความรู้ในวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (Information Technology for Learning) เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ตามลำดับที่จัดการเรียนการสอนจะเน้นถึงลักษณะความแตกต่างกันของผู้เรียน เรียนไปตามความสามารถของผู้เรียน โดยผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียนเป็นผู้แนะนำให้คำปรึกษาและวัดผลประเมินผลการเรียน ซึ่งประกอบด้วย 4 บทเรียน ได้แก่

บทเรียนที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทเรียนที่ 2 ชนิดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทเรียนที่ 3 องค์ประกอบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทเรียนที่ 4 รูปแบบโครงสร้างระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมไปทั่วโลก โดยอาศัยสายนำสัญญาณภายใต้กฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน และสามารถทำให้คนจำนวนมากสื่อสารข้อมูลทั้งในรูปแบบของตัวอักษร ข้อความ ภาษา และเสียง ได้อย่างรวดเร็วด้วยคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกันได้

3. วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ หมายถึง รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ รหัสวิชา 4000108 ตามหลักสูตรปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ทำแบบฝึกหัดในระหว่างเรียนกับร้อยละของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้เป็น 80/80

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละบทเรียนรวมกัน

80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

5. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) ภาควิชาการศึกษาศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่น (กศ.พท.) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ตามหลักสูตรสถาบันราชภัฏ พุทธศักราช 2543 (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์) ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1. หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
5. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. การสร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

ตามโครงสร้างหลักสูตรสถาบันราชภัฏ พุทธศักราช 2543 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (Information Technology for Learning) รหัสวิชา 4000108 จำนวนหน่วยกิต 3(2-2) เป็นวิชาบังคับในหลักสูตรระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ซึ่งจะเรียนสัปดาห์ละ 4 คาบ ๆ ละ 50 นาที เป็นภาคทฤษฎี 2 คาบ และภาคปฏิบัติ 2 คาบ ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 16 สัปดาห์ รวม 64 คาบ

2.1.1 คำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (4000108)

ศึกษาความสำคัญระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) และระบบสารสนเทศเพื่อการสืบค้นและแสวงหาความรู้ในสังคมยุคตัวเลข (Digital Society) และยุคแห่งปัญญา (Intellectual Society) ที่มีผลต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์ การศึกษารวบรวมข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลและใช้ฐานข้อมูลสารสนเทศ (Database Management) การสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer and Network) เช่น LAN, WAN, Internet ฯลฯ การใช้งานระบบมัลติมีเดีย ระบบ Video on Demand ระบบ Virtual Reality ฯลฯ

การสร้างสารสนเทศและสารสนเทศ การควบคุมและจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและสารสนเทศเพื่อการแสวงหาความรู้ การสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ เพื่อการพัฒนาชีวิตและการเรียนรู้สังคมยุคข่าวสารข้อมูล

2.1.2 จุดประสงค์รายวิชา

1. อธิบายความสัมพันธ์ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศกับมนุษย์และสังคม ตลอดจนผลกระทบและอิทธิพลของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อมนุษย์ได้
2. อธิบายการทำงานและส่วนประกอบต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ได้
3. ควบคุมระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ฐานข้อมูลและการจัดการสารสนเทศในการติดต่อสื่อสาร การสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ เพื่อศึกษาหาความรู้ได้
4. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ในวิชาชีพของตนเองทั้งในปัจจุบันและในอนาคตได้
5. วิเคราะห์ปัญหา ตัดสินใจ เลือกใช้ แก้ปัญหาและควบคุมระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมกับงานของตนเอง และสังคมได้

2.1.3 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

ตารางที่ 2.1 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

หน่วยที่	ขอบเขตเนื้อหา
1	เทคโนโลยีสารสนเทศ
2	องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์
3	ข้อมูล การประมวลและสารสนเทศ
4	ระบบปฏิบัติการ Windows'98
5	ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
6	ระบบการสื่อสารข้อมูล
7	อินเทอร์เน็ตและการสืบค้นข้อมูล
8	การเขียนโฮมเพจด้วยภาษา HTML

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำเนื้อหาเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยจำแนกออกเป็น 4 บทเรียน ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ขอบเขตเนื้อหาและจำนวนคาบที่ใช้สอนตามปกติและสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จำแนกตามบทเรียน

บทเรียนที่	ขอบเขตเนื้อหา	จำนวนคาบ	
		สอนตามปกติ	สอนด้วย CAI
1	ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	1	1
2	ชนิดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	1	1
3	องค์ประกอบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	1	1
4	รูปแบบโครงสร้างระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	2	1

ในการสอนตามปกติจะใช้เวลาในการเรียนขอบเขตเนื้อหาวิชาเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามตารางที่ 2.2 จำนวน 5 คาบ แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำเนื้อหาวิชานี้มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกำหนดให้เรียนเพียง 4 คาบ เนื่องจากการช่วยลดเวลาในการเรียนการสอนเป็นประโยชน์อีกข้อหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการสอน

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจากคำภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction (CAI) ปัจจุบันมีการใช้คำย่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในภาษาอังกฤษหลายคำ ซึ่งมีความหมายเช่นเดียวกัน (บุญชู ใจชื้อกุล, 2543 : 5) ได้แก่

ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายเอาไว้ ดังนี้

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2531 : 120) ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน”

ขนิษฐา ชานนท์ (2532 : 8) กล่าวไว้ซึ่งสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเรียกว่า Courseware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจจะเป็นทั้งในรูปตัวหนังสือและภาพกราฟิก มีการตั้งคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 187) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งสรุปได้ว่าเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบด้วย ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียน ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย

จากหลากหลายความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังกล่าวมาแล้ว สามารถสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลักในการเรียนการสอนรายบุคคล เพื่อนำเสนอเนื้อหาและลำดับวิธีการสอน โดยยึดหลักของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ทั้งในด้านการเสนอสิ่งเร้า การรับรู้และการตอบสนอง ตลอดทั้งการประเมินจากการตอบสนองของผู้เรียน

2.2.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผู้ออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อช่วยในการเรียนการสอนนั้น มีรูปแบบแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้บทเรียน ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 24-25) ได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 5 ประเภท ดังนี้

1. บทเรียนแบบเสนอเนื้อหา (Tutorial) เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นเสนอเนื้อหาเป็นหลักไม่ว่าจะเป็นการเสนอเนื้อหาใหม่หรือทบทวนเนื้อหาเดิม บทเรียนในลักษณะนี้จะทำหน้าที่คล้ายตัวต่อซึ่งอาจจะใช้สอนเนื้อหาใหม่หรือใช้ในการทบทวนหรือสอนเสริม โดยอาศัยแนวความคิดเช่นเดียวกับบทเรียนแบบโปรแกรมที่เป็นสิ่งพิมพ์ แต่ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่มีเหนือกว่า อันได้แก่การนำเสนอในลักษณะของสื่อประสม การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) การเก็บข้อมูลการเรียนและการประเมินผลการเรียน เป็นต้น บทเรียนแบบเสนอเนื้อหานี้เป็นบทเรียนที่มีผู้สร้างและนำมาใช้กันค่อนข้างจะแพร่หลายมากที่สุดรูปแบบหนึ่ง โดยในปัจจุบันผู้สอนอาจหาซื้อมาใช้ในการเรียนการสอนได้ หรืออาจสร้างขึ้นเองโดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างได้โดยไม่ยากนัก

2. บทเรียนแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกและทำแบบฝึกหัด เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเกิดทักษะในเนื้อหาที่ได้เรียนมาแล้วมากยิ่งขึ้น บทเรียนประเภทนี้จะไม่มีการเสนอเนื้อหา แต่จะมีคำถามหรือแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ฝึกทำ และจะมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เช่นมีคำตอบหรือคำอธิบายเพิ่มเติม หรือประเมินผลการเรียนทันที ทำให้ผู้เรียนสามารถฝึกหัดได้ด้วยตนเองจนเป็นที่พอใจ

3. บทเรียนแบบทดสอบ (Test) มีลักษณะเป็นแบบทดสอบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง หรือผู้สอนอาจใช้เป็นแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนของผู้เรียนก็ได้ โดยบทเรียนในลักษณะของแบบทดสอบนี้จะมีการประเมินผลการเรียนได้ทันที

4. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอใจว่าการสาธิตโดยครู เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสี่และเสียงอีกด้วย เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ โครงสร้างของอะตอม การหมุนเวียนของโลหิต ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง ความเร็ว และความเร่ง กระบวนการทางธรณีวิทยา การสมดุลของสมการการไหลของกระแสในมหาสมุทร

5. การจำลองแบบ (Simulation) การจำลองแบบเป็นการเลียนแบบของจริง หรือสิ่งที่อยู่ในจินตนาการซึ่งบางครั้งมีขนาดใหญ่โตเกินไปจนทำให้ไม่สะดวกในการที่จะศึกษา หรือของบางอย่างอาจเป็นอันตรายหากเข้าไปศึกษาโดยใกล้ชิดด้วยตนเอง การจำลองแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์สามารถนำมาใช้ได้หลายสาขาวิชา ในวิชาวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์สามารถจำลองแบบการทดลองและธรรมชาติบางอย่าง เช่น การชลประทาน อ่างเก็บน้ำ ในวิชาสังคมศาสตร์ อาจใช้จำลองระบบทางสังคม การเมือง และเศรษฐกิจ สภาพของสังคมที่แตกต่างกันระหว่างสังคมในเมืองกับสังคมในชนบท แสดงภัยธรรมชาติอันเกิดจากแผ่นดินไหว น้ำท่วม ภูเขาไฟระเบิด หรือใช้แสดงภัยที่มนุษย์เป็นผู้ก่อขึ้น เช่น มลภาวะ การระเบิดของลูกระเบิดปรมาณู และสงครามปรมาณู ในวิชาประวัติศาสตร์ครูอาจแสดงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสมัยต่าง ๆ ได้ด้วยคอมพิวเตอร์

กิดานันท์ มลิทอง (2535 : 187-191) ได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ประเภท ดังนี้

1. การสอน (Tutorial) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกันแล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่ายังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ นับว่า เป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. การฝึกหัด (Drill and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ ซึ่งมีการนำเสนอปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้ปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้

ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้ว จึงสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกนี้จะสามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วยการเล่นความรู้อินเทอร์เน็ต การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วยได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มีไว้เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนธรรมดาซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรมแต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์ห่อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวนพเคราะห์เหล่านั้นและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย

4. เกมเพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมนั้นยังช่วยเพิ่มบรรยากาศการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื่องจากการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองแต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. การค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนได้แก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อจะเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภทเพื่อให้นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมียุทธวิธีขายอย่างไรจึงจะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

6. การแก้ปัญหา (Problem-Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณข้อมูล และจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาที่ได้อยู่ที่ว่าผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน ดังนี้ เป็นต้น

7. การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้ลึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

อมรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530 : 6-7) แบ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 6 ประเภท ดังนี้

1. การฝึกทักษะและฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็น โปรแกรมที่ใช้ให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหา นั้น ๆ มาแล้ว หรือมีการฝึกซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดทักษะ หรือเป็นการแก้ปัญหาแบบตายตัว เช่น การฝึกท่องจำศัพท์ ฝึกบวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น

2. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) โปรแกรมชนิดนี้จะจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง โดยสมมติเหตุการณ์หรือสภาพต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจโต้ตอบหรือจัดกระทำโดยใช้ความคิดหรือเหตุผลของผู้เรียนเอง เพื่อดูผลที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจนั้น ๆ นอกจากจะใช้โปรแกรมชนิดนี้ในด้านการตัดสินใจแล้วยังใช้ในการฝึกปฏิบัติในสิ่งที่ไม่อาจให้ฝึกด้วยของจริงได้ เพราะค่าใช้จ่ายสูงหรือเสี่ยงอันตรายเกินไป

3. แบบผู้ช่วยสอน (Tutorials) วิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สอน โดยเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนได้ศึกษา ต่อจากนั้นจะมีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ หากตอบไม่ได้ก็จะได้รับคำแนะนำเนื้อหาใหม่ และให้ตอบคำถามใหม่จนกว่าจะเข้าใจ โปรแกรมแบบนี้ต่างจากแบบที่ 1 ต่างกันตรงที่แบบที่ 1 เน้นฝึกให้เกิดทักษะความชำนาญ ส่วนแบบนี้จะเป็นการเสนอบทเรียนใหม่และเน้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

4. แบบการสาธิต (Demonstrations) โปรแกรมประเภทนี้จะสาธิตแนวคิดหรือแนวปฏิบัติให้นักเรียนได้ดูเป็นแบบอย่าง เพื่อจะได้นำไปปฏิบัติต่อไป เช่น แนวคิดหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5. แบบการสอบ (Testing) โปรแกรมชนิดนี้ใช้เพื่อทดสอบนักเรียนโดยตรงหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติมาแล้ว ผู้เรียนก็จะทำแบบทดสอบโดยผ่านคอมพิวเตอร์ ซึ่งเมื่อคอมพิวเตอร์รับคำตอบแล้วก็จะทำการบันทึกผล ตรวจสอบให้คะแนน และเสนอผลให้นักเรียนทราบทันทีที่ทำข้อสอบเสร็จ

6. เกม (Games) เป็นโปรแกรมที่ฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการเล่น ซึ่งอาจจะเป็นประเภทให้แข่งขันเพื่อไปสู่จุดมุ่งหมายคือชัยชนะ หรืออาจเป็นประเภทเกมความร่วมมือ คือเป็นการให้ร่วมเล่นกันเป็นทีม เพื่อฝึกการทำงานเป็นทีม นอกจากนี้อาจใช้เกมในการสอนศัพท์ เกมการคิดคำนวณ เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเสนอเนื้อหา (Tutorial)

2.2.3 การสร้างหรือพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชิน ภู่วรรณ (2531 : 123-124) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องใช้ง่าย ตอบสนองได้รวดเร็ว มีสีสันพอเหมาะ สวยงาม จึงต้องอาศัยบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ครู เป็นผู้ใช้ที่รู้ความต้องการของตนเองว่า ต้องการบทเรียนอย่างไร เป็นผู้รู้เนื้อหาวิชา ความยากง่าย รูปแบบบทเรียนที่เหมาะสม อีกทั้งวิเคราะห์ผู้เรียนได้ว่า อยู่ในระดับใด ต้องใช้บทเรียนอย่างไร มีวัตถุประสงค์อย่างไร

2. นักเทคโนโลยีทางการศึกษา เป็นผู้ออกแบบ เขียนบทเรียนโปรแกรมตามเนื้อหา รูปแบบที่ครูเลือก โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ อีกทั้งยังเข้าใจในเรื่อง จิตวิทยาการเรียน การเสริมแรงต่าง ๆ เพราะต้องใช้เป็นพื้นฐานในการเขียนบทเรียนด้วย

3. ผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นผู้นำเอาบทเรียน โปรแกรมที่เขียนขึ้นและแก้ไขให้เหมาะสมแล้ว มาเข้ารหัสคอมพิวเตอร์ และป้อนเข้าเครื่องตลอดจนการทดสอบโปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อมรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530 : 146-155) พิทักษ์ สีลวัฒนา (2531 : 20-25) และ ช่วงโชติ พันธุเวช (2535 : 32) ได้กล่าวถึง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพอสรุปได้ ดังนี้

1. เลือกเนื้อหาและกำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นการพิจารณาเนื้อหาให้เหมาะสมกับการนำมาใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะเนื้อหาในแต่ละวิชา หรือวิชาเดียวกันแต่คนละหัวข้อนั้นไม่จำเป็นต้องเหมาะต่อการสร้างบทเรียนเสมอไป อาจจะเหมาะกับการใช้รูปแบบการสอนอย่างอื่นก็ได้

2. วิเคราะห์ผู้เรียน การเตรียมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องคำนึงว่า ผู้เรียนนั้นอยู่ในระดับใด ประสบการณ์เดิมเป็นอย่างไร อยู่ในวัยที่จะสนใจในบทเรียนมากน้อยเพียงใด เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกเนื้อหา กำหนดจุดมุ่งหมาย และการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสม

3. กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดความมุ่งหวัง ที่จะให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียนที่สามารถวัดและสังเกตได้

4. วิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นหน่วยย่อย เป็นการนำเนื้อหาที่เลือกได้แล้ว มาแยกเป็นหน่วยย่อย ๆ หรือตอนสั้น ๆ จากง่ายไปหายากหรือเป็นลำดับ โดยอาศัยจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม แล้วนำมาพิจารณาว่า ควรจะทำเป็นบทเรียนแบบใด นอกจากนั้น ในบทเรียนควรมีหน่วยหรือตอนที่เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน หน่วยที่เป็นเนื้อหาหลัก และหน่วยสรุป

5. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นขั้นที่ออกแบบลักษณะบทเรียน ซึ่งต้องอาศัยความรู้พื้นฐานของบทเรียน โปรแกรมเข้ามาประยุกต์ด้วย

6. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้มาทดลองประเมินผลเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาด

8. ทดลองหาประสิทธิภาพ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลเพื่อแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ขึ้น แล้วลองนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเล็ก ๆ ประมาณ 2-3 คน เพื่อตรวจสอบในด้านถ้อยคำ สำนวน หรือคำสั่งว่าเหมาะสมหรือไม่เพียงใด แล้วนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างอีกกลุ่มหนึ่ง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 31-33) ได้สรุปขั้นตอนหลักในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 4 ขั้นตอน คือ

1. การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนรู้บทเรียน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

2. การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน และได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักของการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนแผนผังแสดงความคิดของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้าง รวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหา ทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอกอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบนกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือโทรทัศน์นั่นเอง

3. การสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียน ที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

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

3.2 การผลิตเอกสารประกอบการเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียน ที่ได้จัดทำขึ้นก่อนจะนำไปใช้งาน Price กล่าวว่า การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน และการประเมินเพื่อสรุปยอด

ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระหว่างที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนอย่างมีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียน ทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังใช้บทเรียน ก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียนทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่แก่สาธารณชน

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนดังกล่าวในการพัฒนาบทเรียน แต่เนื่องจาก

โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้ไม่มีความซับซ้อน และเนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนนั้น ผู้วิจัยนำมาจากเอกสารประกอบการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ของโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ (เรียบเรียง พ.ศ.2544) เป็นหลัก อีกทั้งโปรแกรมของเว็บไซต์ที่สร้างโดยโปรแกรม Namo WebEditor 5.0 จะแสดงเป็นโครงสร้างใน Site manager ซึ่งจะทำให้ง่ายในการบริหารและจัดการเว็บไซต์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่ได้เขียนผังงานของบทเรียน

2.2.4 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งผู้วิจัยขอนำเสนอ ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2535 : 198) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่
2. การใช้สี ภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้
3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้ เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไป
4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็น ได้ทันที
5. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตน โดยสะดวกอย่างไร้แรงและไม่ต้องอายผู้อื่น
6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

