

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON LAN EQUIPMENT



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บัณฑิตวิทยาลัย

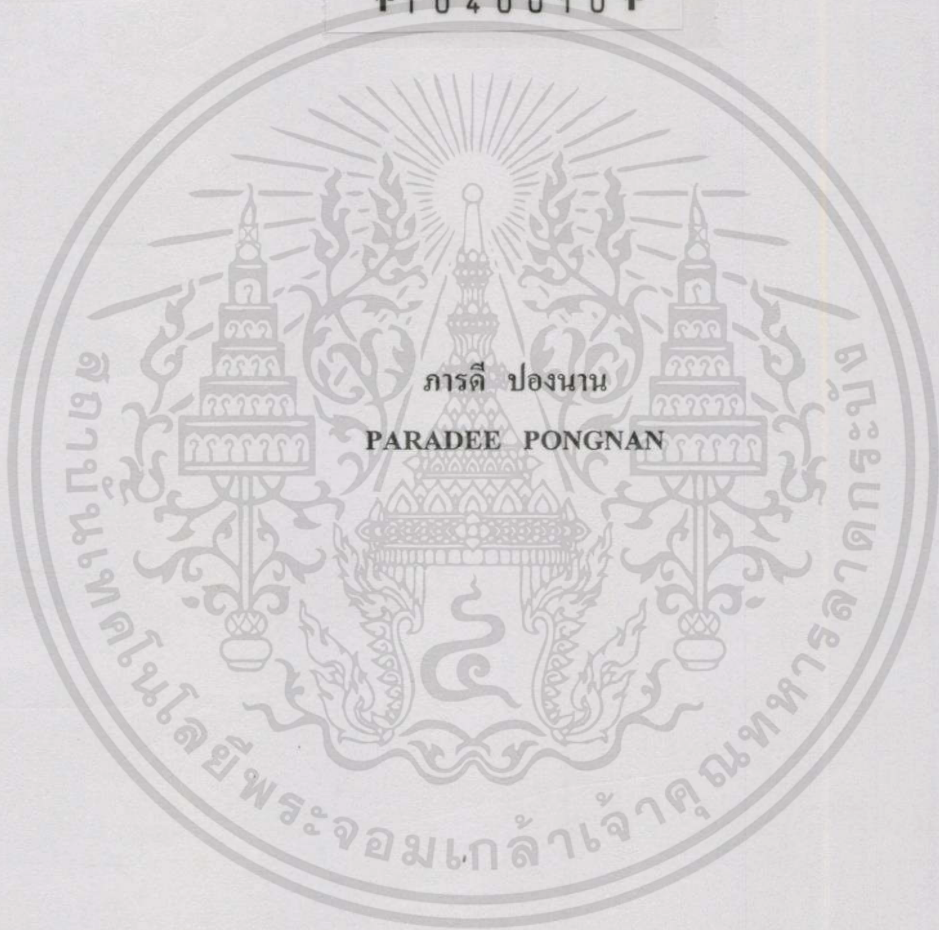
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974-648-218-1

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON LAN EQUIPMENT



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974 - 648 - 218 - 1

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน... 40010
วัน, เดือน, ปี 20 ก.ค. 2544

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

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON LAN EQUIPMENT



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

2001

ISBN 974 - 648 - 218 - 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2001

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON LAN EQUIPMENT
ชื่อนักศึกษา นางสาวภารดี ปองนาน
รหัสประจำตัว 40064459
ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี
ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์
ดร.สุรสิทธิ์	ราตรี
ดร.ผดุงชัย	ภูพัฒน์
ผศ.อรรถพร	ฤทธิเกิด

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 30 เมษายน 2544 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป
สถานที่สอบ ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว



วันที่... 31เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2544.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบ เครือข่ายท้องถิ่น
นักศึกษา	นางสาวภากรดี ปองนาน
รหัสประจำตัว	40064459
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษา
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา
พ.ศ.	2544
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ุ
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและพัฒนา พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น วิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) ที่เรียนโดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับ ปวส.1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) กลุ่มละ 20 คน กลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) เป็นกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ กลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ

ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ได้จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) กับกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี Independent Samples t-test

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.00/81.90 ใกล้เคียงเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Computer Assisted Instruction on Lan Equipment
Student	Miss. Paradee Pongnan
Student ID.	40064459
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2001
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Supit Karnjanapun
Thesis Co-Advisor	Dr. Sursit Ratre Dr. Phadungchai Pupat

ABSTRACT

The purposes of this research were to study, develop and seek for effectiveness of computer program as an Assisted Instruction tool on Lan Equipment, will be efficient according to the criteria of high standard quality towards students' learning. Then having the experiment on students of regular learning students of Group 2 (Test) by adding the Assisted Instruction on Lan Equipment, finally, the result is relatively high compared to those who learned without the Assisted Instruction on Lan Equipment

The sample groups were randomly selected from the first year electronics major students at Minburi technical College, the samples divided into 3 groups namely, Controlled Group, Experimental Group 1, Experimental Group 2 (Test) and Experimental Group 3 (Control), which consisted of 20 students on each group, for the Experimental Group 1 and Experimental Group 2 (Test) are the students who students from computer Assisted Instruction on Lan Equipment. Experimental Group 3 (Control) represented the regular learning students.

Consequently, the highly effective quality of using computer for Assisted Instruction on Lan Equipment of the experimental Group 1 has shown successfully towards students. The result of the comparison by analyzing the statistic achievement means between the Experimental Group 2 (Test) and the Experimental Group 3 (Control) were significantly difference, this has been done through the Independent Samples t-test Method.

The result of experiment system were that the Assisted Instruction tool on Lan Equipment contained the efficiency of 80.00/81.90 admittedly on the standard level (80/80) and shown highly learning achievement on a Experiment Group 2 (Test) compare to the Experiment Group 3 (Control) at the level of significant at .05.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาเกี่ยวกับ ขั้นตอนการทำวิจัย รวมทั้งหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จาก รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ ซึ่งท่านเป็นประธานสาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่าน และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมที่ได้ให้คำแนะนำในส่วนเนื้อหาต่างๆ รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และช่วยให้คำแนะนำเทคนิคการนำเสนอต่างๆ

ขอขอบพระคุณ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมที่ให้คำปรึกษาแนะนำขั้นตอนการทำวิจัย โดยเฉพาะในหลักการวัดและประเมินผล การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ขอขอบพระคุณ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด ที่ได้ให้การปรึกษา คำแนะนำ และเทคนิคต่างๆ ในการเขียนวิทยานิพนธ์ จนสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ ผศ.วิสุทธิ์ อธิพรธรรม ที่ได้ให้คำแนะนำและประเมินผลด้านการผลิตสื่อ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการปรับปรุงคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้ให้การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และช่วยให้คำแนะนำในส่วนที่เป็นประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สุธีร์ กิจฉวี ที่ช่วยอธิบายวิธีการใช้งาน โปรแกรมในการคิดคำนวณผลการวิจัย (SPSS for Windows)

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย ที่อำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำขั้นตอนการทำวิจัย และสุดท้าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ทุกท่าน ดังรายนามข้างต้น อีกครั้ง

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่คุณพ่อ คุณแม่และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ภารดี ปองนาน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญรูป.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 หลักสูตรรายวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย(3127-2112).....	8
2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	10
2.2.1 ความหมายของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	11
2.2.2 คุณสมบัติของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	12
2.2.3 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	13
2.2.4 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	15
2.2.5 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	21
2.3 การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	22
2.3.1 บุคลากรทางด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	22
2.3.2 กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	24
2.3.3 โปรแกรมสร้างบทเรียน (Authoring System).....	28
2.3.4 คุณสมบัติและองค์ประกอบของ โปรแกรมสร้างบทเรียน.....	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา แลVต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน.....	30
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	35
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	35
3.1.1 ประชากร.....	35
3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง.....	35
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	36
3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น	36
3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	42
3.2.3 แบบประเมินสื่อการสอน.....	46
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	47
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
3.4.1 หาค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	48
3.4.2 หาคความยากและค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ.....	49
3.4.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	49
3.4.4 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	50
3.4.5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....	50
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	52
4.2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการเรียนแบบปกติ.....	54
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	56
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	56
5.2 สมมติฐานของการวิจัย.....	56
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	56
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	57
5.5 การดำเนินการทดลอง.....	57

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.6 ข้อเสนอแนะ.....	59
บรรณานุกรม.....	61
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	65
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ.....	76
ภาคผนวก ค ผังงานต่างๆ	78
ภาคผนวก ง คู่มือการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น.....	86
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น.....	96
ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบ	107
แบบทดสอบย่อย.....	108
แบบทดสอบหลังเรียน.....	117
ภาคผนวก ช แบบประเมินสื่อการสอน.....	126
ภาคผนวก ซ การคำนวณค่าสถิติ.....	131
การหาค่าความยาก.....	132
การประเมินสื่อการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	134
การหาค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	136
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	139
ภาคผนวก ฌ แผนการสอนวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย.....	142
ประวัติผู้เขียน.....	146

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงหน่วยการเรียนรู้เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น ที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	9
3.1 ผลการประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน.....	38
3.2 ผลการประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน.....	39
3.3 แสดงการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	44
3.4 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น.....	47
4.1 แสดงจำนวนกรอบที่ใช้ในการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น.....	53
4.2 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น.....	54
ง1 แสดงรายละเอียดของไฟล์ในแผ่น ซีดีรอม.....	87
ฉ1 เฉลยแบบทดสอบย่อย (แบบฝึกหัดท้ายบท).....	116
ฉ2 เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน.....	125
ช1 แสดงค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) จากการทำแบบทดสอบ จำนวน 50 ข้อของนักศึกษา ระดับปวส. 2 จำนวน 40 คน.....	132
ช2 ผลการประเมินสื่อการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น(ด้านเนื้อหา) จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน.....	134
ช3 ผลการประเมินสื่อการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน.....	135
ช4 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของขั้นตอนที่ 1 โดยการนำแบบทดสอบไปใช้กับนักศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน.....	136
ช5 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของขั้นตอนที่ 2 โดยการ นำแบบทดสอบไปใช้กับนักศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน.....	137
ช6 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของขั้นตอนที่ 3 โดยการ นำแบบทดสอบไปใช้กับนักศึกษา กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 20 คน.....	138
ช7 คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3.....	140

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	41
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ.....	42
ค1 แสดงการดำเนินโปรแกรม (Lesson Flowchart) ในส่วนเมนูหลัก.....	79
ค2 แสดงการดำเนินโปรแกรม (Lesson Flowchart) ในเมนูเน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ด.....	80
ค3 แสดงการดำเนินโปรแกรม (Lesson Flowchart) ในเมนูฮับ.....	81
ค4 แสดงการดำเนินโปรแกรม (Lesson Flowchart) ในเมนูปริ้นท์เซอร์ฟเวอร์.....	82
ค5 แสดงการดำเนินโปรแกรม (Lesson Flowchart) ในเมนูสายสัญญาณชนิดต่างๆ	83
ค6 แสดงการดำเนินโปรแกรม (Lesson Flowchart) ในเมนูแบบทดสอบ.....	84
ค7 แสดงการดำเนินโปรแกรม (Lesson Flowchart) ในเมนูอธิบายคำศัพท์.....	85
ค8 แสดงการดำเนินโปรแกรม (Lesson Flowchart) ในเมนูผู้จัดทำ.....	85
ง1 กรอบแรกของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	88
ง2 แสดงไฟล์ Run.exe	88
ง3 แสดง TaskBar ขณะโปรแกรมกำลังถูกเรียกขึ้นมา.....	88
ง4 กรอบแรกของโปรแกรม.....	89
ง5 แสดงคำแนะนำในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	89
ง6 แสดงเมนูหลัก.....	90
ง7 แสดงลักษณะการทำงานของปุ่มต่างๆ ในเมนู.....	91
ง8 กรอบนำเสนอเนื้อหาเรื่องฮับ.....	91
ง9 ด้านบนของกรอบในส่วนนำเสนอหัวเรื่อง.....	92
ง10 แสดงส่วนนำเสนอเนื้อหาบริเวณกลางจอภาพ.....	92
ง11 แสดงส่วนล่างของจอภาพ.....	93
ง12 แสดงการจบเนื้อหาในแต่ละตอนและทำแบบฝึกหัด.....	93
ง13 กรอบเมนูแบบฝึกหัดย่อย.....	94
ง14 กรอบแบบฝึกหัดย่อย.....	94
ง15 แสดงกรอบแบบทดสอบ.....	95
ง16 กรอบคะแนนจากการทำแบบทดสอบ.....	95
จ1 กรอบนำเข้าสู่บทเรียน.....	97
จ2 กรอบคำแนะนำในการใช้งานโปรแกรม.....	97

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
จ3 กรอบเมนูหลัก.....	98
จ4 กรอบคำแนะนำ.....	98
จ5 กรอบเนื้อหาเรื่องเน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ด หน้า 1.....	99
จ6 กรอบแสดงการจับเนื้อหาเรื่องเน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ด	99
จ7 กรอบเนื้อหาเรื่องฮับ หน้า 1	100
จ8 กรอบแสดงการจับเนื้อหาเรื่องฮับ.....	100
จ9 กรอบเนื้อหาเรื่องปริ้นท์เซอร์ฟเวอร์ หน้า 1.....	101
จ10 กรอบแสดงการจับเนื้อหาเรื่องปริ้นท์เซอร์ฟเวอร์	101
จ11 กรอบเนื้อหาเรื่องสายสัญญาณชนิดต่างๆ หน้า 1.....	102
จ12 กรอบเมนูแบบทดสอบ.....	102
จ13 กรอบแบบทดสอบข้อที่ 1.....	103
จ14 กรอบแบบทดสอบข้อที่ 2.....	103
จ15 กรอบแบบทดสอบข้อที่ 3.....	104
จ16 กรอบแบบทดสอบข้อที่ 4.....	104
จ17 กรอบแบบทดสอบข้อที่ 5.....	105
จ18 กรอบผลการทดสอบ.....	105
จ19 กรอบแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับผู้จัดทำ.....	106
จ20 กรอบจบการทำงานของโปรแกรม.....	106

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในปัจจุบันได้มีการพัฒนาไปอย่างกว้างขวาง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนอีกประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญมากเพราะสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ช่วยให้ครูผู้สอนได้สอนผู้เรียนให้เข้าใจยิ่งขึ้นและทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกแปลกใหม่ ทำให้เกิดความรู้สึกกระตือรือร้นในการเรียน และเป็นเครื่องช่วยสอนที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Center) คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) คำนึงถึงหลักการที่ว่าผู้เรียนต้องเรียนด้วยตนเอง คำนึงถึงสิทธิในการเรียนให้ผู้เรียนเรียนได้มากที่สุดและเร็วเท่าที่ความสามารถของเขาจะอำนวยให้ (วิระ ไทยพานิช.2537 : 7-17)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI) เป็นการสอนลักษณะหนึ่งที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โดยโปรแกรมจะบรรจุเนื้อหาที่ใช้สอนนักเรียนให้เรียนได้ด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์ถ่ายทอดแทนครู ซึ่งจิตติมา ทักเทียมรมณ์(อ้างในสายทิพย์ ชลธาร.2531 : 2) กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะคล้ายบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) คือมีลักษณะเป็นข้อความในกรอบแล้วมีคำถามท้ายกรอบ ผู้เรียนตอบคำถามท้ายกรอบ โดยกดเป็นตัวอักษร คอมพิวเตอร์มีหน้าที่ตรวจและวิเคราะห์คำตอบ ผู้เรียนจะเรียนรู้เป็นขั้น ๆ จนมีความเข้าใจในเนื้อเรื่องดีแล้วจึงเรียนเรื่องต่อไปและสามารถจัดปัญหาที่ผู้เรียนสามารถตอบคำถามที่ถูกต้องก่อนที่จะตอบคำถามในบทเรียนได้

การศึกษาในสมัยก่อนได้ยึดหลักการที่ให้ผู้สอนเป็นศูนย์กลางในการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีแนวความคิดเป็นแนวทางเดียวกับผู้สอน ไม่ทำให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะและกระบวนการความคิดที่ใหม่ ๆ เพราะไม่กล้าตัดสินใจในการเลือกที่จะศึกษา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดใหม่ๆ และกล้าตัดสินใจที่จะเลือกศึกษาในเนื้อหาที่ตนเองสนใจ และไม่ทำให้เกิดความละอายเมื่อทำผิด เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องอาศัยผู้สอน เป็นสื่อที่ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความคิดได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีคุณค่าต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่

2. การใช้สี ภาพลายเส้น ที่มีการเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี เป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและดึงดูดใจผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมต่างจากที่ เรียนกับครู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คอมพิวเตอร์สามารถบันทึกพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนเก็บไว้เพื่อใช้เป็นการวางแผนบทเรียนขั้นต่อไปได้ ด้วยหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์

4. คอมพิวเตอร์ช่วยเก็บข้อมูลได้ ทำให้นำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

5. คอมพิวเตอร์สามารถใช้โปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนเองโดยสะดวกอย่างช้าๆ และไม่ต้องอายผู้อื่น เมื่อตอบคำถามผิด

6. คอมพิวเตอร์ช่วยครูผู้สอนควบคุมผู้ได้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

จะเห็นได้ว่าการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในงานด้านการเรียนการสอน หรือวิธีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยสอน ก็คือ แทนที่ครูจะเป็นผู้สอนเนื้อหาเรื่องราวต่างๆ กับผู้เรียนโดยตรงและเป็นผู้ลงมือสอนตามระบบการสอนปกติทั่วไป ครูก็นำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้จัดสร้างไว้เป็นอย่างดีแล้วป้อนเข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์ (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 8) คอมพิวเตอร์จะนำเสนอเรื่องราวต่างๆ กับผู้เรียน โดยตรง และเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2536 : 136) องค์ประกอบอย่างหนึ่งของกลวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพก็คือ การรู้จักนำเอาเทคโนโลยีเพื่อนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน (บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. 2529 : 76)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นหลักสูตรด้านอาชีวศึกษาที่ได้ปรับปรุงใหม่ล่าสุด โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง เพื่อรองรับเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีการพัฒนาไม่หยุดนิ่ง ซึ่งรายวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย ก็เป็นอีกรายวิชาหนึ่งที่ถูกรรจอยู่ในหลักสูตรนี้ ในการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่ายผู้สอนส่วนใหญ่จะประสบปัญหาคล้าย ๆ กัน คือ

1. ในการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่ายมีงบประมาณจำกัด เนื่องจากอุปกรณ์แต่ละชนิดมีราคาค่อนข้างสูง ประกอบกับเมื่อซื้อมาแล้วอุปกรณ์ทุกชิ้นมีการนำไปใช้งานในสถานที่ต่างๆ ซึ่งมีการติดตั้งเป็นการถาวร ไม่สะดวกต่อการใช้เป็นตัวอย่างในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง

2. ขาดแคลนอุปกรณ์สำหรับใช้เพื่อสาธิตและทดลองปฏิบัติ เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ในวิชาการสื่อสารระบบเครือข่ายมีราคาแพง

3. เวลาในการเรียนการสอนมีจำกัด (2 คาบเรียน 100 นาที) เมื่อเกิดความไม่เข้าใจระหว่างเรียนผู้เรียนมีโอกาสดูจะซักถามน้อยมาก ไม่สามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง ทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาได้อย่างครบถ้วนประกอบกับผู้เรียนไม่กล้าซักถามผู้สอนในขณะนั้น

4. จำนวนนักเรียนมีมากการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนโดยการสอนแบบบรรยาย จะทำให้ทุกคนได้รับความรู้เต็มที่เท่าเทียมกันจึงเป็นเรื่องที่เข้าใจยาก

5. เนื่องจากระบบการสื่อสารและเทคโนโลยีสมัยใหม่ มีการขยายตัวและมีการพัฒนาอย่างกว้างขวาง อุปกรณ์หรือสื่อการสอนที่มีความทันสมัยย่อมมีความสำคัญต่อการเรียนการสอน

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะแก้ไขปัญหาโดยได้ตั้งเห็นว่าน่าจะมีการสร้างสื่อการเรียนการสอนที่สามารถเป็นสื่อทำให้รู้จักชนิดและประเภทของอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหารายวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยอาศัยแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ มาเป็นพื้นฐานในการพัฒนา อาทิเช่น เทคโนโลยีการออกแบบการสอน (Instructional Design) โดย Kemp (1985 : 50) กล่าวว่า เทคโนโลยีการสอนหมายถึง การออกแบบการสอนอย่างมีระบบ ซึ่งอาศัยความรู้ความเข้าใจของกระบวนการเรียนรู้ โดยการรวมองค์ประกอบ และตัวแปรต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในการออกแบบการสอนนั้น ๆ แล้วจึงทำการทดสอบและได้ปรับปรุงจนได้ผลดี ซึ่งเป็นการนำไปสู่ความสำเร็จในการเรียนตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ (Jerrold kemp : 1985) โดยในกระบวนการออกแบบการสอนจะต้องประกอบด้วยหลักการพื้นฐาน 4 ประการ คือ

1. ผู้เรียน (Learner) หมายถึง การพิจารณาลักษณะของผู้เรียน เพื่อการออกแบบการสอนที่เหมาะสม
2. วัตถุประสงค์ (Objectives) หมายถึง การตั้งวัตถุประสงค์ไว้อย่างชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนรู้สิ่งใดบ้าง
3. วิธีการและกิจกรรม (Methods and Activities) หมายถึง การระบุวิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด
4. การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การกำหนดวิธีการวัดและการประเมินผล เพื่อตอบสนองว่าการเรียนรู้นั้น ประสพผลตามที่ได้ตั้งจุดมุ่งหมายไว้หรือไม่

ผู้วิจัยพิจารณาแล้วเห็นว่า การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถเสนอเนื้อหาและรูปภาพอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่นและแบบทดสอบวัดความเข้าใจ ซึ่งเนื้อหาและรูปภาพต่างๆ มีเทคนิคการนำเสนอเป็นขั้นตอนรวมถึงรูปภาพที่สร้างเป็นกราฟิกซึ่งทำให้เกิดความน่าสนใจและมีความตื่นเต้นขณะศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เป็นการส่งเสริมในการพัฒนาการศึกษาให้เข้ากับยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการเรียนแบบปกติ เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น

1.3 สมมติฐานในการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น สูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น พัฒนาขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.4.2 การศึกษาในครั้งนี้ใช้เนื้อหารหัสวิชา (3127-2112) วิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น โดยมีเนื้อหา ดังนี้

1.4.2.1 เน็ตเวอร์อินเตอร์เฟสการ์ด

1.4.2.2 ฮับ

1.4.2.3 ปริ้นท์เซิร์ฟเวอร์

1.4.2.4 สายสัญญาณชนิดต่างๆ

- สายคูตีเกลียว

- สายโคแอกเชียล

- สายโคแอกช่วงสัญญาณกว้าง

- สายใยแก้วนำแสง

1.4.3 ตัวแปรที่จะศึกษา

1.4.3.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียน โดยแบ่งเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วิธีการเรียนปกติ
2. วิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

1.4.3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

1.4.4 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย (3127-2112) จำนวนประมาณ 80 คน

1.4.5 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย (3127-2112) โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน รวม 60 คน

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.5.1 การเรียนรู้เนื้อหาจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องปราศจากการชี้แนะจากครูผู้สอนในขณะทำการศึกษา

1.5.2 การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษาต้องอ่านวิธีการใช้งานเสียก่อน

1.5.3 นักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น จะต้องผ่านการเรียนวิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (2200-2001) มาก่อน

1.5.4 ซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น โปรแกรม Authoring รุ่นที่ 5 หรือสูงกว่า

1.5.5 ระบบฮาร์ดแวร์ที่ใช้ มีดังนี้

1.5.5.1 ซีพียู Pentium 100 หรือสูงกว่า

1.5.5.2 ระบบปฏิบัติการ Windows 95,98 หรือ Windows NT (3.51 หรือ 4.0)

1.5.5.3 หน่วยความจำ RAM อย่างต่ำ 32 MB

1.5.5.4 เครื่องอ่านซีดีรอม (CD-ROM Drive) ความเร็ว 24 เท่า หรือสูงกว่า

1.5.5.5 การ์ดแสดงผล 640x480 , 256-color display หรือ สูงกว่า

1.5.5.6 พื้นที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์ อย่างต่ำ 85 MB

1.5.5.7 ระบบเสียง (sound card) ควรเป็น Sound Blaster หรือเทียบเท่า

1.6 คำศัพท์นิยามเฉพาะ

1.6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกสร้างขึ้น โดยลำดับเนื้อหาวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย เรื่อง อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น (3127-2112) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองจากการอ่านเนื้อหาในชุดคำสั่ง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

1.6.2 วิธีการเรียน หมายถึง การศึกษาความรู้เกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ วิธีเรียนมี 2 วิธีคือ

1.6.2.1 วิธีการเรียนปกติ คือการเรียนที่ผู้เรียน เรียนโดยการฟังบรรยายประกอบเนื้อหาในรายวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย(3127-2112) เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น เป็นเวลา 2 คาบเรียน (100 นาที)

1.6.2.2 วิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การเรียนโดยตรงไปยังผู้เรียนผ่านทางจอภาพหรือแป้นพิมพ์ โดยให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและมีการทดลองทำแบบฝึกหัดกับแบบทดสอบเป็น เวลา 60 นาที

1.6.3 นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในปีการศึกษา 2543

1.6.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 โดยมีรายละเอียดดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนหน่วยย่อย ซึ่งคำนวณจากค่าคะแนนเฉลี่ยที่นักศึกษาตอบถูกต้อง จากการทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียนแต่ละบทโดยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนทั้งหมดซึ่งคำนวณจาก ค่าคะแนนเฉลี่ยที่นักศึกษาตอบถูกต้องจากการทดสอบรวมหลังจบบทเรียนทั้งหมด โดยคิดเป็นร้อยละ

1.6.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น จำนวน 50 ข้อ

1.6.6 กลุ่มทดลองที่ 1 หมายถึง กลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยจะนำไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2)

1.6.7 กลุ่มทดลองที่ 2 หมายถึง (กลุ่มทดลอง) กลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.6.8 กลุ่มทดลองที่ 3 หมายถึง (กลุ่มควบคุม) กลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนปกติโดยครูสอน โดยใช้คู่มือครูเพียงอย่างเดียว

1.6.9 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินความรู้ของผู้เรียนภายหลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่นและวิธีการเรียนแบบปกติ

1.6.10 แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น จากผู้ทรงคุณวุฒิโดยมีแบบประเมิน 2 ชนิด คือ

1.6.10.1 แบบประเมินด้านเนื้อหา

1.6.10.2 แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย รหัสวิชา 3127-2112
- 2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย รหัสวิชา 3127-2112

จากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้มีการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย โดยมีหน่วยการเรียน 2 หน่วยกิต ซึ่งจะต้องศึกษาเนื้อหาวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย วางแผนและออกแบบระบบการทำงาน สามารถเรียนรู้เรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น ได้แก่ เน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ด ฮับ ปริ้นท์เซิร์ฟเวอร์ สายสัญญาณชนิดต่างๆ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการสื่อสารข้อมูลระบบเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ Local Area Network การวางแผนและออกแบบระบบ การทดสอบการทำงาน

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้เข้าใจ การสื่อสารและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และการติดตั้งอุปกรณ์ในการใช้งาน

ในการศึกษาวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย ใช้ระยะเวลา 16 สัปดาห์ ๆ ละ 2 คาบเรียน (100) นาที ประกอบด้วย 13 หน่วยการเรียน ดังตารางที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงหน่วยการเรียนรู้ เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น ที่นำมาสร้างเป็น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนคาบ
1	ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	1 คาบ
2	รูปแบบการสื่อสารในระบบเครือข่ายท้องถิ่น	1 คาบ
3	โครงข่ายของระบบเครือข่ายท้องถิ่น	2 คาบ
4	ตัวกลางในการสื่อสารข้อมูลในระบบเครือข่ายท้องถิ่น	2 คาบ
5	มาตรฐานของระบบเครือข่ายท้องถิ่น	2 คาบ
6	โปรโตคอล	2 คาบ
7	อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น	2 คาบ
8	เทคนิคการเชื่อมต่อระหว่างระบบเครือข่ายท้องถิ่น	2 คาบ
9	ระบบปฏิบัติการเครือข่าย	4 คาบ
10	การออกแบบระบบเครือข่ายท้องถิ่น	4 คาบ
11	การติดตั้งระบบเครือข่ายท้องถิ่น	4 คาบ
12	เครื่องมือและการวัดการทดสอบในระบบเครือข่ายท้องถิ่น	4 คาบ
13	ระบบเครือข่ายท้องถิ่นในอุตสาหกรรม	4 คาบ

จากตารางที่ 2.1 เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีหัวข้อดังนี้

1. เน็ตเวอร์คอินเตอร์เฟซการ์ด
2. ฮับ
3. ปริ้นท์เซิร์ฟเวอร์
4. สายสัญญาณชนิดต่าง ๆ
 - สายคู่ตีเกลียว
 - สายโคแอกเชียล
 - สายโคแอกช่วงสัญญาณกว้าง
 - สายใยแก้วนำแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์การส่งข้อมูลใ่ว่าจะมีเพียง 2 เครื่องเท่านั้น เราต้องอาศัยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่จะช่วยให้การรับส่งข้อมูลมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นไม่ว่าจะเป็นอัตราเร็วในการส่งข้อมูล ระยะเวลาการกระจายข้อมูลออกเป็นเครือข่าย หรือระบบ และอื่น ๆ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นสำหรับเราที่ต้องศึกษากันก่อนว่าอุปกรณ์หรือฮาร์ดแวร์ใดบ้างที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล รวมถึงลักษณะการใช้งานในหลายๆ ด้านอีกด้วยอย่างแรก ก็คืออุปกรณ์ที่เลือกใช้ในการสื่อสารข้อมูลทั้งหมดเป็นแบบครบวงจรหรือไม่ เช่นสมมติว่าท่านใช้คอมพิวเตอร์ของ IBM อยู่การเลือกใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในการรับส่งข้อมูลก็น่าจะเป็นของ IBM หรือ ไม่ก็ใช้มาตรฐานของ IBM ทั้งหมด เพื่อลดปัญหาความยุ่งยากในการที่อุปกรณ์ต่างๆ ที่ต่างกัน หรือต่างมาตรฐานกันทำงานกันโดยตรงไม่ได้ ซึ่งทำให้ต้องยุ่งยากสิ้นเปลืองในการหาอุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์พิเศษที่ช่วยประสานการทำงานระหว่างอุปกรณ์อีกอย่างที่ 2 การเลือกใช้ใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับงานในปัจจุบันและอนาคต อุปกรณ์ที่มีขีดความสามารถสูงกว่าย่อมแพงกว่าแน่นอน แต่ในอนาคตถ้างานการสื่อสารขยายวงเพิ่มขึ้นหรือต้องเพิ่มขีดความสามารถของการสื่อสารข้อมูล การซื้อและการติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ทดแทนของเดิมที่ใช้อยู่ซึ่งเริ่มมีขีดความสามารถจำกัดและล้าสมัย ย่อมเป็นการสิ้นเปลืองกว่าการลงทุนในครั้งเดียวอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นต่อการสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์ ได้แก่ โมเด็ม มัลติเพล็กซ์เซอร์ คอนเซนเตรเตอร์ คอนโทรลเลอร์ และเทอร์มินัล ซึ่งเราจะศึกษาระบบการทำงาน ประโยชน์ขอบเขตจำกัดของอุปกรณ์เหล่านี้ รวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น คอนเวอร์เตอร์ ฟรอนต์เอ็นโดโปรเซสเซอร์ เกตเวย์ อิมูเลเตอร์ บริดจ์ ฯลฯ

อะคูสติคคัพเพอร์ และ โมเด็มทั้งอะคูสติคคัพเพอร์และ โมเด็มต่างก็ทำหน้าที่เหมือนกันคือแปลงสัญญาณข้อมูลดิจิทัลที่ตอบรับมาจากเครื่องส่งหรือคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัญญาณอนาล็อกแล้วจึงทำการส่งไปสู่สายสื่อสารต่อไป และเมื่อถึงปลายทางอุปกรณ์ดังกล่าวก็จะแปลงสัญญาณอนาล็อกให้กลับมาเป็นสัญญาณดิจิทัลเช่นเดิมอะคูสติคคัพเพอร์เป็น โมเด็มแบบง่าย ๆ ราคาถูก ใช้เชื่อมต่อระหว่างเครื่องโทรศัพท์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ (หรือเทอร์มินัล) ในบางครั้งอะคูสติคคัพเพอร์จะติดตั้งมาในเครื่องคอมพิวเตอร์เลย ดังนั้นเราจึงสามารถเชื่อมต่อเครื่องโทรศัพท์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยตรงเลย

2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ในสมัยปัจจุบันนั้น เป็นที่ยอมรับกันว่าเริ่มมาจากนักวิจัยในสถาบันอุดมศึกษา เมื่อ พ.ศ. 2355 ประเทศอังกฤษมีศาสตราจารย์แบบเบจ (Professor Babbage) ผู้สร้างเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องแรกของโลก โดยตั้งชื่อว่า เครื่องหาผลต่าง (Difference Engine) ส่วนในอเมริกา ระหว่าง พ.ศ. 2480-2489 ศาสตราจารย์ไอเคน (Professor Aiken) ได้สร้างเครื่องคอมพิวเตอร์กึ่งไฟฟ้ากึ่งเครื่องกลเครื่องแรกของโลก คือ Mark I และระหว่างปี พ.ศ. 2482-2489 ศาสตราจารย์มอคคลี (Professor Mauchly) และเอกเกอร์ต (Eckert) ได้สร้างเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นานถัดไปให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิเล็กทรอนิกส์เครื่องแรกของโลกขึ้น คือ ENIAC จากการที่คอมพิวเตอร์เกิดขึ้นมาในสถาบันอุดมศึกษา จึงไม่น่าแปลกเลย ที่ทางมหาวิทยาลัยได้รับการสนับสนุนอย่างเต็มที่ เริ่มด้วยการใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย แล้วขยายต่อเรื่อยๆ จนถึงสมัยปัจจุบัน ต่อจากนั้นก็มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารและใช้ในการเรียนการสอน มีการฝึกอบรมบุคลากรขึ้นมามากมาย เพื่อสนับสนุนการใช้คอมพิวเตอร์ในการวิจัย การบริหาร และการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย ในขณะที่คอมพิวเตอร์แพร่หลายอยู่ในมหาวิทยาลัยนั้น ทางทหารและทางธุรกิจอุตสาหกรรมก็นำเอาคอมพิวเตอร์ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมหาศาล มีการใช้คอมพิวเตอร์ตั้งแต่การลงรายการปฏิบัติงานประจำวัน (Transaction Processing) การทำบัญชีต่าง ๆ (Accounting) จนถึงระบบข้อมูลเพื่อการบริหารทางทหารและธุรกิจอุตสาหกรรมนั้น หน่วยงานใหญ่ๆ นอกจากจะใช้คอมพิวเตอร์ในงานเฉพาะกิจของหน่วยงานแล้ว ก็ยังมีการใช้คอมพิวเตอร์ในการฝึกอบรม ฉะนั้น จึงกล่าวได้ว่า ปัจจุบันการใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาได้แพร่หลายเข้าไปในทุกวงการ ทั้งด้านการศึกษาเองและด้านอื่น ๆ

การใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษา อาจแบ่งออกเป็น การใช้ในการวิจัยการศึกษา การใช้ในการบริหารการศึกษา และการใช้ในการเรียนการสอน ส่วนการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนก็แยกตามระดับ เช่น ระดับอนุบาลระดับประถมศึกษาและระดับอุดมศึกษา ความรู้เบื้องต้นดังกล่าวประกอบด้วย

