

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION DEVELOPMENT
ON TOPOLOGY STANDARD



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

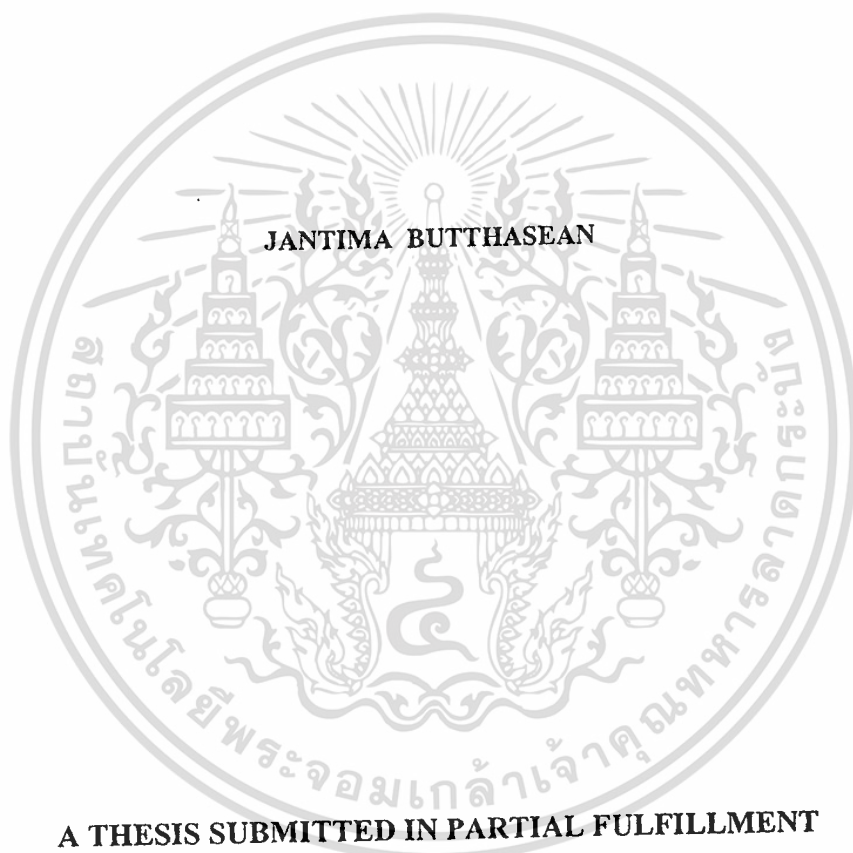
ISBN 974-648-211-4

.b.....
.i.....

เลขที่ 39864
เลขทะเบียน 7 ส.ย. 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION DEVELOPMENT
ON TOPOLOGY STANDARD**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN VOCATIONAL
CURRICULUM AND INSTRUCTION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2001

ISBN 974-648-211-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2001

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องมาตรฐาน
การเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

นักศึกษา

นางสาวจันทิมา นุทเสน

รหัสประจำตัว

42064720

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา

หลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา

พ.ศ.

2544

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร. รวีวัตร์ สิริภูบาล

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา จำนวน 85 คน และกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลาก จำนวน 40 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 20 คน และกลุ่มที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 85/85 หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติ t-test แบบ Dependent

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 86.13 / 87.67
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Computer Assisted Instruction Development on Topology Standard
Student	Miss. Jantima Butthasean
Student ID.	42064720
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Vocational Curriculum and Instruction
Year	2001
Thesis Advisor	Dr. Phadungchai Papat
Thesis Co-Advisor	Dr. Raweewat Siripoobal

ABSTRACT

The purposes of the study were to develop the Computer Assisted Instruction (CAI) on Topology Standard and to compare the achievement between pretest and posttest.

The population defined in the study were 85 Diploma Business Computer, faculty of business administrator of Nakhornratchasima Vocational College. The samples consisted of 40 students that selected by the Simple Random Sampling Method, which divided 20 students to develop the efficiency of CAI, 20 students to compare the achievement between pretest and posttest. The instruments used in collection the data were CAI and test. Analysed data with efficiency 85/85 criteria, arithmetic mean, standard deviation and t-test dependent sample.

The results of the study were as follows.

1. The Computer Assisted Instruction on Topologies Standard has 86.13 / 87.67 efficiency which was higher than 85/85 criteria.
2. The achievement of posttest higher than pretest, it significantly at .01

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร. รวีวัตร สิริภูบาล ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. สมพร ไชยะ ผศ.ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ผศ. ดร. อรสา จรุงธรรม และ ดร. คมสร วงษ์รักษา คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้อวิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้พิจารณาความถูกต้องทางด้านเนื้อหา ตลอดจนตรวจสอบ เพื่อการปรับปรุงให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทัศนียา รัตนเศรษฐ ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา และอาจารย์ประจำแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบคุณ นายกฤษณะ เตียงพลกรัง ที่ให้คำปรึกษาในการแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งพี่น้อง ที่ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา รุ่น 1 ทุกคนและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ทั้งหมดที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ คุณพ่อ คุณแม่ และครู-อาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

จันทิมา บุทเสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นที่ใช้ในการวิจัย.....	6
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ.....	8
2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	12
2.3 โปรแกรม Macromedia Director Version 8.....	30
2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	37
2.5 การศึกษารายบุคคล.....	38
2.6 ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (Skinner).....	41
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	43
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	46
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	46
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	47
3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	60
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	60
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	61
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	63
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	65
5.2 อภิปรายผล.....	66
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	68
บรรณานุกรม.....	69
ภาคผนวก.....	72
ภาคผนวก ก เนื้อหาบทเรียนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย.....	73
ภาคผนวก ข วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	84
ภาคผนวก ค หนังสือราชการ.....	86
ภาคผนวก ง รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	90
ภาคผนวก จ แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ แบบประเมินสื่อการเรียนการสอน	92
ภาคผนวก ฉ ผลการประเมินสื่อการเรียนการสอนของผู้ทรงคุณวุฒิ	115
ภาคผนวก ช คะแนนจากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	119
ภาคผนวก ซ ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	121
ภาคผนวก ฌ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	124
ประวัติผู้เขียน.....	126

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 หน่วยสอนรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	11
2.2 หัวข้อ เรื่องและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในหน่วยการสอนที่ 3 เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย.....	12
3.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1	50
3.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการทดลองใช้ครั้งที่ 2.....	51
3.3 โครงสร้างวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อ ระบบเครือข่าย.....	53
3.4 จำนวนข้อสอบที่มีความเหมาะสม วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย.....	54
3.5 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	55
4.1 จำนวนกรอบที่ใช้นำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย.....	60
4.2 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทดลองเป็นกลุ่มใหญ่.....	61
4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน.....	61
6.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา.....	116
6.2 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านการผลิตสื่อ CAI	117
6.3 คะแนนจากการทำแบบทดสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการทดลองเป็นกลุ่มใหญ่.....	120
6.4 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	122

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 พื้นฐานของโปรแกรม Macromedia Director 8.....	31
2.2 คำสั่ง Score Window.....	32
2.3 คำสั่ง Cast Window.....	32
2.4 คำสั่ง Text Window.....	33
2.5 คำสั่ง Paint Window.....	33
2.6 คำสั่ง Control Panel.....	33
2.7 คำสั่ง Markers.....	34
2.8 คำสั่ง Color Palettes Window.....	34
2.9 เมนูคำสั่งการทำงานในโปรแกรม Macromedia Director 8.....	35
2.10 เครื่องมือในโปรแกรม Macromedia Director 8.....	35
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	49
6.1 ลักษณะการประมวลที่กระจายให้แก่สถานีของผู้ใช้บริการ.....	78
6.2 ชนิดของสายส่งข้อมูล.....	79
6.3 ลักษณะของสายส่งข้อมูลชนิดสายคู่บิดเกลียวแบบหุ้มฉนวน.....	80
6.4 ลักษณะของสายส่งข้อมูลแบบโคแอกเชียล.....	80
6.5 ลักษณะของสายส่งข้อมูลแบบเส้นใยนำแสง.....	81
6.6 โทโปโลยีแบบบัส.....	82
6.7 โทโปโลยีแบบดาว.....	82
6.8 โทโปโลยีแบบวงแหวน.....	83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) ประกอบด้วยเทคโนโลยีที่สำคัญ ได้แก่ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสื่อสาร โทรคมนาคม โดย เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จะช่วยให้เราสามารถจัดเก็บบันทึกประมวลผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ส่วนเทคโนโลยีสื่อสาร โทรคมนาคมจะช่วยให้เราสามารถติดต่อสื่อสารและส่งผลลัพธ์จากการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ไปให้กับผู้ใช้งานที่อยู่ห่างไกลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว (เสาวคนธ์ อุ๋นยนต์. 2542 : 256)

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) เป็นระบบเครือข่ายหนึ่งที่ใช้ติดต่อสื่อสารและส่งถ่ายข้อมูล ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆ ตัวที่สามารถติดต่อเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ โดยติดต่อผ่านทางช่องทางการสื่อสารต่างๆ เช่น สายโทรศัพท์ สายไฟฟ้า หรือผ่านทางสื่อแบบอื่นๆ เช่น โมเด็ม ไมโครเวฟ เป็นต้น ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น 3 แบบด้วยกัน คือระบบเครือข่ายระดับประเทศ (Wide Area Network หรือ WAN) ระบบเครือข่ายระดับเมือง (Metropolitan Area Network หรือ MAN) และระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network หรือ LAN) ซึ่งอักษรเสน สมุทรพอง (2535 : 4) ได้กล่าวถึงระบบเครือข่ายท้องถิ่น หรือ LAN ว่าเป็นรูปแบบการทำงานของระบบเครือข่ายอีกแบบหนึ่งที่ช่วยให้เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ และอุปกรณ์ต่างๆ สามารถติดต่อใช้งานร่วมกันได้ การต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นระบบเครือข่ายและเก็บข้อมูลไว้ที่ศูนย์กลาง นอกจากจะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ราคาแพง ยังช่วยในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลได้อีกด้วย

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาผู้เรียนในรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นอย่างมาก โดยกำหนดจุดประสงค์ไว้ว่า เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถประยุกต์และใช้ประโยชน์จากระบบเครือข่ายได้ สำหรับการเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าว ทั้งจากประสบการณ์สอนของผู้วิจัยและการสอบถามเพื่อนครูทำให้ทราบว่าประสบปัญหาในการสอนคล้ายคลึงกันในเรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ซึ่งมีสาเหตุมาจากผู้เรียนไม่มีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่สอน มองภาพการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายและการส่งถ่ายข้อมูลของเครือข่ายแต่ละแบบไม่ออก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ออกมาอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากในปัจจุบันสื่อการเรียนการสอนในเรื่องนี้ส่วนมากจะเป็นแผ่นใสและเอกสารประกอบการเรียนการสอนที่เป็นเพียงแต่รูปภาพ ไม่มีการเคลื่อนไหวใด ๆ หรือแม้แต่สื่อการเรียนการสอนที่เป็นของจริง ซึ่งได้แก่ อุปกรณ์ที่เป็นฮาร์ดแวร์เอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น แลนการ์ด (Network Interface Card) โมเด็ม สายสัญญาณชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่ก็ไม่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีของการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายที่ลึกซึ้งได้ จึงมีความรู้เพียงแค่หลักการที่เป็นภาคทฤษฎีเท่านั้น ทำให้ผลการเรียนที่ออกมาไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในสถานศึกษามากขึ้นเพราะมีราคาถูกลงมากกว่าแต่ก่อนและมีความสามารถสูง การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาททางการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเองทำให้ผลการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงสุด (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532 : 42) คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ซึ่งนับวันจะก้าวเข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างมากในวงการศึกษานี้ เพราะคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติและลักษณะพิเศษที่สามารถเอื้ออำนวยให้การเรียนการสอนและการบริหารงานมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีและมีการใช้งานหลายรูปแบบ เพราะคอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารเนื้อหาต่าง ๆ ด้านการเรียนการสอนได้อย่างสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นภาพและเสียง รวมทั้งการทำภาพเคลื่อนไหวที่น่าสนใจ ทำให้ปัจจุบันสถานศึกษาต่าง ๆ ได้มีการริเริ่มนำสื่อการสอนต่าง ๆ มาแปลงรูปแบบลงคอมพิวเตอร์เพื่อเผยแพร่ข้อมูลความรู้ในรูปแบบที่มีมาตรฐานเดียวกัน อีกทั้งยังสามารถนำกลับมาใช้หรือคัดแปลงให้เนื้อหาทันสมัยได้ไม่ยาก ดังนั้นถ้าเรามีการใช้งานสื่อการสอนในรูปแบบคอมพิวเตอร์กันอย่างแพร่หลาย จะสามารถช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้เป็นอย่างมาก ซึ่งสื่อการสอนในรูปแบบคอมพิวเตอร์ที่เรากล่าวถึงก็คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั่นเอง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) เป็นสื่อการสอนที่เกิดจากการนำเอาคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นเทคโนโลยีระดับสูง มาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ถูกทำให้มีสภาพใกล้เคียงกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่มีการโต้ตอบระหว่างกันได้มากที่สุด นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไป ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนได้ในทันที ดังนั้นในขณะนี้จึงมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง จากโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอนในรูปแบบต่าง ๆ กัน

โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันที่นิยมเลือกใช้มาก ได้แก่ Toolbook, Macromedia Authorware, Macromedia Director เป็นต้น โปรแกรม Macromedia Director เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างงานประเภทมัลติมีเดีย ซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งแบบ Presentation Time Series และ Interactive โดยอาศัยหลักการเขียนสคริปต์ลงบน Score Palette แล้วประมวลผลบททั้งหมดขึ้นแสดงที่หน้าจอ (หรือที่เรียกว่า Stage) โดยไฟล์ทุกไฟล์สามารถ Export ออกไปเป็นรูปแบบใด ๆ ก็ได้ ตามลักษณะการใช้งาน เช่น Save เป็น Shockware แล้วผ่าน Web Browser เพื่อส่งไปลง Web Page หรืออีกรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจก็คือส่ง Export ออกไปเป็นแบบ Projector เพราะสามารถเปิดดูเนื้อหาได้

เอกสารโดยที่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ได้ติดตั้ง โปรแกรม Macromedia Director และสำหรับงานที่เป็น
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Interactive ผู้สร้างงานจะต้องสร้าง Marker พร้อมกับเขียน Script (Lingo) เพื่อสั่งให้ปุ่มนั้น ๆ ส่งผู้ชมไปยังช่วงของเฟรมที่กำหนด (พิเชษฐ รั้งนิรัตน์. 2540 : 10)

จากปัญหาการเรียนการสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ จึงส่งผลให้การเรียนการสอนไม่บรรลุตามหลักสูตรและคอมพิวเตอร์ในยุคปัจจุบันมีประสิทธิภาพสูงและราคาถูกลงมาก พร้อมทั้งยังสามารถแสดงผลในระดับมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ได้สมควรอย่างยิ่งที่จะนำมาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง และสามารถเรียนรู้ได้หากไม่เข้าใจ ทำให้ลดความแตกต่างระหว่างบุคคลและผู้สอนเองจะได้มีเวลาให้กับผู้เรียนเป็นรายบุคคลมากขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการศึกษาและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ขึ้นมาทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อันจะเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาอื่นอีกในครั้งต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองโดยการออกแบบจะเริ่มจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และให้ผู้เรียนเลือกเรียนสิ่งเร้าลำดับต่อไป (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 187)

พรณี ช.เจนจิต (2538 : 289-314) กล่าวว่า ความคิดของสกินเนอร์ (Skinner) เกี่ยวกับการเรียนรู้ สกินเนอร์เห็นว่าการเรียนรู้มี 2 ชนิด คือ

1. Classical Conditioning ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากการมีสิ่งเร้าจากภายนอกมากระตุ้น
2. Operant Conditioning เกิดจากผู้เรียนเป็นผู้กระทำเอง มีต้องรอให้สิ่งเร้าจากภายนอก

มากระตุ้น

ตามความคิดของสกินเนอร์ ผู้เป็นเจ้าของทฤษฎี Operant Conditioning ซึ่งเกิดจากสิ่งเร้าภายในตัวผู้เรียนเองเป็นตัวกระตุ้นให้คนแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ และสกินเนอร์ได้เสนอแนะวิธีสอนโดยใช้เครื่องช่วยสอนและบทเรียนสำเร็จรูป โดยมีความคิดเห็นว่าในบทเรียนสำเร็จรูปการให้การเสริมแรงจะสามารถให้การเสริมแรงได้ทันทั่วทั้งที่ ผู้เรียนสามารถทำงานได้ตามลำพัง พ้นจากการถูกดูถูกจากครูและคำวิพากษ์วิจารณ์หรือเยาะเย้ยจากเพื่อน ๆ ซึ่งทำให้เกิดความสบายใจ เกิดการพึ่งตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงนำหลักทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ ตามทฤษฎี Operant Conditioning มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้าง 9 ขั้นตอนดังนี้

1. การเร้าความสนใจ
2. บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน
3. ทบทวนความรู้เดิม
4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่
5. ชี้แนวทางการเรียนรู้
6. การกระตุ้นให้มีการตอบสนอง
7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ
8. การทดสอบความรู้
9. การจำและนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 85 คน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- | | |
|--|-------------|
| กลุ่มที่ 1 เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน | จำนวน 20 คน |
| กลุ่มที่ 2 เพื่อใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | จำนวน 20 คน |

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.2.1 ตัวแปรจัดกระทำ

ตัวแปรจัดกระทำ คือ การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

1.5.2.2 ตัวแปรตาม

ตัวแปรตาม คือ

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื้อหาที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเนื้อหาวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีดังนี้

1. ความหมายของระบบเครือข่าย (Topology)

2. ระบบเครือข่ายแบ่งออกเป็น 3 แบบ ได้แก่ ระบบเครือข่ายระดับประเทศ

(Wide Area Network หรือ WAN) ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network หรือ LAN) และระบบเครือข่ายระดับเมือง (Metropolitan Area Network หรือ MAN)

3. ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) แบ่งออกเป็น 3 แบบ ได้แก่ โทโปโลยีแบบบัส (Bus

Topology) โทโปโลยีแบบดาว (Star Topology) และ โทโปโลยีแบบวงแหวน (Token-Ring Topology)

4. ความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่น ได้แก่ การประมวลผลแบบกระจายงาน

ความเร็วในการติดต่อสื่อสาร การติดต่อระหว่างสถานีผู้ใช้งาน การใช้ทรัพยากรร่วมกัน และการใช้โปรแกรมร่วมกัน

5. ชนิดของสายส่งข้อมูล ได้แก่ สายส่งข้อมูลแบบโคแอกเชียล (Coaxial Cable) สายส่ง

ข้อมูลชนิดสายคู่บิดเกลียวแบบหุ้มฉนวน (Twisted-Pair Cable) และสายส่งข้อมูลแบบเส้นใยนำแสง (Fiber-Optic Cable)

6. วิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น ได้แก่ การเชื่อมต่อแบบบัส (Bus Topology)

การเชื่อมต่อแบบดาว (Star Topology) และ การเชื่อมต่อแบบวงแหวน (Token-Ring Topology)

1.5.4 ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง คือภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 โดยใช้เวลา

ในการเรียนสัปดาห์ละ 3 คาบ จำนวน 2 สัปดาห์ รวมทั้งหมด 6 คาบ

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นที่ใช้ในการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างต้องเป็นผู้ที่ไม่เคยเรียนในรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาก่อน แต่ต้องเป็นผู้ที่มีพื้นฐานทางสาขาวิชาอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น วิชาโครงสร้างข้อมูล วิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ วิชาระบบคอมพิวเตอร์ และวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2. ซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ โปรแกรม Macromedia Director

Version 8

3. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้จะต้องมีความสามารถขั้นต่ำสุด ดังนี้

4.1. ฮาร์ดดิสก์มีความจุอย่างน้อย 1.2 GB

4.2. หน่วยความจำตั้งแต่ 32 MB ขึ้นไป

4.3. CD-ROM ต้องมีความเร็วในการอ่านข้อมูล 32X ขึ้นไป

4.4. จอภาพต้องเป็นแบบ VGA แสดงสีได้ 256 สีขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนและจำหน่ายเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 นวัตกรรมเฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ที่สร้างโดยโปรแกรม Macromedia Director, Version 8 ซึ่งนำมาประยุกต์เป็น โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้เป็นเครื่องช่วยสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ เน้นการศึกษาเป็นรายบุคคล เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและเลือกตัดสินใจ โดยป้อนข้อมูลผ่านแป้นพิมพ์หรือเมาส์ตามขั้นตอนดังนี้

1.1 การนำเสนอเนื้อหาเป็นการนำเสนอบทนำและเนื้อหาด้วยภาพอักษร สี เสียง กราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหวหรือคำถามให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบและศึกษาติดตามอย่างต่อเนื่อง

1.2 การทำแบบฝึกหัด เป็นการเพิ่มทักษะความชำนาญ การจำได้อย่างถาวร

1.3 การประเมินผลการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตนว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ และจะทำอะไรต่อไป ประกอบด้วย คำถามบทเรียน จะใช้คำถามตรวจสอบว่าได้ผ่านเกณฑ์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ การให้ข้อมูลป้อนกลับและการเสริมแรง

2. บทเรียนแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในการเสนอสารสนเทศ โดยใช้สื่อมากกว่าหนึ่งอย่าง เช่น ภาพกราฟิก ข้อความและเสียง โดยเน้นถึงการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับสื่อ (กิดานันท์ มลิทอง. 2539 : 292)

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่าย เรื่องการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย หมายถึง คะแนนที่ได้มาจากการทำแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยที่คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ทำแบบฝึกหัดในระหว่างการเรียนกับร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบหลังเรียน โดยการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 85 / 85

85 ตัวแรก หมายถึง คะแนนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดถูก โดยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85 ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัด

85 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนถูก โดยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85 ของคะแนนเต็มในแบบทดสอบ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ
- 2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 โปรแกรม Macromedia Director Version 8
- 2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.5 การศึกษารายบุคคล
- 2.6 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Skinner
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ ได้กล่าวถึง หลักการ จุดหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ของสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจและหลักสูตรในรายวิชาระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้ (กรมอาชีวศึกษา. 2540 : 2-4)

2.1.1 หลักการของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ

1. เป็นหลักสูตรที่มุ่งผลิตและพัฒนาแรงงานระดับผู้ชำนาญการเฉพาะสาขาอาชีพตาม ความต้องการของตลาดแรงงาน ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ
2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความถนัด ความสามารถ และความสนใจ สามารถถ่ายโอนผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการ และสถานประกอบอาชีพอิสระ
3. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษาจัดเรียนวิธีสอนที่หลากหลาย สอดคล้อง กับความต้องการของผู้เรียนและท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชน ท้องถิ่น ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน มีส่วนร่วมพัฒนาหลักสูตรและจัดการศึกษา เพื่อให้ตรงตามความต้องการสอดคล้องกับสภาพชุมชน และท้องถิ่นนั้น

2.1.2 จุดหมายของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ

1. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในวิชาสามัญสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ทนต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาการและเทคโนโลยี ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

2. เพื่อให้มีทักษะในงานอาชีพพระระดับผู้ชำนาญการเฉพาะทางสามารถนำไปประกอบ อาชีพและพัฒนางานอาชีพให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ และภาคภูมิใจในงานอาชีพ รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี

4. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีนิสัยใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการจัดการ การตัดสินใจและแก้ปัญหา รู้จักแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ มาพัฒนาตนเอง พัฒนางาน

5. เพื่อให้บุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม ขยัน ซื่อสัตย์ มีวินัย มีสุขภาพกายใจ สมบูรณ์แข็งแรง

6. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เห็นคุณค่าของ ศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตระหนักในปัญหาและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม

7. เพื่อให้เห็นคุณค่าและดำรงไว้ซึ่งสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ปฏิบัติตน ในฐานะพลเมืองดีตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.1.3 จุดประสงค์ของสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการและเทคนิคการปฏิบัติงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ และการใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจด้านต่าง ๆ ที่แพร่หลายในปัจจุบัน

2. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในด้านการปฏิบัติการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้เป็นพื้นฐานการประกอบอาชีพของตนในด้านคอมพิวเตอร์ ซื่อสัตย์สุจริตและ มีความรับผิดชอบ

4. เพื่อนำความรู้และทักษะไปใช้ประโยชน์ในการประกอบอาชีพด้านธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ

5. เพื่อพัฒนาเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมถูกต้อง ให้บังเกิดคุณค่า เพื่อความเจริญ

เอกสารหน้าของมวลงมีมนุษย์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ต้องศึกษารายวิชาต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 89 หน่วยกิต ดังโครงสร้างต่อไปนี้ (กรมอาชีวศึกษา. 2541 : 44)

1. หมวดวิชาพื้นฐาน	18	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า	61	หน่วยกิต
2.1 วิชาชีพพื้นฐาน	(12	หน่วยกิต)
2.2 วิชาชีพเฉพาะ	(15	หน่วยกิต)
2.3 วิชาชีพเลือก	(ไม่น้อยกว่า 30	หน่วยกิต)
2.4 ฝึกงาน/โครงการ/โครงการวิชาชีพ	(4	หน่วยกิต)
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	10	หน่วยกิต
รวมไม่น้อยกว่า	89	หน่วยกิต

2.1.5 หลักสูตรรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3204-2004

วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นวิชาที่จัดอยู่ในวิชาชีพเฉพาะซึ่งอยู่ในหมวดวิชาชีพ โดยมีจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา แผนการสอนและเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

2.1.5.1 จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถประยุกต์และใช้ประโยชน์จากระบบเครือข่ายได้

2.1.5.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประเภทของเครือข่าย มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย การใช้ระบบปฏิบัติการเครือข่าย การรับส่งข้อมูลในเครือข่าย การบริหารเครือข่าย ระบบอินเทอร์เน็ต

2.1.5.3 แผนการสอนรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แผนการสอนรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงหน่วยการสอนรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยการสอนภาคทฤษฎี

รายวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3204-2004

จำนวนคาบเรียน 3 คาบ/สัปดาห์

รวมคาบสอนทั้งหมด 54 คาบ

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ
1.	ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	3
2.	ประเภทของเครือข่าย	6
3.	มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย	6
	3.1 การแบ่งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น	
	3.1.1 ระบบเครือข่ายระดับประเทศ	
	3.1.2 ระบบเครือข่ายท้องถิ่น	
	3.1.3 ระบบเครือข่ายระดับเมือง	
	3.2 ระบบเครือข่ายท้องถิ่น แบ่งออกเป็น 3 แบบ	
	3.2.1 โทโปโลยีแบบบัส (Bus Topology)	
	3.2.2 โทโปโลยีแบบดาว (Star Topology)	
	3.2.3 โทโปโลยีแบบวงแหวน (Token-Ring Topology)	
	3.3 ความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่น	
	3.4 ชนิดของสายส่งข้อมูล	
	3.4.1 สายส่งข้อมูลแบบโคแอกเชียล	
	3.4.2 สายส่งข้อมูลชนิดสายคู่บิดเกลียวแบบหุ้มฉนวน	
	3.4.3 สายส่งข้อมูลแบบเส้นใยนำแสง	
	3.5 วิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น	
4.	การใช้ระบบปฏิบัติการเครือข่าย	9
5.	การรับ-ส่งข้อมูลในเครือข่าย	9
6.	การบริหารเครือข่าย	9
7.	ระบบอินเทอร์เน็ต	6
	สอบกลางภาค	3
	สอบปลายภาค	3
	รวม	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5.4 เนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือหน่วยที่ 3 เรื่องมาตรฐาน การเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ประกอบด้วยหัวข้อเรื่องและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงหัวข้อเรื่องและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในหน่วยการสอนที่ 3 เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