ส่วน บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 123) กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย รำคาญ ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่น ๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามความต้องการ ไม่จำเป็นต้องกำหนดเวลาตายตัว
3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและ/หรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียน ให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น

4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับทันที เป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้ Hall (1982 : 362-363) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอน และการสอนดังนี้

ด้านผู้สอน

1. ช่วยลดชั่วโมงการสอน ทำให้ครูมีเวลาในการปรับปรุงการสอนและพัฒนาความสามารถมากยิ่งขึ้น
2. ช่วยลดเวลาที่จะติดต่อกับผู้เรียน
3. ช่วยการสอนในชั้นเรียนสำหรับผู้ที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน
4. ให้โอกาสในการสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ สำหรับหลักสูตร และวัสดุเพื่อการศึกษา
5. ช่วยเพิ่มวิชาสอน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความสามารถของผู้เรียน

ด้านการสอน

1. เป็นการสอนที่มีแบบแผน สามารถตรวจสอบได้ และเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพสูงสำหรับผู้เรียน
2. ช่วยพัฒนาความก้าวหน้าของผู้เรียน ข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนนั้นจะนำมาปรับปรุงหลักสูตร
3. ช่วยลดเวลาในการเรียนการสอน
4. หลักสูตรที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถส่งเสริมการสอนได้จากที่กล่าวมาสามารถสรุปประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังนี้
 1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถกระตุ้นและตอบสนองเพื่อเป็นการเสริมแรงได้รวดเร็ว
 2. คอมพิวเตอร์ไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย ผู้เรียนสามารถเรียนเวลาใดก็ได้ตามความต้องการ
 3. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที
 4. การใช้สี ภาพกราฟิกที่สามารถเคลื่อนไหวได้ ตลอดจนการใช้เสียงทำให้บทเรียนน่าสนใจ
 5. ช่วยลดชั่วโมงการสอน และเวลาที่จะติดต่อกับผู้เรียน ทำให้ครูมีเวลาที่จะปรับปรุงการสอน และมีเวลาให้กับผู้เรียนที่เรียนช้ามากขึ้น
 6. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง โดยผู้เรียนที่เรียนรู้เร็ว ไม่ต้องรอคนอื่น ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ช้าไม่ต้องอายเพื่อนเมื่อเรียนไม่ทัน ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
7. ผู้เรียนได้รับข้อมูลป้อนกลับทันที เป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้

2.2.5 คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 34-35) ได้สรุปคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี อันเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

1. มีกิจกรรมที่หลากหลาย และเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างเหมาะสม
2. นำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิติ ได้แก่ ข้อความ กราฟิก แผนภูมิ แผนภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน
3. นำเสนอในลักษณะที่แปลกใหม่ เพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียน
4. มีการให้การเสริมแรงทั้งทางบวกและทางลบที่พอเหมาะ เช่น การให้รางวัลในรูปแบบต่าง ๆ เมื่อทำกิจกรรมถูกต้อง หรือการให้กำลังใจหรือคำอธิบายเมื่อทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง เป็นต้น
5. แบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดระเบียบเนื้อหา ตามลำดับการเรียนรู้ที่ดี และนำเสนอตามลำดับจากง่ายไปยาก
6. มีการให้ผลย้อนกลับทันที หลังจากที่ผู้เรียนได้กระทำการกิจกรรมในบทเรียน
7. ให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง เช่น ให้เลือกเรียนหัวข้อ หรือเนื้อหาใดก่อนหลังได้ หรือเลือกทำกิจกรรมที่มีระดับความยาก-ง่ายตามความสามารถของตนเองได้ เป็นต้น
8. กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนทำควรเป็นกิจกรรมที่ทำง่าย
9. ให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการเรียน เช่น การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน การบอกโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียน เป็นต้น
10. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึก เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและมีทักษะมากขึ้น โดยการมีแบบฝึกหัดในระหว่างเรียนแต่ละหน่วยของเนื้อหาบทเรียน
11. ควรมีบทสรุป เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้อง โดยอาจให้หลักของแผนภูมิมโนทัศน์ (Concept Mapping)
12. ให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยการมีแบบทดสอบหลังจากจบบทเรียน หรือหลังจากจบแต่ละหน่วยย่อยของบทเรียน และทราบผลการประเมินทันที

2.3 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 Namu WebEditor 5.0

เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างเว็บไซต์ที่ไม่มีข้อกำหนดหรือข้อจำกัดในการใช้งาน แต่มีความถูกต้อง ง่ายต่อการแก้ไข Interactive เป็น Web Graphic Tools และรองรับการทำ Database ได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรม เว็บไซต์ที่สร้างจะเหมือนเว็บไซต์ที่สร้างโดยมืออาชีพ โดยจะ Support

Multimedia ทุกประเภท ดังนั้นจึงสามารถแทรก Video, Sound และภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ลงใน Web ได้อย่างง่ายดาย สามารถแทรก Movie ที่เป็นรูปแบบของ Quick Time หรือ Window Media, Vector-based Flash หรือ ShockWave Animation, เสียงที่มีรูปแบบเป็น MIDI หรือ Real Audio ได้ นอกจากนี้ยัง Support Active-X Control และ JavaScript ด้วยเป็นโปรแกรมออกแบบเว็บไซต์ที่ใช้ทำงานง่าย มีลูกเล่นหลากหลาย ประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดโปรแกรมหนึ่ง จัดอยู่ในประเภท Visual Web Authoring Dynamic HTML ซึ่งเป็นเครื่องมือชนิด WYSIWYG ซึ่งหมายถึงว่าการออกแบบที่เห็นจากหน้าจอ Editor เป็นอย่างไร ผลที่ได้จากการ Run ด้วย Internet Browser ก็จะเป็นอย่างที่เราเห็น และยังมีเครื่องมือที่ใช้ในการเผยแพร่ (Publish) สู่อินเทอร์เน็ตในตัว โดยสามารถ Upload ทั้ง Project ส่งผ่านโพรโทคอลสากล (FTP) พร้อมเครื่องมือตรวจสอบการเชื่อมโยงของไฟล์อัตโนมัติ (Name WebEditor 3.0 (ฉบับภาษาไทย). 2544 : 1)

2.3.2 Adobe PhotoShop 5.5

PhotoShop เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพ และการตกแต่งภาพที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่การใช้งานกลับไม่ยากอย่างที่หลายคนคิด สามารถเรียนรู้การใช้งานในโปรแกรม PhotoShop ได้อย่างรวดเร็ว แม้ว่าจะมีพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ไม่มากก็ตาม

โปรแกรม PhotoShop ชื่อของโปรแกรมสื่อความหมายอย่างชัดเจนอยู่แล้ว คำว่า Photo แปลว่า “ภาพ” ส่วนคำว่า “Shop” แปลว่า “ร้านหรือแหล่งรวมของภาพหลายชนิด” ภาพต่าง ๆ ที่อยู่ในร้านนี้ จะมีทั้งภาพที่เกิดจากการสร้างขึ้นเอง และภาพที่เกิดจากการที่นำภาพที่มีอยู่เดิมมาตกแต่ง (ประชา พฤษัยประเสริฐ. ม.ป.ป. : 23)

2.3.3 PHP

PHP ย่อมาจากคำว่า “Personal Home Page Tool” เป็นการเขียนคำสั่งหรือโค้ดโปรแกรมบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Script) คือมีการทำงานที่ฝั่งของเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งรูปแบบในการเขียนคำสั่งการทำงานนั้นจะมีลักษณะคล้ายกับภาษา Perl หรือภาษา C และสามารถที่จะใช้ร่วมกับภาษา HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้รูปแบบเว็บเพจมีลูกเล่นมากขึ้น PHP สามารถที่จะทำงานเกี่ยวกับ Dynamic Web ได้ทุกรูปแบบเหมือนกับการเขียนโปรแกรมแบบ CGI (Common Gateway Interface) หรือ ASP (Active Server Pages) ไม่ว่าจะป็นด้านการดูแลจัดการระบบฐานข้อมูล ระบบรักษาความปลอดภัยของเว็บเพจ การรับ-ส่ง Cookies เป็นต้น (กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์. ม.ป.ป. : 6)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Name WebEditor 5.0 ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

นิภาภรณ์ คำเจริญ (2544 : 18-19) กล่าวว่า โลกปัจจุบันกำลังตื่นตัวและให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอย่างมาก เพื่อการจัดเก็บ ประมวล และสืบค้นสารสนเทศด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งที่ใช้ในเทคโนโลยีสารสนเทศคือ คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ทันสมัย เช่น ดาวเทียมและเส้นใยนำแสง เพื่อการติดต่อในข่ายงานที่ครอบคลุมทั่วโลกให้ได้สารสนเทศในชั่วพริบตา

ด้วยเหตุนี้เอง จึงทำให้อินเทอร์เน็ตเข้ามาามีบทบาทสำคัญในโลกเทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งนี้เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมเครือข่ายทั้งหมดทั่วโลกเข้าไว้เป็นเครือข่ายเดียวกัน ภายในอินเทอร์เน็ตจะประกอบด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมากที่กระจายอยู่ทั่วโลก ทั้งในทวีปอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ ยุโรป เอเชีย ออสเตรเลีย แอฟริกา และแอนตาร์กติกา โดยที่เครือข่ายย่อยเหล่านี้จะเชื่อมเข้าด้วยกันภายใต้เกณฑ์วิธีในการติดต่อที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

การใช้อินเทอร์เน็ตทำให้วิถีชีวิตของคนเราทันสมัยและทันเหตุการณ์อยู่เสมอ เนื่องจากอินเทอร์เน็ตจะมีการเสนอข่าวปัจจุบันและสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นให้ผู้ใช้ทราบเปลี่ยนแปลงไปทุกวัน สารสนเทศที่เสนอในอินเทอร์เน็ตจะมีมากมายหลายรูปแบบ เพื่อสนองความสนใจและความต้องการของผู้ใช้ทุกกลุ่ม อินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งสารสนเทศสำคัญสำหรับบุคคลในทุกวงการและทุกสาขาอาชีพที่สามารถค้นหาสิ่งที่ตนสนใจได้ในทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาเดินทางไปค้นคว้าในห้องสมุด หรือแม้แต่การรับรู้ข่าวสารทั่วโลกก็สามารถอ่านได้ในอินเทอร์เน็ตจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ของหนังสือพิมพ์หรือสำนักข่าวทั้งของไทยและต่างประเทศ เช่น หนังสือพิมพ์ผู้จัดการ CNN หรือเว็บไซต์ของสถานีโทรทัศน์ช่องต่าง ๆ ของไทย เป็นต้น นอกจากนี้ การติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลก็สามารถส่งข่าวสารกันได้ในลักษณะไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โดยไม่ต้องเสียเวลาส่งจดหมายและเสียค่า ไปรษณียากร โดยที่ข่าวสารที่ส่งไปนั้นถึงผู้รับทันที หรือถ้าต้องการสนทนาได้ตอบกันในทันทีก็ทำได้เช่นกัน โดยการพิมพ์ข้อความหรือพูดได้ตอบกัน ไปมาโดยไม่ต้องเสียเวลารอคอย

ดังนั้น อินเทอร์เน็ตจึงมีความสำคัญกับวิถีชีวิตของคนเราในปัจจุบันเป็นอย่างมากในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นบุคคลที่อยู่ในวงการธุรกิจ บันเทิง การศึกษา ฯลฯ ต่างก็ได้รับประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตด้วยกันทั้งสิ้น อินเทอร์เน็ตทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสิ่งที่มีความหมายและใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น

2.4.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต คือระบบของการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสาร เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย

อาจกล่าวได้ว่าอินเทอร์เน็ต คือ “เครือข่ายของเครือข่าย” (Network of Networks) เนื่องจากเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงเครือข่ายทั้งหมดทั่วโลกเข้าด้วยกัน โดยที่อินเทอร์เน็ตตั้งอยู่ในไซเบอร์สเปซ (Cyberspace) ซึ่งเป็นจักรวาลหรือที่ว่างเสมือน ที่สร้างขึ้นโดยระบบคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าไปอยู่ในไซเบอร์สเปซโดยใช้โมเด็มและติดต่อกับผู้อื่น คนอื่น ๆ ได้ อินเทอร์เน็ตจึงเป็นระบบกลไกที่ถ่ายโอนข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ทั่วโลกโดยใช้เกณฑ์วิธีควบคุมการส่งผ่านตามมาตรฐานอินเทอร์เน็ต (TCP/IP) เพื่อเป็นมาตรฐานในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในอินเทอร์เน็ต

2.4.2 การทำงานของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่ประกอบด้วยสายโทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สวิตซ์ การทำงานของอินเทอร์เน็ตจะอยู่ในลักษณะของเครือข่ายสวิตซ์กลุ่มข้อมูล โดยคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องส่งจะแบ่งแยกข้อความออกเป็นหน่วยตามขนาดและจำนวนที่เหมาะสม เรียกว่า “กลุ่มข้อมูล” (Packet) ซึ่งแต่ละกลุ่มข้อมูลจะบรรจุเลขที่อยู่ของคอมพิวเตอร์ปลายทางไว้ด้วย กลุ่มข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งเข้าไปในเครือข่ายและจะถูกสกัดกั้นโดยอุปกรณ์ที่เรียกว่า “Routers” ที่จะอ่านเลขที่อยู่ปลายทางของแต่ละกลุ่มข้อมูลเพื่อที่จะส่งไปตามทิศทางได้อย่างถูกต้อง เมื่อกลุ่มข้อมูลเหล่านั้นเดินทางไปถึง จุดหมายปลายทางแล้ว คอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องรับก็จะรวบรวมกลุ่มข้อมูลเหล่านั้นเรียงตามลำดับ และส่งข้อความที่ได้รับนั้นไปยังโปรแกรมที่เหมาะสม เครือข่ายแบบสวิตซ์กลุ่มข้อมูลเป็นเครือข่ายที่มีความเชื่อถือได้และมีประสิทธิภาพสูง

อินเทอร์เน็ตจึงเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบเชิงตัวเลข ส่วนของข้อมูลหนึ่งอาจเดินทางผ่านคอมพิวเตอร์และสายโทรศัพท์ที่เป็นของผู้ใดผู้หนึ่งหรือที่เป็นของบริษัทต่าง ๆ มากมายหลายร้อยบริษัทก็ได้ จึงทำให้กล่าวได้ว่า “ไม่มีผู้ใดเป็นเจ้าของอินเทอร์เน็ต”

พื้นฐานที่ทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตสามารถทำงานได้ ซึ่งเป็นเหตุผลให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องสามารถติดต่อกันและกันได้ คือ การให้คอมพิวเตอร์เหล่านั้นรู้จักภาษาเดียวกัน ตามปกติแล้วภายในคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ อาจใช้ระบบปฏิบัติการแตกต่างกันขึ้นอยู่กับโครงสร้างระบบของเครื่องแต่ภายนอกแล้วคอมพิวเตอร์เหล่านั้นสามารถแปลสิ่งที่เรียกว่า “เกณฑ์วิธีควบคุมการส่งผ่านตามมาตรฐานอินเทอร์เน็ต” (Transmission Control Protocol/Internet Protocol : TCP/IP) ได้เหมือนกัน มาตรฐานการสื่อสารเดียวกันนี้ช่วยให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อกันได้ในอินเทอร์เน็ตสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้โดยปฏิบัติตามเกณฑ์วิธีหรือข้อตกลงที่กำหนดวิธีการสื่อสารถึงกัน

2.4.3 การใช้งานในอินเทอร์เน็ต

เราสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการทำงานได้มากมายหลายประเภท ดังนี้

1. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Mail : E-Mail) หรือที่เรียกกันสั้น ๆ ว่า “อี-เมลล์” เป็นการรับส่งข้อความผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้สามารถส่งข้อความจากเครือข่ายที่ตนใช้อยู่ไปยังผู้รับอื่น ๆ ในเครือข่ายเดียวกันหรือข้ามเครือข่ายอื่นในอินเทอร์เน็ตได้ทั่วโลกในทันที นอกจากนี้ข้อความที่เป็นตัวอักษรแล้วยังสามารถส่งแฟ้มภาพและเสียงร่วมไปด้วยได้เพื่อให้ผู้รับได้อ่านทั้งตัวอักษร รูปภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงพูดหรือเสียงเพลงประกอบด้วย

2. การถ่ายโอนแฟ้ม (File Transfer Protocol : FTP) เป็นการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น แฟ้มข่าว แฟ้มภาพ แฟ้มเสียงเพลง ฯลฯ จากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นบนบรรจูลง (Download) ไว้ในคอมพิวเตอร์ของเรา หรือจะเป็นการบรรจุขึ้น (Upload) ข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ของเราส่งไปที่เครื่องบริการแฟ้มเพื่อให้ผู้อื่นนำไปใช้ได้เช่นกัน

3. การขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล โปรแกรมที่ใช้ในอินเทอร์เน็ตเพื่อการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกลโปรแกรมหนึ่งที่รู้จักกันดี คือ เทลเน็ต (Telnet) การใช้เทลเน็ตจะเป็นการให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปใช้ทรัพยากรหรือขอใช้บริการจากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น และให้คอมพิวเตอร์เครื่องนั้นทำหน้าที่ประมวลผลโดยผู้ใช้ป้อนคำสั่งผ่านคอมพิวเตอร์ของตน แล้วจึงส่งผลลัพธ์กลับมาแสดงบนหน้าจอภาพ นอกจากนี้ ถ้าเราเดินทางไปต่างจังหวัดหรือต่างประเทศก็ยังสามารถใช้เทลเน็ตติดต่อมายังคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตที่เราเป็นสมาชิกอยู่เพื่อตรวจดูว่ามีอี-เมลล์ส่งมาถึงเราหรือไม่ หรือถ้าต้องการส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ก็สามารถส่งไปได้เช่นกัน

4. การค้นหาแฟ้ม เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นระบบขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมกว้างขวางทั่วโลก โดยมีแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ มากมายหลายล้านแฟ้มบรรจุอยู่ในระบบเพื่อให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นใช้งาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบหรือโปรแกรมเพื่อช่วยในการค้นหาแฟ้มได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โปรแกรมที่นิยมใช้กัน โปรแกรมหนึ่ง ได้แก่ อาร์คี (Archie) ที่ช่วยในการค้นหาแฟ้มที่เราทราบชื่อแต่ไม่ทราบว่าแฟ้มนั้นอยู่ในเครื่องบริการใดในอินเทอร์เน็ต โปรแกรมนี้จะสร้างบัตรรายการแฟ้มไว้ในฐานข้อมูล เมื่อต้องการค้นว่าแฟ้มนั้นอยู่ในเครื่องบริการใดก็เพียงแต่เรียกใช้อาร์คีแล้วพิมพ์ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ต้องการนั้นลงไป อาร์คีจะตรวจค้นฐานข้อมูลและแสดงชื่อแฟ้มพร้อมรายชื่อเครื่องบริการที่เก็บแฟ้มนั้นให้ทราบ เมื่อทราบชื่อเครื่องบริการแล้วก็สามารถใช้อี-เมลล์เพื่อถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลมาบรรจูลงในคอมพิวเตอร์ของเราได้

