

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน
เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR TUTORING OF
COMMUNICATIONS TECHNOLOGY AND THE INTERNET



นเรศ เดชผล
NARES DECHPOL

จพ.
๗๒๖๖๗
๒๕๔๗

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....53833.....

วัน,เดือน,ปี.....26 พ.ย. 2547.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

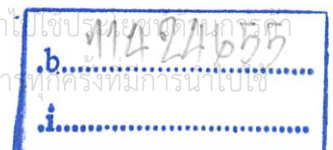
บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2547

ISBN 974-15-1065-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR TUTORING OF
COMMUNICATIONS TECHNOLOGY AND THE 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 LADKARABANG
2004

ISBN 974-15-1065-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT' INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอน ทบทวนเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่าย อินเทอร์เน็ต
นักศึกษา	นายนเรศ เดชผล
รหัสประจำตัว	42064254
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร. วิไลพร วรจิตตานนท์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.ดร. รวิวรรณ เทนอิสสระ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กลุ่มประชากรของการวิจัยเป็น นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ จำนวน 8 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวนเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ จำนวน 60 ข้อ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยนี้ใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

ผลการวิจัยพบว่า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

Thesis	A Development of a Web-Based Instruction for Tutoring of Communication Technology and The Internet
Student	Mr. Nares Dechpol
Student ID.	42064254
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (Computer)
Year	2004
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Wilaiporn Worrachittanont
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Rawiwan Tenissara

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop and compute the effectiveness of web-based instruction for tutoring of Communications Technology and the Internet.

The population of this research were 8 information system development students in the Faculty of Graduate Diploma in Information System Development of Information Systems Education Center (ISEC) of National Institute of Development Administration (NIDA). They were 1nd year students, the academic year of 2003.

The research instruments were the Web-Based Instruction for Tutoring of Communications Technology and The Internet and the test comprising 60 items.

To examine the efficiency of the Web-Based instruction, the 80/80 standard criterion was used.

The result of the research revealed that:

The efficiency of Web-Based Instruction for Tutoring of Communication Technology and The Internet was 82.90/83.75, which was higher than the standard criteria.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิวรรณ เทนอิสสระ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาสละเวลาให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์อย่างยิ่ง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิสุทธิ์ อธิพรธรรม และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กิตติพงศ์ มะโน ซึ่งเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำที่มีคุณค่าเพื่อการแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญา ตันติวิสุทธิกุล และท่านอาจารย์ สุภิญญา สุพรรณการ ที่ได้กรุณาสละเวลาให้ความช่วยเหลือในการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ให้คำปรึกษาแนะนำ แก้ไขปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

ขอขอบคุณ คุณไพศาล พานนท์ ได้สละเวลาในการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำความรู้ เฉพาะทางด้านเนื้อหา ความรู้ทางด้านเทคนิคในการจัดทำเครื่องมือ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ละออ อธิรัชยวงศ์ ที่เป็นผู้ให้กำเนิดให้ความรักและดูแลเอาใจใส่ผู้วิจัยอย่างหาที่เปรียบมิได้ ตลอดจนส่งเสริมด้านการศึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดมา และขอขอบคุณ พี่ น้อง ญาติอันเป็นที่เคารพรัก เพื่อนๆ ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนและเป็นกำลังใจด้วยดี

สำหรับคุณค่าและคุณประโยชน์ใดๆ อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณแก่มารดา ครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

นเรศ เดชผล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญรูป.....	VI
สารบัญตาราง.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรรายวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	7
2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	9
2.3 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ.....	29
2.4 ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Macromedia Dreamweaver UltraDev.....	41
2.5 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ.....	43
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	44
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	46
3.1 ประชากร.....	46
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	46
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ.....	56
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	59
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	59
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	60
5.3 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	62
บรรณานุกรม.....	64
ภาคผนวก.....	68
ภาคผนวก ก เนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	69
ภาคผนวก ข ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ.....	121
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ.....	126
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ.....	140
ภาคผนวก จ ตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ.....	143
ภาคผนวก ฉ ตารางที่ ฉ.2 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับสิ่งที่ต้องการวัด.....	147
ภาคผนวก ช ตารางที่ ช.1 คะแนนเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	151
ประวัติผู้เขียน.....	153

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว.....	12
2.2 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ.....	12
2.3 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ.....	12
2.4 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามกรอบและย้อนกรอบ.....	13
2.5 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเดินทางหลายเส้น.....	14
2.6 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดียว.....	14
2.7 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม.....	15
2.8 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง.....	15
2.9 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกคู่.....	16
2.10 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่งประกอบ.....	17
2.11 แบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi and Prollip.....	19
2.12 หน้าต่างของโปรแกรม Macromedia Dreamweaver UltraDev.....	42
3.1 แผนผังแบบเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ.....	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 จำนวนข้อของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์จำแนกตามบทเรียน.....	55
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวนเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	58
จ.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	144
ฉ.1 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้.....	148
ช.1 คะแนนเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	152



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการที่คอมพิวเตอร์เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าสูงสุดในปัจจุบัน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถและศักยภาพสูงขึ้น แต่ในทิศทางกลับกันราคาของอุปกรณ์ก็ลดลงเรื่อยๆ บุคลากรหลากหลายอาชีพได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในกระบวนการพัฒนาระบบงานของตนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและคุ้มค่างับต้นทุนการผลิต โดยเฉพาะในด้านการศึกษา นอกจากจะใช้คอมพิวเตอร์จัดการเกี่ยวกับข้อมูลของผู้เรียนตลอดจนผู้สอนในหน่วยงานต่างๆแล้ว ในปัจจุบันได้นำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนมากขึ้นเป็นลำดับ

การใช้คอมพิวเตอร์กับงานด้านการศึกษา ได้เริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้น โดยผู้สอนบางส่วนจะเป็นผู้เริ่มพัฒนาโปรแกรมเอง โปรแกรมหนึ่งที่น่าสนใจในการศึกษาเรียกว่า Computer – Assisted Instruction (CAI) ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งในการศึกษาระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา (กุลยา นิมสกุล. ม.ป.ป. : 24) และในปัจจุบันได้มีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นเครือข่าย โดยเฉพาะการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนข่าวสารและสอบถามความคิดเห็น ศึกษา ทำวิจัยร่วมกับผู้เรียนคนอื่นๆ ทั้งที่อยู่ในสถาบันเดียวกันและสถาบันต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งสามารถส่งการบ้านผ่านทางเครือข่ายได้ โดยทั้งหมดนี้ทำได้โดยการใช้บริการทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือ อีเมล (e-mail : electronic mail) พร้อมทั้งบริการอื่นๆ ในการช่วยค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต เช่น เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) ศูนย์รวมข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต หรือ WAIS (Wide Area Information Server) และ ระบบการส่งข่าวสารข้อมูล (Gopher) เป็นต้น ซึ่งแต่ละบริการมีลักษณะการใช้งานแตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตามดูเหมือนว่า World Wide Web นั้น จะได้รับความนิยมมากเป็นพิเศษ เพราะข้อมูลที่ได้จากเว็บนั้นไม่จำกัดเฉพาะเพียงข้อมูลตัวอักษร หากแต่สามารถเรียกข้อมูลประเภทอื่นๆ เช่น เสียง ภาพ (ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว) และโปรแกรมมาดูได้ นอกจากนี้การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาหนังสือจากห้องสมุดต่างๆ การประชุมทางไกล (Teleconference) หรือเรียนทางไกล (Teleeducation) ผ่านทางเครือข่ายได้อีกด้วย (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541 : 7) การเรียนการสอน การทำแบบฝึกหัด สามารถผสมผสานบทเรียนในรูปแบบที่สามารถตอบโต้กันได้ โดยใช้ซอฟต์แวร์และระบบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่น กล้องจุลทรรศน์แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดิจิทัล กล้องถ่ายรูป หรือเครื่องบันทึกเสียงและถ่ายทอดผ่านระบบเครือข่าย รวมทั้งระบบจัดการความรู้ สามารถทำการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผ่านทางเว็บไซต์ มีการตั้งกลุ่มสำหรับศึกษาประเด็นปัญหา สามารถผสมผสานกับการประยุกต์ใช้ในระบบการเรียนการสอนทางไกล และระบบการเรียนในชั้นเรียนได้ซึ่งปัจจุบันถูกนิยามว่า E-Learning (ที่มบรรณานุกรม. 2544 : 49)

แม้ว่าสถาบันหรือหน่วยงานด้านการศึกษาหลายๆ แห่งจะนำเอา E-Learning มาเสริมในกระบวนการเรียนการสอน แต่ก็ยังคงไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงเวลาที่ E-Learning กำลังได้รับความนิยมนั้น ระบบโครงสร้างพื้นฐานยังไม่พร้อมเท่าที่ควร โดยเฉพาะระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งบริการอินเทอร์เน็ตยังคงใช้ผ่านโครงข่ายของสายโทรศัพท์แบบดั้งเดิมที่มีความเร็วในการเชื่อมต่ออยู่ในระดับที่ต่ำที่ 56 kbps ทำให้สื่อที่จะนำเสนอเนื้อหาการเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ตมีข้อจำกัด มีความเป็น Interactive น้อยมากซึ่งส่วนใหญ่ก็มักจะเป็นภาพและตัวอักษร ทำให้สื่อไม่มีความน่าสนใจเท่าที่ควร และจนปัจจุบันระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ตได้เริ่มมีการพัฒนาให้ดีขึ้นดังจะเห็นได้จากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP) และผู้ให้บริการเช่าโครงข่ายสัญญาณเริ่มเปิดให้ใช้ อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เช่น ADSL, ISDN, GPRS หรือ CDMA เป็นต้น ทำให้ข้อจำกัดด้านความเร็วของอินเทอร์เน็ตลดลง แต่สื่อที่วิ่งผ่านโครงข่ายกับมีความเป็น Multimedia และมีความเป็น Interactive มากขึ้น ทำให้เนื้อหาในบทเรียนมีความน่าสนใจมากขึ้น

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ เป็นสถาบันการศึกษาที่มีความพร้อมทางด้านเทคโนโลยีด้านการเรียนการสอนซึ่งได้นำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารจัดการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ดังจะเห็นได้จากสถาบันฯ มีศูนย์เทคโนโลยีเพื่อบริการสารสนเทศแก่บุคลากรและนักศึกษาในสถาบันฯ ได้แก่ บริการจัดทำสื่อการเรียนการสอน บริการปรึกษาและฝึกอบรมแก่บุคลากรของสถาบันฯ เกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ บริการด้านการใช้คอมพิวเตอร์และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา สถาบันฯ ได้จัดให้นักศึกษาได้เรียนเกี่ยวกับวิชาการทางด้านคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะกับนักศึกษาในสาขาวิชาเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศนั้น ทางสถาบันฯ ก็ได้จัดหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีจำนวนคาบในการเรียนมากกว่านักศึกษาในสาขาอื่นๆ วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Data Communication and Computer Network) เป็นอีกรายวิชาที่ได้มีการจัดการเรียนการสอนแก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ โดยจัดให้นักศึกษาได้เรียนในภาคเรียนที่ 2 ซึ่งในการสอนปกติ บทเรียนที่เกี่ยวกับวิธีการใช้งานโปรแกรมอาจารย์ผู้สอนจะสอนโดยการบรรยายในห้องเรียนและให้ผู้เรียนปฏิบัติตาม โดยผู้เรียนแต่ละคนจะมีคอมพิวเตอร์ใช้ฝึกขณะเรียน แต่ในบางบทเรียนเป็นเรื่องเกี่ยวกับความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้าใจในระบบการทำงานก็จะไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์เมื่อผู้เรียนฟังการบรรยายในห้องเรียนแล้วก็จะกลับไปทบทวนด้วยตนเอง ซึ่งการทบทวนส่วนใหญ่เป็นการทบทวนด้วยตำราหรือเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งเป็นสื่อการสอนที่อาจจะไม่จูงใจให้นักศึกษาสนใจทบทวน แต่ถ้ามีสื่อการสอนที่น่าสนใจ อาจจะทำให้ นักศึกษามีแรงจูงใจในการทบทวนมากขึ้น ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหา เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเนื้อหาที่น่าสนใจเนื่องจากเนื้อหาบทเรียนดังกล่าวเป็นเรื่องเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในระบบซึ่งเป็นการวางพื้นฐานก่อนการเรียนรู้การใช้งานเกี่ยวกับโปรแกรมใช้งานบนอินเทอร์เน็ต อีกทั้งบทเรียนดังกล่าวกำลังเป็นที่สนใจแก่หน่วยงานต่างๆที่กำลังจะก้าวเข้าสู่ยุคแห่งข่าวสาร

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Communications Technology and The Internet) เพื่อนำมาใช้เป็นสื่อในการสอนทบทวนสำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ และเพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพที่จะเอื้ออำนวยประโยชน์แก่ผู้เรียนผู้สอนให้มากที่สุด นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้ทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องรออาจารย์ผู้สอนหรือรอเข้าชั้นเรียน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.3 สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้การวิจัย

1.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อนำมาใช้บนเว็บไซต์สาธารณะโดยไม่ผ่านการคัดค้านใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของ Alessi and Trollip (อ้างใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541 : 29) ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนการออกแบบ 7 ขั้นตอน โดยผู้วิจัยได้นำแนวคิดมาประยุกต์เป็น 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)
 - 1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives)
 - 1.2 รวบรวมข้อมูล (Collect Resources)
 - 1.3 ศึกษาเนื้อหา (Learn Content)
 - 1.4 สร้างความคิด (Generate Ideas)
2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)
 - 2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas)
 - 2.2 วิเคราะห์งานและความคิดรวบยอด (Task and Concept Analysis)
3. ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)
4. ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)
5. ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)
6. ขั้นตอนการประเมินและการแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

1.4.2 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้นำความคิดของ Sax (อ้างใน ไพศาล หวังพานิช. 2543 : 14) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยวัดพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ซึ่งเป็นพฤติกรรมความสามารถด้านการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาต่างๆ อันเป็นความสามารถทางสมอง หรือเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการคิด (Thinking) พฤติกรรมด้านนี้แบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำ (Memory หรือ Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)
6. การประเมินค่า (Evaluation)

โดยผู้วิจัยวัดพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัยในระดับ “ความรู้ความจำ”

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ จำนวน 8 คน

1.5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสาร และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Communications Technology and The Internet) ในวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Data Communication and Computer Network) หลักสูตรประกาศนียบัตร สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

1.5.4 ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. เทคโนโลยีสื่อสาร (Communications Technology) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่กล่าวถึง เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารสมัยใหม่ในรูปแบบต่างๆซึ่งมีจุดประสงค์หลักก็เพื่อให้เกิดการรับและการส่งข่าวสารระหว่างกัน สิ่งสำคัญในการสื่อสาร แบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ แหล่งกำเนิดหรือผู้ส่ง สื่อกลางหรือตัวกลาง และแหล่งรับหรือผู้รับ
2. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (The Internet) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่กล่าวถึง เรื่อง เทคโนโลยีที่มีคอมพิวเตอร์ต่างๆเชื่อมต่อซึ่งกันและกัน มีการติดต่อข่าวสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ โดยที่ผู้ใช้จะใช้คอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าไคลเอนต์(Client) โดยไคลเอนต์ของผู้ใช้จะติดต่อกับคอมพิวเตอร์ที่อยู่ห่างไกลที่เรียกว่าเซิร์ฟเวอร์ (Sever) หรือโฮสต์ (Host) โดยเซิร์ฟเวอร์นั้นจะให้ข้อมูลตามที่ต้องการและส่งผ่านมายังไคลเอนต์ที่แสดงให้เห็นข้อมูลเหล่านั้นบนจอภาพของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้ และเครื่องมือของอินเทอร์เน็ตอย่างหนึ่งที่เรียกว่า เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) จะเป็นวิธีหนึ่งที่ดีที่สุดในการเข้าถึงทรัพยากรต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตได้เต็มที่

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนแบบการสอนเพื่อทบทวน (Tutorial) เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งประกอบไปด้วย ส่วนที่เป็นเมนูคำสั่ง ส่วนแสดงเนื้อหาที่เป็นตัวอักษร ส่วนที่เป็นภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงประกอบ และส่วนที่เป็นโปรแกรมแบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Macromedia Dreamweaver UltraDev 4.0 ซึ่งได้บรรจุเนื้อหา การทบทวน การทำกิจกรรมไว้ตามลำดับอย่างเหมาะสมเพื่อใช้สอนทบทวนหลังการเรียนการสอนปกติ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 บทเรียน คือ

บทเรียนที่ 1 เทคโนโลยีสื่อสาร (Communications Technology)

บทเรียนที่ 2 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (The Internet)

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการประเมินในแต่ละบทเรียน กับร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินหลังเรียน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ตั้งเกณฑ์ไว้เป็น 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ผู้เรียนทำได้จากการประเมินในแต่ละบทเรียนรวมกัน ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ผู้เรียนได้จากการประเมินหลังเรียน ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

5. การสอนทบทวน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนที่ได้ผ่านการเรียนการสอนในคาบวิชาปกติเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

6. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ โดยหลักสูตรเป็น หลักสูตรประกาศนียบัตรสาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ซึ่งหลักสูตรดังกล่าวเปิดรับนักศึกษาที่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีขึ้นไป และให้ระยะเวลาการเรียนในหลักสูตร 1-3 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Communications Technology and The Internet) นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาคำว่า เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บในประเด็นต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรรายวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2.3 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2.4 การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ
- 2.4 ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Macromedia Dreamweaver UltraDev
- 2.5 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรรายวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ในหลักสูตรนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นวิชาบังคับในภาคเรียนที่ 2 โดยเนื้อหาวิชาได้กำหนดให้นักศึกษาได้เรียนรู้ถึงหลักการพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล รูปแบบของข้อมูล เช่น ภาพ, เสียง, ตัวอักษร และการรับส่งข้อมูล, อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล, การเชื่อมต่ออุปกรณ์ ระบบคอมพิวเตอร์ และ Internet Protocol ที่ใช้ใน Internet เช่น TCP/IP, FTP, SMTP และ HTTP เป็นต้นระบบ Switching แบบต่างๆ และอุปกรณ์ที่สำคัญ, ความสำคัญระหว่างอุปกรณ์และเครือข่าย ซึ่งมีการเรียนการสอนทั้งสิ้น 3 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาเรียนหน่วยละ 3 คาบ (คาบละ 50 นาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งผู้วิจัยได้นำเนื้อหา เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาจัดทำเป็น
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งเป็น 2 บทเรียน ดังนี้

บทเรียนที่ 1 เทคโนโลยีสื่อสาร (Communications Technology)

บทเรียนที่ 2 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (The Internet)

โดยบทเรียนดังกล่าวได้เลือกตามความเห็นของอาจารย์ผู้สอนในรายวิชา ซึ่งเนื้อหาในแต่ละ
บทแบ่งออกเป็นหัวข้อดังนี้

บทเรียนที่ 1 เทคโนโลยีสื่อสาร (Communications Technology)

- 1.1 ความรู้พื้นฐานของการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์
- 1.2 การประมวลผลข้อมูลกับการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์
- 1.3 ช่องทางการสื่อสารข้อมูล
- 1.4 ชนิดของระบบเครือข่าย
- 1.5 ระบบเครือข่ายแบบ LAN
- 1.6 ระบบเครือข่ายแบบ WAN
- 1.7 การประยุกต์ใช้งานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทเรียนที่ 2 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (The Internet)

- 2.1 ทางด่วนสารสนเทศและอินเทอร์เน็ต
- 2.2 ระบบการแทนชื่อในอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต
- 2.4 บริการด้านการสื่อสารและแลกเปลี่ยนไฟล์ข้อมูล
- 2.5 บริการค้นหาข้อมูล
- 2.6 โปรแกรมบราวเซอร์ (Browser)
- 2.7 การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ต

เนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งหมด 2 บทเรียนนั้นใช้เวลาใน
การเรียนการสอนปกติ หน่วยการเรียนรู้ละ 3 คาบ (คาบละ 50 นาที) ต่อสัปดาห์ ซึ่งผู้เรียนจะใช้
เวลาในการเรียนทั้งสิ้น 3 สัปดาห์ ใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น 9 คาบ

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจากภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction (CAI) ปัจจุบันมีการใช้คำย่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในภาษาอังกฤษหลายคำ ซึ่งมีความหมายเช่นเดียวกัน (บุญชู ใจเชื้อกุล. 2543 : 5) ได้แก่

CAI (Computer Assisted Instruction)

CAL (Computer Assisted Learning)

CAT (Computer Aided Teaching)

CBI (Computer Based Instruction)

CBT (Computer Based Teaching)

ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายไว้ ดังนี้

วีระ ไทยพาณิชย์ (2527 : 10) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธีการเรียนซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราว เป็นการเรียนรู้โดยตรง และเป็นการเรียนรู้แบบ Interacting ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

ยี่น ภู่วรรณ (2531 : 121) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผลโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน

ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 8) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นมาในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถเสนอเนื้อหาวิชาที่อาจเป็นทั้งตัวหนังสือและกราฟิกส์ สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน สามารถตรวจคำตอบแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

ราชบัญญัติสถาน (2535 : 32) ให้ความหมายว่าเป็นการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุรณะ สมชัย (2541 : 14) ได้อธิบายว่า CAI คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำหน้าที่เป็นสื่อการเรียนการสอน เหมือนแผ่นใส (Transparency Film) สไลด์ (Slide) หรือ วิดีทัศน์ (Video) ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ง่ายขึ้นภายในเวลาอันจำกัด ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน เนื่องจากโปรแกรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นำเสนอได้ทั้งภาพ เสียง รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียนได้ จึงทำหน้าหน้าที่ได้ครบทุกสื่อในเวลาเดียวกัน และควบคุมการนำเสนอได้ด้วยตัวของโปรแกรมเอง เรียกว่า สื่ออเนกทัศน์ หรือ มัลติมีเดีย (Multimedia) ทำให้ประหยัดและมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนการสอนปกติ และยังสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียน และอยากที่จะศึกษาค้นคว้า เรียนรู้บทเรียนได้ด้วยตัวเอง

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 65) ให้ความหมายว่า CAI หมายถึง วิธีทางของการสอนรายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้ได้อย่างเหมาะสม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นเครื่องมือช่วยสอนอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนด้วยตนเองเป็นผู้ที่จะต้องปฏิบัติตามกิจกรรมต่างๆ ที่ส่งมาทางจอภาพ ผู้เรียนจะตอบคำถามทางแป้นพิมพ์ แสดงออกมาทางจอภาพมีทั้งรูปภาพและตัวหนังสือหรือบางที่อาจใช้ร่วมกับอุปกรณ์อย่างอื่นด้วย เช่น สไลด์ เทป วีดิทัศน์ เป็นต้น

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์กับโปรแกรมบทเรียนมาช่วยในการเรียนการสอน มีการวางแผนเนื้อหาวิชาอย่างเป็นขั้นตอน สามารถตอบสนองกับผู้เรียน มีการทบทวน การทำแบบฝึกหัด และการประเมินผล

2.2.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

กฤษดา เพ็งอุบล (2542 : 11-13) กล่าวว่าบทเรียน CAI มีรูปแบบแยกตามกลวิธีการสอนพื้นฐาน 7 อย่าง ดังนี้

1. บทเรียนแบบฝึกหัดทักษะและฝึกการปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่ใช้เทคนิคการสอนที่สร้างให้ผู้เรียนเกิดความรู้และทักษะ โดยการซ้ำในงานชิ้นเล็กๆ เช่น การจำกัดตัวสะกด การทำแบบฝึกหัด เป็นต้น โดยทั่วไปมักออกแบบในลักษณะการจับคู่ การเลือกตอบ การตอบถูก-ผิด ส่วนใหญ่มักจะใช้เสริมการสอนหลังจากผู้สอนสอนหรือทบทวนเนื้อหาของบทเรียนแล้ว

2. บทเรียนแบบสนทนา (Dialog) บทเรียนแบบนี้ใช้หลักการสนทนา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ใช้มากที่สุด CAI การสอนแบบนี้พยายามสร้างบทสนทนามีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนใน 2 ลักษณะ

2.1 Tutorials เป็นบทสนทนาที่คอมพิวเตอร์เป็นผู้เสนอกรอบความรู้แล้วตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ และคอมพิวเตอร์เป็นผู้บอกให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นขั้นตอน ลักษณะการสนทนาควรเริ่มต้นด้วยการบอกวัตถุประสงค์ ทบทวนความรู้เดิม เสนอเนื้อหาใหม่ๆ และทุกขั้นตอนที่ได้รับคำตอบจากผู้เรียนควรมีข้อมูลย้อนกลับเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

2.2 Inquiry เป็นบทสนทนาที่ผู้เรียนเป็นผู้ถามให้คอมพิวเตอร์เป็นผู้ตอบ ผู้เรียน สามารถรับรู้จากคอมพิวเตอร์โดยการตั้งคำถามให้คอมพิวเตอร์ตอบ ต่างกับ Tutorials ตรงที่ใน Tutorials ผู้เรียนรับรู้จากการตอบคำถามที่คอมพิวเตอร์ถาม และดูข้อมูลย้อนกลับ

3. บทเรียนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์จำลอง หรือเลียนแบบสภาพการณ์จำลองในชีวิตจริงเพื่อความปลอดภัย หรือเพื่อลดค่าใช้จ่ายของการจัดในชั้นเรียน เช่น การหัดขับเครื่องบิน การรักษาคนไข้ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติการกับสิ่งที่สร้างสถานการณ์ขึ้น วิธีนี้จัดว่าเป็นวิธีที่ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ได้คุ้มค่า และเป็นวิธีที่ควรใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อมากที่สุด

4. บทเรียนแบบเกม (Games) เป็นวิธีการสอนที่คล้ายคลึงกับการสอนโดยการสร้างสถานการณ์จำลอง เพียงแต่การสร้างเกมอาจจำลองหรือเลียนแบบสถานการณ์จริงหรือไม่ก็ได้ ส่วนใหญ่มักจะมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักการแก้ปัญหาที่ดีจากการเล่นเกม ผู้เล่นเกมทุกคนจะลงทุนต่อสู้เพราะได้รับแรงจูงใจคือ ชัยชนะ ในเกมส่วนใหญ่ต้องการทั้งทักษะและโอกาส ถ้ามีทักษะอย่างเดียวเกมก็จะไม่น่าสนใจ เล่นไปนานๆ ผู้เล่นเกมเบื่อ คุณลักษณะที่ดีของเกมที่มีคุณค่าต่อการเรียนการสอน คือ เกมที่ยึดถือวัตถุประสงค์เป็นหลัก

5. บทเรียนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving) วิธีการแบบนี้เข้ากับปัญหาที่ซับซ้อนและเสียเวลาในการคำนวณมาก เช่น การแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ เป็นต้น

6. บทเรียนแบบการค้นพบ (Discovery Learning) คือ วิธีการสอนที่คอมพิวเตอร์สร้างสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ และค้นพบกฎเกณฑ์หรือแนวความคิดใหม่ได้ด้วยตนเอง ดังเช่น การช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ที่เป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง โดยใช้ภาพกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นพบสิ่งใหม่ๆ ด้วย LOGO เป็นต้น

7. บทเรียนแบบการทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ในการทดสอบผลการเรียน เริ่มตั้งแต่สร้างคลังข้อสอบ สุ่มแบบทดสอบมาจากคลังข้อสอบ เสนอข้อสอบ ตรวจและบันทึกผลการสอบ ประเมินผลการสอบ เพื่อตัดเกรดและวิเคราะห์ข้อสอบ ซึ่งงานทั้งหมดนี้จะเป็นวัฏจักร

บุปผชาติ ทัพพิภรณ์ (อ้างใน อารีย์ มีมุ่งกิจ. 2541 : 15-21) ได้แบ่งการเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 2 ประเภท คือ

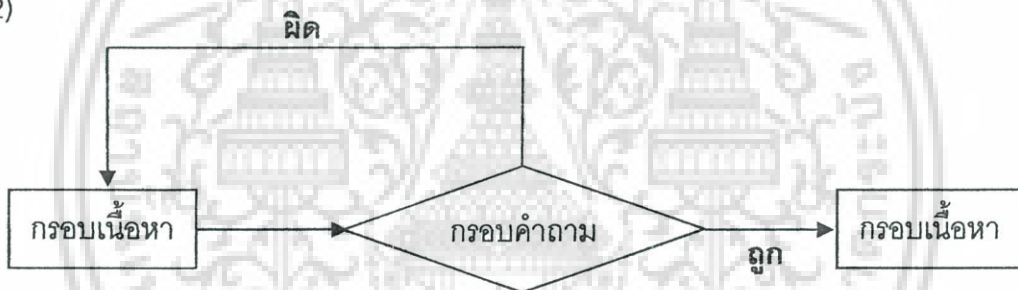
1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่อง เป็นเทคนิควิธีการสร้างที่ใช้ได้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหรือกรอบคำถามเรียงต่อกันไปทิศทางเดียว (ดังรูปที่ 2.1)



รูปที่ 2.1 แผนผังแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว

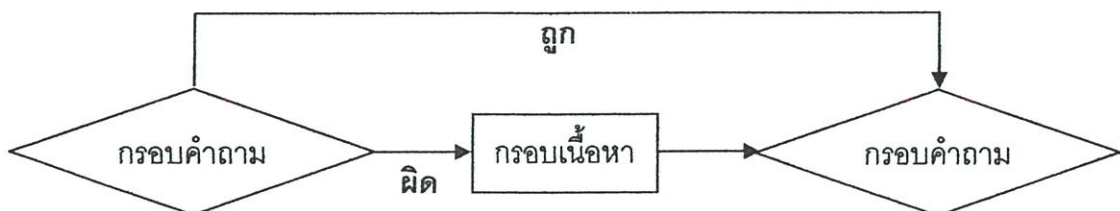
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่ง (Branching Program) บทเรียนลักษณะนี้ได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว เพราะมีลักษณะที่ท้าทายและน่าสนใจกว่า เหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ทางเลือกตามระดับความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถของผู้เรียนซึ่งมีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

2.1 แบบย้อนกรอบ (Linear Format With Repetition) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้คล้ายคลึงกับโปรแกรมเส้นทางเดียว ต่างกันตรงที่มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้อง ผู้เรียนก็จะผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป ถ้าตอบไม่ถูกต้อง โปรแกรมจะให้ผู้เรียนย้อนกลับไปยังกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้งและถามคำถามซ้ำอีก (ดังรูป 2.2)



รูปที่ 2.2 แผนผังแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ

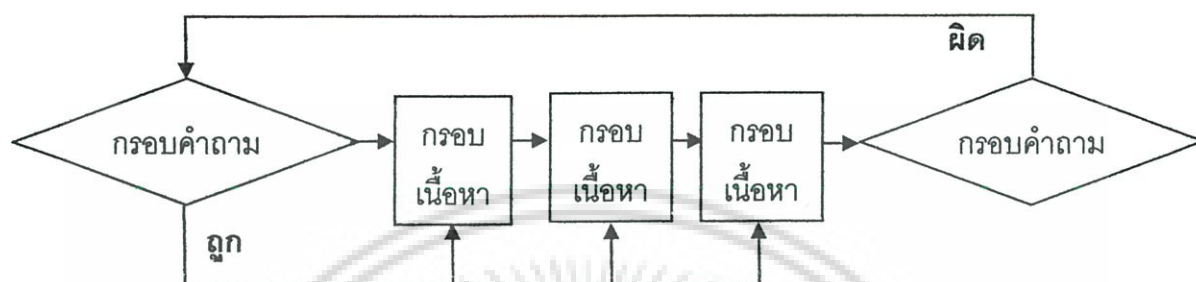
2.2 แบบสอบก่อนข้ามกรอบ (Pretest and Skip Format) บทเรียนลักษณะนี้ จะมีการทดสอบก่อนเรียน ถ้าผู้เรียนทดสอบก่อนเรียนแล้วผ่านก็จะข้ามกรอบที่ผู้เรียนรู้เนื้อหา นั้นแล้วไปยังกรอบเนื้อหาจุดประสงค์อื่น บทเรียนลักษณะนี้จึงมีประสิทธิภาพในการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (ดังรูปที่ 2.3)



รูปที่ 2.3 แผนผังแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ

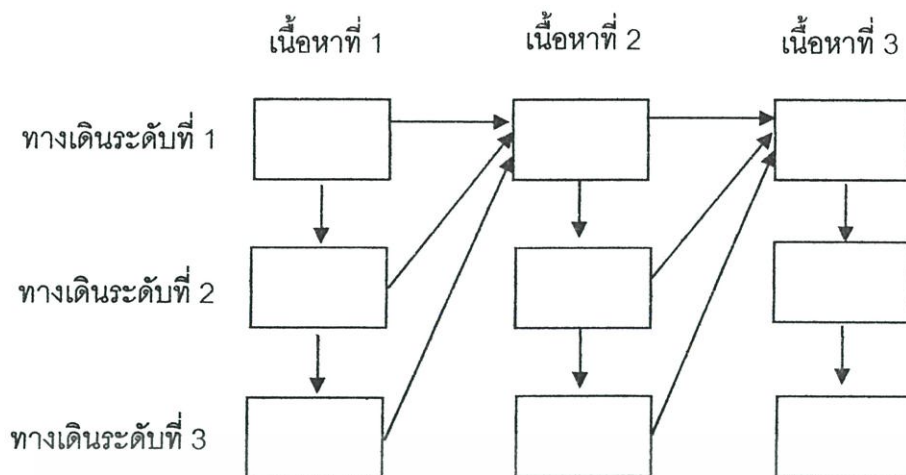
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 แบบข้ามและย้อนกรอบ (Gate Frames) บทเรียนลักษณะนี้กำหนดผู้เรียนไปยังกรอบต่างๆ ตามระดับความสามารถและความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ให้ ในลักษณะเดียวกันกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว ทั้งนี้อาจให้ผู้เรียนข้ามกรอบไปได้หลายกรอบหรืออาจส่งผู้เรียนไปยังกรอบที่ผ่านมาแล้ว เพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่ (ดังรูปที่ 2.4)



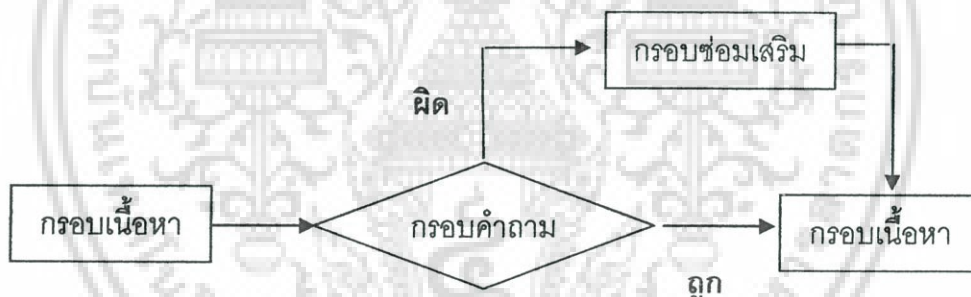
รูปที่ 2.4 แผนผังแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามกรอบและย้อนกรอบ

2.4 แบบทางเดินหลายเส้น (Secondary Tracks) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ ประกอบด้วยกรอบในเส้นทางเดินหลายระดับ เส้นทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบเนื้อหาหลักที่ไม่มีคำอธิบายละเอียดมากนัก ส่วนเส้นทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่าในกรอบทางเดินระดับที่ 1 จะเชื่อมต่อกับกรอบเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 1 ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 2 และ 3 เส้นทางเดินของผู้เรียนจึงมีหลายเส้นทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในกรอบทางเดินระดับที่ 1 มากน้อยเพียงใด กรอบในทางเดินระดับที่ 2 หรือ 3 จะให้เนื้อหาละเอียดจากน้อยไปสู่มากตามลำดับ โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้จะป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกัน เพียงขยายความหมายของคำบางคำให้ชัดเจนยิ่งขึ้น (ดังรูปที่ 2.5)



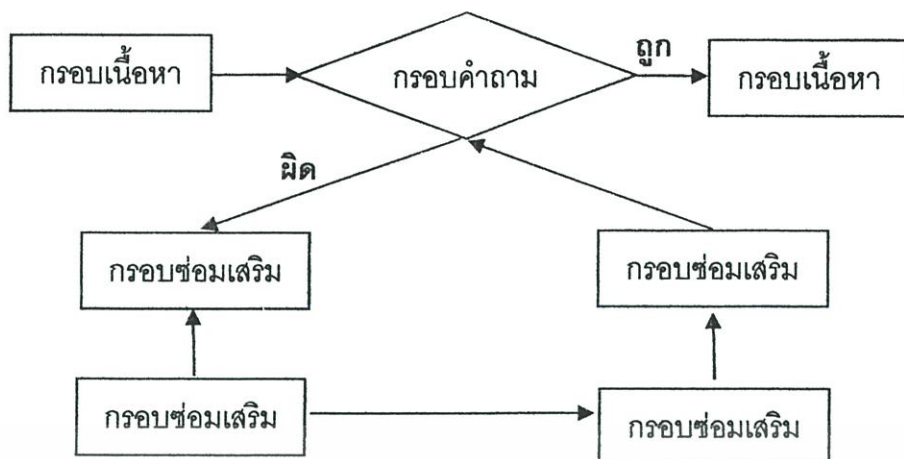
รูปที่ 2.5 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทางเดินหลายเส้น

2.5 แบบกรอบซ่อมเสริมเดียว (Single Remedial Branch) บทเรียนลักษณะนี้ เริ่มต้นด้วยกรอบเนื้อหา ตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูก หากตอบผิดผู้เรียนจะได้รับการซ่อมเสริมก่อนไปยังเนื้อหาในกรอบต่อไป (ดังรูปที่ 2.6)



รูปที่ 2.6 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดียว

2.6 แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม (Remedial Loops) ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ คล้ายคลึงกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดียว ต่างกันที่แทนที่จะแตกออกเป็นกรอบซ่อมเสริมกรอบเดียว กลับประกอบไปด้วยกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบ เป็นชุดเรียนย่อย 5-6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลที่ผู้เรียนยังขาดอยู่ ก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับไปกรอบเนื้อหาเดิม (ดังรูปที่ 2.7)



รูปที่ 2.7 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม

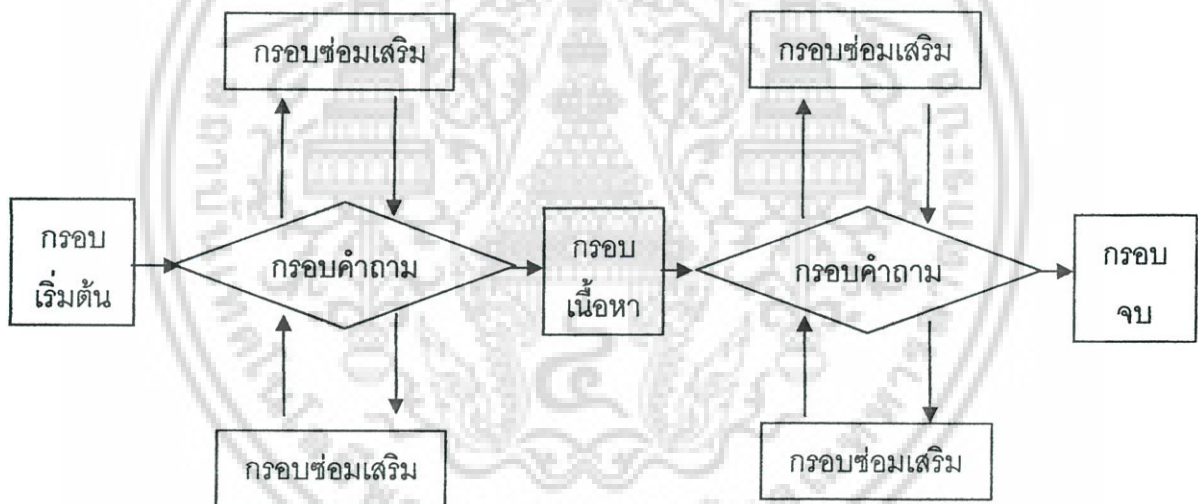
2.7 แบบซ่อมเสริมหลายกิ่ง (Multiple Remedial Branches) บทเรียนลักษณะ
เช่นนี้ ประกอบด้วยเนื้อหาที่ให้ข้อมูลแล้วตามด้วยกรอบที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริมตั้งแต่ 2 กรอบ
ขึ้นไป กรอบคำถามแต่ละกรอบจะมีกิ่งแยกออกมา ตามจำนวนข้อของตัวเลือกในคำถามแบบ
เลือกตอบนั้น โดยแยกออกมาอย่างน้อย 2 กิ่งนั้น เพื่อไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงส่งผู้เรียนมายัง
กรอบคำถามเดิม เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในกรอบนั้นใหม่ และเลือกคำตอบอื่น ดังนั้น จะมี
คำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 คำตอบ คำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดบทเรียนว่าจะไปกรอบใด
ต่อไป นั่นคือ ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องก็จะไปยังกรอบเนื้อหาใหม่ต่อไป ถ้าผู้เรียนตอบผิด โปรแกรม
ก็จะส่งไปยังกรอบซ่อมเสริม ก่อนจะกลับมายังคำถามเดิมใหม่ (ดังรูปที่ 2.8)



รูปที่ 2.8 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

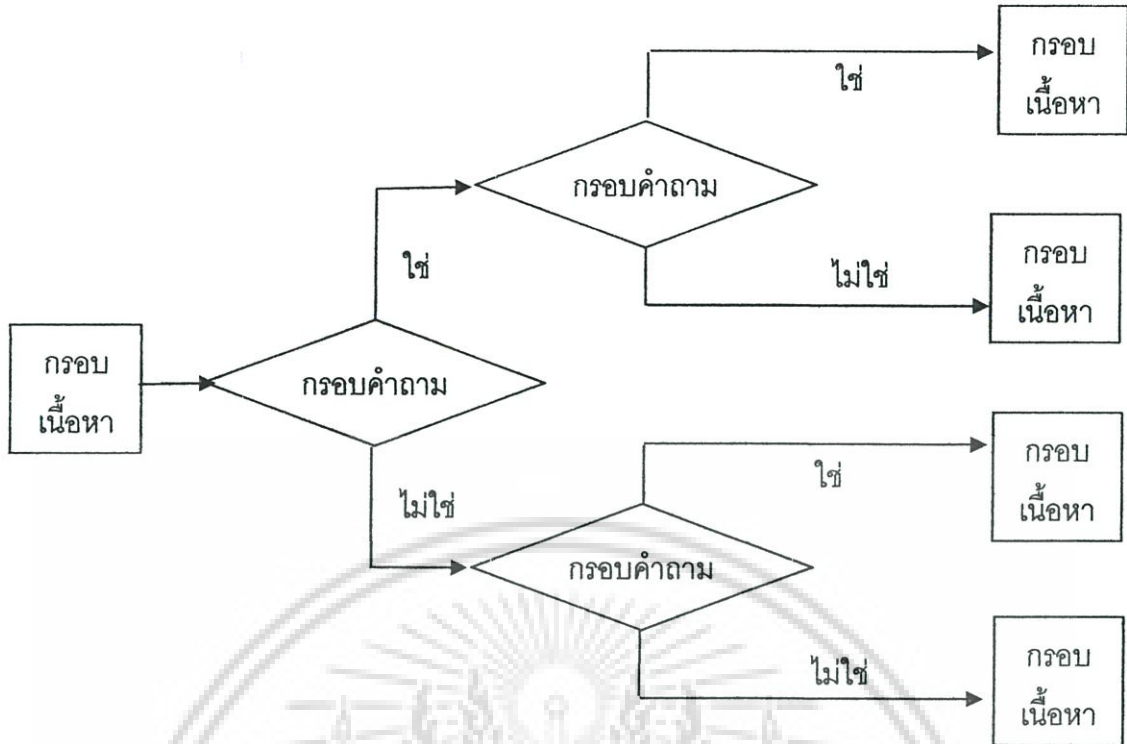
2.8 แบบแตกกิ่งคู่ (Branching Frame Sequences) บทเรียนในลักษณะนี้จะประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริม 2 กรอบ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาได้ถูกต้องจะทำให้ผู้เรียนผ่านจากกรอบเนื้อหาหนึ่งไปยังอีกกรอบเนื้อหาหนึ่ง กรอบเนื้อหาแต่ละกรอบแสดงข้อความ 1-2 ย่อหน้า ซึ่งจะเป็ข้อมูลที่ผู้เรียนนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์การแก้ปัญหาและเลือกคำตอบที่มีอยู่ 3 คำตอบ โดยมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียงคำตอบเดียว และคำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดว่าจะให้กรอบใดเป็นกรอบต่อไป ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกก็จะไปยังเนื้อหากรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็จะไปกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิม เพื่อศึกษาและตอบคำถามใหม่อีกครั้ง ดังนั้นการตอบสนองที่ถูกต้องของผู้เรียนนั้นขึ้นอยู่กับความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาและความสามารถในการประยุกต์ข้อมูลที่ได้รับในกรอบนั้นๆ ผู้เรียนบางคนอาจจะต้องผ่านทั้งกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริมเพียงบางกรอบ บทเรียนแบบนี้เหมาะกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภททบทวนความรู้ ผักผ่อนและฝึกหัดสถานการณ์จำลอง และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (ดังรูปที่ 2.9)