หัวข้อที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
1.	การแบ่งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	นักศึกษาสามารถจำแนกและอธิบายระบบเครือข่ายแต่ละประเภทได้
2.	ระบบเครือข่ายท้องถิ่น	นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายและจำแนกประเภทของระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้
3.	ความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่น	นักศึกษาสามารถบอกถึงความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่นในด้านต่าง ๆ ได้
4.	ชนิดของสายส่งข้อมูล	นักศึกษาสามารถจำแนกและอธิบายชนิดของสายส่งข้อมูลในแต่ละประเภทได้
5.	วิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่น	นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่นแต่ละประเภทได้

2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้

วีระ ไทยพานิชย์ (2527 : 10) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการเรียนซึ่งใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหา เรื่องราว เป็นการเรียนโดยตรงและเป็นการเรียนแบบ Interactive ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 206-207) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียน หรือเป็นการแสดงรูปภาพ อาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ส่วนมากจะเป็นแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบประเภทให้เลือกตอบแบบปรนัย เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้ โดยจะชมเชยและให้กำลังใจถ้าทำถูก คำนิหรือต่อว่าบ้างที่ทำได้หรืออาจสั่งให้กลับไปอ่านใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิพนธ์ สุขปรีดี (2528 : 63-65) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นระบบการสอนโดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (Active Participation) โดยจะให้มีการตอบคำถาม คิดและกระทำกิจกรรมขณะเรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) จากระบบการสอนสามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ

ขนิษฐา ชานนท์ (2532 : 7-13) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Course-ware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจเป็นทั้งในรูปตัวหนังสือ และ ภาพกราฟฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

ยีน ภู่วรรณ (2529 : 120 - 129) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้เป็นอย่างดีเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือในการสร้างเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ อาจมีตัวหนังสือ ภาพกราฟฟิก มีลำดับวิธีการสอน รวมทั้งการแสดงผลการเรียนให้ทราบทันที ด้วยข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เป็นการเรียนรู้โดยตรงซึ่งเป็นการเรียนแบบ Interactive ระหว่างผู้กับเครื่องคอมพิวเตอร์

2.2.2 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการพัฒนามาจากบทเรียนสำเร็จรูปซึ่งเป็นการสอนแบบโปรแกรม บทเรียนและวิธีการมีลักษณะสำคัญ ๆ ดังนี้ (ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 211-213) เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปถึงสิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ (Linear Sequence) เริ่มจากเรื่องที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่รู้โดยทำเป็นกรอบ (Frame) หลาย ๆ กรอบผู้เรียนจะค่อย ๆ เรียนไปที่ละกรอบตามลำดับ จากง่ายไปสู่ยาก

1. เนื้อหาที่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นนั้นจะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อย ๆ ค่อยข้างง่ายและมีสาระใหม่ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
2. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้เนื้อหาใหม่ ๆ ทีละมาก ๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย
3. ในระหว่างการเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น

ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ไม่ใช่คิดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปเลือกใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิด หรือ ความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้องผู้เรียนก็จะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม การได้รู้เฉลย และได้รับคำตอบหรือรู้ผลในทันทีจะทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูกมักได้รับ คำชมเชยทำให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางทีก็อาจถูกตำหนิซึ่งไม่มีใครได้ยื่นทำให้ไม่รู้สึกร้ออาย หรือหมดกำลังใจ

5. การเรียนโดยวิธีนี้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง และจะใช้เวลา ในการทบทวนบทเรียนหรือคิดตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วยเวลา ที่จะต้องรอเพื่อนหรือตามเพื่อนให้ทัน

6. การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียน โดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล แต่ละคนจะมี ความถนัดต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกันการเรียนบทเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน

7. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้การทำสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียน ได้วัดผล ตนเอง การสรุปนั้นหมายถึงสรุปเนื้อหาและสรุปการติดตามผลของผู้เรียนด้วยว่าผู้เรียนใช้เวลาเรียน ในห้องเรียนยิ่งครูทดสอบบ่อยเท่าไรการเรียนก็ยิ่งมีผลเท่านั้น แต่การทดสอบธรรมดามีปัญหาเรื่อง การตรวจอิงถ้าผู้เรียนในชั้นเรียนมีมากก็อาจขังเสียเวลามากความกระตือรือร้นของผู้เรียนอาจจะค่อย ๆ หมดไปหากครูไม่ขยันพอ

8. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้นถ้าทำได้ดีเราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปได้ด้วย ประสิทธิภาพของผู้เรียนแต่ละคน อาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไป เราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบ ของผู้เรียนได้ว่าการที่เลือกตอบข้อนั้นๆ (ในกรณีที่เป็นการให้เลือกคำตอบที่ถูก) ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็น เพราะอะไรอาจจะเป็นเพราะสับสนกับเรื่องอื่น ตีความคำถามผิดหรือไม่เข้าใจเลย การทำแบบทดสอบ ที่ดีหากผู้ทำสามารถเรียบเรียงเนื้อหาได้เป็นขั้นตอนจริง ๆ ผู้เรียนควรจะทำให้ถูกต้องทั้งหมดบางทีก็ทำให้ ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายก็ได้

9. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนได้รู้อะไรบ้าง จะช่วยให้ แบ่งเนื้อหาซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับทำได้ดีขึ้นไม่ออกนอกกลุ่มนอกทางโดยไม่จำเป็น

2.2.3 รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กันในวงการศึกษามีอยู่หลายรูปแบบด้วยกัน นักการศึกษา และนักวิชาการได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังนี้ (ธวัชชัย งามสันติวงศ์. 2540 : 17)

1. สอนเนื้อหา (Tutorial) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นในลักษณะการเสนอเนื้อหาวิชา ทีละบท มีคำอธิบายและมีการแทรกคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เพิ่งสอนไปเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของ ผู้เรียนมีการแสดงผลป้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) โดยสามารถ ย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิมหรือสามารถข้ามเนื้อหาที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้วได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็น โปรแกรมที่ครูผู้สอนจะใช้เสริมหลังจากที่สอนเนื้อหาบางอย่างไปแล้ว และให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์เพื่อวัดความเข้าใจ ทบทวนหรือเพิ่มทักษะความชำนาญ ลักษณะของโปรแกรมอาจจะประกอบด้วยคำถามคำตอบที่จะให้นักเรียนฝึกและปฏิบัติ ลักษณะที่นิยมกันมากคือ แบบจับคู่ แบบถูกผิดและแบบเลือกตอบ ในบางครั้งอาจจัดให้มีการเสริมแรง (Reinforcement) หรือให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียนทันที มีการใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากทำแบบฝึกหัดและตื่นเต้น ซึ่งอาจจะแทรกรูปภาพแสดง การเคลื่อนไหว เสียงหรือคำพูดได้ตอบ เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulations) เป็นการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยมีเหตุการณ์สมมติหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเปลี่ยนแปลง วิเคราะห์ ตัดสินใจและได้ตอบ มีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลาย ๆ ทางจากข้อมูลที่กำหนดให้หรือจัดกระทำ (Manipulate) โดยใช้ความคิดหรือเหตุผลของผู้เรียนเองซึ่งผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งนั้นและได้รับปฏิกิริยาข้อมูลป้อนกลับเหมือนในสถานการณ์จริง เนื่องจากในบางบทเรียนไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้เพราะค่าใช้จ่ายสูงหรืออันตรายเกินไป เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง การหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปรากฏการณ์ทางเคมีหรือชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏผล การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองทำให้เข้าใจบทเรียนได้ง่าย

4. การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนและผู้เรียนจะต้องพยายามแก้ปัญหานั้น ซึ่งจะเป็นการเน้นให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจแก้ปัญหาโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์และมีการให้คะแนนหรือนำหนักแก่เกณฑ์แต่ละข้อ

5. การสาธิต (Demonstration) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะมีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครูผู้สอน แต่การสาธิตโดยคอมพิวเตอร์สามารถสร้างจุดที่น่าสนใจได้จากกราฟิกที่สวยงามและสามารถทำเสียงประกอบได้ ซึ่งคอมพิวเตอร์จะสาธิตแนวคิดหรือแนวปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ดูเป็นแบบอย่างเพื่อจะได้นำไปปฏิบัติต่อ

6. การไต่สวน (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ เป็นการรวบรวมข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด สารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเนื้อหาไว้ในโปรแกรม ผู้เรียนจะเป็นผู้ป้อนคำถามหรือไต่ถามปัญหาให้คอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์ก็จะตอบคำถามให้แก่ผู้เรียน การเรียนจะดำเนินไปเช่นนี้จนกว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจปัญหาหรือเนื้อหาวิชานั้น ๆ

7. เกมการศึกษา (Education Game) เป็นการสอนเนื้อหาวิชาในรูปแบบของเกม เช่น เกมต่อคำ เกมเติมคำศัพท์ เกมคำนวณ เป็นต้น ซึ่งทำให้การเรียนการสอนนั้นมีความสนุกสนานเพลิดเพลินเร้าใจผู้เรียน ให้ผู้เรียนรู้จากการเล่นเกม ซึ่งอาจจะเป็นเกมประเภทให้แข่งขัน หรืออาจจะเป็นประเภทที่ต้องอาศัยความร่วมมือกัน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตามการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สิ่งจำเป็นในการสร้างที่จะต้องคำนึงถึงก็คือวัตถุประสงค์ในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจจะมีลักษณะของบทเรียนหลาย ๆ ประเภทอยู่ในบทเรียนเดียวกันก็ได้ จึงไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นประเภทใดประเภทหนึ่งเพียงอย่างเดียว

2.2.4 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเน้นการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง ที่นำเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) ของสกินเนอร์ (Skinner) และเครื่องช่วยสอนของเพรสซี (Pressy) มาผสมกัน (วารินทร์ รัชมิพรหม. 2524 : 6) โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อแทนสิ่งพิมพ์ทำให้บทเรียนสมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพราะคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการเสนอเนื้อหา การช้อนคำตอบ การเสริมแรง เป็นต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจแบ่งลักษณะการสร้างออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเรียงลำดับ (Linear Program) เป็นการสร้างกรอบที่ลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่อง (The Constructed Responses Frame Sequence) (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. ม.ป.ป. : ไม่มีเลขหน้า) ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหลักและกรอบฝึกหัดโดยจะเริ่มจากกรอบง่าย ๆ ไปสู่กรอบที่ยากขึ้นเรื่อย ๆ การตอบสนองในกรอบเนื้อหาหลักจะเป็นข้อมูลที่อยู่ในส่วนของข้อความในกรอบนี้ ผู้เรียนจะต้องเรียนทุกกรอบไม่มีการข้ามกรอบ หรือย้อนกลับไปกรอบเดิม (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 152)

2. บทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching Program) บทเรียนแบบนี้สร้างให้ผู้เรียนได้มีทางเลือกที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ได้หลายวิธี ผู้ที่เรียนเร็วก็จะบรรลุจุดประสงค์ได้เร็วส่วนผู้เรียนช้าก็มีโอกาสเช่นกัน แต่อาจใช้เวลาหรือรับสิ่งเร้า คำอธิบาย เนื้อหาเพิ่มเติมเพื่อเสริมให้เข้าใจยิ่งขึ้น ถ้าตอบคำถามผิดก็อาจจะได้รับคำชี้แจงว่าผิดอย่างไร หรือได้รับคำอธิบายซ้ำวิธีเช่นนี้ จะทำให้ผู้เรียนทราบเหตุผลว่าผิดอย่างไร และช่วยหลีกเลี่ยงการตอบผิดได้ ถ้าตอบถูกจึงจะได้ข้ามไปเรียนกรอบอื่น ซึ่งบทเรียนแบบแตกกิ่งนี้ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียนทุกกรอบ ผู้เรียนสามารถข้ามหรือย้อนกลับไปกรอบเดิมได้ (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 153-154)

2.2.5 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สร้างบทเรียนไม่จำเป็นจะต้องยึดเป็นหลักตายตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบทเรียนเพราะแบบของบทเรียนนั้นอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและเนื้อหาวิชา อย่างไรก็ตามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วไปจะมีลักษณะการเรียนเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้ (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 : 19-21)

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน จะเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียนและบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบ ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นวิธีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไปบางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการ(Menu)ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจโดยจัดลำดับการเรียนก่อนหลังด้วยตัวเอง

2. ชั้นเสนอเนื้อหา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอเนื้อหาที่ออกมาเป็นกรอบ ๆ (Frame) โดยอาจจะเสนอในรูปแบบของตัวอักษร ภาพเสียงต่าง ๆ ตลอดจนกราฟฟิกและภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อจะเร้าความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่าง ๆ ได้ดี อาจจะเน้นด้วยสีสัน การโยงไปมาระหว่างกรอบต่าง ๆ แต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาที่ละประเด็นโดยเริ่มจากง่ายไปยากเรียงลำดับไปเรื่อย ๆ ผู้เรียนอาจจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเองเพื่อให้ได้เรียนรู้ให้มากที่สุดตามความสามารถของเขาและมีการชี้แนะ (Prompting Cues) หรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. ชั้นคำถามและคำตอบหลังจากการเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อจะวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมา ก็จะมีการทบทวนโดยให้ทำแบบฝึกหัดทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ เช่น เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่าแบบทดสอบธรรมดาและผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอความช่วยเหลือให้

4. ชั้นตรวจคำตอบ เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะออกมาในรูปของข้อความ กราฟฟิกหรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น คำชมเชย เสียงเพลงหรือกราฟิก ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจจะบอกใบ้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหาแล้วให้คำตอบใหม่และเมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรอยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนั้น ๆ

5. ชั้นปิดบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียน โดยให้ทำแบบทดสอบ ซึ่งมีจุดประเด็นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ สามารถสุ่ม (Random) ข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคน โดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดคำตอบจากการทำในครั้งแรกหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนเอามาใช้ประโยชน์ได้ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้เรียนจะได้ทราบคะแนนการสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน เป็นต้น

2.2.6 การพิจารณาเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพิจารณาเลือก โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมกับการเรียนการสอน และให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพและประสพผลสำเร็จมากที่สุด ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 64-69) ได้กล่าวถึงเกณฑ์ในการพิจารณาในด้านต่าง ๆ พอสรุปได้ดังนี้

2.2.6.1 ความเหมาะสมในด้านเนื้อหา

1. เนื้อหาควรเหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียนและความยากง่ายของเนื้อหาควบคู่กันไป นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงจิตวิทยาพัฒนาการและการเรียนรู้ นั่นก็คือ ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ความถูกต้องของเนื้อหา ผู้สอนควรทดลองใช้โปรแกรมและตรวจดูความถูกต้องว่ามีข้อบกพร่องเกิดขึ้นในส่วนไหนบ้าง หากพบข้อผิดพลาดก็หาทางแก้ไขเสียก่อนที่จะให้ผู้เรียนได้ใช้โปรแกรมบทเรียนนั้น ๆ
3. เนื้อหาควรเป็นตัวอย่างในการปลูกฝังค่านิยมที่ดี
4. ควรมีวัตถุประสงค์ที่เด่นชัด ว่าต้องการให้ผู้เรียนเกิดอะไร เมื่อได้เรียนรู้จากโปรแกรมบทเรียนนั้น ๆ แล้วและผู้สอนต้องพิจารณาว่าเนื้อหานั้น ๆ ควรใช้ในช่วงเวลาไหน เป็นการสอนสิ่งใหม่หรือเพื่อเป็นการทบทวนบทเรียน
5. เนื้อหาควรสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่เกี่ยวกับการศึกษาส่วนมากมักเป็น โปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นหากหลักสูตรระบุไว้เช่นนี้ ลักษณะการให้ผู้เรียนรู้ด้วยตนเองจากคอมพิวเตอร์ก็จะเป็นการเหมาะสม

2.2.6.2 ความสะดวกในการใช้

1. มีคำชี้แจงใน โปรแกรม โดยละเอียดอย่างชัดเจน เพื่อผู้เรียนจะได้เรียนรู้ด้วยตนเองได้ โดยสะดวกและไม่เบื่อหน่าย
2. มีคำแนะนำหากป้อนข้อมูลผิด ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย ๆ สำหรับผู้เรียน คือ การกดปุ่มผิด ดังนั้น โปรแกรมที่ดีควรชี้แจงอย่างชัดเจนว่า เมื่อมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นผู้เรียนควรปฏิบัติอย่างไร
3. โปรแกรมไม่ควรหยุดชะงักบ่อย ๆ หากมีเหตุการณ์ดังกล่าวอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้จริง ๆ ควรวิธีให้ผู้เรียนสามารถกลับไปยังส่วนนั้นของโปรแกรมอีกครั้งหนึ่ง ได้โดยไม่ต้องเริ่มต้นโปรแกรมใหม่

2.2.6.3 ความเหมาะสมเกี่ยวกับผู้เรียน

1. ควรเป็นโปรแกรมที่น่าสนใจสำหรับผู้เรียน โปรแกรมที่ดีนั้นควรสร้างขึ้นโดยอาศัยหลักจิตวิทยาและการเรียนรู้ของผู้เรียน มีการจัดลำดับเนื้อหาและกิจกรรมในการเรียนรู้ไว้อย่างถูกต้อง และเป็นระบบ
2. ควรเป็นโปรแกรมที่ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินแก่ผู้เรียนพอสมควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ควรเป็นโปรแกรมที่ใช้ง่าย ไม่มีขั้นตอนยุ่งยากสลับซับซ้อนในการดำเนินการและเป็นโปรแกรมที่เขียนไว้รัดกุม

4. ควรเป็นโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ซึ่งอาจทราบได้โดยการให้ทำแบบทดสอบหลังจากการเรียนรู้โปรแกรมได้สิ้นสุดลง

5. ควรเป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ ในเชิงการเรียนการสอนสามารถนำมาใช้ได้ในเรื่องที่ครูจะสอน

2.2.7 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี

การพิจารณาว่าโปรแกรมที่มีอยู่หรือที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพและมีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น พรพรรณ ไวทยางกูร และนภพินท์ อนันตรศิริชัย (2533 : 34) ยังได้สรุปถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีไว้ว่า

1. ต้องมีเนื้อหาถูกต้องเหมาะสม ที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนเป็นเรื่องใกล้ตัวผู้เรียน ไม่ยากหรือง่ายเกินไปและที่สำคัญต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร
2. ใช้ง่ายผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้หรือทักษะเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาก่อนก็สามารถเข้าออกและดำเนิน โปรแกรมได้
3. มีความชัดเจน การนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพชัดเจนไม่สับสน คำอธิบายบนจอภาพเกี่ยวกับการทำงานของโปรแกรมต้องกระชับได้ใจความชัดเจนพอที่จะทำให้ผู้ใช้รู้สึกสบายใจไม่หวั่นกลัวขณะใช้โปรแกรม
4. ใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้ใช้โปรแกรม
5. มีจำนวนกรอบต่อเนื้อหาแต่ละตอนเหมาะสม กล่าวคือมีความหลากหลายพอเพียงที่จะทำทาบเรียน ไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายสามารถกระตุ้นความสนใจและงูใจของผู้เรียนได้ดี ปฏิบัติการโต้ตอบระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนมีส่วนดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดี เช่น บอกให้ทราบว่ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ถูกต้องหรือแสดงภาพเคลื่อนไหวเมื่อผู้เรียนตอบถูก
6. สามารถประเมินผลผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักใช้ระดับความยากง่ายของปัญหาที่ใช้ในบทเรียนเป็นเกณฑ์ในการประเมินความสำเร็จของผู้เรียน การประเมินผลระหว่างการเรียนก็สามารถทำได้โดยวัดจากจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกหรือจากเวลาที่ใช้ในการตอบ ปัญหาแต่ละข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.8 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาใช้ทางด้านการศึกษานับว่ามีประสิทธิภาพที่ทำให้การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายได้ง่ายขึ้น อย่างไรก็ตามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็เหมือนกับสื่อชนิดอื่น ๆ ที่มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด นิพนธ์ สุขปรกติ (2528 : 27-28) กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งพอสรุปได้ ดังนี้

2.2.8.1 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นให้ประสบการณ์ที่แปลกและใหม่
2. ทำให้ผู้เรียนเรียนได้เร็วขึ้นตามความสามารถ ความต้องการของตนเอง โดยที่ผู้เรียนไม่ต้องรอหรือเร่งให้ทันกับผู้อื่น ไม่ต้องรอข้อมูลย้อนกลับจากครู
3. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหน เมื่อใดก็ได้ ตอบสนองถึงการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนสามารถทราบถึงความสามารถของตนเองในการเรียน ได้อย่างรวดเร็ว ผู้เรียนไม่สามารถที่จะดูคำตอบได้ก่อนที่จะทำกิจกรรมซึ่งคอมพิวเตอร์สามารถที่จะบันทึกพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้ได้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเรียนต่อไป
5. การใช้สื่อ ภาพหลายเส้นที่มีการเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและดึงดูดใจผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ
6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของครูในการควบคุมชั้นเรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

2.2.8.2 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้น ยังไม่แพร่หลายเนื่องจากขาดวัสดุอุปกรณ์ โดยเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์
2. ขาดบทเรียนสำเร็จรูปที่ใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนที่ตรงตามหลักสูตรและเนื้อหาวิชา
3. บุคลากรทางด้านคอมพิวเตอร์ยังไม่เพียงพอ ทั้งด้านการออกแบบบทเรียนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์และการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ
4. ผู้เรียนบางคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามขั้นตอน ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

2.2.9 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแง่ของการเรียนการสอน

จากการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนจนเป็นที่ยอมรับทำให้นักการศึกษาหลายท่านศึกษาวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผลของการศึกษาวิจัยทำให้สามารถจำแนกประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่ามีประโยชน์ต่อผู้เรียน ต่อผู้สอนและต่อการเรียนการสอน ซึ่งมีรายละเอียดพอจะสรุปได้ดังนี้ (สมชัย ชินะตระกูล. 2531 : 69-43; ยืน ภู่วรรณ. 2529 : 1-11)

1. คอมพิวเตอร์สามารถสอนมโนทัศน์และทักษะ ซึ่งเป็นการยากต่อการสอนของครูหรือตำราเรียน การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้นักเรียนเรียนได้ง่ายขึ้นและดีขึ้นกว่าการเรียนจากครู
2. คอมพิวเตอร์สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ นักเรียนเนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถสร้างเสียง สี รูปภาพ หรือกราฟ ตลอดจนมีเกมส์คอมพิวเตอร์ จึงทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์หรือในการแข่งขันกับคอมพิวเตอร์
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างความคิดแบบมีเหตุผลเป็น Logic ทั้งนี้เพราะหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์เป็นหลักการของเหตุผล เป็นหลักการที่จะช่วยสร้างนิสัยของเด็กในเรื่องเหตุเรื่องผลอย่างดีเยี่ยม
4. คอมพิวเตอร์สามารถบริหารการสอนได้อย่างดี ทั้งนี้เพราะว่าคอมพิวเตอร์สามารถตั้งจุดมุ่งหมายทำการสอน ทำการทดสอบ วิเคราะห์ผล ดูความก้าวหน้าของนักเรียนตามระยะเวลาในการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งสามารถเรียกมาดูได้เมื่อต้องการ
5. คอมพิวเตอร์ช่วยพัฒนาความคิดด้วยหลักการอย่างเป็นระบบการทำงานและการแก้ปัญหา ด้วยคอมพิวเตอร์ต้องอาศัยการคิดอย่างมีระบบ มีระดับขั้นตอน รู้จักการวางแผนงาน การแก้ปัญหาตามแผนงานหรือโปรแกรม
6. สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับและให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็วทั้งในรูปของข้อความ เสียงและรูปภาพ เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (อรพินธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 7 – 8)
7. คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างแนวความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การใช้หลักการของคอมพิวเตอร์เพื่อให้โอกาสผู้เรียนแสดงออกในเชิงความคิดสร้างสรรค์ ผู้เรียนสามารถสร้างจินตนาการความคิดแบบอิสระได้อย่างเต็มที่
8. คอมพิวเตอร์มีโปรแกรมซึ่งได้ถูกกำหนดไว้ให้มีความอดทน และมีลักษณะเป็นส่วนตัว สำหรับผู้เรียนแต่ละคนจึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีและสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่ยังเรียนช้า (อรพรรณ พรสีมา. 2530 : 87)
9. คอมพิวเตอร์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้น แม้จะมีผลการวิจัยบางเรื่องไม่แสดงความแตกต่างมากนักเมื่อเทียบกับการเรียนในห้องเรียน
10. คอมพิวเตอร์จะลดเวลาเรียนลงเมื่อเทียบกับการเรียนจากห้องเรียน
11. ผู้เรียนที่ค่อนข้างช้าจะมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นมากกว่าผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนปกติ แม้ว่าสิ่งที่คงเหลือจากการเรียนรู้จะต่ำกว่า เมื่อเทียบกับการเรียนจากห้องเรียนปกติ
12. ผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตัวเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ผู้สอนกำหนดวิธีการสอนให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนได้เพราะคำตอบที่ผู้เรียนใช้อาจเป็นแนวทางให้กำหนดบทเรียนให้ไปซ้ำไปเร็ว

2.2.10 รูปแบบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูปแบบที่นิยมในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นดังนี้ (วารินทร์ รัตมีพรหม.

