

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
ON COMPUTER NETWORK SYSTEM AND DATA
COMMUNICATION FUNDAMENTAL
FOR INFORMATION TECHNOLOGY FOR LIFE



ทองอินทร์ ไหวดี
THONGIN WAIDEE

ฉ.พ.
ท328ก
ร546

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 47551
วัน, เดือน, ปี 20 ส.ค. 2546

b. 11326241
i. 12161986

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
พ.ศ. 2546

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแยกชิ้นส่วนออกจากรวมของหนังสือจนถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ISBN 974-324-430-1

**A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
ON COMPUTER NETWORK SYSTEM AND DATA
COMMUNICATION FUNDAMENTAL
FOR INFORMATION TECHNOLOGY FOR LIFE**



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

2003

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2003

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต |
| นักศึกษา | นายทองอินทร์ ไหวดี |
| รหัสประจำตัว | 41064217 |
| ปริญญา | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต |
| สาขาวิชา | การศึกษาวิทยาศาสตร์ |
| พ.ศ. | 2546 |
| อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ | ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม |
| อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม | รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ อ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ |

บทคัดย่อ

การทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนา หาคูณภาพ และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตโดยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ (E_1/E_2) ที่กำหนด ไม่น้อยกว่า 80/80

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาภาคปกติระดับปริญญาตรี 4 ปี ของสถาบันราชภัฏสุรินทร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต 1 หมู่เรียน จำนวน 40 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling)

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีวิธีการดำเนินการดังนี้ ผู้วิจัยได้นำหัวข้อเรื่องเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำเนื้อหาที่ได้มาวิเคราะห์เป็นบทเรียนย่อย และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาที่แบ่งย่อยแล้ว สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน นำเนื้อหา มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรม Authorware version 6 แล้วนำเสนอให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไข สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เสนอให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไข และให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินคุณภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ ดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตที่สร้างขึ้นมี คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.54 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.77 และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.25/85.08



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Quality in content is equal 4.54 and the Quality in media product is equal 4.77 at good level in all item and the Efficiency (E_1/E_2) is equal 86.25/85.08 which coincided with the pre-assumption of this research.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์ และอาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ตรวจสอบ แก้ไข ข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม, รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล, อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์, ผศ.วิสุทธิ์ อธิพรธรรม และ ผศ.กิตติพงศ์ มะโน ที่กรุณาตรวจกระบวนการวิจัย ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะจนทำให้งานวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้สั่งสอนวิชาความรู้ ให้ผู้วิจัยได้นำความรู้มาทำการวิจัยครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้ประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จนทำให้ได้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ น่าเชื่อถือ

ขอขอบพระคุณอธิการบดีสถาบันราชภัฏสุรินทร์ คณาจารย์ และนักศึกษา ที่ให้ความอนุเคราะห์ และให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ นักศึกษาทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ จนทำให้งานวิจัยประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ลุง ป้า น้า อา น้อง ๆ ตลอดจนทุกคนในครอบครัวของผู้วิจัย และเพื่อน ๆ ที่เป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมา

คุณค่า และประโยชน์อันพึงมีจากการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอบพระคุณผู้ที่มีพระคุณทุกท่าน

ทองอินทร์ ไหวดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

| | |
|-------------------------------------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | I |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | III |
| กิตติกรรมประกาศ..... | V |
| สารบัญ..... | VI |
| สารบัญตาราง..... | VIII |
| สารบัญรูป..... | IX |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 3 |
| 1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย..... | 3 |
| 1.4 สมมติฐานในการวิจัย..... | 3 |
| 1.5 ขอบเขตของการวิจัย..... | 4 |
| 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย..... | 5 |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 6 |
| 2.1 หลักสูตรสถาบันราชภัฏ พ.ศ.2543..... | 6 |
| 2.2 คอมพิวเตอร์กับการศึกษา..... | 9 |
| 2.3 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 11 |
| 2.4 ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 12 |
| 2.5 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 14 |
| 2.6 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 18 |
| 2.7 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 20 |
| 2.8 เครื่องมือช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 22 |
| 2.9 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 27 |
| 2.10 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 29 |
| 2.11 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... | 29 |
| 2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 35 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|---------------------------------------------------------------|------|
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... | 39 |
| 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... | 39 |
| 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 39 |
| 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 50 |
| 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 52 |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 54 |
| 4.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา..... | 55 |
| 4.2 คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ..... | 58 |
| 4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 62 |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ..... | 63 |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย..... | 63 |
| 5.2 อภิปรายการวิจัย..... | 65 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ..... | 66 |
| บรรณานุกรม..... | 67 |
| ภาคผนวก..... | 71 |
| ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 72 |
| ภาคผนวก ข เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 90 |
| ประวัติผู้เขียน..... | 105 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 2.1 แผนผังการสร้างข้อสอบวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อม..... | 32 |
| 3.1 กรอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 44 |
| 3.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย..... | 46 |
| 3.3 เกณฑ์การหาอำนาจจำแนก..... | 47 |
| 3.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้กับนักศึกษาจำนวน 9 คน..... | 51 |
| 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ในบทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์..... | 55 |
| 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ในบทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายระยะใกล้..... | 56 |
| 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ในบทเรียนเรื่องการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน..... | 57 |
| 4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา..... | 58 |
| 4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในบทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์..... | 58 |
| 4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในบทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายระยะใกล้..... | 59 |
| 4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในบทเรียนเรื่องการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน..... | 60 |
| 4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ..... | 61 |
| 4.9 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40 คน..... | 62 |
| ข.1 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของระบบเครือข่ายระยะใกล้..... | 97 |
| ข.2 เปรียบเทียบการใช้งานของสายเคเบิลต่าง ๆ..... | 103 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

| รูปที่ | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------|------|
| 2.1 แผนภูมิแสดงวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 20 |
| 2.2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 22 |
| 2.3 การทำงานประกอบด้วยไอคอนที่วางเรียงลำดับบนเส้นโฟลว์..... | 24 |
| 2.4 วิธีการโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) และการใช้ Start/Stop Flag..... | 25 |
| 3.1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 42 |
| 3.2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... | 49 |
| ข.1 สถาปัตยกรรมแบบ Client/Server..... | 94 |
| ข.2 สถาปัตยกรรมแบบ Peer to Peer..... | 95 |
| ข.3 Topology แบบ Star..... | 95 |
| ข.4 Topology แบบ Bus..... | 96 |
| ข.5 Topology แบบ Ring..... | 96 |
| ข.6 องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล..... | 98 |
| ข.7 การรับส่งข้อมูลแบบทางเดียว (Simplex)..... | 98 |
| ข.8 การรับส่งข้อมูลแบบกึ่งสองทาง (Half Duplex)..... | 99 |
| ข.9 การรับส่งข้อมูลแบบสองทาง (Full Duplex)..... | 99 |
| ข.10 การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม..... | 99 |
| ข.11 การรับส่งข้อมูลแบบขนาน..... | 100 |
| ข.12 สายคู่บิดเกลียวแบบไม่มีชิลด์ (UTP)..... | 101 |
| ข.13 สายคู่บิดเกลียวแบบมีชิลด์ (STP)..... | 101 |
| ข.14 สายโคแอกเซียล (Coaxial Cable)..... | 102 |
| ข.15 สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable)..... | 102 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถาบันราชภัฏมุ่งเน้นกระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยให้นักศึกษาเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ และหลักสูตรสถาบันราชภัฏ พ.ศ. 2543 หมวดการศึกษาทั่วไปกำหนดให้รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต รหัสวิชา 4000107 เป็นรายวิชาพื้นฐานระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี 4 ปี (สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ. 2543 : 1-7) โดยมีเนื้อหาทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งสอดคล้องกับวิวัฒนาการของโลกในยุคปัจจุบันที่ทุกคนต้องเรียนรู้และก้าวทันเทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพ และนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้

การจัดการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต มีทั้งสิ้น 9 เนื้อหา (สถาบันราชภัฏสุรินทร์. : ม.ป.ป.) ในเนื้อหาบทที่ 7 เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน จากประสบการณ์ที่ผู้วิจัยทำงานด้านการสอนในสถาบันราชภัฏสุรินทร์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ พบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. นักศึกษาขาดประสบการณ์และความรู้ทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน เนื่องจากการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนเป็นรูปแบบคอมพิวเตอร์เดี่ยว ไม่ได้มีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายจึงทำให้นักศึกษาขาดโมทัศน์ทางด้านเทคโนโลยีระบบเครือข่าย

2. การเรียนการสอนอยู่ในลักษณะการบรรยายเป็นหลัก ทำให้นักศึกษาที่ศึกษาเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน ขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา เนื่องจากเนื้อหาส่วนนี้ต้องใช้สื่อและอุปกรณ์จริงมาประกอบการเรียน และเน้นการปฏิบัติกับอุปกรณ์และเครื่องมือจริง

3. สื่อที่ใช้ประกอบการเรียนที่เป็นของจริงมีราคาสูง หากนำเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอยู่มาทำเป็นสื่อการเรียนการสอนจะเป็นการเสี่ยงที่จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้รับความเสียหาย และทั้งนี้ อุปกรณ์ระบบเครือข่ายมีราคาสูง หากจะจัดซื้อมาเป็นสื่อต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก และไม่มีงบประมาณเพื่อจัดซื้ออุปกรณ์มาทำเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน

4. สื่อมีจำกัด โดยสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานที่มีประสิทธิภาพไม่มี ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนเนื้อหาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน นั้นจำเป็นต้องมีสื่อ หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ มาใช้ประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้ ทั้งนี้เนื่องจาก ถ้ามีการเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม สื่อจะช่วยให้กิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 90)

1. จูงใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจและสนใจการเรียนมากขึ้น
2. ให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอย่างมีความหมาย
3. ก่อให้เกิดเจตคติที่ดี และมีความประทับใจในสิ่งที่เรียน
4. อธิบายเนื้อหาวิชาและทักษะกระบวนการต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 187) กล่าวว่าไว้ว่าการนำเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งเรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เป็นการนำเอาสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงมาใช้ในการเรียนการสอน เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กัน ได้ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียน ที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเสริมแรง และให้เลือกลองสิ่งเร้าลำดับต่อไป

อรพรรณ พรสีมา (2530 : 88) กล่าวว่าไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถอธิบายเนื้อหา แสดงภาพประกอบ ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย เข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีอิสระและให้ผลย้อนกลับได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนได้โดยออกแบบบทเรียนให้มีการเคลื่อนไหวของภาพ มีเสียงประกอบ และสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีประโยชน์ต่อผู้สอน คือเป็นเครื่องมือที่สนับสนุนให้ผู้สอนใช้สอนเนื้อหาที่เข้าใจยากให้มีประสิทธิภาพ ผู้สอนมีเวลามากขึ้น ไม่ต้องทำงานซ้ำซ้อนและทำให้ผู้สอนปรับปรุงตนเองให้มีความรู้ ความสามารถ ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ในปัจจุบันมากขึ้น (วสันต์ อติศัพท์. 2530 : 75-90)

เอกสารนี้เป็นเอกสารนี้เป็นการศึกษาพยายามนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อการเรียนการสอน (Instructional ไม่ Computer Material) โดยเน้นการจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI Software) เพื่อให้

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่ดี คอมพิวเตอร์จัดเป็นสื่อการสอนที่มีความยืดหยุ่นมากกว่าสื่อการสอนชนิดอื่นๆ (พิทักษ์ ศิลรัตน์. 2531 : 20-25)

จากประเด็นปัญหาการสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน และข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตเพื่อใช้กับนักศึกษาระดับอนุปริญญาตรี และปริญญาตรี 4 ปี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต
2. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต
3. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์รูปแบบของกระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 221-223) เพื่อดัดแปลงมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของรายวิชา
2. กำหนดเนื้อหา
3. ออกแบบบทเรียน
4. ทดลองใช้
5. ประเมินผล

1.4 สมมติฐานในการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร

ข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (E_1/E_2) ไม่ต่ำกว่า 80/80

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. การศึกษาครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต รหัสวิชา 4000107 ตามหลักสูตรสถาบันราชภัฏ พ.ศ. 2543 หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป

2. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาภาคปกติระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี 4 ปี ของสถาบันราชภัฏสุรินทร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ประมาณ 760 คน (กลุ่มสถาบันราชภัฏเขตอีสานใต้ : น.บ.ป.)

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาภาคปกติระดับอนุปริญญา และระดับปริญญาตรี 4 ปี ของสถาบันราชภัฏสุรินทร์ที่ลงทะเบียนเรียน 1 หมู่เรียน จำนวน 40 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ด้วยการจับฉลากเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 1 หมู่เรียน จากประชากรทั้งหมด

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ คุณภาพและประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. เนื้อหาที่ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
บทเรียนที่ 1 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.1 ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.2 ชนิดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.3 การประยุกต์ใช้งานระบบเครือข่าย

บทเรียนที่ 2 ระบบเครือข่ายระยะใกล้

3.1 รูปแบบของระบบเครือข่ายระยะใกล้

3.2 ส่วนประกอบของระบบเครือข่ายระยะใกล้

3.3 สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายระยะใกล้

3.4 โครงสร้างของระบบเครือข่ายระยะใกล้

3.5 ข้อดีข้อเสียของโครงสร้างระบบเครือข่ายระยะใกล้

บทเรียนที่ 3 การสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน

3.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

3.2 ทิศทางการสื่อสารข้อมูล

3.3 รูปแบบการรับส่งข้อมูล

3.4 ชนิดของสัญญาณข้อมูล

3.5 ช่องทางการสื่อสารข้อมูล

3.6 ข้อควรคำนึงในการเลือกช่องทางการสื่อสาร

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน ตามหลักสูตรสถาบันราชภัฏพ.ศ. 2543 สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 3 บทเรียน ได้แก่ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์, ระบบเครือข่ายระยะใกล้ และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน

2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของผู้ทรงคุณวุฒิ อยู่ในระดับดีถึงดีมาก คือมีเกณฑ์การประเมิน 3.50-5.00

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยตัดสินตามเกณฑ์ (E_1/E_2) ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 80/80

เกณฑ์ 80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนถูกต้อง

4. เกณฑ์ 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนถูกต้อง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการวิเคราะห์หลักสูตร ตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรสถาบันราชภัฏ พ.ศ. 2543
- 2.2 คอมพิวเตอร์กับการศึกษา
- 2.3 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.6 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.7 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.8 เครื่องมือช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.9 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.10 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.11 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรสถาบันราชภัฏ พ.ศ. 2543

หลักสูตรสถาบันราชภัฏ พ.ศ. 2543 (สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ. 2543 : 1-7) ได้แบ่งกลุ่มเนื้อหาในหมวดวิชาการศึกษาทั่วไปแบ่งเป็น 4 กลุ่มวิชา คือ กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ และกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การจัดการเรียนการสอนหมวดวิชาการศึกษาทั่วไป ระดับอนุปริญญา กำหนดให้เรียนจำนวน 18 หน่วยกิต ดังนี้

กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร บัณฑิตเรียน 6 หน่วยกิต

กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ บัณฑิตเรียน 3 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ บัณฑิตเรียน 3 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บัณฑิตเรียน 6 หน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการเรียนการสอนหมวดวิชาการศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี 4 ปี กำหนดให้
เรียนจำนวน 33 หน่วยกิต ดังนี้

กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร บัณฑิตเรียน 9 หน่วยกิต

กลุ่มวิชามนุษย์ศาสตร์ บัณฑิตเรียน 9 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ บัณฑิตเรียน 6 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บัณฑิตเรียน 9 หน่วยกิต

ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
เพื่อชีวิต รหัสวิชา 4000107 จำนวน 3 หน่วยกิต เรียน 4 คาบ/สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ และ ปฏิบัติ 2
คาบ รวม 16 สัปดาห์ ซึ่งได้กำหนดคำอธิบายรายวิชา แนวคิด วัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชาดังนี้
(สถาบันราชภัฏสุรินทร์. : ม.ป.ป.)

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) และคอมพิวเตอร์
ที่มีอิทธิพลและมีผลกระทบต่อชีวิตและสังคม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ เครื่องอุปกรณ์
คอมพิวเตอร์ การประมวลผลข้อมูล การจัดการและใช้งานข้อมูล การใช้โปรแกรมระบบและ
โปรแกรมประยุกต์ เพื่อการสืบค้น และการแสวงหา และการสื่อสารข้อมูล บนระบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์และจากระบบฐานข้อมูลและแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น Internet , LAN , CD-ROM,
E-mail, FTP, BBP, ICQ ฯลฯ สำหรับการศึกษา ค้นคว้า การทำรายงาน การนำเสนอผลงานและการ
ดำรงชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพรวมถึงการเคารพสิทธิทางปัญญา (สำนักงานสภาสถาบัน
ราชภัฏ. 2543 : 1-7)

แนวคิด

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทที่สำคัญต่อชีวิตประจำวันของสังคมมนุษย์ บัณฑิต
จำเป็นต้องมีความสามารถและสมรรถภาพในการควบคุม ดัดสินใจและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้
อย่างมีประสิทธิภาพ ในการติดต่อสื่อสาร การสืบค้นหาข้อมูลสารสนเทศ หากความรู้จากแหล่ง
ข้อมูลสารสนเทศด้านต่าง เช่น ข่าวสาร ธุรกิจ การเงินการธนาคาร อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ การ
แพทย์ ศิลปะ ดนตรีและการศึกษา ฯลฯ เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

จุดประสงค์

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายระบบการทำงานและหน้าที่ของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบ
สารสนเทศได้
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ในการสื่อสาร สืบค้นข้อมูลและศึกษาหา
ความรู้และข่าวสารบนระบบนี้ได้
3. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ในวิชาชีพที่ตนเองเรียนได้

4. ตัดสินใจ เลือกใช้และควบคุมเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสมกับงานของตนเองและองค์กร

5. อธิบายความสัมพันธ์ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศกับมนุษย์และสังคม รวมถึงการเคารพสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา ตลอดจนผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อมนุษย์

6. แก้ปัญหาตัดสินใจ เลือกใช้ และควบคุมระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมกับงานของตนและสังคมได้

เนื้อหาหน่วยที่

1. เทคโนโลยีสารสนเทศ กับมนุษย์และสังคมปัจจุบันและสังคมยุคการใช้ปัญญา เรียบ

4 คาบ

2. ระบบคอมพิวเตอร์ และการประยุกต์ใช้งาน เรียบ 8 คาบ

3. การประมวลผลข้อมูลและข้อสนเทศและการใช้งานเบื้องต้น เรียบ 4 คาบ

4. เทคโนโลยีสารสนเทศและอุปกรณ์ประกอบรวม เรียบ 4 คาบ

5. โปรแกรมคอมพิวเตอร์และการใช้งาน เรียบ 4 คาบ

6. โปรแกรมประยุกต์และหน้าที่การใช้งาน เรียบ 12 คาบ

7. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน เรียบ 4 คาบ

8. เครือข่ายข้อมูลและการสื่อสารข้อมูลสารสนเทศ เรียบ 4 คาบ

9. การใช้คอมพิวเตอร์ในการติดต่อสืบค้นหาข้อมูลและความรู้บนฐานข้อมูลในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งในองค์กรและนอกองค์กร เรียบ 4 คาบ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในหน่วยที่ 7 เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน ที่ใช้เวลาเรียน 4 คาบ มาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาที่สำคัญ ๆ ดังนี้

จุดประสงค์บทเรียนที่ 1 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. อธิบายความหมายของระบบเครือข่ายได้
2. อธิบายและเปรียบเทียบชนิดของระบบเครือข่ายได้
3. ประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์บทเรียนที่ 2 ระบบเครือข่ายระยะใกล้

1. อธิบายรูปแบบ และส่วนประกอบของระบบเครือข่ายระยะใกล้ได้
2. อธิบายสถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายระยะใกล้ได้
3. อธิบายโครงสร้างของระบบเครือข่ายระยะใกล้ได้
4. เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของโครงสร้างระบบเครือข่ายระยะใกล้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 5. ประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายระยะใกล้ในชีวิตประจำวันได้ จุดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ จุดประสงค์บทเรียนที่ 3 การสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน จนถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อธิบายความหมาย และองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลได้
 2. อธิบายทิศทางการรับส่งข้อมูลได้
 3. อธิบายรูปแบบการรับส่งข้อมูลได้
 4. อธิบายชนิดของสัญญาณข้อมูลได้
 5. อธิบายช่องทางการสื่อสารข้อมูลได้
 6. พิจารณาเลือกใช้ช่องทางสื่อสารข้อมูลที่เหมาะสมในการใช้งานได้
- เนื้อหาบทเรียนที่ 1 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
1. ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 2. ชนิดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 3. การประยุกต์ใช้งานระบบเครือข่าย
- เนื้อหาบทเรียนที่ 2 ระบบเครือข่ายระยะใกล้
1. รูปแบบของระบบเครือข่ายระยะใกล้
 2. ส่วนประกอบของระบบเครือข่ายระยะใกล้
 3. สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายระยะใกล้
 4. โครงสร้างของระบบเครือข่ายระยะใกล้
 5. ข้อดีข้อเสียของโครงสร้างระบบเครือข่ายระยะใกล้
- เนื้อหาบทเรียนที่ 3 การสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน
1. ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล
 2. ทิศทางการสื่อสารข้อมูล
 3. รูปแบบการรับส่งข้อมูล
 4. ชนิดของสัญญาณข้อมูล
 5. ช่องทางการสื่อสารข้อมูล
 6. ข้อควรคำนึงในการเลือกช่องทางการสื่อสาร

2.2 คอมพิวเตอร์กับการศึกษา

สารานุกรมศัพท์การศึกษาและจิตวิทยา สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัย
 ธรรมาธิราช (ขึ้น ภู่วรรณ. 2531 : 131) ให้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ศึกษา (Education
 Computer) หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกิจการด้านการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยงานหลัก 3
 ระบบ คือ งานบริหารการศึกษา งานบริการการศึกษา งานด้านการเรียนการสอน

1. ระบบคอมพิวเตอร์บริหารการศึกษา คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารการ
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษา เช่น บริหารงานบุคลากร ชุมชน การเงิน พัสดุ อาคารสถานที่ กิจการพิเศษ และความสัมพันธ์

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

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

จะเห็นว่าวงการศึกษายอมรับสื่อคอมพิวเตอร์มาใช้ในระบบการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับนักวิชาการต่าง ๆ ที่เห็นความสำคัญของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาดังนี้

ไพโรจน์ ติรณธนากุล (2528 : 67-68) ได้กล่าวว่า โรงเรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานต่าง ๆ ดังนี้

1. เพื่อรับรู้ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
2. ใช้สำหรับศึกษาวิชาการทางด้านคอมพิวเตอร์
3. ใช้สำหรับเรียนการเขียนโปรแกรม
4. ใช้ระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหา หรือทำโจทย์
5. ใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ เพื่อช่วยการเรียน
6. เป็นชุดการสอนสำเร็จรูป
7. ใช้คอมพิวเตอร์บริหารการสอน
8. ใช้เป็นแบบฝึกหัด โดยใช้โปรแกรมเก็บ โจทย์และเฉลยไว้เป็นจำนวนมาก สำหรับ

นักเรียนฝึกความสามารถ ละครทดสอบ เป็นต้น

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 166) กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาได้ 2 ลักษณะคือ

1. คอมพิวเตอร์ในด้านการบริหาร (Administrative Use) มีลักษณะการใช้งาน
2. ด้าน คือ

2.1 ในด้านของผู้บริหารสถานศึกษา สามารถช่วยผู้บริหารในด้านต่าง ๆ เช่น การบัญชี การจัดการเรียนการสอน การควบคุมทรัพย์สินของสถาบัน

2.2 ในด้านบริหารของครูผู้สอน ช่วยเหลือผู้สอนเกี่ยวกับงานที่นอกเหนือจากการสอนปกติ เช่น การเตรียมบทเรียน การเตรียมแบบทดสอบ การตรวจคะแนน เป็นต้น

2. คอมพิวเตอร์ด้านการเรียนการสอน (Computer Based Instruction) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 คอมพิวเตอร์จัดการสอน (Computer Managed Instruction : CMI) ผู้สอนจะใช้วิเคราะห์ลักษณะและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมแก่ผู้เรียน ช่วยให้ผู้สอนสามารถแก้ปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ โดยจัดโปรแกรมการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามความสามารถและความถนัดของตน โดยใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่าง ๆ หรือ เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับสื่อชนิดอื่น ๆ เพื่อให้เรียนรู้ครบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) โดยจะเป็นสื่อการสอน ทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น เดียวกับการสอนโดยครูกับนักเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลผู้เรียนที่ป้อนเข้าไปได้ทันที เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียน

2.3 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลากหลายดังนี้

นุชนาฏ จิตโกภา (2529 : 12) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยครูในการเรียนการสอนนักเรียนเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนและฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์แทนที่จะเรียนจากครูในบางวิชา บางบทเรียน การเรียนการสอนกับคอมพิวเตอร์จะดำเนินการอย่างเป็นระบบ คอมพิวเตอร์จะสามารถชี้ที่ผิดของนักเรียนได้เมื่อนักเรียนกระทำผิดขั้นตอน และคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ยังเป็นเครื่องมือสนองความแตกต่างของความสามารถระหว่างบุคคลของนักเรียนได้อีกด้วย

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2532 : 32) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หรือที่เรียกย่อ ๆ ว่า CAI นั้น หมายถึงบทเรียนที่ถูกสร้างขึ้นด้วยคำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์ ภาษาใดภาษาหนึ่งและบันทึกลงในจานแม่เหล็ก เพื่อให้ผู้เรียนนำไปศึกษาเนื้อหาใหม่ ทบทวน หรือ ทดสอบเนื้อหาที่ศึกษามาแล้วโดยผ่านทางจอภาพ ลักษณะบทเรียนจะเน้นการศึกษารายบุคคล และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเลือกตัดสินใจโดยการป้อนข้อมูลผ่านแป้นพิมพ์

กำพล คำรงวงศ์ (2528 : 150) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราวเป็นการเรียน โดยตรง และเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ในการใช้คอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายบทเรียน โปรแกรม(Programmed Instruction)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น เมื่อนักผู้ใดนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิพนธ์ ศุขปริดี (2531 : 24-28) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบการสอนโดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Active Participation) โดยให้มีการตอบคำถาม คิด และกระทำกิจกรรมในขณะที่เรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) จากระบบการสอนสามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ

ขนิษฐา ชานนท์ (2531 : 8) อธิบายความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Course Ware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจเป็นทั้งในรูปแบบตัวหนังสือและกราฟิก สามารถถามคำถามรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

ยีน ภู่วรรณ (2531 : 121) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเอาเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน

2.4 ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 211-213) อธิบายลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการพัฒนามาจากบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งเป็นการสอนแบบโปรแกรม ที่เรียนและวิธีการมีลักษณะสำคัญ ๆ ดังนี้

1. เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปถึงสิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ (Linear Sequence) เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้อยู่แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่รู้โดยทำเป็นกรอบ (Frame) หลายๆ กรอบผู้เรียนจะค่อย ๆ เรียนไปที่ละกรอบตามลำดับจากง่ายไปสู่ยาก
2. เนื้อหาที่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นนั้นจะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อย ๆ ก่อนข้างง่ายและมีสาระใหม่ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
3. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้เนื้อหาใหม่ที่ละมาก ๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย
4. ในระหว่างการเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ไม่ใช่คิดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

ก็เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิด หรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็นคำตอบถูกต้องผู้เรียนก็จะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม การได้รู้เฉลยคำตอบ หรือรู้ผลในทันที จะทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูกมักได้รับคำชมเชยทำให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางที่อาจถูกตำหนิซึ่งไม่มีใครได้อินทำให้ไม่รู้สึกล้ออายหรือหมกค้ำใจ

6. การเรียนโดยวิธีนี้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียน หรือคิดตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วยกำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อน หรือตามเพื่อนให้ทัน

7. การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล แต่ละคนจะมีความถนัดต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกันการเรียนบทเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน

8. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้การทำสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปนั้น หมายถึง สรุปเนื้อหาและสรุปการติดตามผลของผู้เรียนด้วยว่าผู้เรียนใช้เวลาเรียนมากน้อยเพียงใด ผลเป็นอย่างไรจำเป็นต้องค้นคว้าหรือทำงานเพิ่มเติมหรือไม่ ในการเรียนในห้องเรียนยังครูทดสอบบ่อยเท่าไรการเรียนก็ยังมีผลเท่า นั้น แต่การทดสอบธรรมชาติมีปัญหारेื่องการตรวจยังถ้าผู้เรียนในชั้นมีมากก็อาจยิ่งเสียเวลามากความกระตือรือร้นของผู้เรียนอาจจะค่อยๆ หดไปหากครูไม่ขยันพอ

9. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้นถ้าทำได้ดี เราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปด้วยประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน อาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไปเราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบของนักเรียนได้ว่า การที่เลือกคำตอบข้อนั้น ๆ (ในกรณีที่เป็นการให้เลือกคำตอบที่ถูก) ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็นเพราะอะไร อาจจะเป็นเพราะสับสนกับเรื่องอื่น ตีความคำถามผิดหรือไม่เข้าใจเลย การทำแบบทดสอบที่ดีหากผู้ทำสามารถเรียบเรียงเนื้อหาได้เป็นขั้นตอนจริงๆ ผู้เรียนควรจะทำได้ทุกข้อบางทีก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายก็ได้

10. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่า ต้องการให้ผู้เรียนได้รู้อะไรบ้าง จะช่วยให้การแบ่งเนื้อหาซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับทำได้ดีขึ้น ไม่ออกนอกกลุ่มนอกทาง โดยไม่จำเป็น

วสันต์ อดิศัพท์ (2530 : 77-80) ได้กล่าวถึงลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่ว ๆ ไป จะมีลักษณะการเรียนเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน เริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียน บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบ ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียงหรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อเร้าความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการเรียน

ก่อนหลังด้วยตัวเอง สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใด 2. ช้่นเสนอเนื้อหา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอเนื้อหานั้นออกมาเป็นกรอบ ๆ วนำไปใช้

(Frame) โดยอาจจะเสนอในรูปของตัวอักษร ภาพเสียงต่างๆตลอดจนกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อจะเร้าความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่างๆ ได้ดี อาจจะเน้นด้วยสีสั้น การโยงไปมาระหว่างกรอบต่าง ๆ แต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาที่ละประเด็น โดยเริ่มจากง่ายไปหายากเรียงลำดับไปเรื่อย ๆ ผู้เรียนอาจจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้ได้เรียนรู้ให้มากที่สุดตามความสามารถของเขา และมีการชี้แนะ (Prompting Cues) หรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. ชั้นคำถามและคำตอบ หลังจากการเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อจะวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมา ก็จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัดทบทวนและช่วยเพิ่มความรู้ความชำนาญ เช่น เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่าแบบทดสอบธรรมดาและผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอความช่วยเหลือได้

4. ชั้นตรวจคำตอบ เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะออกมาในรูปของข้อความ กราฟิกหรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้อง จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น คำชมเชย เสียงเพลงหรือกราฟิกถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจจะบอกไปหรือให้การช่อมเสริมเนื้อหา แล้วให้คำตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรอยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนั้น ๆ

5. ชั้นปิดบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยให้ทำแบบทดสอบ ซึ่งมีจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ สามารถสุ่ม (Random) ข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้ และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกันทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรก หรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนเอามาใช้ประโยชน์ได้ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้เรียนจะได้ทราบคะแนนการสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน

2.5 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับผู้สอนและผู้เขียนโปรแกรม ซึ่งสามารถแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้ (ชูศรี ยินดีตระกูล. 2530 : 30-33)

1. โปรแกรมแบบฝึกหัด (Drill and Practice) โปรแกรมประเภทนี้ใช้สำหรับทำแบบ

ฝึกหัด ทบทวนบทเรียนที่ผ่านมาแล้ว หรือพัฒนาทักษะเฉพาะเรื่อง โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
บทเรียนในรูปของแบบฝึกหัดหรือ โจทย์ที่ละข้อ เปรียบเทียบคำตอบของผู้เรียนกับคำตอบที่ถูกต้อง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

ถ้าผู้เรียนตอบผิดในครั้งแรกจะถามคำถามเดิม ถ้าครั้งที่สองยังตอบผิดอีกคอมพิวเตอร์จะเฉลยคำตอบ แล้วเสนอแบบฝึกหัดหรือโจทย์ถัดไป หรืออาจจะยังคงถามคำถามเดิมจนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงเสนอแบบฝึกหัดหรือโจทย์ถัดไป หรือคอมพิวเตอร์อาจใช้วิธีสุ่มคำถามให้ผู้เรียนตอบ หรืออาจข้ามไปเสนอแบบฝึกหัด หรือ โจทย์ชุดใหม่ทันทีที่ผู้เรียนตอบถูก จะอย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์จะต้องบันทึกจำนวนคำถามหรือ โจทย์ที่เสนอให้ผู้เรียนตอบและจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกไว้ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดบทเรียนให้ผู้เรียน ให้เหมาะสมกับความสามารถของแต่ละคน

2. โปรแกรมช่วยสอน (Tutorial) โปรแกรมประเภทนี้ใช้ช่วยสอนเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ หรือ มโนทัศน์ (Concept) ใหม่ ๆ คอมพิวเตอร์จะเสนอบทเรียนแล้วจึงทดสอบผู้เรียนด้วยคำถามแบบต่าง ๆ คอมพิวเตอร์จะประเมินคำตอบของผู้เรียนที่บันทึกไว้ทั้งหมด แล้วจึงเสนอเนื้อหาในบทเรียนต่อไป ข้อดีของโปรแกรมแบบนี้คือ ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามถนัด ตามความสามารถของตน

3. โปรแกรมสถานการณ์จำลอง (Simulation) โปรแกรมประเภทนี้จัดได้ว่ามีประโยชน์ และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนมากที่สุด เพราะเป็นการจำลองสถานการณ์จริงให้ผู้เรียนศึกษาอย่างใกล้ชิด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะในการตัดสินใจแบบต่างๆ และเห็นผลการตัดสินใจได้ทันที โปรแกรมสถานการณ์จำลองมีประโยชน์ในการเรียนวิทยาศาสตร์มาก แบ่งออกเป็น

3.1 การจำลองสถานการณ์ภาพการทำงาน (Task Performance Simulation) เช่น การจำลองสถานการณ์ภาพการขับเครื่องบิน การขับรถ เป็นต้น

3.2 การจำลองสถานการณ์ภาพการจำลองแบบ (System Modeling Simulator) เช่น การจำลองสถานการณ์ภาพระบบการจราจร การเดินทางเร็วในนครหลวง เพื่อดูวิธีการแก้ไขปัญหา ก่อนที่จะลงมือแก้ปัญหาจริง

3.3 การจำลองสภาพประสบการณ์ (Experience/Encounter Simulator)

4. เกมการเรียนการสอน (Instruction Game) เป็นการเรียนรู้จากการเล่น ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับหลักการที่ผู้เรียนยังไม่เคยเรียนรู้มาก่อน ทำให้ผู้เรียนได้ความรู้และความสนุกสนานไปพร้อม ๆ กัน เป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้เป็นสำคัญ

5. การสาธิต (Demonstration) การสอนแบบนี้ผู้สอนจะแสดงให้ผู้เรียนดู เช่น แสดงขั้นตอนทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ การสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์ การทดสอบ (Test) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักรวมเอาการทำข้อสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเอาไว้ด้วย โดยคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ ดังนี้คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการสอน การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบ การสร้างคลังเก็บข้อสอบ

6. การแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกคิด

การตัดสินใจ โดยกำหนดเกณฑ์ไว้แล้ว ผู้เรียนพิจารณาเกณฑ์ที่มีการให้คะแนนแต่ละข้อ

ไม่จำกัด 7. บทสนทนา (Dialogue) เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน กล่าวคือ พยายามให้

เป็นการพูดคุยกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพียงแต่แทนที่จะใช้เสียงก็อาจจะเป็นจอภาพ แล้วมีการสอนโดยใช้ภาพ มีการสอนโดยตั้งคำถาม

8. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นคว้าข้อมูล ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่มีประโยชน์ ในลักษณะการให้ข้อมูลข่าวสารนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีที่ผู้เรียนต้องการ

9. แบบรวมวิธีต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสร้างวิธีการสอนแบบรวมกันได้ ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลาย ๆ วิธี

ช่วงโชติ พันธุ์เวช (2535 : 11-31) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยจำแนกตามลักษณะการนำเสนอบทเรียนได้ 6 ประเภทคือ

1. บทเรียนแบบฝึกหัด (Drill and Practice) โปรแกรมประเภทนี้ได้ออกแบบไว้สำหรับการทำแบบฝึกหัด และการฝึกทักษะ เช่น หลังการเรียนมาแล้วก็สามารถทำแบบฝึกหัดกับ โปรแกรม แต่ก็มักมีข้อจำกัดทางด้านวิธีสอน รูปแบบการนำเสนอบทเรียนของ Plato แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ปกและบทนำ ส่วนของคำถามและแบบฝึกหัด และส่วนสรุปผล

2. บทเรียนแบบสอนและติว (Tutorial) บทเรียนนี้หลังจากเรียนเนื้อหาแล้วจะเป็นการทำแบบฝึกหัดเพื่อเป็นการฝึกทักษะ หรือความคิดรวบยอด ของเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และตอบคำถามได้ตามความสนใจ และความถนัดของตนเอง ขั้นตอนการทำงานบทเรียนแบบสอนเสริม สามารถเสนอบทเรียนได้ 2 รูปแบบ คือ บทเรียนแบบเส้นตรง และบทเรียนแบบสาขา

3. บทเรียนแบบจำลอง (Simulation) เป็น โปรแกรมช่วยจำลองสิ่งแวดล้อม การสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งบางครั้งการฝึกหรือการทดลองจริง อาจแพงหรือมีความเสี่ยงสูง การทำโปรแกรมสถานการณ์จำลองขึ้นเพื่อเสนอเนื้อหาแบบจำลอง อาจแบ่งออกได้ 2 รูปแบบคือ แบบกฎตายตัว และแบบความน่าจะเป็นจริง

4. บทเรียนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็น โปรแกรมการสอนที่ซับซ้อน ใช้เทคนิคหลายวิธีการ เช่น แบบเกม แบบจำลองสถานการณ์

5. บทเรียนการสอนแบบเกม (Instructional Games) เป็นเครื่องมือที่มีอุปมาอย่างหนึ่ง มีลักษณะคล้ายกับการสอนบทเรียนแบบจำลอง ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียน และเกิดทักษะต่าง ๆ โปรแกรมประเภทนี้มีลักษณะเด่นหลายประการ มีความท้าทาย มานะ เพลิดเพลิน ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ด้านภาษา การคิดหาเหตุผล การอ่าน เป็นต้น

6. บทเรียนแบบชาญฉลาด (Intelligence CAI) โปรแกรมนี้ใช้หลักปัญญาประดิษฐ์ หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AI (Artificial Intelligence) และมีวิธีการฐานความรู้มาใช้ เพื่อจัดการ เตรียม และเก็บข้อมูลและข้อเท็จจริงไว้ สำหรับให้โปรแกรมหาเหตุผล หรือ ได้ตอบกับผู้เรียน นอกจากนี้อาจสร้าง โมเดลของการเรียน ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง

บุรณะ สมชัย (2538 : 28-32) เนกประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 7 ประเภท ดังนี้คือ

1. แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นลักษณะบทเรียนโปรแกรมที่สามารถเลือกบทเรียนที่จะเรียนได้ตามระดับความสามารถของผู้เรียน มีแบบฝึกหัดให้ทำเพื่อทดสอบระดับความรู้ และสามารถทบทวนบทเรียนได้เมื่อยังไม่เข้าใจ หรือมีความรู้ไม่เพียงพอ
2. แบบเจรจา (Dialogue) เป็นลักษณะพูดคุยหรือได้ตอบกันได้ ใช้ในการเรียนด้านภาษา หรือนักเรียนระดับอนุบาล หรือชั้นประถมเป็นต้น
3. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) ใช้กับการเรียนกับของจริง ได้ยาก หรือเสี่ยงอันตราย เช่น จำลองการเรียนการบิน การเดินทางอวกาศ เป็นต้น
4. เกม (Games) เป็นการเรียนรู้จากเกมที่จัดขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น เกมต่อภาพ เกมต่อคำศัพท์ เป็นต้น
5. การแก้ปัญหาต่าง ๆ (Problem Solving) เป็นการเรียนที่ให้คอมพิวเตอร์รู้ข้อมูลมาแล้ว ให้นักเรียนวิเคราะห์ หรือแก้ปัญหา
6. การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ (Investigation) เป็นการจัดสถานการณ์ขึ้น แล้วให้นักเรียนหาข้อเท็จจริง เช่น ผสมคำศัพท์ พยายาม โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายตรงกันข้าม หรือ คำใกล้เคียง เป็นต้น

7. การทดสอบ (Testing) เป็นการทดสอบความรู้ และความสามารถของผู้เรียน โดยคอมพิวเตอร์จะจัดข้อสอบให้ และทำการประมวลผลให้ทราบ โดยทันที

จากการศึกษาเบื้องต้น สามารถสรุปรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ดังนี้

1. โปรแกรมแบบฝึกหัด (Drill and Practice) ให้ทำแบบฝึกหัด ทบทวนบทเรียน
2. โปรแกรมช่วยสอน (Tutorial) ใช้สอน ทิว ทำแบบฝึกหัด เพื่อช่วยให้เกิดความคิดรวบยอด (Concept)
3. โปรแกรมจำลองสถานการณ์ (Simulation) ใช้เรียนแทนของจริงที่มีราคาแพง หรือเสี่ยงอันตราย
4. โปรแกรมแบบเกม (Games) ใช้ฝึกทักษะของผู้เรียนได้ จูงใจ และสร้างความเพลิดเพลินในการเรียนได้ดี
5. โปรแกรมการทดสอบ (Test) ใช้ทดสอบความรู้ ผลสัมฤทธิ์ของการเรียน
6. การสาธิต (Demonstration) เป็นโปรแกรมลักษณะผู้สอนจะแสดงให้ผู้เรียนดู
7. การแก้ปัญหา (Problem Solving)

2.6 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วัลลภ พัฒนพงศ์ (2538 : 35) กล่าวว่า การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษานั้น โดยเฉพาะนำมาใช้ในการเรียนการสอนในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ปรากฏว่า มีการยอมรับกันในกลุ่มนักวิชาการและนักการศึกษาและได้มีการทำการค้นคว้าวิจัยเพื่อค้นหาคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อผู้เรียนหลายประการ

1. คุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอน

ปรีชา จุลชัยวรกุล (2538 : 14) ได้รวบรวมคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1.1 เป็นการลดปัญหาในชั้นเรียน ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนเองเนื่องจากผู้เรียนมีพื้นฐานการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และระดับพื้นฐานการศึกษาที่แตกต่างกัน ผู้สอนจะได้มีเวลาว่างพอที่จะแนะนำ และกวดขันการเรียนของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น

1.2 เป็นวิธีการสอนที่ดีกว่าหลาย ๆ วิธีในการเรียนการสอนแบบปกติ และจัดได้ว่าเป็นสื่อการสอนที่ดีเพราะสามารถสาธิตหรือแสดงในสิ่งที่ยุ่งยากสลับซับซ้อน ได้ดีกว่าสื่อชนิดอื่นๆ

1.3 เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน ทำให้การสอนมีคุณภาพและมาตรฐานเดียวกันตลอดเวลาถึงแม้จะต่างเวลาและต่างสถานที่กันก็ตาม เป็นการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคลที่มีประสิทธิภาพที่สุดในสภาพปัจจุบัน เมื่อคำนึงถึงมาตรฐานเป็นเกณฑ์

1.4 สามารถให้แรงเสริม (Stimulus) ได้อย่างรวดเร็วตรงไปตรงมา ด้วยความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้รับรู้ และโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ในบทเรียนนั้นๆ ด้วยความสนุกสนาน ตื่นเต้นตลอดระยะเวลา ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.5 ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน ลดความจำเป็นในการใช้ผู้สอนที่ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญเฉพาะอย่าง ลดความจำเป็นในการเลี้ยงอันตรวยในการทดลองที่จะเกิดอันตรวยได้ง่าย

1.6 เป็นการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการเรียนการสอนการวางแผนหลักสูตร การประเมินผลการเรียนการสอน

1.7 ให้ความสะดวกต่อผู้เรียนให้มีสิทธิเลือกเวลาเรียนได้ตามความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน

1.8 ผู้เรียนสามารถรับรู้ผลการเรียนของตัวเองได้ด้วยตัวเองตลอดเวลาที่เรียนกับคอมพิวเตอร์

1.9 เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกเนื้อหาวิชาที่ตนเองต้องการเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไร่กรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.10 เป็นการเสนอบทเรียนที่มีประสิทธิภาพให้เรียนรู้ที่ละน้อยจากง่ายไปหายาก และผู้เรียนจะได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างจริงจัง เพราะไม่สามารถเปิดไปดูคำตอบล่วงหน้าก่อนได้

1.11 เป็นการเสนอบทเรียนลักษณะการสอนซ่อมเสริมได้ตลอดเวลาเพราะเมื่อผู้เรียนไม่สามารถทำแบบฝึกหัดหรือข้อทดสอบได้ผ่านเกณฑ์ที่โปรแกรมกำหนดไว้ คอมพิวเตอร์ก็จะนำเสนอบทเรียนซ้ำอีก หรือเสนอบทเรียนในลักษณะอื่นที่กำหนดไว้ใน โปรแกรมจนกว่าผู้เรียนจะเรียนรู้จนผ่านจุดประสงค์ในแต่ละจุดประสงค์นั้น ๆ

2. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอน

Hall (1982 : 362) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอนไว้ดังนี้
 นวัตกรรมสอนเพื่อจะได้ปรับปรุงการสอน

2.1 ลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน

2.2 มีเวลาศึกษาคำรายงานวิจัย และพัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น

2.3 ช่วยการสอนในชั้นเรียน สำหรับผู้ที่มีงานสอนมากโดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน

2.4 ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ

2.5 เพิ่มวิชาสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความต้องการของนักศึกษา

2.6 ช่วยพัฒนาทางวิชาการ

2.7 ช่วยให้มีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตรตามหลักวิชาการ

2.8 ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอน ได้เท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น จัดนิทรรศการ การ

ฝึกหัดดนตรี

3. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการสอน

Hall (1982 : 362) กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการสอนไว้ดังนี้

3.1 เป็นการสอนที่มีแบบแผน สามารถตรวจสอบได้และเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพสูงสำหรับผู้เรียน

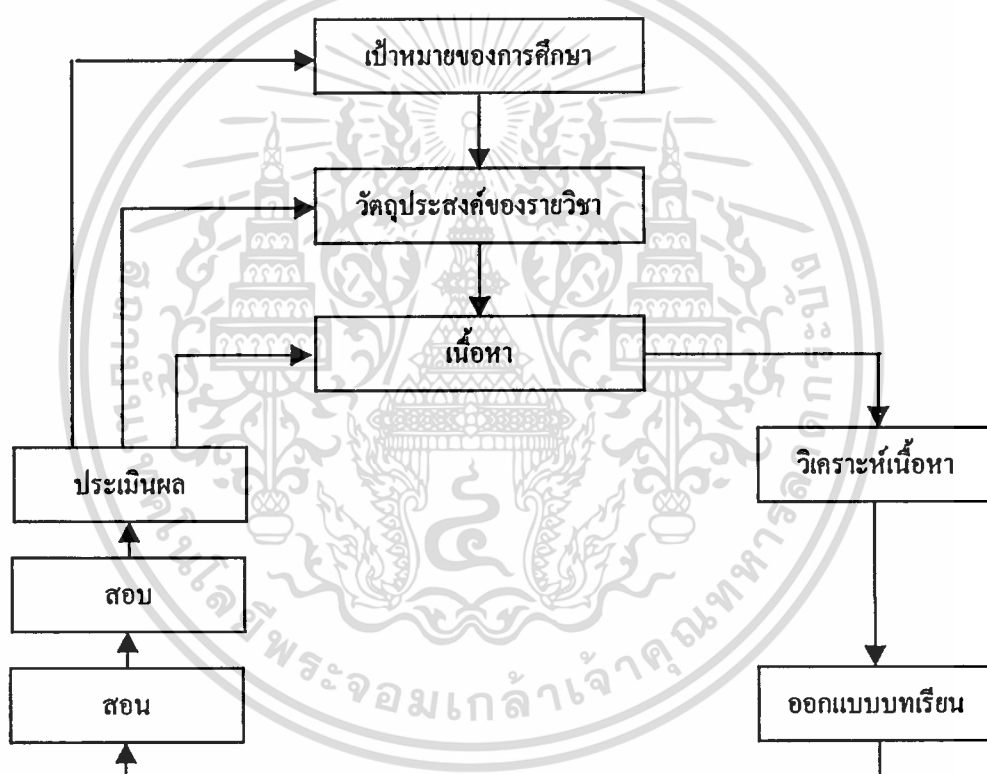
3.2 ช่วยพัฒนาความก้าวหน้าของการเรียน ข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนนั้น จะถูกนำมาปรับปรุงหลักสูตร

3.3 ช่วยลดเวลาในการเรียนการสอน

3.4 หลักสูตรที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถส่งเสริมการสอนได้

2.7 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 221-223) กล่าวถึงแนวคิดการออกแบบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ต้องได้รับความร่วมมือจากนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญของสาขาที่สร้างบทเรียน เมื่อผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชากำหนดขอบเขตของเนื้อหาให้แล้ว นักการศึกษาจะแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วน ๆ โดยจัดทำเป็นรูปของ โปรแกรมบทเรียนกล่าวคือ แบ่งออกเป็นกรอบ ๆ กำหนดให้มีการเสนอทีละกรอบ ตามด้วยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีการอธิบายคำตอบที่ผิด และวิเคราะห์คำตอบที่ผิด เพื่อคิดว่าทำไมผิด ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แผนภูมิแสดงวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

सानนท์ เจริญฉาย (2533 : 172-173) กล่าวถึงการดำเนินการเขียนโปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. พิจารณาผู้เรียนว่าเป็นใคร ระดับชั้นเรียนใด ทั้งนี้เพราะวุฒิภาวะของผู้เรียนมีผลต่อลักษณะการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาที่ปรากฏหน้าจอ ตัวอักษรที่ใช้ รูปภาพประกอบ หรือข้อความและสิ่งเร้าที่จะให้คอมพิวเตอร์ได้ตอบกับผู้เรียน เพื่อดึงดูดความสนใจ ตลอดจนความยาวของบทเรียนหรือแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน
- ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คิดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กำหนดเนื้อหา และศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหานั้น ๆ
3. ตั้งจุดมุ่งหมายของบทเรียนตามความต้องการที่จะให้ผู้เรียนสัมฤทธิ์ผลอะไรบ้าง
4. กำหนดโครงสร้างและข้อความที่จะนำเสนอทางจอภาพ เช่น เนื้อหาของบทเรียน

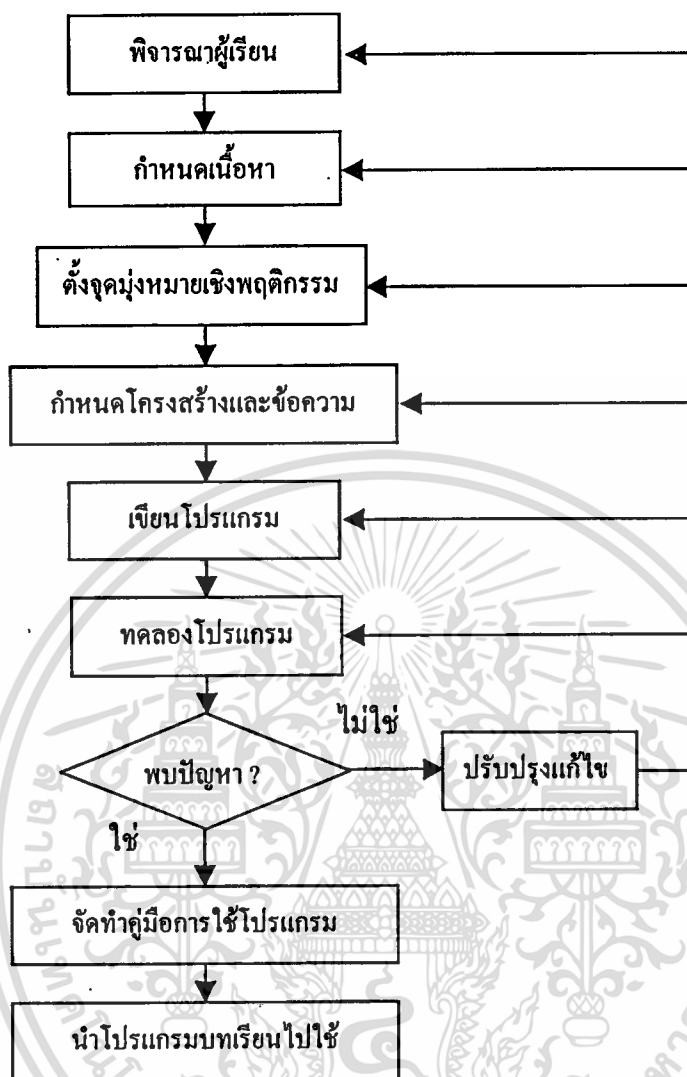
แบบฝึกหัด คำอธิบาย การประเมินผล เป็นต้น

5. เขียน โปรแกรม
6. ทดลองโปรแกรม และแก้ไขปรับปรุง
7. จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คู่มือนี้ควรกำหนดขั้นตอนการใช้