รูปที่ 2.9 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่

2.9 แบบกิ่งประกอบ (Compound Branches) บทเรียนแบบนี้ใช้ในการเรียนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียนหรือในสถานการณ์การแก้ปัญหา คำถามอยู่ในรูปแบบที่มีคำตอบใช่หรือไม่ใช่ กิ่งที่แยกจากแต่ละกรอบคำถามจะแยกไปสู่กรอบเนื้อหาใหม่ ตามพื้นฐานความรู้ความเข้าใจ และความสามารถที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล (ดังรูปที่ 2.10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกึ่งประกอบ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนผลการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อทางการศึกษาที่สามารถใช้ประโยชน์ได้มาก ผู้สร้างและพัฒนาบทเรียนจะต้องออกแบบให้เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา โดยคำนึงถึงการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล ในบทเรียนควรมีการผสมผสานกราฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว ให้ตัวอย่างเป็นรูปธรรม ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ในหลายลักษณะ ในบทเรียนควรมีการสร้างความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน และอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ก่อให้เกิดประสบการณ์สามารถจดจำได้นาน และสนใจที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น ไม่เกิดความเบื่อหน่ายและควรบอกวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบเป้าหมายของการศึกษา บทเรียนมีการทบทวนความรู้เดิม หรือทบทวนทักษะที่ต้องใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนเนื้อหาใหม่ ภาษาที่ใช้ควรเหมาะสมกับระดับผู้เรียน

2.2.3 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อที่มีคุณสมบัติเด่นหลายประเภท และเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมมากที่สุดชนิดหนึ่งในปัจจุบัน ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีมากมาย โดยสรุปได้ดังนี้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541 : 29)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลาในเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้เรียนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริมหรือสอนทบทวนการสอนปรกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม

2. ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก เช่น แทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปรกติ ผู้เรียนก็สามารถเรียนด้วยตนเองจากที่บ้านได้ นอกจากนี้ยังสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ เป็นต้น

3. ข้อได้เปรียบที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้องตามหลักของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถที่จะจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น (Motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่ว่า "Learning Is Fun." ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก

2.2.4 การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นขั้นตอนสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สนใจสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องศึกษาขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติก่อนที่จะลงมือสร้างเพราะการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยไม่มีกรอบที่แน่ชัดนั้น นอกจากจะทำให้เกิดการเสียเวลาแล้ว ยังอาจส่งผลให้ได้งานซึ่งไม่ตรงกับวัตถุประสงค์หรือไม่มีประสิทธิภาพได้

ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi & Prollip (อ้างใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541 : 29) มาใช้ในการวิจัย ซึ่งมีขั้นตอนหลักในการออกแบบอยู่ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

- กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives)
- รวบรวมข้อมูล (Collect Resources)
- ศึกษาเนื้อหา (Learn Content)
- สร้างความคิด (Generate Ideas)

2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

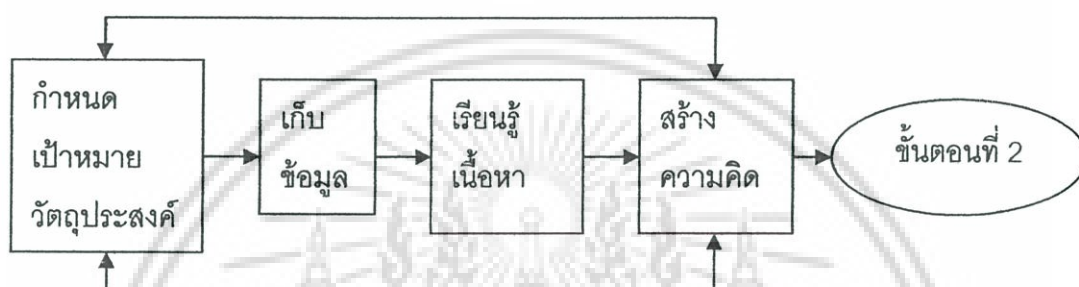
- ทอนความคิด (Elimination of Ideas)
- วิเคราะห์งานและความคิดรวบยอด (Task and Concept Analysis)
- ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

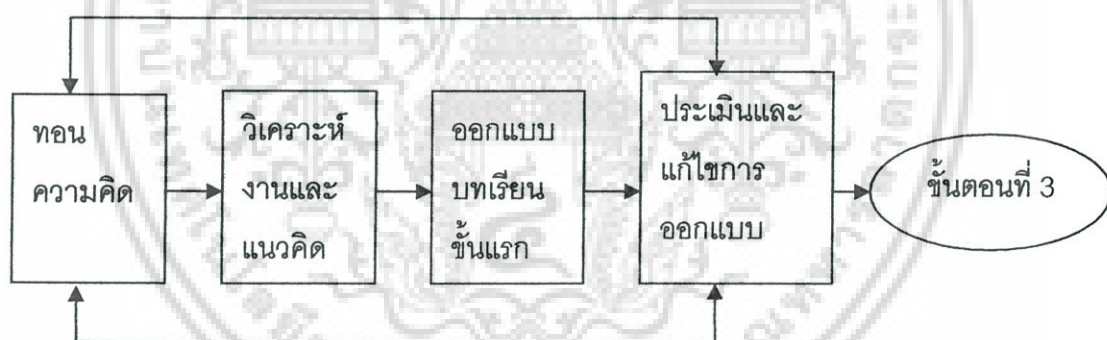
ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and revision of the design)

3. ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)
4. ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)
5. ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)
6. ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials)
7. ขั้นตอนการประเมินและการแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

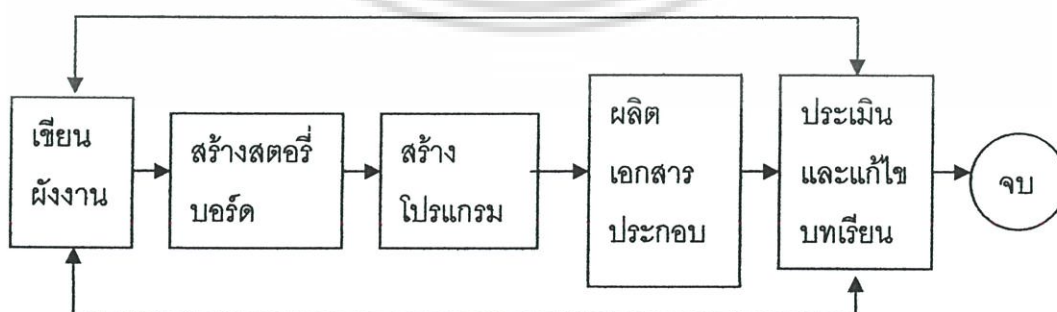
ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม



ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน



ขั้นตอนที่ 3-7



รูปที่ 2.11 แบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi and Prollip

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 1 ของแบบจำลอง คือ ขั้นตอนการเตรียมซึ่งจะเริ่มจากการกำหนดเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ตามด้วยการเก็บข้อมูลการเรียนรู้เนื้อหาและการสร้างความคิดหลังจากนั้นก็ไปยังขั้นตอนที่ 2 ซึ่งได้แก่ ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนซึ่งรวมไปถึงการทอนความคิดหรือการนำความคิดที่ดำเนินการได้ด้วยเหตุผลใดก็ตามออกและตามด้วยการวิเคราะห์งานและแนวคิดต่างๆ การออกแบบบทเรียนในขั้นต้นรวมทั้งการประเมินและการแก้ไขออกแบบ ก่อนที่จะไปสู่ขั้นตอนที่ 3 ซึ่งก็คือการเขียนผังงาน ขั้นตอนที่ 4 การวาดสตอรี่บอร์ด ขั้นตอนที่ 5 การสร้างโปรแกรม ขั้นตอนที่ 6 การผลิตเอกสารประกอบโปรแกรมและขั้นตอนที่ 7 ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้าย ได้แก่ การประเมินและแก้ไขบทเรียนในที่สุด

ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ละขั้นตอน

ในส่วนของขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ละขั้นตอนนี้ จะอธิบายขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 7 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

ในขั้นต้นแรกของการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนในการเตรียมพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียน ในขั้นตอนการเตรียมนี้ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อมในเรื่องของความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์หลังจากนั้นผู้ออกแบบควรที่จะเตรียมการในการรวบรวมข้อมูล นอกจากนี้ยังควรที่จะเรียนรู้เนื้อหา เพื่อให้เกิดการสร้างหรือระดมความคิดในที่สุด ซึ่งขั้นตอนการเตรียมถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากตอนหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องใช้เวลาให้มาก เพราะการเตรียมพร้อมในส่วนนี้จะทำให้ขั้นตอนต่อไปในการออกแบบเป็นไปได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

- กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives)

การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน คือ การตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อการศึกษาในเรื่องใดและในลักษณะใด กล่าวคือ เป็นบทเรียนหลัก เป็นบทเรียนเสริม เป็นแบบฝึกหัดเพิ่มเติมหรือ เป็นแบบทดสอบ เป็นต้น รวมทั้งการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน คือ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้ว จะสามารถทำอะไรได้บ้าง เช่น ผู้เรียนจะสามารถยกตัวอย่างได้หรืออธิบายได้ เป็นต้น

นอกจากนี้ ก่อนที่จะกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการเรียนได้นั้น ผู้ออกแบบควรที่จะทราบพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย(Target Audience) เสียก่อน เพราะความรู้พื้นฐานของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน ดังนั้นในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียนขั้นตอนการกำหนดเป้าหมายนี้อาจครอบคลุมถึงการทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนของผู้เรียนหรือรวมไปถึงข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะความต้องการของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มเป้าหมายด้วย ตัวอย่างเช่น หากต้องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับเรื่องคำศัพท์ในภาษาอังกฤษให้แก่ผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ผู้สร้างควรพิจารณาความรู้พื้นฐานความรู้ของผู้เรียนเสียก่อน เช่น ความรู้พื้นฐานภาษาอังกฤษของเด็กเป็นอย่างไรและ ความสามารถในการอ่านภาษาไทยเป็นเช่นไร เพราะข้อมูลพื้นฐานส่วนนี้จะส่งผลต่อการได้มาซึ่ง วัตถุประสงค์ที่เหมาะสม(ไม่ยากหรือไม่ง่ายเกินไป)สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน

ดังนั้นผู้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรใช้เวลาในส่วนของกำหนดยุทธศาสตร์และ วัตถุประสงค์นี้พิจารณาควบคู่กันไป อย่างไรก็ตามสำหรับรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับการประเมิน เช่น รูปแบบคำถามหรือ จำนวนข้อคำถาม เป็นต้น ผู้สร้างสามารถทำการแก้ไขได้เพิ่มเติม หรือตัดทอนได้เสมอโดยเฉพาะช่วงของขั้นตอนการออกแบบ

- รวบรวมข้อมูล (Collect Resources)

การรวบรวมหมายถึงการเตรียมพร้อมทางด้านทรัพยากรสารสนเทศ(information resources) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนของเนื้อหา(materials) การพัฒนาและออกแบบบทเรียน (instructional development) และสื่อในการนำเสนอบทเรียน(instructional delivery system) ซึ่งในที่นี้คือคอมพิวเตอร์นั่นเอง ทรัพยากรในส่วนของเนื้อหาได้แก่ตำรา หนังสือ วารสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิง และสไลด์ ภาพต่างๆและที่สำคัญคือ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหานั้น ส่วนทรัพยากรใน ส่วนของการออกแบบบทเรียนได้แก่ หนังสือการออกแบบบทเรียน กระดาษสำหรับวาดสตอรี่บอร์ด สื่อสำหรับทำกราฟิก โปรแกรมประมวลผลคำและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบทเรียน ทรัพยากรในส่วนของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอได้แก่ คอมพิวเตอร์คู่มือต่างๆ ทั้งของคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการใช้และผู้ทรงคุณวุฒิส่งสร้างคอมพิวเตอร์ช่วย สอนด้วยโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในที่สุด

- ศึกษาเนื้อหา (Learn Content)

ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหากเป็นผู้ทรงคุณวุฒทางด้านเนื้อหาก็คงต้อง หาความรู้ทางการออกแบบบทเรียนหรือหากเป็นผู้ออกแบบบทเรียนก็ต้องหาความรู้ด้าน เนื้อหาควบคู่กันไป แม้ในกรณีที่ทำงานกันเป็นทีม ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้เนื้อหาด้วย สำหรับผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้ว การเรียนรู้เนื้อหาอาจทำได้หลายลักษณะ เช่น การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒ การอ่านหนังสือ หรือเอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียน เป็นต้น การเรียนรู้เนื้อหาเป็นสิ่งที่สมควรเป็น อย่างยิ่งสำหรับผู้ออกแบบเนื่องจากความไม่รู้เนื้อหานี้จะทำให้เกิดข้อจำกัดในการออกแบบ บทเรียน กล่าวคือ ผู้ออกแบบจะไม่สามารถออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพได้ ไม่ว่าจะเป็นใน ส่วนของการออกแบบ การชี้แนวทางการเรียนรู้ การนำเสนอเนื้อหา การให้ผลป้อนกลับ

ตลอดจน การทดสอบความรู้ของผู้เรียน อีกนัยหนึ่งก็คือความเข้าใจเนื้อหาในระดับผิวนั้นก็จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่งผลให้การได้มาซึ่งการออกแบบบทเรียนในลักษณะที่ไม่สามารถทำท่ายผู้เรียนในเชิงสร้างสรรค์ได้

- สร้างความคิด (Generate Ideas)

ขั้นตอนการสร้างความคิดนี้ก็คือการระดมสมองนั่นเอง การระดมสมองหมายถึงการกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆเป็นจำนวนมากจากทีมงานในระยะเวลาอันสั้น โดยความคิดสร้างสรรค์ในขั้นนี้จะยึดถือปริมาณมากกว่าการประเมินค่าความถูกต้องเหมาะสม การระดมสมองมีกติกาอยู่ด้วยกัน 4 ประการ ได้แก่ การห้ามวิจารณ์ (Suspend Judgement) การคิดโดยอิสระ (Free Wheel) การเน้นปริมาณ (Quantity) และการกระตุ้นความคิดอย่างต่อเนื่อง (Cross fertilize) การสร้างความคิดโดยการระดมสมองมีความสำคัญมาก เพราะจะทำให้เกิดข้อคิดเห็นต่างๆ อันจะนำมาซึ่งแนวคิดที่ดีและน่าสนใจในที่สุด ผู้ออกแบบส่วนใหญ่มักจะมองข้ามขั้นตอนการสร้างความคิดและพยายามที่จะคิดออกแบบเองทั้งหมด ซึ่งบางครั้งทำให้เสียเวลาไปมากในการพยายามให้ได้มาซึ่งความคิดที่สมบูรณ์ ในทางตรงกันข้ามยังมีผู้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนหนึ่งที่ไม่ใช้เวลาในส่วนของ การสร้างความคิดนี้ ซึ่งก็ส่งผลให้ทำงานในลักษณะที่ทำได้คิดไปและทำให้เสียเวลาในช่วงของการโปรแกรมมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแก้ไขและปรับแต่งโปรแกรมภายหลัง

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

ขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมถึงการทอนความคิด การวิเคราะห์งานและแนวคิด การออกแบบบทเรียนขั้นแรกและการประเมินแก้ไขการออกแบบ ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมามีลักษณะใด

- ทอนความคิด (Elimination of Ideas)

หลังจากระดมสมองแล้วนักออกแบบจะนำความคิดทั้งหมดมาประเมินดูว่า ข้อคิดใดที่น่าสนใจ การทอนความคิดเริ่มจากการคัดเอาความคิดที่อาจจะปฏิบัติได้ เนื่องจากเหตุใดก็ตามหรือข้อคิดที่ซ้ำซ้อนกันออกไปและรวบรวมความคิดที่น่าสนใจที่เหลืออยู่นั้นมาพิจารณาอีกครั้ง ซึ่งการพิจารณาอีกครั้งหนึ่งนี้อาจรวมไปถึงการซักถาม อภิปรายถึงรายละเอียดและขัดเกลาข้อคิดต่างๆอีกด้วย

- วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and Concept Analysis)

การวิเคราะห์งาน(Task Analysis) เป็นการพยายามในการวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์งาน (Task Analysis) ในการสอนเรื่องวิธีการใช้กล้องถ่ายวีดิทัศน์(camcorder)นั้น ขั้นตอนเนื้อหาการสอนที่เหมาะสมอาจได้แก่ การสอนวิธีการเปิดเครื่อง การใส่เทป การใช้ปุ่มควบคุมต่างๆ และหลังจากนั้นจึงสอนทักษะการใช้ทักษะพื้นฐานต่างๆ ที่ได้สอนไปแล้วผนวกเข้ากันด้วย เช่น การถ่ายภาพวีดิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทัศนียภาพในบรรยากาศต่างๆ เช่น ในสถานที่มืดหรือสว่างมากซึ่งต้องการทักษะพื้นฐานในระดับเบื้องต้นในการใช้กล้องเสียก่อน เป็นต้น จนในที่สุดผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้การใช้กล้องวีดิทัศน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการวิเคราะห์แนวคิด(Concept Analysis) คือ ขั้นตอนในการวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาอย่างพิถีพิถันพิจารณาทั้งเพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่มีความชัดเจนเท่านั้น การคิดวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดรวมไปถึงการนำเนื้อหาทั้งหมดที่เกี่ยวข้องมาพิจารณาอย่างละเอียดและตัดเนื้อหาที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องออกไปหรือที่ทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่ายออกไป ดังนั้นการวิเคราะห์งานและพิจารณาแนวคิดถือเป็นการคิดวิเคราะห์ที่มีความสำคัญมาก ทั้งนี้เพื่อหาหลักการเรียนรู้ (principles of learning) ที่เหมาะสมของเนื้อหานั้นๆ และเพื่อให้ได้มาซึ่งแผนงานสำหรับการออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

- ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description)

หลังจากที่มีการวิเคราะห์งานและแนวคิด ผู้ออกแบบจะต้องนำงานและแนวคิดทั้งหลายที่ได้ขึ้นมาผสมผสานให้กลมกลืนและออกแบบให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ โดยการผสมผสานงานและแนวคิดเหล่านี้จะต้องทำภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้ Hoffman และ Medsker (อ้างใน ฅนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541 : 34) ได้แนะนำกิจกรรมหรือวิธีการในการวิเคราะห์การเรียนการสอน (Instructional Analysis) เพื่อช่วยการผสมผสานแนวคิดนี้เข้าด้วยกัน โดยวิธีการในการวิเคราะห์การเรียนการสอนนี้ จะประกอบไปด้วยการกำหนดประเภทของการเรียนรู้ ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การกำหนดขั้นตอนและทักษะที่จำเป็น การกำหนดปัจจัยหลักที่ต้องคำนึงในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละประเภทและสุดท้ายคือ การจัดระบบความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งการออกแบบลำดับ(sequence) ของบทเรียนที่ดีที่สุด การวิเคราะห์การเรียนการสอนนี้ นับว่ามีความสำคัญมากที่สุดสำหรับการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ว่าได้ เนื่องจากบทเรียนจะมีรูปร่างหน้าตาอย่างไร หรือเป็นงานที่ได้รับความสำเร็จหรือล้มเหลวสำหรับผู้เรียนก็ขึ้นกับผลการวิเคราะห์ในขั้นนี้นั่นเอง ผู้ออกแบบควรใช้เวลาในส่วนนี้ให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสร้างสรรคงานหรือกิจกรรมต่าง ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ด้วย โดยสร้างสรรคกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและสามารถทำให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อการเรียนได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังต้องใช้เวลาให้มากในส่วนของการออกแบบลำดับของการนำเสนอของบทเรียนเพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถตอบสนองของความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้จริง

- ประเมินและแก้ไขการออกแบบ(Evaluation and revision of the design)

การประเมินและแก้ไขในขั้นตอนการออกแบบเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากในการออกแบบบทเรียนอย่างมีระบบ การประเมินนั้นเป็นสิ่งที่ต้องทำอยู่เรื่อยเป็นระยะๆ ระหว่างการออกแบบ ไม่ใช่หลังจากการออกแบบโปรแกรมเสร็จแล้วเท่านั้น หลังจากการออกแบบแล้ว จึงควรจะมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิการออกแบบและโดยผู้เรียนชั้นรอบหนึ่งเสียก่อน การประเมินนี้หมายถึงการทดสอบว่าผู้เรียนจะสามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่ การรวบรวมทรัพยากรต่างๆมากขึ้น การหาความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาเพิ่มขึ้น การทอนความคิดออกไปอีก การปรับแก้ไขวิเคราะห์งานหรือ แม้กระทั่งการเปลี่ยนประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังจากทำการแก้ไขแล้วอาจที่จะทำการย้อนกลับไปประเมิน จนกระทั่งได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพเป็นที่พอใจของทุกฝ่ายในทีม ก่อนที่จะดำเนินการออกแบบในขั้นตอนที่ 3 ต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

ผังงานคือชุดของสัญลักษณ์ต่างๆซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานเป็นสิ่งสำคัญทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นี้จะสามารถถูกถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจนที่สุดในรูปของสัญลักษณ์ซึ่งแสดงกรอบการตัดสินใจและกรอบเหตุการณ์ การเขียนผังงานจะไม่นำเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนการสร้างสตอรี่บอร์ด หากการเขียนผังงานจะนำเสนอลำดับขั้นตอน โครงสร้างของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม อาทิ เช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิดหรือ เมื่อไรที่จะมีการจบบทเรียน เป็นต้น

การเขียนผังงานมีได้หลายระดับแตกต่างกันไปแล้วแต่ความละเอียดของแต่ละผังงานการเขียนผังงานนั้นขึ้นอยู่กับประเภทของบทเรียนด้วย สำหรับประเภทของบทเรียนที่ไม่ซับซ้อน เช่น ประเภทติวเตอร์ ประเภทฝึกหัด แบบทดสอบ ควรที่จะใช้ผังงานในลักษณะธรรมดา ซึ่งไม่ต้องลงละเอียดนัก โดยให้แสดงภาพรวมและลำดับของบทเรียนเท่าที่จำเป็น แต่สำหรับบทเรียนที่มีความซับซ้อน เช่น บทเรียนประเภทการจำลองหรือประเภทเกมแล้วนั้น ควรมีการเขียนผังงานให้ละเอียดเพื่อความชัดเจนโดยมีการแสดงขั้นตอนวิธี การวนซ้ำของโปรแกรม กฎหรือกติกาของเกม เป็นต้น อย่างละเอียดถี่ถ้วน

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

การสร้างสตอรี่บอร์ดเป็นขั้นตอนการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้ง สื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อรูปแบบต่างๆเหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป ขณะที่ผังงานนำเสนอลำดับและขั้นตอนของการตัดสินใจ สตอรี่บอร์ดนำเสนอเนื้อหาและลักษณะของการนำเสนอ ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด รวมไปถึงเขียนสคริปต์(สคริปต์ในที่นี้คือ เนื้อหาข้อความในบทเรียน) ที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอซึ่งได้แก่ เนื้อหา ข้อมูล คำถาม ผลป้อนกลับ คำแนะนำ คำชี้แจง ข้อความเรียกความสนใจ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

ในขั้นนี้ควรที่จะมีการประเมินและทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดนี้จนกระทั่งผู้ร่วมงานในทีทุกฝ่ายพอใจกับคุณภาพของบทเรียนเสียก่อน นอกจากนี้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการออกแบบแล้ว ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายซึ่งไม่ล้นทัดในเนื้อหาครุที่จะมีส่วนร่วมในการประเมินทั้งนี้เพื่อช่วยในการตรวจสอบเนื้อหาที่อาจจะสับสน ไม่ชัดเจน ตกหล่นและเนื้อหาที่อาจจะยากหรือง่ายเกินไปสำหรับผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนการสร้างและการเขียนโปรแกรม (Program Lesson)

ขั้นตอนการสร้างและการเขียนโปรแกรมนี้เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สมัยก่อนหากใช้คำว่า การเขียนโปรแกรมทุกคนก็จะนึกถึงการโปรแกรมด้วยภาษาต่างๆ เช่น เบสิกหรือ ปาสคาล เป็นต้น แต่ในปัจจุบันการเขียนโปรแกรมนั้น อาจหมายถึงการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างบทเรียน เช่น Multimedia Toolbook Macromedia Autoware เป็นต้น ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องรู้จักเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสม การใช้โปรแกรมช่วยสอนในการสร้างนั้น ผู้ใช้จะสามารถได้มาซึ่งงานที่ตรงกับความต้องการและลดเวลาในการสร้างได้ส่วนหนึ่ง หากโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่เหมาะกับนักกรงานที่มีความสลับซับซ้อนมาก อย่างไรก็ตามเมื่อผู้ออกแบบเลือกแล้วที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI Authoring System) ผู้ออกแบบจะต้องใช้เวลาในการเลือกโปรแกรมที่เหมาะสม

ปัจจัยหลักในการพิจารณาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมนั้นได้แก่ด้านของฮาร์ดแวร์ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องสร้าง ประสบการณ์ของผู้สร้าง(โปรแกรมเมอร์) และด้านงบประมาณ ในด้านฮาร์ดแวร์นั้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายของผู้ใช้บทเรียน กล่าวคือ ผู้ที่จะใช้บทเรียนนั้นมีข้อจำกัดด้านฮาร์ดแวร์หรือไม่ อย่างไร เช่น ผู้ใช้ส่วนใหญ่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทใด (พีซีหรือแมคอินทอช) ความเร็วเท่าใด ระบบจัดการที่มากับฮาร์ดแวร์เป็นระบบใด มีระบบมัลติมีเดียหรือไม่ อย่างไร เป็นต้น

นอกจากนี้ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการออกแบบก็เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ต้องพิจารณา ในด้านของลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบจำเป็นต้องทำความเข้าใจในการทำงานของโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละโปรแกรมว่ามีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันอย่างไร ทั้งเพื่อให้ได้มาเพื่อซึ่งเครื่องมือสร้างที่เหมาะสมกับลักษณะของบทเรียนที่ต้องการและลดเวลาในการพิจารณาเลือกโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับงานครั้งต่อไป เช่น หากผู้ออกแบบต้องการได้มาซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีลักษณะหรูหรา ประณีตและเต็มไปด้วยลูกเล่นหน้าตาของผู้ออกแบบจึงได้แก่การเลือกโปรแกรมซึ่งมีข้อเด่นในส่วนของคุณลักษณะเพิ่มเติมที่ช่วยสนับสนุนการโปรแกรมบทเรียนลักษณะนี้ให้เป็นไปได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อได้เปรียบเสียเปรียบแตกต่างกันออกไปบางโปรแกรมมีลักษณะเพิ่มเติมที่ช่วยให้การออกแบบบทเรียนประเภทใดประเภทหนึ่งเป็นไปได้โดยสะดวกยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น บางโปรแกรมมีการจัดหาเทมเพลตซึ่งช่วยในการออกแบบข้อสอบในลักษณะต่างๆ รวมทั้งการคิดคะแนน ซึ่งลักษณะทั้งสองนี้จะทำให้การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบที่มีการประเมินขั้นตอนการสอนที่สำคัญเป็นไปได้โดยสะดวก นอกจากนี้บางโปรแกรมยังได้จัดหาบรรณาธิกรณสำหรับแก้ไขสคริปต์ (script editor) หรือบรรณาธิกรณสำหรับสร้างภาพเคลื่อนไหว (animation editor) เป็นต้น ไว้ให้แก่ผู้ใช้ซึ่งช่วยให้การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองและประเภทเกมเป็นไปได้โดยสะดวกยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปแล้วการใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถสนับสนุนการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์และแบบฝึกหัดได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ แต่หากผู้ออกแบบต้องการได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองและประเภทเกมซึ่งต้องการความสลับซับซ้อนในการโปรแกรมมากๆ การใช้โปรแกรมภาษาในการสร้างบทเรียนก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง เนื่องจากข้อได้เปรียบของโปรแกรมภาษาในด้านศักยภาพและความยืดหยุ่นในการโปรแกรมบทเรียนให้ เป็นไปตามที่ต้องการ

นอกจากนี้ งบประมาณก็เป็นอีกปัจจัยที่ผู้ออกแบบต้องคำนึงในการเลือกโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม เนื่องจากโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละโปรแกรมมีราคาที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะ โปรแกรมที่มาจากต่างประเทศจะมีราคาสูงกว่าที่ผลิตในประเทศไทยมาก สุดท้ายนี้ประสบการณ์ของผู้สร้างหรือใช้โปรแกรม ก็เป็นอีกปัจจัยที่ควรพิจารณาเนื่องจากหากผู้ที่จะใช้โปรแกรมมีความถนัดหรือเคยชินกับโปรแกรมใดอยู่ก่อนแล้ว การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็เป็นไปได้โดยสะดวกและรวดเร็วกว่าการสร้างความเคยชินกับโปรแกรมใหม่ ทั้งนี้ภายใต้เงื่อนไขว่าโปรแกรมทั้งสองมีความเหมาะสมสำหรับการสร้างบทเรียนในระดับที่ใกล้เคียงกัน

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials)

เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งเอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ไขปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบการสอนทั่วไป (เช่น ใบงาน) ผู้เรียนและผู้สอนย่อมมีความต้องการแตกต่างกันไป ดังนั้นคู่มือสำหรับผู้เรียนและผู้สอนจึงต้องไม่เหมือนกัน ผู้สอนอาจต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งโปรแกรม การเข้าไปดูข้อมูลผู้เรียนและการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหลักสูตร นอกจากนี้อาจต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการตัดสินใจว่าจะใช้โปรแกรมนั้นหรือไม่และใช้อย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียนอาจต้องการข้อมูลในการจัดการกับบทเรียนและสืบไปในบทเรียน คู่มือปัญหาเทคนิคก็มี ความจำเป็นหากการติดตั้งบทเรียนมีความสลับซับซ้อนหรือต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆ เช่น การติดตั้งแลน เป็นต้น เอกสารเพิ่มเติมประกอบก็อาจได้แก่ แผนภาพ ข้อสอบ ภาพประกอบ หรือเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนต่างๆ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นตอนประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

ในช่วงสุดท้าย บทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมด ควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินในส่วนของ การนำเสนอและการทำงานของบทเรียน ในส่วนของการ นำเสนอนั้นผู้ที่ควรจะทำประเมินก็คือผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อน ในการ ประเมินการทำงานของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะทำการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนใน ขณะที่ใช้บทเรียนหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังการใช้บทเรียน นอกจากนี้ยังอาจทดสอบความรู้อันผู้เรียน หลังจากที่ได้ทำการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆแล้ว โดยผู้เรียนจะต้องมาจากผู้เรียน กลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจครอบคลุมการทดสอบนำร่องและการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

บทสรุปเพื่อการนำไปใช้

ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 7 ขั้นนี้เป็นหลักเกณฑ์ซึ่งมีความ ยืดหยุ่นได้ ถึงแม้ว่าการออกแบบบทเรียนตามลำดับขั้นตอนเป็นสิ่งสำคัญ แต่ในบางโอกาสแล้ว การดัดแปลงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เป็นสิ่งจำเป็น เช่น ในบางครั้ง ผู้ออกแบบอาจต้องทำการรวบรวมข้อมูลเนื้อหาต่างๆ ก่อนที่จะสามารถตั้งเป้าหมายได้ เป็นต้น นอกจากนี้ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามโมเดลนี้ไม่ได้เป็นในลักษณะเชิง เส้นตรง กล่าวคือ ผู้ประเมินสามารถสลับขั้นตอนได้และหลังจากการประเมินในแต่ละขั้นแล้ว ผู้ออกแบบสามารถย้อนกลับไปแก้ไขในส่วนต่างๆได้ตามความจำเป็น

2.2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญตอนหนึ่งเพื่อที่จะ รับประกันได้ว่าบทเรียนมีคุณภาพจริง โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย ขนาดต่างๆ โดยดำเนินเป็นขั้นตอนดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 41)

1. แบบเดี่ยว (1 : 1) นำชุดการสอนไปใช้กับผู้เรียน 1-3 คน โดยทดลองกับผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน การทดลองแต่ละครั้งต้องปรับปรุงสื่อการสอนให้ดีขึ้น
2. แบบกลุ่ม (1 : 10) นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน มี ความสามารถละกัน แล้วทำการปรับปรุงให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ภาคสนาม (1 : 100) นำชุดการสอนไปทดลองใช้ในชั้นเรียนที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 30-100 คน หากการทดลองภาคสนามให้ค่า E1 และ E2 ไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้จะต้องปรับปรุงชุดการสอน และทำการทดสอบหาประสิทธิภาพซ้ำอีก

การหาค่า E1 และ E2 ของชุดสอนที่สร้างขึ้น คำนวณค่าทางสถิติโดยใช้สูตร ต่อไปนี้

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

เมื่อ E1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบในแต่ละ
 บทเรียนรวมกัน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

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

เมื่อ E2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

สำหรับเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น นิยมใช้เกณฑ์ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) มีนักการศึกษาได้ให้ ความเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เหมาะสมไว้ เช่น ไชยยศ เรืองสุวรรณ ให้ความเห็น ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนนั้นควรใช้เกณฑ์ 90/90 ส่วน ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ์ ให้ความเห็น ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90/90 สำหรับ เนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะควรใช้เกณฑ์ 80/80 ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือค่าแปรปรวน 2.5 – 5% นั่นคือ ประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ที่ 2.5% เช่น ตั้งเกณฑ์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไว้ที่ 90/90 เมื่อทดสอบแบบ 1 : 100 แล้ว บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 ก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์ และต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2537 : 247-252)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเพื่อปรับปรุงในเรื่องต่างๆ และจะนำไปหาประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ที่เป็นกลุ่มประชากร 8 คน

2.3 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

2.3.1 ความหมายและประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

เว็บ (Web) หรือ เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW : World Wide Web) เป็นบริการหนึ่งในหลายๆ บริการของอินเทอร์เน็ตที่เกิดขึ้นหลัง บริการอื่นๆ บนอินเทอร์เน็ต นอกเหนือจากการส่งจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาผ่านเครือข่าย การอภิปรายผ่านกระดานข่าว การอ่านข่าว การค้นข้อมูล และการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

เว็บ (Web) คือข้อมูลข่าวสารในรูปเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ (หมายถึงการเชื่อมโยงเอกสารไปยังเอกสารอื่นๆ ที่อยู่ต่างที่กัน) และมี ไฮเปอร์มีเดีย (ที่รวมถึงไฮเปอร์เท็กซ์และสื่อหลากหลายที่ได้จากการเชื่อมโยงนั้น) ที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือ ในการติดต่อ ส่งข้อมูลเอกสารนี้

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เว็บการเรียนรู้ (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction) เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Training) และเวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction) เป็นต้น แต่ในที่นี้ได้เรียกว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ซึ่งน่าจะเป็น แบบที่ใช้และตรงกับคำอธิบายคุณลักษณะของการใช้เว็บในระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนมากที่สุด

ทั้งนี้ผู้นิยามและให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เอาไว้หลายนิยาม ได้แก่

Khan (อ้างใน สรรวิชาติ ห่อไพศาล (2543) [Internet] http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ไว้ว่า เป็นการเรียน การสอน ที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของ อินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมากมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Clark (อ้างใน สรรวัชต์ ห่อไพศาล (2543) [Internet] http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคล ที่นำเสนอโดยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

Relan และ Gillani (อ้างใน สรรวัชต์ ห่อไพศาล (2543) [Internet] http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บในการสอน เขาไว้เช่นกันว่า เป็นการกระทำ ของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอนโดยกลุ่ม คอนสตรัคติวิซึ่ม และการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเว็ลด์ไวด์เว็บ

Parson (อ้างใน สรรวัชต์ ห่อไพศาล (2543) [Internet] http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอา สิ่งที่ต้องการส่ง ให้บางส่วน หรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

Driscoll (อ้างใน สรรวัชต์ ห่อไพศาล (2543) [Internet] http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนเอาไว้ว่า เป็นการใช้ทักษะหรือ ความรู้ต่างๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่งโดยการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บ เป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น

การเรียนการสอนผ่านเว็บความหมายโดยรวมจึงหมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติ ที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิด การเรียนรู้อย่างมีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมี ปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

Doherty (อ้างใน สรรวัชต์ ห่อไพศาล (2543) [Internet] http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเว็บจะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการในการนำไปใช้และประโยชน์ที่จะได้ นั่นคือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ กราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่าง เหมาะสมในลักษณะของสื่อคือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วย ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์ หรือวีดิโอ

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมลโต้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต และคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดมี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การสืบค้น

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

Pollack and Masters (อ้างใน สรรพรัตน์ ห่อไพศาล (2543) [Internet]

http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) ได้อธิบายถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่เป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน ได้แก่

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้าเรียนไม่ต้องทิ้งงานประจำเพื่อมาอบรม
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่นค่าที่พัก ค่าเดินทาง
4. การเรียนการสอนกระทำตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดสอนหรืออบรมมีลักษณะที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับตัวผู้เข้าเรียน โดยตรง
6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง
7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. สามารถซักถามหรือเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้โดยเครื่องมือสื่อสาร ในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือห้องสนทนา (Chat Room) หรืออื่นๆ

10. ไม่มีพิธีการมากนัก

2.3.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

พาร์สัน (อ้างใน สรรพรัตน์ ห่อไพศาล (2543) [Internet] http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. เว็บรายวิชา (Stand-alone Courses) เว็บรายวิชาเป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหาหรือเอกสารใน รายวิชา เพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือ และแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบ อินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขต มีนักศึกษาจำนวนมาก ที่เข้ามา ใช้งานจริง แต่จะมีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกล และมักจะเป็นการสื่อสารทางเดียว

2. เว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ที่มีลักษณะเป็นการ สื่อสารสองทาง ที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนด งานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ทำ ในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

3. เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ วัสดุดิบ และรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษา วับริการ ทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อ ที่หลากหลาย รวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

ซึ่งทั้งนี้ในกระบวนการการเรียนการสอนจะถือเป็นลักษณะที่ 1 และ 2 เป็น การเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีแนวคิด ที่ช่วยในการเรียน การสอน ในรายวิชา แต่ในขณะที่ลักษณะที่ 3 จะเป็นในรูปของการให้บริการ การจัดการในการบริหาร และช่วยสนับสนุนในกิจกรรม การเรียน ของสถาบัน โดยมองภาพรวมของการจัดการทั้งสถาบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 การออกแบบเว็บการเรียนการสอน

McGreal (อ้างใน สรรวิชาติ ห่อไพศาล (2543) [Internet] http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) ได้อธิบายถึงเว็บไซต์สำหรับรายวิชามือถือประกอบที่เป็นเว็บเพจ ดังนี้

1. โฮมเพจ (Home Page) เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้นๆ เฉพาะที่จำเป็น เกี่ยวกับรายวิชา ซึ่ง ประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานผู้รับผิดชอบรายวิชา สถานที่โฮมเพจควรจะจบในหน้าจอเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพ กราฟิก ขนาดใหญ่ ซึ่งจะทำให้ต้องใช้เวลาในการเรียนโฮมเพจ ขึ้นมา
2. เว็บเพจแนะนำ(Introduction) แสดงขอบเขตของรายวิชา มีการเชื่อมโยง ไปยังรายละเอียด ของหน้าที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ต้อนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวกับการสอน วิชานี้ พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา
3. เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา (Course Overview) แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา
4. เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา (Course Requirements) เช่น หนังสืออ่านประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในระบบเครือข่าย (On-Line Recourses) เครื่องมือต่างๆ ทั้ง ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้เว็บเพจ
5. เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ (Vital information) ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือผู้ช่วยสอน ที่อยู่หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะ ติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจการลงทะเบียน ใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำแนะนำ การเชื่อมโยง ไปใช้ห้องสมุดเสมือน และการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา
6. เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียน ในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการสั่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุน เป็นต้น
7. เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ การบ้าน (Assignment) ประกอบด้วยงานที่จะมอบหมายหรือ งานที่ผู้เรียนจะต้องการ กระทำ ในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยัง กิจกรรมสำหรับเสริมการเรียน
8. เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน (Course Schedule) กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลา ที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตัวเองได้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้ (Resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากรสื่อพร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ ที่มีข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา
10. เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Tests) แสดงคำถาม แบบทดสอบ ในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงาน สำหรับทดสอบ
11. เว็บเพจแสดงประวัติ (Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัว ของผู้สอน ผู้ช่วยสอนและทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงาน สิ่งที่น่าสนใจ
12. เว็บเพจแบบประเมิน (Evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา
13. เว็บเพจแสดงคำศัพท์ (Glossary) แสดงคำศัพท์และดัชนีคำศัพท์ และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา
14. เว็บเพจการอภิปราย (Discussion) สำหรับการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถาม ปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) คือติดต่อสื่อสาร พร้อมกันตามเวลาจริง และสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous Communication) ซึ่งผู้เรียนส่งคำถามไปในเว็บเพจ และผู้ที่จะตอบคำถาม หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จะมาพิมพ์ข้อความเมื่อมีเวลาว่าง
15. เว็บเพจประกาศข่าว (Bulletin Board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่างๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้อง หรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้
16. เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Pages) แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับรายวิชา โปรแกรมการเรียน สถาบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง
17. เว็บเพจแสดง คำแนะนำในการเรียนรายวิชา คำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ ของรายวิชา

ปทีป เมธาคณวุฒิ (อ่างโน สรรวัชต์ ห่อไพศาล (2543) [Internet] http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) ได้อธิบายเกี่ยวกับการออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเว็บควรจะต้องประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชาคำอธิบาย เกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วยการเรียน
2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน
3. เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่างๆในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ
4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียนการสอน
5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง
6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน

8. ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง การลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การได้รับ หน่วยกิต และการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงาน และมี การเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง

9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง

10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)

11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

การออกแบบเว็บช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพเป็นทั้งศิลปะและวิทยาศาสตร์ และเป็นทั้ง ความคิดสร้างสรรค์และ การนำไปใช้ใน สภาพการณ์จริงตามที่ผู้ใช้งานต้องการและเหมาะสม โดยทั่วไปมีแนวทางสำหรับการให้ผู้ใช้สามารถใช้อย่างสะดวก เช่น

- การออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบความคิดของผู้ใช้ ช่วยให้ผู้ใช้มองเห็นภาพของระบบ
- มีความสม่ำเสมอแต่ต้องไม่น่าเบื่อ ความสม่ำเสมออยู่ในลักษณะของคำสั่งที่ใช้ กระบวนการที่ผู้ใช้ ใช้ในการควบคุม และการเคลื่อนไหว
- จัดให้มีขั้นตอนที่สั้นสำหรับผู้ที่มีประสบการณ์ และมีรายละเอียดสำหรับผู้เพิ่งเริ่มใช้
- ให้ข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่ผู้ใช้ทำ ไม่ให้ผู้ใช้มองเห็นจอภาพที่ว่างเปล่า
- ทำหน้าจอกภาพให้สามารถแสดงสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีความหมายและใช้อย่างคุ้มค่า
- ใช้ข้อความที่เป็นทางบอก สามารถสื่อหรือนำไปสู่การกระทำได้ โดยหลีกเลี่ยง การใช้ ข้อความรู้กันเฉพาะคนบางกลุ่มหรือ เครื่องหมายที่ทำให้สับสนหรือคำย่อที่ไม่สื่อความหมาย
- พยายามจัดหน้าจอกภาพให้เหมาะสม น่าอ่านและใช้การต่อไปยังเว็บเพจหน้าถัดไป มากกว่าที่จะใช้การเลื่อน หน้าจอภาพ ไปทางขวามือ
- พยายามไม่ให้มีข้อผิดพลาด
- ถ้ามีการเชื่อมโยงโดยภายในเพจต้องแน่ใจว่าผู้ใช้เข้าใจและสามารถทำได้อย่างสะดวก
- ถ้ามีการเชื่อมโยงกับภายนอกจะต้องมีข้อความบอกไว้ว่ามีการเชื่อมโยงกับสิ่งใดและ เมื่อเรียกใช้ จะแสดงสิ่งใดให้กับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้ว่าจะมีประโยชน์ในการเรียกดูหรือไม่
- ต้องมีเหตุผลที่สมควรในการนำสิ่งภายนอกมาเชื่อมโยงกับเพจและจะต้องทดสอบการ เชื่อมโยงสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้เกิด กรณีที่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้
- หลีกเลี่ยงการทำเว็บเพจที่ยาว ต้องแบ่งสารอย่างเหมาะสมหรือมีการจัดทำเป็นกลุ่ม
- การจัดทำข้อความและภาพจะต้องมีวัตถุประสงค์ มีการจัดเตรียมวางแบบ ขนาดของ ตัวอักษร สี การกำหนดปุ่มต่างๆ และการใช้เนื้อที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพที่ใช้ต้องไม่ใหญ่เกินไปและต้องไม่ใช้เวลานานในการเชื่อมโยงมาสู่เว็บเพจ
- การเชื่อมโยงภาพมาสู่เว็บเพจนั้นควรบอกขนาดของภาพเพื่อให้ผู้ใช้ตัดสินใจก่อนที่จะเลือกใช้
- กำหนดการเชื่อมโยงกับบางแฟ้มข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้สามารถถ่ายข้อมูลทั้งแฟ้มนั้นได้ หรือสั่งพิมพ์ได้อย่างสะดวก
- จัดทำส่วนท้ายของเว็บเพจให้มีชื่อผู้ทำ E-mail ที่จะติดต่อได้ วันที่ที่มีการจัดทำ/แก้ไข เปลี่ยนแปลง แนวการเลือกต่างๆ เพื่อให้สามารถเห็นภาพรวมทั้งหมดได้ และจำนวนหน้าที่มีการจัดทำและต้องไม่ยาวเกินไปหรือสั้นเกินไป
- หลักสำคัญ คือ การทำให้เว็บเพจน่าสนใจโดยการใช้การเชื่อมโยงภาพในการที่จะดึงดูด ความสนใจของผู้ใช้ โดยการใช้ภาพ และการวางแบบ การใช้ง่ายและให้คุณค่าในการเรียนรู้
- ต้องมีการปรับปรุงเว็บเพจอยู่เสมอ

