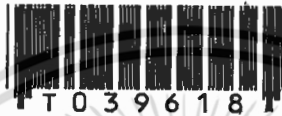


สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION VIA THE INTERNET ON
INTRODUCTION TO COMPUTER NETWORK TECHNOLOGY



นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา
NUALWAN TIPSUMONTHA



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974 - 648 - 094 - 4

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 39618
วัน, เดือน, ปี..... 8 ส.ย. 2544

สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการรศกษาเท่านั้น ใม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สงวนลิขสิทธิ์ให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
b.....
i.....

**COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION VIA THE INTERNET ON
INTRODUCTION TO COMPUTER NETWORK TECHNOLOGY**



**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 - 094 - 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2001

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

นักศึกษา

นवलวรรณ ทิพย์สุมณฑา

รหัสประจำตัว

41064565

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิตสาขารัฐศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีศึกษา

พ.ศ.

2544

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

ดร.จันทร์บุรณีย์ สถิตวิริยวงศ์

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ลงทะเบียนในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดำเนินการคัดเลือกเนื้อหาให้มีความครอบคลุมจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ตอน คือ ตอนที่ 1 ความรู้ทั่วไป ตอนที่ 2 หลักการสื่อสารเบื้องต้น ตอนที่ 3 อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์ ตอนที่ 4 สถาปัตยกรรมเครือข่าย ตอนที่ 5 คำศัพท์ความรู้ทางเทคโนโลยี โดยสร้างแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยนำบทเรียนเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมได้ตรวจสอบบทเรียน เพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงก่อนการนำบทเรียนมาทดลองครั้งที่ 1 กับนักศึกษา จำนวน 3 คน และทดลองครั้งที่ 2 กับนักศึกษา จำนวน 6 คน และนำผลการทดลองทั้ง 2 ครั้งมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้บทเรียนที่มีความสมบูรณ์ โดยนำมาทดลองหาประสิทธิภาพกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ที่สร้างและพัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพ 83.50/82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Computer Assisted Instruction via the Internet on Introduction to Computer Network Technology
Student	Miss. Nualwan Tipsumontha
Student ID.	41064565
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	Asst.Prof.Dr.Lertlak Klinhom Dr.Chanboon Sathitwiriawong

ABSTRACT

The purpose of this research is to develop and determine efficiency of a Computer Assisted Instruction (CAI) via the Internet entitled "Introduction to Computer Network Technology". The efficiency test of the lesson is conducted based on efficiency criteria of 80/80.

The sampling groups were from First Instance Diploma students of Business Administration in Computer at Eastern College of Technology (E. Tech), Chonburi.

Development of CAI on the Internet started from the selection of lesson content. In this study, the lessons were divided into five parts, including between-lesson tests and after-lesson test. The program was first tested twice by three and six students accordingly. The complete program was finally tested with the sampling group of 30 students.

According to the result, research revealed that CAI on the Internet in the lesson of Introduction to Computer Network Technology met the efficiency of 83.50/82.75 level of criterial standard, which was higher than the established criteria of 80/80 and responded to the hypothesis.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดีจาก รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม และ ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิรวงศ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม รวมทั้งอาจารย์ผู้เข้าร่วมเป็นกรรมการสอบ คือ ผศ.โอวาท พูลศิริ และ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด โดยได้รับความเมตตาและความกรุณาจากท่านคณาจารย์ที่ได้เสียสละเวลาให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาด้วยดีตลอดมา จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ดร.ประจวบ วานิชชัชวาล ผศ.บรรจง ปิยะธำรง และอาจารย์โอฬาร วงศ์วิรัตน์ ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำในการผลิตสื่อจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ดร.โชติพัทธ์ ภรณ์วลัย อาจารย์อัครินทร์ คุณกิตติ และอาจารย์อานัด ทรงฉลาด ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำในการวิเคราะห์เนื้อหาจนสามารถนำมาผลิตสื่อเป็นผลสำเร็จ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ใช้สถานที่และกลุ่มนักศึกษา เพื่อเก็บผลการทดลองในงานวิจัยนี้ และ ครู-อาจารย์แผนกคอมพิวเตอร์ ภาควิชาบริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี ที่อำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ แนะนำและให้การต้อนรับเป็นอย่างดี จนสามารถประสบความสำเร็จในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจและให้คำแนะนำในการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบพระคุณอาจารย์ยุทธนา สุวรรณลักษณ์ ที่ให้การช่วยเหลือติดต่อสถานที่ทำการเก็บข้อมูลและคำแนะนำที่ดีตลอดมาจนทำให้ประสบผลสำเร็จในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ นายอำพล ทิพย์สุมณฑา นางลักขณา ทิพย์สุมณฑา ที่ นื่อง และบุคคลในครอบครัวที่รักยิ่งทุกคน ที่ท่านคอยอยู่เป็นขวัญและกำลังใจที่ดีตลอดมา รวมทั้งให้การสนับสนุนในการศึกษาจนประสบความสำเร็จดังที่ตั้งใจไว้ทุกประการ

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะสามารถนำไปพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นได้ในโอกาสต่อไป

นवलวรรณ ทิพย์สุมณฑา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 หลักสูตรวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	8
2.2 การศึกษาทางไกล.....	11
2.3 บทบาทเทคโนโลยีการศึกษา.....	16
2.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์.....	19
2.5 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	21
2.6 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา.....	30
2.7 ความหมายของเว็ลด์ไวด์เว็บ.....	33
2.8 ภาษาคอมพิวเตอร์.....	34
2.9 ความหมายและความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	38
2.10 อินเทอร์เน็ตกับโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (อี.เทค).....	50
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา V และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	55
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	55
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55
3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บข้อมูล.....	62
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	63
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินการสอนด้านเนื้อหา.....	67
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ.....	69
4.3 การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ.....	71
4.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	72
บทที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ.....	74
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	74
5.2 สมมุติฐานของการวิจัย.....	74
5.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	74
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	75
5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	76
5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
5.7 สรุปผลการวิจัย.....	77
5.8 อภิปรายผลการวิจัย.....	78
5.9 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	80
5.10 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	80
บรรณานุกรม.....	81

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	89
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	90
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิต.....	98
ภาคผนวก ค จุดประสงค์ของบทเรียน.....	100
ภาคผนวก ง แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม.....	102
ภาคผนวก จ แบบประเมินสื่อด้านเนื้อหา.....	114
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินสื่อด้านการผลิต.....	117
ภาคผนวก ช รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	120
ภาคผนวก ซ เอกสารประกอบการเรียน.....	127
ภาคผนวก ฅ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล.....	146
ภาคผนวก ฎ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียน และหลังเรียน.....	170
ประวัติผู้เขียน.....	179

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่	
2.1	โครงการสอนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3204-2004.....9
2.2	แสดงประสิทธิภาพของสื่อชนิดต่างๆ43
3.1	แสดงเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น.....61
4.1	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพด้านเนื้อหา ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน.....68
4.2	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพด้านสื่อ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อ จำนวน 3 คน.....70
4.3	แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน.....72
4.4	แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน.....73
ช.1	แสดงค่าดัชนีความยากของแบบทดสอบ (p) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (p.q) และดัชนีความสอดคล้องของ แบบทดสอบ (IOC).....121
ช.2	แสดงคะแนนในการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E1/E2).....124
ช.3	แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน.....126

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

2.1 การแสดงรหัสสีบคั้นยูอาร์แอลของระบบเว็ลคไวด์เว็บ.....	33
2.2 แพนคังแสดงการพัฒนากองภษาHTML.....	35
2.3 แสดงโครงสร้งค้สั่งของโปรแกรมHTML.....	36
2.4 คังแสดงการคอมไฟล์โปรแกรมจาวาเพื่อสร้งจาวาแอปเพล็ค.....	37
2.5 แสดงตัวอย่างการแทรกจาวาแอปเพล็คลงในไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล.....	37
2.6 แสดงบทเร็ยนคอมพิวเคอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรง.....	44
2.7 แสดงตัวอย่างบทเร็ยนคอมพิวเคอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรง.....	44
2.8 ภาพแสดงถึงควมสัมพันธ์ของคานการรับรู้แสดง/พล้งงานแสดง.....	48
3.1 การแสดงขั่นตอนการสร้งบทเร็ยนคอมพิวเคอร์ช่วยสอน วิซาระบบเคร็ือข่ายคอมพิวเคอร์.....	58
3.2 แพนคังแสดงขั่นตอนการสร้งแบบทดสอบ.....	60
ซ.1 องค้ประกอบการสื่อสารข้อมูล.....	130
ซ.2 การเชื่อมต่อกอมพิวเคอร์แบบต่างๆ.....	131
ซ.3 รูปแบบของการส่งสัญญานข้อมูล.....	133
ซ.4 สัญญาณไฟฟ้าอะนาล็อก.....	134
ซ.5 สัญญาณไฟฟ้าดิจิตอล.....	135
ซ.6 การเชื่อมโยงแบบจุดต่อจุด.....	137

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วัตถุประสงค์ของการศึกษานั้น ต้องการให้มนุษย์เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดีเพิ่มคุณภาพชีวิตโดยมีกระบวนการสร้างสมและถ่ายทอดความรู้ มุ่งให้บุคคล และสังคม มีความสุขและเข้าใจกันในทางที่ดี โดยไม่จำเป็นต้องไปโรงเรียนแต่สามารถศึกษาได้ตลอดเวลา การศึกษาได้ขยายตัวออกไปอย่างกว้างขวาง ทั้งแบบตายตัวและแบบยืดหยุ่นได้ เป็นการศึกษาเพื่อทุกคนในสังคม

การจัดการศึกษาของประเทศไทยในปัจจุบัน มีการพัฒนารูปแบบที่แตกต่างกับการจัดการศึกษาในสมัยก่อน โดยแต่ละสถาบันการศึกษาได้จัดรูปแบบของการศึกษาแตกต่างกันออกไป มีการคิดค้นประดิษฐ์อุปกรณ์ หรือสื่อที่จะนำมาช่วยในการเรียนการสอน เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนมากขึ้นและให้เกิดความรู้สามารถนำไปใช้งานได้จริง มิได้เรียนเพื่อหวังคะแนนหรือปริญญาบัตรเพียงอย่างเดียว ขณะนี้วงการศึกษไทยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ ของการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ในการศึกษามากขึ้น เพื่อลดปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ในการเรียนการสอน เช่น ปัญหาขาดแคลนด้านสื่อการเรียนการสอน ปัญหาการขาดแคลนด้านครู-อาจารย์ ปัญหาค่าใช้จ่ายในการศึกษา ปัญหาด้านการเดินทางของผู้เรียน

ในระดับอุดมศึกษา ที่จัดให้เป็นรูปวิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบัน อาจจัดสื่อการเรียนการสอนในลักษณะต่างๆ โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมานั่งเรียนในชั้นหรือในสถาบันก็ได้ ซึ่งรัฐมุ่งให้พัฒนาด้านสติปัญญาและความคิด เพื่อความก้าวหน้าทางวิชาการรวมถึงการสร้างสรรค์กำลังคนในระดับวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง เพื่อพัฒนาประเทศและให้สอดคล้องกับตลาดแรงงาน ตามนโยบายของการศึกษาตลอดชีวิตต้องมีการเปิดโอกาสทางการศึกษา มีแรงจูงใจและเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน จึงต้องมีการจัดการศึกษาทั้งในระบบโรงเรียน (Formal Education) การศึกษานอกระบบโรงเรียน (Non Formal Education) และการศึกษาไม่เป็นทางการ (Informal Education) โดยมีความยืดหยุ่นในด้านของเนื้อหา วัสดุอุปกรณ์ เทคนิคในการเรียนรู้ และระยะเวลา เป็นกรนำเทคโนโลยีสมัยใหม่และความรู้ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในการทำให้เกิดการเรียนรู้ (กมลพรธม ทองพูล. 2540 : 3-6)

เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เข้ามามีบทบาทต่อการศึกษาของประเทศไทยเพิ่มมากขึ้นในความหมายของ “สารสนเทศ” (Information) คือ ข้อมูลที่ผ่านการประมวลหรือแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายสำคัญ คุณค่าและประโยชน์ต่อมนุษย์ เทคโนโลยีสารสนเทศได้ส่งผลกระทบต่อชีวิตมนุษย์ในด้านความรู้ อาชีพ องค์กร และสังคม มนุษย์มีการติดต่อสื่อสารข้อมูลต่างๆ อย่างไม่จำกัดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวดเร็วและกว้างขวางมากขึ้นเสมือนเป็นการย่อโลกให้เล็กลงได้ ในการสื่อสารที่รวดเร็วนี้สามารถทำได้โดยการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) เข้ามาช่วยในการติดต่อสื่อสารเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลอื่นๆ ทั่วโลก ซึ่งสามารถทำการสืบค้นข้อมูลผ่านโปรแกรมต่างๆ เช่น โปรแกรมเวส (Wais) โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) โปรแกรม (Lynx) โปรแกรม (Gopher) เป็นต้น ทำให้มีการนำเครือข่ายต่างๆ มาใช้ในด้านการศึกษาเพิ่มมากขึ้น เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet Network) เครือข่ายการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (Distance Education Satellite Network) เครือข่ายสารสนเทศ (Information Network) เมื่อโลกปัจจุบันมีการแข่งขันทางเทคโนโลยีกันมากความก้าวหน้าของการศึกษาก็ต้องพัฒนาและก้าวไปให้ทันต่อโลกเทคโนโลยีด้วยเช่นกัน การศึกษาไทยต้องเผชิญกับสิ่งท้าทายมากมาย หากไม่สามารถเข้าใจและปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและลึกซึ้งได้แล้วจะทำให้การศึกษาของไทยล้าหลังไม่ทันต่อสังคม จึงต้องมีการเตรียมระบบการศึกษาให้สนองต่อการเปลี่ยนแปลง การที่เทคโนโลยีทางด้านการศึกษาสามารถก้าวทันโลกได้นั้นต้องมีการเตรียมงานทั้งในปัจจุบันและอนาคต ตามที่ โซติ ชิตรานนท์ (อ้างในบุญกร จักรสมศักดิ์. 2538:1) กล่าวว่า การปฏิบัติทางการสื่อสารเมื่อปลายทศวรรษ 1980 ส่งผลอย่างรุนแรงและหนักหน่วงต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ทั้งในด้านการเมือง เศรษฐกิจและสังคม ความล้ำยุคของการสื่อสารในระบบเส้นใยแก้วนำแสงและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมโยงทุกพรมแดนของโลกให้เป็นหนึ่งเดียว ซึ่งรวมทั้งประเทศไทย ที่เข้าสู่กระแสแห่งการปฏิบัติการทางสื่อสารในต้นทศวรรษ 1990 โดยการยิงผ่านดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร “ไทยคม” เป็นดวงแรกที่คาดว่าจะมีผลต่อการพัฒนาด้านการสื่อสารและการศึกษาไทย

จากแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 ที่มุ่ง “พัฒนาทรัพยากรมนุษย์” โดยการเอาคนเป็นศูนย์กลางในการพัฒนา ให้มีความมั่นคงในชีวิตและร่างกายเป็นการเสริมสร้างศักยภาพ มีการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยมีการเพิ่มคุณภาพการศึกษาทุกระดับ จัดให้มีกลไกประกันคุณภาพการศึกษาพร้อมทั้งพัฒนาหลักสูตรให้ได้มาตรฐาน และจัดให้มีการสอบวัดผลวิชาพื้นฐานสำคัญๆ เพราะการศึกษาไม่ใช่แค่หวังปริญญาเพียงอย่างเดียวแต่เป็นการศึกษาตลอดชีวิต โดยให้ผู้เรียนได้ความรู้ คุณธรรม ความรู้ทักษะและมีความคิดริเริ่ม ซึ่งครู-อาจารย์ควรทำหน้าที่ในการติดตามหาความรู้ใหม่ๆ ปรับปรุงเนื้อหาสาระวิชาและกระบวนการเรียนรู้ในวิชาสำคัญๆ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาและคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นนโยบายเร่งด่วน ภาครัฐได้สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีการสอนทางไกล เพื่อบรรเทาปัญหาการขาดแคลนอาจารย์ และสนับสนุนการกระจายโอกาสทางการศึกษาระดับอุดมศึกษาไปสู่ภูมิภาคอย่างมีคุณภาพตามความพร้อมของแต่ละสถาบันการศึกษา เพิ่มความคล่องตัวและเปิดโอกาสให้ครอบครัว ชุมชน และท้องถิ่น เข้ามามีบทบาทในการบริหารจัดการศึกษาได้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งในกระบวนการความคิดและการปฏิบัติที่ทุกฝ่ายเข้ามาเรียนรู้ร่วมกัน ทำงานด้วยกันและติดตามประเมินผลร่วมกัน จึงใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาพัฒนาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างคุณภาพ ประสิทธิภาพ เพิ่มทักษะและความรู้ความสามารถของคน

ประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1977 นับเป็นการนำไปสู่การปฏิวัติในการใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในวงการศึกษาศาสนา สถาบันการศึกษาในระดับโรงเรียนทั้งระดับประถม มัธยม และมหาวิทยาลัยก็ได้มีการนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้กันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเป็นเครื่องที่มีขนาดเล็กและราคาไม่สูงเกินไปนักที่สถาบันการศึกษาต่างๆ จะซื้อมาใช้ได้ การนำคอมพิวเตอร์ซึ่งนับว่าเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งมาใช้ในวงการศึกษา นั้น สามารถใช้ได้ทั้งในด้านการบริหารและใช้ได้ในด้านการเรียนการสอนที่เรียกว่า “การสอนใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน” (Computer-Based Instruction : CBI) คือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการสอนเพื่อให้มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมบทเรียน การสอนใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การสอนใช้คอมพิวเตอร์จัดการ (CMI) และ การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) (กิตานันท์ มลิทอง. 2540 : 223)

การเรียนรู้ใดๆ ต้องมีการพัฒนารูปแบบให้ใหม่และทันสมัยอยู่เสมอ หากหยุดการพัฒนาและคงรูปแบบเดิมไว้นานจนเกินไป ผู้เรียนจะเกิดความเบื่อหน่ายและลดความสนใจลง จึงควรมีการพัฒนาบทเรียนให้น่าสนใจอยู่เสมอ และสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถทบทวนหรือศึกษาได้ด้วยตนเอง ใช้เวลาในการเรียนน้อย บทเรียนมีความน่าสนใจทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจและอยากเรียนรู้มากขึ้น และประโยชน์สูงสุดในการเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้คือการสร้างแรงจูงใจในการเรียนได้สูงกว่าวิธีการเรียนด้วยสื่อแบบอื่น เนื่องจากมีวิธีการหลากหลายในการนำเสนอ และเสริมสร้างการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลได้โดยไม่มีขอบเขตจำกัดในเรื่องเวลา และสถานที่

จากที่ผ่านมาในการเรียนคอมพิวเตอร์ทั่วไป สถาบันการศึกษาจะจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการพิมพ์เอกสาร (word processing) ซึ่งเป็นความต้องการให้เอกสารที่ได้มีความสวยงาม ถูกต้อง รวดเร็วและสะดวกเท่านั้น แต่คอมพิวเตอร์ยังมีประโยชน์มากมายกว่านั้น หากแต่เราต้องศึกษาให้ลึกกลงไปถึงระบบการทำงานที่แท้จริง จากการเก็บข้อมูล การขนส่งข้อมูล และการประมวลผลข้อมูลเริ่มมีมากขึ้น การรวมกันของคอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารทำให้มีการจัดระบบคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นหน่วยงานต่างๆ ต้องการให้งานมีความต่อเนื่องและรวดเร็ว ข้อมูลจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการส่งให้กับหน่วยงานภายในองค์กร และระหว่างองค์กร ด้วยเหตุนี้จึงมีการนำระบบเครือข่ายมาใช้กันและเริ่มแพร่หลายอย่างรวดเร็ว

โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อ.itech) กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นอีกสถาบันการศึกษาหนึ่งที่สนับสนุนให้มีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และได้ส่งเสริมให้มีการพัฒนาการเรียนรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ให้กับผู้เรียน จึงได้บรรจุบทเรียนเรื่องระบบเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออยู่ในพื้นที่ให้บริการจะไม่มีการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าไปในหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส) พุทธศักราช 2540 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ กรมอาชีวศึกษา คือรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (รหัสวิชา 3204-2004) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โครงสร้างของระบบเครือข่าย สามารถประยุกต์และใช้ประโยชน์จากระบบเครือข่ายได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาวิชาในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 (ปวส.2540) กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มาเป็นกรอบแนวคิดในการทำวิจัย

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) เป็นสื่อเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันทีซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมบทเรียนรูปแบบต่างๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบด้วย ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนไม่รู้สึกลำบากเบื่อหน่าย การสร้างโปรแกรมบทเรียนในการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยนั้น ได้อาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป (กิดานันท์ มลิทอง. 2540 : 228-229)

จากประโยชน์อันทรงคุณค่าดังกล่าว จึงได้นำมาเป็นแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อลดปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น ลดปัญหาการเผชิญหน้าระหว่างผู้สอนและผู้เรียน การเข้าชั้นเรียนไม่ทัน ความไม่เข้าใจในบทเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ทุกเวลา หากไม่เข้าใจก็สามารถส่งอีเมลล์สอบถามความคิดเห็นหรือข้อข้องใจระหว่างกลุ่มเพื่อนที่เรียนด้วยกันหรือกับผู้สอนได้โดยตรง เป็นต้น

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ ชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ที่เรียนวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Technology) โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียง (อี.เทค) จำนวน 59 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ ชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ที่เรียนวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Technology) โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียง (อี.เทค) จำนวน 30 คน

1.5.2. ตัวแปรที่ศึกษา คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต

1.5.3. เนื้อหาวิชา

เป็นเนื้อหาวิชาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียง (อี.เทค)

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในงานวิจัยเรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล หมายถึง บทเรียนโปรแกรมสำเร็จรูปที่เสนอเนื้อหาความรู้ในส่วนย่อยของวิชา เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Technology) ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ตามลำดับที่จัดไว้โดยจะมีการเสริมแรงไว้ให้ตลอดเวลา หากผู้เรียนเข้ามาถึงแบบทดสอบแล้วได้ตอบคำถามถูกต้องจะผ่านไปยังข้อต่อไปได้ แต่ถ้าทำผิดผู้เรียนสามารถกลับไปทบทวนเนื้อหาได้ตามที่โปรแกรมแจ้งไว้ให้แล้วจะผ่านไปข้อต่อไปได้

1.6.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนำผลทางการเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียง (อี.เทค) จากเนื้อหาภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคบริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียง (อี.เทค) ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคบริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียง (อี.เทค) ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ หลังจากที่ได้เรียนได้เรียนเนื้อหาจากรายวิชาเรียน การสื่อสารข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของระบบเครือข่ายที่จำเป็นจากบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6.4 อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายที่มีการเชื่อมโยงกันทั่วโลกเพื่อส่ง-รับข้อมูลหรือข่าวสาร สื่อสารกันได้โดยใช้โปรโตคอลแบบทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) ผ่านสายโทรศัพท์และโมเด็ม ซึ่งทำให้คอมพิวเตอร์ต่างชนิดกันเมื่อนำมาใช้ในเครือข่ายแล้วสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้

1.6.5 นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคบริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียง (อี.เทค)

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิเคราะห์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ที่มีประสิทธิภาพ

1.7.2 ส่งเสริมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกิดแรงดึงดูดความสนใจ กระตุ้นการเรียนรู้ เกิดความเพลิดเพลิน และไม่สร้างความเบื่อหน่ายต่อผู้เรียนด้วยการนำระบบสื่อประสม (Multimedia) มาใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ เพื่อให้เกิดภาพ เสียง และสัญลักษณ์ที่สามารถส่งเสริมความเข้าใจให้มากขึ้นและรวดเร็ว

1.7.3 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อให้ผู้เรียนซึ่งไม่ได้อยู่ในสถานที่เดียวกับผู้สอน สามารถประเมินตนเองได้จากการทำแบบทดสอบได้ระบบการสอนเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาแล้ว

1.7.4 เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยนักศึกษาสามารถทำการทบทวนบทเรียนหรือทดสอบความรู้ของตนเองได้ทุกที่ ที่มีการใช้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1.7.5 เป็นแนวทางในการนำสื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในวงการศึกษาของประเทศไทย และทันต่อเทคโนโลยีในยุคโลกาภิวัตน์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาและสาระสำคัญไว้ดังนี้ คือ

- 2.1 หลักสูตรวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2.2 การศึกษาทางไกล
- 2.3 บทบาทเทคโนโลยีการศึกษา
- 2.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์
- 2.5 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
- 2.6 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา
- 2.7 ความหมายของเว็ลด์ไวด์เว็บ
- 2.8 ภาษาคอมพิวเตอร์
- 2.9 ความหมายและความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.10 อินเทอร์เน็ตกับ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค)
- 1.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3204 - 2004

กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2540) ได้กำหนดให้ วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) เป็นหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ อยู่ในหมวดวิชาชีพเป็นวิชาชีพเฉพาะ ซึ่งได้แบ่งการเรียนการสอนออกเป็น (2-2-3) ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 2 คาบ จำนวน 3 หน่วยกิต โดยทำการเรียนการสอน 4 คาบต่อสัปดาห์ รวมทั้งหมด 78 คาบต่อ 1 ภาคการศึกษา

2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถประยุกต์และใช้ประโยชน์จากระบบเครือข่ายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประเภทของเครือข่าย มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย การใช้ระบบปฏิบัติการเครือข่าย การรับ-ส่งข้อมูลในเครือข่าย การบริหารเครือข่าย ระบบอินเทอร์เน็ต

2.1.3 การแบ่งหน่วยการเรียนรู้การสอน

การแบ่งหน่วยการเรียนรู้การสอน สามารถแบ่งได้ดังนี้

หน่วยที่ 1 บทที่ 1 พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

หน่วยที่ 2 บทที่ 2 ฟิสิกส์เลเยอร์ (Physical Layer)

หน่วยที่ 3 บทที่ 3 มีเดียมแอกเซสซับเลเยอร์ (Medium Access Sublayer)

หน่วยที่ 4 บทที่ 4 ดาต้าลิงก์เลเยอร์ (DataLink Layer)

หน่วยที่ 5 บทที่ 5 เน็ตเวิร์คเลเยอร์ (Network Layer)

จากการแบ่งหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 5 หน่วย ที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตร ได้นำเนื้อหาแต่ละหน่วยมาแบ่งออกเป็นโครงการสอนแต่ละสัปดาห์ได้ทั้งหมด 18 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็นการเรียนการสอน 16 สัปดาห์ และ การทดสอบกลางภาค/ปลายภาค 2 สัปดาห์

ตารางที่ 2.1 โครงการสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004)

สัปดาห์	รายการสอน	จำนวนคาบ
1	<p>พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none"> - จุดมุ่งหมายของเน็ตเวิร์ค - โครงสร้างของเน็ตเวิร์ค - สถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์ค - แบบจำลองของOSI - การบริการ 	4
2	<ul style="list-style-type: none"> - การทำให้เน็ตเวิร์คเป็นมาตรฐาน - ตัวอย่างของเน็ตเวิร์ค - ทฤษฎีพื้นฐานของสำหรับการสื่อสารข้อมูล - ตัวกลางที่ใช้ในการส่งข้อมูล 	4

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับ	รายการสอน	จำนวนคาบ
3	- การส่งสัญญาณแบบอนาล็อก - การส่งสัญญาณแบบดิจิทัล - ระบบการส่งสัญญาณแบบสลับสาย - ISDN ดิจิตอลเน็ตเวิร์ก - การจัดการเทอร์มินัล	4
4	- เน็ตเวิร์กระดับท้องถิ่นและระดับเมือง - โพรโทคอลแบบโอเอสไอ - โพรโทคอลของแลน	4
5	- มาตรฐาน IEEE802 สำหรับแลน	4
6	- เครือข่ายใยแก้ว Fiber optic Network	4
7	- โครงข่ายดาวเทียม Satellite Network	4
8	- โครงข่ายวิทยุ Packet Radio	4
9	ทดสอบกลางภาคเรียน	4
10	- ตัวอย่างของการใช้ MAC Sublayer	4
11	- การออกแบบ Data Link Layer - การตรวจสอบความผิดพลาด และการแก้ไข	4
12	- โพรโทคอลแบบต่างๆ ที่ใช้ใน Data Link Layer - โพรโทคอลเลื่อนหน้าต่างต่างๆ Sliding Windows Protocol	4
13	- ประสิทธิภาพของโปรโตคอล Protocol Performance - การกำหนดคุณลักษณะโปรโตคอลและการพิสูจน์	4
14	- ตัวอย่างการใช้งาน Data Link Layer - ประเด็นต่างๆ ในการออกแบบ Network Layer	4
15	- อัลกอริทึมสำหรับการหาเส้นทาง Routing Algorithms	4
16	- อัลกอริทึมสำหรับควบคุมความแออัด Congestion Control	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับ	รายการสอน	จำนวนคาบ
17	- การต่อระหว่างเน็ตเวิร์ค Internetworking	4
18	ทดสอบปลายภาคเรียน	4
	รวมคาบ	72

ซึ่งผู้วิจัยได้นำเนื้อหาของบทเรียนที่ 1 เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล มาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ส่วน คือ

- จุดมุ่งหมายของเน็ตเวิร์ค
- โครงสร้างของเน็ตเวิร์ค
- สถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์ค
- แบบจำลองของ OSI
- การบริการ

จุดประสงค์ทั่วไป

1. ให้นักศึกษาเข้าใจความหมายและประวัติความเป็นมารวมทั้งวิวัฒนาการของระบบเน็ตเวิร์ค
2. ให้นักศึกษาเข้าใจสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์ค

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาบอกประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของระบบเน็ตเวิร์คได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาอธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์คได้
3. นักศึกษาสามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์คได้
4. นักศึกษาสามารถบอกลักษณะแบบจำลองของ OSI ได้

2.2 การศึกษาทางไกล

Holmberg (1989 : 127) ได้ให้ความหมายของการศึกษาทางไกลว่า หมายถึง การศึกษาที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่ได้มาเรียนหรือสอนกันซึ่งๆ หน้า แต่เป็นการจัดโดยใช้ระบบการสื่อสารแบบสองทาง ถึงแม้ว่าผู้เรียนและผู้สอนจะไม่อยู่ในห้องเดียวกันก็ตาม การเรียนการสอนทางไกลเป็นวิธีการสอนอันเนื่องมาจากการแยกอยู่ห่างกันของผู้เรียนและผู้สอน การปฏิสัมพันธ์ดำเนินการผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ คอมพิวเตอร์ และเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนในชั้นเรียนที่มีการสอนตามปกติได้ กิจกรรมการเรียนที่จัดให้มีนี้จะมีการผสมผสานวิธีการที่สัมพันธ์กับทรัพยากรการกำหนดให้มีระบบการจัดส่งสื่อการสอนและมีการวางแผนการดำเนินการรูปแบบของทรัพยากรประกอบด้วย เอกสารสิ่งพิมพ์โสตทัศนูปกรณ์ สื่อคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกใช้สื่อเฉพาะคนหรือเฉพาะกลุ่มได้ ส่วนระบบการจัดส่งสื่อนั้นก็มีการใช้เทคโนโลยีนานาชนิด สำหรับระบบบริหารก็มีการจัดตั้งสถาบันการศึกษาทางไกลขึ้น เพื่อรับผิดชอบจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

วิจิตร ศรีส��น และคณะ (2534 : 7-8) ได้แบ่งการศึกษาทางไกลตามลักษณะเฉพาะที่สำคัญ ไว้ดังนี้

1. การเรียนการสอนทางไกล เป็นรูปแบบการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ห่างไกลกัน มีโอกาสพบปะหรือได้รับความรู้จากผู้สอนโดยตรงต่อนาน้อยกว่าการศึกษาตามระบบปกติ การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนนอกจากจะกระทำโดยผ่านสื่อต่างๆ แล้ว การติดต่อสื่อสารโดยตรงจะเป็นไปในรูปของกาเขียนจดหมายโต้ตอบกัน มากกว่าการพบกันแบบเผชิญหน้า

2. การเรียนการสอนทางไกล เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน ผู้เรียนสามารถเลือกวิชาเรียนและเวลาเรียน ได้อย่างอิสระตามที่ตนเองเห็นสมควร สามารถกำหนดสถานที่เรียนของตนเอง ควบคุมการเรียนด้วยตนเอง เป็นวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อที่สถาบันการศึกษาจัดบริการ รวมทั้งสื่อเสริมในลักษณะอื่นๆ ที่ผู้เรียนจะหาได้เอง

3. การเรียนการสอนทางไกล จะใช้สื่อทางเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการบริหารและบริการ ส่วนใหญ่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก โดยจัดส่งให้ผู้เรียนทางไปรษณีย์ สื่อเสริมจัดไว้ในหลายรูปแบบมีทั้งรายการวิทยุกระจายเสียง และรายการวิทยุโทรทัศน์ เทปเสียงประกอบชุดวิชา และวีดิทัศน์ประกอบชุดวิชา สิ่งใดที่มีได้จัดส่งแก่ผู้เรียนโดยตรง สถาบันการศึกษาจะจัดไว้ตามศูนย์การศึกษาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสรับฟัง หรือรับชม โดยอาจให้บริการยืมได้ นอกจากนี้สื่อดังกล่าวแล้ว สถาบันศึกษาที่เปิดสอนทางไกลยังมีสื่อเสริมที่สำคัญอีก เช่น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อคอมพิวเตอร์ และสื่อการสอนทางโทรทัศน์ เป็นต้น

4. การเรียนการสอนทางไกล ดำเนินงานและควบคุมคุณภาพในรูปองค์กรคณะบุคคล โดยได้รับการยอมรับว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบและวิธีการจัดการศึกษาในประเทศต่างๆ มากยิ่งขึ้น เพราะการจัดการเรียนการสอนตลอดจนการให้บริการการศึกษาแก่ผู้เรียน ได้มากกว่าและประหยัดกว่าโดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องสัดส่วนของครูต่อนักเรียนและอาคารสถานที่ ในส่วนคุณภาพนั้นผู้รับผิดชอบจัดการศึกษาทุกคนมุ่งหวังให้การศึกษาที่ตนจัดบรรจุมุ่งหมาย และมาตรฐานที่รัฐตั้งไว้ การศึกษาทางไกลได้มีการสร้างระบบและองค์กรขึ้นมารับผิดชอบในการพัฒนาหลักสูตรและผลิตเอกสารการสอน ตลอดจนสื่อการสอนต่างๆ รวมทั้งการออกข้อสอบ มีองค์กรหลายองค์กรเข้ามารับผิดชอบ จึงเป็นการดำเนินงานและการควบคุมคุณภาพในรูปองค์กรคณะบุคคล ที่สามารถควบคุมและตรวจสอบได้ทุกขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเรียนการสอนทางไกล ได้จัดการศึกษาอย่างมีระบบเริ่มจากการพัฒนาหลักสูตรและผลิตเอกสาร ตลอดจนสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านเนื้อหาและด้านสื่อมีการวัด และประเมินผล มีการดำเนินงานและการผลิตผลงานที่เป็นระบบโดยควบคุมมาตรฐานและคุณภาพชัดเจน ก่อนส่งให้ผู้เรียน ผู้เรียนสามารถส่งกิจกรรมมายังสถานศึกษา ซึ่งสถาบันการศึกษาจะจัดส่งกิจกรรมของผู้เรียนไปตามระบบถึงผู้สอน เพื่อทำการตรวจตามมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาที่ได้กำหนดไว้ และจะมีการส่งผลการตรวจไปตามระบบและขั้นตอนจนถึงผู้เรียน

6. การเรียนการสอนทางไกล ใช้กระบวนการทางอุตสาหกรรมในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระไปสู่ผู้เรียนจำนวนมาก เป็นการศึกษาที่ใช้สื่อประเภทต่างๆ แทนสื่อบุคคล สื่อที่ใช้มีหลากหลายต่างกันในการเสนอเนื้อหา การสอนและการจัดการสอนเป็นการจัดบริการให้แก่ผู้เรียนจำนวนมากในเวลาเดียวกัน ดังนั้นการดำเนินงานในด้านการเตรียมและจัดส่งสื่อการศึกษา จึงต้องจัดทำในรูปของกิจกรรมทางอุตสาหกรรม มีการผลิตเป็นจำนวนมาก มีการนำเอาเทคนิคและวิธีการผลิตที่จัดเป็นระบบ และมีการดำเนินงานเป็นขั้นตอน

7. การเรียนการสอนทางไกล เน้นด้านการผลิตและจัดส่งสื่อการสอนมากกว่าการทำการสอนโดยตรง บทบาทของสถาบันการสอนในระบบทางไกลจะแตกต่างจากสถาบันที่สอนในระบบปิดซึ่งจะสอนเป็นรายบุคคล แต่การเรียนทางไกลจะสอนคนจำนวนมาก สถาบันรับผิดชอบด้านการผลิตและจัดส่งเอกสารและสื่อการศึกษา การประเมินผลการเรียนของผู้เรียน และการจัดสอนเสริมในศูนย์ภูมิภาค

8. การเรียนการสอนทางไกล จัดตั้งหน่วยงานและโครงสร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนการสอนและบริการผู้เรียน แม้ผู้เรียนและผู้สอนจะอยู่ห่างกัน ผู้เรียนก็จะได้รับการสนับสนุนจากผู้สอนในลักษณะต่างๆ ในบางกรณีมีการจัดตั้งศูนย์การศึกษาประจำท้องถิ่นหรือประจำภาคเพื่อสนับสนุนให้บริการการศึกษาด้วยการเชิญบุคคลากรท้องถิ่น หรือใช้ทรัพยากรท้องถิ่นเป็นส่วนเสริมของการจัดการศึกษา หน่วยสนับสนุนเหล่านี้จะช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละคน

9. การเรียนการสอนทางไกล จะใช้สื่อติดต่อแบบสองทางในการจัดการศึกษาทางไกล แม้การจัดการสอนจะเป็นไปโดยใช้สื่อการสอนประเภทต่างๆ แทนการสอนด้วยครูสอนโดยตรง แต่การติดต่อระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนก็มีไ้จะเป็นไปในรูปของการติดต่อทางเดียว แต่จะมีการติดต่อกันได้แบบสองทางซึ่งสถาบันการศึกษาและผู้เรียนจะติดต่อกันโดยจดหมายและโทรศัพท์ ส่วนผู้เรียนก็อาจจะติดต่อกับผู้สอนและสถาบันการศึกษาด้วยวิธีเดียวกัน ในการเรียนการสอนผู้สอนจะใช้เวลาไม่มากนักในการบรรยายเนื้อหาวิชา เพราะเนื้อหาวิชาต่างๆ ได้จัดสอนโดยใช้สื่อต่างๆ ตั้งแต่สื่อเอกสาร สื่อวิทยุกระจายเสียง สื่อวิทยุโทรทัศน์ รวมทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ แต่การสอนเสริมส่วนใหญ่จะเป็นไปในรูปแบบของการอภิปราย การแก้ปัญหา การทำงานเสริม การทดลองหรือการฝึกปฏิบัติเป็นสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชาวลิต บั้วรมย์ (2540 : 12-14) ได้ให้ความหมายของการศึกษา (Education) ว่า “การศึกษา” มีความหมายมากมายแตกต่างกันไปตามยุคและสมัย ขึ้นอยู่กับสังคมและประเทศนั้นๆ ว่ามีการตีค่าและความหมายของการศึกษาไปในแนวทางใด ถ้ามองการศึกษาในแนวกว้างจะเห็นว่าการศึกษาเข้ามามีอิทธิพลต่อชีวิตที่เราต้องศึกษาจนกว่าจะตาย โดยเข้ามามีบทบาททุกกระบวนการดำเนินชีวิตของคนตั้งแต่การเรียนรู้วัฒนธรรม ประเพณี ค่านิยม การทำงานที่มีการถ่ายทอดกันมาและอาจจะเรียนรู้ได้เองด้วย

การเปลี่ยนแปลงการศึกษาในประเทศไทยสามารถแยกได้ดังนี้

1. การปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของคน
2. การเพิ่มขีดความสามารถของประชาชน เพื่อความก้าวหน้าและความมั่นคงของ

เศรษฐกิจไทย

3. การเสริมสร้างการเรียนรู้ของชุมชน และการรวมพลังเพื่อการเรียนรู้
4. การปฏิรูปการบริหารและการจัดการการศึกษา

ซึ่งการเรียนการสอนทางไกลมีความแตกต่างจากการเรียนการสอนแบบระบบปิดคือผู้เรียนสามารถเรียนอยู่บ้านได้ เป็นการเรียนการสอนที่ไม่มีชั้นเรียน แต่อาศัยสื่อประสม เช่น สื่อทางไปรษณีย์ รวมทั้งศูนย์บริการการศึกษาหลัก โดยมุ่งให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง แต่จะมีการใช้แรงจูงใจสูงกว่าการเรียนแบบระบบปิดมีการวางแผนการเรียนและกำหนดจุดประสงค์อย่างชัดเจน

การจัดการศึกษาทางไกลในประเทศไทย ทบวงมหาวิทยาลัยได้ให้มีการสร้างเครือข่ายสารสนเทศเชื่อมต่อมหาวิทยาลัยและวิทยาเขตที่อยู่ในสังกัดทุกแห่งเข้าด้วยกัน โดยเครือข่ายสารสนเทศจะออกแบบเป็นเครือข่ายเอนกประสงค์ สามารถรองรับการทำงานได้ทั้ง เคต้า ภาพ เสียง และอื่นๆ พร้อมกันได้ โดยจัดให้มีเครือข่ายในโครงการดังนี้

1. การเรียนการสอนทางไกล เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนอาจารย์ผู้สอน โดยผู้เรียนและผู้สอนสามารถโต้ตอบกันได้ 2 ทางทันที ทั้งภาพและเสียงซึ่งใช้เทคโนโลยี VOS (Video Conference System) เป็นหลัก
2. อินเทอร์เน็ต (Internet) เพื่อให้ นักศึกษาและอาจารย์ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการศึกษา และทำวิจัย
3. ห้องสมุด (ใช้เครือข่าย Internet) เป็นโครงการพัฒนาระบบห้องสมุดมหาวิทยาลัยส่วนกลาง และส่วนภูมิภาค
4. ระบบโทรศัพท์ โดยระบบโทรศัพท์ที่ใช้ในโครงการนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ระบบโทรศัพท์ที่จะใช้เพื่อทำงานของโครงการ (Operational Telephone System) และ ระบบโทรศัพท์ภายในมหาวิทยาลัย (PBX)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เผยแพร่เห็นประโยชน์ของการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรศัพท์ที่จะใช้เพื่อทำงานของโครงการ (Operational Telephone System) และ ระบบโทรศัพท์ภายในมหาวิทยาลัย (PBX)

5. Office เป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายระหว่างสำนักงานในระบบ LAN โดยแต่ละสำนักงานจะมี Server ของตนเอง

6. EOD (Education On Demand) เป็นการสอนโดยใช้สื่อประสม (Multimedia) จะมีการบันทึกภาพการสอนจริงในห้องเรียนลงในคอมพิวเตอร์ที่เป็นวีดีโอเจอร์ฟเวอร์ และนักเรียนสามารถเรียนซ้ำได้เมื่อพลาดโอกาสหรือเรียนไม่ทัน

7. Video Conferencing System & Desktop Video Conferencing System เป็นระบบประชุมทางไกลสามารถติดต่อข้อมูลภาพ เสียงได้พร้อมกันในเวลาเดียวกัน ได้มากกว่าหนึ่งจุด

ประเทศอังกฤษ มีมหาวิทยาลัยเปิด (Open University) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1969 โดยได้ทำการสอนในระดับปริญญาตรีและโท โดยมีการแพร่ภาพและเสียงทางโทรทัศน์และวิทยุ นอกจากนั้นยังมีเอกสารและเทปบันทึกภาพต่างๆ

ประเทศสหรัฐอเมริกา มีการจัดการศึกษาทางไกลหลากหลายรูปแบบ ภาควิชาพัฒนาวิชาชีพวิศวกรรม (Department of Engineering Professional Development) ของมหาวิทยาลัยวิสคอนซินที่เมืองเมดิสันมีการสอนภาษาญี่ปุ่นทางไกลแก่นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1968 และยังมีการประชุมทางไกลด้วยเสียงและภาพนิ่งตลอดจนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมแบบโต้ตอบได้

ประเทศญี่ปุ่น มีการศึกษาทางไกลเริ่มจากมหาวิทยาลัยทางอากาศ (University of the Air) ซึ่งมีลักษณะเป็นมหาวิทยาลัยเปิด เริ่มทำการสอนเมื่อ ค.ศ. 1983 มีทั้งผู้ที่เรียนแบบต้องการปริญญาและไม่ต้องการปริญญา ส่วนที่สถาบันเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งฮอกไกโด เป็นมหาวิทยาลัยปิดทำหน้าที่บริหารเครือข่ายศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมชื่อเครือข่ายไพน์ (PINE-NET : Satellite-Aided Education Network) โดยเป็นศูนย์กระจายแพร่ภาพสดจากสถาบันไปยังห้องเรียนทั่วประเทศญี่ปุ่น 21 แห่ง ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะได้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง มีระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Aided Instruction) ทำหน้าที่ (1) แสดงเนื้อหาที่สอน (2) ตอบคำถามของนักเรียน (3) วิเคราะห์การตอบคำถามของนักเรียน และ (4) แสดงภาพนิ่ง

ทวีปแอฟริกา ได้ให้ความสำคัญแก่เทคโนโลยีดาวเทียม เส้นใยนำแสง โดยเน้นโครงการตั้งแต่ ค.ศ. 1994 ระหว่างมหาวิทยาลัยซิมบับเวประเทศซิมบับเว มหาวิทยาลัยไนโรบี ประเทศเคนยา และมหาวิทยาลัยเทกซัสเอแอนด์เอ็ม ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้ดาวเทียมอินเทลแซท 603 ทดลองสอนด้านเกษตรกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ และสัมมนาด้านควบคุมแมลงทำลายพืช การเพิ่มผลผลิตทางเกษตรกรรม เป็นต้น (ทบทวมหาวิทยาลัย. 2540 : 28-29)

2.3 บทบาทเทคโนโลยีการศึกษา

Good (1973 : 112) กล่าวว่า เทคโนโลยี หมายถึง “การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในสาขาวิชาต่างๆ เพื่อปรับปรุงระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพ”

เทคโนโลยีทางการศึกษา (Educational Technology) เป็นการประยุกต์เอาเทคนิค วิธีการ แนวความคิด วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือใหม่ๆ มาใช้ในการเรียนการสอนให้สามารถเอื้ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของมนุษย์ให้มากขึ้น ทั้งนี้เพื่อประสิทธิภาพทางการศึกษา ทั้งในด้าน บริหาร วิชาการ และบริการ

สาเหตุที่ต้องนำเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษา

1. จำนวนประชากรเพิ่ม จึงเกิดปัญหาการขาดแคลนสถานที่เรียน บุคลากร สื่อการสอน ไม่ใช้ในประเทศไทยแต่เป็นกับนานาประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่กำลังพัฒนา ถ้าจะแก้ปัญหาโดยการเพิ่มโรงเรียน อาคารเรียน ครู เป็นการเพิ่มในเชิงปริมาณไม่ได้ช่วยแก้ปัญหาทั้งด้าน ปริมาณและคุณภาพทำให้เกิดปัญหาภายหลัง และเป็นภาระแก่รัฐบาล องค์กร Unesco ได้เสนอแนวทางที่ดีคือ ให้ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้าช่วย

2. พลเมืองมีความต้องการได้รับการศึกษาเพิ่มมากขึ้น จึงจำเป็นต้องขยายการศึกษา และให้โอกาสทางการศึกษาแก่ประชาชนอย่างกว้างขวาง เป็นการศึกษาตลอดชีพ (Long Life Education) ซึ่งอาจทำได้ในรูปของการศึกษานอกระบบ (Informal Education) หรือใช้สื่อมวลชนเข้าช่วย ได้แก่ วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ ภาพยนตร์ หรืออาจจัดในรูปแบบมหาวิทยาลัยเปิด

3. แนวคิดพื้นฐานทางการศึกษาของประเทศเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ความเจริญทางด้าน วิชาการและเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา ทั้งในด้านเนื้อหา วิชา วิธีการ และเทคนิควิธีการสอน การวัดผล ซึ่งต้องอาศัยเทคโนโลยีมาใช้ในการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้

4. เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศกำลังพัฒนา รัฐบาลจำเป็นต้องหาเทคโนโลยีต่างๆ มาพัฒนากำลังคน เพื่อให้เขาเหล่านั้นไปสร้างความเจริญก้าวหน้าให้แก่ประเทศ เพราะคนเป็นทรัพยากรอย่างหนึ่ง ถ้าคนของประเทศมีคุณภาพการพัฒนาประเทศก็ย่อมทำได้ง่ายขึ้น

5. การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและสังคม และความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีทำให้ความรู้ที่มีอยู่เดิมล้าสมัย ทำให้รูปแบบของการศึกษาเปลี่ยนไปเป็นการศึกษาตลอดชีวิต ตลอดเวลา เพื่อให้รู้ทันการเปลี่ยนแปลงทุกด้านและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข (คณาจารย์ภาควิชา เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา. 2539 : 16-18)

กิดานันท์ มลิทอง (2536 :9) ได้ให้ความหมายของ เทคโนโลยีการศึกษา ว่าเป็นการประยุกต์นำเอาบุคคล องค์กร กระบวนการ และผลผลิตของเทคโนโลยีทางด้านวัสดุ อุปกรณ์ เทคนิควิธีการ รวมถึงหลักการทางด้านจิตวิทยามาใช้ เพื่อช่วยแก้ปัญหาด้านการจัดการ การบริหาร และการปรับปรุงด้านการเรียนการสอน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชาญชัย พิพัฒน์สันติกุล (2530 : 4-6) ได้กล่าวถึงแนวโน้มการนำเทคโนโลยีมาใช้ในวงการศึกษาไทยในปี พ.ศ. 2550 ไว้ดังนี้

1. ด้านการนำวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการมาใช้ในการเรียนการสอน ในปี พ.ศ. 2540 เน้นการสอนเป็นรายบุคคล โดยใช้หนังสือแบบเรียนและวีดิทัศน์เป็นสื่อหลักในการเรียนการสอน เน้นการสอนแบบบูรณาการ ซึ่งเป็นการนำสื่อมาใช้ประกอบการสอน และในปี พ.ศ. 2550 สภาพการเรียนยังคงเน้นรายบุคคล เป็นการสอนโดยวิธีการแสวงหาความรู้มากกว่าเนื้อหา โดยมีแหล่งวิทยาการค้นคว้า เป็นระบบศูนย์สารสนเทศและศูนย์สื่อการศึกษา

2. สภาพหลักสูตรเทคโนโลยีการศึกษาระดับปริญญาตรี ในปี พ.ศ. 2540 หลักสูตรจะเน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เครื่องมือ และแนะนำการใช้กับบุคคลอื่นได้ มุ่งเน้นความรู้ด้านการผลิตสื่อการศึกษา การผลิตนักเทคโนโลยีการศึกษาสู่วงการธุรกิจอุตสาหกรรม โดยเน้นให้ผู้มีความสามารถในการใช้เครื่องมือ และแนะนำการใช้กับบุคคลอื่นได้ นอกจากนี้หลักสูตรยังจะเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์และรู้จักเครื่องมือทันสมัย

3. ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ในปี พ.ศ. 2540 รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการศึกษา โดยเน้นการใช้เทคโนโลยีการศึกษาที่เหมาะสม ส่งเสริมให้สถาบันที่ผลิตนักเทคโนโลยีการศึกษาที่มีประสิทธิภาพและคุณภาพให้มากขึ้น สนับสนุนให้มีการจัดสิทธิบัตรสื่อการศึกษา และส่งเสริมการศึกษามวลชนและในปี พ.ศ. 2550 รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการศึกษาโดยเน้นการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

4. ด้านปัญหาและข้อจำกัดในการนำเทคโนโลยีการศึกษามาใช้ในการศึกษาไทยมีปัญหา และข้อจำกัดเกี่ยวกับงบประมาณที่มีไม่เพียงพอกับความต้องการในการขยายตัวของเทคโนโลยี เป็นผลให้ไม่สามารถขยายศูนย์สื่อการศึกษาและผลิตสื่อออกมาไม่เพียงพอ ในปี พ.ศ. 2550 จะมีปัญหาและข้อจำกัดในการให้บริการวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งการขาดแคลนวัสดุการศึกษาที่มีประสิทธิภาพทางการศึกษา

Heinich, and Others (อ้างใน ชวลิต บัรรมย์. 2540 : 9-10) ลักษณะของเทคโนโลยี สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. เทคโนโลยีในลักษณะของกระบวนการ (Process) คือ “เป็นกระบวนการของการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือความรู้อื่นๆ มาใช้ อย่างเป็นระบบเพื่อนำไปสู่ผลในทางปฏิบัติโดยเชื่อว่าเป็นกระบวนการที่เชื่อถือได้และนำไปสู่การแก้ปัญหาต่างๆ

2. เทคโนโลยีในลักษณะของผลผลิต (Product) หมายถึง วัสดุและอุปกรณ์ที่เป็นผลมาจากการใช้กระบวนการทางเทคโนโลยี เช่น ภาพยนตร์เป็นผลผลิตของเทคโนโลยีเช่นเดียวกับกับเครื่องฉายภาพยนตร์หรือหนังสือก็เป็นผลผลิตของเทคโนโลยีเช่นเดียวกับกับแท่นพิมพ์หนังสือ