เป็นขั้น ๆ อย่างชัดเจน ภาษาที่ใช้ควรเข้าใจง่าย ผู้เรียนสามารถอ่านและสามารถปฏิบัติตามได้ คำสั่งที่ใช้ไม่ควรมีจำนวนมาก และควรเป็นคำสั่งพื้นฐานที่รู้จักโดยทั่วไป

การสร้างบทเรียนโดยไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นกระบวนการที่เป็นระบบสมบูรณ์ ซึ่งผู้เขียนบทเรียนต้องระลึกลู่เสมอว่าบทเรียนที่เขียนขึ้นจะทำการสอนโดยไม่มีครูอาจารย์ ไม่มีใครบังคับให้สนใจเรียน นอกจากบทเรียนที่ได้เขียน โดยการวางแผนไว้อย่างดีเท่านั้น ดังนั้นผู้เขียนจึงต้องเขียนบทเรียนให้เหมาะสม รมณ์ระว่างทั้งเนื้อหาและภาษาที่ใช้ในบทเรียน ควรจัดชอยเป็นหน่วยย่อยที่มีความสมบูรณ์ในแต่ละหน่วย เพื่อให้ผู้เรียนจะสามารถติดตามเนื้อหาได้โดยไม่สับสนหรือขาดตอน ดังรูปที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.8 เครื่องมือช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต้องนำไปใช้กับผู้เรียนที่อาจไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์เลย หรือมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์น้อย ดังนั้นการพัฒนาการสร้างบทเรียนต้องเน้นเรื่องปรัชญาการใช้งานง่าย การใช้งานต้องลองดูทดลองคิดได้ ในแง่ของ Human Interface (พิทักษ์ สีลรัตนนา. 2531 : 24-25) คือ

1. การต้องเสียเวลาในการเรียนรู้มีน้อย มีคำแนะนำและคำอธิบายการใช้งาน
2. ใช้งานได้คล่องและรวดเร็ว
3. มีข้อผิดพลาดของการใช้น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 4. สร้างความพึงพอใจให้ผู้ใช้ ในเรื่องแรงจูงใจ การเสริมแรง ผลตอบสนองอย่างรวดเร็ว ที่
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกสิ่งเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สั้นพอเหมาะ สวยงาม

โปรแกรม Macromedia Authorware เป็นโปรแกรมที่เรียนรู้การใช้งานไม่ยากนัก โดยเฉพาะการใช้งานเบื้องต้น ที่ประกอบด้วยการสร้างกรอบบทเรียนที่ไม่ต้องใช้ความซับซ้อน สามารถสร้างบทเรียนที่ใช้แสดงผลในรูปแบบมัลติมีเดียได้ง่าย และรวดเร็ว มีเครื่องมือให้สร้างบทเรียนได้สะดวก และมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับการเรียนรู้ได้มากขึ้น เช่น มีคุณสมบัติในการสร้างบทเรียนให้เป็นไฮเปอร์เท็กซ์ ทำให้ได้บทเรียนที่มีลักษณะไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่ประสานไฮเปอร์เท็กซ์เข้ากับมัลติมีเดีย (บุปผชาติ ทฬิกกรณ์. 2539 : 2)

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม Authorware (สุธีร์ กิจฉวี และคณะ. 2541 : 11-35 ; บุรณะ สมชัย. 2542 : 199-203) สรุปคุณสมบัติของโปรแกรมได้ดังนี้

Macromedia Authorware เป็นโปรแกรมประเภท Authoring System ที่ใช้สำหรับการสร้างแอปพลิเคชันในระบบมัลติมีเดีย ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอผลงานต่าง ๆ การสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือเกมส์ก็ได้

ด้วยการออกแบบการทำงานโดยการวาง Icon บน Flowline ตามลำดับการทำงาน เหมือนกับการเขียนผังงาน (Flowchart) เพื่อที่จะออกแบบโปรแกรม หรือการวางแผนงานต่าง ๆ ทำให้แม้แต่ผู้ที่ไม่ได้เป็นโปรแกรมเมอร์ก็สามารถที่จะสร้างงานขึ้นมาได้โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับภาษาโปรแกรม

Macromedia Authorware มีคุณสมบัติในการออกแบบแอปพลิเคชัน รวมทั้งการกระจายไปยังผู้ใช้ ได้แก่

Object Authoring ด้วยการออกแบบโปรแกรมด้วยเทคนิค Object Authoring ทำให้ผู้ใช้ที่ไม่คุ้นเคยกับการออกแบบโปรแกรม หรือผู้ที่มีประสบการณ์มาแล้วก็ตามสามารถทุ่มเทความสนใจไปยังรายละเอียดของเนื้อหา และวิธีการโต้ตอบของผู้ใช้โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม การใช้สัญลักษณ์ (Icon) แทนคำสั่ง ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมที่มีคุณภาพสูงได้อย่างง่ายดาย

Multimedia Tools ในโปรแกรม Macromedia Authorware ประกอบด้วยเครื่องมือด้านมัลติมีเดียที่จะทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชัน ที่ประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอเข้าด้วยกัน ทำให้เป็นแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพที่ใช้ในการสร้างสื่อการเรียนการสอน การนำเสนอ จำลองการทำงานในการนำเสนอสินค้าและการโฆษณา

การออกแบบโปรแกรมให้สามารถใช้ได้หลายระบบ ทำให้ผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็นบนเครื่อง Macintosh หรือภายใต้ระบบ Windows ที่อยู่บนเครื่อง PC มีการทำงานที่เหมือนกันและสามารถติดต่อไปยังทรัพยากรภายนอกระบบไม่ว่า การใช้ระบบฐานข้อมูลหรือระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย คำสั่งในการทำงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะป็นในเครื่อง Macintosh หรือ Windows ไม่ได้มีความแตกต่างกันมากนัก ยกเว้นในส่วนของมัลติมีเดียและการทำงานของโปรแกรมในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน

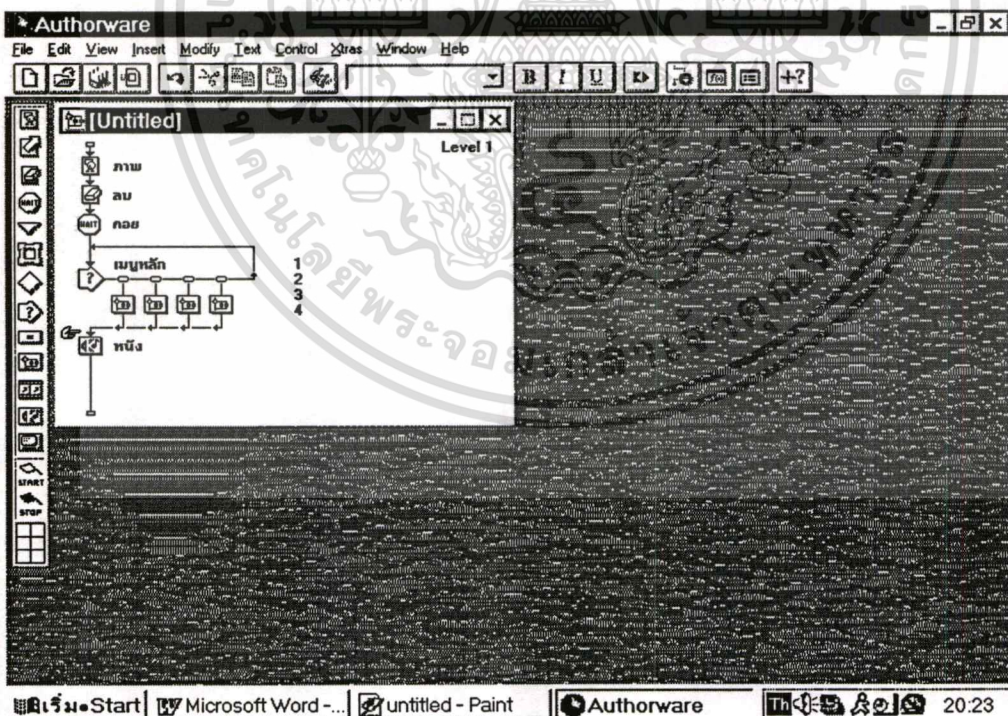
เราสามารถสร้าง Application ด้วย Macromedia Authorware บนเครื่อง PC ที่มีระบบปฏิบัติการ Windows แล้วสามารถนำไปใช้บนเครื่อง Macintosh ได้เพียงแต่หาวิธีให้เครื่อง Macintosh อ่านไฟล์ของเครื่อง PC ให้ได้เท่านั้น การที่ออกแบบคำสั่งต่าง ๆ อยู่ในรูปของสัญลักษณ์ (Icon) เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้โปรแกรม Macromedia Authorware เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย การสร้างโปรแกรมทำได้ด้วยการวางไอคอนเรียงไว้บนเส้นโฟลว์ (Flow line) จึงไม่มีความจำเป็นต้องเรียนรู้การใช้คำสั่งเป็นลักษณะภาษาโปรแกรม

การทำงานด้วยการใช้สัญลักษณ์

คำสั่ง Macromedia Authorware ถูกออกแบบไว้ในลักษณะที่เป็นสัญลักษณ์จำนวน 15 ตัว ซึ่งสัญลักษณ์แต่ละตัวจะใช้แทนคำสั่งในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้อย่างสมบูรณ์ อีกทั้งมีความง่ายในการใช้งานเมื่อเลือกสัญลักษณ์นั้น ๆ ให้เลือกไม่ว่าเป็นคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับลอจิกของโปรแกรมหรือคำสั่งในการทำงานเป็นมัลติมีเดีย

วิธีการพัฒนาโปรแกรม

ลักษณะการทำงานประกอบด้วย ไอคอนที่จะเรียงบนเส้นโฟลว์เป็นการทำงานลำดับขั้นการทำงานของโปรแกรม



รูปที่ 2.3 การทำงานประกอบด้วยไอคอนที่วางเรียงลำดับบนเส้นโฟลว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังมีปุ่ม Control เพื่อกำหนดรายละเอียดของการทำงาน สามารถกำหนดรายละเอียดของโปรแกรมว่าให้ทำต่อจากที่ค้างไว้ (Preceed) หรือเริ่มต้นใหม่ทุกครั้ง (Restart) ที่เรียกรวมทั้งสามารถแสดง Icon ขณะกำลัง Run โปรแกรมก็ได้

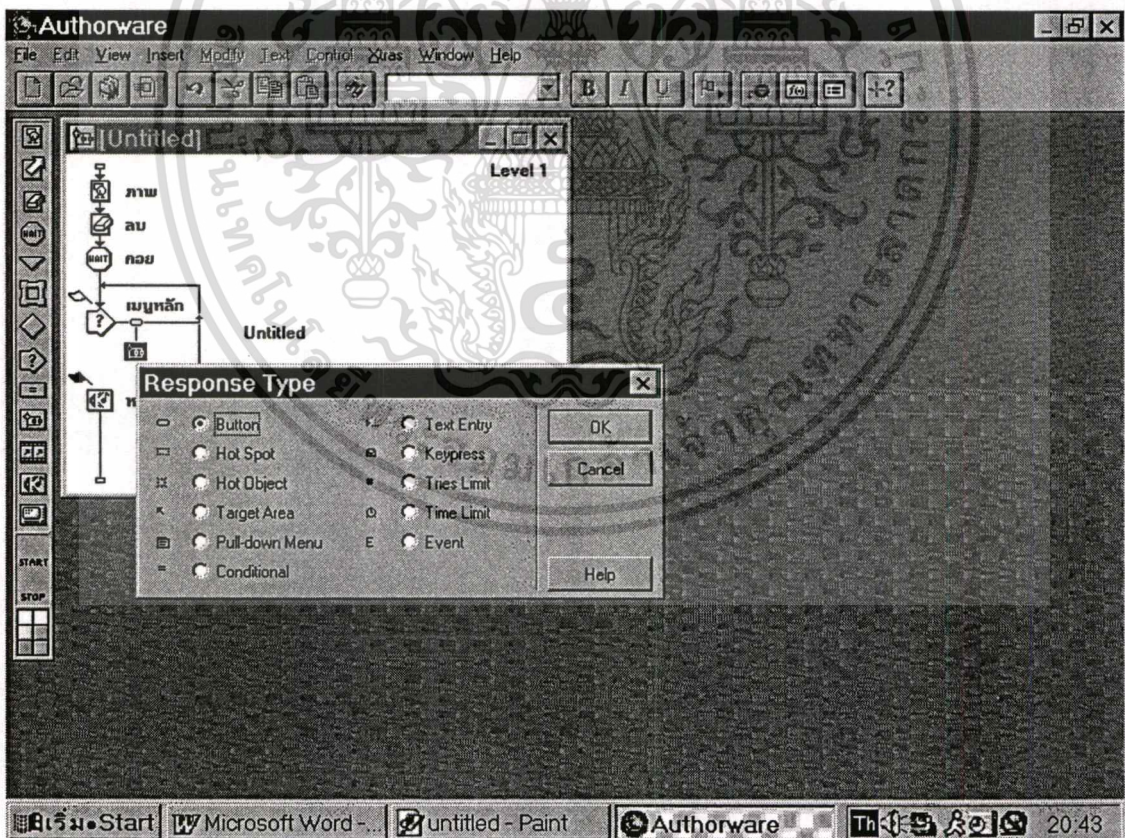
คำสั่ง Start/Stop Flag ช่วยให้การทดสอบและแก้ไขโปรแกรมในส่วนต่าง ๆ ได้รวมทั้งการเลือกทดสอบโปรแกรมแต่ละส่วน

คำสั่ง Package ช่วยในการจัดเตรียมแอปพลิเคชันสำหรับแจกจ่ายให้แก่ผู้ใช้โดยไม่ต้องติดตั้ง Macromedia Authorware ไปด้วย จะได้เป็น Execute File (.exe) ที่ทำให้สะดวกยิ่งขึ้น

ลักษณะที่เอื้ออำนวยในการทำงานของโปรแกรม

สามารถทดสอบและแก้ไขโปรแกรมได้ในเวลาเดียวกัน ทำให้ง่ายต่อการพัฒนาและการบำรุงรักษาโปรแกรม อีกทั้งโครงสร้างของโปรแกรมสามารถเปลี่ยนแปลงและนำกลับมาใช้ได้

สามารถกำหนดวิธีการโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactivity) ได้ถึง 11 วิธี เช่น การป้อนข้อความผ่านคีย์บอร์ด การสร้างปุ่มกดบนจอภาพ การกำหนดเวลาในการทำงาน เป็นต้น



รูปที่ 2.4 วิธีการโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactivity) และการใช้ Start/Stop Flag

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Library สนับสนุนการทำงาน

มีการใช้ Library เพื่อลดขนาดของไฟล์ อันเนื่องมาจากการใช้ Display รูปภาพ ข้อความ (Object) ซ้ำๆ กัน ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก ภาพจากวิดีโอ เสียง เป็นต้น ผู้ใช้สามารถสร้างโมเดลการทำงานที่สามารถนำกลับไปใช้ได้จะดีกว่าการตัดแปะ (Cut and Paste)

ตัวแปรและฟังก์ชัน

Macromedia Authorware มีตัวแปรระบบและฟังก์ชันสนับสนุนการทำงานเป็นการเพิ่มความสามารถในการเก็บค่า แก๊ซ หรือแสดงข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งการควบคุมการทำงานของโปรแกรม ซึ่งมีข้อดีในการทำงาน ได้แก่

1. ความสามารถในการใช้ตัวแปร ทำให้สามารถติดตามการใช้โปรแกรมและเรียกใช้ฟังก์ชันการทำงานที่เหมาะสมเพื่อตอบสนองการทำงานของผู้ใช้ รวมทั้งการเก็บข้อมูลสำหรับการทำงาน มีคำสั่งสำหรับดูรายละเอียดของฟังก์ชันและตัวแปรรวมทั้งสามารถคัดลอกตัวแปรและฟังก์ชัน ไปยัง Calculation Icon, Option Slot และ Presentation Windows สามารถควบคุมรูปแบบการแสดงผลของตัวแปรได้ ช่วยให้สามารถทดสอบระดับความรู้พื้นฐานของผู้ใช้ได้

2. การทำเอกสารกำกับโปรแกรมโดยอัตโนมัติ
3. การทำดัชนีของโปรแกรมโดยมีไอคอนหรือไม่มีก็ได้
4. พิมพ์ Presentation Windows ที่มีอยู่ทั้งหมดออกมาได้
5. ทำตารางอ้างอิงการใช้ตัวแปรได้

Multimedia Tools

Macromedia Authorware มีเครื่องมือในการสร้างแอปพลิเคชันได้อย่างสมบูรณ์ รวมทั้งความสามารถในการเลือกใช้และแก้ไข Media ที่สร้างมาจากโปรแกรมอื่น ได้แก่

1. ข้อความ สามารถใช้รูปแบบตัวอักษรของ Windows ได้ ข้อความได้จากการพิมพ์ขึ้นได้โดยตรง จากการตัดแปะ รวมทั้งการ Import จากโปรแกรมและไฟล์อื่น
2. กราฟิก ภาพที่ได้มาจากการสแกน ภาพจากกล้องดิจิทัล มีคำสั่งในการวาดรูปได้หลายแบบ สามารถขอรูปภาพก่อนที่จะนำเข้ามาได้ โดยไฟล์ภาพกราฟิกส์ที่จะนำมาใช้ได้ เช่น bmp,tif ,pcx เป็นต้น
3. เสียง สามารถนำไฟล์เสียง wav มาใช้ได้ โดยที่เราสามารถควบคุมการทำงานได้ รวมทั้งสามารถเล่นไฟล์ pcm ของ Macintosh โดยผ่านโปรแกรม SoundWave หรือ Micorsoft's Multimedia Extenions โดยจะต้องมี Sound Card ที่เล่นภายใต้ Windows ได้
4. Movie สามารถเล่นไฟล์ Movie ได้จากไฟล์หลายรูปแบบ เช่น mov,avi,mpg

เป็นต้น โดยที่สามารถควบคุมจำนวนเฟรม, ความเร็วและจำนวนรอบของการเล่นได้ ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีนี้ 5. Animation สามารถกำหนดทิศทาง, เวลา และความเร็วได้ ออกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Video ต้องมีเครื่องเล่นวิดีโอที่สามารถควบคุมจากคอมพิวเตอร์ได้ โดยจะต้องมี Video Card ที่ทำงานภายใต้ Windows ได้ สามารถแสดงผลวิดีโอเต็มจอได้ เปลี่ยนขนาด ย้ายวิดีโอ ควบคุมการเล่น เลือกรูปภาพ ปรับความเร็วในการเล่นได้ ควบคุมสัญญาณออไดโอได้สองแชนแนล แยกจากช่องสัญญาณวิดีโอ

7. Effects ควบคุมการเล่นวิดีโอ เสียง Animation สี การแสดงผลข้อความ กราฟิก มี Special Effect และ Transition สำหรับแสดงผลหรือลบบกราฟิกได้หลายแบบ
ระบบฮาร์ดแวร์ขั้นต่ำที่ต้องการ

1. CPU 486/66 (PC) หรือ 68040 (Macintosh)
2. ระบบปฏิบัติการ Windows ใช้ได้ทุก Windows หรือระบบปฏิบัติการ Macintosh
3. หน่วยความจำ (RAM) 16 MB
4. ระบบ Multimedia
5. พื้นที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์ 85 MB
6. การ์ดแสดงผล 640x480 ,256 สี

2.9 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2521 : 134-140) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้

1. กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือ เจตคติอาจตั้งไว้ 70/70 , 75/75

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำ โดยมีความคลาดเคลื่อน ± 2.5

80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80%

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80%

2. คำนวณหาประสิทธิภาพ โดยการใช้สูตร E_1/E_2 โดย E_1 และ E_2 ได้มาจาก

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

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

เมื่อ

E_1 = ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนถูกต้อง

E_2 = ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนถูกต้อง

ΣX = คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน

ΣF = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อทำการสร้างบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จแล้วจะต้องนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองหาประสิทธิภาพ มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็ก 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ควรทำการทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้กับเด็กปานกลางและนำไปทดลองกับเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม หากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสม ก็ให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือเด็กปานกลาง โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่เมื่อได้รับการปรับปรุงแล้วคะแนนที่ได้จะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

3.2 ทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็กไม่เกิน 10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3.3 ทดลองภาคสนาม (1 : 100) คือ เป็นการทดลองครู 1 คน กับนักเรียนทั้ง

ชั้นไม่เกิน 100 คน กำหนดหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่ควรเกิน 2.5 % ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มควรใช้เวลานอกชั้นเรียนหรือแยกนักเรียนมาเรียนต่างหากจากห้องเรียน

2.10 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จรรยา โพธิสสาร (2543 : 37) กล่าวถึงการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมใช้มี 2 วิธี คือ

1. การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ข้อบกพร่องของบทเรียน และการทำงานของโปรแกรม ตลอดจนคุณภาพทางด้านเทคนิค

2. การประเมินโดยผู้เรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียน มีวิธีประเมิน 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ ทดสอบแบบเดี่ยว ทดสอบแบบกลุ่ม และทดสอบภาคสนาม

2.11 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในที่นี้หมายถึงเฉพาะแบบทดสอบที่ครูสร้างเอง ใช้เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น เป้าหมายสำคัญของการสอบวัดผลสัมฤทธิ์คือต้องการให้ได้ข้อมูลและข้อสนเทศ (Information) เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษาที่เที่ยงตรง (Valid) เชื่อถือได้ (Reliable) และนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยแบ่งขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 8 ขั้นตอน (บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธิ : 2535, 51-61) ได้แก่

- 1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ (Determining the Purpose of Test)
- 1.2 การสร้างแผนผังสร้างแบบทดสอบ (Developing the Test Specification)
- 1.3 การเลือกประเภทข้อสอบ (Selecting Appropriate Item Test)
- 1.4 การเขียนและทำร่างข้อสอบ (Preparing Relevant Test Items)
- 1.5 การจัดทำชุดแบบทดสอบ (Assembling the Test)
- 1.6 การนำแบบทดสอบไปใช้ (Administering the Test)
- 1.7 การตรวจและประเมินผล (Appraising the Test)

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 1.8 การนำผลการทดสอบไปใช้ (Using the Results) อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากขั้นตอนการทดสอบทั้ง 8 ประการดังกล่าว เฉพาะขั้นตอนที่ 1-5 เท่านั้นเป็นขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ขั้นตอนแรกจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบก่อนว่าจะทดสอบไปทำไม ปกติการทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่ใช้ในห้องเรียนจะมีวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง 4 ประการ ได้แก่

2.1 ทดสอบเพื่อจัดตำแหน่งจัดกลุ่ม (Placement Testing) เป็นการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานว่ามีความรู้ ทักษะอะไรมาแล้วบ้าง และมีความพร้อมมากน้อยเพียงใด จะได้จัดกลุ่มและวางแผนการสอนได้ถูกต้อง ถ้าเป็นการทดสอบเพื่อดูความพร้อมเนื้อหาที่ใช้ถามจะค่อนข้างมีขอบเขตเฉพาะเรื่อง เช่น วิชาคณิตศาสตร์ ก็อาจจะถามเฉพาะทักษะการคำนวณ ภาษาอังกฤษก็ถามเฉพาะหลักไวยากรณ์ เป็นต้น ระดับความยากก็ต้องเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายหน่อย เพราะเป็นการวัด ความสามารถขั้นต่ำสุด และควรใช้แบบทดสอบในลักษณะอิงเกณฑ์ แต่ถ้าเป็นการทดสอบเพื่อตรวจสอบความรู้ พื้นฐานจะต้องสอบวัดผลการเรียนรู้เหมือนกับการทดสอบเพื่อสรุปผล คือสอบวัดเนื้อหากว้าง ๆ และวัดให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ แบบทดสอบที่ใช้จึงต้องเป็นแบบอิงกลุ่ม ระดับความยากจึงต้องกระจายกว้างมาก ระหว่าง 0.2 – 0.8

2.2 ทดสอบเพื่อกำกับดูแล (Formative Testing) เป็นการทดสอบระหว่างเรียน เพื่อดูความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้ และให้ข้อมูลป้อนกลับไปยังนักเรียนและผู้สอน จะได้กำกับดูแลและปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น เนื้อหาการสอบจะครอบคลุมเพียงส่วนหนึ่งของการสอน เช่น บทเดียว หน่วยเดียว หรือทักษะบางประการเท่านั้น ข้อสอบจึงอาจจะง่ายหรือยากก็ได้ แล้วแต่เนื้อหาการเรียนรู้ที่ทดสอบ ปกติจะใช้แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แต่แบบอิงกลุ่มก็ใช้ได้ และจะไม่นำผลไปรวมให้คะแนนเป็นผลการเรียนรู้ในตอนจบการเรียนการสอนวิชานั้น

2.3 ทดสอบเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic Testing) เป็นการทดสอบเพื่อมุ่งค้นหาว่า นักเรียน นักศึกษารู้อะไร ไม่รู้อะไร และทำไมจึงไม่รู้ ทำให้ทราบรายละเอียดของแหล่งความผิดพลาดในการเรียนรู้ (learning error) ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องถามเฉพาะเรื่อง แตกต่างจากข้ออื่นอย่างชัดเจน และมุ่งถามเฉพาะในส่วนที่นักเรียนควรรู้แต่คาดว่าจะเป็นไม่รู้ ระดับความยากของข้อสอบค่อนข้างจะต่ำหน่อย

2.4 ทดสอบเพื่อหาสรุปผล (Summative Testing) เป็นการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนของแต่ละวิชา เพื่อให้คะแนนผลการเรียนหรือรับรองผลการเรียนรู้ นอกจากนั้นยังใช้ประเมินผลการเรียน หรือรับรองผลการเรียนรู้ นอกจากนั้นยังใช้ประเมินผลประสิทธิภาพ การสอนด้วย ลักษณะแบบทดสอบที่ใช้จะเป็นแบบอิงกลุ่ม ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ และครอบคลุมทุกเนื้อหาที่สอน ระดับความยากจะกระจายกว้างมากระหว่าง 0.2 – 0.8

3. การสร้างแผนผังสร้างแบบทดสอบ

ขั้นตอนที่สองของการสร้างแบบทดสอบ คือ จะต้องกำหนดว่าจะวัดอะไรบ้าง ทั้งเนื้อหา (Content or Subject Matter) และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) และจะวัดอย่างไร การกำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้มีวิธีที่ใช้กันทั่วไป ซึ่งเรียกชื่อว่าตารางแผนผังสร้างข้อสอบ (Table of Specification) เป็นตารางสองทางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดการสร้างตารางแผนผังสร้างข้อสอบจะประกอบด้วยงานที่ต้องทำ 3 ประการ ได้แก่