การสร้างเว็บการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ไม่ยากนัก แต่จากที่กล่าวมาจะพบว่า มีรายละเอียดเล็กน้อยมากมายในการสร้างเว็บ การเรียน การสอนผ่านเว็บจึงเป็นการจัดการอย่างจริงจังและนำเสนอข้อมูลที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้โดยเฉพาะ McManus

(อ้างใน สรรพสิทธิ์ ห่อไพศาล (2543) [Internet] http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)

กล่าวว่าการออกแบบ เว็บช่วยสอน จึงต้องพิจารณาให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และ Krawchuk (อ้างใน สรรพสิทธิ์ ห่อไพศาล (2543) [Internet]

http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) ยังได้กล่าวเพิ่มเติมว่า

นอกจากนี้สิ่งที่ต้องคำนึงถึง ในการสร้างเว็บ การเรียน การสอน คือ การจัดระเบียบของเนื้อหาในบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นไปอย่างมีระบบ

2.3.4 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ปทีป เมธาคุณวุฒิ (อ้างใน สรรพสิทธิ์ ห่อไพศาล (2543) [Internet] http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) อธิบายถึงการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ของ ผู้ให้บริการ เว็บ (Web Server) อาจเป็นเป็นการเชื่อมโยงโดยระยะใกล้หรือเชื่อมโยงระยะไกลผ่านทางระบบการสื่อสาร และอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียน การสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. การวิเคราะห์ผู้เรียน
3. การออกแบบเนื้อหาวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน
- จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะเฉพาะในแต่ละหัวข้อ

ละหัวข้อ

- กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
- กำหนดวิธีการศึกษา
- กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
- กำหนดวิธีการประเมินผล
- กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน
- สร้างประมวลรายวิชา

4. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับ กิจกรรม การเรียนการสอนนั้นๆ

5. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่

- สำรวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอน ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยง

ได้

- กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการและที่ต้องใช้ในการติดต่อทาง

อินเทอร์เน็ต

- สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์

สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

6. การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่

- แจกวัสดุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน
- สำรวจความพร้อมของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในขั้นตอนนี้

ผู้สอน อาจจะต้องมี การทดสอบ หรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน ที่มีความรู้พื้นฐานไม่

เพียงพอได้ศึกษา เพิ่มเติม ในเว็บเพจเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ไป

ศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

7. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้โดยในเว็บเพจจะมีเทคนิคและกิจกรรมต่างๆ ที่สามารถสร้างขึ้นได้แก่

- การใช้ข้อความเร้าความสนใจที่อาจเป็นภาพกราฟฟิกส์ ภาพการเคลื่อนไหว
- แจกวัสดุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชา หรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์
- สรุปทบทวนความรู้เดิม หรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว
- เสนอสาระของหัวข้อต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียน กับผู้เรียน กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม กิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล

- เสนอกิจกรรมดังกล่าวมาแล้ว แบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความ การบ้าน การทำรายงานเดี่ยว รายงานกลุ่ม ในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้

- ผู้เรียนทำกิจกรรม ศึกษา ทำแบบฝึกหัด และการบ้าน ส่งผู้สอนทั้งทางเอกสารทางเว็บเพจผลงาน ของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนคนอื่นๆ ได้รับทราบด้วย และผู้เรียนส่งผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

- ผู้สอนตรวจผลงานของผู้เรียน ส่งคะแนนและข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจประวัติของผู้เรียน รวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ไปสู่เว็บเพจผลงานของผู้เรียน ด้วย

8. การประเมินผล ผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการ ที่ผู้เรียน ประเมินผลผู้สอน และการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนทั้งรายวิชา เพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไข ระบบการเรียน การสอน ทางอินเทอร์เน็ต

วิธีการหรือกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านเว็บอาจปฏิบัติได้ดังต่อไปนี้คือ

1. การแจ้งล่วงหน้า (Notices) เป็นการให้เว็บโดยกำหนดพื้นที่เฉพาะ ที่เป็นบอร์ดในเว็บ สำหรับอาจารย์ กำหนด นัดหมายหรือสั่งงาน ซึ่งผู้เรียนอาจจะได้รับการแจ้งล่วงหน้าผ่านอีเมลล์ และสามารถสอบถามได้โดยอีเมลล์เช่นกัน

2. การนำเสนอ (Presentations) เป็นการนำเสนอด้วยเว็บที่ทำขึ้นทั้งผู้สอนและผู้เรียน โดยนำเสนองานที่ได้ รับผิดชอบมา จัดทำแบบสัมมนาหรือประชุม นำเสนอผ่านเว็บไซต์ หรือโดยอีเมลล์หรือการเผยแพร่ในกลุ่ม เป็น กิจกรรมสื่อสารกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

3. การอภิปรายปกติ (Formal Discussions) เป็นการอภิปรายกันบนเว็บโดยการใช้อีเมลล์ และการประชุมสนทนา แบบกลุ่ม ซึ่งเป็นเครื่องมือบนเว็บที่จัดเหมือนประชุมสัมมนา ซึ่งเป็นกลุ่มสนทนาที่แสดงเป็นรูปภาพ แทนผู้ใช้ หรือแทนชื่อของผู้ใช้ก็ได้

4. การใช้คำถามโดยรอคำตอบ (Questioning) เป็นการกำหนดคำถามขึ้นโดยผู้สอนใช้คำถามนำและ ให้ผู้เรียน หาคำตอบ โดยคำตอบที่ตอบมาถ้าตรงกับคำถามที่กำหนด ก็จะเป็นการป้อนกลับ ไปยังผู้เรียนเพื่อการตอบสนอง และประเมินผล

5. การระดมสมอง (Brainstorms) เป็นการออกแบบเพื่อให้เกิดการตอบสนองต่อคำถาม โดยผู้เรียนต้องร่วมหา คำตอบ กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในเว็บจากคำถามที่กำหนดในกิจกรรมเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การกำหนดสภาพงาน (Task Setting) เป็นการกำหนดกระบวนการในการทำงานส่งตามกิจกรรม ซึ่งอาจจะ เป็นรายงานหรือกลุ่มย่อย ซึ่งอยู่ในรูปของเว็บไซต์หรืออีเมล

7. แบบฝึกหัด (Class Quizzes) เป็นการทดสอบผลทั้งชั้นเรียน หรือถามเพื่อประเมินผลของการเรียน ซึ่งสามารถ ทำได้หลายวิธี เช่น เป็นแบบตัวเลือก หรือคำถามสั้นๆ ที่จะมีการป้อนกลับตลอดเวลา และประเมินผลตาม วัตถุประสงค์

8. การอภิปรายรายคู่บนกระดานหรือการศึกษาเป็นกลุ่ม แบบการออกแบบพื้นที่ของเว็บช่วยสอน ให้มีพื้นที่ เฉพาะ สำหรับการพบปะสนทนาอย่างไม่เป็นทางการ รายคู่หรือกลุ่มนอกเหนือจากขั้นตอนปกติในการสอน ซึ่งสามารถ ทำเป็นสภากาแฟ ห้องสัมมนา ห้องพักผ่อน ห้องสมุด เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้เว็บสามารถเข้าไปทำกิจกรรม ได้อิสระใน เว็บไซต์ที่จัดไว้ และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้อย่างอิสระ

การประเมินเว็บไซต์สำหรับผู้ใช้ที่ต้องคำนึงถึงนั้น ไชวอร์ด (อ้างใน สรรวิรัตน์ ห่อไพศาล (2543) [Internet] http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) ได้กล่าวว่า จะต้องอยู่บนฐานที่ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง โดยให้นึกถึงเสมอว่าเว็บไซต์ ควรเน้นให้ผู้ใช้สามารถเข้าใช้ได้ง่าย ไม่ประสบปัญหาติดขัดใดๆ การประเมินเว็บไซต์ มีหลักการ ที่ต้องประเมินคือ

1. การประเมินวัตถุประสงค์ (Purpose) เว็บไซต์ ที่ดีต้องมีวัตถุประสงค์ว่า เพื่ออะไร เพื่อใคร และกลุ่มเป้าหมาย คือใคร

2. การประเมินลักษณะ (Identification) เว็บไซต์ ควรจะทราบได้ทันทีเมื่อเปิดเข้าไปว่าเกี่ยวข้องกับ เรื่องใด ซึ่งในหน้าแรก (Homepage) จะทำหน้าที่เป็นปกในของหนังสือ (Title) ที่บอกลักษณะและรายละเอียดของเว็บนั้น

3. การประเมินภาระกิจ (Authority) ในหน้าแรกของเว็บ จะต้องบอกขนาดของเว็บ และรายละเอียดของโครงสร้าง ของเว็บ เช่นแสดงที่อยู่และเส้นทางภายในเว็บ และชื่อผู้ออกแบบเว็บ

4. การประเมินการจัดรูปแบบและการออกแบบ (Layout and Design) ผู้ออกแบบควร จะ ประยุกต์แนวคิดตาม มุมมองของผู้ใช้ ความซับซ้อน เวลา รูปแบบที่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้

5. การประเมินการเชื่อมโยง (Links) การเชื่อมโยงถือเป็นหัวใจของเว็บ เป็นสิ่งที่จำเป็น และมีผลต่อการใช้ การเพิ่มจำนวนเชื่อมโยงโดยไม่จำเป็นไม่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ ควรใช้เครื่องมือสืบค้น แทนการเชื่อมโยง ที่ไม่จำเป็น

6. การประเมินเนื้อหา (Content) เนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง จะต้องเหมาะสมกับเว็บ และให้ความสำคัญ กับองค์ประกอบทุกส่วนเท่าเทียมกัน

สำหรับการประเมินผลการเรียนที่มีการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น สามารถประเมินผลแบบทั่วไป ที่เป็นการประเมิน ระหว่าง เรียน (Formative Evaluation) กับการประเมินรวมหลังเรียน (Summative Evaluation) เป็นวิธีการประเมินผลสำหรับการเรียน การสอน โดยการประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างเรียนสามารถทำได้ตลอดเวลาระหว่างมีการเรียนการสอน เพื่อตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียน และ
 คู่มือที่ คาดหวัง ไว้ อันจะนำไปปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การประเมินหลังเรียนมักใช้
 การ ตัดสินในตอนท้ายของการเรียน โดยการใช้แบบทดสอบ เพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของ
 รายวิชา

พอดเตอร์ (อ้างใน สรรวัชต์ ห่อไพศาล (2543) [Internet] http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) ได้เสนอวิธีการประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งเป็นวิธีการ
 ที่ใช้ประเมินสำหรับ การเรียน การสอนทางไกลผ่านเว็บของมหาวิทยาลัยจอร์จ เมสัน โดยแบ่งการ
 ประเมินออกเป็น 4 แบบ คือ

1. การประเมินด้วยเกรดในรายวิชา (Course Grades) เป็นการประเมินที่ผู้สอนให้
 คะแนนกับผู้เรียน ซึ่งวิธีการนี้ กำหนดองค์ประกอบของวิชาชัดเจน เช่น คะแนน 100 % แบ่งเป็น
 การสอบ 30% จากการมีส่วนร่วม 10% จาก โครงการกลุ่ม 30% และงานที่มอบหมายในแต่ละ
 สัปดาห์อีก 30% เป็นต้น

2. การประเมินรายคู่ (Peer Evaluation) เป็นการประเมินกันเองระหว่างคู่ของผู้เรียนที่
 เลือกจับคู่กันในการเรียน ทางไกลด้วยกัน ไม่เคยพบกันหรือทำงานด้วยกัน โดยให้ทำโครงการ
 ร่วมกันให้ติดต่อกันผ่านเว็บ และสร้าง โครงการ เป็นเว็บที่เป็นแฟ้มสะสมงาน โดยแสดงเว็บให้
 นักเรียนคนอื่น ๆ ได้เห็น และจะประเมินผลรายคู่จาก โครงการ

3. การประเมินต่อเนื่อง (Continuous Evaluation) เป็นการประเมินที่ผู้เรียนต้องส่งงาน
 ทุกๆ สัปดาห์ให้กับผู้สอน โดยผู้สอนจะให้ข้อเสนอแนะและตอบกลับในทันที ถ้ามีสิ่งผิดพลาดกับ
 ผู้เรียนก็จะแก้ไข และประเมิน ตลอดเวลา ในช่วงระยะเวลาของวิชา

4. การประเมินท้ายภาคเรียน (Final Course Evaluation) เป็นการประเมินผลปกติของ
 การสอน ที่ผู้เรียนนำเสนอ โดยการทำแบบสอบถาม ส่งผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรือ
 เครื่องมืออื่นใด บนเว็บตามแต่จะกำหนด เป็นการ ประเมินตามแบบการสอนปกติ ที่จะต้อง
 ตรวจสอบความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์การเรียนของผู้เรียน

นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นควรจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ความพร้อมและความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน ทั้งนี้จำเป็นต้องมีการ
 อบรมและ ให้ความรู้ทาง ด้านเทคโนโลยีให้กับผู้เรียน เพื่อปูพื้นฐานต่อการเรียนผ่านสื่อดังกล่าวได้
 อย่างดีและมีประสิทธิภาพ และต้องมี แนวทางการเพิ่มพูนความสามารถของผู้เรียนในการใช้
 เทคโนโลยี

2. เครื่องมือในการใช้เทคโนโลยีที่ผู้เรียนต้องมี ระบบคอมพิวเตอร์และวัสดุอุปกรณ์
 ต่อเนื่องต่างๆ เป็นสิ่งสำคัญ ในการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนั้นผู้เรียนอาจจะต้องลงทุนในส่วน
 ของอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ แต่อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน ธุรกิจการเช่าเพื่อใช้ระบบอินเทอร์เน็ต เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชั่วโมงมีมากขึ้น ความคุ้มค่าในการที่จะเข้าใช้ระบบ อาจถูกกว่าค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาเรียน ก็อาจมีส่วนทำให้ผู้เรียน เลือกลงทุนด้วยการเรียนวิธีการนี้ได้

3. ความพร้อมของเทคโนโลยีและการลงทุน ความคุ้มค่าของการลงทุน ในประเด็นนี้มันขึ้นอยู่กับสถาบัน ว่ามีความ พร้อม หรือไม่ และมีนโยบายอย่างไร พร้อมทั้งต้องการจัดหาบุคลากรผู้ชำนาญทางด้าน เทคโนโลยี ให้เพียงพอต่อ การจัดการ เพื่อที่จะสร้างการสร้างเครื่องมือและสื่อต่างๆ ในการเรียนการสอนผ่านเว็บ

4. การสร้างและจัดหลักสูตร วิธีการประเมินผล ซึ่งสถาบันและหน่วยงานที่รับผิดชอบในการสร้าง และจัด หลักสูตร ควรต้องหาวิธีการ และอาจต้องมีการปรับวิธีการหรือหลักการในการเรียนการสอน พร้อมทั้งวิธีการ ประเมินผล ให้เหมาะสมกับระบบใหม่ที่ใช้ ทั้งนี้อาจต้องพิจารณาถึงการประกันคุณภาพการศึกษา และมาตรฐาน ของการ ศึกษาที่ได้รับด้วย

และหากแนวคิดการจัดการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะพัฒนาไปเป็นระบบการเรียนการสอนอย่าง เต็มรูปแบบ ในหลักสูตร ก็ควรจะต้องคำนึงถึงประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้ด้วย กล่าวคือจะต้องมีการบริหารจัดการในด้านอื่นๆ เช่น การลงทะเบียน การรับสมัคร ให้คำปรึกษา การประชาสัมพันธ์ เป็นต้น ในการรองรับการจัดการดังกล่าว และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การปรับ ค่านิยมของ สังคมต่อคุณวุฒิของการศึกษาที่ได้รับ เนื่องจากสังคมไทยที่ผ่านมาที่ยึดติดกับการเรียนรู้ในระบบปิด หรือการเรียนในชั้นเรียน มากกว่าการศึกษาหรือใช้สื่อทางไกล ดังนั้นหากจะ ใช้การเรียนการสอนในรูปแบบนี้ ก็น่าจะต้องมีการพิสูจน์ว่า การเรียนการสอน ในวิธีนี้สามารถ ก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้เท่าเทียมกัน หรือไม่แตกต่างกันเช่นกัน ทั้งนี้ยังรวมไปถึงการรับรอง มาตรฐาน ในการศึกษา ในหลักสูตรดังกล่าวว่าจะมีเทคนิคอย่างไร และควรมีการพิจารณา เรื่อง ค่าใช้จ่ายและผลได้จากการเรียนการสอน โดยใช้ อินเทอร์เน็ต เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการ ดำเนินงานของสถาบัน ค่าใช้จ่ายของผู้เรียน รวมถึงผลที่ได้รับด้านอื่น ของการใช้ การเรียน การสอนผ่านเว็บกับการเรียนการสอนแบบปกติ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจ ในการพัฒนาการเรียนการสอน ต่อไปในอนาคตด้วย

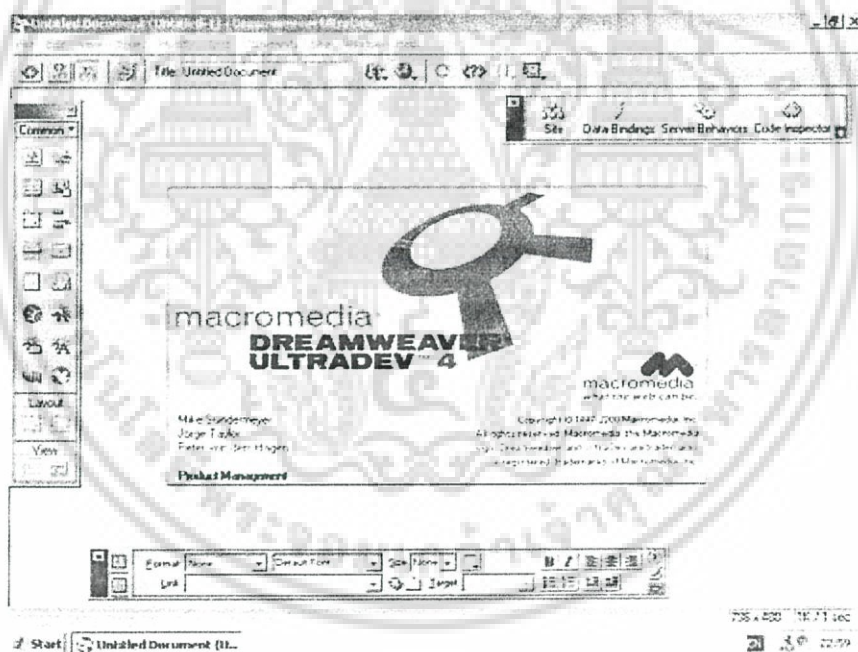
2.4 ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Macromedia Dreamweaver UltraDev

Macromedia Dreamweaver UltraDev เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บไซต์ที่เป็นแบบ Web Application คือการสร้างเว็บไซต์ที่มีส่วนของการเขียนโปรแกรม ที่มีการติดต่อฐานข้อมูลใช้ภาษาประเภท Server-Side Script ในการเขียนโปรแกรมมีการประมวลผลที่ Server เป็นการทำงานในลักษณะ Real-Time คือ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงที่ฐานข้อมูล ข้อมูลนั้นก็จะแสดงผลที่เว็บไซต์ทันที เช่น เว็บการสั่งซื้อหนังสือ เว็บการแสดงผลหุ้นในแต่ละวัน เป็นต้น (สุรัตน์ บันทิตลักษณ์, 2544 : 7 - 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดเด่นของ Macromedia Dreamweaver UltraDev

- Macromedia Dreamweaver UltraDev ถูกออกแบบมาให้สำหรับผู้ที่ต้องการสร้าง Web Application โดยเฉพาะ
 - รูปแบบการทำงานง่ายเพราะมีเครื่องมือที่รองรับในการสร้าง Web Application
 - ไม่ต้องเขียนโปรแกรมด้วยตนเองในการติดต่อกับฐานข้อมูลขึ้นมาใช้
 - สามารถใช้โปรแกรมรันการทำงานเพื่อดูผลได้หลายโปรแกรม เช่น Microsoft Internet Information Server (IIS), Allaire GoldFusion, Microsoft Personal Web Server เป็นต้น
 - สามารถเลือกภาษาที่จะใช้ในการเขียนโปรแกรมได้หลายภาษา เช่น ASP, JSP, CFML หรือ PHP เป็นต้น
 - ใช้งานได้กับฐานข้อมูลหลายชนิด คือ Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle 8i, Sybase, Informix เป็นต้น



รูปที่ 2.12 หน้าต่างของโปรแกรม Macromedia Dreamweaver UltraDev

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

การวัดและการประเมินผลแต่ละครั้ง สิ่งที่เป็นหัวใจคือการกำหนดสิ่งที่จะวัดคุณลักษณะ หรือพฤติกรรมความสามารถที่จะวัดอาจแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการวัด แต่อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาให้เกิดกับผู้เรียน และใช้เป็นคุณลักษณะจะวัด ประกอบด้วยพฤติกรรม 3 ด้าน (ไพศาล หลั่งพานิช 2543 : 14 อ้างอิงมาจาก Sax 1996) คือ

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นพฤติกรรมความสามารถด้านการเรียนรู้ใน เนื้อหาวิชาต่างๆ อันเป็นความสามารถทางสมอง หรือพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิด (Thinking) พฤติกรรมด้านนี้แบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ

- 1.1 ความรู้ความจำ (Memory หรือ Knowledge)
- 1.2 ความเข้าใจ (Comprehension)
- 1.3 การนำไปใช้ (Application)
- 1.4 การวิเคราะห์ (Analysis)
- 1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis)
- 1.6 การประเมินค่า (Evaluation)

2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นพฤติกรรมด้าน (Feeling) อันเป็นลักษณะทาง จิตใจนิสัยต่างๆ ของผู้เรียน แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ

- 2.1 การรับรู้หรือเอาใจใส่ (Receiving / Attending)
- 2.2 การตอบสนอง (Responding)
- 2.3 การเห็นคุณค่า (Valuing)
- 2.4 การจัดระบบหรือสร้างความคิด (Organization / Belief)
- 2.5 การสร้างนิสัยหรือค่านิยม (Charaterizetion / Value)

3. ด้านทักษะนิสัย (Psychomotor Domain) เป็นพฤติกรรมด้านการปฏิบัติ หรือการ กระทำ (Doing) ซึ่งเป็นการนำความรู้สู่ด้านการปฏิบัติจนเกิดความชำนาญ ซึ่งแบ่งเป็น

- 3.1 ทำเลียนแบบ
- 3.2 ทำตามแบบ
- 3.3 ทำตามเงื่อนไขหรือข้อกำหนด
- 3.4 ทำอย่างสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้นำความคิดของ Sax มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัด ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เพื่อสอนบททวน เรื่อง เทคโนโลยีการ

สื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยวัดพฤติกรรมการทางด้านพุทธิพิสัย ในระดับ "ความรู้ความจำ (Memory หรือ Knowledge)"

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันประเทศไทยยังอยู่ระหว่างการศึกษากระบวนการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการศึกษา และมีแนวโน้มที่จะนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาช่วยในการเรียนการสอนค่อนข้างมาก ดังจะเห็นได้จากสถาบันทางการศึกษาชั้นนำบางสถาบันได้จัดให้มีการทดลองนำการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตที่เรียกว่า E-Learning มาใช้ ดังนั้นงานวิจัยส่วนใหญ่จึงมีเพียงการศึกษาแนวโน้มทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา เช่น

กมลรัตน์ สมใจ (2546 : 98) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพิ่มการเรียนรู้ เรื่องการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ สถาบัน ราชภัฏ โดยทดลองใช้กับนักศึกษาภาคปกติ ระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการเรียนรู้ของสถาบัน ราชภัฏ บุรีรัมย์ จำนวน 30 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.40/83.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

นฤมล รอดเนียม (2546 : 97) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เรื่อง อินเทอร์เน็ต วิชา คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาการศึกษาชั้นสูง สาขาวิชา พลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2545 วิทยาลัยศึกษา จังหวัดชุมพร จำนวน 30 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.40/85.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

อรรถพล คณะพล (2546 : 50) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคนิคการบริหารงานแบบ 5 ส โดยทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ ปีการศึกษาที่ 2546 ที่เรียนวิชา (05-310-101) หลักการจัดการเทคนิคบริหารงานแบบ 5 ส โรงเรียนพณิชยการคณะพล (เค.ซี.ซี) จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.42/82.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

Jame Ambach., Corrina Perrone และ Alexander Repening (1995 : 102 -105) ได้ทำการศึกษาในเรื่องของ Remote Exploratoriums : combining Network media and Design Environments โดยได้พัฒนาระบบการเรียนรู้ทางไกลจากแนวคิดของเวิลด์ไวด์เว็บ ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างเครือข่ายลักษณะที่เป็นการสอนข้อมูลข่าวสาร ผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับข้อมูล ซึ่งอาจจะดูหรืออ่านผ่านไปโดยไม่มีกิจกรรมร่วม หรืออาจจะให้มีกิจกรรมร่วมกับบทเรียนโดยประยุกต์รูปแบบโปรแกรมสำหรับสร้างสรรค์การออกแบบสภาพแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากยิ่งขึ้น

LoRoe R. John 1995 : 70 – 85) แห่ง ASCUE (Association of Small Computer User in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติ โดยศึกษากับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิสซูรี ชั้นปีที่ 1-3 พบว่าการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้ ผู้สอนได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Jean M. Casey (1994 : 79 - 81) ได้อธิบายถึงการท่องเที่ยวไปกับโลกของข้อมูลของผู้สอนกับผู้เรียน โดยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของผู้สอนที่ออกแบบโดย California State University สำหรับผู้เรียนและผู้สอน จากการศึกษาของผู้เข้าร่วมโครงการปรากฏว่า ผู้เรียนกระตือรือร้นมากขึ้น ทุกคนเสาะหาข้อมูลและใช้คอมพิวเตอร์ที่บ้านมากขึ้น

ตัวอย่าง เว็บไซต์ที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

<http://www.pep.co.th> (9 March 2002)

<http://www.welearnnet.com/elearning> (9 March 2002)

<http://www.iknow.co.th> (9 March 2002)

<http://www.learn.in.th> (9 March 2002)

<http://www.thai2learn.com> (9 March 2002)

<http://www.thaicai.com> (9 March 2002)

<http://www.chulaonline.com> (9 March 2002)

<http://www.dofree.com/dcom> (9 March 2002)

<http://www.onlinetraining.in.th> (9 March 2002)

<http://www.ajarnonline.com> (9 March 2002)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Alessi and Trollip ทั้ง 7 ขั้นตอน ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver Ultra Dev เป็นโปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ และนำหลักการหาประสิทธิภาพของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ มาใช้ในการหาประสิทธิภาพบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต(Communications Technology and The Internet) ผู้วิจัยเสนอรายละเอียดดังหัวข้อต่อไปนี้

3.1 ประชากร

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ จำนวน 8 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.2 แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีส่วนประกอบของเนื้อหาแบ่งเป็น 2 บทเรียน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนที่ 1 เทคโนโลยีสื่อสาร (Communications Technology)

บทเรียนที่ 2 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (The Internet)

การแบ่งเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวนออกเป็น 2 บทเรียนนั้น ได้แบ่งออกโดยคำนึงถึงเนื้อหากับระยะเวลาที่ผู้เรียนจะต้องใช้ในการเรียน โดยกำหนดให้ใช้ระยะเวลาสำหรับการเรียนเนื้อหาแต่ละบทเรียนๆ ละ 45 นาที

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Alessi and Trollip มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนา ซึ่งมีขั้นตอนอยู่ 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

1.1. กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives)

ในการกำหนดเป้าหมายหรือประชากร ผู้วิจัยได้ปรึกษากับผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมโดยคำนึงถึง พื้นฐานการใช้งานคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตของประชากรต้องอยู่ในเกณฑ์ดี โดยเนื้อหาความรู้เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะต้องเป็นเนื้อหาในรายวิชาที่กำลังเปิดให้มีการเรียนการสอนให้กับประชากรอยู่แล้วในหลักสูตร ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือก นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ เป็นประชากรที่เหมาะสมในการวิจัย ประกอบกับประชากรดังกล่าวเป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาในเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งอยู่ในรายวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการเรียนสอนของผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมโดยตรง

ในการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยคำนึงถึงความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนของรายวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยเนื้อหาวิชาได้กำหนดให้นักศึกษาได้เรียนรู้ถึงหลักการพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล รูปแบบของข้อมูล เช่น ภาพ เสียง ตัวอักษร และการรับส่งข้อมูล อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล การเชื่อมต่ออุปกรณ์ ระบบคอมพิวเตอร์ และ Internet Protocol ที่ใช้ใน Internet เช่น TCP/IP, FTP, SMTP, HTTP ฯลฯ ระบบ Switching แบบต่างๆ และอุปกรณ์ที่สำคัญ, ความสำคัญระหว่างอุปกรณ์และเครือข่าย ซึ่งมีการกำหนดวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

บทเรียนที่ 1 เรื่องเทคโนโลยีสื่อสาร

- 1) บอกพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้
- 2) อธิบายการประมวลผลข้อมูลกับการสื่อสารข้อมูลทาง

อิเล็กทรอนิกส์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) อธิบายช่องทางการสื่อสารข้อมูลแบบต่างๆ ได้
- 4) บอกลักษณะระบบเครือข่ายแบบต่างๆ ได้
- 5) อธิบายเกี่ยวกับระบบเครือข่ายแบบ LAN ได้
- 6) อธิบายเกี่ยวกับระบบเครือข่ายแบบ WAN ได้
- 7) บอกการประยุกต์ใช้งานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้

บทเรียนที่ 2 เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- 1) อธิบายเกี่ยวกับทางด่วนสารสนเทศและอินเทอร์เน็ตได้
- 2) อธิบายระบบการแทนชื่อในอินเทอร์เน็ตได้
- 3) อธิบายการต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตได้
- 4) อธิบายบริการด้านการสื่อสารและแลกเปลี่ยนไฟล์ข้อมูลได้
- 5) อธิบายการบริการค้นหาข้อมูลได้
- 6) บอกลักษณะของโปรแกรมบราวเซอร์ได้
- 7) บอกการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตได้

1.2 รวบรวมข้อมูล (Collect Resources)

โดยการรวบรวมในที่นี้เป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านทรัพยากรสารสนเทศ (information resources) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนของเนื้อหา(materials) ในเรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สื่อในการนำเสนอบทเรียน(instructional delivery system) ซึ่งหมายถึงคอมพิวเตอร์ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ และติดต่อบุคลากรผู้ช่วยในการบันทึกเสียงลงในสื่อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.) ส่วนเนื้อหา ผู้วิจัยได้ยึดเนื้อหาจากตำราเรียนของอาจารย์ผู้สอนเป็นหลักและได้รวบรวมเนื้อหาจากตำราอื่นเพิ่มเติม ได้แก่ เนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากหนังสือเรื่อง โลกของคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ (วาสนา สุขกระสานติ. 2541) และ หนังสือเรื่อง การสื่อสารข้อมูล คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย (ฉัตรชัย สุมา มาลัย. 2521) รวบรวมคัดเลือกเนื้อหาที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของแต่ละบทเรียนตามที่ได้กำหนดไว้แล้วในข้างต้นให้ได้มากที่สุด

2.) สื่อในการนำเสนอบทเรียน เนื่องจากผู้วิจัยมีความสนใจในการจัดสื่อการเรียนการสอนผ่านเว็บเพราะเห็นว่าเหมาะกับเนื้อหาในบทเรียนอีกทั้งในสายงานของผู้วิจัยเองนั้นมีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บไซต์อยู่แล้ว จึงได้ทำการเตรียมอุปกรณ์และโปรแกรมต่างๆ อันได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์มัลติมีเดียครบชุดและโปรแกรม Macromedia Dreamweaver UltraDev ซึ่งจะนำมาใช้เป็นโปรแกรมหลักในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ศึกษาเนื้อหา (Learn Content)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเนื้อหาจากตำราเรียนของผู้สอน จากเนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในหนังสือเรื่อง โลกของคอมพิวเตอร์และสารสนเทศและหนังสือเรื่อง การสื่อสารข้อมูล คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ได้ตั้งไว้

1.4 สร้างความคิด (Generate Ideas)

ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาทั้งหมดที่รวบรวมได้ตลอดจนรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่ผู้วิจัยเห็นว่าเหมาะสมที่นำเสนอ มาอภิปราย ปรึกษาและขอคำแนะนำเพิ่มเติมจากอาจารย์ผู้สอน และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อให้ครอบคลุมกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ได้มากที่สุด โดยอาจารย์ผู้สอนได้แนะนำ และเพื่อเติมเนื้อหาที่เห็นว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ให้ผู้วิจัยไปทำการตัดทอนเนื้อหาที่เห็นว่าไม่อยู่ในข่ายของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ออกไป ในขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

ในส่วนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บนั้นอาจารย์ผู้สอนแนะนำให้ผู้วิจัยจัดทำเค้าโครงของรูปแบบในการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บมาหลายๆ รูปแบบ และให้จัดทำผังงาน(Flowchart Lesson) มานำเสนอในคราวต่อไป

2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas)

ในส่วนของเนื้อหาผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่ได้ทำการมาตัดทอน มาอภิปรายและปรึกษาจากอาจารย์ผู้สอนและผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ จนสามารถสรุปหัวข้อของเนื้อหาที่จะนำมาจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บได้ ดังต่อไปนี้

บทเรียนที่ 1 เทคโนโลยีสื่อสาร (Communications Technology)

- 1) ความรู้พื้นฐานของการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์
- 2) การประมวลผลข้อมูลกับการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์
- 3) ช่องทางการสื่อสารข้อมูล
- 4) ชนิดของระบบเครือข่าย
- 5) ระบบเครือข่ายแบบ LAN
- 6) ระบบเครือข่ายแบบ WAN
- 7) การประยุกต์ใช้งานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทเรียนที่ 2 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (The Internet)

- 1) ทางด่วนสารสนเทศและอินเทอร์เน็ต
- 2) ระบบการแทนชื่อในอินเทอร์เน็ต
- 3) การต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) บริการด้านการสื่อสารและแลกเปลี่ยนไฟล์ข้อมูล
- 5) บริการค้นหาข้อมูล
- 6) โปรแกรมบราวเซอร์ (Browser)
- 7) การประยุกต์ใช้อินเตอร์เน็ต

ในการสรุปโดยแบ่งหัวข้อเนื้อหาในแต่ละบทเรียนนั้นผู้วิจัยคำนึงถึง
ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นหลัก

ในส่วนของรูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บนั้น
ผู้วิจัยได้นำเสนอตัวเว็บของบทเรียนพร้อมผังงานเสนอต่ออาจารย์ผู้สอนและผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
เห็นว่าเหมาะสมและอนุญาตให้เริ่มดำเนินการพัฒนาได้

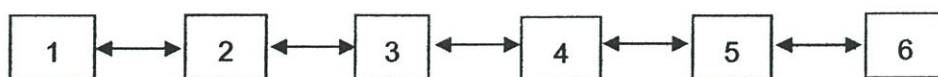
2.2 วิเคราะห์งานและความคิดรวบยอด (Task and Concept Analysis)

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ข้อสรุปขอบข่ายของเนื้อหาและรูปแบบการ
นำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์บทเรียนในแง่
ของลำดับในการเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ โดยจัดลำดับขั้นตอน
ดังต่อไปนี้

1. อธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนผ่านเว็บ
2. แนะนำอธิบายวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บอย่างเป็น
ขั้นตอน
3. วางลำดับเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บให้ผู้ใช้สามารถ
งานได้ง่าย
4. กำหนดให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียนเพื่อเป็นการวัด
ประสิทธิภาพของบทเรียน

3. ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

ผู้วิจัยได้เขียนผังงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บดังนี้



รูปที่ 3.1 แผนผังแบบเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนผัง ในรูปที่ 3.1 สามารถอธิบายลำดับการทำงานดังนี้
 ขั้นตอนที่ 1 คำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้
 ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาวิธีการใช้บทเรียน
 ขั้นตอนที่ 3 เข้าสู่บทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ บทเรียนที่ 1

เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสาร

ขั้นตอนที่ 4 ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนบทเรียนที่ 1
 ขั้นตอนที่ 5 เข้าสู่บทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ บทเรียนที่ 2

เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนที่ 6 ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนที่ 2

4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

ในการสร้างสตอรี่บอร์ดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ผู้วิจัยได้ออกแบบเค้าโครงของหน้าเว็บโดยจัดวางตำแหน่งการนำเสนอ เนื้อหาในรูปแบบตัวอักษรและการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะภาพเคลื่อนไหว โดยลำดับการเชื่อมโยงกันระหว่างเนื้อหาในบทเรียนตามแผนผังแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียวที่ได้กำหนดไว้แล้วก่อนหน้านี้

5. ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บผู้วิจัยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver UltraDev เป็นโปรแกรมหลักในการพัฒนา เนื่องจากเครื่องมือดังกล่าวมีประสิทธิภาพขั้นสูงในการพัฒนาเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในกลุ่มผู้ใช้ตั้งแต่ระดับเริ่มต้นไปจนถึงระดับผู้เชี่ยวชาญ อีกทั้งลักษณะเครื่องมือภายในตัวโปรแกรมยังมีความง่ายและสะดวกอย่างมาก ทำให้ผู้ใช้สามารถพัฒนาเว็บไซต์ได้อย่างรวดเร็วและตรงตามความต้องการหรือวัตถุประสงค์

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ผู้วิจัยได้ยึดสตอรี่บอร์ดเป็นหลัก โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.) จัดทำโครงสร้างหลักของตัวเว็บ (Web Theme) ได้แก่ ส่วนเมนู กรอบคำสั่ง สี ตัวอักษร รูปภาพ ผู้วิจัยคำนึงถึงหลักเกณฑ์ได้แก่ การจัดวางเมนูหลักต้องมองเห็นได้ง่าย กรอบคำสั่งต้องเด่นชัดสามารถเรียนความสนใจของผู้เรียนได้ สีที่ใช้ในตัวเว็บโดยเฉพาะสีของเนื้อหาในบทเรียนต้องเด่นกว่าสีของโครงสร้างหลักของตัวเว็บ ตัวอักษรต้องมีขนาดเหมาะสม อ่านง่าย ในส่วนที่เป็นข้อความสำคัญผู้วิจัยได้ใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การเปลี่ยนสีจากหลังภาษาหรือคำอธิบายที่ใช้เป็นภาษาที่ผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาค้นเคยและเข้าใจตรงกัน รูปภาพที่ใช้ต้องมีความเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาในบทเรียน และต้องไม่มากจนเกินไปจนทำให้รบกวนสมาธิของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.) ส่วนแสดงเนื้อหาในบทเรียนทั้งในส่วนที่แสดงในรูปแบบตัวอักษร และภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงประกอบ ในส่วนแสดงเนื้อหาที่เป็นตัวอักษรนั้น ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ รูปแบบเดียวกันกับโครงสร้างหลักของตัวเว็บ โดยเน้นความใช้งานง่ายเป็นหลัก และในส่วนของ การแสดงบทเรียนในแบบภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงประกอบนั้น ผู้วิจัยออกแบบให้ส่วนนี้มีความ เด่นกว่า โครงสร้างหลักของตัวเว็บ ทั้งนี้ก็เพื่อต้องเร้าความสนใจของผู้เรียน ได้แก่ สีของกรอบ จอภาพที่น่าเสนอ ปุ่มควบคุมภาพเคลื่อนไหวที่เข้าใจง่าย เสียงประกอบที่มีความชัด และส่วนที่ แสดงเนื้อหาแบบภาพเคลื่อนไหวต้องเหมือนกันกับเนื้อหาของบทเรียนที่แสดงในรูปแบบตัวอักษร การที่ผู้วิจัยได้จัดว่าเนื้อหาที่แสดงในรูปแบบตัวอักษรและภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงประกอบไว้ใน หน้าเดียวกันนั้นก็เพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้เรียนนั่นเอง

6. ขั้นตอนการประเมินและการแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

ขั้นแรก ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่ได้สร้างขึ้นไปปรึกษาและ ขอคำแนะนำ จากอาจารย์ผู้สอนในรายวิชา ซึ่งได้มีการแก้ไขปรับปรุงทั้งสิ้น 6 ครั้ง ดังต่อไปนี้ การแก้ไขปรับปรุงครั้งแรก ได้มีการปรับปรุงแก้ไขในส่วนของตัวอักษรของ โครงสร้างหลักของเว็บ เนื่องจากมีขนาดเล็ก และได้มีการปรับปรุงในเรื่องของสีเนื่องจากเห็นว่าสีที่ ใช้ในหน้าเว็บขาดความน่าสนใจสำหรับผู้เรียน

การแก้ไขปรับปรุงครั้งที่สอง ได้มีการปรับปรุงการแสดงผลของภาพเคลื่อนไหว เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นตัวหนังสือ โดยเพิ่มภาพและสัญลักษณ์ลงในสื่อมากยิ่งขึ้น

การแก้ไขปรับปรุงครั้งที่สาม ได้มีการปรับปรุงให้ส่วนแสดงเนื้อหาในบทเรียนทั้ง ในส่วนที่แสดงในรูปแบบตัวอักษรและภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงประกอบอยู่ในหน้าเดียวกันทั้งนี้ก็ เพื่อเป็นทางเลือกให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนได้

การแก้ไขปรับปรุงครั้งที่สี่ ได้มีการปรับปรุงในส่วนการนำทางแก่ผู้เรียน (Navigator) เนื่องจากขาดความเป็นระบบในการวางตำแหน่งของปุ่มใช้งานและปุ่มเชื่อมโยง ระหว่างเรียน จึงได้มีการจัดเรียงใหม่ให้เหมาะสมและง่ายยิ่งขึ้น

การแก้ไขปรับปรุงครั้งที่ห้า ได้มีการแก้ไขคำในบทเรียนเนื่องจากเนื้อหาความรู้ เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในบทเรียนบทเรียนนั้นผู้วิจัยได้รวบรวมมาจาก หนังสือหลายเล่ม ซึ่งอาจารย์ผู้สอนแนะนำให้ทำการปรับให้ถูกต้องและเหมือนกันทั้งหมด

การแก้ไขปรับปรุงครั้งที่หก ได้จัดทำหน้าเว็บที่เป็นโปรแกรมทดสอบสำหรับการ ทดสอบระหว่างเรียนเพิ่มเติม เนื่องจากทางอาจารย์ผู้สอนเห็นว่าหากให้ผู้สอบทำแบบทดสอบ ระหว่างเรียนในลักษณะของเอกสารจะทำให้ผู้เรียนไม่สะดวกเท่าที่ควร ในส่วนของแบบทดสอบ ระหว่างเรียน ผู้วิจัยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญอันได้แก่ แบบทดสอบที่ต้องการวัดนั้นต้องตรงกับ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน คำถาม คำตอบและการใช้ข้อมูลย้อนกลับจะต้องอยู่บน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฟรมเดียวกัน การตอบคำถามแต่ละคำถามผู้เรียนสามารถแก้ไขคำตอบได้จนกว่าจะพอใจ ซึ่งส่วนที่เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและจัดทำโปรแกรมทดสอบจำนวน 2 ชุด เท่ากับจำนวนของบทเรียนที่เรียน โดยในข้อสอบแต่ละชุดมีจำนวนข้อสอบทั้งสิ้น 30 ข้อ และในแต่ละข้อมีตัวเลือก 4 ตัวเลือก โดยก่อนทดสอบผู้สอบจะต้องทำการใส่ชื่อ นามสกุล และหมายเลขประจำตัวนักศึกษาเสียก่อน มิฉะนั้นโปรแกรมจะไม่ยอมประมวลผลคะแนนจากการสอบให้ โดยคะแนนจากการสอบของผู้สอบแต่ละคนจะถูกบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องบริการเว็บ (Web Server) ซึ่งคะแนนที่บันทึกนี้จะนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการภายหลังจากเสร็จสิ้นจากการทดลอง