5. การค้นหาข้อมูลด้วยระบบเมนู เป็นการใช้ในระบบยูนิกซ์โดยใช้โปรแกรมโกเฟอร์ (Gopher) เพื่อเปิดค้นหาข้อมูลและขอใช้บริการด้วยระบบเมนู โกเฟอร์เป็นโปรแกรมที่มีรายการเลือกเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้ในการค้นหาแฟ้มข้อมูล ความหมาย และทรัพยากรอื่น ๆ เกี่ยวกับหัวข้อที่ระบุไว้ การใช้โกเฟอร์จะเป็นสิ่งที่ไม่เหมือนกับกฎเกณฑ์การถ่ายโอนแฟ้ม (FTP) และอาร์คี (Archie) ทั้งนี้เนื่องจากผู้ใช้โกเฟอร์ไม่จำเป็นต้องทราบและใช้รายละเอียดของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อม

โยงอยู่กับอินเทอร์เน็ต สารบบ หรือชื่อเพิ่มข้อมูลใด ๆ ทั้งสิ้น เราเพียงแค่เลือกอ่านในรายการเลือกและกดแป้น Enter เท่านั้นเมื่อพบสิ่งที่น่าสนใจ ในการใช้นี้จะเห็นรายการเลือกต่าง ๆ พร้อมด้วยสิ่งที่ให้เลือกใช้มากขึ้นจนกระทั่งเราเลือกสิ่งที่ต้องการและมีข้อมูลแสดงขึ้นมาสามารถอ่านข้อมูลหรือเก็บบันทึกข้อมูลนั้นไว้ในคอมพิวเตอร์ได้

6. กลุ่มอภิปรายหรือกลุ่มข่าว (Newsgroup) เป็นการรวมกลุ่มของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกันเพื่อส่งข่าวหรืออภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเรื่องที่สนใจนั้น เช่น เรื่องของดาวอังคาร เพลงของเอลวิส ฯลฯ ผู้ที่ร่วมอยู่ในกลุ่มอภิปรายจะส่งข้อความไปยังกลุ่มและผู้อ่านภายในกลุ่มจะมีการอภิปรายส่งข้อความกลับมายังผู้ส่งโดยตรงหรือส่งเข้าไปในกลุ่มเพื่อให้ผู้อื่นอ่านด้วยก็ได้ การร่วมอยู่ในกลุ่มอภิปรายจะมีประโยชน์มากเนื่องจากสามารถได้ข้อมูลในเรื่องนั้น ๆ จากบุคคลต่าง ๆ หลากหลายความคิดเห็น สามารถนำไปใช้ในการค้นคว้า วิจัย หรือเพื่อความสนุกเพลิดเพลินได้ กลุ่มอภิปรายนี้จะอยู่ในกระดานข่าว (Bulletin Board) หรือในยูสเน็ต (UseNet) ก็ได้

7. บริการสารสนเทศบริเวณกว้าง (Wide Area Information Sever : WAIS) เนื่องจากอินเทอร์เน็ตมีฐานข้อมูลกระจายหลายแห่งทั่วโลกจึงทำให้ไม่สะดวกในการค้นหาแยกตามฐานข้อมูล จึงต้องมีการใช้ WAIS เพื่อเชื่อมโยงศูนย์ข้อมูลที่อยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าด้วยกัน เมื่อมีการใช้ WAIS ในการค้นหาข้อมูลจะทำให้ผู้ใช้เห็นเสมือนว่ามีฐานข้อมูลอยู่เพียงฐานเดียวจึงทำให้สะดวกในการค้นหา

8. การสนทนาในเครือข่าย (Internet Relay Chat : IRC) เป็นการที่ผู้ใช้ฝ่ายหนึ่งสนทนากับผู้ใช้อีกฝ่ายหนึ่งโดยมีการโต้ตอบกันทันทีโดยการพิมพ์ข้อความหรือใช้เสียง โดยอาจสนทนาเป็นกลุ่มหรือระหว่างบุคคลเพียง 2 คนก็ได้ การสนทนาในรูปแบบนี้เป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากสามารถเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นพูดคุยกันได้ทันทีในเวลาจริงทำให้ไม่ต้องรอคำตอบเหมือนกับการส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

9. สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Publisher) หนังสือพิมพ์ วารสาร และนิตยสาร เช่น TIME, ELLE จะมีการบรรจุเนื้อหาและภาพที่ลงพิมพ์ในสิ่งพิมพ์เหล่านั้นลงในเว็บไซต์ของตนเพื่อให้ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตได้อ่านเรื่องราวต่าง ๆ เช่นเดียวกับการอ่านสิ่งพิมพ์ที่เป็นเล่ม นอกจากนี้สิ่งพิมพ์ในเชิงการค้าแล้วยังมีเอกสารและตำราวิชาการที่พิมพ์เป็นเล่มไว้แล้วบรรจุลงในอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วย สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้จะเรียกกันสั้น ๆ ว่า “e-magazine”, “e-journal” และ “e-text” เป็นต้น

10. สมุดรายชื่อ เป็นการตรวจหาชื่อและที่อยู่ของผู้ที่ต้องการจะติดต่อด้วยในอินเทอร์เน็ต โปรแกรมในการค้นหาที่นิยมใช้กัน ได้แก่ Finger และ Whois การใช้ Finger จะช่วยในการค้นหาชื่อบัญชีผู้ใช้หรือชื่อจริง รวมถึงข้อมูลเบื้องต้นหรือสถานะของผู้ใช้นั้น และยังใช้ในการตรวจสอบว่า

ผู้นั้นกำลังใช้งานอยู่ในระบบหรือไม่ ส่วน Whois เป็นสมุดรายชื่อผู้ใช้เพื่อใช้ในการหาที่ตั้งของเลขที่อยู่ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และหมายเลขโทรศัพท์รวมถึงสารสนเทศอื่น ๆ ของบุคคลผู้นั้นด้วย

11. เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web : WWW) หรือที่เรียกกันสั้น ๆ ว่า “เว็บ” เป็นการสืบค้นสารสนเทศที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตในระบบข้อความหลายมิติ (Hypertext) โดยคลิกที่จุดเชื่อมโยงเพื่อเสนอหน้าเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน สารสนเทศที่เสนอมจะมีทุกรูปแบบทั้งในลักษณะของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง นอกจากนี้เวิลด์ไวด์เว็บยังรวมการใช้งานอื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเอาไว้ด้วย เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้ม กลุ่มอภิปราย การค้นหาแฟ้ม ฯลฯ การเข้าสู่ระบบเวิลด์ไวด์เว็บจะต้องใช้โปรแกรมการทำงานซึ่งโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันได้แก่ Netscape Navigator, Internet Explorer และ Opera โปรแกรมเหล่านี้ช่วยให้การใช้เวิลด์ไวด์เว็บในอินเทอร์เน็ตเป็นไปได้อย่างสะดวกสบายยิ่ง และสามารถใช้ในการค้นหาข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบในลักษณะสื่อหลายมิติ

2.4.4 ข้อดีและข้อจำกัดของอินเทอร์เน็ต

นิภาภรณ์ คำเจริญ (2544 : 26-27) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีใหม่ในการสื่อสารสารสนเทศที่มีทั้งข้อดีซึ่งเป็นประโยชน์และข้อจำกัดบางประการ ดังนี้

(1) ข้อดี

1. ค้นคว้าข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ เช่น งานวิจัย บทความในหนังสือพิมพ์ ความก้าวหน้าทางการแพทย์ ฯลฯ ได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลก เช่น ห้องสมุด สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัย โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายและเสียเวลาในการเดินทางและสามารถสืบค้นได้ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง
2. ติดตามความเคลื่อนไหวต่าง ๆ ทั่วโลกได้อย่างรวดเร็วจากการรายงานข่าวของสำนักข่าวที่มีเว็บไซต์อยู่ รวมถึงการพยากรณ์อากาศของเมืองต่าง ๆ ทั่วโลกล่วงหน้าด้วย
3. รับส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ทั่วโลกได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องเสียเงินค่าไปรษณียากร ถึงแม้จะเป็นการส่งข้อความไปต่างประเทศก็ไม่ต้องเสียเงินเพิ่มขึ้นเหมือนกับส่งจดหมาย การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์นั้นนอกจากจะส่งข้อความตัวอักษรแบบจดหมายธรรมดาแล้ว ยังสามารถส่งแฟ้มภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงพร้อมกันไปได้ด้วย
4. สนทนากับผู้อื่นที่อยู่ห่างไกลได้ทั้งในลักษณะการพิมพ์ข้อความและเสียง
5. ร่วมกลุ่มอภิปรายหรือกลุ่มข่าวเพื่อแสดงความคิดเห็นหรือพูดคุยแก้ปัญหาให้กับผู้ที่สนใจในเรื่องเดียวกัน เป็นการขยายวิสัยทัศน์ในเรื่องที่สนใจนั้น ๆ
6. อ่านบทความเรื่องราวที่ลงในนิตยสารหรือวารสารต่าง ๆ ได้ฟรีโดยมีทั้งข้อความและภาพประกอบด้วย
7. ถ่ายโอนแฟ้มข้อความ ภาพ และเสียงจากที่อื่น ๆ รวมถึงและถ่ายโอนโปรแกรมต่าง ๆ ได้จากเว็บไซต์ที่ยอมให้ผู้ใช้งานดาวน์โหลดโปรแกรมได้โดยไม่คิดมูลค่า

8. ตรวจสอบราคาสินค้าและสั่งซื้อสินค้าได้โดยไม่ต้องเสียเวลาเดินทางไปห้างสรรพสินค้า
9. แข่งขันเกมกับผู้อื่นได้ทั่วโลก
10. ดัดประกาศข้อความที่ต้องการให้ผู้อื่นทราบได้อย่างทั่วถึง
11. ให้เสรีภาพในการสื่อสารในทุกรูปแบบแก่บุคคลทุกคน

(2) ข้อจำกัด

1. อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ที่ไม่มีใครเป็นเจ้าของ ทุกคนจึงสามารถสร้างเว็บไซต์หรือดัดประกาศข้อความได้ทุกเรื่อง บางครั้งข้อความนั้นอาจจะเป็นข้อมูลที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ได้รับการรับรอง เช่น ข้อมูลด้านการแพทย์หรือผลการทดลองต่าง ๆ จึงเป็นวิจาร์ณญาณของผู้อ่านที่จะต้องไตร่ตรองข้อความที่อ่านนั้นด้วยว่าควรจะเชื่อถือได้หรือไม่
2. อินเทอร์เน็ตมีโปรแกรมและเครื่องมือในการทำงานมากมายหลายอย่าง เช่น การใช้เทเลเน็ตเพื่อการติดต่อระยะไกล หรือการใช้โกลเฟอ์เพื่อสืบค้นข้อมูล ฯลฯ ดังนั้น ผู้ใช้จึงต้องศึกษาการใช้งานเสียก่อนจึงจะสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. นักเรียนและเยาวชนอาจติดต่อเข้าไปในเว็บไซต์ที่ไม่เป็นประโยชน์หรืออาจยั่วยุอารมณ์ทำให้เป็นอันตรายต่อตัวเองและสังคม

2.4.5 อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

อินเทอร์เน็ตสามารถนำไปใช้ในการศึกษาได้หลายรูปแบบ ได้แก่

1. การค้นคว้า เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่รวมเครือข่ายต่าง ๆ มากมาย เข้าไว้ด้วยกัน จึงทำให้สามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลกได้เพื่อการค้นคว้าวิจัยในเรื่องที่สนใจทุกสาขาวิชาเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัย การสืบค้นแหล่งข้อมูลนี้สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรมในการช่วยค้นหา เช่น Archie, Gopher และโปรแกรมในเว็ลด์ไวด์เว็บ เช่น Yahoo, Lycos และ Web Crawler เป็นต้น เพื่อค้นหาข้อมูลที่อยู่ในแม่ข่ายต่าง ๆ ทั่วโลกที่ต้องการได้ นอกจากนี้ ยังสามารถติดต่อเข้าสู่แม่ข่ายของห้องสมุดต่าง ๆ เพื่อค้นหารายชื่อและขอยืมหนังสือที่ต้องการได้เช่นกัน
2. การเรียนและการติดต่อสื่อสาร ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนและติดต่อสื่อสารกันได้โดยที่ผู้สอนจะเสนอเนื้อหาบทเรียน โดยใช้โปรแกรมย็อเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียนเปิดอ่านเรื่องราวและภาพประกอบที่เสนอในแต่ละบทเรียน หรือการเสนอบทเรียนในลักษณะของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ไว้ในเว็ลด์ไวด์เว็บเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ในการเชื่อมโยงในการเรียนรู้ในลักษณะสื่อหลายมิติได้ เมื่ออ่านบทเรียนแล้วผู้เรียนจะถามคำถามที่ตนยังข้องใจและทำงานตามที่กำหนดไว้แล้วส่งกลับไปยังผู้สอนได้ทางไปรษณีย็อเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้กลุ่มผู้เรียนด้วยกันเองยังสามารถติดต่อสื่อสารกันเพื่อทบทวนบทเรียนหรืออภิปราย

เนื้อหาเรื่องราวที่เรียนไปแล้วได้โดยผ่านทางกลุ่มสนทนา กลุ่มอภิปราย และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือการติดต่อกับผู้เรียนในสถาบันอื่นโดยผ่านทางกระดานข่าวและยูสเน็ตก็ได้เช่นกัน

3. การศึกษาทางไกล การใช้อินเทอร์เน็ตในการศึกษาทางไกลอาจใช้ในรูปแบบของการสื่อสารตามที่กล่าวแล้วในเรื่องการเรียนและติดต่อสื่อสาร โดยการใช้บทเรียนที่อยู่ในไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์แทนหนังสือเรียน ผู้เรียนจะเปิดอ่านบทเรียนเมื่อใดก็ได้แล้วแต่เวลาว่างของตนและสามารถเก็บบทเรียนนั้นไว้ทบทวนได้ตามรูปแบบของการศึกษาทางไกลหรือจะมีการเรียนการสอนในลักษณะของการประชุมทางไกลโดยคอมพิวเตอร์และการประชุมทางไกลโดยวีดิทัศน์ การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตนี้จะต้องมีการนัดเวลาในการเรียนกันก่อนล่วงหน้าเพื่อให้ผู้เรียนมาอยู่พร้อมกันและเรียนจากผู้สอนที่ทำการสอนจากสถาบันการศึกษา ในการเรียนระบบนี้นอกจากจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วยังต้องมีอุปกรณ์และวัสดุอื่น ๆ ประกอบด้วยได้แก่กล้องวีดิทัศน์ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์ โปรแกรมในการรับส่งสัญญาณเพื่อส่งภาพและเสียงของผู้สอนจากสถาบันการศึกษา ผู้เรียนจะสามารถรับภาพและเสียงของผู้สอนได้จากจอมอนิเตอร์ของคอมพิวเตอร์ ถ้าในกรณีที่ห้องเรียนมีกล้องวีดิทัศน์ติดตั้งอยู่ด้วยจะทำให้ผู้เรียนสามารถถามคำถามส่งกลับไปยังผู้สอนได้ทันทีผ่านทางไมโครโฟน โดยที่ผู้สอนสามารถเห็นภาพและได้ยินเสียงของผู้เรียนด้วย แต่ถ้าเป็นห้องเรียนที่ไม่มีกล้องวีดิทัศน์ติดตั้งอยู่ ผู้เรียนจะสามารถถามคำถามไปยังผู้สอนได้โดยการใช้โทรศัพท์หรือทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

4. การเรียนการสอนอินเทอร์เน็ต เป็นการฝึกอบรมเพื่อให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถใช้โปรแกรมต่าง ๆ เพื่อทำงานในอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้เทเลเน็ตเพื่อการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล การค้นหาแฟ้มโดยใช้อาร์คิ และการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเพื่อทำรายงานและวิจัย รวมถึงการติดต่อสื่อสารระหว่างกันเพื่อประโยชน์ในการเรียนด้วย

5. การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ต เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในกิจกรรมการเรียนการสอน ในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัย เช่น การจัดตั้งโครงการร่วมระหว่างสถาบันการศึกษาเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือการสอนในวิชาต่าง ๆ ร่วมกัน หรือการให้โรงเรียนต่าง ๆ สร้างเว็บไซต์ของตนขึ้นมาเพื่อเสนอสารสนเทศแก่ผู้สอนและผู้เรียนในโรงเรียนนั้น และเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายทั่วโลกด้วย โดยเรียกว่า “โรงเรียนบนเว็บ” (Schools on the Web) ซึ่งในเรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตในโรงเรียนนี้ ประธานาธิบดีคลินตันแห่งสหรัฐอเมริกาได้ประกาศให้โรงเรียนมัธยมทุกแห่งในสหรัฐอเมริกาต้องเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตภายในปี ค.ศ.2000 และในปีเดียวกันนี้เด็กตั้งแต่อายุ 12 ปีขึ้นไปจะต้องใช้อินเทอร์เน็ตเป็นทุกคน

2.4.5.1 อินเทอร์เน็ตในวงการศึกษาไทย

ประเทศไทยได้มีการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ.2530 ในลักษณะไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โดยเริ่มใช้ที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตหาดใหญ่ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียภายใต้โครงการความร่วมมือระหว่างไทยและออสเตรเลีย ซึ่งในขณะนั้นยังไม่มี การเชื่อมต่อแบบสายเชื่อมต่อตรงแต่เป็นการแลกเปลี่ยนข่าวสาร โดยทางออสเตรเลียจะโทรศัพท์เชื่อมต่อเข้าสู่ระบบวันละ 2 ครั้ง อย่างไรก็ตาม การใช้งานอินเทอร์เน็ตเต็มรูปแบบตลอด 24 ชั่วโมง ในประเทศไทยเริ่มขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2535 โดยสถาบันวิทยบริการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้เช่าวงจรสื่อสารความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที จากการศึกษาแห่งประเทศไทยเพื่อเชื่อมต่อสู่อินเทอร์เน็ตของบริษัท ยูเน็ต เทคโนโลยี (UNET Technologies) สหรัฐอเมริกา

ในปี พ.ศ.2532 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ หรือที่เรียกกันย่อ ๆ ว่า “เนคเทค” (NECTEC) ได้สนับสนุนให้มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเข้าสู่ประเทศไทยโดยมีจุดกำเนิดมาจากเครือข่ายระหว่างมหาวิทยาลัยภายใต้ชื่อ “ไทยสาร” (THAISARN : The Thai Social/Scientific, Academic and Research Network) โดยในขั้นแรกมีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานต่าง ๆ เข้าด้วยกัน คือ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ และให้บริการแก่อาจารย์ นักศึกษา และนักวิจัยเท่านั้น จนกระทั่งต่อมาได้เชื่อมต่อสู่อินเทอร์เน็ตโดยสมบูรณ์ในปี พ.ศ.2536 และในปี พ.ศ.2538 ประเทศไทยได้เปิดบริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์ขึ้นเพื่อให้บริการแก่บริษัทเอกชนและบุคคลทั่วไป