2524 : 36)

(1) การนำเสนอเนื้อหา (Knowledge Presentation)

การสร้างเนื้อหาต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ส่วนเนื้อหาไม่ควรมีเฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว แต่เนื้อหาควรมีสิ่งต่อไปนี้ เช่น มีภาพประกอบ มีเสียง หรือมีภาพยนตร์ประกอบด้วยถึงจะเรียกว่าเนื้อหาที่ดีและเหมาะสมกับความสามารถของสื่อการสอนแบบคอมพิวเตอร์

(2) การโต้ตอบกับผู้เรียน (Interactivity)

ปกติการสอนที่ดี ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีควรให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดแก้ปัญหา นั่นคือ มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งปัจจุบัน โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสร้างการโต้ตอบดังกล่าวได้และทำได้ดีทีเดียว

(3) การวัดและประเมินผล (Evaluation)

หลังจากผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาหรือได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว สิ่งที่ผู้เรียนจะบอกผู้สอนได้ว่า เขาไปสู่อะไรที่มุ่งหมายที่ต้องการหรือไม่ นอกจากการสังเกตแล้ว อาจไม่ใช่วิธีการวัดผลที่ดีที่สุด แต่ก็ถือว่าเป็นที่นิยมกัน

2.2.11 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องเน้นหลักการ Human Interface อ่างใน (ซิน กู่วรรณ. 2529 : 126-128) เป็นการเน้นในเรื่องปรัชญาการใช้คอมพิวเตอร์ง่าย ๆ ลักษณะของการใช้งานจะต้องลองผิดลองถูกได้ ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีในแง่ของ Human Interface ได้แก่

1. ไม่ต้องเสียเวลาในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเริ่มใช้งานได้ทันที
2. ใช้งานได้คล่องและรวดเร็ว เช่น การกดคีย์บอร์ดจะต้องกดคีย์ได้ง่าย เลือกคีย์ได้ง่าย
3. มีข้อผิดพลาดของการใช้น้อย คือ ไม่ว่าจะใช้เมาส์ หรือคีย์บอร์ดอย่างไรจะต้องไม่ Error
4. สร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ ผลตอบสนองรวดเร็ว ผู้ใช้ไม่ต้องรอเวลา สีสันพอเหมาะ

สวยงาม

นอกจากนั้นการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นต้องนำการออกแบบระบบการเรียนการสอนซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญ เพราะเป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์แบบสังเคราะห์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการ โดยการนำเอาวิธีการจัดระบบ (Systems Approach) มาใช้ทำให้พัฒนาบทเรียนได้เข้าใจและตระหนักถึงสภาพของผู้เรียน เนื้อหาแนวทางในการถ่ายทอดบทเรียนและการวัดประเมินผล (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530:75) ซึ่งลำดับขั้นในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือที่เรียกว่า Instruction Computing Development แบ่งออกได้ 3 ขั้นตอน คือ

2.2.11.1 การออกแบบ (Instruction Design)

เป็นการกำหนดคุณลักษณะ และรูปแบบการทำงานของโปรแกรม ผู้ออกแบบต้องมีความรู้ในเนื้อหา หลักจิตวิทยา วิธีการสอน การวัดผลและประเมินผล ซึ่งจะต้องมีการร่วมกันพัฒนาดังนี้

(1.) วิเคราะห์เนื้อหา โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- เลือกเนื้อหาที่มีการฝึกทักษะทำซ้ำบ่อย ๆ ต้องมีภาพประกอบ
- เลือกเนื้อหาที่คาดว่าจะช่วยประหยัดเวลาในการสอนได้มากกว่าวิธีเดิม
- เนื้อหาบางอย่างที่สามารถจะจำลองอยู่ในรูปของการสาธิตได้ โดยหากทำการทดลองจริง ๆ อาจจะมีอันตรายหรือต้องใช้วัสดุสิ้นเปลืองหรืออุปกรณ์มีราคาแพง

(2.) ศึกษาความเป็นไปได้ โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- มีบุคลากรที่มีความรู้พอจะพัฒนาโปรแกรมได้ตามความต้องการหรือไม่
- จะใช้ระยะเวลาในการพัฒนามากเกินการสอนแบบธรรมดาหรือพัฒนาด้วยสื่อการสอนแบบอื่นได้หรือไม่
- ต้องการอุปกรณ์พิเศษที่เพิ่มเติมจากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่
- มีงบประมาณเพียงพอหรือไม่

(3.) กำหนดวัตถุประสงค์ จะต้องกำหนดคุณลักษณะและสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนก่อน และหลังการใช้โปรแกรม โดยระบุสิ่งต่อไปนี้

- ความรู้พื้นฐานของผู้เรียนว่าต้องทราบอะไรบ้างก่อนที่จะมาใช้โปรแกรม
- สิ่งที่ยังคาดหวังจากผู้เรียนหลังการใช้โปรแกรมว่าผู้เรียนควรรู้อะไร

(4.) ลำดับขั้นตอนการทำงานนำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาเรียงลำดับ วางแนวการเสนอในรูปแบบของ Storyboard และผังการทำงาน (Flow Chart) โดยเน้นในเรื่องต่อไปนี้

- ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่
- ขนาดข้อความใน 1 จอภาพ
- ขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
- คำติ คำชม แรงเสริมต่าง ๆ ในการเรียน
- หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ การชี้แนะแบบฝึกหัด การประเมินผลความสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.11.2 การสร้าง (Instruction Construction)

เป็นการสร้างการทดสอบและปรับปรุงแก้ไข โปรแกรมของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ดังต่อไปนี้

(1) การสร้างโปรแกรม

เป็นการสร้างเนื้อหาที่อยู่ในรูปของ Storyboard ให้เป็นชุดคำสั่งที่คอมพิวเตอร์เข้าใจโดยใช้ภาษาใดภาษาหนึ่ง หรือ โปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียน โดยเฉพาะ (Authoring System) ต้องมีการตรวจแก้ไขข้อผิดพลาดเนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

- รูปแบบคำสั่งผิดพลาด (Syntax Error) เป็นการใช้คำสั่งไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษา

- แนวคิดผิดพลาด (Logical Error) เป็นการเข้าใจขั้นตอนการทำงานคลาดเคลื่อน

(2) ทดสอบการทำงาน

เป็นการนำโปรแกรมที่สร้างไปตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพอาจมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วนและนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริงเพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรมและหาข้อผิดพลาดที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึงเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาปรับปรุงต้นฉบับและแก้ไขโปรแกรมต่อไป

(3) ปรับปรุงแก้ไข

หลังจากทราบข้อบกพร่องจากการนำโปรแกรมไปทดสอบการทำงาน แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข การปรับปรุงจะต้องเปลี่ยนแปลงที่ตัวต้นฉบับของ Storyboard ก่อนแล้วจึงค่อยปรับปรุงที่ตัวโปรแกรม เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้ว นำไปทดสอบการทำงานใหม่ จนกว่าจะได้โปรแกรมเป็นที่พอใจ จึงนำไปใช้งานได้และควรทำคู่มือประกอบการใช้โปรแกรม

2.2.11.3 ประยุกต์ใช้ (Instruction Implement)

การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและการประเมินผลเป็นขั้นตอนที่จะตัดสินใจว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะใช้งานในการเรียนการสอนหรือไม่

(1) ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน

การนำโปรแกรมไปใช้ในการเรียนการสอนจะต้องทำตามข้อกำหนดสำหรับการใช้โปรแกรม เช่น โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับสถิติการทดลอง ควรให้นักเรียนได้ใช้โปรแกรมก่อนเข้าห้องทดลองจริง

(2) ประเมินผล

เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการพัฒนาโปรแกรม เป็นการสรุปว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่ การประเมินผลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประเมินว่าหลังจากนักเรียนใช้โปรแกรมนี้แล้ว บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การประเมินส่วนนี้กระทำโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจในเนื้อหา

- ประเมินในส่วนของโปรแกรมและการทำงานว่าการใช้โปรแกรมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสมกันหรือไม่ ทักษะของผู้เรียนต่อการใช้โปรแกรมเป็นอย่างไร วิธีการใช้โปรแกรมยากง่ายอย่างไรวิธีการเสนอบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหาและการติดต่อกับผู้เรียนเป็นอย่างไรการประเมินผลส่วนนี้จะใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) (ศิริชัย สงวนแก้ว, 2534 : 173 – 176)

ดังนั้นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ควรมีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมให้เป็นไปอย่างมีระบบซึ่งมีขั้นตอนใหญ่ 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบ การสร้างและการนำไปประยุกต์ใช้ จะต้องมีการประเมินผลเพื่อพัฒนาโปรแกรมให้เหมาะสมกับการเรียนการสอน

2.2.12 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2538 : 11) อธิบายความหมาย ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าหมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้เมื่อพิจารณาบทเรียนจากความหมายดังกล่าว สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่า ในการดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพต้องมีวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิชา กระบวนการเรียนรู้ เกณฑ์มาตรฐาน และการประเมินเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะให้เกิดประสิทธิภาพได้ กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีขั้นตอนและวิธีการที่สามารถศึกษาได้จากตำราทั่วไป

เนื่องจากพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจากบทเรียน โปรแกรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลักการและทฤษฎีของการสร้างบทเรียนที่ขัดต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล การมีปฏิสัมพันธ์หรือมีส่วนร่วมของผู้เรียนและมีการทราบผลการกระทำ รวมถึงการเสริมแรงประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน แสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น 80/80, 85/85, 90/90 เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงพิจารณาที่ประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่นเดียวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมและการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

2.2.12.1 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทั่วไปใช้วิธีการเดียวกับการคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ซึ่ง ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 122) ได้แสดงวิธีการในการคำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ

- E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ = คะแนนรวมของแบบฝึกหัด
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
 N = จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ

- E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ = คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
 B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N = จำนวนผู้เรียน

2.2.12.2 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น มีลักษณะเช่นเดียวกับการประสิทธิ-
 ภาพของชุดการสอน ซึ่งชัยขงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2521 : 122) กล่าวถึงการนำชุดการสอนไปหา
 ประสิทธิภาพ สามารถดำเนินการตามขั้นตอนได้ดังนี้

1. การทดลองแบบเดี่ยว คือ ทดลองกับผู้เรียนครั้งละหนึ่งคน โดยใช้เด็กอ่อนปานกลาง
 และเก่ง นำผลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น ตามปกติคะแนนที่ได้จาก
 การทดลองจะมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาก

2. การทดลองแบบกลุ่ม คือ ทดลองกับผู้เรียน 6- 10 คน โดยใช้เด็กอ่อนและเก่งคละกัน
 นำผลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3. การทดลองภาคสนาม คือ ทดลองใช้จริงกับผู้เรียนทั้งชั้น นำผลที่ได้มาคำนวณ
 หาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิด
 ร้อยละ 2.5 ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพใหม่โดยยึดสภาพความจริง
 เป็นเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.12.3 เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2521 : 122) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพหมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยการนำผลลัพธ์จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดทำได้จากคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการหรือ E_1 และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดทำได้จากคะแนนผลทดสอบหลังเรียนเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์หรือ E_2 ดังนั้นเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงแสดงไว้ในลักษณะ E_1/E_2 หมายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่น 80/80 หมายความว่าในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 และเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ซึ่งการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกันกับการหาประสิทธิภาพชุดการสอนดังกล่าว

สำหรับการยอมรับประสิทธิภาพนั้น รวีวัตร์ สิริภูบาล (2533 : 28-29) ได้ระบุว่า การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพนั้น เมื่อทดลองภาคสนามแล้วให้นำค่า E_1/E_2 ที่ได้มาจากการหาประสิทธิภาพมาเทียบกับเกณฑ์ E_1/E_2 ที่ได้ตั้งไว้ เพื่อพิจารณาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถยอมรับประสิทธิภาพได้หรือไม่ ซึ่งการยอมรับประสิทธิภาพนั้นมีอยู่ 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์ และต่ำกว่าเกณฑ์ ดังนี้

สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เกินร้อยละ 2.5 ขึ้นไป
 เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกินร้อยละ 2.5
 ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 จึงถือว่าเป็นประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ดังนั้นประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องมาจากผลลัพธ์การคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 เป็นตัวเลขตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่าเป็นประสิทธิภาพมากขึ้นโดยค่าสูงสุดที่ 100 และเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวคิดในการหาประสิทธิภาพแบบนี้จะอยู่ในระดับ 80/80 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเป็นประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้

2.2.13 การให้ข้อมูลป้อนกลับ

ยีน กูว์รธรรม (2529 : 125-141) กล่าวว่า ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เป็นหัวใจสำคัญของโปรแกรมช่วยการเรียนรู้ เพราะการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนต้องการทราบว่าสิ่งที่ตอบไปนั้นถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้องก็อยากทราบสาเหตุและแนวทางการแก้ไข ข้อมูลป้อนกลับจึงส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น ในการเขียนโปรแกรมช่วยการเรียนรู้ จึงควรมีหลักและแนวทางที่ชัดเจนจึงจะสามารถเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ข้อมูลป้อนกลับได้อย่างเหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน มีหลายสิ่งที่คุณควรทราบเกี่ยวกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ เช่น ความหมายและลักษณะ จุดประสงค์ ชนิด ลักษณะที่ดี การเก็บและการแสดงข้อมูลป้อนกลับ

2.2.13.1 ความหมายและลักษณะ

ข้อมูลป้อนกลับ หมายถึง ข้อความหรือข้อมูลที่ให้กับผู้เรียนหลังจากที่ผู้เรียนตอบคำถามหรือทำกิจกรรมที่กำหนด ข้อความอาจเป็นคำวลีหรือประโยค ส่วนข้อมูลอาจเป็นภาพ เสียง หรืออาจมีทั้งข้อความ ภาพ และเสียงร่วมกัน เช่น เมื่อผู้เรียนตอบคำถามถูกต้อง ข้อมูลป้อนกลับอาจเป็นข้อความว่า “Correct. That’s a good answer” และมีเสียงประกอบหรือเมื่อผู้เรียนตอบผิด ข้อมูลป้อนกลับที่ให้กับผู้เรียนอาจเป็นเสียง “บี๊ป” (Beep) และข้อความว่า “Sorry, it is not the correct answer. Read the third sentence”

2.2.13.2 จุดประสงค์

การใช้ข้อมูลป้อนกลับมีจุดประสงค์ที่สำคัญหลายประการดังนี้

1. เพื่อแจ้งผลการตรวจคำตอบ
2. เพื่อแจ้งข้อผิดพลาด
3. เพื่ออธิบายข้อผิดพลาดและเสนอแนะการแก้ไข
4. เพื่อรายงานจำนวนครั้งที่ผู้เรียนตอบคำถาม เช่น This is your second try. หรือเพื่อบอกจำนวนครั้งที่ผู้เรียนยังมีโอกาสตอบ
5. เพื่อเสริมแรงให้ผู้เรียนมีกำลังใจและเพื่อปลอบใจเมื่อผู้เรียนตอบผิด

2.2.13.3 ชนิดและระดับของข้อมูลป้อนกลับ

หากแบ่งตามจุดประสงค์ อาจแบ่งข้อมูลป้อนกลับได้หลายชนิดดังนี้

1. ข้อมูลป้อนกลับเพื่อแจ้งผลข้อมูลป้อนกลับชนิดนี้อาจเป็นข้อความ ภาพ หรือเสียงสำหรับแจ้งผลการตรวจ
2. ข้อมูลป้อนกลับที่แจ้งข้อผิดพลาด ข้อมูลป้อนกลับชนิดนี้มีประโยชน์อย่างยิ่ง เพราะเมื่อตอบผิด ผู้เรียนย่อมต้องการทราบสาเหตุ เพื่อกิจจะได้แก้ไขข้อผิดพลาดนั้นได้ถูกต้อง
3. ข้อมูลป้อนกลับที่อธิบายข้อผิดพลาดและเสนอแนะวิธีแก้ไข ข้อมูลป้อนกลับในข้อ 2 เป็นเพียงการแจ้งให้ผู้เรียนตอบผิดเพราะสาเหตุใด แต่ข้อมูลป้อนกลับในข้อที่ 3 นี้ เป็นการอธิบายให้ผู้เรียนทราบรายละเอียดของการผิดพลาด มุมเหตุที่อาจก่อให้เกิดความผิดพลาด และเสนอแนะวิธีการแก้ไขปัญหา หรือแนะแนวทางการตอบ

ข้อมูลป้อนกลับชนิดที่ 2 และ 3 เป็นข้อมูลป้อนกลับที่ต่อเนื่องกัน หากใช้ข้อมูลทั้งสองชนิดด้วยกันก็จะมีประโยชน์มาก อย่างไรก็ตามการให้ข้อมูลป้อนกลับขึ้นอยู่กับความจำเป็น และความเหมาะสมอื่น ๆ ด้วย ดังนั้นบางครั้งท่านอาจบอกให้ผู้เรียนทราบว่าผิดด้วยเรื่องใด โดยไม่ต้อง

อธิบายและไม่ต้องชี้แนะคำตอบ แต่บางครั้งท่านอาจจำเป็นต้องบอกว่าผู้เรียนผิดเรื่องใด และจะแก้ไขอย่างไรด้วย

4. ข้อมูลป้อนกลับที่รายงานจำนวนครั้งที่ผู้เรียนตอบผิด ข้อมูลป้อนกลับชนิดนี้ อาจเป็นการแจ้งว่าผู้เรียนตอบผิดกี่ครั้งแล้ว หรืออาจแจ้งว่ายังมีโอกาสตอบได้อีกกี่ครั้ง ข้อความชนิดแรกค่อนข้างเป็นเชิงลบแต่ก็ตรงไปตรงมา ข้อความชนิดหลังเป็นข้อความเชิงบวก แต่ในขณะเดียวกัน บางครั้งก็อาจทำให้ผู้เรียนไม่พยายามตอบอย่างเต็มที่เพราะทราบว่ายังตอบผิดได้อีกหลายครั้ง อย่างไรก็ตามหากพิจารณาว่าทเรียนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมองโลกในแง่ดี และไม่เครียดจนเกินไป ข้อความเชิงบวกก็น่าจะดีกว่าข้อความเชิงลบ

2.2.13.4 ลักษณะที่ดีของข้อมูลป้อนกลับ

ข้อมูลป้อนกลับมีหลายชนิดและหลายรูปแบบ มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน แต่ภาพรวมแล้ว ข้อมูลป้อนกลับที่ดีควรมีลักษณะที่สำคัญต่อไปนี้

1. เป็นข้อมูลที่ตรงประเด็นกับปัญหาหรือความผิดพลาดของผู้เรียน เช่น เมื่อผู้เรียนสะกดคำผิด ข้อมูลป้อนกลับก็ต้องแจ้งว่าการสะกดคำผิด เมื่อผู้เรียนใช้ Tense ผิดก็ต้องแจ้งว่าใช้ Tense ไม่ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนตอบยาวหรือสั้นเกินไปก็ต้องแจ้งว่าคำตอบนั้นยาว หรือสั้นเกินไป แต่วิธีแจ้งอาจไม่จำเป็นต้องใช้คำที่ตรงเกินไปเสมอ เช่น เมื่อผู้เรียนสะกดคำผิด ก็อาจแจ้งว่า Please check your spelling, แทน Wrong spelling, หรือ Bad spelling.
2. เป็นข้อมูลที่สั้นแต่ได้ใจความชัดเจน เพราะจะช่วยให้อ่านได้รวดเร็วและตรงประเด็น แต่หากมีความจำเป็น ข้อมูลป้อนกลับอาจยาว เช่น ในกรณีของข้อมูลป้อนกลับชนิดอธิบายข้อผิดพลาด และการให้การเสนอแนะ ความยาวของข้อมูลป้อนกลับขึ้นอยู่กับสาระและความจำเป็นในการอธิบาย แต่ในแต่ละโมดูลหรือโปรแกรมไม่ควรมีข้อมูลป้อนกลับที่ยาวมากบ่อยครั้ง เพราะอาจทำให้ผู้เรียนรู้สึกหมดกำลังใจ หรืออาจเกิดความเบื่อหน่ายจนไม่สนใจอ่านข้อมูลป้อนกลับนั้นเลยก็ได้
3. เป็นข้อมูลที่เป็นกลางไม่เยาะเย้ยหรือเสียดสีผู้เรียน เพราะไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน หากต้องการเตือน ก็ควรใช้ถ้อยคำที่เป็นการเตือนแบบสร้างสรรค์
4. เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้จริง ลักษณะข้อนี้เป็นลักษณะสำคัญของข้อมูลป้อนกลับ เพราะถ้าฟังการแจ้งว่าคำตอบถูกต้องหรือไม่และบอกให้ตอบใหม่ จะไม่ช่วยผู้เรียนเท่ากับข้อมูลป้อนกลับที่เสนอแนะการแก้ไขปัญหาหรือความผิดพลาด (Corrective Feedback)

2.2.13.5 การเสนอข้อมูลป้อนกลับ

สิ่งที่ควรพิจารณาในการเสนอข้อมูลป้อนกลับมีหลายสิ่ง เช่น ตำแหน่ง ขนาด สี และระยะเวลา

1. ตำแหน่งของข้อมูลป้อนกลับ โดยทั่วไปการแบ่งจอภาพจะแบ่งออกเป็นสามส่วน

ส่วนบน ใช้สำหรับเสนอข้อความ หรือเนื้อหาที่ต้องการสอน *ส่วนกลาง* สำหรับแสดงคำถามและให้ผู้เรียนป้อนคำตอบและ *ส่วนล่าง* สำหรับแสดงข้อมูลป้อนกลับ อย่างไรก็ตามหากเสนอข้อมูลในลักษณะ

เอกลัษณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าต่าง หรือกรอบตำแหน่งที่แสดงอาจอยู่กลาง หรือใต้ ส่วนกลางเล็กน้อยและเมื่อใช้ตำแหน่งใดในการเสนอข้อมูลป้อนกลับ ก็ควรใช้ตำแหน่งเดิมไปจนจบโปรแกรม เพราะจะสะดวก

2. ขนาดของข้อมูลป้อนกลับ ข้อมูลป้อนกลับควรมีขนาดที่พอเหมาะกับสายตาของผู้เรียนและควรมีขนาดไม่เล็กกว่าตัวอักษรปกติที่ใช้ในการเสนอเนื้อหา

3. สีของข้อมูลป้อนกลับ สีที่ใช้ในการเสนอข้อมูลป้อนกลับควรแตกต่างจากสีของเนื้อเรื่องหรือเนื้อหาที่เสนอที่ส่วนบนและส่วนกลางของจอภาพ ทั้งนี้ก็เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเห็นข้อมูลนี้ได้ อย่างชัดเจน ท่านอาจใช้สีที่ทำให้คำหรือข้อความเกิดการกะพริบอย่างเหมาะสม เพราะการกะพริบเป็นการบอกหรือการเน้นตำแหน่งของข้อมูลป้อนกลับหรืออาจใช้สำหรับเน้นคำหรือวลีที่สำคัญของข้อมูลป้อนกลับ

4. เวลาในการเสนอข้อมูลป้อนกลับ การเสนอข้อมูลป้อนกลับต้องเสนอให้นานเพียงพอที่ผู้เรียนจะอ่านหรือฟังข้อมูลป้อนกลับนั้นได้ทัน การกำหนดเวลาแสดงข้อความบนจอภาพก็เป็นวิธีที่ใช้กันมาก เช่น อาจให้ข้อความที่ต้องการปรากฏบนจอภาพนาน 1 วินาที หรือ 2 วินาที หรืออาจให้ผู้เรียนอ่านข้อความนานเท่าที่ต้องการ โดยทั่วไปวิธีหลังนี้ดีกว่าวิธีแรก เพราะผู้เรียนมีความแตกต่างกัน ดังนั้นการให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมระยะเวลาการแสดงผลข้อมูลป้อนกลับ จึงเป็นการตอบสนองผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นอย่างดี

2.3 โปรแกรม Macromedia Director Version 8

2.3.1 Macromedia Director Version 8

พิเชษฐ รังษีรัตน (2540 : 10) ให้ความหมายว่า Macromedia Director เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างงานประเภท Multimedia ซึ่งสามารถทำได้ทั้งแบบ Presentation Time Series หรือ Interactive โดยอาศัยหลักการเขียนสคริปต์ลงบน Score Palette แล้วประมวลผลบททั้งหมดขึ้นแสดง ที่หน้าจอ (หรือที่เรียกว่า Stage) ซึ่งตัวแสดงที่จะสามารถนำเข้ามาใช้ในโปรแกรม Director นี้ เป็นได้ทั้งภาพนิ่ง, วิดีโอ, Quicktime Movie, เสียง, ตัวอักษรและ Film Loop (ซึ่งเมื่อถูกส่งเข้ามาในโปรแกรมแล้วไฟล์ทุกประเภทจะไปรวมกันอยู่ในกล่อง Cast Member Palette โดยตัวแสดงทั้งหมดจะถูกเรียกว่า Cast) นอกจากนั้นยังสามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่นเพื่อตกแต่งตัวแสดงเพิ่มเติมได้อีก เช่น Extrem 3D ส่วนไฟล์ที่เป็นเสียงสามารถสั่งให้ Link เข้ากับ โปรแกรม Sound Forge (สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows) หรือ Sound Edit 16 (สำหรับระบบปฏิบัติการ Macintosh) เพื่อใช้บันทึกหรือเพื่อปรับแก้ไขเสียงได้ จากนั้นเมื่อทำการเรียง Cast ลงใน Score ได้ตามต้องการทั้งหมด แล้วสามารถทดสอบผลที่เกิดขึ้นด้วยการกดปุ่ม Play

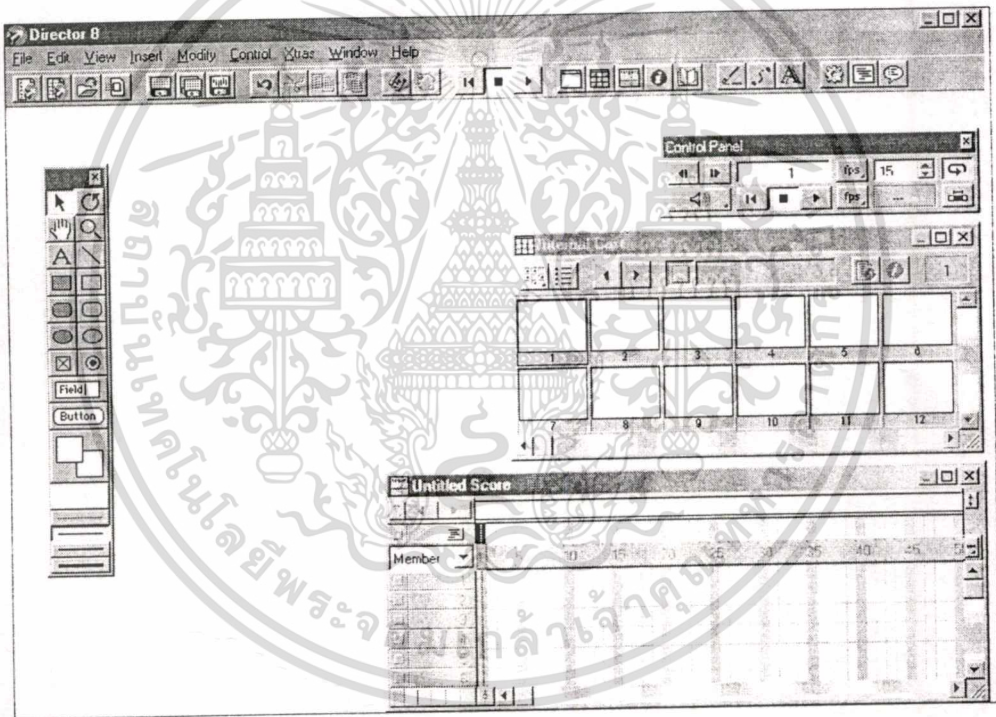
ไฟล์ทุกไฟล์สามารถ Export ออกไปเป็นรูปแบบใด ๆ ก็ได้ตามลักษณะการใช้งาน เช่น Save เป็น Shockwave แล้วผ่าน Web Browser เพื่อส่งไปลง Web Page หรืออีกรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจก็คือส่งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานวิชาสำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Export ออกไปเป็นแบบ Projector เพราะสามารถเปิดดูเนื้อหาได้โดยที่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ได้ติดตั้งโปรแกรม Macromedia Director Version 8