3.1 การแจกวัตถุประสงค์การสอน (List of Instructional Objectives) วัตถุประสงค์การสอนนั้นจะต้องเขียนไว้ในรูปวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถสอบวัดได้ ในการสร้างแบบทดสอบ จะต้องกำหนดว่าจะวัดพฤติกรรมอะไรบ้าง เช่น ด้านความรู้ – ความคิดอาจจะกำหนดว่าจะวัดพฤติกรรม ความรู้คำศัพท์ ความรู้ข้อเท็จจริง ความเข้าใจ การนำไปใช้และประเมินค่า เป็นต้น

3.2 การแจกเนื้อหาวิชาที่สอน เป็นการแจกเนื้อหาเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ (Major Topics) ให้ครอบคลุมเนื้อหาที่สอนทั้งหมด และพยายามแจกเป็นรายละเอียดหัวข้อย่อย (Sub Topics) ให้ครอบคลุมเนื้อหาในหัวข้อใหญ่นั้น

3.3 การจัดทำตารางสองทาง จะให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นแนวตั้ง และเนื้อหาวิชาที่สอนเป็นแนวนอน แจกแจงรายการพฤติกรรมที่ต้องการวัดกับรายการเนื้อหาที่สอนเป็นตาราง สมมติว่า ต้องการสร้างตารางแผนผังการสร้างข้อสอบวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยวิชานี้มีวัตถุประสงค์การสอน ต้องการให้นักศึกษารู้คำศัพท์ รู้ข้อเท็จจริง (Knows Specific Facts) เข้าใจหลักการและการสรุปอ้างอิง (Understands Principles and Generalizations) นำไปใช้ ตีความหมายแผนผังและกราฟได้ ส่วนเนื้อหาวิชาประกอบด้วยพฤติกรรมมนุษย์ ระบบนิเวศ ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมมลภาวะ ปัญหาและผลกระทบของมลภาวะ การควบคุมและป้องกันมลภาวะ และปัญหาประชากร ตารางสองทางจะเป็นดังนี้

ตาราง 2.1 แผนผังการสร้างข้อสอบวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

| เนื้อหา | วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม | | | | | รวม |
|---------------------------|--------------------------|----------------|-----------|-----------|------------|------------|
| | รู้คำศัพท์ | รู้ข้อเท็จจริง | เข้าใจ | นำไปใช้ | ตีความหมาย | |
| พฤติกรรมของมนุษย์ | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 10 |
| ระบบนิเวศ | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 10 |
| ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 15 |
| มลภาวะ | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 10 |
| ปัญหาและผลกระทบของมลภาวะ | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 20 |
| การควบคุมและป้องกันมลภาวะ | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 15 |
| ปัญหาประชากร | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 20 |
| รวม | 20 | 20 | 25 | 25 | 10 | 100 |

สำหรับตัวเลขในตารางนั้น ได้จากการแจกวัตถุประสงค์หรือพฤติกรรมออกเป็น 5 ประการและให้น้ำหนักเป็น 20, 20, 25, 25 และ 10 ซึ่งได้จากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน ส่วนด้านเนื้อหา มี 7 หัวข้อให้น้ำหนัก 10, 10, 15, 10, 20, 15 และ 20 ตามความสำคัญของเนื้อหาที่สอนหรือตามสัดส่วนของชั่วโมงที่สอน สำหรับค่าในแต่ละช่องนั้นหาได้จากเอาผลรวมตามแนวนอนหรือแนวตั้ง (R) คูณกับผลรวมตามแนวตั้ง (C)หารด้วยผลรวมตามแนวนอนหรือแนวตั้ง (N) เช่น ต้องการหาค่าในช่อง รู้คำศัพท์ของเนื้อหาาระบบนิเวศจะเท่ากับ $(10 \times 20) \div 100 = 2$ ทำนองเดียวกันตัวเลขในช่องอื่นๆ ก็ทำได้ ถ้าหาผลหารไม่ลงตัวจะต้องปัด จะปัดขึ้นหรือปัดลงก็ขอให้ดูผลรวมตามแนวนอนและแนวตั้งเป็นเกณฑ์ หรือบางช่องอาจจะไม่ออกข้อสอบวัดเลขก็ได้ แล้วแต่ความสำคัญของเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นสำคัญ

4. การเลือกประเภทข้อสอบ

ข้อสอบที่ใช้ในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่นิยมกันทั่วไปมี 2 ประเภท ใหญ่ๆ คือ ข้อสอบแบบปรนัย (Objective Item) กับข้อสอบแบบความเรียง (Essay Item) การจะเลือกใช้แบบใดควรพิจารณากำหนดจากผลของการเรียนรู้ที่ต้องการวัด และข้อดี ข้อจำกัดของข้อสอบแต่ละประเภท

5. การเขียนและทำร่างข้อสอบ

จากเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด ผู้เขียนข้อสอบจะต้องสร้างสถานการณ์ สร้างปัญหา และกำหนดกิจกรรมย่อยๆ ขึ้น เพื่อใช้เป็นตัวคำถาม (Stem) ถ้าเป็นข้อสอบ

แบบเลือกตอบก็ต้องกำหนดตัวเลือก (Option) ให้ด้วย แหล่งที่จะใช้กำหนดสถานการณ์ ปัญหา และกิจกรรมอาจจะใช้ตำรา (Textbooks) หนังสืออ่านประกอบ (Reading Assignments) คำบรรยาย (Lectures) และเรื่องทอล์กปราชญ์ตามในชั้นเรียน และควรใช้จากหลาย ๆ แหล่ง ไม่ควรใช้ตำราเล่มเดียว ควรใช้ตำราหลาย ๆ เล่ม ที่นิยมใช้กันทั่วไป ไม่ควรใช้ความเห็นของครูเพียงคนเดียว ควรใช้ความเห็นของครูและผู้อำนวยการทางหลักสูตรหลาย ๆ คนผสมกัน จะทำให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพดีมากขึ้น

การร่าง และเขียน ข้อสอบโดยทั่วไปควรปฏิบัติ ดังนี้

5.1 ต้องเขียนข้อสอบฉบับร่างให้ตรงตามตารางแผนผังการสร้างข้อสอบที่กำหนดไว้
5.2 ฉบับร่างครั้งแรกต้องสร้างเพื่อไว้มาก ๆ ไม่น้อยกว่า 25% ของข้อสอบที่ต้องการใช้จริง

5.3 เมื่อเขียนฉบับร่างแล้วควรทิ้งไว้ 7 วัน แล้วนำมาตรวจสอบเอง เพื่อดูความผิดพลาดทั้งด้านวิชาการ ภาษา และความเรียบร้อยของรูปแบบและการจัดพิมพ์

5.4 ข้อสอบควรเขียนเป็นวลีจะดีกว่าเขียนเป็นประโยค เพราะถ้าเขียนเป็นประโยค มักจะต้องมีคำคุณศัพท์และคำกริยาวิเศษณ์บางคำขายด้วยเสมอ ซึ่งจะต้องระมัดระวังในการนำมาใช้ เช่น ข้อสอบ ถูก – ผิด ถ้าในประโยคมีคำว่า “เสมอ ไม่เคย ทั้งหมด นอกจาก “ จะเป็นข้อความหรือประโยคที่ต้องตอบว่าผิด มากกว่า ถูก ขณะเดียวกัน ถ้ามีคำว่า “อาจจะบางครั้ง ตามกฎโดยทั่วไป” จะเป็นคำตอบที่ถูกมากกว่า

5.5 ระดับความยากของข้อสอบควรพอเหมาะกับผู้สอบ และเนื้อหาที่สอบวัด ถ้าเป็นแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ข้อสอบที่สร้างก็จะง่ายหรือยากตามความยากง่ายของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด แต่ผู้สอบจะต้องตอบถูกถึง 80 – 100 % จึงจะถือว่าสอบผ่าน แต่ถ้าเป็นแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม ระดับความยากของข้อสอบจะขึ้นอยู่กับชนิดของข้อสอบดังนี้

| | | | |
|-------------|-------------|---------------------------|-----|
| สองตัวเลือก | (ถูก – ผิด) | ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น | 75% |
| สามตัวเลือก | “ | “ | 67% |
| สี่ตัวเลือก | “ | “ | 63% |
| ห้าตัวเลือก | “ | “ | 60% |
| เติมคำ | “ | “ | 50% |

5.6 ทดสอบกำหนดความเร็ว (Speed Test) อย่างน้อยต้องให้ผู้สอบ 85 – 90 % สอบเสร็จภายในเวลาที่กำหนด การที่จะกำหนดว่าแบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีความยาวเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการสอบ ชนิดข้อสอบที่ใช้ อายุของผู้สอบ และระดับของความเที่ยงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 คาบ (50 นาที) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ข้อสอบแบบปรนัย ควรใช้ 30 ข้อ แต่ถ้าเป็นแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม นักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย เวลา 1 คาบ จะต้องต้องใช้ไม่น้อยกว่า 100 ข้อ คือใน 1 นาที ถ้าวัดความรู้ต้องใช้ 2 ข้อ ถ้าวัดความเข้าใจหรือการนำไปใช้ก็ใช้ 1 ข้อ

5.7 ข้อสอบที่สร้างจะต้องไม่ยาก – ย่าง หรือผิดถูกด้วยภาษา หมายความว่า ข้อสอบทุกข้อต้องใช้ภาษาที่ง่ายที่สุด ทุกคนอ่านเข้าใจได้อย่างชัดเจน เข้าใจความหมายได้ตรงกัน

การเขียนข้อสอบเป็นขั้นตอนแรกของการทำร่างและเขียน ข้อสอบเมื่อเขียนเสร็จแล้วจะต้องทำบรรณาธิการ (Editing) คือตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนของภาษาที่ใช้ จะต้องไม่กำกวม คำถามไม่ซ้ำซ้อนกัน และจะต้องไม่มีคำถามที่ไม่ให้ประโยชน์อะไรเลย จากนั้นต้องนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบรายข้อ และปรับปรุงแก้ไขขั้นตอนการทำร่างและเขียนข้อสอบนี้อาจจะต้องทำซ้ำกันหลาย ๆ ครั้ง จนกว่าจะได้ข้อสอบที่มีคุณภาพจำนวนมาก

6. การจัดทำชุดแบบทดสอบ

เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็ถึงการจัดทำรวมเป็นชุดแบบทดสอบ ขั้นตอนการจัดทำชุดแบบทดสอบนี้อาจจะต้องใช้การประชุมปรึกษากันระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อทบทวน (Reviewing) คัดเลือก (Selecting) จัดเรียง (Arranging) และจัดทำคำสั่ง คำชี้แจง ดังนี้

6.1 การทบทวนและคัดเลือกข้อสอบ เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จแล้วควรทิ้งไว้ก่อนประมาณ 1 สัปดาห์ จากนั้นจึงนำมาทบทวนและคัดเลือกโดยคำนึงถึงทั้งในฐานะเป็นนักเรียน นักศึกษาที่สอน และในฐานะครูอาจารย์ที่สร้างข้อสอบนั้น ในการทบทวนควรตั้งคำถาม ถมตนเองดังนี้

6.1.1 รูปแบบข้อสอบ (Item Format) เหมาะสม สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัดหรือไม่

6.1.2 ข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามตารางแผนผังสร้างข้อสอบที่กำหนดไว้หรือไม่

6.1.3 ข้อสอบนั้นเขียนขึ้นด้วยภาษาที่สั้น กระชับ ชัดเจน หรือไม่ และมีการใช้ภาษาที่ยืดหยุ่นไปบ้างหรือไม่

6.1.4 ข้อสอบนั้นมีความยากง่ายพอเหมาะหรือไม่

6.1.5 ข้อสอบนั้นจะหาคำตอบที่ถูกต้องได้หรือไม่ และคำตอบเป็นที่ยอมรับของนักวิชาการในเรื่องนั้นหรือไม่

6.1.6 ข้อสอบนั้นมีการใช้ภาษา คำศัพท์ทางวิชาการผิดบ้างหรือไม่ ทั้งการสะกดการันต์ และไวยากรณ์

6.1.7 ข้อสอบนั้นปราศจากความลำเอียงทางเชื้อชาติ ศาสนา เพศ วัฒนธรรม ภูมิภาคหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
6.2 การจัดเรียงข้อสอบ การนำข้อสอบมารวมเป็นชุดจำเป็นต้องจัดเรียงข้อสอบ ตาม
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

หลักการจะจัดเรียงตามประเภทข้อสอบ ผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด ความยากง่ายของข้อสอบ และ ลักษณะเนื้อหาวิชาที่สอน ถ้าจัดเรียงตามประเภท ข้อสอบจะเรียงจาก

- 6.2.1 แบบถูก – ผิด (True- False)
- 6.2.2 แบบจับคู่ (Matching Items)
- 6.2.3 แบบตอบสั้น (Short – Answer Items)
- 6.2.4 แบบเลือกตอบ (Multiple – Choice Items)
- 6.2.5 แบบฝึกหัดตีความ (Interpretive Exercise)
- 6.2.6 แบบความเรียง (Essay Questions)

แต่ละประเภทจะเรียงตามลำดับจากง่ายไปยาก และจะเรียงตามลักษณะเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัดไปพร้อมกันเลยก็ได้ แต่จะต้องเรียงจากเนื้อหาและพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ง่าย ๆ ก่อน แล้วค่อย ๆ เพิ่มยากขึ้น พร้อมกับให้หมายเลขข้อสอบเรียงตามลำดับด้วย

6.3 แบบทดสอบแบ่งเป็นตอน ๆ หรือเป็นประเภทข้อสอบจะต้องมีคำสั่งแยกกันด้วย ปกติคำสั่ง คำชี้แจงจะต้องแจ้งให้ทราบ ดังนี้

6.3.1 วัตถุประสงค์ของการทดสอบ

6.3.2 จำนวนเวลาที่กำหนดให้ตอบ

6.3.3 ลักษณะการตอบ ต้องระบุว่าจะให้ตอบอย่างไร เช่น ให้เติมคำ ให้ตอบว่า ถูกหรือผิด ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว เป็นต้น

6.3.4 วิธีบันทึกคำตอบ จะให้บันทึกคำตอบอย่างไร เช่น ให้เขียนตอนลงในข้อสอบ ให้ทำเครื่องหมายกากบาททับอักษรหน้าข้อที่เลือกลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุพรรณ แก้วผืน (2539 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนประกอบการสอนเรื่อง สไควเรลเกจอินดักชันมอเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า เรื่องสไควเรลเกจอินดักชันมอเตอร์ หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสไควเรลเกจอินดักชัน มอเตอร์ ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลปรากฏว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ใช้เป็นบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80 ซึ่งจากผลการวิจัยปรากฏว่าผู้เรียนทำได้ 84.97/80.95 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น อย่าง มีนัยสำคัญที่ 0.01 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นนี้จึงมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการเรียน การสอนในวิชานั้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกชัย พัฒนจักร (2541 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเชื่อมต่อ โยง เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลผ่านโมเด็มเพื่อเข้าระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบกราฟิก โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากสมาชิกผู้ใช้อินเทอร์เน็ต ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่มีความประสงค์จะ ใช้การเชื่อมระบบอินเทอร์เน็ต ผ่าน โมเด็มและใช้งานอยู่บน โปรแกรม Windows 3.11 หรือ Windows for Workgroup ผลการทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นและทำการพัฒนา เมื่อนำไป ทำการทดสอบในภาคสนาม มีผู้ผ่านการทดสอบหลังเรียนร้อยละ 71.4 จากผลการ สอบถาม ความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ พบว่ามีเจตคติที่ดีต่อการนำ บทเรียนไปใช้งาน

วรวรรณ วาณิชย์เจริญชัย (2541 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดียสำหรับเนื้อหาที่เป็นกระบวนการเรื่องปฏิบัติการกู้ชีวิต โดยการประเมิน ประสิทธิภาพ ของวิธีการที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความ คิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย จากผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติในด้านการเรียนรู้ ของกลุ่มตัวอย่างระหว่างบทเรียนทั้งสองตอนที่ถูกสร้าง โดยใช้กล วิธีการสร้างแบบเดียวกัน นอกจากนี้บทเรียนนี้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง คะแนนก่อนเรียนและ คะแนนหลังเรียนของเนื้อหาทั้งสองตอน และกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นที่ดี ต่อบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียกลุ่มตัวอย่างสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นและได้รับความรู้เพิ่มขึ้น

เกศกมล ชีวีเจริญ (2542 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน มัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ครั้งนี้ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ และ/หรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 25 คน โดยการออกแบบ และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยึดตามกระบวนการและวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ต่ำและตามหลักการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Gagne', Briggs และ Wager ผลการวิจัยพบว่า 1. ด้านการเร้าความสนใจ จะมีคำแนะนำบทเรียนที่มีภาพประกอบ มีเสียงประกอบการ ได้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การ ใช้เกม 2. ด้านการบอกวัตถุประสงค์ จะนำเสนอจุดประสงค์นำทาง จุดประสงค์ปลายทาง โดยเป็น จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ต้องสั้น กระชับ ได้ใจความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย 3. ด้านการทบทวนความรู้เดิม มีการตอบคำถามอย่างสั้นๆ มีการสรุปเนื้อหาพร้อมภาพประกอบ และมีเกม ประกอบการทบทวน 4. ด้านการเสนอเนื้อหาใหม่ จะแบ่งเนื้อหาออกเป็นลำดับขั้น เรียงเนื้อหาจาก ง่ายไปสู่ยาก มีภาพประกอบคำอธิบายและมีการสรุปหลักเกณฑ์แต่ละเนื้อหาย่อย 5. ด้านการชี้แนวทางการเรียนรู้ ใช้การยกตัวอย่างด้วยการใช้ภาพประกอบ และยกตัวอย่าง เปรียบเทียบ 6. ด้านการ กระตุ้นการตอบสนอง ให้ผู้เรียนมีการ ได้ตอบกับบทเรียนด้วยการพิมพ์ข้อความ การเลือกคลิกเมาส์ ไม่วากรณใดๆทางสน อีกทงหามมิให้คิดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งทมีการนำไปใช้

การจับคู่คำตอบ 7. ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ จะแสดงคำถาม-คำตอบบนเฟรมเดียวกัน ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที มีคำอธิบายประกอบเมื่อผู้เรียนตอบผิด และมีการให้คะแนนหรือภาพบอกความใกล้เคียง-ไกล จากเป้าหมาย 8. ด้านการทดสอบความรู้ จะมีการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และจบบทเรียน มีการแจ้งจุดประสงค์แก่ผู้เรียนก่อนการทดสอบ และมีการทดสอบเป็นระยะๆ อย่างต่อเนื่อง 9. ด้านการจำและการนำไปใช้ จะมีการแนะนำแหล่งข้อมูลที่นอกเหนือจากบทเรียน มีการสรุปประเด็นที่สำคัญ หลังจากจบแต่ละเรื่องย่อย และมีการเสนอแนะตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ผ่านมาไปใช้แก้ปัญหาได้

นงเยาว์ เขียมภาคินิวัฒน์ (2543 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการออกแบบฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาสถาบันราชภัฏ โดยการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ รวมทั้งหาความคิดเห็นและทัศนคติของ นักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการศึกษา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับ นักศึกษาสถาบันราชภัฏมีประสิทธิภาพ 83.10/88.16 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักศึกษามีความคิดเห็นที่ดีและ มีความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยบทเรียนนี้ทำให้นักศึกษามีความ เข้าใจในเนื้อหามากขึ้นและได้รับความรู้เพิ่มขึ้น

ฉัฐวรรณ ช่างเพ็ง (2543 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาศิลปะ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบศิลป์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนวิชาศิลปะ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่ององค์ประกอบศิลป์ ผลการศึกษา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะ สำหรับนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบศิลป์ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 92.77/80.87 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่ององค์ประกอบศิลป์สำหรับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 มีความยากง่ายและอำนาจจำแนกที่มีค่า (p) ตั้งแต่ 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92

ปชชา ทับทิมหอม (2543 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตบทเรียนเรื่อง Environmental Risk Assignment เป็นระบบ Interactive และเปรียบเทียบ ผลการเรียนของกลุ่มทดลอง โดยเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนการเข้าเรียน กับ ผลการทดสอบ หลังจากการเข้าเรียน ด้วยวิธีทางสถิติ ผู้วิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนบทเรียน 7.73 คะแนน หลังจาก ได้เรียน แล้ว มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 11.20 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลัง เรียนของกลุ่มทดลอง โดยใช้ T-Test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%) ($T\text{-test}=6.612$) แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเตอร์เน็ตนี้ มีประสิทธิภาพที่สามารถช่วยให้ผู้ที่ศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น

คุณิต พันธุ์พฤกษ์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีววิทยา ว 041 เรื่อง การย่อยอาหารของคน โดยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีววิทยา เรื่องการย่อยอาหารของคนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.83/81.08 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

อนุชา บุญแสนแพน (2544 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนปกติ ในรายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า “เรื่องแมคเนติกคอนเทคเตอร์” พบว่า ได้ค่าประสิทธิภาพ 88.5/85.5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และจากผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อการสอนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และการสร้างบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ป็นสื่อการเรียนที่ดีได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ตามหลักสูตรสถาบันราชภัฏ พ.ศ. 2543 ผู้วิจัยมีขั้นตอนและลำดับการดำเนินการตามหัวข้อดังต่อไปนี้ -

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาภาคปกติระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี 4 ปี ของสถาบันราชภัฏสุรินทร์ที่ลงทะเบียนเรียน ประมาณ 760 คน (กลุ่มสถาบันราชภัฏเขตอีสานใต้ : ม.ป.ป.)

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาภาคปกติ ระดับอนุปริญญา และระดับปริญญาตรี 4 ปี ของสถาบันราชภัฏสุรินทร์ที่ลงทะเบียนเรียน 1 หมู่เรียน จำนวน 40 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ด้วยการจับฉลากเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 1 หมู่เรียน จากประชากรทั้งหมด ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับ วท.บ. 4/1 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หมู่ 1 จำนวน 40 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการในการทำวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษา วิเคราะห์หลักสูตร แผนการสอน คำอธิบายรายวิชาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อชีวิต เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน หลักสูตรสถาบันราชภัฏ พ.ศ. 2543 และได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นบทเรียน 3 บทเรียน แต่ละเรื่องในบทเรียนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ จุดประสงค์ เนื้อหา แบบทดสอบหลังเรียน โดยแต่ละบทเรียนมีหัวข้อได้ดังนี้

บทเรียนที่ 1 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- 1.1 ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 1.2 ชนิดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 1.3 การประยุกต์ใช้งานระบบเครือข่าย

บทเรียนที่ 2 ระบบเครือข่ายระยะใกล้

- 2.1 รูปแบบของระบบเครือข่ายระยะใกล้
- 2.2 ส่วนประกอบของระบบเครือข่ายระยะใกล้
- 2.3 สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายระยะใกล้
- 2.4 โครงสร้างของระบบเครือข่ายระยะใกล้
- 2.5 ข้อดีข้อเสียของโครงสร้างระบบเครือข่ายระยะใกล้

บทเรียนที่ 3 การสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน

- 3.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล
- 3.2 ทิศทางการสื่อสารข้อมูล
- 3.3 รูปแบบการรับส่งข้อมูล
- 3.4 ชนิดของสัญญาณข้อมูล
- 3.5 ช่องทางการสื่อสารข้อมูล
- 3.6 ข้อควรคำนึงในการเลือกช่องทางการสื่อสาร

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้ดังนี้

- 2.1 อธิบายความหมายของระบบเครือข่ายได้
- 2.2 อธิบาย และเปรียบเทียบชนิดของระบบเครือข่ายได้
- 2.3 ประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายในชีวิตประจำวันได้
- 2.4 อธิบายรูปแบบ และส่วนประกอบของระบบเครือข่ายระยะใกล้ได้
- 2.5 อธิบายสถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายระยะใกล้ได้
- 2.6 อธิบายโครงสร้างของระบบเครือข่ายระยะใกล้ได้
- 2.7 เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ของโครงสร้างระบบเครือข่ายระยะใกล้ได้
- 2.8 อธิบายความหมาย และองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลได้
- 2.9 อธิบายทิศทางการรับส่งข้อมูลได้
- 2.10 อธิบายรูปแบบการรับส่งข้อมูลได้

- 2.11 อธิบายชนิดของสัญญาณข้อมูลได้
- 2.12 อธิบายช่องทางการสื่อสารข้อมูลได้
- 2.13 พิจารณาเลือกใช้ช่องทางการสื่อสารข้อมูลที่เหมาะสมในการใช้งานได้
3. กำหนดเนื้อหาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้
4. เขียน Script บทเรียนและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. นำ Script บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

