

(๕)

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบการเรียนการสอน
ทางไกลผ่านดาวเทียม เรื่อง COMPUTER NETWORK
TECHNOLOGIES AND INTERNET

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR
EXPERIMENT IN DISTANCE EDUCATION BY SATELLITE ON
COMPUTER NETWORK TECHNOLOGIES AND INTERNET



กาญจนา ยลศิริธัม
KANCHANA YOLSIRITHAM

ฉน.
ก. ๕
๕/๕๐

เลขหน้.....
เลขทะเบียน 47634
วัน, เดือน, ปี 21 ส.ค. 2546

b. 11325 112
i. 12172441

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ISBN 974-324-234-1

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR
EXPERIMENT IN DISTANCE EDUCATION BY SATELLITE ON
COMPUTER NETWORK TECHNOLOGIES AND INTERNET**



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

2003

ISBN 974-324-234-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม เรื่อง Computer Network Technologies and Internet

ชื่อนักศึกษา

กาญจนา ชลศิริรัมย์

รหัสประจำตัว

41064215

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2546

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ดร.สรุสิทธิ์ รัตรี

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

อ.โอฬาร วงศ์วิรัตน์

บทคัดย่อ

ภายใต้โครงการวิจัยร่วมระหว่างสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและองค์กรความก้าวหน้าทางโทรคมนาคม แห่งญี่ปุ่น (Telecommunications Advancement Organization, TAO) ได้มีการประยุกต์ระบบการสอนทางไกลแบบวีดิทัศน์เชิงปฏิสัมพันธ์ ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเทคโนโลยีสื่อสารผ่านดาวเทียมเข้าด้วยกันในลักษณะของการจัดการเรียนการสอนทางไกลแบบสองทาง โดยผู้สอนได้ทำการสอนจากสถานี่กลางในประเทศญี่ปุ่นมายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในประเทศไทยและ Nanning University ในสาธารณรัฐประชาชนจีน พร้อมกันในเรื่อง Computer Network Technologies and Internet จำนวน 10 ครั้ง มี 10 บทเรียนเรียนครั้งละ 1 บทเรียน โดยใช้เวลาในการเรียนครั้งละ 1 ชั่วโมง 30 นาที รวมใช้เวลาในการเรียน 15 ชั่วโมง

ในการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหาประสิทธิภาพด้วยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม เรื่อง Computer Network Technologies and Internet เพื่อประกอบกิจกรรมภายใต้โครงการวิจัยร่วม โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่าประสิทธิภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด $E_1/E_2 = 75/75$

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน โดยกำหนดให้กลุ่มตัวอย่าง เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยกำหนดให้กลุ่มตัวอย่าง เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อ
ประสมผ่านดาวเทียม มีการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนจบในแต่ละบทเรียนและทำแบบทดสอบหลัง
เรียนจบทุกบทเรียนใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความยากง่ายอยู่
ระหว่าง 0.25 - 0.55 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.70 และมีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.87

ผลการวิจัยปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียน
ทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม เรื่อง Computer Network Technologies and
Internet มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 73.63/74.13$ เป็นไปตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 75/75$ ที่กำหนดไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Computer Assisted Instruction for Experiment in Distance Education by Satellite on Computer Network Technologies and Internet
Student	Kanchana Yolsiritham
Student ID	41064215
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (majored in Computer)
Year	2003
Thesis Advisor	Dr. Surasith Ratree
Thesis Co-Advisor	Mr. Olarn Wongwirat

ABSTRACT

Under the joint research project between King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang and the Telecommunications Advancement Organization of Japan, there has been an application of two-way distance education system using interactive video, Computer Assisted Instruction (CAI) and communication technology via satellite. The teacher taught at the central station in Japan and was telecast live to King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang in Thailand, and to Nanning University, in the People's Republic of China at the same time on the subject : Computer Network Technologies and Internet. This was done for 10 consecutive times for 10 lessons. Each lesson lasts 1:30 hours which led to the total of 15 hours of studying time.

In this respect the purposes of this study were to develop and to find the efficiency of CAI lesson by using the achievement test for the two-way multimedia distance education via satellite on the subject : Computer Network Technologies and Internet, as part of the activity under the joint research project. The hypothesis was that the developed lessons had efficiency at the set criterion of $E_1/E_2 = 75/75$.

The sample comprised 20 second year who registered in the first semester, academic year 2542 B.E. students among the Master of Science curriculum, majoring in computer, Science Studies Department, together with the Master of Industrial Education curriculum, Electrical Communications Engineering Department, Industrial Education Faculty, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. These students undertook the above two-way multimedia distant education course via satellite with the exercise and post-test for them to do after each

respective lesson and a post-test at the end of the course, using an achievement test constructed by the researcher herself the test has the difficulty value between 0.25-0.55, the discriminating value between 0.20-0.70 and the reliability value at 0.87.

The study revealed that the efficiency of the CAI lessons developed for two-way multimedia long distant education course via international satellite on the subject : Computer Network Technologies and Internet was at $E_1/E_2 = 73.63/74.13$ which complied with the set Criterion $E_1/E_2 = 75/75$.



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์โอฬาร วงศ์วีรัตน์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจและตรวจสอบแก้ไข ตลอดจนปรับปรุงความบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จ อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไข แบบประเมิน จนมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ แนวทางการ แก้ไข เพื่อให้วิทยานิพนธ์สำเร็จด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และสามี ที่ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คุณสุวิทย์ ยิมมันตะสิริ เจ้าหน้าที่ควบคุมห้องสอนทางไกลและบุคลากร ของงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมทุก ๆ ท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจให้กับผู้วิจัยเสมอมา

กาญจนา ชลศิริรัมย์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ระบบการเรียนการสอนทางไกล.....	6
2.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในปัจจุบันสำหรับการเรียนการสอนทางไกล.....	8
2.3 โครงการวิจัยร่วมระหว่างประเทศไทย ประเทศญี่ปุ่นและสาธารณรัฐประชาชนจีน ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ด้วยระบบการเรียนการสอนทางไกลแบบ 2 ทาง พร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม.....	9
2.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	19
2.5 การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	25
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	31
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	31
3.3 การดำเนินการทดลอง.....	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
-----------------------------	----

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	39
--	----

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	40
5.2 สมมติฐานการวิจัย.....	40
5.3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	40
5.4 สรุปผลการวิจัย.....	41
5.5 การอภิปรายผล.....	41
5.6 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	43
5.7 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป.....	43

บรรณานุกรม.....	44
-----------------	----

ภาคผนวก.....	46
--------------	----

ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....	47
-------------------------------	----

ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	49
-------------------------------------	----

ภาคผนวก ค. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
------------------------------------	----

ภาคผนวก ง. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet.....	65
---	----

ภาคผนวก จ. เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง Computer Network Technologies and Internet.....	88
--	----

ภาคผนวก ฉ. คู่มือการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet	91
--	----

ภาคผนวก ช. ภาพห้องเรียนและห้องบรรยาย.....	101
---	-----

ประวัติผู้เขียน.....	108
----------------------	-----

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปยังบุคคลอื่น การคัดลอกหรือการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงค่าประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน.....	39
ค.1 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน.....	52
ค.2 แสดงค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบจำนวน 80 ข้อ โดยมีผู้เข้าสอบ (N) จำนวน 20 คน.....	58
ค.3 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบจำนวน 80 ข้อ โดยมีผู้เข้าสอบ (N) จำนวน 20 คน.....	61
ค.4 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet จำนวน 20 คน.....	64

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โครงสร้างเครือข่ายสื่อสารระหว่างห้องบรรยายที่สถานีกลาง และห้องเรียนที่สถานี ควาเทียมทั้งสองแห่ง.....	10
2.2 แสดงโครงสร้างโดยรวมของระบบ ทั้งที่สถานีกลางและสถานีควาเทียมแต่ละแห่ง.....	11
2.3 ลักษณะของห้องเรียนที่สถานีควาเทียม.....	12
2.4 ห้องเรียนที่สถานีควาเทียม ที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง1.....	12
2.5 ห้องเรียนที่สถานีควาเทียม ที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง2.....	13
2.6 ลักษณะห้องบรรยายที่สถานีกลาง.....	13
2.7 ลักษณะห้องบรรยายที่สถานีกลาง ที่ประเทศญี่ปุ่น1.....	14
2.8 ลักษณะห้องบรรยายที่สถานีกลาง ที่ประเทศญี่ปุ่น2.....	14
2.9 ชุดอุปกรณ์จัดภาพในห้องเรียน.....	16
2.10 ชุดอุปกรณ์ควบคุมภาพและเสียง.....	17
2.11 ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	19
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	33
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	36

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ต่างพยายามที่จะปรับปรุงรูปแบบการทำงาน และการให้บริการในลักษณะของการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) เข้ามาใช้ในองค์กรกันมากขึ้นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพของการทำงานในองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หน่วยงานด้านการศึกษา ต่างพยายามพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนของตนเพื่อสามารถรองรับให้บริการแก่นักศึกษา และลดปัญหาต่าง ๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนลง เช่น ปัญหาการขาดแคลนอาจารย์ ปัญหาเรื่องระยะเวลา รวมทั้งเพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐบาลในการที่จะกระจายโอกาสทางการศึกษาไปสู่ชนบทได้อย่างทั่วถึง โดยอาศัยเทคโนโลยีเข้ามาช่วยขยายบริการเพื่อให้ผู้เข้าเรียนเข้าถึงการบริการการศึกษามากที่สุด (ไพรัช รัชชพงษ์. 2539 : 2)

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการศึกษา การเรียนรู้ของมนุษย์อย่างมาก การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นผลสืบเนื่องมาจากพลังศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดซื้อจำกัดทางเวลาและระยะเวลา ส่งผลให้การแลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลเกิดได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ ซึ่งจากวิวัฒนาการนี้ได้ก่อให้เกิดรูปแบบการศึกษาทางไกลเกิดขึ้น การเรียนการสอนทางไกล และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบสื่อสารกันได้สองทางในทันทีทันใด ทั้งภาพเสียงและข้อมูล และรูปแบบการเรียนการสอนจะเป็นลักษณะ สถานที่ห้องสอนของอาจารย์และห้องเรียนของนักศึกษาจะอยู่ต่างสถานที่กัน โดยการเรียนการสอน ผู้สอนจะยังคงสามารถถ่ายทอดความรู้ และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ซักถามกันได้เหมือนกับการเรียนในชั้นเรียนปกติทั่วไป (สุรสิทธิ์ รัตรี. 2541 : 1)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นหนึ่งในหน่วยงานการศึกษาของรัฐที่ได้พยายามพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเพื่อสนองนโยบายของรัฐ โดยทำการวิจัยเรื่องระบบการเรียนการสอนทางไกลในโครงการต่าง ๆ ด้วยเทคโนโลยีที่แตกต่างกันไป เช่น การประชุมแบบเห็นภาพบนเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านดาวเทียม การใช้ระบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายใยแก้วนำแสงในโครงการวิทยาสารสนเทศของทบวงมหาวิทยาลัย และระบบพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยสื่อประสม ซึ่งเป็น การวิจัยร่วมระหว่างไทย-ญี่ปุ่น-จีน เป็นต้น(โอฬาร วงศ์วิรัตน์. 2541 : 2)

โครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยสื่อประสม หรือ Multimedia Human Resource Development (HRD) Project เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของโครงการพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางไกลของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภายใต้โครงการวิจัยร่วมระหว่างสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และองค์กรความก้าวหน้าทางโทรคมนาคม แห่งญี่ปุ่น (Telecommunications Advancement Organization, TAO) โดยมีวัตถุประสงค์หลักที่จะพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในย่านเอเชียแปซิฟิก ด้วยการประยุกต์ระบบการเรียนการสอนทางไกลแบบวีดิทัศน์เชิงปฏิสัมพันธ์ ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเทคโนโลยีสื่อสารผ่านดาวเทียมเข้าด้วยกันในลักษณะของการจัดการเรียนการสอนทางไกลแบบสองทาง เพื่อปรับปรุงและพัฒนาระบบการศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

โครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยสื่อประสม ระยะที่ 1 ได้ทำการศึกษาเพื่อวัดประสิทธิภาพของระบบของโครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยสื่อประสม โดยทำการศึกษาและทดลองจากระบบเฝ้าสังเกตนักศึกษา บรรยากาศในห้องเรียน ระบบการวิเคราะห์ผลตอบสนองของผู้เรียนผ่านคอมพิวเตอร์ ระบบถามตอบรวมทั้งระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนการทดลองการส่งซอฟต์แวร์และปรับปรุงซอฟต์แวร์ที่เป็นเนื้อหาบทเรียน โดยอัตโนมัติผ่านช่องสัญญาณดาวเทียม

จากโครงการระยะที่ 1 นี้ จะเป็นการวิจัยที่เน้นเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพของระบบเฉพาะการแสดงภาพและเสียง ซึ่งยังไม่มีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มผู้เรียนไม่มีวิชาและอาจารย์ประจำ และระบบจะช่วยแนะนำเนื้อหาบทเรียนยังไม่เรียบร้อย ผู้เรียนอาจรู้สึกเข้าใจเนื้อหาได้ยากด้วยผู้สอนจากญี่ปุ่นบรรยายการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ โครงการระยะที่ 1 จึงได้นำมาศึกษาทบทวนและได้ถูกเสนอให้ทดลองวิจัยต่อเป็นระยะที่ 2 ซึ่งการเรียนการสอนเป็นการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนการสอนหลังจากที่ผู้เรียน เรียนกับอาจารย์ผู้สอนโดยตรง ซึ่งการเรียนการสอนทั้งจากอาจารย์ผู้สอนและจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นการเรียนทางไกลผ่านเครือข่ายดาวเทียม ถือได้ว่าเป็นงานวิจัยชิ้นใหม่เกี่ยวกับการเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งโดยปกติการเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเรียนบนแผ่น CD-ROM หรือที่เรียนบนเครื่องคอมพิวเตอร์ PC ผู้วิจัยมีโอกาสเข้าร่วมในโครงการนี้ และมีความสนใจที่จะศึกษาหาประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าไปประกอบการเรียนหลังจากที่เรียนกับอาจารย์ผู้สอน ซึ่งเป็นการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายดาวเทียม ว่าแตกต่างจากการเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแผ่น CD-ROM หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ PC อย่างไร โดยการเรียนในช่วยแรกเป็นการเรียนกับอาจารย์โดยตรง และในช่วยหลังเป็นการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเพื่อทบทวนเนื้อหาหลังจากที่เรียนแล้ว การเรียนการสอนในครั้งนี้การบรรยายใช้ภาษาอังกฤษ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นภาษาอังกฤษ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยผู้เรียนในการประกอบการเรียนหลังจากที่เรียนกับอาจารย์ผู้สอนไปแล้ว โดยในการวิจัยในครั้งนี้ หัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าโครงการได้กำหนดเนื้อหา เรื่อง Computer Network Technologies and Internet และผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายดาวเทียมว่ามีประสิทธิภาพอย่างไร เพื่อจะได้นำไปเป็นแนวทางในการวิจัยในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม เรื่อง Computer Network Technologies and Internet
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม เรื่อง Computer Network Technologies and Internet

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ประสิทธิภาพ ของการเรียน ทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม เรื่อง Computer Network Technologies and Internet มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด $E_1/E_2 = 75 / 75$

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' (ถนอมพร เลหาจรสแสง. 2541 : 41-43)

1. บอกวัตถุประสงค์ (specify objectives) ในการเรียนบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ให้ผู้เรียนได้รู้ล่วงหน้า
 2. ทบทวนความรู้เดิม (activate prior knowledge) เพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อม
 3. กระตุ้นการตอบสนอง (elicit responds) เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกระทำกิจกรรมต่าง ๆ
 4. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (provide feedback) เป็นการเร้าความสนใจแก่ผู้เรียน
 5. ทดสอบความรู้ (assess performance) เป็นการประเมินการเรียน
- ซึ่งผู้วิจัยยึดเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' ดังที่กล่าวมาข้างต้น ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ที่ไม่เคยเรียนวิชาการสื่อสารข้อมูล หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ และหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 44 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ และหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยการสุ่มอย่างง่ายได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

1.5.2 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองเรียน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet ซึ่งประกอบด้วย 10 บทเรียนดังนี้

1. Computer Networks Overview
2. Data Transmission
3. LAN Technologies I
4. LAN Technologies II
5. WAN Technologies
6. Internetworking : Concepts, Architecture, and Protocol
7. Internet Protocol I
8. Internet Protocol II
9. Client-Server Interaction
10. Internet Applications

1.5.3 ระยะเวลาในการทดลองวิจัย

ระยะเวลาในการทดลองวิจัย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมามีทั้งหมด 10 บทเรียน โดยเรียนวันละ 1 บทเรียน รวม 90 นาที โดย 60 นาทีแรกผู้เรียนจะเรียนโดยตรงกับอาจารย์ผู้สอน และ 30 นาทีหลังเป็นการเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเพื่อทบทวนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาที่เรียนกับอาจารย์แล้ว ซึ่งการเรียนการสอนเป็นแบบทางไกลแบบสื่อผสมผ่านดาวเทียมจากประเทศญี่ปุ่น ส่งข้อมูลมายังห้องเรียนทางไกลแบบ 2 ทาง อาคารเรียนรวมสมเด็จพระเทพฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประเทศไทย รวมใช้เวลาเรียนทั้งหมด 10 วัน โดยเรียนระหว่างวันที่ 18 - 22 ตุลาคม 2542 และระหว่างวันที่ 25 - 29 ตุลาคม 2542

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม หมายถึง บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นโดยใช้เนื้อหาเรื่อง Computer Network Technologies and Internet สร้างด้วยโปรแกรม genesis ที่ออกแบบให้สามารถทำงานเป็นสื่อประสมผ่านระบบเครือข่ายของดาวเทียมได้

2. การเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม หมายถึง ระบบการจัดการเรียนเรื่อง Computer Network Technologies and Internet ที่สัญญาณภาพของผู้สอนบรรยายจากประเทศญี่ปุ่น ถูกส่งผ่านดาวเทียมด้วยสัญญาณภาพคุณภาพสูงที่ 6 เมกกะบิตต่อวินาที โดยผู้เรียนสามารถเห็นภาพได้ชัดเสียง ผู้บรรยาย และภาพสไลด์ประกอบการบรรยายได้ละเอียดชัดเจน ส่วนภาพของผู้เรียนและสภาพบรรยากาศในชั้นเรียนจากประเทศไทย จะถูกส่งกลับไปปรากฏให้ผู้สอนเห็นผ่านทางดาวเทียม ที่ความเร็วข้อมูลภาพ 384 กิโลบิตต่อวินาที เมื่อการบรรยายสิ้นสุดผู้เรียนต้องดูบทเรียนทบทวนจากสื่อประสมซึ่งมีลักษณะเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ส่งผ่านดาวเทียมพร้อมทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น

3. ประสิทธิภาพของการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากที่เรียนด้วยระบบการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม ในเนื้อหา เรื่อง Computer Network Technologies and Internet ที่ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน $E_1/E_2 = 75/75$

E_1 หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาทั้งหมดที่ตอบ ถูกจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

E_2 หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาทั้งหมดตอบ ถูกจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. การวัดประสิทธิภาพทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้ เรื่อง Computer Network Technologies and Internet ซึ่งวัดจากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอโดยแยกออกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 ระบบการเรียนการสอนทางไกล

2.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในปัจจุบันสำหรับการเรียนการสอนทางไกล

2.3 โครงการวิจัยร่วมระหว่างประเทศไทย ประเทศญี่ปุ่นและสาธารณรัฐประชาชนจีน ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ด้วยระบบการสอนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม

2.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5 การสร้างและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบการเรียนการสอนทางไกล

การศึกษาทางไกล เป็นการเรียนที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ต่างสถานที่กันซึ่งใช้เทคโนโลยีการเรียนการสอนผ่านสื่อทางไกล หรือจะเรียกอีกอย่างว่า เป็นการเรียนการสอนโดยการนำบทเรียนไปสู่ผู้เรียนโดยอาศัยเทคโนโลยีมากที่จะใช้เทคโนโลยีในการนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียน ลักษณะเฉพาะของการเรียนการสอนทางไกล มีดังนี้คือ

1. เป็นขบวนการเรียนการสอนที่ครูและนักเรียนอยู่ต่างสถานที่กัน
2. สถาบันการศึกษาเป็นผู้กำหนดขอบเขตและวิธีการในการบริหารจัดการ
3. ใช้ขบวนการทางสื่อในการนำเสนอเนื้อหาหลักสูตร
4. สามารถติดต่อได้ทั้งระหว่างครูกับนักเรียน และ/หรือ สถาบันการศึกษากับนักเรียน

โดยการศึกษาทางไกลมีเทคโนโลยีที่ใช้กันในปัจจุบันที่สำคัญในการส่งผ่านข้อมูลซึ่งกันและกันหลายชนิด เช่น ไมโครเวฟ เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ หรือดาวเทียม เป็นต้น

ระบบการศึกษาทางไกล ในปัจจุบันสามารถแบ่งออกได้ 2 แบบคือ แบบทางเดียว (one way communication) แบบสองทาง (two way communication)

1. แบบทางเดียว (one way communication)

ระบบการศึกษาทางไกลแบบทางเดียวนั้นได้มีมานานแล้ว โดยในแบบแรกจะใช้ระบบการเรียนการสอนผ่านทางไปรษณีย์ มีการส่งจดหมาย หนังสือ แบบเรียน ข้อสอบ ระหว่างครูกับนักเรียนผ่านการเรียนการสอนแบบนี้ และถ้านักเรียนมีคำตอบหรือปัญหาที่ใช้วิธีเดียวกันคือ การถาม

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอบ โดยผ่านการโต้ตอบกันทางจดหมาย ซึ่งแบบนี้ครูและนักเรียนไม่มีโอกาสเห็นหน้าซึ่งกันและกัน ส่วนในแบบที่สองจะเป็นการเรียนการสอนแบบกระจายเสียง (broadcast) คือจะถ่ายทอดภาพและเสียงออกไปตามอากาศไปยังผู้เรียนตามที่ต่าง ๆ ที่มีเครื่องรับชมภาพและเสียงที่ส่งออกไปนั้น เช่น การเรียนการสอนผ่านทางโทรทัศน์แห่งประเทศไทย ของไทยทีวีช่อง 11 ในรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาของมหาวิทยาลัยรามคำแหง และของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช หรือการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม ไทยคม ในย่านความถี่ เคยู-แบนด์ (ku-band) ทรานสปอนด์เตอร์ (transponder) แบบ DTH (Direct To Home) ของกรมสามัญศึกษา และของกรมการศึกษานอกโรงเรียน ตัวอย่าง เช่น มหาวิทยาลัยรามคำแหงได้ติดตั้งระบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมจากห้องส่งที่มีอาจารย์กำลังบรรยายการสอน และส่งภาพและเสียงออกไปยังสถานีรับที่ สาขาวิทยบริการในส่วนภูมิภาคของมหาวิทยาลัยรามคำแหงทั้ง 3 แห่ง คือ ที่จังหวัดนครศรีธรรมราช อุทัยธานี และปราจีนบุรี ซึ่งจะเห็นว่าระบบการเรียนการสอนแบบทางเคียวนี้ ผู้เรียนจะไม่มีโอกาสได้สอบถามปัญหาต่าง ๆ ที่ข้องใจได้ต้องรับชมและรับฟังอย่างเดียว และอีกนัยหนึ่งครูผู้สอนก็ไม่มีโอกาสรู้ว่าผู้เรียนเข้าใจตรงกันตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนหรือไม่

2. แบบสองทาง (two way communication)

ระบบการศึกษาทางไกลนั้นถ้าในการเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันไปมาได้จะถือว่าเป็นการเรียนการสอนแบบสองทาง ซึ่งการเรียนการสอนทางไกลนั้นจะนำเอาหลักการของการประชุมทางไกลมาใช้ โดยระบบการประชุมทางไกล นั้นมีจุดประสงค์ เพื่อที่จะแก้ปัญหาของการที่ผู้เข้าร่วมการประชุมแต่ละคน ที่จะต้องเดินทางมาประชุมกัน ณ ที่หนึ่ง ๆ ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ไปกับการเดินทางมากพอสมควรอีกทั้งปัญหาด้านการจราจร ซึ่งด้วยเหตุผลข้างต้นนี้จึงได้หาทางแก้ปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้นเพื่อให้ผู้ที่จะเข้าร่วมการประชุมซึ่งอยู่ ณ สถานที่ต่างกันสามารถเข้าประชุมได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น โดยการทำงานของระบบการประชุมทางไกลนี้ คือที่สถานีปลายทางแต่ละแห่งจะต้องมีกล้องวิดีโอ ไมโครโฟน และจอภาพขนาดใหญ่ติดตั้งอยู่ เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ในการสื่อสารในขณะที่สอนนั้นภาพการสอนของอาจารย์ที่ถ่ายด้วยกล้องวิดีโอจะถูกส่งเข้าอุปกรณ์แปลงสัญญาณที่เรียกว่า โคเดค (CODEC : Coder/Decoder) เพื่อแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลแล้วจึงบีบอัดข้อมูลให้มีปริมาณน้อยกว่าเดิมร่วมร้อยเท่า จากนั้นจึงส่งข้อมูลภาพที่ถูกบีบอัดนี้ผ่านสื่อตัวกลางสื่อสารต่าง ๆ เช่น เส้นใยแก้วนำแสง ดาวเทียม ไปยังสถานีรับต่าง ๆ ซึ่งจะมีอุปกรณ์โคเดคสำหรับรับสัญญาณมาแปลงกลับเป็นภาพเพื่อแสดงบนจอภาพในทำนองเดียวกันทางด้านผู้บรรยายอาจจะมองเห็นภาพของนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนทางไกลได้ด้วยวิธีเดียวกัน ซึ่งจะเห็นว่าระบบการศึกษาทางไกลแบบสองทางนี้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถโต้ตอบกันได้ทันที โดยที่มีภาพและเสียงที่ชัดเจน (จักรี วิไลพันธ์. 2539:2-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในปัจจุบันสำหรับการเรียนการสอนทางไกล (technology for tele – education)