และสำหรับงานที่เป็น Interactive เราจะต้องสร้าง Marker พร้อมกับเขียน Script (Lingo) เพื่อสั่งให้ปุ่มนั้น ๆ ส่งผู้ชมไปยังช่วงของเฟรมที่กำหนดได้

2.3.2 พื้นฐานของโปรแกรม Macromedia Director Version 8

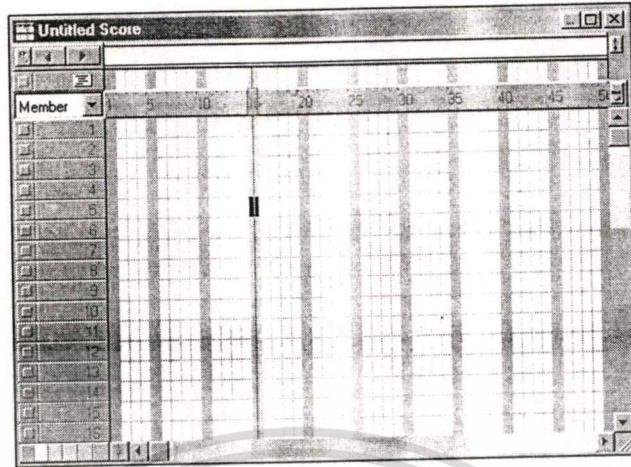
Interface พื้นฐานของโปรแกรม Macromedia Director 8 คือ เมื่อเปิดโปรแกรมเข้ามาที่หน้าจอจะแสดงกล่อง Palette ต่างๆ ขึ้น และสามารถเปิดคำสั่งอื่นขึ้นมาใช้ด้วยเมนู Window-->... ซึ่งการเปิดปิด Palette ต่าง ๆ ในโปรแกรม Macromedia Director ถือว่าเป็นเรื่องที่ธรรมดาเนื่องจากความจำกัดของพื้นที่หน้าจอทำให้ไม่สามารถแสดงผลทุกตารางพร้อมกันได้ ดังภาพที่ 2.1



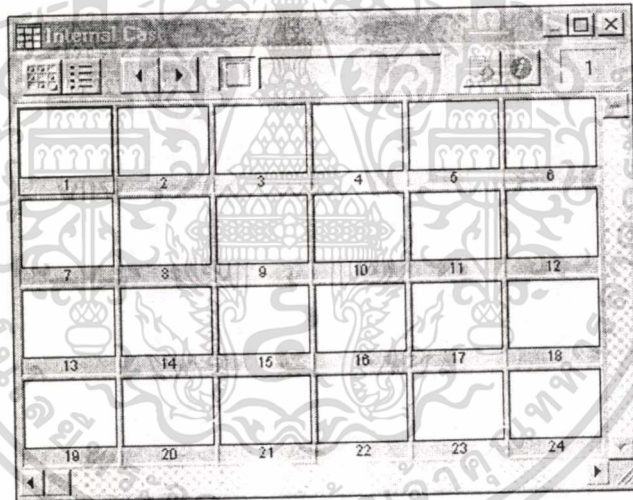
ภาพที่ 2.1 แสดงจอภาพพื้นฐานของโปรแกรม Macromedia Director Version 8

2.3.3 วินโดว์ทำงานของโปรแกรม Macromedia Director Version 8

วินโดว์ทำงานของคำสั่งในโปรแกรม Macromedia Director Version 8 นั้น มีหน้าที่การทำงานแตกต่างกันไปโดยมีคำสั่งหน้าจอดังนี้ (สุราช แหยมอ่อน. 2542 : 8)

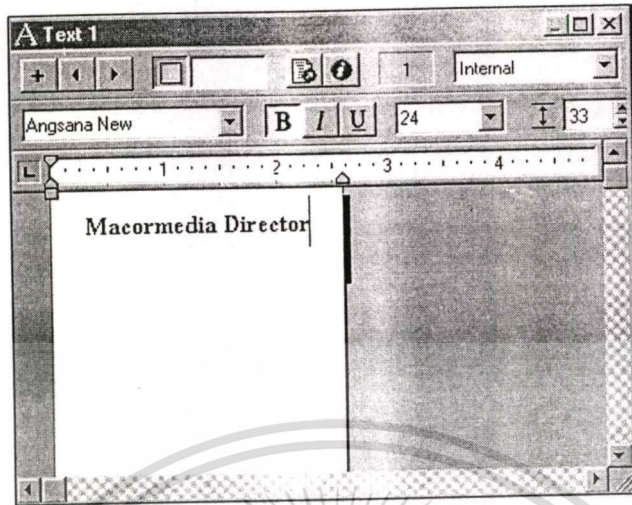


ภาพที่ 2.2 แสดงภาพของคำสั่ง Score Window



ภาพที่ 2.3 แสดงภาพของคำสั่ง Cast Window

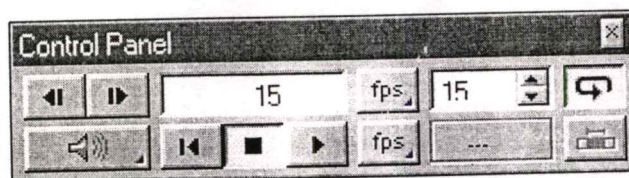
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 แสดงภาพของคำสั่ง Text Window

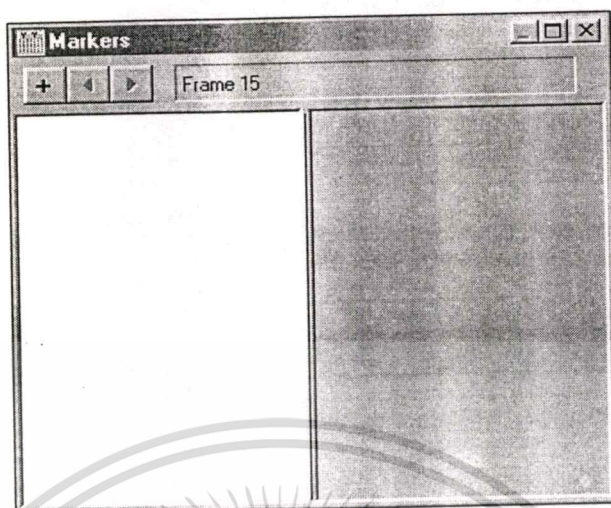


ภาพที่ 2.5 แสดงภาพของคำสั่ง Paint Window

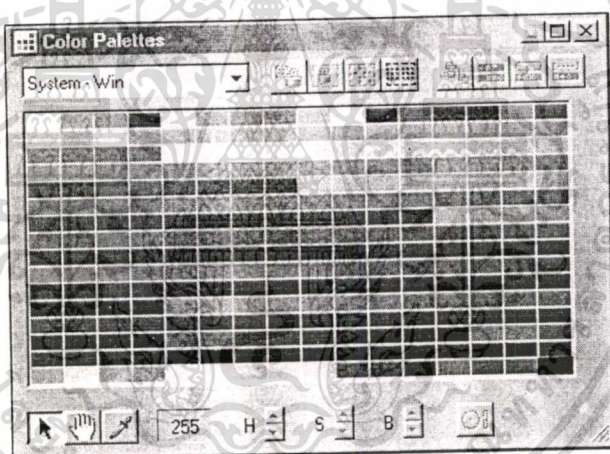


ภาพที่ 2.6 แสดงภาพของคำสั่ง Control Panel

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 แสดงภาพของคำสั่ง Markers

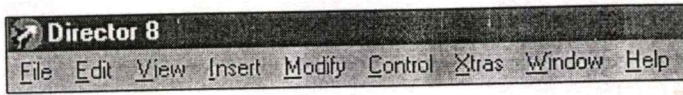


ภาพที่ 2.8 แสดงภาพของคำสั่ง Color Palettes Window

2.3.4 คำสั่งการทำงานของโปรแกรม Macromedia Director Version 8

สำหรับการทำงานของคำสั่งต่าง ๆ ในโปรแกรม Macromedia Director Version 8 นั้น จะมีอยู่ใน Menu Bar โดยหลักการใช้งานจะเหมือนกับโปรแกรมอื่น ๆ ทั่วไปที่ Run บนวินโดวส์ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ไม่ยากโดยเมนูต่าง ๆ มีดังนี้ (สุราช แซมออ่อน. 2542 : 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.9 แสดงภาพเมนูคำสั่งการทำงานในโปรแกรม Macromedia Director Version 8

2.3.5 แถบเครื่องมือ (Tool Bar) ในโปรแกรม Macromedia Director Version 8

เครื่องมือต่าง ๆ ในโปรแกรม Macromedia Director Version 8 ถูกสร้างขึ้นมาจากคำสั่งต่าง ๆ ใน Menu Bar เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือดังนี้ (สุราช เทียมอ่อน. 2542 : 9)



ภาพที่ 2.10 แสดงภาพเครื่องมือในโปรแกรม Macromedia Director 8

1. **New Movie** สำหรับสร้างไฟล์งานใหม่ขึ้นมา
2. **New Cast** สำหรับเปิดวินโดว์ Cast ขึ้นมาใหม่
3. **Open** สำหรับเปิดไฟล์งานที่มีการบันทึกไว้แล้ว
4. **Import** สำหรับนำข้อมูลภาพและเสียงประกอบจากโปรแกรมอื่นเข้ามาใช้งาน
5. **Save** สำหรับบันทึกข้อมูลที่สร้างขึ้นในครั้งแรก หรือบันทึกซ้ำไฟล์เดิม
6. **Save All** สำหรับบันทึกข้อมูลที่สร้างขึ้นในครั้งแรกจนถึงครั้งล่าสุด
7. **Print** สำหรับสั่งพิมพ์งานจากไฟล์งานผ่านทางเครื่องพิมพ์
8. **Undo** สำหรับยกเลิกคำสั่ง หรือการแก้ไขปรับปรุงในครั้งล่าสุด
9. **Cut** สำหรับตัดส่วนของ ภาพ, เสียง, Script เก็บไว้ใน Clipboard
10. **Copy** สำหรับทำสำเนา ภาพ, เสียง, Script เก็บไว้ใน Clipboard
11. **Paste** สำหรับนำ ภาพ, เสียง, Script ที่ทำสำเนาเอาไว้ลงมาใช้งานต่อไป
12. **Find Cast Member** สำหรับค้นหา Cast Member ในวินโดว์ Cast ที่ต้องการ
13. **Exchange Cast Member** สำหรับการปรับเปลี่ยน Cast Member ในวินโดว์ Cast
14. **Rewind** สำหรับย้อนการดำเนินเรื่องหรือการแสดง ไปเริ่มแสดงใหม่ที่เฟรมแรก

15. **Stop** สำหรับหยุดการดำเนินเรื่องหรือการแสดงไว้ เพื่อแก้ไขปรับปรุงบางส่วน
16. **Play** สำหรับเริ่มดำเนินเรื่อง ซึ่งจะแสดงตามลำดับช่องเฟรมในวินโดว์ Score
17. **Cast Window** สำหรับเปิดวินโดว์ Cast ขึ้นมา เพื่อเก็บตัวแสดง, เสียง, Script ต่างๆ
18. **Score Window** สำหรับเปิดวินโดว์ Score เพื่อเก็บตัวแสดง, เสียงและตัดต่อการแสดง
19. **Extend Sprite** สำหรับปรับจำนวนเฟรมภาพที่แสดงในวินโดว์ Score ตามที่กำหนด
20. **Property Inspector** สำหรับการจัดการเกี่ยวกับขนาดของจอภาพที่จะแสดง, การจัดการเกี่ยวกับ Color ของข้อความ, วัตถุ, รวมไปถึงพื้นหลัง
21. **Library Palette** สำหรับการกำหนดภาพเคลื่อนไหวให้กับวัตถุ, และปุ่ม Interactive
22. **Paint Window** สำหรับเปิดวินโดว์ Point ขึ้นมาเพื่อสร้างภาพประกอบ, แก้ไขปรับปรุงภาพ
23. **Vector Shape Window** สำหรับตกแต่งภาพที่วาดขึ้นมาจาก Paint Window
24. **Text Window** สำหรับเปิดวินโดว์ Text ขึ้นมาพิมพ์ข้อความประกอบการแสดง
25. **Behavior Inspector** แสดง Palette Behavior Inspector ตรวจสอบ Script การแสดง
26. **Script Window** สำหรับกำหนด Script คำสั่งของตัวละคร เหมือนบทบาทการแสดง
27. **Message Window** สำหรับเปิดดูรายละเอียดต่าง ๆ ของโปรแกรม Macromedia Director

Version 8

2.3.6 ข้อดีและข้อจำกัดของโปรแกรม Macromedia Director Version 8

ข้อดี

1. ลักษณะการนำเสนอสามารถทำได้ทั้งแบบ Interactive และแบบ Time Line
2. สามารถเขียน Script เพื่อควบคุมการนำเสนอได้
3. เนื่องจากมีการเขียน Script ควบคุม จึงทำให้เนื้อหาที่มีความยืดหยุ่นในการทำงาน
4. สามารถ Export ไฟล์ให้สามารถนำเสนอบน Web Browser ได้
5. สามารถผสมผสานภาพนิ่ง เสียง, ภาพเคลื่อนไหว, วีดีโอ, ภาพยนตร์, Quick Time หรือ

ไฟล์ AVI เข้าด้วยกันได้

ข้อจำกัด

1. ในการ Run ไฟล์ Excute เพื่อทำการนำเสนอ ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี

ขีดความสามารถดังนี้

- CPU 266 MHz ขึ้นไป
- RAM 32 Mbyte ขึ้นไป
- Harddisk มีความจุ 1.2 Gbyte ขึ้นไป
- VGA Card แสดงสีได้ 256 สี
- Sound Card และ Speaker

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2538 : 6) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและประสบการณ์ของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ ที่เกิดจากการฝึกฝนอบรม จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือ ความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร ความสามารถชนิดใด ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอนคือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบวัดระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของ ผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน การวัดแบบนี้ต้องวัดโดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test)
2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) อันเป็น ประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดโดย ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

2.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภัทธา นิคมานนท์ (2535 : 7) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการ ได้เรียนรู้มาในอดีตว่ารับรู้ ไปได้มากน้อยเพียงใด โดยทั่วไปแล้วมักใช้วัดหลังจากทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว เพื่อประเมินการเรียน การสอนว่าได้ผลเพียงไร

2.4.3 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

ภัทธา นิคมานนท์ (2535 : 8) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีไว้ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นลักษณะสำคัญที่สุดทำให้เครื่องมือวัดผลนั้นมีคุณภาพดี เพราะ เป็นการแสดงให้เห็นว่าเครื่องมือวัดนั้นสามารถวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ วัดได้ตรงและครบถ้วนตาม เนื้อหาที่ต้องการวัด ตรงตามจุดมุ่งหมาย ตรงตามสภาพความเป็นจริงและวัดแล้วสามารถนำผลการวัด ไปพยากรณ์หรือคาดคะเนอนาคตได้

2. มีความเชื่อมั่นสูง (Reliability) เครื่องมือวัดผลที่ดี วัดสิ่งเดียวกันหลาย ๆ ครั้ง ผลที่ได้จาก การวัดจะเหมือนกันหรือแตกต่างกันน้อยมาก

3. มีความเป็นปรนัย (Objectivity) เครื่องมือที่มีความเป็นปรนัยจะมีความชัดเจนในตัวเองเช่น ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยจะมีความชัดเจนอยู่ 3 ประการ คือ คำถามชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน กับคำตอบแน่นอน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน ประการสุดท้ายคือ แปลความหมายคะแนนได้ตรงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) ไม่ยากเกินไปและไม่ง่ายเกินไป ข้อสอบข้อใดที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่ายาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบ (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า p อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งหมายถึงข้อสอบที่ค่อนข้างยากปานกลางและค่อนข้างง่าย

5. มีอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง สามารถแบ่งแยกผู้สอบได้ถูกต้อง ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก หมายถึง ข้อสอบที่คนเก่งตอบถูก คนอ่อนตอบผิด ข้อสอบที่จำแนกกลับคนเก่งจะตอบผิดแต่คนอ่อนตอบถูกและข้อสอบที่จำแนกไม่ได้ คือ คนเก่งและคนอ่อนตอบถูกและผิดพอ ๆ กัน อำนาจจำแนกของข้อสอบ (r) มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ค่า r เป็นเครื่องหมายลบ หมายความว่าจำแนกจำนวนคนในกลุ่มเก่งตอบถูกน้อยกว่าคนอ่อน r มีเครื่องหมายบวกหมายความว่าจำแนกจำนวนคนในกลุ่มเก่ง ตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อสอบที่มีค่า r ใกล้ศูนย์ เป็นข้อสอบที่จำแนกไม่ได้เพราะคนเก่งตอบถูกพอ ๆ กันคนอ่อน ข้อสอบที่ดีควรมีค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00

6. ประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ เครื่องมือที่สามารถทำให้ได้ข้อมูลที่ดีที่สุด เชื่อถือได้มาก โดยใช้วิธีการที่สะดวก รวดเร็ว คล่องตัว แต่เสียเวลาน้อยลงทุนน้อย และใช้แรงงานน้อย

7. มีความยุติธรรม (Fair) ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบกันระหว่างผู้ถูกวัดด้วยกัน

8. ใช้คำถามลึก (Searching) ข้อสอบที่ดีต้องถามให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่
จะตอบ

9. ใช้คำถามช่วย (Exemplary) มีลักษณะที่ทำให้ผู้สอบอยากคิด อยากตอบและทำด้วยความเต็มใจ

10. คำถามจำเพาะเจาะจง (Define) ไม่ถามกว้างเกินไปหรือถามคลุมเครือให้คิดได้หลายแง่

2.5 การศึกษารายบุคคล

บุคคลแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในด้านร่างกาย ความคิดและสติปัญญาอันเป็นผลทำให้ความสามารถต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันไปด้วย ในการเรียนการสอนก็เช่นเดียวกัน ผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน ดังนั้นการจัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามสติปัญญาและความสามารถของตนย่อมเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนนั้นเรียนได้ตามความถนัดโดยไม่ต้องมีความกังวล เทคโนโลยีการศึกษาในลักษณะของการศึกษารายบุคคลจึงนับว่าเป็นการเอื้ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนได้อย่างยิ่ง โดยการใช้สื่อและรูปแบบการเรียนชนิดต่าง ๆ เพื่อความเหมาะสมและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน

ดังนั้นจากข้อสรุปดังกล่าวสามารถให้ความหมายและแนวคิดของการศึกษารายบุคคลตามแนวคิดของนักการศึกษาดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษารายบุคคล (Individualized Instruction) หรือที่เรียกกันอีกอย่างหนึ่งว่า การศึกษาตามเอกัตภาพ หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นถึงความแตกต่างของผู้เรียน โดยเฉพาะในเรื่องของทักษะ ความสามารถ ความเข้าใจ แรงจูงใจ วินัยในตนเอง จุดมุ่งหมาย ความสามารถในการแก้ปัญหาและการคาดคะเนของผู้เรียน โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียน เป็นผู้แนะนำที่ปรึกษา ผู้วิเคราะห์ และเป็นผู้กำหนดแหล่งการเรียน กิจกรรม การประเมิน และการรายงานผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน (กิดานันท์ มลิทอง. 2531 : 141)

นอกจากนี้ การศึกษารายบุคคลยังหมายถึง วิธีการเรียนการสอนเนื้อหาที่กำหนดโดยจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ของการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์กันและสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่างมีระเบียบ จัดให้มีการวินิจฉัยความสามารถความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อประโยชน์ในการกำหนด (Prescription) วิธีการเรียนและวัสดุการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ (วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2527 : 72)

สำหรับแนวคิดที่ทำให้เกิดการศึกษารายบุคคลขึ้นนั้น มาจากความคิดของนักการศึกษาที่ว่าในการเรียนรู้นั้นผู้เรียนควรจะเรียนตามความสามารถของตน เพื่อผู้เรียนจะไม่เกิดความกังวลใจและทำให้สามารถเรียนได้ผลดีตามเวลาที่ตนกำหนดและวิชาที่ตนเลือก เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนนั้นมีความสามารถที่ต่างกัน ดังนั้นแต่ละคนจะมีพัฒนาการไปตามวิถีทางของตนเอง โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้เตรียมโครงการเรียนให้เป็นผู้หาสาเหตุที่เป็นอุปสรรคขัดขวางความเจริญก้าวหน้าของผู้เรียน พร้อมทั้งช่วยเหลือแนะนำให้ผู้เรียนสามารถเอาชนะอุปสรรคเหล่านั้นได้ (อาภรณ์ ชาตบุรุษ. 2517 : 14)

จากความหมายและความคิดดังกล่าวมานี้ จะเห็นว่าการศึกษารายบุคคลมีองค์ประกอบด้วยกันส่วนหนึ่งหรือหลาย ๆ (กิดานันท์ มลิทอง. 2531 : 142-143) คือ

1. วัตถุประสงค์รายบุคคลเป็นการที่ผู้เรียนสามารถเลือกสิ่งที่ตนจะศึกษาได้ตามความสนใจและตามความต้องการของตน
2. วิธีการเรียนรายบุคคล คือ ผู้เรียนเลือกวิธีเรียนที่ตนชอบ เลือกใช้สื่อเอง เช่น จะฟังการบรรยาย เข้าห้องสมุด หรือศึกษาค้นคว้าโดยวิธีอื่นๆ
3. ความก้าวหน้ารายบุคคล โดยผู้เรียนไม่ต้องรอกัน ต่างคนต่างเรียนก้าวไปตามความสามารถและความสะดวกของตน ไม่ต้องรอสอบพร้อมกัน ผู้ใดจะจบเร็วหรือช้าก็แล้วแต่บุคคล

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การศึกษารายบุคคลเป็นการเรียนการสอนที่มีขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนมีโอกาสตรวจสอบความต้องการของตน เลือกวิชาหรือเลือกวิธีเรียนที่เหมาะสมกับตน เรียนก้าวไปตามความสามารถของตน และมีโอกาสทราบความก้าวหน้าของตนเองอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้น การศึกษารายบุคคลจึงมีลักษณะคล้ายกับเป็นหลักสูตรส่วนบุคคล คือ เป็นหลักสูตรที่มีวัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน และการก้าวหน้าในการเรียนเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับบุคคลแต่ละคน เป็นการประยุกต์ใช้ร่วมกัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างเทคนิควิธีการและสื่อการสอนชนิดต่าง ๆ ซึ่งการใช้สื่อประสมนี้เป็นสิ่งสำคัญมากในการศึกษารายบุคคล

2.5.1 จุดมุ่งหมายของการศึกษารายบุคคล

Gagne and Briggs (1979 : 262) ได้กล่าวถึงการศึกษาารายบุคคลว่าเป็นการสอน ที่จัดขึ้นเพื่อเป็นหนทางให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตามความต้องการและบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งการสอนแบบนี้มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะที่มีอยู่ก่อนของผู้เรียน
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมาย
3. เพื่อช่วยในการจัดวัสดุและสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ตามอัตราความสามารถของตนเองโดยไม่จำเป็นต้องรอกัน

ระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม

5. เพื่อสะดวกต่อการประเมินผลได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการเพื่อเป็นการส่งเสริมความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน

2.5.2 ข้อดีและข้อจำกัดของการศึกษารายบุคคล

การศึกษารายบุคคลเป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งวิธีการเรียนในลักษณะนี้ย่อมมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด (กิดานันท์ มลิทอง. 2531 : 145-146) คือ

ข้อดี

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้เร็วหรือช้าตามความสามารถและความสนใจของแต่ละบุคคล
2. สื่อที่ใช้ในการเรียนได้รับการทดลองและทดสอบมาก่อนแล้วว่าสามารถจะใช้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพดีจึงจะนำมาใช้กับผู้เรียน เช่น ชุดการเรียน ชุดสื่อประสมและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. สื่อที่ใช้ในการเรียนมีหลายชนิดให้เลือกและมักจะใช้ในรูปแบบของสื่อประสมและสื่อบางชนิดจะเป็นสื่อที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วย เช่น Interactive Video และการเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
4. บทเรียนมักเรียนเป็นหน่วย (Units) ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ด้วยชุดการเรียน
5. เป็นการเรียนที่ผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือ แนะนำ และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนจึงทำให้ผู้สอนและผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ต่อกันมากกว่าการเรียนในวิธีอื่น

ข้อจำกัด

1. ถ้าผู้เรียนมีอายุข้อย่อยและยังไม่มีประสบการณ์เพียงพอที่จะควบคุมการเรียนของตนเองได้

ก็อาจจะทำให้ยากแก่การเรียนให้สำเร็จได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้สอนต้องเป็นผู้มีความรู้และทักษะในการจัดเตรียมวัสดุและสื่อการเรียนในแต่ละวิชาให้เหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งต้องดูถึงบุคลิกภาพและความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคนด้วย
3. วิชาที่เรียนด้วยการศึกษารายบุคคลอาจมีจำนวนจำกัด เนื่องจากบางวิชาไม่สามารถให้ผู้เรียนเรียนอย่างลึกซึ้งได้ด้วยตนเอง
4. ในกรณีที่ผู้สอนไม่มีเวลาให้แก่ผู้เรียนได้มากพอยอมทำให้ผู้เรียนรู้สึกถูกปล่อยให้อยู่โดดเดี่ยว ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการล้มเหลวลงได้

2.6 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Skinner

พรณี ข.เจนจิต (2538 : 289-301) ได้กล่าวถึง ความคิดเห็นของ Skinner เกี่ยวกับเรื่องการเรียนรู้ซึ่งมีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. Classical Conditioning ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากมีสิ่งเร้าจากภายนอกมากระตุ้นให้คนแสดงพฤติกรรม ซึ่งมีลักษณะที่เป็น ไปโดยอัตโนมัติ
2. Operant Conditioning การเรียนรู้ชนิดนี้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้กระทำเอง มีต้องรอให้สิ่งเร้าจากภายนอกมากระตุ้น แต่เกิดจากสิ่งเร้าภายในตัวเองเป็นตัวกระตุ้นให้คนแสดงพฤติกรรม การแสดงพฤติกรรมเช่นนี้ เช่น การเดิน การพูด การเล่น การทำงาน ฯลฯ

2.6.1 บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction)