ขั้นที่สอง ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่ได้สร้างขึ้นไปประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านสื่อซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิชุดเดียวกัน จำนวน 3 ท่าน ซึ่งประกอบไปด้วย

1.) ผศ.ดร.กัญญา ตันตวิสุทธิกุล

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

2.) อาจารย์สุภิญญา สุพรรณการ

โรงเรียนบ้านหนองเตียน อำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว

3.) นายไพศาล ภาวนนท์

บริษัท 12 Data System จำกัด เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร

ผลการประเมินพบว่า ภาพรวมด้านเนื้อหาและเทคนิคในการผลิตสื่ออยู่ในเกณฑ์ดีมากและอยู่ในเกณฑ์ดี ดังแสดงไว้ในภาคผนวก จ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้คำแนะนำให้ผู้วิจัยมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่ถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

3.2.2 แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหา จุดประสงค์ หลักการ และความคิดรวบยอด ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการศึกษา เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากเนื้อหาการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษา ระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

2. สร้างแบบทดสอบชนิดแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 68 ข้อโดยวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในระดับความรู้ความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเป็นรายข้อ (Validity) เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์
เกณฑ์การให้คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้
คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด
คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด
คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด
หาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด โดยใช้สูตร
(พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538 : 117)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

$$\sum R \text{ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ}$$

$$N \text{ แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ}$$

4. นำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินให้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จึงถือได้ว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรง

เมื่อพิจารณาข้อสอบจำนวน 68 ข้อแล้ว ปรากฏว่ามีดัชนีความสอดคล้อง 1.0 จำนวน 29 ข้อ .67 จำนวน 23 ข้อ และ .33 จำนวน 16 ข้อ เปรียบเทียบกับตารางโครงสร้างของข้อสอบที่ได้กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงนำข้อสอบจำนวน 16 ข้อที่มีดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า .05 ไปปรับตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วคัดเลือกให้ได้จำนวน 60 ข้อ ตามโครงสร้างตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนข้อของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์จำแนกตามบทเรียน

บทเรียน	น้ำหนัก (ร้อยละ)	ความรู้ความจำ	
		ใช้จริง	ออกเกิน
บทเรียนที่ 1 เทคโนโลยีสื่อสาร	50	31	4
บทเรียนที่ 2 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	50	29	4
รวม	100	60	8

โดยก่อนที่ผู้วิจัยจะนำข้อสอบจำนวน 16 ข้อที่มีดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า .05 ไปปรับ ผู้วิจัยได้รับขอเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

- 1.) โจทย์หลายข้อไม่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เช่น ในวัตถุประสงค์บอกที่สามารถบอกลักษณะการทำงานของระบบเครือข่ายแบบ LAN ได้ แต่โจทย์กลับตั้งว่า ข้อใด ไม่ใช่ ประโยชน์ของ ระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณ LAN จะเห็นได้ว่าโจทย์ที่ตั้งขึ้นไม่ได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในแง่ของลักษณะแต่กลับกล่าวถึงเรื่องของประโยชน์แทน
- 2.) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมบางข้อไม่กระชับทำให้โจทย์ที่ตั้งขึ้นทุกข้อในขอบข่ายของวัตถุประสงค์ข้อนั้นๆ ไม่มีความสัมพันธ์กัน จึงต้องปรับวัตถุประสงค์ใหม่ให้ชัดเจน เช่น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเดิมคือ บอกความหมายของพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้ ให้เปลี่ยนมาเป็น บอกพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้
- 3.) การใช้คำในการตั้งโจทย์มีรูปประโยคเหมือนรูปไวยากรณ์ในภาษาอังกฤษ ควรมีการจัดวางคำใหม่ให้เป็นลักษณะการตั้งโจทย์ในภาษาไทยที่ถูกต้อง เช่น โจทย์ตั้งไว้ว่า เกี่ยวกับระบบเครือข่ายแบบบัส (Bus Topology) ข้อใดกล่าวถูกต้อง ควรเปลี่ยนมาเป็น ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับระบบเครือข่ายแบบบัส (Bus Topology) แทน
- 4.) ในข้อสอบบางข้อ คำตอบในตัวเลือกลงต่อการเดาจนเกินไป จึงได้มีการปรับเปลี่ยนสลับคำตอบใหม่ให้ยากแก่การเดาคำตอบ

ผู้วิจัยจึงนำข้อเสนอนี้ดังกล่าวจากผู้ทรงคุณวุฒิมาเป็นแนวทางในการปรับข้อสอบให้มีความเที่ยงตรงและครบจำนวน 60 ข้อตามโครงสร้างที่ได้ตั้งไว้

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองที่ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ โดยใช้สถานที่ทดลองคือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ศูนย์เทคโนโลยี และสถานที่ที่สามารถต่อเชื่อมเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยแนะนำวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวนด้วยตนเอง
2. ทดลองกับประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ จำนวน 8 คน โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2547 เวลา 13.00 – 15.00 น. โดยให้ประชากรเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยตนเอง ทั้งนี้ประชากรได้ผ่านการเรียนในเรื่องดังกล่าวในคาบวิชาเรียนปกติเรียบร้อยแล้ว ซึ่งประชากรได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ทั้งสิ้น 2 บทเรียน โดยตอนท้ายของแต่ละบทเรียน ผู้วิจัยได้มีการประเมินผู้เรียนโดยการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนซึ่งเป็นข้อสอบคนละชุดกับข้อสอบหลังเรียนที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ซึ่งข้อสอบระหว่างเรียนในแต่ละบทเรียนมีจำนวนข้อสอบบทเรียนละ 30 ข้อ รวม 60 ข้อ โดยระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนและทำแบบทดสอบระหว่างเรียนใช้เวลา 45 นาที รวม 90 นาที ผู้วิจัยบันทึกคะแนนเพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของกระบวนการต่อไป
3. หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บและทำแบบทดสอบระหว่างบทด้วยตนเองจนครบแล้ว ผู้วิจัยได้ให้ประชากรทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ผู้วิจัยบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบไปคำนวณทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ โดยค่าสถิติที่ได้ คือ $E1/E2 = 82.90/83.75$

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บโดยใช้สูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520)

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

เมื่อ E1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบในแต่ละ
 บทเรียนรวมกัน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

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

เมื่อ E2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2. พิจารณาการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนโดยนำค่าประสิทธิภาพของ
 กระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ไปเทียบกับความคลาดเคลื่อน $\pm 2.5 \%$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยประชากรคือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการทดลอง	คะแนน		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียนที่คำนวณได้	ประสิทธิภาพของบทเรียนที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน	การเทียบประสิทธิภาพกับค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 2.5\%$
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย				
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน	60	49.74	82.90	82.90/83.75	80/80	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	60	50.25	83.75			

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ โดยการทดลองได้ทำการติดตั้งเครื่องบริการเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ณ ศูนย์เทคโนโลยี สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ โดยประชากรที่ได้ทำการวิจัยในครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ จำนวน 8 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือไปทดลองกับประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ จำนวน 8 คน โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2547 เวลา 13.00 – 15.00 น. โดยผู้เรียนเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 60 ข้อ หลังจากที่ผู้เรียนได้ทำการเรียนครบทุกบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียนโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ จำนวน 60 ข้อ จากนั้นนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและคะแนนจากการทำแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพที่ได้ไปคำนวณทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

ผลการวิจัยพบว่า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นผ่านขั้นตอนการดำเนินการตามขั้นตอน ทั้งขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บและขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

ในส่วนของขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บนั้น ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi and Trollip มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนา ซึ่งมีขั้นตอนอยู่ 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้คือ ขั้นตอนการเตรียม (Preparation) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) ขั้นตอนการพัฒนาสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) ขั้นตอนการพัฒนา/เขียนโปรแกรม (Program Lesson) ขั้นตอนการประเมินและการแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) ซึ่งการดำเนินการตามแนวคิดอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบนี้ ทำให้บทเรียนได้ผ่านกระบวนการกลั่นกรองและแก้ไข ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ในการเริ่มต้นที่ดี ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญกับขั้นตอนการเตรียม (Preparation) ซึ่งเป็นการกำหนดเป้าหมายหรือประชากร โดยผู้วิจัยได้ปรึกษากับผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเกี่ยวกับประชากรที่จะทำการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยคำนึงถึงพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตของประชากร ซึ่งต้องอยู่ในเกณฑ์ดี ประกอบกับประชากรดังกล่าวต้องเป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาในเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในหลักสูตรการเรียนการสอน และผู้วิจัยได้มีโอกาสทดสอบเครื่องมือตรงตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ โดยได้ทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ ซึ่งกำลังศึกษาในเรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการเรียนการสอนเรื่องดังกล่าวอาจารย์ผู้สอนที่ผู้ควบคุมและดูแลคือผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้วิจัยได้อภิปรายกับอาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ โดยผู้วิจัยต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนในเรื่องดังกล่าวเป็นสำคัญ

ในขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นั้น ผู้วิจัยได้ใช้เวลาในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คัดเลือกสรุปเนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและอินเทอร์เน็ต จนได้เนื้อหาที่สอดคล้องกับ
วัตถุประสงค์ โดยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ปรึกษาและขอคำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอนและผู้ควบคุม
วิทยานิพนธ์

ในขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) และขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด
(Create Storyboard) ผู้วิจัยได้จัดทำตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บควบคู่กับผังงานและ
สตอรี่บอร์ด ไปปรึกษาท่านอาจารย์ผู้สอน เนื่องจากเห็นว่าตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ
นั้นค่อนข้างเป็นรูปธรรม และมองเห็นแนวทางชัดเจนก่อนที่จะพัฒนาตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่าน
เว็บที่จะนำมาทดลองจริง

ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson) การที่ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม
Macromedia Dreamweaver UltraDev ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บก็
เนื่องจากประสิทธิภาพของตัวโปรแกรมที่สามารถอำนวยความสะดวกสำหรับผู้วิจัยในการพัฒนา
ให้บทเรียนนำเสนอเนื้อหาได้ตรงตามผังงานที่ได้เตรียมไว้

ขั้นตอนการประเมินและการแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) เป็นขั้นตอนที่
สำคัญที่สุดอีกขั้นตอน สำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเพื่อให้ได้มาซึ่ง
เครื่องมือที่สมบูรณ์ จากขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอนและผู้ทรงคุณวุฒิจนได้
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พร้อมสำหรับการทดลอง ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินโดยผล
ภาพรวมด้านเนื้อหาและเทคนิคในการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในเกณฑ์ดีมากและอยู่ในเกณฑ์
ดี ดังแสดงไว้ในภาคผนวก จ

เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นไปทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ
โดยใช้เกณฑ์ 80/80 กับประชากร จำนวน 8 คน จากการทดลองผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการ
ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่า
เกณฑ์ที่กำหนดไว้ และจากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคอยู่ในระดับ 4.00-5.00
ค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.31 อยู่ในเกณฑ์ดี ทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ 4.00-4.67 ค่าเฉลี่ยโดยรวมมีค่า
เท่ากับ 4.23 อยู่ในเกณฑ์ดี ทำให้นักศึกษาสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์
ผ่านเว็บได้ง่าย ดังนั้นผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและ
แบบทดสอบหลังบทเรียนจึงสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ กมลรัตน์ สมใจ ที่
ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพิ่ม
การเรียนรู้ เรื่องการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ สถาบัน ราชภัฏ ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพ
เท่ากับ 82.40/83.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 นฤมล รอดเนียม ได้พัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เรื่อง อินเทอร์เน็ต วิชา คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
พบว่า มีประสิทธิภาพ 84.40/85.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 อรรณพพล สมใจ ได้พัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคนิคการบริหารงานแบบ 5 ส พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.42/82.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวนเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มอื่นที่เรียนเนื้อหาเรื่องนี้ หรือผู้ที่สนใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในสถาบันหรือคณะวิชาอื่นๆ ที่มีการเปิดให้ผู้เรียนได้มีการเรียนการสอนในเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อาจารย์ผู้สอนก็สามารถที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวนเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปให้ผู้เรียนนำไปศึกษาด้วยตนเองเพื่อทบทวนความรู้ ทั้งนี้เพื่อให้ผลการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนควรผ่านการเรียนการสอนในเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในคาบเรียนปกติเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บด้วยตนเองได้โดยไม่จำกัดเวลา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้นซึ่งจะช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวนเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถนำไปเผยแพร่กับสถาบันหรือมหาวิทยาลัยอื่นๆ ที่มีการเรียนการสอนในเรื่องดังกล่าว เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนได้มีโอกาสจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ควรเพิ่มเติมในเรื่องของการนำระบบฐานข้อมูลมาใช้ เช่น การเก็บบันทึกประวัติผู้เรียน การเก็บบันทึกสถานะการเรียนของผู้เรียน หรือการจัดการระบบคลังข้อสอบของผู้เรียน เป็นต้น

2. เนื้อหาในส่วนที่แสดงเป็นภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงประกอบ นอกจากปุ่ม เล่น หยุดเล่นชั่วคราว ปุ่มปิด ควรจะมีปุ่มควบคุมการทำงาน อื่นๆ เพิ่มเติม เช่น สครอลบาร์ (Scrollbar) สำหรับเลือกช่วงเนื้อหาที่ต้องการเรียน หรือ ปุ่มที่สามารถค้นหาและเข้าถึงเนื้อหาในบทอื่นๆ ได้อย่างรวดเร็ว

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ควรมีส่วนที่ผู้เรียนสามารถติดต่อกลับไปยังผู้สอน หรือผู้ดูแลบทเรียนได้ ซึ่งควรเป็นโปรแกรมแบบฟอร์มส่งข้อมูลในหน้าเว็บนั้น

4. จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวนเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและ
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยเห็นว่าควรมีการวิจัยเพิ่มเติมในแง่ของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนผ่านเว็บไปใช้ในการเรียนการสอนแทนการเรียนการสอนในคาบปกติ ทั้งนี้เพื่อลดปัญหาใน
เรื่องของการจัดการเวลาเรียนของผู้สอนเอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ สมใจ. 2546. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ สถาบัน ราชภัฏ." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2539. **อธิบายศัพท์คอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตมัลติมีเดีย.**
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กุลยา นิมสกุล. ม.ป.ป. **ความรู้เบื้องต้นทางคอมพิวเตอร์.** กรุงเทพฯ : พิสิษฐ์เซ็นเตอร์.
- กัญญารัตน์ คู่ตะเภา. 2544. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถิติเบื้องต้น." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชนิษฐา ชานนท์. 2532. "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน." **เทคโนโลยีทางการ ศึกษา.** 1(1) : 8.
- ชนิษฐา รุจิโรจน์. 2537. "Internet เพื่อการศึกษา." **โครงการโสตฯ-เทคโนโลยีสัมพันธ์แห่ง ประเทศไทย ครั้งที่ 9.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ชาญชัย พิพัฒน์สันติกุล. 2530. "สภาพของเทคโนโลยีการศึกษาไทย ในปี พ.ศ. 2550 ตาม การคาดการณ์ของนักเทคโนโลยีการศึกษา." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. **เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ถนอมพร ดันดีพัฒน์. 2539. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** กรุงเทพฯ : วงกลม โปรดักชั่น.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชั่น.
- ทิพวรรณ รัตนวงศ์. 2533. "แนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ในพุทธศักราช 2545." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีมบรรณาธิการ. 2544. "E-Learning โอกาสแห่งการเรียนรู้." 6(60) : 49.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นฤมล รอดเนียม 2546. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษา วิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2542. **นวัตกรรมทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
บุญชู ใจชื่อสกุล. 2543. "เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การผลิตสื่อการสอน วิทยาศาสตร์สุขภาพ." ฉะเชิงเทรา : สำนักงานสามัญศึกษาจังหวัด ฉะเชิงเทรา.
เอกสาร อัดสำเนา.

บุปผชาติ ทัพพิกรณ. 2535. "การสร้าง CAI ด้วยโปรแกรม Authorware." **เอกสารประกอบการประชุมเชิงวิชาการ**. 1-30. กรุงเทพฯ : สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุรณะ สมชัย. 2538. **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ เม็ดทราย.

ปรเมศวร์ มินศิริ. 2539. **อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ใช้ Windows**. พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ : เวฟพอยท์.

พรทิพย์ โล่ห์เลขา. 2537. **การรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Mail (E-mail)**. กรุงเทพฯ : อุษากาพิมพ์.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538. **การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพศาล หวังพานิช. 2543. **การวัดและการประเมินผลระดับอุดมศึกษา**. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.

ภัทรา นิคมานนท์. 2532. **การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ**. กรุงเทพฯ : อักษราพัฒนา.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. "การวิจัยทางการศึกษา." **เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษา**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ยี่น ภู่วรรณ. 2532. "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน." **ไมโครคอมพิวเตอร์** 3(36) : 121.

เรวดี คงสุภาพกุล. 2539. "การใช้อินเทอร์เน็ตของนิสิตนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์นิตยศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาประชาสัมพันธ์ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2539. **เรียนอินเทอร์เน็ตผ่าน World Wide Web อย่างง่าย.**
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วีระ ไทยพาณิชย์. 2547. **รวบรวมบทความเทคโนโลยีการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยี
ทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน.
- สรรพชาติ ห่อไพศาล 2543. **นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาใน
สหัฐวรรษใหม่กรณี การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction :
WBI).** [Online"]. Available. [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/
wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm).
- สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2538. **คู่มืออินเทอร์เน็ต.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น (มหาชน).
- สุรัตน์ บันฑิตลักษณะ. 2544. **สร้าง Web Application ด้วย Dreamweaver UltraDev.**
กรุงเทพฯ. : เอส.พี.ซี. บุ๊คส์.
- เสรี เพิ่มชาติ. 2530. "แนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีผลต่อการ
ดำเนินการทางการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาในสถาบันการศึกษาในสถาบันอุดม
ศึกษาของรัฐสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี
บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อรรถพล คณะพล. 2546. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เทคนิคการบริหารงานแบบ 5 ส." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- อารีย์ มีมุงกิจ. 2541. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
เศษส่วน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิจัย
และประเมินผลการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Alessi, S. M. and Trollip, S. R. 1985. **Computer-Based instruction.** New
Jersey : Prentice Hall.
- Casey, J. M. **TeacherNet : Student Teacher Travel the Information Highway.**
[CD-ROM]. Silver Platter File : Eric Item : EJ500403
- Ambach, J. Perrone, C. and Pепенning, A. 1995. " Remote
Exploratoriums : Combining Networkmedia and Design Environments " **Center
for Life Long Learning and Design.** Department of Computer Science, University
of Colorado.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LaRoe, R. J. 1995. " Moving to a Virtual Curriculum." [CD-ROM]. Silver Platter File :

Eric Item : ED387102



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

เนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1 เทคโนโลยีสื่อสาร (Communications Technology)

ในยุคก่อนที่เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะถือกำเนิดขึ้นนั้น การติดต่อส่งข้อมูลข่าวสารจะผ่านทางสื่อต่างๆ เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท โทรทัศน์ วิทยุหนังสือพิมพ์ ฯลฯ ซึ่งสื่อแต่ละอย่างมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันไป และปัจจุบันสื่อที่มีบทบาทและสร้างความเปลี่ยนแปลงในการส่งข้อมูลข่าวสารมากที่สุด ก็คือ ระบบสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือกล่าวได้ว่าประโยชน์สูงสุดอย่างหนึ่งของคอมพิวเตอร์ในยุคแห่งสารสนเทศนี้ก็คือการช่วยให้สามารถติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็ว

1.1 ความรู้พื้นฐานของการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์

การสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ คือ การโอนถ่ายข้อมูลหรือแลกเปลี่ยนข้อมูล (Transmission) กันระหว่างต้นทางกับปลายทางโดยผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือคอมพิวเตอร์ ระบบการสื่อสารข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ต้องอาศัยอุปกรณ์ หรือเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ช่วยในการโอนถ่ายหรือย้ายข้อมูล รวมทั้งยังต้องอาศัยสื่อกลางในการนำข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง

คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์และโปรแกรมที่ใช้ควบคุมการไหลของข้อมูล และบุคลากรผู้ดำเนินงานจะช่วยในการส่งเสริมการปฏิบัติการ และจัดการในส่วนต่างๆ ทั้งหมด เพื่อให้ข้อมูลเป็นไปตามความต้องการ

องค์ประกอบพื้นฐานของระบบสื่อสารข้อมูล เพื่อให้เข้าใจหลักการและพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล จำเป็นต้องรู้จักและทำความเข้าใจกับองค์ประกอบที่สำคัญของการสื่อสารข้อมูลดังนี้



รูปแสดงองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบพื้นฐานหลัก 4 อย่างในระบบการสื่อสารข้อมูล ได้แก่

1.) ผู้ส่งหรืออุปกรณ์ส่งข้อมูล (Sender) และ ผู้รับหรืออุปกรณ์รับข้อมูล (Receiver) ผู้ส่งหรืออุปกรณ์ส่งข้อมูลเป็นต้นทางของการสื่อสารข้อมูลมีหน้าที่เตรียมสร้างข้อมูล ส่วนผู้รับหรืออุปกรณ์รับข้อมูลเป็นปลายทางของการสื่อสารข้อมูลมีหน้าที่รับข้อมูลที่ส่งมาให้

2.) โพรโตคอล (Protocol) และซอฟต์แวร์ (Software) โพรโตคอลคือวิธีการหรือกฎระเบียบที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลเพื่อให้ผู้รับและผู้ส่งสามารถเข้าใจกัน หรือคุยกันรู้เรื่อง ส่วนซอฟต์แวร์มีหน้าที่ทำให้การดำเนินงานในการสื่อสารข้อมูลเป็นไปตามโปรแกรมที่กำหนดไว้

3.) ข่าวสาร (Message) สัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผ่านไปในระบบสื่อสาร เราเรียกข่าวสาร (Message) บางทีก็เรียกว่า Information รูปแบบของข่าวสารในการสื่อสารข้อมูลมี 4 รูปแบบด้วยกันคือ

- เสียง (Voice) อาจเป็นเสียงคน หรือเสียงที่สร้างขึ้นจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ข้อมูลจะกระจัดกระจายคาดการณ์ล่วงหน้าไม่ได้ การส่งข้อมูลจะส่งด้วยความเร็วต่ำ
- ข้อมูล (Data) ข้อมูลถูกสร้างขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์ มีรูปแบบแน่นอน (เป็นรหัสบิต) คาดการณ์จำนวนได้ การส่งข้อมูลจะส่งด้วยความเร็วสูง
- ข้อความ (Text) ไม่มีรูปแบบที่แน่นอนส่วนใหญ่เป็นรูปอักขระ หรือเอกสาร การส่งข่าวสารที่เป็นข้อความจะส่งด้วยความเร็วปานกลาง
- ภาพ (Image) อยู่ในรูปของกราฟิกแบบต่างๆ เช่น รูปภาพ ภาพวิดีโอ ใช้ปริมาณหรือหน่วยความจำมาก ต้องส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง

4.) สื่อกลาง (Medium) สื่อกลางเป็นเส้นทางการสื่อสารเพื่อนำข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง สื่อกลางการสื่อสารอาจจะเป็นเส้นลวด สายไฟ สายเคเบิล สายไฟเบอร์ออปติก หรือคลื่นที่ส่งผ่านทางอากาศ เช่น คลื่นไมโครเวฟ คลื่นดาวเทียม หรือ คลื่นวิทยุ เป็นต้น

1.1.1 ชนิดของสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์

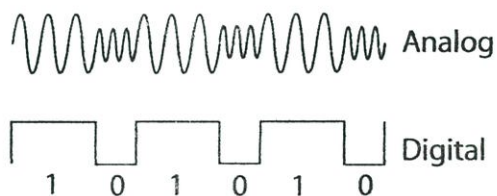
สามารถแบ่งได้เป็น

1.) สัญญาณแบบอะนาล็อก (Analog) เป็นสัญญาณแบบต่อเนื่องที่ทุกๆ ค่าที่เปลี่ยนแปลงไปของระดับสัญญาณจะมีความหมาย การส่งสัญญาณแบบ Analog จะถูกรบกวนให้มีการแปลความหมายผิดพลาดได้ง่าย เนื่องจากค่าทุกค่า ถูกนำมาใช้งานนั่นเอง ซึ่งสัญญาณแบบอะนาล็อกนี้จะเป็นสัญญาณที่สื่อกลางในการสื่อสารส่วนมากใช้อยู่ เช่น สัญญาณเสียงในสายโทรศัพท์ เป็นต้น

2.) สัญญาณแบบดิจิทัล (Digital) ประกอบขึ้นจากระดับสัญญาณเพียง 2 ค่า คือ สัญญาณระดับสูงสุดและสัญญาณระดับต่ำสุด ดังนั้นจะมีประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือสูง

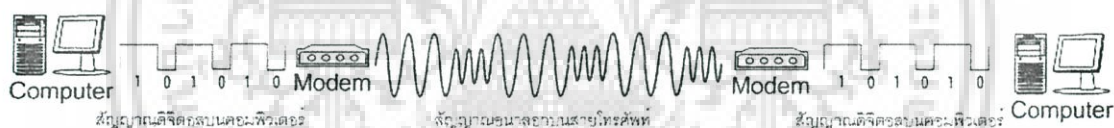
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่าแบบ Analog เนื่องจากมีการใช้งานเพียงสองค่าเพื่อนำมาตีความหมายเป็น on/off หรือ 1 กับ 0 เท่านั้น ซึ่งสัญญาณดิจิทัลนี้ จะเป็นสัญญาณที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการทำงานและติดต่อสื่อสารกัน



รูปแสดงสัญญาณดิจิทัลและอนาลอก

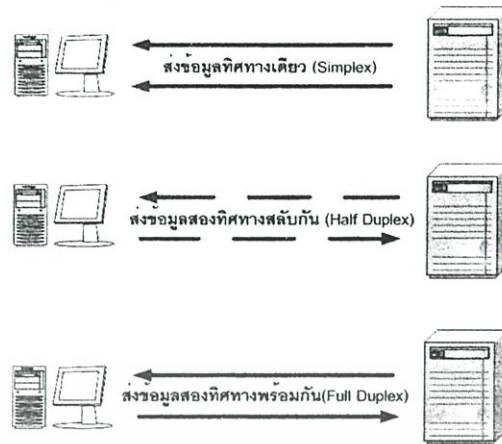
ในทางปฏิบัติสัญญาณอนาลอกและสัญญาณดิจิทัลสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันและกันได้โดยผ่านอุปกรณ์แปลงสัญญาณที่เรียกว่า โมเด็ม (Modem: Modulation Demodulation) ยกตัวอย่างของการสื่อสารในลักษณะนี้คือ การใช้อินเทอร์เน็ตแบบต่อผ่านโมเด็มโดยใช้สายโทรศัพท์ธรรมดาเป็นสื่อในการติดต่อนั่นเอง ในการแปลงสัญญาณแบบ Digital ไปเป็น Analog เราเรียกว่า Modulation ส่วนการแปลงสัญญาณแบบ Analog เป็น Digital จะเรียกว่า Demodulation



รูปแสดงการแปลงสัญญาณของโมเด็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.2 ทิศทางของการสื่อสารข้อมูล



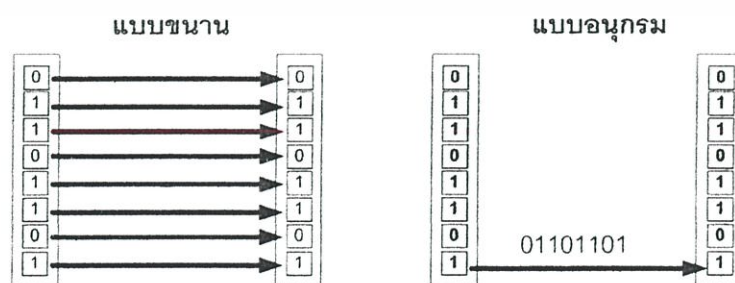
รูปแสดงการสื่อสารข้อมูลแบบทิศทางเดียว แบบกึ่งสองทาง แบบสองทิศทาง

ทิศทางของการสื่อสารข้อมูลสามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบด้วยกันคือ

- 1.) แบบทิศทางเดียว (Simplex) ข้อมูลจะถูกส่งจากทิศทางหนึ่งไปยังอีกทิศทาง โดยไม่สามารถส่งย้อนกลับมาได้ เช่น ระบบวิทยุ หรือโทรทัศน์
- 2.) แบบกึ่งสองทาง (Half Duplex) ข้อมูลสามารถส่งสลับกันทั้ง 2 ทิศทาง โดยต้องผลัดกันส่งครั้งละทิศทางเท่านั้น ตัวอย่างเช่น วิทยุสื่อสารแบบผลัดกันพูด
- 3.) แบบสองทิศทาง (Full Duplex) ข้อมูลสามารถส่งพร้อมๆกันได้ทั้ง 2 ทิศทางอย่างอิสระ ตัวอย่างเช่น โทรศัพท์

1.1.3 การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมและแบบขนาน

การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมจะเป็นการส่งข้อมูลที่ละบิตต่อครั้งผ่านสายสื่อสาร ในขณะที่การสื่อสารข้อมูลแบบขนานจะส่งข้อมูลเป็นชุดของบิตพร้อมๆ กันในแต่ละครั้ง ซึ่งทำให้การส่งข้อมูลแบบขนานสามารถทำได้เร็วกว่า แต่ก็เสียค่าใช้จ่ายสูงกว่าเช่นกัน เนื่องจากสายที่ใช้จะต้องมีช่องสัญญาณจำนวนมาก เช่น 8 ช่องเพื่อให้สามารถส่งข้อมูลได้ 8 บิตพร้อมกัน



รูปแสดงการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมและแบบขนาน

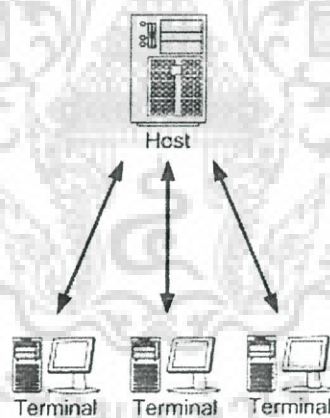
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การประมวลผลข้อมูลกับการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์

เมื่อระบบสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์พัฒนาก้าวหน้าขึ้น จึงมีการประยุกต์ใช้วิธีการสื่อสารข้อมูลแบบต่างๆ เข้าช่วยให้การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผลข้อมูลเป็นไปได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้น รวมทั้งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ด้วย โดยสามารถจำแนกวิธีการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันดังนี้

1.2.1 ระบบการประมวลผลข้อมูลที่ศูนย์กลาง (Centralized Processing)

ในการประมวลผลข้อมูลที่ศูนย์กลางนั้น การประมวลผลข้อมูลทั้งหมดจะเกิดขึ้นที่เครื่องหลัก (Host) เพียงเครื่องเดียว ในระยะแรกๆ ผู้ดูแลระบบจะต้องเดินทางเข้าไปทำงานหรือประมวลผลข้อมูลเองที่เครื่องหลัก ณ. ที่ตั้งเครื่องซึ่งโดยปกติจะเป็นที่ศูนย์บริการคอมพิวเตอร์ขององค์กรนั้นๆ แต่ต่อมาเมื่อระบบการสื่อสารข้อมูลก้าวหน้าขึ้น ก็ได้เกิดวิธีการที่ช่วยให้การประมวลผลข้อมูลที่ศูนย์กลางสามารถกระทำได้สะดวกขึ้น นั่นคือ การประมวลผลทางไกล (Teleprocessing) ซึ่งเป็นการทำให้ผู้ใช้งานสามารถเชื่อมต่อมายังงานคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์กลางได้จากระบบการสื่อสารต่างๆ แต่การประมวลผลก็จะอยู่ที่ศูนย์กลางเช่นเดิม เครื่องที่เชื่อมต่อเข้ามาจะทำหน้าที่แสดงผลลัพธ์ที่เครื่องศูนย์กลางส่งมาเท่านั้น



แบบศูนย์กลาง

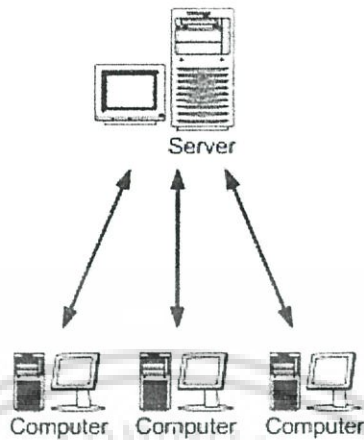
รูปแสดงระบบการประมวลผลข้อมูลที่ศูนย์กลาง

1.2.2 ระบบการประมวลผลข้อมูลไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ (Client-Server Processing)

เป็นการประมวลผลที่ได้รับความนิยมในยุคถัดมา เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC: Personal Computer) ได้มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย และมีประสิทธิภาพของเครื่องสูงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เกิดแนวคิดที่จะแบ่งการประมวลผลมาทำงานที่ PC โดยในระบบนี้ เครื่อง PC จะเรียกใช้งานโปรแกรมที่ทำหน้าที่คุยกับโปรแกรมที่คอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง และรับหน้าที่ในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลจากเซิร์ฟเวอร์แล้วมาแสดงผลในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสม รวมทั้งรับหน้าที่ในส่วนของการโต้ตอบและรับข้อมูลจากผู้ใช้ด้วย

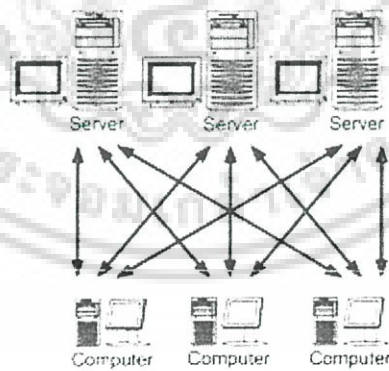


แบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์

รูปแสดงระบบการประมวลผลข้อมูลไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์

1.2.3 ระบบการประมวลผลข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Processing)

จะเป็นการประมวลผลที่ได้รับการพัฒนาในขั้นต่อมา โดยจะมีการกระจายภาระการประมวลผลไปยังเครื่องต่างๆ ที่เชื่อมกันอยู่เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และนำผลลัพธ์ที่ได้มารวมกัน ซึ่งวิธีการนี้ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลของระบบโดยรวม รวมทั้งสามารถลดจำนวนข้อมูลที่ส่งผ่านเครือข่ายได้ด้วย



แบบกระจาย

รูปแสดงระบบการประมวลผลข้อมูลแบบกระจาย

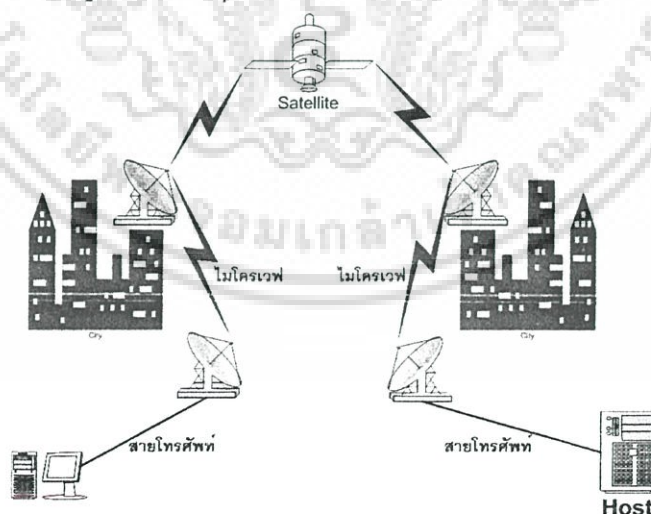
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ช่องทางการสื่อสารข้อมูล (Data Transmission Channels)

เครือข่ายคอมพิวเตอร์นอกจากจะประกอบขึ้นจากการนำคอมพิวเตอร์มาเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายแล้ว ยังต้องมี ช่องทางหรือ สื่อกลาง (Media) ในการส่งผ่านข้อมูล ซึ่งในปัจจุบันจะมีอยู่มากมายหลายแบบ และแต่ละแบบก็จะมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป สิ่งที่จะต้องคำนึงในการเลือกช่องทางที่ต้องการ คือ

- อัตราความเร็วในการส่งผ่านข้อมูล (Transmission Rate) อาจเลือกได้ตั้งแต่ความเร็วอยู่ในหลัก Kbps (กิโลบิตต่อวินาที) จนหลายสิบล้าน Mbps (เมกะบิตต่อวินาที)
- ระยะทาง (Distance) จะต้องคำนึงถึงระยะทางระหว่างอุปกรณ์ที่ต้องการเชื่อมต่อกันด้วย โดยอาจห่างกันตั้งแต่ไม่กี่ฟุตจนถึงหลายพันกิโลเมตร
- ค่าใช้จ่าย (Cost) อาจต้องเสียค่าใช้จ่ายในการติดตั้งครั้งแรกและค่าใช้จ่ายประจำ
- ความสะดวกในการติดตั้ง (Ease of Installation) เนื่องจากบางพื้นที่อาจไม่สะดวกที่จะเดินสายหรืออาจไม่สามารถใช้สื่อบางประเภทได้
- ความทนทานต่อสภาพแวดล้อม (Resistance to Environmental Conditions) เช่น สื่อบางประเภทอาจมีข้อจำกัด เมื่อสภาพอากาศมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งอาจทำให้การติดต่อสื่อสารเกิดปัญหาได้

ในการใช้งานจริงนั้นเราสามารถใช้งานช่องทางในการสื่อสารข้อมูลต่างๆ มากกว่าหนึ่งช่องทางพร้อมๆ กัน ขึ้นกับความเหมาะสม ซึ่งสามารถจำแนกช่องทางสำหรับการสื่อสารข้อมูลที่นิยมใช้ในปัจจุบันออกเป็นรูปแบบต่างๆ ได้ดังนี้



รูปแสดงการทำงานร่วมกันของช่องทางต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

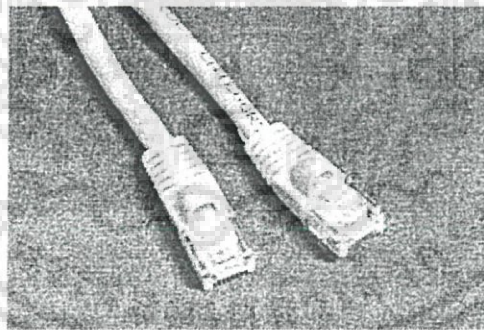
1.3.1 ระบบการเดินสายเคเบิล (Wired System)

จะรวมถึงสื่อกลางที่เป็นสายทั้งหมด โดยระบบเครือข่ายที่อุปกรณ์ต่างๆ อยู่ห่างกันไม่มากนักจะสามารถใช้วิธีเดินสายแบบต่างๆ เอง ส่วนสายเคเบิลสำหรับการติดต่อระยะไกลโดยปกติก็คือ ระบบสายโทรศัพท์ดั้งเดิม (POTS-Plain Old Telephone Service) นั่นเอง

สายสัญญาณที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบัน จะมีชนิดต่างๆ ตามลักษณะเครือข่าย และความต้องการในการใช้งาน ดังนี้

1.) สายคู่บิดเกลียวแบบมีชีลด์และไม่มีชีลด์ (Shielded and Unshielded Twisted-Pair Cable)

เป็นสายที่มีราคาถูกที่สุด ประกอบด้วยสายทองแดงที่มีฉนวนหุ้มจำนวน 2 เส้น นำมาพันกันเป็นเกลียว สามารถลดการรบกวนจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าได้ โดยปกติแล้วสายคู่บิดเกลียวจะหมายถึง สายคู่บิดเกลียวแบบไม่มีชีลด์ (UTP) ซึ่งใช้ในการเดินสายโทรศัพท์และใช้ในระบบเครือข่ายระยะใกล้ส่วนมาก ในขณะที่สายคู่บิดเกลียวแบบมีชีลด์ (STP) จะมีฉนวนโลหะหุ้มอยู่ภายนอกอีกชั้นหนึ่ง ทำให้สามารถป้องกันสัญญาณรบกวนได้ดีขึ้น สายเกลียวหนึ่งคู่จะแทนช่องสัญญาณการสื่อสาร (Channel) ได้หนึ่งช่องทาง ซึ่งในการใช้งานจริงอาจรวมสายจำนวนหลายร้อยคู่เข้าด้วยกันเป็นสายใหญ่ เพื่อให้สามารถใช้งานได้พร้อมๆ กัน ตัวอย่างเช่นระบบสายโทรศัพท์เป็นต้น



รูปแสดงสายคู่บิดเกลียว

สายคู่บิดเกลียว สามารถแบ่งได้เป็น 5 ประเภทคือ

Category 1 เป็นสาย UTP ที่ใช้ในระบบสายโทรศัพท์แบบดั้งเดิม เหมาะสำหรับส่งสัญญาณเสียงไม่เหมาะสำหรับส่งข้อมูล

Category 2 เป็นสาย UTP ซึ่งเหมาะกับการส่งข้อมูลได้สูงถึง 4 Mbps (เมกะบิตต่อวินาที)

Category 3 เป็นสาย ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้สูงสุดถึง 10 Mbps

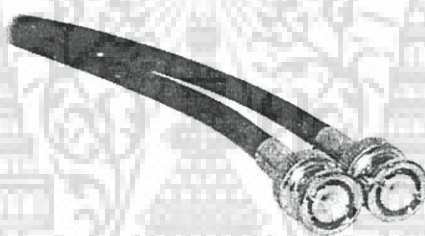
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Category 4 เป็นสายซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้สูงสุดที่ 16 Mbps

Category 5 เป็นสายที่เหมาะสมกับการส่งข้อมูลได้ถึง 100 Mbps มีใช้ในระบบเครือข่ายความเร็วรุ่นใหม่ ๆ เช่น ระบบเครือข่ายความเร็วสูง (Fast Ethernet) หรือ ระบบเอทีเอ็ม (ATM :Asynchronous Transfer Mode)

2.) สายโคแอกเชียล (Coaxial Cable)

สำหรับสายโคแอกเชียลหรือที่เรามักจะเรียกกันสั้น ๆ ว่า **สายโคแอก** จะเป็นสายสื่อสารที่สามารถส่งข้อมูลไกลกว่าสายเคเบิลแบบคู่บิดเกลียว แต่มีข้อเสียคือราคาสูงกว่า ลักษณะของสายโคแอกจะประกอบไปด้วยส่วนของสายส่งข้อมูลที่เป็นลวดทองแดงหุ้มด้วยฉนวนอยู่ตรงกลาง จากนั้นจะหุ้มด้วยตัวนำเพื่อเป็นสายกราวด์จากนั้นจึงหุ้มด้วยฉนวนเป็นเปลือกนอกอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งจะพบการใช้งานได้มากจากสายเคเบิลทีวี ในปัจจุบันการใช้งานในสายโคแอกกับระบบคอมพิวเตอร์เริ่มลดลง เนื่องจาก พัฒนาการของสายคู่บิดเกลียวที่ทำให้สามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงขึ้นเรื่อยๆ



รูปแสดงสายโคแอกเชียล

3.) สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable)

สายใยแก้วนำแสงจะประกอบไปด้วยใยแก้วหรือพลาสติกอยู่ตรงกลางของสาย และใช้ใยแก้วอีกชนิดหนึ่งเป็น **ตัวหุ้ม (Cladding)** และหุ้มด้วยฉนวนชั้นนอกสุด ซึ่งใยแก้วชั้นนอกจะทำหน้าที่เหมือนกระจกที่สะท้อนสัญญาณแสงให้สะท้อนไปมาภายในใยแก้วที่เป็นแกนกลางจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดปลายทาง สายใยแก้วจะมี **ช่องสัญญาณหรือแบนด์วิธ (Bandwidth)** ที่กว้างมาก ทำให้ส่งข้อมูลได้เป็นปริมาณมากด้วยความเร็วสูง นอกจากนี้ยังส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่ไกลกว่าและปลอดภัยจากการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเนื่องจากใช้แสงเป็นตัวนำสัญญาณ แต่ข้อเสียคือติดตั้งและบำรุงรักษายาก รวมทั้งมีราคาแพงที่สุดในจำนวนสายสัญญาณที่กล่าวมาทั้งหมด



รูปแสดงสายใยแก้วนำแสง

จากลักษณะทางกายภาพของสายสัญญาณ สามารถเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของสายในแต่ละแบบ ดังต่อไปนี้

	สายคู่บิดเกลียว	สายโคแอกเชียล	สายใยแก้วนำแสง
ค่าใช้จ่าย	ถูก	ปานกลาง	สูง
ระยะทาง	สั้น (100 เมตร)	500 เมตร	2 กิโลเมตร
การติดตั้ง	ง่าย	ไม่ยาก	ต้องใช้ความชำนาญ
สื่อที่เหมาะสม	ข้อมูล	เสียง ภาพ ข้อมูล	ข้อมูลมัลติมีเดีย
ความเร็ว	ปานกลาง	ปานกลาง	สูงมาก
การรบกวนของคลื่นแม่เหล็ก	รบกวน	รบกวน	ไม่มีผลใดๆ
การดึงสัญญาณ	สามารถทำได้	สามารถทำได้	ไม่สามารถทำได้