เทคโนโลยีที่ใช้ในปัจจุบันสำหรับการเรียนการสอนทางไกลมีอยู่มากมาย ซึ่งแล้วแต่การใช้งานในแต่ละประเภทนั้น โดยสามารถแบ่งออกได้ดังนี้ การเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมดาวเทียม

2.2.1 การเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (tele – education via computer network)

เป็นการเรียนการสอนผ่านสื่อทางไกลอีกรูปแบบหนึ่งที่มีอิทธิพลอย่างมากในขณะนี้ คือ การเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์กับซีดีรอม และการเรียนการสอนที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์กับระบบอินเทอร์เน็ต โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1.1 การเรียนการสอนที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์กับซีดีรอม

เนื่องจากการได้มีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เป็น โปรแกรมแบบใช้หลายสื่อผสมผสานกัน (มัลติมีเดีย : multimedia) ทำให้มีความจำเป็นต้องใช้เนื้อที่เก็บข้อมูลเป็นจำนวนมาก ซึ่งอุปกรณ์แบบดั้งเดิมที่เป็นแผ่นจานบันทึก จึงเล็กเกินไปและไม่สะดวกอีกต่อไป เพราะต้องใช้หลายแผ่นกว่าจะบรรจุข้อมูลช่วยสอนแบบมัลติมีเดียได้หมด จึงได้มีการนำแผ่นเก็บข้อมูลที่เรียกว่า แผ่นซีดีรอมมาใช้แทนจึงกล่าวได้ว่าซีดีรอมเป็นสื่ออีกชนิดหนึ่งที่ปฏิรูประบบการเรียนการสอน เนื่องจากซีดีรอมหนึ่งแผ่นสามารถเก็บบรรจุข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก อาจเปรียบเทียบกับให้เห็นคือ ในหนึ่งแผ่นซีดีรอม สามารถบรรจุข้อมูลขนาดงานบันทึกขนาด 3.5 นิ้ว ได้ราว 450 แผ่น ทำให้การสร้างบทเรียนนอกจากจะบรรจุเนื้อหาวิชาและภาพแล้ว ยังสามารถบรรจุเสียงวิดิทัศน์ได้ตอนละนาน ๆ อีกด้วย นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนและเรียนรู้วิชานั้น ๆ ได้ด้วยตัวเอง ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาแล้ว การที่ส่งแผ่นซีดีรอมทางไปรษณีย์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนก็เป็นไปได้ง่ายเพราะแผ่นซีดีรอมมีน้ำหนักเบาและไม่ต้องบำรุงรักษา

2.2.1.2 การเรียนการสอนที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์กับระบบอินเทอร์เน็ต

ถ้าพิจารณาความหมายของระบบเวิลด์ไวด์เว็บ (WWW : World Wide Web) ในแง่ของการศึกษาแล้วการเรียนการสอนผ่านระบบเวิลด์ไวด์เว็บ นี้จัดเป็นเครือข่ายเพื่อการศึกษา โดยแท้จริง เพราะผู้ใช้ หรือผู้เรียนจะต้องเข้าไปค้นหาอ่านจึงจะได้ข้อมูลที่ต้องการและกล่าวได้ว่าเป็นแหล่งข้อมูลที่อยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตถือว่าเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก เพราะเป็นการเชื่อมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกัน ในปัจจุบันการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตมีการใช้กันมากที่สุด โดยเฉพาะในประเทศที่มีโครงสร้างในระบบโทรคมนาคมที่ีราคาถูกลง และโปรแกรมที่ใช้เขียนแบบเรียนเชิงโต้ตอบรุ่นใหม่ ๆ ที่ทำให้การเขียนออกแบบบทเรียนเป็นเรื่องที่ง่ายขึ้น ทำให้การเขียนบทเรียนเป็นที่แพร่หลายด้วยเหตุผลต่าง ๆ เหล่านี้ ทำให้การเรียนการสอนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ เป็นที่ดึงดูดนักธุรกิจทางการศึกษาและนักศึกษาเป็นอย่างมากเห็นได้จากในปัจจุบันมีโรงเรียนและมหาวิทยาลัยเกิดขึ้นมากมายที่เปิดสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งนักเรียนสามารถลงทะเบียนเรียนที่ไหนก็ได้ในโลกนี้ ที่มหาวิทยาลัยแห่งนั้น ๆ เปิดสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต การจ่ายค่าลงทะเบียนสามารถจ่ายโดยผ่านบัตรเครดิต หรือ ตัวแลกเงิน

2.2.2 การเรียนการสอนผ่านดาวเทียม (tele education via satellite)

เป็นการเรียนการสอนผ่านสื่อทางไกลอีกรูปแบบหนึ่งที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันเพราะอันเนื่องมาจากข้อดีของระบบการสื่อสารทางไกลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่มีปัญหาในเรื่องของระยะทางในการติดต่อสื่อสารในแต่ละสถานที่ ที่ระบบการสื่อสารเข้าไปไม่ถึง ดังนั้นระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมนั้นสามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ ทำให้ระบบการติดต่อสื่อสารผ่านดาวเทียมนั้นเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางในปัจจุบันเพราะ ลักษณะการกระจายข้อมูลสามารถครอบคลุมพื้นที่ที่เป็นบริเวณกว้างในการส่งข้อมูล สามารถติดต่อถึงกันได้ทั่วโลก โดยสามารถส่งข้อมูลที่ใช้ในการติดต่อซึ่งมีทั้งสัญญาณภาพ สัญญาณเสียง และข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและครบถ้วนเหมือนการติดต่อสื่อสารผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (จักรี วิไลพันธ์. 2539:3-5)

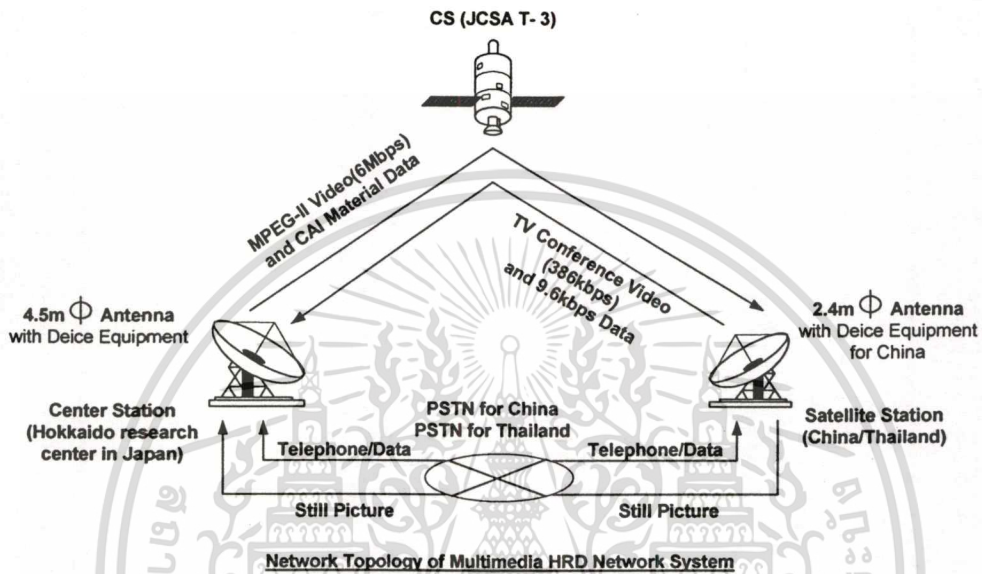
2.3 โครงการวิจัยร่วมระหว่างประเทศไทย ประเทศญี่ปุ่นและสาธารณรัฐประชาชนจีน ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ด้วยระบบการสอนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อผสมผ่านดาวเทียม

เป็นโครงการวิจัยร่วมระหว่างสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMITL) และหน่วยงาน TAO (Telecommunications Advancement Organization) ของญี่ปุ่น โดยมีหน่วยงาน ERC (Ebetsu Research Center) เป็นศูนย์กลางของโครงการวิจัยร่วม ตั้งอยู่ที่ Hokkaido Institute of Information Technology (HIIT) บนเกาะฮอกไกโด ประเทศญี่ปุ่นนอกจากนี้ยังมี Nanning University ของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนเข้าร่วมโครงการด้วย

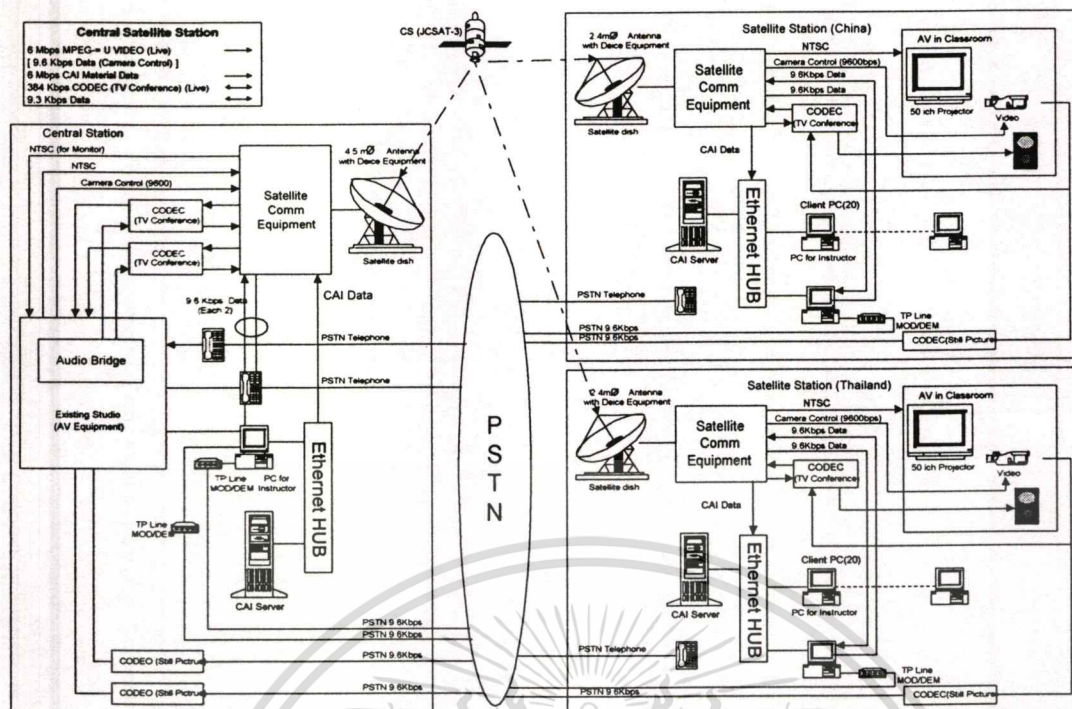
โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ย่านเอเชียแปซิฟิกด้วยการใช้ระบบสื่อประสมและเทคโนโลยีโทรคมนาคมสมัยใหม่ เพื่อให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โครงสร้างของงานวิจัยเป็นการใช้ระบบการเรียนการสอนทางไกลในลักษณะสื่อประสม โดยเชื่อมต่อระหว่างห้องบรรยาย ณ. สถานีกลาง ที่ Hokkaido Institute of Information Technology (HIIT) และห้องเรียนซึ่งตั้งอยู่ ณ. สถานีดาวเทียม (satellite station) ที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และมหาวิทยาลัยหนานหนิง ผ่านทางดาวเทียมสื่อสาร JCSAT-3 ของประเทศญี่ปุ่น

ระบบสื่อผสมที่ใช้ในการเรียนการสอนทางไกลนั้นนอกจากจะมีทั้งภาพและเสียงแล้วยังประกอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่บรรจุเนื้อหาวิชาสำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนทางไกล รวมทั้งใช้เป็นสื่อในการถามตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียนโดยตรง

2.3.1 โครงสร้างของระบบ



ภาพที่ 2.1 แสดงถึงโครงสร้างเครือข่ายสื่อสารระหว่างห้องบรรยายที่สถานีกลาง และห้องเรียนที่สถานีดาวเทียมทั้งสองแห่ง ที่มา :โอพาร วงศ์วิรัตน์, 2541:3



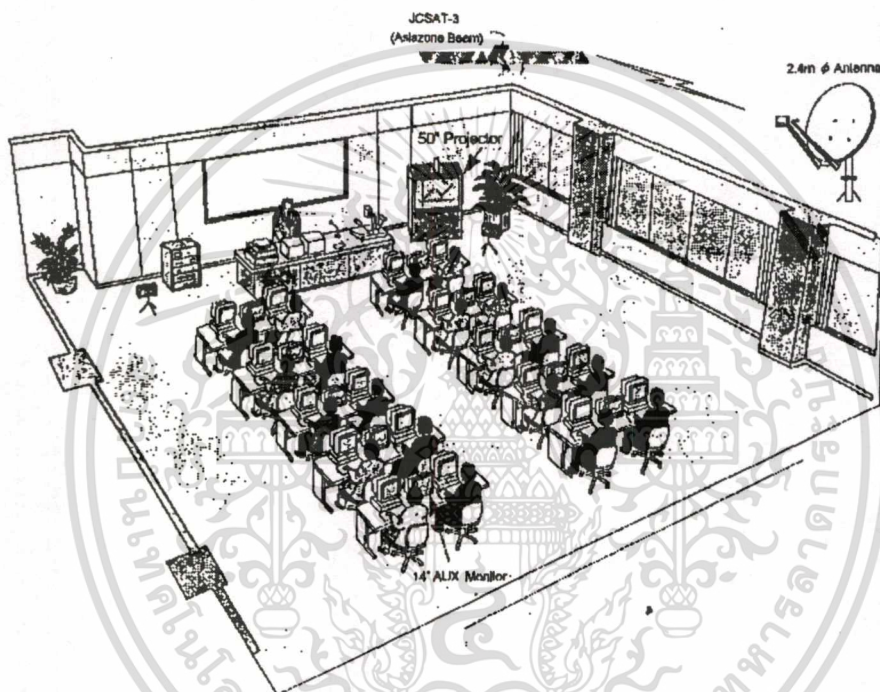
ภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างโดยรวมของระบบ ทั้งที่สถานีกลางและสถานีดาวเทียมแต่ละแห่ง
ที่มา : โอพาร วงศ์วิรัตน์, 2541:3

โครงสร้างของระบบโดยรวมประกอบด้วย อุปกรณ์ 5 ชุดหลัก คือ

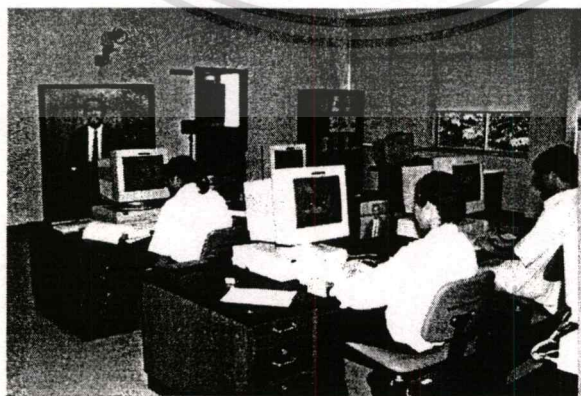
1. ชุดอุปกรณ์สื่อสาร
2. ชุดอุปกรณ์ CAI
3. ชุดอุปกรณ์เครือข่าย
4. ชุดอุปกรณ์จับภาพในห้องเรียน
5. ชุดอุปกรณ์ควบคุมภาพและเสียง

โดยทั้งที่สถานีกลางและสถานีดาวเทียมแต่ละแห่งมีอุปกรณ์หลักทั้ง 5 ชุดที่เหมือนกัน จะแตกต่างกันตรงลักษณะของห้องเรียนที่สถานีดาวเทียมและห้องบรรยายที่สถานีกลางรวมทั้ง อุปกรณ์ควบคุมที่สถานีกลางบางส่วน

ห้องที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนทางไกล ณ. สถานีดาวเทียมทั้งสองแห่ง มีลักษณะการจัดเป็นห้องเรียนที่ประกอบด้วยชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นเครื่อง CAI server 1 เครื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็น CAI client สำหรับนักศึกษา 20 เครื่อง ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอน (instructor PC) และอุปกรณ์ช่วยสอน 1 ชุด จอโทรทัศน์ซึ่งเป็นโปรเจกเตอร์ ขนาด 50 นิ้ว 1 เครื่อง และจอโทรทัศน์ขนาด 14 นิ้ว 10 เครื่อง สำหรับแสดงภาพที่ใช้ในการบรรยายจากประเทศญี่ปุ่น ชุดอุปกรณ์ควบคุมภาพและเสียง รวมทั้งอุปกรณ์หลักอื่น ๆ ดังแสดงในภาพที่ 2.3, 2.4 และ 2.5 ที่มา : โอฬาร วงศ์วิรัตน์, 2541 : 4



ภาพที่ 2.3 ลักษณะของห้องเรียนที่สถานีดาวเทียม



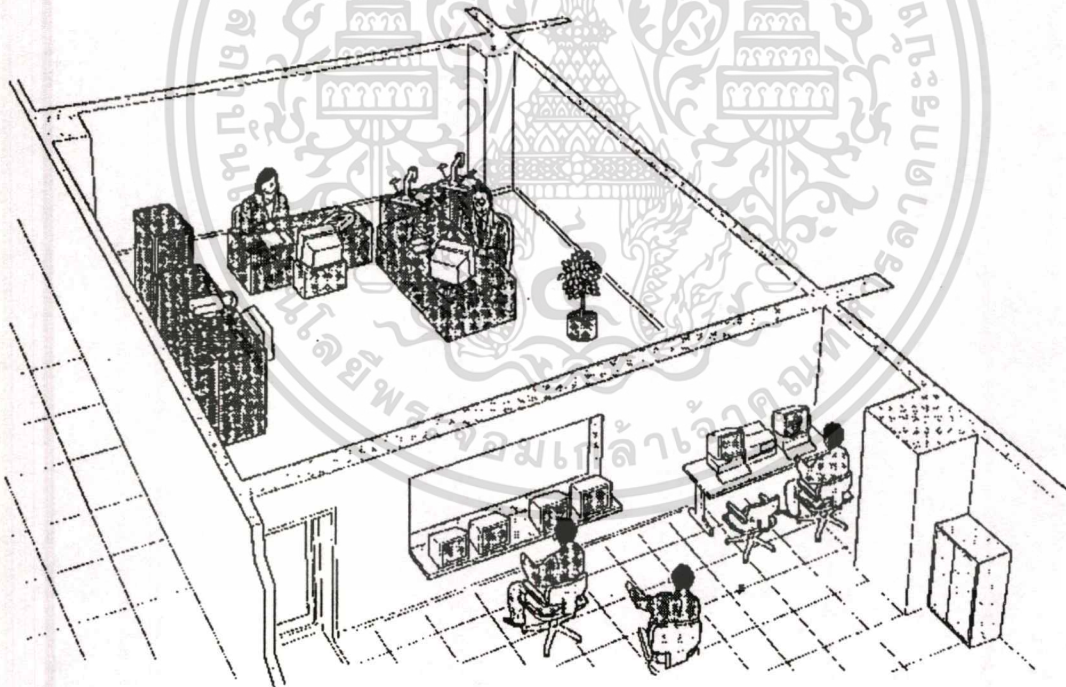
ภาพที่ 2.4 ห้องเรียนที่สถานีดาวเทียม ที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



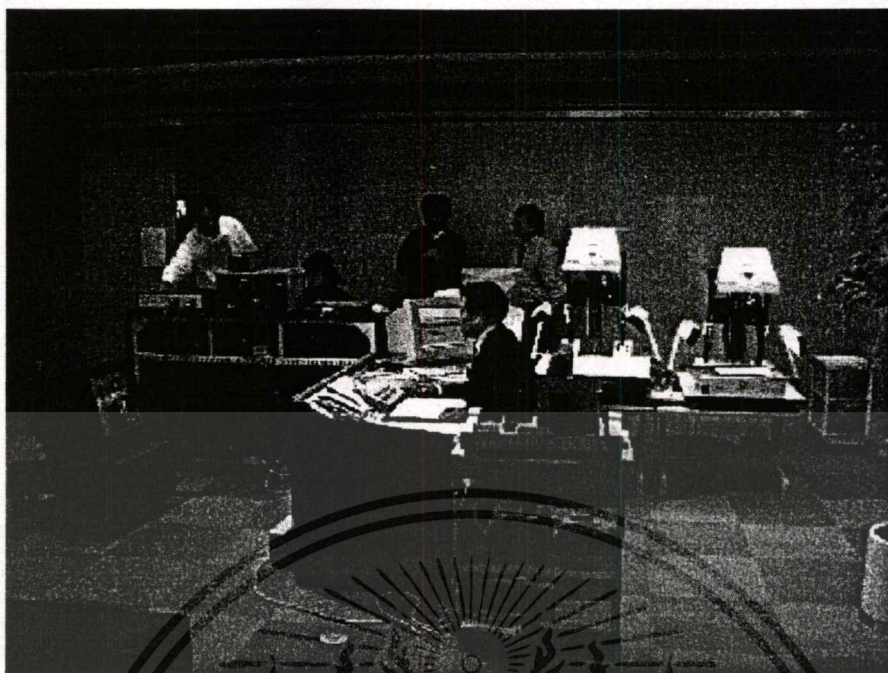
ภาพที่ 2.5 ห้องเรียนที่สถานีควเทียม ที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สำหรับห้องที่สถานีกลาง จะมีรูปแบบที่แตกต่างออกไป เนื่องจากเป็นเพียงห้องที่ใช้สำหรับผู้บรรยายเท่านั้น ดังนั้นลักษณะของห้องจึงเป็นเพียงสตูดิโอ ที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ช่วยสอน รวมทั้งอุปกรณ์หลักอื่น ๆ และมีห้องควบคุมซึ่งทำหน้าที่ ในการกำกับภาพก่อนส่งออกไปยังช่องสื่อสารดังแสดงในภาพที่ 2.6, 27 และ 2.8 ที่มา : โอพาร วงศ์วีรัตน์, 2541 : 5

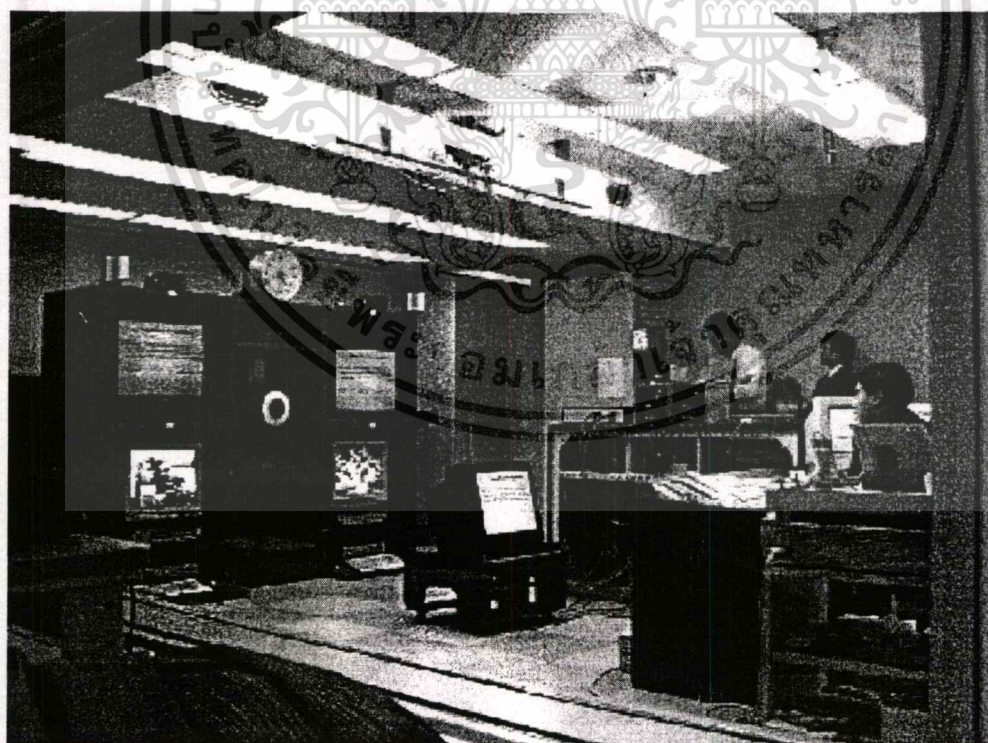


ภาพที่ 2.6 ลักษณะห้องบรรยายที่สถานีกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 ลักษณะห้องบรรณาธิการที่สถานีกลาง ที่ประเทศญี่ปุ่น 1



ภาพที่ 2.8 ลักษณะห้องบรรณาธิการที่สถานีกลาง ที่ประเทศญี่ปุ่น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การทำงานของระบบที่สถานีดาวเทียม

การทำงานของระบบที่สถานีดาวเทียมทั้งสองแห่งโดยรวมนั้นเหมือนกัน แตกต่างกันที่มหาวิทยาลัยหนานหนิง (NU) สาธารณรัฐประชาชนจีนซึ่งไม่สามารถใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมในการส่งข้อมูลกลับไปยังสถานีกลางได้เนื่องจากรัฐบาลจีนไม่อนุญาต ดังนั้นการส่งข้อมูลกลับไปยังสถานีกลางจึงผ่านทางเครือข่ายโทรศัพท์เท่านั้น

การทำงานของระบบสื่อสารที่สถานีดาวเทียมสามารถแยกออกเป็น 3 ส่วนหลักตามโครงสร้างของอุปกรณ์ที่ใช้ดังนี้ ระบบสื่อสาร ระบบภาพและเสียง และระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.2.1 ระบบสื่อสาร