2.2.1 ความหมายของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (นารี วงศ์โรจน์กุล, 2531 : 33)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) เป็นศัพท์เดิมที่เคยนิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา มีความหมายว่า การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วย แต่ในปัจจุบันมีผู้นิยมคำว่า CBT (Computer Based Teaching หรือ Computer Based Training) มากกว่า คำใหม่นี้ถ้าแปลตามตัวก็คงหมายถึง การสอนหรือการฝึกอบรมโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนี้ในอเมริกาก็ยังมีคำที่นิยมใช้กันอีกหนึ่ง คือ CMI (Computer Managed Instruction) หมายถึงการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการให้ ส่วนในยุโรปมักใช้คำแตกต่างจากในอเมริกา คำที่นิยมกันมากในยุโรปในปัจจุบัน คือ CBE (Computer Based Education) หมายถึง การศึกษาโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนี้ก็ยังมีอีกสองคำที่แพร่หลายเช่นกัน คือ CAL (Computer Assisted Learning) และ CML (Computer Managed Learning) สำหรับในประเทศไทยนั้น มักนิยมใช้คำว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มากกว่า CBT หรือคำอื่น ๆ ส่วนในภาษาไทยนั้นจะใช้แตกต่างกันไป เช่น ใช้คำว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตรงตัว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนช่วยสอน ด้วยคอมพิวเตอร์ บทเรียนสำเร็จรูปด้วยคอมพิวเตอร์ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ แต่ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 คุณสมบัติของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ยีน ภู่วรรณ. 2531 : 3)

การใช้งานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่จะหนักไปในทางการเรียนด้วยตนเองมากกว่า แม้ว่าชื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ตาม กล่าวคือ ผู้เรียนจะเป็นผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือผู้เข้าฝึกอบรมจะใช้เป็นบทเรียน CBT แนวคิดของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เกิดขึ้นจากนักเทคโนโลยีการศึกษาที่ประยุกต์เข้ากับการใช้คอมพิวเตอร์ศึกษา โดยแท้จริงแล้วพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็คือ เครื่องช่วยสอน (Teaching Maching) การมีเครื่องช่วยสอนทำให้ต้องมีโปรแกรมที่เป็นเนื้อหาแบบฝึกหัดและข้อทดสอบ ที่จะใช้กับเครื่องช่วยสอน ซึ่งก่อนหน้าที่จะมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ก็มีการใช้บทเรียนสำเร็จรูปต่าง ๆ เช่น บทเรียน โปรแกรม (Program Instruction) บทเรียน โมดูล (Module Instruction) ชุดการเรียนการสอนสำเร็จรูป เป็นต้น โดยเป็นความพยายามที่จะหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของตน จะใช้เวลามากน้อยต่างกันอย่างไรก็ได้ จึงเกิดการพัฒนาระบบสำเร็จรูปเหล่านี้ขึ้น โดยแทนที่จะใช้เครื่องช่วยสอนเป็นตัวเสนอเนื้อหา ก็ใช้หนังสือ (Programmed Text) เป็นตัวเสนอเนื้อหา โดยออกแบบวิธีการเสนอเนื้อหาให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้เทคนิคของการเสริมแรง และหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้หลาย ๆ อย่าง มาประกอบกันอย่างเป็นระบบ

อย่างไรก็ตามจุดอ่อนของบทเรียนสำเร็จรูปเหล่านี้ก็คือ ความน่าเบื่อหน่าย ซึ่งเกิดจากการจำกัดกิจกรรม ความจำกัดของสื่อที่นำมาใช้ ความจำเจ อันเกิดจากการอ่านเพียงอย่างเดียว การต้องเปิดหน้าหนังสือกลับไปกลับมา ความจำที่ต้องใช้ประสาทตาเพียงอย่างเดียว และประการสำคัญที่สุดได้แก่ ความยากในการสร้างที่จะทำให้เกิดบทเรียนสำเร็จรูป ที่มีประสิทธิภาพซึ่งต้องใช้เวลาในการพัฒนา ส่วนในด้านของการควบคุมผู้เรียนขณะใช้งานก็เป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่ง ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบที่ดี จึงจะใช้บทเรียนสำเร็จรูปดังกล่าวได้ผล เมื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาขึ้น ทำให้นักการศึกษาหันไปมองหาวิธีการขจัดปัญหาต่าง ๆ ดังกล่าว โดยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาแทนบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งการใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวเสนอเนื้อหาทำให้ได้เปรียบบทเรียนสำเร็จรูปในด้านต่าง ๆ เหล่านี้

1. เสนอเนื้อหาได้รวดเร็วฉับไว แทนที่ผู้แทนจะต้องเปิดหนังสือบทเรียนสำเร็จรูปทีละหน้า หรือทีละหลาย ๆ หน้า ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ก็เพียงแต่กดแป้นพิมพ์ครั้งเดียวเท่านั้น
2. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพที่เคลื่อนไหวได้ ซึ่งมีประโยชน์มากในการเรียนเรื่องราวที่สลับซับซ้อน หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ
3. มีเสียงประกอบได้ ทำให้เกิดความน่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพทางการเรียนภาษาได้อีกมาก

4. สามารถเก็บข้อมูลเป็นเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า

5. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง กล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนได้ สิ่งเหล่านี้ทำให้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถควบคุมผู้เรียนหรือช่วยเหลือผู้เรียนได้มาก ในขณะที่บทเรียนโปรแกรม ผู้เรียนสามารถเปิดผ่านเนื้อหา ต่างๆ ไปได้ แต่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนจะทำอย่างนั้นไม่ได้

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถบันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียน และประเมินผู้เรียนได้ ในขณะที่บทเรียนโปรแกรมทำไม่ได้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้ประเมินผลตัวเอง

7. สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่าง ๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่

8. เหมาะสำหรับการเรียนการสอนผ่านการสื่อสาร เช่น การจัดการศึกษาทางไกล (Distance Learning) ผ่านทางดาวเทียม หรือ การสื่อสารอย่างอื่น

2.2.3 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (วีระ ไทยพานิช.2527 : 12-14), (บุรณะ สมชัย.2538 : 28-32), (ถนอมพร ดันพิพัฒน์.2539 : 4), (คมกริช ทองนาค.2540 : 10-11) และ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง.2535 : 40)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีหลายรูปแบบด้วยกัน สามารถสรุปได้ดังนี้

2.2.3.1 แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorials) บทเรียนประเภทนี้ เป็นรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผู้พัฒนากันมากที่สุด เป็นการเสนอเนื้อหาความรู้ มีการแสดงกรอบสอนและกรอบคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบ การตอบทุกครั้งจะถูกประเมิน และกรอบสอนกรอบใหม่ที่เหมาะสมจะถูกแสดงออกมา โดยมีขั้นพื้นฐานอยู่บนการตอบสนองของผู้เรียน รูปแบบโดยทั่วไป จะมีการแสดงข้อสนเทศ (กรอบสอน) มีการถามคำถาม มีการตรวจคำตอบและมีการให้ข้อมูลป้อนกลับ ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะสอนกรอบต่อไป ส่วนถ้าตอบผิดก็จะมีการช่วยเหลือ หรือจะมีการสอนซ่อมเสริมเสียก่อนแล้วจึงกลับไปถามคำถามเดิม ซึ่งมีความเป็นไปได้ค่อนข้างสูงในอนาคต ที่จะมีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial เพื่อสอนเสริม สอนกึ่งทบทวน หรือเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ล่วงหน้า ก่อนการเรียนในชั้นปกติ ผู้เรียนอาจเรียนด้วยความสมัครใจหรืออาจเป็น Assignment จากผู้สอนในหรือนอกเวลาเรียนปกติตามแต่กรณี

2.2.3.2 แบบฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) บทเรียนประเภทนี้เป็นการฝึกทบทวนความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนไปแล้ว รูปแบบจะเป็นการผสมผสาน การทบทวน แนวคิดหลัก และการฝึกฝนในรูปของการทดสอบ บทเรียนที่พบส่วนมากจะเป็นบทเรียนด้านภาษา คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้ (Knowledge) เป็นส่วนมาก จึงไม่เน้นส่วนประกอบหลัก ๆ ของการเรียนรู้ แต่จะเน้นเฉพาะจุดที่แบบฝึกหัด หรือแบบทบทวนมากกว่า ดังนั้นบทเรียนช่วยสอนประเภทนี้ จึงมักต้องใช้ควบคู่กับกิจกรรมอย่างอื่น เช่น ใช้ควบคู่กับการเรียนการสอนปกติในห้องเรียน การให้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมในการเรียนเสริม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารทวงงานวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.3 แบบสถานการณ์จำลอง (Simulations) บทเรียนนี้จะออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ หรือเพื่อใช้ทบทวนในสิ่งที่ศึกษาหรือทดลองไปแล้ว โดยเน้นรูปแบบการสร้างสถานการณ์ การจำลองสถานการณ์จริง ลำดับขั้นเหตุการณ์ต่างๆ และเนื้อหาอื่น ๆ ที่มีลำดับการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง โดยเป็นสิ่งที่เข้าใจยาก ไม่สามารถมองเห็นได้ มีความซับซ้อน และอันตราย ต้องอาศัยจินตนาการช่วยไปศึกษาในเหตุการณ์จริง ตัวอย่างเช่น อวัยวะภายในร่างกายมนุษย์ โครงสร้างอะตอม การเกิดปฏิกิริยาเคมี หลักการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งไม่ได้จำกัดเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ในด้านธุรกิจสังคมก็สามารถประยุกต์ได้ เช่น การสร้างสถานการณ์ซื้อขาย เพื่อเรียนรู้หรือทบทวนเรื่องธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

2.2.3.4 แบบเกมการสอน (Instructional Game) บทเรียนคอมพิวเตอร์ลักษณะนี้พัฒนามาจากแนวคิดและทฤษฎีทางการเสริมแรง (Reinforcement) บนพื้นฐานที่ค้นพบที่ว่าความต้องการในการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เช่น ความสนุกสนาน จะให้ผลดีต่อการเรียนรู้และความคงทนในการจำ ดีกว่าการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากแรงจูงใจภายใน (Extrinsic Motivation) วัตถุประสงค์ของบทเรียนประเภทนี้ สร้างเพื่อทบทวนเนื้อหา แนวคิด ทฤษฎีที่เรียนไปแล้ว แต่เปลี่ยนรูปแบบให้สนุกสนาน ตื่นเต้นขึ้น โดยมีหลักการพัฒนาว่า บทเรียนแบบเกมการสอนที่ดี ควรต้องท้าทาย กระตุ้นจินตนาการเพื่อฝัน และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น

2.2.3.5 แบบสาธิต (Demonstration) บทเรียนแบบสาธิตนี้ส่วนใหญ่จะใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิชาชีพต่าง ๆ ที่มีการปฏิบัติงาน เป็นการแสดงการสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์ ช่วยให้เกิดความสะดวกต่อผู้สอน และลดความยุ่งยาก หรือในกรณีที่ไม่มีอุปกรณ์การทำงานจริงแสดงให้เห็นได้

2.2.3.6 แบบทดสอบ (Test) บทเรียนประเภทนี้เป็นรูปแบบที่สร้างง่ายกว่าวิธีอื่นๆ จุดประสงค์หลัก คือ เพื่อทดสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียน การสอบดังกล่าว อาจเป็นการสอบก่อนการเรียน หรือหลังการเรียนก็ได้ การออกแบบหาเป็นโครงสร้างที่ใหญ่ขึ้น ข้อสอบต่างๆ อาจถูกเก็บในรูปแบบของคลังข้อสอบ เพื่อสะดวกต่อการสุ่มมาใช้ก็ได้ ลักษณะข้อสอบดังกล่าวนี้ จะอยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถประเมินถูก-ผิดได้ เช่น แบบเลือกตอบ (Multiple choice) หรือแบบถูกผิด (TRUE-FALSE)

2.2.3.7 แบบแก้ปัญหา (Program Solving) รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ โดยมีการให้คะแนนในแต่ละข้อ โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหามักจะแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนแก้ปัญหา โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหา และเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะ

ของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณข้อมูล และการจัดการสิ่งที่ยู่ยากซับซ้อนให้ ส่วนโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณ ในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

2.2.3.8 แบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ ตามธรรมชาติการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการสอนหลายๆ แบบ ความต้องการนี้มาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ผู้เรียนและองค์ประกอบ หรือภาระกิจต่างๆ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่ง อาจมีลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อการสอน เกม การโต้ถาม รวมทั้งประสบการณ์การแก้ปัญหา

2.2.4 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535 : 42-48) หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.2.4.1 ได้รับความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มเรียนนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน ดังนั้นบทเรียนควรจะเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือการประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้น เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลต่อความสนใจจากผู้เรียน และเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อม ที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรกนี้ก็คือ การสร้าง Title ของบทเรียนนั่นเอง ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นนี้ก็คือ ควรออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ แต่หากว่า Title ดังกล่าวต้องการการตอบสนองจากผู้เรียนโดยผ่านแป้นพิมพ์ ก็ควรจะเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น การกด Space Bar หรือด้วยการกด Key ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น

สิ่งที่จะต้องพิจารณาเพื่อได้รับความสนใจของผู้เรียน มีดังนี้

1. กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา ควรมีขนาดใหญ่ ง่าย และไม่ซับซ้อน
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่นๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรสั้นและง่าย
3. ควรใช้สีเข้าช่วย โดยเฉพาะสีเขียว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่น ๆ ที่ตัดกับพื้นชัดเจน
4. ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก
5. กราฟิกควรค้างบนจอภาพ จนกระทั่งผู้เรียนกด Space Bar หรือ Key
6. ในกราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
7. ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว
8. กราฟิกนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4.2 บอกวัตถุประสงค์ (Define Objectives)

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนจะ
ได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้ว ยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย
การที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ นี้เอง จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสาน
แนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหา ให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้
ซึ่งจะมีผลทำให้ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น การบอกวัตถุประสงค์นั้นมีหลายแบบตั้งแต่
แบบที่เป็นวัตถุประสงค์แบบกว้างๆ และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แต่โดยหลักการเรียนการสอน
แล้ว มักจะกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากสามารถวัดได้และสังเกตได้

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์ มีดังนี้

1. ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย
2. หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและไม่เป็นที่เข้าใจโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหลายข้อเกินไป ในเนื้อหาแต่ละส่วน
4. หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อย ๆ หลาย ๆ บทเรียน หลังจากบอกวัตถุประสงค์
กว้าง ๆ แล้วควรตามด้วย Menu และหลังจากนั้น ควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียน
ย่อย
5. เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น กรอบ
ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

2.2.4.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนเนื้อหาและแนวความคิดนั้น ๆ
ผู้เรียนอาจไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียน จะต้องหาวิธีการ
ประเมินความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อเป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ เช่น
การทดสอบก่อนการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้ว
ยังเป็นการทบทวนหรือให้ผู้เรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนรู้อยู่ก่อน เพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่อีก
ด้วย ในขั้นทบทวนความรู้เดิมนี้อาจจำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่
สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อ ๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูป
แบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วย
คำพูด คำเขียน ภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ไม่ควรคาดเดาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้ เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่
2. การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด
3. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจาก การทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
4. หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรหาทางกระตุ้น ให้ผู้เรียนย้อนกลับ ไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
5. อาจจะใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิดจะทำให้บทเรียน น่าสนใจขึ้น

2.2.4.4 การเสนอเนื้อหา (Present Information)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยคำพูดที่สั้น ง่ายและได้ใจความ เป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา ง่ายขึ้น และความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้ คำพูดหรือคำเขียนเพียงอย่างเดียว ภายได้หลัก พื้นฐานที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ ภาพที่ใช้ในบทเรียนจะจำแนก เป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ภาพนิ่ง (Still Picture) ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่าย ของจริง แผนภาพ แผนภูมิ กราฟ เป็นต้น

ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) ได้แก่ ภาพจากสัญญาณวิดีโอ (Video) ภาพ จากสัญญาณดิจิทัลอื่น ๆ เช่น Photo CD จาก Laser Disc จากกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์โดยตรงอย่างไรก็ดีการใช้ภาพประกอบเนื้อหาในส่วนนี้อาจจะไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพนั้น

มีรายละเอียดมากเกินไป

ใช้เวลานานไปในการปรากฏภาพบนจอช้า

ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

ซับซ้อนเข้าใจยาก

ไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ไม่สมดุลย์

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ มีดังนี้

1. ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหา สำคัญ

2. พยายามใช้ภาพเคลื่อนไหวในส่วนของเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น

3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ

4. ในการเสนอเนื้อหาที่ยากซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สีหรือเป็นการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น คู่มือด้านล่างของภาพ

5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก ไม่เกี่ยวกับเนื้อหา

6. จัดรูปแบบของคำอ่านให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาวควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบเป็นตอน

7. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปมาในแต่ละเฟรม และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

8. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ ถูเคยและเข้าใจตรงกัน

9. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่น แทนที่จะให้กด Space Bar อย่างเดียว เช่น โต้ตอบบทเรียนด้วยการพิมพ์ หรือการใช้ Mouse ร่วมกับแป้นพิมพ์

2.2.4.5 ชี้นำทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการเรียนรู้ ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมของผู้เรียน มีทฤษฎีได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจ่างชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความเนื้อหาใหม่ บนพื้นฐานความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้สร้างบทเรียน คือ พยายามหาเทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ และยังคงพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่นั้น มีความกระจ่างชัดมากขึ้น

ในบางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียน อาจใช้หลักของ Gideed Discovery ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบจะค่อย ๆ ชี้นำจากจุดกว้าง ๆ และแคบลง จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง สรุปแล้วในขั้นนี้ผู้ออกแบบบทเรียนต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ย่าง และเป็นไปตามลำดับขั้น

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการชี้นำทางการเรียนรู้ มีดังนี้

1. แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็น

ว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้ หรือ ประสบการณ์มาแล้ว

3. พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไปเพื่อช่วยอธิบายแนวความคิดใหม่ ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของถ้วยหลาย ๆ ชนิด หลาย ๆ ขนาด

4. ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง

5. การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ถ้าเป็น เนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปรูปธรรม

6. กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

2.2.4.6 กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)

ทฤษฎีการเรียนรู้ได้กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วม กิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่น ๆ เช่น วิตทัศน์ สไลด์ เทป หรือ สื่อการสอนอื่น ๆ ซึ่งจัดเป็นแบบ Non-interactive คือ การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียน สามารถมีกิจกรรมร่วมได้หลายลักษณะ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมนี้เอง ทำให้ผู้เรียนนั้น ไม่รู้สึก เบื่อหน่าย และเมื่อมีส่วนร่วมคิด การคลึกษาหรือคิดตาม ย่อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างการ จำดีขึ้น

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการกระตุ้นการตอบสนอง มีดังนี้

1. พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน

2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อเข้าใจความ สนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

3. คำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสมของเนื้อหา

4. ได้รับความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม

5. ไม่ควรถามครั้งเดียว หลาย ๆ คำถาม หรือคำถามเดียว แต่ตอบได้หลาย คำตอบ

6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิดครั้งสองครั้งควร จะให้ Feedback และเปลี่ยนกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

2.2.4.7 การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

บทเรียนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เล่น โดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจน และให้ Feedback เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนนั้นอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การ Feedback จะเป็นภาพที่ช่วยเร้าความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ Feedback ทันทีหลังจากผู้เรียนได้ตอบ
2. บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และ Feedback ในเฟรมเดียวกัน
3. ถ้าใช้ภาพ Feedback ควรเป็นภาพที่ง่ายเกี่ยวข้องกับเนื้อหา
4. อาจใช้เสียงสำหรับการ Feedback เช่น คำตอบที่ถูกต้อง และคำตอบที่ผิด โดยใช้เสียงแตกต่างกัน
5. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนทำผิด 2-3 ครั้ง

2.2.4.8 ทดสอบความรู้หลังบทเรียน (Assess Performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จัดเป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง อาจเป็นการทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียน หรือที่เรียกว่า Posttest เป็นสิ่งที่จำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเองเพื่อเก็บคะแนน หรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด เพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไปหรือยัง อย่างไรก็ตามหนึ่งก็ได้

การทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนแล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย ข้อสอบจึงควรถามเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายส่วน อาจจะแยกแบบทดสอบเป็นส่วน ๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าต้องการแบบใด

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบความรู้หลังบทเรียน มีดังนี้

1. ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. ข้อทดสอบ คำตอบ และ Feedback อยู่บนเฟรมเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว
3. หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม ยกเว้นในหนึ่งคำถามมีคำถามย่อยอยู่ด้วยให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม

5. บอกผู้เรียนด้วยว่าควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูก และกด F ถ้าเห็นว่าผิด เป็นต้น

6. คำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการ

ทดสอบบ้าง

2.2.4.9 การจำและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

ในการเตรียมการสอนในชั้นเรียนปกติ ในขั้นสุดท้ายจะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวน หรือซักถามปัญหา ก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้นเมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงมีข้อพิจารณา ดังนี้

1. สรุปกับผู้เรียนว่าความรู้ใหม่ มีความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหาเพื่อเป็นการสรุป

3. เสนอแนะเนื้อหาที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้

4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

2.2.5 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ สรุปได้ ดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น ทำให้มีความสนใจและกระตือรือร้นมากขึ้น

2. ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียน และวิธีการเรียนได้หลายแบบ ทำให้ไม่เบื่อหน่าย

3. ทำให้ไม่เปลืองสมองในการท่องจำสิ่งที่ไม่ควรจะต้องท่องจำ

4. ทำให้สามารถ ปรับปรุงการเปลี่ยนแปลง การเรียนการสอน ได้เหมาะสมกับความต้องการของนักศึกษาแต่ละคน

5. ทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน ซึ่งเรียนกับคอมพิวเตอร์เวลาใดก็ได้

6. ทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการ เพื่อหาสาระของบทเรียนได้สะดวกรวดเร็ว

ขึ้น

7. ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกความรับผิดชอบต่องานในการเรียนรู้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่วนเวปไซต์บริการเชิงวิชาการจัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่ความรู้ใหม่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต่างไปจากการใช้เทคนิควิธีการสอนแบบอื่น ๆ เนื่องจากบทเรียนสามารถใช้ช่วยครูสอน และใช้สอนแทนครู หรือใช้ฝึกอบบรมรายเฉพาะบุคคลได้ การเรียนและสอนเนื้อหาจากเครื่องและอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์นั้น จะต้องละเอียดรอบคอบและมีความยืดหยุ่นได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะผู้เรียนจะต้องเผชิญกับผู้สอนผู้เดียว ซึ่งเป็นสิ่งไม่มีชีวิตและจิตใจตลอดเวลา ดังนั้นการออกแบบและการสร้างบทเรียน จะมีความเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่าย และต้องคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

2.3.1 บุคลากรทางด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการออกแบบ และการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะทำให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องประกอบด้วยบุคลากรด้านต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา

บุคลากรด้านนี้ จะเป็นผู้ที่มีความรู้ และประสบการณ์ทางด้านการออกแบบหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร รวมความไปถึงการกำหนดเป้าหมาย และทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ขอบข่ายของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนและการสอนขอบข่ายรายละเอียด คำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและการประเมินผลของหลักสูตร บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่สามารถให้คำแนะนำ และให้คำปรึกษาได้เป็นอย่างดี

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน

บุคลากรกลุ่มนี้หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ในการนำเสนอเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี เป็นต้นว่ามีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้งสามารถจัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหา หรือวิธีการสอน การออกแบบและสร้างบทเรียน ตลอดจนมีวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมาเป็นอย่างดี บุคคลกลุ่มนี้ จะเป็นผู้ที่ช่วยทำให้การออกแบบบทเรียน มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนและวัสดุการสอน

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน จะช่วยทำหน้าที่ในการออกแบบและให้คำแนะนำ ปรัชญาทางการวางแผน การออกแบบบทเรียน อันประกอบด้วยเรื่อง การออกแบบและการจัด Layout การจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอหรือเฟรมต่าง ๆ การเลือกและวิธีการใช้ตัวอักษร เส้น รูปทรง กราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สี แสง เสียง การจัดทำรายงาน และสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่จะช่วยทำให้บทเรียน มีความสวยงามและสนใจมากยิ่งขึ้น

ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูประบบ นิพนธ์บทเรียน (Authoring System) โปรแกรมระบบนี้จะถูกเขียนและพัฒนาขึ้นด้วยผู้ชำนาญ ทางด้านการเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือ โปรแกรมเมอร์โดยตรง ระบบนี้จึงออกแบบไว้ สำหรับการสร้างและการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้น การใช้งานจึงง่าย และ สะดวกต่อครูและผู้สอน ที่ไม่มีทักษะทางในการเขียนโปรแกรม เพื่อสร้างและผลิตบทเรียน แต่เนื่องจากระบบนี้กำลังเริ่มพัฒนาเข้าสู่มาตรฐาน โดยเฉพาะมาตรฐานภาษาไทยที่กำลังพัฒนา อยู่ในขณะนี้ คาดว่าอีกไม่นาน Authoring System ฉบับภาษาไทย คงจะเป็นมาตรฐานมากยิ่งขึ้น ตามระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์ Authoring System ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ ได้แก่ Authorware Professional , Ten CORE , Icon Author และอื่น ๆ

ในประเทศไทยได้มีการนำเอา Authoring System เพื่อใช้ในการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายแรก เมื่อประมาณ 10 ปีมาแล้ว มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ได้นำเอาโปรแกรมชื่อ VITAL เป็น Authoring System จากประเทศแคนาดา แต่การใช้งานไม่แพร่ หลายเท่าที่ควร เนื่องจากปัญหาด้านลิขสิทธิ์ และตัวโปรแกรมเองก็สร้างบทเรียนได้ค่อนข้างยาก ในปัจจุบันนี้ ภายหลังจากได้มีการพัฒนาระบบภาษาไทยภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows บนเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ ทำให้ตลาด Authoring System กว้างไกลขึ้น ได้มีการนำเอาโปรแกรม Authorware Professional , Toolbook และอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้สร้างบทเรียน นอกจากนี้ ยังมีนัก การศึกษาและนักคอมพิวเตอร์ในประเทศไทย ที่ได้ทุ่มเทกำลังความสามารถผลิต Authoring System ฉบับไทยแท้ขึ้นมาเพื่อใช้สร้างบทเรียน แต่คุณภาพการใช้งานก็สามารถทำได้ในระดับพื้น ฐานเท่านั้น โปรแกรมเหล่านี้ได้แก่ Thaishow , จุฬา CAI เป็นต้น

2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ ทั้งภาษาระดับสูงและภาษาระดับต่ำ เช่น ภาษาซี ภาษาปาสคาล ภาษาแอสเซมบลี และอื่น ๆ สามารถใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ภาษาคอมพิวเตอร์นี้จะอยู่ในวงการของนักคอมพิวเตอร์เสียเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากการสร้างบทเรียนด้วยการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์เขียน ต้องอาศัยความชำนาญการและประสบการณ์ในการเขียน โปรแกรมเป็นอย่างมาก ดังนั้น ระบบการสร้างบทเรียนวิธีนี้จึงอยู่ในหมู่ของครูผู้สอนน้อยมาก การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียน จะช่วยสนับสนุนรูปแบบของบทเรียนประเภทจำลอง สถานการณ์ (Simulation) โดยตรง ทั้งนี้เนื่องจากภาษาคอมพิวเตอร์จะสนับสนุนคณิตศาสตร์ทุกระดับได้เป็นอย่างดี ซึ่งจำเป็นต้องใช้บทเรียนดังกล่าว โดยที่ระบบนิพจน์บทเรียนสำเร็จรูป จะไม่สามารถสนับสนุนฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์สูงมากนัก จึงไม่สามารถใช้ได้

2.3.2 กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะแบ่งขั้นตอนการพัฒนา ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การออกแบบบทเรียน (Course Designing) มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

ขั้นตอนนี้ นับได้ว่ามีความสำคัญที่สุด ของกระบวนการออกแบบบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยการวิเคราะห์ความต้องการของหลักสูตรที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนนั้น ในส่วนของเนื้อหาบทเรียนได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชา และเนื้อหาของหลักสูตร รวมไปถึงแผนการเรียนและการสอน และคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบการสอนแต่ละวิชา หลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหาที่ต้องการแล้ว ให้ทำดังนี้

1. นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป
2. จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
3. เขียนหัวเรื่องตามลำดับเนื้อหา
4. เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย
5. เลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน
6. นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและ

ความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อย

การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

วัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นแนวทางที่กำหนดไว้ เพื่อคาดหวังให้ผู้เรียนมีความสามารถในเชิงรูปธรรม หลังจากที่ยบบทเรียนแล้ว วัตถุประสงค์จึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของบทเรียน ปกติจะเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่สามารถวัดได้หรือสังเกตได้ว่า ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอย่างไรออกมา ในระหว่างการเรียนหรือหลังจบบทเรียนแล้ว เช่น อธิบายได้ แยกแยะได้ อ่านได้ เปรียบเทียบได้ วิเคราะห์ได้ เป็นต้น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังกล่าวนี้ จะได้จากขอบข่ายของเนื้อหา ที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 (นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป) ซึ่งจะสอดคล้องกับหัวข้อย่อย ๆ ที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียน

การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม

การวิเคราะห์เนื้อหา และกิจกรรมในขั้นตอนนี้ จะต้องยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นหลัก โดยทำการขยายมีรายละเอียด ดังนี้

1. กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียน และแนวคิด ที่คาดหวังว่า จะให้ผู้เรียนได้
2. เขียนเนื้อหาสั้นๆ สำหรับทุกหัวข้อย่อย ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เขียนแนวคิด ทุกหัวข้อย่อย จากนั้นนำมา

จัดลำดับเนื้อหา ได้แก่

- บทนำ
- ระดับของเนื้อหาและกิจกรรม
- ความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละบล็อกหรือเฟรม
- ความยากง่ายของเนื้อหา
- เลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้

เขียนผังงาน โดยการ

- แสดงการเริ่มต้น และจุดจบของเนื้อหา
- แสดงการเชื่อม และความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน
- แสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน
- แสดงเนื้อหา จะใช้แบบสาขา หรือแบบเชิงเส้น
- การดำเนินบทเรียนและวิธีการเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบจอภาพและแสดงผล ได้แก่

- บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม
- การจัดเฟรม หรือแต่ละหน้าจอ
- การให้ สี แสง เสียง ภาพ ลาย และกราฟิกต่าง ๆ
- การพิจารณารูปแบบของตัวอักษร
- การตอบสนองและการโต้ตอบ
- การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

กำหนดความสัมพันธ์ ได้แก่

- ความสัมพันธ์ของเนื้อหา
- กิจกรรมการเรียนการสอน

การกำหนดขอบข่ายบทเรียน

การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหา แต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีที่เนื้อหาในเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวเรื่องย่อยหลาย ๆ หัวข้อ จำเป็นต้อง กำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่อง เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างบทเรียน เพื่อระบุนความสัมพันธ์ดังกล่าว จะได้ทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนต่อไป หลังจากที่จบบทเรียนในแต่ละหัวเรื่องย่อยแล้ว ถ้าบทเรียนที่ออกแบบนั้นมีเพียงเรื่องเดียว ขอบข่ายความสัมพันธ์ของบทเรียนอาจจะละเอียดไปได้

การกำหนดวิธีการนำเสนอ

การนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้ ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเฟรมว่าจะใช้วิธีการใด โดยสรุปผลจากขั้นตอนที่ 3 และขั้นตอนที่ 4 นำมากำหนดเป็นรูปแบบการนำเสนอ เป็นต้นว่า การจัดตำแหน่งและขนาดของเนื้อหาการออกแบบและแสดงภาพ และกราฟิกบนจอภาพ การออกแบบเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียนและการนำเสนอ ส่วนประการสุดท้าย ได้แก่ การวัดและประเมินผล แบบเลือกตอบ จับคู่ และเติมคำตอบ

ขั้นที่ 2 การสร้าง Storyboard ของบทเรียน

Storyboard หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามวัตถุประสงค์ และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อย เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย นอกจากนี้แล้ว Storyboard ยังจะต้องระบุภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรมพร้อมเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ เสียงประกอบ ความสัมพันธ์ของเฟรม เนื้อหากับเฟรมอื่น ๆ ของบทเรียน ในลักษณะบทสคริปต์ของภาพยนตร์ เพียงแต่ใน Storyboard จะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไขประกอบอื่น ๆ โดยยึดหลักการและแนวทางตามขั้นตอนที่ได้จากการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียน

ขั้นที่ 3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นับว่ามีความสำคัญประการหนึ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนหนึ่ง ที่ได้เป็นผลงานออกมา ภายหลังที่ได้ทำตามขั้นตอนต่าง ๆ แล้ว ในขั้นนี้จะดำเนินการตาม Storyboard ที่วางไว้ทั้งหมด นับตั้งแต่การออกแบบหน้าจอว่างๆ เพื่อนำเสนอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้นและสีของตัวอักษร นอกจากนี้แล้วยังมีข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (Input Content) ประกอบด้วย

ข้อมูลที่จะแสดงบนจอ

สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง

ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง

2. การใส่ข้อมูล/บันทึกการสอน (Input Teaching Plan)

3. สร้างบทเรียน (Generate Courseware) โดยใช้ Authoring System ได้แก่

การสร้างภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพจริง ภาพเคลื่อนไหว

การสร้างเสียง

การสร้างเงื่อนไขบทเรียน เช่น การโต้ตอบ การ Feedback และอื่น ๆ

การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรม แต่ละข้อ

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผลบทเรียน (Course Testing and Evaluation)

ก่อนนำไปใช้งาน

ในขั้นสุดท้ายของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งาน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบ และการประเมินผลบทเรียน (Courseware Testing and Evaluation) เสียก่อน เพื่อประเมินผลในขั้นแรกของคัวบทเรียนว่ามีคุณภาพอย่างไร ซึ่งมีข้อพิจารณา ดังนี้

การตรวจสอบ

ในการตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลา หมายความว่า การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน

การทดสอบการใช้งานบทเรียน

โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องมีการทดสอบบทเรียนก่อนที่จะมีการนำไปใช้งาน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งาน

การประเมินผลบทเรียน

มีจุดประสงค์เพื่อการประเมินตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน นอกจากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนนำไปใช้งานในการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมก็ตาม เพื่อที่จะให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ จึงมีเกณฑ์ที่จะประเมินคุณภาพของบทเรียนเป็นแนวทาง ตามลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบสื่อการสอนทุกชิ้นที่มีมาด้วย เช่น คำแนะนำ คำสั่ง และคู่มือ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบจำนวนของอุปกรณ์ (ถ้ามี)

ขั้นที่ 3 ลองสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนที่จะประเมินจริงๆ ว่าโปรแกรมทำงานเป็นปกติหรือไม่

ขั้นที่ 4 ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นรอบที่สอง เพื่อพิจารณารายละเอียดยิ่งขึ้น และมีการบันทึกความเห็น จากการสังเกตทุกขั้นตอน

ขั้นที่ 5 สรุปผลการประเมิน การประเมินบทเรียน จะเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่จะได้นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินมาปรับปรุงบทเรียน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการใช้งานต่อไป ก่อนที่จะแพร่บทเรียนหรือนำไปใช้งานจริง จำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้งานของบทเรียนดังกล่าว เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ ให้ใช้งานได้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.3.3 โปรแกรมสร้างบทเรียน (Authoring System)

การพัฒนาและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถทำได้โดยการเขียนและพัฒนาโปรแกรมจากภาษาคอมพิวเตอร์วิธีหนึ่ง และอีกวิธีหนึ่งคือ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปแบบระบบนิพนธ์บทเรียน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์จากโปรแกรมประเภทแรกนั้น ต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมพอสมควร ส่วนการใช้โปรแกรมสร้างบทเรียนหรือบางครั้ง เรียกว่า ระบบนิพนธ์บทเรียน เป็นโปรแกรมที่ออกแบบขึ้นมา เพื่อสำหรับใช้งานทางด้านการศึกษาและการสอน โดยเฉพาะ ครูผู้สอนสามารถนำมาสร้างบทเรียนได้ง่ายกว่า เพราะไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางด้านการศึกษาโปรแกรม เพียงแต่มีพื้นฐานทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาบ้าง ก็สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ แต่โดยหลักการพื้นฐานแล้ว ถ้าผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความรู้ด้านหลักการศึกษามาบ้าง เช่น การวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตร การเขียนวัตถุประสงค์ การออกแบบใบประเมิน ก็จะทำให้สามารถพัฒนาบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อควรพิจารณาเลือกโปรแกรมสร้างบทเรียน หรือระบบนิพนธ์บทเรียนที่ดีนั้นควรมีลักษณะที่ใช้งานง่าย โดยที่ครูผู้สร้างบทเรียนไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ทางคอมพิวเตอร์อย่างมาก และสามารถใช้โปรแกรมนี้สร้างและผลิตบทเรียนได้อย่างดี ซึ่งสามารถจะสรุปหน้าที่ของ Authoring System ได้ดังนี้

1. ใช้ผลิตตัวหนังสือและตัวอักษรต่าง ๆ
2. ใช้สร้างภาพ ลวดลายแบบ และกราฟิกต่าง ๆ
3. ใช้สร้างแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
4. ใช้ควบคุมการทำงานและข้อมูลต่าง ๆ
5. ใช้จัดการเพิ่มข้อมูล
6. ใช้สร้างบทเรียนและควบคุมการดำเนินบทเรียน
7. ใช้ควบคุมการทำงานของ โมดูลและเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน
8. ใช้ Run บทเรียน
9. ใช้เก็บระบบแวดล้อม (System Environment) และพจนานุกรมต่าง ๆ
10. ใช้สนับสนุนอย่างอื่น ๆ เช่น การรับภาพ การรับเสียงจากแหล่งภายนอก

2.3.4 คุณสมบัติและองค์ประกอบของโปรแกรมสร้างบทเรียน

คุณสมบัติและองค์ประกอบของโปรแกรมสร้างบทเรียน มี 3 ประการหลัก ดังนี้

2.3.4.1 มีคุณสมบัติตามรายละเอียด ประกอบด้วย

ความสามารถในการใช้ไฟล์ (File I/O)

ระบบของกราฟิกในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เส้น การระบายสี กราฟ

และ ตาราง เป็นต้น

ระบบการใช้ภาพและเสียง

ระบบแวดล้อม (System Environment)

ระบบการสร้างคำถาม และแบบทดสอบต่าง ๆ

ระบบการจำลองสถานการณ์

โปรแกรมภาษาเชื่อมต่อกับระบบ PROGRAMMIN

ระบบการแสดงและแจกแจงผลควบคุม เช่น เส้น จอภาพ ตัวอักษร

การทดสอบและการตรวจสอบ เช่น ทดสอบภาพ เฟรม เสียง

การเคลื่อนที่ของภาพ การจำลองตัวอักษร ข้อความ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.2 ระบบนิพจน์บทเรียนหรือ โปรแกรมที่นำมาใช้สร้างบทเรียน ควรจะต้องมี
คุณสมบัติ ประกอบด้วย

- มีระบบการควบคุม โมดูล แบบต่อเนื่อง
- มีระบบควบคุมบทเรียนแบบต่อเนื่อง
- สามารถสร้างเฟรมและข้อความโต้ตอบได้
- สามารถสร้างคำศัพท์และคำอธิบายได้
- สามารถสร้างกราฟิกแบบเส้นชนิดต่าง ๆ
- สามารถเชื่อมต่อกับ โปรแกรมต่าง ๆ ได้
- มีระบบที่สามารถสร้างบทเรียนรูปแบบต่าง ๆ
- มีระบบที่สามารถสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ของบทเรียน
- มีระบบที่สามารถสร้างระบบการลงทะเบียนบทเรียนได้

2.3.4.3 ระบบอำนวยความสะดวก

ระบบนี้จะทำหน้าที่ในการ จัดเตรียมฟังก์ชัน และ โปรแกรมอำนวยความสะดวกในการ
พัฒนาและการสร้างบทเรียน เช่น การจัดหน้าจอ การจัดเฟรมของบทเรียน รูปแบบ ภาพ สี แสง
และเสียง เป็นต้น

2.4 การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 134) ได้กล่าวถึงแนวทางการหาประสิทธิภาพ
ของชุดฝึกอบรม ไว้ดังนี้

....การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมตรงกับภาษาอังกฤษคำว่า “Development
testing” หมายถึงการนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (try out) เพื่อปรับปรุงแล้วก็นำไป
สอนจริง (trial run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

ซึ่งแนวทางดังกล่าวนี้ สอดคล้องกับ งานวิจัยของ ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ (2528 :
214-215) ได้กล่าวถึงการทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อว่า ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทดลองกับผู้เรียนแบบ 1:1 โดยทดลองใช้กับผู้เรียน 1 คนที่มีระดับความ
สามารถ อ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น
2. ทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่ม แบบ 1:10 ตั้งแต่ 6-10 คน ทั้งผู้เรียนที่เก่งและ
อ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

3. ทดลองภาคสนาม แบบ 1:100 เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40-100 คน หาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใด ๆ ก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยขงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2521 : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็น ที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน หรือชุดการสอนที่สร้างขึ้น ดังนี้

1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียน หรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก
2. ช่วยทำให้ผู้ที่นำบทเรียน หรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียน หรือชุดการสอนนั้น มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้จริง
3. ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในบทเรียน หรือชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงงาน เวลาและงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

การกำหนดเกณฑ์หาประสิทธิภาพ

สื่อการสอนที่ผลิตได้ดังกล่าวแล้ว มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องนำไปทดสอบ หาประสิทธิภาพของสื่อ เพื่อเป็นหลักประกันได้ว่าสื่อการสอนนั้นมีประสิทธิผลในการเรียนการสอน โดยจะต้องมีเกณฑ์ประวิทธิภาพของสื่อซึ่งได้ จากการประเมินผลพฤติกรรมต่อเนื่อง ซึ่งเป็นกระบวนการกับพฤติกรรมขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นผลลัพธ์ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพของสื่อเป็น E_1/E_2 ซึ่งหมายความว่า จะต้องกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน หรือการประกอบกิจของผู้เรียนทั้งหมด (E_1) ต่อเปอร์เซ็นต์ ของผลการสอนหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด (E_2)

ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ (2528 : 214) ได้ให้สูตรการคิดค่า E_1/E_2 โดยวิธีคำนวณค่าทางสถิติดังนี้ คือ

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad (\text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100)$$

- E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในสื่อ
 ΣX = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำงาน หรือประกอบกิจที่มอบหมาย
 N = จำนวนผู้เรียน
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นมารวมกัน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\Sigma F}{B} \times 100 \quad (\text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100)$$

- E_2 = ประสิทธิภาพของชุดการสอนในการเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียน
 ΣF = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำงาน หรือประกอบกิจที่มอบหมาย
 N = จำนวนผู้เรียน
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นมารวมกัน

การที่จะกำหนดเกณฑ์มาตรฐานให้มีค่าเท่าใดนั้น กำหนดให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ ซึ่งโดยปกติในการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อนิยมตั้งไว้ 90/90 สำหรับเนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติไม่ต่ำกว่า 80/80

จากเกณฑ์ประสิทธิภาพดังกล่าว ผู้วิจัยได้เลือกเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กล่าวคือ

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้รับการอบรมทุกคนทำได้ จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนที่ผู้รับการอบรมทุกคนทำได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม

จากผลงานการวิจัยของ ฉลองชัย สุรวัดนบวรณ (2528 : 215) และ อธิพร ศรียมก . (2525 : 246-252) ได้กล่าวถึงการยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม ว่า

เมื่อทดลองสอนโดยใช้ชุดการสอนแล้วสามารถหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้ แล้วนำประสิทธิภาพของชุดการสอนที่หาได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือว่า ค่าแปรปรวน 2.55% ประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ว่า 2.5% ถ้าตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไว้ 90/90 เมื่อเรานำชุดการสอนไปทดลองสอนนั้น มีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนมี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อ สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5%
2. เท่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของสื่อ เท่ากันหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วีระพงษ์ แสงชูโต (2532 : 76 - 77) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการสอนซ่อมเสริมวิชาเคมี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนปกติแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ธีระ โสภณจิตต์ (2534 : 40 - 41) ทำการสร้างบทเรียนช่วยสอน เพื่อสอนวิชาเขียนแบบเครื่องกล หลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าพระนครเหนือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 93.03/81.02 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนของนักศึกษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อติเทพ ไข่เพชร (2532 : 32) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพโปรแกรมเรียนด้วยตนเองภาษาแอสแซมบลี Z-80 กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ทำการทดลองกับนักศึกษาแผนกอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ จำนวน 14 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนโปรแกรมด้วยตนเองที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 85.32/79.92 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

Liu, His. Chiu (1975 : 1411-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ โดยการจัดตั้งโครงการขึ้น เพื่อพัฒนาความต่อเนื่องของบทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสอนวิชาความรู้เบื้องต้น โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์ 111 ผลการวิจัยพบว่า ช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ดีขึ้นด้วยวิธีการปฏิบัติ และทบทวนบทเรียนได้ ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่อ่อน โดยปรับปรุงวิธีการเรียน ผู้เรียนสามารถสร้างความสำเร็จด้วยตนเองและทำให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอน สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งโปรแกรมที่สร้างขึ้นได้ตรงกับจุดมุ่งหมาย

สมสิน วาขุนทด (2538 : 49) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 63 คน ที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและชุดแบบเรียนสำเร็จรูป กับกลุ่มที่ไม่ได้เรียนเสริม ในเนื้อหาเรื่องวงจรคอมบินเนชัน วิชาดิจิตอลเทคนิค ผลวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยสื่อการเรียนสองชนิด กับการเรียนโดยการฟังบรรยายตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ .05 โดยนักศึกษา กลุ่มที่ใช้สื่อการสอนเสริมหลังการบรรยายตามปกติ มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มที่ไม่ได้เรียนสอนเสริม

สุธีร์ กิจฉวี (2543 : 68-69) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 60 คน ที่เรียนตามปกติและเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติเพียงอย่างเดียว โดยไม่ได้เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเนื้อหาเรื่องวงจรคอมบินเนชัน วิชาปฏิบัติวงจรดิจิตอล ผลวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนตามปกติและเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการเรียนตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยนักเรียนกลุ่มที่เรียนปกติและเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนปกติเพียงอย่างเดียว

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย (3127-2112) เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย (3127-2112) จำนวน 80 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาที่คัดเลือกจากประชากร โดยได้ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยการจับสลากจากประชากรจำนวน 80 คน เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 3 จำนวนกลุ่มละ 20 คนเท่าๆ กัน โดย

กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

- 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น
- 3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2.3 แบบประเมินสื่อการสอน

สำหรับการสร้างและพัฒนา มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น ที่ได้สร้างขึ้นนี้ มีการนำเสนอเนื้อหาแบบสาขา (Branching) การอธิบายเนื้อหาส่วนใหญ่ ใช้เสียงบรรยายและภาพเคลื่อนไหว

การนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วย ชื่อเมนูต่างๆ ที่ผู้เรียนสามารถเลื่อนเมาส์ผ่านเข้าไปที่เมนู ก็จะปรากฏเป็นข้อความที่ชัดเจนขึ้นมา เพื่อเป็นที่สนใจ เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนรู้เมนูใดเมนูหนึ่งแล้วนั้น สามารถย้อนกลับไปที่เมนูหลักนี้ได้ เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนรู้ตามความต้องการ แสดงในภาคผนวก จ

ในส่วนของการใช้สีและกราฟิกนั้นผู้วิจัย ได้เน้นถึงความทันสมัยและบ่งบอกถึงความล้ำหน้าของเทคโนโลยี และเข้ากับเนื้อหาซึ่งเนื้อหาคือเป็นเรื่องเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ สีที่ใช้ที่ปรากฏในหน้าเมนู จึงเป็น สีฟ้า และสีม่วง ในส่วนของเนื้อหาจะเป็นพื้นสีขาว มีรูปเกี่ยวกับเทคโนโลยี นำมาสแกนให้ความมีความเข้มของสีบางที่สุดเพื่อใช้เป็นฉากหลัง ส่วนตัวหนังสือจะใช้สีน้ำเงิน เพื่อให้ดูเด่นชัด และกรอบเป็นสีม่วงเข้มเพื่อให้ดูมีขอบเขตที่ชัดเจน แสดงในภาคผนวก จ

การนำเสนอเนื้อหาต่างๆ ของบทเรียนนั้น ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในหัวข้อต่างๆ ที่ต้องการศึกษาได้ตามต้องการ ผู้เรียนต้องการเรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้ การนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบจะแบ่งจอภาพออกเป็นสามส่วน ส่วนบนเป็นชื่อเรื่อง ส่วนกลางของกรอบเป็นส่วนนำเสนอเนื้อหา ส่วนล่างเป็นปุ่มต่างๆ ในการเลื่อนไปยังหน้าอื่นๆ ย้อนกลับไปที่เดิมได้ในเรื่องเดียวกัน ในส่วนล่างนี้ยังมีกรอบเล็กๆ ในการแสดงคำสั่งจากปุ่มต่างๆ ให้เห็นเมื่อผู้เรียนได้เลื่อนเมาส์มาที่ปุ่มต่างๆ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน ในภาคผนวก จ

การนำเสนอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้วิจัยได้นำความสามารถของคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ออกมาใช้อย่างเต็มที่ เช่น การใช้เสียงในการบรรยาย ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) เพื่ออธิบายข้อความ การใช้ภาพเคลื่อนไหว (Animation) แสดงการเคลื่อนที่ของข้อมูล

ในส่วนกรอบในส่วนการนำเสนอเนื้อหา นี้ ได้ออกแบบให้อ่านง่าย มีสีพื้นที่สบายตา เมื่อเวลาที่ผู้เรียนต้องมองจอภาพนานๆ การทดสอบความเข้าใจสามารถทำได้ในขณะที่เรียนจบเนื้อหาแต่ละหัวข้อ โดยผู้เรียนสามารถคลิกเมาส์ที่ปุ่ม ตกลง แสดงผังรูปภาคผนวก จ

แบบฝึกหัดทำขบทเรียนแต่ละเรื่อง เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก เป็นส่วนที่จำลองการทำแบบทดสอบบนกระดาษ ซึ่งสามารถข้ามไปทำข้อต่างๆได้ตามต้องการเช่นเดียวกับการทำแบบทดสอบ ในห้องสอบตามปกติ และถ้าผู้เรียนใช้เวลาในแต่ละข้อนานเกินกว่ากำหนดไว้ โปรแกรมจะไม่อนุญาตให้ทำต่อและให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เพื่อป้องกันการทำแบบทดสอบทั้งหมดไม่ทันตามเวลาที่กำหนด แสดงผังรูปในภาคผนวก จ

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น สามารถสรุปขั้นตอนในการสร้าง ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ได้ศึกษาทฤษฎีและหลักการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยได้เลือกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice)

ขั้นที่ 2 จากนั้นได้วิเคราะห์หลักสูตร และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเมื่อได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากเนื้อหาเรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น เรียบร้อยแล้ว ต่อมาได้ออกแบบลำดับขั้นตอนการนำเสนอ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยได้เขียน Lesson flowchart แสดงรายละเอียดผังรูปในภาคผนวก ค

ขั้นที่ 3 จากนั้นจึงได้ออกแบบหน้าจอในส่วนของการนำเสนอ เพื่อสร้างตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมทั้งแบบทดสอบ

ขั้นที่ 4 หลังจากได้สร้างตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จแล้ว จึงได้นำไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ เมื่อผ่านการตรวจสอบและแก้ไขส่วนที่บกพร่องเรียบร้อยแล้ว จึงได้ลงมือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมทั้งแบบทดสอบ ให้มีความสมบูรณ์ตามต้องการ

ขั้นที่ 5 จากนั้นจึงได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบ ไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้ง เมื่อผ่านการตรวจสอบและได้แก้ไขส่วนที่บกพร่องเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นจึงได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ได้ตรวจสอบและประเมิน ขณะเดียวกันนั้นก็ได้นำแบบทดสอบไปให้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้ตรวจสอบและประเมินเช่นเดียวกัน ผลจากการประเมินสื่อการสอน จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา จำนวน 6 ท่าน ได้ให้การประเมินสื่อด้วยการแสดงความคิดเห็น โดยสามารถตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น จัดอยู่ในเกณฑ์ดีมากในด้านเนื้อหา และเกณฑ์ดีในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แสดงผังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ผลการประเมินสื่อการสอน ด้านเนื้อหา จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เฉลี่ย 3 คน	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ		
เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	ดีมาก
ความถูกต้องของเนื้อหา	5	ดีมาก
ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	ดีมาก
ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ย ในเรื่องเนื้อหาและการนำเสนอ	4.75	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร		
ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย	4.33	ดี
ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	ดี
ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย ในเรื่องภาพและตัวอักษร	4.44	ดี
3. เวลา		
ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	4	ดี
ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	4.33	ดี
ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย ในเรื่องเวลา	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ยจากทุกเรื่องที่ประเมิน \bar{X}	4.53	ดีมาก

จากตารางที่ 3.1 แสดงค่าเฉลี่ยของการแสดงความคิดเห็น ในการประเมินด้านเนื้อหา จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านนั้น ให้การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ระดับค่าเฉลี่ยรวม = 4.53 และสามารถแสดงผลการประเมินเฉลี่ยแยกในแต่ละเรื่องได้ดังนี้

เรื่องเนื้อหาและการนำเสนอ มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.75 (ดีมาก)

เรื่องภาพและตัวอักษร มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.44 (ดี)

เรื่องเวลา มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.33 (ดี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการประเมินด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยจากทุกเรื่องที่ประเมินอยู่ใน ระดับ 4.53 กล่าวได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น ที่ได้สร้างขึ้นนี้ จัดอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ตารางที่ 3.2 ผลการประเมินสื่อการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เฉลี่ย 3 คน	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ		
ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	4.33	ดีมาก
ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ	4	ดีมาก
ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4.66	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย ในเรื่องเนื้อหาและการนำเสนอ	4.33	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร		
ความเหมาะสมของภาพในด้าน การสื่อความหมาย	4.66	ดีมาก
ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	ดีมาก
ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4	ดี
ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย	5	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย ในเรื่องภาพและตัวอักษร	4.67	ดีมาก
3. เวลา		
ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	4.33	ดีมาก
ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	4	ดีมาก
ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด	4	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย ในเรื่องเวลา	4.11	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยจากทุกเรื่องที่ประเมิน \bar{X}	4.40	ดี

จากตารางที่ 3.2 แสดงค่าเฉลี่ย การแสดงความคิดเห็น ในการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านนั้น ให้การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ระดับค่าเฉลี่ยรวม = 4.40 และสามารถแสดงผลการประเมินเฉลี่ยแยกในแต่ละเรื่องได้ดังนี้

เรื่องเนื้อหาและการนำเสนอ	มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.33 (ดี)
เรื่องภาพและตัวอักษร	มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.67 (ดีมาก)
เรื่องเวลา	มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.11 (ดี)

จากผลการประเมินด้านการผลิตสื่อ ค่าเฉลี่ยจากทุกเรื่องที่ประเมินอยู่ใน ระดับ 4.40 กล่าวได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น ที่ได้สร้างขึ้นนี้ จัดอยู่ในเกณฑ์ดี

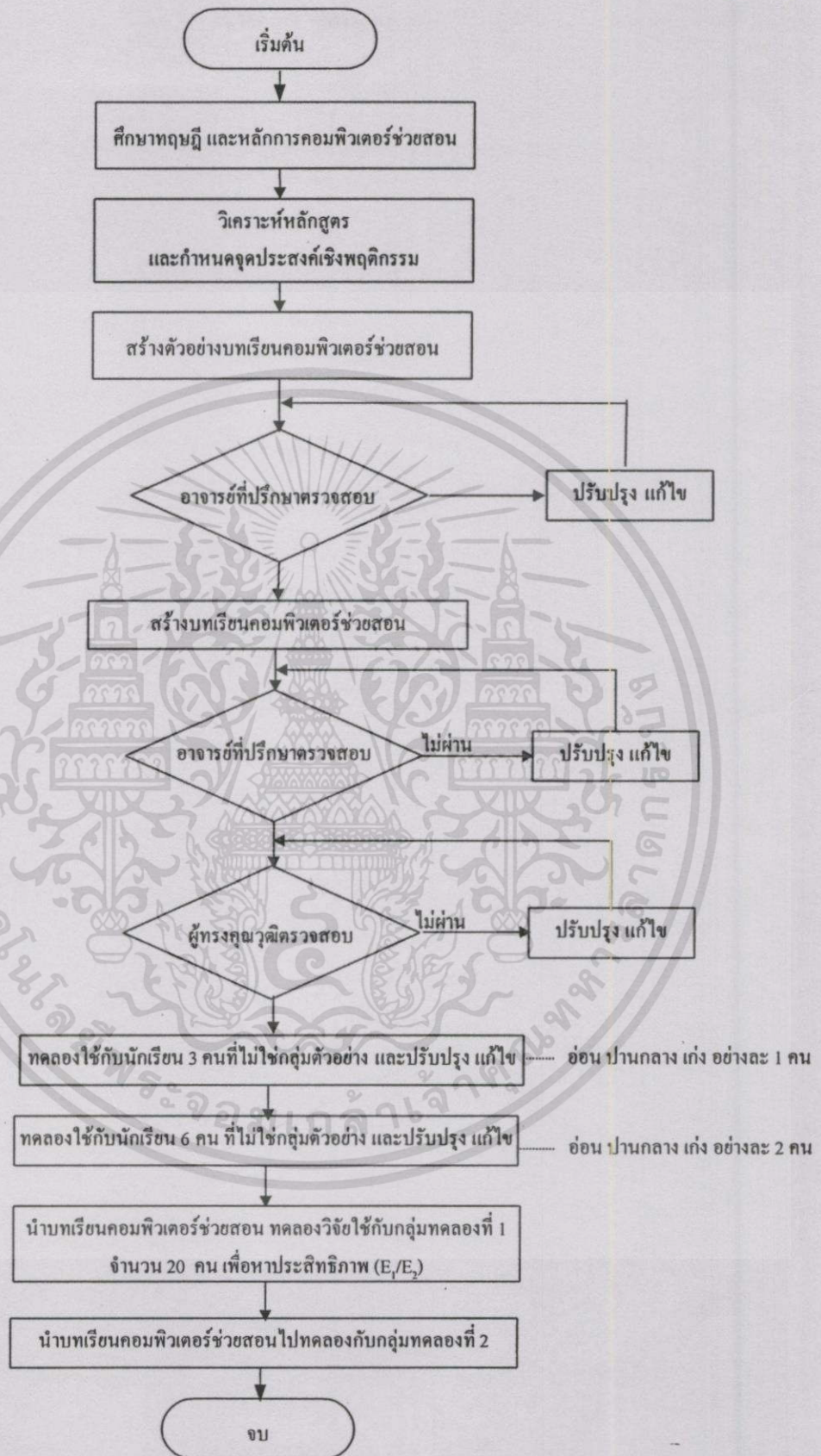
ขั้นที่ 6 จากนั้นจึงได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้ผ่านการประเมินผลจากผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 6 ท่าน ไปดำเนินการทดลองวิจัย ใช้กับกลุ่มทดลองที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข

ขั้นที่ 7 เมื่อผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิและได้แก้ไขในส่วนที่บกพร่องเรียบร้อยแล้ว จากนั้นจึงได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบ ไปทดลองใช้ในชั้นการทดลองภาคสนามเบื้องต้น โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (อ่อน ปานกลาง และเก่ง อย่างละ 1 คน) เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ซึ่งสามารถคำนวณ (E_1/E_2) ในขั้นนี้ ได้เท่ากับ 60.66/66.00 ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข

ขั้นที่ 8 จากนั้นจึงได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบนั้น กลับมาปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดอีกครั้ง ต่อจากนั้นจึงได้นำไปทดลองใช้ ในชั้นการทดลองกลุ่มย่อยกับนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน (อ่อน ปานกลาง และเก่ง อย่างละ 2 คน) เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ซึ่งสามารถคำนวณ (E_1/E_2) ขั้นนี้ ได้เท่ากับ 74.66/76.34 ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข

ขั้นที่ 9 ต่อมาได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบ ไปดำเนินการทดลองวิจัย ในชั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ กับกลุ่มทดลองที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2)

ขั้นที่ 10 จากนั้นจึงได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

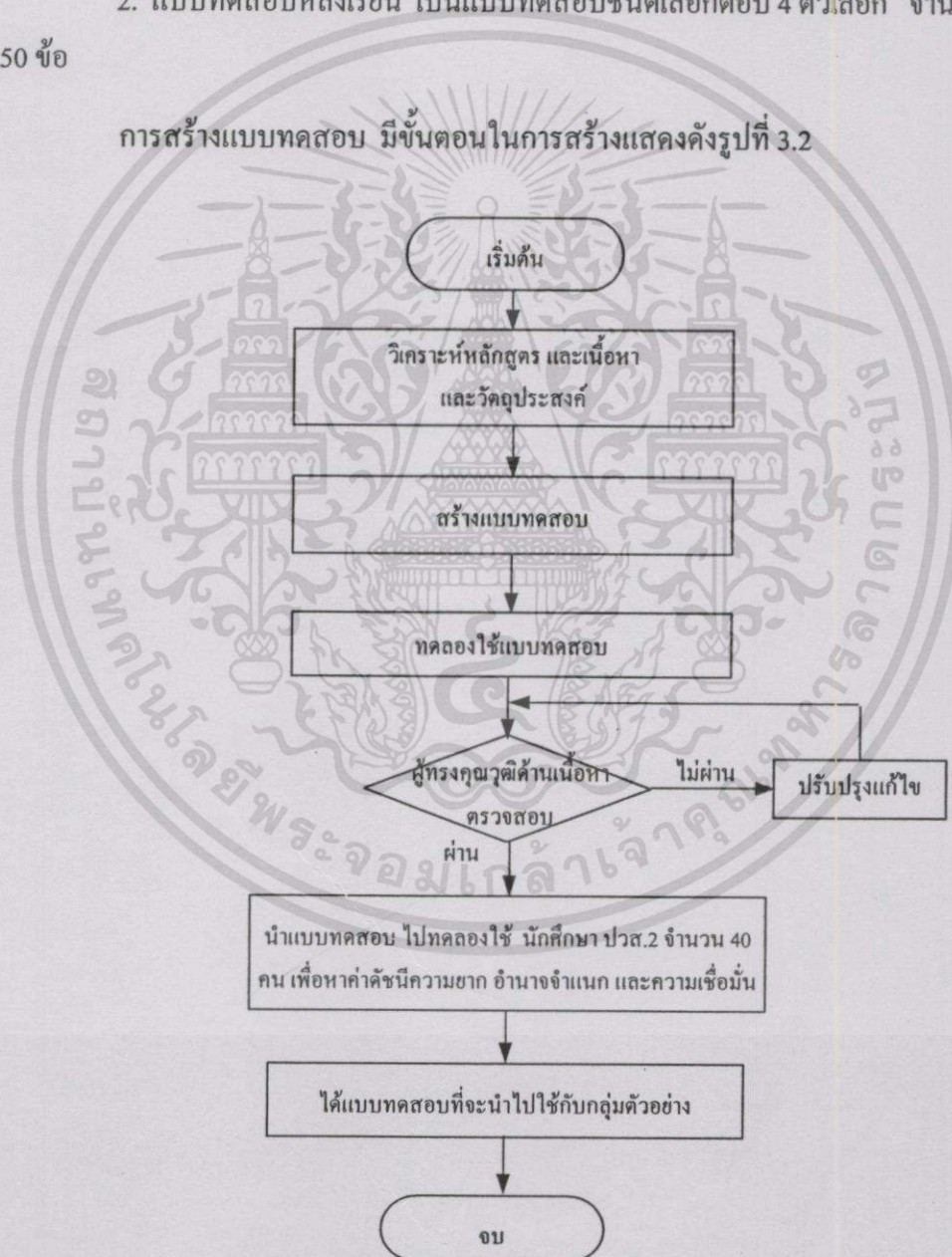
3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปทดลองใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบย่อยหลังเรียน (แบบฝึกหัด) ในแต่ละเรื่องคือส่วนหนึ่งของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก อยู่ท้าย การเรียนในแต่ละเนื้อหา รวมทั้งหมดทุกเนื้อหา เป็นจำนวนทั้งหมด 50 ข้อ เพื่อนำไปใช้ทดลองวิจัยกับกลุ่มทดลองที่ 1 ในคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ (E_1)

2. แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 50 ข้อ

การสร้างแบบทดสอบ มีขั้นตอนในการสร้างแสดงดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามรูปที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ โดยลำดับเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ได้วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบ โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. เรื่องเน็ตเวอร์คอินเตอร์เฟสการ์ด
2. เรื่องฮับ
3. เรื่องพริ้นท์เซอร์ฟเวอร์
4. เรื่องสายสัญญาณชนิดต่างๆ
 - สายคู่ตีเกลียว
 - สายโคแอกเชียล
 - สายโคแอกช่วงสัญญาณกว้าง
 - สายใยแก้วนำแสง

โดยได้ศึกษาจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และเนื้อหา โดยได้แบ่ง เป็นหัวข้อย่อยตามความสำคัญของเนื้อหา และกำหนดวัตถุประสงค์ แล้วจึงวิเคราะห์วัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้จำนวนข้อสอบตามจุดมุ่งหมายของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ผลการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้พิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง เพื่อสร้างเป็นข้อสอบ ให้มีจำนวนครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ โดยได้แสดงไว้ให้เห็น ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หัวข้อเนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดมุ่งหมาย				จำนวนข้อ	น้ำหนัก(ร้อยละ)
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์		
1. เน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ด	1.1 บอกความหมายของเน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ด	√				1	2
	1.2 อธิบายการทำงานของเน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ด	√				2	4
	1.3 จำแนกประเภทเน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ด				√	3	6
	1.4 อธิบายถึงหน้าที่ของอุปกรณ์ภายในเน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ด	√				4	8
2. ฮับ	2.1 บอกความหมายของฮับได้อย่างถูกต้อง	√				1	2
	2.2 จำแนกประเภทลักษณะการใช้งานของฮับได้	√				4	8
	2.3 อธิบายลักษณะการทำงานของฮับได้	√				2	4
	2.4 อธิบายผลของการใช้ฮับเพื่อเป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อได้	√				3	6
3. ปริ้นท์เซิร์ฟเวอร์	3.1 อธิบายความหมายของปริ้นท์เซิร์ฟเวอร์	√				1	2
	3.2 อธิบายถึงประสิทธิภาพการทำงานของปริ้นท์เซิร์ฟเวอร์	√				5	10
	3.3 อธิบายถึงหน้าที่ของอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้	√				4	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดมุ่งหมาย				จำนวนข้อ	น้ำหนัก(ร้อยละ)
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์		
4. สายสัญญาณชนิดต่างๆ	4.1 บอกความหมายและการใช้งานของสายคู่ตีเกลียวได้	√				5	10
	4.2 จำแนกประเภทการใช้งาน และส่วนประกอบของสายโคแอกเชียลได้				√	3	6
	4.3 อธิบายการทำงานของสายโคแอกช่วงสัญญาณกว้างได้	√				2	4
	4.4 บอกความหมายของสายใยแก้วนำแสงได้	√				4	8
	4.5 อธิบายวิธีการสื่อสารผ่านสายใยแก้วนำแสงได้	√				5	10

จากตารางที่ 3.3 เป็นการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การสร้างจำนวนข้อสอบ ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ สามารถสรุปเป็นจำนวนข้อสอบตามลักษณะการวัดผลได้ดังนี้

1. วัดความรู้ความจำ จำนวน 44 ข้อ
2. การวิเคราะห์ จำนวน 6 ข้อ
- รวมทั้งหมด จำนวน 50 ข้อ

จากแบบทดสอบทั้งหมด 50 ข้อ โดยแบ่งตามเนื้อหาแล้ว ได้ข้อสอบดังนี้

1. เน็ตเวอร์คอินเตอร์เฟสการ์ด จำนวน 10 ข้อ
2. เรื่องฮับ จำนวน 10 ข้อ
3. เรื่องพริ้นท์เซอร์ฟเวอร์ จำนวน 10 ข้อ
4. เรื่องสายสัญญาณชนิดต่างๆ จำนวน 20 ข้อ

ขั้นที่ 2 จากนั้นจึงนำไปสร้างเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ จำนวน 50 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 3 เมื่อผ่านการตรวจสอบและแก้ไขส่วนที่บกพร่องเรียบร้อยแล้ว

ขั้นที่ 4 จึงได้นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ไปทดลองใช้กับนักศึกษาปวส.ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผ่านการเรียนเรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น ในรายวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย (3127-2112) มาแล้ว จำนวน 40 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ผลดังนี้

1. ผลการหาค่าความยาก (P) ของข้อสอบแต่ละข้อ ค่าที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.50 - 0.80 หมายความว่า ในแบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบที่มีความยากปานกลาง ลงไปจนถึงข้อสอบที่มีค่อนข้างง่าย ดังรายละเอียดในภาคผนวก ซ

2. ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.70 หมายความว่า แบบทดสอบฉบับนี้ มีค่าอำนาจจำแนกสูง

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 0.68 หมายความว่า แบบทดสอบฉบับนี้จัดได้ว่ามีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แสดงว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบฉบับนี้ค่อนข้างเชื่อถือได้

ขั้นที่ 5 ได้แบบทดสอบใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.3 แบบประเมินสื่อการสอน

ผู้วิจัย ได้สร้างแบบประเมินสื่อการสอน โดยได้แบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอน ทั้ง 2 แบบ ตามขั้นตอน ดังนี้

3.2.3.1 กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน แล้วออกแบบการประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา และการนำเสนอ
2. ด้านภาพ และตัวอักษร
3. ด้านเวลา

แบบประเมินในแต่ละด้าน จะมีช่องให้ผู้ทรงคุณวุฒิ เลือกประเมินเพื่อแสดงความคิดเห็น การประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (Scale) โดยระดับความคิดเห็นมีคะแนนเป็น 5 4 3 2 และ 1 คือ

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น จากผู้ทรงคุณวุฒิ ตามแบบของ (John W Best 1989 : 10) ซึ่งได้นำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อ มาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

เกณฑ์ (\bar{X})	ระดับความคิดเห็น
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 - 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

ในการประเมินนั้น เป็นการประเมินแยกกัน ระหว่างด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านเนื้อหา โดยคะแนนเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละด้านต้องมีค่า (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีชั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพ

3.3.2 ดำเนินการทดลองวิจัย ในชั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการกับกลุ่มทดลองที่ 1 20 คน

3.3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) แล้วบันทึกข้อมูลไว้ จากนั้นจึงได้นำผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน (คะแนนสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และคะแนนสอบหลังเรียนครบทุกเรื่อง) มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข) โดยแบ่งเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

3.4.1 หาค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.2 หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

3.4.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.4.4 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.4.5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) กับกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม)

สูตรทางสถิติที่ได้ใช้วิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย มีดังนี้

3.4.1 หาค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (กานดา พูนลาภทวี . 2539 : 42)

3.4.1.1 การหาค่าเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ จากสูตร

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

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = จำนวนสมาชิกทั้งหมดของกลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม)

3.4.1.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left[\frac{\sum fx}{N} \right]^2}$$

เมื่อ

$\sum fx$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum fx^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N = จำนวนคะแนนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 หาความยากและค่าอำนาจจำแนก ของข้อสอบป็นรายข้อ

3.4.2.1 หาความยากของข้อสอบ

$$\text{สูตรความยาก } p = \frac{R}{N}$$

p = ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ

R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

เกณฑ์ความยากของข้อสอบ กำหนดไว้อยู่ระหว่าง .20 ถึง .80

3.4.2.2 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก และเข้าใกล้ 1 แสดงว่า มีอำนาจจำแนกสูง ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเป็นลบ และเท่ากับ 0 แสดงว่าข้อนั้นไม่