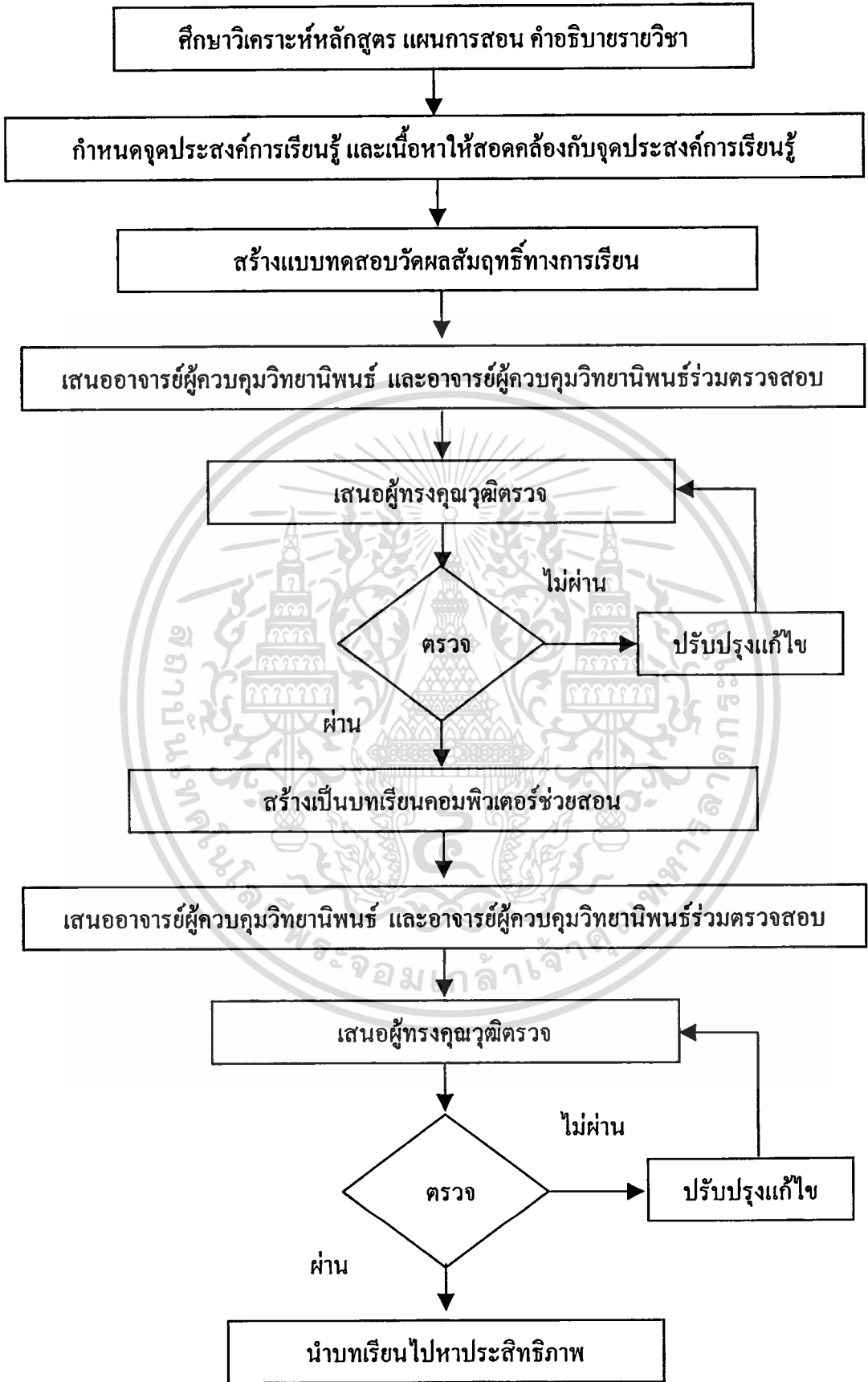
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ดร.ประชิด อินทะกนก อาจารย์ 1 ระดับ 5 โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ผู้ช่วยอธิการบดี สถาบันราชภัฏสุรินทร์
2. ผศ.บัญญัติ กัลยรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา
3. อ.รณรงค์ สาธุพันธ์ อาจารย์ 1 ระดับ 5 โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี
6. นำ Script บทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Authorware 6
7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขจนกว่าจะเหมาะสม และเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. อ.ทิพนันต ปาสนาน้ำ อาจารย์ 2 ระดับ 6 โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏสุรินทร์
2. อ.ประยูร ไชยบุตร อาจารย์ 1 ระดับ 5 รองผู้อำนวยการสำนักสารสนเทศ สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์
3. อ.สัมฤทธิ์ เสนกาศ อาจารย์ 2 ระดับ 6 ผู้อำนวยการศูนย์คอมพิวเตอร์สถาบันราชภัฏเทพสตรี
8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปหาประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไม่วากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. การนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเสนอชื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีรูปแบบเป็นลักษณะกราฟิก มีภาพ เสียง และอักษรเคลื่อนไหว และมีกล่องข้อความให้ผู้ใช้อ่านรหัสประจำตัว และชื่อสกุล เพื่อเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และในรายการหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะประกอบด้วยรายการจุดประสงค์การเรียนรู้ รายการเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายการอธิบายการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และรายการออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งในแต่ละรายการผู้เรียนสามารถใช้ Mouse คลิกเลือก
2. รายการจุดประสงค์การเรียนรู้ จะเป็นการแสดงกรอบบทเรียนเพื่อบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งหมดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. รายการเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยเนื้อหา 3 บทเรียน การเข้าสู่ในแต่ละบทเรียนจะมีสัญลักษณ์เป็นรูปภาพแทนชื่อเนื้อหาบทเรียน โดยมีคำอธิบายชื่อเนื้อหาของบทเรียนประกอบ และเมื่อใช้ Mouse คลิกที่เนื้อหาหลักในแต่ละบทเรียน และเข้าสู่กรอบรายการเนื้อหาบทเรียนที่เลือก และมีรายการเนื้อหาย่อย ๆ ให้เลือกเรียน เมื่อเรียนจบในเนื้อหาย่อยทุกเนื้อหาแล้วจะมีรายการทดสอบท้ายบทเรียน ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบจนเสร็จสิ้น มีการคำนวณผลการเรียนในแต่ละบทเรียนมาให้ป็นร้อยละ จึงจะสามารถออกจากบทเรียนนั้น และเลือกเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในบทต่อไป
4. รายการแบบทดสอบท้ายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ซึ่งผู้เรียนจะต้องเรียนเนื้อหาบทเรียนก่อน จึงจะสามารถทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนได้ เมื่อทำเสร็จแล้วจะมีการประเมินผลการเรียนออกมาเป็นค่าร้อยละ
5. รายการอธิบายการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีรูปภาพเป็นสัญลักษณ์ เมื่อใช้ Mouse คลิกแล้วจะอธิบายการใช้ปุ่มสัญลักษณ์การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. จำนวนกรอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งตามกรอบรายการจุดประสงค์การเรียนรู้ รายการเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายการอธิบายการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และรายการออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้จำนวนทั้งสิ้น 167 กรอบ รายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 กรอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

| หัวข้อ | จำนวนกรอบ |
|--------------------------|-----------|
| 1. นำเข้าสู่บทเรียน | 2 |
| 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ | 1 |
| 3. เนื้อหาบทเรียน | 100 |
| 4. แบบทดสอบท้ายบทเรียน | 61 |
| 5. อธิบายการใช้บทเรียน | 1 |
| 6. ออกจากบทเรียน | 2 |
| รวม | 167 |

3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. กำหนดหัวข้อ และสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยแบ่งการประเมินเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา จำนวน 3 บทเรียน บทเรียนละ 12 ข้อ และด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 บทเรียน บทเรียนละ 12 ข้อ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับในการให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

1.1 ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดีมาก

ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดี

ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ปานกลาง

ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ พอใช้

ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

1.2 เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.50-5.00 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดีมาก

3.50-4.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดี

2.50-3.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ปานกลาง

1.50-2.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ พอใช้

1.00-1.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

2. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบ แก้ไขปรับปรุง

3. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ผู้ทรงคุณด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมิน

4. นำผลการประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผลการประเมินในแต่ละรายการ ต้องมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้น ไปจึงจะถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพ และถ้าผลการประเมินต่ำกว่า 3.50 ต้องทำการแก้ไขปรับปรุงในส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีคุณภาพที่เหมาะสม

3.2.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตร
3. สร้างแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 137 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน
4. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ตรวจสอบ พิจารณาความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. รศ.ดร.เชิญ สามารถ รองศาสตราจารย์ระดับ 9 โปแกรมวิชาทดสอบและวัดผลการศึกษา สถาบันราชภัฏสุรินทร์
2. ผศ.พันธ์ศักดิ์ สุทธิประภา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระดับ 8 โปแกรมวิชาคณิตศาสตร์ สถาบันราชภัฏสุรินทร์
3. อ.ทิพนเตร ปาसान่า อาจารย์ 2 ระดับ 6 โปแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏสุรินทร์

สูตรและเกณฑ์การให้คะแนน

4.1 สูตรการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (บุญเชิด ภิญโญนันต์พงษ์. 2538 : 88-89)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 เกณฑ์การให้คะแนน

- +1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งข้อที่ใช้ได้จะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้น

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบและแก้ไขอีกครั้ง

6. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาสถาบันราชภัฏสุรินทร์ที่ผ่านการเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 30 คน

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

7.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย (p)

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย

| เกณฑ์ | ความหมาย |
|-----------|--------------------|
| 0.80-1.00 | แบบทดสอบที่ง่ายมาก |
| 0.60-0.79 | แบบทดสอบที่ง่าย |
| 0.40-0.59 | แบบทดสอบที่ปานกลาง |
| 0.20-0.39 | แบบทดสอบที่ยาก |
| 0.00-0.19 | แบบทดสอบที่ยากมาก |

สถิติที่ใช้ในการหาค่าความยากง่ายของข้อสอบเป็นรายข้อ (บุญชม ศรีสะอาด.

2535 : 79-80) โดยใช้สูตร

$$P = \frac{R}{N}$$

- เมื่อ P = ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ
 R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

สำหรับแบบทดสอบที่ใช้ได้จะต้องมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก (r)

(เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2537 : 112)

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การหาอำนาจจำแนก

| ค่า r | ตีความหมาย | ผลการพิจารณา |
|------------|-----------------------|-------------------------------|
| 0.40 -1.00 | อำนาจจำแนกสูง | เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดีที่สุด |
| 0.30-0.39 | อำนาจจำแนกปานกลาง | เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพปานกลาง |
| 0.20-0.29 | อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ | เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพพอใช้ |
| 0.00-0.19 | อำนาจจำแนกต่ำ | เป็นข้อสอบที่ใช้ไม่ได้ |

สูตรใช้หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index : r) (บุญชม ศรีสะอาด. 2535

: 81) โดยใช้สูตร

$$r = \frac{R_u - R_e}{N / 2}$$

เมื่อ

 r = ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ R_u = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง R_e = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

สำหรับแบบทดสอบที่ใช้ได้จะต้องมีค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป

พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ไปวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder

Richardson (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 162)

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

เมื่อ r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ K = จำนวนแบบทดสอบทั้งหมด I = สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ (R/N)เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้เฉพาะในชั้นเรียนเท่านั้น มิใช่เพื่อใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ R แทนจำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น

N แทนจำนวนผู้สอบ

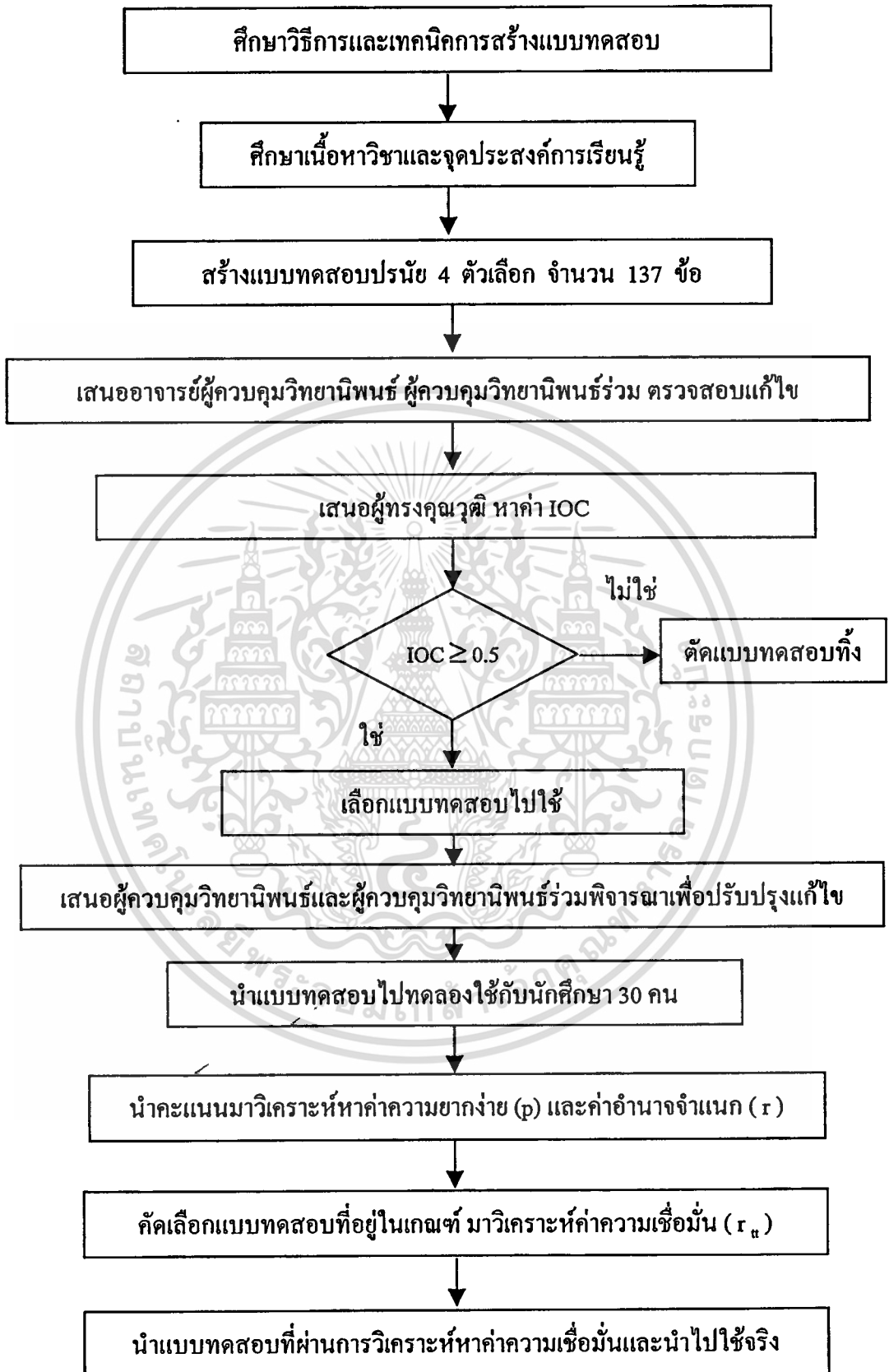
q = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ เท่ากับ $(1 - P)$

s^2 = ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปสร้างเป็นแบบทดสอบท้ายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำไปใช้จริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 137 ข้อ พบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย และมีค่าอำนาจจำแนกเหมาะสมจำนวน 60 ข้อ มีความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.25-0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.88 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.78

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อขอรับหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ติดต่ออธิการบดีสถาบันราชภัฏสุรินทร์ เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
3. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต และทำการประเมินตามรายการแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติและปรับปรุงแก้ไข
4. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

4.1 การทดลองแบบเดี่ยว ทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 4 ปีที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อน โดยเจาะจงหมู่เรียน และเลือกมาจำนวน 3 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน โดยคัดเลือกจากผลการเรียนเฉลี่ยตลอดภาคเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ทำการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สังเกต พฤติกรรมขณะเรียน บันทึกข้อบกพร่องของบทเรียน นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปปรับปรุง แก้ไข ได้ผลดังนี้

1. ข้อความของเนื้อหาบางตอนพิมพ์ผิด คำอธิบายไม่ชัดเจน
2. ไม่มีการกำหนดหมายเลขประจำกรอบเนื้อหา
3. คำอธิบายรายการเนื้อหา บางรายการไม่ตรงกัน
4. ปุ่มสำหรับ Click แสดงกรอบเนื้อหา ไม่สัมพันธ์กัน
5. มีเสียงดนตรีในขณะที่ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน ทำให้ผู้เรียนรำคาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของข้าพเจ้า หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูง
 ข้อบกพร่องต่าง ๆ นี้ได้มาจากการรวบรวมข้อคิดเห็นและข้อบกพร่องต่าง ๆ จากการคำ
 วิจารณ์จากผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผู้เรียนที่ให้ข้อมูล บันทึกและนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำ
ปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อหาข้อบกพร่อง และ
ปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่ต้องแก้ไขปรับปรุง ได้แก่

1. การพิมพ์ข้อความ ไม่ถูกต้องตามคำศัพท์ ข้อความเดียวกันแต่สะกดต่างกัน
2. โจทย์คำถามบางข้อไม่ถูกต้อง
3. เนื้อหาในบทเรียนมีความซ้ำซ้อน
4. จำนวนแบบทดสอบไม่ตรงตามที่แจ้งไว้

ผู้วิจัยนำข้อบกพร่องที่ได้ไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้
ควบคุม วิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อหาข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไข ไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 2

4.2 การทดลองแบบกลุ่มย่อย ทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญา 4 ปีที่ยังไม่เคย
เรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อน โดยเจาะจงหมู่เรียน และเลือกมาจำนวน 9 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ใน
ระดับเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน โดยโดยคัดเลือกจากผลการเรียนเฉลี่ยตลอด
ภาคเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ทำการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้
วิจัยพัฒนาขึ้น สังเกต พฤติกรรมขณะเรียน บันทึกข้อบกพร่องของบทเรียน นำข้อมูลที่ได้จาก
การทดลองไปปรับปรุง แก้ไข ได้ผลการทดลองดังตาราง

ตารางที่ 3.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้กับนักศึกษาจำนวน 9 คน

| รายการ | จำนวนผู้ เรียน | คะแนน เต็ม | คะแนน เฉลี่ย | ร้อยละ | เกณฑ์ร้อยละ |
|---------------------------|-------------------|---------------|-----------------|--------|-------------|
| คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน | 9 | 60 | 39.22 | 65.37 | 80 |
| คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน | 9 | 60 | 40.33 | 67.22 | 80 |

จากตารางที่ 3.4 ผลปรากฏว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้
เรียนทำแบบ ทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 39.22 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 60 คะแนน คิด
เป็นร้อยละ 65.37 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 40.33 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 60
คะแนน คิดเป็นร้อยละ 67.22 ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ
65.37/67.22 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สิ่งที่ต้องทำการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองในครั้งนี้ได้แก่

1. คำถามที่ใช้ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีบางข้อยากเกินไป
2. คำถามที่ใช้ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีบางข้อไม่สัมพันธ์

กับเนื้อหาที่เรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. คำถามที่ใช้ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีบางข้อไม่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อผู้อื่น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบางข้อมีคำถาม และคำตอบที่เป็น

คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอ่านแล้วไม่เข้าใจ

นำข้อบกพร่องที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวต่อไป

4.3 การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows เพื่อหาค่าทางสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 หาค่าร้อยละ

1.2 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 183) ใช้สูตร

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

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของข้อมูล que เก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่าง

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n = จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 204) ใช้สูตร

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

เมื่อ SD = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

X = คะแนนแต่ละค่าในชุดข้อมูล

\bar{X} = ค่าเฉลี่ยของข้อมูล que เก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่าง

n = จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 มีสูตรดังนี้ (สังคม ภูมิพันธุ์. 2535 : 14-17)

สูตร E_1 / E_2

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

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

เมื่อ

E_1 = ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนถูกต้อง

E_2 = ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนถูกต้อง

ΣX = คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน

ΣF = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามหลักสูตรสถาบันราชภัฏ พ.ศ. 2543 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นบทเรียน 3 บทเรียน ดังนี้

1. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - 1.1 ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - 1.2 ชนิดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - 1.3 การประยุกต์ใช้งานระบบเครือข่าย
2. ระบบเครือข่ายระยะใกล้
 - 2.1 รูปแบบของระบบเครือข่ายระยะใกล้
 - 2.2 ส่วนประกอบของระบบเครือข่ายระยะใกล้
 - 2.3 สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายระยะใกล้
 - 2.4 โครงสร้างของระบบเครือข่ายระยะใกล้
 - 2.5 ข้อดีข้อเสียของโครงสร้างระบบเครือข่ายระยะใกล้
3. การสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน
 - 3.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล
 - 3.2 ทิศทางการสื่อสารข้อมูล
 - 3.3 รูปแบบการรับส่งข้อมูล
 - 3.4 ชนิดของสัญญาณข้อมูล
 - 3.5 ช่องทางการสื่อสารข้อมูล
 - 3.6 ข้อควรคำนึงในการเลือกช่องทางการสื่อสาร

ผู้วิจัยนำเนื้อหาทั้งหมดมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Macromedia Authorware 6 เมื่อทำการสร้างจนเสร็จสมบูรณ์แล้วได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี 4 ปี ของสถาบันราชภัฏสุรินทร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตจำนวน 40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 80/80 โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติ และเสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

- 4.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา
- 4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- 4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยประเมินเนื้อหาในแต่ละบทเรียนซึ่งประกอบไปด้วย ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายระยะไกล และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งผลการประเมินมีรายละเอียดดังในตารางที่ 4.1 ถึงตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ในบทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับคุณภาพ |
|----------------------------------------------|-----------|------|-------------|
| 1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 3. บทเรียนมีการจัดลำดับเนื้อหาได้ชัดเจน | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 4. เนื้อหามีความถูกต้อง | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 5. การใช้อักษรเหมาะสมกับเนื้อหา | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 6. การใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา | 3.67 | 0.58 | ดี |
| 7. แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา | 3.67 | 0.58 | ดี |
| 8. การสรุปเนื้อหาในบทเรียนมีความเหมาะสม | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 9. เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ | 3.67 | 0.58 | ดี |
| 10. เนื้อหาช่วยแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อน | 3.67 | 0.58 | ดี |
| 11. เนื้อหาช่วยเพิ่มทักษะของผู้เรียน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 12. ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| รวมทุกรายการ | 4.42 | 0.44 | ดี |

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ในบทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 มี 3 รายการ คือ รายการที่ (1) เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (3) บทเรียนมีการจัดลำดับเนื้อหาได้ชัดเจน และ (12) ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย รองลงมามีค่าเฉลี่ย 4.67 มี 5 รายการ คือ รายการที่ (2) เนื้อหา มีความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน (4) เนื้อหามีความถูกต้อง (5) การใช้อักษรเหมาะสมกับเนื้อหา (8) การสรุปเนื้อหาในบทเรียนมีความเหมาะสม และ (11) เนื้อหาช่วยเพิ่มทักษะของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ในบทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายระยะใกล้

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับคุณภาพ |
|-----------------------------------------------|-----------|------|-------------|
| 1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 2. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 3. บทเรียนมีการจัดลำดับเนื้อหาได้ชัดเจน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 4. เนื้อหา มีความถูกต้อง | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 5. การใช้ อักษรเหมาะสมกับเนื้อหา | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 6. การใช้ ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 7. แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 8. การสรุปเนื้อหาในบทเรียนมีความเหมาะสม | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 9. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 10. เนื้อหาช่วยแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อน | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 11. เนื้อหาช่วยเพิ่มทักษะของผู้เรียน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 12. ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| รวมทุกรายการ | 4.58 | 0.44 | ดีมาก |

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ในบทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายระยะใกล้ อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 มี 3 รายการ คือ รายการที่ (1) เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (2) เนื้อหา มีความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน และ (8) การสรุปเนื้อหาในบทเรียนมีความเหมาะสม รองลงมามีค่าเฉลี่ย 4.67 มี 3 รายการ คือ รายการที่ (3) บทเรียนมีการจัดลำดับเนื้อหาได้ชัดเจน (11) เนื้อหาช่วยเพิ่มทักษะของผู้เรียน และ (12) ผู้เรียน ทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ด้านเนื้อหา ในบทเรียนเรื่องการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับคุณภาพ |
|----------------------------------------------|-----------|------|-------------|
| 1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 3. บทเรียนมีการจัดลำดับเนื้อหาได้ชัดเจน | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 4. เนื้อหามีความถูกต้อง | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 5. การใช้อักษรเหมาะสมกับเนื้อหา | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 6. การใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 7. แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 8. การสรุปเนื้อหาในบทเรียนมีความเหมาะสม | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 9. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 10. เนื้อหาช่วยแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 11. เนื้อหาช่วยเพิ่มทักษะของผู้เรียน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 12. ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| รวมทุกรายการ | 4.61 | 0.48 | ดีมาก |

จากตารางที่ 4.3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ในบทเรียนเรื่องการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 มี 2 รายการ คือ รายการที่ (3) บทเรียนมีการจัดลำดับเนื้อหาได้ชัดเจน และ (12) ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย รองลงมามีค่าเฉลี่ย 4.67 มี 6 รายการคือ รายการที่ (2) เนื้อหาเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน (6) การใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา (7) แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา (8) การสรุปเนื้อหาในบทเรียนมีความเหมาะสม (10) เนื้อหาช่วยแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อน และ (11) เนื้อหาช่วยเพิ่มทักษะของผู้เรียน

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับคุณภาพ |
|-----------------------------|-----------|------|-------------|
| 1. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ | 4.42 | 0.44 | ดี |
| 2. ระบบเครือข่ายระยะใกล้ | 4.58 | 0.44 | ดีมาก |
| 3. การสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน | 4.61 | 0.48 | ดีมาก |
| รวมทุกรายการ | 4.54 | 0.45 | ดีมาก |

จากตารางที่ 4.4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ทั้ง 3 บทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 โดยบทเรียนเรื่องการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.61 รองลงมาคือ บทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายระยะใกล้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42

4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทำการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยประเมินเทคนิคการผลิตสื่อในแต่ละบทเรียนซึ่งประกอบไปด้วย ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายระยะใกล้ และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งผลการประเมินมีรายละเอียดดังในตารางที่ 4.5 ถึงตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในบทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับคุณภาพ |
|----------------------------------------------------|-----------|-----|-------------|
| 1. รูปแบบการจัดหน้าจอของบทเรียน | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 2. การนำเข้าสู่บทเรียน | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 3. การใช้ตัวอักษร และภาพ มีความเหมาะสม | 4.67 | .58 | ดีมาก |
| 4. การใช้สี Background และสีตัวอักษร มีความเหมาะสม | 4.67 | .58 | ดีมาก |
| 5. มีเสียงประกอบเหมาะสม | 4.67 | .58 | ดีมาก |
| 6. สะดวกในการติดตั้งใช้งาน | 5.00 | .00 | ดีมาก |

เอกสาร 6. สะดวกในการติดตั้งใช้งาน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับคุณภาพ |
|-------------------------------------------|-----------|------|-------------|
| 7. บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน | 4.67 | .58 | ดีมาก |
| 8. บทเรียนให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน | 4.00 | .00 | ดี |
| 9. การใช้ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย | 4.67 | .58 | ดีมาก |
| 10. ภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 11. บันทึกผลการตอบสนองของผู้เรียน | 4.67 | .58 | ดีมาก |
| 12. บันทึกผลความก้าวหน้าทางการเรียน | 4.67 | .58 | ดีมาก |
| รวมทุกรายการ | 4.72 | 0.34 | ดีมาก |

จากตารางที่ 4.5 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในบทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับดีมากทุกรายการ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 มี 4 รายการ คือ รายการที่ (1) รูปแบบการจัดหน้าของบทเรียน (2) การนำเข้าสู่บทเรียน (6) สะดวกในการติดตั้งใช้งาน และ (10) ภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม รองลงมามีค่าเฉลี่ย 4.67 มี 7 รายการ คือ รายการที่ (3) การใช้ตัวอักษร และภาพ มีความเหมาะสม (4) การใช้สี Background และสีตัวอักษร มีความเหมาะสม (5) มีเสียงประกอบเหมาะสม (7) บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน (9) การใช้ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย (11) บันทึกผลการตอบสนองของผู้เรียน และ (12) บันทึกผลความก้าวหน้าทางการเรียน

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในบทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายระยะใกล้