3. เทคโนโลยีในลักษณะผสมของกระบวนการและผลผลิต (Process and Product) : ซึ่งใช้กัน 2 ลักษณะ คือ

ก. ในลักษณะรวมของกระบวนการและผลผลิต เช่น เทคโนโลยีช่วยให้ระบบการรับ-ส่งข้อมูลเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เป็นผลจากความก้าวหน้าของการประดิษฐ์อุปกรณ์เพื่อการรับส่งข้อมูลตลอดจนเทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อให้ระบบการส่งข้อมูลเป็นไปได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็ว

ข. ในลักษณะของกระบวนการซึ่งไม่สามารถแยกออกจากผลผลิตได้ เช่น ระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีการทำงานเป็นปฏิสัมพันธ์กันระหว่างตัวเชื่อมกับโปรแกรม การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการทำงานในสาขาใดสาขาหนึ่งนั้น เทคโนโลยีจะมีส่วนช่วยสำคัญ 3 ประการ คือ

1. ประสิทธิภาพของงาน (Efficiency) เทคโนโลยีจะช่วยให้การทำงานบรรลุผลตามเป้าหมายได้อย่างที่เที่ยงตรงและรวดเร็ว
2. ผลผลิต (Productivity) เป็นการทำงานเพื่อให้ได้ผลผลิตออกมาอย่างเต็มที่มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้ได้ประสิทธิผลสูงสุด
3. ประหยัด (Economy) เป็นการประหยัดทั้งเวลาและแรงงานเพื่อการลงทุนน้อยแต่ได้ผลมากกว่าที่ลงทุนไป

ประจักษ์ สุดประเสริฐ (2538: 1) ได้ให้ความหมายว่า เทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน บูรณาการ รวมถึงคน กระบวนการ ความคิด เครื่องมือ และการจัดการเพื่อนำไปวิเคราะห์ปัญหา และเป็นความคิด การใช้ การประเมินและการจัดการในการแก้ปัญหาเหล่านั้น ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของการเรียนรู้ของคน การแก้ปัญหาในเทคโนโลยีนั้นใช้แหล่งวิชาการ (Learning Resource) ที่ถูกออกแบบและถูกเลือกกว่าเป็นสาร (Message) เป็นคน (People) เป็นวัตถุ (Material) เป็นเครื่องมือ (Device) เทคนิคและการจัด (Technique and Setting) กระบวนการในการวิเคราะห์ปัญหา การคิด การใช้และการประเมินจะถูกกำหนดโดย The Educational Development Research-Theory, Design, Product, Evaluation-Selection, Logistic, and Utilization กระบวนการของการกำกับหรือรวมเอาหน้าที่หนึ่งหรือมากกว่านั้น เข้ามาด้วยกันจะถูกกำหนดโดย Educational Management Function หรือ Organization Management หรือ Personnel Management

วารินทร์ รัตมีพรหม (2532: 205-206) กล่าวถึงแนวโน้มของการนำสื่อและเทคโนโลยีทางการสอนไว้ว่าจากสภาพการณ์ปัจจุบัน ในระยะ 5 ปีที่ผ่านมาเทคโนโลยีการสื่อสารมีการพัฒนาใน 2 ลักษณะ คือ การพัฒนาสื่อให้มีขนาดเล็กลงมาก และระบบการสื่อสารด้านอิเล็กทรอนิกส์ก็มีมากเป็นทวีคูณ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (2536:45) จากผู้รู้ได้ให้ความหมายของ “ เทคโนโลยีคือระบบการทำงานให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพด้วยการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด ” จากเกณฑ์ 3 ประการ คือ (1) เทคโนโลยีต้องมีระบบ (2) เทคโนโลยีต้องทำให้งานบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ (3) เทคโนโลยีต้องประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เทคโนโลยีต้องมีระบบ ดังนี้

- ปัจจัยนำเข้า (Input) เป็นปัจจัยที่เป็นรูปธรรม เช่น บุคลากร(Man) งบประมาณ (Money) วัสดุอุปกรณ์(Materials) ปัจจัยที่เป็นนามธรรม เช่น พลังงานการจัดการ (Management) แรงจูงใจ (Motivation) และการเสริมแรง (Reinforcement)

- กระบวนการ (Process) หมายถึง ระเบียบ วิธี กลยุทธ์ ยุทธศาสตร์ เทคนิควิทยาวิเทศศิลป์ การทำงานโดยธรรมชาติ เครื่องกล หรือวิธีการอื่นใดเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

- ผลลัพธ์ (Output) หมายถึง ผลผลิต (Product) และผลกระทบของระบบ

2. เทคโนโลยีต้องทำให้งานบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การทำงานที่ต้องมีระบบและเป้าหมายที่แน่ชัดว่า ใคร ทำอะไร ทำอย่างไร ทำเสร็จเมื่อไร ทำที่ไหนได้ผลผลิต และมีผลกระทบอย่างไร

3. เทคโนโลยีต้องประหยัด หมายถึง ระบบใดๆ ก็ตามถ้ามีผลลัพธ์เท่ากัน แต่ประหยัดทรัพยากรกว่าจะเป็นเทคโนโลยีที่ดีกว่า

ชวลิต บั้วรัมย์ (2540 : 72) กล่าวว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง โทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Educational Television) โทรศัพท์เพื่อการศึกษา (Education Telephone) ดาวเทียมเพื่อการศึกษา (Educational Satellite) การประชุมทางไกลเพื่อการศึกษา (Educational Teleconferencing) อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา (Educational Internet)

จากความหมายข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ในการพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษาส่งผลให้มนุษย์มีอิสระและโอกาสที่จะเรียนรู้มากขึ้น เนื่องจากสื่อการศึกษามีความเอื้ออำนวยให้กับผู้เรียนมากขึ้น มีความสะดวกในการศึกษาโดยสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองที่บ้านหรือที่ใดก็ได้ ซึ่งสามารถสนองตอบความต้องการและความสนใจของผู้เรียนได้ดี ทำให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้เพื่อสนองความต้องการของตนเองได้มากขึ้น และสื่อก็มีความหลากหลายมากขึ้น เช่น สื่อทางวิทยุกระจายเสียง สื่อทางโสตทัศน สื่อทางวิทยุโทรทัศน์ สื่อทางสิ่งพิมพ์ ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง วัสดุทัศน เทปบันทึกเสียง และสื่อคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์

กรรชิต มาลัยวงศ์ (2540 : 21-23) การใช้คอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษา อาจจำแนกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1. ใช้ในการสอนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน คือเปิดห้องเรียนเป็นห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และติดตั้งคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลห้องละประมาณ 30-40 เครื่อง สำหรับใช้สอนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน เช่น ให้อรรถกถาใช้โปรแกรมสำเร็จต่างๆ การใช้ประเภทนี้ถือว่าค่อนข้างสามัญและมีในทุก

มหาวิทยาลัยเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใช้ในการสอนวิชาการต่างๆ นั่นคือ จัดห้องเรียนซึ่งเคยมีแต่โต๊ะ และเก้าอี้เปล่าๆ ให้มีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเหมือนกรณีแรก เพียงแต่ไม่ได้จัดไว้เพื่อสอนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานเพียงอย่างเดียวเท่านั้น หากเอาไว้สอนวิชาอื่นๆ ด้วย โดยจัดทำซอฟต์แวร์ช่วยสอน (Courseware) มาช่วยอาจารย์ที่ดูแลชั้นเรียน โดยที่ซอฟต์แวร์เหล่านี้ อาจช่วยสอนมโนทัศน์หลักการหรือช่วยตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ แล้วตรวจให้คะแนนทันที เรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Aided Instruction)

3. ใช้ในการทดลองในห้องปฏิบัติการ การใช้แบบนี้ขยายมาจากการใช้ช่วยการสอนแต่ไม่ได้ใช้สอนธรรมดา หากสอนด้านการทดลองต่างๆ เช่น ฟิสิกส์ เคมี ไฟฟ้า ฯลฯ มหาวิทยาลัยมหานคร เป็นแห่งหนึ่งที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้

4. ใช้ในงานห้องสมุด เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการให้บริการด้านต่างๆ ของห้องสมุด เช่น ใช้ค้นหาหนังสือ ใช้ในการบันทึกการยืม-คืน ใช้ในการทำบัตรดัชนี ฯลฯ

5. ใช้ในงานสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ การประยุกต์ด้านนี้คือการใช้คอมพิวเตอร์เชื่อมโยงระหว่างสถาบันการศึกษาต่างๆ เพื่อให้เกิดเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ผู้ใช้สามารถสื่อสารติดต่อกันได้โดยใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic-mail) นักศึกษาและอาจารย์ในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง สามารถค้นหาข้อมูลในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยอีกแห่งหนึ่งได้ หรืออาจขอใช้คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยอีกแห่งหนึ่งได้ ปัจจุบันนี้การเชื่อมโยงนิยมใช้เครือข่าย Internet ของประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นระบบหลัก เครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้มีคอมพิวเตอร์หลักฟ่วงต่ออยู่ถึงสามล้านเครื่อง และมีผู้ใช้ระบบรวมกันถึง 30 ล้านคนทั่วโลก สำหรับประเทศไทยมีศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติได้สนับสนุนให้มหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาต่างๆ เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีศูนย์ เป็นประตูทางออก (Gateway) ของประเทศไทย เครือข่ายระหว่างสถานศึกษาของไทยนี้ มีชื่อว่า ไทยสาร (ThaiSARN ย่อมาจาก Thai Social/Science Academic Research Network) ปัจจุบันมีสมาชิกกว่าสี่สิบสถาบัน

6. ใช้ในงานบริหาร งานประยุกต์คอมพิวเตอร์ที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งคือ การใช้ในงานบริหาร ซึ่งเริ่มจากงานบัญชี งานลงทะเบียน งานพัสดุ งานตัดสินใจสำคัญๆ

7. ใช้ในงานวิจัย งานส่วนนี้มีประยุกต์อยู่บ้างในมหาวิทยาลัยบางแห่งซึ่งอาจารย์สนใจทำงานวิจัย และนักศึกษาเองก็จะต้องทำงานวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในระดับต่างๆ งานวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์ส่วนมากต้องการใช้คอมพิวเตอร์ทางการคำนวณสถิติ ส่วนทางด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ต้องการใช้ด้านการคำนวณระดับยากๆ หรือการทำแบบจำลองต่างๆ

คอมพิวเตอร์ (Computer) คือ อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ (electronic device) ที่มนุษย์ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการกับข้อมูลที่เป็นตัวเลข ตัวอักษร หรือสัญลักษณ์อื่น ที่ใช้แทนความหมายในสิ่งต่างๆ โดยคอมพิวเตอร์สามารถกำหนดชุดคำสั่งล่วงหน้าได้หรือโปรแกรมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(programmable) เป็นการทำงานได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับชุดคำสั่งที่เลือกใช้ ข้อดีของคอมพิวเตอร์คือ ทำงานได้ถูกต้อง รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ (ฉัตรชัย สุมาบาลย์. 2541 : 4-8)

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 222) ได้กล่าวถึงลักษณะการทำงานส่วนต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ไว้ ดังนี้

1. การรับข้อมูล (Input) เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการรับข้อมูลจากหน่วยรับข้อมูล (Input) เช่น คีย์บอร์ด หรือ เมาส์
2. การประมวลผล (Processing) เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการประมวลผลกับข้อมูล เพื่อแปลงให้อยู่ในรูปอื่นที่ต้องการ
3. การแสดงผล (Output) เครื่องคอมพิวเตอร์จะให้ผลลัพธ์จากการประมวลผลออกมายังหน่วยแสดงผล (Output unit) เช่น เครื่องพิมพ์ หรือ จอภาพ
4. การเก็บข้อมูล (Storage) เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการเก็บผลลัพธ์จากการประมวลผลไว้ในหน่วยเก็บข้อมูล เพื่อสามารถนำมาใช้ได้ใหม่ในอนาคต

คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญมีดังนี้

1. ความรวดเร็ว (Speed) ในการทำงาน
2. ความเชื่อถือได้ (Reliable) สามารถทำงานได้ตลอดเวลาและไม่มีข้อผิดพลาด
3. ความถูกต้องแม่นยำ (Accurate) ในการทำงาน
4. การจัดเก็บข้อมูล (Store massive amounts of information) ได้เป็นจำนวนมาก
5. การโอนย้ายข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว (Move information) โดยใช้การติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันเรียกว่า “ทางด่วนสารสนเทศ” (Information Superhighway) (เย็น ภู่วรรณ. 2540 : 114-116)

2.5 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2.5.1 อินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต เกิดขึ้นมาประมาณ 40 ปีที่ผ่านมา ในช่วงคริสต์ศักราช 1960 หรือในราวพุทธศักราช 2503 โดยนักวิจัยชาวอเมริกันได้ทดลองเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้ ผ่านทางเครือข่ายของระบบโทรศัพท์จากการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เพียง 2 เครื่อง ในห้องทดลองนั้นปัจจุบันมีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันมากถึง 25 ล้านเครื่อง และเครือข่ายนี้ก็เชื่อมต่อประเทศต่างๆ ทั่วโลกมากกว่า 180ประเทศด้วย (www.udomsuksa.com)

กรภัทร์ สุทธิคารา และ คนุพล กิ่งสุคนธ์ (2542 : 24) อินเทอร์เน็ตถูกสร้างขึ้นมาจากกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาเมื่อปี พ.ศ. 2513 โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้เป็นเครือข่ายที่สามารถทนต่อความเสียหายได้ แม้ว่าคอมพิวเตอร์บางเครื่องในเครือข่ายจะถูกทำลายไป ที่เหลือก็ยังสามารถสื่อสารกันได้ สำหรับหน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลระบบเครือข่ายในขณะนั้นมีชื่อว่า ARPA

(Advanced Research Projects Agency) ดังนั้นชื่อเครือข่ายในขณะนั้นจึงถูกเรียกว่า ARPANET ต่อมา ARPA ก็พบว่าเครือข่ายที่ตนสร้างไม่มีมาตรฐานที่เหมาะสมในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างชนิดกัน จึงได้ระดมความคิดจากนักวิจัย เพื่อสร้างมาตรฐานขึ้นมาใหม่ ผลที่ได้ก็คือมาตรฐานที่เรียกว่า “โพรโทคอล TCP/IP” TCP/IP ถูกนำมาใช้เครือข่ายต้นแบบที่มีชื่อว่า “Internetwork” ซึ่งนิยมเรียกว่า “Internet” และเครือข่ายนี้ก็ได้ออกองค์กรและมหาวิทยาลัยต่างๆ นำเครือข่ายที่ตนมีอยู่เสามาเชื่อมต่อเข้าไป ทำให้เครือข่าย Internet เติบโตอย่างรวดเร็ว

อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยเริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2530 โดยการเชื่อมต่อมินิคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) ไปยังมหาวิทยาลัยเมลเบิร์นประเทศออสเตรเลีย จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2535 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้ทำการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของสถาบันการศึกษาและมหาวิทยาลัย 6 แห่งเข้าด้วยกันเรียกว่าเครือข่าย “ไทยสาร” (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2540 :8-12)

อินทราเน็ต (Intranet) ในปัจจุบันบางองค์กรได้จำลองลักษณะอินเทอร์เน็ตมาเป็นเครือข่ายภายใน ใช้งานโดยบุคลากรของบริษัท อินทราเน็ตมีความได้เปรียบว่าเครือข่ายในองค์กรแบบอื่นๆ เพราะสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายอินทราเน็ตของคนออกไปสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทันที เพื่อเผยแพร่ข้อมูล ด้วยเหตุผลว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และอินทราเน็ตอาศัยอยู่มาตรฐาน TCP/IP เหมือนกัน (ลัดดา วิวัฒน์วรศิลป์. 2540 : 2-4)

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2542 : 115-117) กล่าวว่า อินทราเน็ต เป็นทางเลือกของการสร้างเครือข่ายมานานแล้วตั้งแต่การใช้เครือข่ายแบบบิท เช่น SNA, DNA หรือเครือข่ายโฮสต์หลักเป็นศูนย์กลางและกระจายเทอร์มินัลออกไป แต่เมื่ออุปกรณ์อินเทอร์เน็ตแพร่หลายทำให้เครือข่ายเฉพาะในองค์กรกลายเป็นอินทราเน็ต มีการประยุกต์ใช้งานแบบอินเทอร์เน็ตใช้ Client/Server ใช้เว็บเบราว์เซอร์เรียกดูข้อมูล สร้างระบบประยุกต์ต่างๆ เช่น ระบบรับส่งข้อความ ส่งเอกสาร การโต้ตอบหรือออนไลน์ การประยุกต์ใช้งานตลอดจนดำเนินการในลักษณะที่สร้างคุณค่าบนเครือข่ายได้อีกมาก ทำให้เกิดโมเดลของอินเทอร์เน็ตที่ช่วยให้ทุกแผนกหรือเวิร์กกรุ๊ปเกี่ยวข้องสัมพันธ์ร่วมกัน โดยมีไอทีเป็นตัวเชื่อมโยงระบบสื่อสารภายในองค์กร เน้นการทำงานที่รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ

จันทร์บุรณั สติติวิริวงศ์ (2542 : 29) อินเทอร์เน็ตนำมาใช้เพื่อการส่งสารสนเทศ ซึ่งในการออกแบบระบบสารสนเทศต้องคำนึงถึงคุณภาพและคุณลักษณะของข้อมูล ดังนี้

- Accurate ความถูกต้อง แบบไม่มีความผิดพลาด
- Complete สมบูรณ์ (ประกอบด้วยข้อเท็จจริงสำคัญทั้งหมด)
- Economical ผลิตด้วยต้นทุนต่ำ
- Flexible นำไปใช้ประโยชน์ได้หลายวัตถุประสงค์
- Reliable น่าเชื่อถือและพึ่งพาได้

- Relevant เกี่ยวข้องโดยตรงกับประเด็นที่น่าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Simple ไม่ยากหรือซับซ้อนเกินไป
- Timely การได้มาเมื่อต้องการ
- Verifiable ตรวจสอบความถูกต้องได้

2.5.2 บริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 326-328) ได้กล่าวถึงประเภทการให้บริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ ดังนี้

1. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail : e-mail) หรือที่เรียกว่า “อี-เมล” เป็นการรับส่งข้อความผ่านข่ายงานคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้สามารถส่งข้อความจากข่ายงานที่ตนใช้ไปยังผู้รับอื่นๆ ในข่ายงานเดียวกันหรือข้ามข่ายงานอื่นในอินเทอร์เน็ตได้ทั่วโลกในทันที นอกจากนี้ข้อความที่เป็นตัวอักษรแล้ว ยังสามารถส่งแฟ้มภาพและเสียงร่วมไปด้วยได้เพื่อให้ผู้รับได้อ่านทั้งตัวอักษร รูปภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงพูดหรือเสียงเพลงประกอบด้วย

2. การถ่ายโอนแฟ้ม (เอฟทีพี) (File Transfer Protocol : FTP) เป็นการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น แฟ้มข่าว แฟ้มภาพ แฟ้มเสียง ฯลฯ จากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นบนบรรจุลง (Download) ไว้ในคอมพิวเตอร์ของเรา หรือจะเป็นการบรรจุขึ้น (Upload) ข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ของเราส่งไปที่เครื่องบริการแฟ้มเพื่อให้ผู้อื่นนำไปใช้ได้เช่นกัน

3. การขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล โปรแกรมที่ใช้ในอินเทอร์เน็ตเพื่อการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกลโปรแกรมหนึ่งที่รู้จักกันดี คือ เทลเน็ต (Telnet) การใช้เทลเน็ตจะเป็นการให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปใช้ทรัพยากรหรือขอใช้บริการจากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น และให้คอมพิวเตอร์เครื่องนั้นทำหน้าที่ประมวลผลโดยผู้ใช้ป้อนคำสั่งผ่านคอมพิวเตอร์ของตน แล้วจึงส่งผลลัพธ์กลับมาแสดงบนหน้าจอภาพ นอกจากนี้ ถ้าเราเดินทางไปยังจังหวัดหรือต่างประเทศก็ยังสามารถใช้เทลเน็ตติดต่อมายังคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตที่เราเป็นสมาชิกอยู่เพื่อตรวจสอบว่ามีอี-เมลส่งมาถึงเราหรือไม่ หรือถ้าต้องการส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ก็สามารถส่งไปได้เช่นกัน

4. การค้นหาแฟ้ม เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นระบบขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมกว้างขวางทั่วโลก โดยมีแฟ้มข้อมูลต่างๆ มากมายหลายล้านแฟ้มบรรจุอยู่ในระบบเพื่อให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นใช้งาน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีระบบหรือโปรแกรมเพื่อช่วยในการค้นหาแฟ้มได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โปรแกรมที่นิยมใช้กัน โปรแกรมหนึ่ง ได้แก่ อาร์คี (Archie) ที่ช่วยในการค้นหาแฟ้มที่เราทราบชื่อแต่ไม่ทราบว่าแฟ้มนั้นอยู่ในเครื่องบริการใดในอินเทอร์เน็ต อาร์คีจะตรวจสอบพื้นฐานข้อมูลและแสดงชื่อแฟ้มพร้อมรายชื่อเครื่องบริการให้ทราบ เมื่อทราบชื่อเครื่องบริการแล้วก็สามารถใช้FTPเพื่อถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลมาบรรจุในคอมพิวเตอร์ของเราได้

5. การค้นหาข้อมูลด้วยระบบเมนู เป็นการใช้ระบบยูนิกซ์โดยใช้โปรแกรมโกเฟอร์ (Gopher) เพื่อเปิดค้นหาข้อมูลและขอใช้บริการด้วยระบบเมนู โกเฟอร์เป็นโปรแกรมที่มีรายการเลือกเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้ในการค้นหาแฟ้มข้อมูล ความหมาย และทรัพยากรอื่นๆ เกี่ยวกับหัวข้อที่

ระบุไว้ การใช้โกลเฟอร์จะเป็นสิ่งที่ไม่เหมือนกับกฎเกณฑ์การถ่ายโอนแฟ้ม (FTP) และ อาร์คี (Archie)

6. กลุ่มอภิปรายหรือกลุ่มข่าว (Newsgroup) เป็นการรวมกลุ่มของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกันเพื่อส่งข่าวหรืออภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเรื่องที่สนใจนั้น เช่น เรื่องของดาวอังคาร เพลงของเอลวิส ฯลฯ การร่วมกลุ่มอภิปรายมีประโยชน์มากเนื่องจากสามารถได้ข้อมูลจากบุคคลหลากหลายความคิดเห็น สามารถนำมาใช้ในการค้นคว้า วิจัย หรือเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลินได้ กลุ่มอภิปรายนี้จะอยู่ในกระดานข่าว (Bulletin Board) หรือในยูสเน็ต (UseNet) ก็ได้

7. บริการสารสนเทศบริการกว้าง (เวส) (Wide Area Information Server : WAIS) เนื่องจากอินเทอร์เน็ตมีฐานข้อมูลกระจัดกระจายอยู่หลายแห่งทั่วโลก จึงทำให้ไม่สะดวกในการค้นหาแยกตามฐานข้อมูล จึงต้องมีการใช้เวสเพื่อเชื่อมโยงศูนย์ข้อมูลที่อยู่ในข่ายงานอินเทอร์เน็ตเข้าด้วยกัน เมื่อมีการใช้เวสในการค้นหาข้อมูลจะทำให้ผู้ใช้เห็นเสมือนว่ามีฐานข้อมูลอยู่เพียงฐานเดียวจึงทำให้สะดวกในการค้นหา

8. การสนทนาในข่ายงาน (Internet Relay Chat : IRC) เป็นการผู้ใช้ฝ่ายหนึ่งสนทนากับผู้ใช้อีกฝ่ายหนึ่งโดยมีการโต้ตอบกันทันที โดยการพิมพ์ข้อความหรือใช้เสียง โดยอาจสนทนาเป็นกลุ่มหรือระหว่างบุคคลเพียง 2 คนก็ได้ การสนทนาในรูปแบบนี้เป็นที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากสามารถเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นพูดคุยกันได้ทันที จึงไม่ต้องรอคำตอบเหมือนการส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

9. สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Publisher) หนังสือพิมพ์ วารสาร และนิตยสาร จะมีการบรรจุเนื้อหาและภาพที่ลงพิมพ์ในสิ่งพิมพ์เหล่านั้นลงในเว็บไซต์ของตน เพื่อให้ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตได้อ่านเรื่องราวต่างๆ เช่นเดียวกับการอ่านสิ่งพิมพ์ที่เป็นเล่ม ยังมีเอกสารและตำราวิชาการที่พิมพ์เป็นเล่มไว้แล้วบรรจุลงในอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วย สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์เหล่านั้น เรียกว่า “e-magazine”, “e-journal”, และ “e-text” เป็นต้น

10. สมุดรายชื่อ เป็นการตรวจหาชื่อและที่อยู่ของผู้ที่เราต้องการจะติดต่อด้วยในอินเทอร์เน็ต โปรแกรมในการค้นหาที่นิยมใช้ ได้แก่ Finger และ Whois การใช้ Finger จะช่วยในการค้นหาชื่อบัญชีผู้ใช้หรือชื่อจริง รวมถึงข้อมูลเบื้องต้นหรือสถานะของผู้นั้น และยังใช้ในการตรวจสอบว่าผู้้นักกำลังใช้งานอยู่ในระบบหรือไม่ ส่วน Whois เป็นสมุดรายชื่อผู้ใช้เพื่อใช้ในการหาที่ตั้งของเลขที่อยู่ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และหมายเลขโทรศัพท์ รวมถึงสารสนเทศอื่นๆ ของบุคคลผู้นั้นด้วย

11. เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web : WWW) หรือที่เรียกกันว่า “เว็บ” เป็นการสืบค้นสารสนเทศที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตในระบบข้อความหลายมิติ (Hyperlext) โดยคลิกที่จุดเชื่อมโยง เพื่อเสนอหน้าเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกัน สารสนเทศที่เสนอจะมีทุกรูปแบบทั้งในลักษณะของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ การนำเอกสารเหล่านี้มาใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง นอกจากนี้ เวิลด์ไวด์เว็บยังรวมการใช้งานอื่นๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นไว้ด้วยกัน การเข้าสู่เวิลด์ไวด์เว็บจะต้องใช้โปรแกรมการทำงานซึ่งโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน ได้แก่ Netscape Navigator, Internet Explorer, Mosaic

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2540 : 173-175) กล่าวถึง บริการในระบบอินเทอร์เน็ตที่ผู้เป็นสมาชิกจะได้มีหลายอย่าง อาทิ

1. e-mail หรือ Electronic Mail หรือ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นบริการที่ช่วยให้เราสามารถส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปให้ผู้เป็นสมาชิกระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งอาจจะอยู่ในประเทศใดก็ได้ที่มีช่องทางเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตอยู่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งฉบับอาจจะส่งได้หลายที่ในเวลาเดียวกัน

2. การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (FTP หรือ File Transfer Protocol) เป็นบริการที่ช่วยให้เราสามารถถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นมายังของเราได้ แฟ้มข้อมูลที่ถ่ายโอนมานั้นอาจเป็นแฟ้มที่บรรจุข้อมูล โปรแกรม หรือรูปภาพใดๆ ก็ได้ แต่ก็ต้องเป็นแฟ้มที่เจ้าของอนุญาตให้ถ่ายโอนมาได้ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลนี้ ช่วยทำให้เรานำโปรแกรมดีๆ จากต่างประเทศมาใช้งานได้อย่างรวดเร็ว และไม่ต้องเสียเวลา บันทึกรหัสคำสั่งโปรแกรมเหล่านั้นเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์อีก เพราะแฟ้มที่ได้รับนั้นอยู่ในรูปแบบที่นำไปใช้งานได้อยู่แล้ว

3. การค้นหาข่าวสารข้อมูล (Information Retrieval) การค้นหาข่าวสารข้อมูลเป็นประโยชน์ที่สำคัญอย่างยิ่งของระบบอินเทอร์เน็ต ระบบอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย และหน่วยงานสำคัญอื่นๆ อีกเป็นจำนวนมาก หน่วยงานเหล่านี้ได้เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตสามารถค้นหาข้อมูลข่าวสารของตนได้

4. WWW เป็นวิธีการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่างๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีการเก็บในลักษณะพิเศษ นั่นคือจากแฟ้มข้อมูลหนึ่ง ผู้ใช้ WWW สามารถเรียกดูข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยที่ข้อมูลนั้นอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันนี้ หรืออาจจะอยู่ในแฟ้มอื่นๆ ที่อยู่ห่างไกลถึงประเทศอื่นก็ได้ หากข้อมูลที่กล่าวมานี้เป็นข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรานิยมเรียกว่าเป็นข้อความหลายมิติ หรือ Hypertext แลหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วย นิยมเรียกว่า Hypermedia

ปัจจุบันมีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจากทั่วโลกทุกวัย และทุกอาชีพสามารถสื่อสารกันโดยไม่มีข้อจำกัดใดๆ ทั้งศาสนา เชื้อชาติ ระบบการปกครอง หรือแม้กระทั่งกฎหมายของแต่ละประเทศ อินเทอร์เน็ตกลายเป็นสังคมใหม่ขนาดใหญ่ซึ่งไม่มีสถานที่จริงๆ ในโลกสังคมอินเทอร์เน็ตจึงได้รับการขนานนามว่าไซเบอร์สเปซ (Cyberspace) หรือพื้นที่จำลองขึ้นมา จากการที่มีคนรวมกันอยู่เป็นจำนวนมาก จึงเกิดความต้องการบริการที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละคน บริการบนอินเทอร์เน็ตสามารถแบ่งตามความแตกต่างได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การบริการทางธุรกิจ อินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางใหม่ทางการค้า เพราะผู้ขายสามารถประกอบธุรกิจทางการค้าผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ลูกค้าสามารถชมภาพและรายละเอียดของสินค้าเพื่อใช้ในการตัดสินใจได้ทันที ณ เครื่องของลูกค้าเอง ผู้ขายเพียงแค่จัดเตรียมข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ของคนที่สามารถซื้อสินค้าได้ทั่วโลกพร้อมๆ กัน โดยไม่ต้องสิ้นเปลืองงบประมาณในการประชาสัมพันธ์มากเท่าวิธีอื่น อินเทอร์เน็ตได้กลายเป็นตลาดแห่งใหม่เพราะสามารถซื้อสินค้าและชำระเงินผ่านอินเทอร์เน็ตได้โดยตรง เพียงลูกค้าจะต้องมีบัตรเครดิต โดยการสั่งซื้อสินค้าต่างๆ ได้โดยกรอกหมายเลขบัตรแล้วระบุ สินค้าที่ต้องการและสินค้าจะถูกส่งมาทางไปรษณีย์และเงินจะถูกหักจากบัญชีบัตรเครดิต

2. การบริการข้อมูลข่าวสาร สื่อทางอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าถึงผู้บริโภคที่มีกำลังซื้อค่อนข้างสูงได้เป็นจำนวนมาก ผู้ผลิตเผยแพร่ผ่านทางอินเทอร์เน็ต จึงสามารถทำกำไรจำนวนมากจากการขายโฆษณาบนสื่อของตน ทำให้มีผู้สนใจผลิตสื่อรูปแบบต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นทุกๆ วัน

3. การพบปะและสนทนากับผู้คน นอกจากข้อมูลที่เป็นภาพและตัวอักษรบนอินเทอร์เน็ตยังสามารถส่งจดหมายที่เรียกว่า “อีเมล (Electronic Mail : e-mail)” หรือพิมพ์ประโยคโต้ตอบกับผู้อื่นแม้จะอยู่คนละซีกโลก ยิ่งไปกว่านั้นก็ยังสามารถคุยโต้ตอบผ่านอินเทอร์เน็ตในลักษณะโทรศัพท์ไปทั่วโลกโดยไม่ต้องเสียค่าโทรศัพท์อีกด้วย

4. การบริการซอฟต์แวร์ ในอินเทอร์เน็ตมีบริการซอฟต์แวร์ที่ทันสมัยให้ได้ใช้และสามารถโอนย้ายซอฟต์แวร์จากอินเทอร์เน็ตมาใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5. ความบันเทิง อินเทอร์เน็ตสามารถใช้สื่อต่างๆ ได้มากมาย เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพสามมิติ จึงมีความสามารถในการนำเสนอความบันเทิงรูปแบบต่างๆ เช่น เพลง รายการวิทยุ เกมส์ ได้เป็นอย่างดี (พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียรและภักดิ์ สุทธิธิดา. 2540 : 1-4)

6. การศึกษา ในระบบการศึกษาได้นำอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้มากขึ้น ทั้งในการสืบค้นข้อมูลและการเรียนการสอน

7. การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการประชาสัมพันธ์ทางการศึกษา เนื่องจากสื่ออินเทอร์เน็ตมีจุดเด่นในด้านของการเข้าถึงได้ตลอดเวลา และไม่จำกัดระยะทาง นอกจากนี้ยังมีปฏิสัมพันธ์ได้อย่างรวดเร็ว จึงนำมาใช้ในการประชาสัมพันธ์หน่วยงาน และสถาบันการศึกษา (เสกสรร สายสีเสด. 2542 : 4-6)

ภักดิ์ สุทธิธิดา และ ดนุพล กิ่งสุคนธ์ (2542 : 22-24) กล่าวถึงการให้บริการต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตไว้ 9 กลุ่ม ดังนี้

1. หาความรู้ ความบันเทิง ข่าวสาร และสิ่งที่สนใจ เหมือนกับการอ่านหนังสือ นิตยสาร และหนังสือพิมพ์ซึ่งมีมากมายกว่ารายหนังสือหรือห้องสมุดใดๆ ในโลก ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่เสียค่าใช้จ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่งและรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics mail : e-mail) ซึ่งเป็นจดหมายที่สามารถหาผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตคนอื่นได้อย่างรวดเร็ว ข้ามโลกได้ในเวลาไม่กี่วินาที
3. แลกเปลี่ยนไฟล์ (File Transfer Protocol : FTP) ไม่ว่าจะเป็ไฟล์โปรแกรม ไฟล์ภาพหรือเกมส์
4. ซื้อและขายสินค้าที่ต้องการ (Electronic Commerce : E-Commerce) ไว้ในอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ซื้อได้มาเลือกชมและสั่งซื้อสินค้าได้ทันที และผู้ขายยังสามารถรับชำระเงินผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย
5. พูดคุยพบปะสังสรรค์กับเพื่อนๆ (Chat และ Newsgroup) ทั้งเพื่อนเก่าและเพื่อนใหม่ที่คุยสามารถหาได้ง่ายในอินเทอร์เน็ต
6. ใช้ฟังวิทยุ และดูโทรทัศน์
7. โทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งอาจมีภาพของคู่สนทนาด้วย
8. ส่งการ์ดอวยพร และส่งข้อความให้ผู้ใ้โทรศัพท์มือถือและเพจเจอร์
9. ค้นหาข้อมูล ซึ่งมีมากมายในอินเทอร์เน็ต

นอกจากประโยชน์มากมายของอินเทอร์เน็ตที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ทุกวันนี้อินเทอร์เน็ตก็มิได้หยุดพัฒนา ยังมีการพัฒนารูปแบบการให้บริการต่างๆ เพิ่งขึ้นมาอีกมากมาย

2.5.3 การติดต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต

หากมองในด้านของเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้น อินเทอร์เน็ตจัดเป็นเครือข่าย WAN แบบสาธารณะ (Public Data Network) เครือข่ายหนึ่ง เป็นเครือข่ายที่ไม่มีเจ้าของ โดยตรงการเข้าใช้งานจะติดต่อผ่านหน่วยงานไอเอสพี การใช้เครือข่ายสาธารณะอื่นๆ จะเป็นการใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกัน เช่น บริษัทกับสาขา หรือบริษัทคู่ค้า เป็นต้น ขณะที่อินเทอร์เน็ตจะเป็นการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันของผู้สนใจในชุมชนอินเทอร์เน็ตทั่วโลก

- การเชื่อมต่อโดยตรง ในการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตโดยตรง ผู้ใช้จะต้องมีเครือข่ายที่ต้องการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ใช้บริการต่างได้ตลอดเวลา การเชื่อมอาจใช้อุปกรณ์เราเตอร์ (Router) ทำหน้าที่เป็นประตูเชื่อมโยงเครือข่าย โดยใช้ช่องทางการสื่อสาร เช่น สายเช่า (Leaser Line) ไมโครเวฟ สายใยแก้ว คิวเท็ม เป็นต้น

- การเชื่อมต่อผ่านการหมุนโทรศัพท์ จะเป็นการติดต่อผ่านสายโทรศัพท์ โดยใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ติดต่อผ่านโมเด็ม เพื่อติดต่อกับคอมพิวเตอร์ที่มีการติดต่อกับอินเทอร์เน็ตโดยตรง (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2540 : 14-16)

ปัจจุบันเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่ายความเร็วสูงเส้นทางข้อมูลของปรับจาก 10 เมกะบิต เป็น 100 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็น 1,000 เมกะบิต

ระบบโทรศัพท์ IP-phone ทุกองค์กรต้องมีโทรศัพท์ใช้เพื่อการติดต่อสื่อสารและระบบที่
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการค้าเท่านั้น เมื่อผู้ใช้เห็นใบแจ้งยอดค่าบริการ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยมใช้คือ PABX หรือระบบโทรศัพท์ภายใน เมื่ออินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีความเร็วสูงขึ้นจึงพัฒนาโทรศัพท์บนเครือข่ายให้เหมือนโทรศัพท์ทั่วไป โดยมีส่วนอินเทอร์เน็ตเฟสเข้าสู่เครือข่ายมีลักษณะเป็น reinventing อย่างหนึ่ง

ระบบ SAN (Storage Area Network) เป็นลักษณะการใช้ข้อมูลจำนวนมากจึงจำเป็นต้องมีการจัดระบบแบบแวย์เข้าที่ เพื่อการเรียกค้นหรือใช้งานที่สะดวกรวดเร็วขึ้น

ระบบ VPN (Virtual Private Network) บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมักเจอปัญหาความห่างไกลขององค์กร ทำให้การจัดทำและดูแลเครือข่ายยากจึงได้มีการสร้างเครือข่ายสาธารณะเป็นเครือข่ายย่อย หรือสร้างเป็นอุโมงค์ข้อมูลระหว่างกันเพื่อการดูแลอินเทอร์เน็ตของตนเองง่ายขึ้น

ซอฟต์แวร์จัดการเอกสารสมจริง เป็นการใช้เบราว์เซอร์ในการเรียกดูข้อมูล เพื่อให้เกิดความสวยงามเหมือนกันบนหน้าจอ

ระบบอีคอมเมิร์ซและการรักษาความปลอดภัย เพื่อให้ระบบอินเทอร์เน็ตมีความน่าเชื่อถือ การรักษาข้อมูลจึงเป็นเรื่องสำคัญเทคโนโลยีไฟร์วอลล์และการเข้ารหัส การสร้างลายเซ็น อิเล็กทรอนิกส์เป็นสิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อรองรับการใช้งานด้านธุรกิจโดยเฉพาะอีคอมเมิร์ซ (ชิน ภู่วรรณ. 2542 : 117)

2.5.4 เทคโนโลยีระบบเครือข่าย

การใช้งานคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีแนวโน้มไปสู่ระบบเครือข่าย คือ ให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารติดต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ ระบบเครือข่ายนั้นเป็นเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับช่วยให้มหาวิทยาลัยที่มีหลายวิทยาเขตทำงานติดต่อสื่อสารกันได้สะดวก ช่วยให้อาจารย์ค้นหาข้อมูลข่าวสารในห้องสมุดได้อย่างรวดเร็ว (กรรชิก มาลัยวงศ์. 2540 : 31) จึงทำให้วงการศึกษไทยต้องก้าวเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์ เนื่องจากมีการปฏิวัติระบบการสื่อสารโทรคมนาคมไปสู่ระบบการสื่อสารไร้สาย (Wireless Revolution) ซึ่งเราอาจจะไม่ทันสังเกตเห็น ถึงการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วนี้

มาศรัตน์ ปริญญาพันธ์ (2540 : 23) กล่าวถึง Wide-Area Applications ไว้ว่าการนำเสนองานสื่อประสมในปัจจุบันได้มีการพัฒนาให้สอดคล้องกับการพัฒนาความก้าวหน้าในการติดต่อผ่านเครือข่าย โดยเฉพาะเครือข่าย Internet ด้วยเทคโนโลยี World Wide Web (WWW) การนำเสนอข้อมูลสามารถแสดงได้ทั้งในลักษณะของ ข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียง นอกจากนี้เทคโนโลยี WWW ยังสามารถแสดงข้อมูลแบบ Hypertext หรือ Hypermedia ได้ ทำให้การค้นหาข้อมูลที่มากมายผ่านเครือข่ายต่างๆ เป็นไปอย่างรวดเร็ว ข้อมูลที่นำเสนอบน WWW จะใช้รูปแบบที่เรียกว่า HTML (Hypertext Markup Language) ซึ่งได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และสามารถนำเสนอแบบ Interactive Multimedia ได้

2.5.5 อินทราเน็ต

Netscape ได้ให้นิยามของ Intranet โดยกำหนดการบริการ 2 ประเภทคือ User Services ซึ่งเป็นบริการสำหรับ End user และ Network Service เป็นบริการพื้นฐานบนเครือข่ายและช่วยยึดส่วนประกอบต่างๆ เข้าด้วยกัน คือ

Information Sharing and Management : ระบบ Intranet ที่ดีต้องช่วยให้ผู้ใช้สร้าง เผยแพร่ และดูแลจัดการข้อมูลได้อย่างสะดวก ไม่ว่าจะ เป็นระบบเครือข่ายใหญ่หรือเล็กก็ตาม

Navigation : ระบบ Intranet ต้องมีความสมบูรณ์ ง่ายต่อการค้นคว้าข้อมูลที่มีอยู่บนเครือข่าย ผู้ใช้สามารถส่งคำถามและหาคำตอบได้จากชุดข้อมูลหรือเอกสารที่ตรงกับคำถามไม่ว่าข้อมูลนั้นจะอยู่ตรงส่วนใดบนเครือข่าย

Communication and Collaboration : เป็นเทคโนโลยีที่ตัดทอนกันของการเปิด e-mail จาก Intranet แบบอื่นๆ ต้องมีระบบการรักษาความปลอดภัยของ e-mail และ Massaging เพื่อไม่ให้ผู้ประสงค์เข้ามาทำร้ายข้อมูลได้

Application Access : ในระบบ Intranet เราต้องสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและ Application ต่างๆ ไม่ว่าจะอยู่ที่ใดภายในเครือข่ายของเรา โดยผ่านเพียง Interface เดียว

Network Service : ในระบบ Intranet ต้องมี Directory Service เพื่อดูแลจัดการและติดตามข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรต่างๆ บนเครือข่ายซึ่งได้แก่ คนหรือผู้ใช้ การควบคุมการเข้าถึง (Access Control) Server configuration และทรัพยากรอื่นๆ ที่อยู่กับโปรแกรมประยุกต์แต่ละตัว

Security : ระบบ Intranet ต้องมีระบบรักษาความปลอดภัย เพื่อป้องกันและสงวนทรัพยากรจากผู้ไม่มีสิทธิ์ในการใช้ หรือการลักลอบคัดฟังก์การสื่อสารต่างๆ และเพื่อความถูกต้องสมบูรณ์และพิสูจน์ได้ว่าข้อมูลต้องเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง

Replication : Intranet ต้องใช้ Replicate เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เครือข่ายให้มากที่สุด โดยการทำให้ข้อมูลจาก Web, ข้อความจาก Discussion Group, Directory และตาราง/ฐานข้อมูลต่างๆ มีสำเนาอยู่หลายๆ ชุดบนเครือข่าย เมื่อมีความต้องการใช้ทรัพยากรดังกล่าวก็สามารถเรียกใช้ได้จากชุดที่อยู่ใกล้ที่สุด

Management: ระบบ Intranet ต้องมีการดูแลและควบคุมจัดการทรัพยากร เพื่อไม่ให้เกิดความยุ่งยากซับซ้อน ในการใช้งานบนเครือข่ายการควบคุมระบบรวมศูนย์ทำได้โดยใช้ Directory Service เพื่อจัดการเกี่ยวกับข้อมูลผู้ใช้ (ยีน ภูววรรณ. 2542 : 38-42)

สามารถกล่าวได้ว่า Intranet ที่ดีต้องมีคุณสมบัติสำคัญ ดังนี้

1. ต้องสามารถทำการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารได้รวดเร็ว
2. การจัดเก็บข้อมูลมีความเป็นระบบ ระเบียบ ค้นหาง่าย และอยู่ที่เดียวกัน
3. มีความทันสมัยของข้อมูลและมีความถูกต้องแม่นยำ
4. ผู้เป็นเจ้าของสามารถเข้าไปดูแล จัดการ ปรับปรุงและรักษาข้อมูลของตนเอง

ได้ลักษณะเด่นของ Intranet คือ สามารถเรียกใช้งานได้ง่าย (Adaptability), ไม่ซับซ้อนเข้าใจง่าย (Simplicity) , เป็น Protocol ระบบเปิด (Openness) สามารถเชื่อมต่อกันได้ (พรทิพย์ โล่ห์เลขา. 2540 : 22-25)

2.6 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

อินเทอร์เน็ตได้ขยายตัวอย่างรวดเร็วเข้าไปในทุกวงการ จากการใช้ประโยชน์ในวงการทหาร แล้วเข้ามาสู่ประโยชน์ทางการศึกษา ในยุคสังคมข้อมูลข่าวสารนี้ สื่อและวิธีการที่ใช้จะต้องมีการปรับปรุงให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ด้วยคุณสมบัติที่น่าสนใจ รวดเร็วและความแม่นยำของอินเทอร์เน็ต ทำให้สถาบันการศึกษาหลายแห่งให้ความสนใจและสนับสนุนให้มีการนำระบบเครือข่ายเข้ามาใช้ในระบบการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ตัวอย่างเช่น การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อเป็นการแก้ปัญหาการห่างไกลของสถาบัน การขาดปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาด้วยกัน เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จึงสร้างประโยชน์อย่างมหาศาลให้แก่การศึกษา ทำให้สถาบันการศึกษาหลายแห่งค้นคว้าและค้นคว้าระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์มาใช้

มหาวิทยาลัยเปิดแห่งอังกฤษได้เสนอรายงานการใช้การสื่อสารทางคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนทางไกลเป็นครั้งแรก ในการประชุมเกี่ยวกับ Computer Mediated Communication จัดขึ้นที่ มหาวิทยาลัยเปิดของอังกฤษ (The British Open University) เมื่อ 1988 การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัย ได้จัดแบบ Computer Conferencing Electronic Mail และจัดบริการค้นหาข้อมูลแบบ Remote Data-Base (Bates. 1988:224) การประชุมทางคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing) นับเป็นจุดเริ่มต้นของความสนใจในการนำไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เข้ามาใช้กับการเรียนการสอนทางไกล รอมมิสซอวสกี (Romiszowski. 1989: 7) กล่าวว่าระบบการประชุมทางคอมพิวเตอร์ ได้หยิบยื่นโอกาสอันยิ่งใหญ่ให้แก่การศึกษาทางไกล

สถาบันวิจัยกองทัพบกของสหรัฐอเมริกา (The U.S. Army Research Institute) ทำการทดลองเพื่อสนับสนุนการฝึกอบรมนายทหาร โครงการนี้เชื่อมโยงผู้เรียนที่อยู่ต่างสถานที่ เพื่อให้อภิปรายในชั้นเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และติดต่อกันภายในกลุ่มทำงาน ผู้เรียนจะประชุมและติดต่อกับผู้สอนและเพื่อนเรียนทางคอมพิวเตอร์ แนวคิดนี้ได้ประโยชน์และได้รับการสนับสนุนอย่างมาก (Richards. 2000:1305)

มหาวิทยาลัยโคโลราโด สหรัฐอเมริกา นิสิตปริญญาเอกเทคโนโลยีการศึกษาได้ทดลองจัดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวกับจิตวิทยาทางการศึกษา เรื่องพุทธิปัญญากับการเรียนการสอน ด้วยการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นช่องทางการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับสมาชิกในห้องเรียนเป็นเวลา 4 สัปดาห์ และพบกันสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ผลปรากฏว่าผู้เรียนประสบความสำเร็จในการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการอภิปรายกลุ่ม มีทักษะทางด้านเทคนิคของคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้น ดังนั้นการใช้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จึงสามารถนำไปใช้ได้ดีในการอภิปรายกลุ่มแบบทางไกล ซึ่งเป็นการเสริมการสอนในห้องเรียนแบบปกติ (Lowry and Others. 1994: 22)

การเรียนการสอนทางไกลโดยการนำระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์นี้ ได้แพร่หลายไปอย่างรวดเร็วในกลุ่มสถาบันการศึกษาทั้งในอเมริกา แคนาดา ยุโรป และออสเตรเลีย เพื่อเปิดโอกาสทางการศึกษาให้เท่าเทียมกัน ไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ ณ สถานที่ใด เวลาใด สภาพทางภูมิศาสตร์จะแตกต่างกันอย่างไร ก็จะสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่กันได้อย่างทัดเทียมกัน ดังนั้นจากบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ได้มีผู้เขียนถึงและวิจัยเรื่องนี้กันอย่างค่อนเนื่องมากมาย เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาจึงคอยย้ำให้เห็นถึงคุณค่าและประโยชน์ให้นำมาใช้ในการเรียนการสอนทางไกลให้คุ้มค่า

เสกสรร สายสีเสด (2542 : 12) กล่าวถึงการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการประชาสัมพันธ์ทางการศึกษาว่า เป็นการนำหลักการของการประชาสัมพันธ์มาใช้ในการประชาสัมพันธ์หน่วยงานการศึกษา เพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับประชาชนเป้าหมาย นอกจากนี้ยังเป็นการเผยแพร่ข่าวสารความรู้ไปให้กับประชาชนทั่วไปได้รับทราบอย่างรวดเร็วอีกด้วย

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 330-331) ได้กล่าวถึงความสามารถของอินเทอร์เน็ตในการศึกษาไว้หลายรูปแบบ ดังนี้

1. การค้นคว้า เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นหน่วยงานที่รวมหน่วยงานต่างๆ มากมายเข้าไว้ด้วยกัน จึงทำให้สามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ทั่วโลกได้ เพื่อการค้นคว้าวิจัยในเรื่องที่สนใจทุกสาขาวิชาเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัย

2. การเรียนและการติดต่อสื่อสาร ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียน การติดต่อสื่อสารกันได้โดยที่ผู้สอนจะเสนอเนื้อหาบทเรียนโดยใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียนเปิดอ่านเรื่องราวและภาพประกอบที่เสนอในแต่ละบทเรียน หรือการเสนอบทเรียนในลักษณะของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (CAI) ไว้ในเว็ลด์ไวด์เว็บเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้การเชื่อมโยงในการเรียนรู้ในลักษณะหลายมิติได้ เมื่ออ่านบทเรียนแล้วผู้เรียนจะถามคำถามที่ตนยังข้องใจและทำงานตามที่กำหนดไว้แล้วส่งกลับมายังผู้สอนได้ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนหรืออภิปรายเนื้อหาเรื่องราวที่เรียนไปแล้วได้โดยผ่านกลุ่มสนทนา กลุ่มอภิปราย และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือการติดต่อกับผู้เรียนในสถาบันอื่นได้โดยผ่านทางกระดานข่าวและยูสเน็ต

3. การศึกษาทางไกล การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาทางไกลอาจจะใช้ในรูปแบบของการสื่อสารด้วยสื่อต่างๆ โดยต้องมีอุปกรณ์และวัสดุอื่นๆ ประกอบ ได้แก่ กล้องวิดีโอ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์ โปรแกรมในการรับส่งสัญญาณเพื่อส่งภาพและเสียงของผู้สอนจากสถาบันการศึกษา ผู้เรียนจะสามารถรับภาพและเสียงของผู้สอนได้จากจอมอนิเตอร์ของคอมพิวเตอร์

4. การเรียนการสอนอินเทอร์เน็ต เป็นการฝึกอบรมเพื่อให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถใช้โปรแกรมต่างๆ เพื่อทำงานในอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้เทเลเน็ตเพื่อการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล การค้นหาเพิ่มโดยใช้อาร์คี และการใช้โปรแกรมอิลีคทรอนิกส์ เป็นต้น

5. การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ต เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัย เช่น การจัดตั้งโครงการร่วมระหว่างสถาบันการศึกษาเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือการสอนในวิชาต่างๆ ร่วมกัน หรือการให้โรงเรียนต่างๆ สร้างเว็บไซต์ของตนขึ้นมาเพื่อเสนอสารสนเทศแก่ผู้สอนและผู้เรียนในโรงเรียนนั้น และเชื่อมต่อเข้ากับข่ายงานทั่วโลกด้วย โดยเรียกว่า “โรงเรียนบนเว็บ” (School on the Web)

การใช้อินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่างๆ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาพอสรุปได้ดังนี้

1. ด้านการติดต่อสื่อสาร เป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างครู-อาจารย์และนักศึกษา เพื่อการนัดหมาย อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ส่งการบ้าน หรือสอบถามข้อสงสัย โดยส่งผ่านทางโปรแกรมอิลีคทรอนิกส์ หรือที่อยู่บนwww โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมาพบผู้สอน

2. เพื่อการค้นหาหาข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งปัจจุบันบนอินเทอร์เน็ตมีข้อมูลทางวิชาการและข้อมูลต่างๆ มากมายและหลากหลายให้ได้เลือกศึกษากันคว้าตามความสนใจของผู้เรียนมากมาย โดยไม่จำเป็นต้องจำกัดอยู่แต่ในตำราเพียงอย่างเดียว อีกทั้งยังค้นหาได้รวดเร็วประหยัดเวลาด้วย

3. การนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อการสอนเสริม ในสหรัฐอเมริกามีโครงการร่วมมือระหว่างโรงเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลในวิชาวิทยาศาสตร์ โครงการเหล่านี้ได้รวมเอากิจกรรมการเรียนอื่นๆ เอาไว้ด้วย เช่น การเก็บรวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การค้นคว้าวิจัย การสอบถาม การปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น โครงการบนเครือข่ายที่ประสบความสำเร็จมากที่สุดคือ โครงการการสำรวจพระอาทิตย์เที่ยงวัน (Noon Observation Project) นอกจากนี้ยังมีการใช้อินเทอร์เน็ตแนะนำสถานที่ต่างๆ ที่นักเรียนไม่สามารถไปได้ ได้เรียนรู้และศึกษาเพื่อความเข้าใจที่ดียิ่งขึ้น

4. การนำอินเทอร์เน็ตมาพัฒนาใช้ในด้านการศึกษาทางไกลโดยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ลักษณะแรกเป็นแบบการประชุมทางไกล มีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการส่งสัญญาณภาพ เสียง ในสถานที่ที่ได้จัดเตรียมไว้สำหรับผู้เรียนและผู้สอนที่อยู่คนละที่กัน โดยจะสอนผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ หรือจอโทรทัศน์ หากมีข้อสงสัยก็สามารถถามได้ทันทีโดยจะมีการคิดตั้งไมค์ไว้ให้ ลักษณะที่สองเป็นแบบที่ผู้สอนได้เตรียมบนเรียนไว้บนเครือข่ายล่วงหน้า และให้ผู้เรียนได้เข้ามาศึกษาโดยไม่จำกัดเวลาหากมีข้อสงสัยสามารถส่งคำถามกลับมาได้โดยผ่านทางโปรแกรมอิลีคทรอนิกส์ เป็นต้น

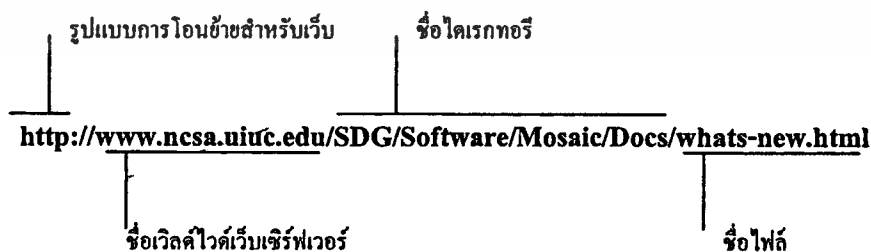
5. เป็นแหล่งรวบรวมความคิดและแนวทางการศึกษาที่มากที่สุด และประหยัดที่สุดในด้านเวลา ค่าใช้จ่าย โดยไม่จำกัดกลุ่มผู้เข้ามาศึกษาค้นคว้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เป็นแหล่งที่ให้การสนับสนุนและเสริมสร้างการเรียนรู้ เป็นแหล่งแบ่งปันทรัพยากรในการเรียนรู้
7. กิจกรรมหลากหลายมีอยู่บนอินเทอร์เน็ต เนื่องจากไม่ได้เป็นของคนใดคนหนึ่งจึงทำให้เป็นแหล่งรวมผู้ร่วมกิจกรรมมากมาย เป็นเครือข่ายที่สามารถเชื่อมความคิดของมนุษย์และนำมาพัฒนาส่งเสริมการเรียนรู้ให้แกกันได้ โดยไม่จำกัดอายุ เพศ อาชีพ สถานที่ (กอบกุล สรรพกิจจานง. 2539: 89)

2.7 ความหมายของเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web)

เวิลด์ไวด์เว็บ เป็นระบบสืบค้นข้อมูลที่ได้รับการประดิษฐ์คิดค้นเมื่อปี พ.ศ. 2533 โดย Tim Berners-Lee และ Robert Cailliau นักวิทยาศาสตร์ของสถาบัน CERN ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการฟิสิกส์แห่งยุโรป (European Particle Physics Laboratory) ตั้งอยู่ที่นครเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ มีวัตถุประสงค์เพื่อการสื่อสารข้อมูลบนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยสามารถสื่อสารข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น ข้อมูลกราฟิกซึ่งเป็นทั้งรูปและข้อความ ไฟล์ข้อมูลเสียง และไฟล์ข้อมูลวิดีโอ เวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบสืบค้นข้อมูลข่าวสารแบบไฮแมงมุม (Web) เป็นทั้งข้อมูลประเภทข้อความ รูปภาพ เสียง และวิดีโอ เชื่อมโยงและโอนย้ายจากแหล่งข้อมูลที่เรียกว่า “เวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์” (WWW server) และถูกกำหนดโดยรหัสสืบค้นข้อมูลหรือรหัสสืบค้นแหล่งข้อมูลที่เรียกว่า “รหัสสืบค้นยูอาร์แอล” โดยกำหนดให้ขึ้นต้นด้วย “http://” ซึ่งหมายถึงการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บโดยมีระบบการโต้ตอบของการสื่อสารเป็นแบบ “เอชทีทีพี” (HTTP : HyperText Transfer Protocol) เป็นการข้อมูลแบบ “ไฮเปอร์เท็กซ์” (hypertext) เป็นการกำหนดการเชื่อมโยงข้อมูลที่เป็นไฟล์ข้อมูล หรือไฟล์เอกสารชนิด “เอชทีเอ็มแอล” (HTML)



รูปที่ 2.1 การแสดงรหัสสืบค้นยูอาร์แอลของระบบเวิลด์ไวด์เว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บเพจ (web page) หรือ โฮมเพจ (home page) มีความเช่นเดียวกับเว็ลด์ไวด์เว็บ แต่โฮมเพจ เน้นถึงการเป็นข้อมูลประจำเว็ลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์ หรือเป็นข้อมูลหน้าแรกของเว็ลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ จึงเป็นข้อมูลที่ปรากฏบนโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ หรือเป็นไฟล์เอชทีเอ็มแอลที่ได้จากการเชื่อมโยงและโอนย้ายมาจากเว็บเซิร์ฟเวอร์แหล่งอื่นๆ โดยกำหนดให้เป็นไฟล์ชื่อ *.HTML หรือ *.HTM โดยกำหนดไฟล์รูปภาพกราฟิกเป็นไฟล์ชื่อ *.GIF และหรือ *.JPG (วิชา เรื่องพรวิสุทธิ. 2540 : 39-40)

กรภัทร์ สุทธิคารา และ คนุพล กิ่งสุคนธ์ (2542 : 26-27) กล่าวถึงWorld Wide Web ว่าเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้อินเทอร์เน็ตโด่งดังไปทั่วโลกอย่างรวดเร็ว เนื่องจากใช้งานง่าย มีข้อความ ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ทำให้สวยงามน่าสนใจและเรียนรู้การใช้งานได้ง่ายแม้แต่กับผู้ที่ไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน

กิตานันท์ มลิทอง (2540 : 335) ได้กล่าวถึง เว็ลด์ไวด์เว็บว่า เว็บเป็นแนวคิดที่บรรจุเทคโนโลยีต่างๆ ที่จำเป็นเพื่อทำให้อินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งที่น่าสนใจมากขึ้น การค้นผ่านในเว็บจะเต็มไปด้วยข้อได้เปรียบของเทคโนโลยีเหล่านี้เพื่อช่วยให้อินเทอร์เน็ตง่ายและสะดวกในการใช้งาน ซึ่งรวมถึงความสามารถของการเชื่อมโยงหลายมิติของเว็บและความสามารถทางด้านสื่อประสม จำทำให้การค้นผ่านในเว็บในลักษณะกราฟฟิกเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย

2.8 ภาษาคอมพิวเตอร์

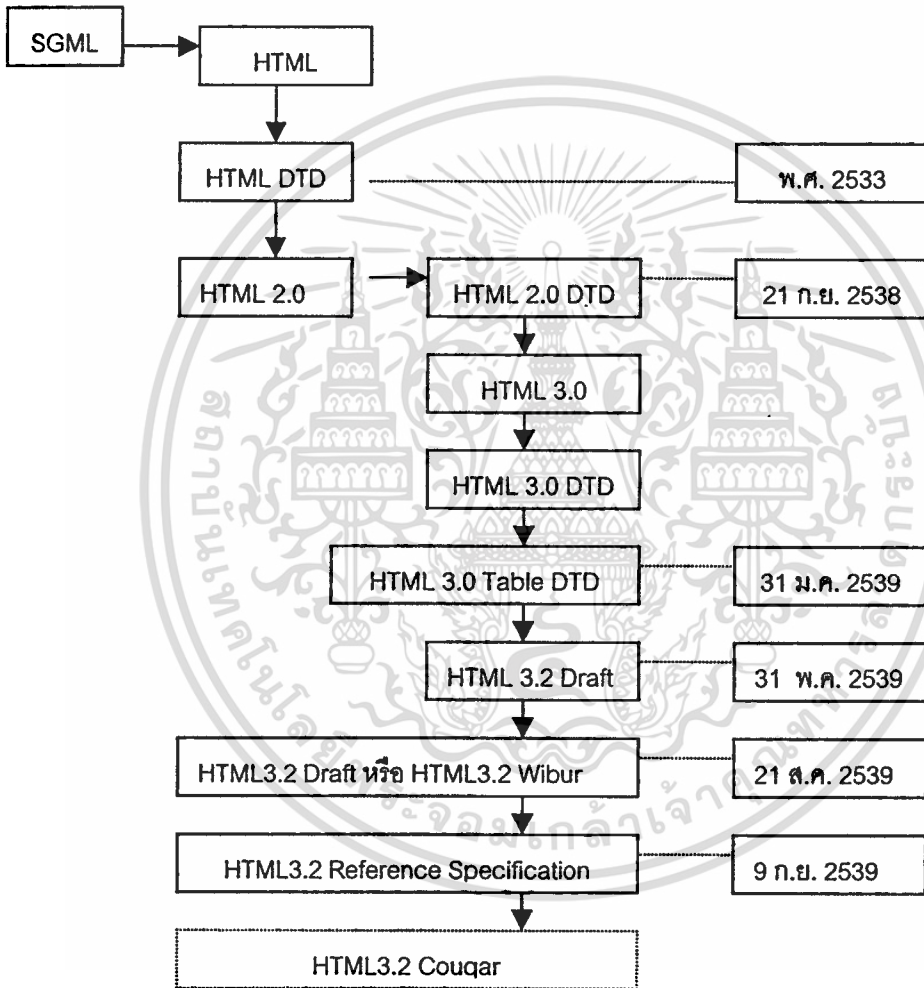
2.8.1 ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML)

เนื่องจากหัวใจของการส่งข้อมูลข่าวสารในเว็ลด์ไวด์เว็บที่เรียกว่าเว็บเพจ หรือโฮมเพจเป็นข้อมูลที่เกิดจากไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล (HTML) ดังนั้นการเรียนรู้ภาษา HTML จึงมีความจำเป็นในการสร้างโฮมเพจ ถึงแม้ในปัจจุบันจะมีโปรแกรมมากมาย เช่น โปรแกรมไมโครซอฟต์ฟรอนต์เพจ (MS-FrontPage) หรือ โปรแกรมแบ็กสตาจ-ดีไซเนอร์ (Backstage Designer) เป็นต้น ที่สามารถใช้สร้างโฮมเพจได้แต่โปรแกรมเหล่านี้ก็มีข้อจำกัดอยู่หลายประการในการใช้สร้างโฮมเพจ

ภาษา HTML (HTML : HyperText Markup Language) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างจากภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ คือ เป็นภาษากำกับข้อความโดยใช้คำสั่งคู่ เป็นภาษาที่ค่อนข้างง่าย ไม่ต้องการคอมไพล์ใดๆ แต่เป็นการแสดงผลลัพธ์ผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ ได้แก่ โปรแกรมเน็ตสเคป และโปรแกรมอินเทอร์เน็ต-เอ็กซ์พลอเรอร์ ภาษา HTML ดัดแปลงมาจากภาษาเอสจีเอ็มแอล (SGML : Standard Generalized Markup Language) เป็นภาษาคำสั่งตามมาตรฐานขององค์กรระหว่างประเทศ (ISO : International Standard Organization) ทะเบียนมาตรฐาน ISO8879 : 1986 ไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอลแสดงข้อมูลแบบกราฟิกระบบเว็ลด์ไวด์เว็บกำหนดชื่อไฟล์เป็น * HTML

ในระบบยูนิกซ์ (Unix) ภายใต้ระบบจัดการของไมโครคอมพิวเตอร์ เมื่อปี พ.ศ. 2533 ภาษา HTML เริ่มพัฒนาจนมาถึงวันที่ 23 มกราคม 2539 ภาษา HTML3.0 ได้ใช้กันอย่างกว้างขวางมากขึ้น เพื่อไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันในการใช้ภาษา HTML จึงได้มีการจัดตั้ง “เว็ลด์ไวด์เว็บ-คอนซอเทียม” หรือ W³C (WWW : World Wide Web Consortium) ประกอบด้วย บริษัทซันไมโครซิสเต็ม (Sun Microsystems) บริษัทไอบีเอ็ม (IBM) บริษัทไมโครซอฟต์ (Microsoft) บริษัทเน็ตสเคป (Netscape Corporation) บริษัทโนเวลล์ (Novell) บริษัทซอฟต์ควอด (SoftQuad) และบริษัทสพายกลาส (Spyglass) ร่วมกันสร้างภาษา HTML ให้มีมาตรฐานเดียวกันเรียกว่า HTML 3.2 รุ่น Wilbur เมื่อวันที่ 21 สิงหาคม 2539 สำหรับฉบับต่อไปเรียกว่า HTML 3.2 รุ่น Cougar ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แผนผังแสดงการพัฒนาการของภาษา HTML

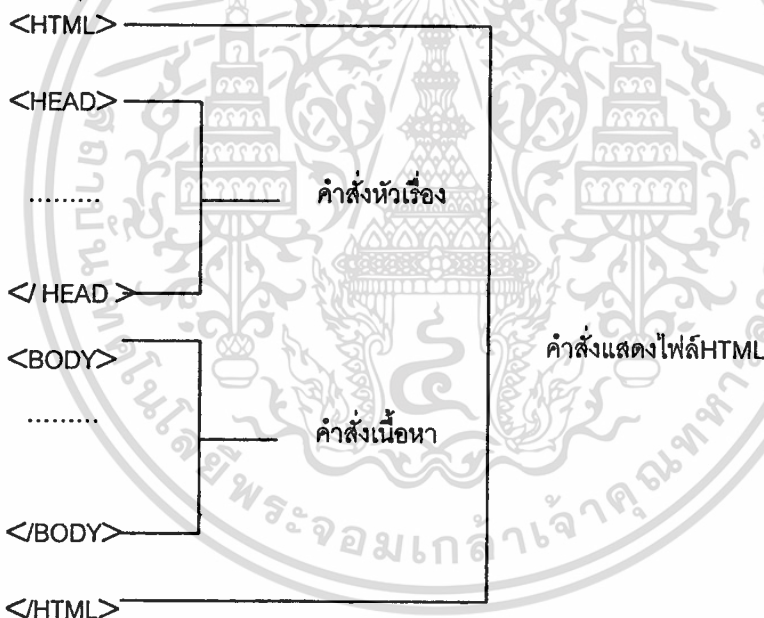
ปัจจุบันมีโปรแกรมพิมพ์ HTML หลายโปรแกรมด้วยกัน คือ โปรแกรม HTML editor หรือ โปรแกรม hyper editor ซึ่งเป็นโปรแกรมอำนวยความสะดวกในการสร้างไฟล์ HTML ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า รัวคหนึ่ง โปรแกรมเหล่านี้ได้แก่ โปรแกรม HTML-Assistant โปรแกรม HTML Ed โปรแกรมไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HTML-HyperEdit และ โปรแกรม The HotMetal editor โปรแกรม HotDog และ โปรแกรม Netscape's Navigator Gold 2.02 Editor เป็นต้น ซึ่งทำงานอยู่ภายใต้ระบบวินโดวส์ (วิทยา เรื่อง พรวิสุทธิ. 2540 : 57)

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2540 : 175) ได้กล่าวถึงคำสั่งของภาษา HTML ว่าสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. คำสั่งหัวเรื่อง (head) โดยคำสั่งหัวเรื่องเป็นคำสั่งแสดงชื่อโฮมเพจและข้อความอธิบาย ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่เป็นเจ้าของ โดยชื่อโปรแกรมดังกล่าวจะไปปรากฏบนเมนูของ โปรแกรมเวลด์ไวด์เว็บเบราว์เซอร์ในขณะที่โปรแกรมได้รับการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์เท็กซ์ หัวเรื่อง จึงหมายถึง “เอกลักษณ์ประจำโฮมเพจ”

2. คำสั่งเนื้อหา (body) เป็นคำสั่งเพื่อการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์ลิงก์และคำสั่งเชื่อมโยง รูปภาพ เป็นต้น



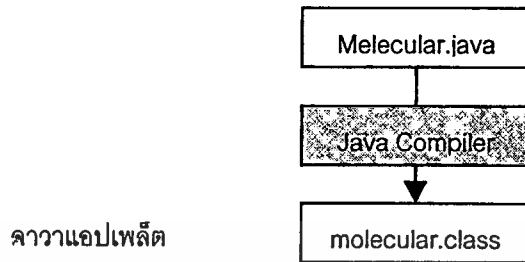
รูปที่ 2.3 แสดงโครงสร้างคำสั่งของโปรแกรมHTML

2.8.2 ภาษาจาวา (Java)

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2540 : 137-139) ให้ความหมายของภาษา Java ว่าเป็นภาษา คอมพิวเตอร์ชนิดออบเจกต์-โอเรียนเต็ด (OO : Object Oreinted) มีลักษณะคล้ายภาษา C/C++ โดยมีตัวแปลภาษาเรียกว่า “จาวาคอมไพเลอร์” (Java compiler) ให้ผลลัพธ์เป็นไฟล์ออบเจกต์ บรรจุอยู่ในไฟล์เอกสาร HTML นั้นขึ้นกับความสามารถของโปรแกรมเวลด์ไวด์เว็บเบราว์เซอร์เรียกว่า “โปรแกรมจาวาเบราว์เซอร์” สำหรับโปรแกรมเวลด์ไวด์เว็บเบราว์เซอร์ที่สามารถแสดงจาวา ได้แก่

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมชอตจาวา และ โปรแกรมเน็ตสเคป-เนวิเกเตอร์รุ่น 2.0 ขึ้นไป โปรแกรมสำหรับสร้างจาวาแอปพลิเคชันมีชื่อขยายว่า “*.JAVA” ภายหลังจากการคอมไพล์จาวาซอร์สโค้ดโดยจาวาคอมไพเลอร์แล้วทำให้ได้โปรแกรมไบนารีที่เรียกว่า “*.class”



รูปที่ 2.4 ผังแสดงการคอมไพล์โปรแกรมจาวาเพื่อสร้างจาวาแอปพลิเคชัน

จาวาแอปพลิเคชันที่ได้จากการคอมไพล์สามารถทำงานบนเว็บเพจได้ โดยการแทรกจาวาแอปพลิเคชันหรือ molecular.class ลงในไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอลภายใต้คำสั่ง <APPLET>....</APPLET>

```

<HTML>
<HEAD>
<TITLE> A JAVA applet </TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<H2>Molecular Dvnámics</H2>
<HR>
<APPLET CODE="nolecular.class" Width=200 Heiaht=200>
</APPLET>
<HR>
</BODY>
</HTML>
  
```

รูปที่ 2.5 แสดงตัวอย่างการแทรกจาวาแอปพลิเคชันลงในไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการแจ้งให้ทราบก่อนการใช้งาน โดยผู้จัดทำเว็บไซต์ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับจาวา สำหรับสร้างจาวาแอปพลิเคชัน และสร้างซอฟต์แวร์งานประยุกต์ของจาวา ได้แก่

- โปรแกรมโฮร์บ (HORB)
- โปรแกรมคาเฟ่ (Symantec Café)
- โปรแกรมจาวาเมเกอร์ (JavaMaker)
- โปรแกรมอะนาเวบ-อีเกอร์ (Anawave Egor)
- โปรแกรมจัสต์-อิน-ไทม์ (Symantec Just-in-Time)
- โปรแกรมจาวาเวิร์กช็อป (JavaSoft Java WorkShop)
- โปรแกรมคาเฟ่-เบบี้ (Open Solution CaféBabe 32.2.0)
- โปรแกรมลิกวิด-โมชัน (Dimension X Liquid Motion)
- โปรแกรมรัคจา (Application Software Industries RadJa)
- โปรแกรมจแปด-โปร (ModelWorks Software Jpad Pro)
- โปรแกรมจาวาซอฟต์แวร์ (JavaSoft Java Developer Kit 1.0.2)
- โปรแกรมอินโฟสเปซ-เว็บชาร์ต (InfoSpace WebCharts 1.1)

2.9 ความหมายและความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.9.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนที่กำลังเข้ามามีบทบาทในด้านการศึกษามากขึ้น เนื่องจากเป็นสื่อที่ใช้ง่ายและเป็นสื่อที่สามารถนำมาศึกษาได้ด้วยตนเอง จึงมีใช้แต่นิยมในด้านการศึกษาเท่านั้น ในวงการอบรมทหาร อบรมพนักงานในบริษัทก็ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งานด้วย

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541 : 52) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แตกต่างกันออกไปแต่ยังให้ความหมายใกล้เคียงหรือคล้ายกันของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

Computer Based Training (CBT)

Computer Assisted Training (CAT)

Computer Assisted Education (CAE)

Computer Based Instruction (CBI)

Computer Assisted Instruction (CAI)

Computer Assisted Administraion (CAA)

Computer Assisted Learning (CAL)

เอกสารนี้เป็น **Computer Based Education (CBE)** เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Computer Enriched Instruction (CEI)

Computer Managed Instruction (CMI)

Computer Stimulated Experiment (CSE)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถนำมาผลิตเป็นโปรแกรมช่วยเสริมในการเรียนรู้หลายด้านด้วยกัน คือ (กิดานันท์ มะลิทอง, 2540 : 229-232)

1. โปรแกรมการสอนเนื้อหา (Tutorial) หมายถึง โปรแกรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาใหม่ๆ ด้วยการเสนอเนื้อหาและมีคำถามคำตอบ ระหว่างบทเรียนให้ผู้เรียนฝึกและทบทวนความรู้รวมทั้งผู้เรียนสามารถตัดสินใจเองได้ว่าจะเรียนต่อหรือจะหยุดเรียน

2. โปรแกรมการฝึกทักษะ (Drill and Practice Sessions) หมายถึง เป็นโปรแกรมที่มีเนื้อหาเพื่อเน้นการปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะด้านใดด้านหนึ่ง เป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมมากเนื่องจากมีความชัดเจนในการนำมาใช้ และสร้างได้ง่ายกว่าโปรแกรมการสอนเนื้อหา

3. โปรแกรมการจำลองสถานการณ์ (Simulation and Modelling) หมายถึง โปรแกรมที่ออกแบบมาใช้สอนเนื้อหาหรือทบทวนบทเรียน เน้นการสร้างรูปสถานการณ์ให้เหมือนความจริงทำให้ผู้เรียนตัดสินใจและสร้างประสบการณ์ เช่น การฝึกบิน การอยู่และบินในอวกาศ

1. โปรแกรมเพื่อการศึกษา (Education game) หมายถึง เกมที่นำมาให้ผู้เรียนได้เล่นเพื่อให้เกิดการสนใจในบทเรียน นอกจากได้ความรู้แล้วยังได้รับความสนุกสนาน ช่วยในด้านให้ผู้เรียนฝึกทักษะ สังเกตข้อเท็จจริง เช่น เกมการต่อคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ฯลฯ และขณะนี้กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก

2. การค้นพบ (Discovery) หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้เรียนเอง บทเรียนคอมพิวเตอร์จะเสนอปัญหาให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแก้ไขข้อผิดพลาดได้มีการลองผิดลองถูกและให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อผู้เรียนได้สามารถทบทวนในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้และทดลองทำข้อสอบใหม่จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง

3. การแก้ปัญหา (Problem - Solving) หมายถึง การจัดทำแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดในการแก้ปัญหา ซึ่งมีการตั้งเกณฑ์ของบทเรียนที่สร้างไว้ โดยผู้เรียนต้องพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น

4. การทดสอบ (Test) หมายถึง เป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะการทดสอบจากแบบเก่าที่ให้ผู้เรียนทดสอบแบบปรนัยมาเป็นการทดสอบแบบปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและมีความสนใจในการเรียนรู้อีกมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่เรียนมานำมาใช้ตอบคำถามได้อย่างเหมาะสม

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2531:43) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำหน้าที่นำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 206-207) ได้กล่าวถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียน หรือเป็นการแสดงรูปภาพ อาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ส่วนมากจะเป็นแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบประเภทให้เลือกหรือปรนัย เมื่อทำแล้ว คอมพิวเตอร์จะตรวจให้เลข ชมเชย และให้กำลังใจ ถ้าทำถูก คำนิหรือต่อว่าบ้างที่ทำผิดหรืออาจสั่งให้กลับไปอ่านใหม่

บุปผาชาติ ทัททิกรณ์ (2531 : 1-10) ได้กล่าวถึงการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยสอน ซึ่งสามารถนำคอมพิวเตอร์ไปใช้เป็นเครื่องช่วยในลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหา (Problem Solving Applications) คอมพิวเตอร์เป็นที่นิยมมากในการนำไปใช้เพื่อช่วยแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่เรียน โดยไม่มีขีดจำกัดว่าต้องเป็นเนื้อหาในด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น การหาสมการควอแตรติกในวิชาคณิตศาสตร์ การคำนวณวงโคจรของดาวต่างๆ ในวิชาฟิสิกส์ การแก้ปัญหาทางทฤษฎีของก๊าซในวิชาเคมี การวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการออกคะแนนเสียงในวิชาสังคมศึกษาเหล่านี้เป็นต้น

2. การฝึกฝนและฝึกหัด (Drill and Practice Applications) การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องช่วยสอนในรูปฝึกหัดนี้เป็นการใช้ที่นิยมรองลงมาจากการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหา การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกฝนและฝึกหัดนี้ ใช้ได้ในวงกว้างในเนื้อหาต่างๆ ที่ศึกษาความคิดรวบยอดเบื้องต้นและเน้นหนักด้านเนื้อหา เช่น ตารางคูณ ชื่อทางเคมี รากศัพท์ลาตินและภาษาอังกฤษ ชื่อเมืองหลวงและอื่นๆ โปรแกรมที่เขียนเพื่อฝึกฝนและฝึกหัดมีลักษณะตรงไปตรงมา มักจะประกอบด้วยบทนำ พร้อมยกตัวอย่างการใช้และตามด้วยคำถาม ซึ่งอาจเป็นคำถามที่สุ่มจากเนื้อหาบางตอนหรือทุกตอน ผู้เรียนตอบคำถามนั้น และทราบผลว่าผิด หรือถูกอย่างไร เมื่อจบโปรแกรมฝึกหัดนี้แล้ว คอมพิวเตอร์จะแสดงผลการฝึกฝนและฝึกหัดว่าเป็นอย่างไร เช่น บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบคำถามถูกทั้งหมดกี่ข้อ หรือตอบคำถามถูกคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของคำถามทั้งหมด เป็นต้น

3. การทบทวน (Tutorials Applications) เป็นการนำไปใช้ที่สืบเนื่องมาจากการนำไปใช้ด้านการฝึกฝนและฝึกหัด เมื่อผู้เรียนได้ทราบว่าผิดตรงไหนอย่างไรหรือเรียนรู้จุดอ่อนของตนในเนื้อหาวิชานั้นๆ ก็สามารถเรียนรู้เพิ่มเติมจากคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของตน คอมพิวเตอร์อาจสอนโดยวิธีช่วยบอกแนะ หรือสอนรายละเอียดเพิ่มเติมในแต่ละหน่วย จากนั้นคอมพิวเตอร์จะทดสอบการเรียนรู้ในหน่วยนั้นถ้าผู้เรียนแสดงว่าเรียนรู้ในหน่วยนั้นแล้ว คอมพิวเตอร์จะผ่านไปยังหน่วยต่อไป และถ้าผู้เรียนยังไม่เข้าใจคอมพิวเตอร์ก็จะสอนซ่อมเสริมหรือแนะให้ศึกษาเพิ่มเติม

4. การจำลองจากสถานการณ์จริง (Simulation Applications) โดยทั่วไปแล้วการเรียนรู้จากสถานการณ์จำลอง ด้วยคอมพิวเตอร์นั้นจะใช้เมื่อต้องการให้ผู้เรียนได้เกิดมโนทัศน์ในเรื่องนั้น และขึ้นอยู่กับเหตุผล ดังต่อไปนี้

- 1) เมื่อเวลา และ/หรือ สถานที่ และ/หรือ อุปกรณ์มีจำกัด
- 2.) การปฏิบัติจริงหรือทำการทดลองอาจเกิดอันตราย
- 3) การตรวจสอบและลองปฏิบัติจะเป็นประโยชน์ก่อนการทดลองหรือปฏิบัติจริง การใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษาสถานการณ์จำลองขึ้นอยู่กับรูปแบบ (Model) ซึ่งโดยมากแล้วจะเป็นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นได้ หากสถานการณ์เป็นไปตามตัวแปรที่อาจมีได้

5. การสอบ (Testing Applications) การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอบนั้น มีลักษณะคล้ายคลึงกับการฝึกฝนและฝึกหัด ต่างกันตรงที่ไม่มีกรบอกให้ทราบว่ามีผิดหรือถูกอย่างไร คอมพิวเตอร์ถามคำถาม ผู้สอบตอบคำถาม คอมพิวเตอร์ตรวจและบันทึกผลการสอบ ผู้สอบทราบผลการสอบของตนในทันที ลักษณะข้อสอบอาจเป็นแบบเลือกตอบข้อถูกจากตัวเลือกตั้งแต่สองตัวเลือกขึ้นไป แบบถูกผิด หรือแบบเติมคำ เป็นต้น

2.9.2 ความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เป็เรื่อง กุมท (2519: 27) ได้กล่าวเกี่ยวกับคุณค่าของสื่อการเรียนการสอนจากผลการวิจัยสื่อชนิดต่างไว้ดังนี้

1. ช่วยให้คุณภาพการเรียนรู้ดีขึ้น เพราะมีความจริงจังและมีความหมายชัดเจนต่อผู้เรียน
2. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ในปริมาณมากขึ้นในเวลาที่กำหนดไว้จำนวนหนึ่ง
3. ช่วยให้ผู้เรียนสนใจและมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในกระบวนการเรียนการสอน
4. ช่วยให้ผู้เรียนจำ และเรียนรู้ได้เร็วและดีขึ้น
5. ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหาในขบวนการเรียนรู้ของนักเรียน
6. ช่วยให้ผู้สามารถเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนได้ลำบาก โดยการช่วยแก้ปัญหาหรือข้อจำกัดต่างๆ

ได้ดังนี้

- 6.1 ทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น
- 6.2 ทำนามธรรมให้เป็นรูปธรรม
- 6.3 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวเร็วให้ดูช้าลง
- 6.4 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงช้าให้ดูเร็วขึ้น
- 6.5 ทำสิ่งที่ใหญ่มากให้ย่อขนาดลง
- 6.6 ทำสิ่งที่เล็กมากให้ขยายขนาดขึ้น
- 6.7 นำอดีตมาให้ศึกษาได้

6.8 นำสิ่งที่อยู่ไกลหรือลึกลับมาศึกษาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เฉพาะในวงการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ช่วยให้นักเรียนเรียนสำเร็จง่ายขึ้นและสอบได้มากขึ้น

Dale (1969:112) ได้กล่าวถึงคุณค่าของสื่อการศึกษาว่า สื่อการศึกษาสามารถส่งเสริมความเข้าใจอันดี ส่งเสริมความเห็นอกเห็นใจระหว่างผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่ประสงค์ เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาตรงกับความต้องการของตนเองหรือไม่ เป็นผลให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้น

Erickson (1971:185) กล่าวถึงคุณค่าของสื่อการศึกษาว่า สื่อการศึกษาช่วยทำให้เนื้อหาในการเรียนมีความหมายต่อชีวิตผู้เรียน ผู้เรียนสามารถประกอบกิจกรรมที่แตกต่างกันออกไปและทำให้ผู้สอนปฏิบัติงานได้รวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น

หลักการใช้สื่อเพื่อการจัดกลุ่มสนใจ มีหลักสำคัญ 2 ประการ คือ หลักทั่วไปในการเลือกใช้สื่อ และหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของผู้เรียน (วรรณภา ฉบับตรง และคณะ. 2540 : 8-10)

1. หลักทั่วไปในการเลือกใช้สื่อ ผู้ใช้ต้องพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

- 1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับกิจกรรม ว่าตรงกับจุดมุ่งหมายที่ตรงการหรือไม่
- 1.2 ความเหมาะสมกับภาพท้องถิ่น
- 1.3 ความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย พิจารณาระดับความรู้ ความสนใจ เป็นต้น
- 1.4 ควรเป็นสื่อที่ช่วยเสริมความคิด หรือให้ความคิดหลายๆ แนวทาง
- 1.5 คำนึงถึงระยะเวลา สถานที่ และบรรยากาศ
- 1.6 เป็นสื่อที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม
- 1.7 ควรเป็นสื่อที่เป็นเครื่องมือสำเร็จรูป

2. หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนจะมีระดับความสนใจที่ขึ้นอยู่กับเวลาการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะให้ความสนใจและระดับความสนใจในการเรียนรู้จะยังอยู่ในระดับสูง (75 – 90%) เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 20 นาที ระดับความสนใจจะเริ่มลดลง จึงต้องมีการเปลี่ยนรูปแบบการสอนเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

- xxx หมายถึง ประสิทธิภาพสูงสุด
- xx หมายถึง ประสิทธิภาพปานกลาง
- x หมายถึง ประสิทธิภาพต่ำ

ตารางที่ 2.2 แสดงประสิทธิภาพของสื่อชนิดต่างๆ .

สื่อที่ใช้	ข้อมูลที่เป็น ข้อเท็จจริง	การศึกษา จากของจริง	หลักทฤษฎี แนวคิด	การศึกษา แนวคิด	การปฏิบัติ จริง	การพัฒนา ทางเจตคติ
ภาพนิ่ง	xx	xxx	xx	xx	x	x
ภาพยนตร์	xx	xxx	xxx	xxx	xx	xx
โทรทัศน์	xx	xx	xxx	xx	x	xx
วัสดุ 3 มิติ	xx	xxx	x	x	x	x
เทปเสียง	xx	x	x	xx	x	xx
โปรแกรมบท เรียน	xx	xx	xx	xxx	x	xx
การสาธิต	x	xx	x	xxx	xx	xx
สิ่งพิมพ์	xx	x	xx	xx	x	xx
การบรรยาย	xx	x	xx	xx	x	xx

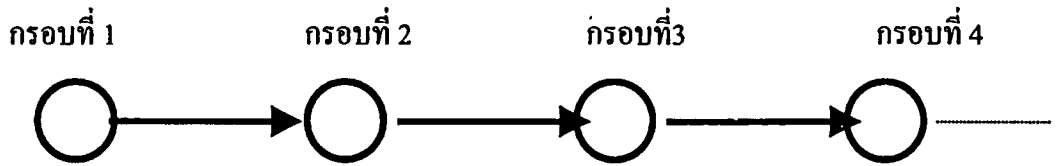
หลักการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 9 ขั้นตอน ของ Gagne (กมลพรหม ทองพล. 2540 : 13)

1. การเร้าความสนใจ (Gaining Attention)
2. การบอกวัตถุประสงค์ (Specie Objective)
3. ทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ (Assess Performance)
9. การจำและนำไปใช้ (Promote and Transfer)

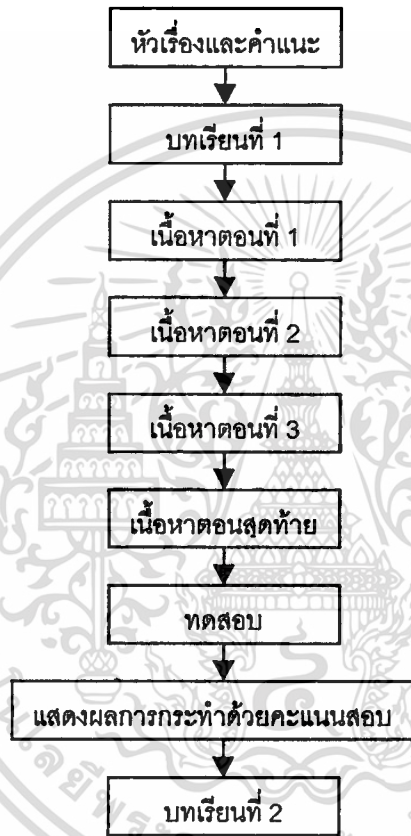
ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรง (CAI : Linear Programme) คือ บทเรียนที่จัดลำดับการเรียนรู้จากการตอบสนองของผู้เรียนให้เหมือนกันหมดทุกคน หมายถึง บทเรียนที่มีการจัดระดับขึ้นแก่หน่วยของบทเรียนตั้งแต่ง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มเรียนจากกรอบ (Frame) แรกจนถึงกรอบ (Frame) สุดท้ายไปตามลำดับ จะข้ามกรอบ (Frame) ใดไม่ได้ เนื่องจากสิ่งที่เรียนจากหน่วยย่อยแรกๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับหน่วยถัดไป ดังแสดงในภาพที่ 2.6 และ ภาพที่ 2.7 คือ (บุปผชาติ ทัพทิกธณ์. 2531 : 20)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 แสดงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรง

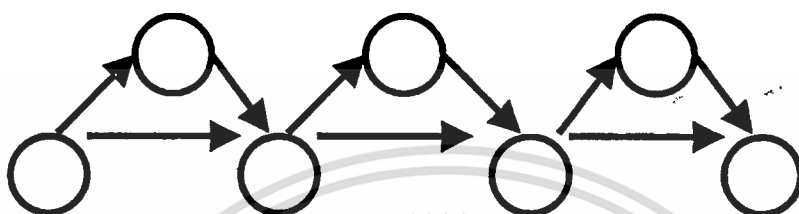


รูปที่ 2.7 แสดงตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรง

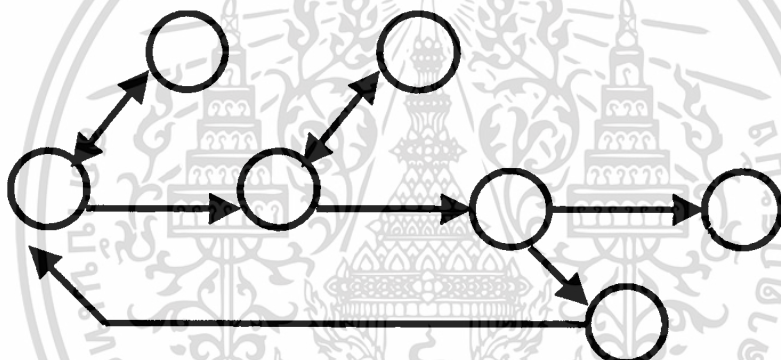
ที่มาจาก Bitter, Gary G And Camuse, Ruth A. (1984 : 44)

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกกิ่ง (CAI : Branching Programme) คือ บทเรียนที่ จัดลำดับการเรียนรู้ของนักเรียนตามการตอบสนอง (Feedback) ของผู้เรียนแต่ละคน ทุกคนได้มี โอกาสเรียนตามความสามารถของตนเอง ซึ่งอาจจะมีขบวนการไม่เหมือนกับขบวนการเรียนรู้ของ คนอื่นๆ ซึ่งตรงกับแบบเส้นตรง คือ จัดให้มีการเรียงลำดับข้อความย่อยโดยอาศัยคำตอบของผู้เรียน เป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของข้อความย่อยๆ ที่เป็นหลักของบทเรียนได้ถูกต้อง บทเรียนอาจ จะบอกกับนักเรียนว่าให้ข้ามกรอบ (Frame) นี้ไปเรียนกรอบ (Frame) ต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนตอบ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

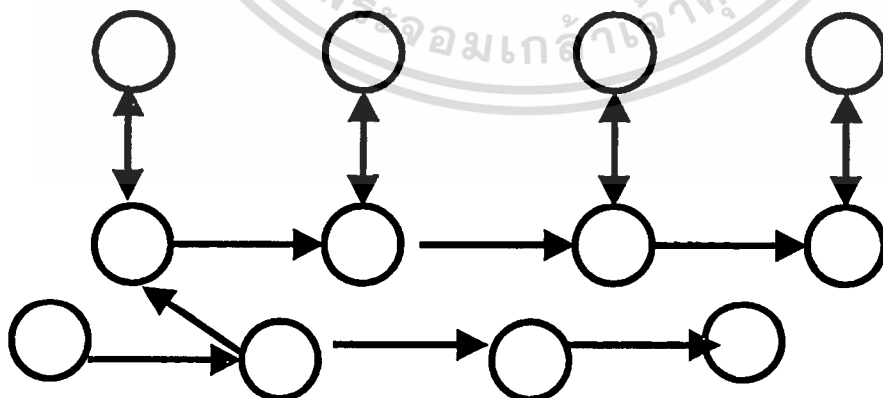
คำถามไม่ถูกต้องก็อาจเรียนข้อความย่อยต่างๆ เพิ่มเติมก่อนที่ละก้าว การเรียนจะไม่ดำเนินไปตามลำดับชั้น แต่ละกรอบ (Frame) จนไปถึงจุดสุดท้าย แต่อาจจะย้อนไปย้อนมาในกรอบ (Frame) ต่างๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน บทเรียนแบบแตกกิ่งมี 3 แบบ คือ



แบบที่ 1 เมื่อตอบกรอบหลักผิดก็จะแยกไปศึกษาคำอธิบายของคำตอบที่ผิด



แบบที่ 2 เมื่อตอบผิดต้องมีการสอนซ่อมเสริมกัน แล้วก็อาจกลับไปเรียนกรอบ (Frame) ที่ผ่านมาแล้ว



แบบที่ 3 เมื่อตอบผิดแยกไปเรียนซ่อมเสริม ไม่ต้องกลับไปกรอบ (Frame) เดิม แต่ให้ไปยังกรอบ (Frame) ต่อไปได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วารินทร์ รัศมีพรหม (2532 : 194-195) ได้ให้ความหมายสำคัญของการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. การใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อฝึกปฏิบัติ เป็นการใช้ทฤษฎีเสริมแรงในการสอนความรู้และทักษะ โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยชุดคำถามหรือแบบฝึกหัดแบบเดียวกับในหนังสือแบบฝึกหัดทั่วไป แต่แบบฝึกหัดนี้จะมีการเสริมแรงทุกๆ คำตอบที่ตอบได้ถูกต้อง ใช้ในการฝึกปฏิบัติวิชาคณิตศาสตร์ การแปลภาษาต่างประเทศ และการสร้างคำศัพท์กับรูปประโยค โปรแกรมที่ซับซ้อนโดยทั่วไปจะเริ่มด้วยการทดสอบก่อนเรียน เพื่อจะได้ข้อมูลที่ทำให้การฝึกปฏิบัติเป็นไปอย่างเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน โดยบางโปรแกรมจะบันทึกข้อมูลการตอบของผู้เรียนไว้ได้ด้วย เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนเพิ่มเติมต่อไป

2. การใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เป็นการทบทวนเนื้อหาแทนสื่อบุคคล โดยมีเนื้อและกราฟฟิกบนจอภาพของคอมพิวเตอร์ และมีคำถามเป็นระยะๆ ถ้าผู้เรียนสามารถตอบได้ถูกต้องจะมีการให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นการเสริมแรงทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามผิดอาจมีการให้ทบทวนเนื้อหาใหม่เป็นการสอนเสริม

3. การใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสถานการณ์จำลอง เป็นการทำให้โปรแกรมเลียนแบบของจริง เพื่อการสอนหรือฝึกทักษะ เช่น การเรียนขับเครื่องบิน เรียนการควบคุมและใช้เครื่องมืออุปกรณ์ของระบบนิวเคลียร์เพื่อป้องกันการอักรภัย การควบคุมระบบการใช้อาวุธร้ายแรงต่างๆ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้นิยมนำมาใช้ในหน่วยทหารด้วย เช่น กองทัพเรือของสหรัฐอเมริกา เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการฝึกใน สถานการณ์จริง

4. การใช้เกมในสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีจุดมุ่งหมายเพื่อการศึกษาหรือการฝึกอบรมในลักษณะของเกม ซึ่งมีการแข่งขันเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการจะเรียนรู้และเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น ไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

กมลพรรณ ทองพูล (2540 : 18) การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน (Computer-Assisted Instruction) จะได้สิ่งที่เหนือกว่าการเรียนการสอนโดยทั่วไป (Traditional Instructor-Led Training) อย่างเห็นได้ชัดก็คือ

1. ลดค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการเรียน (Lower Total Cost of Training) เนื่องจากค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ของการเรียนการสอนโดยทั่วไปนั้นมาจาก เงินเดือนที่จะต้องจ่ายให้แก่ผู้สอนรวมทั้งอาจจะเป็นค่าใช้จ่ายส่วนอื่นเช่นค่าห้องเรียน เป็นต้น

2. ลดระยะเวลาในการเรียน (Decreased Learning Time) CAI จะช่วยให้ผู้ใช้ทำการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ตามที่ต้องการ โดยการละเว้นในส่วนที่ไม่ต้องการศึกษา ซึ่งช่วยประหยัดระยะเวลาในการเรียนลง จากการศึกษาพบว่า ระยะเวลาในการเรียนจะลดลงประมาณ 20-80 % เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนโดยทั่วไป

3. เพิ่มความสามารถในการเรียนรู้และการจดจำ (Higher Retention Rate) เนื่องจาก
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการแจ้งขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้จัดทำเผยแพร่ขึ้นสู่ระบบออนไลน์การค้นคว้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก การเรียนทางไกลนั้นมีการรวมการใช้ มัลติมีเดีย ไม่ว่าจะเป็นเสียง รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว หรือวิดีโอ ซึ่งช่วยเพิ่มสภาพแวดล้อมที่มีความเหมือนจริงมากขึ้น

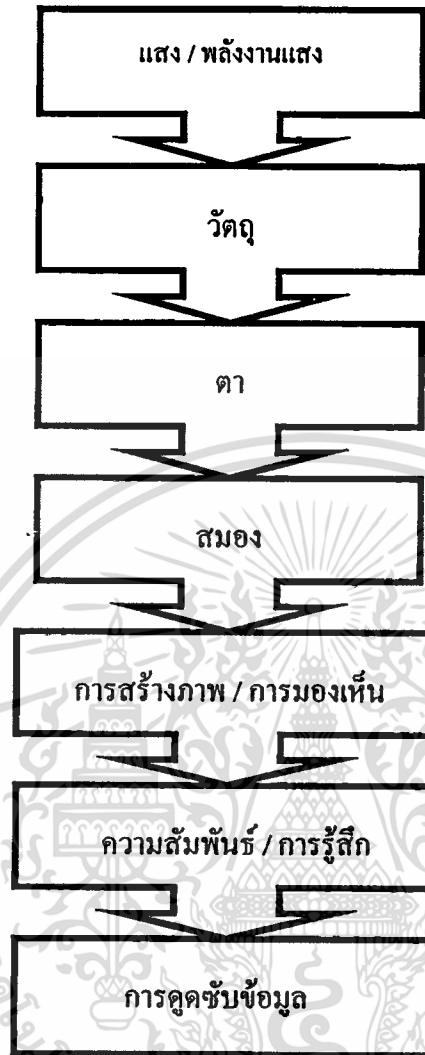
สื่อประสมที่ใช้ในด้านการศึกษา (มาสเตอร์นัท. ปรียานนท์. 2540 : 19) กล่าวไว้ดังนี้

1. Computer-Aided Instruction (CAI) โดยการสร้างบทเรียน หรือแบบทดสอบ ซึ่งผู้เรียนจะได้ตอบกับสื่อ เช่น การตอบคำถาม เมื่อตอบถูกโปรแกรมก็จะคิดคะแนนและแสดงออกมาทางจอ หรือมีเสียงประกอบ เช่น เสียงปรบมือเมื่อตอบถูก CAI ที่ดีควรจะสามารรถเก็บบันทึกการใช้งานของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละครั้ง คิดคะแนน และติดตามประเมินผลการเรียนของผู้เรียนได้
2. Computer-Based Training (CBT) การฝึกอบรมเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งของการพัฒนาบุคลากรในองค์กร ซึ่งต้องมีอยู่เป็นประจำอย่างต่อเนื่อง CBT ช่วยให้พนักงานสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดอยู่ในเรื่องของเวลาและสถานที่
3. Reference Systems สื่อประสมสามารถนำมาสร้างระบบอ้างอิงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น Encarta ของไมโครซอฟต์, Mosby' Medical Encyclopedia เป็นต้น
4. Simulation และ Virtual Environments สื่อประสมสนับสนุนการนำเสนอในลักษณะของภาพจำลอง และภาพเสมือน ได้เป็นอย่างดี สามารถนำไปประกอบการนำเสนองานด้านการออกแบบการผลิต การทดสอบอุปกรณ์ การสร้างเกม เป็นต้น
5. Edutainment (Education + Entertainment) โปรแกรมในลักษณะนี้นอกจากจะให้ความรู้แก่ผู้เรียนใช้แล้ว ยังให้ความสนุกสนานอีกด้วย ส่วนใหญ่จะเป็นโปรแกรมสำหรับการใช้แบบ Home use เช่น เกม และ Vedio CD

2.9.3 ทฤษฎีสี

มนุษย์รู้จักการใช้สีมาตั้งแต่สมัยโบราณ เช่น ประเทศอียิปต์โบราณใช้สีเกี่ยวกับศาสนา หรือชาวโรมันก็ใช้สีเพื่อแสดงงานจิตรกรรมฝาผนังในวิหาร วัง คลุหาสน์ เป็นต้น

การมองเห็นของคนเราประกอบด้วย การที่แสงหรือพลังงานแสงผ่านลงมากระทบวัตถุ เมื่อตาเรามองเห็นวัตถุและแสง ข้อมูลต่างๆ จะผ่านเข้าสู่สมอง สมองจะสร้างภาพขึ้นมาทำให้เรามองเห็น และการมองเห็นภาพเป็นการสร้างความสัมพันธ์ที่มีต่อสิ่งนั้น การรู้จักและการรับรู้ข้อมูลก็จะตามมา แสงเป็นพลังงานรังสีที่ตารับรู้และมีปฏิกิริยาสนองตอบด้วยกระบวนการวิเคราะห์แยกแยะของสมอง วัตถุคือสิ่งที่เรารับรู้ โดยที่วัตถุนั้นจะดูดซับพลังงานแสงบางส่วนไว้ และสะท้อนพลังงานแสงบางส่วนไป ซึ่งวัตถุยังสามารถเลือกแปรรูปแสงและรังสีอุลตราไวโอเลต (ultra violet radiation) ได้ด้วย ตาของมนุษย์สามารถแยกแยะพลังงานแสงโดยการรับหรือรับรู้ สัมพันธ์กับตำแหน่ง ทิศทาง ระยะทาง ความเข้มของแสงและความยาวของคลื่นที่มองเห็นได้



รูปที่ 2.8 ภาพแสดงถึงความสัมพันธ์ของตาในการรับรู้แสง/พลังงานแสง

หากเราปราศจากแสงเราก็ไม่สามารถมองเห็นสีได้ สีต่างๆ ที่เรามองเห็นรอบตัวเกิดจากการที่แสงผ่านมากระทบสิ่งเหล่านั้น และสมองของเราแปรสารจากการมองเห็นรับรู้เป็นสีต่างๆ แม้ว่าการรับรู้เกี่ยวกับสีจะมีความสัมพันธ์ในเชิงจิตวิทยาอยู่ด้วยก็ตาม แต่โดยพื้นฐานแล้วการรับรู้คือกระบวนการทางสรีระประสาท (neurophysiological process) ซึ่งหมายถึงว่าการรับรู้นั้นเกี่ยวข้องกับระบบประสาท (nervous system) และกลไกสรีระ (Physiological apparatus) นักวิทยาศาสตร์ยังไม่สามารถเข้าใจพลังสีได้ทั้งหมด แต่ทราบว่าสีเกิดจากการตกกระทบลงมาของแสงและความยาวของคลื่นแสง (wavelength of vibrations) ที่แตกต่างกัน ทำให้มองเห็นเป็นสีต่างๆ กัน คลื่นแสงยาวเราจะรับรู้เป็นสีแดง และคลื่นแสงสั้นที่สุดคือสีม่วง การผสมกันของแสงในปริมาณต่างๆ กัน ก่อให้เกิดสีแดง สีนํ้าเงิน และสีเขียว สีเหล่านี้เรียกว่า “สีพื้นฐานบวก” (additive primary

เอกสารนี้เป็นเอกสารพลังงานไฟฟ้าที่บันทึกการแจ้งเตือนเพื่อการใช้งาน ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

colors) สำหรับ “สีพื้นฐานลบ” (subtractive primary colors) สีน้ำเงินไซแอน สีแดงมาเจนตา และ สีเหลือง ซึ่งเกิดจากระบวนการลบจากสีขาว เมื่อฟิลเตอร์สีแดงมาเจนตาซ้อนฟิลเตอร์สีน้ำเงินไซแอนก็จะเห็นเป็นสีน้ำเงิน ฟิลเตอร์สีน้ำเงินไซแอนซ้อนฟิลเตอร์สีเหลืองก็จะเห็นเป็นสีเขียว และ ฟิลเตอร์สีเหลืองซ้อนฟิลเตอร์สีแดงมาเจนตาจะเห็นเป็นสีแดง และเมื่อวางซ้อนกันทั้ง 3 สี ก็จะได้ สีดำ