เมื่อ

$$\text{สูตร } r = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

r = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ

R_U = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง

R_L = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน

N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ กำหนดไว้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.4.3 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder - Richardson (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ . 2540 :123)

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

r_{tt} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n = จำนวนข้อในแบบทดสอบ

p = สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ = $1-p$

S_t^2 = ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้งฉบับของผู้เข้าสอบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad (\text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100)$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (\text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100)$$

เมื่อ

E_1 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียน ที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน (แบบ-ฝึกหัด) ในแต่ละเรื่อง คิดเป็นร้อยละ

E_2 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ

$\sum X$ = คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบฝึกหัด

$\sum F$ = คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

3.4.5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสอบหลังเรียน ของกลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) กับกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) ด้วยวิธีทางสถิติ Independent Samples t-test (ชูศรี วงศ์รัตน์ . 2541 : 164)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} \quad ; df = n_1 + n_2 - 2$$

โดยที่

X_1 = คะแนนของแต่ละคนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 3
(กลุ่มควบคุม)

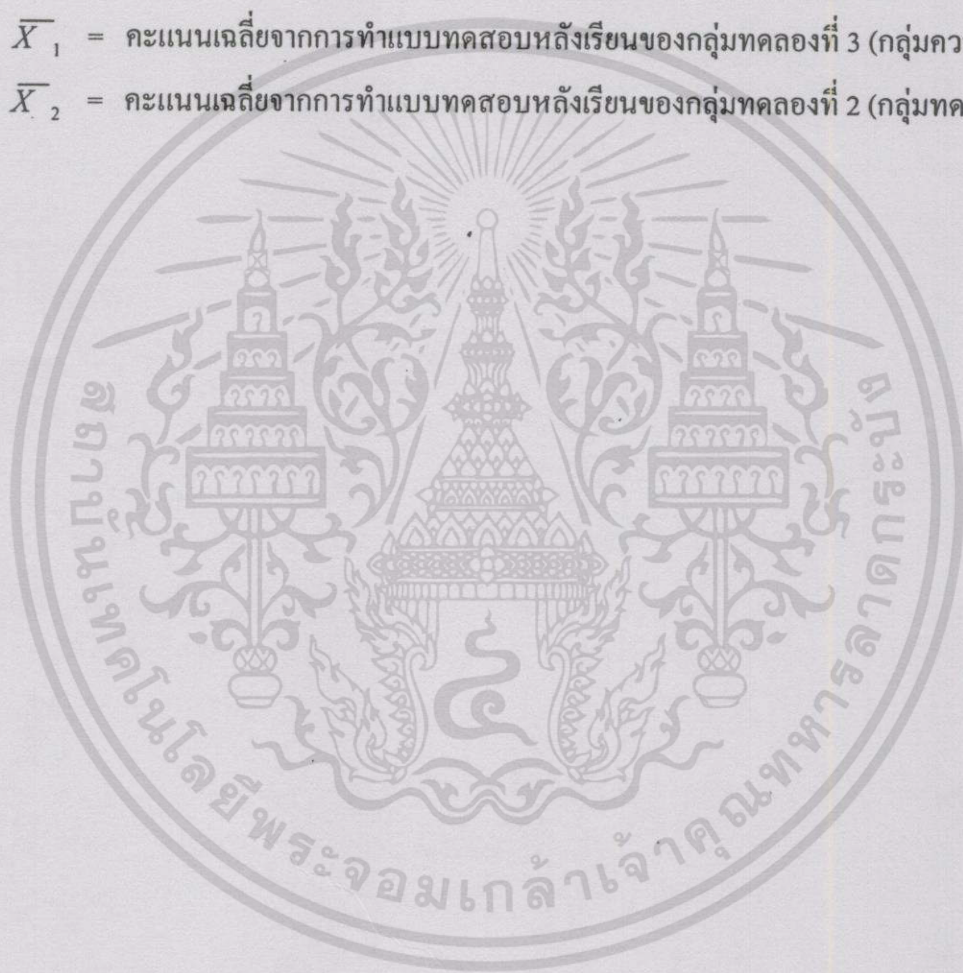
X_2 = คะแนนของแต่ละคนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2
(กลุ่มทดลอง)

n_1 = จำนวนนักเรียนของกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม)

n_2 = จำนวนนักเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง)

\bar{X}_1 = คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม)

\bar{X}_2 = คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง)



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการเรียนแบบปกติ วิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนต่างๆ ดังรายละเอียดการนำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการเรียนแบบปกติ

4.1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1.1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Drill and Practic โดยมีเนื้อหา 4 หัวข้อ และมีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนและแบบทดสอบดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนกรอบที่ใช้ในการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น

ลำดับ	เนื้อหา	จำนวนกรอบที่นำเสนอ
1.	เน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ด	5
2.	แบบฝึกหัดย่อยเรื่องเน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ด	10
3.	ฮับ	11
4.	แบบฝึกหัดย่อยเรื่องฮับ	10
5.	พรินท์เซอร์ฟเวอร์	11
6.	แบบฝึกหัดย่อยเรื่องพรินท์เซอร์ฟเวอร์	10
7.	สายสัญญาณชนิดต่างๆ	12
8.	แบบฝึกหัดย่อยเรื่องสายสัญญาณชนิดต่างๆ	20
9.	แบบทดสอบ	50
	รวม	139

จากตารางที่ 4.1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีการนำเสนอในส่วนของเนื้อหาและแบบทดสอบรวมทั้งหมด 139 กรอบ จากนั้นผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมิน ซึ่งผลการประเมินด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่นอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก

4.1.2 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2)

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น ที่สร้างขึ้น และผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองภาคสนามเบื้องต้น และทดลองชั้นทดสอบกลุ่มย่อยแล้ว ได้นำไปทำการทดลองกับกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการหาประสิทธิภาพดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น

รายการ	(N)	คะแนนรวม (Σ)	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})	ร้อยละ
คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด	50	80.00	38.85	80.00
คะแนนจากการทำแบบทดสอบ	50	81.90	34.94	81.90

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 80.00 ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 81.90 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

4.2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการเรียนแบบปกติ

จากผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) ที่เรียนโดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร t - test Independent Samples แบบ Pooled variances

ตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน โดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ

กลุ่มทดลอง	N	\bar{X}	S.D.	S^2	t
กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) ที่เรียนโดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20	38.85	4.38	19.18	
กลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ	20	34.95	4.26	18.14	2.85*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\alpha = .05$, $df = 38$, $t = 1.68$)

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน โดยวิธีการเรียนด้วย
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัย
สำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักศึกษาที่เรียน โดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมุ่งศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยรายละเอียดดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่เรียน โดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการเรียนแบบปกติ เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น

5.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน โดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น สูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากร ที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษานี้ เป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จำนวน 80 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 60 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 หมายถึง กลุ่มที่เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยจะนำไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2) กลุ่มทดลองที่ 2 หมายถึง (กลุ่มทดลอง) กลุ่มที่เรียน โดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มทดลองที่ 3 หมายถึง (กลุ่มควบคุม) กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.4.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.50 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 – 0.70 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR-20) เท่ากับ 0.68

5.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบ Drill and Practice และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.00/81.90

5.5 การดำเนินการทดลอง

5.5.1 กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

5.5.2 ทดลองเพื่อเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน โดยมีวิธีการดำเนินการทดลอง ดังนี้

5.5.2.1 การทดลองหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(1) โดยทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มทดลองที่ 1 โดยให้เรียนด้วยตนเองกับเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งคนต่อหนึ่งเครื่อง หลังจากเรียนจบในแต่ละหน่วยแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัด ในแต่ละหน่วยเรียน เพื่อหาคะแนนเฉลี่ยระหว่างหน่วยการเรียน (E_1)

(2) ทดสอบทำขบบทเรียน เมื่อผู้เรียนจบทุกหน่วยแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบผู้เรียน โดยใช้แบบทดสอบทำขบบทเรียน เพื่อหาคะแนนเฉลี่ยทำขบบทเรียน (E_2)

5.5.2.2 การดำเนินการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(1) กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) ที่เรียน โดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 20 คน โดยผู้วิจัยให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(2) กลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) ที่เรียน โดยวิธีการเรียนแบบปกติจำนวน 20 คน โดยผู้วิจัยให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนตามกระบวนการเรียนแบบปกติเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยจะนำไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2) กลุ่มทดลองที่ 2 หมายถึง (กลุ่มทดลอง) กลุ่มที่เรียนโดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มทดลองที่ 3 หมายถึง (กลุ่มควบคุม) กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.4.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.50 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 – 0.70 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ($KR-20$) เท่ากับ 0.68

5.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบ Drill and Practice และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.00/81.90

5.5 การดำเนินการทดลอง

5.5.1 กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

5.5.2 ทดลองเพื่อเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน โดยมีวิธีการดำเนินการทดลองดังนี้

5.5.2.1 การทดลองหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(1) โดยทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มทดลองที่ 1 โดยให้เรียนด้วยตนเองกับเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งคนต่อหนึ่งเครื่อง หลังจากเรียนจบในแต่ละหน่วยแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัด ในแต่ละหน่วยเรียน เพื่อหาคะแนนเฉลี่ยระหว่างหน่วยการเรียน (E_1)

(2) ทดสอบท้ายบทเรียน เมื่อผู้เรียนจบทุกหน่วยแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบผู้เรียนโดยใช้แบบทดสอบท้ายบทเรียน เพื่อหาคะแนนเฉลี่ยท้ายบทเรียน (E_2)

5.5.2.2 การดำเนินการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(1) กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) ที่เรียนโดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 20 คน โดยผู้วิจัยให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(2) กลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) ที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบปกติจำนวน 20 คน โดยผู้วิจัยให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนตามกระบวนการเรียนแบบปกติเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีการใช้ภาพ สี แสง เสียง และความเคลื่อนไหว ประกอบกัน ซึ่งเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักศึกษา การให้นักศึกษาได้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัดทบทวน จะช่วยย่ำสิ่งที่เรียนให้เข้าใจยิ่งขึ้น และนักศึกษาได้มีโอกาสรับทราบว่าตนเองมีผลการเรียนเป็นอย่างไร หลังจากเรียนจบเนื้อหาในแต่ละบทเรียน (Skinner อ้างใน ไชยยศ เรื่องสุวรรณ.2521 : 147-148) จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูง

2. จากผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย และสอดคล้องกับงานวิจัย ของ สมสิน วงขุนทด (2538 : 49) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรคอมบินเนชัน วิชาดิจิตอลเทคนิค และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยสื่อการเรียนสองชนิด กับ การเรียนโดยการฟังบรรยายตามปกติ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 63 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยสื่อการเรียนสองชนิด กับ การเรียน โดยการฟังบรรยายปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยนักศึกษา กลุ่มที่ใช้สื่อการสอนเสริมหลังการบรรยายตามปกติ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มที่ไม่ได้สอนเสริม และสุธีร์ กิจฉวี(2543 : 68-69) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรคอมบินเนชัน วิชาปฏิบัติวงจรดิจิตอล 1 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนตามปกติ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับ ปวช. 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอินทรี จำนวน 60 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.50/79.90 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้จากการสอนเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.8 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น ไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. ควรส่งเสริมให้มีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและใช้งานแพร่หลายมากขึ้น โดยเฉพาะวิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย เนื่องจากเนื้อหาจะในรายวิชานี้ จะมีรูปภาพและโครงสร้างในระบบเครือข่าย ซึ่งเป็นเรื่องที่ไม่สามารถจินตนาการได้ ถ้าใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนที่มีรูปภาพ แสดงการทำงานของระบบเครือข่าย ก็จะสามารถแสดงรายละเอียดได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเข้าใจง่ายขึ้น

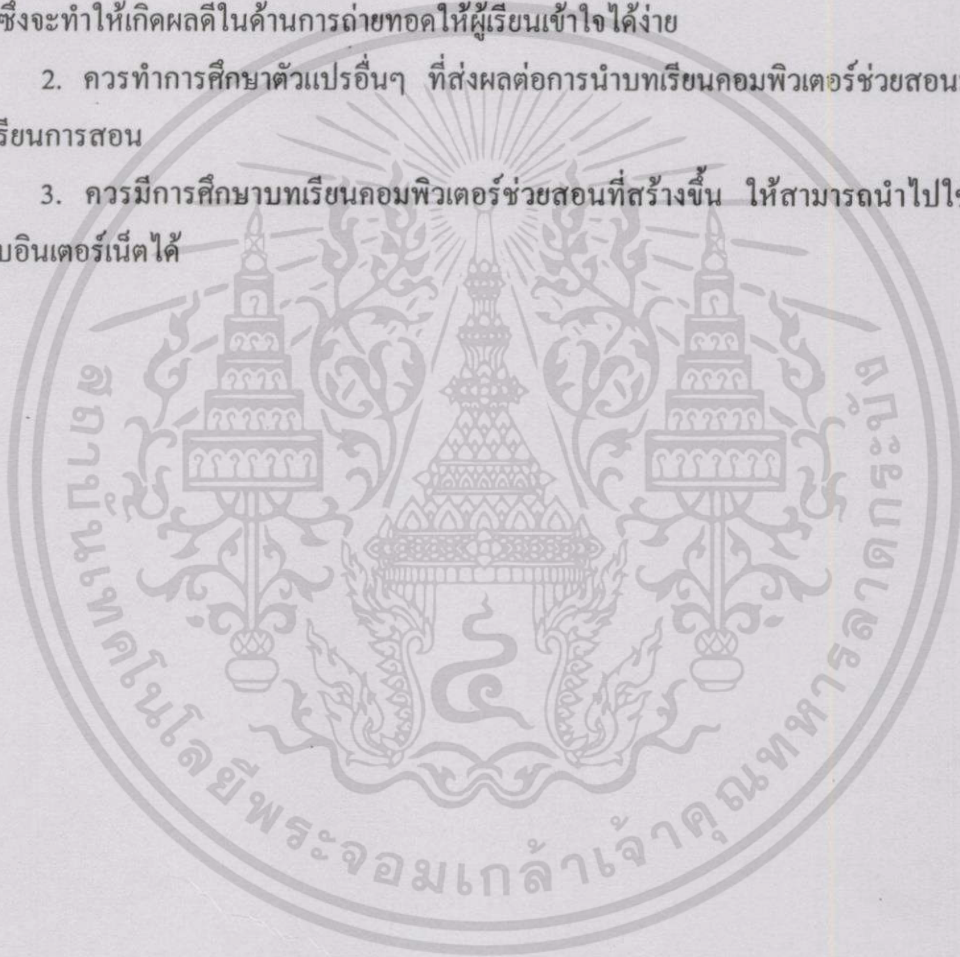
3. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น ไปใช้ในการสอนซ่อมเสริมได้

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องใช้ทักษะความสามารถสูง ผู้ที่สร้างบทเรียนควรต้องศึกษาโปรแกรม และเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาในการผลิตซึ่งจะทำให้เกิดผลดีในด้านการถ่ายทอดให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย

2. ควรทำการศึกษาตัวแปรอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน

3. ควรมีการศึกษายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ให้สามารถนำไปใช้งานในระบบอินเทอร์เน็ตได้



บรรณานุกรม

- กรมอาชีวศึกษา. 2540. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540.
กรุงเทพมหานคร : กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- กฤษฎา สิงหวงศ์. 2540. เรียนรู้และเข้าใจการทำงาน Local Area Networks. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2536. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2540. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย SPSS for WINDOWS. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กานดา พูนลาภทวี. 2539. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์การพิมพ์.
- กำแพง คำรงวงศ์. 2528. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธพิสัยในวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี. กรุงเทพมหานคร : ปริชญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จรัญ แสงราช. 252. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการสอนวิชาเพศศึกษาโดยใช้บทเรียน สำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ. กรุงเทพมหานคร : ปริชญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ. 2528. การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชา เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ฉัตรชัย สุมาบาลย์. 2540. การสื่อสารระบบข้อมูลคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย. กรุงเทพมหานคร : โอบีซ พับลิชิ่ง จำกัด.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2521. หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา. มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2541. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัยพิมพ์ครั้งที่ 7 ฉบับปรับปรุง. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดือนใจ เกตุษา. 2540. การสร้างแบบทดสอบ 1 : แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพมหานคร :

สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ทักษิณา สวานานนท์. 2529. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธวัชชัย งามสันติวงศ์. 2539. SPSS/PC+ SPSS FOR WINDOWS 4th Edition หลักการและใช้คอมพิวเตอร์ในงานสถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : ฝ่ายคลังข้อสอบ สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ธวัชชัย งามสันติวงศ์. 2542. SPSS FOR WINDOWS หลักการและวิธีใช้คอมพิวเตอร์ในงานสถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

ธีระ โภณจิตต์. 2534. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิธีการเขียนแบบภาพตัด. กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

นงนุช วรธนวาทะ. 2535. คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : วารสารรามคำแหง.

นารี วงศ์โรจน์กุล. 2531. คอมพิวเตอร์ทำงานได้อย่างไร วารสาร สสวท. ฉบับที่ 16 กรุงเทพฯ.

นิพนธ์ สุขปรีดี. 2533. นวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2534. ปทานุกรมการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ ส.เอเซียเพรส จำกัด.

บุญมี พันธุ์ไทย. 2535. การประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2529. สถิติวิจัย I. กรุงเทพมหานคร : พี.เอ็น. การพิมพ์.

บุปผชาติ ทัพทิกธน์. 2529. คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนในโรงเรียน. กรุงเทพมหานคร : วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์(3 กุมภาพันธ์).

บุรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น .

พงษ์ระพี เตชพาหพงษ์. 2543. เรียนการใช้งานระบบเครือข่ายด้วยตนเอง. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรรณี ลีกิจวัฒน์. 254. เอกสารประกอบการเรียน วิชาการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร
: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540. วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร :
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

เย็น ภู่วรรณ. 2538. การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร :
อินเตอร์เนตชั่นแนล ซอฟต์แวร์ แฟคตอรี จำกัด.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2535. วิธีวิจัยการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์ .

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2536. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร :
ส่งเสริมวิชาการ.

วีระ ไทยพานิช. 2537. บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวบรวมความ
เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การศาสนา.

วีระพงษ์ แสงชูโต. 2532. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการสอนซ่อมเสริมวิชาเคมีโดยใช้
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ. กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมสิน วางขุนทด. 2538. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวงจรคอมบินชัน
วิชาดิจิทัลเทคนิค ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่เรียนเสริมด้วยบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และชุดแบบเรียนสำเร็จรูปกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการเรียนเสริม.
กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สายทิพย์ ชลธาร. 2531. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการชี้แนะในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับ ระดับผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่6. วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

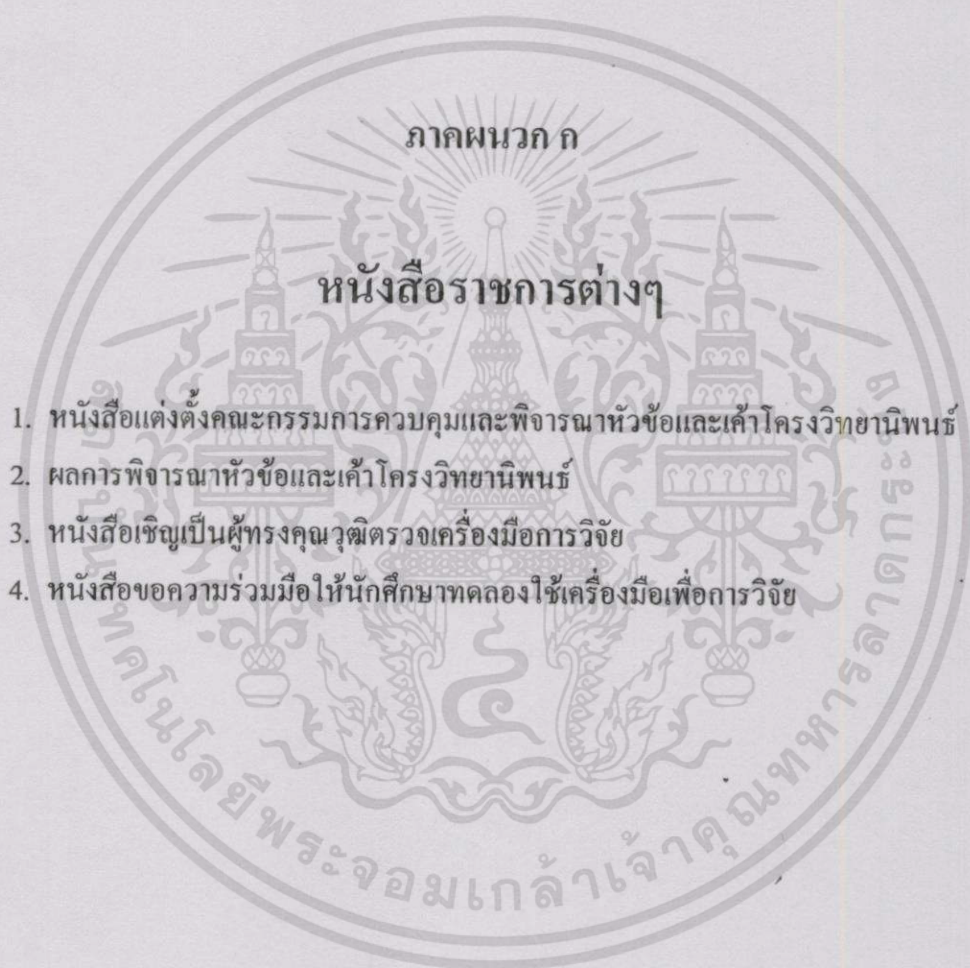
सानนท์ เจริญฉาย. 2533. โปรแกรมประยุกต์ด้านสถิติและวิจัย (ภาษาBASIC) สำหรับไมโคร
คอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์.

สาทร แก่นมณี. 2520. การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะคิด และความสนใจใน
การเรียนจากการสอนซ่อมเสริม 3 วิธี ในทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ (Mastery Learning)
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโพลิโนเมียล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพมหานคร : ปริญญา
นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สตัยทุทธ์ สว่างวรรณ. 2542. เครือข่ายคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร : เพียรสัน เอ็ดดูเคชั่น อินโคไชน่า.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วารสารรามคำแหง. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุริยัน ศรีสวัสดิ์กุล. 2539. ระบบการสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร : สกายบุ๊กส์.
- สุพิทย์ กาญจนพันธ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สุวิชาณ มนแพวงสานนท์. 2543. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS for Windows. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สุธีร์ กิจฉิว. 2543. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวงจรคอมบิเนชัน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ อดุทธสาทรมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ จังหวัดบุรีรัมย์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อดิเทพ ไช้เพชร. 2533. การสร้างและหาประสิทธิภาพโปรแกรมเรียนด้วยตนเองเรื่องภาษาแอสแซมบลี Z-80 กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร : บริษัทคอมแมนเพรส.
- อธิพร ศรียมก. 2525. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา เล่ม 3 หน่วยที่ 11 – 15. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช.
- อำนาจ เถาตระกูล. 2541. คู่มือการเขียนแผนการสอน เพื่อนำไปสู่การประกันคุณภาพการศึกษา (VQ. PORTFOLIO, QA). กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แอมพันธ์.
- Alessi, Stephen M, and Stanley R. Trollip. 1985. **Computer-Base instruction**. New Jersey : Prentice-Hall,Eaglewood Cliffs.
- Best, John W.and kahn,James V. 1989. **Research in Education**. 6 ed.New Jersey : Prentice Hall.
- Liu , His-Chiu. 1975. **Computer-assisted Instruction in Teaching Collage Physics**.
“Dissertation Abstracts International.” (1411-A-1412-A).
- Macromedia. 1993. **Authorware pro fessional for windows user guide**. San Francisco : Macromedia.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการคุศศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่ 219 / 2543

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อ
และเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ของ นางสาวภาวดี ปองนาน

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ นางสาวภาวดี ปองนาน เป็นไปด้วยความเรียบร้อย
และมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
ดร.สุรสิทธิ์	ราตรี	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
ดร.ผดุงชัย	ภูพัฒน์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

อาจารย์ไฉวาท	พุลศิริ	ประธานกรรมการ
รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	กรรมการ
อาจารย์อรรถพร	ฤทธิเกิด	กรรมการ
ดร.สุรสิทธิ์	ราตรี	กรรมการ
ดร.ผดุงชัย	ภูพัฒน์	กรรมการ

สั่ง ณ วันที่ 23 มิถุนายน พ.ศ. 2543

(รองศาสตราจารย์รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติ ให้ดำเนินการดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2543

1. นางสาวภาวดี ปองน่าน ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น" โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี และ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษากันคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ.2543

(รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ทม 1504/ 4373

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ กันยายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน พระอาจารย์วีระ รักชาติสีโล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวภารดี ปองนาน นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น "

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ
แบบสอบถามด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ
นางสาวภารดี ปองนาน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร.3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4373

คณะกรรมการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๙ กันยายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายสมบูรณ์ เนียมกล้า

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวภาวดี ปองนาน นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น"

คณะกรรมการฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ
แบบสอบถามด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ
นางสาวภาวดี ปองนาน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 3979
ที่ ทม 1504/ 4373 วันที่ 13 กันยายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.วิสุทธิ อธิพรธรรม

ด้วย นางสาวภาวดี ปองนาน นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น "

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ
แบบสอบถามด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ
นางสาวภาวดี ปองนาน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504/ 4373

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 กันยายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายชัยรัตน์ ฤกษ์วัฒน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวภาวดี ปองนาน นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ
แบบสอบถามด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสม
มากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวภาวดี ปองนาน
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4373

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 กันยายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์มนตรี พรหมเพชร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวการดี ปองนาน นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น "

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ
แบบสอบถามด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสม
มากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวการดี ปองนาน
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร.3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4373

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 กันยายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์วิชา โตนิน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวภารดี ป่องนาน นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ
แบบสอบถามด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสม
มากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวภารดี ป่องนาน
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร.3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 5613

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๔ ธันวาคม 2543

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี

ด้วย นางสาวภรดี ปองนาน นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น " คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาอนุญาต ให้นักศึกษาได้ทดลองใช้แบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 5616

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖ ธันวาคม 2543

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. คำโครงการวิทยานิพนธ์
 2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์

ด้วย นางสาวภาวดี ปองนาน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ เรื่อง "อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น" และได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2543 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบ และบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดพิจารณาอนุญาต ให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร.3269040



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบสื่อการสอน

ในการตรวจสอบสื่อการสอน แบ่งการประเมินเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา และ แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

ด้านเนื้อหา

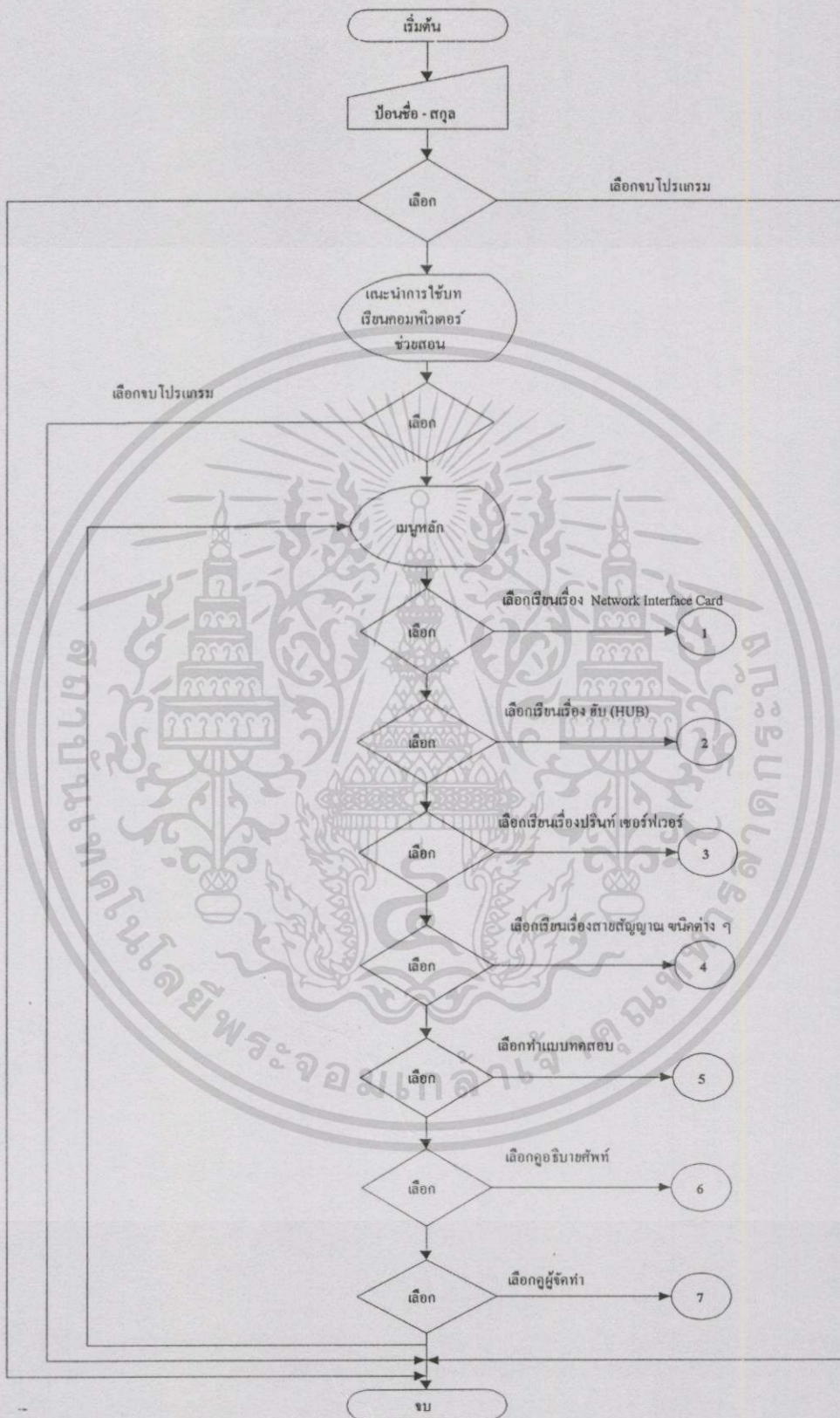
1. อาจารย์วิชา โคนิต ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 7 วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
2. อาจารย์มนตรี พรหมเพชร ตำแหน่ง ศึกษาพิเศษ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. นายชัยรัตน์ ภูกิจวัฒนา ตำแหน่ง โปรแกรมเมอร์ บริษัทเนตมาสเตอร์ จำกัด

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ผศ.วิสุทธิ อธิพชรธรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นายสมบูรณ์ เนียมกล้า สถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. พระอาจารย์วีระ รักจิตสีโล ตำแหน่ง หัวหน้าฝ่ายฝึกอบรมศูนย์ส่งเสริมพระพุทธศาสนา แห่งประเทศไทยในสังฆราชูปถัมภ์ วัดบวรนิเวศวิหาร กรุงเทพมหานคร

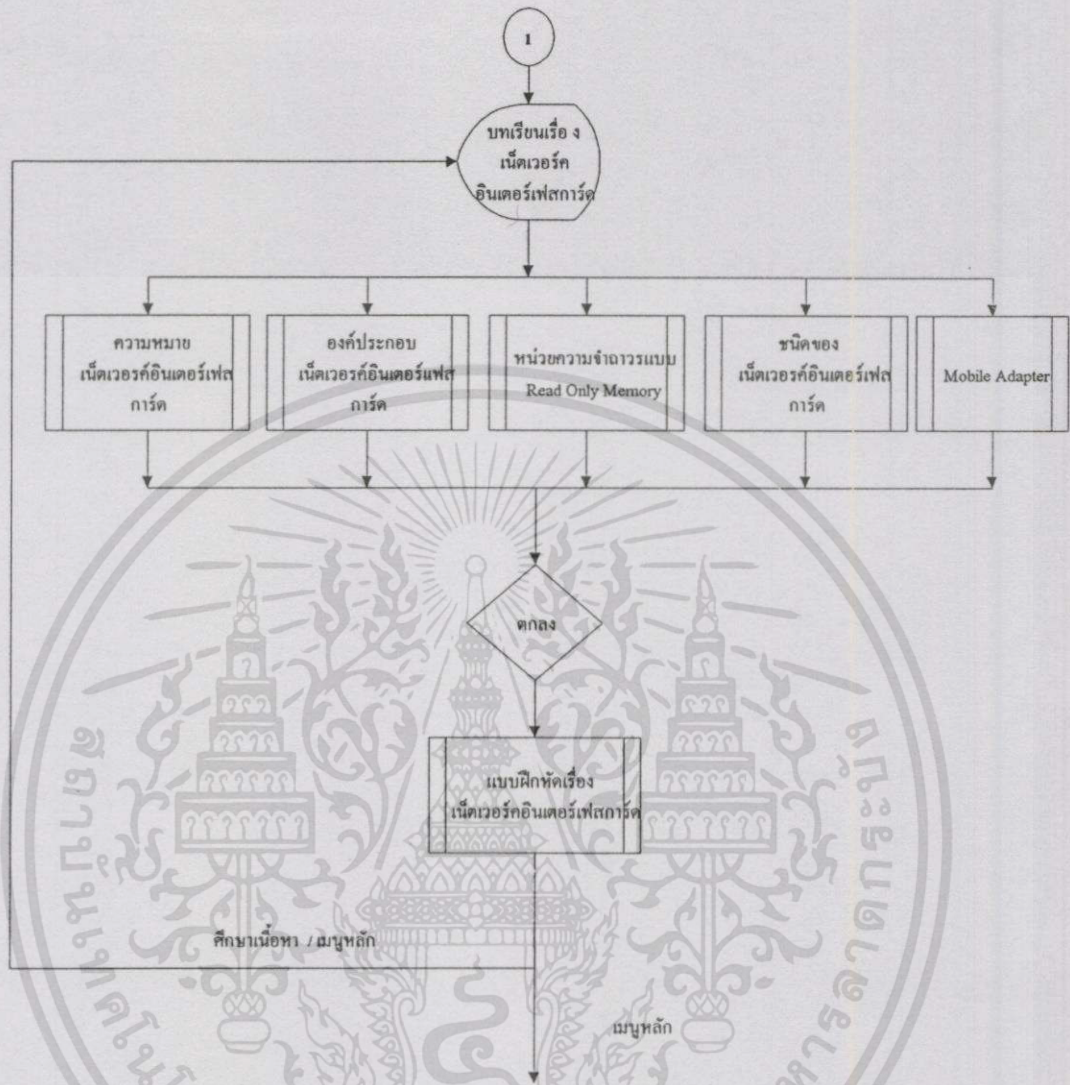


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



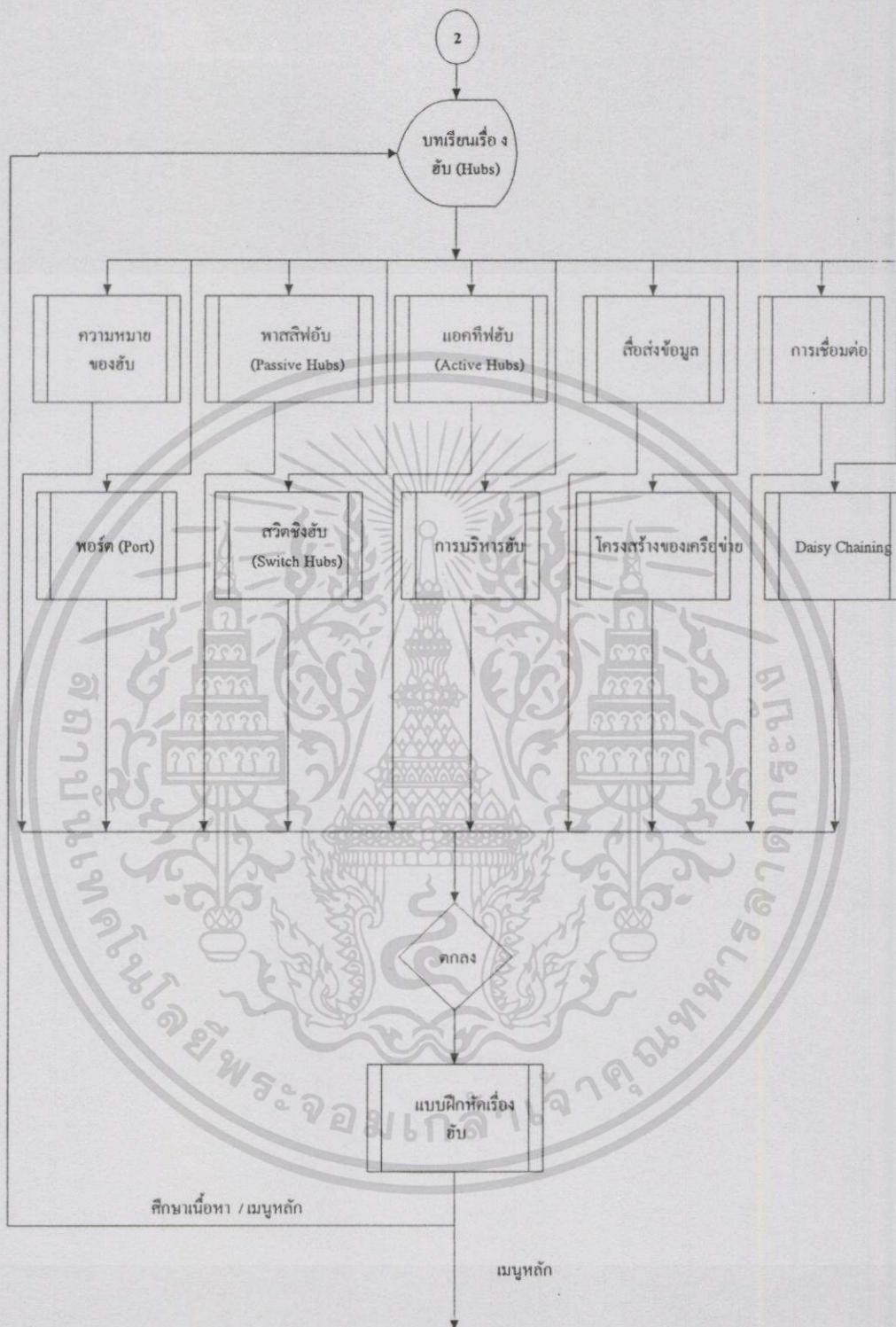
รูปที่ ค1 แสดงการดำเนินโปรแกรม (Lesson Flowchart) ในส่วนเมนูหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