ตารางเปรียบเทียบการใช้งานสายเคเบิลชนิดต่างๆ

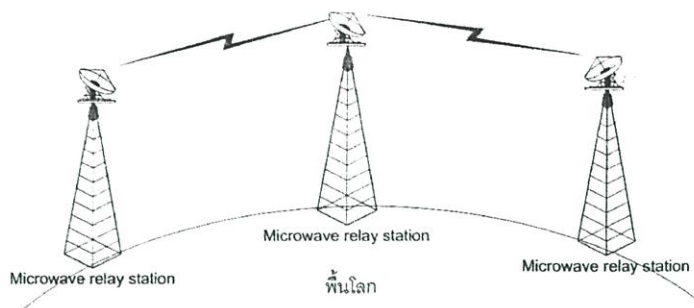
1.3.2 ระบบไมโครเวฟ (Microwave System)

ระบบไมโครเวฟใช้วิธีส่งสัญญาณที่มีความถี่สูงกว่าคลื่นวิทยุเป็นทอดๆ จากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานีหนึ่ง บ่อยครั้งที่สัญญาณของไมโครเวฟจะถูกเรียกว่าสัญญาณแบบ เส้นสายตา (Line of sight) เนื่องจากสัญญาณที่ส่งจากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานีจะไปได้ไม่ไกลจากเส้นขอบฟ้าของโลกเพราะสัญญาณเดินทางเป็นเส้นตรงนั่นเอง

ดังนั้นสถานีจะต้องพยายามอยู่ในที่ๆ สูงเพื่อช่วยให้ส่งสัญญาณไปได้ไกลขึ้นและลดจำนวนสถานีที่จำเป็นต้องมี โดยปกติแล้วสถานีหนึ่งจะครอบคลุมพื้นที่รับสัญญาณได้ประมาณ 30 - 50 กิโลเมตร

ปัจจุบันมีการใช้ระบบไมโครเวฟกันทั่วไป โดยเฉพาะพื้นที่ที่การเดินทางสายกระทำได้ไม่สะดวก นอกจากนี้ไมโครเวฟยังจัดว่ามีราคาถูก ติดตั้งง่าย และมีอัตราการส่งข้อมูลสูง แต่ข้อเสียของไมโครเวฟคือ สัญญาณอาจถูกรบกวนได้จาก อุกุณภูมิ พายุหรือฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

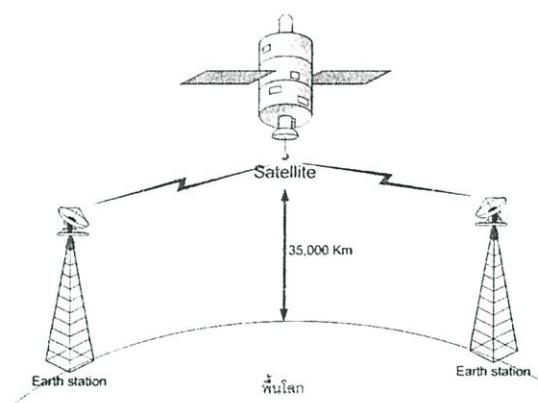


รูปแสดงการสื่อสารระบบไมโครเวฟ

1.3.3 ระบบดาวเทียม (Satellite Systems)

ระบบดาวเทียมจะคล้ายกับระบบไมโครเวฟ ในส่วนของการใช้หลักของการยิงสัญญาณจากแต่ละสถานีต่อกันไปยังจุดหมายที่ต้องการ แต่ในที่นี้จะใช้ดาวเทียมที่ลอยอยู่เหนือพื้นโลก 36,000 กิโลเมตร เป็นสถานีในการยิงสัญญาณไปยังจุดหมายที่ต้องการ ซึ่งจากดาวเทียมที่ลอยอยู่สูงมากนี้เองทำให้สามารถใช้ดาวเทียมซึ่งลอยอยู่ในทิศทางที่แน่นอนเพียง 3 ดวงก็สามารถส่งสัญญาณครอบคลุมไปยังทุกจุดของโลกได้ โดยสถานีต้นทางจะส่งสัญญาณขึ้นไปยังดาวเทียมที่ลอยอยู่เหนือพื้นที่ของตนเองเรียกว่า **สัญญาณเชื่อมต่อขาขึ้น (Up-link)** และดาวเทียมจะทำการตรวจสอบตำแหน่งของสถานีปลายทางหากอยู่ในขอบเขตพื้นที่ที่ครอบคลุมอยู่ก็จะทำการส่งสัญญาณไปยังสถานีปลายทางทันที เรียกว่า **สัญญาณเชื่อมต่อขาลง (Down-link)** หากสถานีปลายทางอยู่นอกขอบเขตสัญญาณ ดาวเทียมจะส่งต่อไปยังดาวเทียมอีกดวงที่ครอบคลุมสถานีปลายทางนั้นเพื่อส่งสัญญาณ Down-link ต่อไป

ในปัจจุบันมีการใช้สัญญาณผ่านดาวเทียมกันอย่างแพร่หลาย ทั้งในการส่งสัญญาณข้อมูลคอมพิวเตอร์ สัญญาณโทรทัศน์ รวมทั้งการใช้ทางภูมิศาสตร์ ทางทหารต่างๆ อย่างมากมาย ข้อเสียที่สำคัญของระบบดาวเทียมคือ ถูกรบกวนได้จากสภาพอากาศ ฝนหรือพายุ รวมทั้งตำแหน่งโคจรของดวงอาทิตย์ด้วย นอกจากนี้ข้อเสียที่สำคัญอีกอย่างคือจะมี **เวลาหน่วง (Delay Time)** ในการส่งสัญญาณ ทำให้ฝ่ายรับได้รับข้อมูลช้ากว่าเวลาที่เกิดขึ้นจริง เนื่องจากแม้สัญญาณจะเดินทางด้วยความเร็วแสง แต่ระยะทางที่สัญญาณต้องวิ่งระหว่างดาวเทียมกับพื้นโลกถึง 2 รอบ (ขึ้น-ลง) คือ 72,000 กิโลเมตร ทำให้เกิดเวลาหน่วงขึ้น ซึ่งสำหรับบางงานอาจเป็นสิ่งที่ไม่สามารถยอมรับได้



รูปแสดงการสื่อสารดาวเทียม

1.3.4 ระบบอื่นๆ

ในปัจจุบันยังมีระบบสื่อสารแบบไร้สายอื่นๆ ที่มีการนำมาใช้ในการสื่อสารข้อมูล ซึ่งบางแบบก็กำลังจะได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อยๆ เช่น

ระบบอินฟราเรด (Infrared) เป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยีเช่นเดียวกับ Remote Control ของเครื่องรับโทรทัศน์ อย่างไรก็ตามระบบนี้จะมีข้อจำกัดที่ต้องใช้งานเป็นเส้นตรงระหว่างเครื่องรับและเครื่องส่ง ทำให้ระยะทางรับส่งไม่ไกลนัก รวมทั้งไม่อาจมีสิ่งกีดขวางด้วย ในปัจจุบันมีการนำมาใช้เป็นระบบเครือข่ายระยะใกล้ๆ อยู่บ้างสำหรับพื้นที่ที่การเดินทางสายกระทำได้ไม่สะดวก รวมทั้งมีการนำไปใช้ในการส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องพิมพ์ด้วย

ระบบวิทยุ (Radio) จะใช้คลื่นวิทยุในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย อย่างไรก็ตามระบบนี้จะมีปัญหาเกี่ยวกับการขออนุญาตใช้คลื่นความถี่ ซึ่งจะมีข้อกำหนดในแต่ละประเทศที่เข้มงวดต่างกันไป

ระบบสเปกตรัมแถบกว้าง (Spread Spectrum) เป็นคลื่นวิทยุที่ถูกพัฒนาโดยกองทัพสหรัฐอเมริกาช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนและการดักสัญญาณ ในปัจจุบันเทคโนโลยีนี้ได้ถูกพัฒนาจนสามารถรับส่งสัญญาณได้ด้วยความเร็วสูงสุดถึง 10 Mbps และมีการใช้งานในระบบเครือข่ายขนาดเล็กภายในอาคารเดียวกัน

1.4 ชนิดของระบบเครือข่าย

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งตามระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ที่เชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายดังนี้

1.4.1 ระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณ (LAN)

LAN (Local Area Network) เป็นเครือข่ายซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดเชื่อมโยงกันอยู่ในพื้นที่ใกล้ๆ กัน เช่น อยู่ภายในแผนกเดียวกัน อยู่ภายในสำนักงานหรืออยู่ในตึกเดียวกัน เป็นต้น โดยส่วนมากแล้วการเชื่อมต่อในระบบแลนจะใช้สายเคเบิลแบบต่างๆ ในการเชื่อมโยงถึงกัน

ระบบเครือข่ายแบบ LAN ยังรวมถึง เครือข่ายบริเวณมหาวิทยาลัย (Campus network) ซึ่งเป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงเครือข่ายแบบ LAN จากตึกต่างๆ ของมหาวิทยาลัย (หรือบริเวณพื้นที่ของนิคมอุตสาหกรรม) เข้าด้วยกัน และโดยปกติแล้วจะเป็นการเชื่อมโยงกันด้วยความเร็วสูงผ่านสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)

ระบบเครือข่าย LAN จะเป็นระบบเครือข่ายที่มีการใช้งานในองค์กรต่างๆ มากที่สุด ดังนั้นจะมีการกล่าวถึง LAN อย่างละเอียดในส่วนตัวไป

1.4.2 ระบบเครือข่ายทางไกล (WAN)

WAN (Wide Area Network) เป็นเครือข่ายที่ประกอบด้วยเครือข่าย LAN ตั้งแต่ 2 วงขึ้นไปเชื่อมต่อกันในระยะทางที่ไกลมาก เช่น ระหว่างเมือง หรือระหว่างประเทศ โดยปกติแล้วเครือข่ายแบบ WAN จะเชื่อมต่อกันด้วยระบบเครือข่ายสาธารณะ (Public Data Network) เช่น สายโทรศัพท์ ไมโครเวฟ ดาวเทียม หรือบริการร่วมเครือข่ายดิจิทัล (ISDN: Integrated Service Digital Network) เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังมีระบบเครือข่ายแบบ MAN (Metropolitan Area Network) หรือระบบเครือข่ายบริเวณเมืองใหญ่ ซึ่งเป็นเครือข่ายแบบ WAN ที่มีระยะห่างไม่มากนัก เช่น เป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงภายในเขตเมือง หรือย่านใจกลางธุรกิจ (Centralized Business District-CBD) เป็นต้น การเชื่อมโยงแบบ MAN ปกติแล้วจะเป็นการเชื่อมโยงระหว่างตึกต่างๆ ด้วยการเชื่อมโยงความเร็วสูงผ่านใยแก้วนำแสง และเป็นระบบเครือข่ายสาธารณะที่สามารถทำการเช่าใช้งานจากผู้ให้บริการได้ทันที

1.5 ระบบเครือข่ายแบบ LAN

ระบบเครือข่ายแบบ LAN หรือระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณ โดยปกติแล้วจะเป็น ระบบเครือข่ายส่วนตัว (Private Network) ซึ่งมีการติดต่อสื่อสารข่าวสารข้อมูลหรือรูปภาพระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยออกแบบมาเพื่อให้บริการแลกเปลี่ยนข่าวสารกันในส่วนต่างๆ ขององค์กรที่มีที่ตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะอยู่ในชั้นเดียวกันของอาคาร, ระหว่างชั้นในอาคารเดียวกัน หรือระหว่างอาคารที่ไม่ห่างกันมากนัก โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพา

ระบบการสื่อสารข้อมูลแบบอื่น เช่น ระบบการสื่อสารโทรศัพท์ ทำให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรและธุรกิจต่างๆ อย่างมากมาย ได้แก่

- สามารถแบ่งเบาการประมวลผลไปยังเครื่องต่างๆ เชลี่ยกันไป
- สามารถแบ่งกันใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องพิมพ์, เครื่องอ่านซีดีรอม, ฮาร์ดดิสค์, เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นต้น
- สามารถแบ่งกันใช้งานซอฟต์แวร์และข้อมูลหรือสารสนเทศต่างๆ รวมทั้งทำให้สามารถจัดเก็บข้อมูลเหล่านั้นไว้เพียงที่เดียว
- สามารถวางแผนหรือทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้ แม้จะไม่ได้อยู่ใกล้กันก็ตาม
- สามารถใช้ในการติดต่อกัน เช่น ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือการส่งเสียงหรือภาพทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น
- ช่วยลดค่าใช้จ่ายโดยรวมขององค์กร

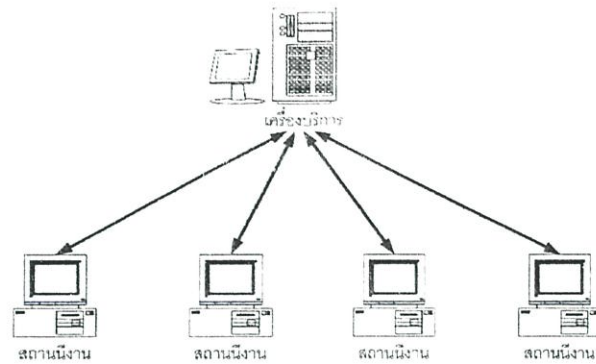
1.5.1 ชนิดการเชื่อมต่อของเครือข่าย LAN

การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์มากกว่า 1 เครื่องเข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายเฉพาะบริเวณ (LAN) นั้น จุดประสงค์หลักอย่างหนึ่งก็คือการแบ่งกันใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ โดยทรัพยากรเหล่านั้นอาจเป็นหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ความเร็วสูง ฮาร์ดดิสก์ เครื่องพิมพ์ หรือแม้แต่อุปกรณ์สื่อสารต่างๆ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะเชื่อมต่ออยู่กับคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งในเครือข่าย

วิธีการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อจัดสรรการใช้งานทรัพยากรในระบบเครือข่าย สามารถจำแนกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ เครือข่ายแบบพึ่งเครื่องบริการและเครือข่ายแบบเท่าเทียม

1. เครือข่ายแบบพึ่งเครื่องบริการ (Server-base networking)

เป็นการเชื่อมต่อโดยมีเครื่องบริการหรือเซิร์ฟเวอร์ (Server) เป็นศูนย์กลาง ทำหน้าที่ในการให้บริการต่างๆ ที่เครื่องผู้ใช้หรือสถานีงาน (Workstation) ร้องขอ รวมทั้งเป็นผู้จัดการดูแลการจราจรในระบบเครือข่ายทั้งหมด นั่นคือการติดต่อกันระหว่างเครื่องต่างๆ จะต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์ โดยสถานีงานจะทำการประมวลผลในงานของตนเท่านั้น ไม่มีหน้าที่ในการให้บริการกับเครื่องอื่นๆ ในระบบ



รูปแสดงเครือข่ายแบบพึ่งเครื่องบริการ

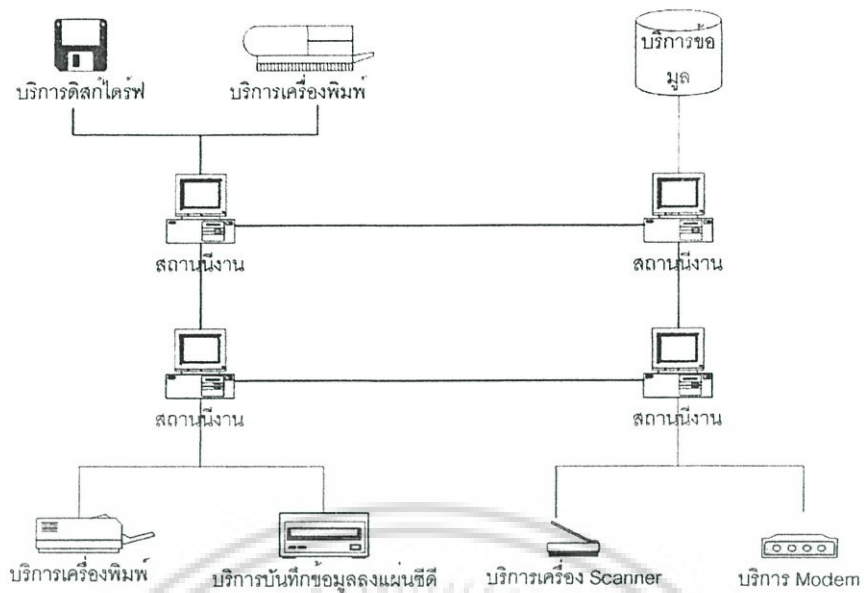
เครื่องผู้ให้บริการในระบบเครือข่ายชนิดนี้อาจมีได้ 2 รูปแบบคือ เครื่องบริการแบบอุทิศและเครื่องบริการแบบไม่อุทิศ

- เครื่องบริการแบบอุทิศ (Dedicated Server) หมายถึง เครื่องบริการจะทำหน้าที่บริการอย่างเดียวนั้นๆ ไม่สามารถนำไปใช้งานทั่วๆ ไปได้ ข้อดีคือ ระบบมีประสิทธิภาพและเสถียรภาพสูง ข้อเสียคือ เครื่องบริการจะทำหน้าที่บริการอย่างเดียวนั้นๆ ไม่สามารถนำไปใช้ในงานอื่นได้

- เครื่องบริการแบบไม่อุทิศ (Non-Dedicated Server) หมายถึง เครื่องบริการที่ยังสามารถนำมาใช้งานทั่วๆ ไปได้ตามปกติเหมือนเครื่องลูกข่าย ซึ่งมีข้อเสียที่สำคัญคือ ประสิทธิภาพของเครือข่ายจะลดลง ทำให้วิธีนี้ไม่เป็นที่นิยมในการใช้งาน

2. เครือข่ายแบบเท่าเทียม (Peer-to-Peer networking)

เป็นการเชื่อมต่อที่เครื่องทุกเครื่องในระบบเครือข่ายมีสถานะเท่าเทียมกันทั้งหมด โดยเครื่องทุกเครื่องสามารถเป็นได้ทั้งเครื่องผู้ใช้และเครื่องผู้ให้บริการในขณะใดขณะหนึ่ง นั่นคือเครื่องทุกเครื่องเปรียบเสมือนกับเป็นเครื่องบริการแบบไม่อุทิศนั่นเอง ในระบบเครือข่ายประเภทนี้ การติดต่อระหว่างแต่ละเครื่องจะสามารถติดต่อกันได้โดยตรง มีข้อเสียคือประสิทธิภาพและเสถียรภาพในการรับส่งข้อมูลด้อยกว่าแบบเครือข่ายแบบพึ่งเครื่องบริการ ทำให้ไม่เหมาะกับระบบที่มีการใช้งานการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายมากๆ



รูปแสดงเครือข่ายแบบเท่าเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากลักษณะทางกายภาพของการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบพึ่งเครื่องบริการและเครือข่ายแบบเท่าเทียม สามารถเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียได้ดังต่อไปนี้

เครือข่าย	ข้อดี	ข้อเสีย
แบบพึ่งเครื่องบริการ	<ul style="list-style-type: none"> -ประสิทธิภาพและเสถียรภาพสูงกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเครื่องบริการเป็นเครื่องบริการแบบอุทิศ (Dedicated Server) -การดูแลระบบสามารถทำได้ง่ายกว่า เนื่องจากผู้ดูแลระบบสามารถควบคุมเครื่องทั้งหมดในระบบเครือข่ายโดยผ่านเครื่องบริการเพียงเครื่องเดียวเท่านั้น 	<ul style="list-style-type: none"> -เสียค่าใช้จ่ายสูงสำหรับการจัดซื้อเครื่องที่จะทำหน้าที่เป็นเครื่องบริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเป็นเครื่องบริการแบบอุทิศซึ่งจะต้องเป็นเครื่องที่มีสมรรถนะสูงราคาแพง อีกทั้งยังไม่สามารถนำไปใช้งานอื่นๆ ได้นอกจากทำหน้าที่เป็นเครื่องบริการเท่านั้น -ไม่สามารถใช้งานทรัพยากรที่เชื่อมอยู่กับเครื่องสถานีงานได้ -ถ้าเครื่องบริการเสีย ระบบทั้งหมดจะหยุดทำงาน
แบบเท่าเทียม	<ul style="list-style-type: none"> -สามารถใช้งานทรัพยากรซึ่งเชื่อมต่ออยู่กับเครื่องผู้ใช้ใดๆ ในเครือข่ายได้ -ประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนของการจัดซื้อเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการ (Server) -สามารถกระจายโปรแกรมประยุกต์ไปไว้ยังเครื่องต่างๆ เพื่อลดการจราจรในเครือข่ายได้ 	<ul style="list-style-type: none"> -การดูแลระบบทำยาก เนื่องจากทรัพยากรกระจัดกระจายไปยังเครื่องต่างๆ -ระบบเครือข่ายมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเครือข่ายแบบพึ่งเครื่องบริการมาก -เครื่องผู้ใช้ทุกเครื่องที่อยู่ในเครือข่ายเท่าเทียมจะต้องมีสมรรถนะโดยรวมสูงกว่า เครื่องผู้ใช้ที่อยู่ในเครือข่ายแบบพึ่งเครื่องบริการ

ตารางเปรียบเทียบการเชื่อมต่อแบบ Server based เทียบกับ Peer-to-Peer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 ส่วนประกอบพื้นฐานของระบบ LAN

โดยทั่วไปเครือข่ายระบบ LAN มักมีส่วนประกอบพื้นฐานที่จำเป็นดังต่อไปนี้

1. ระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Network Operating System)

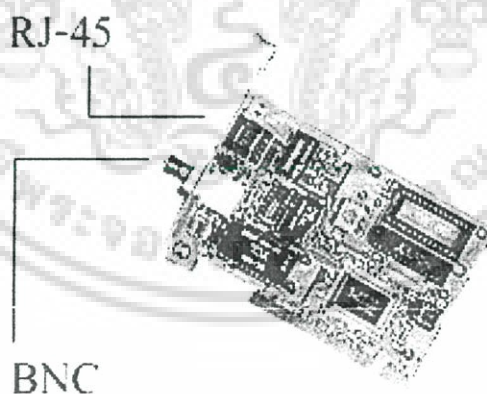
เป็นซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของเครือข่าย เช่นเดียวกับการที่ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์นั่นเอง ซึ่งในเครือข่ายแบบ **เครือข่ายแบบเท่าเทียม** จะมีระบบปฏิบัติการเครือข่ายอยู่ในเครื่องทุกเครื่องของเครือข่าย ในขณะที่ในเครือข่ายแบบ **เครือข่ายแบบพียงเครื่องบริการ** นั้น ระบบปฏิบัติการเครือข่ายจะอยู่ที่เครื่องบริการหรือเซิร์ฟเวอร์

2. เครื่องบริการและสถานีงาน (Server and Workstation)

หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อเชื่อมกันเป็นเครือข่ายนั่นเอง โดย **เครื่องบริการ** (Server) จะเป็นเครื่องหลักที่มีหน้าที่ให้บริการต่างๆ แก่ **สถานีงาน** (Workstation) หรือ **โหนด** (Node) ซึ่งบริการหลักๆ ก็คือ บริการเพิ่มข้อมูล (File Server), บริการเครื่องพิมพ์ (Print Server), บริการรับ-ส่งโทรสาร(FAX Server)และ บริการฐานข้อมูล (Database Server) เป็นต้น ส่วน**สถานีงาน** (Workstation) นั้น ก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้ใช้ในการติดต่อเข้าเครือข่าย ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องที่ใช้งานทั่วๆไปนั่นเอง

3. แผงวงจรเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface Card-NIC)

เป็นอุปกรณ์ที่เป็นแผงวงจรสำหรับเสียบเข้าช่องต่อขยาย (Expansion slot) ของเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อสามารถต่อสายของเครือข่ายเข้ามาและทำการติดต่อส่งข้อมูลกับเครือข่ายได้



รูปแสดงแผงวงจรเชื่อมต่อเครือข่ายกับหัวต่อแบบต่างๆ

4. ระบบการเดินสาย (Cabling System)

ระบบการเดินสายจะเป็นสื่อที่เชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่ายเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจประกอบด้วยสายแบบต่างๆ ได้แก่ สายคู่บิดเกลียว (UTP/STP), สายโคแอกเชียล (Coaxial), สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) หรือแม้แต่การต่อเชื่อมกันแบบไร้สาย เช่น Infrared หรือ สัญญาณวิทยุก็ได้ (ดูในหัวข้อ ช่องทางการสื่อสารข้อมูล)

5. ทรัพยากรและอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมกัน (Shared Resources and Peripherals)

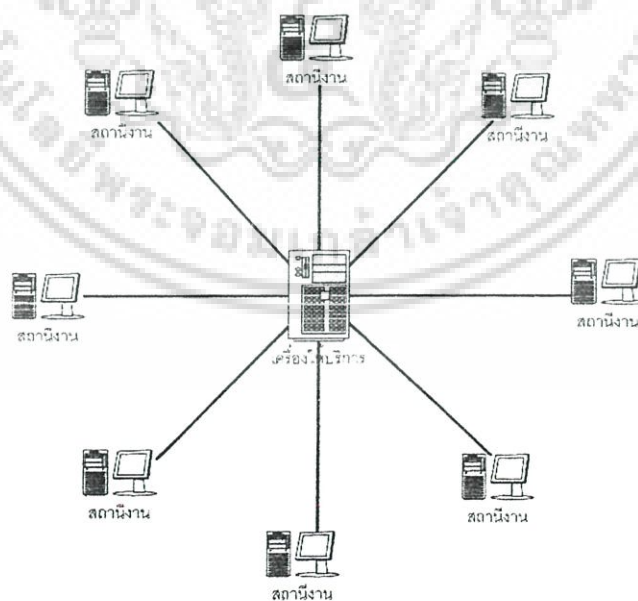
จะรวมถึงอุปกรณ์หน่วยความจำถาวร เช่น ฮาร์ดดิสก์ หรือเทปที่ต่ออยู่กับเครื่อง Server ตลอดจนเครื่องพิมพ์หรืออุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งผู้ใช้ในเครือข่ายได้รับอนุญาตสามารถใช้งานได้

1.5.3 โครงสร้างของระบบเครือข่ายแบบ LAN (LAN Network Topology)

ในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าเป็นเครือข่ายเฉพาะบริเวณ (LAN) สามารถแบ่งออกเป็นการเชื่อมต่อกันของเครื่องในเครือข่าย โดยสามารถแบ่งตามโครงสร้างตามลักษณะทางกายภาพได้ 3 รูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน ดังนี้

1. โครงสร้างแบบดาว (Star Topology)

เป็นโครงสร้างที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวเข้ากับคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง ซึ่งการรับส่งข้อมูลทั้งหมดจะต้องผ่านคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางเสมอ มีข้อดีคือการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เครื่องใหม่สามารถทำได้ง่ายและไม่กระทบกับเครื่องอื่นในระบบเลย แต่ข้อเสียคือมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสายสูงและถ้าคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางเสีย ระบบเครือข่ายจะหยุดชะงักทั้งหมดทันที

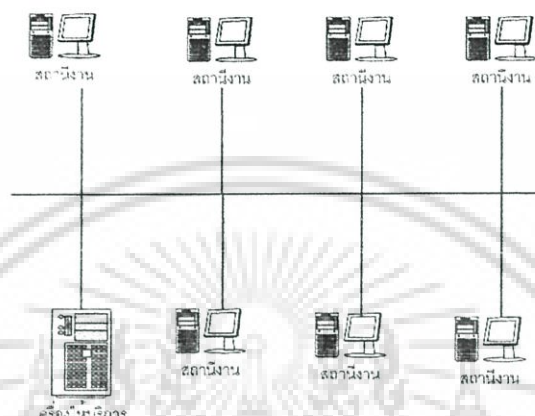


รูปแสดงโครงสร้างแบบดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โครงสร้างแบบบัส (Bus Topology)

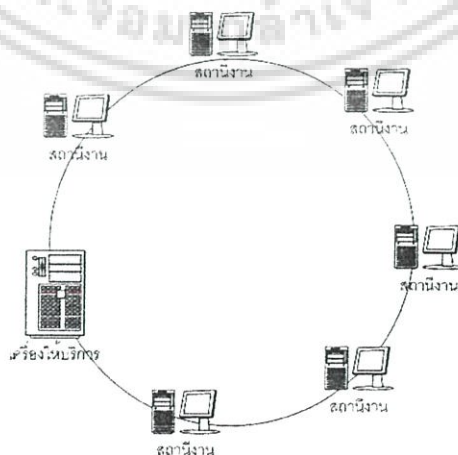
เป็นโครงสร้างที่เชื่อมคอมพิวเตอร์แต่ละตัวด้วยสายเคเบิลที่ใช้ร่วมกัน ซึ่งสายเคเบิลหรือบัสนี้เปรียบเสมือนกับถนนที่ข้อมูลจะถูกส่งผ่านไปมาระหว่างแต่ละเครื่องได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องผ่านไปที่ศูนย์กลางก่อน โครงสร้างแบบนี้มีข้อดีที่ใช้สายน้อย และถ้ามีเครื่องเสียก็จะไม่มีผลต่อระบบโดยรวม ส่วนข้อเสียก็คือตรวจหาจุดที่เป็นปัญหาได้ยาก



รูปแสดงโครงสร้างแบบบัส

3. โครงสร้างแบบวงแหวน (Ring Topology)

เป็นโครงสร้างที่เชื่อมคอมพิวเตอร์ทั้งหมดเข้าเป็นวงแหวน ข้อมูลจะถูกส่งต่อๆ กันไปในวงแหวนจนกว่าจะถึงเครื่องผู้รับที่ต้องการ ข้อดีของโครงสร้างแบบนี้คือ ใช้สายเคเบิลน้อย และสามารถตัดเครื่องที่เสียออกจากระบบได้ ทำให้ไม่มีผลต่อระบบเครือข่าย ข้อเสียคือหากมีเครื่องที่มีปัญหาอยู่ในระบบก็จะทำให้เครือข่ายไม่สามารถทำงานได้เลย และการเชื่อมต่อเครื่องเข้าสู่เครือข่ายอาจต้องหยุดระบบทั้งหมดลงก่อน



รูปแสดงโครงสร้างแบบวงแหวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากลักษณะทางกายภาพของโครงสร้างของระบบเครือข่ายในแต่ละแบบ สามารถเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียในแต่ละแบบ ดังต่อไปนี้

โครงสร้าง	ข้อดี	ข้อเสีย
แบบดาว	<ul style="list-style-type: none"> -เปลี่ยนรูปแบบการวางสายได้ง่าย -สามารถเพิ่มสถานีงานในเครือข่ายได้ง่าย -ตรวจสอบจุดที่เป็นปัญหาได้ง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> -ต้องใช้สายเคเบิลจำนวนมาก -มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสายสูง -เนื่องจากการเป็นการเชื่อมต่อจากศูนย์กลาง ทำให้โอกาสที่ระบบเครือข่ายจะล้มเหลวพร้อมกันได้ง่ายหากจุดศูนย์กลางที่ทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อมีปัญหา
แบบบัส	<ul style="list-style-type: none"> -ใช้สายเคเบิลน้อยที่สุด -มีรูปแบบการวางเครือข่ายง่ายที่สุด -สามารถขยายระบบได้ง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> -ตรวจสอบหาจุดที่เป็นปัญหาได้ยากมาก -ระบบจะมีประสิทธิภาพลดลงอย่างมากถ้ามีการจราจรของข้อมูลสูง
แบบวงแหวน	<ul style="list-style-type: none"> -มีการใช้สายเคเบิลน้อย -มีประสิทธิภาพสูง แม้ว่าการจราจรของข้อมูลในเครือข่ายจะมาก 	<ul style="list-style-type: none"> -ถ้ามีสถานีงานเครื่องใดเครื่องหนึ่งในเครือข่ายเกิดปัญหา ก็จะมีผลกระทบต่อเครือข่ายทั้งหมด -การตรวจหาปัญหาทำได้ยาก -การเปลี่ยนแปลงเครือข่ายทำได้ยาก และอาจต้องหยุดการใช้งานเครือข่ายทั้งหมดชั่วคราว

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างเครือข่าย

1.6 ระบบเครือข่ายแบบ WAN

ระบบเครือข่ายแบบ WAN หรือ ระบบเครือข่ายระยะไกล จะเป็นระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงเครือข่ายแบบท้องถิ่นตั้งแต่ 2 เครือข่ายขึ้นไปเข้าด้วยกันผ่านระยะทางไกลมาก โดยการเชื่อมโยงจะผ่านช่องทางการสื่อสารข้อมูลสาธารณะของบริษัทโทรศัพท์ หรือองค์การโทรศัพท์ของประเทศต่างๆ เช่น สายโทรศัพท์แบบอนาล็อก สายแบบดิจิตอล ดาวเทียม ไมโครเวฟ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของเครือข่ายระยะไกล

เครือข่าย WAN สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ เครือข่ายส่วนตัว และ เครือข่ายสาธารณะ

1.) เครือข่ายส่วนตัว (Private Network)

เป็นการจัดตั้งระบบเครือข่ายซึ่งมีการใช้งานเฉพาะองค์กรที่เป็นเจ้าของเครือข่ายอยู่ เช่น องค์กรที่มีสาขาอาจทำการสร้างระบบเครือข่าย เพื่อเชื่อมต่อระหว่างสำนักงานใหญ่กับสาขาที่มีอยู่เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ในระดับกายภาพ (Physical Layer) ของการเชื่อมต่อแบบเครือข่ายส่วนตัวจะยังคงต้องใช้ช่องทางการสื่อสารข้อมูลสาธารณะ เช่น สายโทรศัพท์ สายเช่า ดาวเทียม เป็นต้น (เนื่องจากข้อกำหนดของประเทศต่างๆ โดยปกติแล้วจะไม่อนุญาตให้วางเครือข่ายเองได้)

การจัดตั้งระบบเครือข่ายส่วนตัวมีจุดเด่นในเรื่องของการรักษาความลับของข้อมูล สามารถควบคุมดูแลเครือข่ายและขยายเครือข่ายไปยังจุดที่ต้องการ ส่วนข้อเสียคือในกรณีที่ไม่ได้มีการส่งข้อมูลต่อเนื่องตลอดเวลา จะเสียค่าใช้จ่ายสูงมากเมื่อเทียบกับการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายสาธารณะและหากมีการส่งข้อมูลระหว่างสาขาต่างๆ จะต้องมีการจัดหาช่องทางสื่อสารเชื่อมโยงระหว่างแต่ละสาขาด้วย ซึ่งอาจจะไม่สามารถจัดหาช่องทางสื่อสารไปยังพื้นที่ที่ต้องการได้

2.) เครือข่ายสาธารณะ (Public Data Network)

เครือข่ายสาธารณะ หรือ บางที่เรียกกันว่า เครือข่ายมูลค่าเพิ่ม (Value Added Network) เป็นระบบเครือข่ายระยะไกล (WAN) ซึ่งองค์กรที่ได้รับสัมปทานทำการจัดตั้งขึ้น เพื่อให้บุคคลทั่วไปหรือองค์กรอื่นๆ ที่ไม่ต้องการวางเครือข่ายเองสามารถแบ่งกันเช่าใช้งานได้ โดยการติดตั้งอาจทำการวางโครงข่ายช่องทางการสื่อสารเอง หรือใช้ช่องทางการสื่อสารสาธารณะก็ได้ ระบบเครือข่ายสาธารณะ จะนิยมใช้ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ WAN กันมาก เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าการจัดตั้งเครือข่ายส่วนตัว สามารถใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาในการจัดตั้งเครือข่ายใหม่ รวมทั้งมีบริการให้เลือกอย่างหลากหลาย ซึ่งแตกต่างกันไปทั้งในส่วนของ ราคา ความเร็ว ขอบเขตพื้นที่บริการ และความเหมาะสมกับงานแบบต่างๆ

1.7 การประยุกต์ใช้งานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ในยุคปัจจุบัน กล่าวได้ว่าระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นส่วนสำคัญที่สุดในระบบงานต่างๆ มากมาย เนื่องจากได้มีการประยุกต์ใช้ในส่วนต่างๆ ทั้งในทางธุรกิจ การศึกษา การบันเทิง ฯลฯ และในโลกยุคต่อไปการประยุกต์ใช้เหล่านี้มีมากขึ้นเรื่อยๆ ดังจะเห็นจากความเฟื่องฟูของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงโลกให้เป็นหนึ่งเดียว (สามารถดูรายละเอียดในบทถัดไป เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต)

ประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีการใช้งานต่างๆ อาจยกตัวอย่างได้ เช่น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บริการกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bulletin Boards Service)

กระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ จะเป็นบริการแลกเปลี่ยนข่าวสารบทความทั้งแสดงความคิดเห็นผ่านกระดานข่าวของกลุ่มแบบอิเล็กทรอนิกส์ ผู้สนใจสามารถเข้ามาชมและฝากข้อความไว้ได้ ทำให้ข่าวสารสามารถแลกเปลี่ยนได้ทั่วโลกอย่างรวดเร็ว

- จดหมายและจดหมายเสียงทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail and Voice Mail)

ระบบการส่งจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการส่งข่าวสารโดยระบบตัวผู้รับ เช่นเดียวกับการส่งจดหมาย แต่ผู้รับจะได้รับจดหมายอย่างรวดเร็วเนื่องจากการส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันอยู่ ส่วนระบบจดหมายเสียงจะเป็นจดหมายที่ผู้รับสามารถรับฟังเสียงที่ฝากมาได้ด้วย

- การประชุมระยะไกลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Teleconference)

การประชุมทางไกลผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นเรื่องที่ได้รับ ความสนใจมากที่สุดเรื่องหนึ่งในขณะนี้ โดยผู้ใช้สามารถร่วมประชุมกันตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปผ่านระบบเครือข่ายไม่ว่าผู้ใช้แต่ละคนจะอยู่ไกลกันเพียงใดก็ตาม ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และยังเป็น การประหยัดเวลาของผู้ร่วมประชุมแต่ละคนด้วย รวมทั้งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ อีกมากมาย เช่น ใช้ตรวจรักษาโรคผ่านระบบประชุมทางไกล หรือใช้ในการเรียนการสอน เป็นต้น

- บริการสารสนเทศทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Information Service)

การบริการสารสนเทศ เป็นประโยชน์ที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยผู้ให้บริการจะสามารถบริการสารสนเทศที่มีความสำคัญและเป็นที่ต้องการของ ผู้ใช้ ผ่านทางเครือข่าย ซึ่งผู้ใช้จะสามารถเรียกดูสารสนเทศเหล่านั้นได้ทันทีทันใดและตลอด 24 ชั่วโมง

- การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (EDI: Electronic Data Interchange)

ระบบ EDI เป็นกระบวนการที่ช่วยให้องค์กรทางธุรกิจต่างๆ สามารถแลกเปลี่ยน เอกสารที่เป็นแบบฟอร์มมาตรฐานต่างๆ เช่น ใบส่งของ ใบสั่งซื้อ และอื่นๆ ในรูปของข้อมูล อิเล็กทรอนิกส์ ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำให้ลดแบบฟอร์มที่เป็นกระดาษ ลดการป้อนข้อมูล ซ้ำซ้อน รวมทั้งเพิ่มความเร็วและลดความผิดพลาดที่เกิดจากการทำงานของมนุษย์ด้วย มาตรฐานอีดีไอที่ยอมรับกันทั่วโลกได้เกิดขึ้นในปี 1987 โดยองค์การสหประชาชาติได้พัฒนา มาตรฐานที่มีชื่อว่า UN/EDIFACT (United Nations/EDI for Administration Commerce and Transportation) และองค์กร ISO (International Organization for Standard) ก็ได้ยอมรับและ กำหนดชื่อให้เป็น ISO 9735 ในประเทศไทยก็เริ่มมีองค์กรที่มีระบบ EDI มาใช้แล้ว และคาดว่าจะ เป็นที่นิยมมากขึ้นเรื่อยๆ ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ (EFT: Electronic Funds Transfer)

การโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Funds Transfer) เข้า-ออกหรือระหว่างบัญชีของธนาคาร เป็นการประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่พบได้ในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดในปัจจุบันก็คือการฝาก-ถอนผ่านเครื่องเอทีเอ็ม (ATM: Automated teller machine) รวมทั้งระบบการโอนเงินระหว่างบัญชี ไม่ว่าจะทำผ่านเคาน์เตอร์ธนาคารหรือผ่านระบบธนาคารทางโทรศัพท์ก็ตาม

- การสั่งซื้อสินค้าทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Shopping)

บริการการสั่งซื้อสินค้าทางอิเล็กทรอนิกส์ กล่าวได้ว่าเป็นแนวโน้มของการค้าโลกในยุคต่อไป ผู้ซื้อสามารถสั่งซื้อสินค้าจากบ้านหรือที่ทำงาน โดยดูลักษณะของสินค้าจากภาพที่ส่งมาแสดงที่หน้าจอ และผู้ค้าสามารถได้รับเงินจากผู้ซื้อด้วยบริการโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์แบบต่างๆ ทั้งนี้



บทที่ 2 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (The Internet)

2.1 ทางด่วนสารสนเทศและอินเทอร์เน็ต

2.1.1 ทางด่วนสารสนเทศ (Information Superhighway)

ในปัจจุบันนี้ผู้ใช้หลายคนมักเข้าใจว่า ทางด่วนสารสนเทศ (Information Superhighway) กับอินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นสิ่งเดียวกัน แต่ในความจริงนั้นทางด่วนสารสนเทศหรือที่เรียกสั้นๆว่า ไอเวย์ (I-way) หมายถึง โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ของระบบโทรคมนาคมในการรับส่งข้อมูลดิจิทัลที่มีความเร็วและมีความเชื่อถือได้ ตลอดจนมีความปลอดภัยสูงพอที่จะรองรับข้อมูลจำนวนมากจากผู้ใช้ทั้งประเทศหรือแม้กระทั่งทั่วโลก ส่วนอินเทอร์เน็ตก็คือต้นแบบของทางด่วนสารสนเทศที่เกิดขึ้นแล้วในปัจจุบันนั่นเอง

ทางด่วนสารสนเทศเป็นระบบคมนาคมสื่อสารที่สามารถให้บริการการติดต่อสื่อสารได้ทุกรูปแบบและรวดเร็ว สิ่งที่จะอยู่บนทางด่วนสารสนเทศอาจเป็นได้ทั้งภาพ, เสียง, หรือข้อมูล ส่วนการติดต่อสื่อสารสามารถเป็นได้ทั้งแบบโต้ตอบสองทาง (Full Duplex) เช่นเดียวกับการใช้โทรศัพท์ หรือแบบทางเดียว (Simplex) เช่นเดียวกับการแพร่ภาพของสัญญาณโทรทัศน์และการกระจายเสียงของสัญญาณวิทยุ แนวความคิดในการสร้างทางด่วนสารสนเทศก็คือการนำเอาเครือข่ายโทรศัพท์ โทรทัศน์ และคอมพิวเตอร์มารวมกัน เพื่อเสริมจุดเด่นและแก้จุดด้อยของแต่ละเครือข่าย รวมทั้งมีการกำหนดว่าสัญญาณที่ใช้ต้องเป็นสัญญาณดิจิทัลเท่านั้น เพราะมีสัญญาณรบกวนน้อยมาก

เมื่อมีทางด่วนสารสนเทศ ในอนาคตสภาพบ้านเรือนและสำนักงานจะเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ โทรศัพท์ โทรทัศน์ ตลอดจนเครื่องคอมพิวเตอร์ จะมีสายต่อเชื่อมเข้ากับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่แยกสัญญาณต่างๆ ในการติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่นๆ ทั่วโลก อุปกรณ์นี้จะเชื่อมต่อไปยัง หน่วยบริการท้องถิ่น (Local Service Provider) ซึ่งทำหน้าที่แทนชุมสายโทรศัพท์ท้องถิ่นในปัจจุบัน และหน่วยบริการท้องถิ่นก็จะมีสายเชื่อมต่อกับทางด่วนสารสนเทศที่ผ่านเมืองนั้น เครือข่ายทั้งหมดจะรวมกันเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมทั้งโลก ทำให้การติดต่อสื่อสาร ตลอดจนการทำธุรกิจต่างๆ สามารถทำได้โดยไม่ต้องก้าวออกจากบ้านหรือสำนักงานเลยทีเดียว

2.1.2 อินเทอร์เน็ต (Internet)

อินเทอร์เน็ตคือตัวอย่างหนึ่งของทางด่วนสารสนเทศที่เกิดขึ้นแล้วในปัจจุบัน และเป็นทางด่วนที่ได้รับความนิยมสูงสุด จนกล่าวได้ว่าถนนทุกสายของการสื่อสารข้อมูลกำลังมุ่งเข้าสู่อินเทอร์เน็ต เนื่องจากเป็นที่ยอมรับโดยทั่วกันถึงศักยภาพในการเติบโตเป็นชุมชนขนาดใหญ่ของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเทอร์เน็ต โดยปัจจุบันนี้อินเทอร์เน็ตมีการเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์นับล้านระบบและมีผู้ใช้หลายสิบล้านคน และที่สำคัญก็คือรายได้เฉลี่ยของประชากรอินเทอร์เน็ตสูงกว่ารายได้เฉลี่ยของประชากรประเทศใดๆ ในโลก