Skinner ผู้เป็นเจ้าของทฤษฎี Operant Conditioning เป็นผู้ได้รับความสนใจจากวงการศึกษามากที่สุด เพราะเป็นผู้ที่เขียนวิจารณ์การเรียนการสอนในโรงเรียน โดยเฉพาะเกี่ยวกับเรื่องที่ว่าครูไม่มีเวลาที่จะให้แรงเสริมกับนักเรียน ทำให้นักเรียนขาดความสนใจในการเรียน ในปี 1954 สกินเนอร์ได้เสนอแนะ วิธีสอนโดยใช้เครื่องช่วยสอน และบทเรียนสำเร็จรูป โดยมีความคิดเห็นดังนี้

2.6.1.1. ความคิดเห็นของ Skinner เกี่ยวกับการศึกษาในปัจจุบัน

Skinner มีความคิดเห็นว่า การจัดการศึกษาในปัจจุบันนี้ ไม่เพียงแต่จะไม่มีประสิทธิภาพเท่านั้น แต่ยังมีอันตรายอีกด้วย ทั้งนี้เป็นเพราะความพยายามที่จะปรับปรุงการศึกษาในปัจจุบันได้ละเลยสิ่งที่สำคัญ คือ วิธีการ บุคคลที่ถูกตำหนิมากคือนักจิตวิทยาการศึกษา ทั้งนี้เพราะพวกนี้สนใจแต่เพียงผลการเรียน แต่มิได้คำนึงถึง วิธีการ ที่จะช่วยการเรียนให้ได้ผลดี

2.6.1.2. ข้อเสียของการจัดการศึกษาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันตามความเห็นของ Skinner

1. ครูไม่สามารถให้การเสริมแรงอย่างทันท่วงที ต้องใช้เวลามาก กว่าที่จะตรวจงานของเด็กแต่ละคนเสร็จ และเมื่อเด็กสอบเสร็จแล้ว ก็ไม่สามารถให้ทราบผลได้อย่างทันท่วงที
2. เนื้อหาต่าง ๆ ที่นำมาสอนขาดการจัดชั้นตอนอย่างมีระบบระเบียบ บางครั้งยากเกินไปเกินกว่าที่เด็กจะเข้าใจได้ การให้แบบฝึกหัดไม่มีความสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การให้การเสริมแรงไม่สม่ำเสมอ และไม่ทั่วถึง เพราะมีนักเรียนเป็นจำนวนมาก

2.6.1.3. การให้การเสริมแรงในขณะที่กำลังสอนเป็นสิ่งสำคัญเพราะ

1. เป็นการกระตุ้นผู้เรียนโดยให้ทราบว่า เขาได้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้
2. สร้างความพึงพอใจให้เกิดขึ้น โดยการเสริมสร้างบรรยากาศระหว่างครู นักเรียน
3. เป็นเครื่องแนะให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนี้เขาทำผิดหรือถูก
4. เป็นการกระตุ้นให้เด็กแสวงหาการเสริมแรงต่อไป

นักเรียนแต่ละคนมีความต้องการ การเสริมแรงที่แตกต่างกัน บางคนต้องการสิ่งของ

เป็นรางวัล แต่บางคนต้องการเพียงคำว่า “ถูก” หรือ “ทำต่อไปได้”

2.6.1.4. ความเห็นของ Skinner เกี่ยวกับบทเรียนสำเร็จรูป

1. สามารถให้การเสริมแรงได้ทันท่วงที
2. เด็กสามารถทำงานได้ตามลำพัง พ้นจากการถูกดูถูกว่าจากครู ไม่ต้องฟังคำวิพากษ์วิจารณ์หรือเยาะเย้ยจากเพื่อนๆ ซึ่งทำให้เกิดความสบายใจ ก่อให้เกิดความรู้สึกที่เป็นอิสระ
3. ทำให้เกิดการพึ่งตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น

2.6.1.5 ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ ตามทฤษฎี Operant Conditioning

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามทฤษฎี Operant Conditioning มีขั้นตอน

การสร้าง 9 ขั้นตอนดังนี้

1. การเร้าความสนใจ เป็นการเตรียมตัวและแรงกระตุ้นผู้เรียน ในขั้นตอนนี้คือการนำเสนอชื่อเรื่อง (Title) ของบทเรียน
2. บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน ซึ่งเป็นการบ่งบอกเจตนาของผู้เขียนบทเรียน และเนื้อหาของบทเรียน
3. ทบทวนความรู้เดิม ซึ่งเป็นการเตรียมพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ และจะทำให้ผู้เรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนได้รู้มาก่อนเพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย
4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่ เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับภาพ เนื้อหาประกอบกับคำพูดที่สั้นง่าย
5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี

ในขั้นนี้ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องพยายามหาเทคนิคมากระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่

6. การกระตุ้นให้มีการตอบสนอง ทฤษฎีการเรียนรู้ กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลข้อมูลหากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เรียนโดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจนและให้การตรวจปรับเพื่อ บอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน การตรวจปรับที่เป็นภาพจะช่วยเร้าความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวเนื่องหาที่เรียน

8. การทดสอบความรู้ การทดสอบความรู้ใหม่ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่าง บทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง การทดสอบความรู้ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมจะอยู่ในรูปของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ซึ่งการทดสอบดังกล่าวจะเป็น การประเมินผลการเรียนและยังมีผลต่อความจำในระยะยาวของผู้เรียนอีกด้วย

9. การจำและนำไปใช้ ก่อนจบบทเรียนในขั้นนี้บทเรียนจะต้องแนะนำการนำ ความรู้ไปใช้ใหม่ หรืออาจแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เช่น ทบทวนแนวความคิดเพื่อเป็นการสรุป เนื้อหาบทเรียน นำเสนอสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจนำไปใช้ประโยชน์และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูล ที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่องกับบทเรียนที่ผ่านมา

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนดังนี้

นิพนธ์ สุขปรีดี (2531 : 28) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนปกติกับกลุ่มที่เรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และศึกษาเจตคตินักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน ผลการวิจัยสรุป ได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ทั้งหมด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและนักเรียนพอใจกับการเรียนด้วยตนเอง อย่างมีอิสระ

ศุภสมบุญ อิงรัตนการ (2531 : 35) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้ เมตริกซ์แก้สมการเชิงเส้น และได้ทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ 1 คณะเทคโนโลยี การเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้สอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จาก การทดสอบพบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยตัวเองและ ช่วยให้ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงถึงเกณฑ์ร้อยละ 60 นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนมีความ รู้สึกและเจตคติที่ดีต่อการเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชัชวาล มั่งคั่งกุล (2532 : 45) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบวกเลขจำนวนเต็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชา คณิตศาสตร์ (ค203) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

นัยนา ลินะธรรม (2534 : 46) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกันที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีเจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันและนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน มีเจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

ชัยวัฒน์ ตัณพรัณย์ (2534 : 62-63) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา ที่เรียนโดยวิธีสอน 2 แบบที่ต่างกัน คือเกมส์และสถานการณ์จำลองได้ผลสรุปว่า นักศึกษาที่ฝึกใช้ภาษาโดยใช้สถานการณ์จำลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ สูงกว่ากลุ่มที่ฝึกโดยใช้เกมส์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ยุพดี เฉลาภักตร์ (2536 : 57) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำวิชาวงจรดิจิทัล 1 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบและไม่อธิบายคำตอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนแผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2536 จำนวน 120 คน ผลการวิจัยพบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับนั้นไม่ว่าจะมีการอธิบายคำตอบหรือไม่อธิบายคำตอบก็ตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าเวลาเฉลี่ยในการทดลองของทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน กลุ่มที่ทดลองจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอธิบายคำตอบใช้เวลาเฉลี่ยในการทดลอง 2 คาบกับ 37 นาที ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มที่ทดลองจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบไม่อธิบายคำตอบ ที่ใช้เวลาในการทดลองเฉลี่ย 3 คาบกับ 23 นาที และค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มที่มีการอธิบายคำตอบสูงกว่าแบบไม่อธิบายคำตอบ

อภิญา โภคาพานิชวงศ์ (2543 : 38) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาภาษาอังกฤษเทคนิค 2 เรื่องสัญลักษณ์และคำแนะนำในการใช้งาน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 83.84/81.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนเมื่อผ่านการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จิรวรรณ สุวรรณเนตร (2543 : 53) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ 94.33/92.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กุล อักษรนุ (2543 : 40) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีวงจรถติคิตอล 1 เรื่อง โลจิกไดอะแกรม ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีวงจรถติคิตอล 1 เรื่อง โลจิกไดอะแกรม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.40/79.54 ซึ่งเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

William (1983 : 2882-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนภาษา ของนักเรียนชั้นปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนภาษาทำให้ผู้เรียนมีความสามารถทางด้านภาษาดีขึ้นและการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีวิธีการเรียนได้หลายวิธี

Miller(1986: 1911-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนภาษาต่างประเทศด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าผลการเรียนในเรื่องการอ่านไม่แตกต่างกัน แต่ให้ผลที่แตกต่างกันในเรื่องของคำศัพท์และนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะใช้เวลาในการเรียนภาษาน้อยกว่าการเรียนแบบปกติ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น สรุปได้ว่า การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ดีกว่าในหลาย ๆ วิธี และจัดว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ดี เพราะสามารถทำในสิ่งที่ยากหรือในสิ่งที่สื่ออื่น ๆ ทำไม่ได้ และช่วยลดปัญหาในชั้นเรียนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนยังสามารถเรียน ได้ดีและรวดเร็วกว่าการสอนปกติ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถให้การเสริมแรงได้รวดเร็วและมีระบบ โดยการให้ผลย้อนกลับทันทีในรูปแบบของคำอธิบาย สี สัน ภาพ และเสียง และช่วยในการประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียน โดยอัตโนมัติ ซึ่งช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งรายละเอียดต่าง ๆ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 85 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- | | |
|--|-------------|
| กลุ่มที่ 1 เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน | จำนวน 20 คน |
| กลุ่มที่ 2 เพื่อใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | จำนวน 20 คน |

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

3.2.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

3.2.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

3.2.2 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

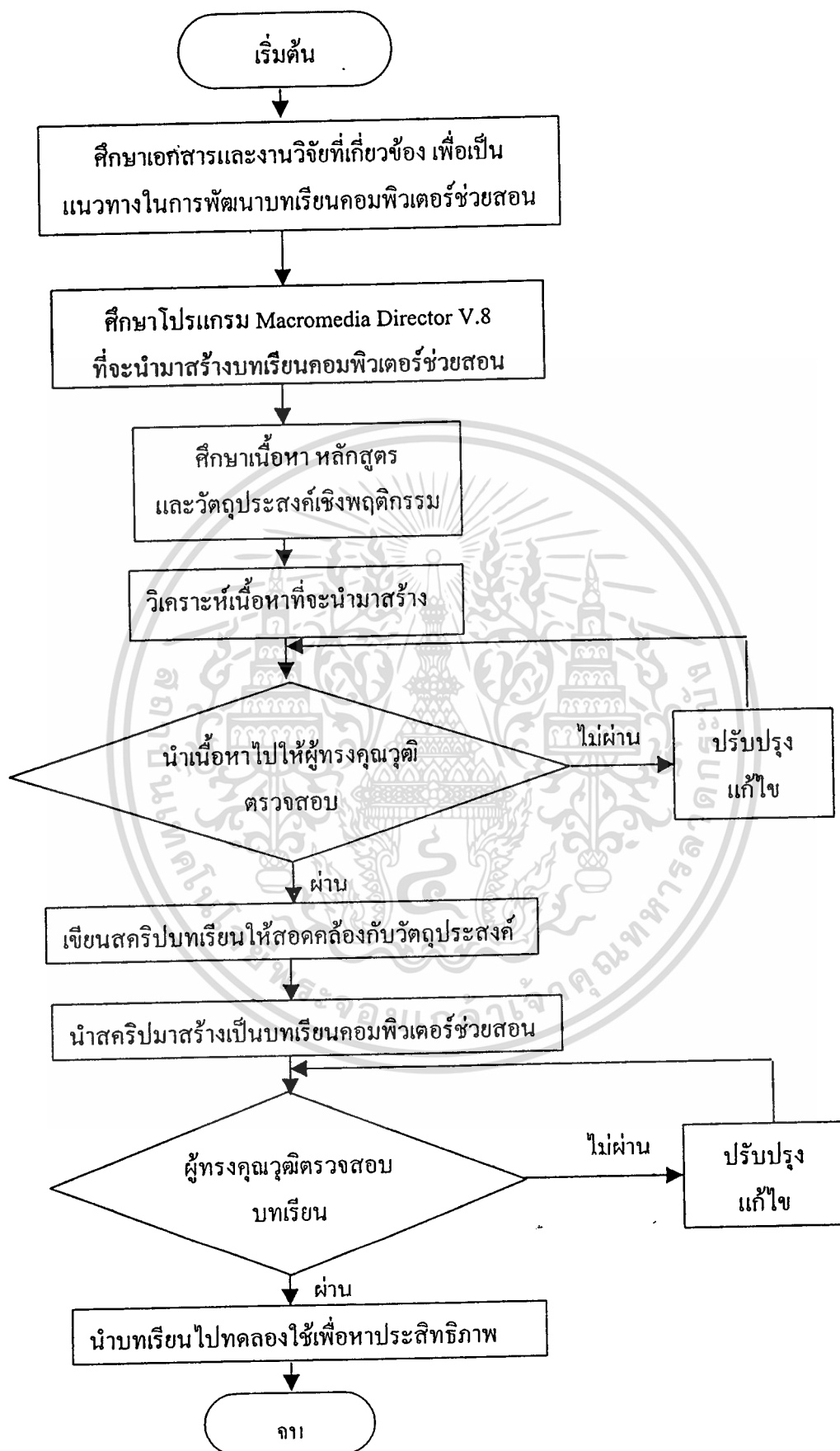
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย เป็นเครื่องมือที่ใช้นำเสนอเนื้อหาให้แก่ผู้เรียน การดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ศึกษาโปรแกรม Macromedia Director Version 8 ที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ถึงจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. ศึกษาเนื้อหาในรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) เฉพาะเรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย
5. วิเคราะห์เนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
6. นำเนื้อหาที่วิเคราะห์ไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมทำการตรวจสอบและนำมาแก้ไขปรับปรุง
7. นำเนื้อหาไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาทำการประเมินตรวจสอบ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง และนำมาปรับปรุง โดยผลการประเมิน พบว่า เนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการนำเนื้อหา คำบรรยายประกอบภาพ ระยะเวลาการนำเสนอ บทเรียนและข้อสอบ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.69 หมายความว่า เนื้อหาที่นำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในภาพรวมอยู่ในระดับดี (ผลการประเมินอยู่ในภาคผนวก ฉ หน้า 116)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เขียนสคริปต์บทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 9. นำสคริปต์บทเรียนไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมทำการตรวจสอบและนำมาแก้ไขปรับปรุง
 11. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ CAI ทำการประเมินตรวจสอบ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง และนำมาปรับปรุง โดยผลการประเมิน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการออกแบบขั้นตอน การนำเสนอ คำบรรยายประกอบภาพ กราฟิก ระยะเวลา การนำเสนอบทเรียนและการประเมินผลบทเรียน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 หมายความว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีเทคนิคการผลิตสื่อ CAI ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (ผลการประเมินอยู่ในภาคผนวก ฉ หน้าที่ 117)
 12. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา
- ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ดังภาพที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

ผลการทดลองใช้ครั้งที่ 1 โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน เช่น ความชัดเจนของภาษา คำสั่งต่าง ๆ โดยสังเกตจากการถามและพฤติกรรมของผู้เรียน ผลการทดลองใช้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1

รายการ	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
คะแนนเต็ม	40.00	30.00
คะแนนที่ได้	31.00	23.00
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 77.50$	$E_2 = 76.67$

จากตารางที่ 3.1 พบว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบระหว่างเรียนเท่ากับ 31.00 คะแนน คิดเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 77.50 และคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 23.00 คะแนน คิดเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_2) เท่ากับ 76.67 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองแบบเป็นรายบุคคลมีค่าประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 และผลจากการสังเกตพฤติกรรมและการสอบถามเกี่ยวกับความชัดเจนของภาษาและคำสั่งต่าง ๆ พบว่า นักศึกษาไม่สามารถควบคุมการดำเนินเรื่องของบทเรียนได้ และขนาดของตัวอักษรยังเล็กเกินไป ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. เพิ่มปุ่ม Next และ Back เพื่อให้ นักศึกษาสามารถควบคุมบทเรียน ทบทวนบทเรียน และกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนด้วยตนเองได้
2. เพิ่มขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการทดลองใช้ครั้งที่ 2 โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยและไม่ใช้ผู้ทดลอง 1 คน ที่ผ่านมาจำนวน 5 คน โดยสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและจากการถามเกี่ยวกับภาษา รูปแบบของจอภาพ เสียงประกอบ และหาประสิทธิภาพ ผลการทดลองใช้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการทดลองใช้ครั้งที่ 2

รายการ	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
คะแนนเต็ม	40.00	30.00
คะแนนเฉลี่ย	32.60	25.00
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 81.50$	$E_2 = 83.33$

จากตารางที่ 3.2 พบว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบระหว่างเรียน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.60 คะแนน คิดเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 81.50 และคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.00 คะแนน คิดเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_2) เท่ากับ 83.33 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองแบบเป็นกลุ่มย่อย มีค่าประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85 และผลจากการสังเกตพฤติกรรมและการสอบถามเกี่ยวกับภาษารูปแบบของจอภาพเสียงประกอบและเสียงบรรยาย พบว่า นักศึกษายังขาดทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษ ขนาดของจอภาพที่ใช้แสดงผลยังมีขนาดเล็กเกินไป เสียงประกอบยังไม่สร้างความสนใจกับผู้เรียนเท่าที่ควร เสียงที่ใช้บรรยายยังเบาและข้อความที่บรรยายยังสั้นเกินไป ทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจ ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. ปรับข้อความที่ใช้เป็นภาษาอังกฤษบางส่วนให้เป็นภาษาไทย เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น
2. ปรับจอภาพนำเสนอจากโหมด 1024 x 768 เป็น 600 x 800 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพและตัวอักษรได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
3. เปลี่ยนเสียงประกอบให้มีจังหวะที่เร่งเร็วมากขึ้น เพื่อเร่งเร้าความรู้สึกและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน
4. เพิ่มข้อความที่ใช้บรรยายและปรับเสียงให้ดังขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสื่อทั้งภาพและเสียงได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองใช้ครั้งที่ 3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา ที่ไม่ใช่ผู้ที่ถูกทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 จำนวน 20 คน เมื่อนักศึกษาเรียนและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนพร้อมทั้งบันทึกคะแนนลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ตามที่กำหนดไว้ในบทเรียนจนจบบทเรียนแล้ว ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัย ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 85/85

3.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
2. กำหนดน้ำหนักคะแนนของเนื้อหาแต่ละเนื้อหาเพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 โครงสร้างวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	น้ำหนัก	จำนวนข้อ	ออกเกิน
1. การแบ่งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	นักศึกษาสามารถจำแนกและอธิบายระบบเครือข่ายแต่ละประเภทได้	15	5	5
2. ระบบเครือข่ายท้องถิ่น	นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายและจำแนกประเภทของระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้	25	7	7
3. ความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่น	นักศึกษาสามารถบอกถึงความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่นในด้านต่างๆ ได้	15	5	5
4. ชนิดของสายส่งข้อมูล	นักศึกษาสามารถจำแนกและอธิบายชนิดของสายส่งข้อมูลในแต่ละประเภทได้	25	7	7
5. วิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น	นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่นแต่ละประเภทได้	20	6	6
รวม		100	30	30

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย จำนวน 60 ข้อ

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และขอคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเครื่องมือวัดตรวจสอบหาความตรงเชิงเนื้อหาเป็นรายข้อ เพื่อให้แน่ใจว่าวัดตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้ เสร็จนำมาแก้ไขและปรับปรุง โดยใช้เทคนิคของ Rovinelli และ Hambleton (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 60-62)

6. นำเอาผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิมาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ข้อที่มีค่าเฉลี่ย 3.51-5.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถือว่ามีความเหมาะสมในการใช้ และผลการตรวจสอบได้ข้อที่มีความเหมาะสมทั้งหมด 46 ข้อ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังตารางที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงจำนวนข้อสอบที่มีความเหมาะสม วิจาาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	น้ำหนัก	จำนวนข้อสอบที่ออก	จำนวนข้อสอบที่มีความเหมาะสม	ได้ข้อสอบ
1. การแบ่งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	นักศึกษาสามารถจำแนกและอธิบายระบบเครือข่ายแต่ละประเภทได้	15	10	6	5
2. ระบบเครือข่ายท้องถิ่น	นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายและจำแนกประเภทของระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้	25	14	12	7
3. ความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่น	นักศึกษาสามารถบอกถึงความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่นในด้านต่างๆ ได้	15	10	7	5
4. ชนิดของสายส่งข้อมูล	นักศึกษาสามารถจำแนกและอธิบายชนิดของสายส่งข้อมูลในแต่ละประเภทได้	25	14	13	7
5. วิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น	นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่นแต่ละประเภทได้	20	12	8	6
รวม		100	60	46	30

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 46 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ที่ผ่านการเรียนในเนื้อหานี้มาแล้ว จำนวน 30 คน และทำการตรวจสอบเพื่อให้คะแนน โดยเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

7. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อและคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เพื่อให้ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่จะนำไปใช้ในการทดลองจริง จำนวน 30 ข้อ โดยครอบคลุมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

8. นำข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ไปหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 85) ผลที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.5 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จำนวนข้อสอบ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเที่ยง (KR-20)
30 ข้อ	0.20 - 0.70	0.20 - 0.67	.84

จากตารางที่ 3.3 เป็นผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่จะใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผลการทดลองพบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.67 มีค่าความเที่ยง (KR-20) เท่ากับ .84

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้ในการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest)

3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 รูปแบบการทดลอง

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองดังนี้

	O_1	X	O_2
เมื่อ	O_1	หมายถึง	การสอบก่อนเรียน
	O_2	หมายถึง	การสอบหลังเรียน
	X	หมายถึง	ตัวแปรจัดการกระทำ (Treatment) ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปยังอธิบดีกรมอาชีวศึกษาเพื่อทำหนังสือขออนุญาตถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

จากนั้นผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ครั้ง ดังนี้

1. ทดลองครั้งที่ 1 วันที่ 3 และวันที่ 10 มกราคม 2544 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. จัดเตรียมความพร้อมและติดตั้งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 เครื่อง
2. ผู้วิจัยแนะนำวิธีการเรียนและการใช้งานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อผู้เรียน 1 คน ใช้เวลาในการเรียน 4 คาบ (200 นาที)
4. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายบทเรียน มาวิเคราะห์หาค่า E_1 และ E_2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ทดลองครั้งที่ 2 วันที่ 19 และวันที่ 26 มกราคม 2544 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. จัดเตรียมความพร้อมและติดตั้งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 เครื่อง
2. ผู้วิจัยแนะนำวิธีการเรียนและการใช้งานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบ (50 นาที)
4. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย และทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน โดยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อผู้เรียน 1 คน ซึ่งแบ่งการเรียนออกเป็น 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ (100 นาที) ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 เรียนเรื่องการแบ่งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น

สัปดาห์ที่ 2 เรียนเรื่องความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่น เรื่องชนิดของสายส่งข้อมูลและเรื่องวิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อผู้เรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจบแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบ (50 นาที)

6. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

1. หาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 102-103)

การหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ

\bar{X} = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = จำนวนคะแนนในกลุ่ม

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ

S = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X = คะแนนแต่ละตัว

\bar{X} = ค่าเฉลี่ย

N = จำนวนคะแนนในกลุ่ม

\sum = ผลรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หาค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 87)

ค่าความยากง่าย

$$P = \frac{H + L}{N}$$

ค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{H - L}{N/2}$$

เมื่อ

p = ค่าความยาก

r = ค่าอำนาจจำแนก

H = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

L = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N = จำนวนคนทั้งหมด

3. หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 85)

$$r_{kk} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ

r_{kk} = ความเที่ยงของแบบทดสอบ

k = จำนวนข้อสอบ

p = ความยาก

q = 1 - p

S^2 = ความแปรปรวนของคะแนนรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้สูตร (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521 : 122)

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

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ = คะแนนรวมของแบบฝึกหัด

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

N = จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ = คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

3.4.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 109-110)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad ; \quad df = n - 1$$

เมื่อ t = ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D = ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ n = จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนนนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษา นครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย มีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนและแบบทดสอบ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนกรอบที่ใช้นำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

ลำดับ	เนื้อหา	จำนวนกรอบที่ใช้นำเสนอ
1.	แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)	30
2.	การแบ่งระบบเครือข่าย	20
3.	ระบบเครือข่ายท้องถิ่น	39
4.	ความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่น	22
5.	ชนิดของสายส่งข้อมูล	33
6.	วิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย	20
7.	แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)	30
	รวม	194

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีการนำเสนอในส่วนของเนื้อหาและแบบทดสอบ รวมทั้งหมด 194 กรอบ โดยใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บ 32.5 เมกะไบต์ (Mbyte)

4.1.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน โดยมีผลการทดลองดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการทดลองเป็นกลุ่มใหญ่

รายการ	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
คะแนนเต็ม	40.00	30.00
คะแนนเฉลี่ย	34.50	26.30
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 86.13$	$E_2 = 87.67$

จากตารางที่ 4.2 พบว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 34.50 คะแนน คิดเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 86.13 และคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 26.30 คะแนน คิดเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_2) เท่ากับ 87.67 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในการทดลองจริงได้

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	\bar{X}	SD	t
การทดสอบก่อนเรียน	20	15.40	3.63	7.33**
การทดสอบหลังเรียน	20	21.70	4.72	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษ เท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

** $P < .01$

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.01



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา โดยมีขั้นตอนการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 85 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็น นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 20 คน

กลุ่มที่ 2 เพื่อใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 คน

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย มีประสิทธิภาพเท่ากับ $86.13 / 87.67$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ $85 / 85$

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย มีค่าความเที่ยง (KR-20) เท่ากับ .84

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นและผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

5.5.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. จัดเตรียมความพร้อมและติดตั้งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 เครื่อง ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

2. ผู้วิจัยแนะนำวิธีการเรียนและการใช้งานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อผู้เรียน 1 คน ใช้เวลาในการเรียน 4 คาบ (100 นาที)

4. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายบทเรียนมาวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.5.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. จัดเตรียมความพร้อมและติดตั้งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 เครื่อง ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมาโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

2. ผู้วิจัยแนะนำวิธีการเรียนและขั้นตอนการใช้งานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบ (50 นาที)

4. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย และทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน โดยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อผู้เรียน 1 คน แบ่งการเรียนออกเป็น 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ (100 นาที) ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 เรียนเรื่องการแบ่งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น

สัปดาห์ที่ 2 เรียนเรื่องความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่น เรื่องชนิดของสายส่งข้อมูล และเรื่องวิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่น

โดยการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง ผู้วิจัยจะให้ผู้เรียนเรียนรู้บทเรียนตามลำพังและเป็นผู้ควบคุมเวลาในการเรียนด้วยตนเอง

5. เมื่อผู้เรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจบแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบ (50 นาที)

6. นำผลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน มาวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย โดยใช้สูตร E_1 / E_2

2. เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent

5.7 สรุปผลการวิจัย

5.7.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย มีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน เรื่องการแบ่งระบบเครือข่าย ระบบเครือข่ายท้องถิ่น ความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่น ชนิดของสายส่งข้อมูล วิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายและแบบทดสอบ รวมทั้งหมด 194 กรอบ

1.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 86.13/87.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 85/85 ที่กำหนด

5.7.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.8 อภิปรายผล

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 86.13/87.67 ซึ่งเป็นค่าประสิทธิภาพที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85 นั้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อภิญา โภคาพานิชวงษ์ (2543 : 46) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาภาษาอังกฤษเทคนิค 2 เรื่องสัญลักษณ์และคำแนะนำในการใช้งาน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษเทคนิค 2 เรื่องสัญลักษณ์และคำแนะนำในการใช้งาน ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.84/81.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จีรพรรณ สุวรรณเนตร (2543 : 53) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจังหวัดสมุทรสงคราม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 94.33/92.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85 และสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้พัฒนาขึ้น มีการเตรียมความพร้อมตั้งแต่ขั้นตอนของการวางแผน การออกแบบ โดยเริ่มตั้งแต่การศึกษาหลักสูตรรายวิชา จุดประสงค์รายวิชาจนไปถึงการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้วิจัยจะไม่ยึดหลักเกณฑ์ต่างๆ ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตายตัว ทั้งนี้เพื่อสามารถปรับเปลี่ยนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา ซึ่ง วสันต์ อดิศักดิ์ (2530 : 19-21) ได้เสนอแนะลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ต้องมีเนื้อหาที่ถูกต้องเหมาะสม เป็นเรื่องใกล้ตัวผู้เรียนไม่ยากหรือง่ายเกินไป มีความชัดเจน การนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพชัดเจน ไม่สับสนสามารถกระตุ้นความสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.9 ข้อเสนอแนะ

5.9.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. ผู้สอนควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นมาใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
3. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ไปใช้ในการสอนซ่อมเสริมได้

5.9.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไปเปรียบเทียบกับการสอนโดยวิธีสอนปกติ
2. ควรมีการศึกษาว่าปัจจัยใด เช่น ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ หรือกราฟฟิก ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด
3. ศึกษาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความรู้ความสามารถในระดับใดมากที่สุด

บรรณานุกรม

- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2538. “แนวคิดการหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI.” วารสารวิชาการ
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 5(3) : 11
- กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2540. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
พุทธศักราช 2540. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- _____. 2539. คอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กุล อักษรนุ. 2543. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวงจรดิจิตอล 1 เรื่อง โลจิก
ไดอะแกรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ขนิษฐา ชานนท์. 2532. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. เทคโนโลยีทางการศึกษา.
(ฉบับปฐมฤกษ์)
- จิรวรรณ สุวรรณเนตร. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง จังหวัดสมุทรสงคราม.”
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ชัชวาล มังคลิงกุล. 2532. “การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย วิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เรียนด้วยสิ่งช่วยสอน
ความคิดรวบยอดก่อนเรียนและหลังเรียน.” ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ ดันจางรังษี. 2534. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษเทคนิคของนักศึกษา
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ที่เรียน โดยใช้เกมส์และสถานการณ์จำลอง.”
วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : องค์การคำคุรุสภา.
- ธวัชชัย งามสันติวงศ์. 2540. มัลติมีเดีย Toolbook หลักการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย.
กรุงเทพฯ : เซ็นจูรี่.
- นัยนา ลีนะธรรม. 2534. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู.”
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิพนธ์ สุขปรีดี. 2528. โสตทัศนศึกษา. กรุงเทพฯ : แพร่พิทยา.