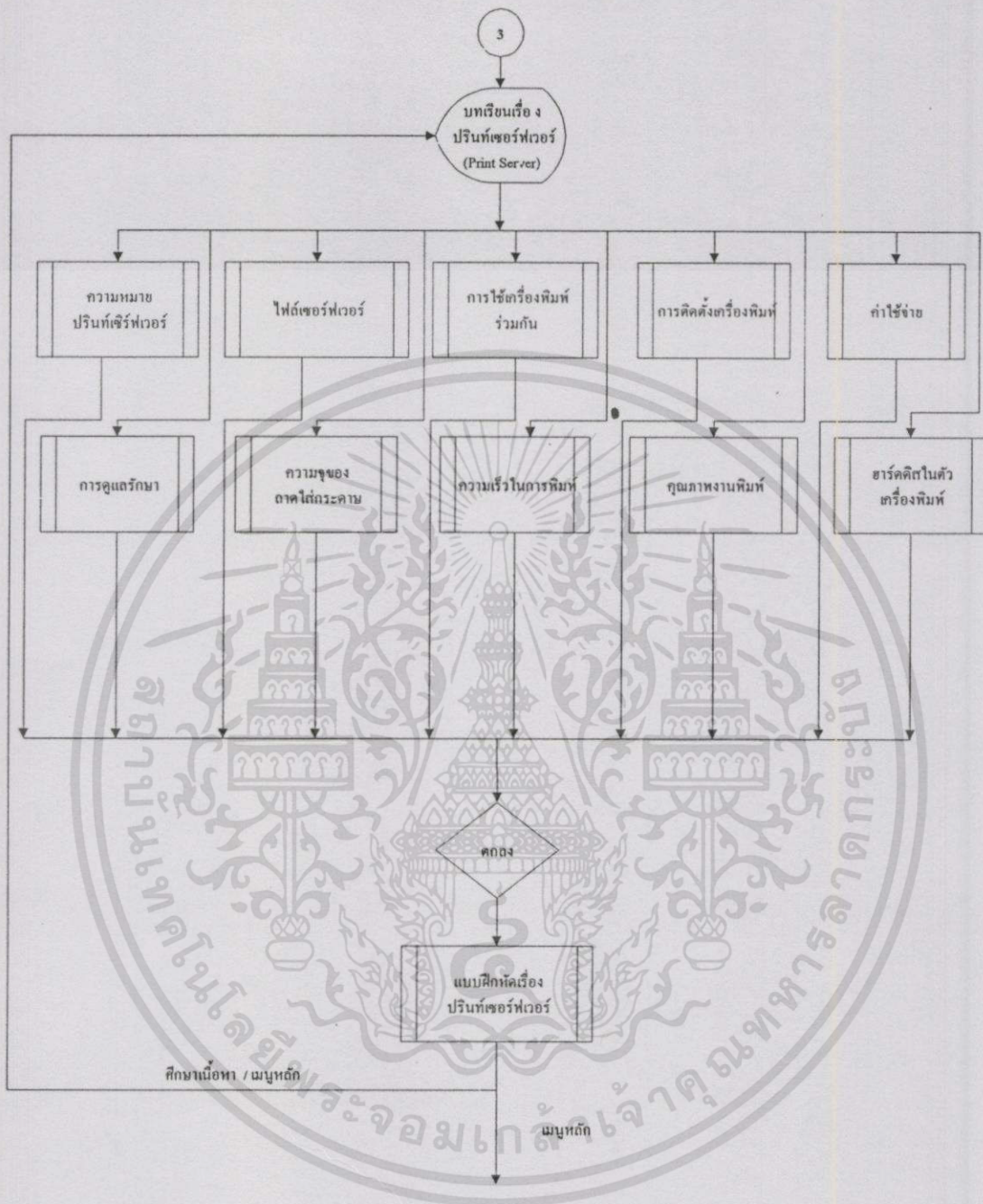
รูปที่ ค2 แสดงการดำเนิน โปรแกรม (Lesson Flowchart) ในเมนูเน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



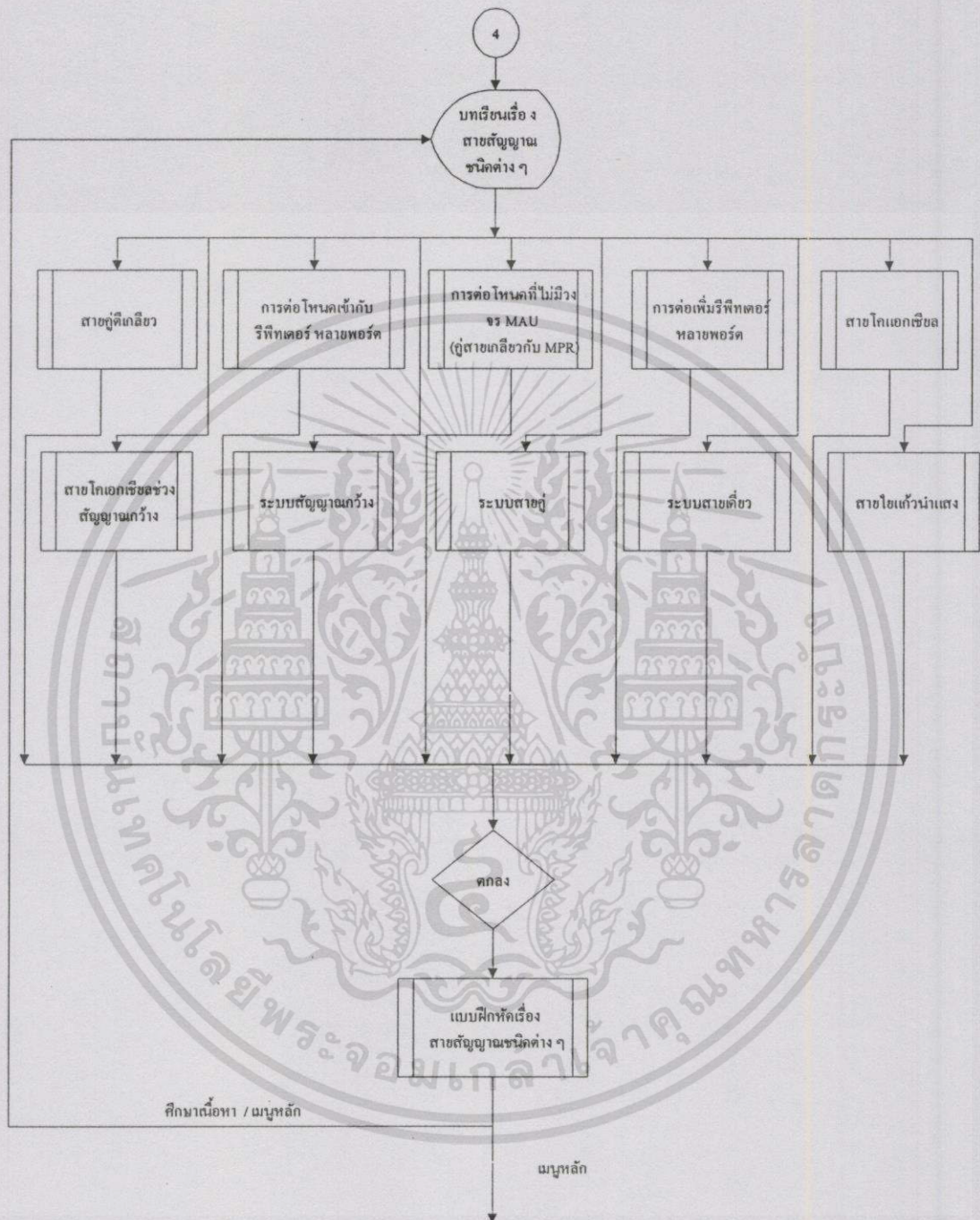
รูปที่ ๓๓ แสดงการดำเนิน โปรแกรม (Lesson FlowChart) ในเมนูฮับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



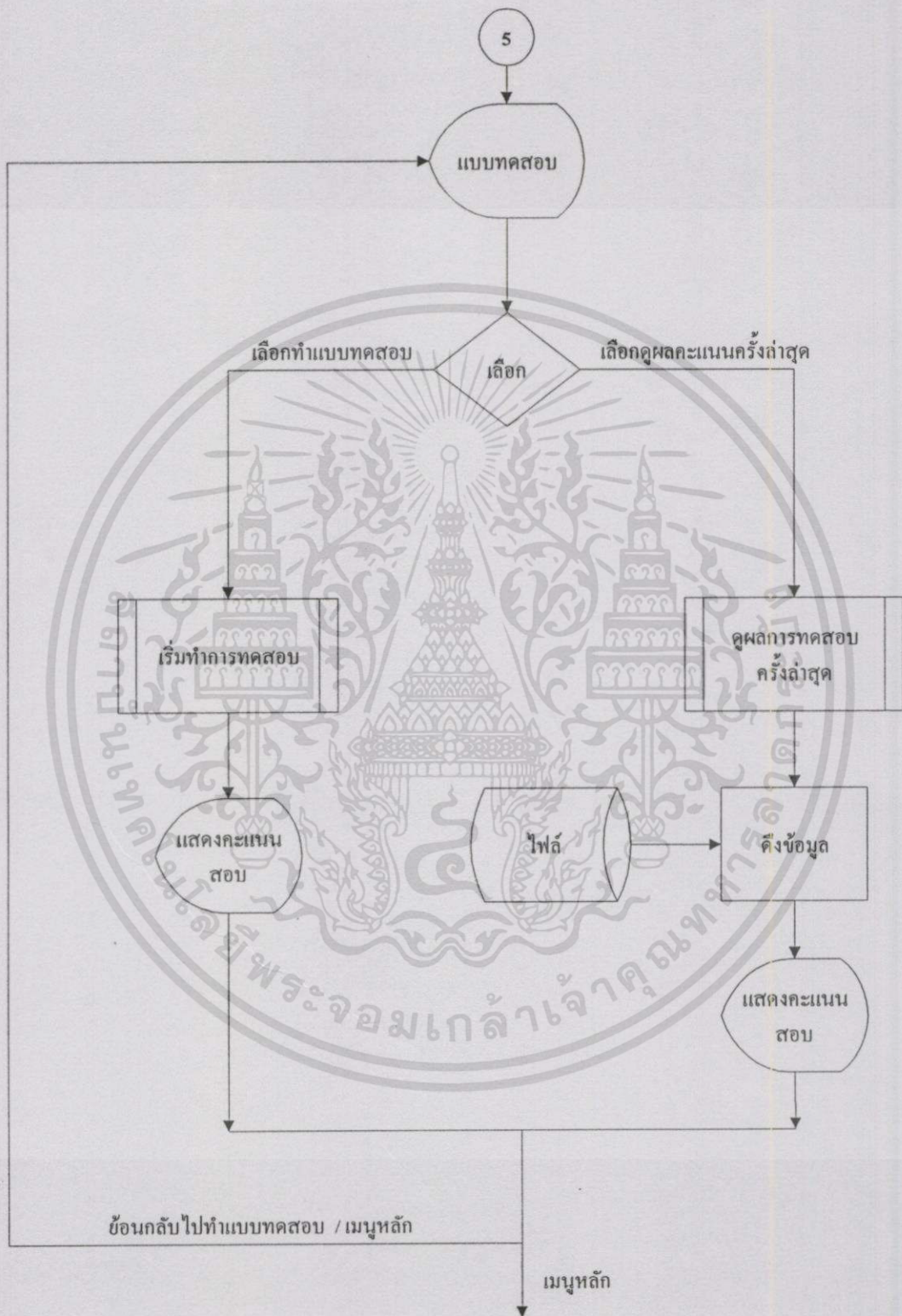
รูปที่ ๓๔ แสดงการดำเนินโปรแกรม (Lesson Flowchart) ในเมนูปริ้นท์เซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



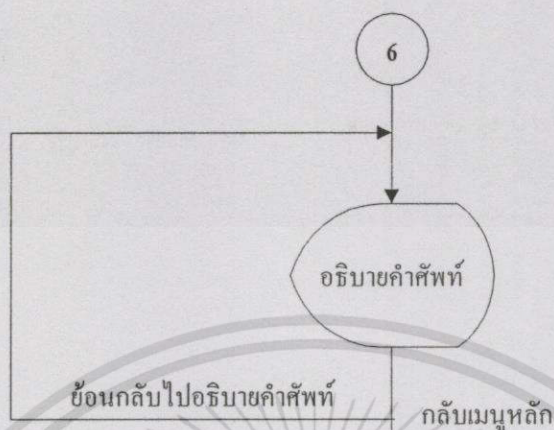
รูปที่ คร แสดงการดำเนิน โปรแกรม (Lesson Flowchart) ในเมนูสายสัญญาณชนิดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ค6 แสดงการดำเนิน โปรแกรม (Lesson Flowchart) ในเมนูแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ค7 แสดงการดำเนินโปรแกรม (Lesson Flowchart) ในเมนูอธิบายคำศัพท์



รูปที่ ค8 แสดงการดำเนินโปรแกรม (Lesson Flowchart) ในเมนูผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คู่มือการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น
Equipment In LAN System**

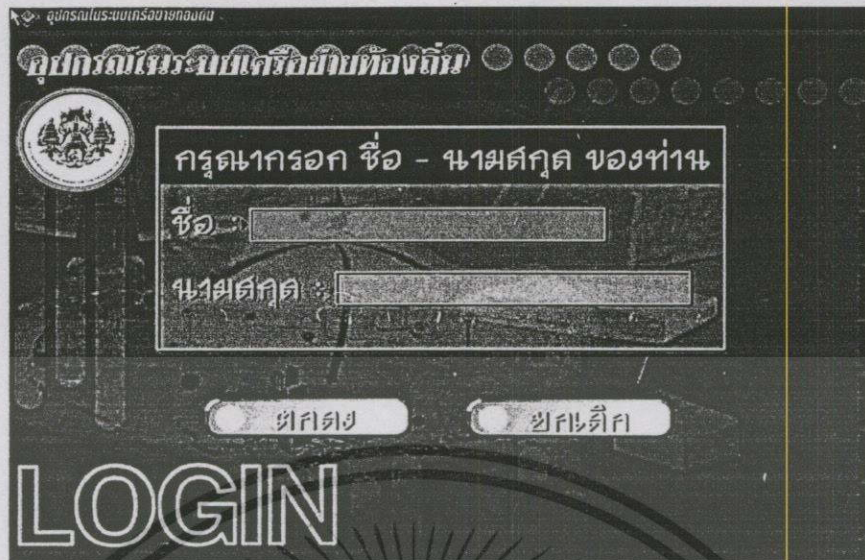
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Lan Equipment) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นบรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม จำนวน 1 แผ่น ประกอบด้วยไฟล์โปรแกรมต่างๆ ดังในรายละเอียดตารางที่ ง1

ตารางที่ ง1 แสดงรายละเอียดของไฟล์ในแผ่นซีดีรอม

ลำดับที่	ชื่อไฟล์	ลักษณะ โปรแกรม
1	RUN.EXE	โปรแกรมหลัก
2	Default.A5R	โปรแกรมย่อยแสดงการนำเสนอหัวข้อเมนูหลัก
3	Lesson1.A5R	โปรแกรมย่อยแสดงการนำเสนอแบบฝึกหัดย่อยเรื่องเน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ด
4	Lesson2.A5R	โปรแกรมย่อยแสดงการนำเสนอแบบฝึกหัดย่อยเรื่องฮับ
5	Lesson3.A5R	โปรแกรมย่อยแสดงการนำเสนอแบบฝึกหัดย่อยเรื่องปริ้นท์เซอร์เวอร์
6	Lesson4.A5R	โปรแกรมย่อยแสดงการนำเสนอแบบฝึกหัดย่อยเรื่องสายสัญญาณชนิดต่าง ๆ
7	Test2-0.A5R	โปรแกรมย่อยแสดงการนำเสนอเมนูแบบทดสอบ
8	Kumsub_1.A5R	โปรแกรมย่อยแสดงการนำเสนอคำศัพท์
9	Profile.A5R	โปรแกรมย่อยแสดงการนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับผู้จัดทำ

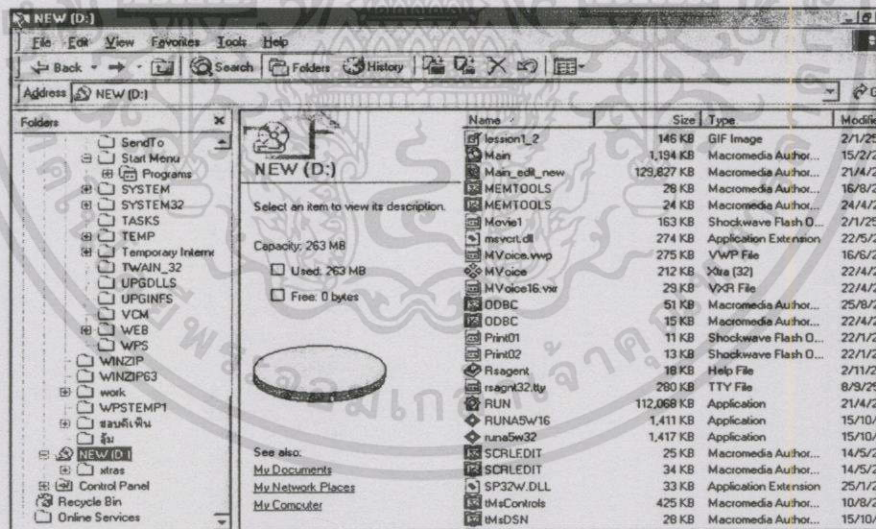
การเรียกใช้โปรแกรม

โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น เป็นโปรแกรมที่บรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอมแบบ Auto Run ซึ่งหมายความว่าเมื่อเครื่องเปิดอยู่แล้วใส่แผ่นซีดีรอมนี้ลงในเครื่องอ่านแผ่นซีดีรอม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะถูกเรียกขึ้นมาเองอัตโนมัติ จากนั้นสักครู่จึงเข้าสู่กรอบแรกของโปรแกรมหดแสดงในรูปแบบที่ ง1

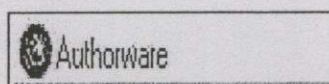


รูปที่ ง1 กรอบแรกของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หากใส่แผ่นซีดีรอม โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแผ่นนี้ลงในคอมพิวเตอร์แล้ว โปรแกรมยังไม่ถูกเรียกขึ้นมา สาเหตุอาจมาจากคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นถูกกำหนดให้ยกเลิกการทำ Auto Run ดังนั้นให้เปิดดูไฟล์ Run.exe เมื่อพบไฟล์ดังกล่าวนี้ หลังจากนั้นรอสักครู่แล้วจะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ ง2

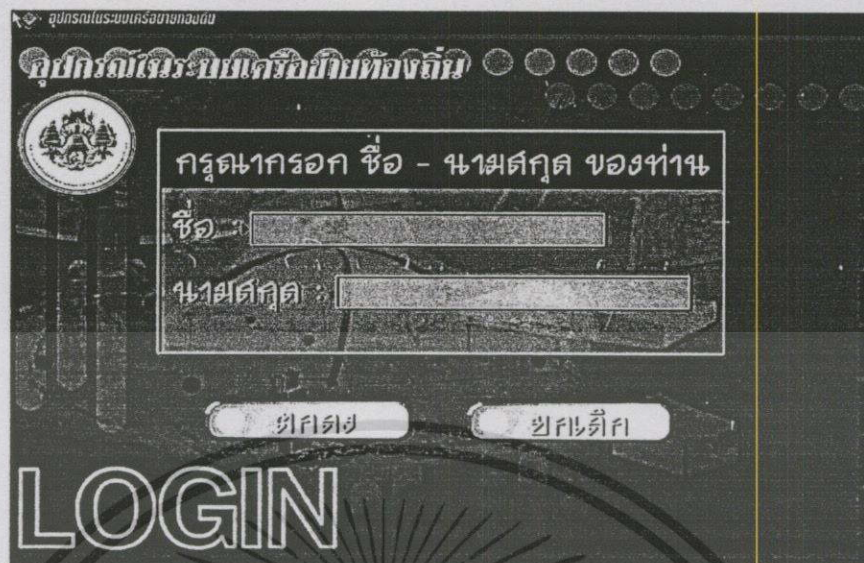


รูปที่ ง2 แสดงไฟล์ Run.exe แล้วโปรแกรมจะถูกเรียกขึ้นมาสังเกตที่ TaskBar จะปรากฏเป็นไอคอนของ Authroware ดังรูปที่ ง3



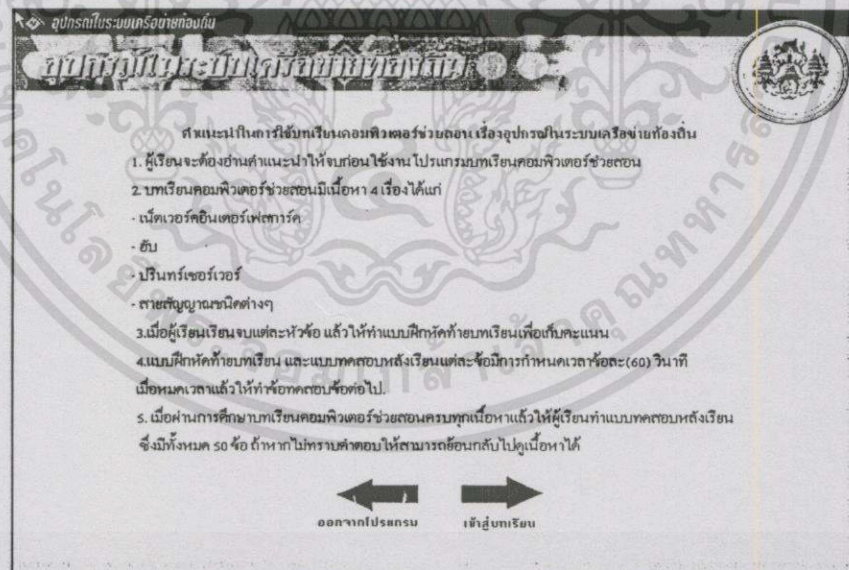
รูปที่ ง3 แสดง Task Bar ขณะ โปรแกรมกำลังถูกเรียกขึ้นมาจากนั้นจะเข้าสู่กรอบแรกของโปรแกรม
 ดังรูปที่ ง4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๓4 กรอบแรกของโปรแกรม

ในกรอบแรกนี้จะเป็นการกรอกข้อมูลต่างๆ สำหรับผู้เรียนประกอบด้วยชื่อผู้เรียน และนามสกุลผู้เรียนหลังจากกรอกข้อความลงไปแล้วกดปุ่ม ตกลง โปรแกรมก็จะเข้าสู่เมนูต่อไปนี้คือรูปที่ ๓5



สวัสดีในโอกาสที่เว็บไซต์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายห้องเรียน

1. ผู้เรียนจะต้องอ่านคำแนะนำการใช้งาน โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเนื้อหา 4 เรื่องได้แก่
 - เน็ตเวอร์คอินเทอร์เน็ต
 - อีเมล
 - อินเทอร์เน็ต
 - สายสัญญาณชนิดต่างๆ
3. เมื่อผู้เรียนจบแต่ละหัวข้อ แล้วให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนเพื่อเก็บคะแนน
4. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อมีการกำหนดเวลาข้อละ(60) วินาที เมื่อหมดเวลาแล้วให้ทำข้อทดสอบข้อต่อไป
5. เมื่อผ่านการศึกษ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครบทุกเนื้อหาแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งมีทั้งหมด ๓๐ ข้อ ถ้าหากไม่ทราบคำตอบให้สามารถย้อนกลับไปดูเนื้อหาได้

← ออกจากโปรแกรม → เข้าสู่บทเรียน

รูปที่ ๓5 แสดงคำแนะนำในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่ออ่านคำแนะนำจบแล้ว และสามารถที่จะปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้งาน โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กดปุ่ม ➡ เข้าสู่บทเรียนดังรูปที่ ๓6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

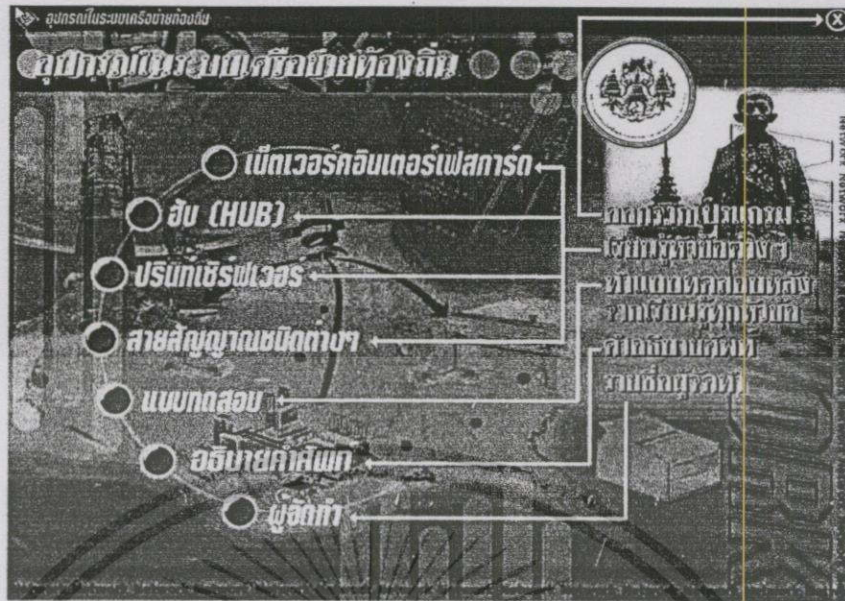


รูปที่ ๖๖ แสดงเมนูหลัก

ในกรอบเมนูหลัก มีปุ่มหัวข้อต่างๆ ในเล็อกดังนี้

1. เน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟสการ์ด
2. ฮับ
3. ปริ้นท์เซอร์เวอร์
4. สายสัญญาณชนิดต่างๆ
5. แบบทดสอบ
6. อธิบายคำศัพท์
7. ผู้จัดทำ

การเข้าสู่เรื่องต่างๆ นั้นสามารถทำได้โดยการเลื่อนเมาส์มาตรงบริเวณเมนูที่ต้องการเมาส์ก็
จะเปลี่ยนจากรูปลูกศรเป็นรูปมือ ซึ่งหมายความว่าบริเวณนั้นเป็นบริเวณที่สามารถคลิกเลือกได้
และตลอดทั้ง โปรแกรมก็จะเป็นเช่นนี้ โดยตลอด และถ้าต้องการคำแนะนำในการใช้เมนูต่างๆ ให้กด
ปุ่ม จะปรากฏรูปที่ ๖๗ และถ้าต้องการจะออกจากโปรแกรมให้คลิกที่ปุ่ม ซึ่งอยู่บริเวณมุมขวาของ
จอภาพ

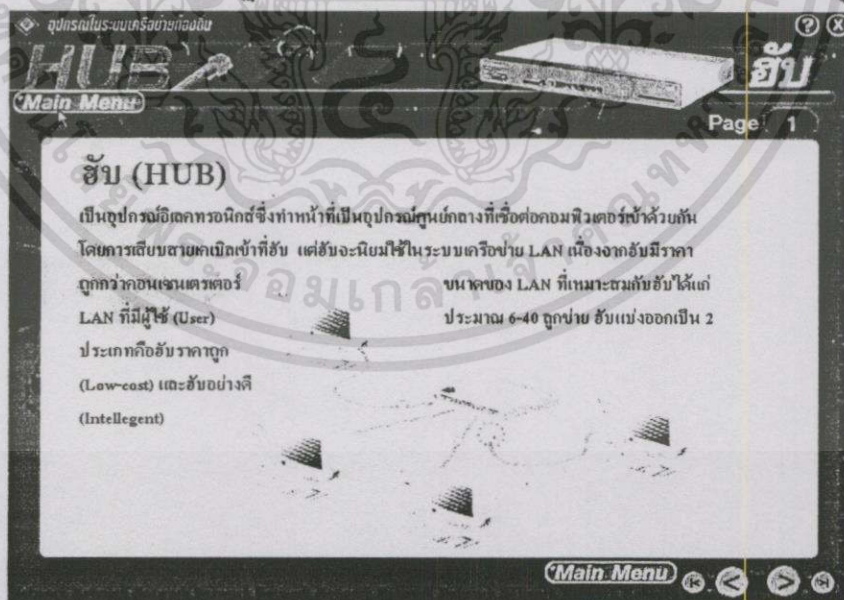


รูปที่ ๗ แสดงลักษณะการทำงานของปุ่มต่างๆ ในเมนู

การใช้งานในส่วนของการนำเสนอเนื้อหา

ทุกเรื่องของการใช้งานในส่วนของการนำเสนอเนื้อหาจะมีรูปแบบลักษณะเดียวกันทั้งหมด ดังนั้นจึงขออธิบายวิธีการใช้งานในส่วนของการนำเสนอเนื้อหา เรื่องฮับเพียงเรื่องเดียว

เมื่อเลือกหัวข้อฮับ จะปรากฏหน้าจอเป็นกรอบในการนำเสนอเนื้อหา เรื่องฮับ ดังรูปที่ ๘



รูปที่ ๘ กรอบนำเสนอเนื้อหาเรื่อง ฮับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของการนำเสนอเนื้อหาจะแบ่งเป็น 3 ส่วน ตามแนวนอนประกอบด้วยด้านบนเป็นส่วนที่แสดงหัวเรื่อง ตรงกลางเป็นส่วนที่แสดงเนื้อหาและส่วนล่างเป็นคำสังต่างๆ เป็นต้น ในส่วนต่างๆ นั้น พอจะอธิบายในรายละเอียดได้ ค้างต่อไปนี้

ด้านบน

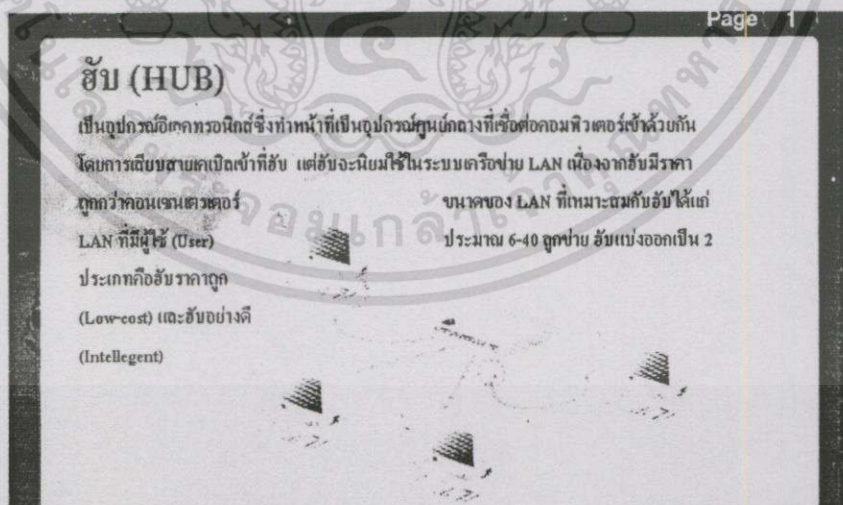
ด้านบนเป็นส่วนแสดงหัวเรื่อง และคำสังในการให้คำแนะนำช่วยเหลือและคำสังในการออกจากโปรแกรมแสดงดังรูปที่ ๙9



รูปที่ ๙9 ด้านบนของกรอบในส่วนนำเสนอหัวเรื่อง

กลางจอภาพ

กลางจอภาพเป็นส่วนการนำเสนอเนื้อหาแสดงในรูปที่ ๙10 ในส่วนของการนำเสนอเนื้อหา ก็จะปรากฏภาพและข้อความพร้อมเสียงบรรยาย

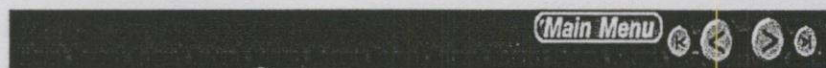


รูปที่ ๙10 แสดงส่วนนำเสนอเนื้อหา บริเวณกลางจอภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนล่าง

ส่วนล่างเป็นคำสั่งต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการย้อนกลับไปเมนูหลัก หรือเป็นการเปลี่ยนไปหน้าอื่นๆ แสดงในรูปที่ ง11



รูปที่ ง11 แสดงส่วนล่างของจอภาพ

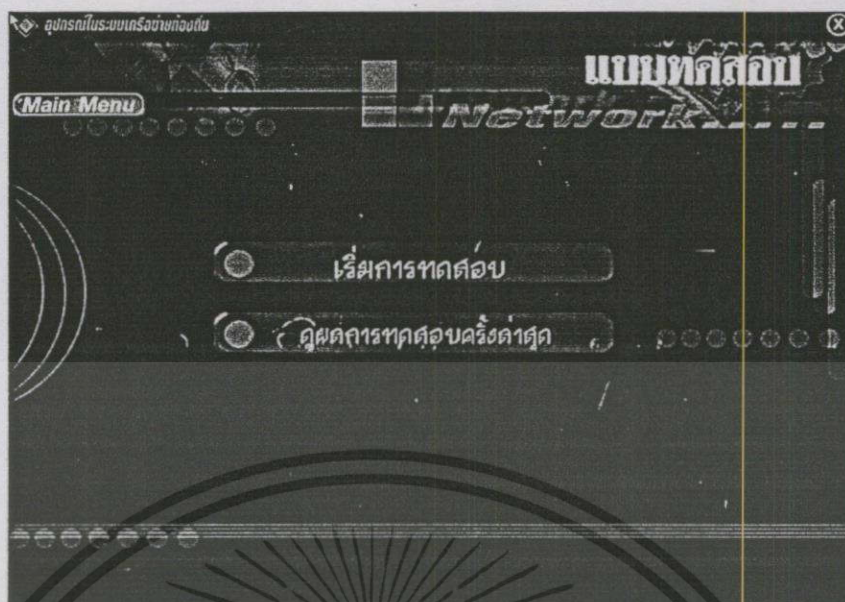
การทำแบบฝึกหัดย่อย

เมื่อได้ศึกษาเนื้อหาครบแล้วจะมีกรอบคำตามให้มีการทำแบบฝึกหัดท้ายบทดังแสดงในรูปที่ ง12