เราสามารถแยกคุณสมบัติของสี (color property) ได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. สีแท้ (hue) คือ สีเด่นหรือสีบริสุทธิ์สีใดสีหนึ่ง ซึ่งยังมีได้ผสมให้เกิดค่าสีต่างออกไป สีแท้แดง หมายถึง สีแดงบริสุทธิ์ ที่ปราศจากสีดำ สีขาว หรือสีอื่นใด และเป็นสีพื้นฐาน ซึ่งก่อให้เกิดคุณสมบัติอื่นๆ ตามมา

2. น้ำหนักสี (value) คือ สีซึ่งสัมพันธ์กับความเบา – ความหนัก หรือ อ่อน – แก่ (lightness or darkness) ของสีใดสีหนึ่ง น้ำหนักสีมีความสัมพันธ์กับระดับสีเทา (gray scale) ซึ่งไล่ น้ำหนักจากสีขาวไปสู่สีดำหลายน้ำหนัก อาจจะเป็น 5, 7 หรือ 9 น้ำหนัก สีบนระดับสีเทานี้ ปราศจากสีแท้ เราเรียกกันว่า “อรงค์” (achromatic / สีซึ่งปราศจากสีแท้)

3. ความเข้มของสี (intensity) คือ ความเข้มของสีมีความหมายคล้ายกับค่าสี (chroma) หรือสภาพอิ่มตัวของสี (saturation) ซึ่งเป็นสีบริสุทธิ์ของสีแต่ละสี เป็นสีที่ไม่ค่าสีเท่าปอนอยู่

เนื้อสีหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า รงควัตถุ (pigment) หมายถึง สสารหลายชนิดที่ผ่านการบด เป็นฝุ่นผง เพื่อใช้เป็นสีสำหรับระบายหรือย้อม โดยแยกสีตามสีผสมสีมากกว่าลักษณะของเนื้อสี สีผสมสีก็คือตัวย้อมเนื้อสีเข้าด้วยกัน เช่น เนื้อสีที่ผสมกับน้ำมันลินสีด เรียกว่า สีน้ำมัน ผสมกับน้ำกาวยางหรือกัมอะราบิก เรียกว่า สีน้ำ เป็นต้น เมื่อศิลปินหรือนักออกแบบสร้างสรรค์งาน จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับสีซึ่งเป็นสื่อในการแสดงออก คุณภาพของสี เช่น คุณภาพดูดซับแสง และสะท้อนแสง (absorptive and reflective qualities) ชิดจำกัดในการใช้ของสีแต่ละชนิดหรือสีที่ต่างคุณสมบัติ เช่น สีน้ำมันและสีอะคริลิก

สภาพการขยายตัวของสี คือ การใช้สีก่อให้เกิดความรู้สึกขยายตัวของสีได้หลายลักษณะ ซึ่งสภาพการขยายตัวนั้นอาจเกิดขึ้นจากพื้นที่ที่ แสดงภาวะเรืองแสงสี (iridescence) ประกายแสง (luminosity) ผิวเป็นมัน (luster) หรือ โปร่งใส (transparency)

- การใช้สีที่มีความรู้สึกเรืองแสงสี เป็นการระบายสีหรือใช้สีให้เกิดสภาพเรืองแสงสีรุ้ง หรือเหลือบแสงสีคล้ายกับสีมุก แสดงสภาพสะท้อนแสงสีต่างๆ ดังสีรุ้ง อากาศเรืองแสงสีเช่นนี้ จะก่อให้เกิดความรู้สึกขยายตัวบนพื้นที่ขึ้น ไม่ว่าจะเป็งานออกแบบ จิตรกรรม หรือ ประติมากรรม

- การใช้สีที่ให้ความรู้สึกประกายแสง เป็นการสร้างภาพลวงเกี่ยวกับสีให้รู้สึกเหมือนกับว่ามีแสงฉายผ่านอยู่บนพื้นผิว หรือเป็นการไล่น้ำหนักสีอ่อนแก่ให้เกิดความรู้สึกประกายแสงขึ้น

- การใช้สีที่ให้ความรู้สึกผิวเป็นมัน เป็นการแสดงผิวที่เป็นมัน จะช่วยให้เกิดความรู้สึกขยายตัวของสี ไม่ว่าจะเป็นการเคลือบผิวหน้าในงานจิตรกรรม งานออกแบบเซรามิกส์ หรือการเลือกใช้วัสดุผิวเป็นมันในงานประติมากรรม เป็นต้น

- การใช้สีที่ให้ความรู้สึกผิวโปร่งใส เป็นการสร้างภาพลวงหรือสภาพโปร่งใสจริงก็ตาม เช่น การระบายสีที่ให้ความรู้สึกโปร่งใสจากรูปทรงหนึ่งไปสู่อีกรูปทรงหนึ่ง ประติมากรรม พลาสติก การสเปรย์สีให้เกิดภาพโปร่งใส ปรางค์การณณ์เช่นนี้ก่อให้เกิดความรู้สึกขยายตัวของพื้นที่ด้วยเช่นกัน

ในธรรมชาติเราสามารถเห็นสิ่งก่อกำเนิดสีอันสวยงาม ตั้งแต่ท้องฟ้า ท้องทะเล ต้นไม้ ดอกไม้ แมลง อัญมณี ภูเขา สัตว์ ฯลฯ ล้วนเป็นสีที่มีเอกลักษณ์เป็นของมันและเป็นสิ่งที่จะดึงดูดความสนใจได้อีกด้วย มนุษย์รู้จักสร้างสรรค์สีอย่างสวยงามไม่ว่าจะเป็นแสงสีในงานประติมากรรม งานโฆษณา สื่อโทรทัศน์ งานจิตรกรรม เป็นต้น

จิตวิทยาเกี่ยวกับสี นักจิตวิทยาเห็นว่าสีต่างๆ มีพลังปลุกเร้าการตอบสนองของอารมณ์ นอก จากคุณภาพด้านอื่นๆ แล้ว สียังมีอุณหภูมิเชิงจิตวิทยาอยู่ในตัวของมัน เช่น สีแดง สีส้ม สีเหลือง ให้ความรู้สึกอุ่นและสัมพันธ์กับแสงอาทิตย์หรือไฟ สีน้ำเงินหรือสีเขียวสัมพันธ์กับป่า น้ำ ท้องฟ้า และให้ความรู้สึกเย็น เป็นต้น สีอุ่นจะปลุกเร้าและสีเย็นจะผ่อนคลาย สำนักงานที่มีผนังและสภาพแวดล้อมสีเย็นจะช่วยให้เกิดการพักผ่อน แต่ถ้าเป็นสีที่ให้ความรู้สึกอุ่นพนักงานจะกระตือรือร้น เมื่อเราขับรถผ่านรถสีแดง ความรู้สึกในแรงกระตุ้นจะต่างไปจากเมื่อเราขับรถผ่านรถสีดำหรือน้ำเงิน หรือแม้แต่ห้องพักนักกีฬา ห้องพักสีร้อนจะให้ความรู้สึกกระตือรือร้นในชัยชนะมากกว่าห้องพักสีเย็น ดังนั้นนักออกแบบ และนักสร้างสรรค์งานต้องเรียนรู้และเข้าใจเรื่องจิตวิทยาเกี่ยวกับสี ความสัมพันธ์ระหว่างสีกับปฏิกิริยาตอบสนองของมนุษย์ และนำประโยชน์จากการเรียนรู้และประสบการณ์ไปสร้างสรรค์งานศิลปะ หรืองานออกแบบ (วิรุณ ตั้งเจริญ. 2535 : 1-23)

2.10 อินเทอร์เน็ตกับโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค)

โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) ได้จัดตั้งศูนย์คอมพิวเตอร์และการให้บริการ อินเทอร์เน็ตแก่นักเรียน อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ของสถาบัน เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการเรียนการสอน แก่นักเรียน เสริมสร้างทักษะและความรู้แก่อาจารย์และเจ้าหน้าที่ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) ได้เช่าสายสัญญาณแบบ Leased Line จากบริษัท A-NET จังหวัดชลบุรี โดยมีความเร็วสูงสุดในปัจจุบัน 264 Kbps. มีคู่สายจำนวน 20 คู่สาย โดยเปิดให้บริการแก่นักเรียน อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ 2 แบบ คือ การให้บริการภายในสถาบัน และการให้บริการภายนอกสถาบัน ดังนี้

1. การให้บริการภายในสถาบัน มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่รองรับการใช้งานได้ทั้งหมด 400

เครื่อง โดยติดตั้งไว้ที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 4 ห้อง ณ อาคาร 9 ห้อง 925-925, 929, 938-939 ห้องสมุด ศูนย์ภาษาต่างประเทศ ห้องนวัตกรรมและเทคโนโลยี ห้องเรียนรู้ด้วยตนเอง และห้องพักอาจารย์

2. การให้บริการภายนอกสถาบัน มีการให้บริการอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่างๆ คือ

- การทำโครงการกิจกรรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้ผู้เรียนและผู้สอนได้ติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนความรู้ซักถามปัญหาด้านการเรียนการสอน รวมทั้งได้เกิดการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา

- ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เป็นการส่งบนเนื้อ คำถาม คำถาม หรือข้อคิดอื่นใดระหว่างผู้เรียนและผู้สอน หรือบางครั้งผู้สอนอาจส่งการบ้านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และผู้เรียนก็จะส่งคำตอบกลับมา

- ผู้สอนสามารถทำการแนะนำบทเรียนที่น่าสนใจ หรือเว็บที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เข้าไปค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ และนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนต่อไป

- เป็นการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้กับนักเรียน อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ โดยการส่งเสริมให้มีการสร้างโฮมเพจเสนอผลงานหรือสิ่งที่น่าสนใจ

- จัดโครงการห้องเรียนจำลอง ให้ผู้เรียนได้ทดลองติดต่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการศึกษา และการทำงาน

- ปัจจุบันผู้บริหารได้เห็นถึงความสำคัญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงได้มีนโยบายส่งเสริมและพัฒนาให้มีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้อาจารย์ได้เพิ่มเติมความรู้ให้แก่แก่นักเรียน และผู้เรียนก็สามารถเข้าไปทบทวนในเรื่องที่ไม่เข้าใจหรือฟังไม่ทันได้ด้วยตนเอง

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เสรี เพิ่มชาติ (2530 : 78-81) ศึกษาแนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีผลต่อการดำเนินการทางการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัยว่า นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาจะช่วยให้การดำเนินการทางการศึกษาเป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็ว ทำให้การจัดการศึกษาสามารถแพร่กระจายไปยังภูมิภาคที่ห่างไกลได้โดยง่ายด้วยการใช้ระบบสื่อสารทางไกล

ทิพวรรณ รัตนวงศ์ (2532 : 115-123) ศึกษาแนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ในปี พ.ศ. 2542 พบว่าการศึกษาในอนาคตเทคโนโลยีทางการศึกษาจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นการเรียนการสอนไม่จำเป็นต้องอยู่ในห้องเรียน

สุนิสา เหลืองสมบูรณ์ (2537:12-25) ทำการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ตีพิมพ์ในสังกัดสถาบันอุดมศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษา พบว่า บริการที่ใช้มากที่สุดถึงน้อยที่สุดเรียงตามลำดับดังนี้ คือ บริการไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ การโอนย้ายแฟ้มข้อมูล การสนทนาผ่านระบบเครือข่าย การใช้เครื่องระยะไกล และบริการข่าวสาร โดยลักษณะงานที่ใช้มากที่สุดคือการสืบค้นข้อมูลเพื่องานวิจัยและพัฒนา ซึ่งมีการใช้บริการการประชุมทางวิชาการน้อยที่สุด

อนันท์ อุณหาง (2538: 6) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ฟิสิกส์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการเรียนเป็นรายบุคคลกับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ผลการหาประสิทธิภาพพบที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เท่ากับ 83.33/72.00 อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 และผลจากการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

อาทิตย์ จิรวฒนผล (2538:9-13) ได้ศึกษาการค้นคว้าอิสระพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 93.91 และประสิทธิภาพของผลดีร้อยละ 81.41 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีคุณค่า และมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้เพื่อการเรียนการสอน

ฉรงค์ คำใหม่ (2838: 2-8) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา กณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำหรับทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 โรงเรียนแสงวิทยา อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 85.33/81.8. และค่าดัชนีประสิทธิผล .68 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนมีความกว้างหน้า บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

พจนารถ ทองคำเจริญ (2539; 5-16) วิจัยเกี่ยวกับ สภาพความต้องการและปัญหาการใช้ อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย พบว่า อาจารย์และ นักศึกษาใช้บริการค้นหาข้อมูลแบบเว็ลด์ไวด์เว็บมากที่สุด และรองลงมาคือไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล การใช้เครื่องระยะไกล ตามลำดับ โดยผู้บริหารเห็นควยให้มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน และวางแผนระยะยาวในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ โดยจะมีการปรับปรุงให้ความรู้และทักษะบุคลากร เพิ่มงบประมาณการติดตั้งและขยายช่องสัญญาณให้ทำงานคล่องตัวมากขึ้น

Chang (1988 : 34-A) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทแบบฝึกหัดพจนานุกรมศัพท์ ด้วยวิธีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม (Program Control) กับการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน การกำหนดอัตราความก้าวหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์การสงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ขอสงวนสิทธิ์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยโปรแกรมใช้หลักการความสัมพันธ์ของข้อมูลย้อนกลับ ควบคุมการฝึกหัด และการกำหนด อัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน การทดลองประกอบไปด้วยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที ความคง ทน ทักษะที่มีต่อบทเรียน และการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า ไม่ แตกต่างกันระหว่าง 2 กลุ่มทดลอง เมื่อทดสอบหลังเรียนและความคงทน นอกจากนี้ยังไม่แตกต่าง กันทางด้านทัศนคติอีกด้วย แต่อย่างไรการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียนใช้เวลาในการ เรียน มากกว่ากลุ่มที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม กลุ่มที่กำหนดอัตราความก้าวหน้า โดยโปรแกรมให้ผลการเรียนรู้และความคงทนสูงกว่าโดยผู้เรียน และนักเรียนหญิงให้ผลการเรียน สูงกว่านักเรียนชาย การกำหนดอัตราความก้าวหน้าให้ผลการเรียนรู้ต่ำกว่าโดยโปรแกรมอาจจะ เนื่องมาจากผู้เรียนมีเวลาเรียนตลอดทั้งเทอมจึงมีความต้องการที่จะเรียนตามความต้องการของตัวเอง

Michels, Dianne Marie, (1996 : 112) ได้ทำการวิจัยในหัวข้อเรื่อง “Two-Year Colleges and The Internet : An Investigation of The Integration Practices and Beliefs of Faculty Internet Users” เป็นการวิจัยที่สำรวจวิธีการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน และการแสวงหาความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของอินเทอร์เน็ตที่ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เครื่องข่าย และกิจกรรมการให้คำปรึกษาของคณาจารย์ การสำรวจใช้วิธีการส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเก็บ ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่าโดยทั่วไปคณาจารย์มีความกระตือรือร้นใน การใช้อินเทอร์เน็ต และเว็ลด์ไวด์เว็บ โดยเชื่อว่าเป็นผลดีกับนักศึกษาในงานอาชีพต่อไป

Jean M. Casey (1994 : 79-81) ได้อธิบายถึงการท่องไปกับโลกของข้อมูลของผู้สอนกับผู้ เรียน โดยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของผู้สอนที่ออกแบบโดย California State University สำหรับผู้ เรียนและผู้สอน จากการศึกษาของผู้ร่วมโครงการปรากฏว่า ผู้เรียนกระตือรือร้นมากขึ้นทุกคนและ หาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ที่บ้านมากขึ้น

LaRoe R. Joġn (1995 : 70-85) แห่ง ASCUE (Association of Small Computer User in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติ โดยศึกษากับนักศึกษาของ มหาวิทยาลัยมิสซูรี ชั้นปีที่ 1-3 พบว่ามีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการกิจกรรมการเรียนเพื่อช่วยในการ สอน เพื่อให้การสอนของผู้สอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Parrill (1996 : 95) ได้ทำการวิจัยในหัวข้อเรื่อง “Supplementing Traditional Chemical Education on the World Wide Web” โดยสร้างสื่อเสริมสำหรับการเรียนวิชาเคมีผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ เป็นบทเรียนเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของโมเลกุลที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สอนบรรยายและใช้เผยแพร่ ทางเว็ลด์ไวด์เว็บ และเป็นการช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์และการสอนเสริมกับผู้เรียน การสอนเสริมวิธี นี้ช่วยส่งเสริมความเข้าใจของนักเรียนด้วยการเรียนด้วยตนเองและการลองผิดลองถูก นอกจากนี้ เว็ลด์ไวด์เว็บยังเป็นประโยชน์ในด้านการเป็นห้องปฏิบัติการสำหรับการทดลองทางเคมีที่มีค่าใช้จ่าย

ต่ำ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างของเว็บที่ทำการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต

http://www.netscape.com/home/services_doce/impact_docs/

<http://wintermute.ncsa.uiuc.edu:8080/map-tutorial/in-age-maps.html>

<http://hoohoo.ncsa.uiuc.edu/cgi>

<http://w3.org/hypertext/WWW/MarkUp/MarkUp.html>

<http://www.cis.upenn.edu/~lwl/mudinfo.html>

<http://www.msichicago.org/>

<http://www.ems.psu.edu/~fraser/BadScience.html>

<http://www.asee.org/>

<http://www.fedu.uec.ac.jp/ZzzThai/>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ศึกษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชา บริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี ที่ลงทะเบียนศึกษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) ทั้งหมด 59 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี โดยใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับสลากจำนวน 30 คน เพื่อหา ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2 เครื่องมือในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ศึกษาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล โรงเรียนเทคโนโลยีตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีทั้งหมด 3 ชนิด คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล
3. แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา ด้านการผลิตสื่อ

3.2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล มีดังนี้

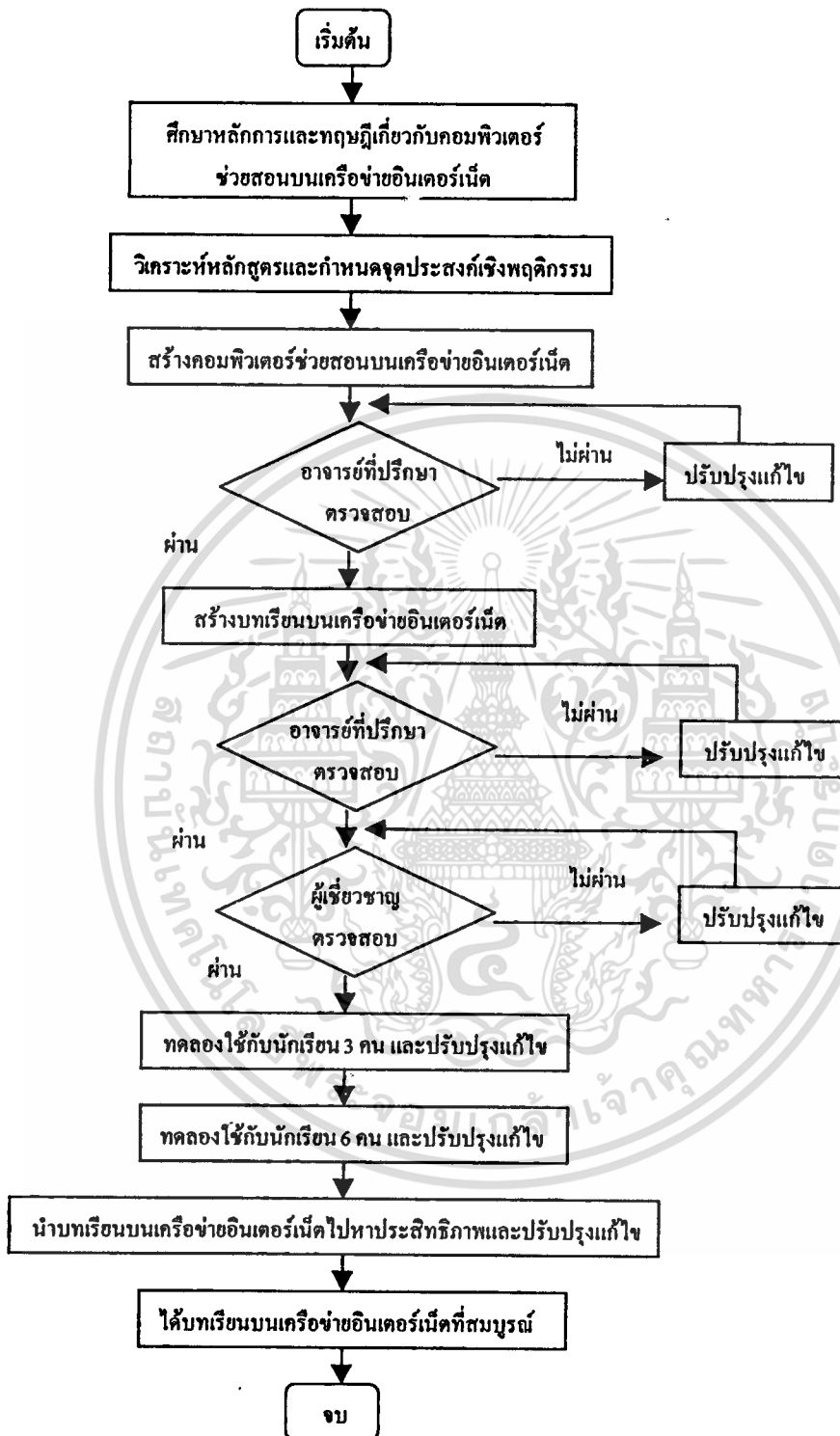
1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. วิเคราะห์หลักสูตร และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เขียน Lesson Flowchart และออกแบบส่วนแสดงผล
4. สร้างตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. นำตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ
6. ถ้าผลการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาไม่ผ่าน ต้องนำตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปแก้ไข แล้วกลับไปขั้นตอนที่ 5 อีกครั้ง
7. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
8. นำตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ
9. ถ้าผลการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาไม่ผ่าน ต้องนำตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปแก้ไข แล้วกลับไปขั้นตอนที่ 8 อีกครั้ง
10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อตรวจสอบ
11. ถ้าผลการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไม่ผ่าน ต้องนำตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปแก้ไข กลับไปขั้นตอนที่ 10 อีกครั้ง
12. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นกลับมาปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดอีกครั้ง
14. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน
15. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สมบูรณ์ สามารถนำไปใช้งานได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 การแสดงขั้นตอนการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนจำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 40 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ มีดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร โดยศึกษาจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และเนื้อหาแบ่งเป็นหัวข้อย่อยตามความสำคัญของเนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์

2. สร้างแบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 80 ข้อและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นนำมาหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3. นำแบบทดสอบให้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ที่ตั้งไว้โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน 1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

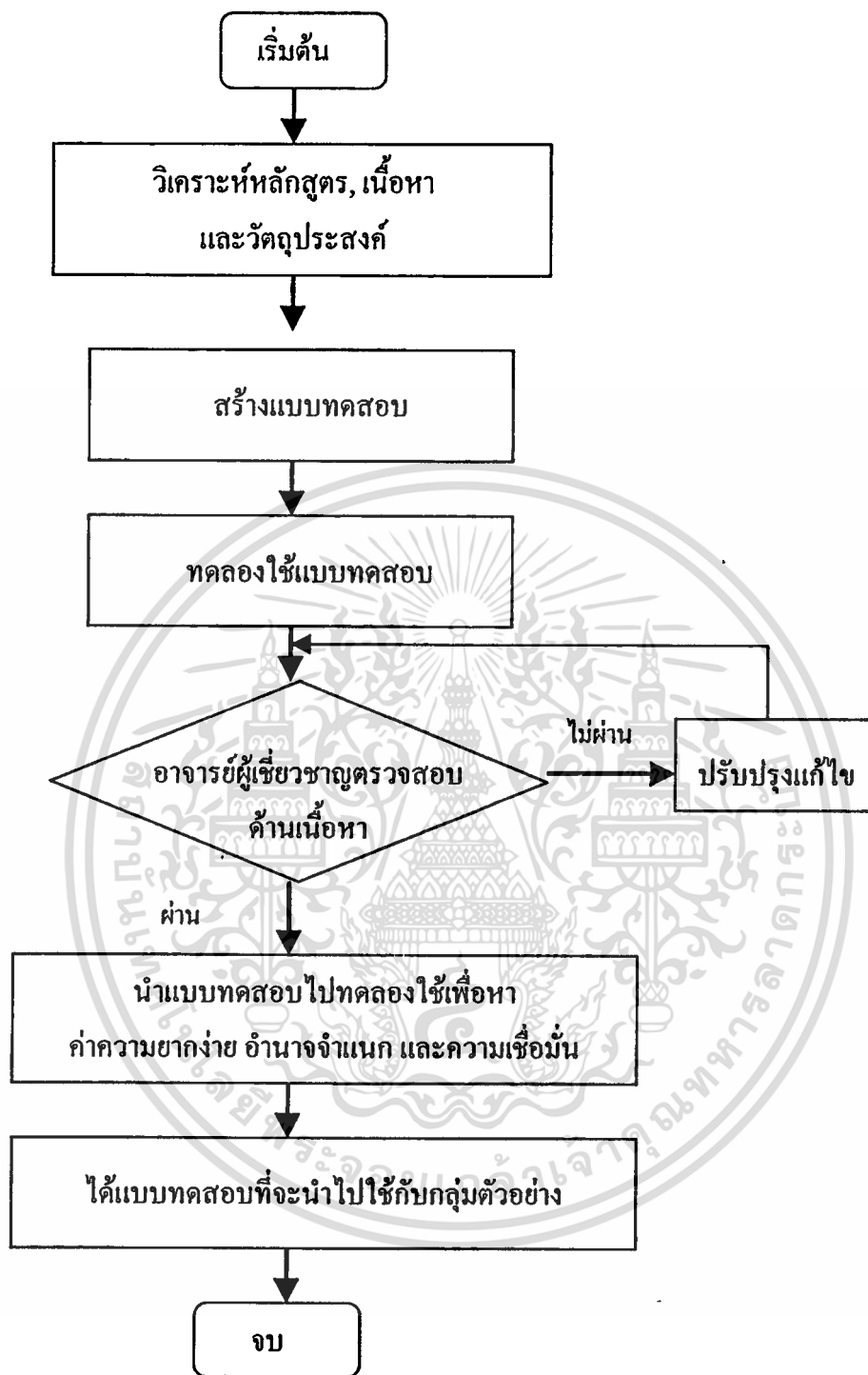
คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

แล้วบันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน โดยวิเคราะห์ผลของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงจะเป็นข้อสอบที่ใช้ได้

4. ถ้าผลการตรวจสอบจากอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญไม่ผ่าน ต้องนำแบบทดสอบ ไปแก้ไขแล้วกลับไปขั้นตอนที่ 3 อีกครั้ง แล้วจึงคัดเลือกข้อที่ใช้ได้ จำนวน 40 ข้อ

5. นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจที่ผ่านการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์ (3204-2004) มาแล้ว จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

6. หลังจากการวิเคราะห์แล้วนำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง



รูปที่ 3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน เลือกออกแบบการประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ
2. ด้านภาพและตัวอักษร
3. ด้านแบบทดสอบ

แบบประเมินจะมีลักษณะแบ่งมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ความหมาย ดังนี้
 ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดีมาก
 ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดี
 ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ปานกลาง
 ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ พอใช้
 ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง
 โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

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

ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

2. นำแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบ ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข
3. ได้แบบประเมินสื่อการสอนที่ปรับปรุงแล้ว เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ใช้แสดงความคิดเห็นเพื่อการประเมินสื่อการสอน

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการวิจัยไปยังผู้อำนวยการ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี

2. นำหนังสือเรื่องขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปติดต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลการวิจัย

3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับนักศึกษา สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งเป็นนักศึกษาที่ยังไม่เคยเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล โดยทำการทดลองดังนี้

- การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้ กับนักศึกษาจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน ใช้เวลาประมาณ 2 คาบเรียน (คัดเลือกโดยดูจากผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1) โดยอธิบายการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างละเอียดก่อนเรียนและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น และจะมีแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ เพื่อนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ และนำไปทำการปรับปรุงแก้ไข

- การทดลองแบบกลุ่มย่อย นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่แก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักศึกษาจำนวน 6 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 2 คน (คัดเลือกโดยดูจากผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1) โดยอธิบายการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างละเอียดก่อนเรียน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น จะมีแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ และนำไปปรับปรุงแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การทดลองภาคสนาม นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยวิธีการทดลองเช่นเดียวกันกับ 2 ชั้นที่ผ่านมา แล้วนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ

4. ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เรียน 1 คน ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

5. นำผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์. 2538 : 88-90)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 $\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา
 N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. หาความยากและค่าอำนาจจำแนก (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)
 หาความยากง่าย

$$\text{สูตร ความยากง่าย } P = \frac{R}{N} \quad (3.2)$$

เมื่อ P = ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
 R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 N = จำนวนผู้ทำข้อนั้นทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P มีความหมาย ดังนี้

0.80 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

0.60 – 0.79 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)

0.40 – 0.59 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)

0.20 – 0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)

0.00 – 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

หาอำนาจการจำแนก

$$\text{สูตร อำนาจจำแนก } r = \frac{R_u - R_l}{\frac{N}{2}} \quad (3.3)$$

เมื่อ r = ค่าอำนาจจำแนก
 R_u = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้น ในกลุ่มเก่ง
 R_l = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้น ในกลุ่มอ่อน
 N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขอบเขตของค่า r มีความหมาย ดังนี้

0.40 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพดีมาก

0.30 – 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพดีพอสมควร

0.20 – 0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพพอใช้ได้

0.00 – 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพใช้ไม่ได้

3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

$$\text{สูตร } r_{11} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_p^2} \right\} \quad (3.4)$$

เมื่อ r_{11} = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n = จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
 p = สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก
 q = สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด
 S_p^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2534 : 491)

สูตร หาประสิทธิภาพของบทเรียน

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

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

เมื่อ E_1 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดว่าเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนในหน่วยย่อย

E_2 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมดที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบรวมหลังเรียนจบหน่วย

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนในหน่วยย่อย

$\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบรวมหลังเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบในหน่วยย่อย

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบรวมหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

4. การประเมินสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สูตร การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (กานดา พูนลาภทวี. 2530 : 44)

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{n} \quad (3.6)$$

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum fX$ = ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ขอบเขตในการแปลผลของค่าเฉลี่ยเลขคณิต มีดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533: 138)

คะแนน 1.00 – 1.49	หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสื่ออยู่ในระดับที่ควรปรับปรุง
คะแนน 1.50 – 2.49	หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสื่ออยู่ในระดับพอใช้
คะแนน 2.50 – 3.49	หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสื่ออยู่ในระดับปานกลาง
คะแนน 3.50 – 4.49	หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสื่ออยู่ในระดับดี
คะแนน 4.50 – 5.00	หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสื่ออยู่ในระดับดีมาก

สูตร การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (กานดา พูนลาภทวี. 2530 : 76)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n^2}} \quad (3.7)$$

เมื่อ	$S.D.$	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	=	ผลรวมของคะแนน
	X^2	=	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	=	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่าย การสื่อสารข้อมูล ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 (ปวส.2540) กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความรู้ทั่วไป

ตอนที่ 2 หลักการสื่อสารเบื้องต้น

ตอนที่ 3 อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4 สถาปัตยกรรมเครือข่าย

ตอนที่ 5 คำศัพท์ความรู้ทางเทคโนโลยี

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์โดยใช้ระเบียบวิธีทางสถิติ และขอนำเสนอผลการวิเคราะห์เป็นลำดับ ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ

4.3 การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

4.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา จากการใช้ค่าทางสถิติหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยประเมินจากคะแนนแต่ละข้อในแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน

โดยให้ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน และให้ S แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ (ดี / ดีมาก)
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
➤ ปริมาณของเนื้อหาแต่ละบทเรียน	4.33	0.47	ดี
➤ การจัดลำดับในการนำเสนอ	4.67	0.47	ดีมาก
➤ ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	0.47	ดี
➤ ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.47	ดีมาก
➤ ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.33	0.47	ดี
เฉลี่ยรวมในส่วนที่ 1	4.47	0.47	ดี
2. แบบทดสอบ			
➤ ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบท้ายบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
➤ ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ	5.00	0.00	ดีมาก
➤ ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	4.67	0.47	ดีมาก
➤ ความเหมาะสมของคำถาม	4.00	0.00	ดี
➤ ความยากของคำถาม	4.00	0.00	ดี
➤ ความเหมาะสมของคำตอบลวง	4.00	0.00	ดี
➤ ความชัดเจนของคำตอบจริง	4.00	0.00	ดี
➤ การรายงานผลคะแนนแต่ละข้อ	4.67	0.47	ดีมาก
➤ การสรุปผลคะแนนรวมท้ายแบบทดสอบ	5.00	0.00	ดีมาก
เฉลี่ยรวมในส่วนที่ 2	4.48	0.10	ดี
3. การจัดการบทเรียน			
➤ ความน่าสนใจการนำเสนอชื่อเรื่องของบทเรียนและนำสู่บทเรียน	4.33	0.47	ดี
➤ ความเหมาะสมของกราฟฟิกที่ใช้	4.00	0.00	ดี
➤ ความน่าสนใจติดตามบทเรียน	4.00	0.00	ดี
➤ ความชัดเจนและเหมาะสมในการลำดับบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
➤ ความคล่องตัวในการควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เมาส์ การใช้ปุ่มคำสั่ง เป็นต้น	4.67	0.47	ดีมาก
เฉลี่ยรวมในส่วนที่ 3	4.4	0.19	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่ผ่านการพิจารณาใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาต หรือใช้เพื่อประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ (ดี / ดีมาก)
4. คำชี้แจงหรือคำสั่งในการใช้บทเรียน			
➢ ความสมบูรณ์ของคำสั่งและคำชี้แจง	4.00	0.00	ดี
➢ ความชัดเจนในการชี้แจงการใช้งานของบทเรียน	4.00	0.00	ดี
เฉลี่ยรวมในส่วนที่ 4	4.00	0.00	ดี
เฉลี่ยรวมทั้งฉบับ	4.41	0.20	ดี

จากตารางที่ 4.1 เมื่อนำข้อมูลจากแบบประเมินสื่อด้านเนื้อหาวิเคราะห์ สรุปโดยรวม แสดงว่าผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน มีความคิดเห็นว่าคุณภาพของเนื้อหาของบทเรียน คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลอยู่ในระดับดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.41 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.20

โดยพิจารณาตามหัวข้อที่ประเมินดังนี้

ในส่วนที่ 1 เนื้อหาและการดำเนินเรื่องมีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับ 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47

ในส่วนที่ 2 แบบทดสอบมีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับ 4.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10

ในส่วนที่ 3 การจัดการบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19

ในส่วนที่ 4 คำชี้แจงหรือคำสั่งในการใช้บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ

โดยประเมินจากคะแนนแต่ละข้อในแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อ จำนวน 3 คน โดยการใช้ค่าทางสถิติหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อ จำนวน 3 คน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ (ดี / ดีมาก)
1. การออกแบบโปรแกรม			
➤ ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีการนำเสนอ	4.00	0.00	ดี
➤ การจัดลำดับในการนำเสนอ	4.00	0.00	ดี
➤ ความชัดเจนของภาพ	4.67	0.47	ดีมาก
➤ ลักษณะหน้าจอที่ออกแบบ	5.00	0.00	ดีมาก
➤ ความน่าสนใจของการดำเนินเรื่อง	4.67	0.47	ดีมาก
➤ การเสริมแรงจัด ได้เหมาะสม	4.33	0.47	ดี
➤ การดำเนินบทเรียนมีความกระชับ	4.33	0.47	ดี
➤ ความสวยงามและความสะดวกในการใช้งาน	5.00	0.00	ดีมาก
เฉลี่ยรวมในส่วนที่ 1	4.5	0.24	ดีมาก
2. ตัวอักษรและสี			
➤ ขนาดตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.67	0.47	ดีมาก
➤ ลักษณะของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.33	0.47	ดี
➤ สีของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.33	0.47	ดี
➤ สีของรูปประกอบเนื้อหาที่ใช้ในการนำเสนอ	4.67	0.47	ดีมาก
➤ สีพื้นหลังของบทเรียน	4.67	0.47	ดีมาก
เฉลี่ยรวมในส่วนที่ 2	4.53	0.47	ดีมาก
3. ภาพ และภาษา			
➤ ความน่าสนใจของภาพประกอบเนื้อหา	4.67	0.47	ดีมาก
➤ ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเนื้อหา	4.67	0.47	ดีมาก
➤ ขนาดของภาพประกอบบทเรียน	4.67	0.47	ดีมาก
➤ ภาษาที่ใช้นำสู่บทเรียน	4.33	0.47	ดี
เฉลี่ยรวมในส่วนที่ 3	4.61	0.47	ดีมาก
4. การจัดการบทเรียน			
➤ ความคล่องตัวและความสะดวกในการเรียกใช้งานบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
➤ ความชัดเจนของคำสั่งเรียกใช้งานบทเรียน	4.33	0.47	ดี
➤ ความน่าสนใจของคำสั่งเรียกใช้งานบทเรียน	4.67	0.47	ดีมาก
➤ ความน่าสนใจของหน้าจอภาพโดยรวม	5.00	0.00	ดีมาก
เฉลี่ยรวมในส่วนที่ 4	4.75	0.24	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่สามารถนำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ (ดี / ดีมาก)
5. การบันทึกคะแนนแบบทดสอบของผู้เรียน			
➢ มีการบันทึกผลการตอบสนองของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
➢ มีการบันทึกผลความก้าวหน้า	4.33	0.47	ดี
➢ ความน่าสนใจของการใช้ไม่คำสั่งต่างๆ	4.33	0.47	ดี
เฉลี่ยรวมในส่วนที่ 5	4.55	0.31	ดีมาก
เฉลี่ยรวมทั้งฉบับ	4.57	0.07	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 เมื่อนำข้อมูลจากแบบประเมินสื่อด้านการผลิตมาวิเคราะห์ สรุปโดยรวม แสดงว่าผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิต จำนวน 3 คน มีความคิดเห็นว่าคุณภาพของการผลิตบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล อยู่ใน ระดับดีมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.57 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.07

โดยพิจารณาตามหัวข้อที่ประเมิน ดังนี้

ในส่วนที่ 1 การออกแบบโปรแกรม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24

ในส่วนที่ 2 ตัวอักษรและสี มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับ 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47

ในส่วนที่ 3 ภาพและภาษา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับ 4.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47

ในส่วนที่ 4 การจัดการบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับ 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24

ในส่วนที่ 5 การบันทึกคะแนนแบบทดสอบของผู้เรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก โดยมี ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31

4.3 การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบ เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ไปทดลองกับกลุ่ม ทดลองเครื่องมือ ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน ที่ได้ผ่านการเรียนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) มาแล้ว เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการคัดเลือกข้อสอบเพื่อนำไปใช้ในการทดลอง โดยได้เลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ โดยใช้สูตร KR-20 เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัย และผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ 0.78 ดัชนีความยากเท่ากับ 0.29 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.59 เหมาะที่จะนำไปใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัยต่อไป

4.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยจัดให้ผู้ทดลอง 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เป็นการทดลองที่มีจุดประสงค์เพื่อตรวจหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่ามีขนาดตัวหนังสือเล็กเกินไป สีไม่ชัดเจน มีข้อความบางตอนผิดพลาด ภาพที่แสดงและคำบรรยายไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขเพื่อนำไปทดลองในครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองที่มีจุดประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน โดยจัดให้ผู้ทดลอง 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ซึ่งได้ผลการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างบทเรียน	6	40	33.00	82.50	80
คะแนนทดสอบหลังบทเรียน	6	40	32.50	81.25	80

จากตารางที่ 4.3 ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล นักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 33.00 คะแนน จากแบบทดสอบทั้งหมด จำนวน 40 ข้อ และคะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.50 และนักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 32.50 คะแนน จากแบบทดสอบทั้งหมด จำนวน 40 ข้อ และคะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.25 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50/81.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับว่าเหมาะสมสำหรับการนำมาใช้

เกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 จากนั้นได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างบทเรียน	30	40	33.40	83.50	80
คะแนนทดสอบหลังบทเรียน	30	40	33.10	82.75	80

จากตารางที่ 4.4 ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ที่สร้างขึ้นนี้นักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 33.40 คะแนน จากแบบทดสอบทั้งหมด จำนวน 40 ข้อ และคะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.50 และนักศึกษสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 33.10 คะแนน จากแบบทดสอบทั้งหมด จำนวน 40 ข้อ และคะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.75 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.50/82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ของรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) พุทธศักราช 2540 โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยสรุปผลได้ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

5.2 สมมุติฐานของการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

5.3 ขอบเขตของการวิจัย

5.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ ชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ที่เรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี จำนวน 59 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ ชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ที่เรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน

5.3.2 ตัวแปรที่ศึกษา คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.3.3 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล เป็นเนื้อหาสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี โดยได้แบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความรู้ทั่วไป

ตอนที่ 2 หลักการสื่อสารเบื้องต้น

ตอนที่ 3 อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4 สถาปัตยกรรมเครือข่าย

ตอนที่ 5 คำศัพท์ความรู้ทางเทคโนโลยี

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

5.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาทั้งหมด 5 ตอน และมีแบบทดสอบระหว่างเรียนกับแบบทดสอบหลังเรียน โดยในการเรียนแต่ละตอนจะให้นักศึกษาทำแบบทดสอบไปด้วยเมื่อเรียนจบทุกตอนแล้วจะให้ทำแบบทดสอบรวมอีกครั้งหนึ่ง

5.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความยากตั้งแต่ 0.23-0.77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.40-0.80 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าใกล้เคียงหรือ +1 ขึ้นไป

5.4.3 แบบประเมินคุณภาพของสื่อสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา
2. แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านการผลิตสื่อ

ใช้สำหรับแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.5.1 นำเนื้อหาที่วิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์เรียบร้อยแล้วให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมทำการตรวจสอบก่อนนำไปสร้างเป็นบทเรียน

5.5.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตประเมินบทเรียนตามแบบประเมินที่จัดทำขึ้น โดยต้องผ่านเกณฑ์การยอมรับที่ 3.5 ขึ้นไป จึงให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปทดลอง

5.5.3 นำบทเรียนที่ได้ไปทดลองกับนักศึกษา จำนวน 3 คน และ นักศึกษา จำนวน 6 คน ตามลำดับเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง

5.5.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล มาทดลองกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

โดยกำหนดให้ผู้เรียนปฏิบัติ ดังนี้

1. ผู้เรียน จำนวน 1 คน ต่อ เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง
2. ฟังคำอธิบายและคำแนะนำการเข้าสู่บทเรียน
3. อ่านคำชี้แจงก่อนเข้าสู่เนื้อหาและแบบฝึกหัด
4. ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบฝึกหัดหลังเรียน โดยผู้เรียนต้องทำแบบฝึกหัดให้ครบทุกข้อ เมื่อเรียนจบในแต่ละตอนให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำนวน 40 ข้อ และเมื่อเรียนจบทุกตอนแล้วให้ทำแบบฝึกหัดรวมหลังเรียนอีก จำนวน 40 ข้อ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ได้ดังนี้

- 5.6.1 วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือวิจัย 2 ส่วน คือ
 1. หาค่าดัชนีความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
 2. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- 5.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา
- 5.6.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิต
- 5.6.4 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และคะแนนทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้เกณฑ์กำหนด 80/80
- 5.6.5 ทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.7 สรุปผลการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปได้ดังนี้

5.7.1 คุณภาพของแบบทดสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23-0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40-0.80 (หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดีมาก) และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78 (หมายถึง แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้) โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ

5.7.2 คุณภาพการประเมินสื่อด้านเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับดี ได้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.20

5.7.3 คุณภาพการประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตรวม โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับดีมาก ได้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.07

5.7.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.50/82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

5.8.1 ประสิทธิภาพของบทเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล จากผลการวิจัยเพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลของการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพปรากฏว่าได้ผลสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งได้ผลของประสิทธิภาพบทเรียนเท่ากับ 83.50/82.75 โดยนำบทเรียนไปทดสอบครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้ผู้เรียนได้ตอบแบบสอบถามและทดลองทำแบบฝึกหัด เพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ ปรากฏว่ามีปัญหาด้านสีตัวอักษร ข้อความ รูปภาพ การแสดงผลของทดสอบ ซึ่งพบว่าสีของพื้นหลังกับสีของตัวอักษรมีความคล้ายคลึงและกลมกลืนกันรวมทั้งขนาดของตัวอักษรเล็กเกินไปทำให้ผู้เรียนรู้สึกปวดตาในการเพ่งดู ข้อความมีการตัดคำไม่พอดีหรือบางข้อความขาดหายไปทำให้ประโยคไม่สมบูรณ์ รูปภาพที่ปรากฏไม่ตรงกับข้อความที่ใช้อธิบายหรือบางภาพก็ปรากฏออกมาไม่สมบูรณ์ การแสดงผลของแบบทดสอบบางคนไม่แสดงผลของการทดสอบ เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบก่อนนำไปทดลองครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน เพื่อหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนปรากฏว่าได้ผลของการเรียนรู้เท่ากับ 82.50/81.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 เนื่องจากบทเรียนได้ผ่านการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาอย่างมีระบบและขั้นตอน ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างอ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและให้ทำแบบทดสอบลงบนเอกสารที่เตรียมไว้ จำนวน 30 ชุด เหตุที่ต้องให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบลงในเอกสารเนื่องจากพบว่าหากทำแบบทดสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีความล่าช้าซึ่งเกิดจากช่องทางเดินของสัญญาณเครือข่ายที่มีผู้เข้ามาใช้บริการกันเป็นจำนวนมากในเวลาเดียวกัน จึงทำให้การประมวลผลของข้อมูลและการส่งสัญญาณภาพของบทเรียนเกิดความล่าช้า จากการทำแบบทดสอบได้ผลของการเรียนรู้เท่ากับ 83.50/82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล มาเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนนั้น ได้สร้างเนื้อหาของรายวิชา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบเพื่อทำให้ผู้เรียนทราบถึงผลสัมฤทธิ์ของตนเองในทันที เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ไชยยศ เรื่อง สุวรรณ (2533 : 12) กล่าวถึงการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน ที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือเรียกว่า Courseware ผู้เรียนจะเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาวิชาในรูปของตัวหนังสือ ภาพ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟฟิค สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน การออกแบบการวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนมากมักศึกษาความแตกต่างของปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ข้อมูลย้อนกลับที่ได้จากคอมพิวเตอร์อาจสรุปได้หลายลักษณะ แต่ข้อมูลย้อนกลับควรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนชอบ ผู้เรียนมีความต้องการสื่อที่ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนในการเรียนจากสื่อใดสื่อหนึ่งหรือสื่อต่างๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่านักวิจัยต้องการอะไรจากสื่อหรือปริมาณความพยายามของผู้เรียนในการเรียนจากสื่อ และสอดคล้องกับคำกล่าวของ วาสนา ชาวหา (2525 : 4) ที่กล่าวถึงการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนต้องพิจารณาสิ่งสำคัญ 3 ประการ คือ 1. ประสิทธิภาพในการเรียนการสอน (Efficiency) หมายความว่าเมื่อนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนแล้ว ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่เราวางจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมไว้ในแผนการสอนทุกประการ ก็จัดว่าการเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 2. ประสิทธิภาพ (Productivity) หลังจบกระบวนการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ก็ถือว่าการเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพดี 3. ประหยัด (Economy) การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนควรตระหนักถึงเรื่องการลงทุนและประหยัดเวลา และ Dale (1969 : 610) ได้กล่าวไว้ว่าเทคโนโลยีจะประกอบด้วยผลรวมระหว่างการทดลองเครื่องมือและขบวนการที่เกิดจากการเรียนรู้ทดลอง และปรับปรุงแก้ไขแล้ว จึงทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ดังที่ อัญชลี พงศ์พันธุ์ (2530 : 79-80) ได้วิจัยไว้ถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพในการนำไปใช้ในการเรียนการสอน ผู้เรียนสามารถใช้เวลาในการเรียนและการทำแบบทดสอบได้นานเท่าที่ต้องการ และสามารถนำมาใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับชั้นตามความเหมาะสม และสรุปไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมาะสำหรับการเรียนและการประเมินตนเองของผู้เรียน

5.8.2 คุณภาพสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา จากการประเมินคุณภาพของสื่อด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ได้ผลของการประเมินคุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.20

2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากการประเมินคุณภาพของสื่อด้านเทคนิคการผลิตโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ได้ผลของการประเมินคุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.07

5.9 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาพัฒนาใช้สอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างประหยัดมาใช้ได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ต้องได้รับการพัฒนาพร้อมกันไปหลายๆ ด้าน เริ่มตั้งแต่ การวิเคราะห์หลักสูตร การวางแผนและออกแบบบทเรียน การจัดการและการดำเนินการสร้างบทเรียน การประเมินผลบทเรียนที่สร้าง การปรับปรุงโปรแกรมและบทเรียน

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีความเหมาะสมกับระดับสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการของผู้เรียน และต้องสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของบทเรียน จึงต้องสร้างบทเรียนให้มีเสียงและภาพเคลื่อนไหวที่สอดคล้องกับเนื้อหา มีสีสันที่น่าดูและน่าสนใจ ไม่มีผลต่อความล่าช้าของสายตายผู้เรียน หรือสามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเหมือนชมรายการทางโทรทัศน์และไม่มีความรู้สึกกดดันเพื่อให้เกิดเรียนรู้

4. สถาบันการศึกษาต้องมีความพร้อมในด้านอุปกรณ์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หากอุปกรณ์และระบบของเครือข่ายไม่ีอาจมีผลกระทบต่อระบบการส่งสัญญาณของภาพและเสียง

5.10 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล สามารถนำไปเป็นตัวอย่างในการสร้างและพัฒนาบทเรียนในรายวิชาอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงหรือแตกต่างกันได้ เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและทำให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อบรรลุจุดประสงค์ของบทเรียน

2. สถาบันการศึกษาสามารถส่งเสริมและพัฒนาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือส่งเสริมให้มีการนำระบบอินทราเน็ตมาใช้ภายในสถาบัน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ครู-อาจารย์หันมาให้ความสนใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและทำบทเรียนในรายวิชาต่างๆ มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถส่งเสริมและลดช่องว่างในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนได้ ซึ่งควรนำไปพัฒนาหรือสร้างรูปแบบที่เหมาะสมในการเรียนการสอนในอนาคต

บรรณานุกรม

กรภัทร์ สุทธิคารา, และ คนพล กิ่งสุคนธ์. 2542. Internet Explorer 5 & ICQ. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธ
ธาการพิมพ์ จำกัด.

กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2540. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง พุทธศักราช
2540. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

กอบกุล สรรพกิจจำนง. 2539. Internet for Education. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร
ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (อัดสำเนา)

กั้ววล เทียนกัณฑ์เทศน์. 2537. การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น.
กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

กิดานันท์ มลิทอง. 2535 เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัทเอดิ
ตัน เพรสโปรดักส์ จำกัด.

กิดานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลง
กรณ์มหาวิทยาลัย.

กมลพรธม ทองพูล. 2540. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต”. โครงการพัฒนา
ระบบงานวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ. บัณฑิตวิทยาลัย,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เกษม เขมพูมเรืองศรี. 2543. ความรู้เรื่องอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เริ่มต้น. [Online]. Available :
http://www.udomsuksa.com/knowledges/internet/index_internet.html.

เกษม เขมพูมเรืองศรี. 2543. World Wide Web คืออะไร. [Online]. Available :
http://www.udomsuksa.com/knowledges/internet/internet_www.html.

เกษม เขมพูมเรืองศรี. 2543. แล้วใครเป็นคนใช้อินเทอร์เน็ต. [Online]. Available :
http://www.udomsuksa.com/knowledges/internet/internet_users.html.

เกษม เขมพูมเรืองศรี. 2543. ค่าใช้จ่ายในการใช้อินเทอร์เน็ต. [Online]. Available :
http://www.udomsuksa.com/knowledges/internet/internet_cost.html.

เกษม เขมพูมเรืองศรี. 2543. อันตรายจากอินเทอร์เน็ต. [Online]. Available :
http://www.udomsuksa.com/knowledges/internet/internet_danger.html.

จันทร์บุรณ สติติวิริยวงศ์. 2542. “เอกสารประกอบการสอนวิชา Information System Concepts”.
กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด

กระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครรชิต มาลัยวงศ์. 2540. **ทักษะไอที. พิมพ์ครั้งที่ 2.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

คณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา, ผู้เรียบเรียง. 2539. “เอกสารประกอบการเรียนวิชาเทคโนโลยีการศึกษา”. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏสวนดุสิต

จรัญ จันทลักขณา, และอนันต์ชัย เขื่อนธรรม. 25329. **สถิติเบื้องต้นแบบประยุกต์.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช

ฉลองชัย จงประเสริฐพร และ วรณวิภา ท่พระนา. 2542. **การพัฒนาโปรแกรมใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

ฉัตรชัย กางกั้น และอรรณพ กางกั้น. 2541. **คอมพิวเตอร์ศาสตร์.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น

ฉัตรชัย สุมาลย์. 2541. **การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย.** กรุงเทพฯ : มิตรนราการพิมพ์.