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกซึ่งเกิดจากเครือข่ายเล็กๆ หลายๆ เครือข่ายมาเชื่อมเข้าหากันและสามารถสนทนาพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ความรู้ ความคิดเห็นได้โดยใช้กฎเกณฑ์วิธีมาตรฐานที่จำเป็นสำหรับระบบใดๆ ที่ต้องการต่อเชื่อมเข้ากับเครือข่าย เรียกกฏเกณฑ์วิธีมาตรฐานนี้ว่า "โพรโตคอล (Protocol)" ซึ่งโพรโตคอลที่ใช้ในการติดเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือ โพรโตคอลแบบ "ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP)" ทำให้คอมพิวเตอร์ต่างชนิดกันสามารถติดต่อสื่อสาร และแลกเปลี่ยนข้อมูลกันผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

อินเทอร์เน็ตมีการเริ่มใช้งานในปี ค.ศ.1969 ภายใต้ชื่อเรียกว่า อาร์พานเน็ต (ARPANET: Advanced Research Agency Network) ซึ่งเป็นเครือข่ายทดลองตั้งขึ้นเพื่อเชื่อมต่อระหว่างศูนย์ปฏิบัติการวิจัยของการทหารในสังกัดกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา (Department of Defense หรือ DOD) กับศูนย์ปฏิบัติการวิจัยของมหาวิทยาลัยต่างๆ ระบบอาร์พานเน็ตเป็นเครือข่ายที่ประสบความสำเร็จอย่างมาก ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากมหาวิทยาลัย วิทยาลัยหน่วยงานของรัฐและเอกชนต่างๆ มากมาย สิ่งที่น่าสนใจของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือการถูกออกแบบมาให้ไม่ต้องมีศูนย์กลางของการติดต่อ ซึ่งการไม่มีศูนย์กลางควบคุมนี้ ทำให้มีผู้เข้ามาร่วมใช้อินเทอร์เน็ตอย่างมากมาย ระบบจึงเติบโตขึ้นอย่างไม่มีขีดจำกัด ดังที่ผ่านมาได้เกิดปัญหาของทางการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตติดขัด เนื่องจากจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่เคยส่งได้ทันที กลับกลายเป็นต้องรอเป็นชั่วโมงเพราะไม่มีช่องทางการสื่อสารให้ส่งได้เพียงพอ เป็นต้น

บริการอินเทอร์เน็ตแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

1.) บริการด้านการสื่อสารและแลกเปลี่ยนไฟล์ข้อมูล

เป็นบริการซึ่งเกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารกันระหว่างผู้ใช้ การเข้าใช้งานเครื่องซึ่งอยู่ห่างออกไป การขนถ่ายไฟล์ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือความรู้ระหว่างผู้ใช้ บริการเหล่านี้ได้แก่

- จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)
- เทลเน็ต (Telnet)
- ขนถ่ายไฟล์ (FTP)
- ยูสเน็ต (Usenet)
- การพูดคุยออนไลน์ (Talk)
- บริการเกมส์ออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

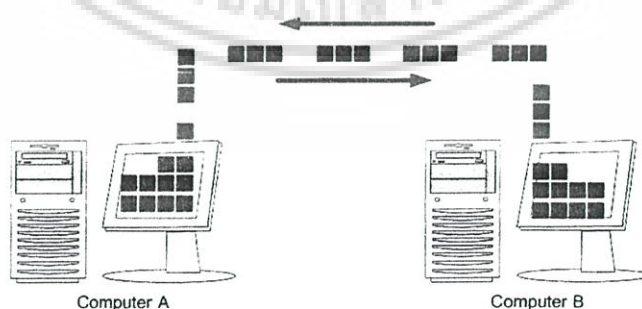
2.) บริการค้นหาข้อมูล

อินเทอร์เน็ตช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากในอินเทอร์เน็ตมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ จัดเก็บข้อมูลเพื่อเผยแพร่ไว้มากมายช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการค้นหาข้อมูลได้มาก บริการเหล่านี้ ได้แก่

- อาร์ชี (Archie)
- เวส (WAIS: Wide Area Information Service)
- โกรเฟอร์ (Gopher)
- บริการรายชื่ออีเมล (Mailing List)
- เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW: World Wide Web)

2.2 ระบบการแทนชื่อในอินเทอร์เน็ต

คอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตติดต่อสื่อสารกันโดยใช้โปรโตคอลแบบ **ทีซีพี/ไอพี** (TCP: Transmission Control Protocol) และ **ไอพี** (IP: Internet Protocol) ซึ่งเรียกรวมๆ กันว่า **ทีซีพี/ไอพี** (TCP/IP) และมีการใช้หลักการ **เครือข่ายแบบแพคเกจสวิตช์** (Packet-Switching network) นั่นคือ แพคเกจหรือกลุ่มข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ และส่งไปยังปลายทางโดยใช้เส้นทางต่างๆ กัน ตามแต่ปลายทางที่กำหนด โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่กับเครือข่ายจะต้องมี **หมายเลขประจำตัวเครื่อง** ให้เครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ อ้างอิงถึงได้ (เช่นเดียวกับการที่คนเราต้องมีชื่อและนามสกุลให้ผู้อื่นเรียกได้) หมายเลขประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ในอินเทอร์เน็ตเรียกว่า **หมายเลขไอพี** (IP Address) โดยคำว่า **ไอพี** ย่อมาจาก **อินเทอร์เน็ตโปรโตคอล** (Internet Protocol) หมายเลขชุดนี้จะถูกแบ่งเป็น 4 ส่วน ตัวเลขในแต่ละส่วนนี้จะมีค่าตั้งแต่ 0-255 เท่านั้น เช่น 192.10.1.101 เป็นต้น

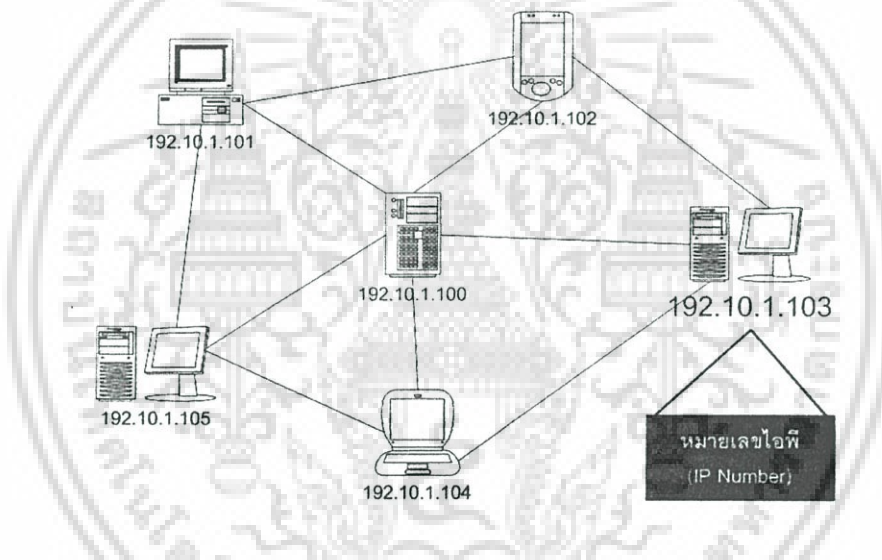


รูปแสดงเครือข่ายแบบแพคเกจสวิตช์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่าหมายเลขไอพีนี้จัดจำได้ยาก ถ้าเครื่องในเครือข่ายมีจำนวนมากจะทำให้
สืบสนได้ง่าย จึงได้มีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยตั้งชื่อที่เป็นตัวอักษรขึ้นมาแทนหมายเลขไอพี เพื่อช่วย
ในการจดจำ โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่บริการเก็บหมายเลขไอพีและชื่อเครื่องของเครื่อง
ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อกันและสื่อสารกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คอยให้บริการค้นหาและ
ติดต่อสื่อสารกันและกัน

นอกจากนี้ ในกรณีที่เครื่องใดในเครือข่ายเกิดเสียและต้องการเปลี่ยนเครื่อง จากเครื่อง
ที่มีหมายเลขไอพี 192.100.10.23 เป็น 192.100.10.25 ผู้ดูแลระบบก็เพียงแค่แก้ไขข้อมูลใน
ฐานข้อมูลจากเครื่องบริการที่เก็บฐานข้อมูลหมายเลขไอพีและชื่อเครื่อง โดยที่ให้เครื่องใหม่ที่ถูก
เปลี่ยนแปลงหมายเลขไอพีก็ยังคงใช้ชื่อของเครื่องเดิม เครื่องใหม่ก็จะสามารถให้บริการได้ทันที
โดยที่ไม่ต้องโยกย้ายอุปกรณ์และเครื่องแต่อย่างใด และผู้ใช้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิมโดยที่ไม่
ต้องแก้ไขอะไรทั้งสิ้น



รูปแสดงหมายเลขไอพีของเครื่องที่มีการต่อเชื่อมกันในเครือข่าย

ผู้ที่ต้องการติดตั้ง เครื่องสำหรับให้บริการหรือโฮสต์คอมพิวเตอร์ (Host
computer) เพื่อเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต และให้บริการต่างๆ สามารถขอหมายเลขไอพีได้จาก
Internet Network Information Center ของ Network Solution Incorporated (NSI) ที่รัฐ
เวอร์จิเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นองค์กรที่ทำหน้าที่จัดสรรและแจกจ่ายหมายเลขไอพี
ให้กับผู้ที่ต้องการทั่วโลก ส่วนบริษัทที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตเรียกว่า **หน่วยงานไอเอสพี (Internet
Service Provider หรือ ISP)**

การแทนหมายเลขไอพีด้วยชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการนั้น เรียกว่า **ระบบชื่อ
โดเมน(DNS: Domain Name System)** โดยจะจัดเก็บชื่อและหมายเลขไอพีลงในฐานข้อมูลแบบ
ลำดับชั้นในเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่พิเศษนี้เราเรียกว่า **เซิร์ฟเวอร์ชื่อ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเป็นเจ้าของโดยบุคคลที่เห็นหน้าใบโฆษณาชิ้นนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดเมน (Domain Name Server) หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการดูแลและจัดเก็บฐานข้อมูลชื่อเครื่อง และหมายเลขไอพี คือหน่วยงาน InterNIC (Internet Network Information Center) โดยได้ กำหนด รหัสโดเมน ระดับบนสุด (Top-Level Domain Name) ให้เป็นมาตรฐานใช้ร่วมกันสำหรับ หน่วยงาน และประเทศต่างๆ ซึ่งโครงสร้างฐานข้อมูลชื่อโดเมนระดับบนสุดได้บอกถึงประเภทของ องค์กร หรือชื่อประเทศที่เครือข่ายตั้งอยู่ ดังตาราง

รหัสโดเมน	ใช้สำหรับ	ตัวอย่าง
com	กลุ่มธุรกิจการค้า (Commercial organization)	www.sun.com
edu	สถาบันการศึกษา (Education institution)	www.ucla.edu
gov	หน่วยงานของรัฐบาลที่ไม่ใช่หน่วยงานทางทหาร (Government agency)	www.nasa.gov
mil	หน่วยงานทางทหาร (Department of Defense and other Military sites)	www.army.mil
net	หน่วยงานเกี่ยวข้องกับเครือข่าย (Networking resource)	www.isp.net
org	หน่วยงานที่ไม่หวังผลกำไร (Private organization)	www.unesco.org

ตารางแสดงรหัสโดเมนแทนประเภทของหน่วยงาน

ในกรณีที่เครือข่ายนั้นอยู่นอกประเทศสหรัฐอเมริกา จะใช้ชื่อย่อของประเทศเป็นชื่อ โดเมนระดับบนสุด ดังตัวอย่างในตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสโดเมน	ประเทศ
au	ออสเตรเลีย
at	ออสเตรีย
ca	แคนาดา
dk	เดนมาร์ก
ie	ไอร์แลนด์
jp	ญี่ปุ่น
th	ไทย
uk	อังกฤษ

ตารางแสดงรหัสโดเมนแทนชื่อประเทศ

สำหรับประเทศไทยมีโดเมนระดับบนสุดคือ th และมีโดเมนย่อยแทนประเภทของหน่วยงานอยู่ 3 กลุ่มคือ

รหัสโดเมน	ใช้สำหรับ	ตัวอย่าง
or	องค์กร	www.nectec.or.th
ac	สถาบันการศึกษา	www.nida.ac.th
go	หน่วยงานของรัฐบาล (ที่ไม่ใช่หน่วยงานทางทหาร)	www.mua.go.th

ตารางแสดงรหัสโดเมนย่อยในประเทศไทย

ที่ผ่านมาจำนวนเครือข่ายที่มีการจดทะเบียนชื่อโดเมนกับหน่วยงาน InterNIC ในเดือนมกราคมปี 1997 มีจำนวนมากถึง 16 ล้านเครื่อง และเนื่องจากการเติบโตอย่างรวดเร็วของอินเทอร์เน็ต ทำให้การแบ่งชื่อโดเมนตามประเภทขององค์กรเริ่มไม่เพียงพอ จึงกำลังมีการพิจารณาที่จะเพิ่มชื่อโดเมนระดับบนสุดเพิ่มขึ้นอีก 7 ชื่อ ดังตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสโดเมน	ใช้สำหรับ
firm	องค์กรทางธุรกิจ
store	บริษัทที่มีการขายสินค้า
web	สำหรับไซต์ที่เน้นทางด้าน World Wide Web
art	สำหรับไซต์ทางวัฒนธรรม
info	บริการสารสนเทศ
nom	สำหรับไซต์เฉพาะบุคคล
rec	สำหรับไซต์ด้านความบันเทิง

ตารางแสดงรหัสโดเมนแทนประเภทของหน่วยงานชุดใหม่

2.3 การต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต

หากมองในแง่ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์แล้ว อินเทอร์เน็ตจัดเป็น เครือข่ายแวน (WAN)แบบสาธารณะ (Public Data Network) เครือข่ายหนึ่ง แต่เป็นเครือข่ายสาธารณะที่ไม่มีเจ้าของโดยตรง การเข้าใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะติดต่อผ่านหน่วยงานหรือบริษัทที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตซึ่งเรียกว่า ไอเอสพี (ISP: Internet Service Provider) โดยที่การเชื่อมต่อในอินเทอร์เน็ตจะเป็นการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันของผู้สนใจในชุมชนอินเทอร์เน็ตทั่วโลก บริการต่างๆ ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตจะเป็นบริการที่ผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตเองเป็นผู้สร้างขึ้น และอาจมีการคิดค่าใช้จ่ายกับผู้เข้าใช้หรือไม่ก็ได้ ในกรณีที่ผู้ใช้งานทั่วไปต้องการจะใช้อินเทอร์เน็ต ผู้ใช้ต้องสมัครขอเปิด “บัญชีอินเทอร์เน็ต” ก่อน เราเรียกว่า Internet Account ซึ่งจะประกอบไปด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านสำหรับการเข้าใช้งาน

การติดต่อเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ตจะมีสองวิธี คือ **เชื่อมต่อโดยตรง (Direct Internet Access)** และ **เชื่อมต่อผ่านการหมุนโทรศัพท์ (Dialup Access)**

2.3.1 การเชื่อมต่อโดยตรง (Direct Internet Access)

ในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตโดยตรง ผู้ใช้จะต้องมีเครือข่ายที่ต้องการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ใช้บริการต่างๆ ได้ตลอดเวลา โดยการเชื่อมต่อจะใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า **เราเตอร์ (Router)** ทำหน้าที่เป็น **ประตู (Gateway)** เชื่อมโยงเครือข่ายภายในองค์กรเข้ากับเครือข่ายของอินเทอร์เน็ต โดยใช้ช่องทางการสื่อสารเช่น สายเช่า (Leased Line), ISDN, ไมโครเวฟ ,สายใยแก้ว (Fiber optic) ดาวเทียม เป็นต้น (สามารถดูรายละเอียดเรื่องช่องทางการ

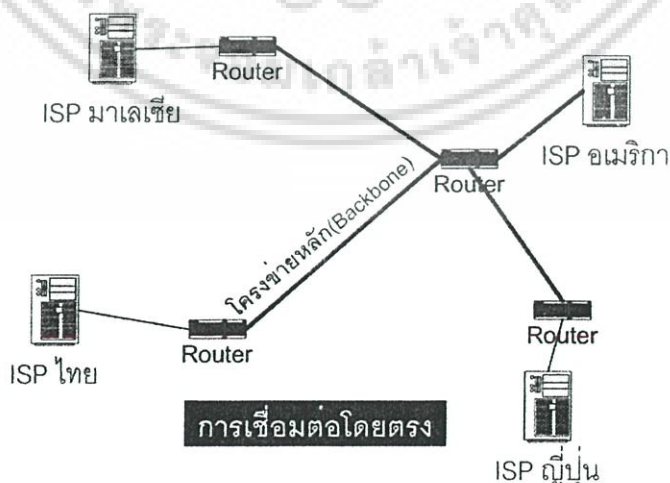
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อสารข้อมูลได้ในบทที่ 1 เทคโนโลยีสื่อสาร) จุดที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้โดยปกติแล้วจะเป็นการต่อเข้ากับระบบของ

ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตหรือไอเอสพี (ISP: Internet Service Provider) ซึ่งเป็นเสมือนตัวแทนในการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในแต่ละพื้นที่ โดยไอเอสพีส่วนมากในประเทศไทยก็จะมี การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตโดยสายเช่าวงจรที่ต่อผ่านการสื่อสารแห่งประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ต่ออินเทอร์เน็ตโดยตรง จะสามารถส่งและรับกลุ่มข้อมูลของอินเทอร์เน็ตได้ก็ต่อเมื่อเครื่องนั้นมีหมายเลขไอพี และมีซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนโปรโตคอล TCP/IP ซึ่งเป็นโปรโตคอลมาตรฐานในการรับส่งกลุ่มข้อมูลในอินเทอร์เน็ต หากเครื่องที่ใช้ติดต่อเป็นระบบยูนิกซ์ก็จะมีโปรโตคอล TCP/IP ใช้งานได้ทันที ส่วนเครื่องที่ใช้ระบบวินโดวส์ บริษัทไมโครซอฟท์ก็ได้ให้ซอฟต์แวร์สำหรับจัดการโปรโตคอล TCP/IP มาพร้อมกับซอฟต์แวร์ Windows 95, Windows 98, Windows XP และ Windows 2000

และเมื่อมีการเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตแล้ว ผู้ใช้งานสามารถที่จะเข้าสู่การติดต่ออินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว ข้อดีของการติดต่อกับอินเทอร์เน็ตโดยตรงก็คือสามารถรับและส่งข้อมูลได้โดยตรง นิยมใช้ในมหาวิทยาลัยและในบริษัทต่างๆ รวมทั้งหน่วยงานที่เป็นไอเอสพีก็ใช้การเชื่อมต่อแบบดังกล่าวนี้เชื่อมต่อกับหน่วยงานไอเอสพีในต่างประเทศ ซึ่งส่วนมากจะเป็นไอเอสพีที่มีการเชื่อมต่อกับระบบ โครงข่ายหลัก (Backbone) ของอินเทอร์เน็ตโดยตรง การที่ผู้ใช้ในประเทศไทยติดต่อกับไอเอสพีในประเทศ ก็เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการติดต่อเช่าคู่สายโทรศัพท์ทางไกลไปยังต่างประเทศและค่าบริการไอเอสพีในต่างประเทศ เพราะหน่วยงานไอเอสพีในประเทศจะเช่าคู่สายทางไกลและจ่ายค่าบริการไอเอสพีให้กับต่างประเทศ เพื่อนำมาแบ่งให้บริการแก่ผู้ใช้ในประเทศเป็นการเฉลี่ยค่าใช้จ่ายนั่นเอง



รูปแสดงการเชื่อมต่อโดยตรง

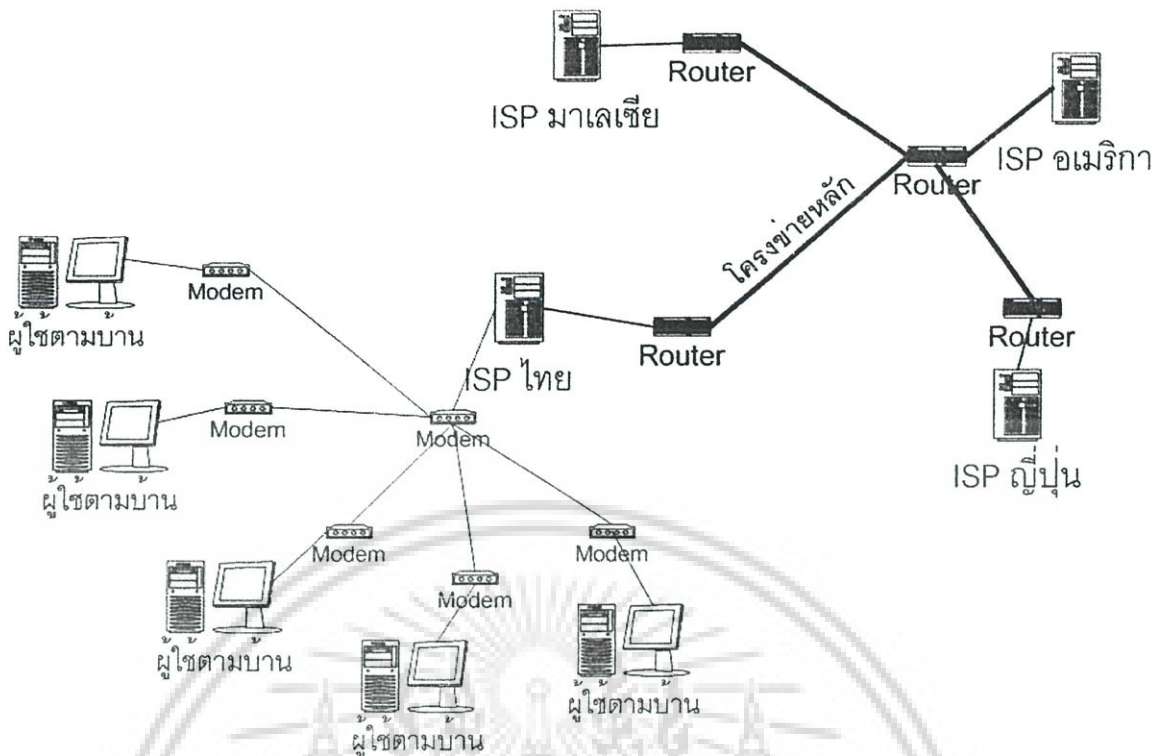
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การเชื่อมต่อผ่านการหมุนโทรศัพท์ (Dialup Access)

การเชื่อมต่อประเภทนี้จะเป็นการติดต่อผ่านทางสายโทรศัพท์ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ติดต่อผ่าน โมเด็ม (Modem) เพื่อติดต่อกับคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตโดยตรง หรือหน่วยงานไอเอสพีนั่นเอง ในการใช้งานจะต้องพิจารณาว่าต้องการให้เครื่องที่ใช้ทำงานกราฟิกได้ หรือต้องการใช้เพียงแค่การจำลองเป็น เทอร์มินัล (Terminal emulator) ตัวหนึ่งของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมกับระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะใช้งานได้เฉพาะรูปแบบของตัวอักษร (Text mode) เท่านั้น

ในกรณีที่ต้องการใช้งานเป็นเทอร์มินัลจะต้องใช้โปรแกรมสื่อสาร เช่น Telix หรือ Procomm หมุนโทรศัพท์เข้าหาเครื่องที่เป็นไอเอสพี เมื่อติดต่อได้แล้วก็จะได้รับข้อความแจ้งให้ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน ต่อจากนั้นก็สามารทำงานเป็นเทอร์มินอลได้ทันที ส่วนในกรณีที่ต้องการใช้งานรูปแบบกราฟิก (ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยมอย่างมากในกลุ่มผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วไป) จะต้องใช้ซอฟต์แวร์พิเศษที่จะติดต่อกับอินเทอร์เน็ต นั่นคือต้องมีการเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล สลิป (SLIP : Serial Line Internet Protocol) หรือ พีพีพี (PPP: Point-to-Point Protocol) เพื่อให้บริการแบบกราฟิก เมื่อติดต่อกันได้แล้วเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้ติดต่อเข้าไป ก็จะทำงานได้เหมือนคอมพิวเตอร์อิสระเครื่องหนึ่งในระบบเครือข่ายของไอเอสพี นั่นคือ เปรียบเสมือนการเชื่อมต่อโดยตรงเข้ากับอินเทอร์เน็ต สามารถใช้โปรแกรมและบริการต่างๆ เช่น ใช้โปรแกรมบราวเซอร์ (Browser) เพื่อดูข้อมูล เวิลด์ไวด์เว็บ (www : World Wide Web) ได้ทันที

เมื่อเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตแล้ว ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมประยุกต์ใดก็ได้ เช่น ใช้ FTP เพื่อแลกเปลี่ยนไฟล์ หรือใช้ Usenet เพื่ออ่านกระดานข่าว เป็นต้น แต่ความเร็วในการสื่อสารจะช้ากว่าการเชื่อมต่อโดยตรง เพราะโมเด็มที่ใช้เชื่อมต่อจะมีความเร็วในการสื่อสาร 9.6-56 กิโลบิตต่อวินาทีเท่านั้น รวมทั้งไฟล์และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จะถูกเก็บไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดต่ออินเทอร์เน็ตโดยตรงเท่านั้น ในกรณีของการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ก็จะต้องมีการ ถ่ายโอน (Download) ไฟล์และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์มายังเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ก็ทอดหนึ่งทำให้ยุ่งยากและเสียเวลาในการทำงาน แต่ก็เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการติดต่อโดยตรงมาก



การเชื่อมต่อผ่านการหมุนโทรศัพท์

รูปแสดงการเชื่อมต่อผ่านการหมุนโทรศัพท์

2.4 บริการด้านการสื่อสารและแลกเปลี่ยนไฟล์ข้อมูล

2.4.1 จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail)

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือนิยมเรียกสั้นๆ ว่า **อีเมล (E-mail)** ก็คือจดหมายหรือข้อความที่ส่งถึงกันผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการนำส่งจดหมายจะเปลี่ยนจากบุรุษไปรษณีย์มาเป็นโปรแกรม และเปลี่ยนจากการใช้เส้นทางจราจรมาเป็นสายสื่อสารที่เชื่อมระหว่างเครือข่าย ซึ่งช่วยให้ประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย

ปัจจุบันนี้ด้วยเครือข่ายที่เชื่อมต่อเข้าถึงกันทั่วโลก ทำให้การติดต่อกันสามารถกระทำได้อย่างง่ายดาย อินเทอร์เน็ตเป็นระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก โดยมีผู้ใช้งานมากกว่า 25 ล้านคนเข้าใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อใช้บริการส่งอีเมล

ที่อยู่ของการส่งอีเมลประกอบด้วยสองส่วน คือ **ชื่อผู้ใช้ (User name)** และ **ชื่อโดเมน (Domain name)** ชื่อผู้ใช้อีกคือ ชื่อในการเข้าใช้งานเครื่อง (login account) ของผู้ใช้ และชื่อโดเมนจะบอกถึงชื่อเครื่องบริการที่ผู้ใช้มีรายชื่ออยู่ ทั้งสองส่วนนี้จะแยกกันด้วยเครื่องหมาย **แอส (@)** ตัวอย่างเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

somchai@kmitl.ac.th

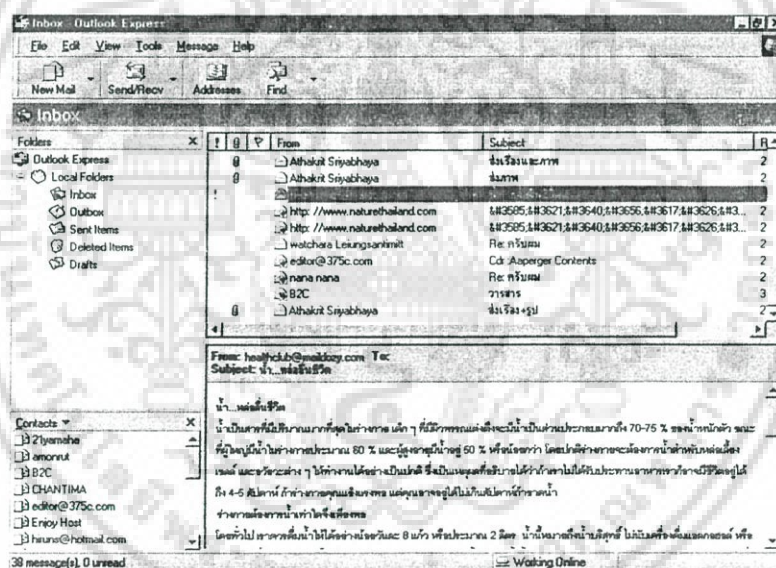
หมายถึงชื่อผู้ใช้ชื่อ somchai ซึ่งมีที่อยู่ ณ เครื่อง kmitl ของพระจอมเกล้าลาดกระบัง ซึ่งเป็นหน่วยงานด้านการศึกษา (ac) ในประเทศไทย (th)

nares@nida.nida.ac.th

หมายถึงชื่อผู้ใช้ชื่อ nares ซึ่งมีที่อยู่คือนิด้า (nida) ซึ่งเป็นหน่วยงานด้านการศึกษา (ac) ในประเทศไทย (th)

prateep@microsoft.com

หมายถึงชื่อผู้ใช้ชื่อ prateep ซึ่งมีที่อยู่คือไมโครซอฟท์ (Microsoft) ซึ่งเป็นองค์กรธุรกิจ (com)



รูปแสดงโปรแกรมที่ใช้รับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail)

สัญลักษณ์และตัวย่อในการสื่อสารด้วยอีเมล

การสื่อสารกันด้วยตัวอักษรในระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ มีจุดเสียคือยากที่จะแสดงความเป็นส่วนตัวและความรู้สึกออกมา จึงได้มีการพัฒนาการใช้สัญลักษณ์ในการแทนคำพูดและความรู้สึกด้วยการนำตัวอักษรมาประกอบกันเป็นภาพ เรียกว่า **อีโมติคอน (Emoticons)** ซึ่งสัญลักษณ์เหล่านี้ได้รับการยอมรับและนำมาใช้อยู่ทั่วไปในการส่งอีเมล ดังตัวอย่างสัญลักษณ์ในตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย
:-)	หน้ายิ้ม, มีความสุข	:-D	ตกใจหรือประหลาดใจ
;-)	ขยิบตา	:-P	ยิ้มทะเล้น
:-(ไม่พอใจ เสียใจ	:-Q	นักสูบบุหรี่
8-)	แว่นตา	C=:-)	พ่อครัว
:-O	ให้ร้อง	:->	ยิ้มแบบว้ายร้าย
:-@	กรี๊ดร้อง	:-{	หวาด
:-	ไม่สนใจ	d:-)	ยิ้มเรื่องเบสบอล
:-/	งง ไม่เข้าใจ	:-X	ถูกห้ามพูด
;-}	ขำเลี้ง ค้อน	:-	ผู้ชาย
:-e	ไม่เห็นด้วย	:->	ผู้หญิง

ตารางแสดงสัญลักษณ์ที่ใช้แทนคำพูดและความรู้สึก (Emoticons)

2.4.2 การเข้าใช้เครื่องจากระยะไกล (Telnet)

เป็นโปรแกรมประยุกต์สำหรับเข้าใช้เครื่องที่ต่ออยู่กับระบบอินเตอร์เน็ตจากระยะไกล ช่วยให้ผู้ใช้อินเตอร์เน็ตนั่งทำงานอยู่หน้าเครื่องคอมพิวเตอร์ของตัวเองแล้วเข้าไปใช้เครื่องอื่นที่อยู่ในที่ต่างๆ ภายในเครือข่ายได้ ทำให้ผู้ใช้รู้สึกเหมือนกับนั่งอยู่หน้าเครื่องนั้นโดยตรง การใช้โปรแกรมเทลเน็ต จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถขอเข้าใช้บริการต่างๆ ได้ เช่น บริการฐานข้อมูล, บริการค้นหาไฟล์หรือบริการสาธารณะอื่นๆ ที่อยู่บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งการติดต่อเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในอินเตอร์เน็ตบางแห่งก็ต้องการรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน แต่บางแห่งก็อาจจะไม่ต้องการ

เทลเน็ตเป็นโปรแกรมที่ใช้โปรโตคอลเทลเน็ต ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโปรโตคอล TCP/IP รูปแบบการเชื่อมต่อจะเป็นแบบไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์ โดยคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระยะไกลจะทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ และให้บริการเครื่องไคลเอ็นต์ที่ผู้ใช้กำลังใช้งานอยู่ เมื่อมีการใช้คำสั่งเทลเน็ตจากเครื่องไคลเอ็นต์ จะมีขั้นตอนการทำงานต่างๆ เกิดขึ้นดังนี้

- 1) มีการต่อเชื่อมไปยังเซิร์ฟเวอร์ โดยผ่านโปรโตคอล TCP
- 2) รอรับคำสั่งจากแป้นพิมพ์
- 3) แปลงรูปแบบคำสั่งให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน แล้วส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์
- 4) รอรับผลจากเซิร์ฟเวอร์ในรูปแบบมาตรฐาน
- 5) แปลงผลลัพธ์ที่ได้ให้แสดงผลบนจอภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริการอินเทอร์เน็ตเป็นบริการที่ทำงานจึงเป็นอิสระ จึงไม่ขึ้นกับฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ใดๆ ซึ่งทำให้เครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์สามารถให้บริการเครื่องไคลเอ็นต์หลากหลายชนิด โดยไม่จำกัดว่าจะต้องเป็นเครื่องชนิดใด หรือระบบปฏิบัติการแบบใด

```

Telnet - www.naturethailand.com
Connect Edit Terminal Help
Red Hat Linux release 7.2 (Enigma)
Kernel 2.4.9-34 on an i686
login: admin@naturethailand.com
Password:
You have new mail.
bash-2.05$ ls
mail mainwebsite cgi mainwebsite_html mainwebsite_perl
bash-2.05$ cd /mainwebsite_html
bash: cd: /mainwebsite_html: No such file or directory
bash-2.05$ cd mainwebsite_html
bash-2.05$ ls
_private admin.php config.php language themes
_vti_bin alone_key cover_image mail.naturethailand.com toa
_vti_cnf auth.php footer.php mainfile.php too
_vti_log backend.php header.php modules ultramode.txt
_vti_put banners.php images modules.php upgrades
_vti_txt blocks includes pui
admin camp index.php robots.txt
bash-2.05$

```

รูปแสดงการเข้าใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ระยะไกลด้วยเทลเน็ต

2.4.3 การขนถ่ายไฟล์ (FTP-File Transfer Protocol)

ช่วยให้ผู้ใช้สามารถถ่ายโอนข้อมูลจากเครือข่ายที่เปิดบริการสาธารณะให้ผู้ใช้ภายนอกถ่ายโอนข้อมูลต่างๆ เช่น ข่าวสารประจำวัน บทความ เกม และซอฟต์แวร์ต่างๆ เป็นต้น

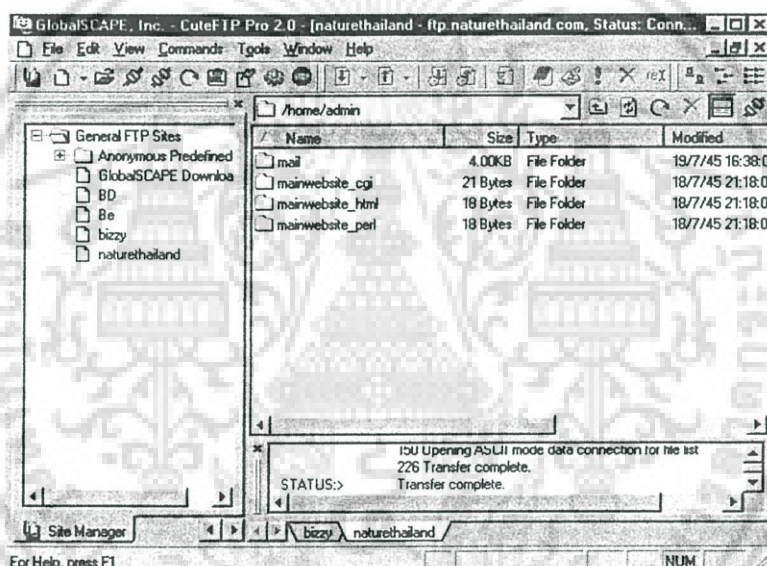
การขนถ่ายไฟล์สามารถทำได้หลายรูปแบบ คือขนถ่ายจากสถานีงานไปยังเครื่องบริการหรือ โฮสต์คอมพิวเตอร์ (Host computer) หรือจากโฮสต์คอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องสถานีงาน หรือระหว่างโฮสต์คอมพิวเตอร์ด้วยกันเอง ดังนั้นจึงมีโปรแกรมที่ใช้สำหรับขนถ่ายไฟล์จำนวนมาก แต่โปรแกรมที่ได้รับความนิยมอย่างสูง และมีบริการในโฮสต์คอมพิวเตอร์เกือบทุกเครื่องก็คือ โปรแกรม เอฟทีพี สำหรับทำการการขนถ่ายไฟล์

เอฟทีพี เป็นโปรแกรมที่ใช้อย่างแพร่หลาย ซึ่งปกติแล้วผู้ที่เข้ามาขนถ่ายไฟล์ได้จะต้องมีชื่อเป็นผู้ใช้อยู่บนเครื่องบริการนั้นๆ แต่ก็มีเครือข่ายหลายแห่งที่เครื่องบริการให้บริการขนถ่ายไฟล์ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีชื่อผู้ใช้งานบนเครื่องนั้น คือ ให้บริการสาธารณะแก่ผู้ใช้ทั่วไปเข้ามาขนถ่ายไฟล์ได้โดยการติดต่อกับโฮสต์ด้วยชื่อ anonymous (บางครั้งอาจต้องใช้อีเมลแอดเดรสของผู้ใช้สำหรับเป็นรหัสผ่าน) ข้อมูลที่ให้บริการถ่ายโอนไฟล์ได้มีหลายรูปแบบ เช่น ข่าวประจำวัน บทความ ข้อมูลทางสถิติ หรืออาจจะเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนระบบวินโดวส์ ดอส ยูนิกซ์ หรือแม้แต่ แมคอินทอช โดยที่ซอฟต์แวร์เหล่านี้จะมีทั้งที่เป็น ฟรีแวร์ (Freeware) ที่ใช้งานฟรีโดยไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องซื้อ และแชร์แวร์ (Shareware) ที่ให้ทดลองใช้งานก่อนหากพอใจจึงลงทะเบียนกับทางเจ้าของแชร์แวร์เพื่อรับบริการเพิ่มเติมอย่างเต็มรูปแบบ

โดยมากศูนย์บริการต่างๆ จะมีไฟล์ READ.ME หรือ 00index.txt หรือไฟล์ที่มีชื่อในทำนองเดียวกัน สำหรับให้รายละเอียดเบื้องต้นเกี่ยวกับการขนถ่ายไฟล์ เช่น รายชื่อไฟล์ทั้งหมดหรือที่เก็บไฟล์เหล่านั้น ผู้ใช้ควรอ่านไฟล์เหล่านี้ก่อนเพื่อให้สามารถขนถ่ายไฟล์ที่ต้องการได้ถูกต้อง การบริการขนถ่ายไฟล์เป็นบริการที่ได้รับความนิยมอย่างสูง ในปัจจุบันมีศูนย์ขนถ่ายไฟล์เกิดขึ้นจำนวนมาก ศูนย์บางแห่งก็มีผู้เข้ามาใช้บริการจำนวนมากจนไม่สามารถรองรับผู้ขอเข้าใช้ได้ทั้งหมด จนกระทั่งมีการกระจายเป็นศูนย์กระจกเงา (mirror) ไปยังหลายๆ จุด หรือหลายๆ ประเทศ เพื่อให้ผู้ใช้เลือกใช้บริการจากศูนย์ที่อยู่ใกล้ตนเองที่สุด อันจะเป็นการลดภาระการขนถ่ายไฟล์ระยะไกลของเครือข่ายโดยรวมลง

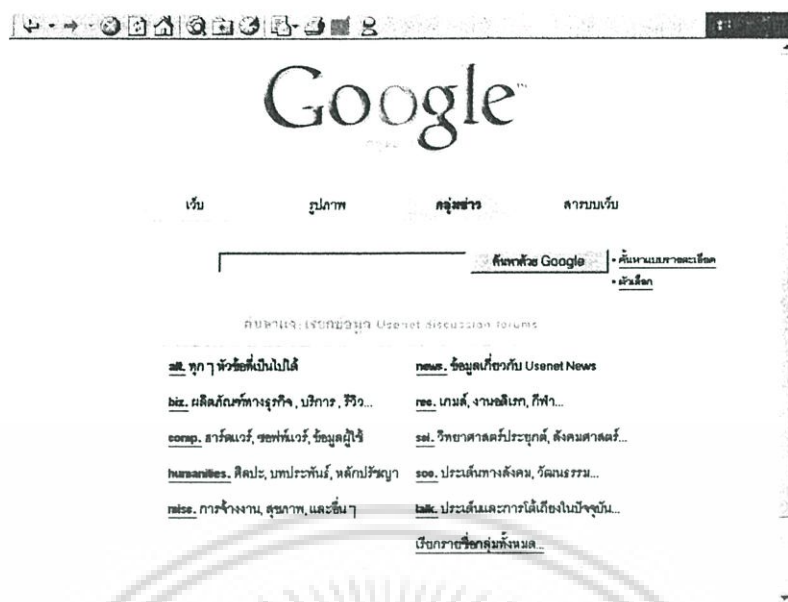


รูปแสดงการขนถ่ายข้อมูลด้วยโปรแกรมเอฟทีพี

2.4.4 ยูสเน็ต (Usenet)

ยูสเน็ตเป็นที่รวมของกลุ่มข่าว นิวส์กรุปส์ (Newsgroup) ซึ่งเป็นกลุ่มที่แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ กันมากกว่า 5,000 กลุ่ม โดยให้บริการข่าวสารในรูปแบบของ กระดานข่าว (Bulletin board) ที่ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสามารถเลือกเข้าเป็นสมาชิกในกระดานต่างๆ เพื่ออ่านข่าวสารที่อยู่ภายใน สมาชิกในยูสเน็ตจะส่งข่าวสารในรูปแบบของบทความเข้าไปในเครือข่าย โดยแบ่งบทความออกเป็นกลุ่มๆ เช่น กลุ่มคอมพิวเตอร์ (com) กลุ่มวิทยาศาสตร์ (sci) หรือสังคมวิทยา (soc) ซึ่งผู้อ่านสามารถเลือกอ่านและแลกเปลี่ยนความเห็นหรือความรู้ตามกลุ่มที่ต้องการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดงบริการ Usenet ของ google.com

2.4.5 การพูดคุยออนไลน์ (Talk)

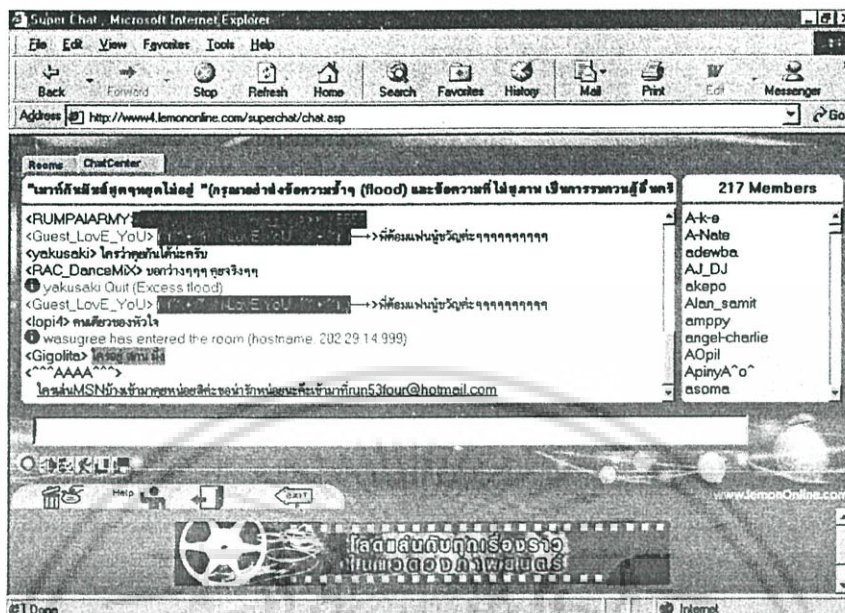
ในอินเทอร์เน็ตจะมีบริการที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถคุยโต้ตอบกับผู้ใช้คนอื่น ๆ ที่ต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตในเวลาเดียวกัน โดยการพิมพ์ข้อความผ่านทางแป้นพิมพ์เสมือนกับการคุยกันตามปกติ แต่จะเป็นการคุยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องจ่ายค่าโทรศัพท์ทางไกล การพูดคุยแบบออนไลน์นี้สามารถใช้โปรแกรม talk สำหรับการคุยกันเพียงสองคน หรือหากต้องการคุยกันเป็นกลุ่มหลายคนก็สามารถใช้โปรแกรม chat หรือ ไออาร์ซี (IRC-Internet Relay Chat) ก็ได้