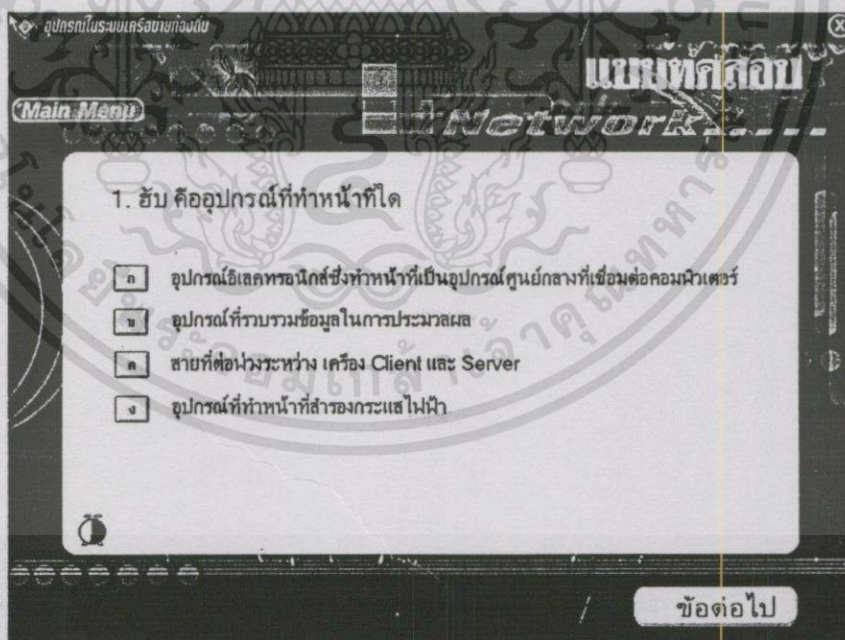
รูปที่ ง12 แสดงการจบเนื้อหาในแต่ละตอนและทำแบบฝึกหัด

เมื่อเลือกที่จะทำแบบฝึกหัดท้ายบทแล้วก็จะปรากฏหน้าจอแสดงเมนูแบบฝึกหัด โดยมีปุ่มให้เลือกทำแบบฝึกหัดและปุ่มดูผลคะแนน ดังรูปที่ ง13



รูปที่ ง13 กรอบเมนูแบบฝึกหัดข้อสอบ

เมื่อเลือกทำแบบฝึกหัดข้อสอบเพื่อเก็บคะแนนข้อสอบจะเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ขณะทำแบบฝึกหัดเมื่อไม่เข้าใจคำถาม หรือไม่ทราบคำตอบ สามารถย้อนกลับไปดูเนื้อหาได้ ดังแสดงในรูปที่ ง14

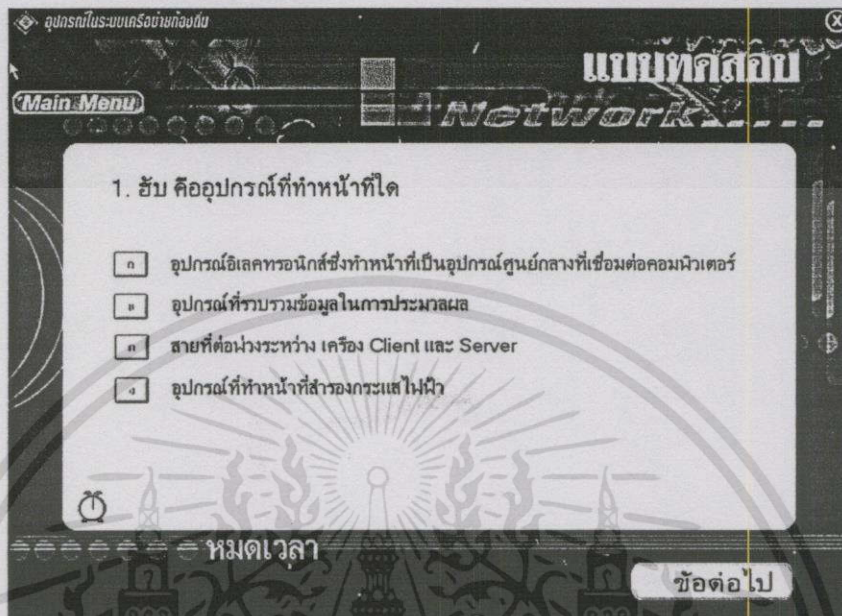


รูปที่ ง14 กรอบแบบฝึกหัดข้อสอบ

การทำแบบทดสอบโดยโปรแกรมนี้ได้ออกแบบให้คล้ายกับการทำแบบทดสอบในกระดาษสอบ เมื่ออ่านคำถามแล้วให้เลือกคลิกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดซึ่งจะมีผลกับคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

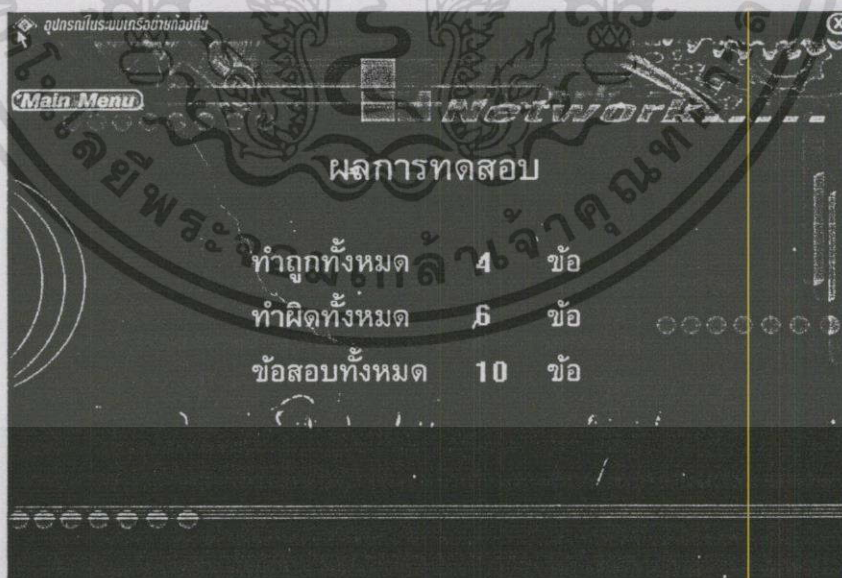
ขณะทำแบบทดสอบถ้าใช้เวลานานเกินกว่าที่โปรแกรมตั้งไว้ โปรแกรมจะเตือนว่าหมดเวลาให้ทำข้อต่อไปดังรูปที่ ง15



รูปที่ ง15 แสดงกรอบแบบทดสอบ

เมื่อทำแบบทดสอบครบทุกข้อแล้วหรือหมดเวลาแล้ว โปรแกรมจะแสดงหน้าจอคะแนน

ดังรูปที่ ง16



รูปที่ ง16 กรอบคะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบ

เมื่อเลิกทำแบบทดสอบในเนื้อหาส่วนนี้แล้ว ก็จะกลับสู่เมนูหลักเพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียน

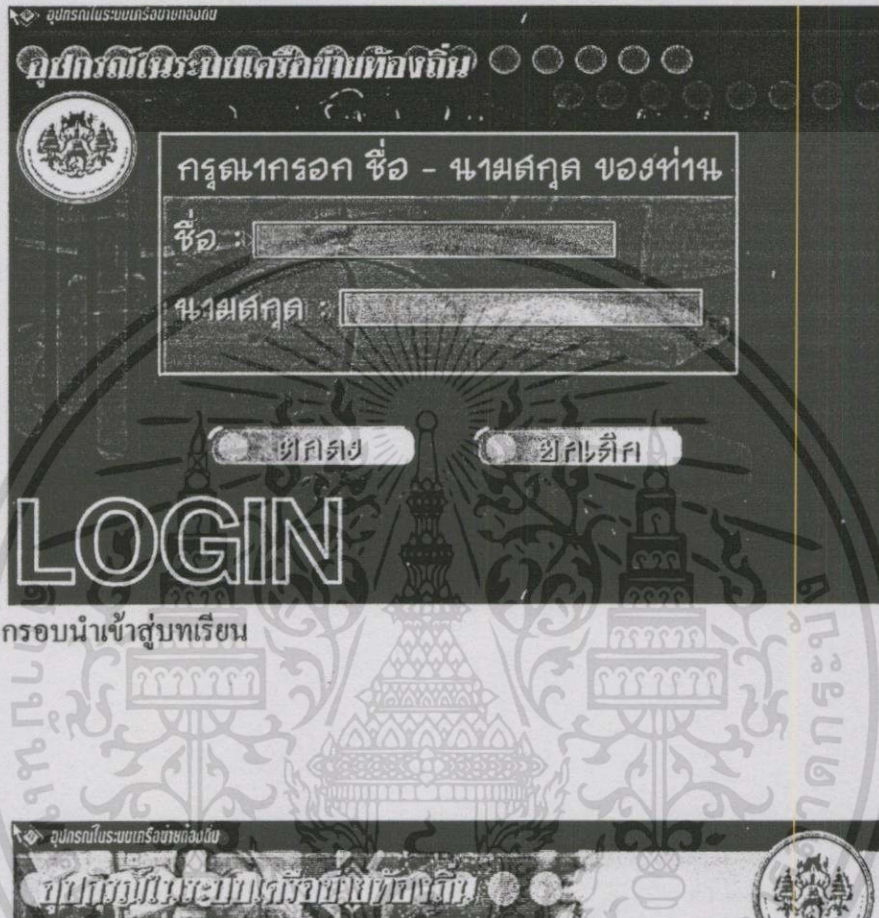
รู้ในเรื่องต่างๆ ตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



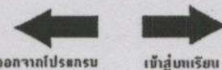
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไปนี้ เป็นหน้าจอคอมพิวเตอร์
 ขณะใช้โปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น



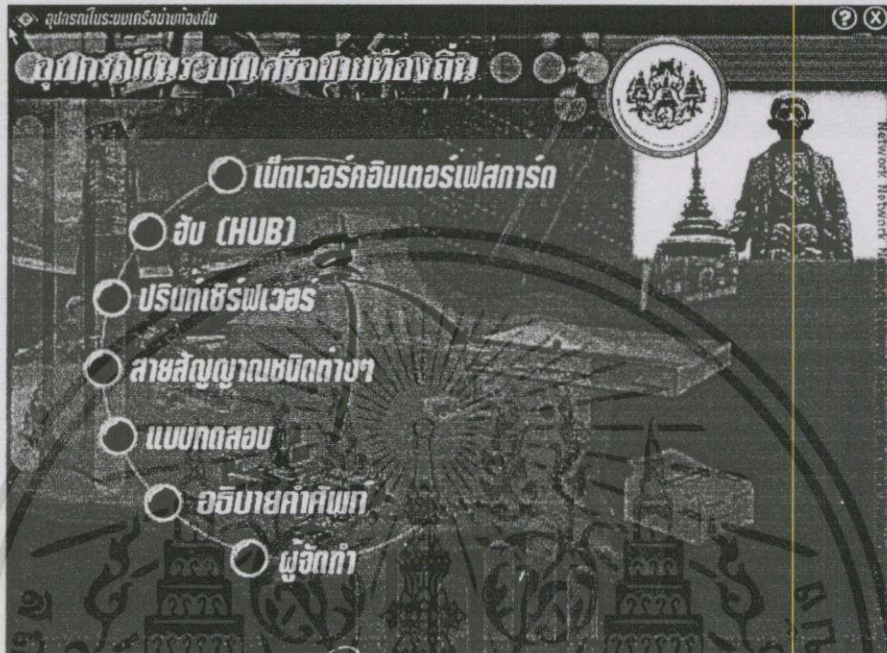
รูปที่ จ1 กรอบนำเข้าสู่บทเรียน

- คำแนะนำในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น
1. ผู้เรียนจะต้องอ่านคำแนะนำไปให้จบก่อน ใช้งาน โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเนื้อหา 4 เรื่องได้แก่
 - เน็ตเวิร์คอินเทอร์เฟซการ์ด
 - ฮับ
 - ปริ้นท์เซอร์เวอร์
 - สายสัญญาณชนิดต่างๆ
 3. เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละหัวข้อ แล้วให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนเพื่อเก็บคะแนน
 4. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อมีการกำหนดเวลาข้อละ(60) วินาที เมื่อหมดเวลาแล้วให้ทำข้อทดสอบข้อต่อไป.
 5. เมื่อผ่านการศึกษบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครบทุกเนื้อหาแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งมีทั้งหมด 50 ข้อ ถ้าหากไม่ทราบคำตอบให้สามารถย้อนกลับไปดูเนื้อหาได้

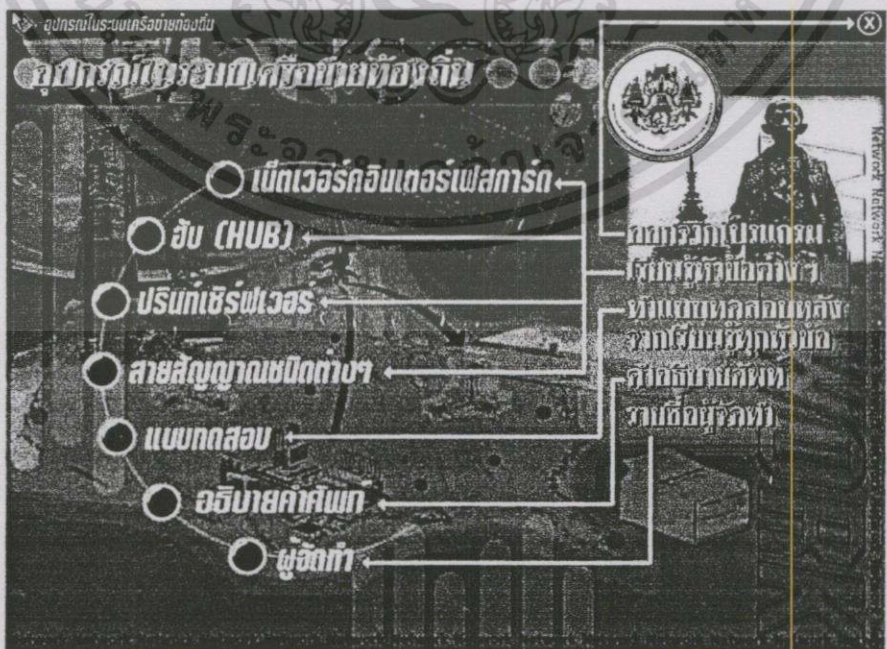


รูปที่ จ2 กรอบคำแนะนำในการใช้งานโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

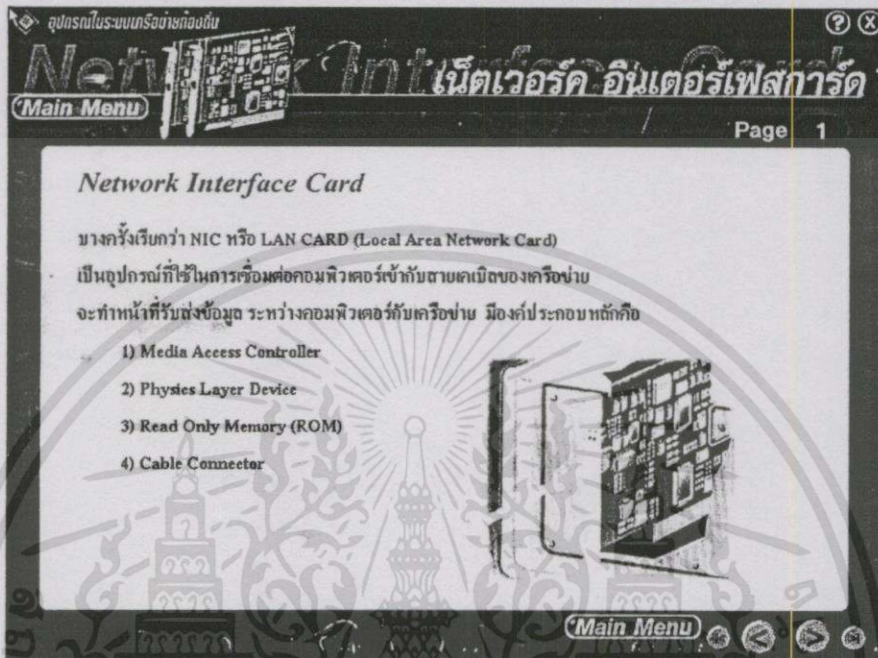


รูปที่ จ3 กรอบเมนูหลัก

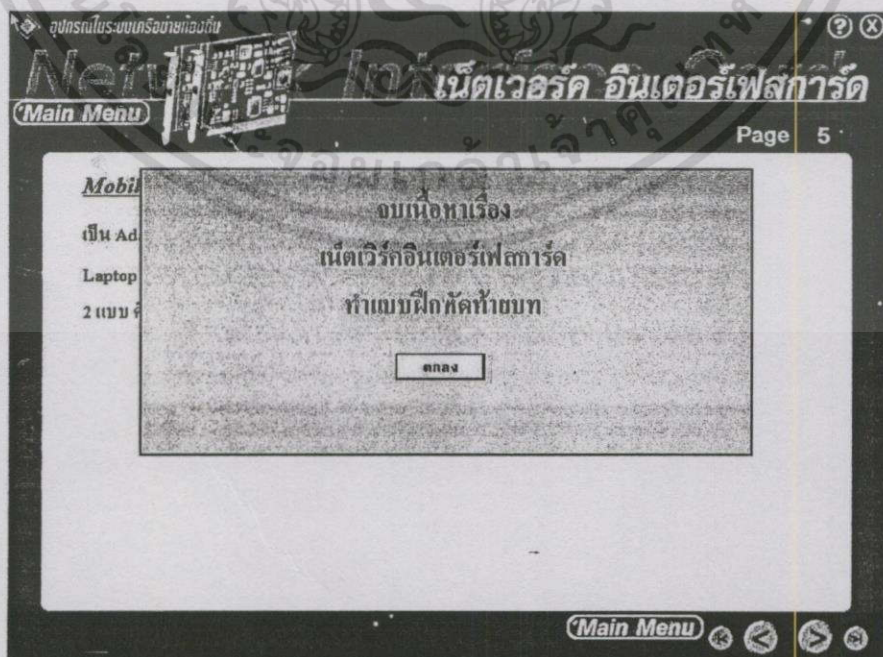


รูปที่ จ4 กรอบคำแนะนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

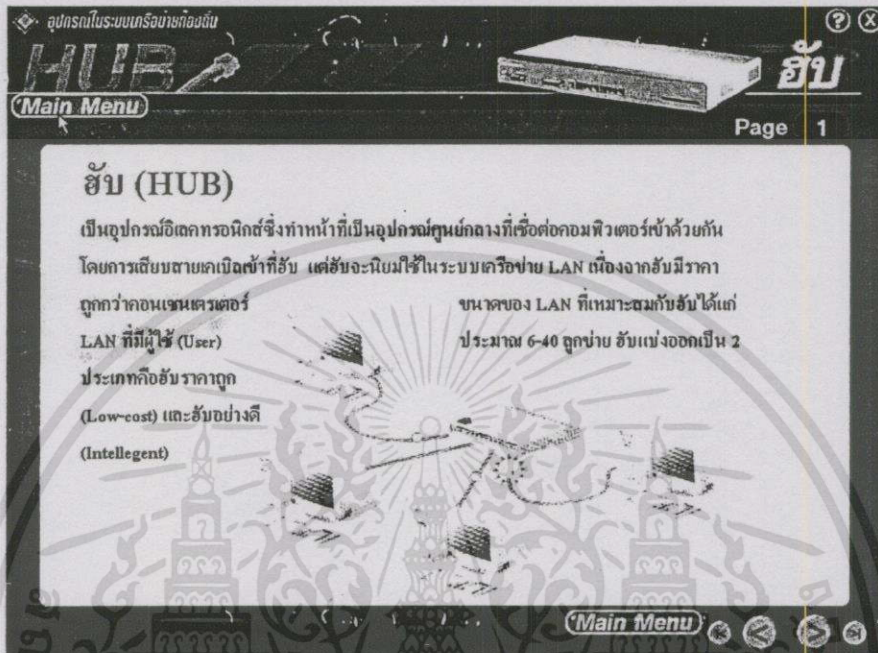


รูปที่ จ5 กรอบเนื้อหาเรื่องเน็ตเวิร์คอินเทอร์เน็ตเฟสการ์ด หน้า 1

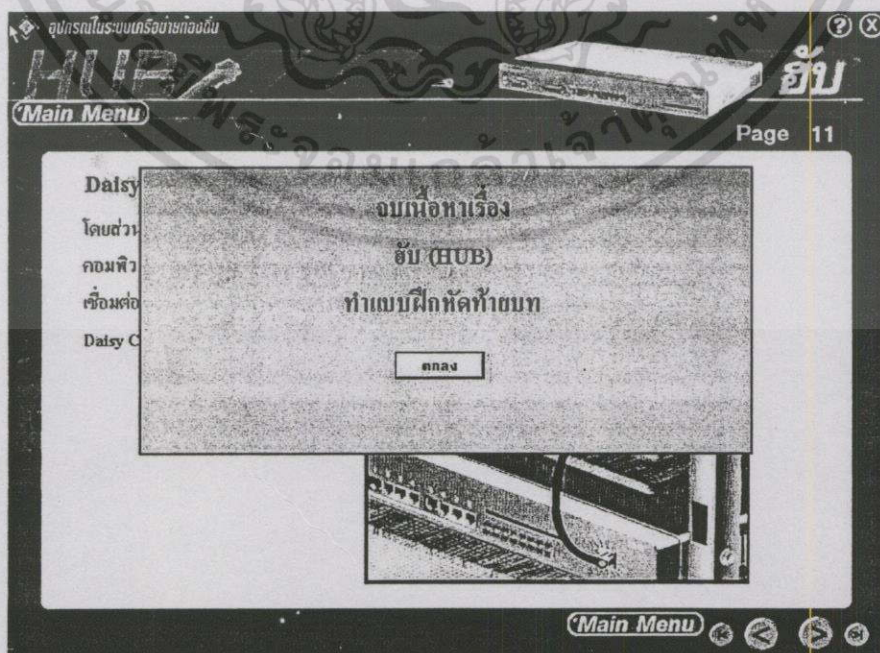


รูปที่ จ6 กรอบแสดงการจบเนื้อหาเรื่องเน็ตเวิร์คอินเทอร์เน็ตเฟสการ์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๖7 กรอบเนื้อหาเรื่องฮับ หน้า 1



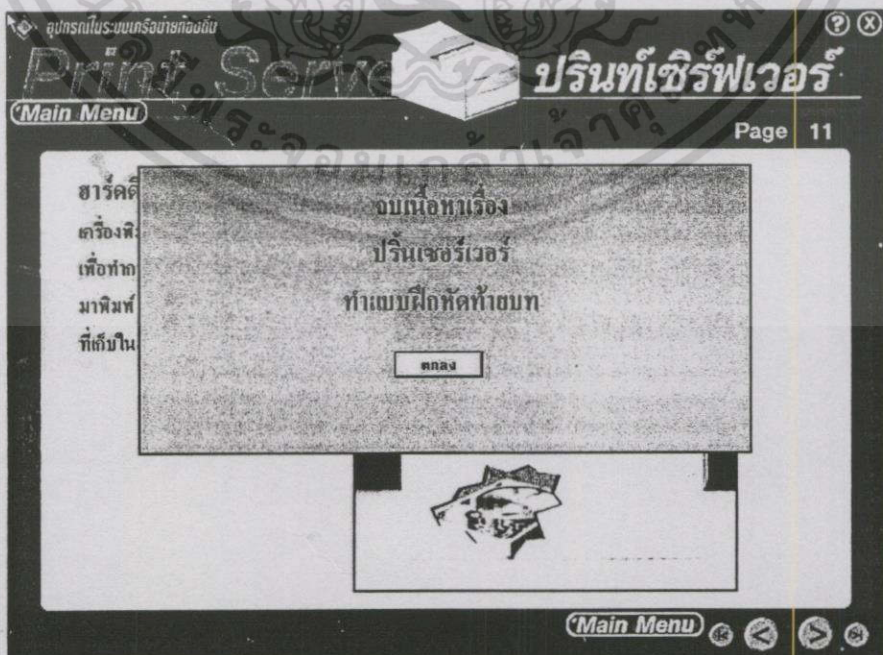
รูปที่ ๖8 กรอบแสดงการจบเนื้อหาเรื่อง ฮับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



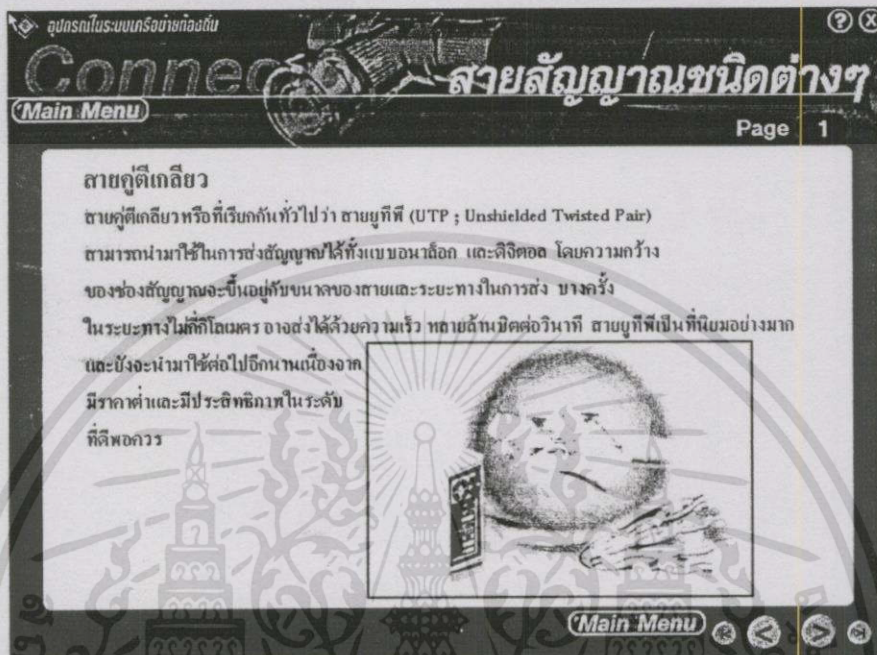
รูปที่ ๑๑

กรอบเนื้อหาเรื่องปริ้นท์เซิร์ฟเวอร์ หน้า 1

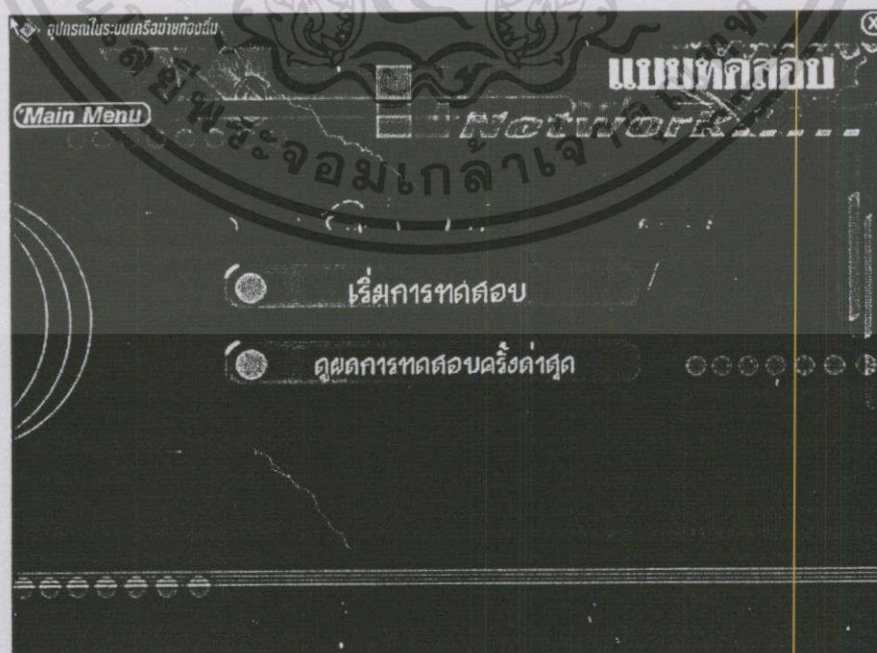


รูปที่ ๑๑๐ กรอบแสดงการจบเนื้อหาเรื่องปริ้นท์เซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

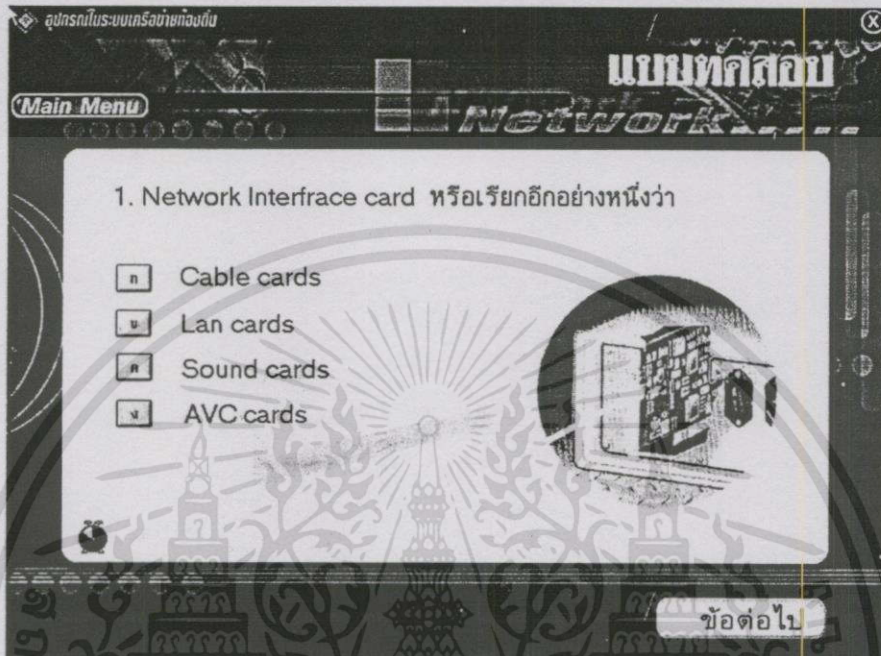


รูปที่ จ11 กรอบเนื้อหาเรื่องสายสัญญาณชนิดต่างๆ หน้า 1

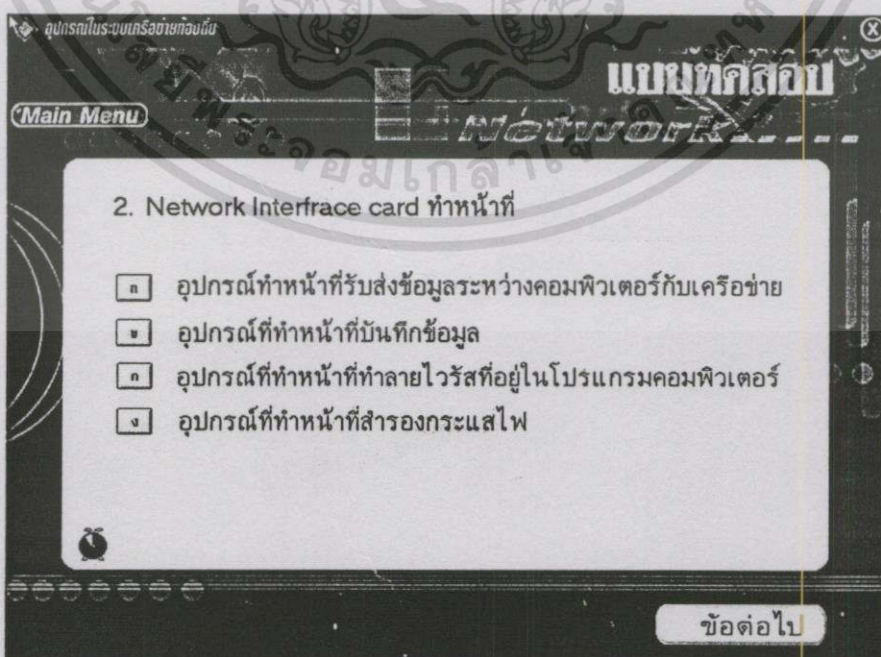


รูปที่ จ12 กรอบเมนูแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

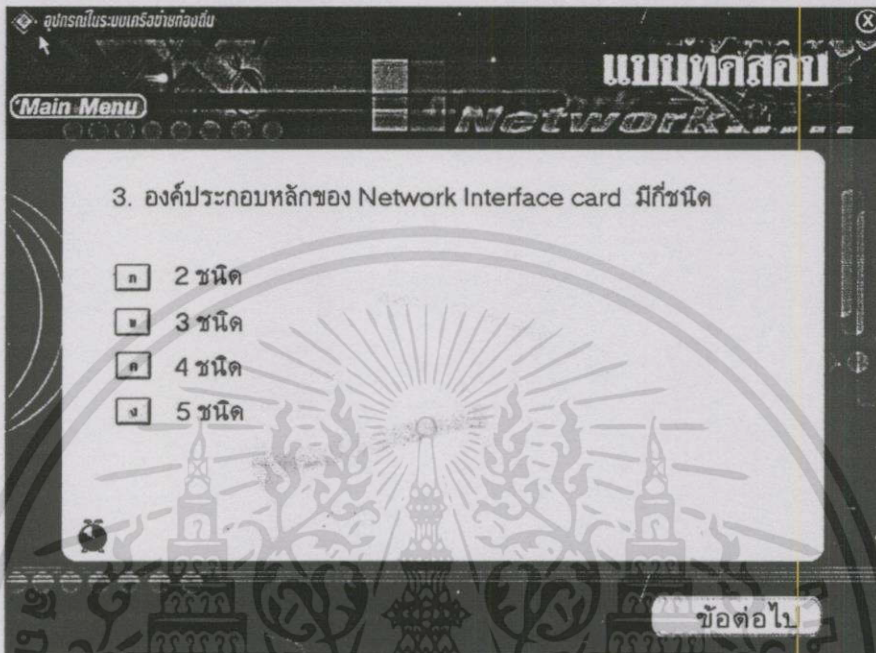


รูปที่ ๑13 กรอบแบบทดสอบข้อที่ 1

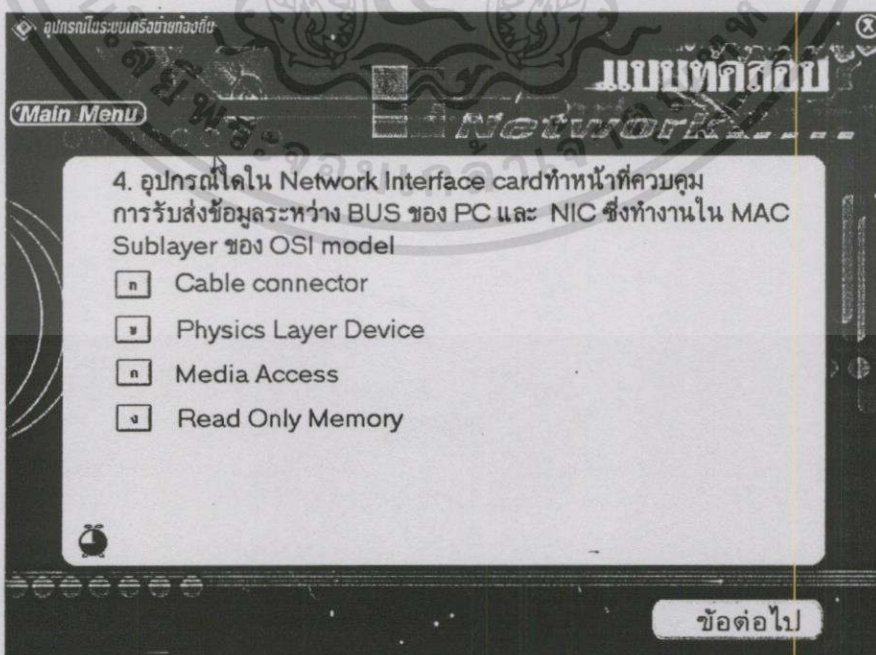


รูปที่ ๑14 กรอบแบบทดสอบข้อที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