ชาญชัย พิพัฒน์สันติกุล. 2530. “สภาพของเทคโนโลยีทางการศึกษาไทย ในปี พ.ศ. 2550 ตามความคาดหวังของนักเทคโนโลยีการศึกษา”. **วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**

ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2535. “การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์” **เอกสารประกอบการบรรยาย.** มหาวิทยาลัยรามคำแหง. **อัดสำเนาขลิติ บั้วรมย์.** 2540. “แนวโน้มด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาระบบสื่อสารทางไกลของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2550” **วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

ชัยวิทย์ ฉัตรอุทัย. 2540. **โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับระบบบริการข้อมูลถึงพิมพ์** กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. **อัดสำเนา.**

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. **เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย.** โอเคียนส โตร์

ญาณี ฉันทศาสตร์พงษ์. 2536. “ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดกลุ่มผู้เรียนตามลักษณะบุคลิกภาพกับรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าในการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนรู้”. **ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.**

ฉรงค์ คำใหม่. 2538. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2”. **การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.**

ถนอมพร ดันพิพัฒน์. 2539. “เครือข่ายเพื่อการศึกษา” **วารสารครุศาสตร์ 25(1) : H1**

ทรงศักดิ์ บรรจงมณี, ผู้เรียบเรียง. 2542. **คัมภีร์ออกแบบเว็บเพจอย่างมืออาชีพ.** กรุงเทพฯ : ซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอ็ดยูเคชั่น.

ทบวงมหาวิทยาลัย. 2541. ข้อมูลสารสนเทศอุดมศึกษาทบวงมหาวิทยาลัยปี 2541. [Online].

Available : <http://mis.mua.go.th/mua/mews/itc.htm>.

ทบวงมหาวิทยาลัย. 2540. “รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษาสำรวจ ออกแบบ และจัดทำรายละเอียดโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา”. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.

ทักษิณา สวนนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.

ทิพวรรณ รัตนวงษ์. 2533. “แนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในปีพุทธศักราช 2545”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนากร อ้วนอ่อน. 2542. “การออกแบบและพัฒนาเครือข่าย UniNet”. เอกสารประกอบการสัมมนา NETDAY'99.25-26 กรกฎาคม. กรุงเทพมหานคร : สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธวัชชัย งามสันติวงศ์. 2537. SPSS/PC+หลักการและวิธีใช้คอมพิวเตอร์ในงานสถิติเพื่อการวิจัย กรุงเทพฯ : ดิโนคอร์เนปโรรโมชั่น.

นงนุช ภัทธากร. 2538. สถิติการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

นภคณ เวชสวัสดิ์. ผู้เรียบเรียง. 2538. เเจาะลึกทางด่วนข้อมูล. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น

บุปผชาติ ทัทพิกรณ์. 2531. “คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน”. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศาสนา

บุญชม ศรีสะอาด. 2539. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. 25434. การพัฒนาและการใช้สื่อการเรียนนอกระบบ. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2528. “การประเมินผลการศึกษา”. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

บุษกร จักรสมศักดิ์. 2538, กรกฎาคม. “บทบาทสื่อมวลชนในอนาคตกับการสื่อสารไร้พรมแดน”. กรุงเทพฯธุรกิจภาคเหนือ : หน้า 1

ประจักษ์ สุกประเสริฐ. 2538. “เอกสารประกอบการสอนวิชาความหมายเทคโนโลยีทางการศึกษา ธรรมชาติของเทคโนโลยีทางการศึกษา”. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เป็รื่อง กุมท. 2519. เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

เป็รื่อง กุมท. 2519. การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

นำทิพย์ วิภาวิน. 2540. “การศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบอินเทอร์เน็ต : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยหอการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การค้าไทย”. โครงการพัฒนาระบบงานวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- พรทิพย์ โล่ห์เลข. 2540. World Wide Web เครื่องมือใช้ Internet สำหรับทุกคน. กรุงเทพมหานคร : อุษาการพิมพ์.
- พจนารต ทองคำเจริญ. 2539. “สภาพความต้องการและปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย”. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร, และกรภัทร์ สุทธิศราร. 2540. Internet & Intranc. กรุงเทพฯ : ส.เอเชียเพรส จำกัด.
- พิพัฒน์ หิรัญย์วณิชชากร. 2542. ระบบการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ไพบุลย์ เกียรติโกมล และคณะ. 2542. ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร” กรุงเทพฯ : อุษาการพิมพ์ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. โครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.
- มาศรัตน์ ปรียานนท์. 2540. “การใช้โปรแกรมประเภท Authoring Tools สร้างงานนำเสนอแบบสื่อประสม”. กรุงเทพฯ : โครงการพัฒนาระบบงานวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2538. วิชาสารนิเทศกับการศึกษาค้นคว้า. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. 2534. “เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาการพัฒนาและการใช้สื่อการเรียนการสอนนอกระบบ หน่วยที่ 1-8”. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. 2536. “เอกสารประกอบการสอนวิชาการเรียนทางไกล”. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. 2541. “เอกสารประกอบการสอนการศึกษาทางไกล”. นนทบุรี : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. 2533. “เอกสารประกอบการสอนวิชาการจัดการการศึกษานอกระบบ”. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.
- ยี่น ภู่วรรณ. 2531. “การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน”. ไมโครคอมพิวเตอร์. (36) : 120-129
- ยี่น ภู่วรรณ. 2542. “แนวทางการปรับเปลี่ยนองค์กรสู่ยุคเครือข่าย”. ไมโครคอมพิวเตอร์. 17

เอกสารนี้เป็น (168) : 114-116 สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราม โชติกุล. 2542. “การปฏิบัติสู่โลกสื่อสารข้อมูลไร้สาย”. [Online] Available :

http://meot.or.th/99_it/wireless.htm.

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

ลัดดา วิวัฒน์วรศิลป์. 2540. อินทราเน็ตแนวคิดและการใช้งาน. กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีสาร

สนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. อัดสำเนา

วารินทร์ รัชมีพรหม. 2532. หลักการและทฤษฎีการออกแบบสาร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนคร

รินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วาสนา ชาวหา. 2525. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์กราฟฟิคส์อาร์ต.

วิจิตร ศรีสอ้าน. 2534. “เอกสารประกอบการสอนวิชาปรัชญาและการพัฒนาการของการศึกษาทาง

ไกล”. นนทบุรี. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช.

วิรุณ ตั้งเจริญ. 2535. ทฤษฎีศิลปะเพื่อการสร้างสรรค์ศิลป์. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินต์ติ้งแฮตส์

วิเชียร วิวิธศิริ. 2535 เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2540. HTML กับการเขียนโฮมเพจ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2540. เรียนรู้ภาษาHTMLกับการเขียนโฮมเพจสำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพฯ : ซี

เอ็ดยูเคชั่น

วาสนา สุขกระสานดี. 2541. โลกของคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลง

กรณ์มหาวิทยาลัย

วลัยลักษณ์ หิริยะสุรวงศ์, ผู้เรียบเรียง. 2542. โฉมหน้าการศึกษาไทยภายใต้ พ.ร.บ.การศึกษาฯ.

กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

วรรณภา ฉับบตรง และคณะ. 2540. “ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอน”. โครงการพัฒนาระบบงานวิทยาศาสตร์มหบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสาร

สนเทศ. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง

วรรณวิภา พงษ์วิบูลศิริ. 2539. การศึกษากลยุทธการทำพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์บนอินเทอร์เน็ตให้

ประสบความสำเร็จ. กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอม

เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. อัดสำเนา

ศรันยู สมัครรัฐกิจ. 2542. “ภัยมือโรพรแมเคน”. [Online] Available : [http://www.mcot.or.th/99_it](http://www.mcot.or.th/99_it/dark.thm)

/dark.thm

สุนิสา เหลือสมบุญ. 2537. “การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้สังกัดสถาบันอุดมศึกษาเกี่ยวกับการ

ใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชาติ”. ปรินซ์ยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ส่วนวิจัยและพัฒนา สำนักมาตรฐานอุดมศึกษา สำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย. 2540. การประกันคุณภาพการศึกษาระดับอุดมศึกษา : จากนโยบายสู่แนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. การวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. อัดสำเนา

เสกสรร สายสีเสด. 2543. การเรียนการสอนยุคไซเบอร์สเปซในสถาบันราชภัฏ. [Online]. Available : <http://campus.fortunecity.com/brigham/879/cyber.htm>.

เสกสรร สายสีเสด. 2543. อินเทอร์เน็ต : สื่อประชาสัมพันธ์ทางการศึกษายุค 2000. [Online]. Available : <http://campus.fortunecity.com/brigham/879/lechnet.htm>.

เสรี เพิ่มชาติ. 2530. “แนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีผลต่อการดำเนินการทางการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ของรัฐสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เสกสรร สายสีเสด. 2542. หลักการโฆษณาและการประชาสัมพันธ์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช

อนนท์ อุ่นผาง. 2538. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการเรียนเป็นรายบุคคลกับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน”. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อาทิตย์ จิตวัฒนผล. 2538. “การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์”. การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2537. การวิจัยเทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น

อัญชลี พงศ์พันธ์. 2530. “การสำรวจการใช้และทัศนคติของนักศึกษา ที่มีต่อการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนภาษาในแง่ของสถานภาพในปัจจุบันและการนำไปใช้ในอนาคต”. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ภาษาศาสตรประยุกต์) ภาควิชาภาษาต่างประเทศ คณะวิทยาศาสตร์ บัณฑิตศึกษา, มหาวิทยาลัยมหิดล.

- Back, John James. 1979. "An Analysis of Student Attitude Toward Computer-Assisted Instruction in Nebraska Public High Schools." **Dissertation Abstracts International**. 40Z06X: 3006-A
- Bates, A.W. 1988, October. **A Midway Report on the Evaluation of DT 2000**. Paper presented at the Computer Mediated Communication in Distance Education Conference. UK : Milton Keynes
- Bevlin, M.E. 1977. **Design through Discovery**. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Borg, Walter R. and Merrigith D.Gall. 1988. **Education Research**. New York : Longman.
- Burge, E.V. and Frein, C.C. 1985. **Self-Directed inDistance Learning**. In Husen, Torstion. **The International Encyclopedia of Education**. New York : Pergamon Press Inc.
- Comer, E Douglas. 1997. **Computer Networks and Internets**. New Jersey : Arentice-Hall.
- Casey' Jean M. **TeacherNet : Student Teacher Travel the Information Highway**. [CD-ROM]. Silver Platter : Eric Ltcn : DJ500403
- Chang, Ya-Rung. 1988. "The Effect on Student Learning of Program Control versus Learner Control in Computer-Based Vocabulary Drills". **Dissertation Abstracts International**. 49(01)34-A July
- Dale, Edgar. 1969. **Audio-Visual Method in Teaching**. 3rd ed. New York : Dryden Press.
- Dyer, C.A. 1976. **Preparing for Computer Assisted Instruction**. 2d ed., Education Technology Publication, Inc., New Jersey.
- Erickson, Carlton W.H. 1971. **Administering Instructional Media**. New York : The McMillan Xompany.
- Good, Carter V. 1973. **Dictionary of Education**. 3rd ed. New York : McGraw-Hill Book Computer.
- Heinich, R and Others, 1990. **Instructional Media and the New Technologies of Instruction**. 3rd ed. Singapore : Maxcell Macmillan Publishing Singapore.
- Holmber, Borge. 1989. "The Concept, Basic Character and Development Potentials of Distance Education ; Journal of Distance Education". Vol.10, No.1.
- LaRoe, R John. 1995. **Moving to a Virtual Curriculum**. [CD-ROM]. Silver Platter File : Eric Hem : ED387102.
- Nancy Cedeno. 2539. **คู่มือการใช้เครื่องมือใน อินเทอร์เน็ต**. ซีเอ็ดยูเคชั่น. กรุงเทพมหานคร.
- Richard, L Akins. 2000. **Network Connectivity**. [Online]. Available: http://www.panduitnccg.com/whatsnew/network_connectivity.asp

communication for Instruction : Using E-Mail as a Deminar. Educational Technology”.

Kueppers, H. 1980. **The Basic Law of Color Theory**. New York : Barron’s.

Stolurow, R.M. and Briggs, L.J. 1979. **Principles of Instruction Design**. 2rd ed. New York :
Holt, Rinehart and Winstion, Inc.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4880

คณะครู ศึกษาศาสตร์ ๓ ๓๓๓๓๓๓๓๓

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๒ ตุลาคม ๒๕๔๓

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ อานันต์ ทรงฉลาด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวนวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบถามด้านเนื้อหาวิชา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวนวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 3679
ที่ ทม 1504/ 4880 วันที่ 12 ตุลาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์อัครินทร์ คุณกิตติ

ด้วย นางสาวนวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี
การศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบถาม
ด้านเนื้อหาวิชา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด
ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวนวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ ทิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 3679
ที่ ทม 1504/ 4880 วันที่ 12 ตุลาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.โชติพัทธ์ ภรณ์วลัย

ด้วย นางสาวนวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี
การศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบถาม
ด้านเนื้อหาวิชา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด
ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวนวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 3679
ที่ ทม 1504/ 4880 วันที่ ๔๒ ตุลาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ไอฟาร์ วงศ์วิรัตน์

ด้วย นางสาวนวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับ เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบถาม ด้านการผลิต ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวนวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ เป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 3679

ที่ ทม 1504/ 4880

วันที่ ๒๒ ตุลาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.ประจวบ วานิชชัชวาล

ด้วย นางสาวนวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับ เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบถาม ด้านการผลิต ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวนวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ เป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ ทิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 3679
ที่ ทม 1504/ 4880 วันที่ 12 ตุลาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.บรรจง ปิยะธำรง

ด้วย นางสาวนวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบถามด้านการผลิต ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวนวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504/ 5016

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒5 ตุลาคม 2543

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี เทค)

ด้วย นางสาวนวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์
 อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์
 เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายข้อมูล”
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาอนุญาต ให้นักศึกษา
 ได้ทดลองใช้แบบสอบถาม เพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน
 มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร 3269040

* เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

รายงานผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิต
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004)
เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ในการวิจัยนี้ได้ทำการตรวจสอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้งด้านเนื้อหาและด้านการผลิต ดังนี้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ดร. โชติพัชร ภรณ์วลัย อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์อักรินทร์ คุณกิตติ อาจารย์บัณฑิต คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และ ผู้ควบคุมระบบเน็ตเวิร์ค สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์ อานันท์ ทรงฉลาด อาจารย์ประจำภาควิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค)

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านผลิต

1. ดร.ประจวบ วานิชชัชวาล รองคณบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และอาจารย์บัณฑิต คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผศ.บรรจง ปิยธำรง อาจารย์บัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์ไอพาร วงศ์วีรัตน์ อาจารย์บัณฑิต คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004)
เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

จุดประสงค์ทั่วไป

1. ให้นักศึกษาเข้าใจความหมายและประวัติความเป็นมารวมทั้งวิวัฒนาการของระบบเน็ตเวิร์ก
2. ให้นักศึกษาเข้าใจถึงสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์ก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาบอกประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของระบบเน็ตเวิร์กได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาอธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์กได้
3. นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะ โครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์กได้
4. นักศึกษาสามารถบอกลักษณะแบบจำลองของ OSI ได้



ภาคผนวก ง

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004)

เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม พิจารณา
โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาบอกประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของระบบเน็ตเวิร์คได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาอธิบายถึงคุณลักษณะโครงสร้างของเน็ตเวิร์คได้
3. นักศึกษาสามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์คได้
4. นักศึกษาสามารถบอกลักษณะแบบจำลองของ OSI ได้

ในการตรวจสอบความสอดคล้องให้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็น ดังนี้

- คะแนน 1 หมายถึง ข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 คะแนน 0 หมายถึง ข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 คะแนน -1 หมายถึง ข้อสอบที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

การบันทึกผลของการพิจารณา

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อนำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่าง
ข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป
ไว้ ส่วนข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.5 นำไปปรับปรุงให้ได้ตามเกณฑ์ต่อไป

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์การพิจารณา		
	1	0	-1
ตอนที่ 1. ความรู้ทั่วไป			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1)บอกประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของระบบเน็ตเวิร์ค ได้อย่างถูกต้อง			
1. Transmission มีความหมายตรงกับข้อใด			
ก. สารสนเทศ			
ข. การส่งข้อมูล			
ค. การรับข้อมูล			
ง. การถ่ายโอนข้อมูลระหว่างต้นทางและปลายทาง			

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
ตอนที่ 1. ความรู้ทั่วไป			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1)บอกประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของระบบเน็ตเวิร์กได้อย่างถูกต้อง 2. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของระบบการสื่อสารข้อมูล ก. ผู้ส่งหรืออุปกรณ์ส่งข้อมูล (Sender) และ ผู้รับหรืออุปกรณ์รับข้อมูล (Receiver) ข. โปรโตคอล (Protocol) และ ซอฟต์แวร์ (Software) ค. ข่าวสาร (Message) และ สื่อกลาง (Medium) ง. ผู้รับหรืออุปกรณ์ส่งข้อมูล (Sender) และ การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล (Connectivity)			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1)บอกประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของระบบเน็ตเวิร์กได้อย่างถูกต้อง 3. เอกสารหรือรูปของอักขระ ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน การส่งข้อความจะส่งด้วยความเร็วปานกลาง หมายถึงข้อใด ก. ข้อมูล (Data) ข. สื่อกลาง (Medium) ค. ข้อความ (Text) ง. ภาพ (Image)			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1)บอกประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของระบบเน็ตเวิร์กได้อย่างถูกต้อง 4. ส่วนใช้ที่เป็นเส้นทางการสื่อสารเพื่อนำข้อมูลค้นหาไปยังปลายทาง โดยต้องใช้สายหรือคลื่น หมายถึงข้อใด ก. เสียง (Voice) ข. ข้อความ (Text) ค. สื่อกลาง (Medium) ง. ผู้ส่งหรืออุปกรณ์ส่งข้อมูล (Sender)			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1)บอกประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของระบบเน็ตเวิร์กได้อย่างถูกต้อง 5. การส่งและการรับข้อมูล (Data Transmission) มีปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ ก. คุณภาพของสัญญาณ และ คุณลักษณะของสายสื่อสารสำหรับส่งผ่านข้อมูล ข. การเชื่อมต่อข้อมูลทางเครือข่าย และ อุปกรณ์ไฟฟ้า ค. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และ คลื่นสัญญาณ ง. ผู้รับและผู้ส่งข้อมูล และ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
ตอนที่ 1. ความรู้ทั่วไป			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1) บอกประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของระบบเน็ตเวิร์กได้อย่างถูกต้อง 6. ข้อใดไม่จัดอยู่ในจุดมุ่งหมายของการใช้ระบบเครือข่าย ก. ทำให้ใช้ไฟล์ข้อมูลข้ามเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ข. ขยายความสามารถในการทำงานของระบบ ค. ทำให้ระบบมีความเชื่อถือได้มากขึ้น ง. ทำให้ระบบมีความซับซ้อนและดูแลยากขึ้น			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2) อธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์กได้ 7. ข้อใดจัดว่าเป็นการติดต่อสื่อสารของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่น (LAN) ก. การย้ายข้อมูลระหว่างฮาร์ดดิสก์กับหน่วยความจำภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ ข. การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในกรุงเทพฯกับเชียงใหม่ ค. การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในชั้นที่ 2 กับชั้นที่ 6 ภายในอาคารเดียวกัน ง. การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่อยู่ในอาคารที่อยู่ติดกัน			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2) อธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์กได้ 8. ข้อใดจัดว่าเป็นการติดต่อสื่อสารแบบระยะไกล (WAN) ก. การย้ายข้อมูลระหว่างฮาร์ดดิสก์กับหน่วยความจำภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ ข. การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในกรุงเทพฯกับเชียงใหม่ ค. การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในชั้นที่ 2 กับชั้นที่ 6 ภายในอาคารเดียวกัน ง. การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่อยู่ในอาคารที่อยู่ติดกัน			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1) บอกประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของระบบเน็ตเวิร์กได้อย่างถูกต้อง 9. ข้อใดไม่จัดว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล ก. ผู้รับ ข. ผู้ส่ง ค. โปรโตคอล ง. มาตรฐาน			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
ตอนที่ 1. ความรู้ทั่วไป			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2)อธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์ค ได้ 10. ข้อใดจัดว่าเป็นอุปกรณ์รับ-ส่งข้อมูล ก. เครื่องพิมพ์ ข. ซอฟต์แวร์ ค. HDLC ง. เสียง			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2)อธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์ค ได้ 11. ข้อมูลชนิดใดที่ต้องการทรัพยากรเพื่อใช้ในการสื่อสารมากที่สุด ก. เสียง ข. ข้อความ ค. รูปภาพ (Image) ง. ภาพเคลื่อนไหว (Video)			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2)อธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์ค ได้ 12. ข้อใดไม่จัดว่าเป็นสื่อกลาง (Media) ของการสื่อสาร ก. สายโทรศัพท์ ข. คลื่นวิทยุ ค. คลื่นไมโครเวฟ ง. โมเด็ม			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2)อธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์ค ได้ 13. ข้อมูลเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด ก. จากผู้ส่งไปผู้รับ ข. จากผู้รับไปผู้ส่ง ค. ทั้งจากผู้ส่งไปผู้รับและจากผู้รับไปผู้ส่ง ง. จากสายสื่อสารไปผู้รับ			
ตอนที่ 2 หลักการสื่อสารเบื้องต้น			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2)อธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์ค ได้ 14. การส่งสัญญาณข้อมูล (Transmission Definition) เมื่อส่งผ่านสื่อหรือตัวกลางไปยังผู้รับ หรือเครื่องรับต้องอาศัยตัวกลางสำคัญ 2 พวก คือ ก. Guided Media / Medium ข. Guided Media / Unguided Media ค. Definition / Sender ง. Transmission / Medium			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
ตอนที่ 2 หลักการสื่อสารเบื้องต้น			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2)อธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์ค ได้ 15. ข้อใดเป็นรูปแบบการส่งสัญญาณข้อมูล ก. Half Duplex and Full Duplex ข. One - Way Simplex and two Way Simplex ค. Both Way and Both two Way ง. Either – Way of one Way and Either Way of two Ways.			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2)อธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์ค ได้ 16. Half Duplex เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลแบบใด ก. ส่งสัญญาณไปทางเดียวกันตลอดเวลา ข. ส่งสัญญาณสวนทางกันได้แต่ต้องสลับกันจะทำในเวลาเดียวกันไม่ได้ ค. ส่งสัญญาณสวนทางกันได้ในเวลาเดียวกัน ง. ส่งสัญญาณไปทางเดียวโดยจะทำการส่งในเวลาเดียวกันไม่ได้			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2)อธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์ค ได้ 17. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบครึ่งคู่เพล็กซ์ หรือ Half Duplex สามารถเรียกอีกแบบหนึ่งว่าอย่างไร ก. แบบสายคู่ (Two – Wire Line) ข. แบบทิศทางเดียว (One – Way Simplex) ค. แบบทางคู่ (Both – Way) ง. แบบสะท้อนสัญญาณ (Echo – Plex)			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2)อธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์ค ได้ 18. ช่องทางการสื่อสารที่ทำการเคลื่อนย้ายพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าและสามารถเปลี่ยนพลังงานจากรูปแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่งได้ หมายถึงข้อใด ก. ช่องทางการสื่อสาร (Channel) ข. ชนิดของช่องทางการสื่อสาร (Channel Types) ค. การลดทอนสัญญาณ (Signal Attenuation) ง. ช่องทางส่งสัญญาณดิจิทัล (Broadband)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
ตอนที่ 2 หลักการสื่อสารเบื้องต้น			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)สามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์คได้ 19. ช่องทางส่งผ่านสัญญาณอะนาล็อกได้หลายๆ สัญญาณและมีความถี่ต่างกันในเวลาเดียวกัน หมายถึงการส่งสัญญาณช่องทางใด ก. บรอดแบนด์ (Broadband) ข. เบสแบนด์ (Baseband) ค. ช่องทางการสื่อสาร (Channel) ง. ชนิดของช่องทางการสื่อสาร (Channel Types)			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)สามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์คได้ 20. ช่องทางเบสแบนด์ คือ ช่องทางที่ใช้ส่วนสัญญาณดิจิทัลซึ่งมีวิธีการส่งสัญญาณหลายวิธีแต่ที่นิยมมากที่สุด คือ ก. ช่องทางการสื่อสาร (Channel) ข. บิท (bit) ค. ตัวเลข ไบนารี (Binary Digits) ง. บิท (bit) หรือ ตัวเลข ไบนารี (Binary Digits)			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)สามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์คได้ 21. ค่าความต่างศักย์เท่ากับ ± 5 Vdc สามารถกำหนดเป็นอย่างอื่นได้หรือไม่ ก. ได้ ขึ้นอยู่กับผู้ส่ง ข. ไม่ได้ เนื่องจากเป็นค่าตายตัว ค. ได้ ขึ้นอยู่กับการเทียบสัญญาณที่บิทว่าเป็นเท่าใด ง. ไม่ได้ เพราะค่าความต่างศักย์ไม่สามารถเทียบสัญญาณได้			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)สามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์คได้ 22. การส่งสัญญาณแบบอะนาล็อกต่างจากการส่งแบบดิจิทัลอย่างไร ก. แบบอะนาล็อกคำนึงถึงสิ่งที่บรรจุอยู่ในสัญญาณ ข. แบบอะนาล็อกไม่คำนึงถึงสิ่งที่บรรจุอยู่ในสัญญาณ ค. แบบอะนาล็อกเป็นการส่งข้อมูลแบบเป็นระดับ Steps ง. แบบอะนาล็อกต้องใช้อุปกรณ์ทบทวนหรือ Repeater			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
ตอนที่ 2 หลักการสื่อสารเบื้องต้น			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)สามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์คได้			
23. ข้อใดกล่าวถึง การส่งสัญญาณแบบดิจิทัลได้ถูกต้องที่สุด ก. เป็นการส่งสัญญาณแบบ Steps หรือ Binary ไม่คำนึงถึงสิ่งที่บรรจุมาในสัญญาณ ข. เป็นการส่งสัญญาณแบบ Steps หรือ Binary คำนึงถึงสิ่งที่บรรจุมาในสัญญาณ ค. ต้องอาศัยเครื่องขยายสัญญาณหรือแอมพลิฟายเออร์ (Amplifier) ง. ต้องการวงจรกรองสัญญาณ (Filter)			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)สามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์คได้			
24. การส่งสัญญาณแบบอนาล็อก เมื่อมีสัญญาณรบกวน (Noise) จะถูก “ขยาย” ซึ่งในการส่งสัญญาณแบบดิจิทัลจะไม่มี การขยายแต่จะเป็นอย่างไร ก. เปลี่ยนสัญญาณ ข. ยกเลิกสัญญาณ ค. ทบทวนสัญญาณใหม่ให้เหมือนเดิม ง. ไม่ทบทวนแต่จะเปลี่ยนให้ใหม่			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)สามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์คได้			
25. ในปัจจุบันและอนาคตมีแนวโน้มว่าระบบเครือข่ายจะเป็นที่นิยม ก. อนาล็อก ข. ดิจิตอล ค. แล้วยแต่ผู้ใช้งาน ง. ทั้งอนาล็อกและดิจิตอล			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)สามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์คได้			
26. ข้อใดจัดเป็นการสื่อสารแบบ Guided Media ก. การพูดคุยโดยใช้โทรศัพท์มือถือ (Mobile phone) ข. การถ่ายทอดโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ค. การรับ-ส่งข้อมูล โดยใช้งาน ไมโครเวฟ ง. การรับชมโทรทัศน์ผ่านเคเบิลทีวี			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
ตอนที่ 2 หลักการสื่อสารเบื้องต้น			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2)อธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์ค ได้ 27. ความถี่มีหน่วยเป็น ก. เมตรต่อวินาที ข. รอบต่อวินาที ค. วินาทีต่อเมตร ง. วินาทีต่อรอบ			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2)อธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์ค ได้ 28. ในการส่งสัญญาณแบบอะนาล็อกใช้อุปกรณ์ใดในการแก้ปัญหาสัญญาณอ่อนลงเมื่อ ระยะทางไกลขึ้น ก. Modems ข. Amplifier ค. Repeater ง. Filter			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)สามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ต เวิร์คได้ 29. ข้อใดเรียงลำดับคุณภาพของสายส่งสัญญาณจากคุณภาพต่ำไปหาสูง ก. สายเกลียวคู่, สายโคแอกเชียล, สายไฟเบอร์อปติก ข. สายโคแอกเชียล, สายเกลียวคู่, สายไฟเบอร์อปติก ค. สายไฟเบอร์อปติก, สายโคแอกเชียล, สายเกลียวคู่ ง. สายโคแอกเชียล, สายไฟเบอร์อปติก, สายเกลียวคู่			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)สามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ต เวิร์คได้ 30. ข้อใดเป็นข้อดีของการสื่อสารผ่านดาวเทียม ก. สัญญาณข้อมูลมีการประวิงเวลา (Delay Time) มาก ข. ราคาสูง ค. ติดต่อได้ทั่วโลกโดยไม่ต้องใช้สาย ง. สัญญาณข้อมูลถูกรบกวนได้			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2)อธิบายถึงคุณลักษณะ โครงสร้างของเน็ตเวิร์ค ได้ 31. ข้อใดเป็นการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม ก. รับ-ส่งข้อมูลครั้งละ 8 บิต ข. รับ-ส่งข้อมูลครั้งละ 1 บิต ค. รับ-ส่งข้อมูลครั้งละ 1 ไบต์ ง. รับ-ส่งข้อมูลครั้งละ 8 ไบต์			

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
ตอนที่ 2 หลักการสื่อสารเบื้องต้น			
32. การตรวจสอบพาริตีคืออะไร ก. การตรวจสอบความผิดพลาดในการส่งข้อมูล ข. การตรวจสอบระยะทางการส่งข้อมูล ค. การตรวจสอบสัญญาณพาหะของการส่งข้อมูล ง. การตรวจสอบชนิดการสื่อสารข้อมูล			
ตอนที่ 3 อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)สามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์คได้ 33. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์สื่อสารข้อมูล ก. โมเด็ม (Modems) ข. มัลติเพล็กซ์เซอร์ (MUX) ค. คอนเซนเตรเตอร์ (Concentrator) ง. สายโคแอกเชียล			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)สามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์คได้ 34. ข้อใดไม่ใช่เครือข่ายแบบสวิตชิง (Switching Network) ก. Circuit ข. Message ค. Packet ง. Public			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)สามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์คได้ 35. ระบบเครือข่ายตามมาตรฐานใดที่เป็นระบบเครือข่ายแบบ Circuit Switching ก. ATM (Asynchronous Transfer Mode) ข. ISDN ค. X.25 ง. TCP/IP			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
ตอนที่ 3 อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)สามารถบอกการพัฒนาโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเน็ตเวิร์คได้			
36. เครือข่ายแพ็คเกจสวิทช์แบ่งออกเป็น 2 แบบ อะไรบ้าง ก. แบบวงจรเสมือน (Virtual Circuit) และแบบ Datagram ข. แบบ Message Switch และแบบ Circuit Switch ค. แบบ Public และแบบ Private ง. แบบ E-Mail และแบบ File			
ตอนที่ 4 สถาปัตยกรรมเครือข่าย			
ตอนที่ 5 คำศัพท์ความรู้ทางเทคโนโลยี			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 4)สามารถบอกลักษณะแบบจำลองของ OSI ได้			
37. สถาปัตยกรรมเครือข่าย หมายถึง การทำงานร่วมกันของอะไรบ้าง ก. IEEE, ECMA และ ISO ข. Layer, Protocol, และ Interface ค. Terminal Media และ Transmission ง. OSI, Devices และ Media			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 4)สามารถบอกลักษณะแบบจำลองของ OSI ได้			
38. การติดต่อสื่อสารระหว่าง Layer จะกระทำผ่านอะไร ก. Protocol ข. Service ค. Interface ง. Packet			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 4)สามารถบอกลักษณะแบบจำลองของ OSI ได้			
39. OSI ย่อมาจากอะไร ก. Open System International ข. Organization for Standard Interconnection ค. Organization Standard International ง. Open System Interconnection			

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
ตอนที่ 4 สถาบันกรรมเครือข่าย			
ตอนที่ 5 คำศัพท์ความรู้ทางเทคโนโลยี			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 4)สามารถบอกลักษณะแบบจำลองของ OSI ได้ 40. ข้อใดเรียงลำดับสถาบันกรรมเครือข่ายแบบ OSI ทั้ง 7 เลเยอร์จากชั้นที่ 1 ใ้ถูกต้อง ก. Application, Presentation, Transport, Session, Network, Data Link, Physical ข. Physical, Data Link, Network, Transport, Session, Presentation, Application ค. Physical, Data Link, Network, Session, Transport, Presentation, Application ง. Application, Presentation, Session, Transport, Network, Data Link, Physical			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

แบบประเมินสื่อด้านเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004)

เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

แบบประเมินสื่อด้านเนื้อหา
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Technology)
เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง <ul style="list-style-type: none"> ➤ ปริมาณของเนื้อหาแต่ละบทเรียน ➤ การจัดลำดับในการนำเสนอ ➤ ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ➤ ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ➤ ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง 					
2. แบบทดสอบ <ul style="list-style-type: none"> ➤ ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบท้ายบทเรียน ➤ ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ ➤ ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา ➤ ความเหมาะสมของคำถาม ➤ ความยากของคำถาม ➤ ความเหมาะสมของคำตอบลวง ➤ ความชัดเจนของคำตอบจริง ➤ การรายงานผลคะแนนแต่ละข้อ ➤ การสรุปผลคะแนนรวมท้ายแบบทดสอบ 					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
3. การจัดการบทเรียน <ul style="list-style-type: none"> ➤ ความน่าสนใจการนำเสนอชื่อเรื่องของบทเรียนและนำสู่บทเรียน ➤ ความเหมาะสมของกราฟฟิกที่ใช้ ➤ ความน่าสนใจติดตามบทเรียน ➤ ความชัดเจนและเหมาะสมในการลำดับบทเรียน ➤ ความคล่องตัวในการควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เมาส์ การใช้ปุ่มคำสั่ง เป็นต้น 					
4. คำชี้แจงหรือคำสั่งในการใช้บทเรียน <ul style="list-style-type: none"> ➤ ความสมบูรณ์ของคำสั่งและคำชี้แจง ➤ ความชัดเจนในการชี้แจงการใช้งานของบทเรียน 					

ความคิดเห็นอื่นๆ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่...../...../.....

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

**แบบประเมินสื่อด้านการผลิตสื่อ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004)
เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Technology)
เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. การออกแบบโปรแกรม <ul style="list-style-type: none"> ➤ ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีการนำเสนอ ➤ การจัดลำดับในการนำเสนอ ➤ ความชัดเจนของภาพ ➤ ลักษณะหน้าจอที่ออกแบบ ➤ ความน่าสนใจของการดำเนินเรื่อง ➤ การเสริมแรงจัดได้เหมาะสม ➤ การดำเนินบทเรียนมีความกระชับ ➤ ความสวยงามและความสะดวกในการใช้งาน 					
2. ตัวอักษรและสี <ul style="list-style-type: none"> ➤ ขนาดตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ ➤ ลักษณะของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ ➤ สีของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ ➤ สีของรูปประกอบเนื้อหาที่ใช้ในการนำเสนอ ➤ สีพื้นหลังของบทเรียน 					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
3. ภาพ และภาษา <ul style="list-style-type: none"> ➤ ความน่าสนใจของภาพประกอบเนื้อหา ➤ ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเนื้อหา ➤ ขนาดของภาพประกอบบทเรียน ➤ ภาษาที่ใช้นำสู่บทเรียน 					
4. การจัดการบทเรียน <ul style="list-style-type: none"> ➤ ความคล่องตัวและความสะดวกในการเรียกใช้งานบทเรียน ➤ ความชัดเจนของคำสั่งเรียกใช้งานบทเรียน ➤ ความน่าสนใจของคำสั่งเรียกใช้งานบทเรียน ➤ ความน่าสนใจของหน้าจอภาพโดยรวม 					
5. การบันทึกคะแนนแบบทดสอบของผู้เรียน <ul style="list-style-type: none"> ➤ มีการบันทึกผลการตอบสนองของผู้เรียน ➤ มีการบันทึกผลความก้าวหน้า ➤ ความน่าสนใจของการใช้ปุ่มคำสั่งต่างๆ 					

ความคิดเห็นอื่นๆ.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๙.1 แสดงค่าดัชนีความยากของแบบทดสอบ (p) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (p.q) และดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC)

ข้อที่	R _๑ (15คน) จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มเก่ง	R _๒ (15 คน) จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มอ่อน	p (ดัชนีความยาก)	r (อำนาจจำแนก)	q	p.q (ค่าความ เชื่อมั่น)	IOC
1	14	5	0.63	0.60	0.37	0.23	1
2	13	2	0.50	0.73	0.50	0.25	1
3	11	4	0.50	0.47	0.50	0.25	1
4	15	5	0.67	0.67	0.33	0.22	0.67
5	9	1	0.33	0.53	0.67	0.22	0.67
6	12	4	0.53	0.53	0.47	0.25	1
7	13	1	0.47	0.80	0.53	0.25	1
8	13	3	0.53	0.67	0.47	0.25	0.67
9	14	2	0.53	0.80	0.47	0.25	1
10	15	4	0.63	0.73	0.37	0.23	0.67
11	13	5	0.60	0.53	0.40	0.24	0.67
12	14	1	0.50	0.87	0.50	0.25	1
13	13	4	0.57	0.60	0.43	0.25	1
14	15	6	0.70	0.60	0.30	0.21	0.67
15	15	8	0.77	0.47	0.23	0.18	1
16	14	8	0.73	0.40	0.27	0.19	1
17	13	4	0.57	0.60	0.43	0.25	1
18	9	0	0.30	0.60	0.70	0.21	1
19	10	4	0.47	0.40	0.53	0.25	0.67
20	9	3	0.40	0.40	0.60	0.24	0.67
21	13	6	0.63	0.47	0.37	0.23	0.67
22	12	5	0.57	0.47	0.43	0.25	1
23	12	4	0.53	0.53	0.47	0.25	0.67
24	7	0	0.23	0.47	0.77	0.18	1
25	8	1	0.30	0.47	0.70	0.21	0.67
26	15	6	0.70	0.60	0.30	0.21	1
27	13	2	0.50	0.73	0.50	0.25	1
28	14	6	0.67	0.53	0.33	0.22	1
29	12	5	0.57	0.47	0.43	0.25	1
30	13	2	0.50	0.73	0.50	0.25	1
31	14	2	0.53	0.80	0.47	0.25	1
32	10	1	0.37	0.60	0.63	0.23	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

ข้อที่	R_u (15คน) จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มเก่ง	R_l (15 คน) จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มอ่อน	p (ดัชนีความยาก)	r (อำนาจจำแนก)	q	p.q (ค่าความ เชื่อมั่น)	IOC
33	13	4	0.57	0.60	0.43	0.25	0.67
34	12	3	0.50	0.60	0.50	0.25	1
35	11	2	0.43	0.60	0.57	0.25	1
36	14	4	0.60	0.67	0.40	0.25	1
37	15	5	0.67	0.67	0.33	0.22	1
38	15	6	0.70	0.60	0.30	0.21	1
39	13	4	0.57	0.60	0.43	0.25	1
40	12	4	0.53	0.53	0.47	0.25	1
รวม			ค่า p = 0.23-0.77	ค่า r = 0.40-0.80		$\sum 9.38$	36.04 = 0.90

(1) การหาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบ

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

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยค่าดัชนีความสอดคล้องควรมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

(2) การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

$$\text{สูตร P} = \frac{R}{N}$$

R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N = จำนวนผู้ทำข้อสอบทั้งหมด

(3) การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

$$\text{สูตร r} = \frac{R_u - R_l}{N}$$

R_u = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_l = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

สูตร

$$\begin{aligned} \text{สูตร } r_{tt} &= \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_1^2} \right\} \\ &= \left(\frac{40}{40-1} \right) \left(1 - \frac{9.38}{39.07} \right) \\ &= 1.025641(1 - 0.24) \\ &= 1.025641(0.76) \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้นค่าความเชื่อมั่น} = 0.78$$

- r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n = จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
 p = สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก
 q = สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด
 S_1^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นตีความได้ ดังนี้

1. แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น +1.00 แสดงว่า มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนี้เชื่อถือได้
2. แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบฉบับนี้ไม่มีความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนี้เชื่อถือไม่ได้
3. แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำไม่ควรนำมาใช้เป็นแบบทดสอบ

ตารางที่ ข.2 แสดงคะแนนในการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E1/E2)

คนที่	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2	ตอนที่ 3	ตอนที่ 4-5	คะแนนรวม หน่วยย่อย(E1)	คะแนนรวม หลังเรียน(E2)
1	10	17	3	2	32	31
2	11	15	2	3	31	31
3	9	17	2	3	31	29
4	12	17	3	3	35	35
5	11	16	3	2	32	32
6	11	18	2	3	34	34
7	12	17	3	3	35	35
8	11	16	3	2	32	32
9	11	17	2	2	32	31
10	12	15	3	2	32	32
11	11	16	3	3	33	33
12	12	18	3	2	35	35
13	12	17	3	3	35	35
14	11	15	3	3	32	32
15	11	16	2	3	32	31
16	10	17	3	2	32	30
17	12	18	3	3	36	36
18	11	17	2	2	32	31
19	12	16	4	3	35	35
20	13	18	3	3	37	37
21	12	15	3	3	33	33
22	11	16	3	2	32	32
23	10	16	2	3	31	30
24	9	16	3	3	31	31
25	11	16	3	3	33	33
26	11	17	3	4	35	33
27	12	18	4	3	37	37
28	12	18	4	4	38	38
29	11	17	3	3	34	34
30	12	17	3	3	35	35
รวม					$\sum X=102$	$\sum F=993$
เฉลี่ย					33.40	33.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

$$E1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$$\frac{A}{A}$$

$$= \frac{1002}{40} \times 100$$

$$30$$

$$E1 = 83.5$$

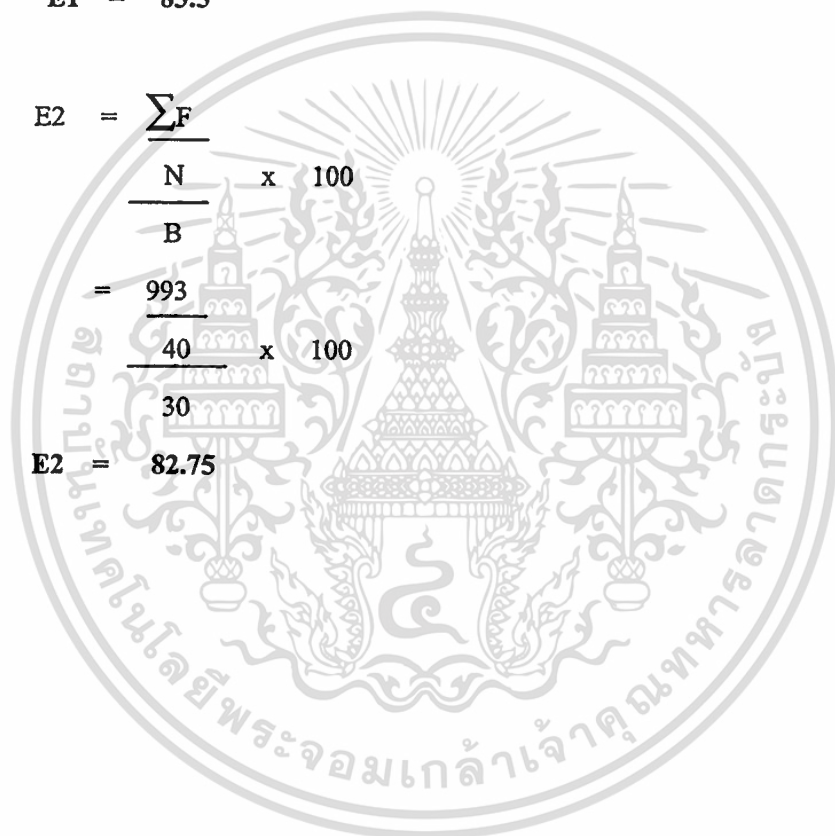
$$E2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

$$\frac{B}{B}$$

$$= \frac{993}{40} \times 100$$

$$30$$

$$E2 = 82.75$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.3 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน (คะแนนรวม 40 คะแนน)

คนที่	คะแนนที่ได้ (X)	X ²
1	39	1512
2	38	1444
3	38	1444
4	36	1296
5	36	1296
6	36	1296
7	34	1156
8	33	1089
9	32	1024
10	32	1024
11	31	961
12	31	691
13	30	900
14	28	784
15	27	729
16	27	729
17	26	676
18	25	625
19	25	625
20	24	576
21	23	529
22	23	529
23	23	529
24	22	484
25	21	441
26	21	441
27	20	400
28	20	400
29	20	400
30	20	400
รวม	$\Sigma X = 841$	$\Sigma X^2 = 24709$

การคำนวณหาค่าความแปรปรวน

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{30(24709) - (841)^2}{30(30-1)} = \frac{741270 - 707281}{870} \\
 &= 39.07
 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Technology)

เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

ระบบการสื่อสารข้อมูล

การสื่อสารข้อมูล หมายถึง การแลกเปลี่ยนข้อมูล(Transmission) หรือ การโอนถ่ายข้อมูลระหว่างต้นทางและปลายทาง โดยมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือคอมพิวเตอร์ช่วยเป็นทางผ่านให้ข้อมูลได้โอนถ่ายและเคลื่อนย้ายไปยังจุดหมาย

จุดมุ่งหมายของการใช้ระบบเครือข่าย

1. การใช้ทรัพยากรร่วมกัน (Resource Sharing) เพื่อให้ผู้ใช้ทุกคนในระบบสามารถใช้โปรแกรม ข้อมูล หรืออุปกรณ์อื่นๆ ได้ร่วมกัน โดยไม่ต้องสนใจว่าสิ่งต่างๆ เหล่านั้นจะอยู่ที่ใด
2. ความเชื่อถือของระบบ (Reliability) ในระบบเน็ตเวิร์กจะมีแหล่งเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ที่ศูนย์บริการ ผู้ใช้สามารถสำรองข้อมูลเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น ถ้าเครื่องใดเครื่องหนึ่งเสียก็สามารถเรียกข้อมูลจากเครื่องอื่นมาใช้งานแทนได้
3. การประหยัดเงิน การนำคอมพิวเตอร์มาต่อเป็นเครือข่าย ทำให้ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้ออุปกรณ์ลดลง เพราะสามารถนำทรัพยากรที่มีอยู่มาต่อเชื่อมเข้าด้วยกันและใช้ร่วมกันได้
4. เพิ่มประสิทธิภาพของระบบ (System Performance) สามารถเสริมความต้องการการใช้ระบบได้โดยการซื้อเครื่องพีซีมาเพิ่มลงไปในระบบ

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็น 3 แบบ คือ

1. ระบบเครือข่ายระดับประเทศ (Wide Area Network : WAN) เป็นการติดตั้งระบบในบริเวณกว้าง เช่น ระบบเครือข่ายทั่วโลก และจะต้องใช้อุปกรณ์สื่อสาร เช่น โมเด็ม
2. ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network : LAN) ใช้ในบริเวณไม่กว้างนัก เช่น ภายในอาคารเดียวกันหรือบริเวณใกล้เคียงกัน การส่งข้อมูลมีความเร็วสูง และผิดพลาดน้อย
3. ระบบเครือข่ายระดับเมือง (Metropolitan Area Network : MAN) เป็นระบบเครือข่ายภายในเมืองหรือภายในจังหวัด

องค์ประกอบพื้นฐานของระบบการสื่อสารข้อมูล

องค์ประกอบพื้นฐานของระบบการสื่อสารข้อมูล แบ่งได้ 4 ประการหลัก คือ

1. ผู้ส่งหรืออุปกรณ์ส่งข้อมูล (Sender) และ ผู้รับหรืออุปกรณ์รับข้อมูล (Receiver)

1.1 ผู้ส่งหรืออุปกรณ์ส่งข้อมูล (Sender) คือ ต้นทางของการส่งข้อมูลมีหน้าที่เตรียมสร้างข้อมูล

1.2 ผู้รับหรืออุปกรณ์รับข้อมูล (Receiver) คือ ส่วนปลายทางที่มีหน้าที่รับข้อมูลที่ส่งมา

1.3 อุปกรณ์รับ-ส่งข้อมูล อาจเป็นชนิดเดียวกัน ซึ่งมีอยู่ 2 ชนิดด้วยกันคือ

1.3.1 DTE (Data Terminal Equipment) คือ แหล่งกำเนิดและรับข้อมูล เช่น ทอร์มินัลคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ หรือตัวควบคุม

1.3.2 DCE (Data Communications Equipment) คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการส่ง-รับข้อมูลโดยทั่วไป เช่น โมเด็ม (Modem) งานไมโครเวฟ หรืองานดาวเทียม เป็นต้น

2. โปรโตคอล (Protocol) และ ซอฟต์แวร์ (Software)

2.1 โปรโตคอล (Protocol) หมายถึง วิธีการ หรือกฎระเบียบที่ใช้สื่อสารข้อมูลเพื่อให้ผู้รับและผู้ส่งเข้าใจถึงจุดมุ่งหมายเดียวกัน ตัวอย่างเช่น X.25, BSC, SDLC, HDLC เป็นต้น

2.2 ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง ส่วนที่ทำหน้าที่ในการสื่อสารข้อมูลให้เป็นไปตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ ตัวอย่างเช่น Novell's NetWare ของระบบ LAN, UNIX, MS-DOS, OS/2 เป็นต้น

3. ข่าวสาร (Message) คือ สัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผ่านไปในระบบสื่อสาร ซึ่งสามารถเรียกข่าวสาร นี้ได้ทั้ง Message หรือ Information การสื่อสารข้อมูลมี 4 รูปแบบด้วยกัน ดังนี้

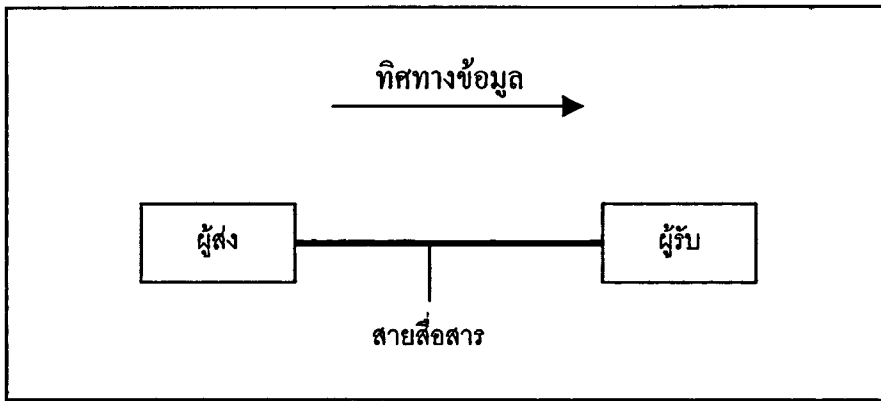
3.1 เสียง (Voice) หมายถึง เสียงที่อาจเกิดจากธรรมชาติ เสียงที่สร้างขึ้นมาจากอุปกรณ์ต่างๆ หรือเสียงคน มีการส่งด้วยความเร็วต่ำ ข้อมูลกระจายไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้

3.2 ข้อมูล (Data) หมายถึง ข้อมูลที่สร้างขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์ มีรูปแบบแน่นอนสามารถคาดการณ์จำนวนได้ และส่งด้วยความเร็วสูง

3.3 ข้อความ (Text) หมายถึง เอกสารหรือรูปของอักขระ ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน การส่งข่าวสารที่เป็นข้อความจะส่งด้วยความเร็วปานกลาง

3.4 ภาพ (Image) หมายถึง รูปของกราฟิกแบบต่างๆ เช่น รูปภาพ ภาพวิดีโอ ใช้ปริมาณหรือหน่วยความจำมาก ต้องส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง

4. สื่อกลาง (Medium) คือ สื่อกลางที่เป็นเส้นทางการสื่อสารเพื่อนำข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง อาจเป็นสายเคเบิล สายไฟเบอร์ออปติก หรือคลื่นที่ส่งผ่านทางอากาศ เช่น คลื่นไมโครเวฟ คลื่นดาวเทียม หรือคลื่นวิทยุ