_____. 2531. “วิจัยเพื่อการพัฒนากระบวนการคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์”. ศรีนครินทร์วิโรฒวิจัยและพัฒนา.

บุญชม ศรีสะอาด. 2535. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. ม.ป.ท., ม.ป.ป. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : อัดลำเนา.

ผดุง อารยะวิญญู. 2527. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น.

พรพรรณ ไวทบางกูรและนภพินท์ อนันตรศิริชัย. 2533. การพัฒนาโปรแกรมช่วยสอน. กรุงเทพฯ : สสวท.

พรรณี ช. เจนจิต. 2538. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : บริษัทคอมแพคท์พรีนท์ จำกัด.

ไพศาล หวังพานิช. 2538. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กทม. : ประสานการพิมพ์.

พิเชษฐ รังษีรัตนา. 2540. Macromedia Graphica 2 in 1. กรุงเทพฯ : หจก. ไทยเจริญการพิมพ์.

ภัทรา นิคมานนท์. 2535. การวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เย็น ภู่วรรณ. 2529. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : จันทรเกษม.

ยุพดี เฉลาภักตร์. 2536. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ
วิชาวงจรถอด 1 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ที่เรียนจากบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบและไม่อธิบายคำตอบ.”
วิทยานิพนธ์ คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาคุรุศาสตร์เทคโนโลยี
บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2527. การศึกษาตามเอกัตถ์กับการศึกษารายบุคคล. กรุงเทพฯ : สารพิมพ์
หลักสูตร.

รวีวัตร์ สิริภูบาล. 2533. “การสร้างชุดการสอน เรื่องการออกกำลังกาย การพักผ่อนและนันทนาการ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วสันต์ อติศัพท์. 2530. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ศึกษาศาสตร์.

วารินทร์ รัศมีพรหม. 2524. คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน. กรุงเทพฯ : จันทรเกษม.

วีระ ไทยพานิชย์. 2527. บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ :
ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน.

ศุภสมบุรณ์ อังรัตนการ. 2531. “การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้เมตริกซ์
แก้สมการเชิงเส้น.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี
การศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศิริชัย สงวนแก้ว. 2534. แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : คอมพิวเตอร์
รีวิว.
- สมชัย ชินะตระกูล. 2531. การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์การศาสนา.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532. ผู้เส้นทางแนวใหม่ทางการศึกษาคอมพิวเตอร์กับการศึกษา. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุราช แหมมอ่อน. 2542. **Macromedia Director 8.0**. กรุงเทพฯ : เพาเวอร์แม็คซิสเต็มส์.
พิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสาวคนธ์ อุณนนต์. 2542. คอมพิวเตอร์เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เอมพันธ์.
- อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : กราฟแมนเพรส.
- อรพรรณ พรสีมา. 2530. เทคโนโลยีการสอน. กรุงเทพฯ : โอเอสพรีนติ้งเฮาส์.
- อภิญา โภคาพานิชวงศ์. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาภาษาอังกฤษเทคนิค 2
เรื่องสัญลักษณ์และคำแนะนำในการใช้งาน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา, สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อาภรณ์ ชาตบุรุษ. 2517. “การเรียนเป็นรายบุคคล.” วารสารครุศาสตร์. 4(7) : 14-19
- ฮากิม พงษ์ขี้เหล็ก. 2540. “การพัฒนาบทเรียนช่วยสอน เรื่องไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2. “ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- Gagne, Robert M. and Briggs, Leslie J. **Principles of Instruction Design**. Newyork ; Holt, Rinehart
and winstong 1974.
- Miller, Jerold Dale Jr. 1986. Jan. “The Effect of Computer Assisted Problem Solving Instruction On
Academic Achievement of Elementary Students.” **Dissertation Abstracts International**
46. : 1991 – A.
- Oates, William Robert. 1983. Mar. “Effect of Computer-Assisted Instruction in Writing Skills on
Journalism Students in Beginning News Writing Classes.” **Dissertation Abstracts**
International. 43 : 2882-A.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก เนื้อหาบทเรียนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย
- ภาคผนวก ข วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ภาคผนวก ค หนังสือราชการ
- ภาคผนวก ง รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ
- ภาคผนวก จ แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
แบบประเมินสื่อการเรียนการสอน
- ภาคผนวก ฉ ผลการประเมินสื่อการเรียนการสอนของผู้ทรงคุณวุฒิ
- ภาคผนวก ช คะแนนจากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ภาคผนวก ซ ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ภาคผนวก ฅ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาบทเรียน

วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

เนื้อหาที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีดังนี้

1. การแบ่งระบบเครือข่ายแบ่งออกเป็น 3 แบบด้วยกัน ได้แก่ ระบบเครือข่ายระดับประเทศ (Wide Area Network หรือ WAN) ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network หรือ LAN) และระบบเครือข่ายระดับเมือง (Metropolitan Area Network หรือ MAN)
2. ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) แบ่งออกเป็น 3 แบบ ได้แก่ โทโปโลยีแบบบัส (Bus Topology) โทโปโลยีแบบดาว (Star Topology) และ โทโปโลยีแบบวงแหวน (Token-Ring Topology)
3. ความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่น ได้แก่ การประมวลผลแบบกระจายงาน ความรวดเร็วในการติดต่อสื่อสาร การติดต่อระหว่างสถานีผู้ใช้งาน การใช้ทรัพยากรร่วมกัน และการใช้โปรแกรมร่วมกัน
4. ชนิดของสายส่งข้อมูล ได้แก่ สายส่งข้อมูลแบบโคแอกเซียล (Coaxial Cable) สายส่งข้อมูลชนิดสายคู่บิดเกลียวแบบหุ้มฉนวน (Twisted-Pair Cable) และสายส่งข้อมูลแบบเส้นใยนำแสง (Fiber-Optic Cable)
5. วิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น ได้แก่ การเชื่อมต่อแบบบัส (Bus Topology) การเชื่อมต่อแบบดาว (Star Topology) และ การเชื่อมต่อแบบวงแหวน (Ring Topology)

1. การแบ่งระบบเครือข่าย

สามารถแบ่งออกเป็น 3 แบบด้วยกัน ได้แก่

1.1 ระบบเครือข่ายระดับประเทศ (Wide Area Network หรือ WAN)

เป็นระบบเครือข่ายที่ติดตั้งใช้งานอยู่ในบริเวณกว้าง เช่น ระบบเครือข่ายที่ติดตั้งใช้งานทั่วโลก โดยปกติมีอัตราการส่งข้อมูลที่ต่ำและมีโอกาสเกิดข้อผิดพลาดได้สูง การส่งข้อมูลอาจใช้อุปกรณ์ในการสื่อสารเช่น โมเด็มมาช่วย

1.2 ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network หรือ LAN)

เป็นระบบเครือข่ายที่ใช้กันอยู่ในบริเวณที่ไม่กว้างนัก อาจใช้อยู่ในอาคารเดียวกันหรืออาคารที่อยู่ใกล้กัน เช่น ใช้ภายในมหาวิทยาลัย ภายในอาคารสำนักงาน ในคลังสินค้าหรือโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นต้น การส่งข้อมูลทำได้ด้วยความเร็วสูง และมีข้อผิดพลาดน้อย ระบบเครือข่ายท้องถิ่นจึงออกแบบมาให้ช่วยลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ร่วมกัน

1.3 ระบบเครือข่ายระดับเมือง (Metropolitan Area Network หรือ MAN)

เป็นระบบเครือข่ายที่มีอยู่ระหว่าง LAN และ WAN คือเป็นระบบเครือข่ายที่ใช้ภายในเมืองหรือจังหวัดเท่านั้น

2. ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN)

แบ่งออกเป็น 3 แบบ ได้แก่

2.1 โทโปโลยีแบบบัส (Bus Topology)

โทโปโลยีแบบบัส จะเป็นการเชื่อมต่อสายแบบเส้นตรง โดยสถานีงานต่างๆ จะใช้บัส หรือถนนข้อมูลนี้ร่วมกัน ซึ่งเปรียบเสมือนถนนของข้อมูลเป็นแกนหลัก แต่ถ้าหากกรณีที่มีสายเส้นใดเส้นหนึ่งหลุดไป ก็จะทำให้ระบบเครือข่ายนี้หยุดทำงานทันที

ข้อดีและข้อเสียของโทโปโลยีแบบบัส

ข้อดี

1. สามารถติดตั้งได้ง่าย เนื่องจากเป็น โครงสร้างเครือข่ายที่ไม่ซับซ้อน
2. การเดินสายเพื่อต่อใช้งาน สามารถทำได้ง่าย
3. ประหยัดค่าใช้จ่าย กล่าวคือ ใช้สายส่งข้อมูลน้อยกว่า เนื่องจากสามารถเชื่อมต่อกับสายแกนหลักได้ทันที
4. ง่ายต่อการเพิ่มสถานีใหม่เข้าไปในระบบ โดยจุดใหม่สามารถใช้สายส่งข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ข้อเสีย

1. ถ้ามีสายเส้นใดเส้นหนึ่งหลุดไปจากสถานีใดสถานีหนึ่ง ก็จะทำให้ระบบเครือข่ายนี้หยุดการทำงานลงทันที
2. ถ้าระบบเกิดข้อผิดพลาด จะหาข้อผิดพลาดได้ยาก โดยเฉพาะถ้าเป็นระบบเครือข่ายขนาดใหญ่

2.2 โทโปโลยีแบบดาว (Star Topology)

เป็นรูปแบบการเชื่อมต่อโดยนำสถานีต่างๆ หลากๆ สถานีนำมาเชื่อมต่อรวมกันกับอุปกรณ์ต่อเชื่อมตัวกลาง ซึ่งเรียกว่า Concentrator หรือ HUB โดยอุปกรณ์ต่อเชื่อมตัวกลางนี้จะทำหน้าที่รับส่งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลจากสถานีหนึ่ง แล้วส่งไปให้กับสถานีอื่นๆ ซึ่งถ้าหากสายส่งข้อมูลของสถานีใดสถานีหนึ่งเกิดความเสียหาย ก็จะมีผลกระทบเฉพาะสถานีนั้นเท่านั้น จะไม่มีผลกับสถานีอื่นๆ เนื่องจากไม่มีการใช้สายส่งข้อมูลร่วมกัน

ข้อดีและข้อเสียของ โทโปโลยีแบบดาว

ข้อดี

1. ง่ายต่อการติดตั้งระบบและการบริการ เนื่องจากมีจุดศูนย์กลาง (HUB) อยู่ทีเดียว
2. ถ้ามีสถานีใดสถานีหนึ่งเกิดความเสียหาย เช่น สายส่งข้อมูลเสีย ก็จะไม่ส่งผลกระทบต่อสถานีอื่นๆ เนื่องจากไม่ได้ใช้สายส่งข้อมูลร่วมกัน

ข้อเสีย

1. ต้องใช้สายส่งข้อมูลจำนวนมาก เนื่องจากสายส่งข้อมูลของแต่ละสถานีจะถูกนำมาใช้โดยตรงกับศูนย์กลาง
2. เนื่องจากต้องใช้สายส่งข้อมูลจำนวนมาก จึงต้องเสียค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสายส่งข้อมูลค่อนข้างสูง
3. การขยายระบบ ทำค่อนข้างยากลำบาก เช่น การเพิ่มจุดใหม่เพื่อติดต่อกับระบบจะต้องเดินสายจากจุดศูนย์กลางมายังตัวเครื่อง ซึ่งจะมีความยุ่งยากมากขึ้น ถ้าจุดใหม่ที่เชื่อมต่อ กับจุดศูนย์กลางมีระยะห่างไกลกัน
4. เนื่องจากการทำงานขึ้นอยู่กับจุดศูนย์กลาง (HUB) ถ้าหากจุดศูนย์กลางเกิดมีปัญหาหรือเสียหายแล้ว ก็จะมีผลทำให้ทั้งระบบไม่สามารถทำงานได้

2.3 โทโปโลยีแบบวงแหวน (Ring Topology)

เป็นระบบที่เชื่อมต่อกันเป็นลูป (LOOP) ซึ่งประกอบด้วยสถานีหลายๆ สถานีเชื่อมต่อกันโดยสถานีสุดท้ายจะต่อกับสถานีแรกทำให้มีรูปแบบของระบบเป็นแบบวงแหวน (Ring) โดยข้อมูลที่ส่งจากสถานีหนึ่ง ไปยังสถานีหนึ่ง จะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

โทโปโลยีระบบนี้จะมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่รับเข้ามา และเมื่อสถานีใดได้รับข้อมูลตามรหัสที่สถานีผู้ส่งส่งมาให้แล้ว สถานีนั้นก็จะทำการตัดลอกข้อมูลไว้ จากนั้นจึงส่งข้อมูลกลับไปยังสถานีผู้ส่ง และสถานีผู้ส่งก็จะได้รับข้อมูลที่ตนได้ส่งไปกลับมา จากนั้นก็ส่งรหัสต่อไปยังสถานีอื่นว่า ได้มีการส่งข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว และส่งรหัสว่างไปยังเครือข่ายว่า ขณะนี้สายส่งข้อมูลกำลังว่าง พร้อมทั้งจะส่งข้อมูลชุดใหม่

ข้อดีและข้อเสียของ โทโปโลยีแบบวงแหวน

ข้อดี

1. ใช้สายส่งข้อมูลน้อย เมื่อเทียบกับระบบแบบดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 2.1 เนื่องจากใช้สายส่งข้อมูลน้อย ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย และให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

1. เนื่องจากการส่งข้อมูลในแบบวงแหวนนี้จะผ่านไปยังทุก ๆ จุดในวงแหวน ก่อนจะกลับมาหาผู้ส่ง ถ้าจุดใดจุดหนึ่งเกิดความเสียหาย จะทำให้ทั้งระบบไม่สามารถติดต่อกันได้ จนกว่าจะนำจุดที่เสียหายออกจากระบบ

2. ขาดต่อการตรวจสอบหาข้อผิดพลาด เพราะอาจจะต้องหาที่ละจุดว่าเสียหายอย่างไร

3. การจัดโครงสร้างระบบใหม่ค่อนข้างยุ่งยาก เมื่อต้องการเพิ่มจุดสถานีใหม่

จะเห็นได้ว่าได้มีการแบ่งโทโปโลยีออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ด้วยกัน แต่อย่างไรก็ตาม การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายนั้น ยังสามารถนำ Topology นั้นมาประยุกต์การใช้งานได้ เช่น การนำ Topology แบบ Bus, Star หรือ Ring มาผสมกัน

3. ความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่น

ระบบเครือข่ายท้องถิ่นมีข้อดีเหมือนมินิคอมพิวเตอร์หรือเมนเฟรม คือ มีการประมวลผลแบบกระจายงาน ความรวดเร็วในการติดต่อสื่อสาร การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้งาน การใช้ทรัพยากรร่วมกันและการใช้โปรแกรมร่วมกัน

3.1 การประมวลผลแบบกระจายงาน

ในการประมวลผลแบบกระจายงาน เมื่อสถานีของผู้ใช้บริการขอโปรแกรม และข้อมูลจากศูนย์บริการข้อมูล (File Server) โปรแกรมคำสั่งจะถูกสำเนาจากศูนย์ข้อมูล บริการข้อมูลไปยังหน่วยความจำที่สถานีของผู้ใช้ เมื่อเสร็จสิ้นในการใช้งานโปรแกรมและไฟล์ข้อมูลแล้ว สถานีผู้ใช้จะส่งข้อมูลกลับไปเก็บยังศูนย์บริการข้อมูลเพื่อใช้งานต่อไป

ซ้ำซ้อนของอุปกรณ์ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย นอกจากนี้ระบบเครือข่ายท้องถิ่นยังช่วยให้ผู้จัดการระบบสามารถตรวจสอบการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้จากผู้ใช้ระบบได้อีกด้วย

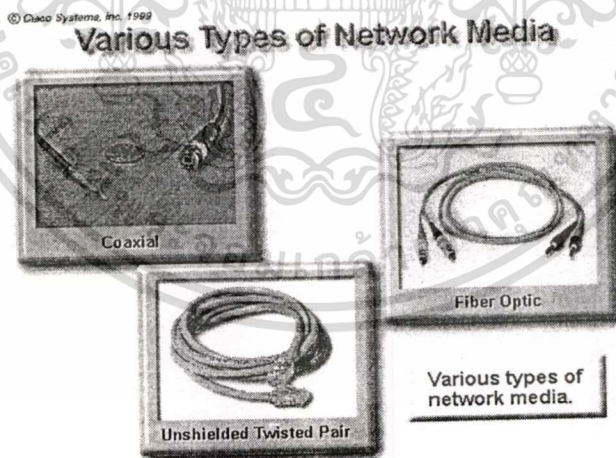
3.5 การใช้โปรแกรมร่วมกัน

ในระบบเครือข่ายผู้ใช้สามารถจะใช้ข้อมูลและซอฟต์แวร์ร่วมกันได้ เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล สืบบันทึกข้อมูล ตลอดจนการค้นหาตรวจสอบข้อมูลได้รวดเร็วและถูกต้อง การปรับปรุงโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกันก็สามารถกระทำ ณ จุดเดียว

เมื่อระบบการประมวลผลแบบกระจายได้เริ่มขยายตัวไปมากขึ้น ประกอบกับราคาของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ถูกลง ในขณะที่ประสิทธิภาพของเครื่องเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นการเชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์ให้เป็นระบบเครือข่ายท้องถิ่น จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ในสำนักงาน ได้ดียิ่งขึ้น

4. ชนิดของสายส่งข้อมูล

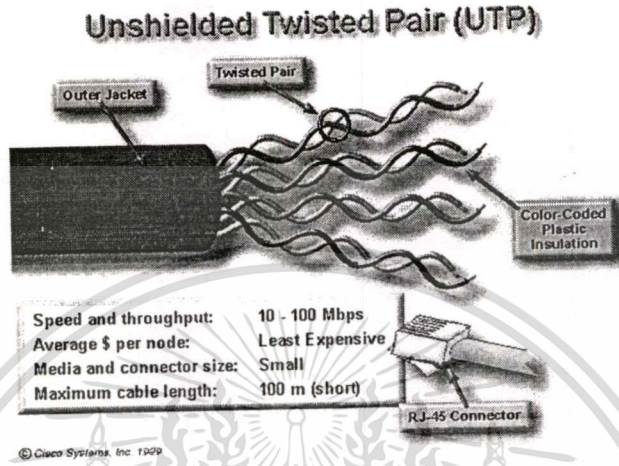
ชนิดของสายส่งข้อมูลที่เชื่อมต่อแต่ละสถานี มีผลอย่างมากต่อราคาในการติดตั้งระบบ สายส่งข้อมูลแต่ละชนิดมีความสามารถในการเชื่อมต่อที่แตกต่างกัน ชนิดของสายส่งข้อมูล ดังภาพที่ 6.2



ภาพที่ 6.2 ชนิดของสายส่งข้อมูล

4.1 สายส่งข้อมูลชนิดสายคู่บิดเกลียวแบบหุ้มฉนวน (Twisted-Pair Cable)

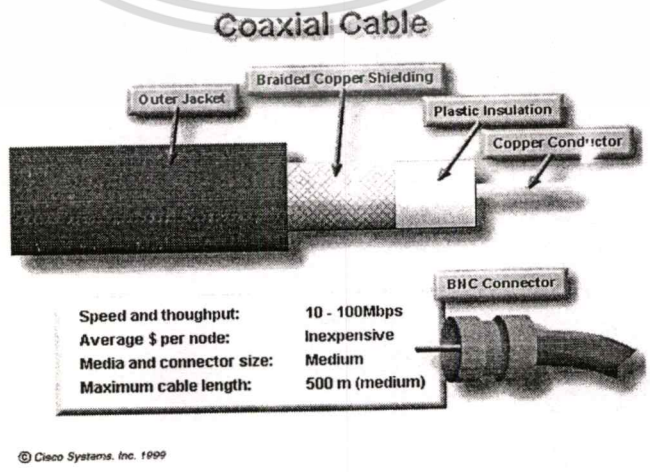
ใช้สายมาตรฐานสองเส้นกันด้วยฉนวนแล้วบิดเข้าด้วยกันและล้อมรอบด้วยฉนวนชั้นนอกอีกทีหนึ่งซึ่งเรียกว่า แจ็คเกต สายส่งข้อมูลแบบนี้สามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง 10 เมกะบิตต่อวินาที ดังภาพที่ 6.3



ภาพที่ 6.3 ลักษณะของสายส่งข้อมูลชนิดสายคู่บิดเกลียวแบบหุ้มฉนวน

4.2 สายส่งข้อมูลแบบโคแอกเซียล (Coaxial Cable)

ประกอบด้วยนำที่ใช้ในการส่งข้อมูล เส้นหนึ่งอยู่ตรงกลางแล้วล้อมรอบด้วยตัวนำอีกตัวหนึ่งซึ่งทำหน้าที่เป็นสายดิน (Ground) ระหว่างตัวนำทั้งสองตัวนี้จะมีฉนวนพลาสติก กันอยู่และทั้งหมดนี้จะล้อมรอบด้วยฉนวนที่เป็นแจ็คเกตอีกทีหนึ่ง สายส่งข้อมูลแบบนี้สามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงถึง 350 เมกะบิตต่อวินาที สายโคแอกเซียลแบบหนาส่งข้อมูลได้ไกลกว่าสายโคแอกเซียลแบบบางแต่มีราคาแพงและมีความยืดหยุ่นในการใช้งานน้อยกว่า การติดตั้งเดินสายหรือย้ายตำแหน่งยากกว่า ดังภาพที่ 6.4

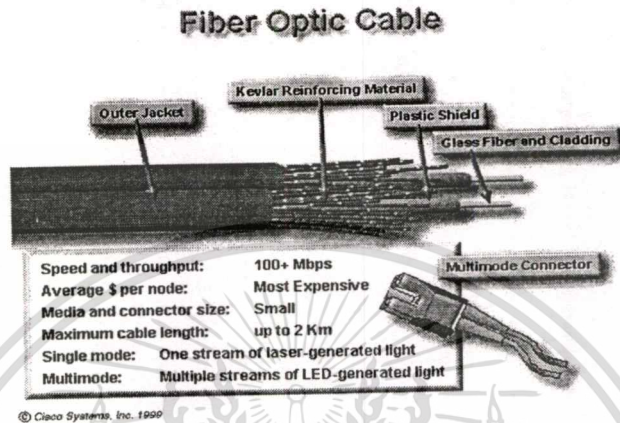


ภาพที่ 6.4 ลักษณะของสายส่งข้อมูลแบบโคแอกเซียล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 สายส่งข้อมูลแบบเส้นใยนำแสง (Fiber-Optic Cable)

ใช้สำหรับส่งข้อมูลที่ต้องการความเร็วสูงมีข้อมูลที่ต้องการส่งจำนวนมาก และในสภาพแวดล้อมที่มีสัญญาณไฟฟ้ารบกวนมาก สายส่งข้อมูลแบบนี้จะมีความเร็วในการส่งถึง 1 กิกะบิตต่อวินาทีหรือมากกว่า ดังภาพที่ 6.5