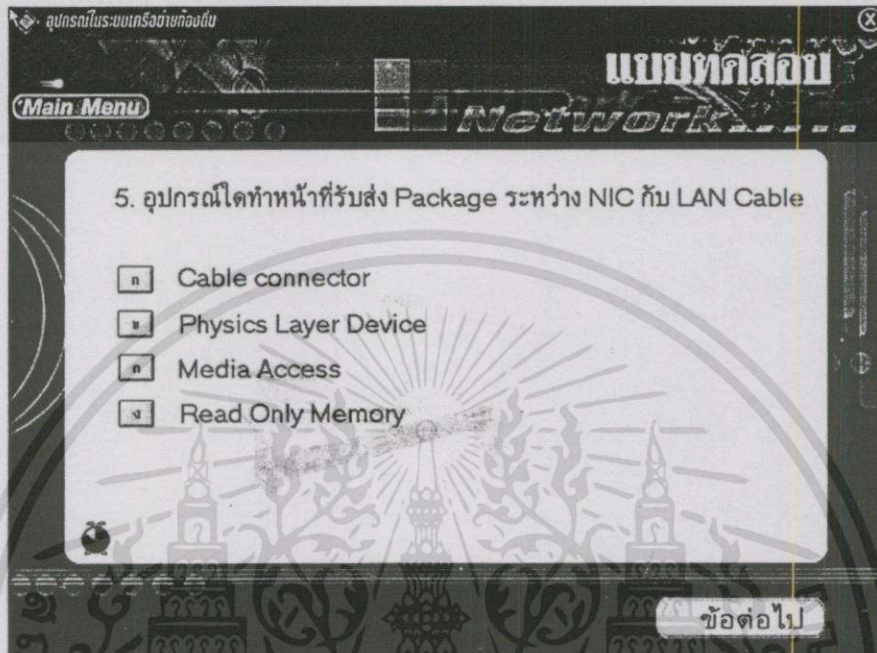


รูปที่ จ15 กรอบแบบทดสอบข้อที่ 3

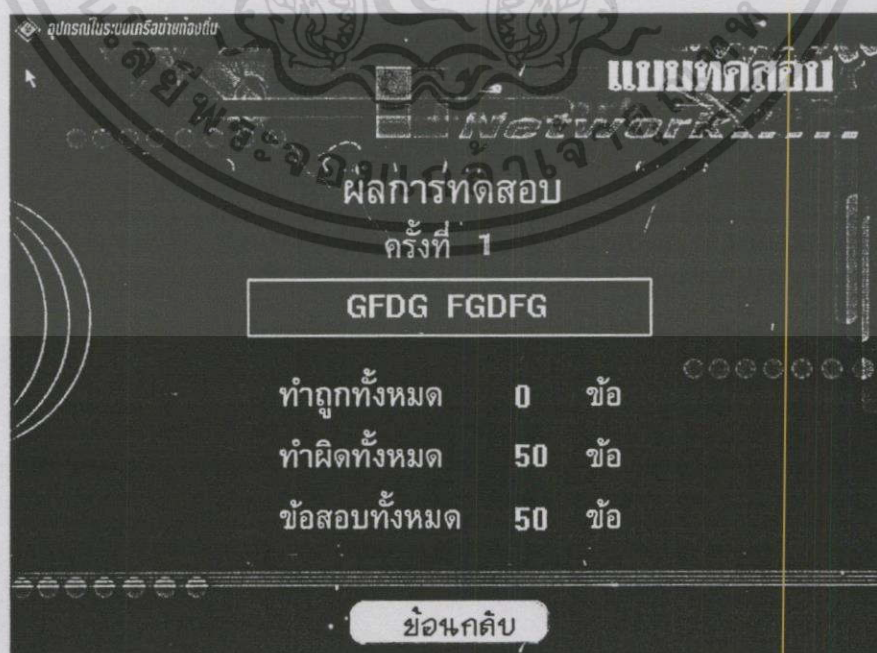


รูปที่ จ16 กรอบแบบทดสอบข้อที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๑17 กรอบแบบทดสอบข้อที่ 5



รูปที่ ๑18 กรอบผลการทดสอบ


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น

PROFILE

Network

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น



โดย
นางดาวดารตี ปองพาน
40064459
วิทยาลัยนเรศวรระดับปริญญาโท พ.ศ. 2544
สาขาเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ผู้ควบคุมวิชา นเรศวร รศ.ดร.ศุภนิภะ กาญจนพันธ์
ดร.ศุภนิภะ ราตรี
ดร.มยุรฉัย กุ้งไฉน

รูปที่ ๑19 กรอบแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับผู้จัดทำ

อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น

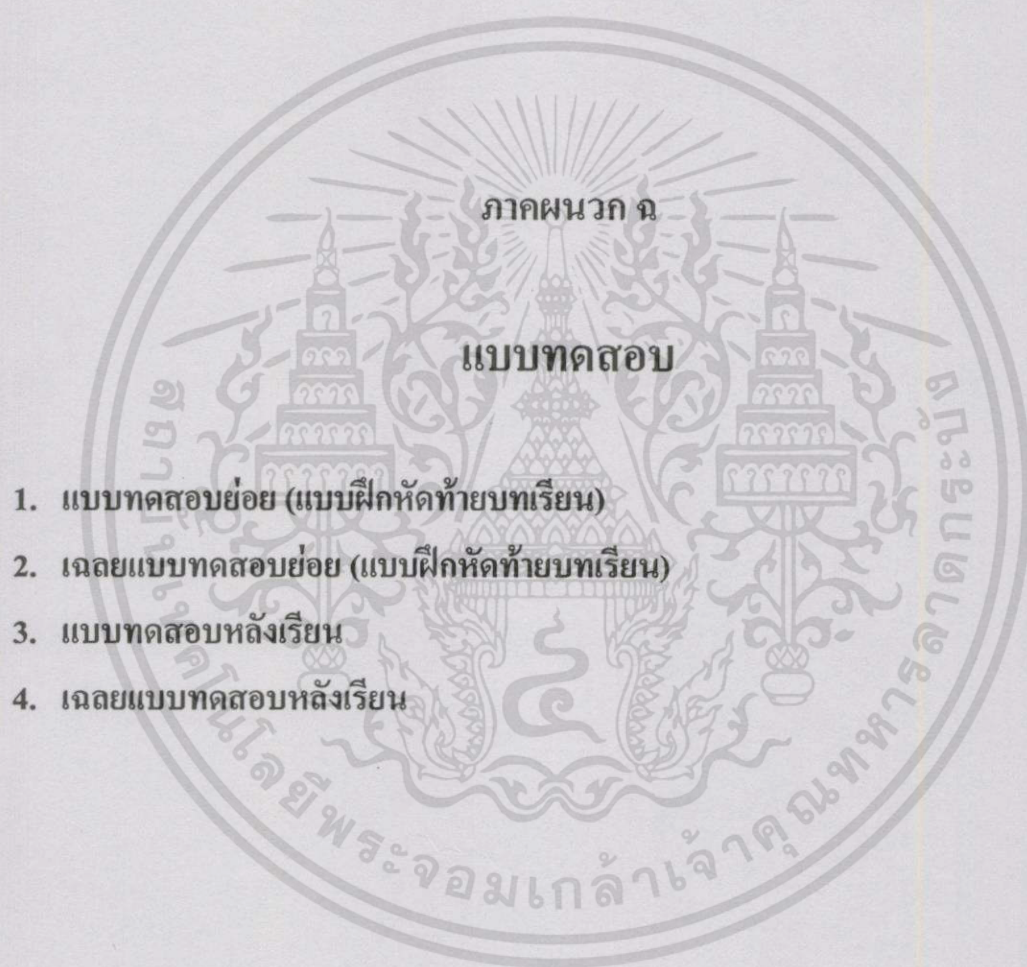
อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น



ออกจากบทเรียน

ตกลง ไม่ตกลง

รูปที่ ๑20 กรอบจบการทำงานของโปรแกรม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบย่อย (แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน)

ข้อสอบมีทั้งหมด 4 เรื่อง อยู่ท้ายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละเรื่อง

เรื่องที่ 1 เน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟสการ์ด

1. Network Interface card หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า
 - ก. cable cards
 - ข. Lan cards
 - ค. sound cards
 - ง. AVC cards
2. Network Interface card ทำหน้าที่
 - ก. อุปกรณ์ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครือข่าย
 - ข. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่บันทึกข้อมูล
 - ค. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ทำลายไวรัสที่อยู่ใน โปรแกรมคอมพิวเตอร์
 - ง. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่สำรองกระแสไฟ
3. องค์ประกอบหลักของ Network Interface card มีกี่ชนิด
 - ก. 2 ชนิด
 - ข. 3 ชนิด
 - ค. 4 ชนิด
 - ง. 5 ชนิด
4. อุปกรณ์ใดใน Network Interface card ทำหน้าที่ควบคุมการรับส่งข้อมูลระหว่าง BUS ของ PC และ NIC ซึ่งทำงานใน MAC Sublayer ของ OSI model
 - ก. Cable connector
 - ข. Physics Layer Device
 - ค. Media Access
 - ง. Read Only Memory
5. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่รับส่ง Package ระหว่าง NIC กับ LAN Cable
 - ก. Cable connector
 - ข. Physics Layer Device
 - ค. Media Access
 - ง. Read Only Memory
6. ชนิดของ Network Interface card แบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่
 - ก. Desktop Adapters and Client Adapter
 - ข. Client Adapter and Server Adapter
 - ค. Desktop Adapter and Server Adapter
 - ง. ถูกทั้ง ข. และ ค.

7. NIC ตัวใดที่ออกแบบให้ใช้กับเครื่อง Client
- Desktop Adapters
 - Server Adapters
 - Fault Tolerances Adapter
 - Management Adapter
8. Adapter ที่ถูกออกแบบให้สามารถควบคุมการทำงานจากระยะไกลคือ
- Fault tolerances Adapters
 - Load Balancing
 - Management Adapter
 - Mobile Adapter
9. Load Balancing Adapter ออกแบบมาเพื่ออะไร
- ทำให้สามารถควบคุมการทำงานระยะไกล
 - เพื่อทำให้การสื่อสารได้เร็วขึ้น
 - สามารถสื่อสารได้ขณะที่เครือข่ายมีความผิดพลาด
 - สามารถใช้ได้กับ Note Book หรือ Laptop Computer
10. Mobile Adapter เป็น Adapter ที่ออกแบบมาเพื่อ
- ทำให้สามารถควบคุมการทำงานระยะไกล
 - เพื่อทำให้การสื่อสารได้เร็วขึ้น
 - สามารถสื่อสารได้ขณะที่เครือข่ายมีความผิดพลาด
 - สามารถใช้ได้กับ Note Book หรือ Laptop Computer

เรื่องที่ 2 ฮับ

11. ฮับ คืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ใด
- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ศูนย์กลางที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์
 - อุปกรณ์ที่รวบรวมข้อมูลในการประมวลผล
 - สายที่ต่อพ่วงระหว่าง เครื่อง Client และ Server
 - อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่สำรองกระแสไฟฟ้า
12. ขนาดของ LAN ที่เหมาะสมกับฮับได้แก่ LAN ที่มีผู้ใช้ประมาณกี่ USER
- 100 user ขึ้นไป
 - 6-40 user
 - 41-50 user
 - 51-79 user

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ฮับชนิดใด ที่*ไม่สามารถ*ปรับแต่งสัญญาณใดๆ ที่ผ่านเข้ามาได้
- ก. ฟาสซีฟฮับ ข. แอ็กทีฟฮับ
ค. ถูกทั้ง 2 ข้อ ง. ผิดทั้ง 2 ข้อ
14. ฮับชนิดใด ที่*สามารถ*ปรับแต่งสัญญาณใดๆ ที่ผ่านเข้ามาได้
- ก. ฟาสซีฟฮับ ข. แอ็กทีฟฮับ
ค. ถูกทั้ง 2 ข้อ ง. ผิดทั้ง 2 ข้อ
15. โดยปกติฮับจะถูกออกแบบมาให้สามารถเป็นสื่อส่งข้อมูลเพียงประเภทเดียวแต่มีฮับบางรุ่นที่สามารถเชื่อมต่อสื่อส่งข้อมูลบางประเภทได้ ฮับประเภทนี้เรียกว่า
- ก. ฟาสซีฟฮับ ข. แอ็กทีฟฮับ
ค. Modular hub ง. ไม่มีข้อถูก
16. ช่องที่เสียบสายเคเบิลจากคอมพิวเตอร์เข้ากับฮับเรียกว่า
- ก. พอร์ต ข. สล็อต
ค. ซ็อกเก็ต ง. บอร์ด
17. เมื่อฮับแสดง ดวงไฟ 4 ดวง ที่เรียกว่า LED (Light Emitting Diode) หมายความว่า
- ก. แสดงว่ามีการเรียกสายเคเบิลเข้าที่พอร์ต
ข. แสดงว่าขณะนี้มีการรับส่งข้อมูล
ค. บอกว่ามีการผิดพลาดในการรับส่งข้อมูล
ง. ข้อ ก. และ ข. ถูก
18. สวิตชิงฮับ มีข้อดี คือ
- ก. ใช้ได้ผลดีเมื่อมีผู้ใช้ในระบบเครือข่ายมากขึ้นจนให้การทำงานช้าลง
ข. ราคาถูก
ค. ประหยัดไฟ
ง. ถูกทั้ง 3 ข้อ
19. ฮับจะต่อเชื่อมคอมพิวเตอร์ได้ไม่เกินกี่เครื่อง
- ก. 8 ข. 16
ค. 24 ง. 32
20. Daisy Chaining หมายถึง
- ก. การใช้ทรัพยากรใน Server ร่วมกัน
ข. การนำฮับมาเชื่อมต่อกันเป็นชั้น ๆ
ค. การสำรองข้อมูล
ง. การบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล

เรื่องที่ 3 ปริ้นท์เซอร์เฟอร์

21. ปริ้นเซอร์เฟอร์มีหน้าที่
- พิมพ์เอกสารที่ถูกส่งผ่านระบบเครือข่าย
 - พิมพ์เอกสารจากคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
 - พิมพ์เอกสารจาก Internet
 - พิมพ์เอกสารประเภทกราฟิก
22. เครื่องพิมพ์สำหรับเครือข่ายในระบบเครือข่ายที่มีการทำงานค่อนข้างหนักควรจะสามารถในการรองรับงานพิมพ์ได้อย่างน้อย
- 15,000 หน้า/เดือน
 - 25,000 หน้า/เดือน
 - 50,000 หน้า/เดือน
 - 75,000 หน้า/เดือน
23. เกณฑ์ในการกำหนดระยะเวลาการบำรุงรักษาเครื่องปริ้นเซอร์เฟอร์ ดูได้จากข้อใด
- สีความเก่าใหม่ของตัวเครื่อง
 - นับจากกระดาษที่พิมพ์
 - ลักษณะตัวอักษร
 - เมื่ออุปกรณ์มีปัญหา
24. ความจุกระดาษใส่กระดาษควรมีความจุอย่างน้อยกี่แผ่น
- 300 แผ่นขึ้นไป
 - 400 แผ่นขึ้นไป
 - 500 แผ่นขึ้นไป
 - 600 แผ่นขึ้นไป
25. ความเร็วในการพิมพ์สำหรับปริ้นท์เซอร์เฟอร์ที่ดี ควรมีความเร็วเท่าใด
- 5 แผ่น / นาที
 - 10 แผ่น / นาที
 - 15 แผ่น / นาที
 - 20 แผ่น / นาที
26. คุณภาพของงานพิมพ์จากปริ้นท์เซอร์เฟอร์ควรมีความคมชัดไม่ต่ำกว่าเท่าใด
- 400 จุดต่อนิ้ว
 - 500 จุดต่อนิ้ว
 - 600 จุดต่อนิ้ว
 - 700 จุดต่อนิ้ว

27. ฮาร์ดดิสในตู้เครื่องพิมพ์ มีหน้าที่อะไร

- ก. ทำการเก็บงานพิมพ์ที่ส่งเข้ามาตามคิวพิมพ์
- ข. สำรองกระแสไฟในการใช้งานพิมพ์
- ค. ค้นหาข้อมูล
- ง. ระบายความร้อนเมื่อพิมพ์งานไปนาน ๆ

28. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. ปริ้นท์เซอร์เหมาะกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
- ข. เหมาะกับการทำงานในระบบเครือข่ายเพราะสามารถใช้งานร่วมกันได้
- ค. เหมาะกับผู้ทำงานกราฟิก
- ง. เหมาะกับผู้ทำงานสถิติ

29. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

- ก. ถ้าไม่มีเครื่องปริ้นท์เซอร์เวอร์ต้องมีเครื่องมีส่วนตัว
- ข. ราคาเครื่องพิมพ์ส่วนตัวแพงกว่าเครื่องพิมพ์เครือข่าย
- ค. ราคาเครื่องพิมพ์เครือข่ายแพงกว่าเครื่องพิมพ์ส่วนตัว
- ง. ข้อ ก. และ ค. ถูก

30. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดลำดับคิวพิมพ์คือ

- ก. UPS
- ข. ฮาร์ดดิสในเครื่องพิมพ์
- ค. NIC
- ง. HUB

เรื่องที่ 4 สายสัญญาณชนิดต่างๆ

31. สายคู่ตีเกลียวหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า

- ก. Twist pair
- ข. Double pair
- ค. Two pair
- ง. ไม่มีข้อถูก

32. สายคู่เกลียวแบบมีเปลือกหุ้ม STP (Shield twistec pair) ออกแบบมาให้มีการหุ้มด้วยฟอยล์โลหะเพื่อ

- ก. ป้องกันสัญญาณรบกวน
- ข. ป้องกันไฟฟ้ารั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค. ป้องกันการกระแทก
ง. ทำให้มีการส่งสัญญาณได้เร็วขึ้น
33. สายคู่เกลียวนิยมใช้ในงานประเภทใด
ก. สาย Power Computer
ข. สายไฟฟ้าในบ้าน
ค. สายโทรศัพท์ระหว่างเมือง
ง. สายโทรศัพท์สำนักงาน บ้าน
34. สายโคแอกเชียลแบบมาตรฐานที่นิยมใช้กันคือ
ก. สายแบบบาง (Thin coaxial cable)
ข. สายแบบหนา (Thick coaxial cable)
ค. สายมีฉนวนหุ้ม
ง. สายไม่มีฉนวนหุ้ม
35. ส่วนประกอบของสายโคแอกเชียล คือ
ก. ลวดทองแดง
ข. เงิน
ค. เหล็ก
ง. พลาสติก
36. การที่สายโคแอกมีตัวนำภายนอกและฉนวนหุ้มสายเคเบิล เพื่อสาเหตุใด
ก. ช่วยป้องกันสัญญาณจากภายนอก
ข. ลดการแผ่รังสีภายใน
ค. ส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง
ง. ถูกทุกข้อ
37. สายคู่เกลียวมี 2 แบบคือ
ก. แบบสั้น และ แบบยาว
ข. แบบหุ้มฉนวนและไม่หุ้มฉนวน
ค. แบบลวดทองแดงและเหล็ก
ง. แบบที่มีความต้านทานไฟฟ้าสูงและความต้านทานไฟฟ้าต่ำ
38. ข้อดีของสายคู่เกลียวคือ
ก. ไม่มีการรบกวนจากแหล่งไฟฟ้าอื่น ๆ
ข. ส่งสัญญาณได้ไกล
ค. ราคาถูก ติดตั้งง่าย สะดวก
ง. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

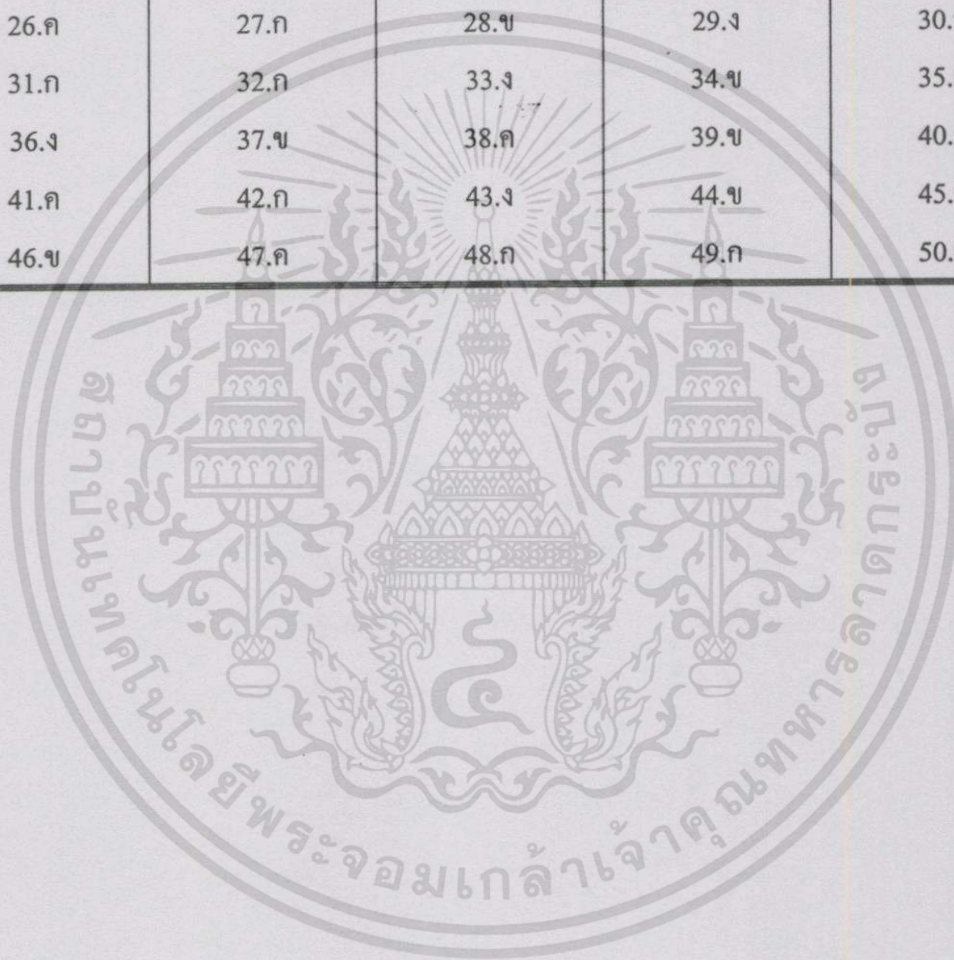
39. สายโคแอกซ์สัญญาณกว้าง (broadband coaxial cable) ใช้สำหรับส่งข้อมูลคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในรูปสัญญาณใด
- ดิจิตอล
 - อนาล็อก
 - ไมโครเวฟ
 - ไม่มีข้อถูก
40. ระบบเครือข่ายสัญญาณกว้างได้นำเทคโนโลยีใดมาใช้
- ไฟเบอร์ออฟติก
 - ไมโครเวฟ
 - เคเบิลทีวี
 - ISDN
41. สายใยแก้วนำแสง หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า
- ISDN
 - โคแอก
 - FIBER OPTIC
 - สายคู่ตีเกลียว
42. สายชนิดใดต่อไปนี้มีอัตราการส่งข้อมูลได้ดีที่สุด
- สายใยแก้วนำแสง
 - สายโคแอก
 - สายคู่ตีเกลียว
 - สาย UTP
43. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- สายใยแก้วนำแสงเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาแพง
 - การติดตั้งยากและซับซ้อน
 - การส่งข้อมูลในเครือข่ายใยแก้วนำแสงจะส่งผ่านท่อแก้วหรือพลาสติกเล็ก ๆ
 - ถูกทุกข้อ
44. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- เมื่อส่งสัญญาณไปสัญญาณจะอ่อนลงเรื่อย ๆ
 - ความยาวของระยะทางไม่เป็นอุปสรรคต่อการส่งสัญญาณ
 - เป็นตัวแผ่สัญญาณไฟฟ้าให้เกิดการรบกวน
 - ไม่มีความปลอดภัยในการส่งข้อมูลดีพอ

45. วิธีการเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นการเปลี่ยนของแสงเรียกว่า
- การโมดูเลชันแสง
 - การหักเหแสง
 - การส่งผ่านเส้นแสง
 - การเลี้ยวเบนของแสง
46. การสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสงประกอบด้วยข้อมูลกี่ส่วน
- 2 ส่วน
 - 3 ส่วน
 - 4 ส่วน
 - 5 ส่วน
47. สายใยแก้วนำแสงมีลักษณะอย่างไร
- สายลวดมีแสงตรงกลาง
 - สายทองแดงมีฉนวนหุ้ม
 - สายใยแก้วขนาดเล็กมากๆ
 - ลำแสง
48. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง
- อุปกรณ์ตรวจจับแสงก็สร้างสัญญาณไฟฟ้าในทุกครั้งที่จับสัญญาณแสงได้
 - ผู้ส่งข้อมูลจะติดอุปกรณ์กำเนิดแสงไว้
 - ผู้รับจะติดอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ
 - ถูกทุกข้อ
49. โฟโตไดโอด (Photo Diode) ทำหน้าที่ใด
- ทำหน้าที่รับลำแสงที่ถูกส่งมาเพื่อเปลี่ยนสัญญาณแสงให้กลับเป็นสัญญาณมอดูเลตตามเดิม
 - ตรวจสอบความผิดพลาดในการส่งข้อมูล
 - แปลงสัญญาณ โมเด็ม
 - แปลงสัญญาณเสียง
50. ท่านคิดว่าควรนำสายใยแก้วมาใช้หรือไม่
- ควรนำมาใช้เพราะว่ามีการส่งข้อมูลได้รวดเร็ว
 - ไม่ควรเพราะต้องใช้ช่างผู้ชำนาญมาติดตั้ง
 - ไม่ควรเพราะราคาแพง
 - ควรเพราะทันสมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง น 1 เฉลยแบบทดสอบย่อย (แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน)

1.ข.	2.ก	3.ค	4.ค	5.ข
6.ง	7.ก	8.ค	9.ข	10.ง
11.ก	12.ข	13.ก	14.ข	15.ค
16.ก	17.ง	18.ก	19.ข	20.ข
21.ก	22.ค	23.ข	24.ค	25.ง
26.ค	27.ก	28.ข	29.ง	30.ข
31.ก	32.ก	33.ง	34.ข	35.ก
36.ง	37.ข	38.ค	39.ข	40.ค
41.ค	42.ก	43.ง	44.ข	45.ก
46.ข	47.ค	48.ก	49.ก	50.ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน

คำแนะนำ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 50 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ให้ x ข้อที่คิดว่าถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ

1. Network Interface card หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า
 - ก. cable cards
 - ข. Lan cards
 - ค. sound cards
 - ง. AVC cards
2. Network Interface card ทำหน้าที่
 - ก. อุปกรณ์ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครือข่าย
 - ข. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่บันทึกข้อมูล
 - ค. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ทำลายไวรัสที่อยู่ใน โปรแกรมคอมพิวเตอร์
 - ง. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่สำรองกระแสไฟ
3. องค์ประกอบหลักของ Network Interface card มีกี่ชนิด
 - ก. 2 ชนิด
 - ข. 3 ชนิด
 - ค. 4 ชนิด
 - ง. 5 ชนิด
4. อุปกรณ์ใดใน Network Interface card ทำหน้าที่ควบคุมการรับส่งข้อมูลระหว่าง BUS ของ PC และ NIC ซึ่งทำงานใน MAC Sublayer ของ OSI model
 - ก. Cable connector
 - ข. Physics Layer Device
 - ค. Media Access
 - ง. Read Only Memory
5. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่รับส่ง Package ระหว่าง NIC กับ LAN Cable
 - ก. Cable connector
 - ข. Physics Layer Device
 - ค. Media Access
 - ง. Read Only Memory
6. ชนิดของ Network Interface card แบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่
 - ก. Desktop Adapters and Client Adapter
 - ข. Client Adapter and Server Adapter
 - ค. Desktop Adapter and Server Adapter
 - ง. ถูกทั้ง ข. และ ค.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. NIC ตัวใดที่ออกแบบให้ใช้กับเครื่อง Client
- Desktop Adapters
 - Server Adapters
 - Fault Tolerances Adapter
 - Management Adapter
8. Adapter ที่ถูกออกแบบให้สามารถควบคุมการทำงานจากระยะไกลคือ
- Fault tolerances Adapters
 - Load Balancing
 - Management Adapter
 - Mobile Adapter
9. Load Balancing Adapter ออกแบบมาเพื่ออะไร
- ทำให้สามารถควบคุมการทำงานระยะไกล
 - เพื่อทำให้การสื่อสารได้เร็วขึ้น
 - สามารถสื่อสารได้ขณะที่เครือข่ายมีความผิดพลาด
 - สามารถใช้ได้กับ Note Book หรือ Laptop Computer
10. Mobile Adapter เป็น Adapter ที่ออกแบบมาเพื่อ
- ทำให้สามารถควบคุมการทำงานระยะไกล
 - เพื่อทำให้การสื่อสารได้เร็วขึ้น
 - สามารถสื่อสารได้ขณะที่เครือข่ายมีความผิดพลาด
 - สามารถใช้ได้กับ Note Book หรือ Laptop Computer
11. ฮับ คืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ใด
- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ศูนย์กลางที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์
 - อุปกรณ์ที่รวบรวมข้อมูลในการประมวลผล
 - สายที่ต่อพ่วงระหว่าง เครื่อง Client และ Server
 - อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่สำรองกระแสไฟฟ้า
12. ขนาดของ LAN ที่เหมาะสมกับฮับได้แก่ LAN ที่มีผู้ใช้ประมาณกี่ USER
- 100 user ขึ้นไป
 - 6-40 user
 - 41-50 user
 - 51-79 user

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ฮับชนิดใด ที่*ไม่สามารถ*ปรับแต่งสัญญาณใดๆ ที่ผ่านเข้ามาได้
- ก. ฟาสซีฟฮับ ข. แอ็กทีฟฮับ
ค. ถูกทั้ง 2 ข้อ ค. ผิดทั้ง 2 ข้อ
14. ฮับชนิดใด ที่*สามารถ*ปรับแต่งสัญญาณใดๆ ที่ผ่านเข้ามาได้
- ก. ฟาสซีฟฮับ ข. แอ็กทีฟฮับ
ค. ถูกทั้ง 2 ข้อ ค. ผิดทั้ง 2 ข้อ
15. โดยปกติฮับจะถูกออกแบบมาให้สามารถเป็นสื่อส่งข้อมูลเพียงประเภทเดียวแต่มีฮับบางรุ่นที่สามารถเชื่อมต่อสื่อส่งข้อมูลบางประเภทได้ ฮับประเภทนี้เรียกว่า
- ก. ฟาสซีฟฮับ ข. แอ็กทีฟฮับ
ค. Modular hub ง. ไม่มีข้อถูก
16. ช่องที่เสียบสายเคเบิลจากคอมพิวเตอร์เข้ากับฮับเรียกว่า
- ก. พอร์ต ข. สล็อต
ค. ซีพียู ง. บอร์ด
17. เมื่อฮับแสดง ดวงไฟ 4 ดวง ที่เรียกว่า LED (Light Emitting Diode) หมายความว่า
- ก. แสดงว่ามีการเรียกสายเคเบิลเข้าที่พอร์ต
ข. แสดงว่าขณะนี้มีการรับส่งข้อมูล
ค. บอกว่ามีการผิดพลาดในการรับส่งข้อมูล
ง. ข้อ ก. และ ข. ถูก
18. สวิตชิงฮับ มีข้อดี คือ
- ก. ใช้ได้ผลดีเมื่อมีผู้ใช้ในระบบเครือข่ายมากขึ้นจนให้การทำงานช้าลง
ข. ราคาถูก
ค. ประหยัดไฟ
ง. ถูกทั้ง 3 ข้อ
19. ฮับจะต่อเชื่อมคอมพิวเตอร์ได้ไม่เกินกี่เครื่อง
- ก. 8 ข. 16
ค. 24 ง. 32
20. Daisy Chaining หมายถึง
- ก. การใช้ทรัพยากรใน Server ร่วมกัน
ข. การนำฮับมาเชื่อมต่อกันเป็นชั้น ๆ
ค. การสำรองข้อมูล
ง. การบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล

21. ปริ้นเซอร์เวอร์มีหน้าที่
- พิมพ์เอกสารที่ถูกส่งผ่านระบบเครือข่าย
 - พิมพ์เอกสารจากคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
 - พิมพ์เอกสารจาก Internet
 - พิมพ์เอกสารประเภทกราฟิก
22. เครื่องพิมพ์สำหรับเครือข่ายในระบบเครือข่ายที่มีการทำงานค่อนข้างหนักควรมีความสามารถในการรองรับงานพิมพ์ได้น้อย
- 15,000 หน้า/เดือน
 - 25,000 หน้า/เดือน
 - 50,000 หน้า/เดือน
 - 75,000 หน้า/เดือน
23. เกณฑ์ในการกำหนดระยะเวลาการบำรุงรักษาเครื่องปริ้นเซอร์เวอร์ ดูได้จากข้อใด
- สีความเก่าใหม่ของตัวเครื่อง
 - นับจากกระดาษที่พิมพ์
 - ลักษณะตัวอักษร
 - เมื่ออุปกรณ์มีปัญหา
24. ความจุถาดใส่กระดาษควรมีความจุอย่างน้อยกี่แผ่น
- 300 แผ่นขึ้นไป
 - 400 แผ่นขึ้นไป
 - 500 แผ่นขึ้นไป
 - 600 แผ่นขึ้นไป
25. ความเร็วในการพิมพ์สำหรับปริ้นท์เซอร์เวอร์ที่ดี ควรมีความเร็วเท่าใด
- 5 แผ่น / นาที
 - 10 แผ่น / นาที
 - 15 แผ่น / นาที
 - 20 แผ่น / นาที
26. คุณภาพของงานพิมพ์จากปริ้นท์เซอร์เวอร์ควรมีความคมชัดไม่ต่ำกว่าเท่าใด
- 400 จุดต่อนิ้ว
 - 500 จุดต่อนิ้ว
 - 600 จุดต่อนิ้ว
 - 700 จุดต่อนิ้ว

27. ฮาร์ดดิสในตู้เครื่องพิมพ์ มีหน้าที่อะไร
- ทำการเก็บงานพิมพ์ที่ส่งเข้ามาตามคิวพิมพ์
 - สำรองกระแสไฟในการใช้งานพิมพ์
 - ค้นหาข้อมูล
 - ระบายความร้อนเมื่อพิมพ์งานไปนาน ๆ
28. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
- ปริ้นท์เซอร์เหมาะสำหรับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
 - เหมาะกับการทำงานในระบบเครือข่ายเพราะสามารถใช้งานร่วมกันได้
 - เหมาะกับผู้ทำงานกราฟิก
 - เหมาะกับผู้ทำงานสถิติ
29. ข้อใดต่อไปนี้อีกกล่าวถูกต้อง
- ถ้าไม่มีเครื่องปริ้นท์เซอร์เวอร์ต้องมีเครื่องมีส่วนตัว
 - ราคาเครื่องพิมพ์ส่วนตัวแพงกว่าเครื่องพิมพ์เครือข่าย
 - ราคาเครื่องพิมพ์เครือข่ายแพงกว่าเครื่องพิมพ์ส่วนตัว
 - ข้อ ก. และ ค. ถูก
30. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดลำดับคิวพิมพ์คือ
- UPS
 - ฮาร์ดดิสในเครื่องพิมพ์
 - NIC
 - HUB
31. สายคู่ตีเกลียวหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า
- Twist pair
 - Double pair
 - Two pair
 - ไม่มีข้อถูก
32. สายคู่เกลียวแบบมีเปลือกหุ้ม STP (Shield twistec pair) ออกแบบมาให้มีการหุ้มด้วยฟอยล์โลหะเพื่อ
- ป้องกันสัญญาณรบกวน
 - ป้องกันไฟฟ้ารั่ว
 - ป้องกันการกระแทก
 - ทำให้มีการส่งสัญญาณได้เร็วขึ้น