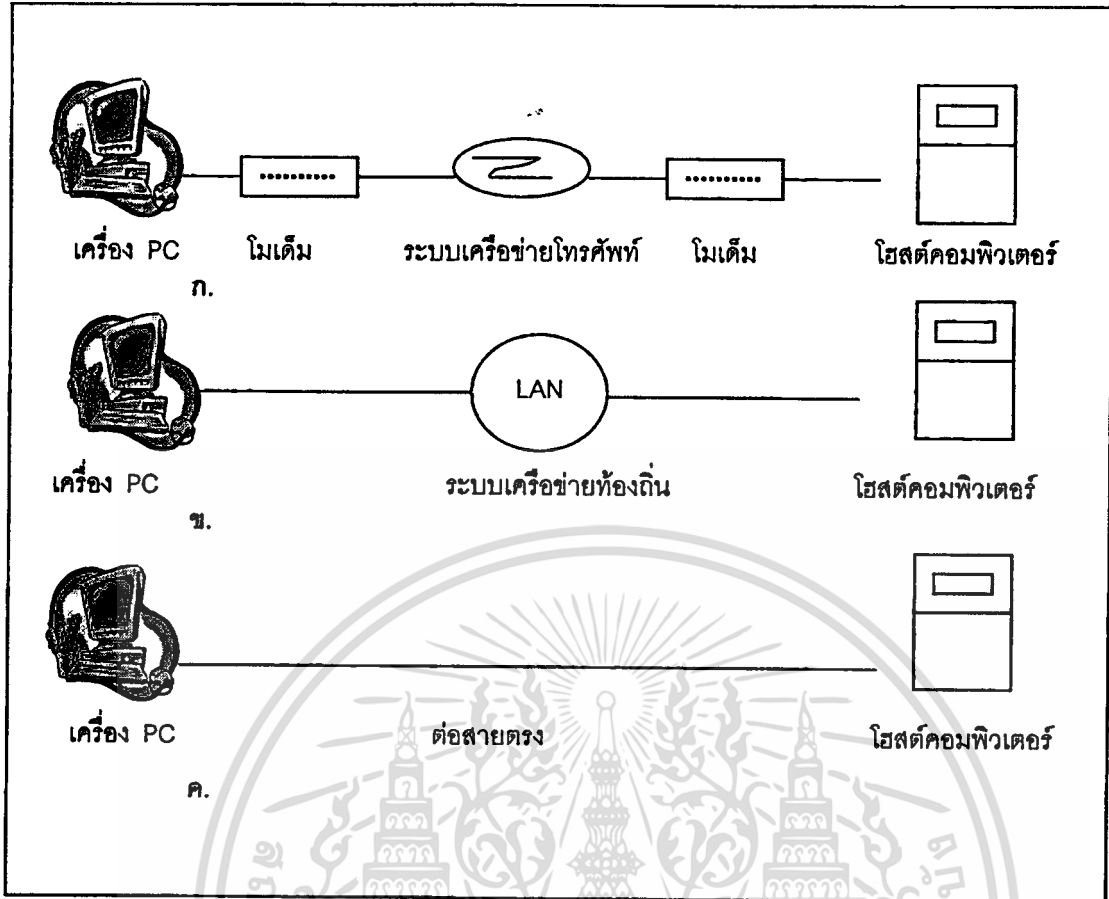


รูปที่ ๑.1 องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล(Connectivity)

การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล (Connectivity) ทางคอมพิวเตอร์เราสามารถเชื่อมต่อหลายๆ เครื่องเข้าด้วยกันเป็นกลุ่มหรือเป็นเครือข่ายได้ เพื่อให้สามารถรับ-ส่งข้อมูลหรือใช้ข้อมูลร่วมกัน ดังภาพที่ 1.2

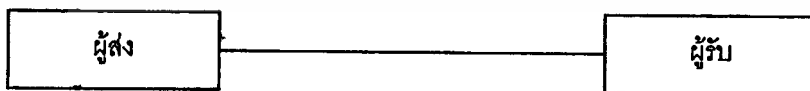
- ก. หมายถึง การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) กับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นที่อยู่ไกลออกไป โดยผ่านระบบสื่อสารณะคือเครือข่ายโทรศัพท์
- ข. หมายถึง เป็นการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านเครือข่ายท้องถิ่น (LAN)
- ค. หมายถึง การเชื่อมโยงกันโดยตรงระหว่างเครื่อง PC กับ โฮสต์คอมพิวเตอร์



รูปที่ ๕.๒ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แบบต่างๆ

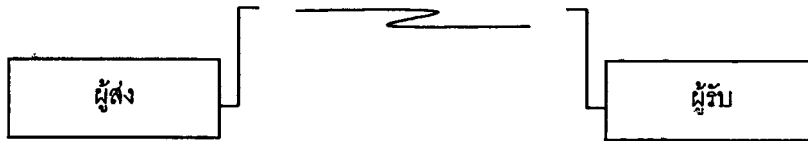
การส่งและการรับข้อมูล (Data Transmission)

การส่งและการรับข้อมูลเพื่อการโอนถ่ายหรือแลกเปลี่ยนข้อมูล มีปัจจัย 2 ประการ คือ คุณภาพของสัญญาณข้อมูลที่ส่ง-รับ และคุณลักษณะของสายสื่อสารสำหรับส่งผ่านข้อมูล



ก. การส่งสัญญาณผ่าน Guided Media

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข. การส่งสัญญาณผ่าน Unguided Media

การส่งสัญญาณข้อมูล (Transmission Definition)

การส่งสัญญาณข้อมูล (Transmission Definition) หมายถึง การส่งหรือการนำข้อมูล-ข่าวสาร จากเครื่องส่งหรือผู้ส่ง ส่งผ่านสื่อหรือตัวกลางไปยังเครื่องรับหรือผู้รับ ในรูปของสัญญาณเสียง สัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหรือแสงก็ได้

ตัวกลางของสัญญาณ มี 2 จำพวก คือ

1. พวกที่สามารถกำหนดเส้นทางสัญญาณได้ (Guided Media) ได้แก่ สายเกลียวคู่ สายโทรศัพท์ สายโคแอกเชียล และสายไฟเบอร์ออปติก
2. พวกที่ไม่สามารถกำหนดเส้นทางสัญญาณได้ (Unguided Media) ได้แก่ ชั้นบรรยากาศ สูญญากาศ และน้ำ

รูปแบบการส่งสัญญาณข้อมูล

รูปแบบการส่งสัญญาณข้อมูล สามารถแบ่งได้ 4 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบทิศทางเดียวกันหรือซิมเพิล็กซ์ (One-Way Simplex) ซึ่งข้อมูลจะถูกส่งไปในทางเดียวกันเท่านั้น (\Rightarrow) และตลอดเวลา เช่น การกระจายเสียงของสถานีวิทยุ หรือการแพร่ภาพทางโทรทัศน์
2. แบบกึ่งทางคู่หรือครึ่งคู่เพิล็กซ์ (Either-Way of Two Ways หรือ Half Duplex) ข้อมูลสามารถส่งสวนทางกันได้แต่ต้องสลับกันส่ง (\Rightarrow หรือ \Leftarrow) จะทำในเวลาเดียวกันไม่ได้ เช่น วิทยุสื่อสารแบบวอล์กทอล์ก เป็นการทำงานสลับสวิตซ์ในการพูดหรือการสลับกันพูด บางครั้งเรียกครึ่งคู่เพิล็กซ์ว่า แบบสายคู่ (Two-Wire Line)
3. แบบทางคู่หรือคู่เพิล็กซ์เต็ม (Both-Way หรือ Full-Duplex) แบบนี้สามารถส่งข้อมูลพร้อมกันได้ทั้งสองทาง (\Leftrightarrow) เช่น การพูดโทรศัพท์ บางครั้งเรียกคู่เพิล็กซ์เต็มว่า Four-Wire เมื่อมีประโยชน์มากจึงทำให้การส่งสัญญาณแบบนี้มีความยุ่งยากและเสียค่าใช้จ่ายมากด้วยเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของรูปแบบการส่งสัญญาณ



ก. แบบทิศทางเดียวหรือซิมเพิล็กซ์



ข. แบบกิ่งทางคู่หรือครึ่งดูเพล็กซ์



ค. แบบทางคู่หรือดูเพล็กซ์เต็ม

รูปที่ ๗.3 รูปแบบของการส่งสัญญาณข้อมูล

4. แบบสะท้อนสัญญาณหรือเอ็กโคเพล็กซ์ (Echo-Plex) ในระหว่างที่ยังข้อความหรือคำสั่งที่คีย์บอร์ดเพื่อให้โฮสต์คอมพิวเตอร์รับข้อความหรือทำตามคำสั่ง ข้อความหรือคำสั่งก็จะปรากฏหน้าจอเทอร์มินัลด้วย เนื่องจากสัญญาณที่ส่งจากคีย์บอร์ดเป็นแบบดูเพล็กซ์เต็ม จะสะท้อนสัญญาณกลับมาปรากฏที่จอภาพของเทอร์มินัลเองด้วย ทำให้ผู้ใช้สามารถสีกไปพร้อมๆ กันกับที่โฮสต์ทำงาน

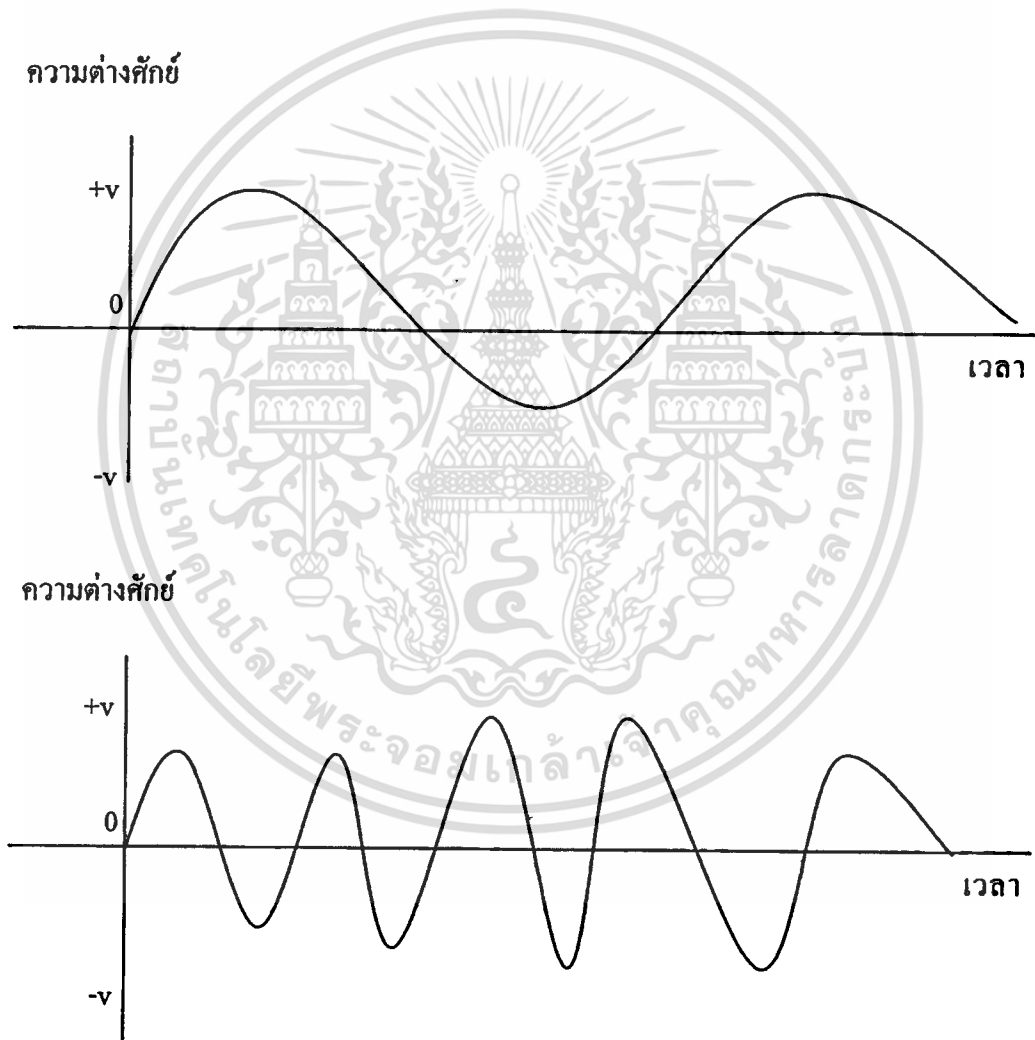
ความรู้พื้นฐานโดยทั่วไปในการเรียนรู้เรื่องของสัญญาณข้อมูลที่จำเป็น มีดังนี้

ช่องทางการสื่อสาร (Channel)

ช่องทางการสื่อสารจะทำการเคลื่อนย้ายพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า จากจุดกำเนิดไปยังจุดปลายทางหนึ่งหรือมากกว่าซึ่งข่าวสารหรือข้อมูลจะอยู่ในพลังงานนั้น ช่องทางการสื่อสารสามารถเปลี่ยนพลังงานรูปแบบหนึ่งไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่งได้ เช่น จากพลังงานเสียงเป็นพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า

ชนิดของช่องทางการสื่อสาร (Channel Types)

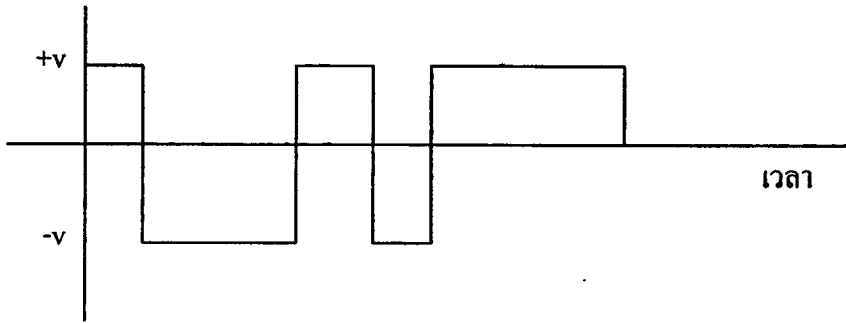
ช่องทางการสื่อสารพื้นฐานมีอยู่ 2 ชนิด คือ ช่องทางอนาล็อก สำหรับการส่ง-รับข้อมูลที่เป็นสัญญาณอนาล็อก และ ช่องทางดิจิทัล สำหรับการส่ง-รับข้อมูลที่เป็นสัญญาณดิจิทัล



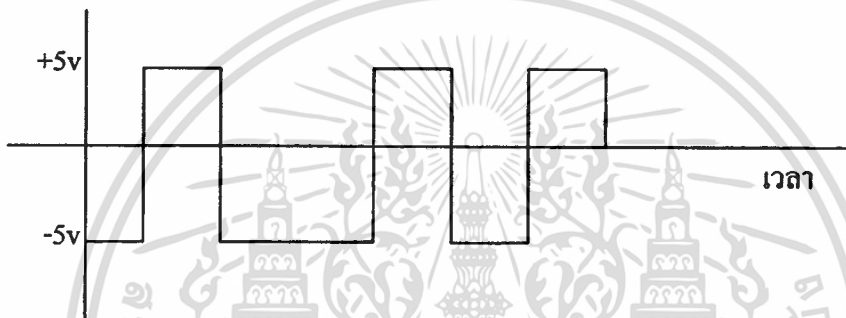
รูปที่ ๔.4 สัญญาณไฟฟ้าอนาล็อก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต่างศักย์



ความต่างศักย์



รูปที่ ๕.5 สัญญาณไฟฟ้าดิจิทัล

การลดทอนของสัญญาณ (Signal Attenuation)

ความต้านทาน (Resistance) ของช่องทางสื่อสารเป็นสาเหตุทำให้พลังงานไฟฟ้าเป็นเป็นพลังงานความร้อน โดยจะแผ่ความร้อนสู่สภาพแวดล้อมข้างเคียง เป็นสาเหตุของการลดลงหรือเบาบางลงของสัญญาณข้อมูล หากระยะทางไกลสัญญาณจะยิ่งเบาบางด้วย

แบนด์วิธหรือแถบความถี่ (Bandwidth)

แบนด์วิธหรือแถบความถี่ คือ ความจุของช่องทางสื่อสาร หมายถึง ขีดจำกัดที่ช่องทางสื่อสารสามารถนำข่าวสารหรือข้อมูลผ่านช่องทางในช่วงเวลาที่กำหนด หรืออีกความหมายหนึ่งคือ ช่วงที่เป็นค่าความแตกต่างระหว่างความถี่ต่ำสุดและสูงสุดของสัญญาณอนาล็อก ความถี่จะมีหน่วยเป็นรอบต่อวินาที หรือเฮิรตซ์ (Hertz)

ช่องทางบรอดแบนด์และเบสแบนด์ (Broadband and Baseband Channel)

ช่องทางบรอดแบนด์ คือ ช่องทางที่สามารถส่งผ่านสัญญาณอนาล็อกได้หลายๆ สัญญาณ ซึ่งแต่ละสัญญาณจะมีความถี่ต่างกันได้ในเวลาเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่องทางเบสแบนด์ คือ ช่องทางที่ใช้สำหรับส่งสัญญาณดิจิทัล ซึ่งมีการส่งสัญญาณหลายวิธี แต่วิธีที่นิยมคือการส่งสัญญาณข้อมูลเป็นบิต (bit) หรือ ตัวเลขไบนารี (binary digits) โดยจะเทียบกับสัญญาณว่าบิตที่เป็น "1" จะมีค่าความต่างศักย์เท่ากับ +5 Vdc และบิตที่เป็น "0" จะมีค่าความต่างศักย์เท่ากับ -5 Vdc

การส่งสัญญาณแบบอนาล็อกและแบบดิจิทัล (Analog and Digital Transmission)

การส่งสัญญาณใดๆ ก็ตามเราสามารถส่งได้ใน 2 ลักษณะคือ

1. การส่งสัญญาณแบบอนาล็อก เป็นการส่งสัญญาณโดยไม่คำนึงถึงสิ่งที่บรรจุอยู่ในสัญญาณเลข สัญญาณจะแทนข้อมูลอนาล็อก เช่น สัญญาณเสียง หรือข้อมูลดิจิทัล เช่น ข้อมูลไบนารีที่ส่งผ่านโมเด็ม สัญญาณจะเริ่มออกลงเมื่อระยะทางไกลออกไปจึงต้องอาศัยเครื่องขยายสัญญาณหรือแอมพลิฟายเออร์ (Amplifier) เพื่อเพิ่มพลังงานให้กับสัญญาณ ซึ่งอาจเกิดสัญญาณรบกวน (Noise) รวมด้วย จึงต้องทำวงจรกรองสัญญาณ (Filter) เพื่อกรองเอาสัญญาณรบกวนออก ตัวอย่างเช่นการส่งสัญญาณข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์อนาล็อก จะเกิดสัญญาณเสียงซึ่งส่งออกมาอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

2. การส่งสัญญาณแบบดิจิทัล คือการส่งสัญญาณข้อมูลที่มีแค่ "ON/OFF" หรือเป็นแบบเลขไบนารี (Binary) ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณโดยคำนึงถึงสิ่งที่บรรจุมาในสัญญาณ เมื่อเพิ่มระยะทางสัญญาณจะหาย จึงต้องใช้อุปกรณ์ทบทวนหรือรีพีตเตอร์ (Repeater) เพื่อกู้ (Recover) รูปแบบของสัญญาณที่มีลักษณะเป็น "1" และ "0" เสียก่อน แล้วจึงส่งสัญญาณที่กลับมาใหม่ออกไป

การเปรียบเทียบการส่งสัญญาณแบบอนาล็อกกับแบบดิจิทัล

1. สัญญาณรบกวน (Noise) ถ้าเกิดขึ้นในการส่งแบบอนาล็อกจะถูก "ขยาย" แต่ในแบบดิจิทัลจะไม่มี การขยายแต่จะเป็นการ "ทบทวน" สัญญาณใหม่ให้กลับเหมือนเดิม ดังนั้นค่าอัตราส่วนของการส่งสัญญาณที่ส่งต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise ratio, S/N) ของการส่งแบบดิจิทัลจึงดีกว่าแบบอนาล็อก

2. การมัลติเพล็กซ์ (Multiplex) และการดีมัลติเพล็กซ์ (Demultiplex) เป็นเทคนิคในการรวมสัญญาณข้อมูลจากแหล่งกำเนิดหลายแหล่ง โดยผ่านตัวกลางสายส่งเดียวกัน เป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย ซึ่งในการมัลติเพล็กซ์และการดีมัลติเพล็กซ์ในการส่งสัญญาณแบบอนาล็อกจะแพงกว่าแบบดิจิทัลมาก

3. ความเร็ว ในปัจจุบันและอนาคตมีแนวโน้มว่าระบบเครือข่ายแบบดิจิทัลจะมีมากกว่าแบบอนาล็อก เนื่องจากสามารถส่งได้เร็วกว่า

การเชื่อมโยงการสื่อสารและชนิดของสื่อกลาง

การเชื่อมโยงแบบจุดต่อจุด (Point-to-Point)

การเชื่อมโยงระหว่างเทอร์มินัลหรือคอมพิวเตอร์เพียง 2 เครื่อง โดยผ่านทางสายสื่อสารเดียวและความยาวของสายไม่จำกัดสามารถส่งสัญญาณข้อมูลได้ไม่ว่าเป็นแบบซิมเพล็กซ์ ครึ่งดูเพล็กซ์ หรือดูเพล็กซ์เต็มก็ได้ และสามารถส่งสัญญาณข้อมูลได้ทั้งแบบซิงโครนัสหรือแบบอะซิงโครนัส

การเชื่อมโยงแบบจุดต่อจุด (Point-to-Point)



รูปที่ ๗.6 การเชื่อมโยงแบบจุดต่อจุด

สายสื่อสารจะถูกจองการส่งข้อมูลตลอดเวลา (Leasd Line) ดังนั้นการเชื่อมโยงแบบจุดต่อจุดจึงเหมาะกับการที่มีกรรับ-ส่งข้อมูลจำนวนมากและต่อเนื่อง เช่น การเช่าสายโทรศัพท์เพื่อใช้ระบบ ATA ดังตัวอย่างรูปแบบหรือการเชื่อมโยงแบบจุดต่อจุด ต่อไปนี้

การเชื่อมโยงแบบหลายจุด (Multipoint or Multidrop)

เนื่องจากการเชื่อมโยงแบบจุดต่อจุดสิ้นเปลืองสายสื่อสารมากเกินไป และการส่งข้อมูลส่วนใหญ่ใช้งานไม่เต็มประสิทธิภาพ จึงนิยมการเชื่อมโยงแบบสายสื่อสารเพียงสายเดียว แต่สามารถเชื่อมโยงกับเทอร์มินัลได้หลายๆ เครื่องหรือหลายๆ จุด แต่ละเทอร์มินัลที่ต่อเข้ากับสายมักจะมีบัฟเฟอร์สำหรับกักเก็บข้อมูลไว้ให้ได้มากที่สุด ก่อนทำการส่งข้อมูลออกไป เพื่อให้ได้ใช้ประสิทธิภาพของสายสื่อสารได้เต็มที่ และในขณะที่ยังไม่มีการส่งข้อมูลสามารถเปิดให้ผู้อื่นใช้สายได้

ในกรณีถ้าแต่ละเทอร์มินัลส่งข้อมูลออกพร้อมกัน ข้อมูลจะชนกันและเกิดความเสียหายแก่ข้อมูลได้ จึงต้องมีศูนย์ควบคุมเพื่อจัดการควบคุมทิศทางการไหลของข้อมูล

ข้อจำกัดของจำนวนเทอร์มินัลในการเชื่อมโยงแบบหลายจุด คือ

- ประสิทธิภาพของเทอร์มินัลและซอฟต์แวร์ที่ใช้
- ปริมาณของข้อมูลที่ส่ง-รับ ความยาวข้อมูล และอัตราการส่ง-รับข้อมูล
- ความจุของสายสื่อสาร และความเร็วสูงสุดของข้อมูลที่ส่งผ่านได้
- ข้อจำกัดที่กำหนดขึ้นโดยองค์กรที่ควบคุมการสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเชื่อมโยงแบบเครือข่ายสวิตชิง (Switching Network)

การเชื่อมโยงแบบเครือข่ายสวิตชิง เป็นเทคนิคที่ช่วยให้สามารถใช้ประโยชน์ของการเชื่อมโยงแบบจุดต่อจุดให้ได้มากที่สุด ตัวอย่างการเชื่อมโยง เช่น เครือข่ายองค์กรโทรศัพท์ เทเล็กซ์ เครือข่ายแพ็กเก็ตสวิตชิง (Packet Switching Network) เช่น เครือข่ายไทยแพค

ส่วนอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่สลับสาย ได้แก่ ชุมสายโทรศัพท์ ตู้ชุมสาย (PABX) และ เซนเทรค (Centrex) เป็นต้น

การทำงานของเครือข่ายสวิตชิง มีดังนี้

1. มีการเชื่อมโยงการสื่อสารทั้ง 2 ฝ่ายก่อนจะเริ่มส่ง-รับข้อมูล เช่น การใช้โทรศัพท์ต้องมีหมายเลขก่อน ซึ่งมีเครือข่ายสวิตชิงทำหน้าที่เชื่อมโยงสลับสายให้
2. เป็นการเชื่อมโยงแบบจุดต่อจุด ก็คือคุยกันแค่ 2 คนเท่านั้น
3. เมื่อจบการส่งข้อมูล ต้องตัดการเชื่อมโยงระหว่าง 2 จุด เพื่อให้สายการสื่อสารว่าง เช่น การใช้โทรศัพท์

สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลสามารถแบ่งได้ 2 พวกใหญ่ๆ คือ

1. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางได้ เช่น สายเคเบิลคู่ สายโคแอกเชียล และสายไฟเบอร์ออปติก
2. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางไม่ได้ เช่น คลื่นไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ และคลื่นดาวเทียม

การเลือกใช้สื่อกลางหรือตัวกลางส่งข้อมูล

การเลือกสื่อกลางขึ้นอยู่กับตัวแปรหลายอย่าง เช่น ราคาของสื่อกลาง-ค่าบริการ อัตราเร็วการส่งผ่านข้อมูล สถานที่ ภูมิประเทศ การบริการ การควบคุม และเทคโนโลยีที่ใช้ด้วย

ลักษณะของสายส่งสัญญาณ

สายเคเบิลคู่ (Twisted Pair Cable) เป็นสายที่มีราคาถูกที่สุด ประกอบด้วยสายทองแดง 2 เส้น แต่ละเส้นมีฉนวนหุ้ม สามารถลดการรบกวนจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าได้โดยการตีเกลียว แต่ไม่สามารถป้องกันการสูญเสียพลังงานจากการแผ่รังสีความร้อน สารเคเบิลคู่ 1 คู่ จะแทนการสื่อสารได้ 1 ช่องทางการสื่อสาร (Channel) เช่น สายโทรศัพท์จะเป็นสายรวมประกอบด้วยสายเคเบิลคู่เป็นร้อยๆ คู่ สามารถส่งสัญญาณข้อมูลได้ทั้งแบบอนาล็อกและแบบดิจิทัล และเนื่องจากระหว่างส่งสัญญาณจะมีการสูญเสียสัญญาณจึงต้องมี “เครื่องขยาย” (Amplifier) สัญญาณ ในการส่งแบบอนาล็อกในระยะไกลทุก 5-6 กม. และในการส่งแบบดิจิทัลต้องมี “เครื่องทบทวน” (Repeater) สัญญาณในระยะ 2-3 กม.

สายโคแอกเซียล (Coaxial Cable)

สามารถเขียนสั้นๆ ว่า “สายโคแอก” มีสัญญาณการส่งดีกว่าและมีราคาที่สูงกว่าแบบสายเกี่ยวคู่ ส่วนของสายส่งข้อมูลอยู่ตรงกลางเป็นลวดทองแดง สายโคแอกสามารถม้วนโค้งงอได้ง่าย มี 2 แบบ คือ 75 โอห์มและ 50 โอห์ม ตัวอย่างการใช้สายโคแอกในปัจจุบัน คือ สายเคเบิลทีวี และสายโทรศัพท์ทางไกล (อนาล็อก) สายส่งข้อมูลในระบบเครือข่ายท้องถิ่น หรือ LAN (ดิจิทัล) หรือใช้ในการเชื่อมโยงสั้นๆ ระหว่างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

สายไฟเบอร์ออปติก (Fiber Optic Cable)

เป็นสายเปลี่ยนสัญญาณ (ข้อมูล) ไฟฟ้าให้เป็นคลื่นแสงก่อนส่งออกไปเป็นพัลส์ของแสงผ่านสายไฟเบอร์ออปติก โดยสายไฟเบอร์ออปติกทำมาจากแก้วหรือพลาสติกสามารถส่งลำแสงได้ที่ละหลายๆ ลำแสงด้วยมุมที่ต่างกัน ความผิดพลาดในการส่งข้อมูลมีน้อยมาก คือประมาณ 1 ใน 10 ล้านบิตต่อการส่ง 1,000 ครั้ง ซึ่งในการใช้งานต้องคำนึงถึง ราคาซึ่งจะมีราคาแพง ความซับซ้อนในการใช้อุปกรณ์ เทคนิคในการติดตั้งระบบ

ไมโครเวฟ (Microwave)

เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลแบบรับช่วงต่อๆ กันจากหอคอย (สถานี) ส่ง-รับสัญญาณไปยังอีกหอคอยหนึ่ง แต่ละหอคอยครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 30-50 กม. ปัจจุบันมีการใช้การส่งสัญญาณข้อมูลทางไมโครเวฟอย่างแพร่หลาย สำหรับระยะทางไกลหรือระหว่างอาคาร และด้วยราคาที่ถูกลงกว่า ติดตั้งง่าย และสามารถส่งข้อมูลได้คราวละมากๆ ด้วย

ดาวเทียม (Satellite)

ดาวเทียมคือ สถานีไมโครเวฟนั่นเอง มีหน้าที่ขยายและทบทวนสัญญาณข้อมูล รับ-ส่งสัญญาณข้อมูลกับสถานีความถี่ที่อยู่บนพื้นโลก ดาวเทียมจะหมุนตามการหมุนของโลกและถูกส่งไปลอยสูงกว่าพื้นโลกประมาณ 36,000 กม. การส่งสัญญาณไปหาดาวเทียมเรียกว่า “สัญญาณอัปลิงก์” (Up-link) และสัญญาณที่ส่งมายังโลกเรียกว่า “สัญญาณดาว์น-ลิงก์” (Down-link)

ข้อเสียของดาวเทียม คือ สัญญาณข้อมูลสามารถถูกรบกวนได้ อีกทั้งมีเวลาประวิง (Delay Time) ในการส่งสัญญาณเนื่องจากระยะทางขึ้น-ลงของสัญญาณ และมีราคาสูง

ลักษณะการสื่อสารข้อมูลทางดาวเทียม ได้แก่ บริการเครือข่าย วีแซท หรือ VSAT เนื่องจากเสียค่าใช้จ่ายน้อย

การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมและแบบขนาน

การส่งข้อมูลโดยปกติจะถูกส่งผ่านทีละ 1 บิตต่อครั้งผ่านสายสื่อสารอย่างต่อเนื่องกัน ซึ่งมีลักษณะการส่งเป็นแบบอนุกรมและแบบขนาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การส่งข้อมูลแบบอนุกรม (Serial) หรือเรียงลำดับ หมายถึง การส่งแบบหนึ่งต่อหนึ่งเรียงลำดับไป หรือเป็นการส่งข้อมูล (บิต) ทีละ 1 บิตต่อครั้งผ่านทางสายการสื่อสาร ทำให้เกิดการผิดพลาดในการส่งน้อยเหมาะสำหรับการส่งข้อมูลระยะไกล เช่น จากไมโครคอมพิวเตอร์ไปยังเทอร์มินัลที่อยู่คนละชั้น หรือไกลกว่านั้น และยังทำให้การเข้าจังหวะบิตตรงกัน เนื่องจากการส่ง-รับข้อมูลมีความถี่เดียวกันและอัตราเร็วเท่ากัน ในการส่งแบบอนุกรมต้องการเพียง 1 ช่องทางสื่อสาร (Channel) จึงสามารถใช้สายส่งสัญญาณในราคาถูกลงได้ เช่น สายเคเบิล เป็นต้น

การส่งข้อมูลแบบขนาน (Parallel) หมายถึงการส่งข้อมูลเป็นชุดของบิตเรียกว่า “ไบต์” (Byte) จำนวนบิตในแต่ละไบต์ขึ้นอยู่กับจำนวนสายข้อมูล (Data Line) เช่น มีสายข้อมูล 8 สาย จะเท่ากับ 8 บิต หรือ 1 ไบต์ ซึ่งจะทำการแปลงรหัส (Code) ก่อนทำการส่งออกไป เนื่องจากต้องส่งข้อมูลมากอาจเกิดการผิดพลาดหากต้องส่งในระยะไกล หรือสัญญาณอาจจางหรือผิดเพี้ยนไปได้ เหมาะสำหรับการส่งระยะใกล้ ในการส่งแบบขนานต้องการช่องทางสื่อสารอย่างน้อย 8 ช่องทาง (1 ไบต์ = 8 บิต) จึงต้องใช้สายส่งคุณภาพสูง เช่น สายโคแอก จึงมีราคาสูงกว่าแบบอนุกรม

การส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัสและแบบซิงโครนัส

เครื่องที่ต้องการส่งและรับข้อมูลของกัน ต้องมีอัตราความเร็วของการส่งช่วงเวลาของช่องสัญญาณ และช่องว่างระหว่างบิต ก่อนการส่งข้อมูลดิจิทัลต้องทำการแปลงรหัสของตัวอักขระที่จะส่งเสียก่อนแล้วจึงส่งแต่ละบิตออกไป

การส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัส คือ การส่งข้อมูลแบบดิจิทัล กลุ่มของบิตจำนวน 5 บิต (รหัสไบนารี) หรือ 8 บิต (รหัสแอสกี) จะแทนตัวอักขระที่ถูกส่งออกไปเป็นเฟรม (Frame) บางครั้งเราเรียกว่าเป็นการส่งข้อมูลแบบ “Start/Stop” ในการส่งจะประกอบด้วยบิตเริ่มต้น (1บิต) + ข้อมูล (8 หรือ 7 บิต) + 1 พาริตีบิต (แต่อาจจะไม่ใช่ก็ได้) + บิตจบ (1 บิต) รวมเป็น 10 บิต คิดเป็น 1 เฟรม การตรวจสอบความผิดพลาดในการส่งแบบอะซิงโครนัส เรียกว่า “การตรวจสอบพาริตี” (Parity Check) การส่งแบบอะซิงโครนัส จะมีจังหวะการรับ-ส่งที่ไม่แน่นอน

การส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส คือ การส่งข้อมูลเป็นบล็อกของอักขระหรือกลุ่มบิต (Block of Characters or Bits) โดยไม่มีบิตเริ่มต้นและบิตจบ รูปแบบของเฟรมขึ้นอยู่กับเป็นการส่งแบบซิงโครนัสอักขระ (Character Synchronization) หรือแบบซิงโครนัสบิต (Bit Synchronization) มีคุณภาพดีกว่าการส่งแบบอะซิงโครนัส ซึ่งข้อมูลจะส่งออกไปทีละบิตเรียงลำดับกันทั้งบิตข้อมูลและบิตการควบคุมโดยไม่จำเป็นต้องแปลงเป็นอักขระ การส่งแบบซิงโครนัสจะมีจังหวะในการรับ-ส่งแน่นอน

อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์

การใช้อุปกรณ์ควรพิจารณาถึงความเหมาะสมกับงานและต้องดูว่าอุปกรณ์นั้นเป็นแบบครบวงจรหรือไม่ เพื่อลดความยุ่งยากในการเปลี่ยนอะไหล่ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการสงวนสิทธิ์เพื่อการค้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการสื่อสาร มีดังนี้

1. โมเด็ม (MODEM) มีหน้าที่แปลงสัญญาณข้อมูล มีความเร็วสูงมากบางรุ่นสามารถตรวจความผิดพลาดของข้อมูลและแก้ไขให้ด้วย โมเด็มปัจจุบันมีชิปประมวลผล (Processor) และหน่วยความจำ (ROM) อยู่ในเครื่อง

2. มัลติเพล็กซ์เซอร์ (Multiplexer หรือ MUX) ใช้กับการใช้สายสื่อสารเดียวกันในการส่งข้อมูล เช่น การส่ง-รับแบบจุดต่อจุด ทำงานโดยรับสัญญาณข้อมูลจากผู้ส่งตำแหน่งต้นทาง หรือ n ต้นทาง ไปยังตำแหน่งปลายทาง หรือ n ปลายทาง เมื่อผ่านมัลติเพล็กซ์เซอร์ๆ จะรวบรวม (มัลติเพล็กซ์) ในสายส่งข้อมูลเพียงสายเดียว สายส่งข้อมูลดังกล่าว ได้แก่ สายโคแอก สายไฟเบอร์ออปติก กลิ่นไมโครเวฟ และคลื่นดาวเทียม

3. คอนเซนเตรเตอร์ (Concentrator) คือ มัลติเพล็กซ์เซอร์ที่แบ่งตามเวลาและส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัส ทำหน้าที่เป็นตัวกักเก็บและส่งข้อมูล (Store and Forward) การสื่อสารระหว่างคอนเซนเตรเตอร์ 2 เครื่องจะเป็นแบบดูเพล็กซ์เต็ม และมีการใช้คอนเซนเตรเตอร์สำหรับการสื่อสารระยะใกล้ (ท้องถิ่น) และการสื่อสารกับอุปกรณ์ที่อยู่ห่างไกลออกไป

4. คอนโทรลเลอร์ (Controller) เป็นการส่งข้อมูลแบบซิงโครนัสของมัลติเพล็กซ์เซอร์ และส่งข้อมูลด้วยอัตราเร็วที่สูงมากได้ดี และทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ควบคุมกลุ่มของเทอร์มินัล และเครื่องพิมพ์ที่ต่อตรงเข้ากับโฮสต์คอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว

5. เทอร์มินัล (Terminal หรือ CRT) เป็นอุปกรณ์สำคัญในระบบเครือข่ายข้อมูล ทำหน้าที่ป้อนข้อมูลเข้าเครือข่าย หรือแสดงผลข้อมูล (I/O) จึงควรเลือกเทอร์มินัลที่เข้ากันได้กับเครือข่าย

เครือข่ายการสื่อสารข้อมูล (Data Communication Network)

การสื่อสารข้อมูลแบบเครือข่าย (Network) เป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารที่ประหยัดทรัพยากรและค่าใช้จ่ายรวมทั้งสามารถสื่อสารออกไปได้กว้างไกลอีกด้วย

เครือข่ายการสื่อสารข้อมูล สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. เครือข่ายสวิตชิง (Switching Networks) ได้แก่
 - 1.1 เครือข่ายเซอร์กิตสวิตซ์ (Circuit-switched Network)
 - 1.2 เครือข่ายเมสเสจสวิตซ์ (Message-switched Network)
 - 1.3 เครือข่ายแพ็กเกจสวิตซ์ (Packet switched Network)
2. เครือข่ายบรอดแคสต์ (Broadcast Networks) ได้แก่
 - 2.1 เครือข่ายสาธารณะ (Public Network)
 - 2.2 เครือข่ายส่วนบุคคล (Private Network)

1. เครือข่ายสวิตชิง (Switching Networks) ประกอบด้วยโหนดหลายๆ โหนดเชื่อมโยงกัน ด้วยเส้นทางส่งข้อมูลซึ่งจะส่งจากต้นทางไปยังปลายทางโดยผ่านโหนดต่างๆ ของเครือข่าย

1.1 เครือข่ายเซอร์กิตสวิตซ์ (Circuit-switched Network) ลักษณะสำคัญของการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายเซอร์กิตสวิตซ์คือต้องกำหนดเส้นทางการส่งข้อมูลก่อน โดยต้นทางจะมีการร้องขอ (Request) และปลายทางจะต้องตอบรับ (Acknowledge) ว่าพร้อมจะรับข้อมูลนั้น จึงเกิดการสูญเสียเวลาในการติดต่อ เหมาะสำหรับการส่งข้อมูลลักษณะต่อเนื่อง และเป็นแบบอนาล็อกมากกว่า เช่น เครือข่ายโทรศัพท์สาธารณะ

1.2 เครือข่ายแมสเสดสวิตซ์ (Message-switched Network) เหมาะสำหรับการส่งข้อมูลแบบดิจิทัล ผู้ส่งจะออกข้อมูลไปที่ละบล็อกข้อมูลเรียกว่า “แมสเสด” (Message) ได้แก่ โทรเลข ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือไฟล์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

1.3 เครือข่ายแพ็กเกจสวิตซ์ (Packet-switched Network) มีการจำกัดขนาดเป็นแพ็กเกจ (Packet) เพื่อให้เล็กลง และทำให้สถานีสวิตซ์สามารถเก็บกักข้อมูลไว้ในหน่วยความจำ (Buffer) เป็นการชั่วคราวได้โดยไม่ต้องใช้คิส์สำรอง เครือข่ายแพ็กเกจสวิตซ์เป็นการรวมข้อดีของเครือข่ายเซอร์กิตสวิตซ์และเครือข่ายแมสเสดสวิตซ์เข้าด้วยกัน และจำกัดข้อเสียของเครือข่ายทั้ง 2 ชนิดด้วย ซึ่งข้อมูลจะถูกส่งออกไปที่ละแพ็กเกจเรียงลำดับตามกัน ลักษณะสำคัญมากของเครือข่ายนี้คือ การเลือกการจัดวงจร (เส้นทาง) ข้อมูลเป็นแบบ “วงจรมีเสมือน” (Virtual Circuit) และแบบ “วงจรรดาต้าแกรม” (Data gram Circuit)

2. เครือข่ายบรอดแคสต์ (Broadcast Networks) หรือ เครือข่ายแพร่สัญญาณ เป็นการส่งข้อมูลจากโหนดใดโหนดหนึ่งแพร่กระจายไปยังทุกๆ โหนดของเครือข่าย และทุกโหนดจะได้รับข้อมูลเหมือนกัน ซึ่งต้องใช้สื่อกลางในการส่งข้อมูลเพียงเส้นเดียว อาจจะเป็นชั้นบรรยากาศ หรือสายเคเบิล

2.1 เครือข่ายสาธารณะ (Public Network) ที่สำคัญคือ

เครือข่ายโทรศัพท์สาธารณะ (Public Switched Telephone Network, PSTN)

เครือข่าย X.25 แพ็กเกจสวิตซ์ (X.25 Packet Switched Network)

เครือข่ายวีแซท (VSAT)

เครือข่ายดาต้าเน็ต (DATANET)

2.2 เครือข่ายส่วนบุคคล (Private Network) จะกล่าวถึงเฉพาะเครือข่ายท้องถิ่น หรือ LAN (Local Area Network) ซึ่งเป็นเครือข่ายขนาดเล็กแต่มีประสิทธิภาพการทำงานสูง ประหยัดค่าใช้จ่าย สามารถแทรกเข้าไปรวมกับเครือข่ายสาธารณะได้ดี มีการแข่งขันกันพัฒนาด้านเทคโนโลยีอย่างมากในตลาดการสื่อสารข้อมูล และกำลังเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน

สถาปัตยกรรมเครือข่าย (Network Architecture)

สถาปัตยกรรมเครือข่าย หมายถึง การทำงานร่วมกันของเซิร์ฟเวอร์หรือกลุ่มของเลเยอร์ และโปรโตคอล และอินเตอร์เฟซ

เลเยอร์ (Layer) หมายถึง โครงสร้างของการสื่อสารข้อมูลภายในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ถูกแบ่งออกเป็นชั้นๆ (Level) หรือ เลเยอร์ (Layer) ซึ่งแต่ละเลเยอร์จะมีขบวนการลำดับการทำงานของตนเอง และในแต่ละเลเยอร์จะมีหลายเลขลำดับ (N) ชื่อรายละเอียดและหน้าที่การทำงานของตนแตกต่างกันออกไป

โปรโตคอล (protocol) หมายถึง กฎเกณฑ์ ขบวนการ และรูปแบบของภาษาซึ่งได้ถูกกำหนดขึ้นในการสื่อสารข้อมูล โดยจะอยู่ในรูปซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ประกอบกัน ลักษณะของโปรโตคอล ได้แก่ รูปแบบของการส่งข้อมูลที่เป็นแบบ HDX (Half Duplex) FDX (Full Duplex) และ FFDX (Full Duplex) เป็นต้น

อินเตอร์เฟซ (Interface) หมายถึง การติดต่อสื่อสารระหว่างเลเยอร์ชั้น N และชั้น N+1 โดยทั่วไปเลเยอร์ที่อยู่ชั้นล่างจะทำงานให้เลเยอร์ที่อยู่ชั้นบน ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นในเลเยอร์ชั้นใด เลเยอร์ชั้นอื่นๆ จะไม่มีผลกระทบเลยตราบใดที่อินเตอร์เฟซระหว่างเลเยอร์นั้นยังคงเหมือนเดิม

IEEE และ ECMA (สมาคม European Computer Manufacturers Association) ได้กำหนดมาตรฐานการสื่อสารคอมพิวเตอร์ระบบเปิด OSI (Open System Interconnection) โดยอ้างอิงโมเดลขององค์การระหว่างประเทศเพื่อทำให้มาตรฐาน International Standard Organization หรือ ISO)

สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบ OSI (Open System Interconnection)

จุดมุ่งหมายของการกำหนดมาตรฐานแบบ OSI เพื่อกำหนดโครงสร้างของสถาปัตยกรรมเครือข่ายออกเป็นเลเยอร์ๆ และกำหนดหน้าที่การทำงานในแต่ละเลเยอร์ รวมถึงกำหนดรูปแบบการอินเตอร์เฟซระหว่างเลเยอร์

รูปแบบ OSI มีการแบ่งโครงสร้างของสถาปัตยกรรมออกเป็น 7 เลเยอร์ ดังต่อไปนี้

1. เลเยอร์ชั้น Physical เป็นชั้นล่างสุดของการติดต่อสื่อสาร ทำหน้าที่ส่ง-รับข้อมูลจริงๆ จากช่องทางการสื่อสาร (สื่อกลาง) ระหว่างคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งกลับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ
2. เลเยอร์ชั้น Data Link เสมือนผู้ตรวจสอบ หรือควบคุมความผิดพลาดในข้อมูล โดยจะแบ่งข้อมูลที่จะส่งออกเป็นแพ็กเกจหรือเฟรม ถ้าผู้รับได้รับข้อมูลถูกต้องก็จะส่งสัญญาณยืนยันกลับมาว่าได้รับข้อมูลแล้ว เรียกว่า “สัญญาณ ACK (Acknowledge)” ให้กับผู้ส่ง อีกหน้าที่หนึ่งของเลเยอร์ชั้นนี้คือ ป้องกันไม่ให้เครื่องส่งทำการส่งข้อมูลเร็วจนเกินขีดความสามารถของเครื่องผู้รับจะรับข้อมูลได้
3. เลเยอร์ชั้น Network เป็นชั้นที่ออกแบบหรือกำหนดเส้นทางการเดินทางของข้อมูลที่ส่ง-รับในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างต้นทางและปลายทาง

4. เลขอร์ชั้น Transport บางครั้งเรียกว่า Host-to-Host หรือเครื่องต่อเครื่อง และจากเลขอร์ชั้นที่ 4 ถึง ชั้นที่ 7 รวมกันเรียกว่า เลขอร์ End-to-End ในเลขอร์ชั้น Transport เป็นการสื่อสารกันระหว่างต้นทางและปลายทาง ต้องรู้ Address ที่แน่นอนของผู้รับและผู้ส่งด้วย

5. เลขอร์ชั้น Session ทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้งานกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ โดยผู้ใช้จะใช้คำสั่งหรือข้อความที่กำหนดไว้ป้อนเข้าไปในระบบ ในการสร้างการเชื่อมโยงผู้ใช้ต้องกำหนดรหัสตำแหน่งของจุดหมายที่ต้องการติดต่อสื่อสารด้วย

6. เลขอร์ชั้น Presentation ทำหน้าที่เหมือนบรรณารักษ์ คอยรวบรวมข้อความ (Text) และแปลงรหัส หรือแปลงรูปแบบของข้อมูลให้เป็นรูปแบบการสื่อสารเดียวกัน

7. เลขอร์ชั้น Application เป็นเลขอร์ชั้นสูงสุดของ OSI ใช้ติดต่อระหว่างผู้ใช้โดยตรง ซึ่งได้แก่ โฮสต์คอมพิวเตอร์ เทอร์มินัลหรือคอมพิวเตอร์ PC เป็นต้น

มาตรฐานสากล (International Standards)

เพื่อความเป็นระเบียบและความสะดวกแก่ผู้ผลิตและผู้ใช้ จึงมีการกำหนดมาตรฐานสากลสำหรับระบบการติดต่อสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วยมาตรฐานของรหัสโปรโตคอลและสถาปัตยกรรม

ISO (The International Standards Organization) เป็นองค์กรพัฒนามาตรฐานสากลเรื่องสื่อสารข้อมูล และเป็นสถาปัตยกรรมพัฒนารูปแบบ OSI (Open Systems Interconnection Model) ซึ่งเป็นรูปแบบของสถาปัตยกรรมเครือข่าย ประกอบด้วยคณะกรรมการ 89 ประเทศสมาชิก มาตรฐานที่ ISO ประกาศใช้มากกว่า 5,000 มาตรฐาน

CCITT (The Consultive Committee in International Telegraphy and Telephony) เป็นองค์กรพัฒนามาตรฐานสากลในเรื่องของการสื่อสารข้อมูล มาตรฐานที่ CCITT ประกาศใช้อยู่ปัจจุบันได้แก่ มาตรฐาน V, C

ANSI (The American National Standards Institute) เป็นองค์กรพัฒนามาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นหนึ่งในตัวแทนของกลุ่มประเทศสมาชิกใน ISO ด้วย มาตรฐานที่ ANSI กำหนดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่าย

IEEE (The Institute of Electrical and Electronic Engineers) กำหนดมาตรฐานทางอุตสาหกรรมทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และมาตรฐานเกี่ยวกับไมโครโปรเซสเซอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในไมโครคอมพิวเตอร์

EIA (The Electronics Industries Association) กำหนดมาตรฐานทางอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศสหรัฐอเมริกา มาตรฐานของ EIA จะขึ้นต้นด้วย RS (Recommended Standard) เช่น RS-232-C

การให้บริการระบบเครือข่าย (Network Service)

การบริการในเครือข่ายแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. การบริการแบบมีการตอบรับ (Connection-oriented Service) เป็นการบริการซึ่งมีลักษณะเลียนแบบการบริการของเครือข่ายโทรศัพท์ที่มีขั้นตอนการยกหูโทรศัพท์ หมายเลข ปลายทางรับสายและพูดคุยแลกเปลี่ยนข่าวสาร เสร็จแล้วจึงวางสาย จึงเป็นลำดับที่แน่นอนเหมาะสมกับการโอนถ่ายไฟล์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ

2. การบริการแบบไม่มีการตอบรับ (Connectionless Service) เป็นการเลียนแบบลักษณะการบริการของเครือข่ายไปรษณีย์กล่าวคือในแต่ละข่าวสารจะบอกตำแหน่งที่อยู่ของปลายทางของข่าวสารอย่างชัดเจน และแต่ละข่าวสารจะไปในเส้นทางของมันเองที่กำหนดไว้โดยไม่ขึ้นกับข่าวสารอื่นใด ตัวอย่างเช่น ข่าวสารจาก 2 ต้นทาง ถูกส่งไปที่ปลายทางเดียวกัน ข่าวสารแรกอาจจะถึงก่อนหรือหลังหรือพร้อมกันกับข่าวสารที่ 2 ก็ได้ ทั้ง 2 ข่าวสารจะไม่เกี่ยวข้องกันต่างคนต่างไป



ภาคผนวก ฅ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004)
 เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004)

เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

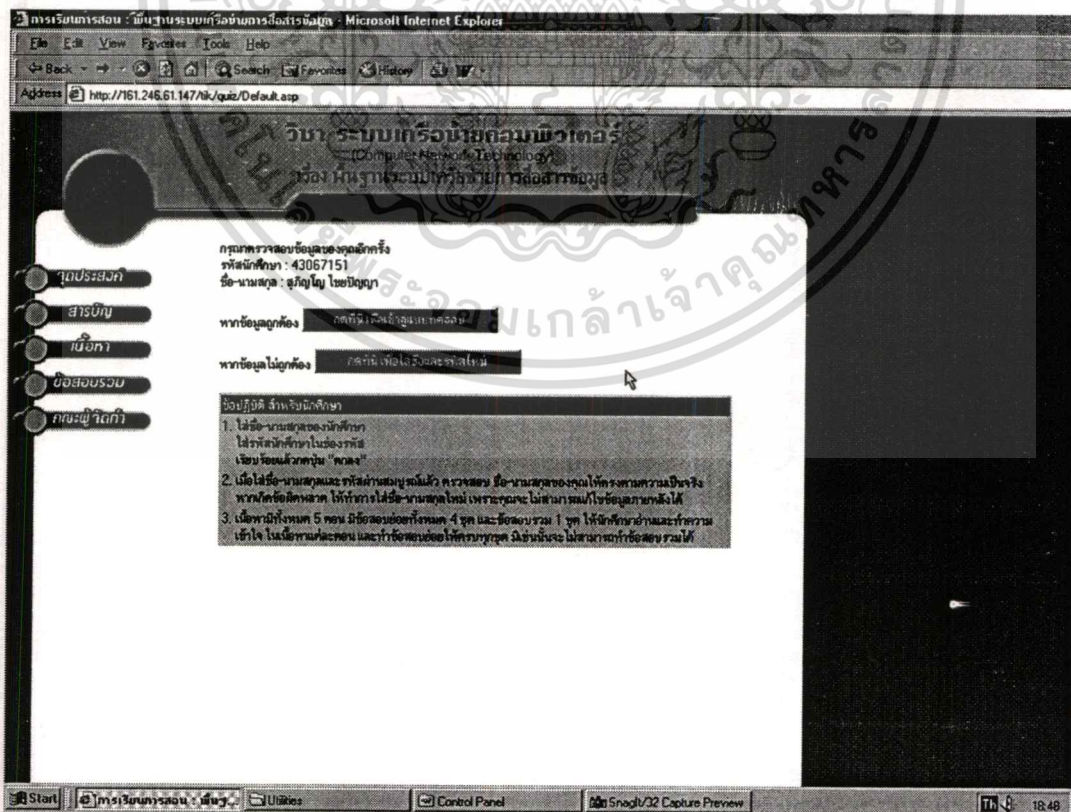
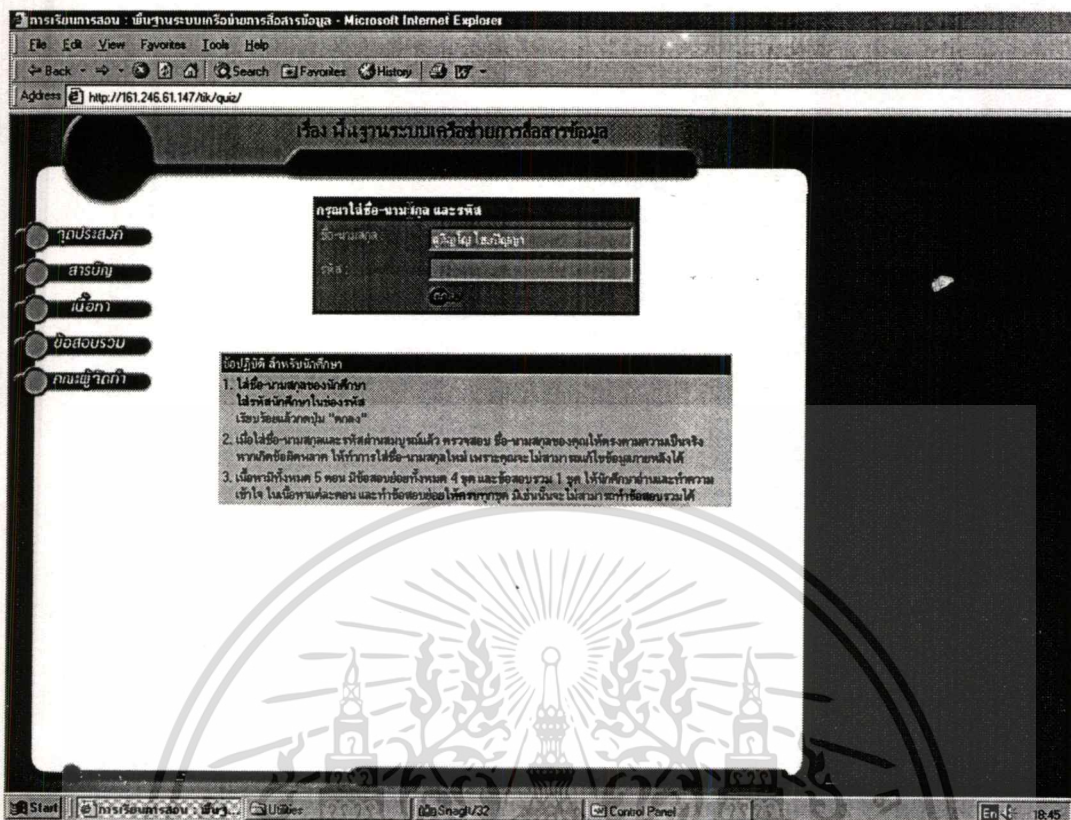
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004) เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล สามารถเข้าไปศึกษาได้ตามที่อยู่นี้ คือ