เครือข่ายไทยสารได้ขยายตัวกว้างขวางขึ้นเป็นลำดับและมีหน่วยงานอื่นเชื่อมเข้ากับไทยสารอีกหลายแห่ง ในเวลาต่อมาสถาบันอุดมศึกษาซึ่งประกอบด้วย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ได้รวมตัวกันเพื่อแบ่งส่วนค่าใช้จ่ายวงจรสื่อสารโดยเรียกชื่อกลุ่มว่า “ไทยเน็ต” (THAINET) ในส่วนของไทยสารเดิมจึงมีสมาชิกเหลือเพียงสถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานราชการบางหน่วยงานเท่านั้น

2.4.5.2 การใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน

ถึงแม้ว่า การใช้งานอินเทอร์เน็ตจะมีอยู่มากมายหลายรูปแบบก็ตาม แต่ในวงการศึกษาของไทยในขณะนี้ยังมีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนโดยตรงค่อนข้างน้อย สถาบันการศึกษาส่วนมากนั้นในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัยจะมีการใช้อินเทอร์เน็ตในรูปแบบของการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองรวมถึงการสืบค้นสารสนเทศในเวปไซด์ วัคเว็บการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลสารสนเทศในกลุ่มอภิปรายและการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล ซึ่งเป็นรูปแบบของการใช้งานทั่ว ๆ ไปมากกว่าการจะนำมาใช้ในบทบาทของการเรียนการสอนที่แท้จริง

อย่างไรก็ตามด้วยความสามารถของการติดต่อสื่อสารในเครือข่ายและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีราคาลดลงในปัจจุบันทำให้โรงเรียนและสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาบางแห่งในประเทศไทย เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ฯลฯ สามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนได้ทั้งในการศึกษาระบบปิดและการศึกษาทางไกล โดยใช้ในรูปแบบที่นิยมกันในต่างประเทศ อาทิ

1. การใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ในการส่งเนื้อหาบทเรียนไปยังผู้เรียน เมื่อผู้เรียนอ่านบทเรียนนั้นแล้วก็สามารถถามคำถามที่ตนสงสัยหรือทำงานตามที่ได้รับมอบหมายส่งกลับไปยังผู้สอนได้ และยังสามารถใช้ในลักษณะการอภิปรายและการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้ด้วย
2. ผู้สอนสามารถสั่งงานให้ทำการค้นคว้าในหัวข้อบทเรียนได้จากการสืบค้นสารสนเทศจากเว็บไซต์ของห้องสมุดแบบเชื่อมต่อตรง (On-line) หรือการสั่งให้นำเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนนั้น ๆ มาเสนอในชั้นเรียนเพื่อประกอบการเรียนได้
3. การสร้างเว็บไซต์ของโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา เพื่อให้สารสนเทศเกี่ยวกับสถาบันนั้น ๆ และเพื่อเป็นที่ที่ผู้สอนสามารถเสนอความรู้ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์แก่ผู้เรียนได้
4. การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลประเภทต่าง ๆ มาใช้เพื่อประกอบการเรียนการสอน
5. การสนทนาในเวลาจริงโดยการพิมพ์ข้อความหรือใช้เสียงโต้ตอบกัน โดยที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางมานั่งรวมกันในห้องเรียน
6. การให้ผู้เรียนร่วมในกลุ่มอภิปรายเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์และขยายวิสัยทัศน์ในหัวข้อที่สนใจและสามารถนำสิ่งที่อภิปรายกันนั้นมาใช้ในการเรียนได้
7. การจัดทำโครงการและกิจกรรมบนอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ร่วมมือกันในการสร้างบทเรียนเพื่อสามารถเรียนร่วมกันได้ รวมถึงการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการศึกษาระหว่างผู้เรียนและสถาบันด้วย

ในเรื่องการทำโครงการและกิจกรรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ได้มีสถาบันการศึกษาบางแห่งและหน่วยงานรัฐบาลมีการประยุกต์ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนแล้วตัวอย่างหนึ่งของเครือข่ายนี้ ได้แก่ “โครงการ SchoolNet Thailand” ซึ่งเป็นโครงการของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) เพื่อเชื่อมโยงโรงเรียนมัธยมในประเทศไทยเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้สร้างบทเรียนจะพึงพอใจว่า หากบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นก็มีความค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521 : 135)

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพ์)

ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากรายงานบุคคล ได้แก่แบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่ได้กำหนดไว้

ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ ที่คาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำให้แบบฝึกหัดระหว่างเรียนของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียน ของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น

การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ . 2520 : 52)

(1) สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป

(2) เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5%

(3) ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ที่ 80/80

2.5.2 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521 : 136)

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

เมื่อ	E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	A	แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทุกบทเรียนรวมกัน
	N	แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

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

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

2.5.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ต้องนำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521 : 137)

1. แบบเดี่ยว คือ ทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้ผู้เรียนระดับอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้นี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. แบบกลุ่ม คือ ทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน (ละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. ภาคสนาม ทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมาก ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

2.6 การสร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพ์

Bloom และคณะ (อ้างใน ภพ เลาหไพบูลย์. 2540 :161-165) ได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถที่ระลึกออกมาได้หรือจำได้นั่นเอง เช่น จำศัพท์ นิยาม สถานที่ ขนาด ปริมาณ บุคคล ระเบียบ ประเพณี ลำดับขั้นของการทำอย่างใดอย่างหนึ่ง แนวโน้ม จัดกลุ่ม เกณฑ์ วิธีการ หลักวิชาโครงสร้าง ทฤษฎี และสามารถขยายความสิ่งเหล่านี้ได้

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

3. การนำความรู้ไปประยุกต์ (Application) หมายถึง ความสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้อมาใช้ในประสบการณ์ชีวิตประจำวันได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถที่จะแบ่งสิ่งที่จะต้องเรียนรู้อออกเป็น ส่วนย่อย และแสดงความสัมพันธ์ของส่วนย่อยเหล่านั้น

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถที่จะรวบรวมสิ่งที่เรียนรู้อหรือประสบการณ์เข้ารวมกันเป็นสิ่งใหม่ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถจะเขียนเรียงความเรียงประสบการณ์ที่ได้จากการไปเยี่ยมสถานที่เลี้ยงดูเด็กกำพร้า หรือประสบการณ์ของตนเองตอนโรงเรียนปิดเทอม หรือการเขียน Term Paper เกี่ยวกับวิชาเรียน

6. การประเมินผล หมายถึง ความสามารถที่ใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินใจวินิจฉัยคุณค่าของสิ่งที่ได้เรียนรู้อหรือประสบการณ์จากการอ่าน หรือฟัง ตัวอย่างเช่น หลังจากอ่านหนังสือจบแล้วสามารถตัดสินใจว่าหนังสือดีหรือไม่อย่างไร

จากงานของ Bloom สรุปได้ว่า ในการเรียนการสอนและการวัดผลควรประกอบด้วยวัตถุประสงค์ด้านพุทธิพิสัยทั้งหกอย่าง คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทางด้านพุทธิพิสัย ในชั้นความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้มีความสำคัญ ซึ่งนักศึกษาจำเป็นต้องมีความรู้เพื่อการดำเนินชีวิตที่พัฒนาในยุคโลกาภิวัตน์

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยในประเทศ

บุญเรือน พุทธิยศศิริ (2544 : 52) ได้พัฒนาและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาโครงสร้างข้อมูล เรื่องการเรียงลำดับและการค้นหาข้อมูล ซึ่งได้ทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี จันทบุรี จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.67/80.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ธนาวุฒิ ประกอบผล (2547 : 60) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.89/88.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2540 : 290) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช พบว่า

1) ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต (DTSI Plan) ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 6 องค์ประกอบ ซึ่งจัดเป็นขั้นตอน 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวิเคราะห์สถานการณ์ (2) การออกแบบการเรียนการสอน (3) การผลิตชุดการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (4) การทดสอบประสิทธิภาพ (5) การดำเนินการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต และ (6) การประเมินและปรับปรุง ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และทางระบบการศึกษาทางไกล เห็นว่าอยู่ในเกณฑ์ “เหมาะสมมาก”

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้าไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญที่ .05

3) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต อยู่ในเกณฑ์ “เห็นด้วยมาก”

นิภาพรรณ คงแก้ว (2540 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกพาณิชยการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี

ประสิทธิภาพเท่ากับ 88.83/82.40 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

นิริญ สุภาพล (2540 : บทคัดย่อ) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่องโปรตีน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรธานีพิทยาคม แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.77/85.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

บุญเรือง เนียมหอม (2540 : 318) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนทาง อินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา ซึ่งสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1) ในสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน พบว่าการเรียนการสอนเน้นกิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามการเรียนของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีการใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ และเวปไซด์ไว้ใช้ในการเรียนการสอนมากที่สุด ใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามทัศนะนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม การเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในเว็บไซต์ประกอบด้วยหน้าโฮมเพจ เว็บเพจประกาศข่าว ประมวลรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอนและเว็บเพจทรัพยากรสนับสนุน

2) ระบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 12 ขั้นตอนได้แก่ 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนรายวิชา 2) การวิเคราะห์ผู้เรียน 3) การออกแบบเนื้อหาวิชา 4) การกำหนดวิธีเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน 5) การเตรียมความพร้อมผู้สอน 6) การดำเนินการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมบริการของอินเทอร์เน็ต 7) การสร้างเสริมทักษะและการจัดกิจกรรมสนับสนุน 8) การควบคุม 9) การตรวจสอบและติดตามการเรียน 10) การประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน 11) การประเมินผลการสอน 12) ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

3) จากการประเมินรูปแบบกระบวนการเรียนการสอน ที่พัฒนาขึ้น พบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ทุกองค์ประกอบมีความจำเป็น อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้ ปัญหาการนำไปใช้งานจริงคือ ความล่าช้าในการรับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรภายนอก และระบบการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

อนูรัตน์ ชันชวธิ (2540 : 70) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิค พบว่า นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 30 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้บทเรียนสูงกว่าก่อนใช้บทเรียน อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ 0.01 และจากการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ผู้เรียนให้ความสนใจกิจกรรมในการเรียน สามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้โดยง่ายและ ต้องการให้มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาอื่น ๆ อีก

2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Baugh (1994) [Online] ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้อินเทอร์เน็ตในโรงเรียนชนบท โดยใช้ครูอาสาในชนบทจำนวน 10 ท่าน เข้ารับการฝึกอบรมการใช้อินเทอร์เน็ต ก่อนนำกลับไปใช้ในการเรียนการสอนพบว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าอย่างมากสำหรับห้องเรียนในชนบท ความรู้ที่ได้จากการใช้อินเทอร์เน็ตของครูและนักเรียนเป็นไปในทางบวกสูงสุด โดยครูผู้สอนกล่าวว่า อินเทอร์เน็ตได้เปิดโลกทัศน์ให้กับนักเรียน อินเทอร์เน็ตสามารถนำมาใช้ได้แม้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมเช่นในชนบท ดังนั้นจึงควรให้การสนับสนุนและจัดฝึกอบรมให้ได้อย่างเพียงพอและทั่วถึง

Albert (1988 : 76-77) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างที่มีความสัมพันธ์ทางเพศในด้านความสนใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ทักษะคิด และความเชื่อมั่น โดยศึกษากับนักเรียน เกรด 10 และเกรด 12 จำนวน 452 คน โรงเรียนมัธยมศึกษาทางแคลิฟอร์เนียตอนใต้ ผลการวิจัยพบว่า

1. สถานภาพทางสังคมมีอิทธิพลมีความสัมพันธ์กับความสนใจ ความเชื่อมั่น และประสิทธิภาพที่มีต่อคอมพิวเตอร์ โดยมีแนวโน้มมากขึ้น
2. บทบาททั้งเพศชายและหญิง จะมีสัมพันธ์กับความมั่นใจในการใช้คอมพิวเตอร์
3. ความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิง จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับทัศนคติที่มีต่อคอมพิวเตอร์ โดยมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย

จากการที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้พิจารณาเลือกการสอนจากอินเทอร์เน็ต ด้วยเหตุผลที่ว่า สามารถรวมจุดเด่นของการเรียนการสอนทั้งแบบนักเรียนเป็นจุดศูนย์กลางและแบบครูเป็นจุดศูนย์กลางไว้ด้วยกัน เครื่องช่วยคอมพิวเตอร์จึงเป็นสื่อกลางเชื่อมโยงเว็บไซต์ (Web Page) แต่ละหน้าสามารถมีภาพเคลื่อนไหว (Animation) ในส่วนที่เป็นข้อความก็สามารถแสดงตัวอักษรได้ทั้งตัวธรรมดา ตัวหนา และตัวเอียงอีกทั้งสามารถเลือกใช้ตัวอักษรได้หลายรูปแบบ และหลายขนาดอีกด้วย นอกจากนี้ยังกำหนดให้ ภาพหรือข้อความเป็นไฮเปอร์เท็กซ์ จะมีเส้นทางเชื่อมต่อไปยังเอกสารอื่น ๆ และการเรียนจากอินเทอร์เน็ตนี้ยังเป็นการศึกษารายบุคคลที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งนักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยมีรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ จำนวน 40 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้สุ่มจากประชากรโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling - SRS) ด้วยวิธีจับฉลาก จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. แบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที

ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในครั้งนี้ได้นำแนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 31-33) มาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. การวางแผน

ผู้วิจัยได้วางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการ รวมทั้งวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากตำรา เอกสาร งานวิจัย และเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยได้ทำการศึกษาในเรื่องต่าง ๆ คือ

- ศึกษาโปรแกรม Namo WebEditor 5.0 ซึ่งเป็น โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนนี้ รวมถึงโปรแกรมอื่น ๆ ที่ช่วยในการสร้างภาพ ตกแต่งภาพ สร้าง Animation และ โปรแกรมทำงานด้านการจัดการฐานข้อมูล

- ศึกษาลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ผู้วิจัยพบว่า ลักษณะที่ขาดไม่ได้ก็คือ การออกแบบให้มีกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียน ได้อย่างมีความหมาย รวมทั้งการจัดให้มีผลป้อนกลับโดยทันทีให้กับผู้เรียนเมื่อผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนจากการทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ

- ศึกษาเทคนิคในการเพิ่มศักยภาพในการอ่านเนื้อหาของผู้เรียน ในเรื่องรูปแบบ และขนาดของตัวอักษร การจัดข้อความ การเลือกสีที่มีความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างพื้นหลังและสีตัวอักษร เช่น ตัวอักษรค่านบนพื้นขาวจะง่ายต่อการอ่านมากที่สุด การระวางการออกแบบที่ทำให้ลายสมาธิของผู้เรียน เช่น การเคลื่อนไหวของข้อความไปมาบนเว็บเพจตลอดเวลา หรือเสียงเพลงที่ดังและเปิดไว้ตลอดเวลาจะทำให้ลายสมาธิการเรียนของผู้เรียนได้ (ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจรรัสแสง. 2545 : 170-171) ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่ได้ใส่เสียงเพลงเข้าไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้

- ศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และคำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ รหัสวิชา 4000108 เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้วิจัยเข้าใจวัตถุประสงค์ของบทเรียน

- ศึกษาเนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนจากวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ รหัสวิชา 4000108 เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตลอดทั้งเรื่อง ทำให้ผู้วิจัยเข้าใจโครงสร้างเนื้อหา

1.2 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ซึ่งผู้วิจัยได้ กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละบทเรียน

บทเรียน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับของจุดประสงค์
บทเรียนที่ 1	<p>ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 บอกความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง 2 อธิบายการใช้ประโยชน์จากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง 3 เลือกใช้อุปกรณ์ร่วมกันเพื่อการประหยัดค่าใช้จ่ายได้ถูกต้อง 4 วิเคราะห์ความแตกต่างกันของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ 	<p>ความรู้ความจำ</p> <p>ความเข้าใจ</p> <p>การนำไปใช้</p> <p>การวิเคราะห์</p>
บทเรียนที่ 2	<p>ชนิดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 บอกส่วนประกอบสำคัญของเครือข่ายแต่ละชนิดได้ถูกต้อง 2 อธิบายลักษณะการทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง 3 เลือกใช้ชนิดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม 4 วิเคราะห์คุณลักษณะของระบบเครือข่ายแต่ละชนิดได้ 	<p>ความรู้ความจำ</p> <p>ความเข้าใจ</p> <p>การนำไปใช้</p> <p>การวิเคราะห์</p>
บทเรียนที่ 3	<p>องค์ประกอบของเครือข่ายระบบคอมพิวเตอร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 บอกลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 2 อธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง 3 เลือกใช้อุปกรณ์สำหรับเครือข่ายท้องถิ่นอย่างมีประสิทธิภาพ 4 เปรียบเทียบอุปกรณ์สำหรับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง 	<p>ความรู้ความจำ</p> <p>ความเข้าใจ</p> <p>การนำไปใช้</p> <p>การวิเคราะห์</p>
บทเรียนที่ 4	<p>รูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 บอกลักษณะและประเภทของรูปแบบโครงสร้างระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง 2 อธิบายโครงสร้างระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แต่ละรูปแบบได้ถูกต้อง 3 เลือกใช้งานโครงสร้างระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แต่ละรูปแบบได้อย่างเหมาะสม 4 เปรียบเทียบและบอกความแตกต่างของโครงสร้างระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แต่ละรูปแบบได้ 	<p>ความรู้ความจำ</p> <p>ความเข้าใจ</p> <p>การนำไปใช้</p> <p>การวิเคราะห์</p>

1.3 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้มีกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้อย่างมีความหมาย รวมทั้งการจัดให้มีผลป้อนกลับโดยทันทีให้กับผู้เรียนเมื่อผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละบทเรียน

2. การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน และได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 จัดแบ่งเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชนิดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 องค์ประกอบของระบบเครือข่ายระบบคอมพิวเตอร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รูปแบบโครงสร้างระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

โดยในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ คือ

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้
2. เนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้
4. เนื้อหาเพิ่มเติม

2.2 นำบทเรียนที่ออกแบบเรียบร้อยแล้วมาเขียนแบบร่าง (Script) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยกำหนดรูปแบบในการดำเนินเรื่องของเนื้อหา และการนำเสนอในแต่ละเว็บเพจ เพื่อให้การนำข้อความและสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เหล่านี้ไปจัดทำบทเรียนได้เหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์

3. การสร้างบทเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียน โดยนำแบบร่างบทเรียนที่ผ่านการแก้ไขแล้วมาดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรมดังนี้

- โปรแกรม HTML Editor ได้แก่ Namo WebEditor 5.0
- โปรแกรมทางด้านกราฟิก ได้แก่ Adobe PhotoImpact 6.0, Adobe PhotoShop 5.5
- โปรแกรมระบบฐานข้อมูล ได้แก่ MySQL

4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินและแก้ไขบทเรียน โดยดำเนินการดังนี้