33. สายคู่เกลียวนิยมใช้ในงานประเภทใด
- สาย Power Computer
 - สายไฟฟ้าในบ้าน
 - สายโทรศัพท์ระหว่างเมือง
 - สายโทรศัพท์สำนักงาน บ้าน
34. สายโคแอกเชียลแบบมาตรฐานที่นิยมใช้กันคือ
- สายแบบบาง (Thin coaxial cable)
 - สายแบบหนา (Thick coaxial cable)
 - สายมีฉนวนหุ้ม
 - สายไม่มีฉนวนหุ้ม
35. ส่วนประกอบของสายโคแอกเชียล คือ
- ลวดทองแดง
 - เงิน
 - เหล็ก
 - พลาสติก
36. การที่สายโคแอกมีตัวนำภายนอกและฉนวนหุ้มสายเคเบิล เพื่อสาเหตุใด
- ช่วยป้องกันสัญญาณจากภายนอก
 - ลดการแผ่รังสีภายใน
 - ส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง
 - ถูกทุกข้อ
37. สายคู่เกลียวมี 2 แบบคือ
- แบบสั้น และ แบบยาว
 - แบบหุ้มฉนวนและไม่มีหุ้มฉนวน
 - แบบลวดทองแดงและเหล็ก
 - แบบที่มีความต้านทานไฟฟ้าสูงและความต้านทานไฟฟ้าต่ำ
38. ข้อดีของสายคู่เกลียวคือ
- ไม่มีการรบกวนจากแหล่งไฟฟ้าอื่น ๆ
 - ส่งสัญญาณได้ไกล
 - ราคาถูก ติดตั้งง่าย สะดวก
 - ถูกทุกข้อ

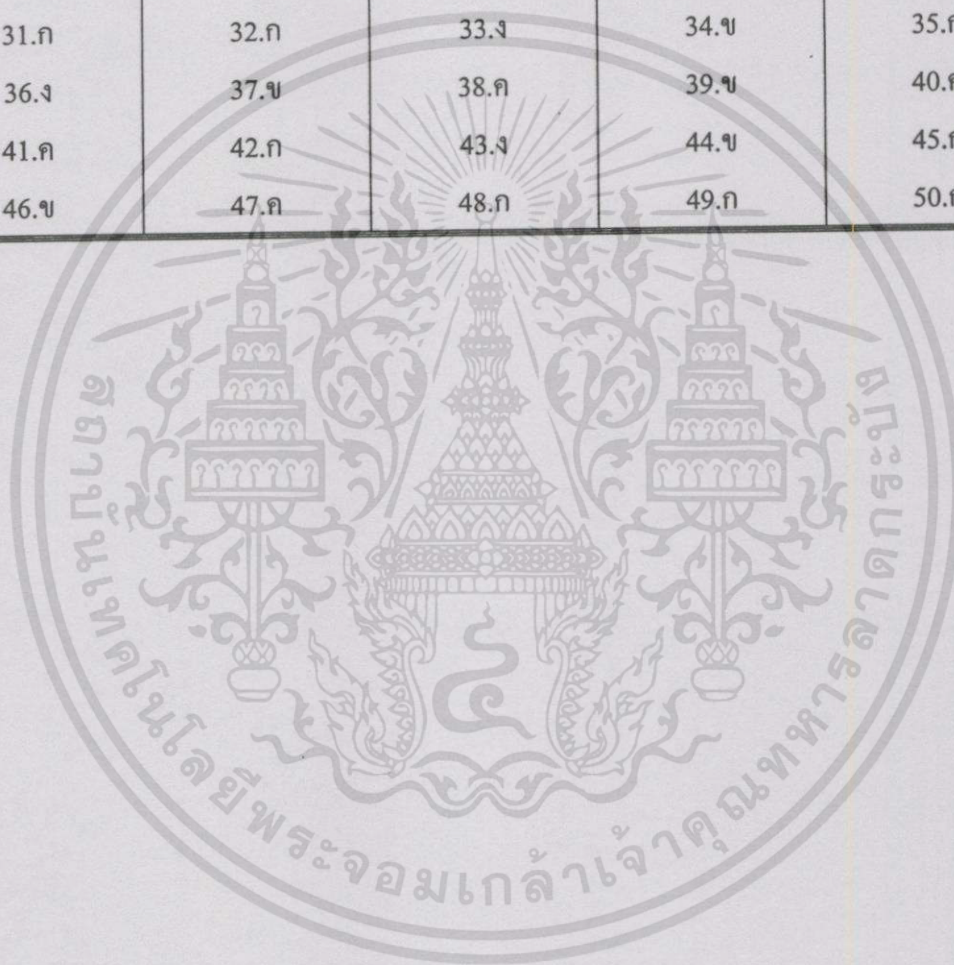
39. สายโคแอกสัญญาณกว้าง (broadband coaxial cable) ใช้สำหรับส่งข้อมูลคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในรูปสัญญาณใด
- คิจิตอล
 - อนาล็อก
 - ไมโครเวฟ
 - ไม่มีข้อถูก
40. ระบบเครือข่ายสัญญาณกว้างได้นำเทคโนโลยีใดมาใช้
- ไฟเบอร์ออฟติก
 - ไมโครเวฟ
 - เคเบิลทีวี
 - ISDN
41. สายใยแก้วนำแสง หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า
- ISDN
 - โคแอก
 - FIBER OPTIC
 - สายคู่ตีเกลียว
42. สายชนิดใดต่อไปนี้มี การส่งข้อมูลได้ดีที่สุด
- สายใยแก้วนำแสง
 - สายโคแอก
 - สายคู่ตีเกลียว
 - สาย UTP
43. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- สายใยแก้วนำแสงเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาแพง
 - การติดตั้งยากและซับซ้อน
 - การส่งข้อมูลในเครือข่ายใยแก้วนำแสงจะส่งผ่านท่อแก้วหรือพลาสติกเล็ก ๆ
 - ถูกทุกข้อ
44. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- เมื่อส่งสัญญาณไปสัญญาณจะอ่อนลงเรื่อย ๆ
 - ความยาวของระยะทางไม่เป็นอุปสรรคต่อการส่งสัญญาณ
 - เป็นตัวแผ่สัญญาณไฟฟ้าให้เกิดการรบกวน
 - ไม่มีความปลอดภัยในการส่งข้อมูลดีพอ

45. วิธีการเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นการเปลี่ยนของแสงเรียกว่า
- การโมดูเลชันแสง
 - การหักเหแสง
 - การส่งผ่านเส้นแสง
 - การเลี้ยวเบนของแสง
46. การสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสงประกอบด้วยข้อมูลกี่ส่วน
- 2 ส่วน
 - 3 ส่วน
 - 4 ส่วน
 - 5 ส่วน
47. สายใยแก้วนำแสงมีลักษณะอย่างไร
- สายทอควมมีแสงตรงกลาง
 - สายทอแดงมีฉนวนหุ้ม
 - สายใยแก้วขนาดเล็กมากๆ
 - ลำแสง
48. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง
- อุปกรณ์ตรวจจับแสงก็สร้างสัญญาณไฟฟ้าในทุกครั้งที่จับสัญญาณแสงได้
 - ผู้ส่งข้อมูลจะติดอุปกรณ์กำเนิดแสงไว้
 - ผู้รับจะติดอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ
 - ถูกทุกข้อ
49. โฟโตไดโอด (Photo Diode) ทำหน้าที่ใด
- ทำหน้าที่รับลำแสงที่ถูกส่งมาเพื่อเปลี่ยนสัญญาณแสงให้กลับไปเป็นสัญญาณมอดูเลตตามเดิม
 - ตรวจสอบความผิดพลาดในการส่งข้อมูล
 - แปลงสัญญาณโมเด็ม
 - แปลงสัญญาณเสียง
50. ท่านคิดว่าควรนำสายใยแก้วมาใช้หรือไม่
- ควรนำมาใช้เพราะว่ามีการส่งข้อมูลได้รวดเร็ว
 - ไม่ควรเพราะต้องใช้ช่างผู้ชำนาญมาติดตั้ง
 - ไม่ควรเพราะราคาแพง
 - ควรเพราะทันสมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง น2 เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

1.ข.	2.ก	3.ค	4.ค	5.ข
6.ง	7.ก	8.ค	9.ข	10.ง
11.ก	12.ข	13.ก	14.ข	15.ค
16.ก	17.ง	18.ก	19.ข	20.ข
21.ก	22.ค	23.ข	24.ค	25.ง
26.ค	27.ก	28.ข	29.ง	30.ข
31.ก	32.ก	33.ง	34.ข	35.ก
36.ง	37.ข	38.ค	39.ข	40.ค
41.ค	42.ก	43.ง	44.ข	45.ก
46.ข	47.ค	48.ก	49.ก	50.ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



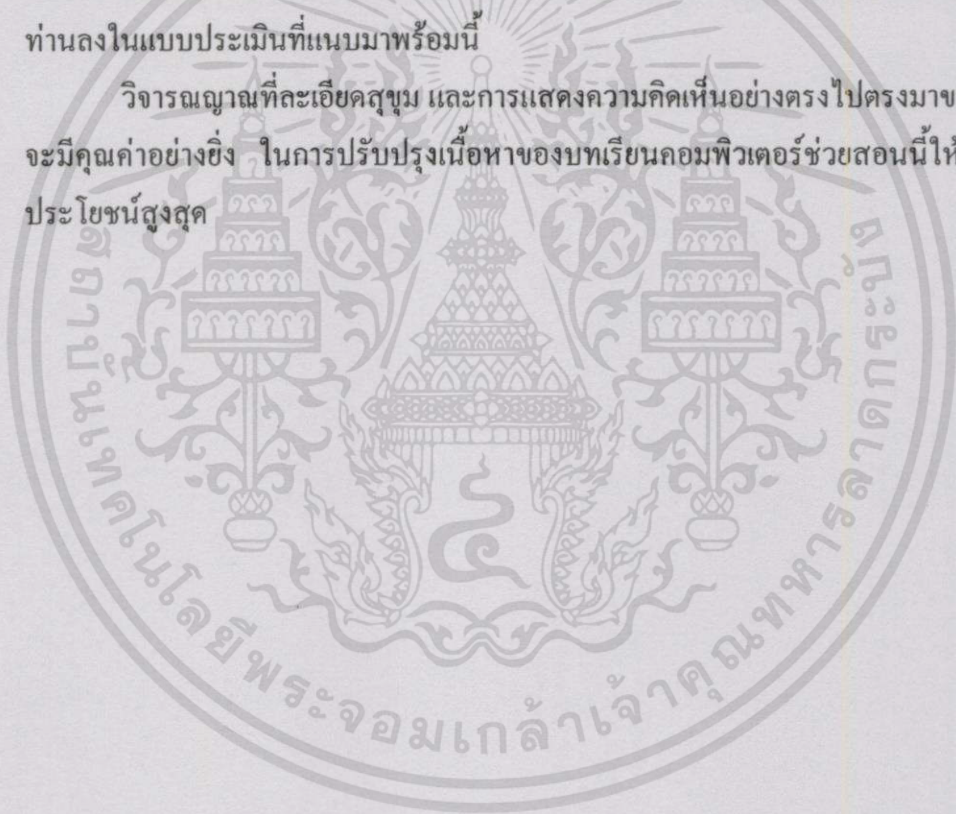
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหาวิชา)

คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น วิชาการสื่อสารและระบบเครือข่าย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นสื่อที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาที่ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรมากที่สุด จึงขอให้ผู้ทรงคุณวุฒิอ่านและพิจารณาเนื้อหาของสื่อที่ทำขึ้นมานี้โดยละเอียดรอบครอบ แล้วแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้

วิจารณ์ตามที่ละเอียดสุขุม และการแสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาของท่านจะมีคุณค่าอย่างยิ่ง ในการปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ให้บังเกิดประโยชน์สูงสุด



แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1. เนื้อหาและการนำเสนอ - เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ - ความถูกต้องของเนื้อหา - ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา - ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน					
2. ภาพและตัวอักษร - ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย - ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ - ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา					
3. เวลา - ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา - ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย - ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด					

ความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

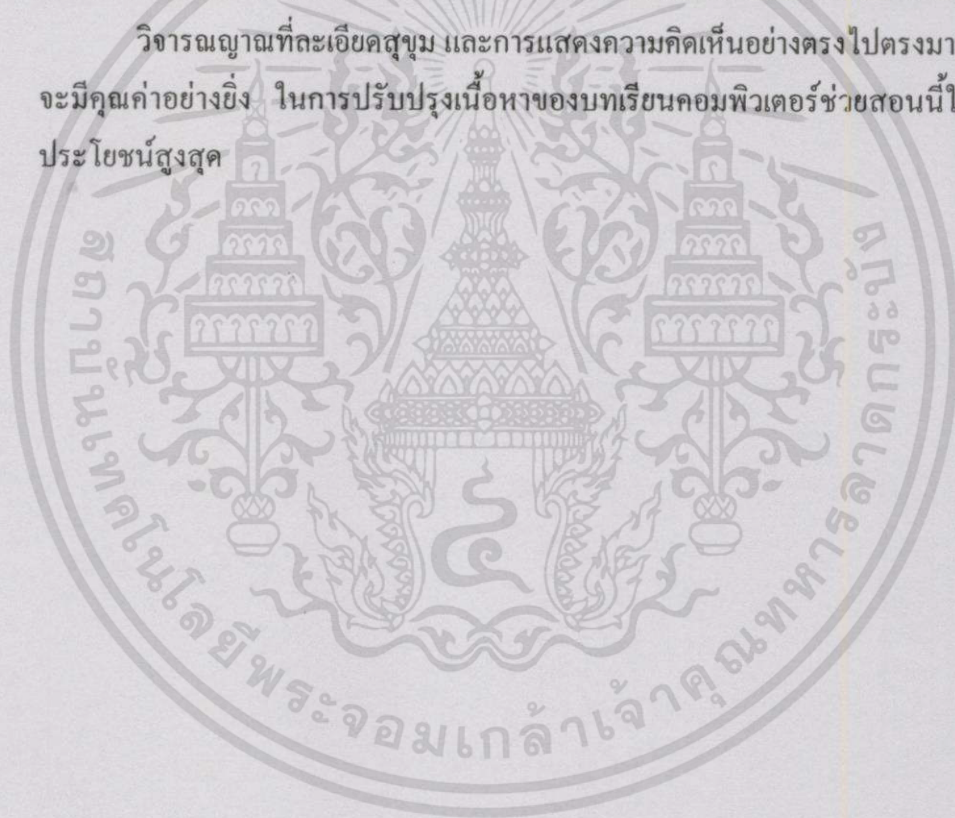
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น วิชาการสื่อสาร และระบบเครือข่าย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการเป็นสื่อที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อในการนำความรู้ตามหลักสูตรไปสู่ผู้เรียน โดยเร้าให้ผู้เรียนเกิดความต้องการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการนำเสนอ จึงขอให้ผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาเทคนิคการนำเสนอสื่อนี้อย่างละเอียดรอบครอบอย่างยิ่ง แล้วแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้

พิจารณาที่ละเอียดถี่ถ้วน และการแสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาของท่านจะมีคุณค่าอย่างยิ่ง ในการปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ให้บังเกิดประโยชน์สูงสุด



แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น

เรื่องที่จะประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1. เนื้อหาและการนำเสนอ - ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา - ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ - ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน					
2. ภาพและตัวอักษร - ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย - ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร - ความเหมาะสมของสีตัวอักษร - ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย					
3. เวลา - ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา - ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย - ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด					

ความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข1 แสดงค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) จากการทำแบบทดสอบ
จำนวน 50 ข้อ ของ กับนักศึกษา ระดับ ปวส.2 จำนวน 40 คน ที่เคยเรียน
วิชา การสื่อสารและระบบเครือข่ายมาแล้ว

ข้อที่	เก่ง(ตอบ) R_u	อ่อน(ตอบ) R_l	จำนวนผู้ตอบถูก	(P)	$r = (R_u - R_l) / (N/2)$
1	21	10	31	0.78	0.55
2	22	10	32	0.80	0.60
3	16	10	26	0.65	0.30
4	12	8	20	0.50	0.20
5	16	9	25	0.63	0.35
6	14	8	22	0.55	0.30
7	19	10	29	0.73	0.45
8	20	16	36	0.90	0.20
9	20	12	32	0.80	0.40
10	19	5	24	0.60	0.70
11	17	10	27	0.68	0.35
12	21	11	32	0.80	0.50
13	19	11	30	0.75	0.40
14	17	10	27	0.68	0.35
15	14	10	24	0.60	0.20
16	22	10	32	0.80	0.60
17	19	5	24	0.60	0.70
18	20	8	28	0.70	0.60
19	17	10	27	0.66	0.35
20	14	8	22	0.55	0.30
21	14	9	23	0.58	0.25
22	19	11	30	0.75	0.40
23	16	11	27	0.68	0.25
24	14	7	21	0.53	0.35
25	20	11	31	0.78	0.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข1 (ต่อ)

ข้อที่	เก่ง(ตอบ) R_u	อ่อน(ตอบ) R_i	จำนวนผู้ตอบถูก	(P)	$r = (R_u - R_i)/(N/2)$
26	23	17	30	0.75	0.30
27	26	14	30	0.75	0.60
28	15	9	24	0.60	0.30
29	18	9	27	0.68	0.45
30	20	12	32	0.80	0.40
31	14	10	24	0.60	0.30
32	12	8	20	0.50	0.20
33	13	9	22	0.55	0.20
34	15	5	20	0.50	0.50
35	19	10	29	0.73	0.45
36	12	8	20	0.50	0.20
37	14	10	24	0.60	0.20
38	20	10	30	0.75	0.50
39	14	19	23	0.58	0.25
40	20	11	31	0.78	0.45
41	16	9	25	0.63	0.25
42	19	10	29	0.73	0.45
43	18	10	28	0.70	0.40
44	14	10	24	0.60	0.20
45	20	12	32	0.80	0.40
46	19	8	27	0.68	0.55
47	14	9	23	0.58	0.25
48	13	9	22	0.55	0.20
49	17	12	29	0.73	0.25
50	20	12	32	0.80	0.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข2 ผลการประเมินสื่อการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบ
เครือข่ายท้องถิ่น(ด้านเนื้อหา) จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	เฉลี่ย	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	5	4	14	4.67	ดีมาก
ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	15	5	ดีมาก
ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	5	5	15	5	ดีมาก
ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4	4	5	13	4.33	ดีมาก
รวม	19	19	19	57	19	
มีระดับค่าเฉลี่ย	4.75	4.75	4.75	14.25	4.75	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร						
ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย	4	5	4	13	4.33	ดี
ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	4	5	13	4.33	ดี
ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	5	5	4	14	4.67	ดีมาก
รวม	13	14	13	40	13.33	
มีระดับค่าเฉลี่ย	4.33	4.67	4.33	10.33	4.44	ดี
3. เวลา						
ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	4	4	4	12	4	ดี
ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	4	4	5	13	4.33	ดี
ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด	5	4	5	14	4.67	ดีมาก
รวม	13	12	14	39	13	
มีระดับค่าเฉลี่ย	4.33	4	4.67	13	4.33	ดี
รวมทั้งหมด	45	45	46	136	45.33	
จากทุกเรื่องที่ประเมิน มีระดับค่าเฉลี่ยรวม	4.5	4.5	4.6	13.6	4.53	ดีมาก

ผลการประเมินเฉลี่ย จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน อยู่ในระดับ 4.53 (ดีมาก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข3 ผลการประเมินสื่อการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์ในระบบ
เครือข่ายท้องถิ่น (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	เฉลี่ย	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	4	4	5	13	4.33	ดี
ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ	4	4	4	12	4	ดี
ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	4	5	14	4.66	ดีมาก
รวม	13	12	14	39	13	
มีระดับค่าเฉลี่ย	4.33	4	4.66	13	4.33	ดี
2. ภาพและตัวอักษร						
ความเหมาะสมของภาพในด้าน การสื่อความหมาย	5	4	5	14	4.66	ดีมาก
ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	5	5	15	5	ดีมาก
ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4	4	4	12	4	ดี
ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย	5	5	5	15	5	ดีมาก
รวม	19	18	19	56	18.67	
มีระดับค่าเฉลี่ย	4.75	4.5	4.75	14	4.67	ดีมาก
3. เวลา						
ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	5	4	4	13	4.33	ดี
ความเหมาะสมของเวลากับบรรยาย	4	4	4	12	4	ดี
ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด	4	4	4	12	4	ดี
รวม	13	12	12	37	12.33	
มีระดับค่าเฉลี่ย	4.33	4	4	12.33	4.11	ดี
รวมทั้งหมด	45	42	45	132	44	
จากทุกเรื่องที่ประเมิน มีระดับค่าเฉลี่ย	4.5	4.2	4.5	13.2	4.4	ดี

ผลการประเมินเฉลี่ย จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน อยู่ใน ระดับ 4.4 (ดี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๗4 การหาประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของชั้นตอนที่ 1 โดยการนำแบบทดสอบไปใช้กับนักศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน

คนที่	แบบฝึกหัด	แบบทดสอบหลังเรียน
1 (อ่อน)	25	39
2 (ปานกลาง)	31	34
3 (เก่ง)	35	36
รวม	91	99

$$N = 3, \sum X = 91 \text{ และ } \sum F = 99$$

คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด A = 50 คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด B = 50

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{91}{3} = 30.33$$

$$\bar{F} = \frac{\sum F}{N} = \frac{99}{3} = 33.00$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าในสูตร } E_1 &= \frac{\bar{X}}{A} \times 100 \\ &= \frac{30.33}{50} \times 100 \\ &= 60.66 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าในสูตร } E_2 &= \frac{\bar{F}}{B} \times 100 \\ &= \frac{33.00}{50} \times 100 \\ &= 66.00 \end{aligned}$$

ได้ $E_1 = 60.66$ และ $E_2 = 66.00$

ตารางที่ ๗5 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของชั้นตอนที่ 2 โดยการนำแบบทดสอบไปใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน

คนที่	แบบฝึกหัด	แบบทดสอบหลังเรียน
1 (อ่อน)	30	32
2 (อ่อน)	33	34
3 (ปานกลาง)	39	39
4 (ปานกลาง)	39	40
5 (เก่ง)	42	42
6 (เก่ง)	41	42
รวม	224	229

$$N = 6, \sum X = 224 \text{ และ } \sum F = 229$$

$$\text{คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด A} = 50$$

$$\text{คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด B} = 50$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{224}{6} = 37.33$$

$$\bar{F} = \frac{\sum F}{N} = \frac{229}{6} = 38.17$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าในสูตร } E_1 &= \frac{\bar{X}}{A} \times 100 \\ &= \frac{37.33}{50} \times 100 \\ &= 74.66 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าในสูตร } E_2 &= \frac{\bar{F}}{B} \times 100 \\ &= \frac{38.17}{50} \times 100 \\ &= 76.34 \end{aligned}$$

$$\text{ได้ } E_1 = 77.66 \text{ และ } E_2 = 76.34$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๗6 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของชั้นตอนที่ 3 โดยการนำแบบทดสอบไปใช้กับนักศึกษา กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 20 คน

คนที่	แบบฝึกหัด	แบบทดสอบหลังเรียน
1	29	30
2	40	42
3	37	39
4	35	35
5	40	42
6	28	31
7	45	45
8	40	42
9	39	40
10	41	37
11	44	45
12	48	49
13	42	43
14	38	40
15	37	38
16	41	42
17	42	43
18	48	48
19	47	48
20	39	40
รวม	800	819

$$N = 20, \sum X = 800 \text{ และ } \sum F = 819$$

$$\text{คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด A} = 50$$

$$\text{คะแนนเต็ม ของแบบฝึกหัด B} = 50$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่ 2 กับกลุ่มที่ 3

จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น กับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) พร้อมกันแล้วพร้อมกันแล้ว ผู้วิจัยได้บันทึกคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 1 จากการทำแบบฝึกหัดท้ายแต่ละบทเรียน เพื่อไปคำนวณหา (E_1) และได้จัดให้ผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) จำนวนกลุ่มละ 20 คน ได้ทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบเลือกตอบขนาด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 คน โดยนำคะแนนที่ได้จากกลุ่มทดลองที่ 1 ไปคำนวณหาประสิทธิภาพ (E_2) และนำคะแนนที่ได้จากกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธี Independent Samples t-test ผลของการทำแบบทดสอบของกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 แสดงในตาราง ข 7 ดังนี้

ตาราง ข 7 (เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)

คนที่	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
1	33	30
2	35	35
3	41	33
4	42	30
5	40	37
6	43	40
7	45	45
8	45	33
9	40	32
10	38	35
11	39	39
12	32	29
13	31	30
14	34	32

ตาราง ข 7 (ต่อ) (เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)

คนที่	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
15	35	35
16	38	37
17	43	40
18	38	35
19	40	40
20	45	32

* คะแนนเต็ม 50 คะแนน

จากตารางที่ ข 7 คะแนนที่ได้เป็นคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของกลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) ที่มีความเป็นอิสระต่อกัน (two Independent Samples) คือกลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) เป็นกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ ซึ่งเห็น ได้ว่ากลุ่มทั้งสอง ไม่ได้เกี่ยวข้องกัน หรือเรียกได้ว่าเป็นอิสระต่อกัน

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) ที่เรียนตามปกติ

ตั้งสมมติฐานทางสถิติ H_0 และ H_1

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

โดยที่

μ_1 คือกลุ่มทดลองที่ 2 และ μ_2 กลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม)

H_0 คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) ต่ำกว่าหรือเท่ากับกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม)

H_1 คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม)

กำหนดระดับนัยสำคัญ

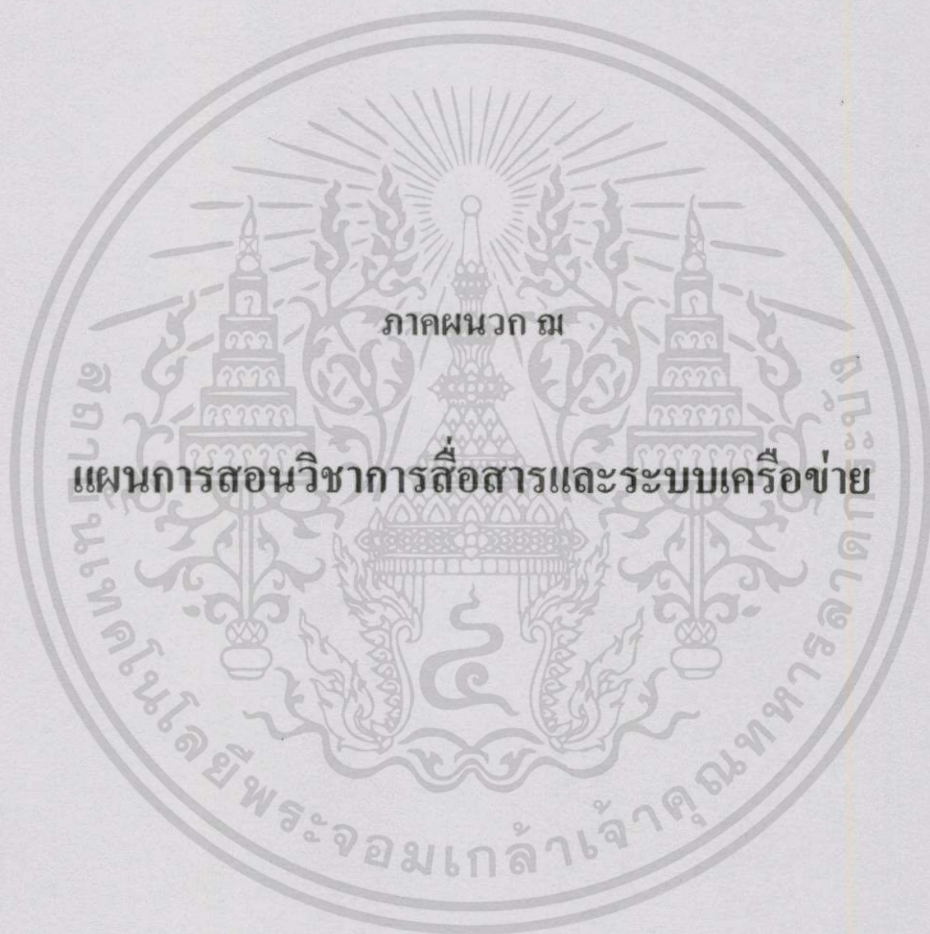
ระดับนัยสำคัญ (α) = .05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้ มีระดับความเชื่อมั่น อยู่ที่ $(1 - \alpha)100\% = 95\%$

คำนวณค่า t (Independent Samples t-test)

ผู้วิจัยได้พิจารณาจากกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ($N \leq 30$) จึงสามารถตั้งข้อตกลงได้ว่า ความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม) มีค่าเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) จึงสามารถใช้สูตร Pooled variance t-test ได้เลยโดยไม่ต้องหาค่าความแปรปรวน เพื่อเลือกใช้สูตร t-Test (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2541, 165) ดังนั้นการคำนวณหาค่า t จึงเลือกใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

สำหรับการคำนวณหาค่า t ผู้วิจัยได้ทำการคำนวณ โดยใช้โปรแกรม SPSS 7.5 เป็นโปรแกรมที่นักวิจัยนิยมใช้คำนวณหาค่าสถิติ ในการคำนวณหาค่า t โดยใช้โปรแกรม SPSS นั้น โปรแกรม SPSS จะทำการตรวจสอบความแปรปรวนของคะแนนก่อนเพื่อที่จะเลือกใช้สูตรใดซึ่งตรงกันกับวิธีการเลือกใช้สูตรหาค่า T ดังกล่าว และผลที่ได้จากโปรแกรม SPSS จะให้ผลเท่ากับการคำนวณ โดยการแทนค่าลงในสูตร ผลการคำนวณเปรียบเทียบคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มทดลอง) และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มควบคุม)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอน

รหัส 3127-2112

ชื่อวิชา การสื่อสารและระบบเครือข่าย(2-0-2)

ระดับชั้น ปวส.

สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์

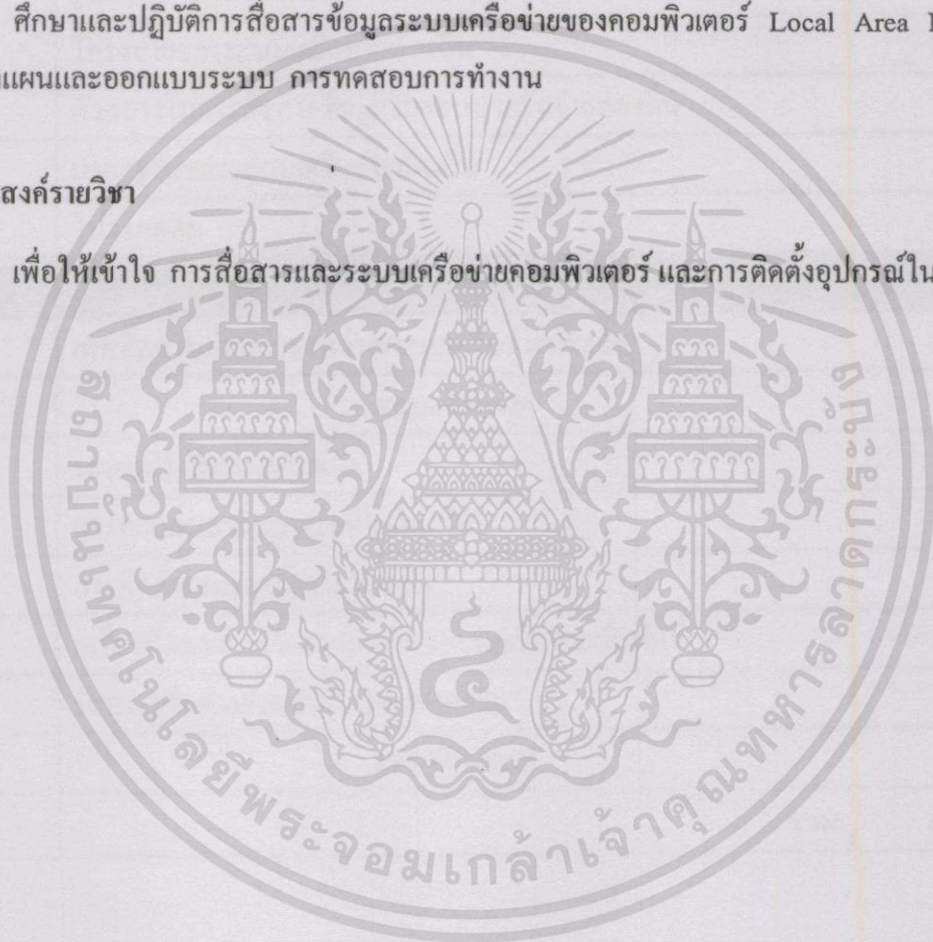
ทฤษฎีรวม 36 คาบ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการสื่อสารข้อมูลระบบเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ Local Area Network การวางแผนและออกแบบระบบ การทดสอบการทำงาน

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้เข้าใจ การสื่อสารและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และการติดตั้งอุปกรณ์ในการใช้งาน



หน่วยการสอนทฤษฎี

รหัส 3127-2112

ชื่อวิชา การสื่อสารและระบบเครือข่าย (2-0-2)

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนคาบ
1	ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	1
2	รูปแบบการสื่อสารในระบบเครือข่ายท้องถิ่น	1
3	โครงข่ายของระบบเครือข่ายท้องถิ่น	2
4	ตัวกลางในการสื่อสารข้อมูลในระบบ เครือข่ายท้องถิ่น	2
5	มาตรฐานของระบบเครือข่ายท้องถิ่น	2
6	โปรโตคอล	2
7	อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น	2
8	เทคนิคการเชื่อมต่อระหว่างระบบเครือข่ายท้องถิ่น	2
สอบกลางภาค		
9	ระบบปฏิบัติการเครือข่าย	4
10	การออกแบบระบบเครือข่ายท้องถิ่น	4
11	การติดตั้งระบบเครือข่ายท้องถิ่น	4
12	เครื่องมือและการวัดทดสอบในระบบเครือข่ายท้องถิ่น	4
13	ระบบเครือข่ายท้องถิ่นในอุตสาหกรรม	4
สอบปลายภาค		
	รวม	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 7

รหัส 3127-2112

ชื่อวิชา การสื่อสารและระบบเครือข่าย (2-0-2)

ชื่อหน่วย อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น

จำนวน 2 คาบ

หัวข้อเรื่อง

หน่วยที่ 7 ประกอบด้วยหัวข้อเรื่องต่อไปนี้

1. เน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ด
2. ฮับ
3. ปริ้นท์เซอร์ฟเวอร์
4. สายสัญญาณชนิดต่างๆ

จุดประสงค์การเรียนการสอน

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์ภายใน เน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ด
2. เพื่อให้เข้าใจการทำงานของฮับ
3. เพื่อให้เข้าใจการทำงานของปริ้นท์เซอร์ฟเวอร์
4. เพื่อให้เข้าใจการทำงานของสายสัญญาณชนิดต่างๆ ได้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของเน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ดได้
2. จำแนกประเภทของเน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟซการ์ดได้
3. บอกหน้าที่ของฮับได้
4. อธิบายการใช้งานของฮับได้
5. อธิบายการใช้งานปริ้นท์เซอร์ฟเวอร์ได้
6. เลือกสายสัญญาณชนิดต่างๆ ไปใช้งานได้

ประวัติผู้วิจัย

- ชื่อ - สกุล : นางสาวภาวดี ปองนาน
- วัน/เดือน/ปีเกิด : 4 กุมภาพันธ์ 2519
- การศึกษา : ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต(วิทยาการคอมพิวเตอร์)
สถาบันราชภัฏนครราชสีมา ปีการศึกษา 2540
- ประวัติการทำงาน : บรรจุเข้ารับราชการ กรมการจัดหางาน กระทรวงแรงงาน
และสวัสดิการสังคม ปี พ.ศ. 2541 ตำแหน่ง นักวิชาการ
คอมพิวเตอร์ 3 สำนักงานบริหารแรงงานไทยไปต่างประเทศ
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง นักวิชาการแรงงาน 4 กองส่งเสริมการ
มีงานทำ ปฏิบัติราชการ โครงการพัฒนาระบบการแนะแนวอาชีพ
ณ สำนักงานจัดหางานจังหวัดชลบุรี