ภาพที่ 6.5 ลักษณะของสายส่งข้อมูลแบบเส้นใยนำแสง

สายส่งข้อมูลแบบเส้นใยนำแสง (Fiber) ที่ทำมาจากใยแก้ว 2 ชนิด ชนิดหนึ่งจะอยู่ที่แกนกลาง ส่วนอีกชนิดหนึ่งจะอยู่ด้านนอก ซึ่งใยแก้วทั้งสองนี้จะมีดัชนีการสะท้อนแสงต่างกัน ทำให้แสงซึ่งถูกส่งออกมาจากปลายด้านหนึ่งสามารถส่งผ่านไปยังอีกด้านหนึ่ง โดยที่ไม่ผ่านออกไปยังพื้นผิวด้านนอกของเส้นใยได้ เส้นใยนี้จะมีตัวป้องกันด้านนอกอีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันกาเสียหายภายใน

5. วิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น

วิธีการเชื่อมต่อระบบหรือ โทโพโลยี เป็นรูปแบบการต่อของระบบเครือข่ายท้องถิ่น โครงสร้างแบบที่สำคัญ เช่น แบบดาว (Star) แบบบัส (Bus) และวงแหวน (Ring) เรากำหนดโทโพโลยีเหล่านี้ได้ 2 ทางคือ

1. โทโพโลยีเชิงตรรก (Logical topology) เป็นวิธีที่สถานีของระบบเครือข่ายติดต่อกับสื่อและส่งข้อมูล
2. โทโพโลยีทางกายภาพ (Physical topology) เป็นวิธีทางกายภาพที่ระบบเครือข่ายถูกเชื่อมต่อ

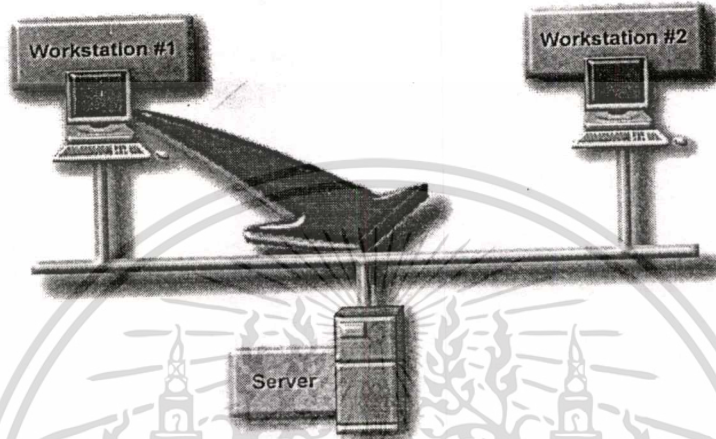
5.1 การเชื่อมต่อแบบบัส (Bus Topology)

โทโพโลยีแบบบัส มีการส่งข้อมูลอันเดียวเรียกว่าบัส หรือ ทังก์ (Trunk) ทุกสถานีต่ออยู่กับบัส และที่ปลายทางทั้งสองด้านปิดด้วยตัวเทอร์มินเนเตอร์ (Terminator) โดยปกติแล้วแต่ละสถานีจะต่ออยู่กับ

สายส่งข้อมูลหลักด้วย stubs ในการใช้งานจริงสายส่งข้อมูลหลักมักจะอยู่บนเพดาน หรือติดอยู่กับผนัง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

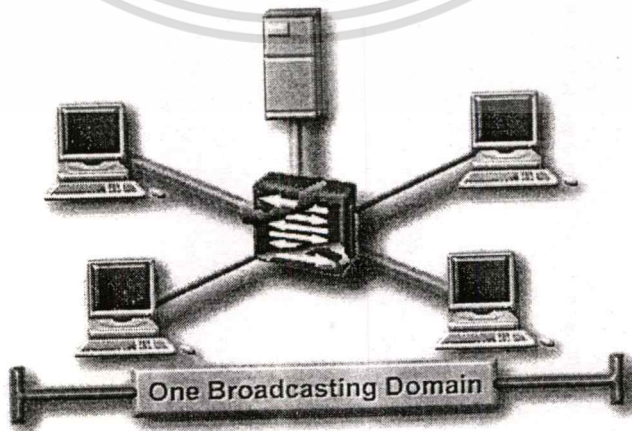
สายส่งข้อมูลหลักด้วย stubs ในการใช้งานจริงสายส่งข้อมูลหลักมักจะอยู่บนเพดาน หรือติดอยู่กับผนัง และ Stub จะเป็นตัวต่อจากสายข้อมูลหลักเข้าสู่สถานีของผู้ใช้ Stub มีความยาวได้ค่อนข้างจำกัด เช่น ของ Ethernet จะมีความยาวสูงสุดได้เพียง 2.5 เมตร แต่สำหรับ Arcnet จะยอมให้ต่อสายจากสายข้อมูลหลักยาวเท่าใดก็ได้ที่สายนั้นได้รูป อาจใช้ตัวทวนซ้ำสัญญาณ (Repeaters) ต่อระหว่างสายส่งข้อมูลกับสื่อแบบอื่น หรือสายส่งข้อมูลด้วยกันเพื่อขยายระบบออกไปได้ ดังภาพที่ 6.6



ภาพที่ 6.6 โทโพโลยีแบบบัส

5.2 การเชื่อมต่อแบบดาว (Star Topology)

โทโพโลยีแบบดาว จะต่อสายส่งข้อมูลในรูปแบบของดาว นั่นคือมีสายต่อออกมาจากศูนย์กลาง ซึ่งปกติแล้วจะเป็นศูนย์บริการข้อมูล แต่ละสถานีจะมีสายต่อเข้าสู่ศูนย์บริการข้อมูล ไม่มีการใช้สายส่งข้อมูลร่วมกัน ดังนั้นถ้าสายส่งข้อมูลหรือบอร์ดการเชื่อมโยงเครือข่าย (NIC) ของสถานีใดเสียหาย ก็จะมีผลเฉพาะสถานีนั้นเท่านั้น ไม่มีผลต่อสถานีอื่น ดังภาพที่ 6.7

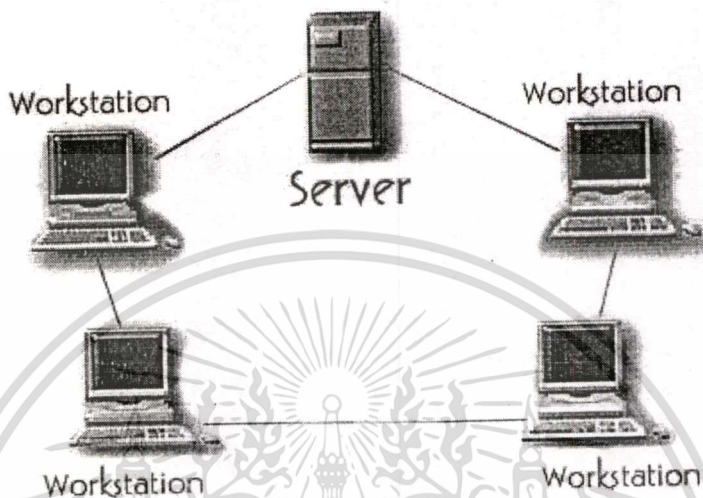


ภาพที่ 6.7 โทโพโลยีแบบดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การเชื่อมต่อแบบวงแหวน (Ring Topology)

จะมีสถานีในระบบต่อกันเป็นลูป โดยสถานีสุดท้ายจะต่อกับสถานีแรก ทำให้รูปแบบของระบบเป็นแบบวงแหวน ข้อมูลที่ส่งในระบบแบบนี้จะผ่านทุกสถานี โดยอุปกรณ์ หรือสถานีที่ส่งจะต้องคอยดูจากกลุ่มสื่อสาร (Packet) ที่มันส่งเพื่อที่จะไม่ส่งกลุ่มข้อมูลสื่อสารนั้นซ้ำอีก ดังภาพที่ 6.8



ภาพที่ 6.8 โทโพโลยีแบบวงแหวน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย
(Computer Assisted Instruction on Topology Standard)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. การแบ่งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - 1.1 นักศึกษาสามารถจำแนกและอธิบายระบบเครือข่ายแต่ละประเภทได้
2. ระบบเครือข่ายท้องถิ่น
 - 2.1 นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายและจำแนกประเภทของระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้
3. ความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่น
 - 3.1 นักศึกษาสามารถบอกถึงความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่นในด้านต่าง ๆ ได้
4. ชนิดของสายส่งข้อมูล
 - 4.1 นักศึกษาสามารถจำแนกและอธิบายชนิดของสายส่งข้อมูลในแต่ละประเภทได้
5. วิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น
 - 5.1 นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่นแต่ละประเภทได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา
รับที่: 189/2544
วันที่: 19/01/2544 เวลา:



ที่ ศธ 0908/ 132

กองวิทยาลัยอาชีวศึกษา กรมอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ กทม. 10300

/8 มกราคม 2544

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา

ด้วย กรมอาชีวศึกษาได้พิจารณาอนุญาตให้ นางสาวจันทิมา นุทเสน นักศึกษาระดับปริญญาโท
หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แจกแบบทดสอบและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ เพื่อการ
วิจัยเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อ
ระบบเครือข่าย”

กองวิทยาลัยอาชีวศึกษาจึงขอให้สถานศึกษาอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูลของ
นักศึกษาดังกล่าวข้างต้น ทั้งนี้เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อเรื่องดังกล่าวได้

อนึ่ง แบบทดสอบที่กรมอาชีวศึกษาอนุญาตให้ใช้เก็บข้อมูล จะมีตราประทับและลายมือชื่อ
กำกับที่มุมบนด้านขวาทุกแผ่น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้วกรุณาส่งคืนแบบทดสอบกับ
บุคคลดังกล่าวด้วย จักขอบคุณมาก

ผู้เผยแพร่การวิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา

ขอแสดงความนับถือ

1. เพื่อโปรดทราบ

- 1. นางสาวจันทิมา นุทเสน
- 2. นางสาว.....
- 3. นางสาว.....
- 4. นางสาว.....

(นางจินตนา เสรีภาพ)

ผู้อำนวยการกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา

ฝ่ายพัฒนาการศึกษา (กลุ่มงานมาตรฐานการศึกษา)

โทร. 282-9357 , 282-2549 ต่อ 1600-1613

โทรสาร 282-9357

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องขออนุญาตของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ CAI

1. อาจารย์พิเชษฐ์ สถิตวิฒนาวงศ์
ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวางแผนและพัฒนา
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
2. ผศ. ดร. ไพบุลย์ เปานิล
รองผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม
3. ดร. อำนวย เดชชัยศรี ตำแหน่งศึกษานิเทศก์
หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. อาจารย์พงษ์สุภา กุบแก้ว หัวหน้างานศูนย์ข้อมูล
วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา
2. อาจารย์ชาติรี พรจรรยา หัวหน้างานศูนย์ข้อมูลฯ
วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา
3. อาจารย์วารี ชื่นบุญเพิ่ม หัวหน้าศูนย์สารสนเทศ
ตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 5
วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผล

1. ดร.คมสร วงษ์รักษา วิทยาลัยเทคนิคนครนายก
2. อาจารย์ไทรรงค์ เจนการ
สำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ
3. อาจารย์บุหลัน เจนร่วมจิต หัวหน้างานวัดผลและประเมินผล
วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย
(Computer Assisted Instruction on Topology Standard)**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมายลง ✓ ในช่องคะแนนตามความคิดเห็นตามระดับความเหมาะสม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุดหรือไม่เหมาะสมเลย

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>1. การแบ่งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>1.1 นักศึกษาสามารถจำแนกและอธิบายระบบเครือข่ายแต่ละประเภทได้</p> <p>1. ข้อใดเป็นระบบเครือข่ายที่นิยมใช้กันมากที่สุดในธุรกิจอุตสาหกรรม</p> <p>ก. ระบบเครือข่ายระดับเมือง</p> <p>ข. ระบบเครือข่ายท้องถิ่น</p> <p>ค. ระบบเครือข่ายระดับประเทศ</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>2. ระบบเครือข่ายสามารถแบ่งออกได้เป็นกี่ประเภท</p> <p>ก. 2 ประเภท</p> <p>ข. 3 ประเภท</p> <p>ค. 4 ประเภท</p> <p>ง. 5 ประเภท</p>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>3. ข้อใดเป็นชื่อภาษาอังกฤษของระบบเครือข่ายระดับประเทศ</p> <p>ก. Wide Area Network : WAN</p> <p>ข. Local Area Network : LAN</p> <p>ค. Metropolitan Area Network : MAN</p> <p>ง. Carrier Sense Multiple Access : CSMA</p> <p>4. ข้อใดเป็นชื่อภาษาอังกฤษของระบบเครือข่ายระดับเมือง</p> <p>ก. Wide Area Network : WAN</p> <p>ข. Local Area Network : LAN</p> <p>ค. Metropolitan Area Network : MAN</p> <p>ง. Carrier Sense Multiple Access : CSMA</p> <p>5. ข้อใดเป็นชื่อภาษาอังกฤษของระบบเครือข่ายท้องถิ่น</p> <p>ก. Wide Area Network : WAN</p> <p>ข. Local Area Network : LAN</p> <p>ค. Metropolitan Area Network : MAN</p> <p>ง. Carrier Sense Multiple Access : CSMA</p> <p>6. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงระบบเครือข่ายระดับเมือง</p> <p>ก. เป็นระบบเครือข่ายที่มีขนาดอยู่ระหว่าง LAN และ MAN</p> <p>ข. เครือข่ายแบบ MAN มีขอบข่ายการใช้งานทั่วโลก</p> <p>ค. เป็นระบบเครือข่ายที่ใช้งานภายในอาคาร โรงงาน หรือ คลังสินค้า</p> <p>ง. เป็นระบบเครือข่ายที่สามารถเชื่อมโยงกันข้ามจังหวัดได้</p> <p>7. ระบบเครือข่ายท้องถิ่นหมายถึง</p> <p>ก. การเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นข่ายงาน โดยจำกัดพื้นที่ส่วนหนึ่งเพื่อใช้ทรัพยากรบางส่วนร่วมกัน</p> <p>ข. เป็นระบบเครือข่าย ที่ติดตั้งใช้งานในบริเวณกว้าง ๆ การส่งข้อมูลอาจใช้อุปกรณ์สื่อสารเข้ามาช่วย</p> <p>ค. การเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลในระยะไกล โดยไม่จำกัดพื้นที่</p> <p>ง. ระบบเครือข่ายที่สามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง และจะมีข้อผิดพลาดสูงด้วยเช่นกัน</p>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ฯ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>8. ระบบเครือข่ายระดับเมืองหมายถึง</p> <p>ก. เป็นระบบเครือข่ายที่ใช้กันอยู่ในบริเวณไม่กว้างนัก</p> <p>ข. เป็นระบบเครือข่ายที่ใช้ภายในเมือง หรือจังหวัดเท่านั้น</p> <p>ค. ระบบเครือข่ายระดับเมืองมีระยะจุด (node) ต่อจุดจำกัด</p> <p>ง. ระบบเครือข่ายที่จำกัดการติดต่อสื่อสารของอุปกรณ์อยู่ในบริเวณแคบเท่านั้น</p> <p>9. ระบบเครือข่ายระดับประเทศหมายถึง</p> <p>ก. ระบบเครือข่ายที่ไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์สื่อสารเข้ามาช่วยในการรับส่งข้อมูลระยะไกล</p> <p>ข. ระบบเครือข่ายที่อยู่ภายใต้การควบคุมของคนหรือองค์กรเดียว</p> <p>ค. ระบบเครือข่ายที่ติดตั้งใช้งานทั่วโลก มีอัตราการส่งข้อมูลที่ต่ำและมีโอกาสเกิดข้อผิดพลาดได้สูง</p> <p>ง. ระบบเครือข่ายที่ติดตั้งใช้งานทั่วโลก มีอัตราการส่งข้อมูลที่สูงและมีโอกาสเกิดข้อผิดพลาดได้ต่ำ</p> <p>10. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถึงระบบเครือข่ายท้องถิ่น</p> <p>ก. ระบบเครือข่ายที่มีความสามารถในการรับส่งข้อมูลและมีอุปกรณ์ในการสื่อสาร เช่น โมเด็ม เข้ามาช่วย</p> <p>ข. เป็นระบบเครือข่ายการติดต่อสื่อสารที่ใช้ในสถานที่จำกัด</p> <p>ค. ระบบเครือข่ายที่ไม่จัดพื้นที่ในการติดต่อสื่อสาร</p> <p>ง. ระบบเครือข่ายที่มีความสามารถในการรับส่งข้อมูล แต่ผลที่ตามมาคือจะเกิดข้อผิดพลาดสูง</p>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>2. ระบบเครือข่ายท้องถิ่น</p> <p>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>2.1 นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายและจำแนกประเภทของระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้</p> <p>11. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ลักษณะของเครือข่ายท้องถิ่น</p> <p>ก. อัตราการส่งข้อมูลทำได้ด้วยความเร็วสูงและมีข้อผิดพลาดน้อย</p> <p>ข. การส่งข้อมูลอาจใช้อุปกรณ์ในการสื่อสาร เช่น โมเด็มมาช่วย</p> <p>ค. เป็นระบบเครือข่ายที่ใช้กันอยู่ในบริเวณไม่กว้างนัก</p> <p>ง. เป็นระบบเครือข่ายที่สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้</p> <p>12. ระบบเครือข่ายท้องถิ่นมีการเชื่อมต่อได้กี่รูปแบบ</p> <p>ก. 2 รูปแบบ</p> <p>ข. 3 รูปแบบ</p> <p>ค. 4 รูปแบบ</p> <p>ง. 5 รูปแบบ</p> <p>13. โทโปโลยีแบบดาว หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า</p> <p>ก. Bus Topology</p> <p>ข. Token-Ring Topology</p> <p>ค. Star Topology</p> <p>ง. Star-ring Topology</p> <p>14. โทโปโลยีแบบวงแหวน หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า</p> <p>ก. Bus Topology</p> <p>ข. Token-Ring Topology</p> <p>ค. Star Topology</p> <p>ง. Star-ring Topology</p>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>15. โทโปโลยีแบบบัส หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า</p> <p>ก. Bus Topology</p> <p>ข. Token-Ring Topology</p> <p>ค. Star Topology</p> <p>ง. Star-ring Topology</p>					
<p>16. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงลักษณะของโทโปโลยีแบบบัส</p> <p>ก. เป็นการเชื่อมต่อสายแบบเส้นตรง</p> <p>ข. รูปแบบการเชื่อมต่อโดยนำสถานีต่างๆ มาต่อรวมกันกับอุปกรณ์ต่อเชื่อมตัวกลาง</p> <p>ค. เป็นระบบที่เชื่อมต่อกันเป็นรูป (Loop)</p> <p>ง. เป็นระบบที่เชื่อมต่อกันโดยสถานีต่างๆ จะต่อถึงกันทั้งหมด โดยไม่ผ่านอุปกรณ์ต่อเชื่อมตัวกลาง</p>					
<p>17. ข้อดีของการเชื่อมต่อแบบบัสคือข้อใด</p> <p>ก. สามารถติดตั้งได้ง่าย เนื่องจากเป็นโครงสร้างเครือข่ายที่ไม่ซับซ้อน</p> <p>ข. การเดินสายเพื่อต่อใช้งานสามารถทำได้ง่าย</p> <p>ค. ง่ายต่อการเพิ่มสถานีใหม่เข้าไปในระบบ</p> <p>ง. ถ้าระบบเกิดข้อผิดพลาดจะหาข้อผิดพลาดได้ง่าย</p>					
<p>18. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงลักษณะของโทโปโลยีแบบดาว</p> <p>ก. การเชื่อมต่อไม่มีการใช้สายส่งข้อมูลร่วมกัน</p> <p>ข. สถานีจะต่ออยู่กับสายส่งข้อมูลหลักด้วย Stub</p> <p>ค. การรับ-ส่งข้อมูลจะไปในทิศทางเดียว</p> <p>ง. ถ้าระบบเกิดข้อผิดพลาดจะหาข้อผิดพลาดได้ยาก</p>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ส่วนหนึ่งการใช้วนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>19. โทโปโลยีแบบวงแหวนมีลักษณะตามข้อใด</p> <p>ก. จะมีสถานีในระบบต่อกันเป็นรูป (Loop) โดยสถานีสุดท้ายจะต่อกับสถานีแรก</p> <p>ข. การส่งข้อมูลจะส่งด้วยความเร็วสูง ข้อมูลในวงแหวนจะเดินทางได้หลายทิศทาง</p> <p>ค. มีโครงสร้างที่ง่ายและมีความเชื่อถือได้เพราะใช้สายส่งข้อมูลเพียงเส้นเดียว</p> <p>ง. อุปกรณ์หนึ่งตัวต่อสายส่งข้อมูลหนึ่งเส้นทำให้การเสียหายของอุปกรณ์ใดในระบบไม่กระทบต่อการทำงานของจุดอื่น ๆ</p> <p>20. ข้อความต่อไปนี้ กล่าวถึงโทโปโลยีแบบใด “ข้อมูลที่ส่งในระบบแบบนี้จะผ่านทุกสถานี โดยอุปกรณ์ที่ส่งจะต้องคอยดูจากกลุ่มข้อมูลสื่อสาร (Packet) ที่มันส่งเพื่อที่จะไม่ส่งกลุ่มข้อมูลสื่อสารนั้นซ้ำอีก”</p> <p>ก. โทโปโลยีแบบดาว (Star Topology)</p> <p>ข. โทโปโลยีแบบวงแหวน (Token-Ring Topology)</p> <p>ค. โทโปโลยีแบบบัส (Bus Topology)</p> <p>ง. โทโปโลยีแบบบัสผสมดาว (Bus-star Topology)</p> <p>21. ข้อดีของโทโปโลยีแบบดาว (Star Topology) มีลักษณะตามข้อใด</p> <p>ก. ถ้าจุดหนึ่งจุดใดเสียหาย ระบบก็ยังสามารถติดต่อกันได้</p> <p>ข. ง่ายต่อการตรวจสอบข้อผิดพลาด</p> <p>ค. เมื่อต้องการจะเพิ่มจุดใหม่เข้าไป การจัดโครงสร้างของระบบใหม่จะง่ายไม่ยุ่งยาก</p> <p>ง. ใช้สายส่งข้อมูลน้อย</p>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>22. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงข้อเสียของโทโปโลยีแบบบัส (Bus Topology)</p> <p>ก. มีโครงสร้างที่ยาก การใช้สายส่งข้อมูลจะใช้สายส่งข้อมูลร่วมกัน</p> <p>ข. ยากต่อการเพิ่มจุดให้บริการใหม่เข้าไปในระบบ</p> <p>ค. ข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งผ่านทางถนนของข้อมูล ซึ่งต้องใช้ร่วมกันทั้งระบบ</p> <p>ง. ถ้ามีสถานีงานใดเสียหายหรือหยุดทำงาน จะมีผลต่อการทำงานของระบบ</p>					
<p>23. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงข้อเสียของโทโปโลยีแบบดาว (Star Topology)</p> <p>ก. ผู้ดูแลระบบเครือข่ายไม่สามารถกำหนดสถานะของสถานีงานได้</p> <p>ข. ยากต่อการวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานีงานทั้งหมด</p> <p>ค. ยากต่อการให้บริการเพราะโทโปโลยีแบบดาวมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่เดียว</p> <p>ง. ระบบจะหยุดการทำงานทันทีถ้าหากเกิดสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง</p>					
<p>24. โทโปโลยีแบบบัสมีสายส่งข้อมูลเรียกว่า "บัส" หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า</p> <p>ก. Trunk</p> <p>ข. Terminator</p> <p>ค. Stubs</p> <p>ง. Repeater</p>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>3. ความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่น</p> <p>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>3.1 นักศึกษาสามารถบอกถึงความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้</p> <p>25. ข้อใดต่อไปนี้เป็น <u>ไม่ใช่</u> ความสามารถของระบบเครือข่ายท้องถิ่น</p> <p>ก. มีการใช้โปรแกรมร่วมกันในระบบ</p> <p>ข. ความรวดเร็วในการติดต่อสื่อสาร</p> <p>ค. การใช้ทรัพยากรร่วมกัน</p> <p>ง. สามารถส่งข้อมูลในระยะทางที่ไกลได้</p> <p>26. ความสำคัญของการใช้โปรแกรมร่วมกันของระบบเครือข่ายท้องถิ่น คือ</p> <p>ก. การปรับปรุงโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกันสามารถกระทำ ณ จุดเดียว</p> <p>ข. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่เชื่อมกันแล้วสามารถใช้คำสั่งที่แตกต่างกันได้</p> <p>ค. ไฟล์ข้อมูลเมื่อถูกสำเนา จะเก็บไว้ที่สถานีของผู้ใช้งาน</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>27. ข้อใดเป็นสาเหตุให้ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) ต้องมีการประมวลผลแบบกระจายงาน</p> <p>ก. ช่วยให้สถานีหลายๆ สถานีใช้งานร่วมกันในระบบได้</p> <p>ข. ต้องการสร้างโครงสร้างที่ขยายสาขาพิเศษออกไปได้เมื่อต้องการ</p> <p>ค. ต้องการมีช่องทางที่เรียกว่า ประตूसื่อสาร เชื่อมต่อกับเครือข่ายแบบ WAN เพื่อติดต่อสื่อสารกับเครือข่ายอื่น</p> <p>ง. เพื่อช่วยให้การสื่อสารในระบบมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น</p>					