4.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์

เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดวาง หาช้อบคพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม โดยรายนามผู้ทรงคุณวุฒิมีดังนี้

1. อาจารย์สายฝน เสกขุนทด อาจารย์โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์
2. อาจารย์เพ็ญศรี ปักกะสีนัง อาจารย์โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์
3. อาจารย์สุชิน นิธิไชโย อาจารย์โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์

4.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงแก้ไขอย่างถูกต้องเหมาะสมแล้วเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมในการเลือกใช้สีตัวอักษร รูปแบบตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร สีพื้นฉากหลัง ความเหมาะสมของภาพประกอบและการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ในหน้าเว็บเพจ โดยรายนามผู้ทรงคุณวุฒิมีดังนี้

1. อาจารย์สุชิน นิธิไชโย อาจารย์โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์
2. อาจารย์สายฝน เสกขุนทด อาจารย์โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์
3. อาจารย์เมธี พรหมศิลา อาจารย์โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์

โดยผู้วิจัยได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบประเมิน ซึ่งผลจากการประเมิน พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่า ในภาพรวมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ง (หน้า 75) หลังจากที่ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่าน ได้พิจารณาและให้คำแนะนำเกี่ยวกับส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ถูกต้องสมบูรณ์มากขึ้น ดังนี้คือ

1. ปรับเปลี่ยนภาพประกอบเนื้อหาบางภาพ เนื่องจากมีขนาดเล็กเกินไป ซึ่งทำให้ผู้เรียนมองเห็นไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงปรับเปลี่ยนภาพใหม่ให้ดูชัดเจนยิ่งขึ้น
2. ปรับเปลี่ยนขนาดตัวอักษรในบางหน้าของบทเรียนเนื่องจากมีขนาดเล็ก ผู้วิจัยจึงปรับเปลี่ยนตัวอักษรใหม่ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้อ่านง่ายขึ้น
3. ควรเพิ่มคำอธิบายศัพท์ในแต่ละบทเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น
- 4.3 ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามคำแนะนำของผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปหาประสิทธิภาพ

3.2.2 แบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งในขั้นแรกสร้างไว้จำนวน 60 ข้อ มีลักษณะเป็นโจทย์คำถามที่สัมพันธ์กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยระดับ “ความรู้ความจำ” “ความเข้าใจ” “การนำไปใช้” และ “การวิเคราะห์” ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหา นำหนัก จำนวนข้อสอบที่ใช้จริง และจำนวนข้อสอบที่ออกเกิน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบได้ถูกต้อง และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักการออกข้อสอบเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละระดับ ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนข้อสอบที่ใช้จริงกับที่ออกไว้เกินจำแนกตามบทเรียน

บทเรียน	ความรู้ความจำ		ความเข้าใจ		การนำไปใช้		การวิเคราะห์		รวม	
	ใช้จริง	ออกไว้เกิน	ใช้จริง	ออกไว้เกิน	ใช้จริง	ออกไว้เกิน	ใช้จริง	ออกไว้เกิน	ใช้จริง	ออกไว้เกิน
บทเรียนที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	1	1	2	1	2	2	1	1	6	5
บทเรียนที่ 2 ชนิดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	2	1	3	1	3	1	2	1	10	4
บทเรียนที่ 3 องค์ประกอบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	2	2	3	1	3	1	2	1	10	5
บทเรียนที่ 4 รูปแบบโครงสร้างระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	3	1	5	2	3	2	3	1	14	6
รวม	8	5	13	5	11	6	8	4	40	20

จากนั้นจึงนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบหาคุณภาพซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. หาความเที่ยงตรง (Validity)

นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับที่พิจารณาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้สูตร (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 138) ดังนี้

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

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็น (บุญเชิด ภิญ โยอนันตพงษ์. 2526 : 89) ดังนี้
 คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินให้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยกำหนดเกณฑ์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรง

เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่า ได้ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงจำนวน 60 ข้อ โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1 จำนวน 50 ข้อและมีค่าเท่ากับ 0.67 จำนวน 10 ข้อ

2. หาค่าความยากง่าย (Item difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination power)

โดยนำข้อสอบที่มีความเที่ยงตรง จำนวน 60 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (คอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ที่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้มาแล้ว และไม่ใช่งroupตัวอย่าง จำนวน 30 คน นำผลไปวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติแล้วคัดเลือกข้อสอบไว้ 40 ข้อตามโครงสร้างตารางที่ 3.2

การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 50% ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ซึ่งข้อสอบ 40 ข้อที่ทำการคัดเลือกมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.23 - 0.73 และได้ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.13 - 0.53 คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้ (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2535 : 237)

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

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

เมื่อ	p	แทน	ดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	f _H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	f _L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N _H	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	N _L	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

3. หาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยการนำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 40 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (คอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ที่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยใช้สูตรการคำนวณ KR-20 ของ Kuder-Richardson (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2535 : 142) ดังนี้

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

เมื่อ	r _{tt}	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อทั้งหมดของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด
นำคะแนนที่ได้มาหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.81

3.3 การดำเนินการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 2 อาคารคณิตศาสตร์ สถาบันราชภัฏราชชนรินทร์ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ทดลองรายบุคคล ผู้วิจัยทำการทดลองกับนักศึกษาที่ไม่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (ผู้มีความสามารถทางคอมพิวเตอร์สูง 1 คน ปานกลาง 1 คนและต่ำ 1 คน โดยให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาคัดเลือก) ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งในขณะที่ทำการทดลอง ผู้วิจัยสังเกตและสอบถามปัญหาที่นักศึกษาพบในการใช้บทเรียนนี้ แล้วนำบทเรียนมาปรับปรุงแก้ไขในด้านต่าง ๆ ที่บกพร่อง คือ

1. ตัวอักษรในบางหน้ามีขนาดเล็กซึ่งทำให้นักศึกษาอ่านไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้ปรับขนาดของตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
2. บางภาพในบทเรียนมีขนาดเล็กเกินไป ซึ่งทำให้นักศึกษาไม่เข้าใจความหมายของภาพ ผู้วิจัยจึงได้เปลี่ยนเป็นภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น

ขั้นที่ 2 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองรายบุคคลมาปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำไปทดลองกลุ่มย่อยกับนักศึกษาที่ไม่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน (ผู้มีความสามารถทางคอมพิวเตอร์สูง 2 คน ปานกลาง 2 คนและต่ำ 2 คน โดยให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาคัดเลือก) ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพร้อมกัน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ 1 คน แล้วเก็บคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละบทเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 20 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 15.83 คิดเป็นร้อยละ 79.16 หลังจากนักศึกษาได้ศึกษาครบทุกบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 40 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 40 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 31.50 คิดเป็นร้อยละ 78.75

ขั้นที่ 3 ทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยทดลองใช้เมื่อวันที่ 31 มกราคม 2547 เวลา 08.30 - 11.50 น. โดยทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนรินทร์ ที่เป็น

กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นทดลองเรียนตามเนื้อหาที่กำหนด แล้วเก็บคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละบทเรียน รวม 20 ข้อ หลังจากเรียนครบทุกบทเรียนแล้วจึงให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตชุดนี้ มีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 82.0/80.5

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้สูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521 : 136)

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

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละบทเรียนรวมกัน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทุกบทเรียนรวมกัน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

นำค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้ไปเทียบกับค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 2.5\%$ เพื่อพิจารณาการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 20 คน ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ผลการทดลอง	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียนที่คำนวณได้	ประสิทธิภาพของบทเรียนที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของบทเรียนกับค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 2.5\%$
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย				
คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	20	16.4	82.0	82.0/80.5	80/80	เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	40	32.2	80.5			

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีประสิทธิภาพ 82.0/80.5 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. แบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ซึ่งได้สุ่มจากประชากรโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับฉลาก จำนวน 20 คน ใช้เวลาทดลอง 4 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที โดยให้ผู้เรียนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละบทเรียน จำนวน 20 ข้อ หลังจากผู้เรียนได้ศึกษาครบทุกบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ จำนวน 40 ข้อ จากนั้นผู้วิจัยได้นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่าย มีประสิทธิภาพเท่ากับ $82.0/80.5$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัย พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ 82.0/80.5 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นผ่านขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยซึ่งประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ อย่างเป็นระบบ โดยในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนการวางแผน ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและหลักการ รวมทั้งวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากตำรา เอกสาร งานวิจัย และเว็บไซต์ โดยได้ทำการศึกษาในเรื่องต่าง ๆ ได้แก่ ศึกษาโปรแกรม Namo WebEditor 5.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนนี้ รวมถึงโปรแกรมอื่น ๆ ที่ช่วยในการสร้างภาพ ตกแต่งภาพ และโปรแกรมทำงานด้านการจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ในบทเรียน ซึ่งทำให้ผู้วิจัยเข้าใจการใช้โปรแกรมนี้ในการสร้างบทเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ (CAI) ซึ่งทำให้ผู้วิจัยรู้ว่าจะต้องออกแบบบทเรียนให้มีกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้อย่างมีความหมาย รวมทั้งการจัดให้มีผลป้อนกลับโดยทันทีให้กับผู้เรียนเมื่อผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้ศึกษาเทคนิคในการเพิ่มศักยภาพในการอ่านเนื้อหาของผู้เรียน ในเรื่องรูปแบบและขนาดตัวอักษร การจัดข้อความ การเลือกสีที่มีความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างพื้นหลังและสีตัวอักษร ทำให้ผู้วิจัยเลือกใช้ตัวอักษรด้านบนพื้นขาวซึ่งง่ายต่อการอ่านมากที่สุด และระวางการออกแบบที่ทำลายสมาธิของผู้เรียน เช่น การเคลื่อนไหวของข้อความ ไปมาบนเว็บเพจตลอดเวลาซึ่งจะทำลายสมาธิการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม รวมทั้งคำอธิบายรายวิชาและเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (4000108) เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตลอดทั้งเรื่อง ทำให้ผู้วิจัยเข้าใจวัตถุประสงค์ของบทเรียนและโครงสร้างเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

ขั้นตอนการออกแบบและสร้างบทเรียน ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย 4 หน่วยการเรียนรู้ แล้วนำมาเขียนแบบร่างโดยกำหนดรูปแบบในการดำเนินเรื่องของเนื้อหาและการนำเสนอในแต่ละเว็บเพจให้เหมาะสมกับหน้าจอคอมพิวเตอร์ บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงมีลักษณะการใช้งานที่ง่าย ใช้สีพื้นหลังที่สบายตา สีของตัวอักษรและสีของพื้นหลังมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน มีผลป้อนกลับโดยทันทีเมื่อผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนจากการทำแบบฝึกหัด ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในขั้นตอนสุดท้าย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นนั้นได้ผ่านขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม จากผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้วิจัยได้นำคำแนะนำต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไขจนผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก อีกทั้งยังผ่านการดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมี 3 ขั้นตอน คือ การทดลองใช้รายบุคคล การทดลองใช้กับกลุ่มย่อย และการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จนทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของธนาวุฒิ ประกอบผล (2547 : 74) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.89/88.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และยังสอดคล้องกับบุญเรือน พงษ์ศศิธร (2544 : 52) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเรียงลำดับและการค้นหาข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.67/80.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวข้องกับวิชาทางด้านคอมพิวเตอร์ จะพบว่า ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งจากการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า เมื่อทำไปตามเกณฑ์การสร้างจะได้ผลเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. อาจารย์ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ไปใช้สอนในห้องเรียนตามปกติ ซึ่งจะทำให้นักศึกษาได้รับความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาด้านทฤษฎี และทำให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้และเกิดทักษะในด้านปฏิบัติได้ดียิ่งขึ้น

2. นักศึกษาสามารถศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้ด้วยตนเองเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาโดยไม่จำกัดเวลา ซึ่งจะทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ให้มีเนื้อหาครบทุกเรื่อง โดยให้มีเสียง วิดิทัศน์ และเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาช่วยเพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น
2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรายวิชาอื่น ๆ ทั้งภาคปฏิบัติและภาคทฤษฎี โดยแสดงในรูปแบบเกมการแข่งขัน สถานการณ์จำลอง แทนการนำเสนอแบบเสนอเนื้อหาอย่างเดียว
3. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้สามารถวัดประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัยในระดับการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าได้

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2535. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
เอ็ดิสัน เพรส โปรดักส์.
- กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์. ม.ป.ป. คัมภีร์การสร้าง E-Commerce Application PHP 4. กรุงเทพฯ :
ซัคเซส มีเดีย.
- ขนิษฐา ชานนท์. 2532. "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน." เทคโนโลยีทางการศึกษา.
1(1) : 7-11.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินต์ติ้งเฮาส์.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2545. **Designing e-Learning : หลักการออกแบบและการสร้าง
เว็บเพื่อการเรียนการสอน.** เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทิพย์เกสร บุญอำไพ. 2540. "การพัฒนากระบวนการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของ
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทอดพงษ์ หม่องสนธิ. 2543. **Web Animation & Interactive Tool Macromedia Flash 4.**
กรุงเทพฯ : ดี แอล เอส.
- ธนาวุฒิ ประกอบผล. 2547. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนทบทวนวิชาสถาปัตยกรรม
คอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง." วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นิภาพรรณ คงแก้ว. 2540. "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ
คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นิภาพรณ คำเจริญ. 2544. **เริ่มต้นเรียนรู้การใช้งาน Internet เบื้องต้น.** กรุงเทพฯ :
เอส.พี.ซี. พรินต์ติ้ง.

- นิรัญ สุภาพล. 2540. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่องโปรตีน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอบ. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญชู ใจซื่อกุล. 2543. “เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การผลิตสื่อการสอน วิทยาศาสตร์สุขภาพ.” ฉะเชิงเทรา : สำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา. เอกสารอัดสำเนา.
- บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2526. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเรือง นิยมหอม. 2540. “การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประชา พดุษย์ประเสริฐ. ม.ป.ป. คู่มือการเรียนรู้และเทคนิคการใช้งาน Adobe Photoshop 5.5. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ชัคเชส มีเดีย.
- ผดุง อารยะวิญญู. 2527. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : เอช เอน การพิมพ์.
- พจนารถ ทองคำเจริญ. 2539. “สภาพความต้องการ และปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร. 2542. **Internet Step-by-Step.** พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ปิ่น ภู่วรรณ. 2531. การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2535. วิธีวิจัยการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- วาสนา สุขกระสานดี. 2541. โลกของคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2538. คู่มือการเข้าสู่อินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วิเศษศักดิ์ โคตรอาษา. 2542. เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : เวิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.

อนรรตน์ ชันชวิธิ. 2540. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์สำหรับ
นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิค.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.
อมรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : คราฟแทนเพรส.
Namo WebEditor 3.0 (ฉบับภาษาไทย). 2544. กรุงเทพฯ : นาโม ไอ ที.

Albert, M. 1988. “Sex-related Difference in Computer Interest Attitude and Confidence.”

Dissertation Abstracts International. 49(3) : 76-80.

Baugh, J.M. 1994. **Internet Use in the Rural School (Rural Education).** [Online]. Available :
<http://168.144.129.112/Articles/A%20Case%20Study%20of%20Northwestern%20State%20University's%20Distance%20Education%20Environment%20for%20Curriculum%20Delivery%20to%20a%20Largely%20Rural%20Community%20of%20Learners.rtf>

Hall, K.A. 1982. “Computer-Based Education.” **Encyclopedia of Educational Research.**
5(1) : 353-367.

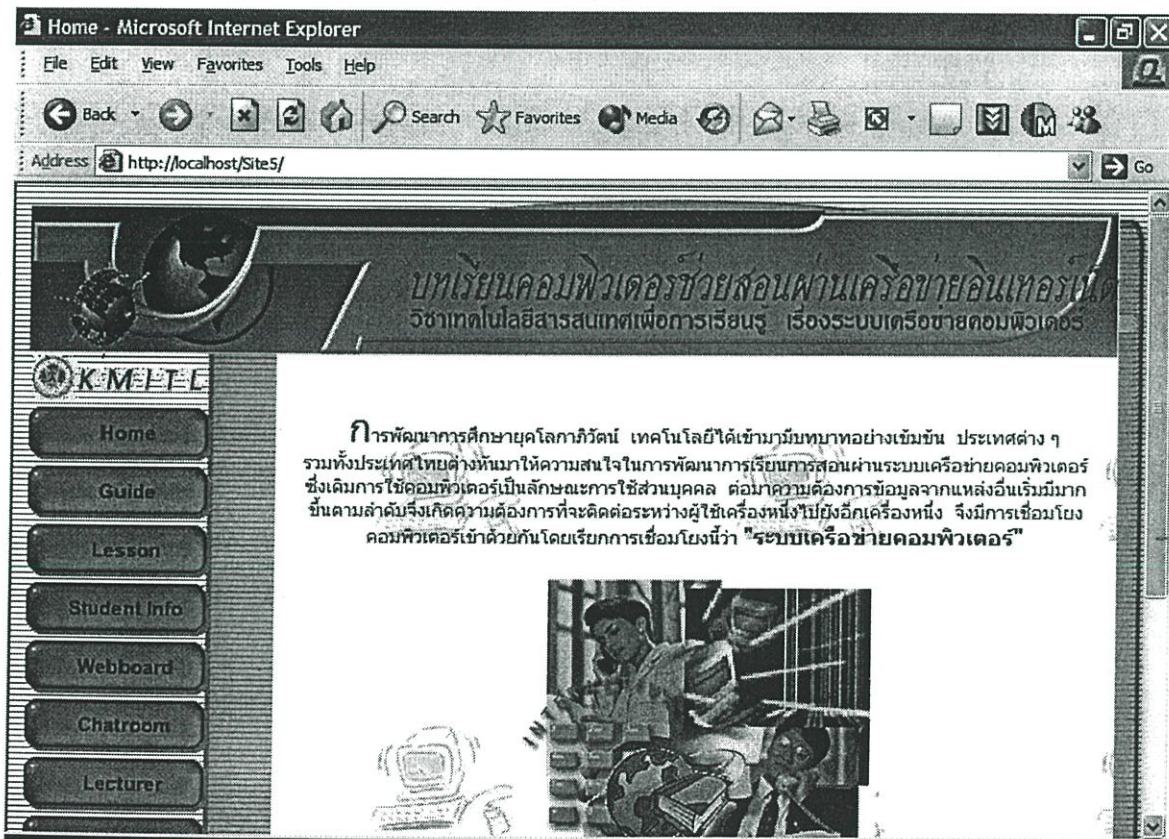
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