การเชื่อมโยงสำหรับสื่อสารระหว่างสถานีกลางและสถานีดาวเทียมของระบบประกอบด้วยชุดอุปกรณ์สื่อสารหลัก 2 ชุด คือ ชุดอุปกรณ์สื่อสารดาวเทียมและชุดอุปกรณ์ภาคพื้น

2.3.2.1.1 ชุดอุปกรณ์สื่อสารดาวเทียม (satellite communication equipment) เป็นระบบสื่อสารหลักที่ใช้ในการติดต่อระหว่างสถานีกลางและสถานีดาวเทียม โดยทำหน้าที่ในการรับ/ส่งสัญญาณภาพ สัญญาณควบคุมกล้อง ข้อมูล CAI และสัญญาณข้อมูลที่ใช้ในการโต้ตอบระหว่างผู้บรรยายและผู้เรียนทางเครื่องคอมพิวเตอร์ ดาวเทียมที่ใช้ในการเชื่อมโยงของระบบคือ JCSAT-3 ซึ่งเป็นดาวเทียมสื่อสารของประเทศญี่ปุ่นมีสถานีควบคุม (earth station) อยู่ที่เมือง yokohama ทราบนสเปกตรัมในย่านความถี่ ku แบนด์ (14/12 GHz) กำลังส่ง 60 วัตต์ แบนด์วิท 36 MHz บีมของสัญญาณอยู่ในย่านเอเชียแปซิฟิก การจัดสรรความถี่ของทราบนสเปกตรัมที่ใช้เป็นแบบดิจิทัล

2.3.2.1.2 ชุดอุปกรณ์สื่อสารภาคพื้น ชุดอุปกรณ์สื่อสารภาคพื้นถือได้ว่าเป็นระบบสื่อสารสำรอง โดยอาศัยเครือข่ายโทรศัพท์ในการติดต่อระหว่างสถานีกลางและสถานีดาวเทียมสัญญาณข้อมูลที่ใช้ส่งผ่านระบบสื่อสารภาคพื้นประกอบด้วย

1. ข้อมูลภาพนิ่ง ซึ่งเป็นภาพภายในห้องเรียน ผ่านทางโมเด็ม ด้วยอัตราเร็ว 9600 bps

2. สัญญาณข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการโต้ตอบ ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนผ่านทางโมเด็ม ด้วยอัตราเร็ว 9600 bps (เช่นเดียวกับที่ใช้ส่งผ่านดาวเทียม)

3. สัญญาณเสียงที่ใช้ติดต่อระหว่างผู้ควบคุมระบบที่สถานีกลางและสถานีดาวเทียมทั้งสองแห่ง

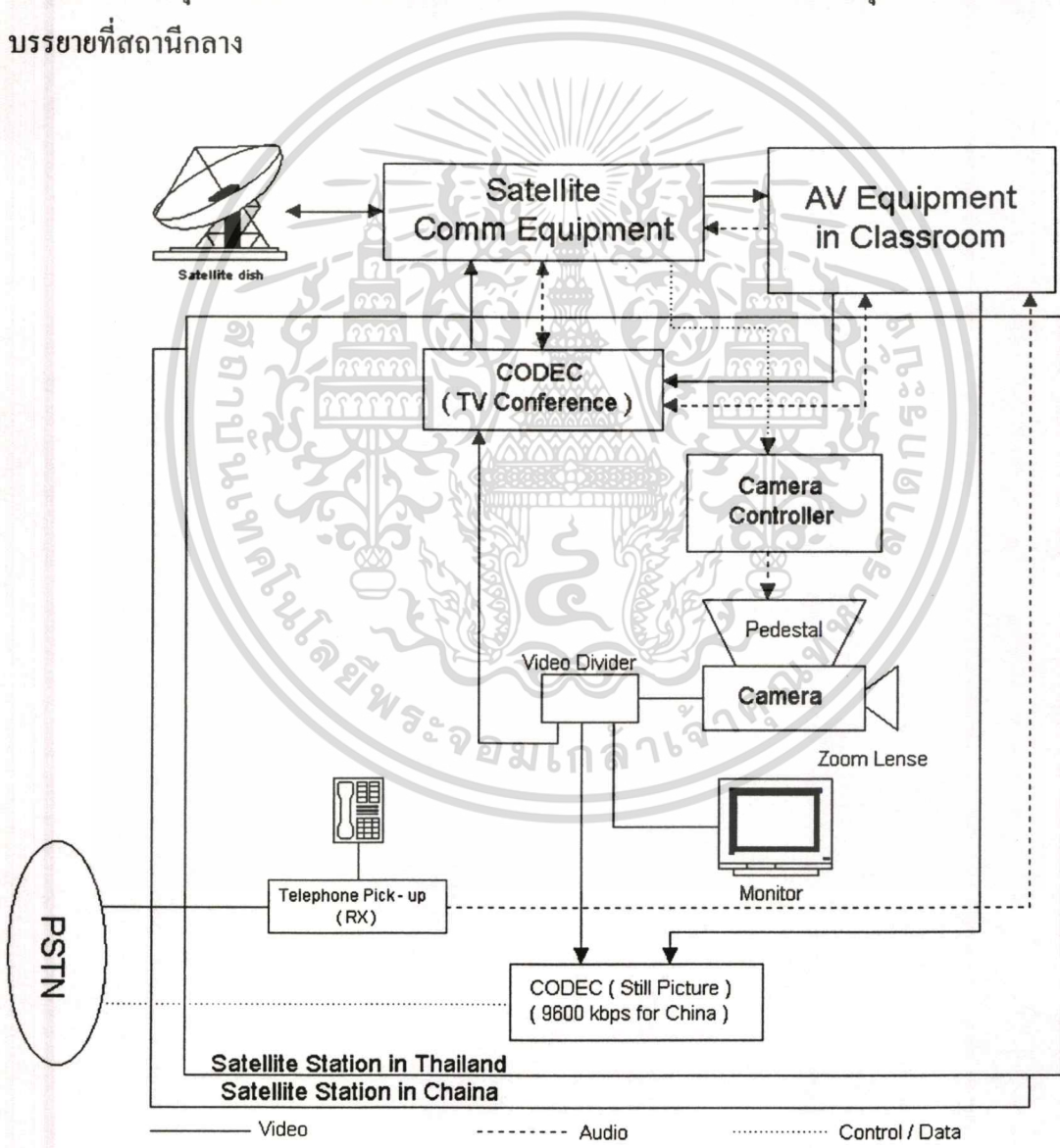
4. การสื่อสารผ่านทางเครือข่ายโทรศัพท์ภาคพื้นจะใช้เฉพาะสัญญาณเสียงในการติดต่อระหว่างผู้ควบคุมระบบทั้งสองแห่งเป็นหลัก สำหรับข้อมูลภาพนิ่งและสัญญาณข้อมูลคอมพิวเตอร์ จะใช้ในกรณีที่สถานีดาวเทียมไม่สามารถส่งข้อมูลผ่านทางระบบสื่อสารดาวเทียมได้ เช่น สถานีดาวเทียมที่ NU ประเทศจีน

2.3.2.2 ระบบภาพและเสียง

ระบบภาพและเสียงที่สถานีดาวเทียมทำหน้าที่ในการควบคุมภาพและเสียงของผู้บรรยายที่รับมาจากสถานีกลาง ภาพและเสียงภายในห้องเรียน ณ สถานีดาวเทียม รวมทั้งภาพและเสียงภายในห้องเรียน ที่สถานีดาวเทียมเพื่อส่งกลับไปยังสถานีกลาง ระบบภาพและเสียงที่สถานีดาวเทียมทั้งสองแห่งประกอบด้วยชุดอุปกรณ์หลัก 2 ชุด

1. ชุดอุปกรณ์จับภาพในห้องเรียน
2. ชุดอุปกรณ์ควบคุมภาพและเสียง

1. ชุดอุปกรณ์จับภาพในห้องเรียน ดังแสดงในภาพที่ 2.9 ซึ่งแสดงโครงสร้างของอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบตรวจจับภาพในห้องเรียน สามารถควบคุมได้โดยตรงจากห้องบรรยายที่สถานีกลาง



ภาพที่ 2.9 ชุดอุปกรณ์จับภาพในห้องเรียน ที่มา :โอพาร วงศ์วิรัตน์, 2541 : 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดอุปกรณ์จับภาพในห้องเรียน ประกอบด้วยกล้อง ชุดควบคุมกล้อง อุปกรณ์เข้าและถอดรหัส อุปกรณ์ส่งภาพนิ่ง ซึ่งมีฟังก์ชันการทำงานดังนี้

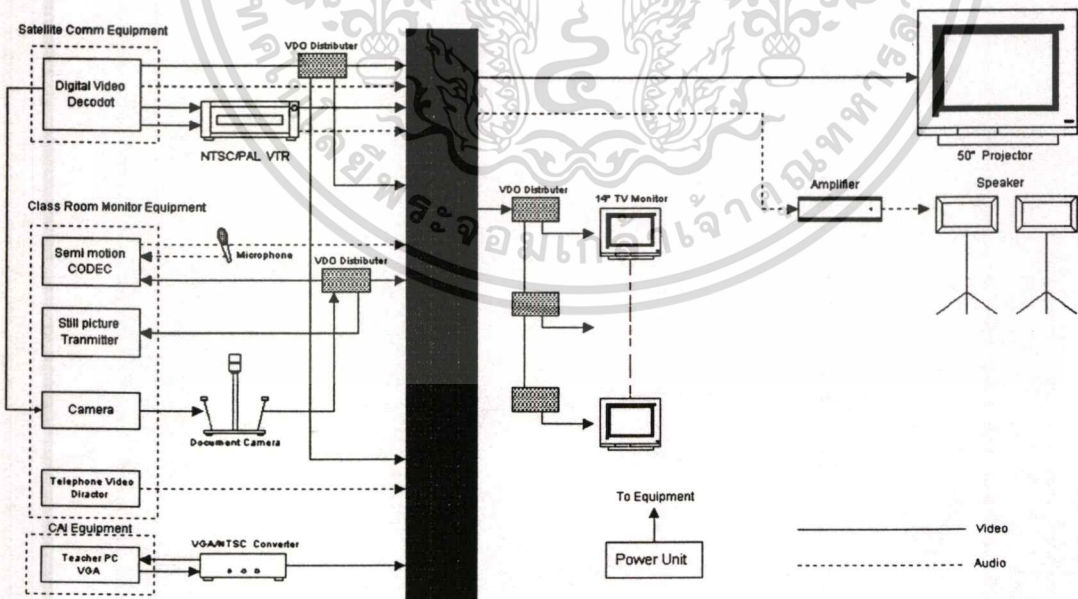
1. กล้อง ทำหน้าที่จับภาพในห้องเรียนเพื่อส่งกลับไปยังสถานีกลาง

2. ชุดควบคุมกล้อง ทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของกล้อง เช่น ควบคุมตำแหน่ง และควบคุมโฟกัส เป็นต้น ชุดควบคุมกล้องนี้สามารถควบคุมได้ทั้งที่สถานีดาวเทียมและควบคุมระยะไกล จากสถานีกลางผ่านทางช่องทางสัญญาณดาวเทียมโดยตรง ตำแหน่งของภาพต่างๆ ภายในห้องเรียนจะถูกกำหนดไว้ในหน่วยความจำของชุดควบคุมกล้อง

3. อุปกรณ์เข้าและถอดรหัส ใช้สำหรับเข้ารหัสสัญญาณข้อมูลภาพในห้องเรียนที่ได้จากกล้องจับภาพเพื่อส่งไปยังสถานีกลาง ผ่านช่องสัญญาณดาวเทียมด้วยอัตราเร็ว 384 kbps รวมทั้งถอดรหัสสัญญาณข้อมูลที่ส่งมาจากสถานีกลางด้วยอัตราเร็ว 384 kbps เช่นกัน

4. อุปกรณ์ส่งภาพนิ่งใช้สำหรับส่งภาพนิ่งภายในห้องเรียนที่ได้จากกล้องจับภาพ ผ่านทางเครือข่ายโทรศัพท์ภาคพื้นด้วยอัตราเร็ว 9600 bps อุปกรณ์ส่งภาพนิ่งนี้ใช้ในกรณีที่ระบบสื่อสารดาวเทียมขัดข้องหรือไม่สามารถส่งภาพในห้องเรียนผ่านทางช่องสัญญาณดาวเทียมได้

2. ชุดอุปกรณ์ควบคุมภาพและเสียง ชุดอุปกรณ์ควบคุมภาพและเสียงเป็นชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมภาพและเสียงที่รับมาจากสถานีกลางและภายในห้องเรียน เพื่อแสดงทางหน้าจอโทรทัศน์และลำโพง รวมทั้งสำหรับส่งกลับไปยังสถานีกลาง ซึ่งภาพที่ 2.10 ได้แสดงโครงสร้างของชุดอุปกรณ์ควบคุมภาพและเสียงที่สถานีภาคพื้น



ภาพที่ 2.10 ชุดอุปกรณ์ควบคุมภาพและเสียง ที่มา : โอฬาร วงศ์วิรัตน์, 2541:8

อุปกรณ์หลักที่ใช้ในการควบคุมภาพและเสียงของระบบประกอบด้วย

1. จอโทรทัศน์โปรเจกเตอร์ ขนาด 50 นิ้ว สำหรับแสดงภาพผู้บรรยายจากสถานีกลาง ภาพจากกล้อง ภาพจากจอคอมพิวเตอร์ และภาพจากเครื่องเล่นวีดีโอออกทางหน้าจอ
2. จอโทรทัศน์มอนิเตอร์ 14 นิ้ว ใช้เป็นมอนิเตอร์ให้กับนักเรียนบนโต๊ะ ทำหน้าที่แสดงผลเช่นเดียวกับโปรเจกเตอร์ 50 นิ้ว
3. เครื่องขยายเสียง และลำโพง ใช้เป็นชุดขยายเสียงของผู้บรรยายที่รับมาจากสถานีกลาง
4. ชุดสวิทซ์ภาพและเสียงเป็นตัวเลือกสัญญาณภาพที่จะให้แสดงผลออกทางจอโปรเจกเตอร์และโทรทัศน์ รวมทั้งเสียงที่จะให้ออกลำโพงภายในห้องเรียน สัญญาณที่เป็นอินพุทของชุดสวิทซ์ภาพและเสียง ได้แก่ สัญญาณภาพ MPEG-II ของผู้บรรยายจากสถานีกลาง สัญญาณภาพจากเครื่องเล่นวีดีทัศน์ สัญญาณภาพจากกล้องเอกสาร และสัญญาณภาพจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ของผู้สอน
5. กล้องเอกสาร เป็นอุปกรณ์ช่วยในการสอน ใช้สำหรับฉายภาพจากแผ่นใส หรือจากเอกสารโดยตรง
6. เครื่องเล่นวีดีทัศน์ ให้สำหรับบันทึกภาพและเสียงที่ส่งมาจากสถานีกลางในขณะที่มีการบรรยาย

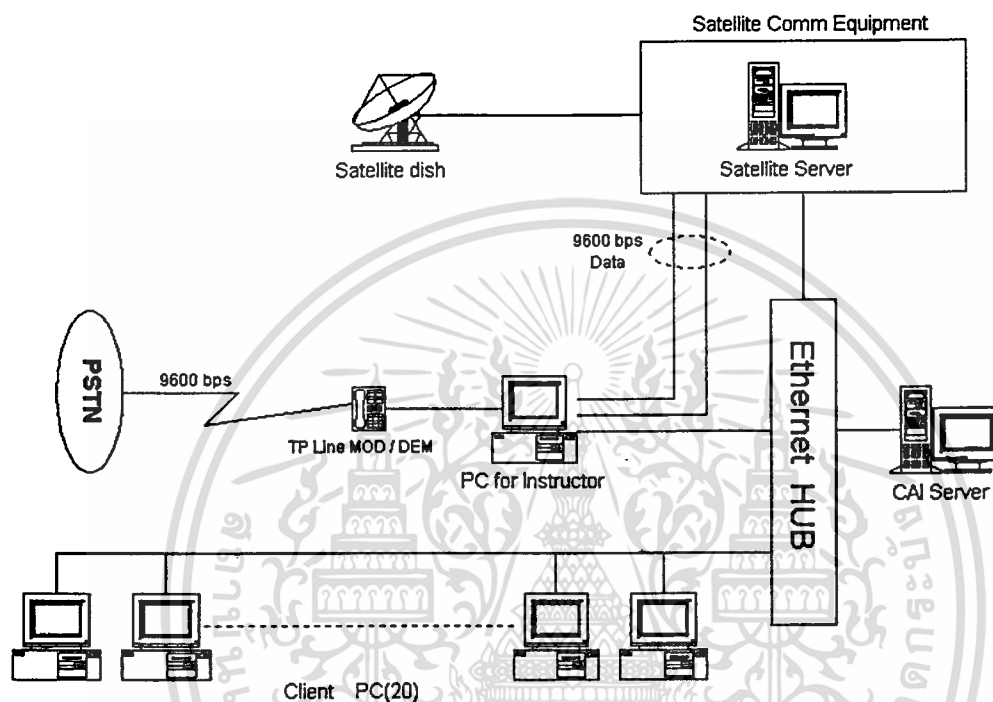
2.3.2.3 ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบที่ใช้สนับสนุนการเรียนการสอนทางไกล ประกอบด้วยชุดอุปกรณ์หลัก 2 ชุดคือ ชุดอุปกรณ์เครือข่าย และชุดอุปกรณ์ CAI เชื่อมต่อร่วมกันระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบ LAN ลักษณะการเชื่อมต่อเป็นแบบไคลเอ็นท์และเซิร์ฟเวอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ ใช้ซอฟต์แวร์ windows NT เป็นระบบปฏิบัติการ มีซอฟต์แวร์ CAI ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างสื่อการสอน รวมทั้งมีเนื้อหาวิชาสำหรับประกอบการบรรยายเพื่อให้บริการกับเครื่องไคลเอ็นท์เครื่องคอมพิวเตอร์ไคลเอ็นท์เป็นเครื่อง PC ใช้ระบบปฏิบัติการ windows 95 ภาษาไทย จำนวน 20 เครื่อง ติดตั้งบนโต๊ะของผู้เรียนแต่ละคน โดยเชื่อมต่อกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ CAI ผ่านทางอีเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาวิชาประกอบการบรรยายจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้ที่เครื่องไคลเอ็นท์แต่ละตัวโดยตรง

เครื่องคอมพิวเตอร์ PC สำหรับผู้สอน ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายในระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมการโต้ตอบ ระหว่างผู้บรรยายที่สถานีกลางและผู้เรียนที่สถานีดาวเทียม ผ่านทางช่องสัญญาณดาวเทียมด้วยอัตราเร็ว 9600 bps หรือผ่านโมเด็มทางเครือข่ายโทรศัพท์ภาคพื้นในกรณีที่ไม่สามารถติดต่อผ่านดาวเทียมได้ การโต้ตอบใช้ซอฟต์แวร์สื่อสารทำหน้าที่เป็นมอนิเตอร์ ในการถามตอบคำถามระหว่างผู้บรรยายและผู้เรียนบนเครื่องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ดาวเทียม ซึ่งต่อระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับชุดสื่อสารดาวเทียม ทำหน้าที่ในการควบคุมการส่งข้อมูล CAI จากสถานีกลางมายังสถานีดาวเทียม ผ่านทางช่องสัญญาณดาวเทียมด้วยอัตราเร็ว 6 Mbps โดยตรง ทำให้สามารถอัปเดต (update) ข้อมูล CAI จากสถานีกลางได้โดยง่าย ดังแสดงในภาพ 2.11 (โอพาร วงศ์วิรัตน์. 2541:1-9)



ภาพที่ 2.11 ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มา : โอพาร วงศ์วิรัตน์, 2541:8

2.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีผู้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2531 : 120) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 206) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด การวัดผลโดยการเรียนจา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กบทรเขียนสำเร็จรูปที่ได้จัดทำไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้น ๆ มีการทดสอบความรู้ ตรวจสอบคำตอบแล้วรวมเขมเมื่อทำถูกและคำหนิเมื่อทำผิด หรืออาจให้กลับไปศึกษาบทเรียนอีกครั้ง

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2532:2) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมันมีความหมายอยู่ในตัวมันเองอยู่แล้วนั่นคือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมิได้มีความหมายเพียงการใช้คอมพิวเตอร์มาสอนแทนครูทั้งหมด อาจมีเนื้อหาบางส่วนที่ครูสอนบางส่วนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ หรือครูสอนเนื้อหาทั้งหมด ส่วนการทบทวน และการทดสอบความรู้ปล่อยให้ป็นหน้าที่ของคอมพิวเตอร์หรือครูสอนเนื้อหาไปแล้วนักเรียนที่เรียนไม่ทัน ก็ให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ ในลักษณะการสอนเสริมกิจกรรมซึ่งวิธีการดังกล่าวอยู่ภายใต้ขอบข่ายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเรียนการสอนของครู โดยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ ถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปใช้ทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว หรือใช้เรียนไปล่วงหน้าได้

2.4.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน มีหลายรูปแบบหลายประเภท ซึ่งนักวิชาการและนักการศึกษา โดยได้จำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

2.4.2.1 จำแนกตามระดับความซับซ้อน

Chamber (1983 :108) จำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามระดับความซับซ้อน ได้ 2 ประเภทคือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบง่าย (simplistic CAI) ได้แก่ คอมพิวเตอร์ที่เขียนโดยภาษาคอมพิวเตอร์ง่าย ๆ ใช้ฮาร์ดแวร์น้อย มักมีข้อจำกัดในการสร้างภาพ (graphic) และไม่สามารถทำการคำนวณที่ซับซ้อนได้

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบซับซ้อน (complex CAI) ได้แก่ คอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถสูงในการสร้างภาพ คำนวณ และอื่นๆ ใช้เวลาในการสร้างนาน และต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ซับซ้อน

2.4.2.2 จำแนกตามบทบาทที่มีต่อการเรียนการสอน

Chamber (1983 :107-108) จำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามบทบาทที่มีต่อการเรียนการสอน ได้ 2 ประเภทเช่นกัน คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสมทบ (adjunct CAI) ทำหน้าที่แทนการสอนปกติ บทเรียนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสมทบ มักจะมีความยาวประมาณครึ่งชั่วโมง เนื้อหาบทเรียนมักเป็นการเสริมความเข้าใจ

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลัก (primary CAI) ทำหน้าที่แทนการสอนปกติสามารถใช้สอนโดยไม่ต้องมีการเสริมการสอนปกติในชั้นเรียน ความยาวของบทเรียนมักจะมากกว่าหนึ่งชั่วโมง คอมพิวเตอร์ชนิดนี้ไม่ค่อยเป็นที่รู้จักและเข้าใจในวงการศึกษา

2.4.2.3 จำแนกตามวิธีการและขั้นตอนการสร้างที่แตกต่างกัน

มีนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งต่างประเทศและในประเทศไทย ได้จัดแบ่งประเภทลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ คล้ายคลึงกัน พอจะสรุปได้ ดังนี้ (ผดุง อารยะวิญญู. 2527 : 42-47; ยืน ภู่วรรณ .2528 :31-33 ; เรืองเดช วงศ์หล้า . 2529 : 97-98 ; ทักษิณา สวานานนท์ . 2530 : 216-220)

1. ใช้เพื่อการสอน (tutoring) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาในลักษณะของบทเรียนโปรแกรมเป็นการเลียนแบบการสอนของครู กล่าวคือจะมีบทนำและมีคำอธิบาย ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอน หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาแล้วก็จะมีคำถาม เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในแง่ต่าง ๆ มีการแสดงการป้อนกลับตลอดจนมีการเสริมแรง สามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนบทเดิม หรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถบันทึก การกระทำของนักเรียนว่าทำได้เพียงไรและอย่างไร เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคนได้

2. การฝึกและปฏิบัติ (drill and practice) แบบการฝึกและปฏิบัตินี้ ส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์เพื่อวัดระดับหรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้ บทเรียนประเภทนี้จึงประกอบด้วยคำถามคำตอบที่จะให้นักเรียนทำการฝึกและปฏิบัติ การเตรียมคำถามจะต้องเตรียมไว้มาก ๆ ซึ่งผู้เรียนควรจะได้ส้อมขึ้นมาเอง โดยไม่สามารถจำคำตอบหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนหรือจำได้จากการทำครั้งแรก อาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำ และตื่นเต้นกับการทำแบบฝึกหัดนั้นซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหวหรือคำพูดได้ตอบรวมทั้งอาจมีการแข่งขัน เช่น จับเวลา หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นเต้นจากการมีเสียง เป็นต้น

3. การแก้ปัญหา (problem solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกความคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อเช่นในวิชา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหาผู้เรียน อาจต้องทดสอบในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ ซึ่งการทำเช่นนี้ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่าใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่าคำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหาบางอันกว่าที่ผู้เรียนจะตอบได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหา เพราะเป็นการคำนวณที่ซับซ้อนเป็นการวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์เพียงไร

4. สถานการณ์จำลอง (simulation) โปรแกรมประเภทนี้เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน โดยมีเหตุการณ์สมมติต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทำ ได้สามารถมีการโต้ตอบ และมีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลายๆทาง เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกได้อย่างสุ่ม เพื่อศึกษาผลที่เกิดจากทางเลือกเหล่านี้ นอกจากนี้ในบางบทเรียน การสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นการทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสงและการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏการณ์ทางเคมี รวมทั้งชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏผลปัญหาเหล่านี้ สามารถใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย

5. เกม (games) เกมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนนั้นเป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเร้าใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้นับเป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเล่นได้โดยนักเรียนเพียงคนเดียวหรือหลายคน มีการแข่งขันและการร่วมมือมีการให้คะแนน มีการแพ้ชนะ อย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมประเภทนี้ต้องระวังให้มีคุณค่าทางการศึกษา โดยต้องมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และขบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

6. บทสนทนา (dialogue) เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน กล่าวคือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ หรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์ อาจเป็นการสมมติภาพของคนไข้ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาให้ก็ได้