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>28. ระบบเครือข่ายท้องถิ่นสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลายแบบยกเว้นข้อใด</p> <p>ก. นำมาใช้ควบคุมการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม</p> <p>ข. เชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์ต่างๆ และเครื่องพิมพ์ในสำนักงาน เพื่อจัดการทำงานด้านปฏิบัติงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น</p> <p>ค. เชื่อมต่อการบริการ ณ จุดขายในซูเปอร์มาเก็ต</p> <p>ง. นำมาควบคุมระบบฝาก-ถอนเงินระหว่างธนาคารทั่วประเทศ</p>					
<p>29. ทำให้ระบบเครือข่ายท้องถิ่นต้องมีการประมวลผลแบบกระจายงาน และข้อความต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด</p> <p>ก. เพื่อจำกัดพื้นที่ของระบบเครือข่ายนั้นๆ</p> <p>ข. เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายต่าง ที่ใช้วางระบบ</p> <p>ค. เพื่อเชื่อมต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้าด้วยกัน ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้</p> <p>ง. เพื่อให้ระบบเครือข่ายท้องถิ่นที่ใช้อุปกรณ์มีความสามารถสูงขึ้น</p>					
<p>30. ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (File Server) มีความสามารถในการทำงานสูงในระบบเครือข่ายท้องถิ่น เมื่อเปรียบเสมือนแล้วยกเว้นข้อใดต่อไปนี้</p> <p>ก. บริการในร้านอาหารที่มีลูกค้าพลุกพล่านและต้องคอยบริการให้กับลูกค้า</p> <p>ข. ห้องจ่ายยาของโรงพยาบาล</p> <p>ค. คณงานที่กำลังดูหนัง</p> <p>ง. จราจรที่กำลังปฏิบัติหน้าที่โบกรถอยู่ที่สี่แยกไฟแดง</p>					
<p>31. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกระบุให้เป็นศูนย์บริการข้อมูล จะไม่ใช่เป็นสถานีงาน (Workstation) เนื่องจากข้อใด</p> <p>ก. ทำให้ระบบเครือข่ายมีการพัฒนาระบบไปได้ช้า</p> <p>ข. อาจทำให้ประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายลดลง</p> <p>ค. ทำให้ยุ่งยากในการรับ-ส่งข้อมูล</p> <p>ง. ป้องกันการแชร์ (Sharing) ของข้อมูลในแต่ละสถานีงาน</p>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
32. การใช้ทรัพยากรร่วมกันในระบบเครือข่ายท้องถิ่นหมายถึง ข้อใด ก. การใช้คีย์บอร์ดร่วมกัน ข. การใช้เมาส์ร่วมกัน ค. การใช้เครื่องพิมพ์ร่วมกัน ง. ถูกทุกข้อ					
33. ระบบเครือข่ายท้องถิ่น เมื่อนำไปใช้ในหน่วยงานจะมี ประโยชน์ในด้านใดต่อไปนี้ ก. สามารถใช้เมนบอร์ดร่วมกันได้ ข. สามารถใช้จอภาพร่วมกันได้ ค. สามารถใช้เครื่องพล็อตเตอร์ร่วมกันได้ ง. สามารถใช้หน่วยความจำร่วมกันได้					
34. ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น "ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (File Server)" ทำหน้าที่ใด ก. เป็นศูนย์บริการข้อมูล ข. ป้องกันการไหลเวียนของข้อมูล ค. ปิดกั้นการรับ-ส่งข้อมูลของเครื่อง Workstation ง. ป้องกันไฟฟ้ากระชาก					
4. ชนิดของสายส่งข้อมูล วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 4.1 นักศึกษาสามารถจำแนกและอธิบายชนิดของสายส่งข้อมูล ในแต่ละประเภทได้					
35. การส่งข้อมูลภายในระบบเครือข่ายท้องถิ่นส่งข้อมูลด้วย ความเร็วสูง เท่ากับข้อใด ก. 1-10 เมกะบิตต่อวินาที ข. 5-15 เมกะบิตต่อวินาที ค. 25-35 เมกะบิตต่อวินาที ง. 25-45 เมกะบิตต่อวินาที					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>36. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถึงสายส่งข้อมูลแบบ โคแอกเซียล (Coaxial Cable)</p> <p>ก. ตัวนำที่ใช้ในการส่งข้อมูลเส้นหนึ่งอยู่ตรงกลาง</p> <p>ข. มีความเร็วในการส่งถึง 1 กิกะบิตต่อวินาที (Gbps)</p> <p>ค. ใช้สำหรับส่งข้อมูลที่ต้องการความเร็วสูง</p> <p>ง. สามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงถึง 10 เมกะบิตต่อวินาที (Mbps)</p> <p>37. สายโคแอกเซียล มีส่วนประกอบของสายตามข้อใด</p> <p>ก. ตัวนำที่ล้อมรอบด้วยฉนวนอยู่ตรงกลางและล้อมรอบด้วยตัวนำอีกตัวหนึ่งซึ่งทำหน้าที่เป็นสายกราวด์ โดยระหว่างตัวนำสองตัวนี้จะมีฉนวนพลาสติกกันอยู่ และล้อมรอบด้วยฉนวนที่เป็นแจ็คเกต</p> <p>ข. ตัวนำที่ซึ่งทำหน้าที่เป็นสายกราวด์อยู่ตรงกลางและล้อมรอบด้วยตัวนำที่ทำหน้าที่รับ-ส่งข้อมูล โดยระหว่างตัวนำสองตัวนี้จะมีฉนวนพลาสติกกันอยู่</p> <p>ค. ตัวนำที่ล้อมรอบด้วยฉนวนอยู่ตรงกลางและมีฉนวนที่เป็นพลาสติกล้อมรอบอีกทีหนึ่ง</p> <p>ง. ตัวนำที่ล้อมรอบด้วยฉนวนอยู่ตรงกลางและมีฉนวนที่เป็นพลาสติกล้อมรอบอีกทีหนึ่ง และล้อมรอบด้วยฉนวนที่เป็นแจ็คเกต</p> <p>38. สายโคแอกเซียลแบบเบสแบน มีแกนเนลการส่งข้อมูลอยู่ที่แกนเนล และมีเส้นผ่านศูนย์กลางของสายเท่ากับเท่าใด</p> <p>ก. 2 แกนเนล เส้นผ่านศูนย์กลางของสายเท่ากับ 3/8 นิ้ว</p> <p>ข. 2 แกนเนล เส้นผ่านศูนย์กลางของสายเท่ากับ 4/8 นิ้ว</p> <p>ค. 1 แกนเนล เส้นผ่านศูนย์กลางของสายเท่ากับ 3/8 นิ้ว</p> <p>ง. 1 แกนเนล เส้นผ่านศูนย์กลางของสายเท่ากับ 4/8 นิ้ว</p>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>39. ข้อใดต่อไปนี่กล่าวถึงข้อดีของสายส่งข้อมูลแบบโคแอกเชียล (Coaxial Cable)</p> <p>ก. สามารถส่งข้อมูลได้ไกลกว่าสายส่งข้อมูลแบบสายคู่บิดเกลียวหุ้มฉนวน</p> <p>ข. การส่งข้อมูลแบบบรอดแบนด์สามารถใช้สายสัญญาณได้ในช่วง 100 – 700 MHz.</p> <p>ค. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งมีราคาถูกกว่าสายส่งข้อมูลแบบสายคู่บิดเกลียว</p> <p>ง. สายโคแอกเชียลแบบหนามีความแข็งแรงทำให้ลำบากในการติดตั้งตามมุมห้อง</p> <p>40. สายส่งข้อมูลแบบโคแอกเชียล (Coaxial Cable) สามารถส่งข้อมูลด้วยความเร็วเท่ากับเท่าใด</p> <p>ก. 1 กิกะบิตต่อวินาที (Gbps)</p> <p>ข. 10 กิกะบิตต่อวินาที (Gbps)</p> <p>ค. 10 เมกะบิตต่อวินาที (Mbps)</p> <p>ง. 350 เมกะบิตต่อวินาที (Mbps)</p> <p>41. ข้อใดต่อไปนี่กล่าวถึงสายส่งข้อมูลแบบเส้นใยนำแสง (Fiber- Optic Cable)</p> <p>ก. สายส่งข้อมูลทำมาจากเส้นใยแก้ว 2 ชนิด ชนิดหนึ่งอยู่แกนกลางส่วนอีกชนิดหนึ่งจะอยู่ด้านนอก</p> <p>ข. ขนาดของเส้นใยนำแสงมีขนาดเล็กน้ำหนักเบา ไม่สามารถใช้แทนสายโทรศัพท์ขนาด 300 คู่ได้</p> <p>ค. มีการสูญเสียสัญญาณสูงขณะรับ-ส่งข้อมูล</p> <p>ง. มีราคาถูกที่สุดเมื่อเทียบกับแบบโคแอกเชียลและคู่บิดเกลียวหุ้มฉนวน</p>					

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>42. ระบบเครือข่ายซึ่งใช้เส้นใยแก้วนำแสง ใช้อะไรเป็นตัวส่งสัญญาณ</p> <p>ก. ไดโอดเปล่งแสง</p> <p>ข. คลื่นไมโครเวฟ</p> <p>ค. หลอดฟลูออโรเรสเซนต์</p> <p>ง. อุดราโซนิค</p>					
<p>43. ตัวทวนสัญญาณแสง (Optical Repeaters) มีหน้าที่ใดในระบบเครือข่ายที่ใช้เส้นใยแก้วนำแสง</p> <p>ก. กรองสัญญาณ</p> <p>ข. ทวนสัญญาณ</p> <p>ค. ลดสัญญาณ</p> <p>ง. ขยายสัญญาณ</p>					
<p>44. การแปลงสัญญาณปลายทางของเส้นใยแก้วนำแสงจะใช้อุปกรณ์ตัวใด</p> <p>ก. เลเซอร์ ไดโอด</p> <p>ข. โฟโอดี ไดโอด</p> <p>ค. ไดโอดเปล่งแสง</p> <p>ง. ออฟดีคอด ไดโอด</p>					
<p>45. สายส่งข้อมูลชนิดสายคู่บิดเกลียวแบบหุ้มฉนวน (Twisted-Pair Cable) มีลักษณะตามข้อใด</p> <p>ก. ใช้สายมาตรฐานสองเส้นกันด้วยฉนวนแล้วบิดเข้าด้วยกันและล้อมรอบด้วยฉนวนที่เรียกว่าแจ็คเก็ต</p> <p>ข. ประกอบด้วยตัวนำที่ใช้ส่งข้อมูลเส้นหนึ่งอยู่ตรงกลางและล้อมรอบด้วยตัวนำอีกตัวหนึ่ง ซึ่งใช้เป็นสายดิน</p> <p>ค. ใช้ได้กับระบบการส่งข้อมูลทั้งแบบดิจิทัลหรือเบสแบนด์ (base band)</p> <p>ง. สามารถส่งข้อมูลได้ทั้งเสียง สัญญาณวิดีโอและข้อมูล</p>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>46. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อเสียของสายส่งข้อมูลชนิดสายคู่บิดเกลียวแบบหุ้มฉนวน (Twisted-Pair Cable)</p> <p>ก. มีอัตราการส่งข้อมูลต่ำ มีความกว้างของแถบสัญญาณแคบ</p> <p>ข. มีระยะทางการส่งข้อมูลยาวกว่าสายแบบโคแอกเชียล</p> <p>ค. ติดตั้งง่ายและมีน้ำหนักเบา</p> <p>ง. มีการรบกวนทางไฟฟ้าต่ำ</p>					
<p>47. สายคู่บิดเกลียวแบบหุ้มฉนวน มีส่วนประกอบตามข้อใด</p> <p>ก. สายโลหะหุ้มฉนวน 2 เส้น พันบิดกันเป็นเกลียว กันด้วยฉนวนอีก 2 ชั้น แล้วบิดเข้าด้วยกัน</p> <p>ข. สายโลหะหุ้มฉนวน 2 เส้น พันล้อมรอบด้วยฉนวนชั้นนอก</p> <p>ค. สายโลหะหุ้มฉนวน 2 เส้น พันบิดกันเป็นเกลียว</p> <p>ง. สายโลหะหุ้มฉนวน 2 เส้น กันด้วยฉนวนแล้วบิดเข้าด้วยกัน และล้อมรอบด้วยฉนวนชั้นนอกอีกทีหนึ่ง</p>					
<p>48. สายคู่บิดเกลียวแบบหุ้มฉนวน มักจะพันรวมกันเป็นกลุ่มตามจำนวนคู่สาย 2 เส้น โดยมีตั้งแต่ 2 ถึง 3000 คู่ในระบบเครือข่ายท้องถิ่นจะใช้ขนาดกี่คู่สาย</p> <p>ก. 25 คู่สาย</p> <p>ข. 50 คู่สาย</p> <p>ค. 250 คู่สาย</p> <p>ง. 500 คู่สาย</p>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>5. วิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น</p> <p>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>5.1 นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่นในแต่ละประเภทได้</p> <p>49. สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่าย (Network Architecture) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า</p> <p>ก. เน็ตเวิร์ก (Network)</p> <p>ข. โทโปโลยี (Topology)</p> <p>ค. เทคโนโลยี (Technology)</p> <p>ง. อีเทอร์เน็ต (Ethernet)</p> <p>50. สายคู่บิดเกลียวหุ้มฉนวน สายโคแอกเชียลและเส้นใยแก้วนำแสง นำไปต่อเป็นโทโปโลยีได้ตามรูปแบบใด</p> <p>ก. โทโปโลยีแบบดาว (Star Topology)</p> <p>ข. โทโปโลยีแบบวงแหวน (Token-Ring Topology)</p> <p>ค. โทโปโลยีแบบบัส (Bus Topology)</p> <p>ง. ต่อเป็นโทโปโลยีได้ทุกรูปแบบ</p> <p>51. หลักการส่งและรับข้อมูลในโทโปโลยีแบบดาวเหมือนกับหลักการตามข้อใด</p> <p>ก. ระบบวิทยุติดตามตัว</p> <p>ข. ระบบโทรศัพท์</p> <p>ค. ระบบดาวเทียม</p> <p>ง. ระบบอินเทอร์เน็ต</p> <p>52. Concentrator หรือ HUB เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อตัวกลางซึ่งทำหน้าที่</p> <p>ก. รับ-ส่งข้อมูลจากสถานีหนึ่งแล้วส่งไปยังสถานีหนึ่ง</p> <p>ข. ป้องกันข้อมูลวิ่งชนกัน</p> <p>ค. ทวนซ้ำสัญญาณ โดยจะต่อเข้ากับสายโคแอกเชียล</p> <p>ง. กระจายข้อมูลไปทุก ๆ สถานี เมื่อมีสถานีใดสถานีหนึ่งร้องขอ</p>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงรั้งเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>53. ข้อเสียของโทโปโลยีแบบวงแหวน คือข้อใด</p> <p>ก. ถ้าจุดใดจุดหนึ่งเสียหาย จะทำให้ทั้งระบบไม่สามารถติดต่อกันได้</p> <p>ข. การเดินสายอาจจะต้องมีสายข้อมูลซ้ำซ้อน</p> <p>ค. เนื่องจากแต่ละจุดจะต่อโดยตรงกับศูนย์กลางต้องใช้สายส่งข้อมูลจำนวนมาก</p> <p>ง. การขยายระบบทำได้ลำบาก การเพิ่มจุดใหม่เข้าไปในระบบจะต้องเดินสายจากจุดศูนย์กลางออกมา</p>					
<p>54. การเชื่อมต่อระบบของโทโปโลยีแบบดาว (Star Topology) สามารถเชื่อมต่อได้ตามลักษณะของข้อใด</p> <p>ก. แต่ละสถานีจะมีสายต่อเข้าสู่ศูนย์บริการข้อมูลไม่มีการใช้สายส่งข้อมูลร่วมกัน</p> <p>ข. ที่ปลายทั้งสองด้านเปิดด้วยตัวเทอร์มินเตอร์</p> <p>ค. การเชื่อมต่อทุกสถานีต้องต่อในลักษณะที่เป็นรูป (Loop)</p> <p>ง. สถานีแรกจะเชื่อมต่อกับสถานีสุดท้าย</p>					
<p>55. ในการเชื่อมต่อระบบของโทโปโลยีแบบดาว (Star Topology) มีศูนย์กลางในการรับ-ส่งข้อมูลอยู่เป็นจำนวนเท่าใด</p> <p>ก. 1 จุด</p> <p>ข. 2 จุด</p> <p>ค. 3 จุด</p> <p>ง. เท่าใดก็ได้ตามความเหมาะสม</p>					
<p>56. การเชื่อมต่อระบบของโทโปโลยีแบบบัส (Bus Topology) สามารถเชื่อมต่อได้ตามลักษณะของข้อใด</p> <p>ก. จะยอมให้ต่อสายสัญญาณข้อมูลหลักยาวเท่าใดก็ได้ที่ราบที่สายนั้นไม่รูป (Loop)</p> <p>ข. ไม่มีการใช้สายส่งข้อมูลร่วมกันในระบบ</p> <p>ค. ทุกสถานีต้องต่อในลักษณะที่เป็นรูป (Loop)</p> <p>ง. สายส่งข้อมูลของทุกสถานีจะต่อรวมกันที่ศูนย์กลางสายส่งข้อมูล (Wiring closet)</p>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<p>57. การเชื่อมต่อระบบของโทโปโลยีแบบบัส (Bus Topology) จำกัดสายส่งข้อมูลในการเชื่อมโยงแต่ละสถานีงานยาวเท่าใด</p> <p>ก. 5.5 เมตร</p> <p>ข. 10.5 เมตร</p> <p>ค. 15.5 เมตร</p> <p>ง. ยาวเท่าใดก็ได้ครบที่สายนั้นไม่มีลูป (LOOP)</p> <p>58. ในระบบของโทโปโลยีแบบวงแหวน (Token-Ring Topology) เมื่อสถานีงานต้องการจะส่งข้อมูล จะสามารถส่งข้อมูลได้ตามลักษณะใด</p> <p>ก. ข้อมูลจะถูกส่งจากโหนดหนึ่งไปยังอีกโหนดหนึ่งได้มากกว่า 2 ทิศทางและพร้อมกัน</p> <p>ข. ข้อมูลจะถูกส่งจากโหนดหนึ่งไปยังอีกโหนดหนึ่งได้มากกว่า 2 ทิศทาง</p> <p>ค. ข้อมูลจะถูกส่งจากโหนดหนึ่งไปยังอีกโหนดหนึ่งได้ 2 ทิศทาง และพร้อมกัน</p> <p>ง. ข้อมูลจะถูกส่งจากโหนดหนึ่งไปยังอีกโหนดหนึ่งในทิศทางเดียวเท่านั้น</p> <p>59. ในกรณีการเชื่อมต่อระบบของโทโปโลยีแบบวงแหวน (Token-Ring Topology) ถ้าต้องการต่อสถานีงานเพิ่มเติมโดยไม่ต้องปิดระบบ (Shutdown) เราจะใช้อุปกรณ์ตัวใด</p> <p>ก. Wrie Centers</p> <p>ข. Monitoring Node</p> <p>ค. Token</p> <p>ง. Bridge</p> <p>60. เทคนิคในการรับ-ส่งข้อมูลในระบบเครือข่ายท้องถิ่น มีอยู่กี่รูปแบบ</p> <p>ก. 2 รูปแบบ</p> <p>ข. 4 รูปแบบ</p> <p>ค. 6 รูปแบบ</p> <p>ง. 8 รูปแบบ</p>					

เอกสารนี้แจ้งให้ท่านทราบว่าสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการเรียนการสอน (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย
(Computer Assisted Instruction on Topology Standard)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนตามความคิดเห็น

หัวข้อการประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. เนื้อหา					
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
1.2 การแบ่งเนื้อหาของบทเรียน
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา
1.4 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหา
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา
2. คำบรรยายประกอบภาพที่ใช้					
2.1 ความถูกต้องของภาพที่ใช้
2.2 ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้
2.3 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย
2.4 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้
3. ระยะเวลาการนำเสนอบทเรียน					
3.1 ความเหมาะสมของเนื้อหาทั้งหมดกับเวลา
3.2 ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหา แต่ละหน้า
3.3 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้นำเสนอบทเรียน
5. ข้อสอบ					
5.1 ความเหมาะสมของข้อสอบกับเนื้อหาทั้งหมด
5.2 ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ วัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการเรียนการสอน (ด้านการผลิตสื่อ CAI)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย
(Computer Assisted Instruction on Topology Standard)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนตามความคิดเห็น

หัวข้อการประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. ขั้นตอนการนำเสนอ					
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน
1.2 ความเหมาะสมของวิธีการนำเสนอ
1.3 จัดบทเรียนเป็นลำดับชัดเจน ผู้เรียนเข้าใจง่าย
2. คำบรรยายประกอบภาพ					
2.1 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย
2.2 ความเหมาะสมของภาพที่นำมาใช้
2.3 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย
2.4 ความเหมาะสมของเสียงประกอบ
2.5 ความเหมาะสมของเสียงบรรยายกับเสียงประกอบ
3. กราฟฟิก					
3.1 ความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษร และความชัดเจน
3.2 ความเหมาะสมของสีของตัวอักษร
3.3 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว
3.4 การออกแบบจอภาพได้อย่างเหมาะสมน่าสนใจ
4. ระยะเวลาการนำเสนอบทเรียน					
4.1 การดำเนินบทเรียนเป็นไปด้วยความกระชับ
4.2 ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาแต่ละหน้า
4.3 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้นำเสนอบทเรียน
5. การประเมินผล					
5.1 มีการประเมินผลที่เหมาะสม สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
5.2 มีการบันทึกผลการเรียนและผลการตอบสนอง ต่อบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

หัวข้อการประเมิน	คะแนนจากผู้ทรงคุณวุฒิ			\bar{X}	ความหมาย
1. เนื้อหา					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	4	4	4.33	ดี
1.2 การแบ่งเนื้อหา ของบทเรียน	4	4	4	4.00	ดี
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	4	4.00	ดี
1.4 ความถูกต้อง ในการลำดับเนื้อหา	4	4	3	3.67	ดี
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4	3	3	3.33	ปานกลาง
1.6 ความชัดเจน ในการอธิบายเนื้อหา	3	2	3	2.67	ปานกลาง
2 คำบรรยายประกอบภาพที่ใช้					
2.1 ความถูกต้องของภาพที่ใช้	4	3	4	3.67	ดี
2.2 ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้	4	4	4	4.00	ดี
2.3 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4	4	3	3.67	ดี
2.4 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้					
3. ระยะเวลาการนำเสนอบทเรียน					
3.1 ความเหมาะสมของเนื้อหาทั้งหมดกับเวลา	4	3	4	3.67	ดี
3.2 ความเหมาะสมของการนำเสนอแต่ละหน้า	4	3	3	3.33	ปานกลาง
3.3 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้นำเสนอบทเรียน	4	4	4	4.00	ดี
4. ข้อสอบ					
4.1 ความเหมาะสมของข้อสอบกับเนื้อหาทั้งหมด	4	3	4	3.67	ดี
4.2 ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์	4	3	4	3.67	ดี
				3.69	ดี

จากตารางที่ 6.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา ของผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 3.69 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการนำเนื้อหา มาสร้างรวมไปถึงแบบทดสอบในบทเรียนได้อย่างเหมาะสม และเป็นไปตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ โดยภาพรวมแล้ว อยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.2 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ CAI

หัวข้อการประเมิน	คะแนนจากผู้ทรงคุณวุฒิ			\bar{X}	ความหมาย
1. ขั้นตอนการนำเสนอ					
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	5	4	5	4.67	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของวิธีการนำเสนอ	5	3	5	4.33	ดี
1.3 จัดบทเรียนเป็นลำดับชัดเจน ผู้เรียนเข้าใจง่าย	5	4	5	4.67	ดีมาก
2 คำบรรยายประกอบภาพ					
2.1 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	5	4	5	4.67	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของภาพที่นำมาใช้	5	4	5	4.67	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4	3	4	3.67	ดี
2.4 ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	5	3	5	4.33	ดี
2.5 ความเหมาะสมของเสียงบรรยายกับเสียงประกอบ	4	3	5	4.00	ดี
3. กราฟฟิค					
3.1 ความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษรและความชัดเจน	5	3	5	4.33	ดี
3.2 ความเหมาะสมของสีของตัวอักษร	5	3	4	4.00	ดี
3.3 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหว	5	4	5	4.67	ดีมาก
3.4 การออกแบบจอภาพได้อย่างเหมาะสม น่าสนใจ	5	4	5	4.67	ดีมาก
4. ระยะเวลาการนำเสนอบทเรียน					
4.1 การดำเนินบทเรียนเป็นไปด้วยความกระชับ	5	4	5	4.67	ดีมาก
4.2 ความเหมาะสมของการนำเสนอแต่ละหน้า	5	4	5	4.67	ดีมาก
4.3 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้นำเสนอบทเรียน	4	4	5	4.33	ดี
5. การประเมินผล					
5.1 มีการประเมินผลที่เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	4	5	4.67	ดีมาก
5.2 มีการบันทึกผลการเรียนและผลการตอบสนองต่อบทเรียน	5	4	5	4.67	ดีมาก
				4.55	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 6.2 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ CAI ของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.55 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการออกแบบขั้นตอนการนำเสนอ คำบรรยายประกอบภาพ กราฟฟิค ระยะเวลาการนำเสนอบทเรียนและประเมินผลการเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.3 คะแนนจากการทำแบบทดสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
โดยการทดลองเป็นกลุ่มใหญ่

จำนวน ผู้เรียน	แบบฝึกหัด						ทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
	หน่วยที่1 8 คะแนน	หน่วยที่2 8 คะแนน	หน่วยที่3 8 คะแนน	หน่วยที่4 8 คะแนน	หน่วยที่5 8 คะแนน	รวม 40 คะแนน	
1	8	7	7	6	6	34	26
2	6	8	7	5	7	33	29
3	8	8	7	6	8	37	30
4	7	8	8	6	6	35	26
5	8	7	7	8	8	38	27
6	8	7	6	7	6	34	25
7	8	8	7	5	7	35	26
8	7	8	7	7	6	35	28
9	8	7	7	8	8	38	29
10	7	4	7	7	6	31	23
11	8	7	8	8	8	39	30
12	7	8	7	6	6	34	25
13	5	7	7	6	7	32	25
14	7	7	7	7	7	35	23
15	7	8	7	5	8	35	27
16	6	7	8	6	6	33	25
17	7	5	7	8	5	32	26
18	5	7	7	6	7	32	23
19	6	8	6	7	6	33	26
20	7	8	7	6	6	34	27

จากตารางที่ 6.3 พบว่าจากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการทดลองเป็น
กลุ่มใหญ่ มีค่าประสิทธิภาพตามกระบวนการ E_1 เท่ากับ 86.13 และค่าประสิทธิภาพตามกระบวนการ E_2
เท่ากับ 87.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.4 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.70	0.33
2	0.23	0.20
3	0.37	0.47
4	0.33	0.27
5	0.37	0.47
6	0.67	0.27
7	0.67	0.27
8	0.77	0.33
9	0.57	0.47
10	0.67	0.27
11	0.73	0.40
12	0.53	0.40
13	0.37	0.20
14	0.63	0.33
15	0.77	0.20
16	0.77	0.20
17	0.77	0.47
18	0.30	0.33
19	0.70	0.20
20	0.53	0.27
21	0.53	0.40
22	0.70	0.33
23	0.77	0.47
24	0.37	0.33
25	0.73	0.40
26	0.73	0.27
27	0.73	0.27
28	0.77	0.33
29	0.43	0.47
30	0.60	0.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สร้างขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 6.4 พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.67 และผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.84



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

(Computer Assisted Instruction on Topology Standard)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจากโปรแกรม Macromedia Director Version 8.0 ได้จัดเก็บอยู่ในรูปแบบของ CD ROM โดยมีขั้นตอนการใช้งานดังนี้

1. Add Font ที่แนบมาในแผ่น CD ROM ลงเครื่องคอมพิวเตอร์
2. ดับเบิ้ลคลิกไฟล์ชื่อ Lan_Projector
3. ดำเนินการตามขั้นตอน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ประวัติผู้เขียน

นางสาวจันทิมา บุทเสน เกิดเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2519 ที่จังหวัดนครราชสีมา ปีการศึกษา 2541 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี พ.ศ. 2542-2543 เข้าทำงานในตำแหน่งอาจารย์พิเศษ แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา ปี พ.ศ. 2543 ถึงปัจจุบัน เข้าทำงานในตำแหน่งวิศวกรฝ่ายผลิต บริษัท เซ็นเตอร์พอยท์ แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด