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับคุณภาพ |
|----------------------------------------------------|-----------|-----|-------------|
| 1. รูปแบบการจัดหน้าของบทเรียน | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 2. การนำเข้าสู่บทเรียน | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 3. การใช้ตัวอักษร และภาพ มีความเหมาะสม | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 4. การใช้สี Background และสีตัวอักษร มีความเหมาะสม | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 5. มีเสียงประกอบเหมาะสม | 4.33 | .58 | ดี |
| 6. สะดวกในการติดตั้งใช้งาน | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 7. บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน | 4.33 | .58 | ดี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับคุณภาพ |
|-------------------------------------------|-----------|------|-------------|
| 8. บทเรียนให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน | 4.67 | .58 | ดีมาก |
| 9. การใช้ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 10. ภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม | 4.67 | .58 | ดีมาก |
| 11. บันทึกผลการตอบสนองผู้เรียน | 4.67 | .58 | ดีมาก |
| 12. บันทึกผลความก้าวหน้าทางการเรียน | 4.67 | .58 | ดีมาก |
| รวมทุกรายการ | 4.78 | 0.29 | ดีมาก |

จากตารางที่ 4.6 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในบทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายระยะใกล้ อยู่ในระดับดีมากทุกรายการ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 มี 6 รายการ คือ รายการที่ (1) รูปแบบการจัดหน้าของบทเรียน (2) การนำเข้าสู่บทเรียน (3) การใช้ตัวอักษร และภาพ มีความเหมาะสม (4) การใช้สี Background และสีตัวอักษร มีความเหมาะสม (6) สะดวกในการติดตั้งใช้งาน และ (9) การใช้ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย รองลงมามีค่าเฉลี่ย 4.67 มี 4 รายการ คือ รายการที่ (8) บทเรียนให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน (10) ภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม (11) บันทึกผลการตอบสนองผู้เรียน และ (12) บันทึกผลความก้าวหน้าทางการเรียน

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในบทเรียนเรื่องการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับคุณภาพ |
|----------------------------------------------------|-----------|-----|-------------|
| 1. รูปแบบการจัดหน้าของบทเรียน | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 2. การนำเข้าสู่บทเรียน | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 3. การใช้ตัวอักษร และภาพ มีความเหมาะสม | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 4. การใช้สี Background และสีตัวอักษร มีความเหมาะสม | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 5. มีเสียงประกอบเหมาะสม | 4.33 | .58 | ดี |
| 6. สะดวกในการติดตั้งใช้งาน | 4.33 | .58 | ดี |
| 7. บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 8. บทเรียนให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน | 4.33 | .58 | ดี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับคุณภาพ |
|-----------------------------------------|-----------|------|-------------|
| 9. การใช้ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย | 4.67 | .58 | ดีมาก |
| 10. ภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 11. บันทึกผลการตอบสนองผู้เรียน | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| 12. บันทึกผลความก้าวหน้าทางการเรียน | 5.00 | .00 | ดีมาก |
| รวมทุกรายการ | 4.81 | 0.19 | ดีมาก |

จากตารางที่ 4.7 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในบทเรียนเรื่องการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน อยู่ในระดับดีมากทุกรายการ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 มี 8 รายการ คือ รายการที่ (1) รูปแบบการจัดหน้าของบทเรียน (2) การนำเข้าสู่บทเรียน (3) การใช้ตัวอักษร และภาพ มีความเหมาะสม (4) การใช้สี Background และสีตัวอักษร มีความเหมาะสม (7) บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน (10) ภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม (11) บันทึกผลการตอบสนองผู้เรียน และ (12) บันทึกผลความก้าวหน้าทางการเรียน รองลงมาคือค่าเฉลี่ย 4.67 มี 1 รายการ คือ รายการที่ (9) การใช้ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

| รายการประเมิน | \bar{X} | SD | ระดับคุณภาพ |
|-----------------------------|-----------|------|-------------|
| 1. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ | 4.72 | 0.34 | ดีมาก |
| 2. ระบบเครือข่ายระยะใกล้ | 4.78 | 0.29 | ดีมาก |
| 3. การสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน | 4.81 | 0.19 | ดีมาก |
| รวมทุกรายการ | 4.77 | 0.27 | ดีมาก |

จากตารางที่ 4.8 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทั้ง 3 บทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.27 โดยบทเรียนเรื่องการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.81 รองลงมาคือบทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายระยะใกล้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 และ บทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีค่าเฉลี่ย 4.72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ที่กำหนด (E_1/E_2) ไม่ต่ำกว่า 80/80 โดยทดลองกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ซึ่งได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40 คน

| รายการ | จำนวน ผู้เรียน | คะแนน | | ผลวิจัย ร้อยละ | เกณฑ์ ร้อยละ |
|---------------------------|-------------------|-------|--------|-------------------|-----------------|
| | | เต็ม | เฉลี่ย | | |
| คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน | 40 | 60 | 51.75 | 86.25 (E_1) | 80 (E_1) |
| คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน | 40 | 60 | 51.05 | 85.08 (E_2) | 80 (E_2) |

จากตารางที่ 4.9 ผลการวิจัยปรากฏว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ย (E_1) ได้ 51.75 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.25 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย (E_2) ได้ 51.05 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.08 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.25/85.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ (E_1/E_2) ที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ตามหลักสูตรสถาบันราชภัฏ พ.ศ. 2543 ได้สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.6 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

2. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

3. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาภาคปกติระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี 4 ปี ของ

เอกสสถาบันราชภัฏสุรินทร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ประมาณ 760 คน

การดำเนินการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาภาคปศุสัตว์ระดับอนุปริญญา และระดับปริญญาตรี 4 ปี ของสถาบันราชภัฏสุรินทร์ที่ลงทะเบียนเรียน 1 หมู่เรียน จำนวน 40 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ด้วยการจับฉลากเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 1 หมู่เรียน จากประชากรทั้งหมด

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ดำเนินการทดลองดังนี้

1. ให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบเครื่องมือที่จะนำไปใช้
2. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง
3. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นด้วยตนเอง โดยให้ 1 คน ต่อ เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละบทเรียนให้ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน รวม 3 บทเรียนจำนวน 60 ข้อ เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจบทุกบทเรียนแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 60 ข้อ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา
2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.1.6 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ได้ค่าเฉลี่ย 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45
2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ได้ค่าเฉลี่ย 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.27
3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังระบบสารสนเทศการศึกษ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

86.25/85.08 สูงกว่าเกณฑ์ (E_1/E_2) ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) ได้เท่ากับ 86.25 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) ได้เท่ากับ 85.08

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ที่ดีมาก เนื่องจากมี เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน บทเรียนมีเนื้อหาที่นำไปใช้เรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ทันเพื่อนได้ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.6 แสดงว่าผู้ประเมินมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน ส่วนการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ที่ดีมาก เนื่องจากมีการจัดรูปแบบการจัดหน้าจอของบทเรียนที่เหมาะสม คิดตั้งใช้งานง่าย การใส่สี Background และตัวอักษร ในบทเรียนมีความเหมาะสม และง่ายต่อการใช้บทเรียน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.27 แสดงว่ามีผู้ประเมินมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 86.25/85.08 ค่าประสิทธิภาพของคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) มีค่าเฉลี่ยมากกว่าค่าประสิทธิภาพของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) ซึ่งอาจเกิดจากผลความคงทนในการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเรียนเนื้อหาแต่ละเรื่องจบแล้วทำแบบฝึกหัดทันที ผู้เรียนส่วนใหญ่จึงตอบคำถามได้

จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถให้ความรู้ความเข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (E_1/E_2) ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 80/80 ซึ่งผลการทดลองเรียน และทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน กับกลุ่มตัวอย่าง 40 คน ได้ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.25/85.08 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถให้ความรู้กับนักศึกษาภาค ปกคิระดบอนุปริญญา และปริญญาตรี 4 ปี ของสถาบันราชภัฏสุรินทร์ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ คุณิต พันธุ์ฤกษ์ (2544 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ชีววิทยา ว 041 เรื่อง การย่อยอาหารของคน โดยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.83/81.08 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉวีวรรณ ช่างเพ็ง (2543 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศิลปะสำหรับ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบศิลป์ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 92.77/80.87

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยเรื่องการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

1. ในการจัดการเรียนการสอนควรมีห้องคอมพิวเตอร์ประจำสถานศึกษาที่สมบูรณ์ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาและอุปสรรคในการเรียนการสอน อันจะส่งผลไปถึงความตั้งใจในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ ผู้สอนต้องบันทึกข้อมูลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และหลังเรียน ของผู้เรียนด้วยตัวเองเพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ให้ครบทุกเรื่อง หรือทำวิจัยในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ของหลักสูตรสถาบันราชภัฏ หรือ หลักสูตรอื่น ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

2. ควรทำการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทต่าง ๆ ตามความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : เอคิสันเพรสโปรดักส์.
- _____. 2536. เทคโนโลยีร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอคิสันเพรสโปรดักส์.
- กำพล คำรงวงศ์. 2528. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี” ปรินญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- กัญญารัตน์ อุตะเถา. 2544. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กลุ่มสถาบันราชภัฏเขตอีสานใต้. ม.ป.ป. คู่มือการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในกลุ่มสถาบันราชภัฏเขตอีสานใต้ ประจำปีการศึกษา 2545.
- เกษมกล จีเชิญ. 2542. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขนิษฐา ชานนท์. 2532. “เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน.” เทคโนโลยีการศึกษา. ฉบับปฐมฤกษ์ : 7-13.
- จรรยา โพธิสาร. 2543. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความรู้พื้นฐานงานมาลัย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2535. “คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน.” เอกสารประกอบการประชุมครั้งที่ 1 โครงการพัฒนาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.
- ชูศรี ยินดีตระกูล. 2530. “การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบค้นพบ และแบบบอกให้รู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการสอน : การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. 2531. “คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน.” คอมพิวเตอร์. : 24-28.
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นางเยาว์ เอี่ยมภาคินิวัฒน์. 2543. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับนักศึกษาสถาบันราชภัฏ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.

นุชนาฏ จูติโกภา. 2529. “ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ในกรุงเทพฯ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฉัฐวรรณ ช่างเพ็ง. 2543. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาศิลปะ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบศิลป์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ดุสิต พันธุ์พุกภัย. 2544. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ว 041 เรื่อง การย่อยอาหารของคน.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

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

_____. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

บุญเชิด ภัยบุญอนันต์พงษ์. 2538. การประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2535. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน. ภาควิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

บุปผชาติ ทัททิกรณ์. 2539. การอบรมเชิงปฏิบัติการมัลติมีเดีย CAI. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

_____. 2542. การสร้าง CAI-Multimedia ด้วย Authorware 4.0. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

ปชา ทับทิมหอม. 2543. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา : บทเรียนเรื่อง ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.

พิทักษ์ ศีลรัตน. 2531. “ตามไปดูเขาทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างไร.” วารสาร สส.วท.

ไพโรจน์ ติรณธนากุล. 2528. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สหมิตรออฟเซต.

ปิ่น ภู่วรรณ. 2531 “การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน.” ไมโครคอมพิวเตอร์.

รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540. วิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

เอกสวสันต์ อติศัพท์. 2530. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์. ภาควิชาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วรวรรณ วาณิชย์เจริญชัย. 2541. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียเรื่องปฏิบัติการกู้ชีวิตสำหรับนักศึกษาพยาบาล.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วิราพร พงศ์อาจารย์. 2542. การประเมินผลการเรียน. สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก.
- วัลลภ พัฒนพงศ์. 2538. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบเรียนโปรแกรมในการเรียนวิชาเขียนแบบงานท่อ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สถาบันราชภัฏนครราชสีมา. ม.ป.ป. เอกสารประกอบการสอนรหัสวิชา 4000103 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต. นครราชสีมา : สมบูรณ์การพิมพ์ .
- สถาบันราชภัฏสุรินทร์. ม.ป.ป. เอกสารประกอบการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต. สุรินทร์ : อัดสำเนา.
- _____. 2542. เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต. กรุงเทพฯ : บริษัทเวิร์คเวฟ เอ็ดดูเคชั่น จำกัด.
- _____. ม.ป.ป. แนวการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต. สุรินทร์.
- สำนักงานสถาบันราชภัฏ. 2543. คู่มือหลักสูตรสถาบันราชภัฏ พ.ศ. 2543. กรุงเทพฯ.
- สังคม ภูมิพันธุ์. 2535. เอกสารประกอบคำบรรยายวิชา ET 535 การออกแบบและการผลิตเพื่อการสื่อสาร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.
- सानนท์ เจริญฉาย. 2533. โปรแกรมประยุกต์ด้านการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเอสพรีนติ้งเฮาส์.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531. เทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบ Tutorial โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารครุศาสตร์.
- _____. 2535. “การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วารสารรามคำแหง.
- สุพรรณ แก้วผื่น. 2539. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการสอนเรื่องสไลด์เรลเกจอินตักซ์นมอเตอร์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สุธีร์ กิจจวี และอรนุช อุทานนท์. 2541. คู่มือการใช้ MARCOMEDIA AUTHORWARE 4 ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- เอกชัย พัฒนจักร. 2541. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลผ่านโมเด็มเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบกราฟิก.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2537. การวิจัยเทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร :

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อนุชา บุญแสนแพน. 2544. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแมคเนติกอนแทคเตอร์.” วิทยานิพนธ์ครู
 ศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและ
 เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
 อรพรรณ พรสีมา. 2530. เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ : โอเอสพรีนติ้งเฮ้าส์.
- Hall, K.A. 1982. “Computer-Based Education.” in *Encyclopedia of Educational Research*. 5th
 Vol. 1 : 353-367, ed. By H.E. Mitzed, J.KH. Best, and W.Rabinowitz. New York : Free
 Press.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการ
สื่อสารข้อมูลพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
ON COMPUTER NETWORK SYSTEM AND DATA COMMUNICATION FUNDAMENTAL FOR
INFORMATION TECHNOLOGY FOR LIFE

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
เกณฑ์การประเมิน 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง

หัวข้อบทเรียนเรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

| รายการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|-----------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | | | | | |
| 2. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน | | | | | |
| 3. บทเรียนมีการจัดลำดับเนื้อหาได้ชัดเจน | | | | | |
| 4. เนื้อหา มีความถูกต้อง | | | | | |
| 5. การใช้อักษรเหมาะสมกับเนื้อหา | | | | | |
| 6. การใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา | | | | | |
| 7. แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา | | | | | |
| 8. การสรุปเนื้อหาในบทเรียนมีความเหมาะสม | | | | | |
| 9. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ | | | | | |
| 10. เนื้อหาช่วยแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อน | | | | | |
| 11. เนื้อหาช่วยเพิ่มทักษะของผู้เรียน | | | | | |
| 12. ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย | | | | | |

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการ
สื่อสารข้อมูลพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
ON COMPUTER NETWORK SYSTEM AND DATA COMMUNICATION FUNDAMENTAL FOR
INFORMATION TECHNOLOGY FOR LIFE

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
เกณฑ์การประเมิน 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง

หัวข้อบทเรียนเรื่อง ระบบเครือข่ายระยะใกล้

| รายการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | | | | | |
| 2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน | | | | | |
| 3. บทเรียนมีการจัดลำดับเนื้อหาได้ชัดเจน | | | | | |
| 4. เนื้อหามีความถูกต้อง | | | | | |
| 5. การใช้อักษรเหมาะสมกับเนื้อหา | | | | | |
| 6. การใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา | | | | | |
| 7. แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา | | | | | |
| 8. การสรุปเนื้อหาในบทเรียนมีความเหมาะสม | | | | | |
| 9. เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ | | | | | |
| 10. เนื้อหาช่วยแก้ปัญหาการเรียนรู้ไม่ทันเพื่อน | | | | | |
| 11. เนื้อหาช่วยเพิ่มทักษะของผู้เรียน | | | | | |
| 12. ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย | | | | | |

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการ

สื่อสารข้อมูลพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION

ON COMPUTER NETWORK SYSTEM AND DATA COMMUNICATION FUNDAMENTAL FOR

INFORMATION TECHNOLOGY FOR LIFE

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

เกณฑ์การประเมิน 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง

หัวข้อบทเรียนเรื่อง ระบบการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน

| รายการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|----------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | | | | | |
| 2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน | | | | | |
| 3. บทเรียนมีการจัดลำดับเนื้อหาได้ชัดเจน | | | | | |
| 4. เนื้อหามีความถูกต้อง | | | | | |
| 5. การใช้อักษรเหมาะสมกับเนื้อหา | | | | | |
| 6. การใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา | | | | | |
| 7. แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา | | | | | |
| 8. การสรุปเนื้อหาในบทเรียนมีความเหมาะสม | | | | | |
| 9. เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ | | | | | |
| 10. เนื้อหาช่วยแก้ปัญหาการเรียน ไม่ทันเพื่อน | | | | | |
| 11. เนื้อหาช่วยเพิ่มทักษะของผู้เรียน | | | | | |
| 12. ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย | | | | | |

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการ
สื่อสารข้อมูลพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต
A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
ON COMPUTER NETWORK SYSTEM AND DATA COMMUNICATION FUNDAMENTAL FOR
INFORMATION TECHNOLOGY FOR LIFE

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
เกณฑ์การประเมิน 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง

หัวข้อบทเรียนเรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

| รายการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|----------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. รูปแบบการจัดหน้าของบทเรียน | | | | | |
| 2. การนำเข้าสู่บทเรียน | | | | | |
| 3. การใช้ตัวอักษร และภาพ มีความเหมาะสม | | | | | |
| 4. การใช้สี Background และสีตัวอักษร มีความเหมาะสม | | | | | |
| 5. มีเสียงประกอบเหมาะสม | | | | | |
| 6. สะดวกในการติดตั้งใช้งาน | | | | | |
| 7. บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน | | | | | |
| 8. บทเรียนให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน | | | | | |
| 9. การใช้ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย | | | | | |
| 10. ภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม | | | | | |
| 11. บันทึกผลการตอบสนองของผู้เรียน | | | | | |
| 12. บันทึกผลความก้าวหน้าทางการเรียน | | | | | |

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการ

สื่อสารข้อมูลพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION

ON COMPUTER NETWORK SYSTEM AND DATA COMMUNICATION FUNDAMENTAL FOR

INFORMATION TECHNOLOGY FOR LIFE

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

เกณฑ์การประเมิน 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง

หัวข้อบทเรียนเรื่อง ระบบเครือข่ายระยะใกล้

| รายการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|----------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. รูปแบบการจัดหน้าของบทเรียน | | | | | |
| 2. การนำเข้าสู่บทเรียน | | | | | |
| 3. การใช้ตัวอักษร และภาพ มีความเหมาะสม | | | | | |
| 4. การใช้สี Background และสีตัวอักษร มีความเหมาะสม | | | | | |
| 5. มีเสียงประกอบเหมาะสม | | | | | |
| 6. สะดวกในการติดตั้งใช้งาน | | | | | |
| 7. บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน | | | | | |
| 8. บทเรียนให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน | | | | | |
| 9. การใช้ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย | | | | | |
| 10. ภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม | | | | | |
| 11. บันทึกผลการตอบสนองผู้เรียน | | | | | |
| 12. บันทึกผลความก้าวหน้าทางการเรียน | | | | | |

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการ

สื่อสารข้อมูลพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION

ON COMPUTER NETWORK SYSTEM AND DATA COMMUNICATION FUNDAMENTAL FOR
INFORMATION TECHNOLOGY FOR LIFE

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

เกณฑ์การประเมิน 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง

หัวข้อบทเรียนเรื่อง ระบบการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน

| รายการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|----------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. รูปแบบการจัดหน้าจอของบทเรียน | | | | | |
| 2. การนำเข้าสู่บทเรียน | | | | | |
| 3. การใช้ตัวอักษร และภาพ มีความเหมาะสม | | | | | |
| 4. การใช้สี Background และสีตัวอักษร มีความเหมาะสม | | | | | |
| 5. มีเสียงประกอบเหมาะสม | | | | | |
| 6. สะดวกในการติดตั้งใช้งาน | | | | | |
| 7. บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน | | | | | |
| 8. บทเรียนให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน | | | | | |
| 9. การใช้ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย | | | | | |
| 10. ภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม | | | | | |
| 11. บันทึกผลการตอบสนองผู้เรียน | | | | | |
| 12. บันทึกผลความก้าวหน้าทางการเรียน | | | | | |

ความคิดเห็นอื่นๆ

แบบทดสอบเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน

จุดประสงค์ที่ 1.1 อธิบายความหมายของระบบเครือข่ายได้

1. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หมายถึงข้อใด
 - ก. การรับส่งข้อมูลหรือสารสนเทศจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง
 - ข. ระบบที่ต้องอาศัยระบบอินเตอร์เน็ตเข้าช่วย
 - ค. การนำคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องมาเชื่อมต่อกันตามมาตรฐานการเชื่อมต่อ
 - ง. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในห้องปฏิบัติการ
2. การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เป็นระบบเครือข่ายเพื่อวัตถุประสงค์ข้อใด
 - ก. การสื่อสารข้อมูลระหว่างกัน
 - ข. เพื่อให้ใช้งานสะดวก
 - ค. เพื่อให้ทันเทคโนโลยี
 - ง. เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย
3. การเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายใดสะดวก และง่ายที่สุด
 - ก. เครือข่ายสายเคเบิลใยแก้วนำแสง
 - ข. เครือข่ายโทรศัพท์
 - ค. เครือข่ายไมโครเวฟ
 - ง. เครือข่ายดาวเทียม

จุดประสงค์ที่ 1.2 อธิบายและเปรียบเทียบชนิดของระบบเครือข่ายได้

4. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบ่งตามระยะทางของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกัน ได้แก่ข้อใด
 - ก. LAN, MAN, Internet
 - ข. LAN, WAN, Internet
 - ค. MAN, LAN, Peer-to-Peer
 - ง. LAN, MAN, WAN
5. เครือข่ายระยะไกล มีลักษณะการทำงานคล้ายกับเครือข่ายใด
 - ก. Peer-to-Peer
 - ข. Client/Server
 - ค. 10BASE-2
 - ง. Internet
6. ข้อใดถูกต้องมากที่สุด
 - ก. Peer-to-Peer เป็นเครือข่ายระยะไกล

เอกสารนี้เป็น **LAN** ทำงานภายในระยะใกล้ ๆ **WAN** ทำงานได้ในระยะไกล อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใด **LAN** ทำงานได้ในระยะใกล้ **WAN** ทำงานได้ในระยะไกล ข้างของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ง. LAN และ WAN เป็นเครือข่ายเดียวกัน
7. การเชื่อมโยงเครือข่ายภายในหน่วยงาน หรืออาคารเดียวกันเป็น ควรเชื่อมโยงแบบใด
- . LAN
 - . WAN
 - . MAN
 - . Internet
8. การเชื่อมโยงเครือข่ายระดับจังหวัด เพื่อสื่อสารข้อมูลในทางธุรกิจร่วมกัน คือข้อใด
- ก. LAN
 - ข. WAN
 - ค. MAN
 - ง. Internet
9. เครือข่ายที่ต้องอาศัยระบบดาวเทียมคือข้อใด
- ก. เครือข่ายท้องถิ่น
 - ข. เครือข่ายระยะใกล้
 - ค. เครือข่ายระยะไกล
 - ง. เครือข่ายภายในองค์กร

จุดประสงค์ที่ 1.3 ประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายในชีวิตประจำวันได้

10. การประชุมระยะทางไกลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Teleconference) ผู้ใช้สามารถร่วมประชุมกัน ได้ตั้งแต่กี่คนขึ้นไป
- ก. 2
 - ข. 3
 - ค. 4
 - ง. 5
11. ข้อใดคือการโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์เข้าออกระหว่างบัญชีของธนาคารที่เห็นได้เด่นชัดในปัจจุบัน
- ก. การฝาก – ถอน โดย ใช้สมุดบัญชีธนาคาร
 - ข. การฝาก- ถอนผ่านเครื่อง ATM
 - ค. การฝาก – ถอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - ง. การฝาก- ถอนทางโทรศัพท์หรือ ไปรษณีย์
12. ข้อใดคือลักษณะพิเศษของจดหมายเสียงอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็น จดหมายที่ผู้รับสามารถฟังเสียงที่ฝากมาได้ด้วย นั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณี เป็นจดหมายที่มีระบุตัวผู้รับเช่นเดียวกับการส่งจดหมายถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. เป็นจดหมายที่ผู้รับจะได้รับจดหมายรวดเร็วกว่าจดหมายธรรมดา

ง. เป็นจดหมายที่รับส่งผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์

13. การบริการสารสนเทศทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อประโยชน์ข้อใด

ก. ประชุมระยะไกลทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ข. แลกเปลี่ยนข้อมูลทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ค. บริการข้อมูลข่าวสารสารสนเทศทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ง. โอนเงินทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์ที่ 1.4 อธิบายรูปแบบ และส่วนประกอบของระบบเครือข่ายระยะใกล้ได้

14. การเชื่อมต่อระบบเครือข่าย LAN อุปกรณ์ที่อยู่บนเครือข่ายเรียกว่าอะไร

ก. Server

ข. Node

ค. Hardware

ง. Network

15. อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย LAN ข้อใดทำหน้าที่เป็นเครื่องบริการข้อมูลหลัก

ก. Server

ข. Workstation

ค. Network Operating System

ง. Network Interface Card

16. ข้อใดทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมการทำงานของเครื่องบริการข้อมูลหลัก

ก. Server

ข. Workstation

ค. Network Operating System

ง. Network Interface Card

17. อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย LAN ข้อใดทำหน้าที่เป็นเชื่อมต่อสายสัญญาณ

ก. Server

ข. Workstation

ค. Network Operating System

ง. Network Interface Card

18. สายสัญญาณใดเชื่อมต่อง่าย เป็นที่นิยมใช้ในระบบเครือข่าย LAN มากที่สุด

ก. Coaxial

เอกสารนี้เป็น STP หารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. UTP

ง. Fiber Optic

จุดประสงค์ที่ 1.5 อธิบายสถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายระยะใกล้ได้

19. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเครือข่ายแบบเครื่องลูกข่ายและเครื่องแม่ข่าย