7. การสาธิต (demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครู แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่าเพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสีและเสียงด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียนของโลหิต การสมดุลของสมการ เป็นต้น

8. การทดสอบ (testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มักต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วยโดยผู้ที่จะต้องคำนึงถึงหลักต่าง ๆ คือการสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

9. การไต่ถาม (inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้คอมพิวเตอร์ช่วยเอ็กสปรานเป็นเอ็กสปรานที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้ เพียงแค่กดหมายเลข หรือใส่รหัส หรือตัวของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขของผู้เรียนนี้ จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

10. แบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอนซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลาย ๆ แบบ ความต้องการนี้จะมาจาก การกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียน และองค์ประกอบ หรือภารกิจต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นอาจมีลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อการสอน เกม การโต้ถาม รวมทั้งประสบการณ์การแก้ปัญหา ก็เป็นไปได้

2.4.3 คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วัลลภ พัฒนพงศ์ (2538:35) กล่าวว่า การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาโดยเฉพาะนำมาใช้ในการเรียนการสอนในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ปรากฏว่า มีการยอมรับกันในหมู่นักวิชาการและนักการศึกษาและได้มีการทำการค้นคว้าวิจัยเพื่อค้นหาคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อผู้เรียนหลายประการ

2.4.3.1 คุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอน

ปรีชา จุลชัยวรกุล (2538:14) ได้รวบรวมคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. เป็นการลดปัญหาในชั้นเรียน ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนเองเนื่องจากผู้เรียนมีพื้นฐานการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และระดับพื้นฐานการศึกษาที่แตกต่างกันผู้สอนจะได้มีเวลาว่างพอที่จะแนะนำ และควบคุมชั้นเรียนของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น
2. เป็นวิธีการสอนที่ดีกว่าหลาย ๆ วิธีในการเรียนการสอนแบบปกติ และจัดได้ว่าเป็นสื่อการสอนที่ดีเพราะสามารถสาธิตหรือแสดงในสิ่งที่ยุ่งยากสลับซับซ้อนได้ดีกว่าสื่อชนิดอื่นๆ
3. เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน ทำให้การสอนมีคุณภาพและมาตรฐานเดียวกันตลอดเวลาถึงแม้จะต่างเวลาและต่างสถานที่กันก็ตาม เป็นการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคลที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในสภาพปัจจุบัน เมื่อคำนึงถึงมาตรฐานเป็นเกณฑ์
4. สามารถให้แรงเสริม (stimulus) ได้อย่างรวดเร็วตรงไปตรงมา ด้วยความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้รับรู้ และโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ในบทเรียนนั้น ๆ ด้วยความสนุกสนาน ตื่นเต้นตลอดระยะเวลา ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน ลดความจำเป็นในการใช้ผู้สอนที่ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญเฉพาะอย่าง ลดความจำเป็นในการเสียงอันตรายในการทดลองที่จะเกิดอันตรายได้ง่าย

6. เป็นการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการเรียนการสอนการวางแผน
หลักสูตร การประเมินผลการเรียนการสอน

7. ให้ความสะดวกต่อผู้เรียนให้มีสิทธิเลือกเวลาเรียนได้ตามความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน

8. ผู้เรียนสามารถรับรู้ผลการเรียนของตัวเองได้ด้วยตัวเองตลอดเวลาที่เรียนกับคอมพิวเตอร์

9. เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกเนื้อหาวิชาที่ตนเองต้องการเรียนรู้และเลือกรูปแบบ โปรแกรมที่ตนเองถนัดและต้องการ

10. เป็นการเสนอบทเรียนที่มีประสิทธิภาพให้เรียนรู้ที่ละน้อยจากง่ายไปหายากและผู้เรียนจะได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างจริงจัง เพราะไม่สามารถเปิดไปดูค่าเฉลยล่วงหน้าก่อนได้

11. เป็นการเสนอบทเรียนลักษณะการสอนซ่อมเสริมได้ตลอดเวลาเพราะเมื่อผู้เรียนไม่สามารถทำแบบฝึกหัดหรือข้อทดสอบได้ผ่านเกณฑ์ที่โปรแกรมกำหนดไว้ คอมพิวเตอร์ก็จะนำเสนอบทเรียนซ้ำอีก หรือเสนอบทเรียนในลักษณะอื่นที่กำหนดไว้ในโปรแกรมจนกว่าผู้เรียนจะเรียนรู้จนผ่านจุดประสงค์ในแต่ละจุดประสงค์นั้น ๆ

2.4.4 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้นักตั้งไว้ 80/80 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น (อชิพร ศรียมก, 2532:245-253)

จะเห็นว่าการกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้นมีเกณฑ์ไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนว่าเป็นเนื้อหาประเภทใด และขั้นตอนการนำไปปฏิบัติว่าเป็นอย่างไร และในการวิจัยในครั้งนี้เป็นงานวิจัยชิ้นใหม่ที่มีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ประกอบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายดาวเทียม และการเรียนการสอนบรรยายเป็นภาษาอังกฤษ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมาเป็นภาษาอังกฤษ ผู้วิจัยจึงได้ตั้งค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 75/75 โดยเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 ถ้าผลการวิจัยแตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ไม่เกิน 2.5 %ก็ให้ยอมรับได้ แต่ถ้าผลการทดลองแตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนดมากก็ต้องปรับให้ตรงกับเกณฑ์ที่ได้ตามเป็นจริง

2.5 การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

2.5.1 บอกวัตถุประสงค์

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนจะได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้ว ยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ นี้เอง ให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น การบอกวัตถุประสงค์นั้นมีหลายแบบตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์แบบกว้าง ๆ และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากสามารถวัดและสังเกตได้

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์ มีดังนี้

1. ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย
2. หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและไม่เป็นที่เข้าใจโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหลายข้อเกินไป ในเนื้อหาแต่ละส่วน
4. หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อย ๆ หลาย ๆ บทเรียน หลังจากบอกวัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรตามด้วย Menu และหลังจากนั้น ควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย

5. เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร และรูปทรงเลขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

2.5.2 ทบทวนความรู้เดิม

ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนเนื้อหาและแนวความคิดนั้น ๆ ผู้เรียนอาจไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบ จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อเป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ เช่น การทดสอบก่อนการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วยังเป็นการทบทวนหรือให้ผู้เรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนรู้มาก่อน เพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วยในขั้นทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ไม่ควรคาดเดาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรรวมการทดสอบหรือให้ความรู้ เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนที่จะรับความรู้ใหม่
2. การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจากบททดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
4. หากไม่มีเวลาทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรรหาทางกระตุ้น ให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
5. อาจจะใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิดจะทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น

2.5.3 กระตุ้นการตอบสนอง

ทฤษฎีการเรียนรู้ได้กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่น ๆ เช่น วิทยุทัศน์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่น ๆ ซึ่งจัดเป็นแบบ Non-interactive คือ การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมได้หลายลักษณะ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมนี้เอง ทำให้ผู้เรียนนั้นไม่รู้สึกลำบากและเมื่อมีส่วนร่วมคิด การคลึกษาหรือคิดตาม ข้อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างการจำดีขึ้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการกระตุ้นการตอบสนอง มีดังนี้

1. พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อเข้าใจความสนใจแต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป
3. คำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสมของเนื้อหา
4. ให้ความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม
5. ไม่ควรถามครั้งเดียว หลาย ๆ คำถาม หรือคำถามเดียว แต่ตอบได้หลายคำตอบหลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิดครั้งละสองครั้งควรจะให้ Feedback และเปลี่ยนกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

2.5.4 การเสนอเนื้อหา

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยคำพูดที่สั้น ง่าย และได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้ คำพูดหรือคำเขียนเพียงอย่างเดียว ภายใต้หลักพื้นฐานที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ ภาพที่ใช้ในบทเรียนจะจำแนกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ภาพนิ่ง (Still Picture) ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ กราฟ เป็นต้น

ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) ได้แก่ ภาพจากสัญญาณวิทยุทัศน์ (Video) ภาพจากสัญญาณดิจิทัลอื่น ๆ เช่น Photo CD จาก Laser Disc จากกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์โดยตรงอย่างไรก็ตามการมีเป็นเอกสารที่ส่งวันเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือการใช้ภาพประกอบเนื้อหาในส่วนนี้อาจจะไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพนั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏภาพบนจอช้า ชับซ้อนเข้าใจยากไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ไม่สมดุล

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ มีดังนี้

1. ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ
2. พยายามใช้ภาพเคลื่อนไหวในส่วนของเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น

3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ

4. ในการเสนอเนื้อหาที่ยากซับซ้อน ให้เน้นส่วนของข้อความซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สีหรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น คู่มือด้านล่างของภาพ

5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก ไม่เกี่ยวกับเนื้อหา

6. จัดรูปแบบของคำอ่านให้นำอ่าน หากเนื้อหายาวควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบเป็นตอน

7. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรม และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

8. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงและเข้าใจตรงกัน

9. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่น แทนที่จะกด Space Bar อย่างเดียว เช่น ได้ตอบบทเรียนด้วยการพิมพ์ หรือการใช้ Mouse ร่วมกับแป้นพิมพ์

2.5.5 การให้ข้อมูลย้อนกลับ

บทเรียนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เล่นโดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจนและให้ Feedback เพื่อบอกว่าขณะนั้นอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายที่ชัดเจนและให้ Feedback จะเป็นภาพที่ช่วยเร้าความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับมีดังนี้

1. ให้ Feedback ทันทีหลังจากผู้เรียนได้ตอบ

2. บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และ Feedback ในเฟรมเดียวกัน

3. ถ้าใช้ภาพ Feedback ควรเป็นภาพที่ง่ายเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4. อาจใช้เสียงสำหรับการ Feedback เช่น คำตอบที่ถูกต้อง และคำตอบที่ผิด โดยใช้เสียงแตกต่างกัน

5. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนทำผิด 2-3 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.6 ทดสอบความรู้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จัดเป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง อาจเป็นการทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียน หรือที่เรียกว่า Posttest เป็นสิ่งที่จำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเองเพื่อเก็บคะแนน หรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไปหรือยัง อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

การทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนแล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย ข้อสอบจึงควรมีเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายส่วน อาจจะแยกแบบทดสอบเป็นส่วน ๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบเรียนว่าต้องการแบบใด

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบความรู้หลังบทเรียน มีดังนี้

1. ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. ข้อทดสอบ คำตอบ และ Feedback อยู่บนเฟรมเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

เร็ว

3. หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
4. ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม ยกเว้นหนึ่งคำถามมีคำถามย่อยอยู่ด้วยให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม
5. บอกผู้เรียนด้วยว่าจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูก และกด F ถ้าเห็นว่ามีผิด เป็นต้น

6. คำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการทดสอบบ้าง

จากขั้นตอนการสร้างและพัฒนาคอมพิวเตอร์ที่กล่าวมาแล้วผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง computer network technologies and internet ดังนี้

1. กำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยหัวหน้าผู้ควบคุมใน โครงการพัฒนาสื่อผสมผ่านดาวเทียม ระหว่าง ไทย-จีน-ญี่ปุ่นและผู้วิจัย
2. ผู้วิจัยทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet โดยใช้โปรแกรม genesis ในการสร้างบทเรียน
3. ตรวจสอบข้อผิดพลาดแล้วทำการปรับปรุงแก้ไข
4. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างไว้ไปทดลองใช้ ดังนี้

4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้ว จะถูกส่งไปเก็บไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (server) ที่สถานีกลาง ประเทศญี่ปุ่น เพื่อจะได้ใช้ประกอบการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นจะนำไปใช้ประกอบการ

เรียนหลังจากที่ผู้เรียน เรียนกับอาจารย์ผู้สอนแล้ว ลักษณะการเรียนการสอนเป็นการเรียนทางไกลผ่านเครือข่ายดาวเทียม ในการเรียนในแต่ละครั้งจะใช้เวลาเรียน 90 นาที โดย 60 นาทีแรก ผู้เรียนจะ เรียนรู้เนื้อหาเกี่ยวกับอาจารย์ผู้สอนโดยตรง อาจารย์ผู้สอน จะทำการสอนจากห้องบรรยายที่สถานีกกลาง ที่ประเทศญี่ปุ่น ส่งข้อมูลมาที่ ห้องเรียนทางไกล อาคารเรียนรวมสมเด็จพระเทพฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ส่วน 30 นาทีหลัง จะเป็นการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เพื่อทบทวนเนื้อหาหลังจากที่เรียนกับอาจารย์ การเรียกใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องเรียกผ่านเครือข่ายดาวเทียม ไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ ที่สถานีกกลาง ประเทศญี่ปุ่น

5. ประเมินผลการเรียน จะทำการประเมินผลหลังการเรียนจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกบทเรียน และจะทำการประเมินผลหลังจากจบทุกบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

การวิจัยเรื่องความต้องการของประชาชนในเรื่องความต้องการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม จากประชากร 3 กลุ่ม คือ กลุ่มการศึกษาในระบบโรงเรียน กลุ่มการศึกษาในระบบโรงเรียน กลุ่มการศึกษานอกระบบโรงเรียน และกลุ่มการศึกษาตามอัธยาศัย รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเร่งสำรวจเลือกประชากรจาก 4 ภาคทั่วประเทศ ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ศึกษาค้นคว้าด้วยการอ่านตำราโดยตรง รองลงมาใช้การอ่านนิตยสาร วารสาร และหนังสือพิมพ์ และรายการโทรทัศน์ที่สนใจชมคือ รายการข่าวสาร สารคดี และภาพยนตร์ ปัญหาและอุปสรรคของกลุ่มตัวอย่างนี้คือปัญหาเรื่องเวลาว่างที่มีไม่ตรงกับตารางออกอากาศ(กรมการศึกษานอกโรงเรียน,2539,21)

การวิจัยเรื่องจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการในลักษณะปฏิสัมพันธ์ ระยะเวลาในแต่ละวิชาสอน และประสิทธิภาพของสื่อการศึกษาผ่านดาวเทียม การทดลองกระทำกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผลการทดลองพบว่า (1) ทั้งครูและนักเรียนเห็นว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการมีปฏิสัมพันธ์ (ครูเตรียมการสอน นักเรียนทำกิจกรรมจากรายการโทรทัศน์ และสอบถามครูผู้สอน) เป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสมต่อการเรียนการสอนแบบใช้รายการโทรทัศน์ประกอบการสอน (2) ระยะเวลาที่เหมาะสมของรายการที่ยาว 30 นาที และ 15 นาที เป็นระยะเวลาที่สั้นเกินไป และ (3) ประสิทธิภาพของสื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ครูและนักเรียนเห็นว่ารายการโทรทัศน์ชุดวิชาทั่วไป มีการนำเสนอที่น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหายิ่งขึ้น แต่ควรมีรายละเอียดมากขึ้น ไม่ควรเป็นเนื้อหาประกอบรายการ หากมีเพลงประกอบด้วยก็จะดีมาก แต่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็นว่าเนื้อหาในชุดวิชาและรายการโทรทัศน์นั้นไม่ค่อยตรงกัน เพราะเนื้อหาในรายการโทรทัศน์เป็นการสรุปเนื้อหาของทั้งชุด และในเรื่องของรายการภาษาอังกฤษนั้นเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกสำเนียงของเจ้าของภาษา แม้ว่าฟังครั้งแรกจะไม่ค่อยเข้าใจแต่เมื่อมีการนำข้อเสนออีกครั้งก็สามารถทำความเข้าใจได้ (กรมการศึกษานอกโรงเรียน 2539 : 39)

การวิจัยเชิงทดลองรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนทางไกลในระบบโรงเรียนผ่านดาวเทียมระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยอนุรักษ์ ปัญญาวัตร (กรมการศึกษานอกโรงเรียน 2539 : 50-60) การวิจัยขั้นนี้กระทำในปี พ.ศ. 2538 และใช้รูปแบบการวิจัย สิ่งทดลอง (Quasi – experimental research) กับวิชาภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ระดับ ม. 1, 2 และ 3 รูปแบบการสอนที่ใช้ในการทดลองคือ รูปแบบที่ 1 มีกระบวนการสอน 5 ขั้นตอนคือ (1) ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) (2) ศึกษาบทเรียนทางโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม (12-15 นาทีต่อตอน) (3) ผู้เรียนร่วมอธิบาย (ประมาณ 5 นาที) (4) ผู้สอนแนะนำโดยสาธิตหรือทดลองให้ปฏิบัติ (10 นาที) และรูปแบบ 2 กระบวนการสอนมี 3 ขั้นตอน คือ (1) ครูนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) (2) ศึกษาจากบทเรียนทางโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม (25-30 นาที) และ (3) ซักถามปัญหา สรุปบทเรียนและเชื่อมโยงการเรียนการสอนในบทต่อไปตามที่วางแผนไว้ (5 นาที) ผลการทดลองพบว่าผู้เรียนและผู้สอนมีเจตคติในทางบวกกับการเรียนการสอนทั้ง 2 แบบ แต่ผู้สอนไม่แน่ใจว่าเห็นด้วยกับวิธีสอนที่ 1 และคะแนนหลังเรียนก็ได้อยู่ในระดับสูงทั้ง 2 วิธี และทั้งครูและนักเรียนได้เสนอข้อปรับปรุงแก้ไขว่า ในการสอนแบบที่ 1 นั้น สื่อต้องสอดคล้องกัน ครูและผู้เรียนต้องเตรียมความพร้อมและเข้าใจเทคนิคของรูปแบบที่ 1 ส่วนรูปแบบที่ 2 นั้น (ทดลองโดยใช้ภาษาอังกฤษ) ต้องปรับปรุงเรื่องรูปแบบ ความเร็วในการนำเสนอ และกลุ่มผู้เรียนที่ไม่สนใจในการฟัง กรมการศึกษานอกโรงเรียนก็ทำการทดลองในเรื่องนี้เช่นเดียวกัน โดยทดลองกับวิชาศิลปศึกษา และภาษาอังกฤษ และเปรียบเทียบการใช้สื่อ 3 ประเภท คือ เอกสารชุดวิชา รายการโทรทัศน์ และแถบบันทึกเสียง ผลการวิจัยทำให้ได้ข้อเสนอแนะว่า เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพพอสมควรนั้น กรมการศึกษานอกโรงเรียนต้องส่งตารางออกอากาศสรุปผลรายการโทรทัศน์ คู่มือครู ตลอดจนสื่อเอกสารชุดวิชาให้ทางโรงเรียนล่วงหน้า (กรมการศึกษานอกโรงเรียน 2539 : 88-89)

การวิจัยรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลในระบบโรงเรียนผ่านดาวเทียมระดับประถมศึกษา แทน ปัญญา ได้ทำการวิจัยเรื่องนี้ในปี พ.ศ. 2538 โดยการทดลองในโรงเรียนในจังหวัดขอนแก่น ที่ใช้รายการโทรทัศน์ประกอบรายการวิชาศิลปศึกษา พลศึกษาและดนตรี โดยเปรียบเทียบผลการเรียนการสอนโดยการใช้สื่อผสมแบบบูรณาการ และการเรียนการสอนแบบธรรมดา และใช้รายการโทรทัศน์ประกอบ ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบใช้สื่อ การเรียนการสอนแบบบูรณาการมีผลการเรียนสูงขึ้นจริง ทศนคติของผู้เรียนและผู้สอนที่มีต่อการเรียนการสอนอยู่ในระดับดี (กรมการศึกษานอกโรงเรียน 2539 : 63 – 70)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ และหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 44 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ และหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยการสุ่มอย่างง่ายได้จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง Computer Network Technologies and

Internet

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet เป็นบทเรียนที่ใช้สำหรับการทดลองสอนทางไกลผ่านดาวเทียม จากประเทศญี่ปุ่นส่งข้อมูลมายังห้องกรเรียนทางไกลแบบสองทาง อาคารเรียนรวมสมเด็จพระเทพฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และมีลำดับในการสร้างบทเรียนดังนี้

3.2.1.1 การกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยหัวหน้าโครงการวิจัยร่วมระหว่างญี่ปุ่น-ไทย-จีน ได้กำหนดเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet และผู้วิจัยได้เข้าร่วมในการรวบรวมเนื้อหาเพื่อให้สอดคล้องในด้านการสื่อสารข้อมูล และเนื้อหาที่ใช้นี้จะเป็นการใช้เฉพาะในการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมในครั้งนี้

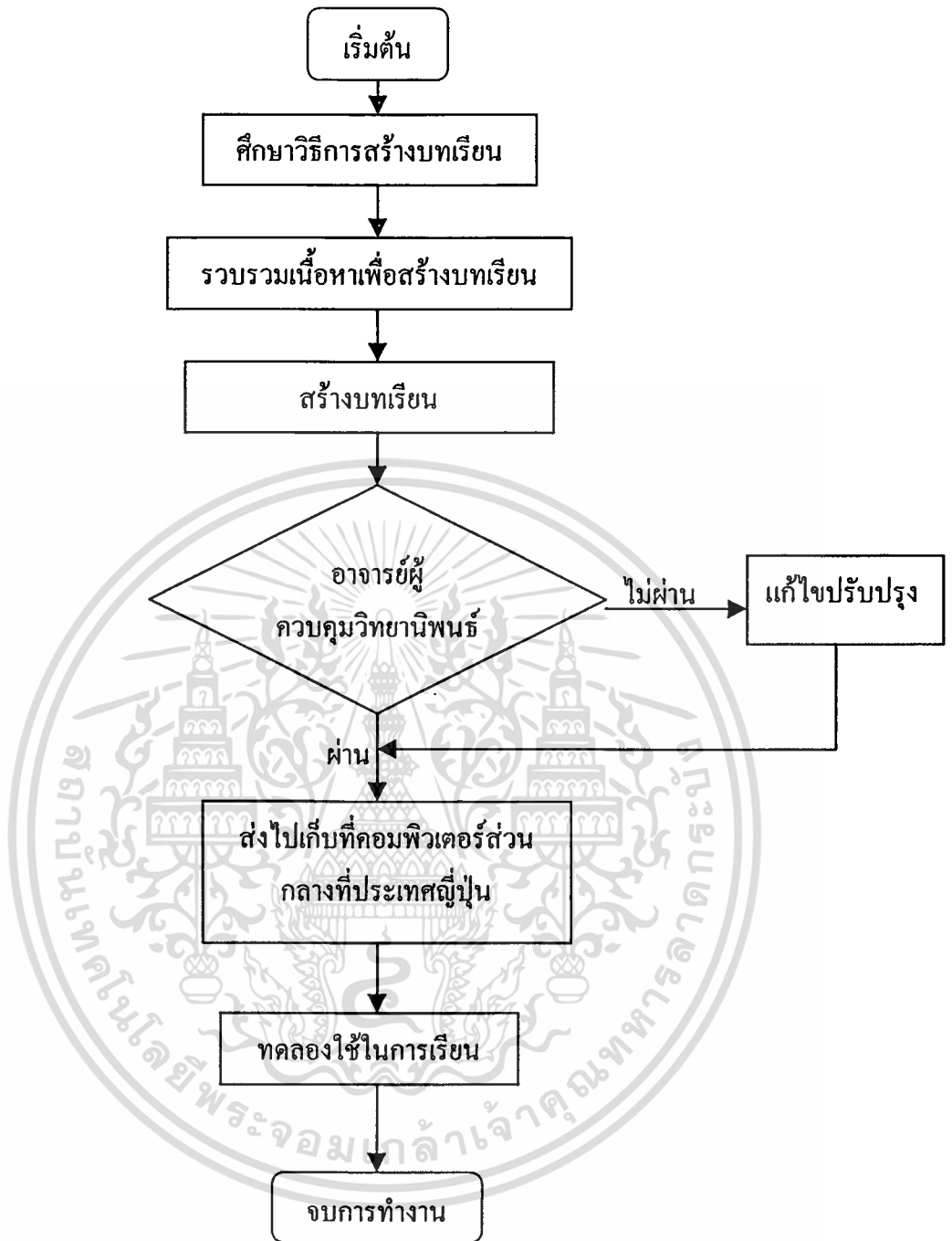
3.2.1.2 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชื่อ โปรแกรมGenesis เป็นโปรแกรมที่ทางประเทศญี่ปุ่นกำหนดให้ใช้ในการทดลองการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมในครั้งนี้ โดยใช้เฉพาะภาษาอังกฤษในการเรียนการสอน

3.2.1.3 ลำดับขั้นตอนการทำงาน นำเนื้อหา และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาผสมผสาน ลำดับการนำเสนอแต่ละกรอบ โดยมีเนื้อหา รูปภาพ

3.2.1.4 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนำเนื้อหา มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้โปรแกรม Genesis ในการสร้าง โดยเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างจะเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด

3.2.1.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง และขอคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

3.2.1.6 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet ที่สร้างเสร็จ จะถูกส่งไปเก็บไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ประเทศญี่ปุ่นเพื่อจะได้ใช้เป็นบทเรียนที่ใช้ในการทดลองการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet สร้างแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีบทเรียนละ 9 ข้อ มี 10 บทเรียน รวม 90 ข้อ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาเทคนิค การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet จากเอกสารและตำรา

3.2.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้

3.2.2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. ดร.จันทร์บุรณ์ สถิตวิริยวงศ์ อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ดร.นพพร โชติกคำธร อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตรวจสอบและพิจารณาว่าเหมาะสมหรือไม่ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ ถ้ามีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าเป็นแบบสอบถามที่ใช้ได้ (บุญเจิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527 : 69-70) สูตรในการคำนวณ คือ

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้คุณวุฒิ

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชา

ผลการตรวจสอบปรากฏว่าได้แบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 80 ข้อ (ดังตารางที่ ก.1 ในภาคผนวก ก)

3.2.3.2.4 นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ และหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 20 คน และทำการวิเคราะห์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ค่าความยากง่าย โดยการตรวจสอบความยากเป็นรายข้อ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 129) สูตรในการคำนวณคือ