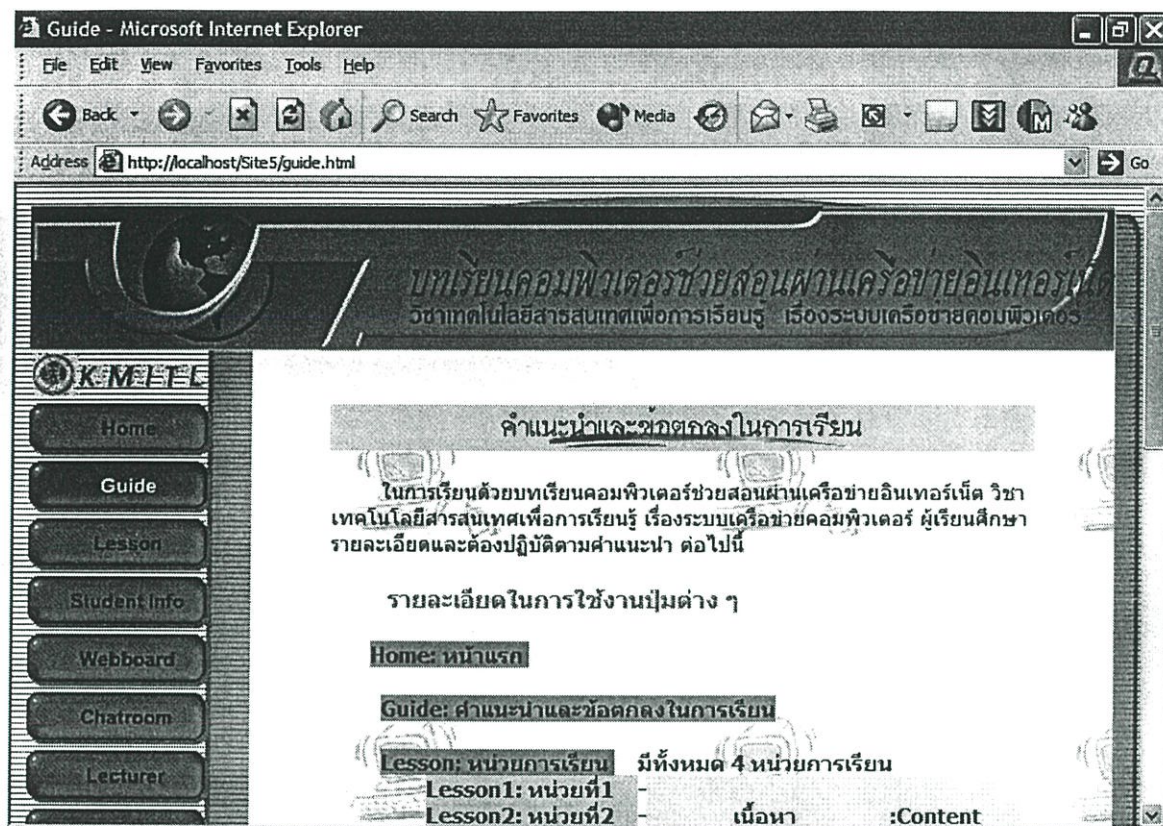
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้
เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะประกอบไปด้วยรายการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

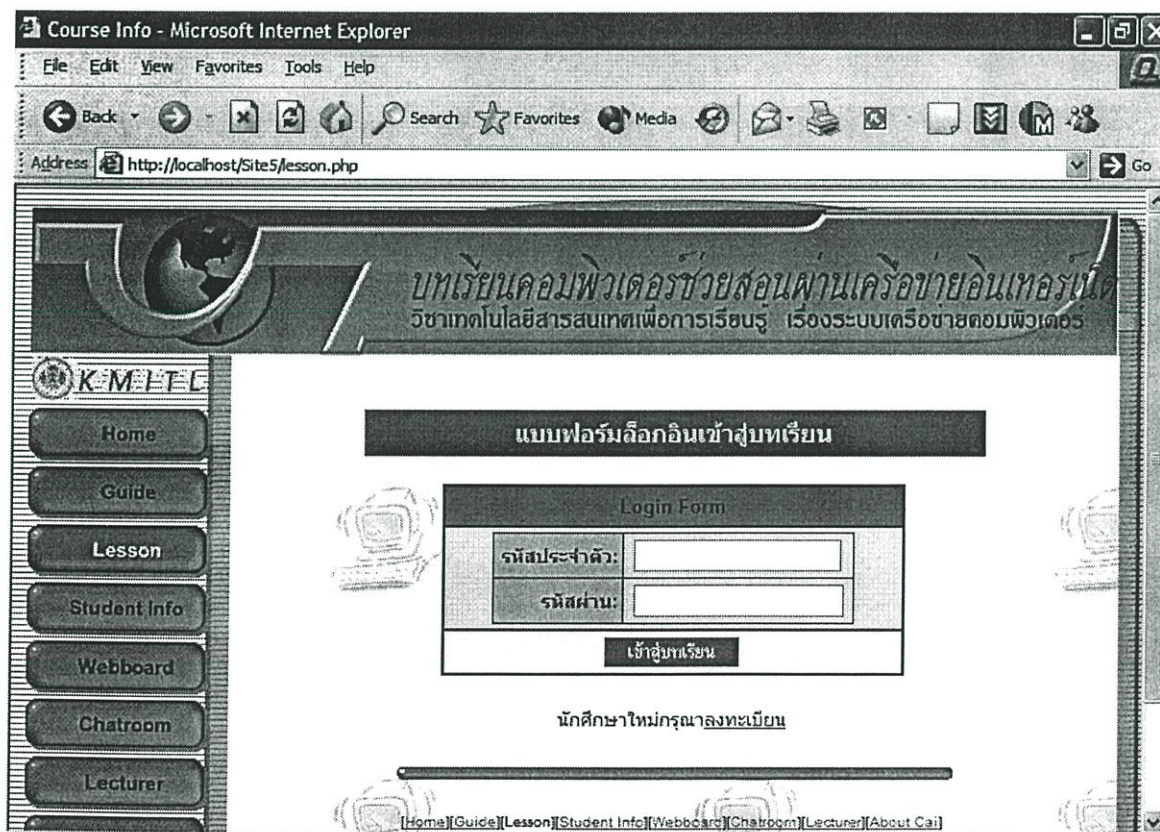
1. Home
2. Guide
3. Lesson
4. Student Info
5. Webboard
6. Chatroom
7. Lecturer
8. Producer



ภาพที่ ก.1 แสดงหน้าจอหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ ก.2 แสดงหน้าจอคำแนะนำและข้อตกลงในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ ก.3 แสดงหน้าจอล็อกอินเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ข้อมูลนักศึกษา - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address: http://localhost/Site5/student_info.php

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาภาคปฐโปลีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายชื่อผู้ที่ลงทะเบียนเรียน

ข้อมูลทั้งหมดจำนวน 21 รายการ

ลำดับที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-นามสกุล	รหัสกลุ่ม	อีเมลแอดเดรส
1	44042490184	เนตรดาว เกตุรุ่งเรือง	4404249005	neatdao_k@hotmail.com
2	44042490193	อุษา วงษ์ภักดิ์	4404249005	Usa.Wongpakdee@th.nestle.com
3	44064201	ปิยนุช พรหมศิลา	44064	piyanoot@hotmail.com
4	46042288002	โกรมิตร พงษ์นิยะกุล	4604228801	kmit99@hotmail.com
5	46042288004	คำรงค์ มณีวงศ์	4604228801	luukchin@hotmail.com
6	46042288007	นำชัย นันททอง	4604228801	numchai2@hotmail.com
7	46042288010	ประติษฐ พันตศิริ	4604228801	pradit.puntasri@nectec.or.th
8	46042288012	ณัฐวัฒน์ จันจรัส	4604228801	phayak201014@hotmail.com

Local intranet

ภาพที่ ก.4 แสดงหน้าจอรายชื่อผู้ที่ลงทะเบียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

yourdomain.com :: Index - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address: http://localhost/Site5/webboard/

yourdomain.com
A little text to describe your forum

ช่วยเหลือ ค้นหา รายชื่อสมาชิก กลุ่มผู้ใช้ สมัครสมาชิก(Register)
 ข้อมูลส่วนตัว(Profile) เข้าสู่ระบบเพื่อเช็คข้อความส่วนตัว เข้าสู่ระบบ(Log in)

เวลาขณะนี้ Tue May 25, 2004 5:26 pm
yourdomain.com ดูข้อความที่ยังไม่ได้อ่าน

Forum	หัวข้อ	ตอบ	ตอบล่าสุด
Test category 1			
Test Forum 1 This is just a test forum.	1	1	Sat Oct 21, 2000 12:01 am webple →

บันทึกว่าอ่านทุก forum เหล่านี้ ปรับเวลา GMT

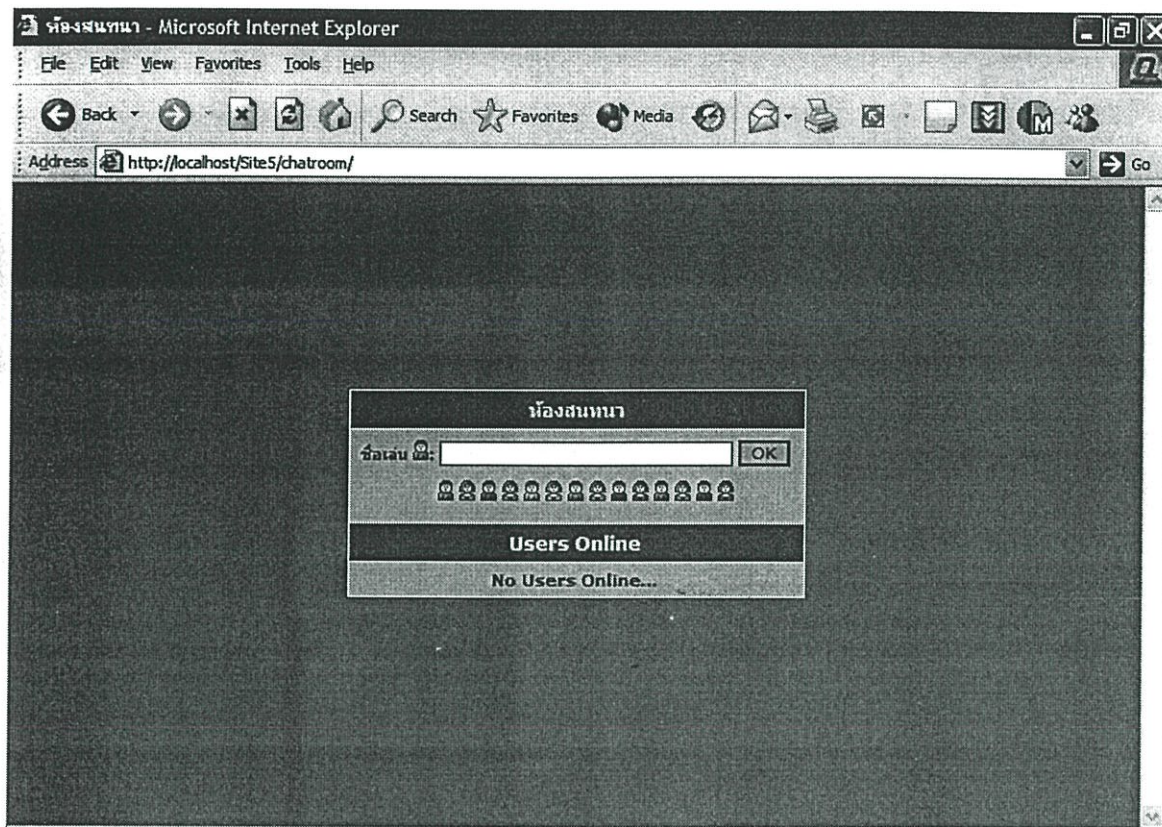
ผู้ที่กำลัง online

Post ทั้งหมด 1 หัวข้อ
สมาชิกทั้งหมด 4 คน
สมาชิกล่าสุดคือ sriwan

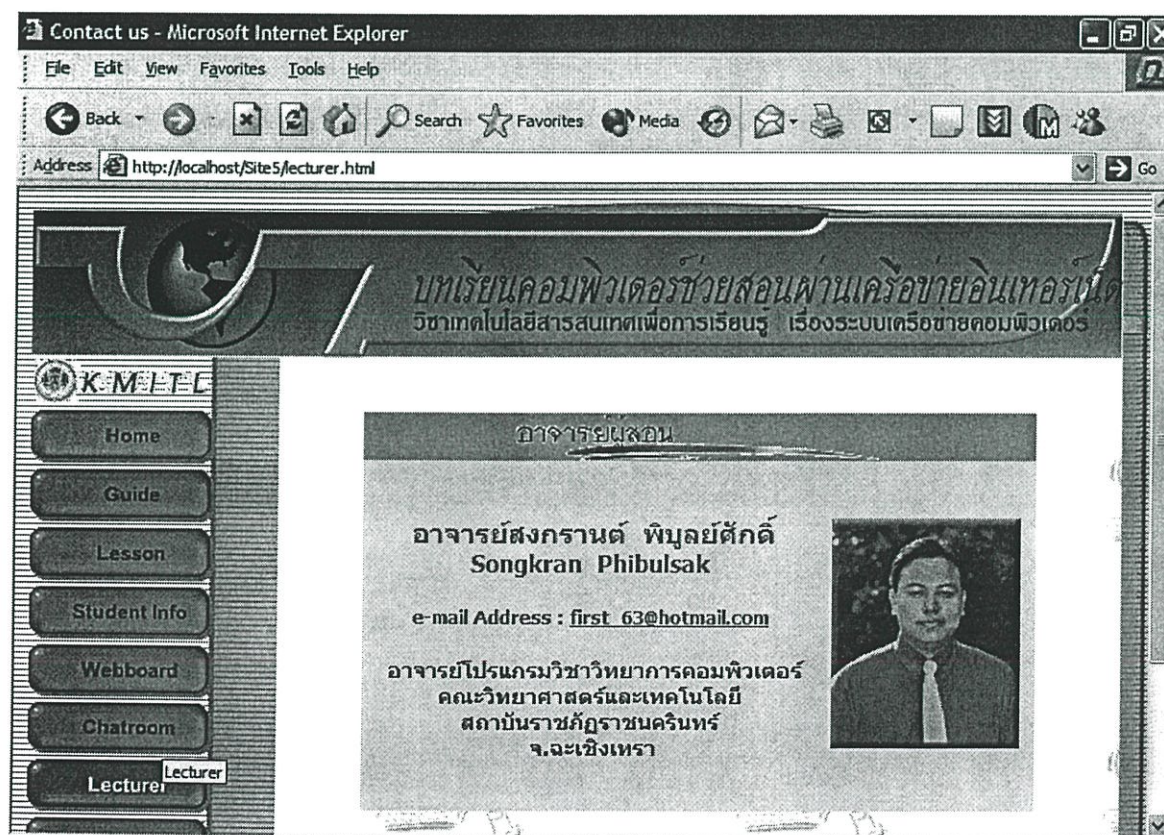
ผู้ที่ online ทั้งหมด 1 คน :: ลงทะเบียน 0 คน, ซ่อน 0 คน และ 1 ผู้เยี่ยมชม [Administrator] [Moderator]
ผู้ใช้ online ล่าสุด 2คน เมื่อ Mon Apr 19, 2004 2:50 am
ผู้ที่ลงทะเบียน: (ไม่มี)

Done Local intranet

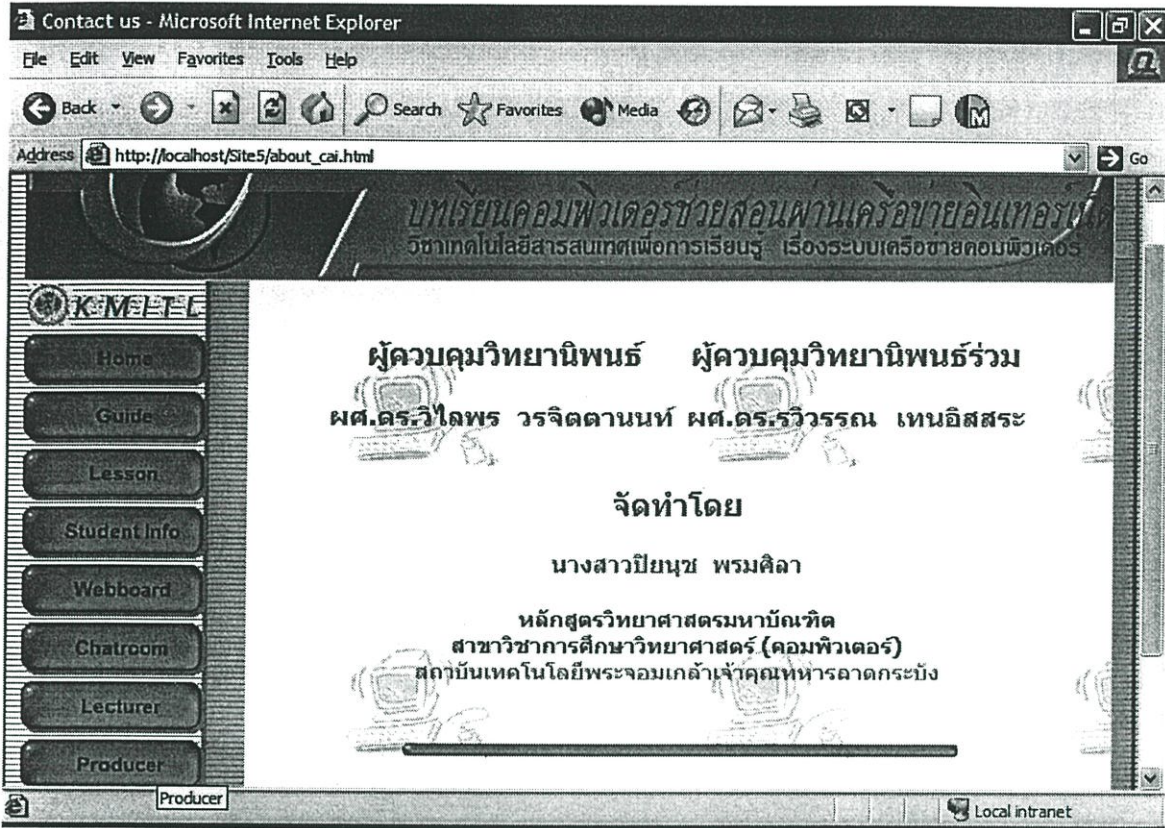
ภาพที่ ก.5 แสดงหน้าจอกระดานถาม-ตอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