1. <http://161.246.61.146/tik/quiz>
2. <http://161.246.61.147/tik/quiz>
3. <http://www.it.kmitl.ac.th/isara/tik>

การจัดปมเมนูบนหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

1. จุดประสงค์ของบทเรียน
2. สารบัญ ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ตอน
 - 2.1 ความรู้ทั่วไป
 - 2.2 หลักการสื่อสารเบื้องต้น
 - 2.3 อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์
 - 2.4 สถาปัตยกรรมเครือข่าย
 - 2.5 คำศัพท์ความรู้ทางเทคโนโลยี
3. เนื้อหา
4. ข้อสอบรวม
5. คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 'ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น' อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://161.246.61.147/ik/quiz/ibccontents.asp

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
(Computer Network Technology)
เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

สุวิทย์ บุญโสมญา

สารบัญ

- จุดประสงค์
- สารบัญ
- เนื้อหา
- ข้อสอบรวม
- กฤษฎีกา

1. ความรู้ทั่วไป
 - 1.1 คำจำกัดความ
 - 1.2 หลักการทั่วไปของการสื่อสารข้อมูล
 - 1.3 เครือข่ายสื่อสารข้อมูล (Data Communications Networks)
 - 1.3.1 จุดมุ่งหมายของการใช้ระบบเครือข่าย
 - 1.3.2 องค์ประกอบพื้นฐานของระบบการสื่อสารข้อมูล
 - 1.3.2.1 ผู้ส่งหรือประภาณส่งข้อมูล (Sender) และผู้รับหรืออุปกรณ์รับข้อมูล (Receiver)
 - 1.3.2.2 โพรโทคอล (Protocol) และซอฟต์แวร์ (Software)
 - 1.3.2.3 ข้อสาร (Message)
 - 1.3.2.4 สื่อกลาง (Medium)
 - 1.3.3 เครือข่ายสื่อสาร (Network)
 - 1.3.4 ระบบเครือข่าย WANs
 - 1.3.4.1 ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ปลายทาง
 - 1.3.4.2 อุปกรณ์ควบคุมการสื่อสาร (Communications Controllers)
 - 1.3.4.3 ระบบส่งสัญญาณ (Transmission Facilities)
 - 1.3.4.4 โมเด็ม (Modems)
 - 1.3.4.5 DSU / CSU (Digital Service Units / Channel Service Units)
 - 1.3.4.6 มัลติเพลกซ์ (Multiplexers)
 - 1.3.5 ระบบเครือข่าย LANs
2. หลักการสื่อสารเบื้องต้น
- 2.1 ชื่อทางการสื่อสาร

Start สารบัญ - Microsoft Int... Utilities Control Panel 00 Snagit/32 Capture Preview 18:43

ตอนที่ 1 ความรู้ทั่วไป - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://161.246.61.147/ik/quiz/part.asp?no=1

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
(Computer Network Technology)
เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

สุวิทย์ บุญโสมญา

ตอนที่ 1 ความรู้ทั่วไป

พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

1. ความรู้ทั่วไป
2. หลักการสื่อสารเบื้องต้น
3. อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์
4. สถาปัตยกรรมเครือข่าย
5. คำศัพท์ควรรู้ทางเทคโนโลยี

Start ตอนที่ 1 ความรู้ทั่วไป Utilities Control Panel 00 Snagit/32 Capture Preview 18:50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ความรู้ทั่วไป - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites History

Address http://161.246.61.147/nk/quiz/part.asp?no=1

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
(Computer Network Technology)
เรื่อง หน้าที่ระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1
ความรู้ทั่วไป

จุดประสงค์
สารบัญ
เนื้อหา
ข้อสอบรวม
คณะผู้จัดทำ

1.ความรู้ทั่วไป

การนำเทคโนโลยีมาไว้ในระบบการสื่อสารของโลกปัจจุบันเปรียบเสมือนเราสามารถขุดโลกให้ลึก ลงมือ เกราะมนุษย์สามารถผลิตต่อผลเปลี่ยน รวดเร็วได้อย่างสะดวก รวดเร็วแม้จะอยู่คนละ ประเทศหรือคนละซีกโลก

Start | ตอนที่ 1 ความรู้ทั่วไป | Utilities | Control Panel | Snagit/32 Capture Preview | 18:51

ตอนที่ 1 ความรู้ทั่วไป - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites History

Address http://161.246.61.147/nk/quiz/part.asp?no=1

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
(Computer Network Technology)
เรื่อง หน้าที่ระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1
ความรู้ทั่วไป

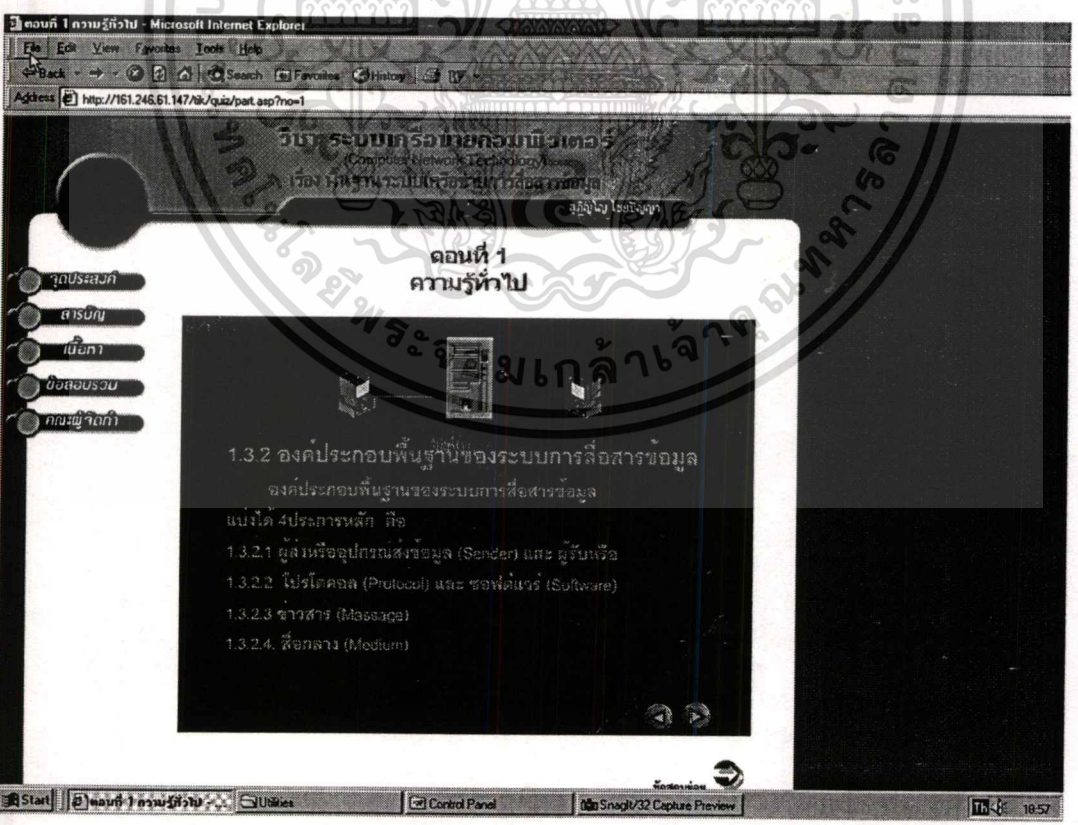
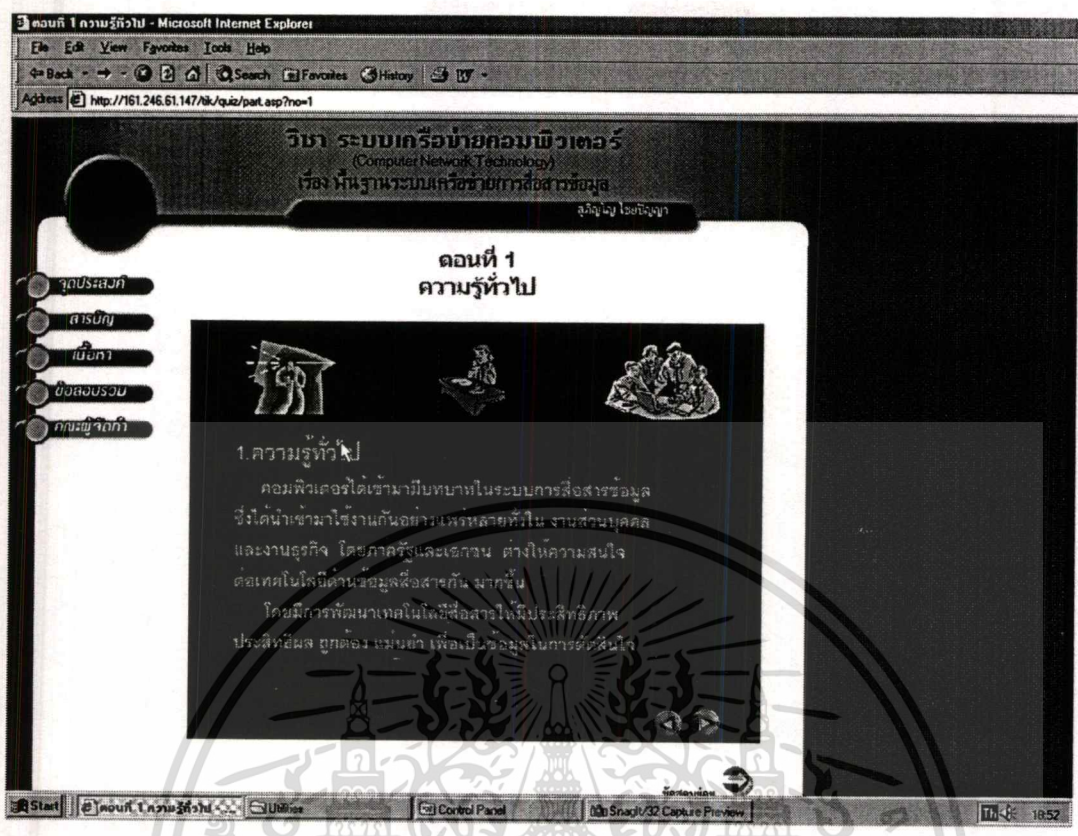
จุดประสงค์
สารบัญ
เนื้อหา
ข้อสอบรวม
คณะผู้จัดทำ

1.ความรู้ทั่วไป

แต่ในปัจจุบันนี้ ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีจนสามารถ นำมาพัฒนาเข้ากับระบบการสื่อสารข้อมูล ทำให้ผู้ที่ อยู่บนโลกกันคนละ จังหวัดคนละซีกโลกสามารถ ติดต่อกันได้โดยใช้เวลาเพียงเสี้ยววินาทีเท่านั้น และยังมีการพัฒนาเข้ามาใช้ในระบบการศึกษาช่วยถึงธุรกิจต่างๆ อีกด้วย

Start | ตอนที่ 1 ความรู้ทั่วไป | Utilities | Control Panel | Snagit/32 Capture Preview | 18:52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Internet Explorer

Address: http://161.246.61.147/nk/quiz/papersub.asp?part=1

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
(Computer Network Technology)
เรื่อง มีพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล
อภิญญา ไชยปัญญา

ข้อสอบย่อย ตอนที่ 1
ความรู้ทั่วไป

จุดประสงค์
สารบัญ
เนื้อหา
ข้อสอบรวม
ทบทวนเนื้อหา

รายการเรื่องและเลข

1. อ่างคำมาให้เข้าใจ และเลือกคำตอบที่ถูกต้อง
2. พหุภาคีพยางค์ คำศัพท์คอมพิวเตอร์ ให้กลุ่ม "โอบ"
3. เมื่อคอมพิวเตอร์หรือ ให้กลุ่ม "งักคอมพิวเตอร์"
4. เมื่อต้องการสั่งการคอมพิวเตอร์ให้ทำงาน "งักคอมพิวเตอร์"

ข้อ 1. ข้อใดไม่จัดว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล

ผู้รับ
 ผู้ส่ง
 โปรโตคอล
 มาตรฐาน
 โอบ

ข้อ 2. ข้อใดจัดว่าเป็นการติดต่อสื่อสารระยะไกล (WAN)

การเชื่อมต่อระหว่างองค์กรที่ติดต่อกันผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร
 การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในพื้นที่ 2 กิโลเมตร 6 ภายในอาคารเดียวกัน
 การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่อยู่ในอาคารที่ติดกัน
 โอบ

ข้อ 3. การส่งและการรับข้อมูล (Data Transmission) มีปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ

Microsoft Internet Explorer

Address: http://161.246.61.147/nk/quiz/papersub.asp?part=1

ข้อ 11. Transmission มีความหมายตรงกับข้อใด

สารสนเทศ
 การส่งข้อมูล
 การรับข้อมูล
 การถ่ายโอนข้อมูลระหว่างกันทางและปลายทาง
 โอบ

ข้อ 12. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของระบบการสื่อสารข้อมูล

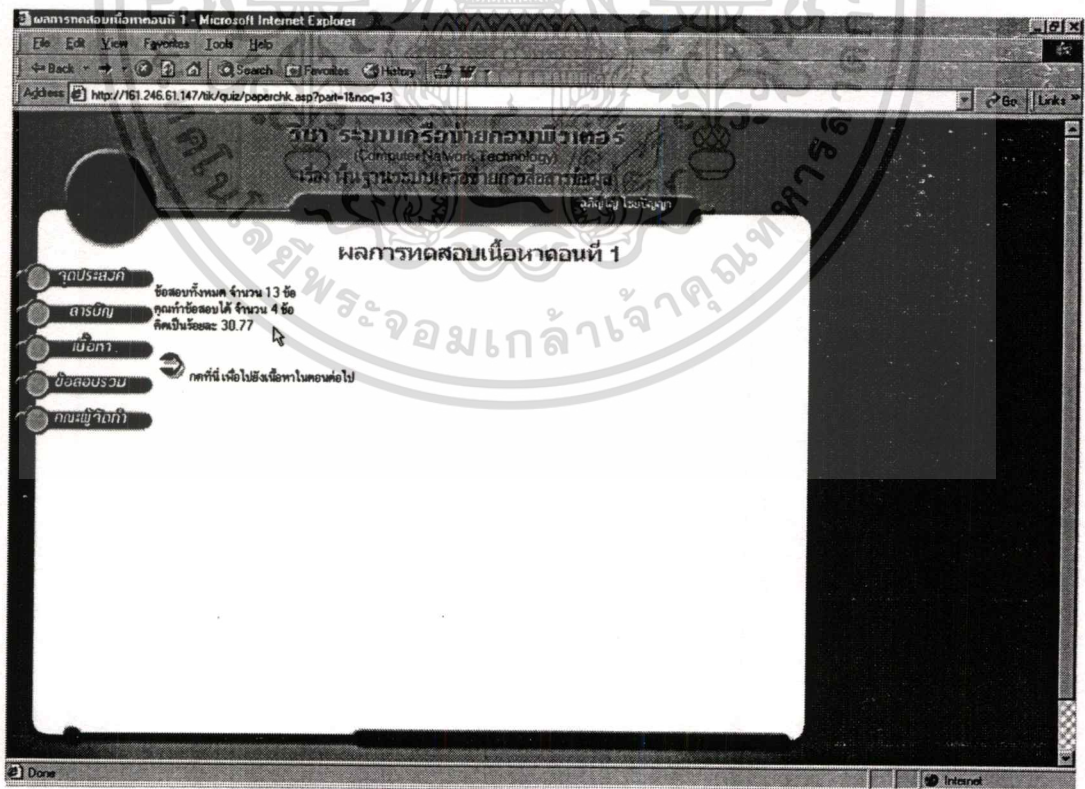
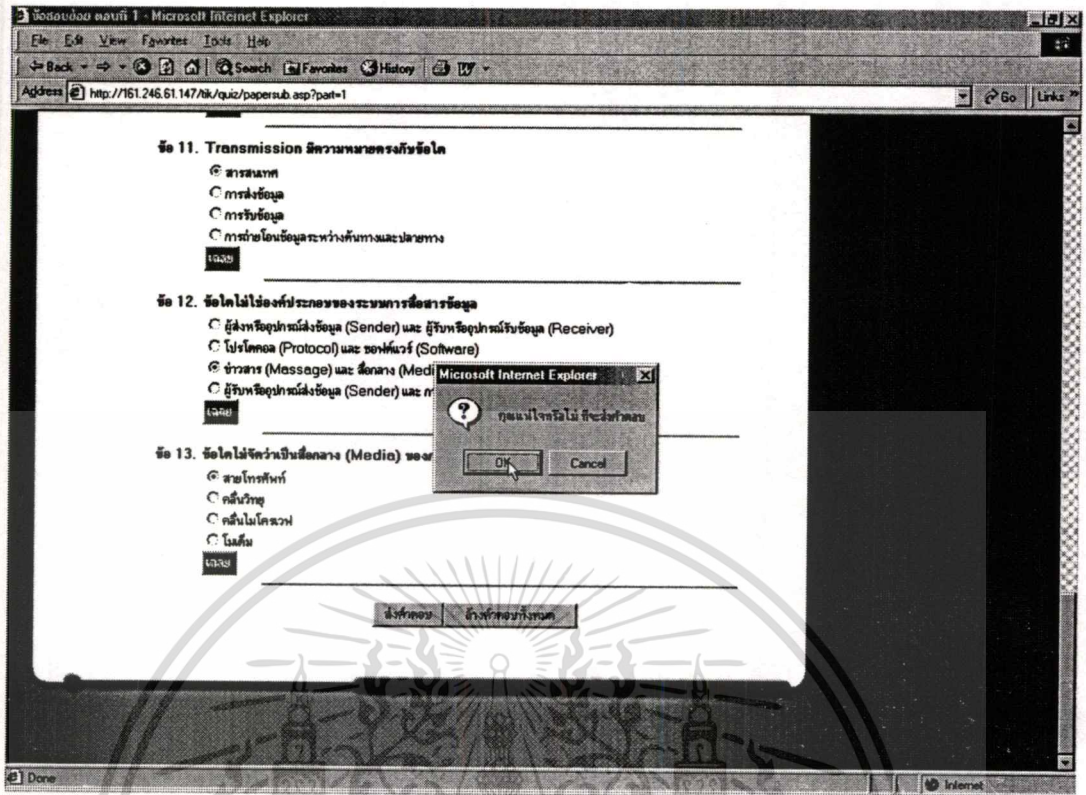
ผู้ส่งหรืออุปกรณ์ส่งข้อมูล (Sender) และ ผู้รับหรืออุปกรณ์รับข้อมูล (Receiver)
 โปรโตคอล (Protocol) และ ซอฟต์แวร์ (Software)
 ข่าวสาร (Message) และ สื่อกลาง (Medium)
 ผู้รับหรืออุปกรณ์ส่งข้อมูล (Sender) และ การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล (Connectivity)
 โอบ

ข้อ 13. ข้อใดไม่จัดว่าเป็นสื่อกลาง (Media) ของการสื่อสาร

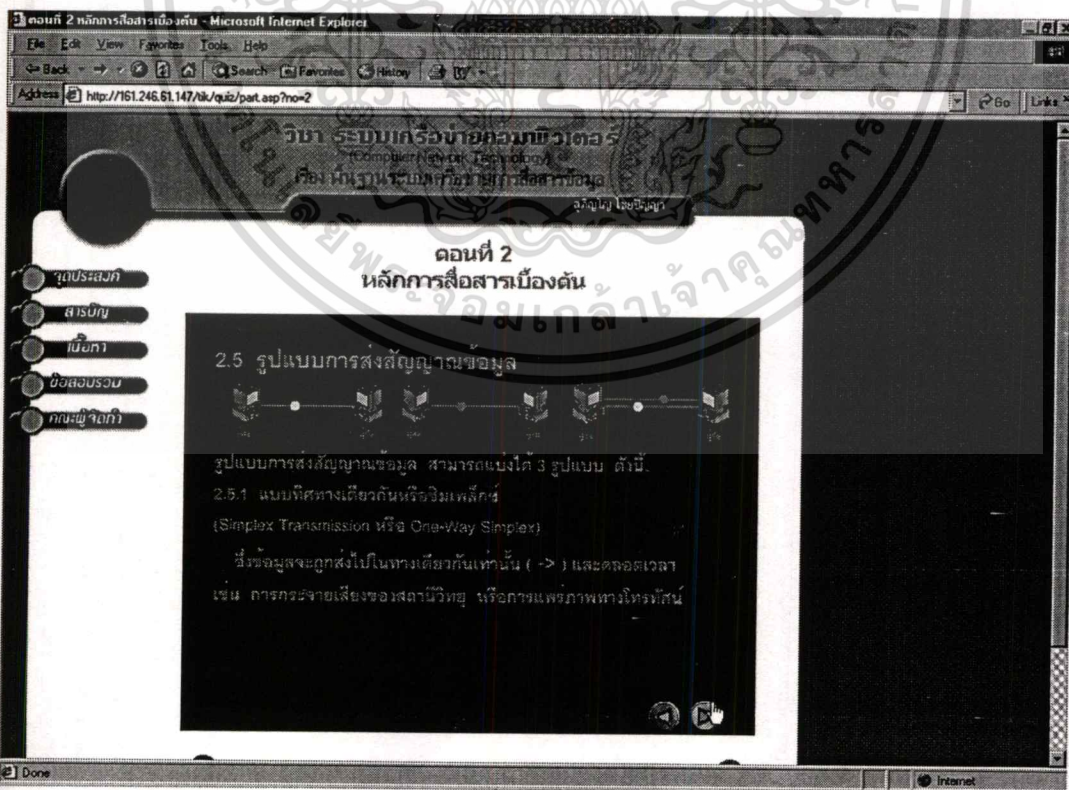
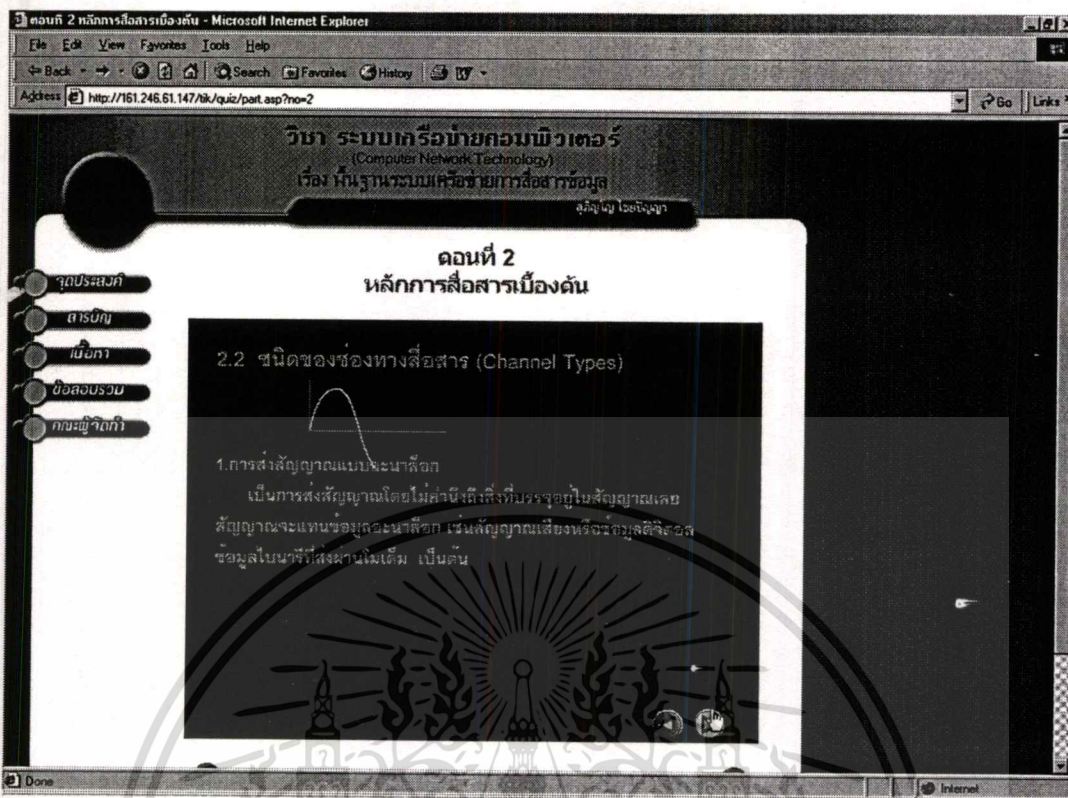
สายโทรศัพท์
 คลื่นวิทยุ
 คลื่นไมโครเวฟ
 โมเด็ม
 โอบ

ส่งคำตอบ บันทึกคำตอบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 การจัดการระบบเน็ตเวิร์ก - Microsoft Internet Explorer


File Edit View Favorites Tools Help

Address http://161.246.61.147/nk/quiz/part.asp?no=2

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
(Computer Network Technology)
เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายและการสื่อสารข้อมูล
อุบลราชธานี ราชภัฏอุบลราชธานี

ตอนที่ 2
หลักการสื่อสารเบื้องต้น

2.12 การเชื่อมโยงแบบเครือข่ายสวิตติง
(Switching Network)



การเชื่อมโยงแบบเครือข่ายสวิตติงเป็นเทคนิคที่ช่วยให้สามารถใช้ประโยชน์ของการเชื่อมโยงแบบจุดต่อจุดให้คุ้มค่าที่สุด ตัวอย่างการเชื่อมโยง เช่น เครือข่ายออปติคัลโทรศัพท เทคโนโลยีเครือข่ายแพ็กเก็ตสวิตติง (Packet Switching Network) เช่น เครือข่ายไทยแพค

ส่วนอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่สวิตติง ได้แก่ ซองสายโทรศัพท์ ศูนย์สาย (PABX) และ เซ็นทรัล (Central) เป็นต้น

จุดประสงค์
สารบัญ
เนื้อหา
ข้อสอบรวม
กฤษฎีกา

Internet

ตอนที่ 2 การจัดการระบบเน็ตเวิร์ก - Microsoft Internet Explorer

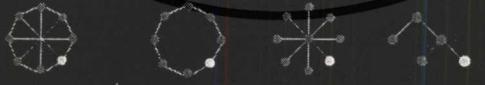
File Edit View Favorites Tools Help

Address http://161.246.61.147/nk/quiz/part.asp?no=2

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
(Computer Network Technology)
เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายและการสื่อสารข้อมูล
อุบลราชธานี ราชภัฏอุบลราชธานี

ตอนที่ 2
หลักการสื่อสารเบื้องต้น

2.11 การเชื่อมโยงการสื่อสารและชนิดของสื่อกลาง



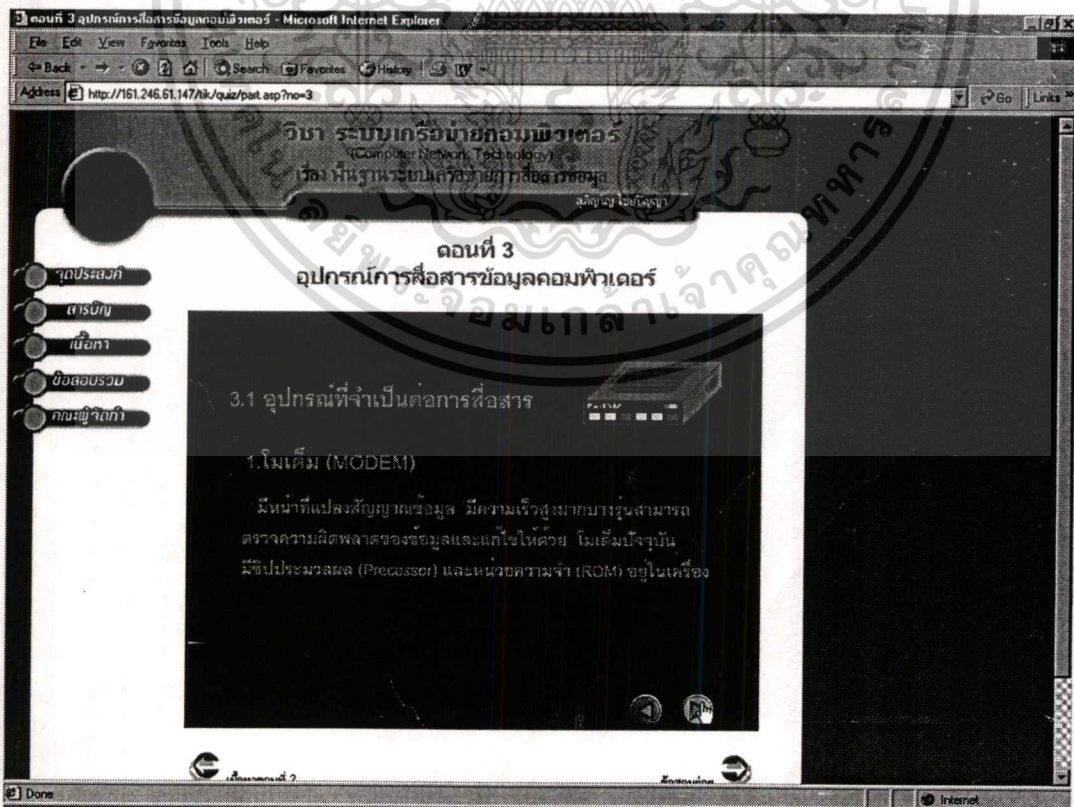
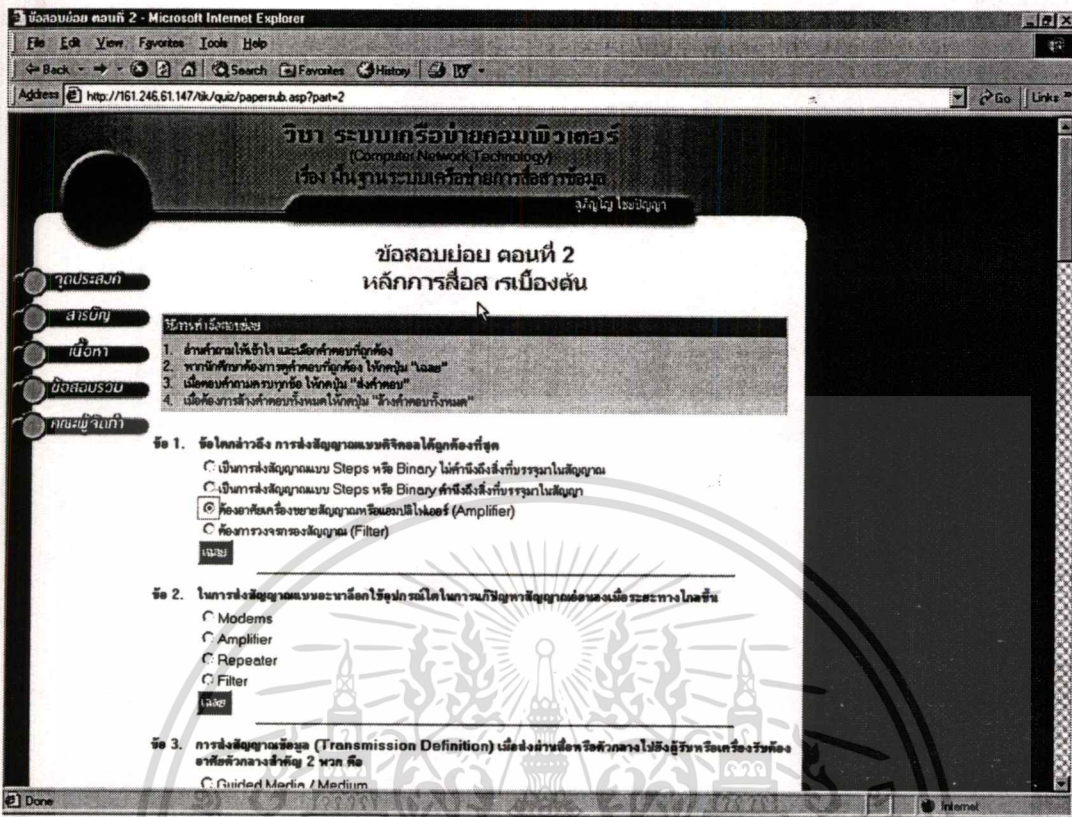
- รูปแบบการเชื่อมโยงแบบ Star
- รูปแบบการเชื่อมโยงแบบ Tree
- รูปแบบการเชื่อมโยงแบบ Bus
- รูปแบบการเชื่อมโยงแบบ Ring

สายสื่อสารจะถูกรองการส่งข้อมูลตลอดเวลา (Lease Line) ดังนั้นการเชื่อมโยงแบบจุดต่อจุดจึงเหมาะกับการรับ-ส่งข้อมูลจำนวนมากและต่อเนื่อง เช่น การเช่าสายโทรศัพท์เพื่อใช้ระบบ ATA

จุดประสงค์
สารบัญ
เนื้อหา
ข้อสอบรวม
กฤษฎีกา

Internet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์ - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites History W

Address http://161.246.61.147/nk/quiz/part.asp?no=3

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
(Computer Network Technology)
เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล
จตุพงษ์ ไร่อิงจุฬา

ตอนที่ 3
อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์

1 อุปกรณ์ประกอบ

2 สารบัญ

3 เนื้อหา

4 ข้อสอบรวม

5 คณะผู้จัดทำ

3.1 อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการสื่อสาร

2 มัลติเพล็กซ์เซอร์ (Multiplexer หรือ MUX)

ใช้กับกาใช้สายสื่อสารเดียวกันในหลายช่องทาง เช่น การส่ง-รับแบบจุดต่อจุด ทำงานโดยรับสัญญาณข้อมูลจากจุดกำหนดปลายทางหรือจุดต้นทางไปยังตำแหน่งปลายทาง หรือ ก ปลายทาง เมื่อผ่านมัลติเพล็กซ์เซอร์ จะเชื่อมรวม (มัลติเพล็กซ์) ในสายส่งข้อมูลเพียงสายเดียว ส่งขั้วข้อมูลดังกล่าว โดแก่ สายโคแอกเชียล สายไฟเบอร์ออปติก คลื่นไมโครเวฟ และคลื่นดาวเทียม

Done Internet

ตอนที่ 3 อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์ - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites History W

Address http://161.246.61.147/nk/quiz/part.asp?no=3

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
(Computer Network Technology)
เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล
จตุพงษ์ ไร่อิงจุฬา

ตอนที่ 3
อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์

1 อุปกรณ์ประกอบ

2 สารบัญ

3 เนื้อหา

4 ข้อสอบรวม

5 คณะผู้จัดทำ

3.2 เครือข่ายการสื่อสารข้อมูล
(Data Communication Network)

โหนด

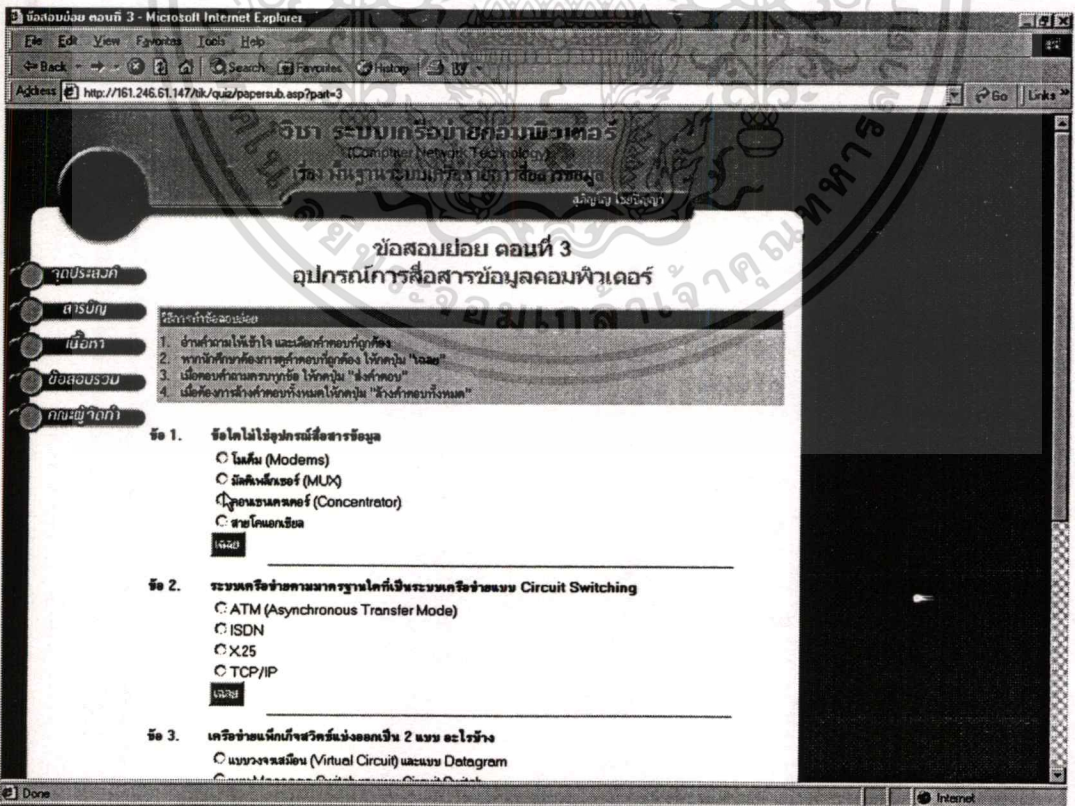
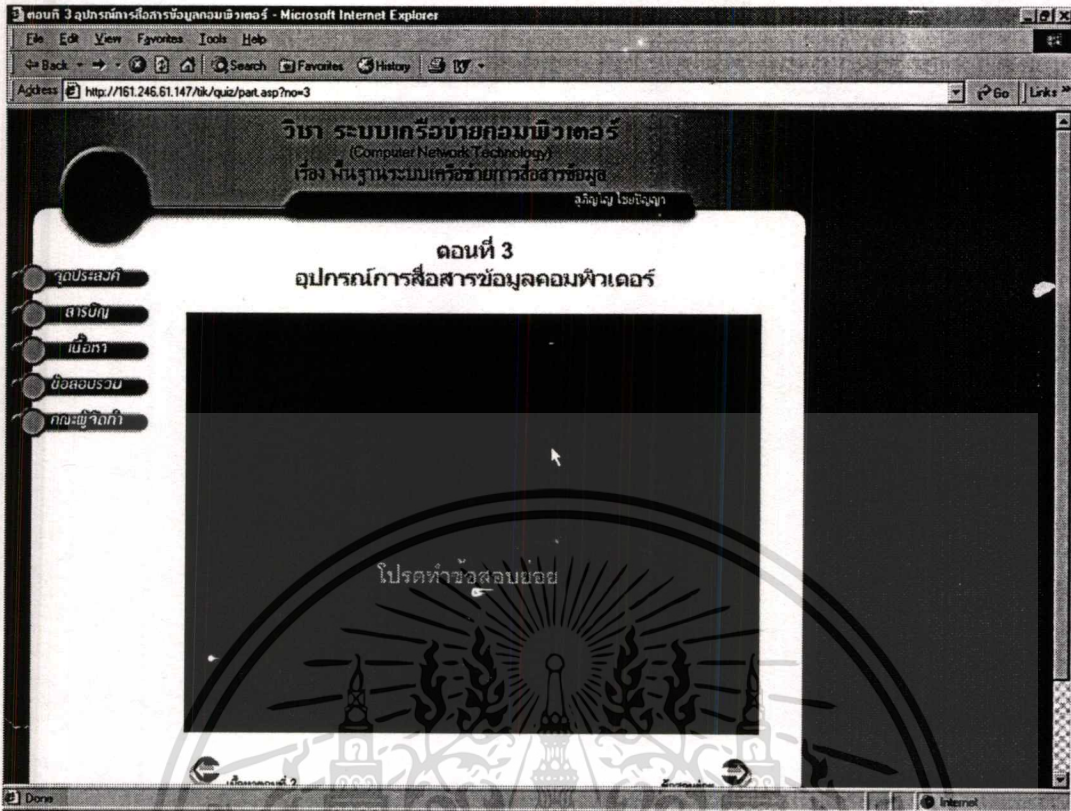
3.2.1.1 เครือข่ายเซอร์กิตสวิตซ์ (Circuit-switched Network)

3.2.1.2 เครือข่ายแมสเสจสวิตซ์ (Message-switched Network)

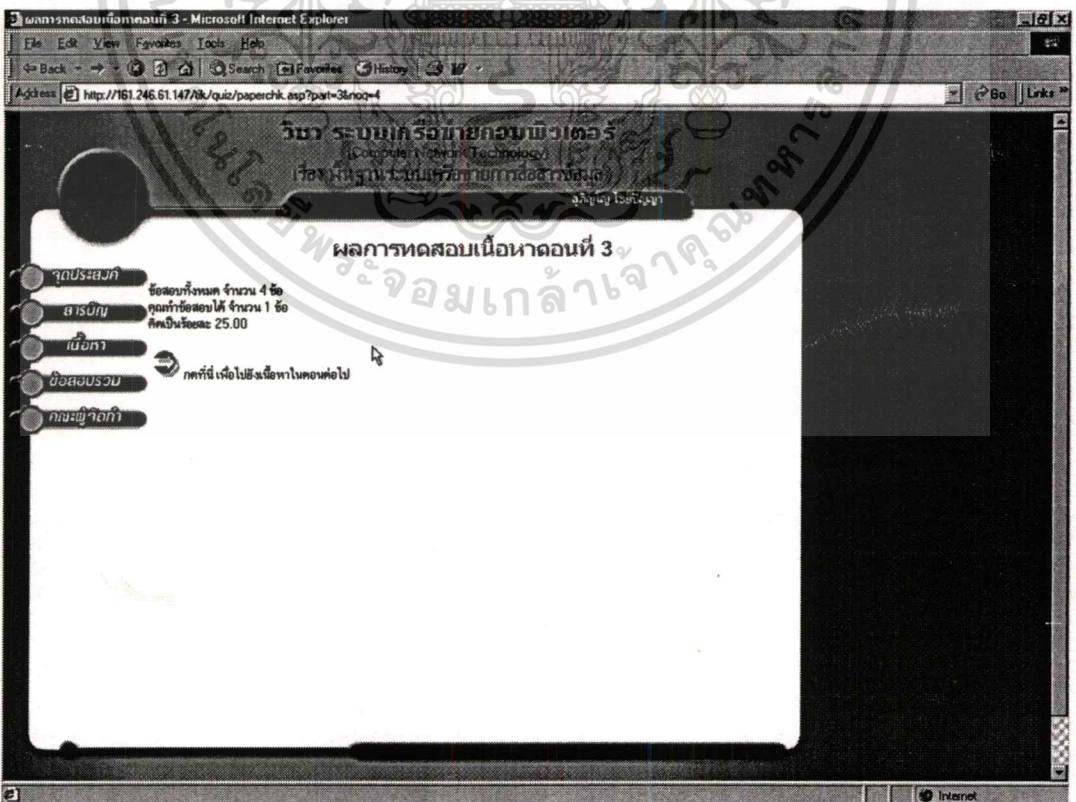
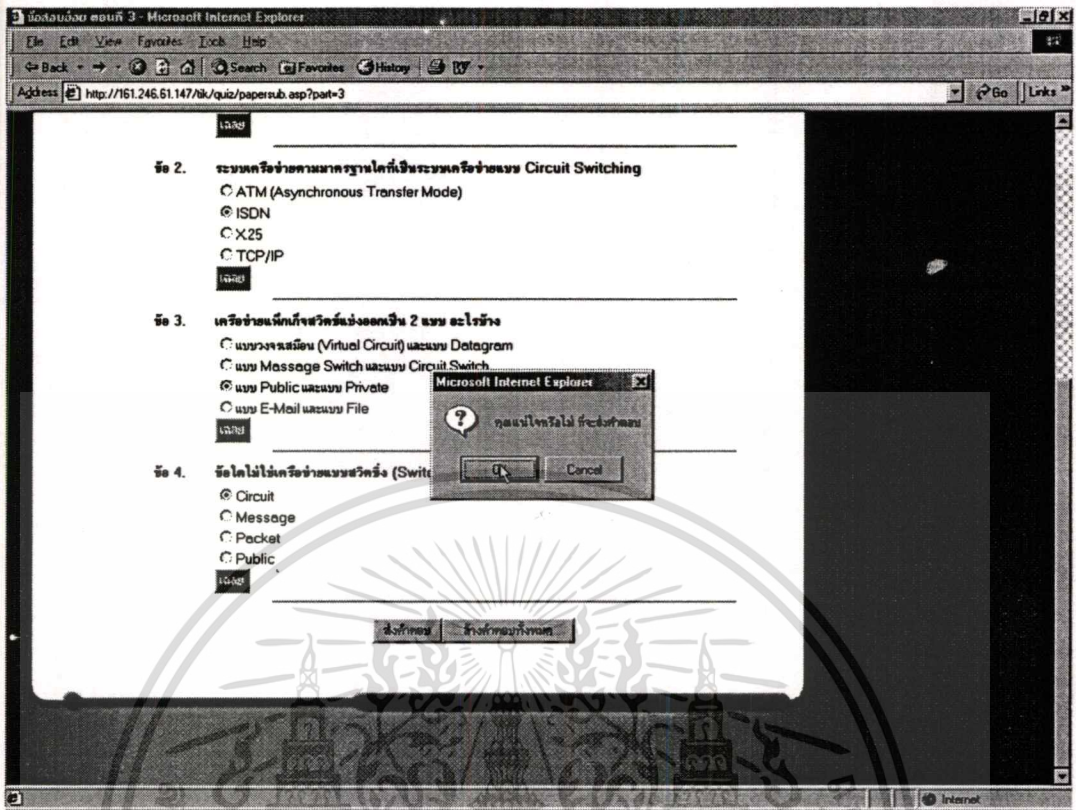
3.2.1.3 เครือข่ายแพ็กเกจสวิตซ์ (Packet-switched Network)

Done Internet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 4 สถาปัตยกรรมเครือข่าย - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

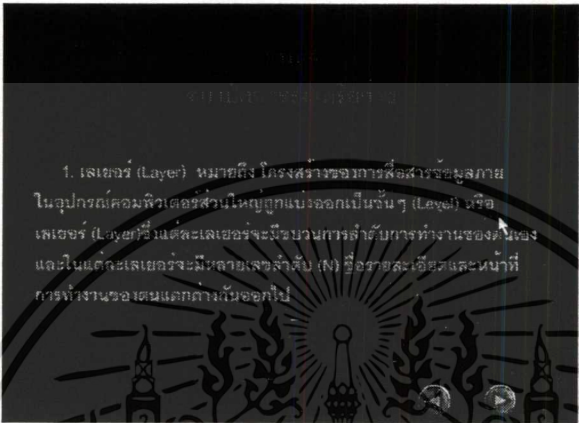
Address http://161.246.61.147/ik/quiz/part.asp?no=4

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
(Computer Network Technology)
เว็บบอร์ดระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล
อุทิศ บุญโฮ้ว

ตอนที่ 4
สถาปัตยกรรมเครือข่าย

ชุดประมวลผล
สารบัญ
เนื้อหา
ข้อสอบรวม
ขณะผู้เข้าทำ

1. เลขชั้น (Layer) หมายถึง โครงสร้างของการสื่อสารข้อมูลภายในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ถูกแบ่งออกเป็นชั้นๆ (Layer) หรือเลเยอร์ (Layer) แต่ละเลเยอร์จะเกี่ยวข้องกับการทำงานของโมเดล และในแต่ละเลเยอร์จะมีหลายเลขลำดับ (N) ชื่อสายเคเบิลและหน้าที่การทำงานของแต่ละเลเยอร์ได้ออกไป



Done Internet

ตอนที่ 4 สถาปัตยกรรมเครือข่าย - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

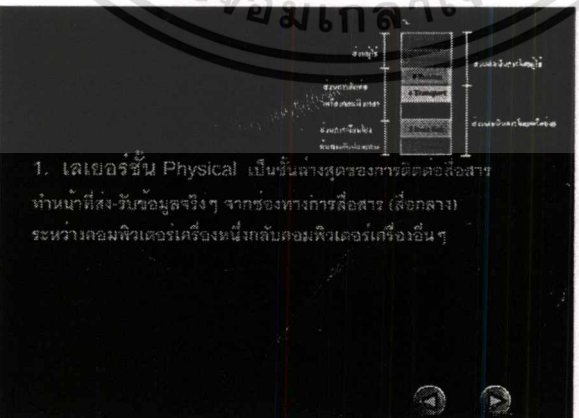
Address http://161.246.61.147/ik/quiz/part.asp?no=4

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
(Computer Network Technology)
เว็บบอร์ดระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล
อุทิศ บุญโฮ้ว