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

เมื่อ P = ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ
R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

จากการตรวจสอบค่าความยากง่ายเป็นรายข้อ ผู้วิจัยได้ใช้คำถามข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.55 (ดังตารางที่ค.2 ในภาคผนวก ค)

2. ค่าอำนาจจำแนก จากสัดส่วนของความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูง – กลุ่มต่ำ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 130) สูตรในการคำนวณคือ

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

เมื่อ r = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
R_U = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้น ในกลุ่มเก่ง
R_L = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้น ในกลุ่มอ่อน
N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

จากการตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก ผู้วิจัยได้ใช้คำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.70 (ดังตารางที่ค.3 ในภาคผนวก ค)

ผู้วิจัยได้เลือกคำถามข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.55 และมีค่าอำนาจจำแนกจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.70 จำนวน 80 ข้อ มาใช้ดำเนินการต่อไป

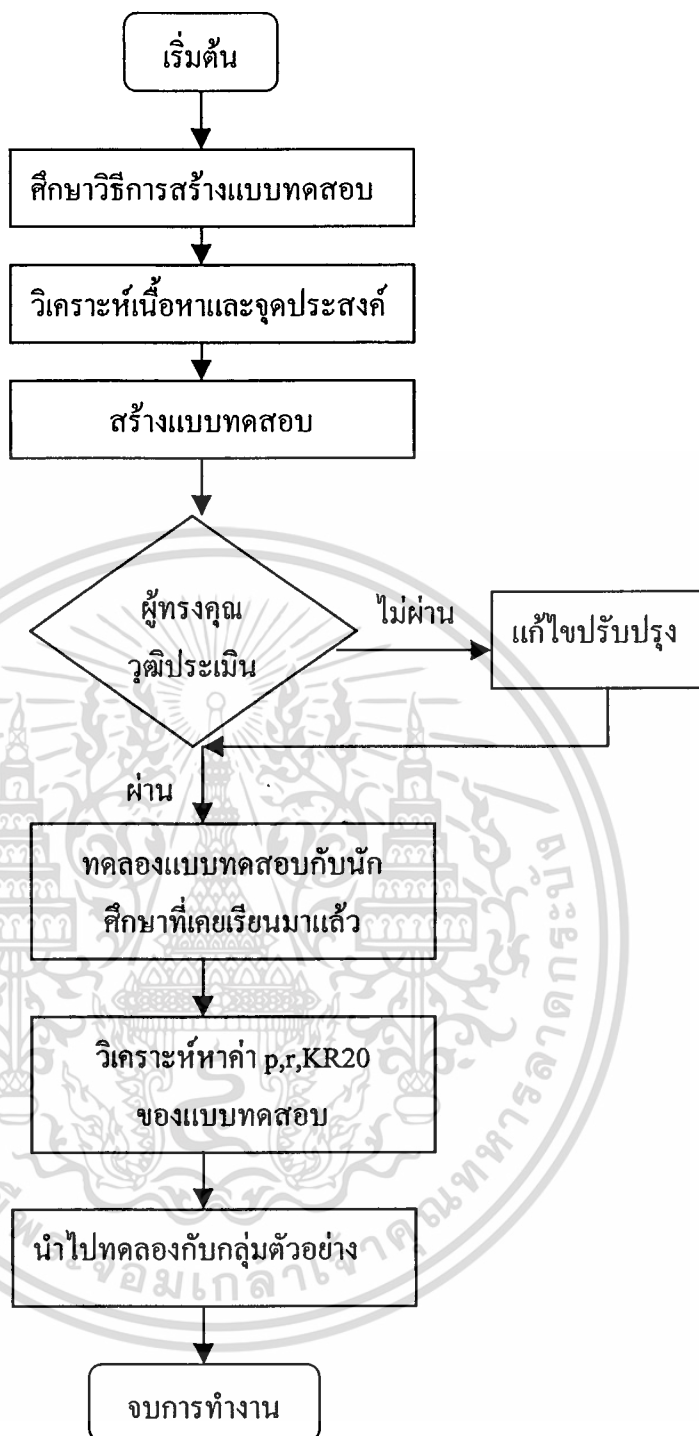
3. ค่าความเชื่อมั่น วิเคราะห์โดยใช้สูตร KR20 ของ Kuder Richardson (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 162) สูตรในการคำนวณคือ

$$r_{tt} = [K / (K-1)] [1 - \sum pq / S^2]$$

เมื่อ r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
K = จำนวนข้อในแบบทดสอบ
p = สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ
q = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือเท่ากับ 1 - p
S² = ค่าความแปรปรวนของคะแนน

จากการคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 การดำเนินการทดลอง

3.3.1 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1.1 แจกจ่ายชื่อกลุ่มตัวอย่างให้นักศึกษาทราบ

3.3.1.2 อธิบายลักษณะการเรียนการสอนให้ผู้เรียนทราบพร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์ในการเรียนให้ผู้เรียนทราบ

3.3.1.3 ในการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมนี้ใช้ห้องเรียน คือห้องสอนทางไกล แบบ 2 ทาง ที่อาคารเรียนรวมสมเด็จพระเทพฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3.1.4 ในการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม นักเรียนต้องใช้เวลาในการเรียน จำนวน 10 วัน วัน ๆ ละ 1 บทเรียน เรียนบทเรียนละ 90 นาที รวมเวลาที่ใช้ในการเรียน 15 ชั่วโมง โดยแบ่งการเรียนการสอนดังนี้

1. 60 นาทีแรกเป็นการเรียนกับอาจารย์ที่สอน โดยที่อาจารย์ทำการสอนอยู่ที่สถานีกกลางที่ประเทศญี่ปุ่นแล้วส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายดาวเทียมส่งมายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยอาจารย์สอนตามคู่มือครูโดยใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนการสอน และในขณะที่ทำการเรียนการสอนอาจารย์ผู้สอนจะมีคำถามระหว่างการเรียนการสอนด้วย เพื่อเป็นการทบทวนหัวข้อที่ทำการเรียนการสอนแล้วให้ผู้เรียนเลือกข้อถูกเพื่อส่งไปที่สถานีกกลางที่อาจารย์กำลังทำการสอนอยู่เพื่อที่อาจารย์ได้อธิบายข้อที่ถูกให้ผู้เรียน ได้ทราบอีกครั้งหนึ่ง

2. 30 นาทีหลังให้ผู้เรียน ทบทวนสิ่งที่เรียนจากอาจารย์ผู้สอนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไว้ และมีคู่มือของเนื้อหารายวิชาที่เรียนโดย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เป็นการเรียกใช้จากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ สถานีกกลางที่ประเทศญี่ปุ่นส่งผ่านเครือข่ายดาวเทียมมายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

3.3.1.5 นักศึกษาเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการเรียนการสอนทางไกลแบบสื่อผสมผ่านดาวเทียมจากประเทศญี่ปุ่น หลังจากจบบทเรียนผู้ทำการวิจัยทำการทดสอบหลังเรียน ททันทีและมีการทดสอบอีกครั้งหลังเรียนจบทุกบทเรียนแล้วประมาณ 1 สัปดาห์ โดยเลือกข้อสอบจากแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนมาทดสอบ แล้วบันทึกคะแนน

3.3.1.6 หาประสิทธิภาพของการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม โดยการวิเคราะห์จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วสรุปผลการวิจัย

3.3.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม เรื่อง Computer Network Technologies and Internet ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 10 วัน 15 ชั่วโมง โดยทำการเรียนการสอนบทเรียนละ 1 วัน วันละ 90 นาที

ผู้สอนประกอบด้วย

1. ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี อาจารย์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
2. อาจารย์โอฬาร วงศ์วิรัตน์ อาจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 มีการนำผลการทำแบบฝึกหัดและผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์คะแนนมาตรฐาน E_1/E_2 โดยใช้สูตรดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ .2520 : 136)

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

E_1 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียน ที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัด คิดเป็นร้อยละ

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียน ที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัด

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

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

E_2 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียน ที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบ หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ

$\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียน ที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบ หลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ 2 ข้อดังนี้

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม เรื่อง Computer Network Technologies and Internet
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม เรื่อง Computer Network Technologies and Internet

4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม

4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet ที่สร้างขึ้น ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพ ของการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม โดยใช้คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำไปคำนวณหาค่า E_1/E_2 ได้ดังตาราง ที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าประสิทธิภาพของการเรียนการสอนทางไกลแบบสองทางผ่านดาวเทียม เรื่อง Computer Network Technologies and Internet โดยใช้คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพ
1. คะแนนแบบฝึกหัด (E_1)	20	80	58.9	73.63	73.63/74.13
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	20	40	29.65	74.13	

จากการคำนวณหาค่า $E_1/E_2 = 73.63/74.13$ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง Computer Network Technologies and Internet มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 75/75$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อมาทดลองสอนเสริม การระบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม เรื่อง Computer Network Technologies and Internet

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ดังต่อไปนี้

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม เรื่อง Computer Network Technologies and Internet
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม เรื่อง Computer Network Technologies and Internet

5.2 สมมติฐานการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานการวิจัย ไว้ดังต่อไปนี้

ประสิทธิภาพ ของการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียมระหว่างประเทศ เรื่อง Computer Network Technologies and Internet มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 75 / 75

5.3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

5.3.1 เลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ที่ไม่ลงทะเบียนวิชาการสื่อสารข้อมูล หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ และหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยการสุ่มอย่างง่าย ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้ในระบบการเรียนการสอนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียมระหว่างประเทศ

5.3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหา ไปทดสอบกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 20 คน โดยเก็บรวบรวมผลการทดสอบในแต่ละข้อ แบ่งออกเป็น จำนวนคนทำถูกในกลุ่มเก่งและจำนวนคนทำถูกในกลุ่มอ่อนทำการทดลอง โดยใช้ศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ และหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน โดยเป็นการเรียนการสอนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียมระหว่างประเทศไทยกับประเทศญี่ปุ่น ดอนแรกเรียนกับอาจารย์ผู้สอนโดยตรงและทบทวนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยมีเนื้อหา 10 บทเรียน มีการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนจบแต่ละบท โดยมีข้อสอบบทเรียนละ 8 ข้อ เมื่อเรียนจบทุกบทเรียน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วบันทึกคะแนน

5.3.4 นำคะแนนที่ได้จากบันทึกมาหาประสิทธิภาพของการเรียนทางไกลแบบสองทางพร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียม

5.4 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 73.63/74.13 ต่ำกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ แต่ไม่ต่ำกว่า $\pm 2.5\%$ ถือว่ายังมีประสิทธิภาพยอมรับได้

5.5 การอภิปรายผล

ผลการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมเรื่อง Computer Network Technologies and Internet สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ และหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย โดยค่าประสิทธิภาพตัวแรกที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน มีค่าคะแนนคิดเป็นร้อยละ 73.63 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 และค่าประสิทธิภาพตัวหลังซึ่งเป็นคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีค่าคะแนนคิดเป็นร้อยละ 74.13 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นเดียวกัน ผู้วิจัยตั้งข้อสังเกต จากผลการวิจัยที่ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สูงนัก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากภาษาที่ใช้บรรยายในการทดลองวิจัยครั้งนี้เป็นภาษาอังกฤษ อาจทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนไม่ชัดเจนครบถ้วน จัดอยู่ในระดับตามเกณฑ์ที่กำหนดและยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ

จากผลการวิจัยค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมเรื่อง Computer Network Technologies and Internet ที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้มีค่าเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดทั้งนี้ เป็นผลสืบเนื่องมาจากองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการดังต่อไปนี้

1. เนื่องจากมีการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิเคราะห์เนื้อหาที่จะนำมาสร้างโดยพิจารณาถึงระดับของผู้เรียน จัดแบ่งเนื้อหาหัวข้อตามแผนการสอน วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อจัดแบ่งหัวข้อย่อย ๆ เรียงลำดับการนำเสนอจากง่ายไปยาก วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สอดคล้องกับการสอน หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จะใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne' เป็นสำคัญ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมเรื่อง Computer Network Technologies and Internet มีความน่าสนใจต่อการเรียนเนื่องจากบทเรียนผ่านการพัฒนาอย่างมีระบบและผู้เรียนมีความพอใจกับวิธีการเรียนที่แตกต่างไปจากสภาพห้องเรียนโดยทั่วไปทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในความแปลกใหม่ของตัวบทเรียน

3. รูปแบบการเรียนรู้ที่เป็นอิสระ ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิมได้ หรือทำความเข้าใจกับเนื้อหาอื่น ๆ ได้นานเท่าที่ต้องการ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Warner และ Bem (อ้างในรัชศิลป์ แผ่นตระกูล, 2528 : 91-93) ที่กล่าวถึงการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนจะได้ผลดียิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ผู้เรียนให้ผู้เรียนเรียนซ้ำได้ซ้ำแล้วซ้ำอีกเท่าที่ผู้เรียนต้องการ โดยไม่มีแรงกดดันจากกลุ่มเพื่อน ไม่มีอารมณ์จากผู้สอนเข้ามาเกี่ยวข้อง และการรู้ผลคะแนนของการทำแบบทดสอบ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในตัวเองมากขึ้นเพราะต้องการรู้ว่าตนเองสามารถทำคะแนนได้มากน้อยเท่าไร ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเสริมแรงของ B.F.Skinner ที่ว่า ผู้เรียนจะเกิดกำลังใจ ต้องการเรียนต่อไปเมื่อได้รับการเสริมแรงในขั้นที่เหมาะสม การที่ผู้เรียนได้รับผลคำตอบของตน จะเป็นแรงหนุนให้ผู้เรียนสนใจที่จะตอบปัญหาใหม่ต่อไปเรื่อย ๆ ลักษณะการเสริมแรงเช่นนี้ตรงกับงานวิจัยของ ประสิทธิ์ สารภี (2522 : 26) ที่วิจัยพบว่า ผลการย้อนกลับที่นิยมคือ คะแนน การเสนอคะแนนสะสมไปเรื่อย ๆ จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากขึ้น เพราะผู้เรียนได้เห็นความก้าวหน้าของตนเองอย่างชัดเจน

5.6 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบการเรียนการสอน ทางไกลแบบสองทาง พร้อมสื่อประสมผ่านดาวเทียมระหว่างประเทศเรื่อง Computer Network Technologies and Internet ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้ผลที่ได้จากการวิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ระยะเวลาของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ไม่ควรห่างกันมากนักอันจะส่งผลให้เกิดการลืมเนื้อหาบางส่วนขึ้นได้ โดยเฉพาะด้านความรู้ความจำ ควรแบ่งการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ออกเป็นช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม

2. ควรเน้นเรื่องของการช่วยจำ ด้วยการออกแบบสรุปเนื้อหาที่สำคัญด้วยการใช้อักษรสีแดง การขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญ หรือมีการสรุปเนื้อหาเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม เพื่อช่วยเรื่องการจำของผู้เรียน

5.7 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอ ภาพเคลื่อนไหว เป็นแบบ 3 มิติ ประกอบเสียงบรรยาย และพัฒนาเป็นสื่อแบบตอบสนองผู้เรียนได้ (Interactive) เพื่อให้สื่อการสอนสามารถใช้ในการเรียนได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงมากขึ้น แต่การสร้างสื่อการสอนในลักษณะนี้จะใช้เวลาในการสร้างเป็นเวลามาก และต้องใช้ผู้มีความรู้เฉพาะในด้าน โปรแกรมทางด้านการสร้างภาพ 3 มิติ จึงควรมีการวิเคราะห์บทเรียนที่มีเนื้อหาที่เหมาะสมเพื่อเลือกสร้างเฉพาะในบางบทเรียนซึ่งจะเป็นสื่อที่ช่วยเพิ่มความสนใจให้ผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น และส่งผลให้บทเรียนมีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น

2. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้เรื่อง Computer Network Technologies and Internet ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านดาวเทียม สอนเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่เรียนแบบบรรยายปกติ หรือใช้วิธีการเรียนการสอนแบบอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบหาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ของวิธีการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์หาวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสมที่สุด

3. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้เรื่อง Computer Network Technologies and Internet โดยใช้การเรียนการสอนผ่านดาวเทียมแต่เปลี่ยนเป็นใช้ภาษาไทยในการเรียนการสอน

บรรณานุกรม

- กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2539. สรุปผลการวิจัย ประเมินผล และติดตามผลโครงการจัดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (ปีงบประมาณ 2537 – พฤษภาคม 2539). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2539. รายงานการประเมินผลสื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ภาคเรียนที่ 2/2538. กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2539. รายงานการวิจัย เรื่อง การทดลองรูปแบบการจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นอกระบบโรงเรียน ภาคเรียนที่ 2/2538. กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ.
- จักรี วิไลพันธ์. 2539. “ระบบการศึกษาทางไกลผ่านเครือข่ายสื่อสารดาวเทียม.” กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. 2535. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทักษิณา สวานานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : องค์การค้าของคุรุสภา.
- บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. 2528. การประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ปรีชา จุลชัยวรกุล. 2538. “การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้หน้าด้วยลูกศรเคลื่อนที่มีเสียงและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้หน้าด้วยลูกศรเคลื่อนที่ไม่มีเสียง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ .
- ผดุง อารยะวิญญู. 2527. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดบุ๊คเซ็น.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพรัช รัชชพงษ์. 2539. “อุดมศึกษาผ่านทางไกล : โอกาสทางการศึกษา คุณภาพ ความคุ้มทุน และความเป็นไปได้.” สาร NECTEC. 3(13) : 2.
- ยีน กูว์รเวอร์ธ. 2528. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน.” ในรายงานการสัมมนาบทบาทของเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคตนิติบัญญัติโทรโสตทัศนศึกษา , จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เอกสารอัดสำเนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

یین ภู่วรรณ. 2531. “การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน.”

ไมโครคอมพิวเตอร์. 120-127.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. วิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.

เรืองเดช วงศ์หล้า. 2529. “คอมพิวเตอร์กับการแก้ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์.” บัณฑิตทำอาชีพ : 97-104.

วัลลภ พัฒนพงศ์. 2538. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบเรียนโปรแกรมในการสอนวิชาเขียนแบบงานท่อ.” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ .

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532. “การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน.” โครงการตำราเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรสิทธิ์ ราตรี. 2541. “เทคโนโลยีทางการศึกษา และเทคโนโลยีการสอนทางไกล ที่สามารถนำมาใช้กับการฝึกสอน.” กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.

สุวิทย์ ไวยกุล. 2538. “ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการตัดสินใจในการออกแบบ.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อชิพร ศรียมก. 2525. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา เล่ม 3 หน้าที่ 11-15. กรุงเทพมหานคร:มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.

โอฬาร วงศ์วิรัตน์. 2541. “ระบบการเรียนการสอนทางไกลแบบสื่อประสมผ่านดาวเทียม.” กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.

โอฬาร วงศ์วิรัตน์. 2541. “การสื่อสารด้วยดาวเทียม.” กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.

Chambers, J. a . 1983. “Computer Assisted Instruction : Current Trends and Critical Issues.” 107-119. *Run Computer Education* . Editical by D. Harper and J. Stewart (Eds.). California : Brooks/Cole Publishing Computer.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ

ภาคผนวก ข. รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ค. การวิเคราะห์ข้อมูล

ภาคผนวก ง. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง Computer Network Technologies and Internet

ภาคผนวก จ. เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง Computer Network

Technologies and Internet

ภาคผนวก ฉ. คู่มือการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง Computer Network Technologies and Internet

ภาคผนวก ช. ภาพห้องเรียนและห้องบรรยาย

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ

1. ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2542

1. นางกาญจนา ชลสิทธิ์ ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนการสอนทางไกล ผ่านความถี่ม เรื่อง Computer Network Technologies and Internet” โดยมี ดร.สุรสิทธิ์ วาดรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ไอहार วงศ์วิรัตน์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๑๓ ตุลาคม พ.ศ.2542

(รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. **ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์** อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. **ดร.นพพร โชติกำจร** อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. **อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์** อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบ
3. ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
4. คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน

ตารางที่ ค.1 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน

บทที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ผลการประเมิน			IOC
			สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
1	1. อธิบายประโยชน์ของ Network	1	3	-	-	1.0
	2. อธิบายหน้าที่ของ Data terminal equipment (DTE)	2	3	-	-	1.0
	3. สามารถบอกประเภทของ topology และสามารถอธิบายจำกัดความของ topology ประเภทต่าง ๆ	3	3	-	-	1.0
		4	3	-	-	1.0
		5	3	-	-	1.0
	4. อธิบายคำจำกัดความของ Protocol	6	3	-	-	1.0
5. อธิบายมาตรฐาน ISO ในการเชื่อมต่อระบบ OSI (Open Systems Interconnections) และสามารถอธิบายระบบ Layer ทั้ง 7	7	3	-	-	1.0	
	8	3	-	-	1.0	
2	1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับสัญญาณที่ใช้ในการสื่อสาร และสัญญาณรบกวนในการสื่อสารข้อมูล	1	3	-	-	1.0
		2	2	1	-	0.7
	2. สามารถแยกประเภทของสื่อที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล	3	3	-	-	1.0
	3. อธิบายหลักการการส่งข้อมูล แบบอนุกรม (Serial) และแบบขนาน (Parallel)	4	3	-	-	1.0
	4. อธิบายหลักการของ Asynchronous	5	3	-	-	1.0
	5. อธิบายเกี่ยวกับการมอดูเลทและเทคนิคการมอดูเลท	6	3	-	-	1.0
		7	3	-	-	1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

บทที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ผลการประเมิน			IOC
			สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
2	6. อธิบายหลักการของ (PCM/ADPCM)	8	2	1	-	0.7
3	1. อธิบายหลักการของ Packet	1	3	-	-	1.0
	2. อธิบายเฟรมและวิธีการตรวจสอบความผิดพลาด	2	3	-	-	1.0
	3. อธิบายความหมายของ LAN	3	3	-	-	1.0
	4. อธิบายหลักการของ โครงสร้างแบบ Star	4	3	-	-	1.0
	5. อธิบายวัตถุประสงค์ของ Protocol	5	3	-	-	1.0
	6. อธิบายมาตรฐานของ CSMA/CD Carrier sense multiple access / Collection detect	6	3	-	-	1.0
	7. อธิบายมาตรฐานของ Token ring	7	3	-	-	1.0
	8. สามารถบอกวิธีการตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูล	8	2	1	-	0.7
4	1. สามารถอธิบายองค์ประกอบของเครือข่าย LAN ได้	1	3	-	-	1.0
	2. สามารถอธิบายการทำงานของ การเชื่อมต่อเครือข่ายและการนำไปใช้ได้	2	3	-	-	1.0
		3	3	-	-	1.0
	3. สามารถอธิบายประเภทของ เทคโนโลยีการต่อสาย LAN	4	3	-	-	1.0
	4. สามารถอธิบายข้อจำกัดของเครือข่าย LAN	5	3	-	-	1.0
	5. สามารถบอกชนิดและหน้าที่ของ อุปกรณ์ขยายวงเลนได้	6	3	-	-	1.0
		7	3	-	-	1.0
		8	3	-	-	1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

บทที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ผลการประเมิน			IOC
			สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
5	1. อธิบายชนิดของเครือข่ายท้องถิ่นได้	1	2	1	-	0.7
	2. อธิบายเกี่ยวกับเครือข่ายเซอร์กิตสวิตซ์	2	3	-	-	1.0
	3. บอกวิธีการต่อเชื่อม LAN เข้ากับ WAN	3	3	-	-	1.0
	4. อธิบายการประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับ LAN/WAN ความเร็วสูง	4	3	-	-	1.0
	5. บอกนิยามต่างๆ เช่น Point to Point	5	3	-	-	1.0
	6. อธิบายหลักการของ X.25	6	3	-	-	1.0
	7. อธิบายการใช้งาน Frame relay	7	3	-	-	1.0
	8. ระบุอุปกรณ์การติดต่อภายนอก เช่น Repeater, Bridge, Router, Gateway	8	3	-	-	1.0
6	1. สามารถอธิบายลักษณะของ โพรโตคอล การทำงานของ โพรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสามารถอธิบายความหมายของคำย่อของ โพรโตคอลได้	1	3	-	-	1.0
		2	3	-	-	1.0
		3	3	-	-	1.0
	2. สามารถอธิบายประโยชน์ของ อินเทอร์เน็ตได้	4	3	-	-	1.0
	3. สามารถแปลงเลขจากระบบเลขฐานสิบเป็นระบบเลขฐานสองและแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบได้	5	3	-	-	1.0
		6	3	-	-	1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

บทที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ผลการประเมิน			IOC
			สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
6	4. สามารถระบุคลาสของไอพีแอดเดรสได้	7	3	-	-	1.0
	5. สามารถอธิบายเกี่ยวกับการกำหนดไอพีแอดเดสให้กับโฮสต์คอมพิวเตอร์ได้	8	3	-	-	1.0
7	1. สามารถอธิบายความหมายของแอดเดรสรีโซลูชัน และเทคนิคการทำแอดเดรสรีโซลูชันได้	1	3	-	-	1.0
		2	3	-	-	1.0
	2. สามารถบอกค่าเต็มของ ARP โปรโตคอลได้	3	3	-	-	1.0
	3. สามารถอธิบายลักษณะการทำงานของเลขอร์ของ TCP/IP โปรโตคอลได้	4	3	-	-	1.0
	4. สามารถอธิบายความยาวของฟิลด์ของไอพีแพกเกจได้	5	3	-	-	1.0
	5. สามารถอธิบายเลขอร์การทำงานของ TCP และ UDP ของ TCP/IP ได้	6	3	-	-	1.0
	6. สามารถอธิบายปัญหาของการส่งไอพีดาตาแกรมได้	7	3	-	-	1.0
		8	3	-	-	1.0
8	1. สามารถอธิบายรูปแบบ Ethernet frame ได้	1	3	-	-	1.0
	2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับการแบ่งย่อยข้อมูลของไอพีดาตาแกรมได้	2	3	-	-	1.0
	3. สามารถอธิบายความหมายการทำ Encapsulation ได้	3	3	-	-	1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