ก. Point to Point

ข. Peer to Peer

ค. Client/Sever

ง. Network Server

20. เครือข่ายข้อใดที่ทุกเครื่องมีในระบบมีสถานะเท่าเทียมกัน

ก. Point to Point

ข. Peer to Peer

ค. Client/Sever

ง. Internet

จุดประสงค์ที่ 1.6 อธิบายโครงสร้างของระบบเครือข่ายระยะใกล้ได้

21. ระบบเครือข่ายระยะใกล้ประกอบด้วย โครงสร้างต่อไปนี้ยกเว้นข้อใด

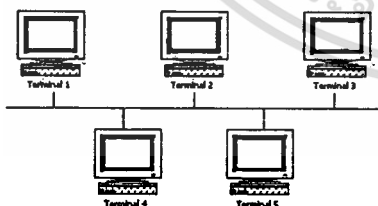
ก. เครือข่ายแบบ STAR

ข. เครือข่ายแบบ RING

ค. เครือข่ายแบบ BUS

ง. เครือข่ายแบบใยแมงมุม

22. จากรูปข้างล่างนี้ เป็น Topology แบบใด



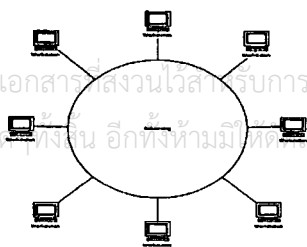
ก. STAR

ข. MESH

ค. BUS

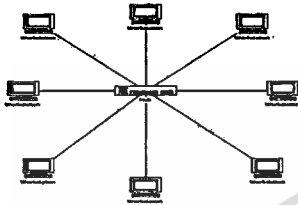
ง. STAR-RING

23. จากรูปข้างล่างเป็น Topology แบบใด



- ก. MESH
- ข. STAR
- ค. BUS
- ง. RING

24. จากรูปข้างล่างเป็น Topology แบบใด



- ก. STAR
- ข. MESH
- ค. BUS
- ง. RING

25. อุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อเครือข่ายแบบ STAR คือข้อใด

- ก. Gateway
- ข. Hub
- ค. Token
- ง. Router

จุดประสงค์ที่ 1.7 เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ของโครงสร้างระบบเครือข่ายระยะใกล้ได้

26. เครือข่ายระยะใกล้มีข้อดีอย่างไร

- ก. รับส่งข้อมูล และใช้อุปกรณ์ร่วมกันได้สะดวก รวดเร็ว
- ข. ระบบสามารถใช้สายสื่อสารชนิดใดก็ได้
- ค. ระบบมั่นคง ใช้งานง่ายกว่าระบบอื่น ๆ
- ง. มีระบบป้องกันไวรัส

27. ข้อดีของโทโพโลยีแบบ STAR คือข้อใด

- ก. มีความเร็วในการสื่อสารมาก
- ข. เพิ่มขยายระบบเครือข่ายได้ง่าย
- ค. รับส่งข้อมูลได้รวดเร็ว
- ง. ใช้สายสัญญาณน้อย

28. ข้อเสียของโทโพโลยีแบบ BUS คือข้อใด

เอกสารนี้เป็นค่าใช้จ่ายสูง อนุมัติไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค. ตรวจสอบข้อผิดพลาดของระบบยา
 - ง. การเชื่อมต่อเครือข่ายยุ่งยาก
29. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อดีของระบบเครือข่ายระยะใกล้ ยกเว้น
- ก. องค์กรสามารถใช้โปรแกรมประยุกต์ร่วมกันได้
 - ข. หน่วยงานสามารถใช้อุปกรณ์ เช่น เครื่องพิมพ์ สแกนเนอร์ร่วมกันได้
 - ค. ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องโทรศัพท์หรือเครื่องโทรสารภายในระบบร่วมกันได้
 - ง. มีระบบป้องกันรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

จุดประสงค์ที่ 1.8 อธิบายความหมาย และองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลได้

30. การสื่อสารข้อมูลคือ
- ก. การใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - ข. การเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์
 - ค. การรับส่งข้อมูลข่าวสารผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - ง. การส่งจดหมายระหว่างกัน
31. องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลคือ
- ก. ผู้ส่ง, ผู้รับ , ตัวกลางในการส่ง
 - ข. ผู้ส่ง, ผู้รับ
 - ค. ผู้ส่ง, คู่สนทนา, ผู้รับ
 - ง. ตัวย่อน, ตัวรับ, ตัวเสริม
32. การสื่อสารข้อใดประสบผลสำเร็จ
- ก. ผู้ส่งส่งข้อมูลได้ถูกต้อง
 - ข. ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว
 - ค. ข้อมูลไม่ถูกรบกวน
 - ง. ผู้รับได้รับข้อมูลข่าวสารอย่างถูกต้อง
33. สัญญาณที่ใช้ในการสื่อสารได้แก่
- . สัญญาณโทรศัพท์
 - . สัญญาณอนาล็อก
 - . สัญญาณดิจิทัล
 - . สัญญาณอนาล็อก และ สัญญาณดิจิทัล
34. ในการอ่านหนังสือถ้าเปรียบเทียบกับองค์ประกอบของระบบการสื่อสารผู้อ่านเปรียบได้กับใคร
- ก. ผู้ส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. ระบบเครือข่าย

35. องค์ประกอบส่วนใดที่เป็นสื่อกลางในการนำข้อมูลจากผู้ส่งไปยังผู้รับ

ก. Source

ข. Receiver

ค. Transmission Medium

ง. Network

36. ข้อใดคือรูปแบบของการสื่อสารข้อมูล

ก. ผู้ส่ง → ตัวกลาง → ผู้รับ

ข. ผู้รับ → ตัวกลาง → ผู้ส่ง

ค. ผู้รับ → ตัวกลาง → ผู้รับ

ง. ผู้ส่ง → ตัวกลาง → ผู้ส่ง

จุดประสงค์ที่ 1.9 อธิบายทิศทางการรับส่งข้อมูล

37. ข้อใดไม่ใช่การรับส่งข้อมูลแบบทิศทางเดียว

ก. โทรศัพท์

ข. โทรทัศน์

ค. วิทยุ

ง. เพจเจอร์

38. ข้อใดเป็นการรับส่งข้อมูลแบบสองทิศทาง

ก. โทรศัพท์

ข. โทรทัศน์

ค. วิทยุ

ง. Internet

39. การส่งสัญญาณข้อมูลมีกี่ทิศทาง

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

40. การส่งสัญญาณข้อมูลพร้อมกันทั้งสองทางเป็นการส่งแบบใด

ก. Full – Duplex

ข. Simplex

ค. Half – Duplex

ง. One – Way Transmission

41. การสื่อสารข้อมูลแบบทางแบบทางเดียว คือข้อใด
- การสื่อสารที่ผู้รับไม่สามารถโต้ตอบกับผู้ส่งในสื่อกลางเดียวกัน
 - การสื่อสารที่ผู้ส่งและผู้รับข่าวสารสามารถโต้ตอบกันได้ ในสื่อกลางเดียวกันได้
 - การรับและส่งข้อมูลข่าวสารคนละเวลา
 - การรับและส่งข้อมูลข่าวสารในเวลาเดียว
- จุดประสงค์ที่ 1.10 อธิบายรูปแบบการรับส่งข้อมูลได้
42. การส่งสัญญาณข้อมูลผ่านโทรศัพท์ จะส่งเป็นรูปแบบของสัญญาณใด
- สัญญาณอนาล็อก
 - สัญญาณไมโครเวฟ
 - สัญญาณดิจิทัล
 - สัญญาณไฟฟ้า
43. การส่งสัญญาณข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะส่งเป็นรูปแบบของสัญญาณใด
- สัญญาณอนาล็อก
 - สัญญาณไมโครเวฟ
 - สัญญาณดิจิทัล
 - สัญญาณไฟฟ้า
44. การรับ-ส่งข้อมูลแบบอนุกรม มีลักษณะอย่างไร
- ตัวอักขระจะถูกส่งทีละ 8 บิตพร้อมกัน
 - ตัวอักขระจะถูกส่งเรียงตามอักษร
 - ตัวอักขระจะถูกส่งอย่างต่อเนื่อง
 - แต่ละบิตจะถูกส่งแบบเรียงกันตามลำดับ
45. การรับ-ส่งข้อมูลแบบขนาน มีลักษณะอย่างไร
- แต่ละบิตจะถูกส่งแบบเรียงกันตามลำดับ
 - แต่ละบิตจะถูกส่งออกไปทีละตัวพร้อม ๆ กัน
 - ตัวอักขระจะถูกส่งทีละ 8 บิตพร้อมกัน
 - ตัวอักขระจะถูกส่งอย่างต่อเนื่อง
46. การส่งข้อมูลแบบขนานในหนึ่งช่องทางจะส่งครั้งละกี่บิต
- 1 บิต
 - 5 บิต
 - 8 บิต

เอกสารนี้ 20 บิต ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์ที่ 1.11 อธิบายชนิดของสัญญาณข้อมูลได้

47. สัญญาณที่ใช้การสื่อสารข้อมูลมีกี่ชนิด

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

48. สัญญาณที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลแบบดิจิทัลมีลักษณะการทำงานอย่างไร

- ก. เป็นสัญญาณที่มีขนาดเป็นค่าต่อเนื่อง
- ข. เป็นสัญญาณที่มีขนาดเปลี่ยนแปลงเป็นค่าตัวเลข “0” และ “1”
- ค. เป็นสัญญาณรูปลักษณะคลื่นผู้ส่งสารและผู้รับสาร
- ง. เป็นสัญญาณที่ไม่มีสิ่งรบกวน

49. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะของสัญญาณอนาล็อก

- ก. เป็นความถี่หลายความถี่
- ข. เป็นคลื่นสี่เหลี่ยมต่อเนื่อง
- ค. เป็นเลข 0 กับ 1
- ง. เป็นรูปโค้งต่อเนื่องกัน

50. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะของสัญญาณดิจิทัล

- ก. เป็นคลื่นความถี่
- ข. เป็นคลื่นสี่เหลี่ยมต่อเนื่อง
- ค. เป็นสัญญาณไม่ต่อเนื่อง และมีขนาดสัญญาณสูงต่ำแน่นอน
- ง. เป็นรูปโค้งต่อเนื่องกัน

จุดประสงค์ที่ 1.12 อธิบายช่องทางการสื่อสารข้อมูลได้

51. ช่องทางการสื่อสารหมายถึงอะไร

- ก. รูปแบบของข้อมูลที่กำหนดไว้ในการสื่อสาร
- ข. เส้นทางที่ใช้ในการส่งข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง
- ค. อุปกรณ์ที่ใช้ส่งข้อมูลในการสื่อสาร
- ง. อุปกรณ์ที่ใช้รับข้อมูลในการสื่อสาร

52. ช่องทางในการสื่อสารข้อมูลมีกี่รูปแบบ

- ก. 1 รูปแบบ
- ข. 2 รูปแบบ

เอกสารนี้เป็น 4 รูปแบบ สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณี 5 รูปแบบ อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

53. ข้อใดเป็นช่องทางการสื่อสารข้อมูลที่มีความเร็วสูงที่สุด

- ก. สายโทรศัพท์
- ข. สาย UTP
- ค. สาย Coaxial
- ง. สาย Fiber Optic

54. สายสัญญาณในข้อใดที่มีแกนกลางเป็นลวดทองแดง

- ก. UTP
- ข. Coaxial
- ค. Fiber Optic
- ง. STP

55. สายสัญญาณในข้อใดที่มีลักษณะบิดเกลียวแบบไม่มีฉนวนหุ้ม

- ก. UTP
- ข. Coaxial
- ค. Fiber Optic
- ง. STP

56. สายสัญญาณในข้อใดที่มีรับส่งข้อมูลแบบใช้แสง

- ก. UTP
- ข. Coaxial
- ค. Fiber Optic
- ง. STP

57. ข้อใดไม่ใช่เป็นการสื่อสารแบบไม่ใช้สาย

- ก. ระบบไมโครเวฟ
- ข. ระบบสื่อสารวิทยุ
- ค. แสงอินฟราเรด
- ง. ระบบ LAN

จุดประสงค์ที่ 1.13 พิจารณาเลือกใช้ช่องทางการสื่อสารข้อมูลที่เหมาะสมในการใช้งานได้

58. การส่งข้อมูลผ่านช่องทางการสื่อสารใดต่อไปนี้สามารถส่งข้อมูลไปถึงผู้รับได้เร็วที่สุด

- ก. E-mail
- ข. จดหมาย
- ค. โทรศัพท์
- ง. โทรศัพท์

59. สายเคเบิลประเภทใดที่มีข้อจำกัดในการเชื่อมต่อระยะทางไม่เกิน 100 เมตร

- ก. สาย UTP
- ข. สาย Coaxial
- ค. สาย Fiber Optic
- ง. สายโทรศัพท์

60. การเชื่อมต่อ LAN แบบใช้ HUB ควรเลือกสายสัญญาณแบบใด

- ก. สาย UTP
- ข. สาย Coaxial แบบหนา
- ค. สาย Coaxial แบบบาง
- ง. สาย Fiber Optic



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน

ในยุคก่อนที่เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะถือกำเนิด การติดต่อสื่อสารส่งข้อมูลข่าวสารจะผ่านทางสื่อต่าง ๆ เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท วิทยุ หนังสือพิมพ์ ฯลฯ ซึ่งแต่ละสื่อก็จะมีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกันออกไป แต่เมื่อมีการนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาใช้งาน สื่อในการส่งข้อมูลข่าวสารก็เปลี่ยนแปลงไป การส่งข้อมูลข่าวสารสามารถทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (สถาบันราชภัฏนครราชสีมา. ม.ป.ป. : 213-223)

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System)

1. ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่อง เชื่อมต่อกันตามมาตรฐานการเชื่อมต่อ เพื่อการสื่อสารข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกันเป็นกลุ่มหรือเป็นโครงข่าย โดยใช้มาตรฐานและขบวนการรับ ส่งข้อมูลเดียวกัน

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

2. ชนิดของระบบเครือข่าย

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งตามระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ที่เชื่อมโยงกันเป็นเครือข่าย ได้ดังนี้

2.1 ระบบเครือข่ายระยะใกล้ (LAN : Local Area Network)

เครือข่าย LAN เป็นเครือข่ายเฉพาะที่ ครอบคลุมบริเวณที่ไม่กว้างมากนัก โดยปกติแล้วจะเป็นเครือข่ายภายในอาคาร หรือภายในสถาบัน การเชื่อมต่อเครือข่าย LAN ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องที่เชื่อมต่อกัน สามารถส่งข้อมูลแลกเปลี่ยนกันได้อย่างสะดวก รวดเร็ว

และยังสามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้อีกด้วย การศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใด 2.2 ระบบเครือข่ายระดับเมือง (MAN : Metropolitan Area Network) ครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเครือข่ายระดับเมือง มีการเชื่อมโยงกันในพื้นที่ ที่กว้างไกลกว่าระบบ LAN คืออาจ จะเชื่อมโยงกันภายในจังหวัด โดยจะต้องมีการใช้ระบบเครือข่ายขององค์การ โทรศัพท์ หรือองค์การ สื่อสารแห่งประเทศไทย มักใช้ติดต่อสื่อสารกันทางธุรกิจที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกัน

2.3 ระบบเครือข่ายระยะไกล (WAN : Wide Area Network)

ระบบเครือข่าย WAN เป็นเครือข่ายระยะไกล เป็นระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงเครือข่าย แบบท้องถิ่นตั้งแต่ 2 เครือข่ายขึ้นไปเข้าด้วยกันโดยผ่านระยะทางที่ไกลมาก โดยทั่วไปอาศัยสาย โทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์ และคลื่นไมโครเวฟ เป็นตัวกลางในการรับ-ส่งข้อมูล ระบบนี้เสีย ค่าใช้จ่ายมาก ปัจจุบันสามารถเชื่อมโยงเครือข่ายเข้าด้วยกันทั่วโลก เป็นระบบเครือข่ายที่รู้จักกันใน นาม Internet

3. การประยุกต์ใช้งานของระบบเครือข่าย

ประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีการใช้งานต่าง ๆ อาจยกตัวอย่างได้ เช่น

3.1 บริการกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bulletin Boards Services) เป็น บริการแลกเปลี่ยนข่าวสารรวมทั้งแสดงความคิดเห็นผ่านกระดานข่าวของกลุ่มแบบอิเล็กทรอนิกส์ ผู้สนใจสามารถเข้าชมและฝากข้อความไว้ได้

3.2 จดหมายและจดหมายเสียงอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail and Voice Mail) ระบบการส่งจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการส่งข่าวสารโดยระบุตัวผู้รับเช่นเดียวกับการส่ง จดหมาย แต่ผู้รับจะได้รับจดหมายรวดเร็ว เนื่องจากการส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อม โยงกันอยู่ ส่วนระบบจดหมายเสียงจะเป็นจดหมายที่ผู้รับสามารถรับฟังเสียงที่ฝากมาได้ด้วย

3.3 การประชุมระยะไกลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Teleconference) ผู้ใช้ สามารถร่วมประชุมกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปผ่านระบบเครือข่าย ไม่ว่าผู้งานแต่ละคนจะอยู่ไกลกัน เพียงใดก็ตาม ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และเป็นการประหยัดเวลาของผู้ร่วมประชุม แต่ละคนด้วย

3.4 บริการสารสนเทศทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Information Services) โดยผู้ ให้บริการสามารถบริการสารสนเทศที่มีความสำคัญและเป็นที่ต้องการของผู้ใช้ ผ่านทางเครือข่าย ผู้ใช้สามารถเรียกดูสารสนเทศเหล่านั้นได้ทันทีทันใด

3.5 การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Interchange - EDI) เป็นกระบวนการที่ช่วยให้องค์กรธุรกิจต่าง ๆ สามารถแลกเปลี่ยนเอกสารที่เป็นแบบฟอร์ม มาตรฐานต่าง ๆ เช่นใบส่งของในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.6 การโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Funds Transfer - EFT) การโอนเงินการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางอิเล็กทรอนิกส์ เข้า-ออกหรือระหว่างบัญชีของธนาคาร เป็นการประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่พบได้ในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดในปัจจุบันก็คือการฝากถอนผ่านเครื่อง ATM

3.7 การสั่งซื้อสินค้าทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Shopping) บริการสั่งซื้อสินค้าทางอิเล็กทรอนิกส์ กล่าวได้ว่าเป็นแนวโน้มของการค้าโลกในยุคต่อไป ผู้ซื้อสามารถสั่งซื้อสินค้าจากบ้านหรือที่ทำงาน โดยคุณลักษณะของสินค้าจากภาพที่ส่งมาแสดงที่หน้าจอและผู้ค้าสามารถได้รับเงินจากผู้ซื้อด้วยบริการโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์แบบต่าง ๆ ทั้งนี้

ในยุคก่อนที่เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะถือกำเนิด การติดต่อสื่อสารส่งข้อมูลข่าวสารจะผ่านทางสื่อต่าง ๆ เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ ฯลฯ ซึ่งแต่ละสื่อก็จะมีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกันออกไป แต่เมื่อมีการนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาใช้งาน สื่อในการส่งข้อมูลข่าวสารก็เปลี่ยนแปลงไป การส่งข้อมูลข่าวสารสามารถทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ระบบเครือข่ายระยะใกล้ (LAN : Local Area Network)

1. รูปแบบของระบบเครือข่ายระยะใกล้

ระบบเครือข่าย LAN เป็นเครือข่ายเฉพาะ หรือ ส่วนตัว (Private Network) เกิดขึ้นในองค์กรที่ต้องการใช้งานเครือข่าย ทำการสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันเป็นระบบเครือข่ายในระยะใกล้ ๆ การเชื่อมต่อเครือข่ายทำให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่าง Hardware Software และช่องสัญญาณสื่อสาร ที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป เป็นการแลกเปลี่ยนทรัพยากร และข้อมูลกันภายในระยะทางที่จำกัด เครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ที่ต่ออยู่บนเครือข่ายมักเรียกว่า Node หรือ Workstation

2. ส่วนประกอบของระบบเครือข่ายระยะใกล้

1. เครื่องบริการและสถานีงาน (Server and Workstation) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ประกอบกันเป็นเครือข่าย โดยเครื่องบริการ (Server) จะเป็นเครื่องหลักที่มีหน้าที่ให้บริการต่าง ๆ แก่ สถานีงาน (Workstation) หรือ โหนด (Node)

2. ระบบปฏิบัติการเครือข่าย (NOS : Network Operating System) มีหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของเครือข่าย

เอกอภินิหาร 3. ทั้งนี้ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อฝ่ายบริการลูกค้า โทร. 02-253-1111

แผงวงจรสำหรับเสียบเข้าช่องต่อขยาย (Expansion Bus) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถต่อสายของเครือข่ายเข้ามาและทำการติดต่อส่งข้อมูลกับเครือข่ายได้

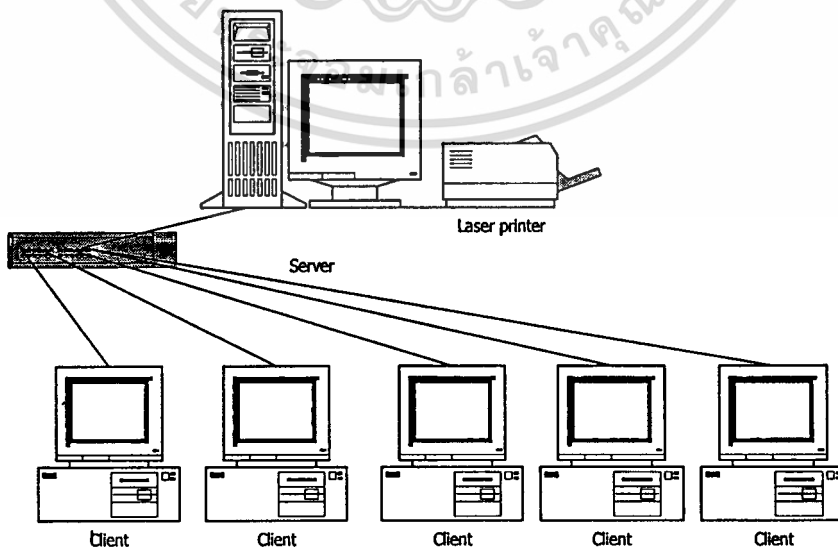
4. ระบบสายสัญญาณ (Cabling System) สายสัญญาณเป็นสื่อที่เชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกัน อาจประกอบด้วยสายแบบต่าง ๆ เช่น UTP, STP, Coaxial เป็นต้น

5. ทรัพยากรและอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมกัน (Shared Resources and Peripherals) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อสายสัญญาณ รวมถึงอุปกรณ์หน่วยความจำสำรอง เช่น ฮาร์ดดิสก์ ตลอดจนเครื่องพิมพ์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งผู้ใช้ในเครือข่ายที่ได้รับอนุญาตสามารถใช้งานได้

3. สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายระยะใกล้

1. สถาปัตยกรรมแบบ Client/Server

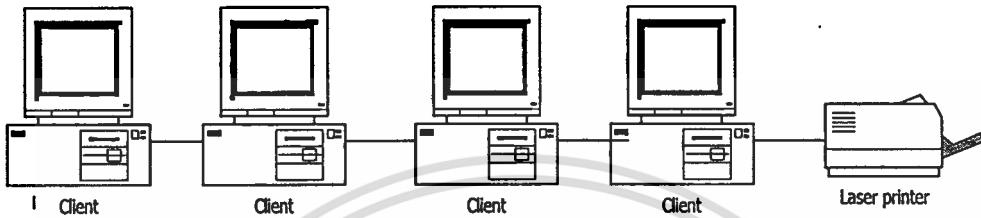
เป็นสถาปัตยกรรมการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบมีเครื่องแม่ข่ายที่เรียกว่า Server เป็นศูนย์กลาง บนเครือข่ายประกอบด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับผู้ใช้งานแต่ละคน ซึ่งเรียกว่า Client ส่วนข้อมูล และ โปรแกรมที่ใช้งานร่วมกัน และบริการอื่น ๆ มักเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วสูง มีความจุข้อมูลมาก ซึ่งเรียกว่า Server โดยที่เครื่อง Server และ Client จะมีการติดต่อข้อมูลระหว่างกัน รวมทั้งเป็นผู้จัดการดูแลการจราจรในระบบเครือข่ายทั้งหมด นั่นคือการติดต่อกันระหว่างเครื่องต่าง ๆ ต้องผ่านเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เครื่องผู้ใช้จะทำการประมวลผลในงานของตนเท่านั้น ไม่มีหน้าที่ในการให้บริการกับเครื่องอื่น ๆ ในระบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ข.1 สถาปัตยกรรมแบบ Client/Server

2. สถาปัตยกรรมแบบ Peer to Peer

เป็นสถาปัตยกรรมที่เครื่องทุกเครื่องเชื่อมต่อกันบนเครือข่ายโดยไม่มีเครื่อง Server ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง เป็นการเชื่อมต่อที่เครื่องทุกเครื่องในระบบเครือข่ายมีสถานะเท่าเทียมกันทั้งหมด โดยเครื่องทุกเครื่องสามารถเป็นได้ทั้งเครื่องผู้ใช้และเครื่องบริการ ในขณะใดขณะหนึ่ง



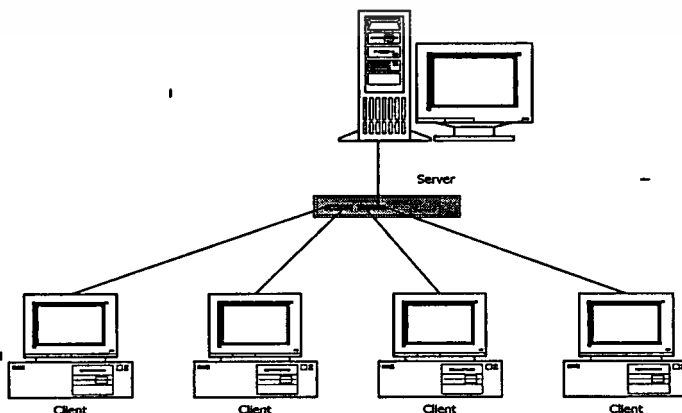
รูปที่ ข.2 สถาปัตยกรรมแบบ Peer to Peer

4. โครงสร้างของระบบเครือข่าย LAN (LAN Topology)

ในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าเป็นเครือข่ายเฉพาะบริเวณ (LAN) สามารถออกแบบการเชื่อมต่อกันของเครื่องในเครือข่าย ได้หลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป ดังนี้

1. โครงสร้างแบบดาว (Star Topology)

เป็นโครงสร้างที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวเข้ากับคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง การรับส่งข้อมูลทั้งหมดจะต้องผ่านคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางเสมอ มีข้อดีคือ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เครื่องใหม่ สามารถทำได้ง่ายและไม่กระทบกับเครื่องอื่นในระบบเลย ข้อเสีย คือ มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสายสูงและถ้าคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางเสีย ระบบเครือข่ายจะหยุดชะงักทันที