ตอนที่ 4
สถาปัตยกรรมเครือข่าย

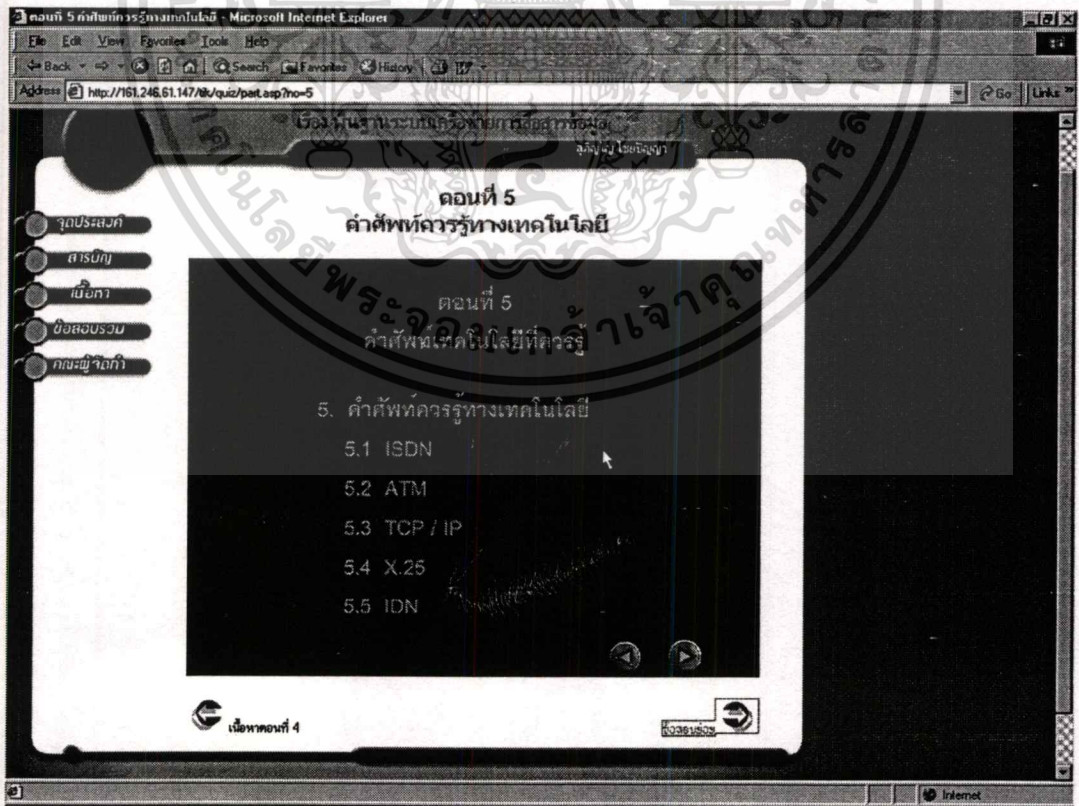
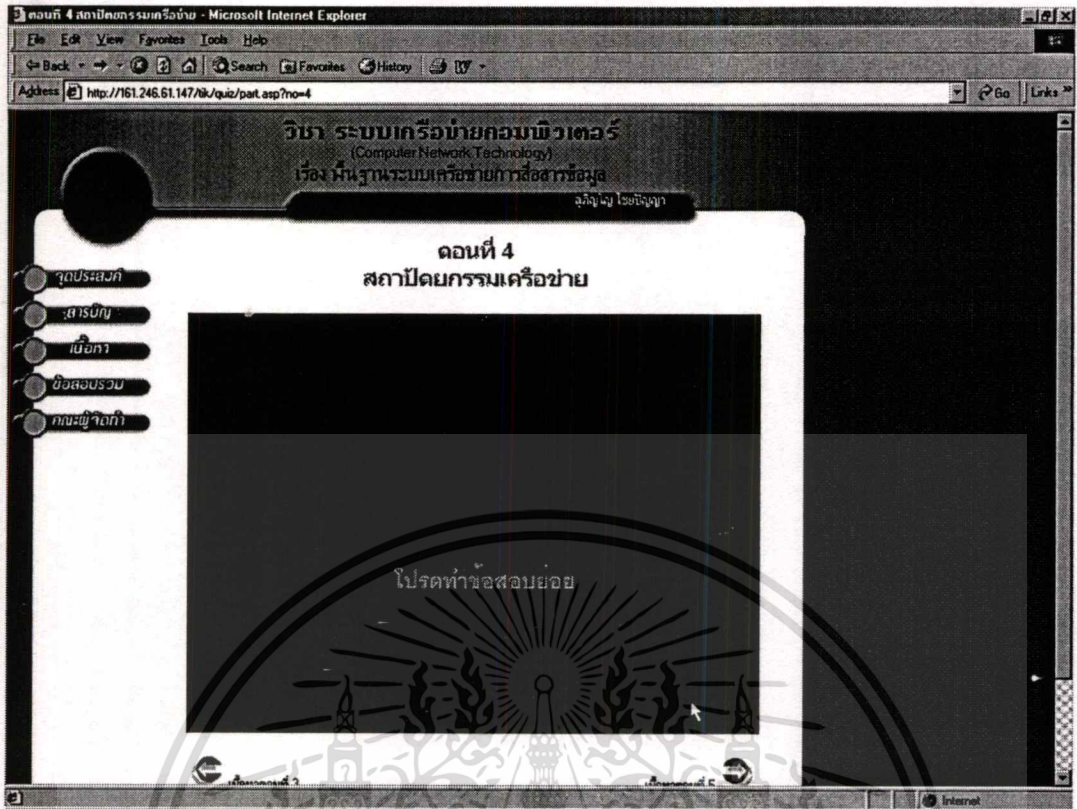
ชุดประมวลผล
สารบัญ
เนื้อหา
ข้อสอบรวม
ขณะผู้เข้าทำ

1. เลเยอร์ชั้น Physical เป็นชั้นล่างสุดของการติดต่อสื่อสาร ทำหน้าที่ส่ง-รับข้อมูลจริงๆ จากช่องทางกึ่งการสื่อสาร (สื่อกลาง) ระหว่างคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งกลับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ



Done Internet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 5 กับเทคโนรักรวมกันในโลก - Microsoft Internet Explorer

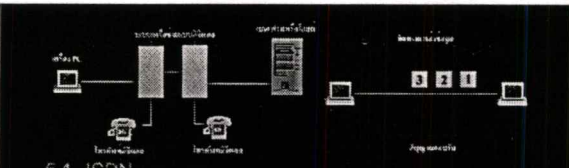
File Edit View Favorites Tools Help

Address http://161.246.61.147/nk/quiz/part.asp?no=5

เรื่อง หน้าที่งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จุมิญญา โสภโณงญา

ตอนที่ 5
คำศัพท์ควรรู้ทางเทคโนโลยี



5.1 ISDN

เป็นโครงการเครือข่ายโทรคมนาคมสาธารณะที่ให้บริการการสื่อสารข้อมูลกับผู้ใช้บริการทุกประเภททั่วโลก เป็นระบบสวิตจิงแบบดิจิทัลให้บริการข่าวสารทุกประเภท เช่น ข้อมูลหรือข้อความ ภาพ เสียง ถือเป็นเครือข่ายดิจิทัลสมบูรณ์และครบวงจร (All-digital Network) มีการให้บริการในประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เป็นต้น

เนื้อหาตอนที่ 4

ข้อสอบข้อนี้

ตอนที่ 5 กับเทคโนรักรวมกันในโลก - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://161.246.61.147/nk/quiz/part.asp?no=5

เรื่อง หน้าที่งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จุมิญญา โสภโณงญา

ตอนที่ 5
คำศัพท์ควรรู้ทางเทคโนโลยี

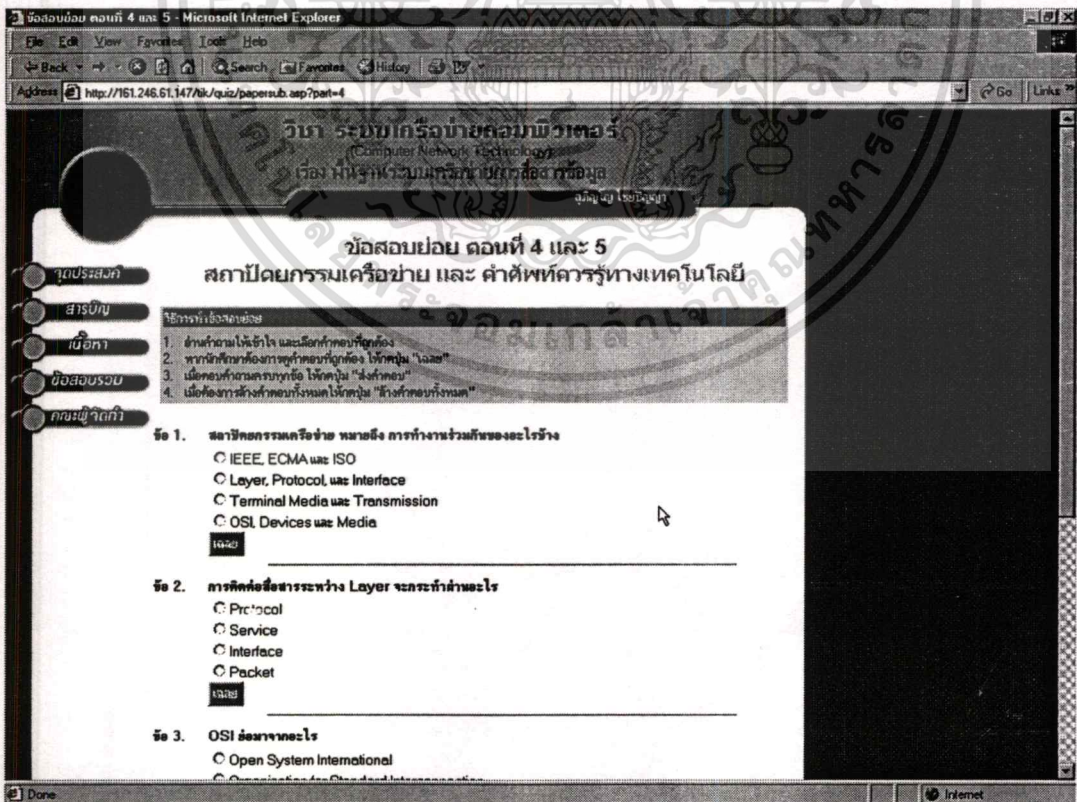
5.3 TCP / IP
(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

เป็นโปรโตคอลที่ได้รับความนิยมแพร่หลายในปัจจุบัน เริ่มใช้ในกระทรวงกลาใหม่ของสหรัฐอเมริกา หรือ DOD (The U.S. Department of Defense) โดยเริ่มใช้สำหรับระบบ WAN และพัฒนาเป็น ARPANET และโปรโตคอล TCP / IP

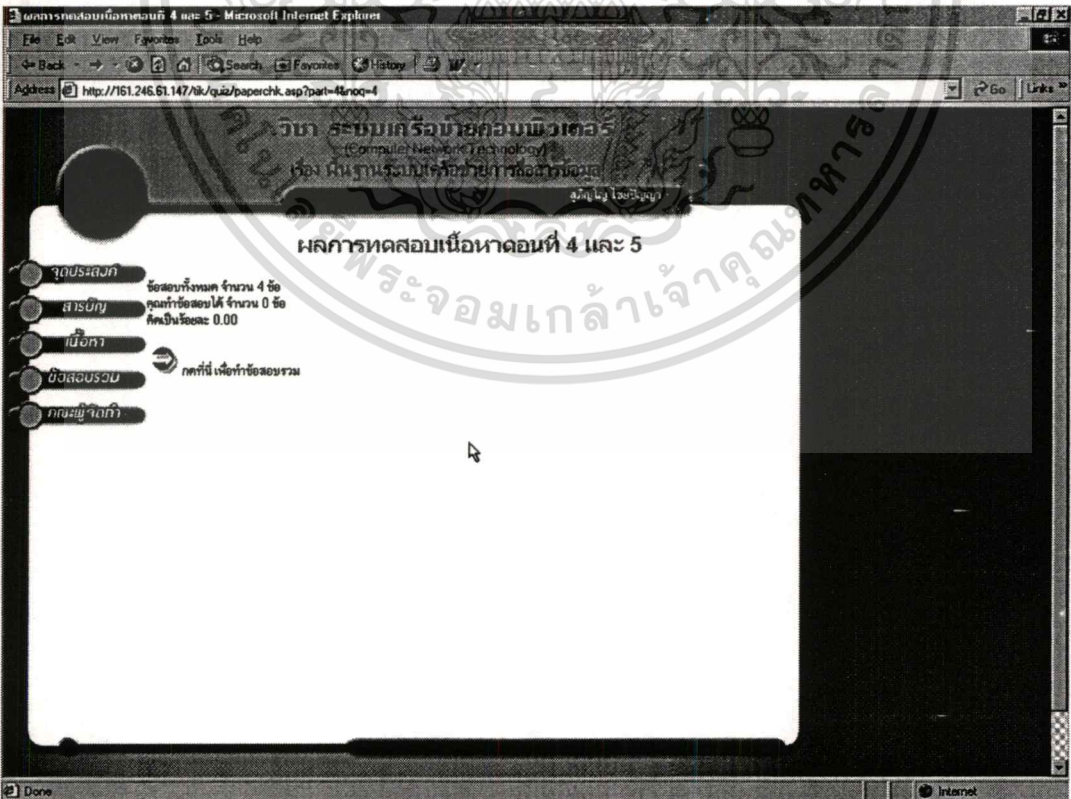
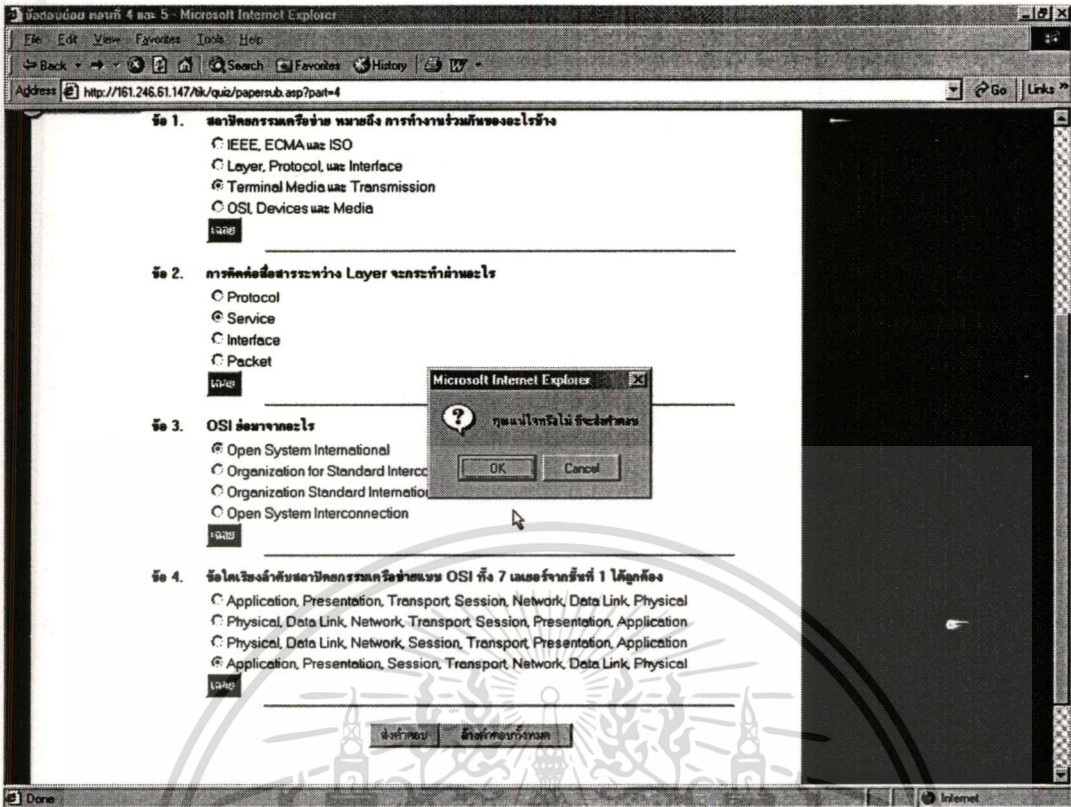
เนื้อหาตอนที่ 4

ข้อสอบข้อนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบรวม - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://161.246.61.147/nk/quiz/paperall.asp

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
(Computer Network Technology)
เรื่อง มีพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อสอบรวม

รูปประเมิน
สารบัญ
เนื้อหา
ข้อสอบรวม
ขณะทำข้อสอบ

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ข้อสอบรวม

1. ด้านความรู้ให้เข้าใจ และฝึกหัดตอบข้อสอบ
2. ข้อสอบรวมมีทั้งหมด 40 ข้อ ระยะเวลา 4 ชั่วโมง
3. เมื่อสอบผ่านคนแรกๆชื่อ ให้ทุกคน "ส่งคำตอบ"
4. เมื่อต้องการส่งคำตอบทั้งหมดให้ทุกคน "ส่งคำตอบทั้งหมด"

ข้อ 1. การส่งสัญญาณแบบอนาล็อกต่างจากการส่งแบบดิจิทัลอย่างไร

- แบบอนาล็อกไม่คำนึงถึงสิ่งที่มีอยู่ในสัญญาณ
- แบบอนาล็อกคำนึงถึงสิ่งที่มีอยู่ในสัญญาณ
- แบบอนาล็อกเป็นการส่งข้อมูลแบบเป็นระดับ Steps
- แบบอนาล็อกต้องใช้อุปกรณ์ทวนหรือ Repeater

ข้อ 2. ข้อใดถือว่าเป็นการติดต่อสื่อสารของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่น (LAN)

- การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร
- การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่
- การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในพื้นที่ 2 กิโลเมตร
- การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในพื้นที่ 6 กิโลเมตร
- การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในอาคารเดียวกัน

ข้อ 3. ในปัจจุบันและอนาคตแนวโน้มว่าระบบเครือข่ายจะเป็นที่นิยม

- ดีขึ้น
- แย่ลง
- จะน่าเชื่อถือ
- ทั้งระบบที่นิยมและดี

ข้อ 4. ข้อใดไม่ใช่ตัวรับในทางที่ประกอบเป็นส่วนของการสื่อสารข้อมูล

ผลการสอบ - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://161.246.61.147/nk/quiz/paperchk.asp?part=93&noq=40

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
(Computer Network Technology)
เรื่อง มีพื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการทดสอบ

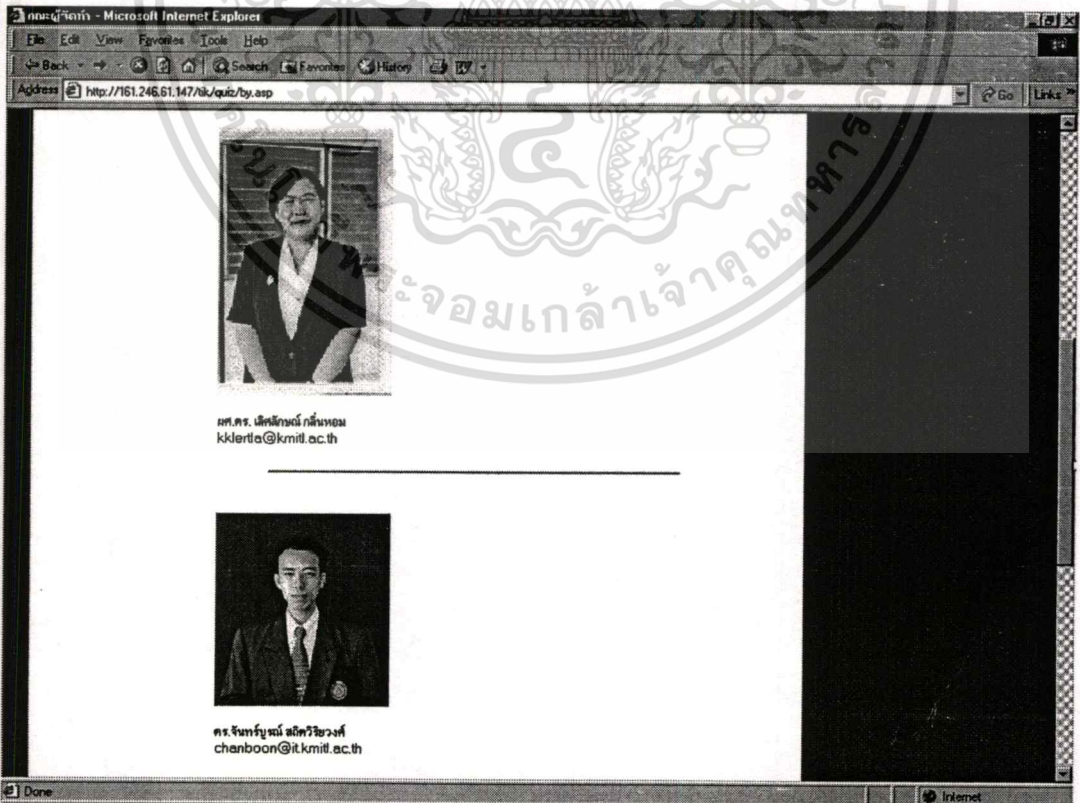
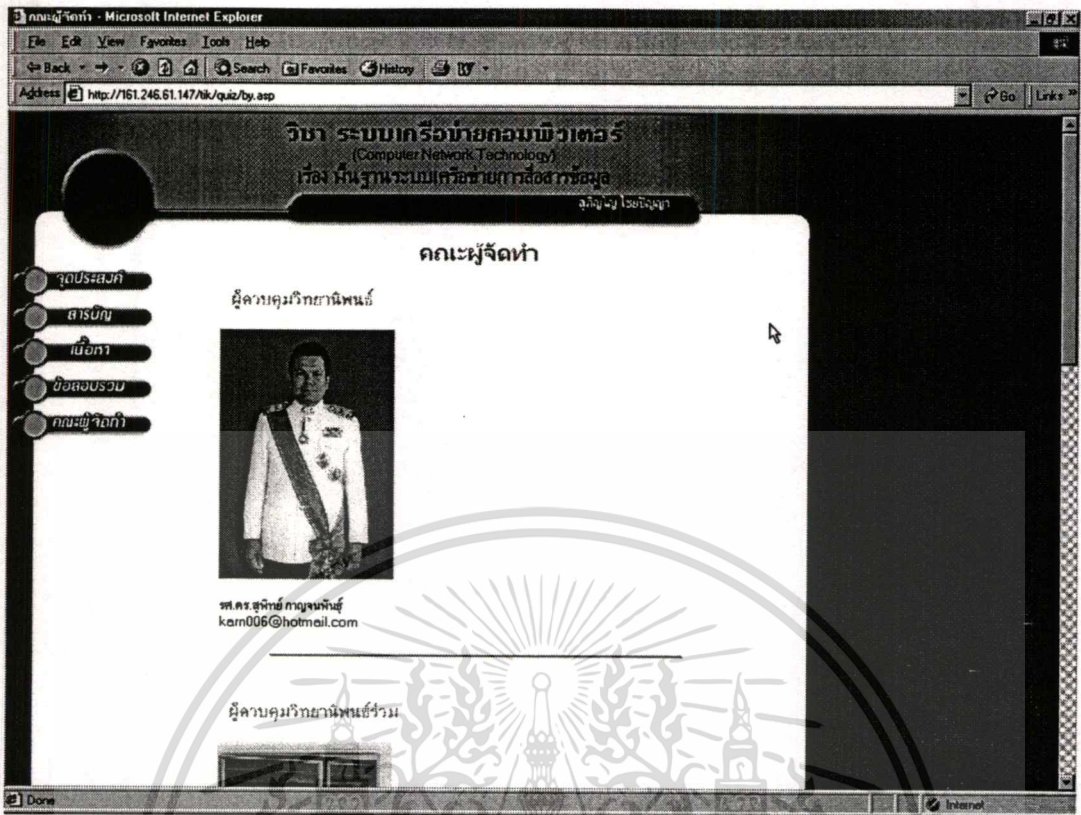
รูปประเมิน
สารบัญ
เนื้อหา
ข้อสอบรวม
ขณะทำข้อสอบ

วัตถุประสงค์

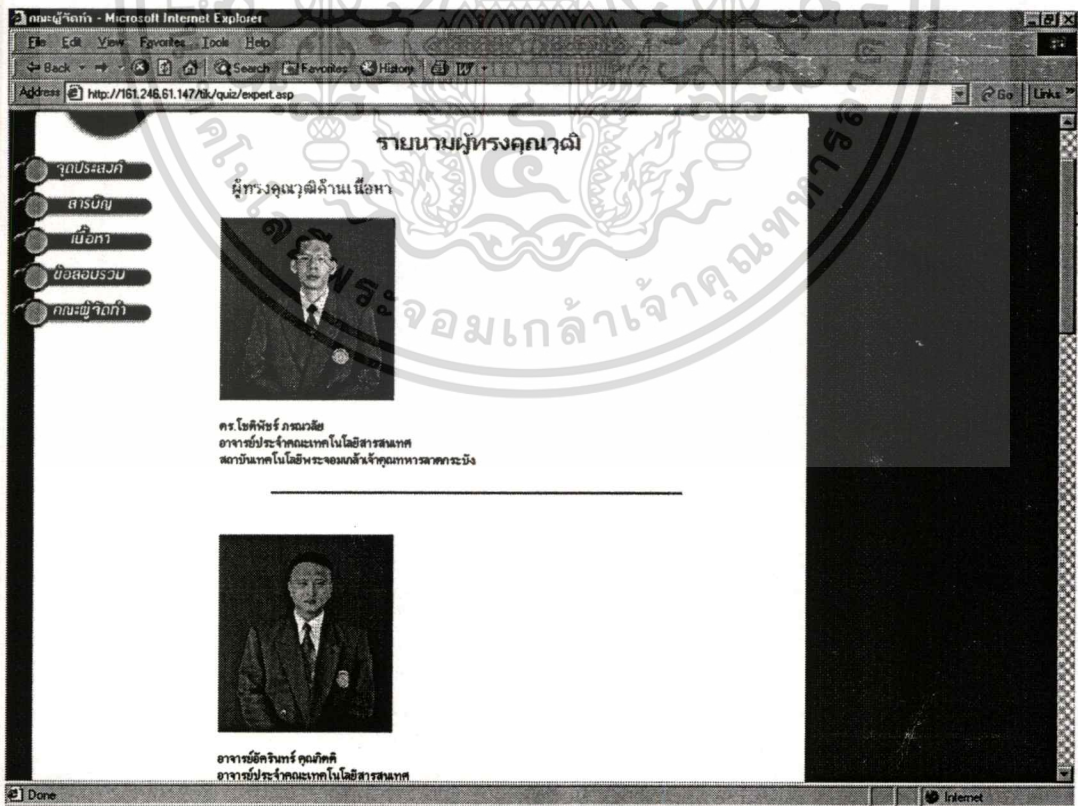
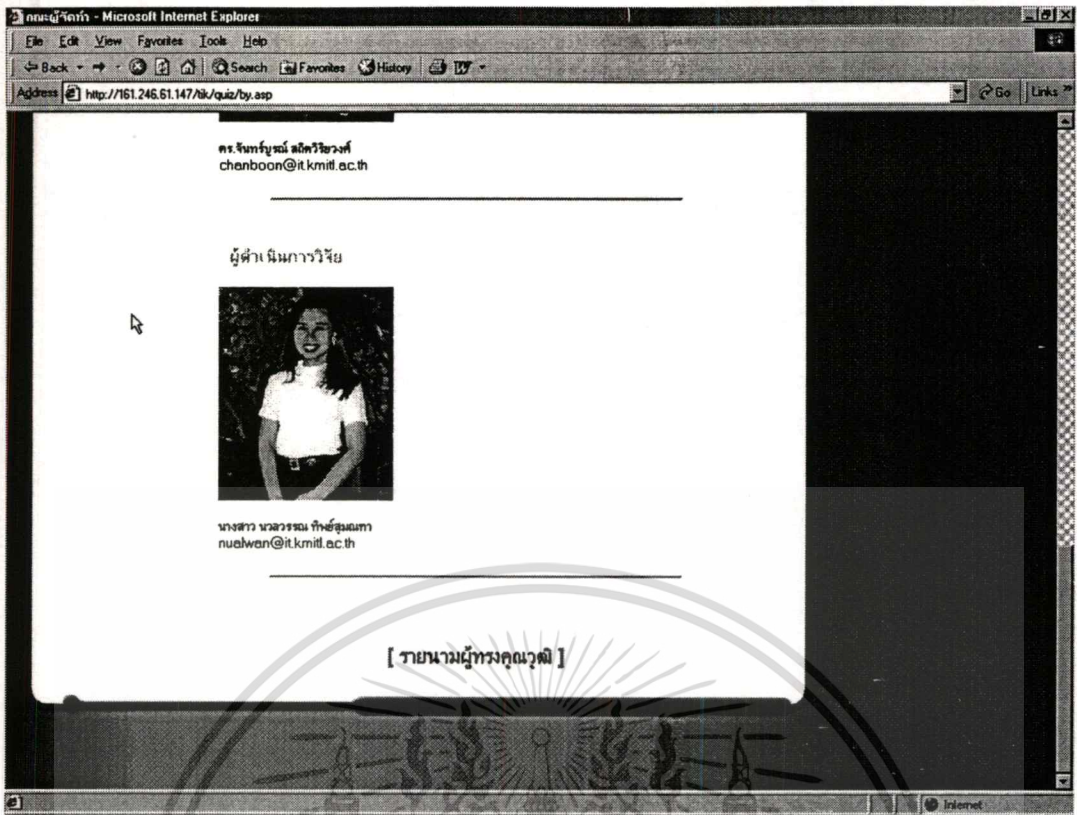
วัตถุประสงค์ข้อสอบรวม

ข้อสอบทั้งหมด จำนวน 40 ข้อ
คุณทำได้จำนวน 12 ข้อ
คิดเป็นร้อยละ 30.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะผู้จัดทำ - Microsoft Internet Explorer


File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites History

Address http://161.246.61.147/nk/quiz/expert.asp



อาจารย์ชัยพันธ์ คุณศักดิ์
 อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ผู้ควบคุมระบบนิเวศน์
 สำนักวิจัยและบริหารคอมพิวเตอร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



อาจารย์ อนิต ทรงฉลพ
 อาจารย์ประจำภาควิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
 โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค)


Done Internet

คณะผู้จัดทำ - Microsoft Internet Explorer

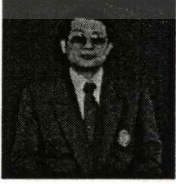
File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites History

Address http://161.246.61.147/nk/quiz/expert.asp



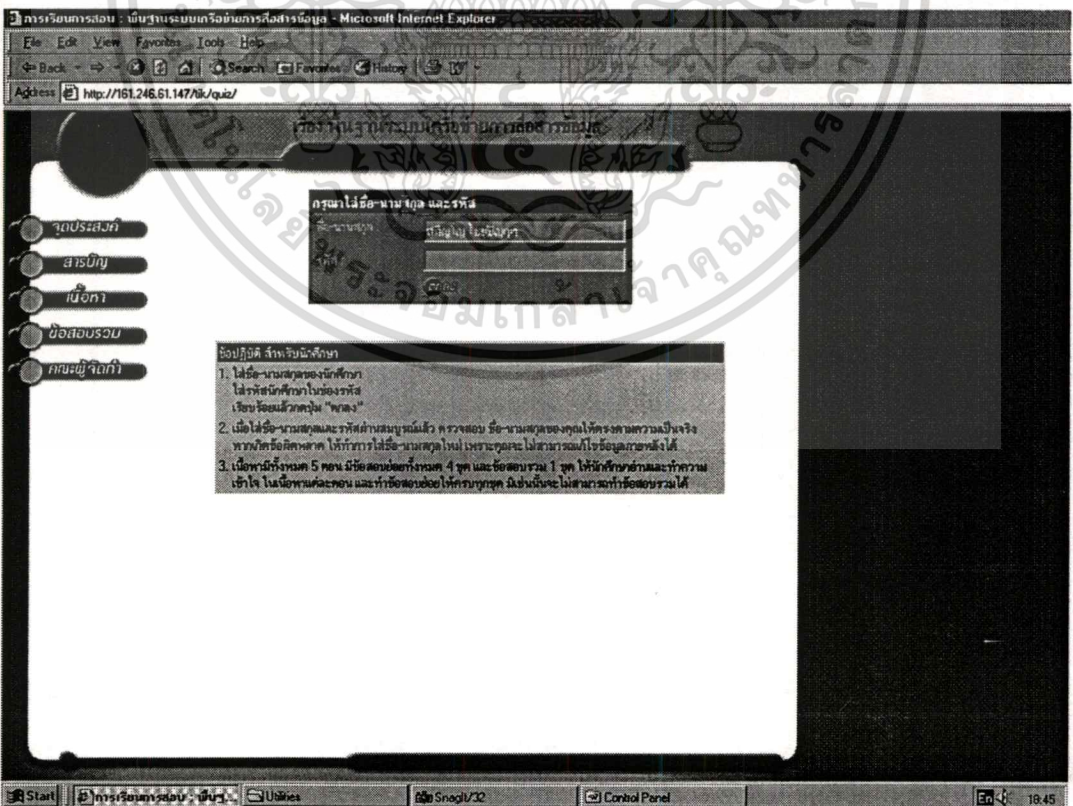
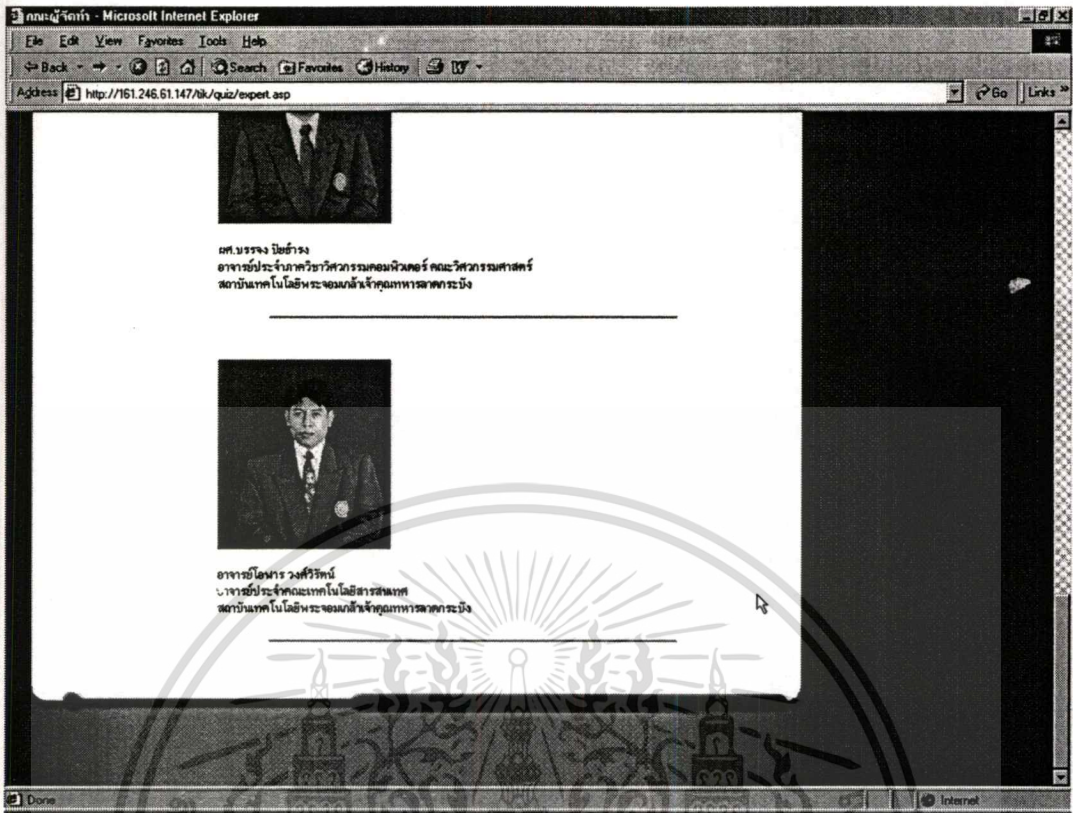
ดร. ประจวน วานิชชิตวาน
 รองคณบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ศ. บรรจง ปิยะช่าง
 อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Done Internet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3204-2004)
เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

ตอนที่ 1 ความรู้ทั่วไป	13 ข้อ
ตอนที่ 2 หลักการสื่อสารเบื้องต้น	19 ข้อ
ตอนที่ 3 อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์	4 ข้อ
ตอนที่ 4 สถาปัตยกรรมเครือข่าย	4 ข้อ
ตอนที่ 5 คำศัพท์ความรู้ทางเทคโนโลยี	
รวม	40 ข้อ

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ข้อ

แบบทดสอบ	เฉลยคำตอบ
1. Transmission มีความหมายตรงกับข้อใด ก. การส่งข้อมูล ข. การถ่ายโอนข้อมูลระหว่างต้นทางและปลายทาง ค. สารสนเทศ ง. การรับข้อมูล	ข. การถ่ายโอนข้อมูลระหว่างต้นทางและปลายทาง
2. ข้อใด ไม่ใช่องค์ประกอบของระบบการสื่อสารข้อมูล ก. โพรโตคอล (Protocol) และ ซอฟต์แวร์ (Software) ข. ผู้ส่งหรืออุปกรณ์ส่งข้อมูล (Sender) และ ผู้รับหรืออุปกรณ์รับข้อมูล (Receiver) ค. ผู้รับหรืออุปกรณ์ส่งข้อมูล (Sender) และ การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล (Connectivity) ง. ข่าวสาร (Message) และ สื่อกลาง (Medium)	ค. ผู้รับหรืออุปกรณ์ส่งข้อมูล (Sender) และ การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล (Connectivity)
3. เอกสารหรือรูปของอักขระ ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน การส่งข้อความจะส่งด้วยความเร็วปานกลาง หมายถึงข้อใด ก. ข้อความ (Text) ข. ภาพ (Image) ค. สื่อกลาง (Medium) ง. ข้อมูล (Data)	ก. ข้อความ (Text)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ	เฉลยคำตอบ
<p>4. ส่วนใช้ที่เป็นเส้นทางการสื่อสารเพื่อนำข้อมูลต้นทางไปยังปลายทาง โดยต้องใช้สาย หรือคลื่น หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. ผู้ส่งหรืออุปกรณ์ส่งข้อมูล (Sender)</p> <p>ข. สื่อกลาง (Medium)</p> <p>ค. เสียง (Voice)</p> <p>ง. ข้อความ (Text)</p>	<p>ข. สื่อกลาง (Medium)</p>
<p>5. การส่งและการรับข้อมูล (Data Transmission) มีปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ</p> <p>ก. การเชื่อมต่อข้อมูลทางเครือข่าย และ อุปกรณ์ไฟฟ้า</p> <p>ข. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และ คลื่นสัญญาณ</p> <p>ค. คุณภาพของสัญญาณ และ คุณลักษณะของสายสื่อสารสำหรับส่งผ่านข้อมูล</p> <p>ง. ผู้รับและผู้ส่งข้อมูล และ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์</p>	<p>ค. คุณภาพของสัญญาณ และ คุณลักษณะของสายสื่อสารสำหรับส่งผ่านข้อมูล</p>
<p>6. ข้อใด ไม่จัดอยู่ในจุดมุ่งหมายของการใช้ระบบเครือข่าย</p> <p>ก. ทำให้ระบบมีความเชื่อถือได้มากขึ้น</p> <p>ข. ขยายความสามารถในการทำงานของระบบ</p> <p>ค. ทำให้ระบบมีความซับซ้อนและดูแลยากขึ้น</p> <p>ง. ทำให้ใช้ไฟล์ข้อมูลข้ามเครื่องคอมพิวเตอร์ได้</p>	<p>ค. ทำให้ระบบมีความซับซ้อนและดูแลยากขึ้น</p>
<p>7. ข้อใดจัดว่าเป็นการติดต่อสื่อสารของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่น (LAN)</p> <p>ก. การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในกรุงเทพฯกับ เชียงใหม่</p> <p>ข. การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในชั้นที่ 2 กับชั้นที่ 6 ภายในอาคารเดียวกัน</p> <p>ค. การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่อยู่ในอาคารที่อยู่ติดกัน</p> <p>ง. การย้ายข้อมูลระหว่างฮาร์ดดิสต์กับหน่วยความจำภายในเครื่องคอมพิวเตอร์</p>	<p>ข. การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในชั้นที่ 2 กับชั้นที่ 6 ภายในอาคารเดียวกัน</p>
<p>8. ข้อใดจัดว่าเป็นการติดต่อสื่อสารแบบระยะไกล (WAN)</p> <p>ก. การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่อยู่ในอาคารที่อยู่ติดกัน</p> <p>ข. การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในชั้นที่ 2 กับชั้นที่ 6 ภายในอาคารเดียวกัน</p> <p>ค. การย้ายข้อมูลระหว่างฮาร์ดดิสต์กับหน่วยความจำภายในเครื่องคอมพิวเตอร์</p> <p>ง. การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในกรุงเทพฯกับ เชียงใหม่</p>	<p>ง. การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในกรุงเทพฯกับ เชียงใหม่</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ	เฉลยคำตอบ
<p>9. ข้อใดไม่จัดว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล</p> <p>ก. โปรโตคอล</p> <p>ข. ผู้รับ</p> <p>ค. ผู้ส่ง</p> <p>ง. มาตรฐาน</p>	<p>ง. มาตรฐาน</p>
<p>10. ข้อใดจัดว่าเป็นอุปกรณ์รับ-ส่งข้อมูล</p> <p>ก. เสียง</p> <p>ข. เครื่องพิมพ์</p> <p>ค. HDLC</p> <p>ง. ซอฟต์แวร์</p>	<p>ข. เครื่องพิมพ์</p>
<p>11. ข้อมูลชนิดใดที่ต้องการทรัพยากรเพื่อใช้ในการสื่อสารมากที่สุด</p> <p>ก. ภาพเคลื่อนไหว (Video)</p> <p>ข. ข้อความ</p> <p>ค. รูปภาพ (Image)</p> <p>ง. เสียง</p>	<p>ก. ภาพเคลื่อนไหว (Video)</p>
<p>12. ข้อใดไม่จัดว่าเป็นสื่อกลาง (Media) ของการสื่อสาร</p> <p>ก. สายโทรศัพท์</p> <p>ข. คลื่นไมโครเวฟ</p> <p>ค. โมเด็ม</p> <p>ง. คลื่นวิทยุ</p>	<p>ค. โมเด็ม</p>
<p>13. ข้อมูลเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด</p> <p>ก. จากผู้รับ ไปผู้ส่ง</p> <p>ข. จากผู้ส่ง ไปผู้รับ</p> <p>ค. ทั้งจากผู้ส่งไปผู้รับและจากผู้รับไปผู้ส่ง</p> <p>ง. จากสายสื่อสารไปผู้รับ</p>	<p>ข. จากผู้ส่งไปผู้รับ</p>
<p>14. การส่งสัญญาณข้อมูล (Transmission Definition) เมื่อส่งผ่านสื่อหรือตัวกลาง ไปยังผู้รับหรือเครื่องรับต้องอาศัยตัวกลางสำคัญ 2 พวก คือ</p> <p>ก. Definition / Sender</p> <p>ข. Transmission / Medium</p> <p>ค. Guided Media / Medium</p> <p>ง. Guided Media / Unguided Media</p>	<p>ง. Guided Media / Unguided Media</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ	เฉลยคำตอบ
<p>15. ข้อใดเป็นรูปแบบการส่งสัญญาณข้อมูล</p> <p>ก. Both Way and Both two Way</p> <p>ข. Either – Way of one Way and Either Way of two Ways.</p> <p>ค. One - Way Simplex and two Way Simplex</p> <p>ง. Half Duplex and Full Duplex</p>	<p>ง. Half Duplex and Full Duplex</p>
<p>16. Half Duplex เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลแบบใด</p> <p>ก. ส่งสัญญาณสวนทางกันได้ในเวลาเดียวกัน</p> <p>ข. ส่งสัญญาณไปทางเดียวกันตลอดเวลา</p> <p>ค. ส่งสัญญาณสวนทางกันได้แต่ต้องสลับกันจะทำในเวลาเดียวกันไม่ได้</p> <p>ง. ส่งสัญญาณไปทางเดียวโดยจะทำการส่งในเวลาเดียวกันไม่ได้</p>	<p>ค. ส่งสัญญาณสวนทางกันได้แต่ต้องสลับกันจะทำในเวลาเดียวกันไม่ได้</p>
<p>17. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบครึ่งคู่เพิกซ์ หรือ Half Duplex สามารถเรียกอีกแบบหนึ่งว่าอย่างไร</p> <p>ก. แบบทิศทางเดียว (One – Way Simplex)</p> <p>ข. แบบสายคู่ (Two – Wire Line)</p> <p>ค. แบบสะท้อนสัญญาณ (Echo – Plex)</p> <p>ง. แบบทางคู่ (Both – Way)</p>	<p>ข. แบบสายคู่ (Two – Wire Line)</p>
<p>18. ช่องทางการสื่อสารที่ทำการเคลื่อนย้ายพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าและสามารถเปลี่ยนพลังงานจากรูปแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่งได้ หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. ช่องทางส่งสัญญาณดิจิทัล (Broadband)</p> <p>ข. ชนิดของช่องทางการสื่อสาร (Channel Types)</p> <p>ค. ช่องทางการสื่อสาร (Channel)</p> <p>ง. การลดทอนสัญญาณ (Signal Attenuation)</p>	<p>ค. ช่องทางการสื่อสาร (Channel)</p>
<p>19. ช่องทางส่งผ่านสัญญาณอะนาล็อกได้หลายๆ สัญญาณและมีความถี่ต่างกันในเวลาเดียวกัน หมายถึงการส่งสัญญาณช่องทางใด</p> <p>ก. เบสแบนด์ (Baseband)</p> <p>ข. บรอดแบนด์ (Broadband)</p> <p>ค. ช่องทางการสื่อสาร (Channel)</p> <p>ง. ชนิดของช่องทางการสื่อสาร (Channel Types)</p>	<p>ข. บรอดแบนด์ (Broadband)</p>
<p>20. ช่องทางเบสแบนด์ คือ ช่องทางที่ใช้ส่วนสัญญาณดิจิทัลซึ่งมีวิธีการส่งสัญญาณหลายวิธีแต่ที่นิยมมากที่สุด คือ</p> <p>ก. บิท (bit)</p> <p>ข. ตัวเลขไบนารี (Binary Digits)</p> <p>ค. บิท (bit) หรือ ตัวเลขไบนารี (Binary Digits)</p> <p>ง. ช่องทางการสื่อสาร (Channel)</p>	<p>ค. บิท (bit) หรือ ตัวเลขไบนารี (Binary Digits)</p>

แบบทดสอบ	เฉลยคำตอบ
<p>21. ค่าความต่างศักย์เท่ากับ ± 5 Vdc สามารถกำหนดเป็นอย่างอื่นได้หรือไม่</p> <p>ก. ได้ ขึ้นอยู่กับผู้ส่ง</p> <p>ข. ได้ ขึ้นอยู่กับการเทียบสัญญาณที่บิทว่าเป็นเท่าใด</p> <p>ค. ไม่ได้ เนื่องจากเป็นค่าตายตัว</p> <p>ง. ไม่ได้ เพราะค่าความต่างศักย์ไม่สามารถเทียบสัญญาณได้</p>	<p>ข. ได้ ขึ้นอยู่กับการเทียบสัญญาณที่บิทว่าเป็นเท่าใด</p>
<p>22. การส่งสัญญาณแบบอะนาล็อกต่างจากการส่งแบบดิจิทัลอย่างไร</p> <p>ก. แบบอะนาล็อกไม่คำนึงถึงสิ่งที่บรรจุอยู่ในสัญญาณ</p> <p>ข. แบบอะนาล็อกคำนึงถึงสิ่งที่บรรจุอยู่ในสัญญาณ</p> <p>ค. แบบอะนาล็อกเป็นการส่งข้อมูลแบบเป็นระดับ Steps</p> <p>ง. แบบอะนาล็อกต้องใช้อุปกรณ์ทบทวนหรือ Repeater</p>	<p>ก. แบบอะนาล็อกไม่คำนึงถึงสิ่งที่บรรจุอยู่ในสัญญาณ</p>
<p>23. ข้อใดกล่าวถึง การส่งสัญญาณแบบดิจิทัลได้ถูกต้องที่สุด</p> <p>ก. เป็นการส่งสัญญาณแบบ Steps หรือ Binary คำนึงถึงสิ่งที่บรรจุมาในสัญญาณ</p> <p>ข. เป็นการส่งสัญญาณแบบ Steps หรือ Binary ไม่คำนึงถึงสิ่งที่บรรจุมาในสัญญาณ</p> <p>ค. ต้องการวงจรกรองสัญญาณ (Filter)</p> <p>ง. ต้องอาศัยเครื่องขยายสัญญาณหรือแอมพลิไฟเออร์ (Amplifier)</p>	<p>ก. เป็นการส่งสัญญาณแบบ Steps หรือ Binary คำนึงถึงสิ่งที่บรรจุมาในสัญญาณ</p>
<p>24. การส่งสัญญาณแบบอะนาล็อก เมื่อมีสัญญาณรบกวน (Noise) จะถูก "ขยาย" ซึ่งในการส่งสัญญาณแบบดิจิทัลจะไม่มีขยายแต่จะเป็นอย่างไร</p> <p>ก. ไม่ทบทวนแต่จะเปลี่ยนให้ใหม่</p> <p>ข. ทบทวนสัญญาณใหม่ให้เหมือนเดิม</p> <p>ค. ยกเลิกสัญญาณ</p> <p>ง. เปลี่ยนสัญญาณ</p>	<p>ข. ทบทวนสัญญาณใหม่ให้เหมือนเดิม</p>
<p>25. ในปัจจุบันและอนาคตมีแนวโน้มว่าระบบเครือข่ายใดจะเป็นที่นิยม</p> <p>ก. ดิจิตอล</p> <p>ข. อะนาล็อก</p> <p>ค. ทั้งอะนาล็อกและดิจิทัล</p> <p>ง. แล้วแต่ผู้ใช้งาน</p>	<p>ก. ดิจิตอล</p>
<p>26. ข้อใดจัดเป็นการสื่อสารแบบ Guided Media</p> <p>ก. การถ่ายทอดโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม</p> <p>ข. การพูดคุยโดยใช้โทรศัพท์มือถือ (Mobile phone)</p> <p>ค. การรับชมโทรทัศน์ผ่านเคเบิลทีวี</p> <p>ง. การรับ-ส่งข้อมูลโดยใช้จานไมโครเวฟ</p>	<p>ค. การรับชมโทรทัศน์ผ่านเคเบิลทีวี</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้นั้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ	เฉลยคำตอบ
27. ความถี่มีหน่วยเป็น ก. วินาทีต่อเมตร ข. วินาทีต่อรอบ ค. เมตรต่อวินาที ง. รอบต่อวินาที	ง. รอบต่อวินาที
28. ในการส่งสัญญาณแบบอนาล็อกใช้อุปกรณ์ใดในการแก้ปัญหาสัญญาณอ่อนลงเมื่อระยะทางไกลขึ้น ก. Amplifier ข. Modems ค. Filter ง. Repeater	ก. Amplifier
29. ข้อใดเรียงลำดับคุณภาพของสายส่งสัญญาณจากคุณภาพต่ำไปหาสูง ก. สายโคแอกเชียล, สายไฟเบอร์อปติก, สายเกลียวคู่ ข. สายไฟเบอร์อปติก, สายโคแอกเชียล, สายเกลียวคู่ ค. สายโคแอกเชียล, สายเกลียวคู่, สายไฟเบอร์อปติก ง. สายเกลียวคู่, สายโคแอกเชียล, สายไฟเบอร์อปติก	ง. สายเกลียวคู่, สายโคแอกเชียล, สายไฟเบอร์อปติก
30. ข้อใดเป็นข้อดีของการสื่อสารผ่านดาวเทียม ก. ราคาสูง ข. ติดต่อได้ทั่วโลกโดยไม่ต้องใช้สาย ค. สัญญาณข้อมูลมีการประวิงเวลา (Delay Time) มาก ง. สัญญาณข้อมูลถูกรบกวนได้	ข. ติดต่อได้ทั่วโลกโดยไม่ต้องใช้สาย
31. ข้อใดเป็นการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม ก. รับ-ส่งข้อมูลครั้งละ 1 ไบต์ ข. รับ-ส่งข้อมูลครั้งละ 1 บิท ค. รับ-ส่งข้อมูลครั้งละ 8 ไบต์ ง. รับ-ส่งข้อมูลครั้งละ 8 บิท	ข. รับ-ส่งข้อมูลครั้งละ 1 บิท
32. การตรวจสอบพาริตีคืออะไร ก. การตรวจสอบสัญญาณพาหะของการส่งข้อมูล ข. การตรวจสอบระยะทางการส่งข้อมูล ค. การตรวจสอบชนิดการสื่อสารข้อมูล ง. การตรวจสอบความผิดพลาดในการส่งข้อมูล	ง. การตรวจสอบความผิดพลาดในการส่งข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ	เฉลยคำตอบ
33. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์สื่อสารข้อมูล ก. สายโคแอกเชียล ข. โมเด็ม (Modems) ค. คอนเซนเตรเตอร์ (Concentrator) ง. มัลติเพล็กซ์เซอร์ (MUX)	ก. สายโคแอกเชียล
34. ข้อใดไม่ใช่เครือข่ายแบบสวิตซิ่ง (Switching Network) ก. Packet ข. Public ค. Message ง. Circuit	ข. Public
35. ระบบเครือข่ายตามมาตรฐานใดที่เป็นระบบเครือข่ายแบบ Circuit Switching ก. TCP/IP ข. X.25 ค. ISDN ง. ATM (Asynchronous Transfer Mode)	ค. ISDN
36. เครือข่ายแพ็กเก็ตสวิตซ์แบ่งออกเป็น 2 แบบ อะไรบ้าง ก. แบบ E-Mail และแบบ File ข. แบบ Message Switch และแบบ Circuit Switch ค. แบบวงจรเสมือน (Virtual Circuit) และแบบ Datagram ง. แบบ Public และแบบ Private	ค. แบบวงจรเสมือน (Virtual Circuit) และแบบ Datagram
37. สถาปัตยกรรมเครือข่าย หมายถึง การทำงานร่วมกันของอะไรบ้าง ก. Layer, Protocol, และ Interface ข. IEEE, ECMA และ ISO ค. OSI, Devices และ Media ง. Terminal Media และ Transmission	ก. Layer, Protocol, และ Interface
38. การติดต่อสื่อสารระหว่าง Layer จะกระทำผ่านอะไร ก. Service ข. Protocol ค. Packet ง. Interface	ง. Interface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ	เฉลยคำตอบ
39. OSI ย่อมาจากอะไร ก. Open System International ข. Open System Interconnection ค. Organization Standard International ง. Organization for Standard Interconnection	ข. Open System Interconnection
40. ข้อใดเรียงลำดับสถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบ OSI ทั้ง 7 เลเยอร์จากชั้นที่ 1 ได้ถูกต้อง ก. Physical, Data Link, Network, Transport, Session, Presentation, Application ข. Physical, Data Link, Network, Session, Transport, Presentation, Application ค. Application, Presentation, Session, Transport, Network, Data Link, Physical ง. Application, Presentation, Transport, Session, Network, Data Link, Physical	ก. Physical, Data Link, Network, Transport, Session, Presentation, Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวนวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา
วัน/เดือน/ปี	31 พฤษภาคม 2513
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	12/5 หมู่2 ตำบลคลองถนน เขตบางเขน จังหวัดกรุงเทพมหานคร
สถานที่ทำงาน	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10520
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่บัณฑิตศึกษา
ประวัติการศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> - มัธยมศึกษาตอนต้น สาขาวิชาวิทย์-คณิต โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ตำบลคลองถนน เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร - มัธยมศึกษาตอนปลาย สาขาวิชาวิทย์-คณิต โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ตำบลคลองถนน เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร - อนุปริญญา สาขาวิชาศิลปศาสตร์ เอก การพัฒนาชุมชน สถาบันราชภัฏพระนคร ตำบลคลองถนน เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร - ปริญญาตรี สาขาวิชาครุศาสตร์บัณฑิต เอก การบริหารการศึกษา สถาบันราชภัฏพระนคร ตำบลคลองถนน เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้