บทที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ผลการประเมิน			IOC
			สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
8	4. สามารถอธิบายความหมายของ Maximum Transmission Unit ได้	4	3	-	-	1.0
	5. สามารถอธิบายความหมายของ Virtual Packet ได้	5	3	-	-	1.0
	6. สามารถอธิบายความหมายของ Reassembly ได้	6	3	-	-	1.0
	7. สามารถบอกความหมายเต็มของ TCMP โพรโตคอล ได้	7	3	-	-	1.0
	8. สามารถอธิบายหลักการของ โพรโตคอลในการควบคุมการทำงาน ได้	8	3	-	-	1.0
9	1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับ โคลเอ็นท์-เซิร์ฟเวอร์ ได้	1	3	-	-	1.0
	2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับลักษณะของซอฟต์แวร์เซิร์ฟเวอร์ได้	2	3	-	-	1.0
	3. สามารถอธิบายเกี่ยวกับการให้บริการข้อมูลของ โคลเอ็นท์-เซิร์ฟเวอร์ ได้	3	3	-	-	1.0
		4	3	-	-	1.0
	4. สามารถอธิบายข้อความเต็มของ API ได้	5	3	-	-	1.0
	5. สามารถอธิบายคำย่อที่ใช้ในขอบเขตการแทนชื่อในอินเทอร์เน็ต ได้	6	3	-	-	1.0
		7	3	-	-	1.0
	6. สามารถอธิบายการแปลงขอบเขตภายในของไอพีแอดเดรส ได้	8	3	-	-	1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

บทที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ผลการประเมิน			IOC
			สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
10	1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับ โปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล Usenet	1	3	-	-	1.0
		2	3	-	-	1.0
		3	3	-	-	1.0
		4	3	-	-	1.0
		5	3	-	-	1.0
10	2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับ ประโยชน์ การบริหารเครือข่าย บุคคลที่เกี่ยวข้อง ข้องกับการบริหารเครือข่ายและการ รักษาความปลอดภัยบนเครือข่ายได้	6	3	-	-	1.0
		7	3	-	-	1.0
		8	3	-	-	1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 แสดงค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบจำนวน 80 ข้อ โดยมีผู้เข้าสอบ (N) จำนวน 20 คน

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก (R_U)	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก (R_L)	จำนวนผู้ตอบถูก (R) หรือ (R_U)+(R _L)	$P = R/N$
1	8	4	12	0.60
2	6	3	9	0.45
3	6	4	10	0.50
4	9	3	12	0.60
5	9	2	11	0.55
6	8	1	9	0.45
7	8	2	10	0.50
8	5	3	8	0.40
9	5	2	7	0.35
10	5	3	8	0.40
11	6	3	9	0.45
12	6	2	8	0.40
13	7	2	9	0.45
14	7	3	10	0.50
15	5	3	8	0.40
16	6	2	7	0.35
17	7	2	9	0.45
18	5	2	7	0.35
19	5	3	8	0.40
20	7	2	9	0.45
21	4	2	6	0.30
22	8	3	11	0.55
23	6	2	8	0.40
24	5	2	7	0.35
25	6	3	9	0.45
26	5	2	7	0.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก (R_U)	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก (R_L)	จำนวนผู้ตอบถูก (R) หรือ (R_U)+(R _L)	$P = R/N$
27	8	2	10	0.50
28	7	1	8	0.40
29	5	2	7	0.35
30	6	3	9	0.45
31	4	2	6	0.30
32	5	2	7	0.35
33	6	3	9	0.45
34	6	2	8	0.40
35	7	3	10	0.50
36	6	3	9	0.45
37	6	3	9	0.45
38	6	2	8	0.40
39	4	1	5	0.25
40	5	2	7	0.35
41	7	2	9	0.45
42	7	3	10	0.50
43	6	2	8	0.40
44	6	1	7	0.35
45	8	3	11	0.55
46	6	2	8	0.40
47	8	2	10	0.50
48	6	2	8	0.40
49	4	3	7	0.35
50	6	1	7	0.35
51	5	1	6	0.30
52	6	2	8	0.40
53	5	1	6	0.30
54	6	1	7	0.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก (R_U)	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก (R_L)	จำนวนผู้ตอบถูก (R) หรือ (R_U)+(R _L)	$P = R/N$
55	7	2	9	0.45
56	6	1	7	0.35
57	5	1	6	0.30
58	7	2	9	0.45
59	5	2	7	0.35
60	5	3	8	0.40
61	6	3	9	0.45
62	6	1	7	0.35
63	5	1	6	0.30
64	5	2	7	0.35
65	8	1	9	0.45
66	6	1	7	0.35
67	5	1	6	0.30
68	6	2	8	0.40
69	5	1	6	0.30
70	4	1	5	0.25
71	8	2	10	0.50
72	6	1	7	0.35
73	5	1	6	0.30
74	7	2	9	0.45
75	9	2	11	0.55
76	9	2	11	0.55
77	7	2	9	0.45
78	5	2	7	0.35
79	7	2	9	0.45
80	6	2	8	0.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบจำนวน 80 ข้อ โดยมีผู้เข้าสอบ (N) จำนวน 20 คน

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก (R_U)	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก (R_L)	$r = \frac{R_U - R_L}{N/2}$
1	8	4	0.40
2	6	3	0.30
3	6	4	0.20
4	9	3	0.60
5	9	2	0.70
6	8	1	0.70
7	8	2	0.60
8	5	3	0.20
9	5	2	0.30
10	5	3	0.20
11	6	3	0.30
12	6	2	0.40
13	7	2	0.50
14	7	3	0.40
15	5	3	0.20
16	6	2	0.40
17	7	2	0.50
18	5	2	0.30
19	5	3	0.20
20	7	2	0.50
21	4	2	0.20
22	8	3	0.50
23	6	2	0.40
24	5	2	0.30
25	6	3	0.30
26	5	2	0.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก (R_U)	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก (R_L)	$r = \frac{R_U - R_L}{N/2}$
27	8	2	0.60
28	7	1	0.60
29	5	2	0.30
30	6	3	0.30
31	4	2	0.20
32	5	2	0.30
33	6	3	0.30
34	6	2	0.40
35	7	3	0.40
36	6	3	0.30
37	6	3	0.30
38	6	2	0.40
39	4	1	0.30
40	5	2	0.30
41	7	2	0.50
42	7	3	0.40
43	6	2	0.40
44	6	1	0.50
45	8	3	0.50
46	6	2	0.40
47	8	2	0.60
48	6	2	0.40
49	4	3	0.10
50	6	1	0.50
51	5	1	0.40
52	6	2	0.40
53	5	1	0.40
54	6	1	0.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก (R_U)	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก (R_L)	$r = \frac{R_U - R_L}{N/2}$
55	7	2	0.50
56	6	1	0.50
57	5	1	0.40
58	7	2	0.50
59	5	2	0.30
60	5	3	0.20
61	6	3	0.30
62	6	1	0.50
63	5	1	0.40
64	5	2	0.30
65	8	1	0.70
66	6	1	0.50
67	5	1	0.40
68	6	2	0.40
69	5	1	0.40
70	4	1	0.30
71	8	2	0.60
72	6	1	0.50
73	5	1	0.40
74	7	2	0.50
75	9	2	0.70
76	9	2	0.70
77	7	2	0.50
78	5	2	0.30
79	7	2	0.50
80	6	2	0.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.4 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet จำนวน 20 คน

คนที่	แบบฝึกหัด	แบบทดสอบหลังเรียน
1	64	33
2	61	31
3	60	30
4	59	29
5	56	29
6	56	28
7	58	29
8	60	30
9	67	33
10	50	27
11	59	29
12	60	30
13	55	27
14	57	28
15	62	31
16	60	30
17	58	30
18	57	29
19	56	28
20	63	32
รวม	1,178	593

คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด A = 80

คะแนนเต็มของทดสอบหลังเรียน B = 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

แบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1 Computer Network Overview

อธิบายประโยชน์ของ Network ได้

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อดีเกี่ยวกับประโยชน์ของ Network

- ก. ประหยัดค่าใช้จ่าย
- ข. มีความน่าเชื่อถือสูง
- ค. การแลกเปลี่ยนข้อมูลทำได้ง่าย
- ง. ถูกทุกข้อ

อธิบายหน้าที่ของ Data terminal equipment (DTE) ได้

2. ข้อใดคือหน้าที่ของ DTE

- ก. กำหนดและรับส่งข้อมูลปลายทาง
- ข. กำหนดและรับส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- ค. สื่อสารข้อมูลที่อยู่กับอุปกรณ์รับส่งข้อมูลปลายทาง
- ง. สื่อสารข้อมูลที่อยู่กับอุปกรณ์รับส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

สามารถบอกประเภทของ topology และสามารถอธิบายจำกัดความของ topology ประเภทต่าง ๆ ได้

3. Topology เครือข่ายสามารถแบ่งได้กี่รูปแบบ

- ก. 4 รูปแบบ
- ข. 5 รูปแบบ
- ค. 6 รูปแบบ
- ง. 7 รูปแบบ

4 Topology ที่ใช้ Repeater และ Link เพื่อตรวจสอบ Address ก่อนที่จะตอบรับข้อมูลที่ส่งมาคือ Topology แบบใด

- ก. Topology
- ข. Ring Topology
- ค. Star Topology
- ง. Mesh Topology

5. Topology ที่มีรูปแบบการต่อโดยสถานีต่าง ๆ จะต่อร่วมกันที่หน่วยสวิตช์กลาง คือ Topology แบบใด

- ก. Bus Topology
- ข. Ring Topology
- ค. Star Topology
- ง. Mesh Topology

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อธิบายคำจำกัดความของ Protocol ได้

6. Protocol หมายถึงอะไร

- ก. เส้นทางสื่อสารระหว่างเครือข่ายหนึ่งกับเครือข่ายหนึ่ง
- ข. Software ที่ทำการแปลงรหัสให้เครือข่ายติดต่อกันได้
- ค. Hardware ที่เชื่อมต่อระหว่างเครื่องสถานีกับ Server
- ง. ข้อตกลงระหว่างส่วนต่าง ๆ ของเครือข่ายเกี่ยวกับวิธีโอนถ่าย ข้อมูล

อธิบายมาตรฐาน ISO ในการเชื่อมต่อระบบ OSI (Open Systems Interconnections) และสามารถอธิบายระบบ Layer ทั้ง 7 ได้

7. ISO เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่อะไร

- ก. กำหนดมาตรฐานระหว่างประเทศ
- ข. กำหนดมาตรฐานการสื่อสารข้อมูล
- ค. กำหนดมาตรฐานการวางสายและการติดตั้ง
- ง. กำหนดมาตรฐานอุตสาหกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

8. ข้อใดคือการเรียงลำดับสถาปัตยกรรมของแบบจำลอง OSI ที่ถูกต้อง

- ก. Physical Layer – Datalink Layer – Network Layer – Transport Layer – Session Layer – Presentation Layer – Application Layer
- ข. Physical Layer – Datalink Layer – Network Layer – Transport Layer – Session Layer – Application Layer – Presentation Layer
- ค. Physical Layer – Datalink Layer – Transport Layer – Network Layer – Session Layer – Presentation Layer – Application Layer
- ง. Physical Layer – Datalink Layer – Network Layer – Session Layer – Transport Layer – Presentation Layer – Application Layer

บทที่ 2 Data Transmission

สามารถอธิบายเกี่ยวกับสัญญาณที่ใช้ในการสื่อสาร และสัญญาณรบกวนในการสื่อสารข้อมูลได้

1. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องเกี่ยวกับสัญญาณอนาล็อก

- ก. แทนด้วยด้วยระบบเลขฐานสอง
- ข. แทนด้วยข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแบบต่อเนื่องกัน
- ค. แทนด้วยข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแบบไม่ต่อเนื่อง
- ง. ถูกทุกข้อ

2. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสัญญาณรบกวนในการสื่อสาร

- ก. การรบกวนจากความร้อน
- ข. สัญญาณรบกวนจากแรงกระตุ้น
- ค. สัญญาณรบกวนจากการปรับ การไขว้สาย
- ง. ถูกทุกข้อ

สามารถแยกประเภทของสื่อที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล

3. ข้อใดไม่เข้ากลุ่มเกี่ยวกับสื่อกลางที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล

- ก. ไมโครเวฟ
- ข. สายเคเบิลคู่
- ค. สายโคแอกเชียล
- ง. สายออปติกไฟเบอร์

อธิบายหลักการการส่งข้อมูล แบบอนุกรม (Serial) และแบบขนาน (Parallel) ได้

4. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการส่งข้อมูลแบบขนานและแบบอนุกรม

- ก. การส่งข้อมูลแบบขนานไม่เหมาะสำหรับการรับส่งข้อมูลระยะไกล
 - ข. การส่งข้อมูลแบบอนุกรมเหมาะสำหรับการส่งข้อมูลระยะไกล
 - ค. การส่งข้อมูลแบบขนานต้องใช้สายในการส่งข้อมูลมาก
 - ง. การส่งข้อมูลแบบอนุกรมต้องใช้สายสัญญาณหลายเส้นในการส่งข้อมูล
- อธิบายหลักการของ Asynchronous ได้

5. ข้อใดคือหลักการของการส่งข้อมูลแบบ Asynchronous

- ก. ส่งข้อมูลแบบต่อเนื่อง
- ข. ส่งข้อมูลได้ทิศทางเดียว
- ค. ส่งข้อมูลได้สองทิศทาง
- ง. ส่งข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่อง

อธิบายเกี่ยวกับการมอดูเลทและเทคนิคการมอดูเลทได้

6. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการมอดูเลท

- ก. การเพิ่มสัญญาณในการรับส่งข้อมูลให้เหมาะสมกับการรับส่งข้อมูล
- ข. เป็นการปรับเปลี่ยนสัญญาณให้แตกต่างจากสัญญาณเดิมตลอดเวลา
- ค. เป็นการลดสัญญาณให้แตกต่างจากสัญญาณเดิม
- ง. ผิดทุกข้อ

7. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการมอดูเลท

- ก. การมอดูเลททางแอมพลิจูด
- ข. การมอดูเลททางความถี่
- ค. การมอดูเลททางเฟส
- ง. การมอดูเลททางความกว้าง

อธิบายหลักการของ (PCM/ADPCM) ได้

8. ข้อใดคือหลักการมอดูเลชันแบบ PCM

- ก. แปลงกระแสไฟฟ้าที่เปลี่ยนจากเวลาต่อเวลาเป็นขบวนพัลส์รหัสเลขฐานสองของช่วงเวลาที่แตกต่างกัน
- ข. แปลงกระแสไฟฟ้าที่เปลี่ยนจากเวลาต่อเวลาเป็นขบวนพัลส์รหัสเลขฐานสองของช่วงเวลาเหมือนกัน
- ค. แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เปลี่ยนจากเวลาต่อเวลาเป็นขบวนพัลส์รหัสเลขฐานสองของช่วงเวลาที่แตกต่างกัน
- ง. แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เปลี่ยนจากเวลาต่อเวลาเป็นขบวนพัลส์รหัสเลขฐานสองของช่วงเวลาเหมือนกัน

บทที่ 3 LAN Technologies I

จงอธิบายหลักการของ Packet ได้

1. ข้อใดคือหลักการของ PACKET

- ก. ทำการจองช่องสัญญาณตลอดเวลาแม้จะไม่มีกรส่งข้อมูล
- ข. ส่งข้อมูลออกไปเป็นชุด ๆ โดยไม่จำกัดขนาดของ Block ที่ส่ง
- ค. ส่งข้อมูลออกไปเป็นชุด ๆ โดยมีการจำกัดขนาดของ Block ที่ส่ง
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

อธิบายเฟรมและวิธีการตรวจสอบความผิดพลาด

2. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องเกี่ยวกับการตรวจสอบความผิดพลาด ในการส่งข้อมูลแต่ละเฟรม

- ก. ส่งข้อมูลเพิ่มเติมไปทางเดียวกับข้อมูลในเฟรม
- ข. ลดการส่งข้อมูลไปทางเดียวกับเส้นทางที่ส่งข้อมูลแล้ว
- ค. เพิ่มหรือลดในการส่งข้อมูลในเฟรมเดิม
- ง. ผิดทุกข้อ

อธิบายความหมายของ LAN ได้

3. LAN หมายถึงอะไร

- ก. ระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยง เครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องเข้าด้วยกัน
- ข. ระบบซอฟต์แวร์ที่พัฒนาให้สามารถใช้งานระบบ Internet
- ค. ระบบเครือข่ายที่รวมเครือข่ายย่อยขององค์กรที่ใช้มาตรฐานระบบ Internet
- ง. ระบบเครือข่ายที่รวมเครือข่ายย่อยขององค์กรที่ใช้มาตรฐานระบบ WAN และ MAN

อธิบายหลักการของโครงสร้างแบบ Star ได้

4. ข้อใดคือลักษณะโครงสร้างของ Star topology

- ก. สถานีเชื่อมต่อเข้าهابัสโดยผ่านทางอุปกรณ์อินเตอร์เฟส
- ข. นำสถานีต่าง ๆ หลายสถานีมาต่อรวมกันกับหน่วยสวิตซ์กลาง
- ค. คล้ายกับการเชื่อมต่อแบบบัสโดยให้สายตัวกลางแยกออกไปเป็นกิ่ง
- ง. สถานีหนึ่งต่อกับรีพีตเตอร์ตัวหนึ่งและรีพีตเตอร์แต่ละตัวต่อถึงกันวนรอบ

บอกวัตถุประสงค์ของ Protocol ได้

5. ข้อใดคือวัตถุประสงค์ของการกำหนดให้มีการใช้ Protocol

- ก. เพื่อให้สื่อสารข้อมูลได้รวดเร็วและถูกต้อง
- ข. เพื่อให้การสื่อสารข้อมูลเป็นไปอย่างต่อเนื่อง
- ค. เพื่อให้การสื่อสารข้อมูลอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

อธิบายมาตรฐานของ CSMA/CD Carrier sense multiple access / Collision detect ได้

6. ข้อใดคือหลักการของโพรโตคอล CSMA/CD

- ก. ส่งข้อมูลโดยตรวจสอบช่องสัญญาณถ้าว่างก็ส่ง ถ้าไม่ว่างทำการตรวจสอบไปเรื่อย ๆ
- ข. การส่งข้อมูลทั้งเฟรมเมื่อมีการตรวจสอบพบการชนกัน โดยไม่ต้องรอส่งหมดทั้งเฟรม
- ค. ส่งข้อมูลโดยตรวจสอบช่องสัญญาณถ้าว่างก็ส่ง ถ้าไม่ว่างจะรอช่วงเวลาแบบสุ่ม และตรวจสอบใหม่
- ง. ใช้กับช่องสัญญาณที่มีการแบ่งเป็นช่วงเวลา ส่งข้อมูลด้วยความน่าจะเป็น รอช่วงเวลาด้วยความน่าจะเป็น

อธิบายมาตรฐานของ Token ring ได้

7. ข้อใดคือลักษณะการส่งสัญญาณของ Token Ring

- ก. ส่งแบบกระจาย
- ข. ส่งแบบจุดถึงจุด
- ค. ส่งแบบกระจายแล้ววนรอบ
- ง. ส่งแบบจุดถึงจุดแล้ววนรอบ

สามารถบอกวิธีการตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูล ได้

8. วิธีการในการตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูล ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- ก. แบบพาริตี (parity)
- ข. ตรวจสอบผลรวม (checksum)
- ค. ตรวจสอบความซับซ้อนเป็นวงกลม (cyclic redundancy checks)
- ง. ตรวจสอบความกว้างและความถี่ในการส่งข้อมูล (band width)

บทที่ 5 WAN Technologies

อธิบายชนิดของเครือข่ายท้องถิ่นได้

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้องเกี่ยวกับชนิดของเครือข่ายท้องถิ่น (LAN)

- ก. เครือข่ายโทรศัพท์สาธารณะ (PSIN)
- ข. เครือข่ายข้อมูลสาธารณะ (PSDN)
- ค. เครือข่ายดิจิทัลบริการรวม (ISDN)
- ง. เครือข่ายเฉพาะ (PND)

อธิบายเกี่ยวกับเครือข่ายเซอร์กิตสวิทช์ได้

2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้องเกี่ยวกับเครือข่ายเซอร์กิตสวิทช์

- ก. ก่อนส่งข้อมูลต้องมีการกำหนดเส้นทางที่แน่นอนในการส่งข้อมูลก่อน
- ข. ไม่จำเป็นต้องกำหนดเส้นทางที่สามารถส่งข้อมูลได้
- ค. เหมาะสำหรับการส่งข้อมูลแบบดิจิทัล
- ง. การส่งข้อมูลจะทำการส่งข้อมูลที่ละบลิ๊อก

บอกวิธีการต่อเชื่อม LAN เข้ากับ WAN ได้

3. อุปกรณ์ใดที่ใช้ในการต่อเชื่อมกันระหว่าง LAN กับ WAN

- ก. ROUTER
- ข. GATEWAY
- ค. REPEATER
- ง. FIBER OPTICAL

อธิบายการประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับ LAN/WAN ความเร็วสูง

4. หากต้องการให้ LAN หรือ WAN มีความสามารถในการส่งข้อมูลความเร็ว 100 Mbps จะต้องใช้สื่อในการส่งชนิดใด

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

บอกนิยามต่างๆ เช่น Point to Point ได้

5. การเชื่อมต่อแบบ Point to Point คืออะไร

- ก. ข้อมูลถูกส่งไปในสายเคเบิลร่วมกัน
- ข. ข้อมูลถูกส่งไปแต่ละจุดเป็นทอด ๆ จำนวนกลับมาจุดเดิม
- ค. ข้อมูลถูกส่งออกจากจุดใด ๆ และถูกรับโดยเครื่องอื่นทั้งหมด
- ง. ข้อมูลถูกส่งจาก IMP ตัวหนึ่ง ไปยังตัวอื่น ๆ ผ่าน IMP ตัวกลาง

อธิบายหลักการของ X.25 ได้

6. ข้อใดคือหลักการทำงานของโพรโตคอล X.25

- ก. ส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส รับส่งข้อมูลแบบ Half duplex และ Full duplex
- ข. เป็นโพรโตคอลแบบบิตข้อมูล ทำงานอยู่ใน Layer 3 ชั้นล่างของ OSI เท่านั้น
- ค. อาศัยโพรโตคอล X.21 ช่วยในการติดต่อกับการอินเตอร์เฟซแบบแอนะล็อก และดิจิทัล
- ง. ถูกทุกข้อ

อธิบายการใช้งาน Frame relay ได้

7. Frame relay ทำหน้าที่อะไร

- ก. ลดโอเวอร์เฮดในการป้องกันเพื่อให้เกิดทรูพุตลดลง
- ข. ลดโอเวอร์เฮดในการป้องกันเพื่อให้เกิดทรูพุตมากขึ้น
- ค. เพิ่มโอเวอร์เฮดในการป้องกันเพื่อให้เกิดทรูพุตลดลง
- ง. เพิ่มโอเวอร์เฮดในการป้องกันเพื่อให้เกิดทรูพุตมากขึ้น

ระบุอุปกรณ์การติดต่อภายนอก เช่น Repeater, Bridge, Router, Gateway ได้

8. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ผ่านบิตไปตรง ๆ ระหว่างสายสัญญาณคืออุปกรณ์ชนิดใด

- ก. Bridge
- ข. Repeater
- ค. Gateways
- ง. Protocol converter

บทที่ 4 LAN Technologies I

สามารถบอกองค์ประกอบของเครือข่าย LAN ได้

1. องค์ประกอบสำคัญของเครือข่าย LAN ตรงกับข้อใด

- ก. ฮาร์ดแวร์
- ข. สายสื่อสาร
- ค. LAN โปรโตคอล
- ง. ถูกทุกข้อ

สามารถอธิบายการทำงานของการ์ดเชื่อมต่อเครือข่ายและการนำไปใช้ได้

2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้องเกี่ยวกับการ์ดเชื่อมต่อเครือข่าย (NIC)

- ก. ทำหน้าที่คล้ายอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต ในการรับส่งบิตเฉพาะ
- ข. ทำหน้าที่ในการตรวจสอบข้อมูล
- ค. ทำหน้าที่ในการกำหนดข้อจำกัดของข้อมูล
- ง. ถูกทุกข้อ

3. การ์ดเชื่อมต่อเครือข่าย (NIC) เหมาะสำหรับเครือข่ายในข้อใดต่อไปนี้

- ก. Ethernet
- ข. Token Ring
- ค. Apple talk
- ง. ถูกทุกข้อ

สามารถบอกประเภทของเทคโนโลยีการต่อสาย LAN ได้

4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเทคโนโลยีการต่อสาย LAN

- ก. Twisted Pair Ethernet
- ข. Token Ethernet
- ค. Communication Multiplexing
- ง. Thick Ethernet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถอธิบายข้อจำกัดของเครือข่าย LAN ได้

5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อจำกัดเกี่ยวกับข้อจำกัดของเครือข่าย LAN

- ก. ราคาของสายสื่อสาร
- ข. ความยาวของสูงสุดของแต่ละช่วงสื่อสาร
- ค. ความซ้ำซ้อนของการออกแบบ
- ง. ถูกทุกข้อ

สามารถบอกชนิดและหน้าที่ของอุปกรณ์ขยายวงแลน ได้

6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่ถูกต้องเกี่ยวกับอุปกรณ์ขยายวงแลน

- ก. โมเด็ม (Modem)
- ข. รีพีตเตอร์ (Repeater)
- ค. บริดจ์ (Bridge)
- ง. อีเทอร์เน็ต (Ethernet)