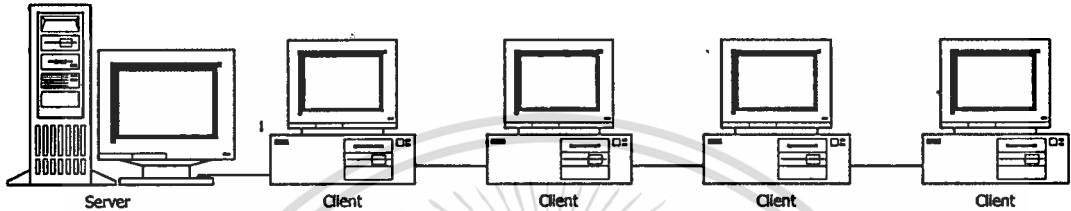
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รูปที่ ข.3 Topology แบบ Star

ไม่ได้รับผิดชอบหากมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โครงสร้างแบบบัส (Bus Topology)

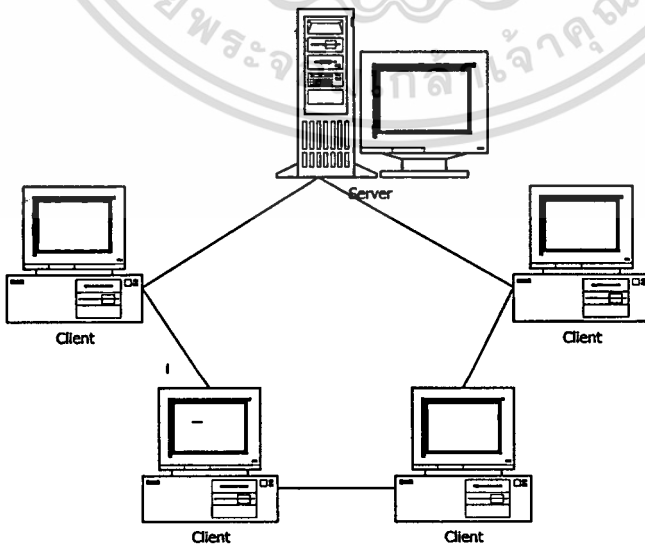
เป็นโครงสร้างที่เชื่อมคอมพิวเตอร์แต่ละตัวด้วยสายเคเบิลที่ใช้ร่วมกัน สายเคเบิลนี้เปรียบเสมือนกับถนนที่ข้อมูลจะถูกส่งผ่านไปมาระหว่างเครื่องได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องไปที่ศูนย์กลางก่อน โครงสร้างนี้มีข้อดีที่สายน้อยและถ้าเครื่องเสียก็ไม่มีผลอะไรต่อระบบโดยรวม ส่วนข้อเสีย คือ ตรวจสอบจุดที่มีปัญหาได้ยาก



รูปที่ ข.4 Topology แบบ Bus

3. โครงสร้างแบบวงแหวน (Ring Topology)

โครงสร้างแบบวงแหวนเป็นโครงสร้างที่เชื่อมคอมพิวเตอร์ทั้งหมดเข้าเป็นวงแหวน ข้อมูลจะถูกส่งต่อๆ กันไปในวงแหวนจนกว่าจะถึงเครื่องผู้รับที่ต้องการ ข้อดีของโครงสร้างแบบนี้คือ ใช้สายเคเบิลน้อย และสามารถตัดเครื่องที่เสียออกจากระบบได้ ทำให้ไม่มีผลต่อระบบเครือข่าย ข้อเสีย คือ หากมีเครื่องที่มีปัญหาอยู่ในระบบจะทำให้เครือข่ายไม่สามารถทำงานได้เลย และการเชื่อมต่อเครื่องเข้าสู่เครือข่ายอาจต้องหยุดระบบทั้งหมดลงก่อน



รูปที่ ข.5 Topology แบบ Ring

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ จังหวัดสุรินทร์ เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ข้อดีข้อเสียของโครงสร้างระบบเครือข่ายระยะใกล้

ตารางที่ ข.1 เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ของเครือข่ายระยะใกล้

| Topology | ข้อดี | ข้อเสีย |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Star | <ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนแปลงรูปแบบการวางสายได้ง่าย 2. สามารถเพิ่ม node ได้ง่าย 3. ตรวจสอบจุดที่เป็นปัญหาได้ง่าย | <ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องใช้สายเคเบิลจำนวนมาก 2. มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสายสูง 3. การเชื่อมต่อจากศูนย์กลางทำให้มีโอกาสที่ระบบเครือข่ายจะล้มเหลวพร้อมกันได้ง่าย |
| Bus | <ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้สายเคเบิลน้อยที่สุด 2. รูปแบบการวางสายง่าย 3. มีความเชื่อถือได้สูงเนื่องจากเป็นรูปแบบที่ง่าย 4. สามารถขยายระบบได้ง่าย | <ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบจุดที่เป็นปัญหาได้ยาก 2. ระบบจะมีประสิทธิภาพลดลงอย่างมาก 3. ถ้าการจราจรของข้อมูลสูง |
| Ring | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีการใช้สายเคเบิลน้อย 2. มีประสิทธิภาพสูง แม้การจราจรของเครือข่ายจะมาก | <ol style="list-style-type: none"> 1. ถ้ามี node ที่เป็นปัญหาเกิดขึ้นในระบบจะกระทบกับทั้งเครือข่าย 2. การตรวจหาปัญหาทำได้ยาก 3. การเปลี่ยนแปลงเครือข่ายทำได้ยาก และอาจต้องหยุดการใช้งานเครือข่ายชั่วคราว |

การสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน (Data Communication Fundamental)

1. ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสาร

การสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ คือ การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างต้นทางและปลายทาง โดยใช้อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเชื่อมต่อกันอยู่ด้วยสื่อกลางชนิดใดชนิดหนึ่ง และในปัจจุบันการติดต่อสื่อสารข้อมูลจะผ่าน ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่มีการเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ระหว่างหน่วยงาน หรือองค์กร ทั้งระดับประเทศ จนถึงระดับทั่วโลก เพื่อให้สามารถทำการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างกันได้

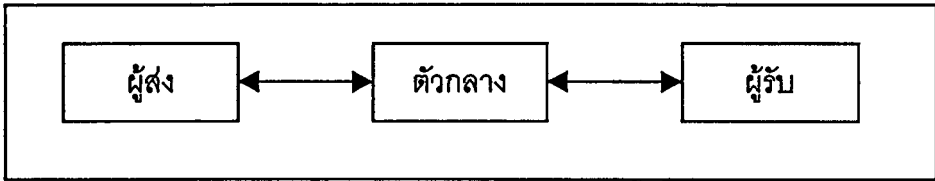
โดยปกติในการสื่อสารประกอบด้วยองค์ประกอบของระบบอย่างน้อย 3 ประการ คือ

1.1 ผู้ส่ง (Source) มีหน้าที่สร้างข้อมูลและส่งข้อมูล

1.2 ผู้รับ (Receiver) เป็นปลายทางของการส่งข่าวสารมีหน้าที่รับข้อมูลที่ผู้ส่งมาให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ตัวกลางในการส่ง (Transmission Medium) ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการนำข้อมูลจากผู้ส่งไปยังผู้รับ



รูปที่ ข.6 องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

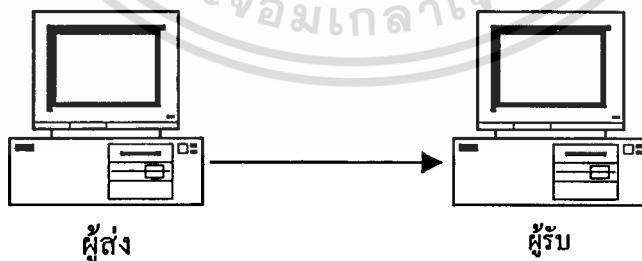
นอกจากองค์ประกอบทั้ง 3 ประการแล้ว ยังมีสิ่งที่มีสัมพันธ์กันกับระบบสื่อสารด้วย ได้แก่

1. คุณลักษณะเฉพาะตัวของอุปกรณ์การสื่อสารนั้นๆ เช่น โทรศัพท์จะทำให้ผู้พูดไม่สามารถเห็นหน้าได้ เป็นต้น
2. การรบกวน เกิดขึ้นได้เสมอไม่ว่าจะใช้ระบบการสื่อสารชนิดใดๆ ซึ่งการรบกวนจะทำให้การส่งข่าวสารผิดพลาดได้

2. ทิศทางการสื่อสารข้อมูล

สามารถแบ่งทิศทางการสื่อสารข้อมูลได้เป็น 3 แบบ คือ

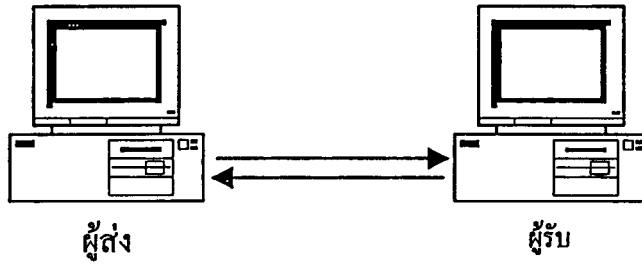
- 2.1 แบบทิศทางเดียว (Simplex) ข้อมูลจะถูกส่งจากทิศทางหนึ่งไปยังอีกทิศทางหนึ่ง โดยไม่สามารถส่งย้อนกลับมาได้ เช่น ระบบ วิทยุ หรือ โทรทัศน์



รูปที่ ข.7 การรับส่งข้อมูลแบบทางเดียว (Simplex)

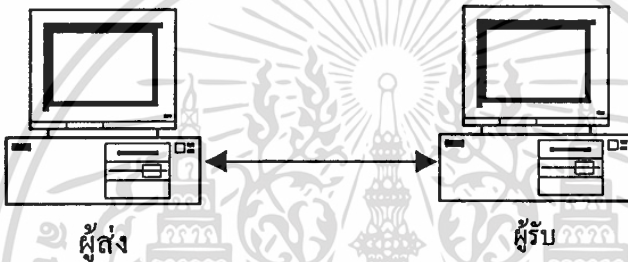
- 2.2 แบบกึ่งสองทิศทาง (Half Duplex) ข้อมูลสามารถส่งสลับกันได้ทั้ง 2 ทิศทาง โดยต้องผลัดกันส่งครั้งละทิศทางเท่านั้น ตัวอย่าง เช่น วิทยุสื่อสารแบบผลัดกันพูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.8 การรับส่งข้อมูลแบบกึ่งสองทาง (Half Duplex)

2.3 แบบสองทิศทาง (Full duplex) ข้อมูลสามารถส่งพร้อม ๆ กันได้ทั้ง 2 ทิศทาง อย่างอิสระ ตัวอย่าง เช่น ระบบโทรศัพท์

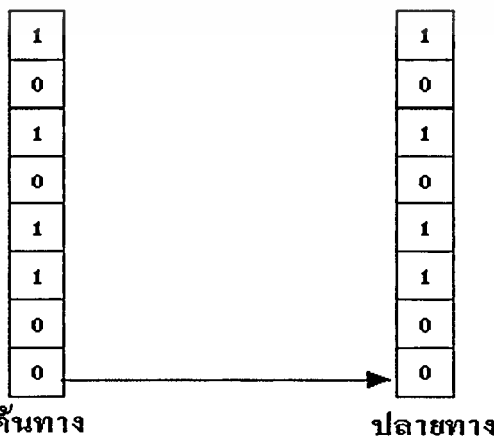


รูปที่ ข.9 การรับส่งข้อมูลแบบสองทาง (Full Duplex)

3. รูปแบบการรับส่งข้อมูล

3.1 การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม

การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรมจะเป็นการส่งข้อมูลที่ละบิตต่อครั้งผ่านสายสื่อสาร การรับส่งข้อมูลวิธีนี้จะรับส่งข้อมูลได้ช้า แต่สามารถรับส่งข้อมูลในระยะทางไกล ๆ ได้

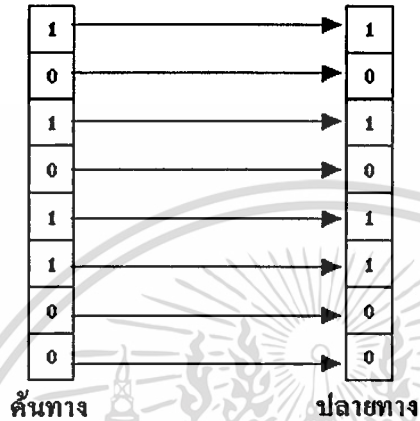


รูปที่ ข.10 การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การรับส่งข้อมูลแบบขนาน

การรับส่งข้อมูลแบบขนานจะส่งข้อมูลเป็นชุดของบิตพร้อม ๆ กันในแต่ละครั้ง ซึ่งทำให้การส่งข้อมูลแบบขนานสามารถทำได้เร็วกว่า แต่จะเสียค่าใช้จ่ายสูงกว่าเช่นกัน เหมาะสำหรับรับส่งข้อมูลในระยะทางใกล้



รูปที่ ข.11 การรับส่งข้อมูลแบบขนาน

4. ชนิดของสัญญาณข้อมูล

สัญญาณข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งได้ 2 ชนิดคือ

4.1 สัญญาณอนาล็อก (Analog Signal)

สัญญาณอนาล็อก หมายถึง สัญญาณที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลแบบต่อเนื่อง (Continuous Data) ที่มีขนาดไม่คงที่ มีลักษณะเป็นเส้นโค้งต่อเนื่องกันไป โดยการส่งสัญญาณแบบอนาล็อก จะถูกรบกวนให้มีการแปลความหมายผิดพลาดได้ง่าย เช่น สัญญาณเสียงในสายโทรศัพท์ เป็นต้น

4.2 สัญญาณดิจิทัล (Digital Signal)

สัญญาณดิจิทัล หมายถึง สัญญาณที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Data) ที่มีขนาดแน่นอนซึ่งขนาดดังกล่าวอาจกระโดดไปมาระหว่างค่าสองค่า คือ สัญญาณระดับสูงสุดและสัญญาณระดับต่ำสุด ซึ่งสัญญาณดิจิทัลนี้เป็นสัญญาณที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการทำงาน และติดต่อสื่อสารกัน

5. ช่องทางการสื่อสารข้อมูล

5.1 ช่องทางการสื่อสารข้อมูลแบบใช้สายสัญญาณ

สายสัญญาณที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบัน จะมีชนิดต่าง ๆ ตามลักษณะเครือข่าย และความต้องการในการใช้งาน ดังนี้

1. สายคู่บิดเกลียวแบบ STP และ UTP (Shielded and Unshielded Twisted Pair Cable) เป็นสายที่มีราคาถูกที่สุด ประกอบด้วยสายทองแดงที่มีฉนวนหุ้มจำนวน 2 เส้น นำมาพันกันเป็นเกลียว สามารถลดการรบกวนสนามแม่เหล็กไฟฟ้าได้ โดยปกติแล้วสายคู่บิดเกลียวหมายถึง สายคู่บิดเกลียวแบบไม่มีชีลด์ (UTP) ซึ่งใช้ในการเดินสายโทรศัพท์และใช้ระบบเครือข่ายระยะใกล้ ส่วนมากในขณะที่ สายคู่บิดเกลียวแบบมีชีลด์ (STP) จะมีฉนวนโลหะหุ้มอยู่ภายนอกอีกชั้นหนึ่ง ทำให้สามารถป้องกันสัญญาณรบกวนได้ดีขึ้น สายเกลียวคู่หนึ่งคู่จะแทนช่องทางการสื่อสารได้หนึ่งช่องทาง ซึ่งในการใช้งานจริงอาจรวมสายหลายร้อยคู่เข้าด้วยกันเป็นสายใหญ่ เพื่อให้สามารถใช้งานพร้อม ๆ กัน ตัวอย่าง เช่น ระบบสายโทรศัพท์



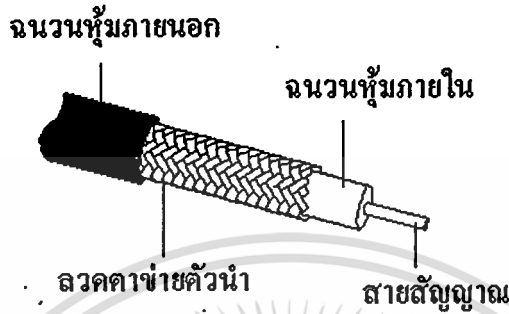
รูปที่ ข.12 สายคู่บิดเกลียวแบบไม่มีชีลด์ (UTP)



รูปที่ ข.13 สายคู่บิดเกลียวแบบมีชีลด์ (STP)

2. สายโคแอกเซียล (Coaxial Cable) หรือสายแกนร่วม อาจเรียกสั้น ๆ ว่า สายโคแอก คือ สัญญาณประเภทหนึ่งที่อยู่ภายใน และมีตัวนำห่อหุ้มอยู่ด้านนอกอีกชั้นหนึ่ง และตัวนำทั้งสองถูกหุ้มด้วยฉนวนอีกชั้นหนึ่ง ฉนวนที่กั้นระหว่างตัวนำทั้งสองมีหน้าที่ลดความต้านทานทางไฟฟ้า เพื่อป้องกัน และลดการเกิดสัญญาณรบกวน ซึ่งสามารถป้องกัน

กั้นการลดระดับสัญญาณในการส่งได้ สายแบบนี้สามารถป้องกันสัญญาณรบกวนได้ดีกว่าสายแบบแรก สามารถป้องกันสัญญาณรบกวนจากสายสัญญาณข้างเคียง (Cross Talk) ได้ดี แต่มีราคาสูงกว่า



รูปที่ ข.14 สายโคแอกเซียล (Coaxial Cable)

3. สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable) คือ สายนำสัญญาณข้อมูลที่ใช้หลักการทางแสง กล่าวคือ ใช้กับสัญญาณข้อมูลที่อยู่ในรูปของคลื่นแสงเท่านั้น ตัวแก้วนำแสงอาจทำจากแก้วหรือพลาสติก โดยสัญญาณข้อมูลจะถูกเปลี่ยนเป็นคลื่นแสงแล้ว จึงส่งให้เดินทางสะท้อนภายในสายใยแก้วเรื่อยไปจนถึงผู้รับที่ปลายทาง สายใยแก้ว มีคุณสมบัติที่ดีกว่าสายทั่วไปหลายประการ เช่น มีขนาดเล็ก ส่งผ่านข้อมูลได้ครั้งละมากๆ สัญญาณข้อมูลมีโอกาสถูกลดทอนน้อยมาก ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัย ข้อจำกัด คือ เมื่อสายใยแก้วขาด หักงอหรือแตกหัก จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์พิเศษในการซ่อมแซม ซึ่งยุ่งยากและมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบอื่น



รูปที่ ข.15 สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกใช้สายสัญญาณ ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ต้องศึกษาข้อดี ข้อเสีย ด้านต่าง ๆ และเลือกสายสัญญาณให้เหมาะสม เพื่อให้ได้ระบบเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพ สามารถเปรียบเทียบข้อแตกต่างของสายแต่ละชนิดได้ตามตาราง

ตารางที่ ข.2 เปรียบเทียบการใช้งานสายเคเบิลชนิดต่าง ๆ

| สายสัญญาณ | UTP, STP | Coaxial | Fiber Optic |
|--------------------------|-------------|------------------|-------------------|
| รายการ | | | |
| ค่าใช้จ่าย | ต่ำ | ปานกลาง | สูง |
| ระยะทาง | 100 เมตร | 500 เมตร | 2 กิโลเมตร |
| การติดตั้ง | ง่าย | ง่าย | ต้องใช้ความชำนาญ |
| สื่อที่เหมาะสม | ข้อมูล | เสียง ภาพ ข้อมูล | ข้อมูลมัลติมีเดีย |
| ความเร็ว | ปานกลาง | ปานกลาง | สูงมาก |
| การรบกวนของคลื่นแม่เหล็ก | รบกวน | รบกวน | ไม่มีผลใด ๆ |
| การดักสัญญาณ | สามารถทำได้ | สามารถทำได้ | ไม่สามารถทำได้ |

5.2 ช่องทางการสื่อสารข้อมูลแบบไม่ใช้สายสัญญาณ

1. ระบบไมโครเวฟ (Microwave System)

ระบบไมโครเวฟใช้วิธีส่งสัญญาณที่มีความถี่สูงกว่าคลื่นวิทยุเป็นทอด ๆ จากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานีหนึ่ง บ่อยครั้งที่สัญญาณของไมโครเวฟ ถูกเรียกว่า “สัญญาณแบบเส้นสายตา” (Line of Sight) เนื่องจากสัญญาณที่ส่งจากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานีจะไปได้ไม่ไกลกว่าเส้นของฟ้าของโลก เพราะสัญญาณเดินทางเป็นเส้นตรงนั่นเอง ดังนั้นสถานีจะต้องพยายามอยู่ในที่ ๆ สูงเพื่อช่วยให้ส่งสัญญาณไปได้ไกลขึ้นและลดจำนวนสถานีที่จำเป็นต้องมี โดยปกติแล้วสถานีหนึ่งจะครอบคลุมพื้นที่รับสัญญาณได้ประมาณ 30-50 กม.

ปัจจุบันมีการใช้ระบบไมโครเวฟกันทั่วไป โดยเฉพาะในพื้นที่ซึ่งการเดินทางโดยเครื่องบินทำได้ไม่สะดวก นอกจากนี้ระบบไมโครเวฟยังจัดว่า มีราคาถูก ติดตั้งได้ง่ายและมีอัตราการส่งข้อมูลสูงด้วย แต่ข้อเสียของไมโครเวฟ คือ สัญญาณอาจถูกรบกวนได้จากอุณหภูมิลมพายุ หรือฝน

2. ระบบดาวเทียม (Satellite Systems)

ระบบดาวเทียมคล้ายกับระบบไมโครเวฟในส่วนของการใช้หลักการยิงสัญญาณจากแต่ละสถานี ต่อกันไปยังจุดหมายที่ต้องการ แต่ในที่นี้จะใช้ดาวเทียมอยู่เหนือพื้นโลก 36000 กม. เป็นสถานีในการยิงสัญญาณไปยังจุดหมายที่ต้องการ ซึ่งจากที่ดาวเทียมลอยอยู่สูงมากทำให้สามารถใช้ดาวเทียมซึ่งลอยอยู่ในพิภพที่แน่นอนเพียง 3 ดวง ก็ส่งสัญญาณครอบคลุมไปยังทุกจุด

ในโลกได้ โดยสถานีต้นทางจะส่งสัญญาณขึ้นไปยังดาวเทียมที่ลอยอยู่เหนือพื้นผิวของตนเอง เรียกว่า “สัญญาณเชื่อมต่อขาขึ้น” (Up-link) และดาวเทียมจะทำการตรวจสอบตำแหน่งของสถานีปลายทาง หากอยู่ในขอบเขตพื้นที่ที่ครอบคลุมอยู่ก็จะทำการส่งสัญญาณไปยังสถานีปลายทางทันที เรียกว่า “สัญญาณเชื่อมต่อขาลง” (Down-link) หากสถานีปลายทางอยู่นอกขอบเขตสัญญาณ ดาวเทียมจะส่งต่อไปยังดาวเทียมดวงที่ครอบคลุมสถานีปลายทางเพื่อส่งสัญญาณ Down-link ต่อไป

ปัจจุบันมีการใช้สัญญาณผ่านดาวเทียมอย่างแพร่หลาย ทั้งการส่งสัญญาณข้อมูล คอมพิวเตอร์ สัญญาณโทรทัศน์ รวมทั้งใช้ในทางภูมิศาสตร์ ทางทหารต่าง ๆ อย่างมากมาย

ข้อเสียที่สำคัญของระบบดาวเทียม คือ ถูกรบกวนได้จากสภาพอากาศ ฝนหรือ พายุ รวมทั้งตำแหน่งโคจรของดวงอาทิตย์ และมีระยะเวลาหน่วง (Delay Time) ในการส่งสัญญาณ ทำให้ฝ่ายรับได้รับข้อมูลช้ากว่าเวลาที่เกิดขึ้นจริง

3. ระบบอินฟราเรด (Infrared) การใช้งานเป็นเส้นตรงระหว่างเครื่องรับและเครื่องส่งทำให้มีระยะทางรับส่งที่ไม่ไกลนัก รวมทั้งไม่อาจมีสิ่งกีดขวางด้วย

4. ระบบวิทยุ (Radio) ใช้คลื่นวิทยุในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย

5. ระบบสเปกตรัมแถบกว้าง (Spread Spectrum) เป็นระบบคลื่นวิทยุที่ถูกพัฒนาโดยกองทัพสหรัฐระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนและการดักสัญญาณ ปัจจุบันสามารถรับส่งได้ด้วยความเร็วสูงถึง 10 Mbps และมีการใช้งานในระบบเครือข่ายขนาดเล็กภายในอาคารเดียวกัน

6. ข้อควรคำนึงถึงในการเลือกช่องทางการสื่อสาร

ช่องทางการสื่อสารข้อมูลเครือข่ายคอมพิวเตอร์นอกจากจะประกอบด้วยคอมพิวเตอร์มาเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายแล้ว ยังต้องมีช่องทางหรือ สื่อกลาง (Media) ในการส่งผ่านข้อมูล ซึ่งในปัจจุบันจะมีอยู่หลากหลายแบบ สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการเลือกช่องทางที่ต้องการ คือ

6.1 อัตราเร็วในการส่งผ่านข้อมูล (Transmission Rate)

6.2 ระยะทาง (Distance) ต้องคำนึงถึงระยะทางระหว่างอุปกรณ์ที่ต้องการเชื่อมต่อกัน

6.3 ค่าใช้จ่าย (Cost)

6.4 ความสะดวกในการติดตั้ง (Ease of Installation)

6.5 ความทนทานต่อสภาพแวดล้อม (Resistance to Environmental Conditions) เช่น สื่อบางประเภทอาจมีข้อจำกัด เมื่อสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลง

ในการใช้งานจริงสามารถใช้งานช่องทางต่าง ๆ มากกว่าหนึ่งช่องทางพร้อม ๆ กันขึ้น

กับความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

| | |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ-สกุล | นายทองอินทร์ ไหวดี |
| วัน เดือน ปี เกิด | 23 เมษายน 2511 |
| สถานที่เกิด | อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | บ้านเลขที่ 186/37 หมู่ 1 ตำบลนอกเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ |
| สถานที่ทำงาน | สถาบันราชภัฏสุรินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ |
| ตำแหน่ง | อาจารย์ 2 ระดับ 6 |
| ประวัติการศึกษา | ปีการศึกษา 2531 สำเร็จการศึกษอนุปริญญาวิทยาศาสตร วิชาเอก คอมพิวเตอร์ จากวิทยาลัยครูอุบลราชธานี (สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี) ปีการศึกษา 2533 สำเร็จการศึกษาศรศาสตรบัณฑิต วิชาเอกคอมพิวเตอร์ ศึกษา จากวิทยาลัยครูนครราชสีมา (สถาบันราชภัฏนครราชสีมา) ปีการศึกษา 2546 สำเร็จการศึกษาวิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการ ศึกษาวิทยาสตร วิชาเอกคอมพิวเตอร์ จากคณะครุศาสตรอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้