ในปัจจุบัน บริการการพูดคุยบนอินเทอร์เน็ตได้มีการพัฒนาไปมาก จนทำให้เกิดโปรแกรมต่างๆ ที่ช่วยให้ผู้ใช้ที่มีลำโพงและไมโครโฟนสามารถติดต่อพูดคุยด้วยเสียงได้โดยมีคุณภาพใกล้เคียงกับโทรศัพท์ที่เดียว ซึ่งโปรแกรมประเภทนี้ได้รับความนิยมใช้ในการติดต่อข้ามประเทศอย่างมาก เนื่องจากช่วยให้ไม่ต้องเสียค่าโทรศัพท์ทางไกลข้ามประเทศ แต่มีข้อเสียตรงที่ต้องนัดแนะเวลาในการติดต่อกันไว้ก่อน เพื่อที่ผู้ติดต่อทั้งสองฝ่ายจะได้ต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตในเวลานั้นพร้อมๆ กัน

ยิ่งไปกว่านี้ หากผู้ใช้อุปกรณ์กล้องจับภาพสำหรับทำการประชุมทางไกล จะสามารถติดต่อด้วยภาพพร้อมเสียงผ่านอินเทอร์เน็ตได้ทันที แต่คุณภาพจะยังไม่ดีนัก โดยอัตราการเคลื่อนไหวของภาพจะอยู่ประมาณ 5-10 เฟรมต่อวินาทีที่การเชื่อมต่อด้วยโมเด็มด้วยความเร็ว 28.8 Kbps (อัตราการเคลื่อนไหวของภาพยนตร์อยู่ประมาณ 30 เฟรมต่อวินาที) โปรแกรมประเภทนี้จะมีทั้งไม่เสียค่าใช้จ่าย เช่น Net meeting ใน Internet Explorer หรือ Conference ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Netscape Communicator ตลอดจนโปรแกรมสำหรับจำหน่ายซึ่งมีคุณภาพสูงกว่า เช่น RealAudio Stream Work เป็นต้น



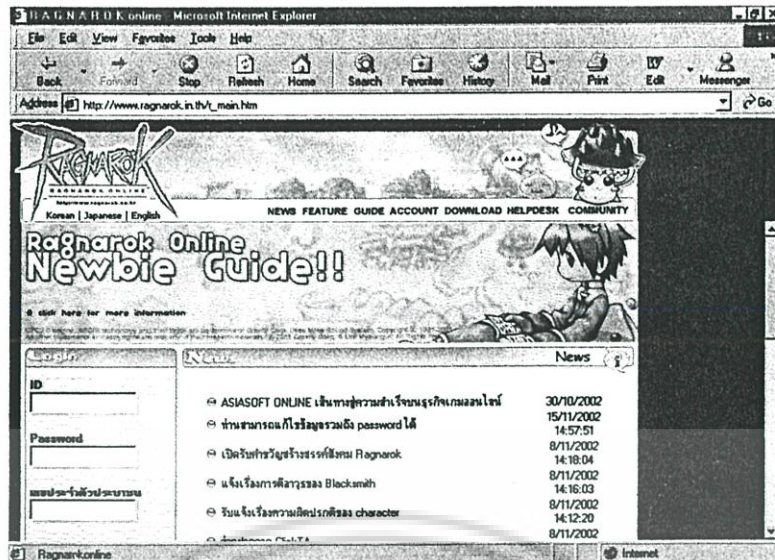
รูปแสดงการสนทนาผ่านแป้นพิมพ์ผ่านเว็บเพจ

2.4.6 บริการเกมส์ออนไลน์

ในปัจจุบันการเล่นเกมส์พร้อมกันหลายๆ คนได้รับความนิยมอย่างมาก โดยมีทั้งการเล่นเกมส์ผ่านเครือข่ายแลนซึ่งมีข้อดีคือความเร็วสูง ตลอดจนถึงการเล่นเกมส์ผ่านเครือข่ายระยะไกลเช่นอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีข้อดีคือสามารถเล่นเกมส์กับผู้คนทั่วโลก

การเล่นเกมส์ออนไลน์บนอินเทอร์เน็ตจะต้องใช้บริการเซิร์ฟเวอร์ของผู้ให้บริการสำหรับเล่นเกมส์ ซึ่งจะช่วยในการหาผู้ที่เล่นจับคู่เล่นด้วย หรือผู้เล่นอาจเข้าร่วมกับกลุ่มที่กำลังเล่นอยู่ก่อนแล้วก็ได้ นอกจากนี้เซิร์ฟเวอร์เกมส์ออนไลน์จะช่วยในการคิดคะแนน การเก็บคะแนนสูงสุด การประมวลผลการทำงานของเกมส์ในบางส่วน ตลอดจนอาจมีบริการอื่นๆ กลเม็ดการเล่น หรือ การฝากข้อความของผู้เล่น เป็นต้น ซึ่งบริการเซิร์ฟเวอร์เกมส์ออนไลน์ส่วนมากผู้เล่นจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสมัครสมาชิกรายเดือนหรือรายปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดงเว็บเพจศูนย์บริการเกมออนไลน์

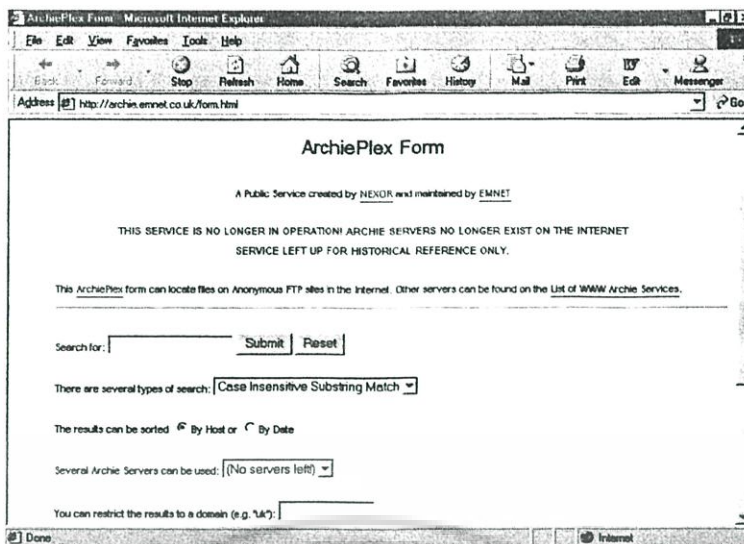
2.5 บริการค้นหาข้อมูล

ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการไม่ว่าจะเป็นเรื่องใดๆ ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากในอินเทอร์เน็ตมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ทำการจัดเก็บข้อมูลไว้เผยแพร่มากมาย ช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการค้นหาข้อมูลได้มาก บริการต่างๆ ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต คือ

2.5.1 อาร์ชี (Archie)

อาร์ชี เป็นระบบการค้นหาแฟ้มข้อมูลที่พัฒนาขึ้นโดยนักศึกษาและผู้เชี่ยวชาญระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัย McGill ประเทศแคนาดา อาร์ชีเป็นการบริการค้นหาข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับช่วยผู้ใช้ที่ทราบชื่อแฟ้มข้อมูลแต่ไม่ทราบว่าหาได้จากที่ใด เครื่องบริการอาร์ชีที่กระจายทั่วโลกจะมีฐานข้อมูลชื่อแฟ้มต่างๆ จากเครื่องที่มีบริการขนถ่ายข้อมูล (FTP) เสมือนกับเป็นบรรณารักษ์ ที่มีรายชื่อ ของหนังสือทั้งหมดที่อยู่ในห้องสมุด ซึ่งผู้ใช้จะได้รับแฟ้มข้อมูลที่ต้องการด้วยการใช้บริการ FTP ในการขนถ่ายข้อมูลตามตำแหน่งที่อาร์ชี แจ้งให้ทราบ

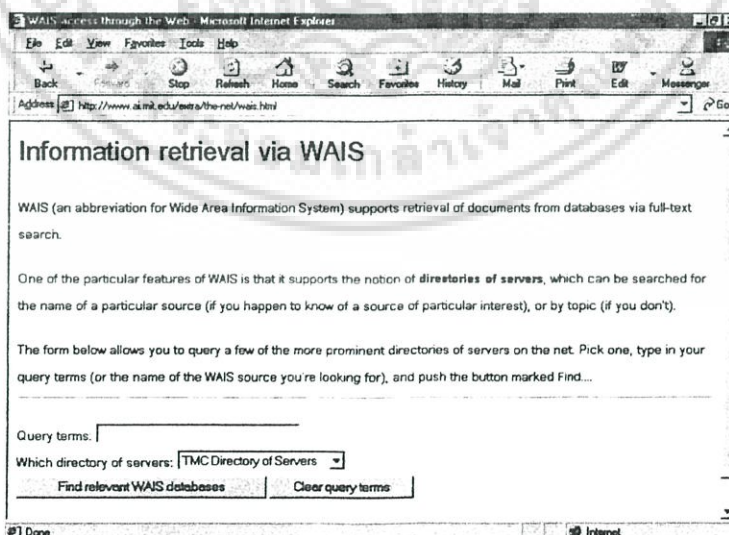
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดงการใช้ Archie ผ่านโปรแกรมบราวเซอร์เพื่อค้นหาข้อมูลโดยระบุชื่อข้อมูล

2.5.2 เวส (WAIS: Wide Area Information Service)

เวส เป็นบริการค้นหาข้อมูลโดยการค้นจากเนื้อหาข้อมูลแทนการค้นหาตามชื่อของแฟ้มข้อมูล บริการ WAIS จะเป็นบริการซึ่งช่วยในการค้นข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลจำนวนมากที่กระจายอยู่ทั่วโลก หรือกล่าวได้ว่าเป็นบริการ การค้นหาข้อมูล จากฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distributed database) นั่นเอง เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เก็บฐานข้อมูล WAIS แต่ละเครื่องจะมีการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกันไป เมื่อผู้ใช้ทำการป้อนข้อความที่ต้องการหา เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ผู้ใช้ติดต่ออยู่ก็จะช่วยค้นไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลอื่นๆ เพื่อหาตำแหน่งของแหล่งเก็บข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการ



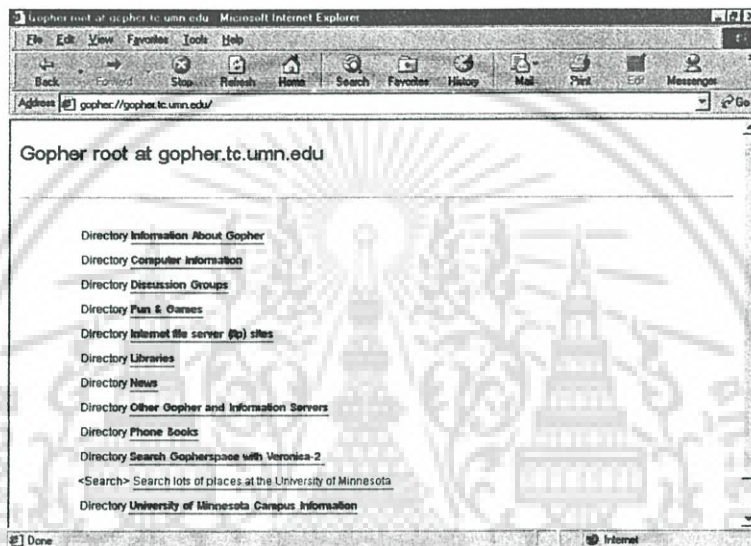
รูปแสดงการใช้ฐานข้อมูลของ WAIS เพื่อค้นหาข้อมูลที่ต้องการด้วยการระบุคำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 โกเฟอร์ (Gopher)

โกเฟอร์ เป็นโปรแกรมประยุกต์แบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ที่พัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัย Minnesota เพื่อให้สามารถค้นหาข้อมูลโดยผ่านระบบเมนูตามลำดับขั้น ฐานข้อมูลของระบบโกเฟอร์จะกระจายอยู่ทั่วโลก และมีการเชื่อมโยงกันอยู่ผ่านระบบเมนูของโกเฟอร์เอง

การใช้โกเฟอร์เปรียบเทียบกับกับการเปิดเลือกรายการหนังสือในห้องสมุดที่จัดไว้เป็นหมวดหมู่ตามหัวเรื่องซึ่งผู้ใช้สามารถค้นเรื่องที่ต้องการตามหัวข้อต่างๆ ที่แบ่งไว้ และเมื่อเลือกหัวข้อแล้ว ก็ปรากฏหัวข้อย่อยๆ ให้สามารถเลือกคลิกลงไปเรื่อยๆ จนกว่าจะพบเรื่องที่ต้องการ



รูปแสดงการใช้ระบบเมนูของโกเฟอร์ผ่านโปรแกรมบราวเซอร์

2.5.4 บริการรายชื่อเมลล์ (Mailing List)

บริการรายชื่อเมลล์ เป็นระบบฐานข้อมูลที่เก็บที่อยู่ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของกลุ่มคนที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องคอมพิวเตอร์ รถยนต์ ภาพยนต์ เพลง และอื่นๆ เพื่อให้กลุ่มคนเหล่านี้สามารถแลกเปลี่ยนข่าวสารที่สนใจผ่านระบบอีเมล โดยจดหมายที่ส่งเข้าสู่ระบบบริการรายชื่อเมลล์จะถูกส่งไปยังรายชื่อทั้งหมดที่ได้ลงทะเบียนไว้ในระบบ บริการรายชื่อเมลล์ยังนิยมนำมาใช้ในการลงทะเบียนรายชื่อ เพื่อขอรับข่าวสารเพิ่มเติมจากไซต์ที่ผู้ใช้สนใจด้วย

2.5.5 เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW: World Wide Web)

หากกล่าวว่าถนนทุกสายกำลังมุ่งสู่อินเตอร์เน็ต ก็คงกล่าวได้ด้วยว่าถนนทุกสายในอินเตอร์เน็ตกำลังมุ่งสู่ เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW) เนื่องจาก WWW หรือที่บางครั้งเรียกว่า W3หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WEB เป็นบริการที่ได้รับความนิยมสูงสุด และมีอัตราการเพิ่มของเครื่องที่ให้บริการประเภทนี้สูงสุดด้วย

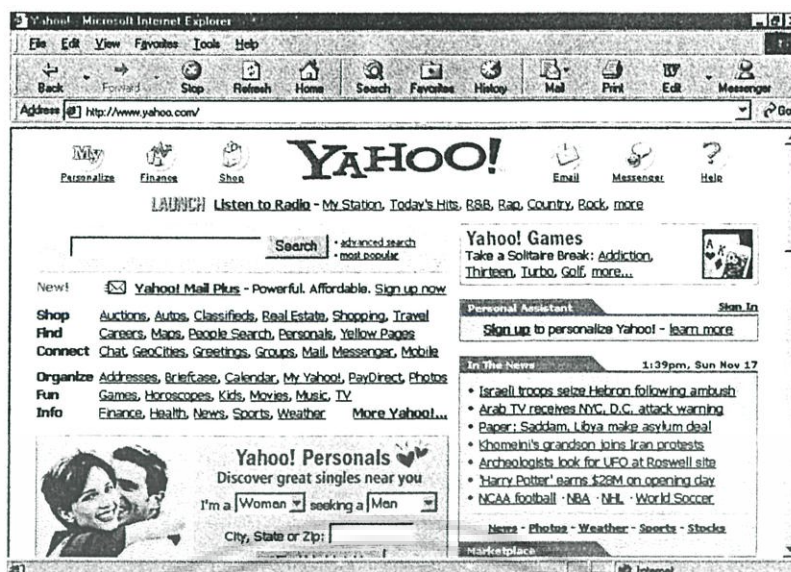
เวิลด์ไวด์เว็บเป็นเครือข่ายย่อยของอินเทอร์เน็ตที่เกิดขึ้นในปี ค.ศ.1989 โดย Tim Berners Lee แห่งห้องปฏิบัติการวิจัยเซิร์น (CERN) ซึ่งห้องปฏิบัติการด้านฟิสิกส์ในกรุงเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ในระยะแรกโปรแกรมสำหรับการใช้งานเวิลด์ไวด์เว็บหรือที่เรียกว่า **เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)** จะมีการใช้งานในรูปแบบตัวอักษร (TEXT) จึงไม่ได้รับความนิยมมากนัก จนกระทั่งปี ค.ศ.1993 ได้เกิดโปรแกรม **MOSAIC** ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับใช้งานในรูปแบบกราฟิกจาก National Center for Supercomputing Application (NCSA) แห่งมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ จึงทำให้ระบบเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บได้รับความนิยมสูงสุดจนมาถึงปัจจุบัน

เวิลด์ไวด์เว็บจะเป็นบริการค้นหาและแสดงข้อมูลที่ใช้ในหลักการของ **ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext)** โดยมีการทำงานด้วยโปรโตคอลแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ที่เรียกว่า **HTTP (Hypertext Transfer Protocol)** ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลจากเครื่องให้บริการที่เรียกว่า **Web Server** หรือ **Web Site** โดยอาศัย **โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)** และผลที่ได้จะเป็นไฮเปอร์เท็กซ์ซึ่งเป็นข้อความที่มีบางจุดในข้อความที่สามารถเลือกเพื่อเชื่อมโยงไปยังจุดต่างๆ ที่มีข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งจุดที่โยงไปอาจเป็นจุดที่อยู่ในไซต์เดียวกันหรืออาจเป็นไซต์อื่นๆ ที่อยู่ต่างประเทศก็ได้ ทำให้เกิดเป็นเครือข่ายเสมือนขนาดใหญ่ที่มีการเชื่อมต่อกันอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอีกชั้น ในปัจจุบันไฮเปอร์เท็กซ์นอกจากจะเชื่อมโยงไปยังเอกสารหรือข้อมูลอื่นได้โดยตรงแล้ว ยังสามารถรวมเอาภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหวที่เรียกว่า **มัลติมีเดีย (Multimedia)** ไปด้วย

ข้อมูลของเวิลด์ไวด์เว็บที่ได้จากโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์จะมีลักษณะคล้ายกับหน้าเอกสารที่เป็นกระดาษหนึ่งหน้า ซึ่งนิยมเรียกว่า **เว็บเพจ (Web Page)** และหน้าเว็บหน้าแรกที่ใช้จะพบเมื่อเรียกเข้าไปในเว็บไซด์ใดเว็บไซด์หนึ่งจะเรียกว่า **โฮมเพจ (Home Page)** หรือทำหน้าที่เป็นเสมือนแหล่งเริ่มต้นนั่นเอง การสร้างเว็บเพจทำได้โดยการเขียนข้อความบรรยายลักษณะของหน้าด้วยภาษาเฉพาะในการสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ที่เรียกว่า **HTML (Hypertext Markup Language)** ซึ่งค่อนข้างจะซับซ้อน ผู้สร้างเว็บส่วนใหญ่จึงนิยมใช้ **โปรแกรมสร้างเว็บ (Web Authoring)** ช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างเว็บเพจ โดยโปรแกรมรุ่นใหม่ ๆ จะช่วยให้ผู้เขียนเว็บเพจได้เช่นเดียวกับการใช้โปรแกรมประมวลคำต่างๆ ไป โดยไม่จำเป็นต้องทราบวิธีเขียนภาษา HTML เลย

เมื่อผู้สร้างสร้างเว็บเพจเสร็จแล้ว ก็สามารถต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตและถ่ายโอนข้อมูลไปฝากไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการ หรืออาจจะตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น **Web Server** ขึ้นมาเองก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดงการค้นหาข้อมูลบนเครือข่าย www

2.6 โปรแกรมบราวเซอร์ (Browser)

ในระยะเริ่มต้นนั้นโปรแกรมบราวเซอร์ได้ถูกออกแบบมาเพื่อให้ดูเอกสารของเครือข่าย เวิลด์ไวด์เว็บเป็นหลัก จึงทำให้ผู้ใช้จำนวนมากเข้าใจว่าโปรแกรมบราวเซอร์กับโปรแกรมเรียกใช้ บริการของเว็บเป็นสิ่งเดียวกัน แต่ในปัจจุบันโปรแกรมบราวเซอร์ได้ขยายขีดความสามารถมากขึ้นเรื่อยๆ จนสามารถใช้เรียกบริการต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตได้แทบทุกชนิด โดยระบุชื่อโปรโตคอลของ บริการต่างๆ นำหน้าตำแหน่งที่อยู่ (Address หรือชื่อโดเมนของเครื่องบวกกับชื่อไฟล์บริการ) ของ บริการที่ต้องการ เช่น

`http://www.nida.ac.th` โปรโตคอล `http` ที่อยู่คือเครื่อง `www` ณ `nida.ac.th`

`http://www.microsoft.com` โปรโตคอล `http` ที่อยู่คือเครื่อง `www` ณ `microsoft.com`

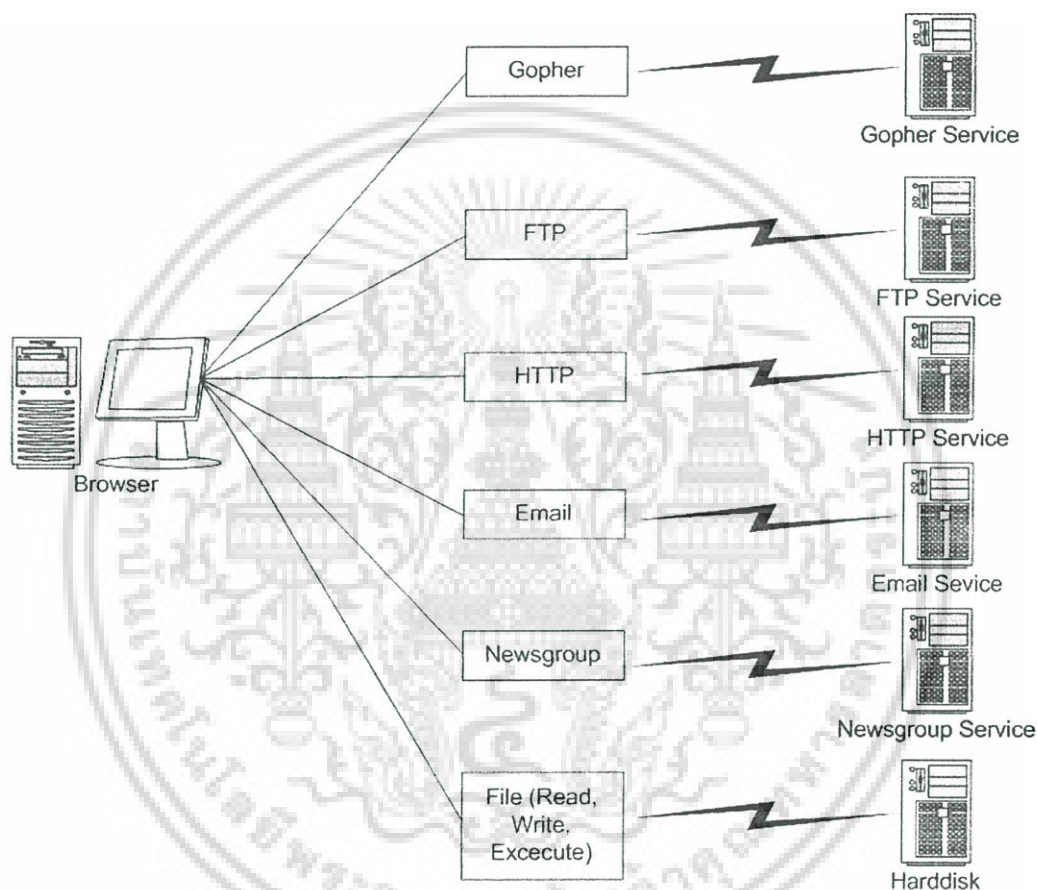
`gopher://gopher.tc.umn.edu` โปรโตคอล `gopher` ที่อยู่คือเครื่อง `gopher` ณ `tc.umn.edu`

`ftp://ftp.microsoft.com` โปรโตคอล `ftp` ที่อยู่คือเครื่อง `www` ณ `microsoft.com`

`file:///C:/WINDOWS/Modem.txt` โปรโตคอล `file` ที่อยู่คือฮาร์ดดิสก์ผู้ใช้ใน `C:/WINDOWS` แฟ้ม `Modem.txt`

ข้อความก่อนหน้าเครื่องหมาย `::/` จะเป็นชนิดของโปรโตคอล และข้อความ ด้านหลังจะเป็นที่อยู่บริการนั้นๆ (หากไม่ได้ระบุชื่อแฟ้มไว้ด้านหลังชื่อเครื่องโดยใช้ `::/` จะเป็นการใช้ชื่อแฟ้มเริ่มต้นโดยปริยาย (Default) ของเครื่องนั้น) การระบุโปรโตคอล พร้อมทั้งที่อยู่เช่นนี้จะเรียกว่า URL (Uniform Resource Location) ซึ่งความหมายก็คือ การ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้รูปแบบเดียวในการหาทรัพยากรต่างๆ นั้นเอง นอกจากนี้ในตัวอย่างสุดท้ายจะเห็นว่า โปรแกรมบราวเซอร์สามารถทำการเปิดแฟ้มที่อยู่ในฮาร์ดดิสก์ของผู้ใช้ได้เสมือนกับเป็นการบริการหนึ่งในอินเทอร์เน็ต นั่นคือโปรแกรมบราวเซอร์มีแนวโน้มที่ชัดเจนว่ากำลังพยายามทำตัวเป็นเปลือก (Shell) ที่ครอบอยู่เหนือระบบปฏิบัติการอีกชั้นหนึ่งอันจะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานบริการต่างๆ ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกประเภท โดยไม่ต้องกังวลถึงความแตกต่างของฮาร์ดแวร์หรือระบบปฏิบัติการอีกต่อไป

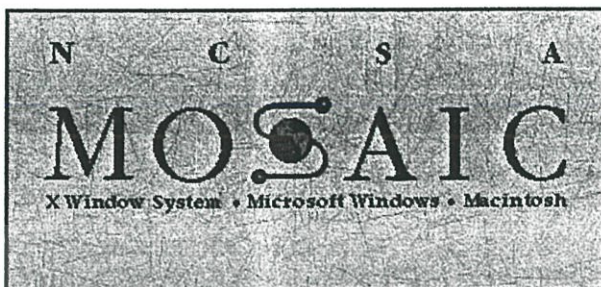


รูปแสดงการทำงานกับโปรโตคอลต่างๆ ของโปรแกรมบราวเซอร์

โปรแกรมบราวเซอร์ในระยะแรกๆ จะเป็นแบบข้อความ (Text) ทำให้ไม่ได้รับความนิยมนัก แต่เมื่อห้องปฏิบัติการ CERN พัฒนาโปรแกรม MOSAIC ซึ่งเป็นบราวเซอร์ที่ใช้ระบบการติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิก (GUI: Graphic User Interface) ตัวแรก ก็ทำให้โปรแกรมบราวเซอร์ได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ทั่วไปที่ไม่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากนัก เนื่องจากระบบการติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิก ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานบริการต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตได้อย่างง่ายดายด้วย การชี้แล้วเลือก (Point and Click) โดยแทบจะไม่ต้องใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

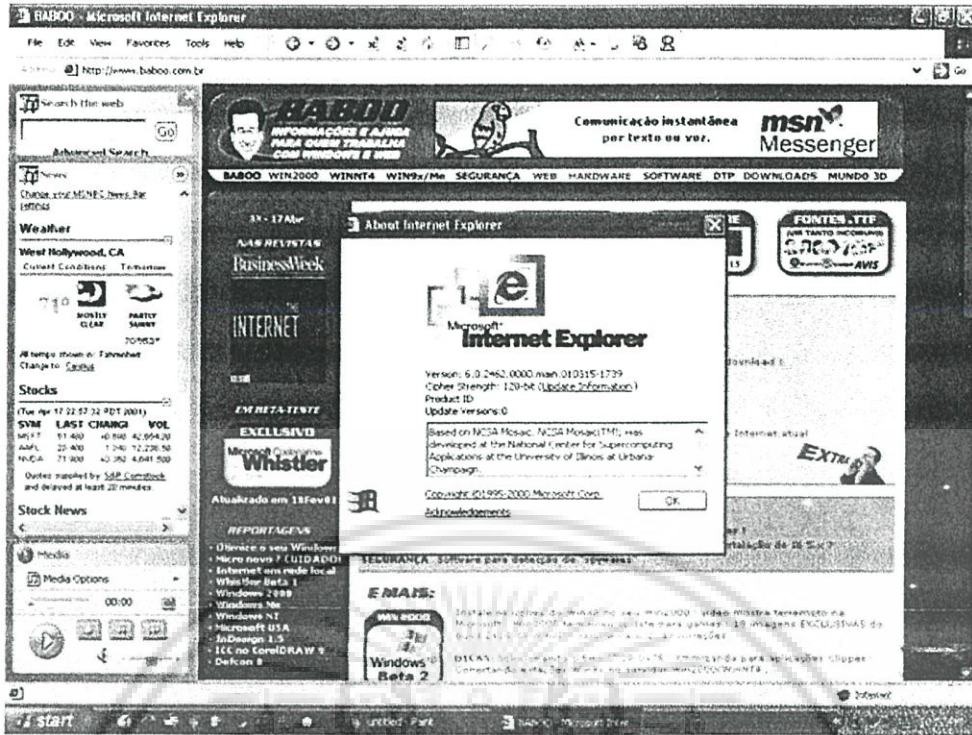
แป้นพิมพ์เลย รวมทั้งบรรดาเซอร์กราฟิกยังทำให้สามารถสร้างเว็บเพจที่มีสีสันและรูปภาพสวยงาม อันเป็นการดึงดูดใจให้มีผู้นิยมมากขึ้นเรื่อยๆ และช่วยองค์กรสามารถทำการแสดงสินค้าและข้อมูลขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ



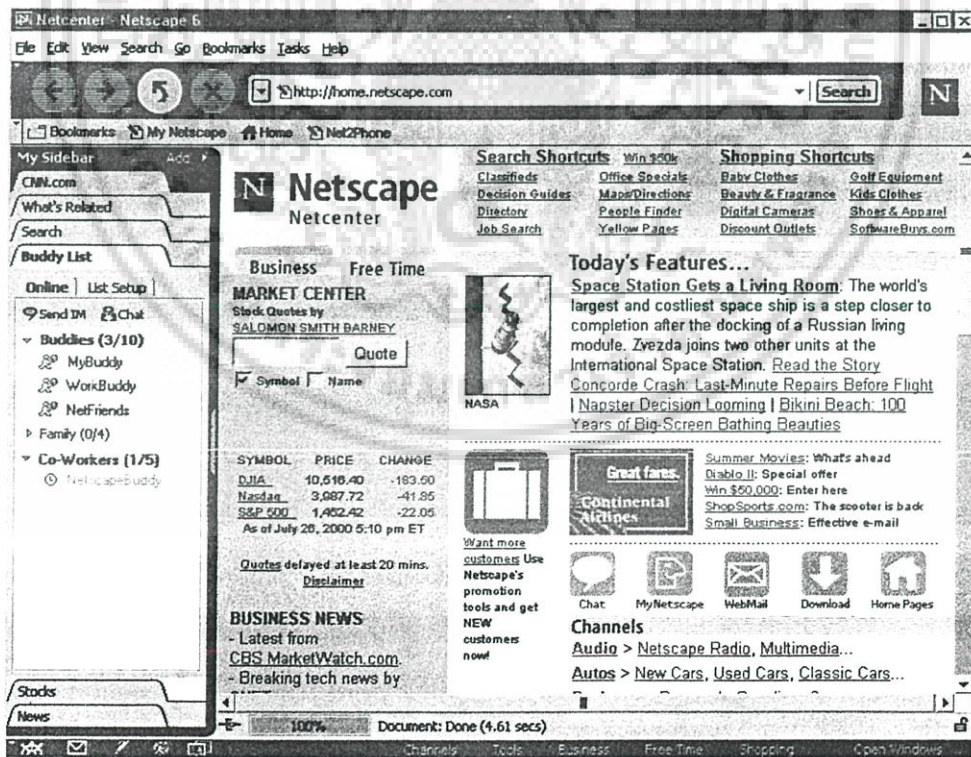
รูปแสดงโปรแกรมบราวเซอร์ MOSAIC

อย่างไรก็ดี ในปัจจุบันโปรแกรม MOSAIC ไม่ได้มีการพัฒนาต่อแล้ว เนื่องจากห้องปฏิบัติการ CERN ไม่ได้เป็นหน่วยงานที่หวังผลกำไร การพัฒนา MOSAIC เป็นการพัฒนาเพื่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเท่านั้น โปรแกรมบราวเซอร์ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบันก็คือโปรแกรม Internet Explorer (IE) ฟรีแวร์จากบริษัท Microsoft ส่วนอันดับสองคือโปรแกรม Netscape Communicator แชน์แวร์จากบริษัท Netscape ซึ่งโปรแกรมบราวเซอร์จากทั้งสองบริษัทได้ขยายขีดความสามารถใหม่ๆ มากมาย เช่น การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) การใช้งานกลุ่มข่าว (newsgroup) การประชุมทางไกล (video conference) การสร้างเว็บเพจ (web authoring) ตลอดจนการดูภาพแบบสามมิติ (VRML) เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขยายขีดความสามารถในการแทนที่ระบบปฏิบัติการ และการเพิ่มเทคโนโลยีการ ผลัก (Push) ข้อมูล ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่จะไม่รอให้ผู้ใช้เป็นฝ่ายเรียกเข้าอินเทอร์เน็ตเพื่อดึง (Pull) ข้อมูล แต่จะส่งหรือผลัก (Push) ข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการ (เช่น ข่าวต่างๆ) มายังเครื่องผู้ใช้โดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่แสดงโปรแกรมบราวเซอร์ Internet Explorer



รูปแสดงโปรแกรมบราวเซอร์ Netscape Communicator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ต

ในปัจจุบันองค์กรและธุรกิจต่างๆ ได้มองเห็นถึงความสำคัญของอินเทอร์เน็ต ทั้งในแง่ของแหล่งข้อมูลอันมหาศาลสำหรับธุรกิจ การเป็นแหล่งทำการประชาสัมพันธ์เสริมสร้างภาพพจน์ของบริษัท ตลอดจนการเป็นตลาดขนาดใหญ่ บริษัทต่างๆ จึงมีการแข่งขันในการเข้าสู่อินเทอร์เน็ตจนทำให้จำนวนเครื่องที่เชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตในชื่อขององค์กรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

การนำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้สำหรับธุรกิจและองค์กรต่างๆ ได้เกิดขึ้นในรูปแบบต่างๆ มากมาย อีกทั้งเกิดรูปแบบใหม่ๆ ตลอดเวลา แต่ที่นิยมใช้กันมากสามารถสรุปได้ดังนี้

การนำเสนอสินค้าและเสริมสร้างภาพพจน์บริษัท

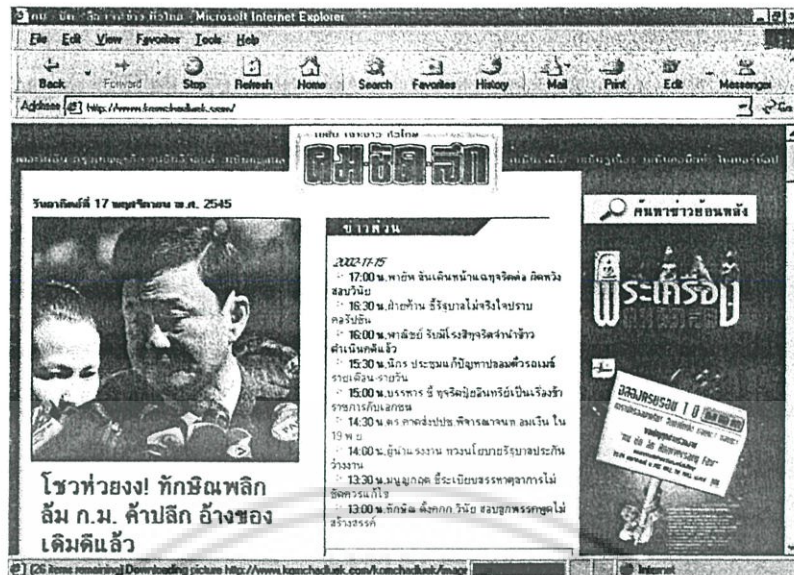
ซึ่งเป็นขบวนการก่อนการขาย (Pre-sales) ที่สำคัญ ทำให้ผู้ใช้ได้รู้จักกับชื่อเสียงและสินค้าขององค์กรมากขึ้น รวมทั้งช่วยให้ผู้จัดจำหน่ายและผู้นำเข้าจากทั่วโลกได้รับรู้ข้อมูลของผู้ผลิตด้วย

ให้ข้อมูลกับนักลงทุน

โดยบริษัทมหาชนต่างๆ สามารถให้ข้อมูลแก่ผู้ถือหุ้นเกี่ยวกับผลประกอบการ รายงานประจำไตรมาส วิธีดำเนินงานและประมาณการรายได้ ตลอดจนใช้ในการแถลงข่าวต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งยังประหยัดกว่าการจัดพิมพ์ด้วยกระดาษเป็นอย่างมาก

หนังสือพิมพ์และวารสารอิเล็กทรอนิกส์

โดยใช้เว็บเพจในการแทนหน้ากระดาษ ทำให้ต้นทุนในการจัดทำเอกสารลดลงไปมาก อีกทั้งสามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งและการจัดจำหน่าย เนื่องจากการขายตรงสู่ลูกค้าที่สมัครสมาชิกผ่านอินเทอร์เน็ตได้ทันที



รูปแสดงเว็บไซต์หนังสือพิมพ์และวารสารอิเล็กทรอนิกส์

เปิดร้านค้าให้เช่าพื้นที่

โดยเปิดเป็นร้านค้าเพื่อให้ผู้ค้ามาเช่าเช่นเดียวกับห้างสรรพสินค้าต่างๆ รวมทั้งอาจเก็บค่าโฆษณาจากผู้ที่ต้องการโฆษณาในร้าน

การสนับสนุนทางเทคนิค

เป็นการประยุกต์ใช้อีกประการหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างมากในอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านคอมพิวเตอร์ เนื่องจากผู้ใช้ที่ต้องการสนับสนุนสามารถติดต่อมาได้จากทั่วโลก โดยไม่ต้องเสียค่าโทรศัพท์ทางไกล และสามารถดูฐานข้อมูลปัญหาต่างๆ ตลอดจนทางแก้ไขที่อาจตรงกับปัญหาตนเอง หรืออาจส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ถามผู้เชี่ยวชาญก็ได้ (ซึ่งผู้เชี่ยวชาญก็จะมีเวลาในการแก้ปัญหาก่อนที่จะตอบจดหมาย) รวมทั้งสามารถทำการถ่ายโอน (Download) ซอฟต์แวร์สำหรับแก้ไขปัญหาหรือเพิ่มเติมคุณสมบัติต่างๆ ได้ทันที

ให้บริการต่างๆ กับสาธารณชน

เช่น แหล่งค้นข้อมูล (Search engine) แหล่งเก็บรวบรวมแชร์แวร์และฟรีแวร์ แหล่งให้ข้อมูลและข่าวต่างๆ แหล่งติดต่อเกมส์แบบออนไลน์ เป็นต้น ซึ่งอาจมีการเก็บเงินจากการใช้บริการหรือใช้วิธีหาโฆษณาจากบริษัทอื่นๆ ก็ได้

ให้ข้อมูลข่าวสารต่างๆ ไปให้กับสาธารณะชน

เช่น มาตรฐานที่กำหนดโดยองค์กรต่างๆ หรือเทคโนโลยีใหม่ที่หน่วยงานสร้างขึ้น

ตลอดจนข้อมูลการท่องเที่ยว เป็นต้น

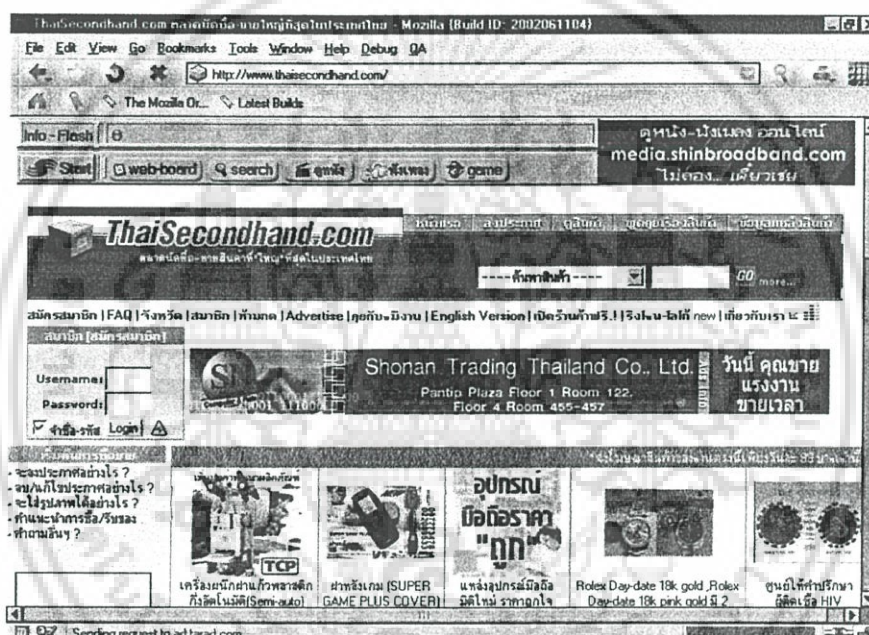
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บรวบรวมข้อมูลตลอดจนการเสนอขายข้อมูล

เช่น ใช้ในการทำโพลล์ต่าง ๆ ใช้ในการเป็นตัวกลางในการรับสมัครงาน ตลอดจนอาจขายข้อมูลผู้สมัครที่มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการให้กับบริษัทต่างๆ เป็นต้น

การจำหน่ายสินค้า

โดยนำสินค้ามาจำหน่ายตรงผ่านเว็บ มีข้อดีคือช่วยลดต้นทุนจัดจำหน่าย การตกแต่งร้าน ตลอดจนการเก็บสินค้าคงคลัง สินค้าที่มีผู้ประสบความสำเร็จในการขายผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น หนังสือ ดอกไม้ ของชำร่วย ของที่ระลึก รวมทั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เป็นต้น



รูปแสดงเว็บไซต์แหล่งซื้อขายสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีสื่อสารและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ - Microsoft Internet Explorer

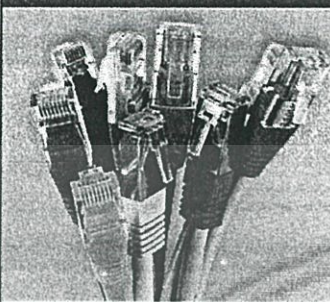
File Edit View Favorites Tools Help

Address D:\Web_wbi_nida\index.htm

Communication Technology and The Internet

เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน้าแรก | วัตถุประสงค์การเรียนรู้ | ใช้ใบเรียน | เข้าสู่เรียน | ติดต่อผู้สอน



เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบทเรียน เรื่อง "เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต" เป็นส่วนหนึ่งใน รายวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ศส.604) โดยมีคำอธิบายรายวิชาดังนี้

คำอธิบายรายวิชา

ศส 604 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3 หน่วยกิต
IS 604 Data Communication and Computer Networking

หลักการพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล, รูปแบบข้อมูล เช่น ฐาน, เบียม, คำอังกฤษและการรับส่งข้อมูล, อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล, การเชื่อมต่อข้อมูล, ระบบคอมพิวเตอร์และ Internet Protocol ที่ใช้ใน Internet เช่น TCP/IP, FTP, SMTP, HTTP และระบบ Switching แบบต่างๆและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง, ความปลอดภัย รวมทั้งระบบปฏิบัติการและเครือข่าย

รายละเอียดในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบทเรียน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีระยะเวลาในการเรียนดังนี้

บทที่ 1 เทคโนโลยีสื่อสาร (Communication Technology) ใช้เวลา 45 นาที
บทที่ 2 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (The Internet) ใช้เวลา 45 นาที

โดยในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบทเรียน ผู้เรียนจะต้องผ่านการเรียนในเนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสาร และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในวิชาปกติเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

- CPU ตั้งแต่ Pentium II 266 MHz ขึ้นไป
- RAM ตั้งแต่ 64 MB ขึ้นไป
- โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ ได้แก่ Microsoft Internet Explorer ตั้งแต่เวอร์ชัน 5.5 ขึ้นไป
- การ์ดเสียง (Sound Card) หรือมีลำโพง

My Computer

เทคโนโลยีสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ - Microsoft Internet Explorer

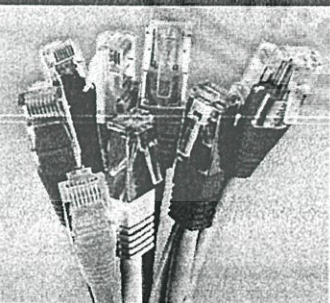
File Edit View Favorites Tools Help

Address D:\Web_wbi_nida\object.htm

Communication Technology and The Internet

เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน้าแรก | วัตถุประสงค์การเรียนรู้ | ใช้ใบเรียน | เข้าสู่เรียน | ติดต่อผู้สอน