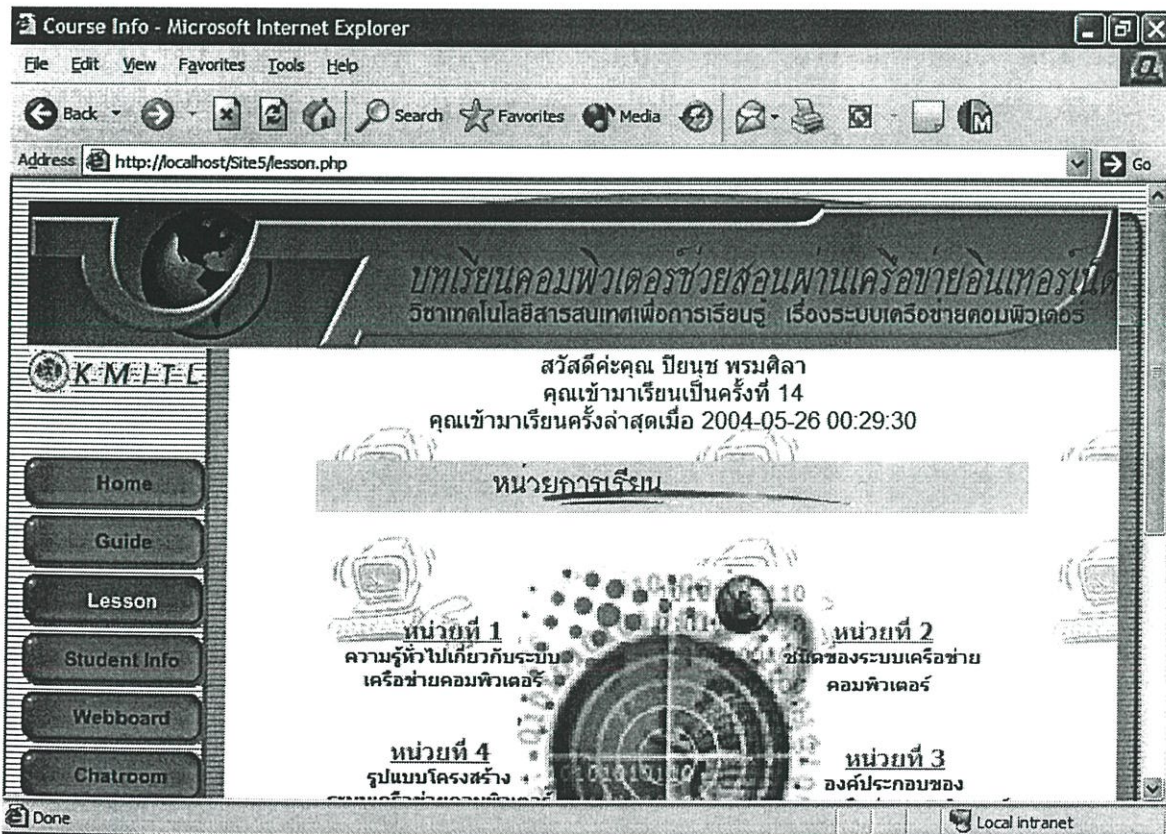
ภาพที่ ก.6 แสดงหน้าจอห้องสนทนาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ ก.7 แสดงหน้าจออาจารย์ผู้สอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ ก.8 แสดงหน้าจอผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ ก.9 แสดงหน้าจอหน่วยการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Site Info - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/Site5/lesson2.php

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

[Content 2][Exercise 2][Links 2]

หน่วยที่ 2 ชนิดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกส่วนประกอบสำคัญของเครือข่ายแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายลักษณะการทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดได้ถูกต้อง
3. เลือกใช้ชนิดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

Home
 Guide
 Lesson
 Student Info
 Webboard
 Chatroom
 Lecturer

ภาพที่ ก.10 แสดงหน้าจอจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Recommendation - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/Site5/content2.html

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

[Content 2][Exercise 2][Links 2]

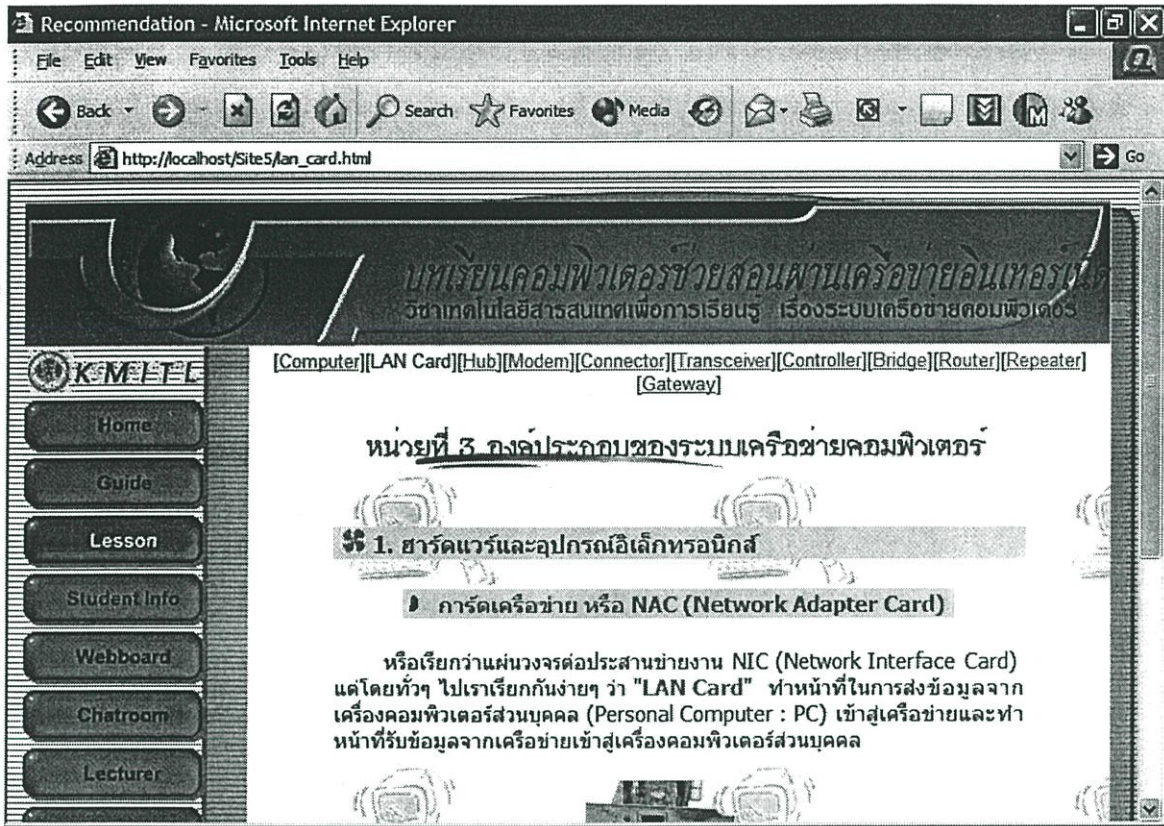
หน่วยที่ 2 ชนิดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- จำแนกระบบเครือข่ายตามขนาด
- จำแนกตามกลุ่มผู้ใช้งาน
- ข่ายงานมูลค่าเพิ่ม (VAN) **NEW**
- จำแนกตามวิธีที่นิยมกับ

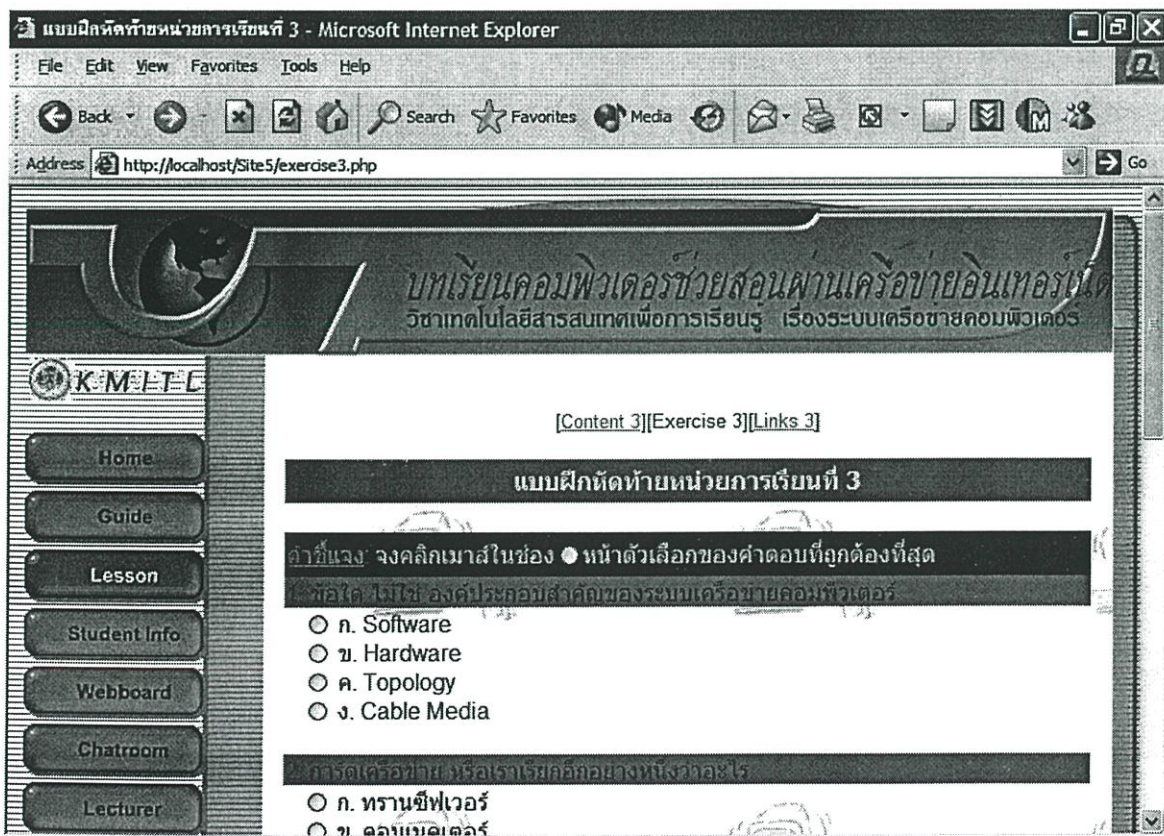
การจำแนกระบบเครือข่ายสามารถทำได้หลายวิธี เช่น จำแนกตามรูปแบบโครงสร้าง

Home
 Guide
 Lesson
 Student Info
 Webboard
 Chatroom
 Lecturer

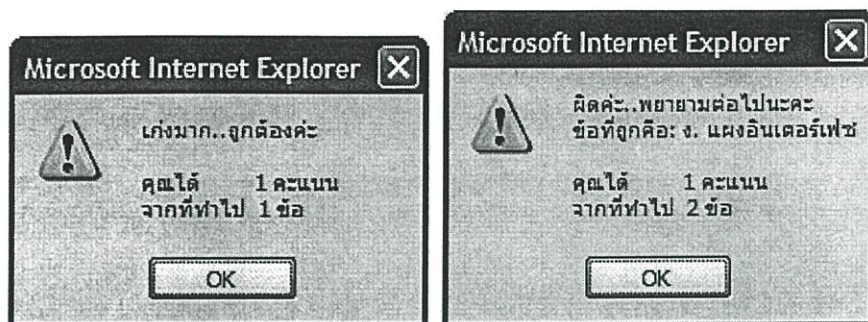
ภาพที่ ก.11 แสดงหน้าจอหัวข้อเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



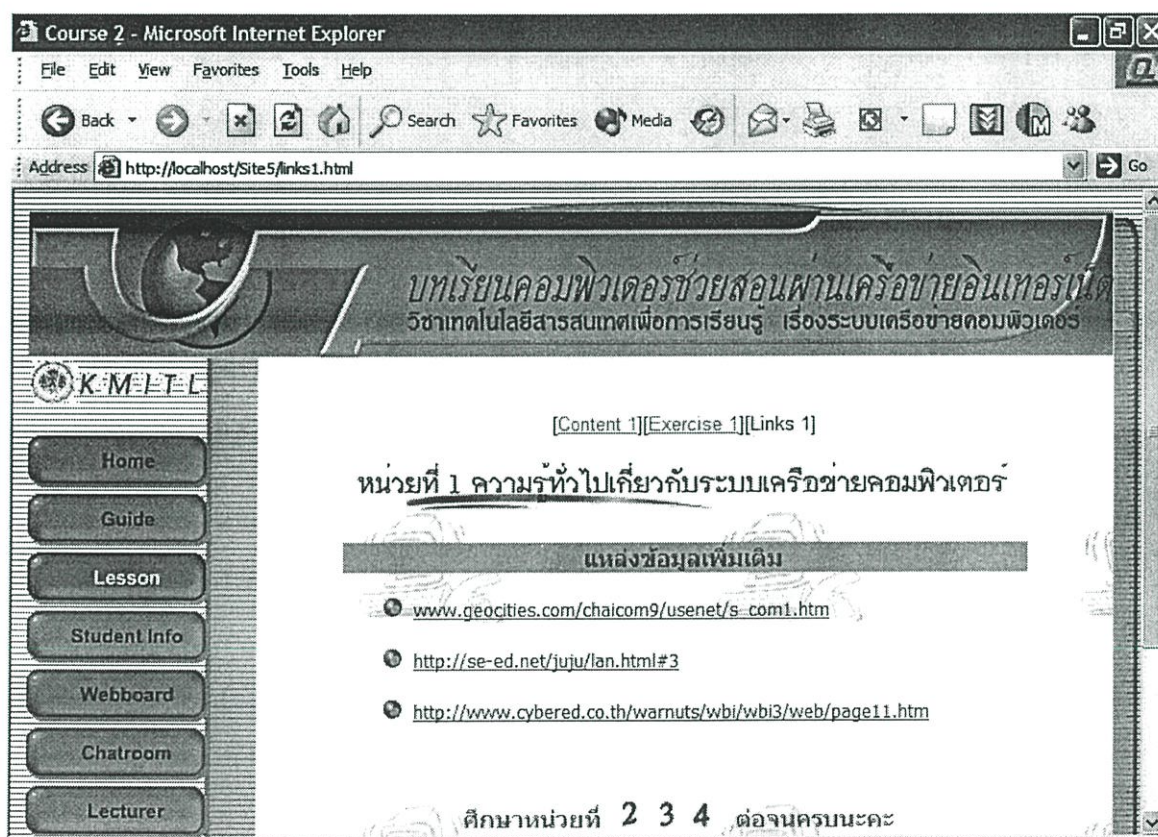
ภาพที่ ก.12 แสดงหน้าจอเนื้อหาแต่ละหัวข้อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



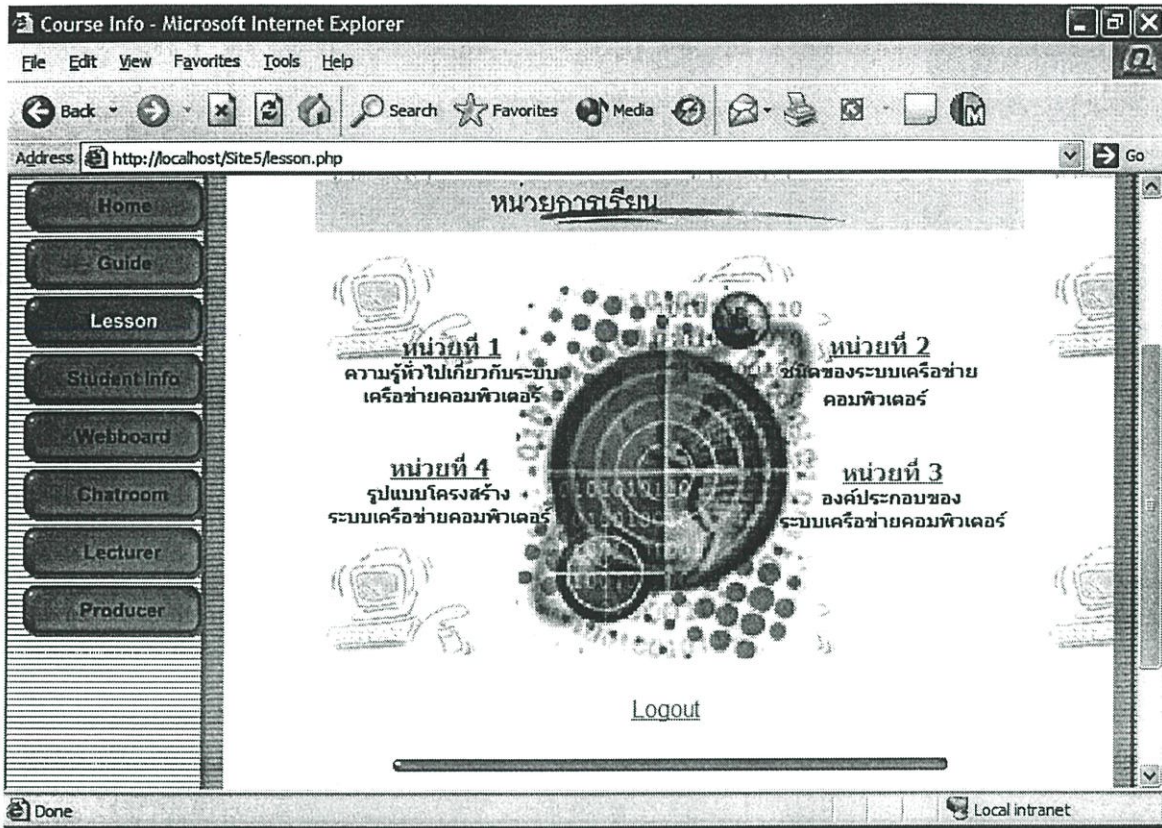
ภาพที่ ก.13 แสดงหน้าจอแบบฝึกหัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ ก.14 แสดงหน้าจอผลป้อนกลับโดยทันทีให้กับผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ ก.15 แสดงหน้าจอแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ ก.16 แสดงหน้าจอเลือกเข้าที่ออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวนข้อสอบมีทั้งหมด 40 ข้อ

2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว กำหนดให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน

ข้อ 1 ข้อใดคือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์อื่นๆ
2. การนำคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องมาใช้งานด้วยกัน
3. การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องเข้าด้วยกัน
4. การนำอุปกรณ์เสริมมากกว่า 2 ชนิดมาใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์

ข้อ 2 ข้อใดคือประโยชน์ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. สามารถใช้ฐานข้อมูลร่วมกันได้ | 2. มีการจัดการเพิ่มข้อมูลเฉพาะเครื่อง |
| 3. การประมวลผลทำที่ Server ทั้งหมด | 4. คอมพิวเตอร์มีฮาร์ดแวร์เป็นของตัวเอง |

ข้อ 3 ข้อใด ไม่ใช่ ประโยชน์ของการใช้เพิ่มข้อมูลร่วมกัน

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. เพิ่มข้อมูลทันสมัยอยู่เสมอ | 2. เพิ่มข้อมูลเป็นมาตรฐานเดียวกัน |
| 3. ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล | 4. โอนย้ายเพิ่มข้อมูลขนาดเล็กเท่านั้น |

ข้อ 4 การใช้เครื่องพิมพ์ต่อพ่วงเข้ากับระบบเครือข่ายเป็นประโยชน์ในด้านใด

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1. การจัดการเพิ่มข้อมูล | 2. การใช้อุปกรณ์ร่วมกัน |
| 3. การใช้โปรแกรมต่างๆ ร่วมกัน | 4. การสื่อสารกับสมาชิกในเครือข่าย |

ข้อ 5 ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบเครือข่ายในข้อใด สามารถแก้ปัญหาเมื่อมีเพิ่มข้อมูลขนาดใหญ่เกินที่แผ่นดิสก์เก็บจะสามารถบันทึกได้

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1. การใช้อุปกรณ์ร่วมกัน | 2. การโอนย้ายเพิ่มข้อมูล |
| 3. การใช้โปรแกรมต่างๆ ร่วมกัน | 4. การสื่อสารกับสมาชิกในเครือข่าย |