7. อุปกรณ์ทบทวนสัญญาณข้อมูล ตรงกับข้อใด

- ก. โมเด็ม (Modem)
- ข. รีพีตเตอร์ (Repeater)
- ค. บริดจ์ (Bridge)
- ง. อีเทอร์เน็ต (Ethernet)

8. อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครือข่าย LAN 2 เครือข่ายที่มี
โพรโตคอลเหมือนหรือต่างกัน

- ก. โมเด็ม (Modem)
- ข. รีพีตเตอร์ (Repeater)
- ค. บริดจ์ (Bridge)
- ง. อีเทอร์เน็ต (Ethernet)

บทที่ 6 Internet Working

สามารถอธิบายลักษณะของโพรโทคอล การทำงานของโพรโทคอลที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสามารถอธิบายความหมายของคำย่อของโพรโทคอลได้

1. โพรโทคอลที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ข้อใดที่ได้รับความนิยมมากที่สุด

- ก. TCP/IP โพรโทคอล
- ข. ATM โพรโทคอล
- ค. X.25 โพรโทคอล
- ง. CSMA/CD โพรโทคอล

2. ทำหน้าที่ในการกำหนดฮาร์ดแวร์และเครือข่ายพื้นฐาน ตรงกับการทำงานของชั้นเลขอร์ใดของโพรโทคอล TCP/IP

- ก. Internet Layer
- ข. Transport Layer
- ค. Application Layer
- ง. Physical Layer

3. TCP โพรโทคอล ย่อมาจากข้อใดต่อไปนี้

- ก. Transmission Computer Protocol
- ข. Transmission Control Protocol
- ค. Transmission Computer Point
- ง. Transmission Control Point

สามารถอธิบายประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตได้

4. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

- ก. ใช้ในการเรียนรู้เพื่อค้นหาสิ่งใหม่ ๆ
- ข. ใช้ในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร
- ค. ใช้ในการประกอบธุรกิจ
- ง. ถูกทุกข้อ

สามารถแปลงเลขจากระบบเลขฐานสิบเป็นระบบเลขฐานสองและแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบได้

5. จงแปลงเลขฐานสิบ (129.52.6.0) ต่อไปนี้ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง

ก. 10000001 00110100 00000110 00000000

ข. 11000000 00000101 00110000 00000011

ค. 00001010 00000010 00000000 00100101

ง. 10000000 10000000 11111111 00000000

6. จงแปลงเลขฐานสอง (1001011) ต่อไปนี้ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบ

ก. 63

ข. 75

ค. 82

ง. 96

สามารถระบุคลาสของไอพีแอดเดรสได้

7. “200.137.2.87” จากข้อมูลข้อใดระบุคลาสของไอพีแอดเดรสถูกต้อง

ก. Class A

ข. Class B

ค. Class C

ง. Class D

สามารถอธิบายเกี่ยวกับการกำหนดไอพีแอดเดสให้กับโฮสต์คอมพิวเตอร์ได้

8. ไอพีแอดเดรสข้อใดต่อไปนี้ไม่สามารถกำหนดให้กับโฮสต์คอมพิวเตอร์ทั่วไปได้

ก. 0.0.2.5

ข. 131.107.2.89

ค. 191.107.2.10

ง. 200.180.5.2

บทที่ 7 Internet Protocol I

สามารถอธิบายความหมายของแอดเดรสรีโซลูชัน และเทคนิคการทำแอดเดรสรีโซลูชันได้

1. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับ กระบวนการในการแปลงระหว่างโปรโตคอลแอดเดรส และฮาร์ดแวร์แอดเดรส

- ก. Protocol Address
- ข. Address Resolution
- ค. Dynamic Resolution
- ง. Address translation

2. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเทคนิคการทำแอดเดรสรีโซลูชัน

- ก. Table Lookup
- ข. Closed-form Computation
- ค. Dynamic Resolution
- ง. Address Translation

สามารถบอกค่าเต็มของ ARP โปรโตคอลได้

3. ARP โปรโตคอล ย่อมาจากข้อใดต่อไปนี้

- ก. Address Resolution Protocol
- ข. Address Resolution Point
- ค. Address Reassembly Protocol
- ง. Address Reassembly Point

สามารถอธิบายลักษณะการทำงานของเลเยอร์ของ TCP/IP โปรโตคอล ได้

4. “ทำหน้าที่ในการจัดโครงสร้างข้อมูลในรูปเฟรมและการส่งผ่านเฟรมข้อมูลไปบนเครือข่าย” ตรงกับการทำงานของเลเยอร์ชั้นใด ของโปรโตคอล TCP/IP

- ก. Physical Layer
- ข. Network Interface Layer
- ค. Internet Layer
- ง. transport Layer

สามารถอธิบายความยาวของฟิลด์ของไอพีแพคเกจ ได้

5. ความยาวของส่วนหัว (Header Length) ของฟิลด์ของไอพีแพคเกจ (IP Packet Field) ตรงกับข้อใดต่อไปนี้

- ก. 2
- ข. 4
- ค. 8
- ง. 16

สามารถบอกเลเยอร์การทำงานของ TCP และ UDP ของ TCP/IP ได้

6. TCP และ UDP ทำงานอยู่ในเลเยอร์ชั้นไหนของ TCP/IP โปรโตคอล

- ก. Physical Layer
- ข. Network Interface Layer
- ค. Internet Layer
- ง. transport Layer

สามารถอธิบายปัญหาของการส่งไอพีดาตาแกรมได้

7. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับปัญหาของการส่งไอพีดาตาแกรม

- ก. การซ้ำกันของดาตาแกรม (Datagram Duplication)
- ข. การชนกันของข้อมูล (Corruption of data)
- ค. การสูญเสียดาตาแกรม (Datagram Loss)
- ง. ถูกทุกข้อ

สามารถอธิบายคุณสมบัติของไอพีโปรโตคอลได้

8. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับคุณสมบัติของไอพีโปรโตคอล

- ก. ไม่มีการควบคุมการไหลของข้อมูล
- ข. เป็นโปรโตคอลแบบคอนเน็คชันเลส ที่มีการกำหนดแอดเดรสและเส้นทางระหว่างโฮสต์
- ค. ไม่มีการตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูล
- ง. ถูกทุกข้อ

บทที่ 8 Internet Protocol II

สามารถอธิบายรูปแบบ Ethernet frame ได้ (สำหรับข้อสอบข้อที่ 1)

1. Ethernet frame ในส่วน Source Addr มีความยาวเท่ากับข้อใด

- ก. 4 byte
- ข. 6 byte
- ค. 8 byte
- ง. 10 byte

สามารถอธิบายเกี่ยวกับการแบ่งย่อยข้อมูลของ ไอพีดาตาแกรมได้

2. ส่วนย่อยของ ไอพีดาตาแกรมที่ถูกแบ่งออกไป เรียกว่าอะไร

- ก. Fragment
- ข. Reassembly
- ค. Encapsulation
- ง. Network

สามารถอธิบายความหมายการทำ Encapsulation ได้

3. การที่จะส่งผ่านข้อมูลในเครือข่ายที่ใช้เทคโนโลยีและรูปแบบของเฟรมที่แตกต่างกัน โดยการใส่ ไอพีดาตาแกรมลงไปในส่วนของฮาร์ดแวร์เฟรม เรียกว่าอะไร

- ก. Fragmentation
- ข. Encapsulation
- ค. Reassembly
- ง. Application

สามารถอธิบายความหมายของ Maximum Transmission Unit ได้

4. เทคโนโลยีเครือข่ายแต่ละชนิดจะกำหนดขนาดของข้อมูลในเฟรมไว้ที่ค่าใดค่าหนึ่งเสมอ เรียก การกำหนดขนาดข้อมูลในเฟรมว่าอะไร

- ก. Maximum Transmission Point
- ข. Fragmentation
- ค. Maximum Transmission Unit
- ง. Fragment

สามารถอธิบายความหมายของ Virtual Packet ได้

5. ในการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายผ่านเราเตอร์บนอินเทอร์เน็ต เราเตอร์ไม่สามารถส่งข้อมูลที่
ได้รับจากโฮสต์คอมพิวเตอร์ไปที่เครือข่ายภายนอกได้โดยตรงจะต้องมีการสร้างขึ้นใหม่ ซึ่งเฟรมที่
สร้างขึ้นใหม่นี้เรียกว่าอะไร

- ก. Virtual Packet
- ข. Reassembly
- ค. Identification
- ง. Fragment Offset

สามารถอธิบายความหมายของ Reassembly ได้

6. กระบวนการในการสร้างไอพีคิตาแกรมจากเฟล็กเมนต์ที่ปลายทางเรียกว่าอะไร

- ก. Identification
- ข. Reassembly
- ค. Datagram
- ง. Extension

สามารถบอกความหมายเต็มของ ICMP โปรโตคอล ได้

7. ICMP โปรโตคอล ย่อมาจากชื่อใดต่อไปนี้

- ก. Internet Computer Mask Protocol
- ข. Internet Control Mask Protocol
- ค. Internet Control Message Protocol
- ง. Internet Computer Message Protocol

สามารถอธิบายหลักการของโปรโตคอลในการควบคุมการทำงานได้

8. หลักการของโปรโตคอลในการควบคุมการทำงานข้อใดถูกต้อง

- ก. การควบคุมการไหลของข้อมูล
- ข. การกำหนดระยะเวลาในรอข้อมูล
- ค. การส่งข้อมูลซ้ำในกรณีสูญหายข้อมูลหาย
- ง. ถูกทุกข้อ

บทที่ 9 Client-Serve Interaction

สามารถอธิบายเกี่ยวกับ โคลเอ็นท์-เซิร์ฟเวอร์ ได้

1. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับ โคลเอ็นท์-เซิร์ฟเวอร์

- ก. ไม่มีการเฉพาะเจาะจงในการสื่อสารข้อมูล
- ข. ไม่มีการกำหนดการหยุดพักของคอมพิวเตอร์หรือการบริการสื่อสารข้อมูล
- ค. เป็นการสื่อสารข้อมูลที่เป็นแบบเฉพาะเจาะจง
- ง. ทำหน้าที่ในการแสดงการทำงานของผู้ใช้ที่เข้าใช้ข้อมูล

สามารถอธิบายเกี่ยวกับลักษณะของซอฟต์แวร์เซิร์ฟเวอร์ได้

2. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับลักษณะของซอฟต์แวร์เซิร์ฟเวอร์

- ก. ใช้บทเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการงานร่วมกัน
- ข. สามารถใช้งานได้ครั้งละหนึ่งเครื่อง
- ค. ใช้บทเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการใช้งานเพียงคนเดียว
- ง. ไม่จำเป็นต้องใช้ฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำงาน

สามารถอธิบายเกี่ยวกับการให้บริการข้อมูลของโคลเอ็นท์-เซิร์ฟเวอร์ ได้

3. ระบบคอมพิวเตอร์จะยอมให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ในเวลาเดียวกัน ตรงกับการทำงานในข้อใดต่อไปนี้

- ก. multiple copies of a server for a single service
- ข. identifying a particular services
- ค. dynamic server creation
- ง. transport control and concurrent services

4. โปรโตคอลกำหนดให้แต่ละโคลเอ็นท์ให้บริการเท่ากัน ตรงกับการทำงานในข้อใดต่อไปนี้

- ก. multiple copies of a server for a single service
- ข. dynamic server creation
- ค. identifying a particular services
- ง. transport control and concurrent services

สามารถอธิบายข้อความเต็มของ API ได้

5. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องเกี่ยวกับข้อความเต็มของ API หรือ โปรแกรมประยุกต์ในการติดต่อ

- ก. Application Program Interface
- ข. Application Point Interface
- ค. Application Point Internet
- ง. Application Program Internet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถอธิบายคำย่อที่ใช้ในขอบเขตการแทนชื่อในอินเทอร์เน็ตได้

6. Go หรือ Gov ที่ใช้ในขอบเขตการแทนชื่อในอินเทอร์เน็ต ตรงกับข้อใดต่อไปนี้
- กลุ่มธุรกิจ
 - สถาบันการศึกษา
 - หน่วยงานของรัฐบาลที่ไม่ใช่หน่วยงานทางทหาร
 - หน่วยงานเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
7. Fr ที่ใช้ในขอบเขตการแทนชื่อในอินเทอร์เน็ต ตรงกับข้อใดต่อไปนี้
- ประเทศจีน
 - ประเทศญี่ปุ่น
 - ประเทศฝรั่งเศส
 - ประเทศอังกฤษ

สามารถอธิบายการแปลงขอบเขตภายในของไอพีแอดเดรสได้

8. การแปลงขอบเขตภายในของ IP Address เรียกว่าอะไร
- Name Resolution Software
 - Name Resolution
 - Performance
 - Name System

บทที่ 10 Internet Application

สามารถอธิบายเกี่ยวกับ โพรโทคอลที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล Usenet ได้

1. Usenet ใช้โปรโตคอลในข้อใดในการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต
- HTTP
 - NNTP
 - PNM
 - FTP

สามารถอธิบายเกี่ยวกับ โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานบนอินเทอร์เน็ตและสามารถอธิบายเกี่ยวกับรูปแบบที่อยู่ของ E-mail ได้

2. เป็นการบริการ รับ ส่ง การเขียนและการอ่านจดหมาย ซึ่งอยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์
ข้อใดถูกต้อง

- ก. Telnet
- ข. FTP
- ค. E-mail
- ง. Audio/VDO

3. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับคำที่ขีดเส้นใต้ Nana@Kmitl.ac.th

- ก. User Name
- ข. Computer Name
- ค. Organization Subdomain
- ง. Organization domain

4. สามารถเข้าไปใช้เครื่องที่ต่ออยู่กับระบบอินเทอร์เน็ตจากระยะไกลได้ ตรงกับการทำงานของข้อใดต่อไปนี้

- ก. FTP
- ข. WWW
- ค. Telnet
- ง. Usenet

5. ผู้ใช้ภายนอกสามารถโอนข้อมูลจากเครือข่ายที่เปิดบริการสาธารณะ เช่น ข้อมูลข่าวสารประจำวัน บทความ เกม และซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ได้ ตรงกับข้อใดต่อไปนี้

- ก. Usenet
- ข. FTP
- ค. E-mail
- ง. Telnet

สามารถอธิบายเกี่ยวกับ ประโยชน์การบริหารเครือข่าย บุคคลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารเครือข่าย และการรักษาความปลอดภัยบนเครือข่ายได้

6. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับประโยชน์ของการบริหารเครือข่าย

- ก. ให้บริการดีกว่าเดิม
- ข. ค่าใช้จ่ายลดลง
- ค. มีการลงทุนเพิ่มขึ้น
- ง. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การบริหารเครือข่าย “ผู้จัดการ MIS” ทำหน้าที่ตรงกับข้อใด
 - ก. ตัดสินใจในเรื่องงบประมาณในขั้นต้น
 - ข. ตรวจสอบและสำรองเครือข่ายทุกวัน
 - ค. รวบรวมเครือข่ายในธุรกิจ
 - ง. แก้ปัญหาและซ่อม
8. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยบนเครือข่าย
 - ก. สามารถลงลายมือชื่อแทนกันได้
 - ข. ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลและมีรหัสผ่าน
 - ค. ให้อัปเดตเข้าผ่านกับคนอื่นได้
 - ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย

บทที่ 1 Computer Network Overview

1. ง. ถูกทุกข้อ
2. ข. กำหนดและรับส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. ข. 5 รูปแบบ
4. ข. Ring Topology
5. ค. Star Topology
6. ง. ข้อตกลงระหว่างส่วนต่างๆ ของเครือข่ายเกี่ยวกับวิธีโอนถ่าย ข้อมูล
7. ก. กำหนดมาตรฐานระหว่างประเทศ
8. ก. Physical Layer – Datalink Layer – Network Layer – Transport Layer – Session Layer – Presentation Layer – Application Layer

บทที่ 2 Data Transmission

1. ข. แทนด้วยข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแบบต่อเนื่องกัน
2. ง. ถูกทุกข้อ
3. ก. ไมโครเวฟ
4. ก. การส่งข้อมูลแบบขนานไม่เหมาะสำหรับการรับส่งข้อมูลระยะไกล
5. ง. ส่งข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่อง
6. ก. การเพิ่มสัญญาณในการรับส่งข้อมูลให้เหมาะสมกับการรับส่งข้อมูล
7. ง. การมอดูเลททางความกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ง. แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เปลี่ยนจากเวลาต่อเวลาเป็นขบวนพัลส์รหัสเลขฐานสองของช่วงเวลาเหมือนกัน

บทที่ 3 LAN Technologies I

1. ค. ส่งข้อมูลออกไปเป็นชุด ๆ โดยมีการจำกัดขนาดของ Block ที่ส่ง
2. ก. ส่งข้อมูลเพิ่มเติมไปทางเดียวกับข้อมูลในเฟรม
3. ก. ระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยง เครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องเข้าด้วยกัน
4. ข. นำสถานีต่าง ๆ หลายสถานีมาต่อรวมกันกับหน่วยสวิตช์กลาง
5. ค. เพื่อให้การสื่อสารข้อมูลอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน
6. ข. การส่งข้อมูลทั้งเฟรมเมื่อมีการตรวจสอบพบการชนกัน โดยไม่ต้องรอส่งหมดทั้งเฟรม
7. ง. ส่งแบบจุดถึงจุดแล้ววนรอบ
8. ง. ตรวจสอบความกว้างและความถี่ในการส่งข้อมูล (band width)

บทที่ 4 LAN Technologies I

1. ง. ถูกทุกข้อ
2. ก. ทำหน้าที่คล้ายอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต ในการรับส่งบิตเฉพาะ
3. ง. ถูกทุกข้อ
4. ข. Token Ethernet
5. ง. ถูกทุกข้อ
6. ง. อีเทอร์เน็ต (Ethernet)
7. ข. รีพีตเตอร์ (Repeater)

บทที่ 5 WAN Technologies

1. ง. เครือข่ายเฉพาะ (PND)
2. ก. ก่อนส่งข้อมูลต้องมีการกำหนดเส้นทางที่แน่นอนในการส่งข้อมูลก่อน
3. ข. GATEWAY
4. ง. Fiber Optic
5. ง. ข้อมูลถูกส่งจาก IMP ตัวหนึ่งไปยังตัวอื่น ๆ ผ่าน IMP ตัวกลาง
6. ง. ถูกทุกข้อ
7. ข. ลดโอเวอร์เฮดในการป้องกันเพื่อให้ได้ทรูพุดมากขึ้น
8. ข. Repeater

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ก. บริดจ์ (Bridge)

บทที่ 6 Internet Working

1. ก. TCP/IP โพรโตคอล
2. ง. Physical Layer
3. ข. Transmission Control Protocol
4. ง. ถูกทุกข้อ
5. ก. 10000001 00110100 00000110 00000000
6. ข. 75
7. ค. Class C
8. ก. 0.0.2.5

บทที่ 7 Internet Protocol I

1. ข. Address Resolution
2. ง. Address Translation
3. ก. Address Resolution Protocol
4. ข. Network Interface Layer
5. ข. 4
6. ง. transport Layer
7. ง. ถูกทุกข้อ
8. ง. ถูกทุกข้อ

บทที่ 8 Internet Protocol II

1. ข. 6 byte
2. ก. Fragment
3. ข. Encapsulation
4. ค. Maximum Transmission Unit
5. ก. Virtual Packet
6. ข. Reassembly
7. ค. Internet Control Message Protocol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ง. ถูกทุกข้อ

บทที่ 9 Client-Serve Interaction

1. ค. เป็นการสื่อสารข้อมูลที่เป็นแบบเฉพาะเจาะจง
2. ก. ใช้บทเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการงานร่วมกัน
3. ก. multiple copies of a server for a single service
4. ง. transport control and concurrent services
5. ง. Application Program Internet
6. ค. หน่วยงานของรัฐบาลที่ไม่ใช่หน่วยงานทางทหาร
7. ค. ประเทศฝรั่งเศส
8. ข. Name Resolution

บทที่ 10 Internet Application

1. ข. NNTP
2. ค. E-mail
3. ก. User Name
4. ค. Telnet
5. ข. FTP
6. ง. ถูกทุกข้อ
7. ก. ตัดสินใจในเรื่องงบประมาณในขั้นต้น
8. ข. ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลและมีรหัสผ่าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet ประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

Unit 1 : Computer Networks Overview

- 1.1 Uses of Computer Networks
- 1.2 Network Structure and Topologies
- 1.3 Communication between Computers
- 1.4 Network Architecture

Unit 2 : Data Transmission

- 2.1 Communication Concept
- 2.2 Transmission Terminologies
- 2.3 Local Asynchronous Communication
- 2.4 Long Distance Communication

Unit 3 : LAN Technologies I

- 3.1 Packet Transmission
- 3.2 Frame and Error Control Techniques
- 3.3 LAN (Local Area Network)
- 3.4 LAN Technologies

Unit 4 : LAN Technologies II

- 4.1 Hardware Addressing
- 4.2 Frame Type Identification Method
- 4.3 Network Interface Hardware
- 4.4 LAN Wiring
- 4.5 Extending LANs

Unit 5 : WAN Technologies

- 5.1 Data Communication Network
- 5.2 Switching Network
- 5.3 Routing
- 5.4 Wide Area Network (WAN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 WAN Data Link Technology

5.6 Interconnecting Equipment

5.7 Forming a WAN

5.8 Network Performance

Unit 6 : Internetworking : Concepts, Architecture and Protocol

6.1 Motivation for Internetworking

6.2 Internetworking

6.3 TCP/IP Protocol

6.4 Properties of IP Addresses

Unit 7 : Internet Protocol I

7.1 Binding Protocol Address

7.2 Address Resolution Protocol

7.3 IP Datagram and Datagram Forwarding

Unit 8 : Internet Protocol II

8.1 IP Encapsulation, Fragmentation and Reassembly

8.2 User Datagram Protocol

8.3 Reliable Transport Service

8.4 Congestion Control

Unit 9 : Client-Server Interaction

9.1 Client-Server Interaction

9.2 API and Socket Interface

9.3 Naming with Domain Name System

Unit 10 : Internet Applications

10.1 Internet Applications

10.2 Electronic Mail (E-mail)

10.3 Telnet

10.4 File Transfer and Remote File Access

10.5 World Wide Web (WWW)

10.6 Network Management and Security

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

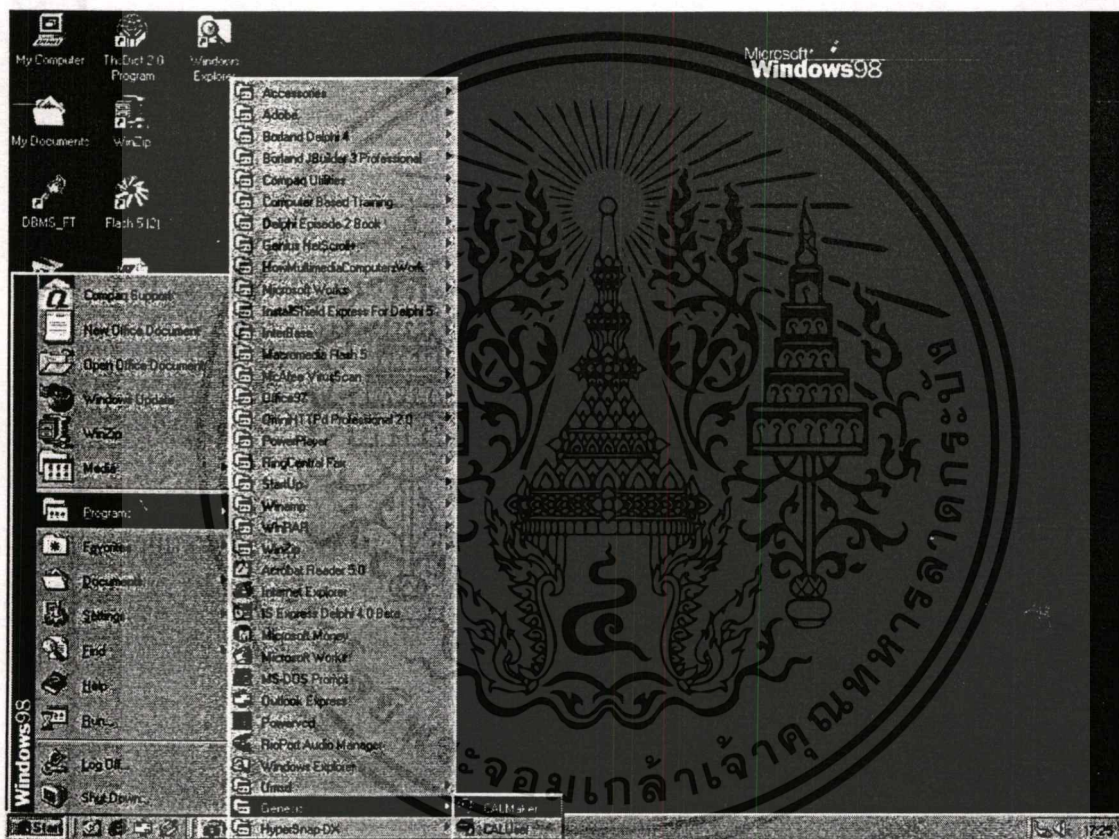


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

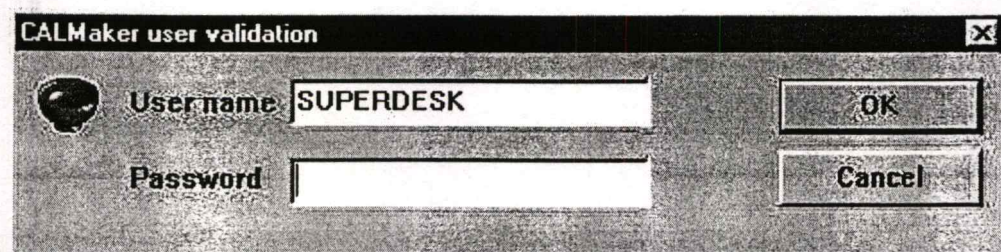
คู่มือการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Computer Network Technologies and Internet

การเรียกเปิดโปรแกรมเพื่อเข้าสู่การทำงาน

1. นำเมาส์ไปคลิกที่ปุ่ม Start เลือกเมนู Programs แล้วรัน โปรแกรม Genesis จะปรากฏหน้าจอ
ดังรูป

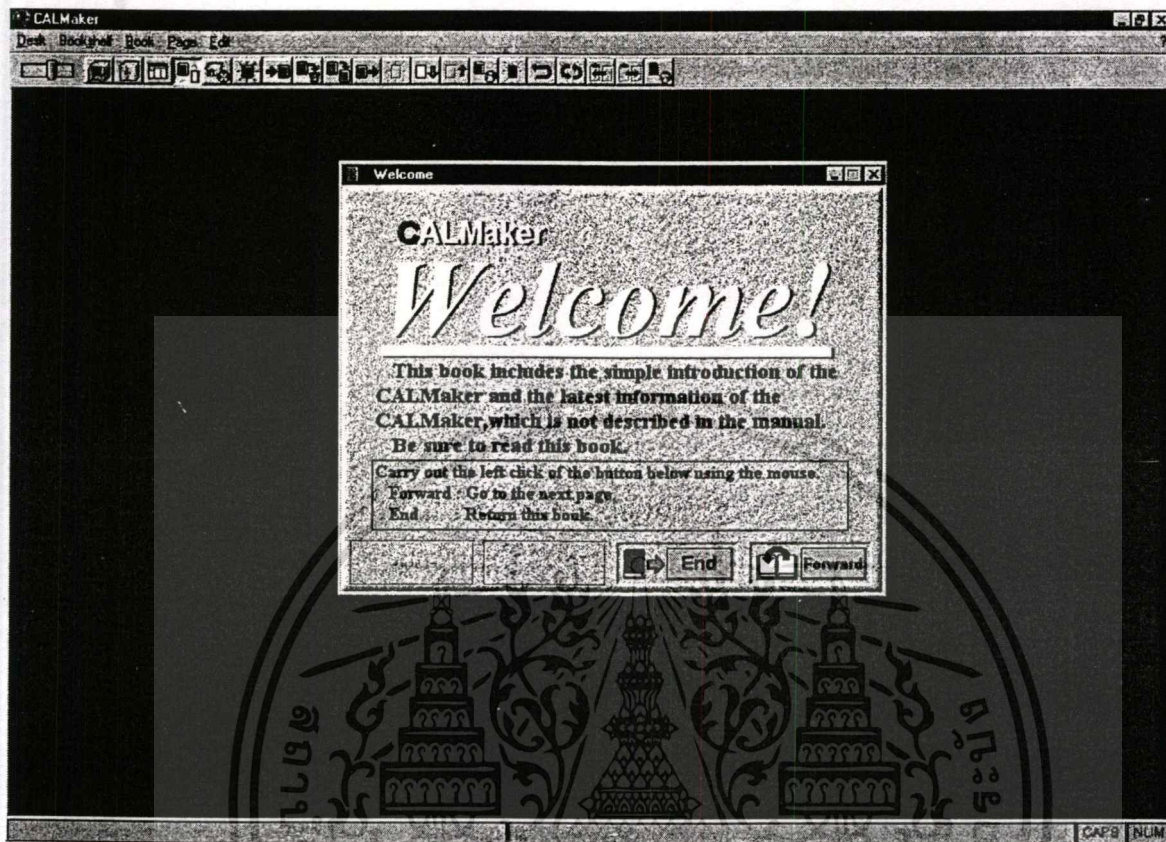


2. กดปุ่ม OK เพื่อเข้าสู่โปรแกรม ดังรูป



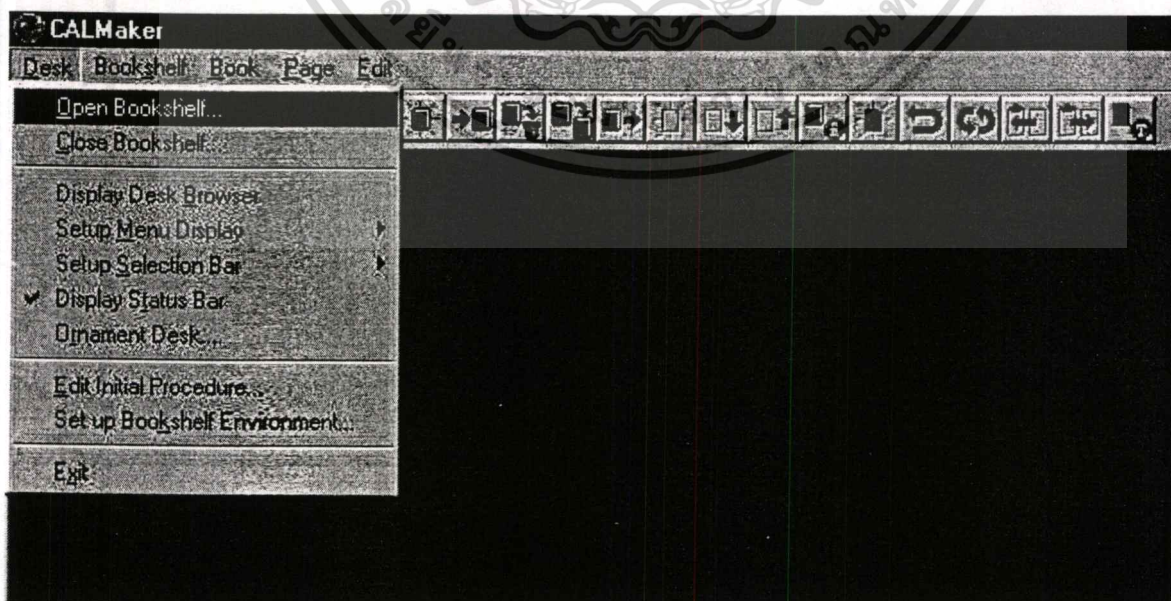
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อเข้าสู่โปรแกรม Genesis แล้วจะปรากฏหน้าจอต้อนรับเข้าสู่โปรแกรมดังรูป



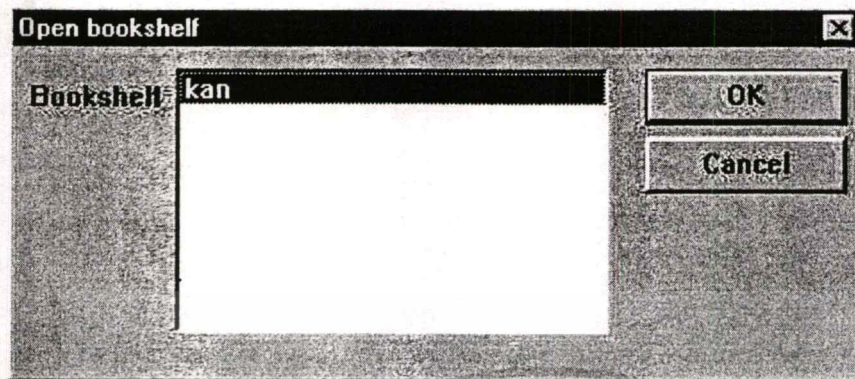
การใช้งานโปรแกรม

1. นำเมาส์ไปคลิกที่เมนู Open Bookshelf เพื่อทำการเปิดขึ้นเก็บหนังสือ

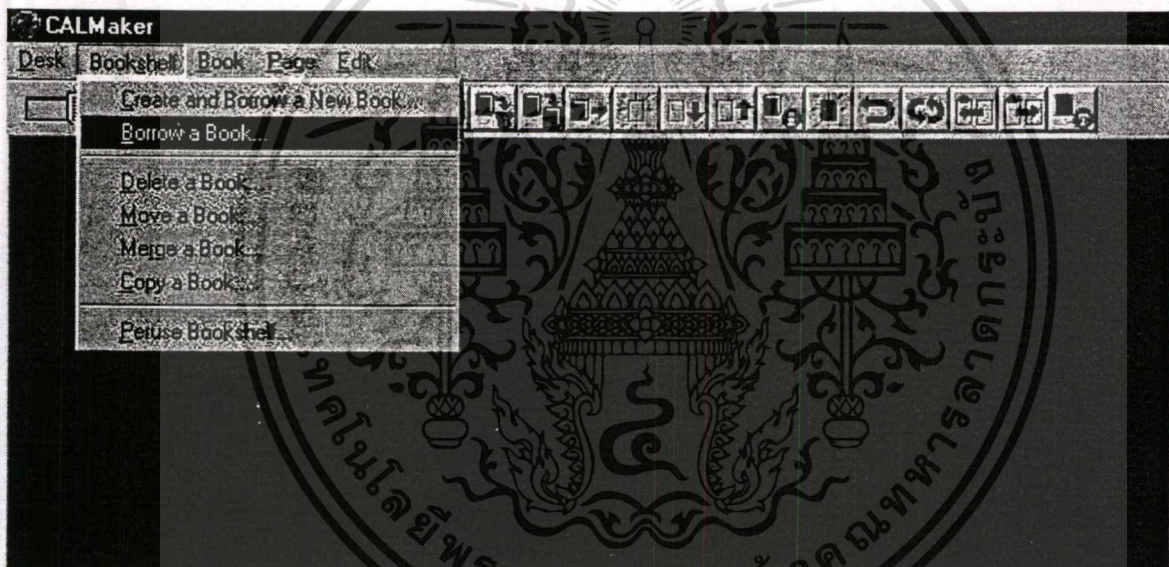


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

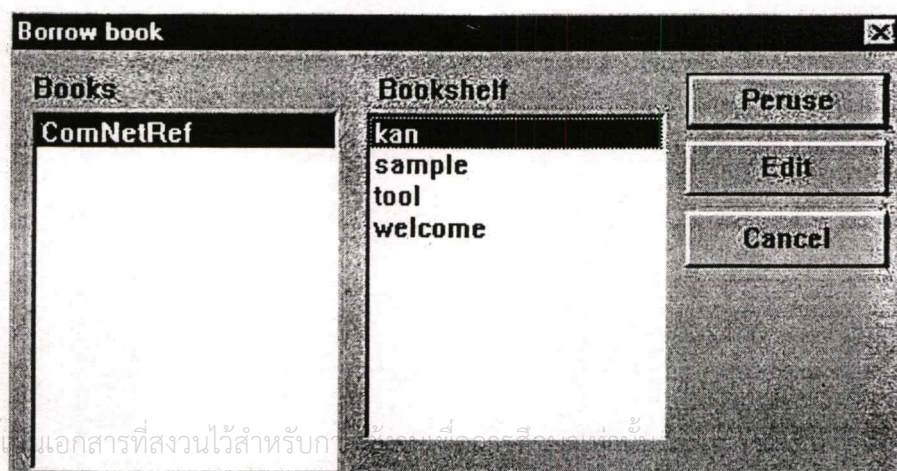
2. คลิกเลือกชั้นหนังสือที่ต้องการ จากนั้นตอบ OK



3. เมื่อทำการเปิดชั้นหนังสือแล้ว โปรแกรมจะอนุญาตให้มีการยืมหนังสือได้

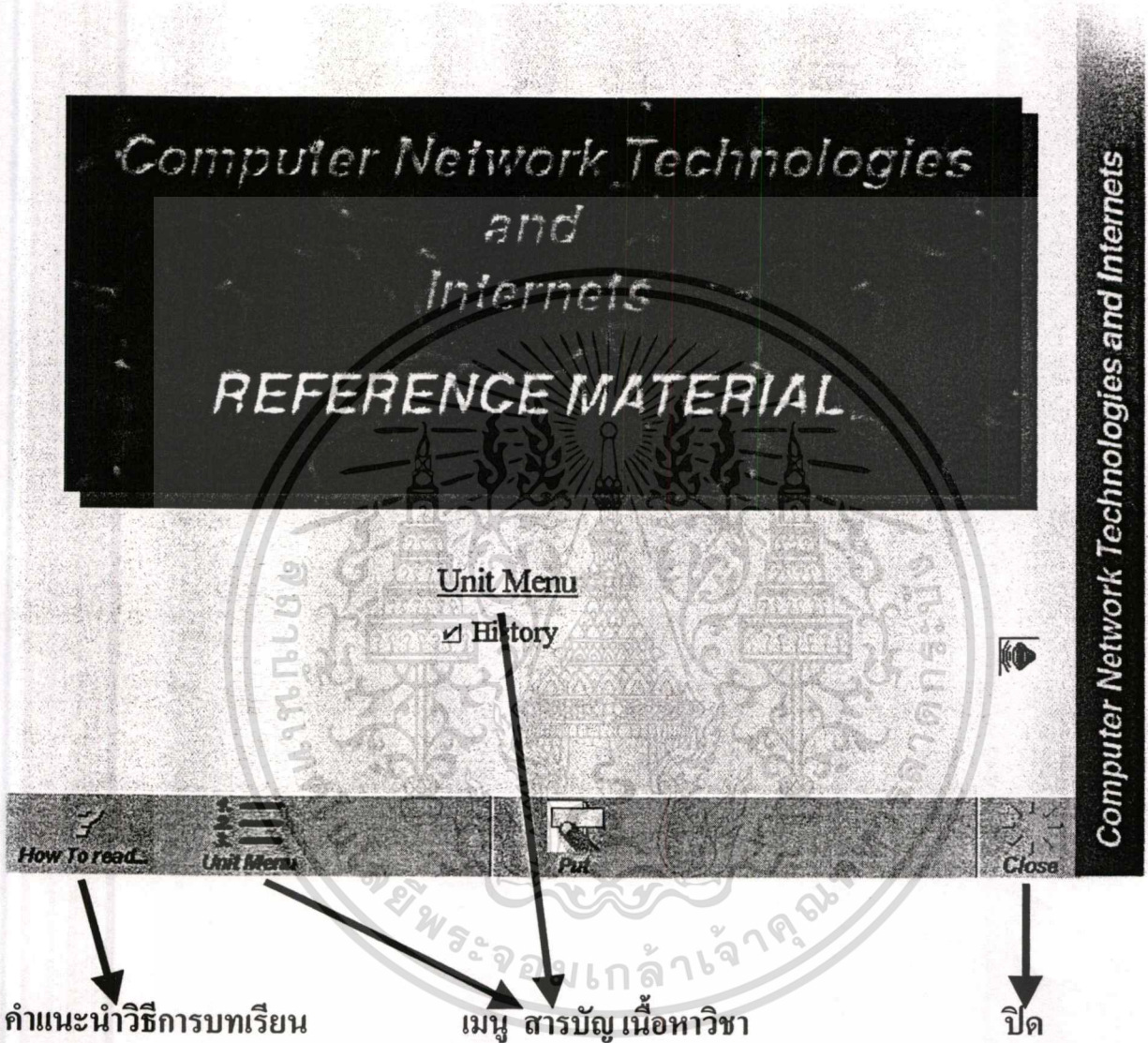


4. คลิกเมาส์เลือกชั้นหนังสือที่ต้องการ โดยในช่อง Dialog Box ทางซ้ายมือจะปรากฏรายชื่อหนังสือของชั้นหนังสือแต่ละชั้น จากนั้นเลือกหนังสือที่ต้องการและคลิกที่ Peruse เพื่อเปิดหนังสือ



5. โปรแกรมจะเปิดหนังสือที่ท่านเลือกขึ้นมา โดยท่านสามารถเข้าสู่เนื้อหาผ่านการคลิกเลือกที่

Unit Menu

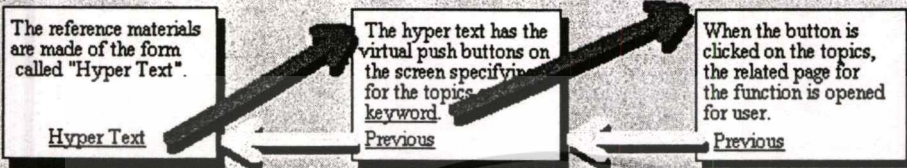


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เมื่อเลือก How to Read จะปรากฏหน้าจอดังนี้ จะเป็นหน้าจอที่ใช้แนะนำการใช้งาน โปรแกรม

The Reference materials are "hyper text."

You can click on a desired underlined keyword on the screen to open the related page.




The screen shows "Close button," "Tag," "How to read.. button," "Unit Menu," and "Index" on the bottom of the materials.

If you need an explanation on those buttons, click on a desired keyword.

Close button Tag

Open the "How to read this material," "Unit Menu," "Index."

The screen also shows  when you may need a special operation or at questions. Click the icon, and the system announces how to operate or how to answer to questions.

Previous



ถอยหลัง 1 หน้า

7. เมื่อเลือก Unit Menu จะปรากฏหน้าจอดังนี้ ซึ่งเป็นหน้าจอที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนบทในแต่และบทเรียน

Computer Network Thecnologies and Internets

Unit 1 : Computer network Overview

Unit 2 : Data Transmission

Unit 3 : LAN Technologies I

Unit 4 : LAN Technologies II

Unit 5 : WAN Technologies

Unit 6 : Internetworking

Unit 7 : Internet Protocol I

Unit 8 : Internet Protocol II

Unit 9 : Client-Server Interaction

Unit10 : Internet Applications

Previous

How To read..

Unit Menu

Put

Close

Computer Network Technologies and Internets

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เมื่อใช้เมาส์คลิกที่ Unit 1 Computer Networks Overview ซึ่งเป็นการเข้าสู่การทำงานของบทเรียนบทที่ 1 จะปรากฏหน้าจอดังนี้ ซึ่งเป็นหัวข้อหลัก ๆ ที่ใช้ในการบทที่ 1

Computer Network Overview

- I. The Uses of Computer Networks
- II. Network Structure and Topologies
- III. Communication between Computer
- IV. Network Architecture

Previous

Computer Network Technologies and Internets



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เมื่อใช้เมาส์คลิกที่หัวข้อที่ 1 The User of Computer Network ซึ่งเป็นการเข้าสู่การทำงาน ในหัวข้อแรกจะปรากฏหน้าจอดังนี้

I. The Uses of Computer Networks

- Definition of Networks

- What is A Network

- Various Networks

- What is a computer network?

- Transmission paths

- Use of Networks

- Advantages of Networks

- Application of Networks

- Network Goals

Previous

Computer Network Technologies and Internets

How To read...

Unit Menu

Put

Close


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. เมื่อใช้เมาส์คลิกที่หัวข้อ What is a networks จะปรากฏหน้าจอดังนี้

What is A Network?

- A system as a whole as a network if it contains multiple of thing (elements) and a certain relationship exists among those things (elements)
- By this definition, the network can be found in many types

[Previous](#)

 How To read...

 Unit Menu

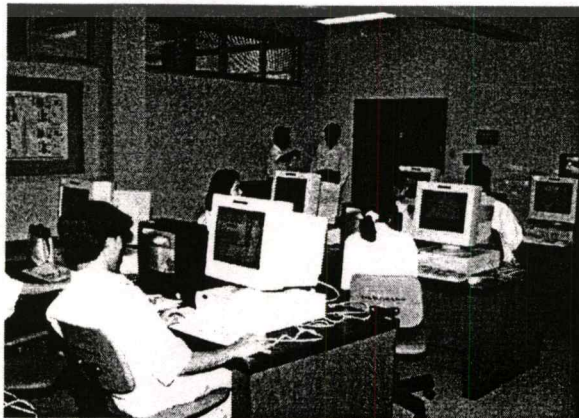
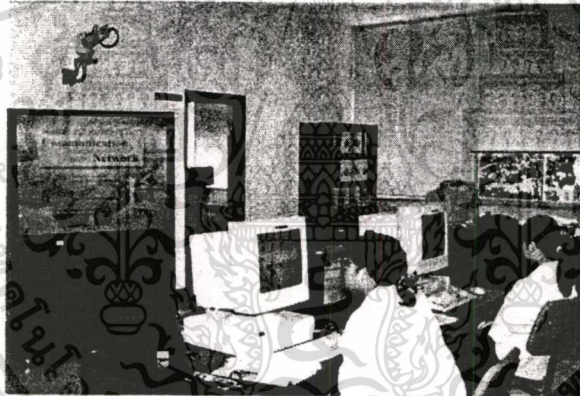
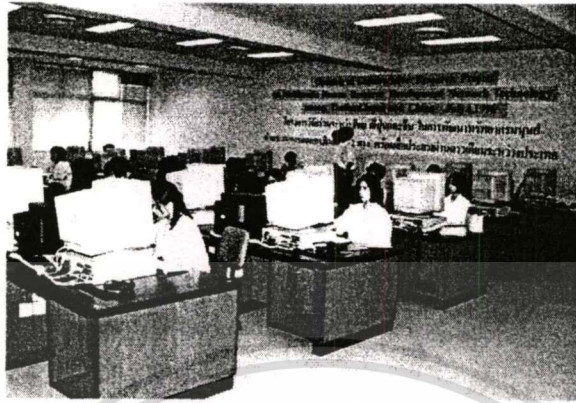
 Put

 Close

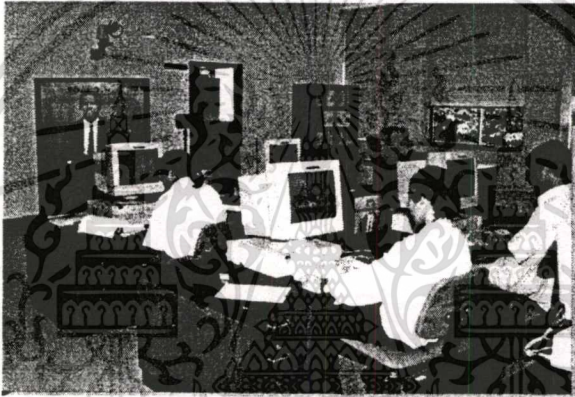


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพห้องเรียนที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



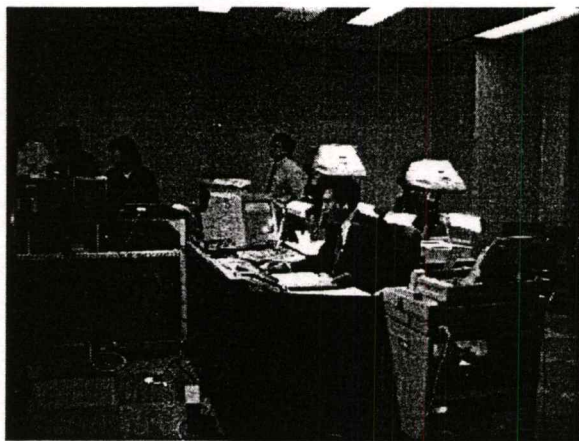
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



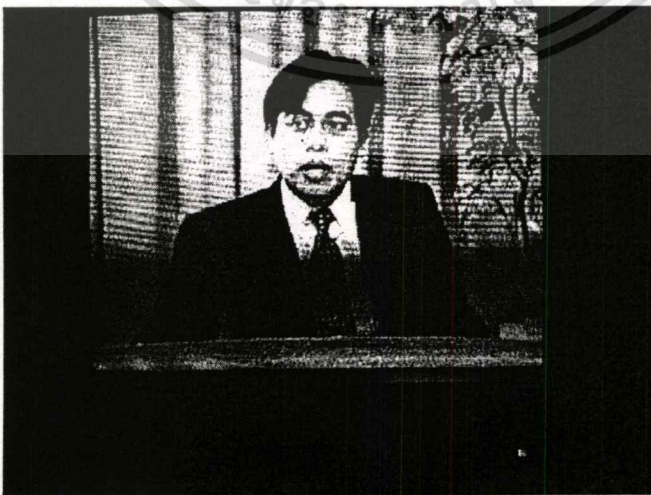
ภาพห้องบรรยายที่ประเทศญี่ปุ่น



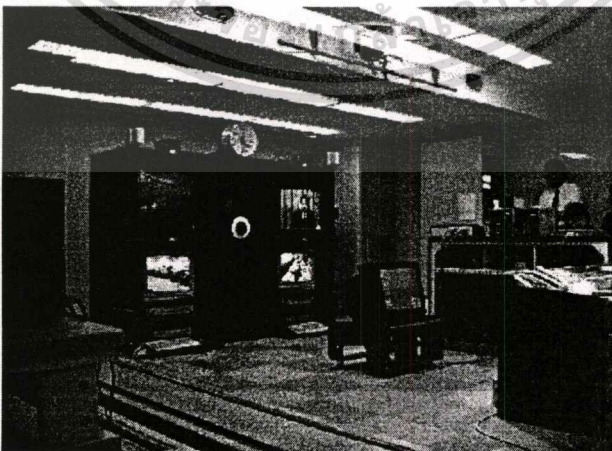
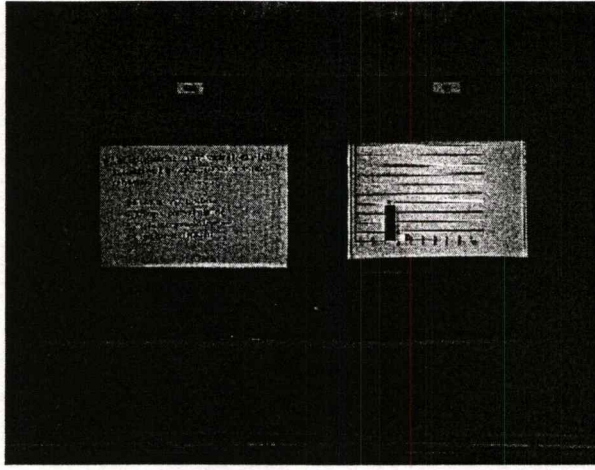
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางกาญจนา ชลศิริรัมย์
วัน เดือน ปีเกิด	19 กันยายน 2513
สถานที่เกิด	อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	398/54 หมู่ที่ 9 ถ.สวรรค์วิถี ต.นครสวรรค์คก อ.เมือง จ.นครสวรรค์
สถานที่ทำงาน	สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ อ.เมือง จ.นครสวรรค์
ตำแหน่ง	อาจารย์
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2535 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา วิทยาลัยครูมหาสารคาม ปีการศึกษา 2545 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้