วัตถุประสงค์การเรียนรู้

บทเรียนที่ 1 เรื่องเทคโนโลยีสื่อสาร

- 1) บอกพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 2) อธิบายการประมวลผลข้อมูลกับการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 3) อธิบายช่องทางการสื่อสารข้อมูลแบบต่างๆได้
- 4) บอกลักษณะระบบเครือข่ายแบบต่างๆได้
- 5) อธิบายเกี่ยวกับระบบเครือข่ายแบบ LAN ได้
- 6) อธิบายเกี่ยวกับระบบเครือข่ายแบบ WAN ได้
- 7) บอกการประยุกต์ใช้งานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้

บทเรียนที่ 2 เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- 1) อธิบายเกี่ยวกับทางด้านสารสนเทศและอินเทอร์เน็ตได้
- 2) อธิบายระบบการแทนชื่อในอินเทอร์เน็ตได้
- 3) อธิบายการต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตได้
- 4) อธิบายบริการด้านการสื่อสารและแลกเปลี่ยนไฟล์ข้อมูลได้
- 5) อธิบายการบริการค้นหาข้อมูลได้
- 6) บอกลักษณะของโปรแกรมเบราว์เซอร์ได้
- 7) บอกการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตได้

คุณสมบัติของระบบ

- CPU ตั้งแต่ Pentium II 266 MHz ขึ้นไป
- RAM ตั้งแต่ 64 MB ขึ้นไป
- โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ ได้แก่ Microsoft Internet Explorer ตั้งแต่เวอร์ชัน 5.5 ขึ้นไป
- การ์ดเสียง (Sound Card) หรือมีลำโพง

Done My Computer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาและเพื่อวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address [D:\web_wbi_nida\learning.htm]

Communication Technology and The Internet

เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน้าแรก | วัตถุประสงค์การเรียนรู้ | ใช้อินเทอร์เน็ต | เข้าสู่ระบบ | ติดต่อผู้สอน

เข้าสู่บทเรียน

บทที่ 1 เทคโนโลยีสื่อสาร

- 1.1 ความรู้พื้นฐานของการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์
- 1.2 การประมวลผลข้อมูลกับการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์
- 1.3 ช่องทางการสื่อสารข้อมูล
- 1.4 ชนิดของระบบเครือข่าย
- 1.5 ระบบเครือข่ายแบบ LAN
- 1.6 ระบบเครือข่ายแบบ WAN
- 1.7 การประยุกต์ใช้งานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทที่ 2 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- 2.1 ทางผ่านสารสนเทศและอินเทอร์เน็ต
- 2.2 ระบบการเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต
- 2.4 บริการด้านการสื่อสารและแอปพลิเคชันอินเทอร์เน็ต
- 2.5 บริการค้นหาข้อมูล
- 2.6 โปรแกรมเบราว์เซอร์ (Browser)
- 2.7 การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ต

คุณสมบัติของระบบ

- CPU ตั้งแต่ Pentium II 266 MHz ขึ้นไป
- RAM ตั้งแต่ 64 MB ขึ้นไป
- โปรแกรมอินเทอร์เน็ต ได้แก่ Microsoft Internet Explorer ตั้งแต่เวอร์ชัน 5.5 ขึ้นไป
- การ์ดเสียง (Sound Card) พร้อมลำโพง

web - Microsoft Internet Explorer

หัวข้อ 1.5 :: ระบบเครือข่ายแบบ LAN

< กลับหัวข้อ 1.4

ไปหัวข้อ 1.6 >

1.5 ระบบเครือข่ายแบบ LAN

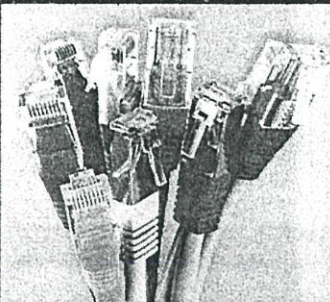
ระบบเครือข่ายแบบ LAN หรือระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณ โดยปกติแล้วจะเป็น ระบบเครือข่ายส่วนตัว (Private Network) ซึ่งมีการติดต่อสื่อสารข่าขสารข้อมูลหรือภาพระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยออกแบบมาเพื่อให้บริการแลกเปลี่ยนข่าวสารกันในส่วนต่างๆ ขององค์กรที่มีที่ตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะอยู่ในชั้นเดียวกันของอาคาร, ระหว่างชั้นในอาคารเดียวกัน หรือระหว่างอาคารที่ไม่ห่างกันมากนัก โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพา ระบบการสื่อสารข้อมูลแบบอื่น เช่น ระบบการสื่อสารโทรศัทพ์ ทำให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรและธุรกิจต่างๆ อย่างมากมาย ได้แก่

- สามารถแบ่งเบาการประมวลผลไปยังเครื่องต่างๆ เล็กลงได้
- สามารถแบ่งกันใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องพิมพ์, เครื่องอ่านซีดีรอม, ฮาร์ดดิสก์, เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นต้น
- สามารถแบ่งกันใช้งานซอฟต์แวร์และข้อมูลหรือสารสนเทศต่างๆ รวมทั้งทำให้สามารถจัดเก็บข้อมูลเหล่านั้นไว้เพียงที่เดียว
- สามารถวางแผนหรือทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้ แม้จะไม่ได้อยู่ใกล้กันก็ตาม
- สามารถใช้ในการติดต่อกัน เช่น ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือการส่งเสียงหรือภาพทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

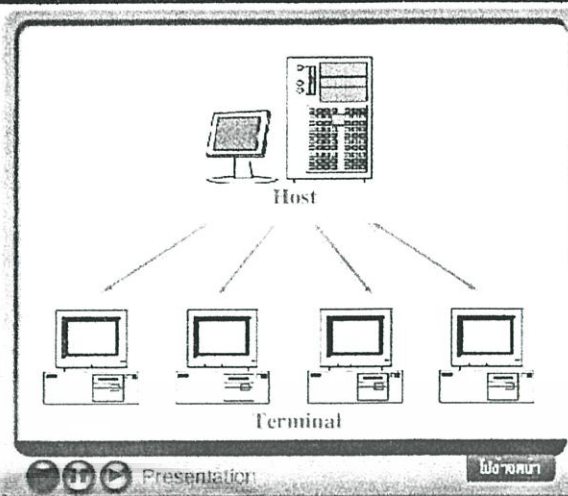
web - Microsoft Internet Explorer
Close



หัวข้อ 1.2
การประมวลผลข้อมูลกับการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์

< กลับหัวข้อ 1.1

ไปหัวข้อ 1.3 >



Host

Terminal

Presentation

ปิดจอสนทนา

1.2 การประมวลผลข้อมูลกับการสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์

เมื่อระบบสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ส่งมาที่ทางเข้ารับ จึงมีการประยุกต์ใช้วิธีการสื่อสารข้อมูลแบบต่างๆ เข้าช่วยให้การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผลข้อมูลเป็นไปได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้น รวมทั้งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ด้วย โดยสามารถจำแนกวิธีการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันดังนี้

1.2.1 ระบบการประมวลผลข้อมูลที่ศูนย์กลาง (Centralized Processing) ในการประมวลผลข้อมูลที่ศูนย์กลางนั้น การประมวลผลข้อมูลทั้งหมดจะเกิดขึ้นที่เครื่องหลัก (Host) เพียงเครื่องเดียว ในระยะแรกๆ ผู้ใช้ระบบจะต้องเดินทางไปทำงานหรือประมวลผลข้อมูลเองที่เครื่องหลัก ณ. ที่ตั้งเครื่องโดยปกติจะเป็นที่ศูนย์บริการคอมพิวเตอร์ขององค์กรนั้นๆ แต่ต่อมาเมื่อระบบการสื่อสารข้อมูลก้าวหน้าขึ้น ก็ได้เกิดวิธีการที่ช่วยให้การประมวลผลข้อมูลที่ศูนย์กลางสามารถกระทำได้สะดวกขึ้น นั่นคือ การประมวลผลทางไกล (Teleprocessing) ซึ่งเป็นการทำให้ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อมาใช้งานคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์กลางได้จากระบบการสื่อสารต่างๆ แต่การประมวลผลก็จะอยู่ที่ศูนย์กลางเช่นเดิม เครื่องที่เชื่อมต่อเข้ามาจะทำหน้าที่แสดงผลลัพธ์ที่เครื่องศูนย์กลางส่งมาเท่านั้น

แบบทดสอบเฉลยเรียนบทที่ 1 เทคโนโลยีสื่อสาร - Microsoft Internet Explorer
Close

แบบทดสอบหลังเรียน บทที่ 1

เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารข้อมูล

รหัสประจำตัว

ชื่อ-นามสกุล

1. ข้อใด **ไม่ใช่** องค์ประกอบพื้นฐานของระบบสื่อสารข้อมูล
 - ก. ผู้ส่งและผู้รับข้อมูล
 - ข. โปรโตคอลและซอฟต์แวร์
 - ค. สื่อกลาง
 - ง. องค์กรผู้วางมาตรฐานการสื่อสารข้อมูล

2. ข้อใดกล่าวถึง "โปรโตคอล (Protocol)" ได้อย่างถูกต้อง
 - ก. โปรโตคอลเป็นวิธีหรือกฎระเบียบที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลเพื่อให้ผู้รับและผู้ส่งสามารถเข้าใจหรือพูดคุยกันรู้เรื่อง
 - ข. โปรโตคอลเป็นวิธีหรือกฎระเบียบที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลในบางโอกาสไม่จำเป็นต้องมีผู้ส่งและผู้รับ
 - ค. โปรโตคอลเป็นวิธีหรือกฎระเบียบที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องมีสื่อกลางในการนำพาข้อมูล
 - ง. โปรโตคอลเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งถึงกันและกันระหว่างต้นทางและปลายทาง

3. ข้อใดกล่าวถึง "สัญญาณอนาลอก(Analog)" ได้อย่างถูกต้อง
 - ก. เป็นสัญญาณที่ประกอบขึ้นจากระดับสัญญาณเพียง 2 ค่า คือ 0 กับ 1
 - ข. เป็นสัญญาณการสื่อสารที่ยากต่อการถูกรบกวน
 - ค. ตัวอย่างการทำงานของสัญญาณอนาลอกคือ การส่งถ่ายข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ภายในคอมพิวเตอร์
 - ง. สัญญาณเสียงในสายโทรศัพท์เป็นตัวอย่างหนึ่งของสัญญาณอนาลอก

4. การแปลงสัญญาณแบบ ดิจิตอล ไปเป็นสัญญาณ อนาลอก เรียกว่าอะไร
 - ก. Modulation
 - ข. DeModulation
 - ค. Modem
 - ง. Multiplexer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้เห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค
แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ
เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**

คะแนนเต็ม 60 คะแนน

<p>1. ข้อใดกล่าวถึง "การสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์" ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ก. เป็นการสื่อสารข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องมีบุคคลากรมาควบคุม</p> <p>ข. เป็นการสื่อสารข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องใช้สื่อกลางในการนำพาข้อมูล</p> <p>ค. การสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับโทรศัพท์มือถือคืออีกรูปแบบหนึ่งของการสื่อสารข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ง. การสื่อสารข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เป็นการสื่อสารที่มีทิศทางของการสื่อสารกระจายไม่ชัดเจน</p>
<p>2. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> องค์ประกอบพื้นฐานของระบบสื่อสารข้อมูล</p> <p>ก. ผู้ส่งและผู้รับข้อมูล</p> <p>ข. โปรโตคอลและซอฟต์แวร์</p> <p>ค. สื่อกลาง</p> <p>ง. องค์การผู้วางมาตรฐานการสื่อสารข้อมูล</p>
<p>3. ข้อใดกล่าวถึง <u>สัญญาณดิจิทัล</u> ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ก. เป็นสัญญาณที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการทำงานและติดต่อสื่อสารกัน</p> <p>ข. เป็นสัญญาณเสียงที่ใช้ผ่านสายโทรศัพท์</p> <p>ค. สัญญาณมักขาดๆหายๆ เนื่องจากง่ายต่อการถูกสัญญาณรบกวน</p> <p>ง. เป็นสัญญาณที่มีรูปภาพเป็นคลื่นโค้ง</p>
<p>4. การแปลงสัญญาณแบบ <u>ดิจิทัล</u> ไปเป็นสัญญาณ <u>อนาลอก</u> เรียกว่าอะไร</p> <p>ก. Modulation</p> <p>ข. DeModulation</p> <p>ค. Modem</p> <p>ง. Multiplexer</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>5. อุปกรณ์สื่อสารที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณ ดิจิตอล เป็น อนาลอก และ อนาลอก เป็น ดิจิตอล เรียกว่าอุปกรณ์อะไร</p> <p>ก. Multiplexer</p> <p>ข. Front-end Processor</p> <p>ค. Cluster Control Unit</p> <p>ง. Modem</p>
<p>6. การติดต่อสื่อสารในรูปแบบของโทรศัพท์บ้าน เป็นการสื่อสารแบบใด</p> <p>ก. แบบกึ่งสองทาง (Half Duplex)</p> <p>ข. แบบสองทิศทาง (Full Duplex)</p> <p>ค. แบบคู่ขนาน (Two Duplex)</p> <p>ง. แบบทิศทางเดียว (Simplex)</p>
<p>7. อุปกรณ์สื่อสารตัวใดเป็นการสื่อสาร แบบทิศทางเดียว (Simplex)</p> <p>ก. โทรศัพท์เคลื่อนที่</p> <p>ข. โทรศัพท์บ้าน</p> <p>ค. โทรศัพท์</p> <p>ง. วิทยุสื่อสารแบบผลัดกันพูด</p>
<p>8. ข้อใดกล่าวถึง การประมวลผลข้อมูลที่ศูนย์กลาง ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ก. การประมวลผลที่มีการนำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล(PC) มาช่วยในการประมวลผล</p> <p>ข. การประมวลผลมีการกระจายภาระการประมวลผลไปยังเครื่องต่างๆ บนเครือข่าย</p> <p>ค. การประมวลผลที่สามารถลดจำนวนข้อมูลที่ส่งผ่านเครือข่ายได้</p> <p>ง. การประมวลผลข้อมูลจะต้องไปใช้งานที่ศูนย์กลางที่ตัวเครื่องบริการตั้งอยู่เท่านั้น</p>
<p>9. ข้อใดกล่าวถึง ช่องทางการสื่อสารข้อมูล ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ก. เป็นสื่อกลางในการส่งถ่ายข้อมูลกันระหว่างคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ใดๆ ในเครือข่าย</p> <p>ข. อากาศไม่ถือว่าเป็นช่องทางการสื่อสารข้อมูล</p> <p>ค. ช่องทางการสื่อสารข้อมูล มนุษย์เป็นผู้ประดิษฐ์ขึ้นเองทั้งหมด</p> <p>ง. ในบางโอกาสการสื่อสารกันบนเครือข่ายไม่จำเป็นต้องมีสื่อกลาง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>10. ข้อใด ไม่ใช่ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการเลือกช่องทางหรือสื่อกลาง (Media) ในการส่งผ่านข้อมูล</p> <p>ก. อัตราความเร็วในการส่งผ่านข้อมูล</p> <p>ข. ค่าใช้จ่าย (Cost)</p> <p>ค. มีสัญลักษณ์ทางการค้าที่น่าเชื่อถือ</p> <p>ง. ความสะดวกในการติดตั้ง</p>
<p>11. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับ สายคู่บิดเกลียวแบบมีชีลด์และไม่มีชีลด์</p> <p>ก. สายคู่บิดเกลียวแบบมีชีลด์จะมีจำนวนหุ้มอยู่ภายนอกเพื่อกันสัญญาณรบกวน</p> <p>ข. สายคู่บิดเกลียวแบบไม่มีชีลด์มักใช้ในระบบเครือข่ายระยะไกล</p> <p>ค. สายคู่บิดเกลียวประเภท Category 4 สามารถส่งข้อมูลได้ถึง 100 เมกะบิต</p> <p>ง. สายคู่บิดเกลียวแบบมีชีลด์มักใช้ในระบบสายโทรศัพท์</p>
<p>12. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับ สายใยแก้วนำแสง</p> <p>ก. เป็นสายที่ส่งสัญญาณข้อมูลได้ไกลกว่าสายคู่บิดเกลียว</p> <p>ข. เป็นสายที่ง่ายต่อการถูกสัญญาณรบกวน</p> <p>ค. เป็นสายที่มีราคาสูงและยากต่อการติดตั้ง</p> <p>ง. เป็นสายที่ใช้ในการส่งสัญญาณบนระบบเคเบิลทีวี</p>
<p>13. ข้อใดกล่าวถึงสื่อกลางที่เป็นสายเคเบิลได้อย่างถูกต้องที่สุด</p> <p>ก. สายโคแอกเชียลเป็นสายที่มีราคาถูกที่สุด</p> <p>ข. สายใยแก้วนำแสงต้องใช้เวลาขุดสูงในการติดตั้ง</p> <p>ค. สายคู่บิดเกลียวเป็นสายที่มีการส่งสัญญาณความเร็วสูงกว่าสายใยแก้วนำแสง</p> <p>ง. สายใยแก้วนำแสงมักมีการรบกวนของคลื่นแม่เหล็ก</p>
<p>14. ระบบการส่งสัญญาณแบบใดถูกเรียกว่าระบบการส่งสัญญาณแบบ เส้นสายตา (Line of Sight)</p> <p>ก. ระบบไมโครเวฟ</p> <p>ข. ระบบดาวเทียม</p> <p>ค. ระบบอินฟราเรด</p> <p>ง. ระบบสเปคตรัมแถบกว้าง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>15. ข้อใดกล่าวถึง "ระบบดาวเทียม" ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ก. ดาวเทียมที่ใช้ในการสื่อสารอยู่สูงจากพื้นโลก 36,000 กิโลเมตร</p> <p>ข. การส่งสัญญาณจากสถานีบนพื้นโลกไปยังดาวเทียมเราเรียกว่า "Download"</p> <p>ค. การส่งสัญญาณจากดาวเทียมไปยังสถานีบนพื้นโลกเราเรียกว่า "Upload"</p> <p>ง. ข้อดีขอ ส่งสัญญาณด้วยระบบดาวเทียม คือ ปลอดภัยจากการถูกรบกวนด้วยสภาพคลื่นฟ้าอากาศ เช่น ฝนหรือพายุ</p>
<p>16. ในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมเพื่อครอบคลุมไปยังทุกจุดของโลก จำเป็นต้องใช้ดาวเทียมอย่างน้อยที่สุดกี่ดวง</p> <p>ก. 1 ดวง</p> <p>ข. 2 ดวง</p> <p>ค. 3 ดวง</p> <p>ง. 4 ดวง</p>
<p>17. ระบบการสื่อสารไร้สายที่ใช้เทคโนโลยีแบบเดียวกับ Remote Control ความคุมสัญญาณของโทรทัศน์ คือระบบใด</p> <p>ก. ระบบอินฟราเรด</p> <p>ข. ระบบวิทยุ</p> <p>ค. ระบบสเปคตรัมแถบกว้าง</p> <p>ง. ระบบไมโครเวฟ</p>
<p>18. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะของ ระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณ (LAN)</p> <p>ก. เป็นเครือข่ายตั้งแต่ 2 วงขึ้นไปเชื่อมต่อกันในระยะทางที่ไกลมาก</p> <p>ข. เป็นเครือข่ายซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดเชื่อมโยงกันอยู่ในพื้นที่ใกล้ๆ กัน</p> <p>ค. เชื่อมต่อกันด้วยระบบเครือข่ายสาธารณะ เช่น สายโทรศัพท์</p> <p>ง. เป็นระบบเครือข่ายสาธารณะที่สามารถทำการเช่าใช้งานจากผู้ให้บริการได้ทันที</p>
<p>19. Campus network หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. การรวบรวมผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสื่อสารจากมหาวิทยาลัยต่างๆ</p> <p>ข. มหาวิทยาลัยด้านเทคโนโลยีการสื่อสารและคมนาคม</p> <p>ค. เครือข่ายนักศึกษาในสาขาวิชา เทคโนโลยีการสื่อสารของมหาวิทยาลัยต่างๆ</p> <p>ง. เครือข่ายที่เชื่อมโยงกันระหว่างตึกต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัย</p>

<p>20. ข้อใดกล่าวถึง ระบบเครือข่ายทางไกล (WAN) ได้อย่างถูกต้องที่สุด</p> <p>ก. เป็นเครือข่ายเครือข่าย LAN ตั้งแต่ 2 วงขึ้นไป เชื่อมต่อกันในระยะทางที่ไกลมาก</p> <p>ข. สายโทรศัพท์ไม่สามารถนำมาใช้ในการสื่อสารผ่านเครือข่ายแบบ WAN ได้</p> <p>ค. ระบบเครือข่ายแบบMAN กับระบบเครือข่ายแบบWAN เป็นคนละประเภทกัน</p> <p>ง. ในบางโอกาสระบบเครือข่ายที่อยู่ภายในตัวอาคารเราก็สามารถเรียกได้ว่าเป็นระบบ WAN</p>
<p>21. ข้อใดต่อไปนี้ <u>ไม่ใช่</u> ประโยชน์ของ ระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณ (LAN)</p> <p>ก. สามารถแบ่งเบาการประมวลผลไปยังเครื่องต่างๆ เหลือกัน</p> <p>ข. สามารถใช้อุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่บนเครือข่ายร่วมกันได้</p> <p>ค. สามารถใช้ข้อมูลที่อยู่บนเครือข่ายร่วมกันได้</p> <p>ง. สามารถเสริมสร้างภาพลักษณ์ขององค์กรได้</p>
<p>22. ภายใต้เครือข่ายแบบเครื่องฟิงบริการ เครื่องบริการที่ทำหน้าที่ให้บริการเพียงอย่างเดียวไม่สามารถนำไปใช้งานทั่วๆไปได้ เราเรียกเครื่องบริการประเภทนี้ว่าอะไร</p> <p>ก. เครื่องบริการแบบอุทิศ</p> <p>ข. เครื่องบริการแบบไม่อุทิศ</p> <p>ค. เครื่องบริการเท่าเทียม</p> <p>ง. เครื่องบริการสถานีงาน</p>
<p>23. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึง เครือข่ายแบบเท่าเทียม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ก. เครื่องทุกเครื่องบนระบบเครือข่ายเป็นเครื่องบริการแบบอุทิศ</p> <p>ข. เครื่องทุกเครื่องที่อยู่ในเครือข่ายสามารถเป็นได้ทั้งเครื่องผู้ใช้และเครื่องผู้ให้บริการ</p> <p>ค. มีประสิทธิภาพและเสถียรภาพของระบบดีกว่า เครือข่ายแบบฟิงเครื่องบริการ</p> <p>ง. เหมาะกับระบบที่มีการใช้งานการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายมาก</p>
<p>24. ข้อใดต่อไปนี้ <u>ไม่ใช่</u> ส่วนประกอบพื้นฐานของระบบ LAN</p> <p>ก. โปรแกรมระบบปฏิบัติการเครือข่าย</p> <p>ข. เครื่องคอมพิวเตอร์บริการและสถานีงาน</p> <p>ค. แผงวงจรเชื่อมต่อเครือข่าย</p> <p>ง. เครื่องมืออุปกรณ์ติดตั้งและวางสาย</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>25. เกี่ยวกับระบบเครือข่าย แบบดาว (Star Topology) ข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. การรับส่งข้อมูลทั้งหมดจะต้องผ่านคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางเสมอ</p> <p>ข. ใช้สายเคเบิลน้อยที่สุด</p> <p>ค. แม้คอมพิวเตอร์ศูนย์กลางเสีย เครื่องในเครือข่ายก็ยังสามารถทำงานได้</p> <p>ง. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการวางสายราคาถูก</p>
<p>26. เกี่ยวกับระบบเครือข่าย แบบบัส (Bus Topology) ข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. ตรวจสอบจุดที่เป็นปัญหาได้ง่าย</p> <p>ข. เป็นระบบเครือข่ายที่เชื่อมคอมพิวเตอร์โดยใช้สายเคเบิลร่วมกัน</p> <p>ค. การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เครื่องใหม่สามารถทำได้ง่าย</p> <p>ง. ใช้สายเคเบิลมากที่สุด</p>
<p>27. เกี่ยวกับระบบเครือข่าย แบบวงแหวน (Ring Topology) ข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. หากมีเครื่องที่มีปัญหาอยู่ในระบบก็จะทำให้เครือข่ายไม่สามารถทำงานได้</p> <p>ข. ใช้สายเคเบิลมากที่สุด</p> <p>ค. ไม่สามารถตัดเครื่องที่เสียออกจากระบบได้</p> <p>ง. การเชื่อมต่อเครื่องเข้าสู่เครือข่ายไม่จำเป็นต้องหยุดระบบทั้งหมดลงก่อน</p>
<p>28. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับเครือข่ายระยะไกลแบบ เครือข่ายส่วนตัว (Private Network)</p> <p>ก. ไม่ต้องใช้ช่องทางการสื่อสารข้อมูลสาธารณะ เช่น สายโทรศัพท์ สายเช่า ดาวเทียม</p> <p>ข. เป็นเครือข่ายที่มีจุดเด่นในเรื่องของการรักษาความลับของข้อมูล</p> <p>ค. มีค่าใช้จ่ายต่ำมากเมื่อเทียบกับเครือข่ายระยะไกลแบบ เครือข่ายสาธารณะ</p> <p>ง. เครือข่ายส่วนตัว เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เครือข่ายมูลค่าเพิ่ม</p>
<p>29. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับเครือข่ายระยะไกลแบบ เครือข่ายสาธารณะ (Public Data Network)</p> <p>ก. ไม่ต้องใช้ช่องทางการสื่อสารข้อมูลสาธารณะ เช่น สายโทรศัพท์ สายเช่า ดาวเทียม</p> <p>ข. เป็นเครือข่ายที่มีจุดเด่นในเรื่องของการรักษาความลับของข้อมูล</p> <p>ค. มีค่าใช้จ่ายสูงมากเมื่อเทียบกับข่ายระยะไกลแบบ เครือข่ายส่วนตัว</p> <p>ง. เครือข่ายสาธารณะ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เครือข่ายมูลค่าเพิ่ม</p>

<p>30. กระบวนการที่นำระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาช่วยให้องค์กรทางธุรกิจต่างๆ สามารถแลกเปลี่ยนเอกสารที่เป็นแบบฟอร์มมาตรฐานต่างๆ ทำให้ลดแบบฟอร์มที่เป็นกระดาษ ลดการป้อนข้อมูลซ้ำซ้อน เรียกว่าอะไร</p> <p>ก. การประชุมระยะไกลทางอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ข. บริการกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ค. การส่งสินค้าทางอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ง. การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์</p>
<p>31. บริการแลกเปลี่ยนข่าวสารบทความทั้งแสดงความคิดเห็นของกลุ่มแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้สนใจสามารถเข้ามาชมและฝากข้อความไว้ได้ เรียกว่าอะไร</p> <p>ก. การประชุมระยะไกลทางอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ข. บริการกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ค. การส่งสินค้าทางอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ง. การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์</p>
<p>32. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ลักษณะของ "ทางด่วนสารสนเทศ"</p> <p>ก. การสื่อสารข้อมูลบนทางด่วนสารสนเทศเป็นการสื่อสารแบบโต้ตอบสองทาง (Full Duplex)</p> <p>ข. การสื่อสารข้อมูลบนทางด่วนสารสนเทศเป็นการสื่อสารแบบทางเดียว (Simplex)</p> <p>ค. ระบบสัญญาณที่ใช้งานกันบนทางด่วนสารสนเทศเป็นสัญญาณ Analog เท่านั้น</p> <p>ง. สิ่งที่อยู่บนทางด่วนสารสนเทศเป็นได้ทั้งภาพ เสียง และข้อมูล</p>
<p>33. "เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกซึ่งเกิดจากเครือข่ายเล็กๆมาเชื่อมเข้าหากัน สามารถสนทนาพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ความรู้ความคิดเห็นได้" คำพูดที่กล่าวข้างต้นตรงกับคำจำกัดความข้อใด</p> <p>ก. LAN</p> <p>ข. MAN</p> <p>ค. Internet</p> <p>ง. WAN</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>34. บริการอินเทอร์เน็ตใดต่อไปนี้เป็น บริการสื่อสารและแลกเปลี่ยนไฟล์ข้อมูล</p> <p>ก. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)</p> <p>ข. บริการอาร์ชี (Archie)</p> <p>ค. บริการเวส (WAIS)</p> <p>ง. บริการรายชื่อเมลล์</p>
<p>35. บริการอินเทอร์เน็ตใดต่อไปนี้เป็น บริการค้นหาข้อมูล</p> <p>ก. บริการโกรเฟอร์ (Gopher)</p> <p>ข. บริการเทลเน็ต (Telnet)</p> <p>ค. บริการยูสเน็ต (Usenet)</p> <p>ง. บริการเกมส์ออนไลน์ (Games Online)</p>
<p>36. โพรโตคอล (Protocol) ใดที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการติดต่อกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต</p> <p>ก. TCP/IP</p> <p>ข. IP Address</p> <p>ค. ISP</p> <p>ง. DNS</p>
<p>37. การแทนชื่อหมายเลขไอพี (IP Address) ด้วยชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการนั้น เรียกว่าอะไร</p> <p>ก. TCP/IP</p> <p>ข. IP Address</p> <p>ค. ISP</p> <p>ง. DNS</p>
<p>38. ข้อใดแสดงหมายเลขไอพี (IP Address) ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ก. 257.192.100.1</p> <p>ข. 192.176.176.256</p> <p>ค. 192.100.100.4</p> <p>ง. 203.147.0.3.76</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>39. หน่วยงานใดเป็นผู้ที่จัดสรรและกำหนดมาตรฐานโดเมนเนมให้กับประเทศต่างๆ ทั่วโลก</p> <p>ก. NASA</p> <p>ข. ISO</p> <p>ค. InterNIC</p> <p>ง. CIA</p>
<p>40. URL ใดมีรหัสโดเมนที่ใช้กับสถาบันการศึกษา</p> <p>ก. http://www.data.com</p> <p>ข. http://www.data.edu</p> <p>ค. http://www.data.gov</p> <p>ง. http://www.data.net</p>
<p>41. http://www.green.mil มีรหัสโดเมนเป็นขององค์กรประเภทใด</p> <p>ก. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับเครือข่าย</p> <p>ข. หน่วยงานที่ไม่หวังผลกำไร</p> <p>ค. หน่วยงานทางทหาร</p> <p>ง. สถาบันการศึกษา</p>
<p>42. http://www.ok.co.jp มีรหัสโดเมนในประเทศใด</p> <p>ก. เนเธอร์แลนด์</p> <p>ข. เวียดนาม</p> <p>ค. จีน</p> <p>ง. ญี่ปุ่น</p>
<p>43. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต</p> <p>ก. อินเทอร์เน็ตจัดเป็น เครือข่ายแวน แบบสาธารณะ เครือข่ายหนึ่ง</p> <p>ข. บริการทุกบริการที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเกิดจากหน่วยงานหรือองค์กรของรัฐเท่านั้น</p> <p>ค. InterNIC เปรียบเสมือนกับเป็นเจ้าของอินเทอร์เน็ต</p> <p>ง. ทุกคนที่เข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ตจำเป็นต้องเสียค่าบริการ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>44. อุปกรณ์ใดที่ใช้ใน การเชื่อมต่อโดยตรง เข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต</p> <p>ก. Switch</p> <p>ข. Ethernet Card</p> <p>ค. HUB</p> <p>ง. Router</p>
<p>45. อุปกรณ์ใดที่ใช้ใน การเชื่อมต่อผ่านการหมุนโทรศัพท์ เข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต</p> <p>ก. Switch</p> <p>ข. Ethernet Card</p> <p>ค. Modem</p> <p>ง. Router</p>
<p>46. ข้อใดผิด เกี่ยวกับการติดต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต</p> <p>ก. การเชื่อมต่อโดยตรง ส่วนใหญ่ผู้เชื่อมต่อเป็นผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต บริษัท หรือมหาวิทยาลัย</p> <p>ข. ข้อดีของการเชื่อมต่อโดยตรง คือ สามารถรับและส่งข้อมูลได้โดยตรง</p> <p>ค. การเชื่อมต่อโดยการหมุนโทรศัพท์ มักเสียค่าใช้จ่ายสูงกว่าการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบโดยตรง</p> <p>ง. การเชื่อมต่อโดยตรงมีความเร็วกว่าการเชื่อมต่อโดยการหมุนโทรศัพท์</p>
<p>47. suttisak@yahoo.com จากอีเมลนี้ข้อใดคือโดเมนเนม</p> <p>ก. suttisak</p> <p>ข. @</p> <p>ค. yahoo</p> <p>ง. com</p>
<p>48. สัญลักษณ์ที่นำมาใช้เพื่อแทนคำพูดและความรู้สึกด้วยการนำตัวอักษรมาประกอบกันเป็นภาพ เราเรียกว่าอะไร</p> <p>ก. Symbol</p> <p>ข. Emoticons</p> <p>ค. Logo</p> <p>ง. Brand name</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>49. สัญลักษณ์ที่นำมาใช้เพื่อแทนคำพูดและความรู้สึกในข้อใดหมายถึง ตกใจหรือประหลาดใจ</p> <p>ก. :-)</p> <p>ข. :-D</p> <p>ค. :-e</p> <p>ง. :-@</p>
<p>50. บริการที่ช่วยให้ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตนั่งทำงานอยู่หน้าเครื่องคอมพิวเตอร์ของตัวเองแล้วเข้าไปใช้เครื่องอื่น ๆ ที่อยู่ในที่ต่างๆ ภายในเครือข่ายได้ คือบริการใด</p> <p>ก. Telnet</p> <p>ข. E-mail</p> <p>ค. FTP</p> <p>ง. Usenet</p>
<p>51. บริการที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถโอนถ่ายข้อมูลจากเครือข่าย เราเรียกว่าบริการอะไร</p> <p>ก. Telnet</p> <p>ข. E-mail</p> <p>ค. FTP</p> <p>ง. Usenet</p>
<p>52. บริการที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถพูดคุยโต้ตอบกับผู้ใช้คนอื่นๆ ที่ต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตในเวลาเดียวกัน เราเรียกบริการอะไร</p> <p>ก. Telnet</p> <p>ข. Talk</p> <p>ค. FTP</p> <p>ง. Usenet</p>
<p>53. เกี่ยวกับเกมส์ออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ต ข้อใด กล่าวไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. เป็นเกมส์ที่สามารถเล่นกับผู้คนทั่วโลกได้</p> <p>ข. การเล่นเกมออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย LAN เร็วกว่าการเล่นผ่านอินเทอร์เน็ต</p> <p>ค. การเล่นเกมออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ตนั้นไม่ต้องมีเซิร์ฟเวอร์ของผู้ให้บริการแต่อย่างใด</p> <p>ง. การเล่นเกมออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ตเล่นได้ทั้งแบบจับคู่เล่นและเล่นกันเป็นกลุ่ม</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>54. บริการค้นหาข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ทำงานเสมือนกับเป็นบรรณารักษ์ ที่มีรายชื่อของหนังสือทั้งหมดที่อยู่ในห้องสมุด ซึ่งผู้ใช้จะได้รับแฟ้มข้อมูลที่ต้องการด้วยการใช้บริการ FTP เราเรียกบริการอะไร</p> <p>ก. WAIS</p> <p>ข. Archie</p> <p>ค. Gopher</p> <p>ง. Mailing List</p>
<p>55. บริการค้นหาข้อมูลโดยการค้นจากเนื้อหาข้อมูลแทนการค้นหาตามชื่อของแฟ้มข้อมูล เราเรียกบริการอะไร</p> <p>ก. Archie</p> <p>ข. WAIS</p> <p>ค. Gopher</p> <p>ง. Mailing List</p>
<p>56. บริการข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลที่เก็บที่อยู่ที่ประณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของกลุ่มคนที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน เราเรียกบริการอะไร</p> <p>ก. Mailing Community</p> <p>ข. Mailing Society</p> <p>ค. Mailing List</p> <p>ง. Mailing Service</p>
<p>57. บริการค้นหาและแสดงข้อมูลที่ใช้ในหลักการของ ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และยังสามารถรวมเอาภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหวที่เรียกว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) ไปด้วย เราเรียกบริการอะไร</p> <p>ก. WWW</p> <p>ข. WAIS</p> <p>ค. Gopher</p> <p>ง. Mailing List</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

58. โปรแกรมภาษาเฉพาะที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจคืออะไร

- ก. HTTP
- ข. Web Page
- ค. Home Page
- ง. HTML


59. ข้อใดกล่าวถึงโปรแกรมบราวเซอร์ (Browser) ได้ถูกต้องที่สุด

- ก. เอกสารที่โปรแกรมบราวเซอร์เรียกใช้งานบนเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บเป็นตัวหนังสือ(Text) เท่านั้น
- ข. บริการ โอนถ่ายข้อมูล(FTP) ไม่สามารถใช้งานโปรแกรม Browser ได้
- ค. โปรแกรมบราวเซอร์สามารถใช้เรียกบริการต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตได้แทบทุกชนิด
- ง. บริการ โกอเฟอร์(Gopher) ไม่สามารถใช้งานโปรแกรม Browser ได้

60. ข้อใดกล่าว ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับการนำอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้งาน หนังสือพิมพ์และวารสารอิเล็กทรอนิกส์

- ก. ทำให้ต้นทุนในการจัดทำเอกสารลดลงไปมาก
- ข. ค่าใช้จ่ายในการขนส่งลดลงมากขึ้น
- ค. ค่าใช้จ่ายในการจัดจำหน่ายมีน้อยขึ้น
- ง. ไม่สามารถซื้อขายข่าวสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง
แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ
เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในระดับใด โปรดเขียนเรื่องหมายถูก (✓) ลงช่องตามความคิดเห็นของท่าน

คะแนนระดับความคิดเห็น คือ

ดีมาก = 5

ดี = 4

ปานกลาง = 3

น้อย = 2

ควรปรับปรุง = 1

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ					
1.1 การจัดการบทเรียน
1.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน
1.2 การสร้างความสนใจของบทเรียน
1.3 ให้ข้อมูลคำแนะนำในการใช้บทเรียน
1.4 ความสะดวกและความคล่องตัวในแต่ละบทเรียน
1.5 ความชัดเจนของคำสั่งในการใช้งานแต่ละบทเรียน
1.6 การออกแบบหน้าจอ
1.7 วิธีการโต้ตอบของบทเรียน
1.2 ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี
2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ
2.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ
2.3 สีของตัวอักษร
2.4 สีของพื้นหลัง
2.5 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

ตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสาร
และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	\bar{X}	S	คุณภาพ
1. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ			
1.1 การจัดการบทเรียน			
1.1.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
1.1.2 การสร้างความสนใจของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.1.3 ให้ข้อมูลคำแนะนำในการใช้บทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.1.4 ความสะดวกและความคล่องตัวในแต่ละบทเรียน	4.00	0.00	ดี
1.1.5 ความชัดเจนของคำสั่งในการใช้งานแต่ละบทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.1.6 การออกแบบหน้าจอ	4.33	0.58	ดี
1.1.7 วิธีการโต้ตอบของบทเรียน	4.00	0.00	ดี
การจัดการบทเรียน	4.39	0.22	ดี
1.2 ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี			
1.2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.33	0.58	ดี
1.2.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
1.2.3 สีของตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
1.2.4 สีของพื้นหลัง	4.00	0.00	ดี
1.2.5 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหว	4.33	0.58	ดี
1.2.6 ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้น	4.33	0.58	ดี
1.2.7 การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรเหมาะสมและง่ายต่อการเข้าใจ	4.00	0.00	ดี
ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี	4.24	0.09	ดี
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยภาพรวม	4.31	0.15	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	\bar{X}	S	คุณภาพ
2. ด้านเนื้อหา			
2.1 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.33	0.58	ดี
2.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2.3 ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
2.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2.5 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.33	0.58	ดี
2.6 ความยากง่ายในการนำเสนอ	4.00	0.00	ดี
2.7 ความสัมพันธ์ของเนื้อหาในบทเรียน	4.33	0.58	ดี
2.8 ความสมบูรณ์ของบทเรียน	4.00	1.00	ดี
2.9 ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
2.10 ความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
ด้านเนื้อหาโดยรวม	4.23	0.32	ดี

หมายเหตุ

เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ คือ

- 4.50-5.00 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บอยู่ในระดับ ดีมาก
 3.50-4.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บอยู่ในระดับ ดี
 2.50-3.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บอยู่ในระดับ ปานกลาง
 1.50-2.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บอยู่ในระดับ พอใช้
 1.00-1.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง


จากตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอน
 ทบทวนเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นดังนี้

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บอยู่ในระดับดีมากและดี
 โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ
 5.00 คือ (1.1.1) การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.67 มี 2 รายการ
 ได้แก่ (1.1.2) การสร้างความสนใจของบทเรียน (1.2.2) ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ
 รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.33 มี 6 รายการ ได้แก่ (1.1.3) ให้ข้อมูลคำแนะนำในการใช้บทเรียน
 (1.1.5) ความชัดเจนของคำสั่งในการใช้งานแต่ละบทเรียน (1.1.6) การออกแบบหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1.2.1)รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ (1.2.5)คุณภาพของภาพเคลื่อนไหว (1.2.6)ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้น รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.00 มี 5 รายการ ได้แก่ (1.1.4)ความสะดวกและความคล่องตัวในแต่ละบทเรียน (1.1.7) วิธีการโต้ตอบของบทเรียน (1.2.3)สีของตัวอักษร (1.2.4)สีของพื้นหลัง (1.2.7)การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรเหมาะสมและง่ายต่อการเข้าใจ

ด้านเนื้อหา คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บอยู่ในระดับดีมากและดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.67 คือ (2.9)ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.33 มี 5 รายการ ได้แก่ (2.1)ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน (2.2)ความถูกต้องของเนื้อหา (2.4)ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา (2.5)ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง (2.7)ความสัมพันธ์ของเนื้อหาในบทเรียน รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.00 มี 4 รายการ (2.3)ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา (2.6)ความยากง่ายในการนำเสนอ (2.8) ความสมบูรณ์ของบทเรียน (2.10)ความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา



ภาคผนวก จ
ตารางที่ จ.1 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับสิ่งที่ต้องการวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับสิ่งที่ต้องการวัด


ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	0	0	1	0.33
2	0	1	1	0.67
3	0	0	1	0.33
4	0	1	1	0.67
5	0	1	1	0.67
6	0	1	1	0.67
7	0	0	1	0.33
8	0	1	1	0.67
9	0	1	0	0.33
10	1	1	1	1.00
11	0	1	1	0.67
12	0	1	0	0.33
13	0	1	1	0.67
14	0	1	0	0.33
15	0	1	1	0.67
16	0	1	1	0.67
17	0	1	0	0.33
18	0	1	1	0.67
19	1	1	1	1.00
20	1	1	1	1.00
21	1	1	1	1.00
22	-1	1	1	0.33
23	1	1	1	1.00
24	1	1	1	1.00
25	-1	1	1	0.33
26	1	0	1	0.67
27	1	0	1	0.67
28	1	0	1	0.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับสิ่งที่ต้องการวัด (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
29	1	-1	1	0.33
30	1	1	1	1.00
31	1	1	1	1.00
32	1	1	1	1.00
33	0	1	0	0.33
34	0	1	1	0.67
35	0	1	1	0.67
36	-1	1	1	0.33
37	1	1	1	1.00
38	1	1	1	1.00
39	1	1	1	1.00
40	1	1	1	1.00
41	1	1	1	1.00
42	1	1	1	1.00
43	1	1	1	1.00
44	1	1	1	1.00
45	0	1	1	0.67
46	0	1	1	0.67
47	0	1	1	0.67
48	0	1	1	0.67
49	0	1	0	0.33
50	1	1	1	1.00
51	1	0	0	0.33
52	0	1	1	0.67
53	0	1	1	0.67
54	0	1	1	0.67
55	1	1	1	1.00
56	1	1	1	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central five-tiered umbrella (parasol) with a sunburst above it. The emblem is flanked by two figures holding parasols. The entire design is enclosed in a circular border with Thai text. The text at the top reads 'มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์' (Mahavithayalai Rajabhat Buriram) and the text at the bottom reads 'พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง' (Phra Chomklao Chao Khan Thaha Ladkrabang).

ภาคผนวก ช

ตารางที่ ช.1 คะแนนเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 คะแนนเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน		คะแนนแบบทดสอบเพื่อหา ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)
	บทที่ 1 (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	บทที่ 2 (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	
1	27	26	55
2	20	23	43
3	20	25	46
4	25	26	53
5	25	27	54
6	23	20	40
7	27	29	56
8	28	27	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายนเรศ เดชผล
วัน เดือน ปี เกิด	1 พฤศจิกายน 2515
สถานที่เกิด	อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 6/128-9 ม.รามคำแหง 2 ถนนบางนา-ตราด แขวงดอกไม้ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร 10250
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2538 วิทยาศาสตร์บัณฑิต วิทยาศาสตร์สุขภาพ สถาบันราชภัฏ พระนคร พ.ศ. 2547 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต เอกคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้