ข้อ 6 ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้องที่สุด

1. การใช้โปรแกรมต่างๆ ร่วมกันไม่สามารถทำได้ถ้าไม่มี CD-ROM
2. การใช้โปรแกรมต่างๆ ร่วมกันจะต้องคำนึงถึงอุปกรณ์ต่อพ่วงเป็นอันดับแรก
3. การใช้โปรแกรมต่างๆ ร่วมกันจะประหยัดพื้นที่ในการเก็บข้อมูลของฮาร์ดดิสก์
4. การใช้โปรแกรมต่างๆ ร่วมกันจะใช้หลักการเหมือนกับการใช้อุปกรณ์ร่วมกัน

ข้อ 7 LAN หมายถึงอะไร

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. เครือข่ายไร้สาย | 2. เครือข่ายวงกว้าง |
| 3. เครือข่ายในเขตเมือง | 4. เครือข่ายเฉพาะบริเวณ |

ข้อ 8 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่เป็นของผู้ใช้กลุ่มเล็กๆ กลุ่มหนึ่ง คือเครือข่ายชนิดใด

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. Local Area Network | 2. Wide Area Network |
| 3. Wireless Communication | 4. Metropolitan Area Network |

ข้อ 9 ข้อใด ไม่ใช่ ลักษณะของระบบ LAN

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. เครือข่ายในระยะใกล้ๆ | 2. เครือข่ายในระยะไกลๆ |
| 3. เครือข่ายภายในห้องทำงาน | 4. เครือข่ายภายในกลุ่มอาคารที่อยู่ติดกัน |

ข้อ 10 ลักษณะของ LAN แบบ Server-Based คือข้อใด

1. มีเครื่องศูนย์กลางทำหน้าที่ส่ง-รับข้อมูล
2. การกำหนดให้มีเครื่องบริการในเครือข่าย
3. การส่งข้อมูลจะหมุนวนไปรอบๆ เครือข่าย
4. การส่ง-รับข้อมูลทำได้โดยตรงกับเครื่องที่ต้องการ

ข้อ 11 WAN มีขอบเขตการเชื่อมต่อลักษณะใด

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. ทุกที่ทุกโอกาส | 2. ครอบคลุมภูมิภาค |
| 3. ภายในอาคารเดียวกัน | 4. ภายในเขตเมืองเดียวกัน |

ข้อ 12 ถ้าต้องการเชื่อมต่อเครือข่ายระหว่างประเทศ จะเลือกใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชนิดใด

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. Local Area Network | 2. Wide Area Network |
| 3. Wireless Communication | 4. Metropolitan Area Network |

ข้อ 13 บุคคลที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ติดตัวไปยังสถานที่ต่างๆ นิยมใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชนิดใด

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. เครือข่ายไร้สาย | 2. เครือข่ายวงกว้าง |
| 3. เครือข่ายในเขตเมือง | 4. เครือข่ายเฉพาะบริเวณ |

ข้อ 14 ถ้าในสถาบันราชการต้องการเชื่อมต่อเครือข่ายระหว่างคณะจะใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชนิดใด

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. Wide Area Network | 2. Local Area Network |
| 3. Wireless Communication | 4. Metropolitan Area Network |

ข้อ 15 เราใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์ในการจำแนกระบบเครือข่ายออกเป็น LAN, WAN และ MAN

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1. ระยะทางของระบบ | 2. รูปแบบการเชื่อมต่อ |
| 3. ชนิดของข้อมูลที่มีการส่งผ่าน | 4. เทคโนโลยีที่ใช้ในการส่งผ่านข้อมูล |

ข้อ 16 ข้อใด ไม่จัดเป็น อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์สำหรับเก็บไฟล์ข้อมูลและซอฟต์แวร์ ที่ให้บริการในเครือข่าย

- | | |
|---------------------|---|
| 1. คอมพิวเตอร์ PC | 2. เครื่องพิมพ์เลเซอร์ |
| 3. โอสต์คอมพิวเตอร์ | 4. คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นไฟล์เซิร์ฟเวอร์ |

ข้อ 17 สายคู่บิดเกลียวที่ใช้ในระบบเครือข่ายมีกี่ประเภท

1. 2 ประเภท คือ แบบมีชีลด์ และแบบไม่มีชีลด์
2. 2 ประเภท คือ แบบ Broadband และแบบ Baseband
3. 2 ประเภท คือ แบบเดินภายใน และแบบเดินภายนอก
4. 2 ประเภท คือ แบบบาง (Thin) และแบบหนา (Thick)

ข้อ 18 "อุปกรณ์ควบคุมเครือข่าย" คืออุปกรณ์ในข้อใด

- | | |
|--------------|----------------|
| 1. Computer | 2. Controller |
| 3. Connector | 4. Cable Media |

ข้อ 19 อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์ให้สามารถวิ่งบนสายโทรศัพท์ได้คือข้อใด

- | | |
|----------|------------|
| 1. NIC | 2. Router |
| 3. Modem | 4. Gateway |

ข้อ 20 ข้อใดเป็นหน้าที่ของ Hub

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. ควบคุมเครือข่าย | 2. แปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์ |
| 3. ส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ | 4. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน |

ข้อ 21 อุปกรณ์ใดใช้ทบทวนข้อมูลดิจิทัล เพื่อป้องกันการขาดหายของสัญญาณ

- | | |
|-------------|---------------|
| 1. Router | 2. Gateway |
| 3. Repeater | 4. Controller |

ข้อ 22 สายสื่อสารชนิดใด มีคุณภาพในการส่งข้อมูลสูงที่สุด

- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| 1. สายคู่บิดเกลียว | 2. สายโคแอกเชียล |
| 3. สายใยแก้วนำแสง | 4. สายคู่บิดเกลียวแบบมีฉนวนหุ้ม |

ข้อ 23 สายสื่อสารที่นิยมใช้กันมากในเครือข่าย LAN คือข้อใด

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. สายโคแอกเชียล | 2. สายใยแก้วนำแสง |
| 3. สายคู่บิดเกลียวแบบมีฉนวนหุ้ม | 4. สายคู่บิดเกลียวแบบไม่มีฉนวนหุ้ม |

ข้อ 24 ถ้าต้องการเชื่อมต่อเครือข่ายสองเครือข่ายที่ใช้โปรโตคอลเดียวกัน จะใช้อุปกรณ์ในข้อใด

- | | |
|-----------|------------|
| 1. Hub | 2. Bridge |
| 3. Router | 4. Gateway |

ข้อ 25 ข้อใดเป็นการเปรียบเทียบสาย UTP และสาย STP ได้ถูกต้องที่สุด

1. สาย STP มีความคงทนต่อการถูกร่อน และราคาแพงมากกว่าสาย UTP
2. สาย UTP จะถูกรบกวนจากสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าน้อยกว่าสาย STP
3. สาย STP ราคาถูกกว่า และป้องกันการไขว้แทรกของสัญญาณข้อมูลได้ดีกว่าสาย UTP
4. สาย UTP มีราคาถูกและป้องกันการถูกรบกวนจากสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าได้มากกว่าสาย STP

ข้อ 26 สายสื่อสารชนิดใดป้องกันสัญญาณรบกวนได้ดีที่สุด

- | | |
|----------------|--------------------|
| 1. สาย UTP | 2. สาย STP |
| 3. สาย Coaxial | 4. สาย fiber Optic |

ข้อ 27 ข้อใดคือความหมายของ Topology

1. รูปแบบการเชื่อมต่อของเครือข่าย
2. โครงสร้างการทำงานของเครือข่าย
3. ลักษณะการเข้าถึงข้อมูลบนเครือข่าย
4. ข้อกำหนดในการติดต่อสื่อสารบนเครือข่าย

ข้อ 28 Topology แบบใดที่นิยมนำมาใช้ในระบบ LAN มากที่สุด

- | | |
|---------|-----------------|
| 1. Bus | 2. Star |
| 3. Ring | 4. Hierarchical |

ข้อ 29 การควบคุมการสื่อสารภายในเครือข่ายแบบ Bus มีกี่แบบ

1. 2 แบบ คือ แบบหลัก และแบบย่อย
2. 2 แบบ คือ แบบเส้นตรง และวงกลม
3. 2 แบบ คือ แบบทิศทางเดียว และแบบสองทิศทาง
4. 2 แบบ คือ แบบควบคุมด้วยศูนย์กลาง และการควบคุมแบบกระจาย

ข้อ 30 ข้อใด ไม่ใช่ ชนิดของโครงสร้างระบบเครือข่าย

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. Bus | 2. Star |
| 3. Token Star | 4. Token Ring |

ข้อ 31 ข้อใดคือลักษณะของโครงสร้างเครือข่ายแบบวงแหวน

1. เครื่องศูนย์กลางทำหน้าที่ส่ง-รับข้อมูล
2. การส่งข้อมูลหมุนวนไปรอบๆ เครือข่าย
3. การที่ทุกเครื่องติดตั้งเรียงลำดับต่อเป็นเส้นตรง
4. การวางรูปแบบเป็นแบบกระจายรอบเครื่องศูนย์กลาง

ข้อ 32 ข้อใดคือลักษณะของโครงสร้างเครือข่ายแบบดาว

1. ทุกเครื่องทำงานเท่าเทียมกัน
2. ไม่มีเครื่องศูนย์กลางเครือข่าย
3. ทุกเครื่องติดตั้งเรียงลำดับต่อเป็นเส้นตรง
4. การวางรูปแบบเป็นแบบกระจายรอบเครื่องศูนย์กลาง

ข้อ 33 การเชื่อมโยงที่นำสถานีงานหลายๆ สถานีมาเชื่อมโยงกับศูนย์กลางการสื่อสาร คือข้อใด

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. Ring Topology | 2. Tree Topology |
| 3. Bus Topology | 4. Star Topology |

ข้อ 34 ข้อใดคือลักษณะของโครงสร้างเครือข่ายแบบบัส

1. เครื่องศูนย์กลางทำหน้าที่รับ-ส่งข้อมูล
2. การส่งข้อมูลจะหมุนวนไปรอบๆ เครือข่าย
3. การที่ทุกเครื่องติดตั้งเรียงลำดับต่อเป็นเส้นตรง
4. การวางรูปแบบเป็นแบบกระจายรอบเครื่องศูนย์กลาง

ข้อ 35 Hub จะใช้ในระบบเครือข่ายที่มี Topology แบบใด

- | | |
|---------|-----------------|
| 1. Star | 2. Ring |
| 3. Tree | 4. Hierarchical |

ข้อ 36 การเลือก Topology ของเครือข่ายไม่มีผลกระทบกับข้อใด

1. ระบบปฏิบัติการที่ใช้ในระบบเครือข่าย
2. วิธีการติดต่อสื่อสารในระบบเครือข่าย
3. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเครือข่าย
4. การขยายตัวหรือการเติบโตของระบบเครือข่าย

ข้อ 37 ถ้าต้องการรับส่งข้อมูลทั้งหมดที่ผ่านคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางจะเลือกใช้โครงสร้างของเครือข่ายชนิดใด

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. โครงสร้างแบบบัส | 2. โครงสร้างแบบดาว |
| 3. โครงสร้างแบบวงกลม | 4. โครงสร้างแบบวงแหวน |

ข้อ 38 เราสามารถตรวจสอบความเสียหายจากการสื่อสารในเครือข่ายของ Topology แบบใดได้ง่ายที่สุด

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. Ring Topology | 2. Tree Topology |
| 3. Bus Topology | 4. Star Topology |

ข้อ 39 Topology ใดมีลักษณะการเชื่อมต่อเหมือนกัน

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. แบบ Bus กับ แบบ Star | 2. แบบ Bus กับ แบบ Tree |
| 3. แบบ Ring กับ แบบ Bus | 4. แบบ Ring กับ แบบ Star |

ข้อ 40 ทิศทางการไหลของข้อมูลใน Topology แบบใดมีลักษณะแตกต่างจากข้ออื่น

- | | |
|-------------|-------------|
| 1. แบบ Bus | 2. แบบ Star |
| 3. แบบ Ring | 4. แบบ Tree |

เฉลยแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์

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

ภาคผนวก ค

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

ตารางที่ ค.1 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำแนกตามรายชื่อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.50	0.47	21	0.53	0.27
2	0.63	0.47	22	0.70	0.33
3	0.50	0.47	23	0.27	0.27
4	0.67	0.27	24	0.47	0.27
5	0.70	0.47	25	0.23	0.47
6	0.40	0.27	26	0.47	0.27
7	0.60	0.40	27	0.47	0.27
8	0.67	0.53	28	0.50	0.33
9	0.73	0.40	29	0.40	0.27
10	0.60	0.27	30	0.47	0.27
11	0.30	0.33	31	0.60	0.40
12	0.50	0.47	32	0.63	0.33
13	0.67	0.27	33	0.63	0.33
14	0.53	0.40	34	0.60	0.27
15	0.53	0.27	35	0.40	0.27
16	0.43	0.33	36	0.33	0.27
17	0.43	0.47	37	0.40	0.27
18	0.47	0.40	38	0.33	0.40
19	0.73	0.13	39	0.37	0.13
20	0.63	0.33	40	0.33	0.13

ภาคผนวก ง

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ ง.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	X	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ			
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	0.57	ดี
1.2 ปริมาณเนื้อหาแต่ละบทเรียน	4.66	0.57	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหา	4.66	0.57	ดีมาก
1.5 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.33	0.57	ดี
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	0.57	ดี
ด้านเนื้อหาและการนำเสนอโดยรวม	4.55	0.51	ดีมาก
2. ด้านรูปภาพประกอบเนื้อหา			
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพที่นำมาใช้	4.33	0.57	ดี
2.2 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา	4.33	0.57	ดี
2.3 ความถูกต้องของรูปภาพที่นำมาใช้	4.66	0.57	ดีมาก
2.4 ความชัดเจนของรูปภาพที่นำมาใช้	4.66	0.57	ดีมาก
ด้านรูปภาพประกอบเนื้อหาโดยรวม	4.50	0.52	ดีมาก
3. ด้านภาษาที่ใช้			
3.1 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้	4.66	0.57	ดีมาก
3.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.57	ดี
3.3 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.33	0.57	ดี
ด้านภาษาที่ใช้โดยรวม	4.44	0.52	ดี
4. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน			
4.1 ความชัดเจนของกิจกรรม	4.66	0.57	ดีมาก
4.2 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.57	ดี
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนโดยรวม	4.50	0.54	ดีมาก
เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม	4.51	0.50	ดีมาก

จากตารางที่ ง.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่าน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.51 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50

ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับดีมากและดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 มี 1 รายการ ได้แก่ 1.3) ความถูกต้องของเนื้อหา รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.66 มี 2 รายการ คือ 1.2) ปริมาณเนื้อหาแต่ละบทเรียน และ 1.4) ความสอดคล้องของเนื้อหา รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.33 มี 3 รายการ คือ 1.1) เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 1.5 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา และ 1.6) ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา

ด้านรูปภาพประกอบเนื้อหา คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับดีมากและดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.66 มี 2 รายการ ได้แก่ 2.3) ความถูกต้องของรูปภาพที่นำมาใช้ และ 2.4) ความชัดเจนของรูปภาพที่นำมาใช้ รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.33 มี 2 รายการ คือ 2.1) ความเหมาะสมของรูปภาพที่นำมาใช้ และ 2.2) ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา

ด้านภาษาที่ใช้ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับดีมากและดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.66 มี 1 รายการ ได้แก่ 3.1) ความเหมาะสมของภาษาที่ รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.33 มี 2 รายการ คือ 3.2) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ และ 3.3) ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย

ด้านภาษาที่ใช้ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับดีมากและดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.66 มี 1 รายการ ได้แก่ 4.1) ความชัดเจนของกิจกรรม รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.33 มี 1 รายการ คือ 4.2) ความสอดคล้องกับเนื้อหา

ตารางที่ ง.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	X	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ			
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	4.66	0.57	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของรูปแบบ/วิธีการนำเสนอเนื้อหา	4.33	0.57	ดี
1.3 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	0.57	ดี
ด้านเนื้อหาและการนำเสนอโดยรวม	4.44	0.52	ดี
2. ด้านรูปภาพและพื้นหลัง			
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านการสื่อความหมาย	4.66	0.57	ดีมาก
2.2 ความชัดเจนของรูปภาพในบทเรียน	4.33	0.57	ดี
2.3 ความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่ง	4.66	0.57	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของโทนสีพื้นหลัง	4.66	0.57	ดีมาก
ด้านรูปภาพและพื้นหลังโดยรวม	4.58	0.51	ดีมาก
3. ด้านตัวอักษร			
3.1 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	4.66	0.57	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.33	0.57	ดี
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.66	0.57	ดีมาก
ด้านตัวอักษรโดยรวม	4.55	0.52	ดีมาก
4. ด้านความเหมาะสมของเครื่องมือสื่อสาร			
4.1 กระดานถาม-ตอบ	4.66	0.57	ดีมาก
4.2 ห้องสนทนา	4.66	0.57	ดีมาก
ด้านความเหมาะสมของเครื่องมือสื่อสารโดยรวม	4.66	0.51	ดีมาก
เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม	4.55	0.50	ดีมาก

จากตารางที่ ง.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อทั้ง 3 ท่าน โดยภาพรวมท่านอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50

ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับดีมากและดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.66 มี 1 รายการ ได้แก่ 1.1) ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.33 มี 2 รายการ คือ 1.2) ความเหมาะสมของรูปแบบ/วิธีการนำเสนอเนื้อหา และ 1.3) ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา

ด้านรูปภาพและพื้นหลัง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับดีมากและดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.66 มี 3 รายการ ได้แก่ 2.1) ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านการสื่อความหมาย 2.3) ความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่ง และ 2.4) ความเหมาะสมของโทนสีพื้นหลัง รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.33 มี 1 รายการ คือ 2.2) ความชัดเจนของรูปภาพในบทเรียน

ด้านตัวอักษร คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับดีมากและดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.66 มี 2 รายการ ได้แก่ 3.1) ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร และ 2.3) ความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่ง และ 3.3) ความเหมาะสมของสีตัวอักษร รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.33 มี 1 รายการ คือ 3.2) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร

ด้านความเหมาะสมของเครื่องมือสื่อสาร คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.66 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.66 มี 2 รายการ ได้แก่ 4.1) กระดานถาม-ตอบ และ 4.2) ห้องสนทนา

ภาคผนวก จ

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของ
ผู้ทรงคุณวุฒิ จากการใช้แบบประเมินคุณภาพ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

**เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
จากการใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

การแปลความหมายของคะแนนจากการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยจะนำคะแนนที่ได้จากการตอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เพื่อประเมินระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังตารางที่ 6.4

ตารางที่ ๖.๑ เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จากการ ใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

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

ในการประเมินนั้น เป็นการประเมินแยกกันระหว่างด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านเนื้อหา

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวปิยนุช พรหมศิลา
วัน เดือน ปี เกิด	16 พฤศจิกายน 2519
สถานที่เกิด	อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	1167/1 หมู่ที่ 10 ตำบลนครสวรรค์ตก อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ 60000
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2542 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีการศึกษา 2546 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง