

บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น  
สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

WEB-BASED INSTRUCTION ON LOCAL AREA NETWORK FOR  
BACHELOR'S DEGREE STUDENTS OF KING MONGKUT'S  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

สรศักดิ์ คุณเจตน์  
SORASAK KHUNJATE

วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี  
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. ๒๕๔๐

ISBN 974-324-787-4

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น  
สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

WEB-BASED INSTRUCTION ON LOCAL AREA NETWORK FOR  
BACHELOR'S DEGREE STUDENTS OF KING MONGKUT'S  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG



สรศักดิ์ คุณเจตน์

SORASAK KHUNJATE

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 49305  
วัน, เดือน, ปี 19 ก.พ. 2547

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-787-4

**WEB-BASED INSTRUCTION ON LOCAL AREA NETWORK FOR  
BACHELOR'S DEGREE STUDENTS OF KING MONGKUT'S  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**SORASAK KHUNJATE**

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

**2003**

**ISBN 974-324-787-4**

**COPYRIGHT 2003**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

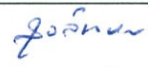



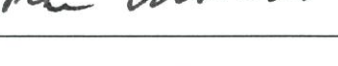
**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่อง ระบบเครือข่ายท้องถิ่นสำหรับนักศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
WEB-BASED INSTRUCTION ON LOCAL AREA NETWORK FOR  
BACHELOR'S DEGREE STUDENTS OF KING MONGKUT'S INSTITUTE  
OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ชื่อนักศึกษา นายสรศักดิ์ คุณเจตน์  
รหัสประจำตัว 41064614  
ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต  
สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.สุรสิทธิ์ รัตรี  
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม  
ผศ.วิสุทธิ อธิพรธรรม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ดร.สุรสิทธิ์ รัตรี	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	
รศ.ณรงค์ อางฤทธิ์	
ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ	
ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 18 กันยายน 2546 เวลา 9.00 น. เป็นต้นไป  
สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว  
  
(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัทซู่)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่...3...เดือน...๓๑...พ.ศ. ๒๕๔๖

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
นักศึกษา	นายสรศักดิ์ คุณเจตน์
รหัสประจำตัว	41064614
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
พ.ศ.	2546
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.วิสุทธิ์ อธิพรธรรม

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่นที่สร้างขึ้น สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E1/E2$  เท่ากับ 80/80

วิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แบบฝึกหัดทำหน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน โดยระหว่างการทดลองให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและหลังจากนั้นทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้งหนึ่ง นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ  $E1/E2$  เท่ากับ 84.78/80.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

<b>Thesis Title</b>	Web-Based Instruction on Local Area Network for Bachelor's Degree Students of King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
<b>Student</b>	Mr. Sorasak Khunjate
<b>Student ID.</b>	41064614
<b>Degree</b>	Master of Science in Industrial Education
<b>Programme</b>	Electrical Communication Engineering
<b>Year</b>	2003
<b>Thesis Advisor</b>	Dr. Surasit Ratri
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Assistant Professor Dr. Lertlak Klinhom
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Assistant Professor Wisuit Atipornatum

### **ABSTRACT**

The purposes of this research were to develop and determine the efficiency of the web-based instruction on local area network. The hypothesis of the study was that the web-based instruction on local area network could be used efficiently as an instruction according to the criterion ( $E1/E2 = 80/80$ ).

The instruction consisted of nine lessons, covering all behavioral objectives of the content lessons, the practices, and the tests. Twenty bachelor-degree students majoring electronics and computer at the Department of Engineering Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang were used as the sample of the study. The sample was asked to do the practices during the instruction and to take the tests at the end of the study. Data were collected and analyzed to determine the efficiency of the instruction.

The findings showed that the efficiency of the web-base instruction on local area network was 84.78/80.58 which met the criterion ( $E1/E2 = 80/80$ ).

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดีด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม และ ผศ.วิสุทธิ์ อธิพรธรรม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทาง รวมทั้งแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ในการวิจัยด้วยความเอาใจใส่เสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ และ รศ.ณรงค์ อาจฤทธิ์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.จันทบูรณ์ สถิตวิริยวงศ์ ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์อำพล ทองระอา ผศ.อรรถพร ฤทธิ์เกิด อาจารย์ประสิทธิ์ ชูสกุล ดร.ราชันย์ บุญธิมา อาจารย์เชษฐา เทียมเพชร และอาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธุ์ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้กรุณาให้คำแนะนำเพื่อแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยจนเป็นเครื่องมือที่สมบูรณ์ รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาให้ผู้เรียนได้มีความรู้ และสามารถนำมาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์จนลุล่วง จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกท่านที่ได้ให้ความสะดวกในการจัดทำเครื่องมือในการวิจัยรวมทั้งในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนนักศึกษาทุกคนที่ได้ให้ความร่วมมือ ทำให้การทดลองครั้งนี้ประสบผลสำเร็จตามที่ต้องการ

ขอกราบขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งสมาชิกทุกคนในครอบครัว ที่ให้ความรัก ความห่วงใย ช่วยเหลือ สนับสนุน ดูแลเอาใจใส่ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่า และประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ และ ครู-อาจารย์ ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

สรศักดิ์ คุณเจตน์

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	5
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>8</b>
2.1 เนื้อหาเกี่ยวกับระบบเครือข่ายท้องถิ่น.....	8
2.2 ความรู้เกี่ยวกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	11
2.3 บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	15
2.4 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	20
2.5 การหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	22
2.6 ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	24
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>28</b>
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	28
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการสร้างเครื่องมือวิจัย.....	28
3.3 การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	42
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	43

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
4.1 ผลการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต.....	45
4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต .....	46
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	47
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	47
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	49
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	52
บรรณานุกรม.....	54
ภาคผนวก .....	58
ภาคผนวก ก หลักสูตรและคำอธิบายรายวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับระบบ เครือข่ายท้องถิ่น.....	59
ภาคผนวก ข ข้อมูล และผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
- ข้อมูลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา.....	65
- ข้อมูลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	66
- ข้อมูลคะแนนการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน.....	67
- ข้อมูลคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	68
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	69
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่องระบบเครือข่าย ท้องถิ่น.....	83
ภาคผนวก จ หนังสือราชการ.....	99
ประวัติผู้เขียน.....	109

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ประสิทธิภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต .....	46
6.1 หลักสูตรรายวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายท้องถิ่น.....	60
6.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านระบบ เครือข่ายอินทราเน็ต .....	65
6.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน ผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต .....	66
6.4 ผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน.....	67
6.5 ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน.....	68

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 เครื่องข่ายภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .....	14
3.1 ลำดับการนำเสนอบทเรียน.....	31
3.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	37

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันอย่างมาก และมีบทบาทต่อระบบงานต่างๆ มากขึ้น หน่วยงานต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานของรัฐบาล หรือเอกชน ต่างเล็งเห็นความจำเป็นที่จะต้องนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน ทั้งนี้เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถช่วยงานต่างๆ ให้เกิดความคล่องตัว และถูกต้องยิ่งขึ้น แม้แต่ในระบบการศึกษา สำหรับบทบาทของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อระบบการศึกษานั้น แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกเป็นการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการบริการการศึกษา เช่น งานทะเบียน งานพิมพ์บันทึกต่างๆ งานด้านการเงินและงบประมาณ เป็นต้น ส่วนกลุ่มที่สองเป็นการนำคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอน การประเมินผลการศึกษา การทดสอบ และการวัดผลการเรียนการสอน (ไพรัช รัชชพงษ์ และ พิเชษฐ์ คุรงค์เวโรจน์. 2544 : 1)

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งานในหน่วยงานประเภทต่างๆ มากมาย ซึ่งมีผลทำให้การทำงานในองค์กรหรือหน่วยงาน สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ และสามารถพัฒนาการทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในองค์กรหรือหน่วยงาน เกิดความต้องการที่จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เหล่านั้นเข้าด้วยกัน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของระบบให้สูงขึ้น เพิ่มการใช้งานด้านต่างๆ และลดต้นทุนระบบโดยรวมลง มีการแบ่งการใช้งานอุปกรณ์และข้อมูลต่างๆ ตลอดจนสามารถทำงานร่วมกันได้ สิ่งสำคัญที่ทำให้ระบบข้อมูลมีขีดความสามารถเพิ่มขึ้น คือ การโอนย้ายข้อมูลระหว่างกัน และการเชื่อมต่อ การโอนย้ายข้อมูลหมายถึงการนำข้อมูลมาแบ่งกันใช้งาน หรือการนำข้อมูลไปใช้ประมวลผลในลักษณะแบ่งกันใช้ทรัพยากร เช่น แบ่งกันใช้ซีพียู แบ่งกันใช้ฮาร์ดดิสก์ แบ่งกันใช้โปรแกรม และแบ่งกันใช้อุปกรณ์อื่นๆ ที่มีราคาแพงหรือไม่สามารถจัดหาให้ทุกคนได้ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่าย จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานให้กว้างขวางและมากขึ้นจากเดิม การนำคอมพิวเตอร์มาต่อเชื่อมกัน เรียกว่า "ระบบเครือข่าย" โดยมีการแบ่งประเภทของระบบเครือข่ายออกเป็น 3 ประเภท คือ ระบบเครือข่ายระยะไกล (Wide Area Network : WAN) ระบบเครือข่ายระยะกลาง (Metropolitan Area Network : MAN) และระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network : LAN) ซึ่งระบบเครือข่ายท้องถิ่นเป็นระบบเครือข่ายที่นิยมใช้อย่างมากในปัจจุบัน

เสาวลักษณ์ ทองคำ (2546)[Internet] กล่าวว่า ระบบเครือข่ายท้องถิ่นเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ทำการติดตั้งและทำการเดินสายสัญญาณครอบคลุมภายในพื้นที่ที่จำกัด เช่น ภายใน

อาคารสำนักงาน ภายในวิทยาลัย ภายในโรงงาน หรือแต่ละอาคารที่อยู่ภายในบริเวณเดียวกัน โดยระยะทางของการเดินสายสัญญาณไม่เกิน 2-3 กิโลเมตร ระบบ LAN เหมาะสำหรับการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้าด้วยกัน โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ การใช้อุปกรณ์ส่วนกลางร่วมกัน การใช้โปรแกรมและข้อมูลร่วมกัน และการรับส่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างกัน เนื่องจากระบบ LAN ถูกจำกัดด้วยขนาด ซึ่งรวมถึงจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อเป็นเครือข่าย ดังนั้น ในการวางระบบเครือข่ายประเภทนี้ หากมีการวางแผนที่ดี เวลาที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลสามารถคำนวณได้ล่วงหน้า ซึ่งจะมีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาก นอกจากนี้ยังทำให้การบริหารงานเครือข่ายมีความคล่องตัวขึ้น

จึงกล่าวได้ว่า ระบบเครือข่ายท้องถิ่นเข้ามามีบทบาทสำคัญในการติดต่อข่าวสารข้อมูล การใช้อุปกรณ์ต่างๆ ร่วมกัน ในองค์กรที่ตั้งอยู่บริเวณเดียวกัน หรือใกล้เคียงกัน องค์กรหรือสถาบันการศึกษาต่างๆ ได้นำระบบเครือข่ายท้องถิ่นมาใช้กันอย่างกว้างขวาง เพื่อประหยัดทรัพยากรทางด้านซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างมาก สามารถให้ข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว และสามารถเชื่อมต่อไปยังระบบเครือข่ายภายนอกที่กว้างขึ้นได้

การศึกษาระบบเครือข่ายท้องถิ่นจึงต้องศึกษาถึงมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบต่างๆ ที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบัน และศึกษาถึงอุปกรณ์ทางด้านคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสาร โทรคมนาคม ชนิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการใช้งาน ในปัจจุบันระบบเครือข่ายท้องถิ่นเป็นเทคโนโลยีที่มีการใช้งานอย่างกว้างขวางในหน่วยงานต่างๆ ทั้งในส่วนของภาครัฐ และภาคเอกชน โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้งานอย่างรวดเร็ว และเป็นวิทยาการที่ผู้ใช้สามารถออกแบบ พัฒนา และวิจัยในระดับที่สูงขึ้นได้ การจัดการศึกษาเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่นให้มีประสิทธิภาพจึงเป็นประโยชน์อย่างสูงในการพัฒนาบุคลากรภายในประเทศ คือ ผู้ปฏิบัติการ ผู้วิจัย ผู้สอน และผู้ฝึกอบรม ด้วยเหตุผลดังกล่าวระบบเครือข่ายท้องถิ่นจึงมีความสำคัญที่ควรจะได้รับ ความสนใจในการพัฒนาการศึกษา เพื่อผลิตบุคลากรทางด้านระบบเครือข่ายท้องถิ่นที่มีประสิทธิภาพ

ในการจัดการเรียนการสอน เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในหลายๆ รายวิชา ที่จัดสอนในคณะต่างๆ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เช่น วิชาการสื่อสารข้อมูล (Data Communication) สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม (คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.. 2545 : 162) วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ (คณะวิทยาศาสตร์ สจล.. 2545 : 64) วิชาระบบสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่าย (Data Communication and Network) สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ คณะเทคโนโลยีการเกษตร (คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.. 2545 :262) และวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Networks) สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.. 2544 :213) เพื่อตอบสนองนโยบายการศึกษาของชาติ รวมทั้งให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจทางการสื่อสาร

ข้อมูลในระดับพื้นฐาน นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพด้านระบบการสื่อสารข้อมูล คือ ผู้วิเคราะห์เครือข่าย ผู้ออกแบบและพัฒนาเครือข่าย ผู้ติดตั้งเครือข่าย ผู้ดูแลและบำรุงรักษา เครือข่าย ผู้สอนและผู้ฝึกอบรม สำหรับเนื้อหาเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น เป็นเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม สื่อที่ใช้กันมากเป็นสื่อที่เป็นหนังสือ ซึ่งมีภาพประกอบน้อย ครูผู้สอนอธิบายภาพจากหนังสือ ซึ่งถ้ามีสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม มี เสียง ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบ จะเป็นการช่วยให้นักศึกษาได้ประสบผลสำเร็จในการเรียนดีขึ้น

ปัจจุบันสื่อการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบ เช่น หนังสือ วีดิทัศน์ สไลด์ เป็นต้น แต่ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนอย่างมาก มีการพัฒนาสื่อโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นสื่อที่แสดงบทเรียนแล้วตามด้วยแบบฝึกหัด ให้ผู้เรียนคิดและทำตาม และทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์โดยตรง แบบนี้เรียกว่าเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) (ไพศาล หุ่นแก้ว. 2531 : 11-16) ทำให้มีผลดีกว่าการใช้สิ่งพิมพ์ หรือหนังสือ เพราะคอมพิวเตอร์สามารถโต้ตอบได้ ผู้เรียนมีโอกาสทราบคำตอบที่ถูกต้องก่อนที่จะลงมือทำกิจกรรมหรือเรียนในลำดับถัดไป และเมื่อผู้เรียนทำผิดสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที เป็นการเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทันทั่วทั้งที่ ผู้เรียนสามารถเรียกกรอบการเรียนได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นการเรียกย้อนหลังหรือกระโดดข้ามไปข้างหน้า ทำให้ช่วยประหยัดเวลาในการเรียน ผู้เรียนจะต้องลงมือกระทำกิจกรรมด้วยตนเอง ต้องโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองทำให้ไม่เบื่อที่จะเรียนบทเรียนนั้นๆ บางโปรแกรมอาจเพิ่มรูปภาพหรือเสียงให้เป็นสิ่งเร้าเสริมแรงต่างๆ ยิ่งทำให้บทเรียนนั้นมีชีวิตชีวาและมีความสุขสนุกสนานมากขึ้น (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 7-8)

สื่อใหม่อีกรูปแบบหนึ่งคือ สื่อบนระบบเครือข่าย เป็นสื่อที่ได้รับความสนใจจากนักเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ตรงกับความต้องการของผู้เรียน และอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ไม่จำกัดอยู่ในห้องเรียน การนำสื่อบนระบบเครือข่ายมาใช้ในการเรียนการสอนมีหลายวิธี เช่น บทเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) และบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย (Web-Based Instruction : WBI)

มีผู้ให้คำนิยามและความหมายของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายไว้ ดังนี้ ภาสกร เรืองรอง (2544)[Internet] กล่าวว่า WBI หรือ Web-Based Instruction ทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนและอาจารย์ สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ และอาจารย์สามารถติดตามพฤติกรรมการณ์เรียนตลอดจนผลการเรียนของผู้เรียนได้ WBI สามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบ Multiuser ได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่

ชัยมงคล เทพวงษ์ (2545)[Internet] กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนบนเครือข่าย (Web-Based Instruction : WBI) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่นำวิธีการเสนอที่นำเอาสื่อที่เป็นข้อความ เสียง ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวมารวมกัน และสามารถทำการสื่อสารได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ อย่างไม่จำกัดเวลาเรียน ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวางภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือหากมีข้อจำกัดในการใช้งานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังสามารถใช้ในระบบเครือข่ายอินทราเน็ตได้อีกด้วย

ระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เป็นการนำคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน โดยสายส่งข้อมูลเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่การเชื่อมโยงกันเฉพาะภายในเท่านั้น ใช้งานโดยบุคลากรของบริษัท ผู้คนในบริษัทจะทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อองค์กรในเครือข่ายอินทราเน็ต ด้วยภาพ เสียง จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และนำเสนอข้อมูลที่สวยงาม เช่นเดียวกับที่พบในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครือข่ายอินทราเน็ตมีความได้เปรียบกว่าเครือข่ายในองค์กรแบบอื่นๆ เพราะบริษัทสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายอินทราเน็ตของตนเองออกไปสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทันที เพื่อเผยแพร่ข้อมูล ด้วยเหตุว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเครือข่ายอินทราเน็ตนี้ อาศัยมาตรฐาน TCP/IP เหมือนกัน (กรภัทร์ สุทธิคารา และพันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร. 2540 : 13)

การทำงานของเครือข่ายอินทราเน็ตนั้น โดยทั่วไปจะมีความเร็วสูงกว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพราะอาศัยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในองค์กร ที่มีอัตราการโอนย้ายข้อมูลสูงกว่าสายโทรศัพท์ที่ใช้เชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาก ทำให้บราวเซอร์สามารถโอนย้ายข้อมูลที่ประกอบด้วย ภาพ เสียง ภาพยนตร์ ได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้การกระจายข้อมูลภายในองค์กรสามารถเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว จากการสำรวจข้อมูล โดยนิตยสารฟอร์จูน เดือนมิถุนายน 2539 พบว่า มากกว่า 60 เปอร์เซนต์ ของบริษัทชั้นนำทั่วโลกได้หันมาใช้เครือข่ายอินทราเน็ต และมากกว่าอีก 25 เปอร์เซนต์ ที่เหลือกำลังศึกษาถึงแนวโน้มความเป็นไปได้ จะเห็นได้ว่าเครือข่ายอินทราเน็ตเป็นเทคโนโลยีที่องค์กร และธุรกิจต่างให้ความสนใจเป็นอย่างมาก (กรภัทร์ สุทธิคารา และพันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร. 2540 : 143)

ในปัจจุบัน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมีการเชื่อมโยงระบบเครือข่ายแบบอินทราเน็ตภายในสถาบัน และยังสื่อสารเข้ากับระบบเครือข่ายแบบอินเทอร์เน็ตทั่วโลก ดังนั้น ถ้ามีการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลตัวหนังสือ ภาพ เสียง และภาพยนตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรวดเร็ว โดยการนำบทเรียนขึ้นไว้บนระบบเครือข่ายอินทราเน็ต นักศึกษาสามารถเข้ามาศึกษาเนื้อหาที่อยู่บนเครือข่ายอินทราเน็ตได้ตลอดเวลา และเนื้อหาที่ใช้เรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินทราเน็ตยังสามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย ดังนั้นผู้สอนสามารถเสนอข้อมูลที่มีความทันสมัยให้แก่ผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา

จากความสำคัญของการเรียนการสอนประเภททเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต ซึ่งมีประสิทธิภาพและข้อได้เปรียบ ประกอบกับปัญหาการเรียนและความสำคัญของระบบเครือข่ายท้องถิ่น ดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญและความจำเป็นในการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพที่เอื้ออำนวยประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนผู้สอนให้มากที่สุด และนอกจากนี้สามารถนำมาใช้ทบทวนได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องรออาจารย์ผู้สอนและรอเข้าชั้นเรียนอีกด้วย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่นที่สร้างขึ้น สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเอา การนำวิธีระบบ (System Approach) ของ ออร์พันซ์ ประสิทธิภาพ (2530 : 80-84) มาเป็นกรอบแนวคิดในการการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต ซึ่งมี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป
2. วิเคราะห์ผู้เรียน
3. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. วิเคราะห์หัวข้อการสอน
5. ออกแบบบทเรียน
6. สร้างบทเรียน
7. ทดลองหาประสิทธิภาพ

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียน เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (พวงรัตน์ มณีรัตน์. 2540 : 90)

### 1.5.2. ตัวแปรที่ศึกษา

ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น

### 1.5.3 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาในบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น เป็นเนื้อหาที่ศึกษา และวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชาในแต่ละสาขาวิชาที่มีการเรียนการสอนเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมี 9 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 ความหมายของระบบเครือข่ายท้องถิ่น

หน่วยที่ 2 สายสื่อสาร

หน่วยที่ 3 มาตรฐานการเชื่อมต่อ

หน่วยที่ 4 สถาปัตยกรรมเครือข่าย

หน่วยที่ 5 สถาปัตยกรรม OSI

หน่วยที่ 6 เทคนิคการส่งข้อมูล

หน่วยที่ 7 โพรโตคอลการเชื่อมต่อ

หน่วยที่ 8 อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย

หน่วยที่ 9 ระบบปฏิบัติการเครือข่าย

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต หมายถึง บทเรียนที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผลผ่านเครือข่ายอินทราเน็ต

โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนที่บันทึกเก็บไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละบุคคล

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากเนื้อหาในบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต ซึ่งกำหนดเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 136)

ตัวเลขตัวแรก (E1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต

ตัวเลขตัวหลัง (E2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียนรู้บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตครบทุกหน่วยการเรียน

3. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่เรียนเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่นของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบหลังจากเรียนบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น ครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาผลงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network : LAN) ผู้วิจัยได้แบ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังนี้

- 2.1 เนื้อหาเกี่ยวกับระบบเครือข่ายท้องถิ่น
- 2.2 ความรู้เกี่ยวกับระบบเครือข่ายอินทราเน็ต
- 2.3 บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต
- 2.4 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต
- 2.5 การหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต
- 2.6 ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 เนื้อหาเกี่ยวกับระบบเครือข่ายท้องถิ่น

ระบบเครือข่ายท้องถิ่นเป็นวิทยาการที่มีความสำคัญ มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และมีพัฒนาการทางเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เนื่องด้วยในประเทศไทยได้นำเทคโนโลยีของระบบเครือข่ายท้องถิ่นมาใช้งานในระบบสารสนเทศ ด้วยปริมาณที่เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็ว ระบบเครือข่ายท้องถิ่นจึงเป็นเรื่องที่ควรให้ความสนใจ โดยสนับสนุนให้มีการวิจัย และพัฒนาการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย และสถาบันการศึกษาต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการพัฒนาบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งจะเป็นทรัพยากรบุคคลในการพัฒนาประเทศชาติต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับยุคสมัยปัจจุบัน และอนาคตเป็นไปตามยุคสมัยของข้อมูลข่าวสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

ดังนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาคำอธิบายรายวิชาของสาขาวิชาต่างๆ นำมาวิเคราะห์หัวข้อการสอน และได้แบ่งหัวข้อการสอนในบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่นให้สอดคล้องกับรายการสอนในสาขาวิชาต่างๆ ได้เป็น 9 หน่วย ดังนี้

- หน่วยที่ 1. ความหมายของระบบเครือข่ายท้องถิ่น
  - 1.1 บทนำระบบเครือข่ายท้องถิ่น
  - 1.2 ประโยชน์ของการใช้งานระบบเครือข่ายท้องถิ่น
  - 1.3 ข้อดีของระบบเครือข่ายท้องถิ่น

1.4 ระบบเครือข่ายท้องถิ่นแบบ Peer-to-Peer

1.5 ระบบเครือข่ายท้องถิ่นแบบ Client/Server

## หน่วยที่ 2. สายสื่อสาร

2.1 สื่อกลางประเภทสายเคเบิล

1) สายโคแอกเชียล (Coaxial Cable)

2) สายคู่ตีเกลียวแบบไม่มีชีลด์ (UTP : Unshilded Twisted Pair)

3) สายคู่ตีเกลียวแบบมีชีลด์ (STP : Shilded Twisted Pair)

4) สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)

2.2 สื่อกลางประเภทไร้สาย

1) สื่อกลางไร้สายแบบใช้แสง (Optical Media)

2) สื่อกลางไร้สายแบบใช้คลื่นวิทยุ (Radio Media)

2.3 มาตรฐาน IEEE 802.3

## หน่วยที่ 3. มาตรฐานการเชื่อมต่อ

3.1 โทโปโลยีแบบบัส (Bus Topology)

3.2 โทโปโลยีแบบวงแหวน (Ring Topology)

3.3 โทโปโลยีแบบดาว (Star Topology)

3.4 โทโปโลยีแบบผสม (Hybrid Topology)

## หน่วยที่ 4. สถาปัตยกรรมเครือข่าย

4.1 มาตรฐาน IEEE 802 กับโปรโตคอลเครือข่ายท้องถิ่น

4.2 สถาปัตยกรรมเครือข่ายท้องถิ่นแบบ อีเทอร์เน็ต (Ethernet)

4.3 สถาปัตยกรรมเครือข่ายท้องถิ่นแบบ โทเคนพาสซิงบัส (Token Passing Bus)

4.4 สถาปัตยกรรมเครือข่ายท้องถิ่นแบบ โทเคนริง (Token Ring)

4.5 สถาปัตยกรรมเครือข่ายท้องถิ่นแบบ เอฟดีดีไอ (FDDI)

4.6 สถาปัตยกรรมเครือข่ายท้องถิ่นแบบ อาร์คเน็ต (ARCNet)

4.7 สถาปัตยกรรมเครือข่ายท้องถิ่นแบบ เอทีเอ็ม (ATM)

## หน่วยที่ 5. สถาปัตยกรรม OSI

5.1 ชั้นฟิสิคอลล (Physical Layer)

5.2 ชั้นดาต้าลิงก์ (Data Link Layer)

5.3 ชั้นเน็ตเวิร์ค (Network Layer)

5.4 ชั้นทรานสปอร์ต (Transport Layer)

5.5 ชั้นเซสชัน (Session Layer)

5.6 ชั้นพรีเซนเตชัน (Presentation Layer)

### 5.7 ชั้นแอปพลิเคชัน (Application Layer)

#### หน่วยที่ 6. เทคนิคการส่งข้อมูล

- 6.1 พื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล
- 6.2 ชนิดของสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์
- 6.3 ทิศทางของการสื่อสารข้อมูล
- 6.4 การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมและแบบขนาน
- 6.5 รหัสที่ใช้ในการส่งสัญญาณ
- 6.6 การส่งข้อมูลผ่านสายส่ง
- 6.7 การส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์
- 6.8 การส่งข้อมูลแบบบรอดแบนด์

#### หน่วยที่ 7. โพรโตคอลการเชื่อมต่อ

- 7.1 ความหมายของโปรโตคอล
- 7.2 โปรโตคอลแบบแบ่งช่วงเวลา (Time Division Slot)
- 7.3 โปรโตคอลแบบห้เลือกผู้ส่ง (Polling Access)
- 7.4 โปรโตคอลแบบสลับวงจร (Circuit Switching)
- 7.5 โปรโตคอลแบบใช้โทเคน (Token Passing)
- 7.6 โปรโตคอลแบบช่วงชิงกันส่งข้อมูล (Contention)
- 7.7 โปรโตคอลที่ใช้กับแพร่หลายในปัจจุบัน
- 7.8 IP Address และการอ้างอิงอุปกรณ์ในเครือข่าย

#### หน่วยที่ 8. อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย

- 8.1 เซิร์ฟเวอร์ (Server)
- 8.2 เวิร์คสเตชัน (Workstation)
- 8.3 เน็ตเวิร์คพริ้นเตอร์ (Network Printer)
- 8.4 เน็ตเวิร์คอะแดปเตอร์การ์ด (Network Adapter Card)
- 8.5 ฮับและสวิตชิงฮับ (Hub and Switching Hub)
- 8.6 รีพีตเตอร์ (Repeater)
- 8.7 บริดจ์ (Bridge)
- 8.8 เราเตอร์ (Router)
- 8.9 เกตเวย์ (Gateway)

#### หน่วยที่ 9. ระบบปฏิบัติการเครือข่าย

- 9.1 ระบบปฏิบัติการ Windows 3.11
- 9.2 ระบบปฏิบัติการ Windows 9x

- 9.3 ระบบปฏิบัติการ Windows ME
- 9.4 ระบบปฏิบัติการ Windows NT
- 9.5 ระบบปฏิบัติการ Windows 2000
- 9.6 ระบบปฏิบัติการ Windows XP
- 9.7 ระบบปฏิบัติการ Novell Netware
- 9.8 ระบบปฏิบัติการ LINUX
- 9.9 ระบบปฏิบัติการ UNIX

ความรู้เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่นที่ได้กล่าวมานี้จะ เป็นประโยชน์ในการนำเอาระบบเครือข่ายท้องถิ่น ไปใช้งานตามความต้องการของผู้ที่ได้ศึกษาต่อไป

## 2.2 ความรู้เกี่ยวกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.2.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2542 : 13-14) ได้ให้ความหมายของ อินเทอร์เน็ต (Intranet) ว่าเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงการสื่อสารด้วยระบบ Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) ซึ่งเป็นระบบโปรโตคอลในการสื่อสารของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้นโปรแกรมการสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงเป็นซอฟต์แวร์ชนิดเดียวกับที่ใช้ในการสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ความแตกต่างระหว่างเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับอินเทอร์เน็ตอีกประการหนึ่งคือ อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายระบบเปิดซึ่งสามารถเชื่อมต่อกันไปทั่วโลกโดยใช้มาตรฐานเดียวกัน ส่วนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสารภายในองค์กรหรือระหว่างองค์กร โดยเป็นการเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายท้องถิ่น การสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สำคัญ ได้แก่ การสื่อสารโดยทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) การสื่อสารระบบเว็บ (Web) ระบบการโอนย้ายไฟล์เอฟทีพี (FTP) และระบบฐานข้อมูล เป็นต้น

สำหรับการสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น เป็นการสื่อสารภายในองค์กร ระหว่างองค์กร หรือระหว่างบริษัท ดังนั้น จึงเรียกการสื่อสารโดยเว็บเช่นนี้ว่า การสื่อสารระบบคอมพิวเตอร์ในวงกว้าง (Company Wide Web)

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2542 : 17) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตขนาดเล็ก ดังนั้น ซอฟต์แวร์เพื่อการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต จึงเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการกำหนดหมายเลขประจำคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้มาตรฐานการกำหนดหมายเลขเช่นเดียวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้นเซิร์ฟเวอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงเหมือนกับเซิร์ฟเวอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทุกประการ ในการบริการข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สำคัญๆ ได้แก่ การสื่อสารระบบเว็บ การสื่อสารการโอนย้ายไฟล์เอฟทีพี และการสื่อสารโดย

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสื่อสารที่เป็นประโยชน์อื่นๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ การสื่อสารโดยระบบโกเฟอร์ (Gopher) และการสื่อสารโดยกลุ่มข่าว (News Group) เป็นต้น

กรภัทร์ สุทธิคารา และพันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร (2540 : 13) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต เป็นการนำคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกันโดยสายส่งข้อมูลเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่การเชื่อมโยงกันเฉพาะภายในเท่านั้น ใช้งานโดยบุคลากรของบริษัท ผู้คนในบริษัทจะทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อองค์กรในเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ด้วยภาพเสียง จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และนำเสนอข้อมูลที่สวยงาม เช่นเดียวกับที่พบในอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ตมีความได้เปรียบกว่าเครือข่ายในองค์กรแบบอื่นๆ เพราะบริษัทสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของตนเองออกไปสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทันที เพื่อเผยแพร่ข้อมูล ด้วยเหตุว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และอินเทอร์เน็ตนี้อาศัยมาตรฐาน TCP/IP เหมือนกัน

## 2.2.2 ข้อดีและข้อจำกัดของอินเทอร์เน็ต

กรภัทร์ สุทธิคารา และพันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร (2540 : 144-145) ได้สรุปข้อดี และข้อจำกัดของอินเทอร์เน็ตไว้ ดังนี้

### 1. ข้อดีของอินเทอร์เน็ต

1.1 เพิ่มข้อมูล การใช้งานเอกสารร่วมกัน นับเป็นเหตุผลประการสำคัญในองค์กรหรือบริษัท ตั้งระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อสามารถแสดงเอกสารออกไปในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เช่น ระเบียบพนักงาน หรือจดหมายข่าวในองค์กร สำหรับการส่งถ่ายซอฟต์แวร์ภายในองค์กรง่ายยิ่งกว่าการใช้แผ่นดิสก์หรือแผ่นซีดีรอมเสียอีก

1.2 มัลติมีเดีย การส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นทำกันเฉพาะภายในดังนั้นจึงรวดเร็วกว่าการส่งผ่านอินเทอร์เน็ต ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การส่งไฟล์ที่เป็นเสียงหรือวิดีโอ ทำได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว หรืออาจส่งไฟล์วิดีโอฝึกรอบมาให้พนักงานที่สนใจเรียนรู้

1.3 การพูดคุย บริษัทที่มีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถตั้งแชตเนลหรือห้องพูดคุย เพื่อให้พนักงานได้แลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้โดยไม่ต้องเดินทางไปประชุมกันให้เสียเวลา การใช้วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ ก็นับได้ว่าช่วยลดเวลาการเดินทางไปได้มาก โดยเฉพาะกับบริษัทที่มีแผนกแต่ละแผนกอยู่คนละตึก หรืออยู่คนละพื้นที่

### 2. ข้อจำกัดของอินเทอร์เน็ต

การติดตั้งระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เหมาะกับองค์กรที่มีทรัพยากรพร้อมอยู่แล้ว และอินเทอร์เน็ตมาใช้ด้วยกันกับเน็ตเวิร์กที่มีอยู่และปรับปรุงอีกไม่มาก ก็สามารถนำอินเทอร์เน็ตไปใช้ได้ด้วยดี แต่สำหรับองค์กรที่ยังไม่พร้อม จะเสียค่าใช้จ่ายสูงมากในการทำอินเทอร์เน็ต เพราะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทำเน็ตเวิร์ก การซื้ออุปกรณ์ต่างๆ ของระบบเน็ตเวิร์ก ซึ่งปัจจุบันมีราคาสูงมาก และถ้าพนักงานในองค์กรรู้เรื่องคอมพิวเตอร์เลย จะต้องเสียค่าการฝึกอบรมอีกด้วย

### 2.2.3 ประโยชน์และประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ต

กรภัทร์ สุทธิคารา และพันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร (2540 : 146) ได้สรุปประโยชน์และประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ตไว้ ดังนี้

#### 1. เผยแพร่เอกสารสำคัญให้กับพนักงาน

บริษัทสามารถเผยแพร่ข้อมูลที่ต้องการสื่อสารให้พนักงานทราบผ่านอินเทอร์เน็ตได้ โดยนำไปใส่ในเว็บ ซึ่งพนักงานสามารถเปิดดูได้โดยใช้บราวเซอร์

#### 2. ลดช่องว่างในการประสานงาน

การประสานงานระหว่างพนักงานในบริษัท จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นผ่านอินเทอร์เน็ต เพราะคุณสามารถนำเสนอข้อมูลที่ต้องการความคิดเห็นจากทีมงาน และนำการตอบสนองที่ได้รับมาประมวลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

#### 3. ติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

ถ้าระบบอินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล พนักงานจะสามารถใช้ฐานข้อมูลของบริษัทได้อย่างสะดวก เพราะพนักงานสามารถใช้บราวเซอร์เพื่อค้นหาและสอบถามข้อมูล ทำให้ผลลัพธ์ที่ต้องการในทันที

#### 4. ใช้กับคอมพิวเตอร์ได้หลายแบบหลายรุ่น

อินเทอร์เน็ตสามารถใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ต่างรุ่นต่างแบบ เช่นเดียวกับอินเทอร์เน็ต การติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตในองค์กรจึงทำได้โดยไม่ต้องเริ่มจากศูนย์ เพราะสามารถใช้กับระบบที่มีอยู่แล้วได้เลย

#### 5. กระจายข่าวสารให้กับพนักงาน

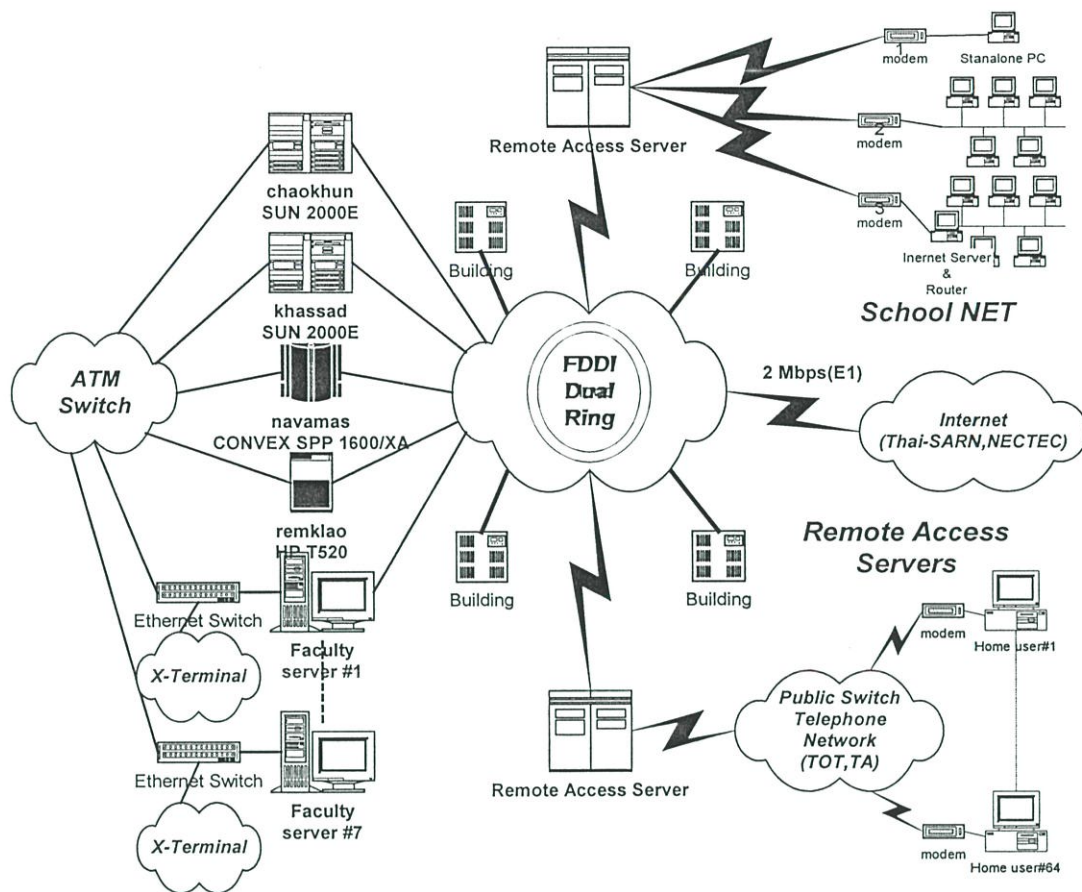
บริษัทสามารถใช้อินเทอร์เน็ตเป็นจุดรวบรวมข่าวสารสำคัญ ที่พนักงานในบริษัทสามารถเปิดอ่านได้ เช่น สารจากกรรมการผู้จัดการ สรุปยอดขาย เป็นต้น

#### 6. ย่นเวลาในการเรียนรู้

เนื่องจากระบบอินเทอร์เน็ตใช้หลักการทำงานเดียวกับอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นมาก่อนแล้ว จึงไม่ต้องเสียเวลาในการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต ทำให้บริษัทไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการอบรมพนักงาน

### 2.2.4 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้มีการจัดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้บริการการเชื่อม ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ของสถาบันฯ มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 ในปัจจุบันเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของสถาบันฯ ประกอบด้วยเครือข่ายต่างๆ ดังนี้ (ฝ่ายระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล. 2546)[Internet]



รูปที่ 2.1 เครือข่ายภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. เครือข่ายภายในสถาบันฯ (Campus Network)

เป็นเครือข่ายหลักของสถาบันฯ ที่ใช้เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ของสถาบันฯ เข้าด้วยกัน ซึ่งมีระดับการเชื่อมต่ออยู่ 3 ระดับ คือ ในระดับแรกเป็นระดับแกนหลักจะเป็นตัวทำหน้าที่เชื่อมโยงพื้นที่ของสถาบันฯ ทั้งหมดที่แบ่งออกเป็น 4 ส่วนเข้าด้วยกัน โดยใช้เทคโนโลยี FDDI (Fibre Distributed Data Interface) ความเร็ว 100 Mbps ในระดับที่สองคือระดับกระจายภายในพื้นที่ ต่างๆ เป็นการเชื่อมต่อระหว่างอาคารต่างๆ ที่อยู่ในแต่ละพื้นที่เข้าสู่เครือข่ายระดับแกนหลักโดยใช้ระบบเครือข่าย Ethernet 10Base-FL ส่วนในระดับสุดท้ายคือระดับกระจายภายในแต่ละอาคารจะเป็นการเชื่อมต่อจะอุปกรณ์ของเครือข่ายไปยังเครื่อง คอมพิวเตอร์ด้วยระบบเครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10 Mbps ในการส่งข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่กำหนดใช้ในเครือข่าย ภายในนี้จะเป็นโปรโตคอลแบบ IPX/SPX และ TCP/IP

2. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ระบบเปิด (Open System Network)

เป็นเครือข่ายความเร็วสูงที่กระจายการใช้งานคอมพิวเตอร์ระบบเปิดไปยัง คณะ/สำนักต่างๆ ทั้งสถาบันฯ โดยมีเครือข่าย แกนหลักเป็นเครือข่าย ATM (Asynchronous Transfer Mode)

เครื่องคอมพิวเตอร์ระบบเปิดของสถาบันฯ มีอยู่ 4 เครื่องคือ Chaokhun, Khaesad, Romkloa และ Nawamas นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ให้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบ Vedio Conference System และเครื่องคอมพิวเตอร์ X-Terminal ของแต่ละคณะ/สำนักเพื่อให้สามารถติดต่อระหว่าง เครื่องภายในคณะ/สำนัก และสามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์หลักที่ทำหน้าที่ให้บริการของสถาบันฯ โดยผ่านทางเครือข่าย ATM

### 3. การเชื่อมต่อระหว่างเครือข่าย Open System Network และ Campus Network

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เกิดขึ้นเป็นอันดับแรกในสถาบันฯ คือ เครือข่าย FDDI และหลังจากนั้นก็ได้มีการติดตั้งเครือข่าย ATM ตามมา การเชื่อมโยงระหว่าง 2 เครือข่ายนี้เกิดขึ้นโดยเครื่องคอมพิวเตอร์หลักที่ทำหน้าที่ให้บริการของสถาบันฯ ทั้ง 4 เครื่องและเครื่องคอมพิวเตอร์ให้บริการของคณะ/สำนักต่างๆ อีก 7 เครื่อง ซึ่งเครื่องทั้งหมดนี้ทำหน้าที่เชื่อมต่อทั้ง 2 เครือข่าย เข้าด้วยกัน จุดประสงค์สำหรับการติดตั้งทั้ง 2 เครือข่ายเพื่อให้การทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของสถาบันฯ มีความ น่าเชื่อถือสูง โดยทั้ง 2 เครือข่ายจะทำหน้าที่เป็นเครือข่ายสำรองซึ่งกันและกัน

### 4. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สถาบันฯ มีการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของสถาบันฯ เข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อ เข้ากับเครือข่ายของสถาบันฯ สามารถใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ในระยะเริ่มต้นของการเชื่อมต่อได้ติดตั้งสัญญาณวงจรเช่า 64 Kbps โดยเชื่อมต่อไปยังเครือข่ายของอินเทอร์เน็ตไทยแลนด์ แต่ในปัจจุบันการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสถาบันฯ มีความต้องการสูงทำให้มีการเปลี่ยนแปลงความเร็วของสัญญาณวงจรเช่ามาเป็น 2 Mbps โดยได้ทำการเชื่อมต่อไปยังเครือข่ายของ ไทยसार รูปแบบของข้อมูลที่ส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีลักษณะเป็นแบบมัลติมีเดียคือ ข้อความ ภาพวิดีโอ และเสียง

### 5. เครือข่ายใช้งานทางไกล (Remote Access)

การให้บริการอินเทอร์เน็ตและเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบยูนิกซ์ผ่าน โมเด็มสำหรับข้าราชการและนักศึกษาของสถาบันฯ เริ่มให้บริการเมื่อเดือนพฤศจิกายน 2539 มีจำนวนคู่สายโทรศัพท์ให้บริการจำนวน 64 คู่สาย โดยใช้หมายเลขอัตโนมัติหมายเลข 7372600 สามารถใช้งานได้ 1 วัน ในเวลาสูงสุด 2 ชั่วโมงครั้งต่อครั้ง โมเด็มที่ให้บริการมีความเร็วสูงสุด 28.8 Kbps ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ เครื่อง Chaokhun หรือ Khaesad ได้ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ระบบยูนิกซ์

## 2.3 บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต

### 2.3.1 ความหมายของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต

ชัยมงคล เทพวงษ์ (2545)[Internet] กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนบนเครือข่าย (Web-Based Instruction : WBI) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่นำวิธีการสอนที่นำเอาสื่อที่เป็นข้อความ เสียง

ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวมารวมกัน และสามารถทำการสื่อสารได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ อย่างไม่จำกัดเวลาเรียน ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวางภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และยังสามารถให้ในการเรียนในระบบเครือข่ายอินทราเน็ตขององค์กรได้อีกด้วย

ภาสกร เรืองรอง (2544)[Internet] กล่าวว่า WBI หรือ Web-Based Instruction ทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนและอาจารย์ สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ และอาจารย์สามารถติดตามพฤติกรรมการเรียน ตลอดจนผลการเรียนของผู้เรียนได้ WBI สามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบ Multiuser ได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่

Gillani and Relan (1996 : 8-10) กล่าวถึงการเรียนผ่านเว็บ (Web-Based-Instruction : WBI) ว่าเป็นการประยุกต์ใช้ยุทธวิธีการสอนแบบพุทธิพิสัย ภายใต้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนแบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้เอง และการเรียนแบบร่วมมือ เนื่องจากการเรียนผ่านเว็บเป็นการเรียนที่ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในการแสวงหาความรู้ในลักษณะของผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และการเรียนด้วยการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ดังที่ Chizmar และคณะ (1999 : 56) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บจะเป็นในเรื่องของปฏิสัมพันธ์ระหว่าง (1) ผู้เรียนกับผู้เรียน (2) ผู้เรียนกับ ผู้สอน (3) ผู้เรียนกับสิ่งสนับสนุนอื่นๆ และเขาเสนอรูปแบบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ในลักษณะของการให้คิดร่วมกัน โดยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในการเรียน มอบหมายโครงการงานให้ทำ โดยมีสื่อกลาง คือ การสนทนาเครือข่ายอินทราเน็ตในลักษณะของ MUDs (Multiple Use Dialogue, Multiple Use Domains) ข้อดีของการสนทนาบนเครือข่าย คือ การช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการเขียน และการอ่านดีขึ้น

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2541) ได้อธิบายลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

1. เป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกลครอบคลุมทั่วโลก
2. เป็นการศึกษาต่างเวลา และวาระ (Asynchronous Learning) การเรียนการสอนสามารถกระทำได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา
3. เป็นการศึกษาแบบโครงสร้าง (Project-Based Learning) โดยการให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บที่จัดให้ผู้เรียนได้ทำตามโครงการงานขึ้นบนเว็บได้

4. เป็นการศึกษาแบบกระจายศูนย์ (Distributed Education) นั่นคือ การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ด้วยข้อมูลที่เหมือนกัน

5. เป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็นความร่วมมือระหว่าง ผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน

6. เป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ ได้ทั่วโลกสามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่างๆ มากมาย ไม่ได้เฉพาะเจาะจงในที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆ และโครงการจัดการการศึกษาที่เน้นระบบเครือข่าย

7. เป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on Demand) เนื่องจากข้อมูลในระบบเว็ลด์ไวด์เว็บมีอยู่มาก ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการ

8. เว็บช่วยสอนเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่องมาจากการจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีสภาพการเรียนต่างไปจากรูปแบบเดิมโดยอาศัยศักยภาพ และความสามารถของอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นการนำสื่อการเรียนการสอนที่มีเทคโนโลยีสูงสุดในขณะนี้ให้มาช่วยเอื้ออำนวย เป็นเครื่องมือ และแหล่งสนับสนุนการเรียนการสอน ให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายเชื่อมโยงเครือข่าย สามารถเรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลาซึ่งทำให้มีชื่อเรียกหลายลักษณะ ได้แก่ การสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) การฝึกอบรมผ่านเว็บ (Web-Based Training) การสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (Internet-Based Instruction) การสอนผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ (WWW-Based Instruction) การฝึกอบรมผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ (WWW Training) การเรียน ผ่านเว็บ (Web-Based Learning)

การสอนผ่านเว็บสามารถแบ่งเป็นส่วนๆ ได้ดังนี้ คือ การสอนในวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ขยาย และเพิ่มพูนความรู้ในส่วนของการสอนแบบบรรยาย การสัมมนา การทำโครงการกลุ่ม การติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน และอาจารย์ ระบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม โดยใช้กระบวนการการเรียนการสอน แบบ Online ซึ่งเป็นการจำลองสถานการณ์การเรียน การสอนในห้องเรียน หรือที่เรียกว่าห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) และ WBI สามารถแก้ปัญหาการสอนในบทเรียนโดยการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บอีกด้วย

WBI ทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้เรียน และอาจารย์ สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ และอาจารย์สามารถติดตามพฤติกรรมการเรียน ตลอดจนผลการเรียนของผู้เรียนได้

ประเภทและการใช้งานการสื่อสารใน WBI ดังนี้

1. E-Mail
2. Webboard

3. Chat
4. ICQ
5. Conference
6. Eletronic Home Work
7. อื่นๆ

การดำเนินจัดการกิจกรรมสื่อสารบน WBI จำเป็นต้องทำภายใต้แผนการสอน ที่มีกำหนดแนวทางการทำกิจกรรมอย่างชัดเจน

การสอนผ่านเว็บนั้นทำให้เห็นว่าเว็บเป็นสื่อที่ทรงพลังที่จะเข้ามาพัฒนาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างดี และมีประสิทธิภาพ สามารถเรียนได้ทุกสถานที่ และทุกเวลา เนื่องจากสามารถเข้าถึงได้ในทุกที่ของหน่วยงานที่มีระบบอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่ เว็บช่วยสอนเป็นมิตรกับผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายตลอด 24 ชั่วโมง เรียนรู้ในเวลาใดก็ได้ มีประสิทธิภาพสูงเมื่อเทียบกับราคาสามารถเรียนได้ด้วยตนเองเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือ และกระบวนการในการเรียนการสอน Pollack and Masters (1997 : 28-31) ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นประโยชน์ของการสอนผ่านเว็บ ได้แก่

1. การเรียนการสอนเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้ารับการอบรมไม่ต้องทิ้งงานประจำเพื่อมาอบรม
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าอาหาร ของว่าง ค่าเดินทาง เป็นต้น
4. การเรียนการสอนสามารถกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดฝึกอบรมมีลักษณะที่ผู้เข้าอบรมเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดขึ้นกับตัวผู้เข้าอบรมเองโดยตรง
6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้เข้ารับการเรียนการสอนเอง
7. สามารถทบทวนบทเรียน และเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. สามารถซักถาม หรือเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ
9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรม ได้โดยเครื่องมือสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ตทั้ง ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) หรือห้องสนทนา (Chat Room) เป็นต้น
10. ไม่มีพิธีการ

วิหุคา รัตนเพียร (2542 : 29) การเรียนการสอนผ่านเว็บมีลักษณะการจัดสภาพการเรียนการสอนที่แตกต่างจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกับเครือข่าย โดยผู้เรียนแต่ละคนที่เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าสู่ระบบเครือข่าย เพื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้ และผู้เรียนแต่ละคนยังสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ทันทีทันใดเหมือนกับได้เผชิญหน้ากันจริงการเรียนการสอนผ่านเว็บมีสภาพ และขั้นตอนการเรียนการสอนดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. ผู้เรียนที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเข้าสู่ระบบด้วยการบันทึกเข้า (Login)
2. พิมพ์ที่อยู่ของเว็บเพจที่ต้องการเข้าไปศึกษา
3. เมื่อเข้าสู่เว็บที่ต้องการแล้ว ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนที่นำเสนอผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์
4. ในบางช่วงบางตอนของบทเรียน ผู้เรียนจะถูกกระตุ้นให้มีปฏิกิริยาสนองตอบเนื้อหาของบทเรียน โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนผ่านเว็บ หรือสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนคนอื่นๆ หรือแม้แต่ผู้สอนที่เข้าสู่บทเรียนในเวลาเดียวกัน หรือคนละเวลาก็ได้
5. ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาเท่าที่กำหนดในเว็บเพจหนึ่งๆ หรืออาจเข้าสู่เว็บเพจอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องก็ได้เพื่อเป็นการขยายขอบเขตของความรู้

### 2.3.2 การออกแบบเว็บช่วยสอน มีเทคนิคดังนี้

การออกแบบเว็บช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพเป็นทั้งศิลปะและวิทยาศาสตร์ และเป็นทั้งความคิดสร้างสรรค์และการนำไปใช้ในสภาพการณ์จริงตามที่ผู้ใช้ต้องการและเหมาะสม โดยทั่วไปมีแนวทางสำหรับการให้ผู้ใช้สามารถใช้ได้อย่างสะดวก เช่น (สรรรัชต์ ห่อไพศาล, 2544) [Internet]

1. การออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบความคิดของผู้ใช้ ช่วยให้ผู้ใช้มองเห็นภาพ
2. มีความสม่ำเสมอแต่ต้องไม่น่าเบื่อ ความสม่ำเสมออยู่ในลักษณะของคำสั่งที่ใช้กระบวนการที่ผู้ใช้ ใช้ในการควบคุม และการเคลื่อนไหว
3. จัดให้มีขั้นตอนที่สั้นสำหรับผู้ที่มีการศึกษา และมีรายละเอียดสำหรับผู้ที่เพิ่งเริ่มใช้
4. ให้ข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่ผู้ใช้ทำ ไม่ให้ผู้ใช้มองเห็นจอภาพที่ว่างเปล่า
5. ทำหน้าจอภาพให้สามารถแสดงสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีความหมาย และใช้ได้อย่างคุ้มค่า
6. ใช้ข้อความที่เป็นทางบอก สามารถสื่อหรือนำไปสู่การกระทำได้ โดยหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความรู้กันเฉพาะคนบางกลุ่มหรือ เครื่องหมายที่ทำให้สับสนหรือคำย่อที่ไม่สื่อความหมาย
7. พยายามจัดหน้าจอภาพให้เหมาะสม น่าอ่าน และใช้การต่อไปยังเว็บเพจหน้าถัดไปมากกว่าที่จะใช้การเลื่อน หน้าจอภาพ ไปทางขวามือ
8. พยายามไม่ให้มีข้อผิดพลาด
9. ถ้ามีการเชื่อมโยงภายในเพจ ต้องแน่ใจว่าผู้ใช้เข้าใจและสามารถทำได้อย่างสะดวก
10. ถ้ามีการเชื่อมโยงกับภายนอก จะต้องมีความบอกไว้ว่ามีการเชื่อมโยงกับสิ่งใด และเมื่อเรียกใช้จะแสดงสิ่งใดให้กับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้ว่าจะมีประโยชน์ในการเรียกดูหรือไม่
11. ต้องมีเหตุผลที่สมควรในการนำสิ่งภายนอกมาเชื่อมโยงกับเพจ และจะต้องทดสอบการเชื่อมโยงสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้เกิดกรณีที่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้

12. หลีกเลียงการทำเว็บเพจที่ยาว ต้องแบ่งสารอย่างเหมาะสมหรือมีการจัดทำเป็นกลุ่ม การจัดทำข้อความและภาพจะต้องมีวัตถุประสงค์ มีการจัดเตรียมวางแบบ ขนาดของตัวอักษร กับการกำหนดปุ่มต่างๆ และการใช้เนื้อที่
13. ภาพที่ใช้ต้องไม่ใหญ่เกินไป และต้องไม่ใช่เวลานานในการเชื่อมโยงมาสู่เว็บเพจ
14. การเชื่อมโยงภาพมาสู่เว็บเพจนั้น ควรบอกขนาดของภาพ เพื่อให้ผู้ใช้ตัดสินใจก่อนที่จะเลือกใช้
15. กำหนดการเชื่อมโยงกับบางแฟ้มข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้สามารถถ่ายข้อมูลทั้งแฟ้มนั้นได้หรือส่งพิมพ์ได้อย่างสะดวก
16. จัดทำส่วนท้ายของเว็บเพจให้มีชื่อผู้ทำ E-Mail ที่จะติดต่อได้ วันที่ที่มีการจัดทำหรือแก้ไขเปลี่ยนแปลง แนวทางเลือกต่างๆ เพื่อให้สามารถเห็นภาพรวมทั้งหมดได้ และจำนวนหน้าที่มีการจัดทำและต้องไม่ยาวเกินไปหรือสั้นเกินไป
17. หลักสำคัญ คือ การทำให้เว็บเพจน่าสนใจ โดยการใช้การเชื่อมโยงภาพในการที่จะดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ โดยการใช้ภาพและการวางแบบ การใช้ง่ายและให้คุณค่าในการเรียนรู้ ต้องมีการปรับปรุงเว็บเพจอยู่เสมอ

## 2.4 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสร้างงานใดๆ ก็ตาม การนำวิธีระบบ (System Approach) เข้าไปใช้ จะช่วยให้งานนั้นดำเนินไปอย่างมีระบบระเบียบเป็นขั้นตอน สามารถวิเคราะห์ตรวจสอบแต่ละขั้นตอนได้ และสามารถปรับปรุงแก้ไขแต่ละขั้นตอนได้โดยไม่ต้องไปรีดโครงสร้างทั้งหมด โดยเหตุนี้การสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตควรยึดวิธีระบบ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 80-84)

### ขั้นที่ 1 ศึกษาเนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

การพิจารณาเลือกเนื้อหาที่จะนำมาเขียนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องคำนึงว่าเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับให้เรียนเป็นรายบุคคล หมายความว่า การเรียนกับคอมพิวเตอร์เป็นการเรียนตัวต่อตัว ดังนั้นถ้าเป็นเนื้อหาวิชาที่ต้องการเรียนเป็นกลุ่มหรือวิธีอื่น หากนำมาใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร เมื่อพิจารณาเนื้อหาแล้วต้องกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของเนื้อหานั้น โดยผู้สร้างต้องคำนึงว่าในบทเรียนแต่ละบทนั้นจะให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อใด เมื่อกำหนดได้แล้วจึงเลือกเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์นั้น ในขั้นนี้ผู้สร้างต้องตัดสินใจว่า หัวข้อเนื้อหาใดต้องการจะกล่าวถึงอย่างละเอียดและลึกซึ้ง หัวข้อไหนไม่จำเป็นต้องพูดละเอียด ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงส่วนประกอบอื่นๆ ด้วย เช่น ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ระยะเวลาในการเรียน และงบประมาณ

## ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ผู้เรียน

การที่จะเตรียมบทเรียนหนึ่งๆ นั้น จะต้องคำนึงถึงผู้เรียนว่าอยู่ระดับใด ประสบการณ์เดิมเป็นอย่างไร นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาว่าผู้เรียนนั้นอยู่ในระยะเวลาความสนใจในบทเรียนมากน้อยเพียงใด และมีแรงกระตุ้นอย่างไร ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนนี้จะเป็นสิ่งช่วยผู้ผลิตในการตัดสินใจเลือกเนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์ ตลอดจนออกแบบบทเรียนได้อย่างเหมาะสม

## ขั้นที่ 3 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการสร้างบทเรียน หรือแม้แต่การสอนวิธีอื่นๆ เพราะวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะเปรียบเทียบเหมือนเข็มทิศ หรือเครื่องชี้แนวทาง และจะเป็นเครื่องกำหนดรูปแบบของกระบวนการเรียนการสอน ตลอดเป็นเกณฑ์ในการประเมินด้วย

ในการเรียนการสอน สิ่งที่เราควรหวังให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์ หรือที่เรียกว่าเกิดการเรียนรู้ 3 ด้าน คือ เจตพิสัย ทักษะพิสัย และพุทธิพิสัย ดังนั้นการตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมต้องเกี่ยวข้องกับด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้งสามด้าน

## ขั้นที่ 4 วิเคราะห์หัวข้อการสอน

จากเนื้อหาที่พิจารณาเลือกไว้แล้ว จำเป็นต้องแยกเป็นหน่วยย่อยๆ หรือเป็นตอนสั้นๆ เรียงจากง่ายไปหายาก หรือถ้าหากเนื้อหานั้นจะต้องต่อเนื่องกันเป็นลำดับ ก็จะต้องจัดลำดับไว้ โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้แล้วด้วย หรืออาจจะเริ่มจากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ ในแต่ละหน่วยย่อยควรมีความสมบูรณ์อยู่ในหน่วย เพื่อให้ผู้เรียนไม่สับสน

## ขั้นที่ 5 ออกแบบบทเรียน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ควรให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแบบของบทเรียน โปรแกรมสำเร็จรูปปกติเข้ามาประยุกต์ใช้ด้วย โดยทั่วไปแล้วบทเรียนแต่ละตอนจะต้องประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

1. นำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียนโดยเลือกสิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิต และการนำเสนอสิ่งเร้าอื่นๆ เพื่อเรียกความสนใจ
2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละตอนจะต้องแจ้งให้ผู้เรียนได้ทราบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจก่อนเรียนว่า หลังจากเรียนบทเรียนนั้นแล้วผู้เรียนจะสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไรบ้าง
3. ตัวเนื้อหา ในแต่ละตอนจะต้องพยายามทำเนื้อหาให้น่าสนใจครอบคลุมเรื่องที่จะสอนให้พอเหมาะ อธิบายขยายความในสิ่งที่ควรอธิบาย ดัดทอนบางส่วนที่ไม่สำคัญให้กระชับขึ้น และถ้าเป็นไปได้ เนื้อหานั้นควรช่วยให้ผู้เรียนมีความเพลิดเพลินและเรียนต่อเนื่องๆ ไม่รู้เบื่อ
4. สรุป เป็นการสรุปย่อเตือนให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ในประเด็นสำคัญตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้นๆ เป็นการกระชับความคิดรวบยอดของผู้เรียนให้แน่นแฟ้นยิ่งขึ้น

5. แบบฝึกหัดจะเป็นสิ่งที่ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเรียนรู้ในบทเรียนนั้นอย่างถูกต้องและแม่นยำ แบบฝึกหัดแต่ละข้อควรให้ข้อมูลย้อนกลับทันที เพื่อเสริมแรงของการตอบสนองให้แน่นแฟ้นยิ่งขึ้น

#### ขั้นที่ 6 สร้างบทเรียน

เมื่อได้รูปแบบของบทเรียนแล้วขั้นต่อไป คือ ลงมือสร้างตามแบบ วิธีที่ง่ายก็คือร่างลงกรอบ หรือเฟรมไว้ก่อน โดยเขียนหมายเลขกำกับไว้ ในแต่ละกรอบจะให้มีรูปภาพอะไรต้องเขียนไว้ให้ครบถ้วนตามที่ต้องการให้ปรากฏบนจอ (พร้อมทั้งคำสั่งที่จะให้ผู้เรียนเลือกหรือตอบสนอง) แต่ถ้าเกรงจะยุ่งยากจะเขียนเป็นแผนภูมิภายหลังได้ สำหรับกรอบที่ร่างไว้นั้นควรร่างต่อเนื่องกันไป ตั้งแต่ต้นจนจบในแต่ละตอน ภายในกรอบจะต้องเขียนโน้ตสำหรับเป็นแนวทางในการใช้ คำสั่งถ้าเป็นโปรแกรมแตกกิ่งต้องบอกกรอบที่จะให้ข้ามไป หรือย้อนกลับ

#### ขั้นที่ 7 ทดลองหาประสิทธิภาพ

ในกรณีที่ได้บทเรียนที่เรียบร้อยสมบูรณ์แล้ว ก่อนนำไปใช้กับผู้เรียนควรจะได้นำบทเรียนนั้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน แล้วอาจต้องปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่พอใจแล้วนำไปทดลอง โดยหากกลุ่มตัวอย่างเล็กๆ ประมาณ 2-3 คนก่อน เพื่อจะได้ตรวจสอบในด้านการใช้ถ้อยคำ สำนวน หรือคำสั่งว่าเหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมจะต้องแก้ไขปรับปรุงใหม่ หลังจากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประมาณ 10 คน เพื่อหาประสิทธิภาพพบทเรียน ตามกระบวนการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน

## 2.5 การหาประสิทธิภาพพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอนควรร้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ หลังจากนั้นปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประสิทธิภาพเพียงใด มีสิ่งใดบกพร่องอยู่ โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2527 : 84)

### 2.5.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ให้นักศึกษา เรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพึงพอใจว่าหากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักศึกษา

การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ

E2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจโดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดคือ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำมักตั้งไว้ที่ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70/70 75/75 (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2527 : 284)

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน  $\pm 2.5$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 6-58)

ในการวิจัยเกณฑ์ในการยอมรับ 80/80 และมีระดับความผิดพลาดไว้ร้อยละ  $\pm 2.5$  โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพตั้งแต่ 82.5/82.5
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ 82.5/82.5
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพตั้งแต่ 77.5/77.5

เกณฑ์ประสิทธิภาพคิดจาก

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนทั้งหมดตอบถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้องของแต่ละข้อ จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน

### 2.5.2 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้สูตร E1/E2 เมื่อ E1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 136)

$$E1 = \frac{\left[ \frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$$

$$E2 = \frac{\left[ \frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$$

เมื่อ E1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละจากการตอบคำถามในทุกกรอบ (แบบฝึกหัด) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ถูกต้อง

E2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการแบบทดสอบหลังเรียน  
ได้ถูกต้อง

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

$\sum F$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

$B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้าย

### 2.5.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จะต้องนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้คือ (สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541:51)

1. ทดสอบภาคสนามเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักศึกษาจำนวน 3 คน โดยเลือกนักศึกษาที่กล้าวิจารณ์และแสดงความคิดเห็นซึ่งมีระดับผลการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อสำรวจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมกับนักศึกษา และมีข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อจะได้นำมา ปรับปรุงแก้ไข

2. ทดสอบภาคสนามครั้งใหญ่ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไข จากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ไปทดลองใช้กับนักศึกษา โดยเลือกระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 3 คน รวมเป็น 9 คน หลังจากนั้นนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

3. ทดสอบเชิงปฏิบัติการ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มเล็กเมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบใช้กับนักศึกษาที่สุ่มตัวอย่างมาจำนวน 20 คน นำผลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพเพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมเพียงใด

## 2.6 ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.6.1 โปรแกรม Macromedia Dreamweaver

Macromedia Dreamweaver เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ โดยการลากองค์ประกอบของหน้าเว็บเพจที่ต้องการ (เรียกว่า อ็อบเจ็ค) ไปวางบนหน้าเอกสาร

เว็บเพจ (Web Page) เป็นการรวบรวมข้อมูล รูปภาพ และเนื้อหาด้วยมัลติมีเดีย เว็บเพจแต่ละหน้ามีการเชื่อมต่อกัน ทำให้สามารถเรียกดูเว็บเพจหนึ่งจากเว็บเพจอื่นได้ โดยในเว็บเพจจะ

มีจุดเชื่อมโยงที่เรียกว่า ลิงค์ (Link) ซึ่งเมื่อคลิกเมาส์ตรงจุดที่กำหนดจะทำให้สามารถไปดูข้อมูลในส่วนอื่นของเว็บเพจหรือเว็บเพจหน้าอื่นได้

เว็บไซต์เป็นที่เก็บเว็บเพจ เมื่อใดที่ต้องการเปิดดูเว็บเพจจะต้องใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีหน้าที่ส่งข้อมูลร้องขอดูเว็บและนำเสนอข้อมูลเว็บ โดยตัวเว็บเบราว์เซอร์จะมีความเข้าใจในภาษามาตรฐานของเว็บคือภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) และสามารถแปลงภาษา HTML ให้กลายเป็นหน้าเอกสารที่สามารถเข้าใจได้ นอกจากนี้แล้ว เว็บไซต์ยังเกี่ยวข้องกับคำสำคัญอีกคำหนึ่ง คือ World Wide Web (หรือบางทีเรียกว่า W<sup>3</sup>, the Web และ WWW) ซึ่งเป็นบริการรูปแบบหนึ่งซึ่งช่วยให้สามารถสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตได้จากเว็บไซต์ที่อยู่ตามคอมพิวเตอร์ต่างๆ ทั่วโลก โดยจะต้องระบุ URL (Uniform Resource Locator) ซึ่งหมายถึงตัวระบุตำแหน่งของแหล่งข้อมูล โดย URL จะถูกเปลี่ยนให้เป็นชื่อแบบตัวเลขหรือ IP Address ซึ่งหมายเลข IP นั้นจะถูกใช้ในการอ้างอิงตำแหน่งเครื่องในอินเทอร์เน็ต โดยเครื่องทุกเครื่องที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตจะมีหมายเลข IP ที่ไม่ซ้ำกัน ทำให้สามารถระบุที่อยู่ของเครื่องที่เก็บเว็บที่ต้องการเปิดดูได้ (พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร และคณะ. 2544: 6-12)

คำศัพท์ที่จำกัดความเกี่ยวกับเว็บไซต์ เช่น เอกสาร มัลติมีเดีย เป็นต้น มีความหมายดังนี้

เอกสาร (Document) คือ รายงานที่ใช้บรรยายสิ่งต่างๆ โดยปกติแล้วมักจะจัดทำกันบนแผ่นกระดาษทั้งสิ้น แม้ว่าจะสร้างและแสดงเอกสารบนจอคอมพิวเตอร์ ก็ยังเรียกว่าเอกสารได้เช่นกัน สำหรับเอกสารในเว็บไซต์จะมีชื่อเรียกเป็นการเฉพาะว่า เว็บเพจ (Web Page)

มัลติมีเดีย (Multimedia) เกี่ยวกับเอกสารที่นำเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ ไม่จำเป็นว่าจะต้องมีแต่ข้อความอย่างเดียวเท่านั้น อาจมีรูปที่ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียงประกอบ

สรุปได้ว่า เว็บไซต์ คือ ชุดของเว็บเพจที่เชื่อมโยงกันด้วยไฮเปอร์ลิงค์ ซึ่งเพียงแค่คลิกที่ไฮเปอร์ลิงค์เท่านั้น ก็สามารถจะกระโดดข้ามจากเอกสารฉบับหนึ่งไปยังอีกฉบับหนึ่งได้ ในการเรียกดู (สังสิทธิ์ เลิศสินธวานนท์และคณะ. 2541 : 5-7)

## 2.6.2 โปรแกรม Adobe Photoshop

เป็นโปรแกรมตกแต่งภาพที่เรียกว่า Photo Retouching ได้รับการยอมรับว่าเป็นโปรแกรมมาตรฐานสำหรับตกแต่งภาพที่มีความสามารถยอดเยี่ยมที่สุด สร้างภาพที่มีความซับซ้อนได้อย่างดี สานฝันและจินตนาการให้กับศิลปิน รวมทั้งผู้ที่ใช้ทั้งมืออาชีพ และมีมือสมัครเล่น ได้อย่างไร้ขีดจำกัด

จุดเด่นของโปรแกรมที่สำคัญประการหนึ่ง คือ มีจำนวนฟิลเตอร์สำหรับการปรับแต่งภาพมากมาย สามารถสร้างภาพเทคนิคได้ภายในขั้นตอนเดียว (ฐิติมา มโนหมั่นศรัทธา และจิตเกษม พัฒนาศิริ. 2537 : 23-24)

### 2.6.3 โปรแกรม Microsoft Gif Animation

เป็นโปรแกรมที่ทางไมโครซอฟต์แจกฟรีให้กับผู้ใช้บนอินเทอร์เน็ต มีความง่ายในการสร้างภาพเคลื่อนไหว สร้างความน่าสนใจให้กับการสร้างเพจ

ในการนำภาพมาเรียงประกอบการเคลื่อนไหวได้ด้วยเวลาสั้นๆ เพียงไม่กี่นาทีก็สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวได้แล้ว ที่สำคัญคือภาพเคลื่อนไหวที่ผู้เขียนสร้างขึ้นมานั้น ส่วนใหญ่สร้างจากโปรแกรม crystal flying font ซึ่งโปรแกรมนี้ให้ไฟล์ออกมาเป็นฟอร์แมต .avi

### 2.6.4 ความรู้เกี่ยวกับ PHP

สคริปต์ PHP เป็น Embedded Script กล่าวคือ เราสามารถเขียนเว็บเพจไปตามปกติ โดยตำแหน่งใดต้องการให้แสดงผลลัพธ์ด้วยคำสั่งภาษา HTML ก็กำหนดแท็ก (Tag) ของ HTML ลงไป และหากตำแหน่งใดต้องการให้แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียกใช้ฟังก์ชัน PHP ก็เพียงแต่แทรกแท็กของสคริปต์ PHP เข้าไป เว็บเพจนั้นก็จะกลายเป็นเว็บเพจที่ทรงพลังทันที (กิตติภูมิ วรรณิตร. 2543 : 17)

PHP เป็นโปรแกรมที่แจกจ่ายฟรี ไม่มีปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์ ปัจจุบันมีผู้นิยมใช้กันมากขึ้นเรื่อย ๆ ไม่เพียงแต่แจกจ่ายฟรีเท่านั้น แต่ PHP ยังมีประสิทธิภาพและสามารถทำงานได้หลายรูปแบบ คือใช้ได้กับระบบปฏิบัติการหลายระบบ และทำงานร่วมกับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้หลากหลายไม่ว่าจะเป็น Personal Web Server (PWS) ซึ่งใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows 95 หรือ Windows 98 หรือ Internet Information Server (IIS) ซึ่งใช้กับ Windows NT หรือจะใช้กับ Apache Web Server ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Linux และระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ได้ (กิตติภูมิ วรรณิตร. 2543 : 18)

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับประเทศไทยแม้จะมีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในสถานศึกษาบ้างแล้ว แต่ยังไม่มีการศึกษาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในด้านการศึกษอย่างจริงจัง มีเพียงการศึกษาแนวโน้มทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา เช่น

ธวัชชัย จิตต์สนธิ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.52/82.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ 1 ที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้เป็นการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นงคัณูช เพ็ชรรัตน์ (2543 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย

พิเชษฐ ขอดแก้ว (2545 : บทคัดย่อ) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสีของวัตถุ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33/80.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

วิเชียร พุ่มพวง (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.01/82.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

สุวรรณ โปธิทอง (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเพื่อพัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้โปรแกรม Outlook Express 5 สำหรับพนักงานบริษัท วิริยะประกันภัย จำกัด ผลการวิจัยพบว่า ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้โปรแกรม Outlook Express 5 ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.44/84.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อเนก ประดิษฐพงษ์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องชีวิตและวิวัฒนาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า พัฒนาบทเรียนช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องชีวิตและวิวัฒนาการ ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 82.92/82.33

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการสร้างเครื่องมือวิจัย
- 3.3 การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่เรียนเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (พวงรัตน์ มณีรัตน์. 2540 : 90)

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการสร้างเครื่องมือวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็น 3 ส่วน คือ

1. บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น

### 3.2.1 การสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น

บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่นที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

#### 3.2.1.1 ศึกษาเนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

ศึกษาคำอธิบายรายวิชาในแต่ละสาขาวิชาที่เรียนเกี่ยวกับเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น จากนั้นกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สรุปได้ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานของระบบเครือข่ายท้องถิ่น
2. มีความรู้ความเข้าใจอุปกรณ์การเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายท้องถิ่น
3. มีความรู้ความเข้าใจระบบปฏิบัติการเครือข่ายแบบต่างๆ

#### 3.2.1.2 วิเคราะห์ผู้เรียน

ผู้เรียนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 10 สาขาวิชา ที่เรียนเกี่ยวกับเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
2. สาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
3. สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
4. สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ คณะเทคโนโลยีการเกษตร
5. สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
6. สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์
7. สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
8. สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
9. สาขาวิชาวิศวกรรมระบบควบคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์
10. สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์

#### 3.2.1.3 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักศึกษาเรียนจบแล้ว นักศึกษาจะมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บอกความหมายของระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้
2. บอกข้อดีของระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้
3. บอกข้อจำกัดของระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้
4. อธิบายลักษณะเด่นของสายสื่อสารได้
5. บอกอัตราเร็วในการส่งข้อมูลของสายสื่อสารแบบต่างๆ ได้

ฮาร์ดแวร์ได้

6. เลือกชนิดของสายสื่อสารที่ใช้ในระบบเครือข่ายท้องถิ่นให้เหมาะสมกับ
7. บอกมาตรฐานของสายสื่อสารได้
8. อธิบายการเชื่อมโยงเครือข่าย หรือโทโปโลยีในรูปแบบต่างๆ ได้
9. บอกขีดจำกัดในการเชื่อมโยงสายสื่อสาร
10. อธิบายสถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบต่างๆ ได้
11. บอกมาตรฐาน ISO ในการเชื่อมต่อระบบ OSI และระบบ layer ทั้ง 7 ได้
12. อธิบายเทคนิคการส่งข้อมูลแบบต่างๆ ได้
13. อธิบายหน้าที่ของโปรโตคอลรูปแบบต่างๆ ได้
14. เลือกชนิดของโปรโตคอลในระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้
15. อธิบายมาตรฐานของโปรโตคอลในระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้
16. บอกปัญหาทั่วไปเกี่ยวกับ Addressing ได้
17. เลือกอุปกรณ์ใช้ในระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้
18. บอกคุณสมบัติของอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้
19. บอกการทำงานของอุปกรณ์ในชั้นเลเยอร์ของ OSI ได้
20. เลือกระบบปฏิบัติการให้เหมาะสมกับเครือข่ายประเภทต่างๆ ได้
21. อธิบายระบบปฏิบัติการเครือข่ายประเภทต่างๆ ได้

#### 3.2.1.4 วิเคราะห์หัวข้อการสอน

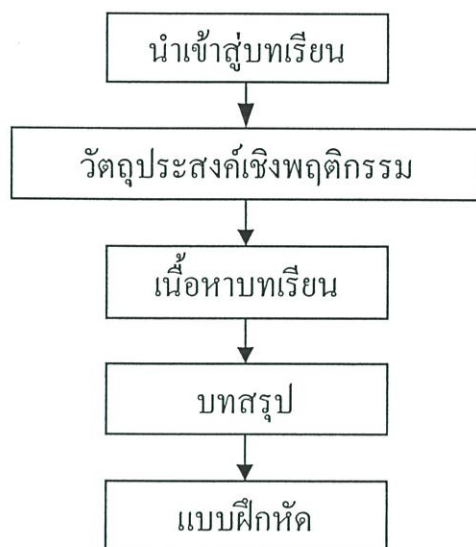
จากการศึกษาคำอธิบายรายวิชาในแต่ละสาขาวิชาที่เรียนเกี่ยวกับเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น นำมาวิเคราะห์ และกำหนดหัวข้อการสอน ได้หัวข้อที่จะบรรจุในบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตดังนี้

1. ความหมายของระบบเครือข่ายท้องถิ่น
2. สายสื่อสาร
3. มาตรฐานการเชื่อมต่อ
4. สถาปัตยกรรมเครือข่าย
5. สถาปัตยกรรม OSI
6. เทคนิคการส่งข้อมูล
7. โปรโตคอลการเชื่อมต่อ
8. อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย
9. ระบบปฏิบัติการเครือข่าย

#### 3.2.1.5 ออกแบบบทเรียน

การออกแบบบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. กำหนดวิธีการนำเสนอ โดยผู้วิจัยได้กำหนดการนำเสนอตามลำดับดังนี้ การนำเข้าสู่บทเรียน แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาบทเรียน บทสรุป และแบบฝึกหัด แสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ลำดับการนำเสนอบทเรียน

2. นำหัวข้อบทเรียนที่ได้ มาแยกเป็นหน่วยย่อย โดยมีรายละเอียดดังนี้  
หน่วยที่ 1 ความหมายของระบบเครือข่ายท้องถิ่น

- 1.1 บทนำระบบเครือข่ายท้องถิ่น
- 1.2 ประโยชน์ของการใช้งานระบบเครือข่ายท้องถิ่น
- 1.3 ข้อดีของระบบเครือข่ายท้องถิ่น
- 1.4 ระบบเครือข่ายท้องถิ่นแบบ Peer-to-Peer
- 1.5 ระบบเครือข่ายท้องถิ่นแบบ Client/Server

หน่วยที่ 2 สายสื่อสาร

- 2.1 สื่อกลางประเภทสายเคเบิล
  - 1) สายโคแอกเซียล (Coaxial Cable)
  - 2) สายคู่ตีเกลียวแบบไม่มีชีลด์ (UTP : Unshielded Twisted Pair)
  - 3) สายคู่ตีเกลียวแบบมีชีลด์ (STP : Shilded Twisted Pair)
  - 4) สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)
- 2.2 สื่อกลางประเภทไร้สาย
  - 1) สื่อกลางไร้สายแบบใช้แสง (Optical Media)
  - 2) สื่อกลางไร้สายแบบใช้คลื่นวิทยุ (Radio Media)

### 2.3 มาตรฐาน IEEE 802.3

#### หน่วยที่ 3 มาตรฐานการเชื่อมต่อ

- 3.1 โทโปโลยีแบบบัส (Bus Topology)
- 3.2 โทโปโลยีแบบวงแหวน (Ring Topology)
- 3.3 โทโปโลยีแบบดาว (Star Topology)
- 3.4 โทโปโลยีแบบผสม (Hybrid Topology)

#### หน่วยที่ 4 สถาปัตยกรรมเครือข่าย

- 4.1 มาตรฐาน IEEE 802 กับ โปรโตคอลเครือข่ายท้องถิ่น
- 4.2 สถาปัตยกรรมเครือข่ายท้องถิ่นแบบ อีเทอร์เน็ต (Ethernet)
- 4.3 สถาปัตยกรรมเครือข่ายท้องถิ่นแบบ โทเคนพาสซิงบัส (Token Passing

Bus)

- 4.4 สถาปัตยกรรมเครือข่ายท้องถิ่นแบบ โทเคนริง (Token Ring)
- 4.5 สถาปัตยกรรมเครือข่ายท้องถิ่นแบบ เอฟดีดีไอ (FDDI)
- 4.6 สถาปัตยกรรมเครือข่ายท้องถิ่นแบบ อากเน็ต (ARCNet)
- 4.7 สถาปัตยกรรมเครือข่ายท้องถิ่นแบบ เอทีเอ็ม (ATM)

#### หน่วยที่ 5 สถาปัตยกรรม OSI

- 5.1 ชั้นฟิสิคอลล (Physical Layer)
- 5.2 ชั้นดาต้าลิงก์ (Data Link Layer)
- 5.3 ชั้นเน็ตเวิร์ค (Network Layer)
- 5.4 ชั้นทรานสปอร์ต (Transport Layer)
- 5.5 ชั้นเซสชัน (Session Layer)
- 5.6 ชั้นพรีเซนเตชัน (Presentation Layer)
- 5.7 ชั้นแอปพลิเคชัน (Application Layer)

#### หน่วยที่ 6 เทคนิคการส่งข้อมูล

- 6.1 พื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล
- 6.2 ชนิดของสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์
- 6.3 ทิศทางของการสื่อสารข้อมูล
- 6.4 การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมและแบบขนาน
- 6.5 รหัสที่ใช้ในการส่งสัญญาณ
- 6.6 การส่งข้อมูลผ่านสายส่ง
- 6.7 การส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์
- 6.8 การส่งข้อมูลแบบบรอดแบนด์

## หน่วยที่ 7 โพรโทคอลการเชื่อมต่อ

- 7.1 ความหมายของโปรโตคอล
- 7.2 โปรโตคอลแบบแบ่งช่วงเวลา (Time Division Slot)
- 7.3 โปรโตคอลแบบหยั่งเลือกผู้ส่ง (Polling Access)
- 7.4 โปรโตคอลแบบสลับวงจร (Circuit Switching)
- 7.5 โปรโตคอลแบบใช้โทเคน (Token Passing)
- 7.6 โปรโตคอลแบบช่วงชิงกันส่งข้อมูล (Contention)
- 7.7 โปรโตคอลที่ใช้กับแพร่หลายในปัจจุบัน
- 7.8 IP Address และการอ้างอิงอุปกรณ์ในเครือข่าย

## หน่วยที่ 8 อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย

- 8.1 เซิร์ฟเวอร์ (Server)
- 8.2 เวิร์คสเตชัน (Workstation)
- 8.3 เน็ตเวิร์คพริ้นเตอร์ (Network Printer)
- 8.4 เน็ตเวิร์คอะแดปเตอร์การ์ด (Network Adapter Card)
- 8.5 ฮับและสวิตชิงฮับ (Hub and Switching Hub)
- 8.6 รีพีตเตอร์ (Repeater)
- 8.7 บริดจ์ (Bridge)
- 8.8 เราเตอร์ (Router)
- 8.9 เกตเวย์ (Gateway)

## หน่วยที่ 9 ระบบปฏิบัติการเครือข่าย

- 9.1 ระบบปฏิบัติการ Windows 3.11
- 9.2 ระบบปฏิบัติการ Windows 9x
- 9.3 ระบบปฏิบัติการ Windows ME
- 9.4 ระบบปฏิบัติการ Windows NT
- 9.5 ระบบปฏิบัติการ Windows 2000
- 9.6 ระบบปฏิบัติการ Windows XP
- 9.7 ระบบปฏิบัติการ Novell Netware
- 9.8 ระบบปฏิบัติการ LINUX
- 9.9 ระบบปฏิบัติการ UNIX

## 3. นำมาเขียนกรอบเนื้อหา กำหนดองค์ประกอบของหน้าจอ รูปแบบตัวอักษร

กราฟิก และภาพเคลื่อนไหว

3. นำกรอบเนื้อหาที่เขียนเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องก่อนที่จะดำเนินการสร้างบทเรียน

### 3.2.1.6 สร้างบทเรียน

การสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. จัดหาเสียงประกอบ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และโปรแกรมที่สนับสนุน รวมทั้งทางด้านตกแต่งกราฟิกให้พร้อมที่จะนำมาใช้ในการสร้างบทเรียน

2. สร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น โดยใช้โปรแกรมต่างๆ ที่จำเป็นในการสร้างบทเรียน ดังนี้

- โปรแกรม Macromedia Dreamweaver

- โปรแกรม Adobe Photoshop

- โปรแกรม Microsoft Gif Animation

- โปรแกรม PHP

และโปรแกรม อื่นๆ

### 3.2.1.7 ทดลองหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีลำดับขั้นดังนี้

1. นำบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 4 คน เพื่อหาคุณภาพ และข้อเสนอแนะ ดังรายนามต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ดร.จันทร์บุรณ์ สถิตวิริยวงศ์ อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. อาจารย์อำพล ทองระอา อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหา พบว่าภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.27$ , S.D.=0.29) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มี 2 รายการ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยได้แก่ เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ( $\bar{X}=4.81$ , S.D.=0.36) ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม ( $\bar{X}=4.81$ , S.D.=0.36) รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมี 8 รายการ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ย 3 อันดับแรก ได้แก่ เนื้อหากับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน ( $\bar{X}=4.44$ , S.D.=0.24) บทเรียนมีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ ( $\bar{X}=4.26$ , S.D.=0.36) การป้อนกลับ

ต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม ( $\bar{X}=4.15$ , S.D.=0.17) (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข ตารางที่ 6.2)

#### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ผศ.อรรถพร ฤทธิ์เกิด อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธุ์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์เชษฐา เทียมเพชร งานโสตทัศนศึกษา สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
4. อาจารย์ประสิทธิ์ ชูสกุล งานโสตทัศนศึกษา และงานหลักสูตร วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมินคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในภาพรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.67$ , S.D.=0.33) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการ พบว่ารายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มี 8 รายการ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ย 3 อันดับแรก ได้แก่ การวางรูปแบบของหน้าจอ ( $\bar{X}=5.00$ , S.D.=0.00) การนำเข้าสู่บทเรียน ( $\bar{X}=4.97$ , S.D.=0.08) ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา ( $\bar{X}=4.97$ , S.D.=0.08) รายการที่มีคุณภาพ อยู่ในระดับดี มี 3 รายการเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยได้ดังนี้ ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ( $\bar{X}=4.25$ , S.D.=0.11) บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน ( $\bar{X}=4.25$ , S.D.=0.11) การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม ( $\bar{X}=4.08$ , S.D.=0.12) (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข ตารางที่ 6.3)

2. ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามการประเมินคุณภาพและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

- 1) สีตัวอักษรในหัวข้อโปรโตคอลการเชื่อมต่ออาจมองเห็นได้ยาก ปรับให้มีความเข้มมากขึ้น
- 2) แก้ไขรูป ลูกศรวิ่งผ่าน คำ “เข้าสู่บทเรียนจากเมนูทางด้านซ้าย” เป็น ลูกศรกระพริบทางซ้าย
- 3) ย้ายวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกจากหน้าจอประมวลบทเรียน แล้วนำไปที่หน้าจอแรกของแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- 4) ลดการวิ่งของตัวหนังสือ
- 5) ควรลดส่วนของตัวหนังสือให้น้อยลง และเพิ่มภาพเคลื่อนไหวอีก
- 6) เปลี่ยนสีของตัวอักษรในส่วนเมนูในแต่ละหน่วยย่อยให้เข้มขึ้น เพื่อความชัดเจนในการอ่าน
- 7) เพิ่มส่วนแสดงผลจำนวนที่ตอบแบบฝึกหัดถูก

8) หน่วยที่ 7 คำว่า Protocal เปลี่ยนเป็น Protocol

9) ตรวจสอบคำเต็มของ EMI ให้ถูกต้อง

ผู้วิจัยนำมาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะ เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

3. ลำดับขั้นการพัฒนาบทเรียน (ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 137-139) มีดังนี้

3.1 นำบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อน จำนวน 3 คน ซึ่งมีระดับผลการเรียน อ่อน ปานกลาง และเก่ง ระดับละ 1 คน โดยได้มาจากการคัดเลือกของอาจารย์ผู้สอน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนและสัมภาษณ์นักศึกษา แล้วบันทึกข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไขปรับปรุง

- 1) ตรวจสอบ และแก้ไขคำสะกดที่ผิด
- 2) ในหัวข้อหน้าที่เป็นแบบฝึกหัด แก้ไขจาก แบบทดสอบ เป็นแบบฝึกหัด
- 3) ต้องการคำอธิบายเพิ่มเติมมากขึ้น

ผู้วิจัยนำมาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนตามที่นักศึกษาเสนอแนะ เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

3.2 นำบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต ที่ได้ปรับปรุงในข้อ 3.1 ไปทดลองกับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อน อีกจำนวน 6 คน ซึ่งมีระดับผลการเรียน อ่อน ปานกลาง และเก่ง ระดับละ 2 คน โดยได้มาจากการคัดเลือกของอาจารย์ผู้สอน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์นักศึกษา พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต และได้ขอเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขดังนี้

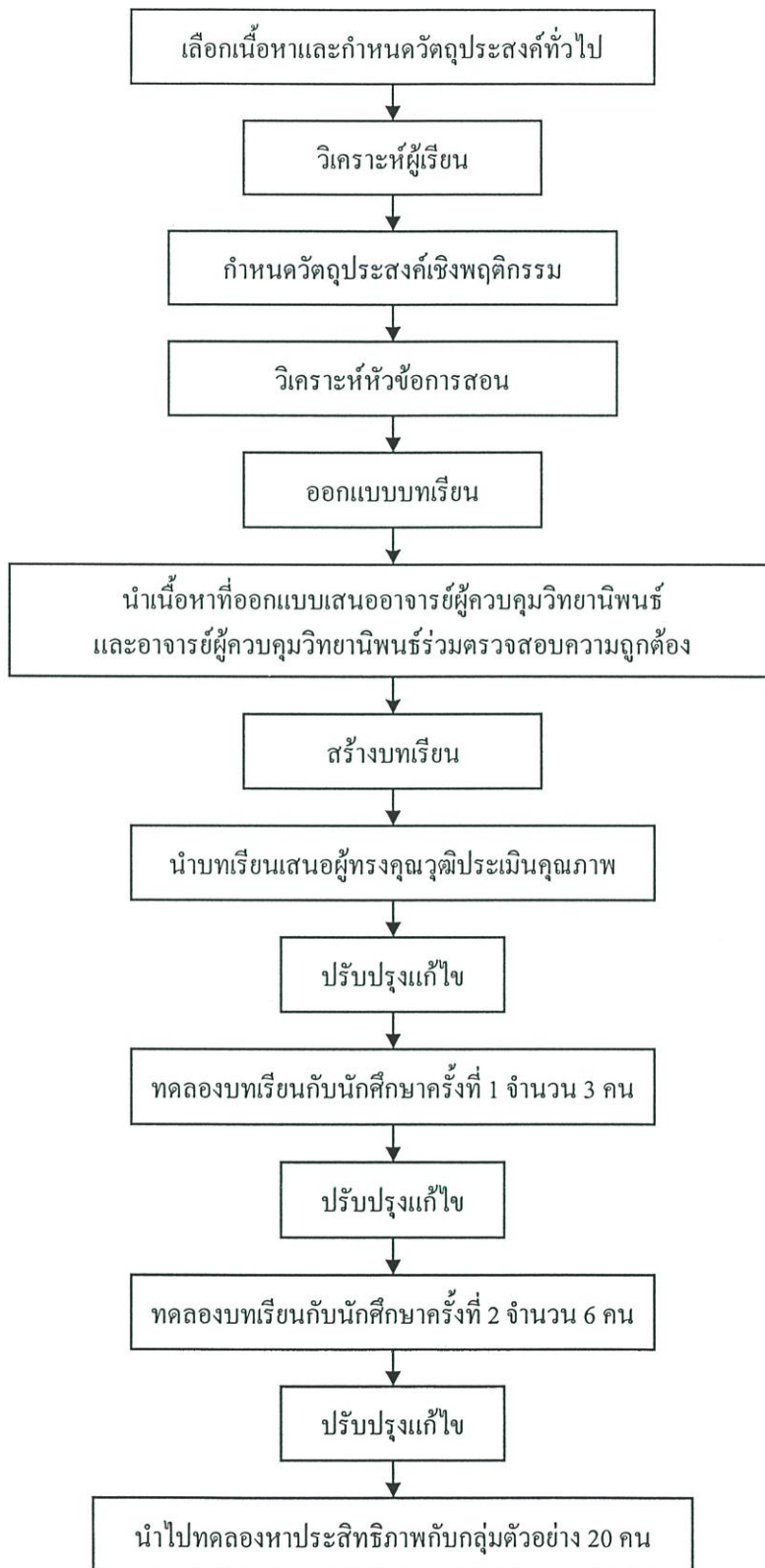
- 1) ควรมีภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเพิ่มขึ้น
- 2) สีพื้นของตารางควรปรับให้อ่อนลง เพื่อความสบายตา
- 3) ควรเพิ่มตารางเปรียบเทียบข้อดีและข้อด้อยของโท โป โลยีแบบต่างๆ
- 4) ควรซ่อนรายละเอียดบางหัวข้อที่มีคำอธิบายมาก
- 5) ควรเพิ่มคำอธิบายในภาพตอนเมาส์ชี้ที่ส่วนต่างๆของรูป
- 6) หน้าหัวข้อคุณสมบัติของวิน โดวส์เอ็นที ภาพจะลายตาควรเปลี่ยนภาพ

ให้ชัดเจนและดูง่ายขึ้น

ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะจากผลการทดลองมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนอีกครั้ง ก่อนนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3 นำบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต ไปทดลองหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

จากขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสรุปได้ตามรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 3.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบเครือข่ายท้องถิ่น

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

1. กำหนดหัวข้อ และสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (Best. 1970 : 179-187)

- 5 เท่ากับ คุณภาพระดับดีมาก
- 4 เท่ากับ คุณภาพระดับดี
- 3 เท่ากับ คุณภาพระดับปานกลาง
- 2 เท่ากับ คุณภาพระดับพอใช้
- 1 เท่ากับ คุณภาพระดับควรปรับปรุง

เกณฑ์การการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจัดระดับค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ (Best. 1970 : 179-187)

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

2. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ เสนอ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ เพื่อไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ประเมินแล้วแต่ ละด้านมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ ) ซึ่งในการประเมินนั้น จะต้องได้ระดับคุณภาพดีขึ้นไป ( $\bar{X} \geq 3.5$ ) จึงถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา. 2544 : 61)

### 3.2.3 การสร้างแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ครอบคลุมกับเนื้อหาเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปหาคุณภาพ ดังนี้

3.2.3.1 ศึกษาวิธีการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือและเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง

3.2.3.2 ศึกษาเนื้อหาของบทเรียนเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น

3.2.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น จำนวน 60 โดยเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน ให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.2.3.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นรายข้อ โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 4 คน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ดังรายนามต่อไปนี้

1. ดร.จันทร์บุรณีย์ สถิติวิริยวงศ์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. อาจารย์อำพล ทองระอา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4. ดร.ราชันย์ บุญธิมา สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

แล้วบันทึกผลการพิจารณาแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 4 คน แล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index Of Congruency) ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ มณีรัตน์. 2540 : 117) ดังนี้

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

เมื่อ  $IOC$  แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม  
 $\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

จากนั้นจึงเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป นำไปใช้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 61)

จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 60 ข้อ ได้ข้อคำถามซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเกิน 0.5 ทั้งหมด 59 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.50-1.00 ผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอแนะให้ปรับปรุงในส่วนของภาษา ผู้วิจัยทำการแก้ไขตามคำแนะนำ ส่วนอีก 1 ข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินอีกครั้ง

3.2.3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจแก้ไขอีกครั้ง

3.2.3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่ผ่านการเรียนเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น จำนวน 22 คน

3.2.3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาตรวจให้คะแนนข้อที่ตอบถูกให้คะแนนเป็น 1 ข้อที่ตอบผิด ข้อที่ไม่ได้ตอบ หรือข้อที่ตอบมากกว่า 1 คำตอบให้คะแนนเป็น 0

3.2.3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมารวมคะแนน

3.2.3.9 เรียงจากคนที่ได้คะแนนสูงสุดไปหาคนที่ได้คะแนนต่ำสุด

3.2.3.10 คัดเลือกคะแนนต่ำสุดขึ้นมา 50% ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมดจัดเป็นกลุ่มต่ำ และคัดเลือกคะแนนสูงสุดลงไป 50% ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมดจัดเป็นกลุ่มสูง และหาความถี่ของคนตอบถูกในกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำเป็นรายข้อ

3.2.3.11 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) มีสูตรดังนี้ สูตรหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2535 : 237) ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L} \quad (3.2)$$

$$\text{สูตร} \quad r = \frac{f_H + f_L}{N_H} \quad (3.3)$$

เมื่อ	$p$	แทน	ระดับความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	$r$	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	$f_H$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$f_L$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$N_H$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	$N_L$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป โดยเกณฑ์ขอบเขตของค่า  $p$  และความหมาย (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2535 : 237)

0.80 - 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

0.60 - 0.80 เป็นข้อสอบค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)

0.40 - 0.60 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ใช้ได้ดี)

0.20 - 0.40 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)

0.00 - 0.20 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

จากการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 60 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.50 - 0.80 และ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.27 - 0.63

3.2.3.12 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ KR-20 ของ Kuder Richardson (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2535 : 142)

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

เมื่อ	$r_{11}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	$K$	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งหมด

$p$  แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

$q$  แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ ( $1-p$ )

$S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 โดยเกณฑ์ขอบเขตของค่า  $r$  และความหมาย (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2535 : 142)

0.40 ขึ้นไป อำนวยการจำแนกสูง คุณภาพของข้อสอบดีมาก

0.30 - 0.39 อำนวยการจำแนกปานกลาง คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร

0.20 - 0.29 อำนวยการจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพของข้อสอบพอใช้ได้

0.00 - 0.19 อำนวยการจำแนกต่ำ คุณภาพของข้อสอบไม่ควรนำมาใช้

3.2.3.13 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สมบูรณ์แล้ว ใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียน หัวข้อครบทุกหัวข้อ เพื่อนำข้อมูลไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่นต่อไป

### 3.3 การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

3.3.1 กำหนดระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.2 ผู้วิจัยติดต่อหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาต และประสานงานในการทำวิจัย

3.3.3 ติดต่อขออนุญาตใช้ห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อทดลองใช้บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.3.4 แจกให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง

3.3.5 ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่เกี่ยวข้อง

3.3.6 ดำเนินการทดลองกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ใช้เวลาในการทดลอง 2 ครั้ง

ครั้งแรก มีขั้นตอนดังนี้ แนะนำการใช้บทเรียน และให้นักศึกษาทำการทดลอง โดยเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-5 โดยให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามความพอใจ ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ แล้วเก็บคะแนนที่ได้ไว้

ครั้งสอง นักศึกษาทำการทดลองเรียนบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 6-9 โดยให้นักศึกษาทำการศึกษาด้วยตนเองผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตตามความพอใจ ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ แล้วเก็บคะแนนที่ได้ไว้

หลังจากที่ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ แล้วทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดิม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ ทั้งหมด 60 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 90 นาที แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ต่อไป

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.4.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต

ผู้วิจัยได้นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น ใช้สถิติในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนดภาคทฤษฎี 80/80 จากการประเมินผลของคะแนนแบบฝึกหัดในระหว่างเรียนกับคะแนนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยสูตร  $E1/E2$  (ชัยขงค์ พรหมวงศ์, 2521 : 136) ดังนี้

$$\text{สูตร } E1 = \frac{\left[ \frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100 \quad (3.5)$$

$$\text{สูตร } E2 = \frac{\left[ \frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100 \quad (3.6)$$

- เมื่อ  $E1$  แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้จาก การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ระหว่างเรียนบทเรียน ผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น
- $E2$  แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้จาก การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียนบทเรียน ผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่นครบทุกหน่วย การเรียน
- $\sum X$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ท้ายบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้

- $\sum F$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
หลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้
- $N$  แทน จำนวนผู้เรียน
- $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำียบทเรียนแต่ละ  
หน่วยการเรียนรู้
- $B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนครบทุก  
หน่วยการเรียนรู้

### 3.4.2 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต

ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่อง  
ระบบเครือข่ายท้องถิ่นด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ โดยมีสูตรดังนี้  
หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (กานดา พูนลาภทวี. 2530 : 44) มีสูตร ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum fX}{n} \quad (3.7)$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  
 $\sum fX$  แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด  
 $n$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

หาค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน (กานดา พูนลาภทวี. 2530 : 76) มีสูตร ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad S.D. = \sqrt{\frac{n \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}} \quad (3.8)$$

เมื่อ  $S.D.$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $X$  แทน ข้อมูลแต่ละจำนวน  
 $f$  แทน ความถี่  
 $\sum$  แทน ผลรวม  
 $n$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย อินทราเน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งบทเรียนที่สร้างจะต้องมีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป แล้วนำไปทดลองกับ กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งจะต้องมีค่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยวิเคราะห์ ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต

4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต

#### 4.1 ผลการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต

ผลการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับ นักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver บรรจุไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม และที่ <http://161.246.63.125/~sorasak/> ซึ่งบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต ประกอบด้วย 9 หน่วย การเรียน ดังนี้

หน่วยที่ 1 ความหมายของระบบเครือข่ายท้องถิ่น

หน่วยที่ 2 สายสื่อสาร

หน่วยที่ 3 มาตรฐานการเชื่อมต่อ

หน่วยที่ 4 สถาปัตยกรรมเครือข่าย

หน่วยที่ 5 สถาปัตยกรรม OSI

หน่วยที่ 6 เทคนิคการส่งข้อมูล

หน่วยที่ 7 โพรโทคอลการเชื่อมต่อ

หน่วยที่ 8 อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย

หน่วยที่ 9 ระบบปฏิบัติการเครือข่าย

ท้ายหน่วยการเรียนทุกหน่วยการเรียนมีแบบฝึกหัด หน่วยละ 5 ข้อ ในการเรียนผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปมาเนื้อหาเดิม เมื่อผู้เรียนศึกษาจบแต่ละหน่วยการเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียน โดยผู้เรียนจะต้องเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากตัวเลือกทั้งหมด 4 ตัวเลือก

เมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียนให้ทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ ซึ่งจะใช้เวลาในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประมาณ 90 นาที

## 4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งจะต้องมีค่าตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนสอบเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างบทเรียน	20	45	38.15	84.78 (E1)	80 (E1)
คะแนนทดสอบหลังบทเรียน	20	60	48.35	80.58 (E2)	80 (E2)

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบระหว่างบทเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 45 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 38.15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.78 (E1) และผลการทดสอบหลังบทเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 60 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 48.35 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.58 (E2) แสดงว่าบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 84.78/80.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น

#### 5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น ที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

#### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร  
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่เรียนเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. กลุ่มตัวอย่าง  
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (พวงรัตน์ มณีรัตน์. 2540 : 90)

### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น ประกอบด้วย ข้อเสนอแนะการเรียน ประมวลบทเรียน การนำเข้าสู่บทเรียน เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังบทเรียน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.50 - 1.00 มีค่าความยากง่าย 0.50 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.27 - 0.63 และค่าความเชื่อมั่น 0.88

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินทางด้านเนื้อหา และ แบบประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน โดยดำเนินการทดลองดังนี้

1. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างหน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ละ 5 ข้อ จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้ รวม 45 ข้อ เมื่อเรียนจบครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังบทเรียนจำนวน 60 ข้อ นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติด้วยสูตร  $E1/E2$

### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้สูตร  $E1/E2$

### 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver บรรจุไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม และที่

<http://161.246.63.125/~sorasak/> ซึ่งบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย 9 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- หน่วยที่ 1 ความหมายของระบบเครือข่ายท้องถิ่น
- หน่วยที่ 2 สายสื่อสาร
- หน่วยที่ 3 มาตรฐานการเชื่อมต่อ
- หน่วยที่ 4 สถาปัตยกรรมเครือข่าย
- หน่วยที่ 5 สถาปัตยกรรม OSI
- หน่วยที่ 6 เทคนิคการส่งข้อมูล
- หน่วยที่ 7 โพรโตคอลการเชื่อมต่อ
- หน่วยที่ 8 อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย
- หน่วยที่ 9 ระบบปฏิบัติการเครือข่าย

ท้ายหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วยการเรียนรู้มีแบบฝึกหัด หน่วยละ 5 ข้อ ในการเรียนรู้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปมาเนื้อหาเดิม เมื่อผู้เรียนศึกษาจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะต้องทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะต้องเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากตัวเลือกทั้งหมด 4 ตัวเลือก

เมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้ให้ทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ ซึ่งจะใช้เวลาในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประมาณ 90 นาที

2. ผลการหาประสิทธิภาพของ บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีผลการทดสอบระหว่างบทเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 45 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 38.15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.78 (E1) และผลการทดสอบหลังบทเรียนคะแนนเต็มทั้งหมด 60 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 48.35 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.58 (E2) แสดงว่าบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 84.78/80.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย โดยค่าประสิทธิภาพตัวแรกที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน มีค่าคะแนนคิดเป็นร้อยละ 84.78 สูงกว่าเกณฑ์กำหนดร้อยละ 80 และค่าประสิทธิภาพตัวหลังซึ่งเป็นคะแนนจากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์มีค่าคะแนนคิดเป็นร้อยละ 80.58 ตามเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 เช่นเดียวกัน จัดอยู่ในระดับตามเกณฑ์ที่กำหนดและ

ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น ที่ได้ผ่านการปรับปรุง และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทและระดับการศึกษา (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 123)

จากผลการวิจัยค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้มีค่าตามเกณฑ์กำหนด ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการ ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีน้ำหนักความสนใจต่อการเรียน เนื่องจากบทเรียนผ่านการพัฒนาอย่างมีระบบ ลักษณะของการสร้างเนื้อหาได้นำหลักการพื้นฐานทางจิตวิทยาของกลุ่มพฤติกรรมนิยม คือ ทฤษฎีการเรียนรู้มาช่วยเสริมสร้างให้บทเรียนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนจึงมีความพอใจกับวิธีการเรียนที่แตกต่างไปจากสภาพห้องเรียน สร้างจินตนาการได้ดีเนื่องจากมีการนำ สี เสียง และภาพกราฟิก มาประกอบบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในความแปลกใหม่ของตัวบทเรียน (ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541 : 7)

2. รูปแบบของการเรียนที่เป็นอิสระ ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิมได้ หรือทำความเข้าใจกับเนื้อหานั้นๆ ใต้นานเท่าที่ต้องการ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Warner และ Burns (อ้างใน รัชชศิลป์ แผ่นตระกูล. 2528 : 91-93) ที่กล่าวถึงการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนจะได้ผลดียิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ผู้เรียนเรียนได้ซ้ำแล้วซ้ำอีกเท่าที่ผู้เรียนต้องการ โดยไม่มีแรงกดดันจากกลุ่มเพื่อน ไม่มีอารมณ์จากผู้สอนเข้ามาเกี่ยวข้อง และการรู้ผลคะแนนของการทำแบบทดสอบ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในตัวเองมากยิ่งขึ้น เพราะต้องการรู้ว่าตนเองสามารถทำคะแนนได้มากน้อยเท่าใด ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเสริมแรงของ B.F.Skinner (กรมวิชาการ. 2544 : 35) ที่ว่า ผู้เรียนจะเกิดกำลังใจ ต้องการเรียนต่อไปเมื่อได้รับการเสริมแรงในขั้นที่เหมาะสม การที่ผู้เรียนได้รับผลคำตอบของตน จะเป็นแรงหนุนให้ผู้เรียนสนใจที่จะตอบปัญหาใหม่ต่อไปเรื่อยๆ ลักษณะการเสริมแรงเช่นนี้ตรงกับงานวิจัยของ ประสิทธิ์ สารภี (2522 : 26) ที่วิจัยพบว่า ผลการย้อนกลับที่นิยมคือ คะแนน การเสนอคะแนน สะสมไปเรื่อยๆ จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนมากขึ้น เพราะผู้เรียนได้เห็นความก้าวหน้าของตนเองอย่างชัดเจน

3. ความสะดวกในการศึกษาเนื้อหาของบทเรียนทำได้ง่าย เนื่องจากสื่อการเรียนการสอนบนเครือข่าย (Web-Based Instruction : WBI) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่นำวิธีการเสนอที่นำเอาสื่อที่เป็นข้อความ เสียง ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวมารวมกัน และสามารถทำการสื่อสารได้อย่างไรพร้อมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ อย่างไม่จำกัดเวลาเรียน ไม่จำกัดสถานที่

ไม่มีพรมแดนกีดขวางภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือหากมีข้อจำกัดในการใช้งานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ยังสามารถใช้ในระบบเครือข่ายอินทราเน็ตได้อีกด้วย (ชัยมงคล เทพวงษ์. 2545)[Internet]

4. ผลการวิเคราะห์จากแบบประเมินคุณภาพ บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.27 มีความหมายของระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี และด้านสื่อการสอนมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.67 มีความหมายของระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

5. ผลการหาประสิทธิภาพของผ่านบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต โดยนำไปทดลองกับนักศึกษาสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่าผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนได้ 84.78/80.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เนื่องจากบทเรียนผ่านระบบอินทราเน็ตนี้มีแบบทดสอบซึ่งได้ออกครอบคลุมตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีการหาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งได้จากผู้ทรงคุณวุฒิ จากนั้นหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น แล้วนำมาทดลองหาประสิทธิภาพ ซึ่งได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธวัชชัย จิตต์สนธิ (2545 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.52/82.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และสุวรรณ โพธิ์ทอง (2546 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่องการใช้โปรแกรม Outlook Express 5 สำหรับพนักงานบริษัท วิริยะประกันภัย จำกัด ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.44/84.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

6. ผลการหาประสิทธิภาพของผ่านบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เมื่อพิจารณาโดยละเอียดพบว่า ผลจากคะแนนการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน มีค่าคะแนนคิดเป็นร้อยละ 84.78 สูงกว่า คะแนนจากการทำทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าคะแนนคิดเป็นร้อยละ 80.58 ทั้งนี้เป็นเพราะแบบฝึกหัดและเนื้อหาบทเรียนในแต่ละหน่วยมีจำนวนน้อยทำให้มีความจำและความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย นอกจากนี้ การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถได้เรียนซ้ำแล้วซ้ำอีก และสามารถย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิมได้นานเท่าที่ต้องการ โดยไม่มีแรงกดดันจากกลุ่มเพื่อน และไม่มีอารมณ์ของผู้สอนมาเกี่ยวข้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Warner และ Burns (อ้างใน รัชชศิลป์ แผ่นตระกูล. 2528 : 91-93) ประกอบกับการรู้ผลคะแนนของการทำแบบฝึกหัด ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในตัวเนื้อหามากขึ้น เพราะต้องการรู้ว่าตนเอง

สามารถทำคะแนนได้มากขึ้นเท่าไร ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเสริมแรงของ B.F.Skinner ที่ว่า ผู้เรียนจะเกิดกำลังใจ ต้องการเรียนต่อไปเมื่อได้รับการเสริมแรงในขั้นที่เหมาะสม การที่ผู้เรียนได้รับผลคำตอบของตน จะเป็นแรงหนุนให้ผู้เรียนสนใจที่จะตอบปัญหาใหม่ต่อไปเรื่อยๆ ลักษณะการเสริมแรงเช่นนี้ตรงกับงานวิจัยของ ประสิทธิ์ สารภี (2522 :26) ที่วิจัยพบว่า ผลการย้อนกลับที่นิยมคือ คะแนน การเสนอคะแนนสะสมไปเรื่อยๆ จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนมากขึ้น เพราะผู้เรียนได้เห็นความก้าวหน้าของตนเองอย่างชัดเจน แต่ในส่วนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น เนื้อหาของบทเรียนและจำนวนข้อสอบมีจำนวนมาก ทำให้ผู้เรียนเกิดการลืมเนื้อหาบางส่วน ซึ่งมีผลต่อการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นผลคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงน้อยลงไป ทั้งนี้การทิ้งช่วงเพื่อทำแบบทดสอบควรอยู่ระหว่าง 7 วัน ถึง 1 เดือน (เอนกกุล กริแสง. 2526 : 211)

ดังนั้น บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับ นักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาวิชานี้ หรือผู้ที่สนใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตที่สร้างขึ้น สามารถนำมาใช้ประกอบการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่นใช้กับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนในหลักสูตร หรือรายวิชาอื่นๆ ที่มีลักษณะของเนื้อหาวิชาที่คล้ายคลึงกัน
2. บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้ประกอบการสอนเรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่นใช้กับนักศึกษาในสถาบันการศึกษาของรัฐ โดยผ่านเครือข่ายยูนิเน็ต (UNINET) ซึ่งเป็นระบบเครือข่ายสารสนเทศความเร็วสูงเชื่อมโยงมหาวิทยาลัย/สถาบัน และวิทยาเขตทุกแห่งทั่วประเทศ
3. บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้กับนักศึกษาสถาบันการศึกษาเอกชน
4. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และค้นคว้าทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง การเรียนจะเรียน ณ เวลาและสถานที่ใดก็ได้ตามความพอใจของผู้เรียน ภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5. บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตที่สร้างขึ้น สามารถนำมาใช้ประกอบการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนานักศึกษารายในประเทศ

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ศึกษาพัฒนาการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอภาพเคลื่อนไหวเป็นภาพแบบ 3 มิติ ประกอบเสียงบรรยาย และพัฒนาเป็นสื่อแบบตอบสนองต่อผู้เรียนได้ (Interactive) เพื่อให้สื่อการสอนสามารถใช้ในการเรียนรู้ได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงมากขึ้น
2. ศึกษาและสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและต่อเนื่องกับระบบเครือข่ายท้องถิ่น เพื่อให้ได้บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สมบูรณ์
3. ศึกษาวิจัยเพื่อหารูปแบบการนำเสนอบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ได้มาซึ่งเทคนิควิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเนื้อหาวิชา และระดับของผู้เรียน
4. ศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนการสอนแบบปกติและการเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. ศึกษาวิจัยเปรียบเทียบความพึงพอใจ และเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการเรียนการสอนแบบปกติ

## บรรณานุกรม

- กรภัทร์ สุทธิศา และพันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร. 2540. **Internet&Intranet**. กรุงเทพฯ : ส. เอเชียเพรส.
- กรมวิชาการ. 2544. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.
- กานดา พูนลาภาทวี. 2530. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- กิตติภูมิ วรจักร. 2543. **PHP เปลี่ยนวิธีการสร้างโฮมเพจอย่างมือโปร**. กรุงเทพฯ : วิตตี้ กรุ๊ป จำกัด.
- กัญญารัตน์ อุตะเกา. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถิติเบื้องต้น.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.. 2545. คู่มือหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.. 2545. คู่มือหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- คณะวิทยาศาสตร์ สจล.. 2545. คู่มือหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.. 2544. คู่มือนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัยมงคล เทพวงษ์. 2545. เทคโนโลยีสารสนเทศ 5.1. [Online]. Available : <http://www.geocities.com/chaiklong>.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523. เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.
- จิตติมา มโนหมั่นศรีธธา และจิตเกษม พัฒนาศิริ. 2537. การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบ GIF Animation. กรุงเทพมหานคร : บริษัทโอเอวัน จำกัด

- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิพวรรณ รัตนวงศ์. 2535. “แนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในปีพุทธศักราช 2545.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิรัชชัย จิตต์สนธิ. 2545. “ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ 1.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นงกัญช เพ็ชรรัตน์. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2543. ความเป็นครูแบบ...นงลักษณ์ วิรัชชัย. กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานระบบเครือข่ายและการสื่อสารข้อมูล.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นฤมล รอดเนียม. 2546. “บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2535. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สุวีริยาสาสน์.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2541. **Web-Based Instruction**. [Online]. Available: <http://Kums.cpu.ku.ac.th/~btun>.
- ประสิทธิ์ สารถิ. 2522. “ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฝ่ายระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล. 2546. เครือข่ายคอมพิวเตอร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. [Online]. Available: <http://www.net.kmitl.ac.th/index.html>
- พวงรัตน์ มณีรัตน์. 2540. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร และคณะ. 2544. **Macromedia Dreamweaver Version 4**. กรุงเทพฯ : บริษัท เอช เอ็น กรุ๊ป จำกัด.
- ไพรัช รัชชพงษ์ และ พิเชษฐ คุรงกเวโรจน์. 2544. **เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- ไพศาล หุ่นแก้ว. 2531. “สภาพปัจจุบันและศักยภาพการใช้งานคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน.” **วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา**. หน้า 10-11.
- ภาสกร เรืองรอง. 2544. **PHP Programing**. [Online]. Available: <http://www.thaiwbi.com/course/php/index2.html>.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2535. **วิธีวิจัยการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์. เลขานุการคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ.
- รัชชศิลป์ แผ่นตระกูล. 2528. “การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียน ครูและนักวิชาการคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมศึกษา กรมการสามัญ กรุงเทพมหานคร.” **วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. เอกสาร อัดสำเนา.
- เรวดี คงสุภาพกุล. 2539. “การใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของนิสิตนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร.” **วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**.
- วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.” **วารสารครุศาสตร์**. 27(3) : 29.
- วิเชียร พุ่มพวง. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า”. **วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**.
- วิทยา เรืองพรวิสุทธิ. 2542. **เรียนรู้อินทราเน็ตระบบเครือข่ายองค์กรยุคใหม่**. กรุงเทพมหานคร : บริษัท เอช. เอ็น. กรุ๊ป จำกัด.
- สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2545. **นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัฐวรรษใหม่ กรณี 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)
- สังสิทธิ์ เลิศสินธวานนท์ และคณะ. 2541. **ฉบับประเด็น Microsoft Frontpage 98**. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ด ยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- สุวรรณ โปธิ์ทอง. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่องการใช้โปรแกรม Outlook Express 5 สำหรับพนักงานบริษัท วิริยะประกันภัย จำกัด.”

- วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุโขทัยธรรมาราช, มหาวิทยาลัย. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. 2527. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สมมิตร.
- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เสรี เพิ่มชาติ. 2530. “แนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีผลต่อการดำเนินการทางการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เสาวนีย์ สีขำบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เสาวลักษณ์ ทองคำ. 2546. บทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์. [Online]. Available: <http://www.thaiben.ac.th/teacher/saowalux/INTRO4.htm>.
- ใหม่ เจริญธรรม. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคโนโลยีของเล่น วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : กราฟแมนเพรส.
- เอนกกุล กรีแสง. 2526. จิตวิทยาการศึกษา. พิษณุโลก : วิทยาลัยวิชาการศึกษา.
- Best, J. W. 1970. **Research in Education**. Englewood Cliffs , NS : Prentice Hall.
- Chizmar, G. and Others. 1999. “Web Based Learning Environment Guided by Principle of Good Teaching Practice”. **Journal of Economic Education**. 30(3) : 56.
- Gillani, B. and Reian, A. 1996. Incorporating Interactivity and Multimedia into **Web-Based Instruction**. In B.H. Kahn (Ed) Web-based Instruction. Englewood Cliffs. NJ : Educational Technology Publication.
- Pollack, C. and Masters, R. “Using internet technologies to enhance training.” **Performance Improvement**. 1997. 36(2) : 28-31.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

หลักสูตรและคำอธิบายรายวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายท้องถิ่น

การจัดการศึกษาในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้จัดให้มีการศึกษาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายท้องถิ่นในหลายรายวิชา จากการศึกษาคู่มือหลักสูตรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 6.1 มีสาขาวิชาที่ได้จัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับระบบเครือข่ายท้องถิ่น จำนวน 10 สาขาวิชา

ตารางที่ 6.1 หลักสูตรรายวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายท้องถิ่น

รหัสวิชา	วิชา	สาขาวิชา	คณะ
05024223	ระบบสื่อสารข้อมูล	คณิตศาสตร์ประยุกต์	วิทยาศาสตร์
05024223	ระบบสื่อสารข้อมูล	สถิติประยุกต์	
05023305	การสื่อสารข้อมูล	วิทยาการคอมพิวเตอร์	
05024303	เครือข่ายคอมพิวเตอร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	
03320227	การสื่อสารข้อมูล	อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
04124180	ระบบการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่าย	เทคโนโลยีการจัดการ	เทคโนโลยีการเกษตร
01013226	การสื่อสารข้อมูล	วิศวกรรมโทรคมนาคม	วิศวกรรมศาสตร์
01014271	ระบบโปรโตคอลของโครงข่ายสื่อสาร	วิศวกรรมโทรคมนาคม	
01044207	การสื่อสารข้อมูล	อิเล็กทรอนิกส์	
01044206	เครือข่ายสื่อสารคอมพิวเตอร์	อิเล็กทรอนิกส์	
01073002	เครือข่ายคอมพิวเตอร์	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	
01084124	ระบบข่ายสารอุตสาหกรรม	วิศวกรรมระบบควบคุม	
01233106	การสื่อสารข้อมูล	วิศวกรรมสารสนเทศ	
01233108	เครือข่ายคอมพิวเตอร์	วิศวกรรมสารสนเทศ	

## คำอธิบายรายวิชา

### วิชาการระบบสื่อสารข้อมูล รหัสวิชา 05024223 3(3-0)

รูปแบบทั่วไปของระบบสื่อสารข้อมูล การส่งผ่านข้อมูล ส่วนประกอบของระบบ การส่งผ่านข้อมูลแบบซิงโครนัส และอะซิงโครนัส ความเชื่อถือได้ของระบบการสื่อสารข้อมูล โครงสร้างของโครงข่ายการส่งข้อมูล เทคโนโลยีโครงข่ายการสื่อสาร และระบบ LAN (คณะวิทยาศาสตร์ สจล.. 2545 : 42)

### วิชาการระบบสื่อสารข้อมูล รหัสวิชา 05024223 3(3-0)

รูปแบบทั่วไปของระบบสื่อสารข้อมูล การส่งผ่านข้อมูล ส่วนประกอบของระบบ การส่งผ่านข้อมูลแบบซิงโครนัส และอะซิงโครนัส ความเชื่อถือได้ของระบบการสื่อสารข้อมูล โครงสร้างของโครงข่ายการส่งข้อมูล เทคโนโลยีโครงข่ายการสื่อสาร และระบบ LAN (คณะวิทยาศาสตร์ สจล.. 2545 : 42)

### วิชาการสื่อสารข้อมูล รหัสวิชา 05023305 3(3-0)

แนวคิดและนิยามศัพท์เกี่ยวกับมาตรฐาน อุปกรณ์ การประสานโปรโตคอล สถาปัตยกรรมทางเลือกการส่งผ่าน สภาพแวดล้อมการสื่อสารและกฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ และการใช้ระบบสื่อสารข้อมูล (คณะวิทยาศาสตร์ สจล.. 2545 : 59)

### วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 05024303 3(3-0)

ศึกษาการออกแบบ การใช้ระบบสื่อสารข้อมูล และการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์รวมถึงโครงข่ายเฉพาะที่ โครงข่ายระยะไกล โครงข่ายแบบเมือง แบบจำลองของเน็ตเวิร์คที่เป็นมาตรฐาน แบบจำลองของเน็ตเวิร์คในลักษณะที่เป็นผู้ให้บริการ และผู้รับบริการศึกษาโปรโตคอลต่างๆ ปัญหาความสมเหตุสมผล และทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้สำหรับการใช้สิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้ให้มีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผล (คณะวิทยาศาสตร์ สจล.. 2545 : 64)

### วิชาการสื่อสารข้อมูล รหัสวิชา 03320227 3(3-0)

ข่างานสื่อสารข้อมูล คุณสมบัติของคลื่นพาห้เบื้องต้น การใช้รหัสและเทคนิค สถานะในสายการควบคุมสิ่งรบกวน การขนถ่ายแบบซิงโครนัส การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ และสายคอนเซนเตเตอร์ และมัลติเพล็กซ์เซอร์ คอมพิวเตอร์เทอร์มินอล การออกแบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์สำหรับเชื่อมต่อ (คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.. 2545 : 162)

### วิชาการระบบการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่าย รหัสวิชา 04124180 3(3-0)

แนวความคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้โปรโตคอล และซอฟต์แวร์ การสื่อสาร โครงสร้างเครือข่าย การสื่อสารระยะไกล ไมโครคอมพิวเตอร์ และการสื่อสาร การประยุกต์ใช้งานธุรกิจ (คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.. 2545 : 262)

### วิชาการสื่อสารข้อมูล รหัสวิชา 01013226 3(3-0)

ข่ายงานสื่อสารข้อมูล คุณสมบัติของคลื่นพาห้เบื้องต้น การให้รหัสและเทคนิค สถานะในสาย การควบคุมสิ่งรบกวน การขนถ่ายแบบซิงโครนัส การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และสายคอนเซนเตรเตอร์ และมัลติเพล็กซ์เซอร์ คอมพิวเตอร์ เทอร์มินอล การออกแบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์สำหรับเชื่อมต่อ (คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.. 2545 :177)

วิชาการระบบโปรโตคอลของโครงข่ายสื่อสาร รหัสวิชา 01014271 3(3-0) โปรโตคอลใหม่ที่ใช้ในระบบแลน และแวน มาตรฐานใหม่สำหรับเน็ตเวิร์ค การประยุกต์ใช้งานและขอบเขตการใช้งาน องค์กรที่กำหนดมาตรฐาน แนวโน้มและการบริการของเชื่อมต่อเน็ตเวิร์คระบบโทรคมนาคม (คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.. 2545 :184)

### วิชาการสื่อสารข้อมูล รหัสวิชา 01044207 3(3-0)

ระบบการสื่อสารข้อมูล คุณลักษณะของช่องสัญญาณ ช่วงความถี่และความจุของช่องสัญญาณ โมดูเลชัน และดีโมดูเลชัน การส่งข้อมูลแบบอนาล็อก การส่งข้อมูลแบบดิจิทัล ตัวนำ การส่งสัญญาณ การส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์ และบรอดแบนด์ สิ่งจำเป็นของระบบสื่อสาร กติกาการสื่อสาร อินเทอร์เน็ตทางไฟฟ้า มาตรฐาน RS-232 อินเทอร์เน็ต เทคนิคการสวิทซ์ข้อมูล โหมดการส่งข้อมูล (คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.. 2544 :200)

### วิชาเครือข่ายสื่อสารคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3(3-0)

โครงสร้างเครือข่ายโหนดของเครือข่าย ชนิดของตัวกลางนำสัญญาณ เครือข่ายเฉพาะที่ (LAN) เครือข่ายพื้นที่กว้าง(WAN) สถาปัตยกรรมของเครือข่าย มาตรฐานของกติกาสื่อสารเครือข่ายย่อยของระบบสื่อสาร เครือข่ายย่อยของผู้ใช้การสื่อสารระบบเปิด(OSI) ฟิสิคอลเลเยอร์ ชั้นย่อยของการเข้าสู่ช่องสัญญาณ ดาต้าลิงก์เลเยอร์ เน็ตเวิร์คเลเยอร์ ทรานสปอร์ตเลเยอร์ เซสชันเลเยอร์ 프리เนทซ์เลเยอร์ และแอปพลิเคชันเลเยอร์ (คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.. 2544 :200)

### วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 01073002 3(3-0)

ระบบเปิดและแบบจำลอง OSI ลักษณะทางกายภาพของระบบเครือข่าย การสื่อสารข้อมูลโดยใช้สัญญาณอนาล็อก และดิจิทัล การส่งข้อมูลชนิดซิงโครนัส และ อะซิงโครนัส เทคนิคการผสมสัญญาณ เทคนิคการบีบอัดข้อมูล ซีอาร์ซี (CRC) รหัสของฮัมมิง มาตรฐานการเชื่อมต่อระดับที่ 1 การควบคุมการไหลของข้อมูลโดยใช้เทคนิคหน้าต่างเลื่อน ประสิทธิภาพของโปรโตคอลโปรโตคอลการเชื่อมต่อระดับที่ 2 เครือข่ายแบบ HDLC BSC เครือข่ายท้องถิ่นแบบ IEEE 802.3 Ethernet และแบบ IEEE 802.5 Token Ring การเชื่อมต่อเครือข่ายท้องถิ่นหลายวง การหาเส้นทางของเครือข่าย โปรโตคอลชุด X โปรโตคอลอินเทอร์เน็ต โปรโตคอลทรานสปอร์ต เครือข่ายแบบ ISDN และ BISDN เครือข่ายแบบ Frame Relay และเครือข่ายแบบ ATM การประยุกต์ใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.. 2544 :213)

### วิชาการขยายสารอุตสาหกรรม รหัสวิชา 01084124 3(3-0)

ระบบขยายสารคอมพิวเตอร์ โครงสร้างของระบบขยายสารคอมพิวเตอร์ ข่ายสายคอมพิวเตอร์ระบบต่างๆ ระบบแลน และโครงสร้างของระบบแลน สถาปัตยกรรม โอเอสไอ การสื่อสารระดับชั้นต่างๆ ขยายสารในระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ การออกแบบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบขยายสารอุตสาหกรรม การศึกษาปัญหาของระบบขยายสารอุตสาหกรรม (คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.. 2544 :231)

### วิชาการสื่อสารข้อมูล รหัสวิชา 01233106 3(3-0)

การส่งสัญญาณข้อมูลโดยใช้สัญญาณเบสแบนด์ การส่งสัญญาณแบบพาสแบนด์ โมเด็มแบบต่างๆ ช่องสัญญาณ และการวัดคุณลักษณะของช่องสัญญาณ การส่งแบบซิงโครนัส อะซิงโครนัส การตรวจสอบรหัสที่ผิด การแก้ไขรหัสที่ผิดล่วงหน้าโดยใช้รหัสคอนวอลูชัน การแก้รหัสที่ผิดโดยการส่งใหม่ การบีบอัดข้อมูล เทอร์มินัล การเชื่อมต่อของเทอร์มินัล การออกแบบซอฟต์แวร์สำหรับงานสื่อสารข้อมูลเบื้องต้น (คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.. 2544 :266)

### วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 01233108 3(3-0)

คุณสมบัติของเครือข่ายสื่อสารคอมพิวเตอร์ รูปแบบของเครือข่าย เทคนิคการรับส่งข้อมูล วิธีการเข้าสู่ช่องสัญญาณ สถาปัตยกรรมของโครงสร้างเครือข่าย กติกาการสื่อสาร ความต้องการทางฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ตัวอย่างของเครือข่ายการใช้ประโยชน์ของเครือข่าย (คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.. 2544 :266)

## ภาคผนวก ข

### ข้อมูล และผลการวิเคราะห์ข้อมูล

- ข้อมูลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
- ข้อมูลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- ข้อมูลคะแนนการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
- ข้อมูลคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

● ข้อมูลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหา ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.81	0.36	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของเนื้อหากับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน	4.44	0.24	ดี
3. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.04	0.11	ดี
4. ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม	4.81	0.36	ดีมาก
5. การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม	4.15	0.17	ดี
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ	4.26	0.36	ดี
7. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงส่วนประกอบแต่ละส่วนภายในบทเรียน	4.15	0.17	ดี
8. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนต่างๆ ไป	4.00	0.00	ดี
9. ผู้เรียนทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย แม้ไม่เคยศึกษาเนื้อหาวิชามาก่อน	4.00	0.00	ดี
10. ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.00	0.00	ดี
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.27	0.29	ดี

● ข้อมูลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมินคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ	5	0.00	ดีมาก
2. การนำเข้าสู่บทเรียน	4.97	0.08	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.83	0.11	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.25	0.11	ดี
5. ความเหมาะสม ของภาพกราฟิก	4.86	0.12	ดีมาก
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.25	0.17	ดี
7. การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม	4.08	0.12	ดี
8. ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย	4.69	0.10	ดีมาก
9. ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและน่าสนใจ	4.72	0.19	ดีมาก
10. ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา	4.83	0.11	ดีมาก
11. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.97	0.08	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.67	0.33	ดีมาก

● ข้อมูลคะแนนการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

ตารางที่ 6.4 ผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้										ร้อยละ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม	
	เต็ม 5	เต็ม 5	เต็ม 5	เต็ม 5	เต็ม 5	เต็ม 5	เต็ม 5	เต็ม 5	เต็ม 5	45 คะแนน	
1	5	4	5	3	4	5	4	3	3	37	82.22
2	4	5	5	4	5	4	5	5	4	41	91.11
3	5	3	5	4	4	5	4	4	4	39	86.67
4	4	4	5	3	2	4	5	4	2	34	75.56
5	5	4	5	3	4	5	5	5	5	43	95.56
6	5	5	5	4	5	5	4	5	3	41	91.11
7	5	4	5	4	3	4	4	3	4	38	84.44
8	5	5	5	5	4	5	5	5	3	40	88.89
9	5	5	3	4	4	5	3	5	5	40	88.89
10	5	5	5	5	4	5	5	4	5	40	88.89
11	5	4	5	4	4	5	4	2	3	35	77.78
12	5	5	4	2	2	4	4	4	4	37	82.22
13	5	5	5	5	4	4	4	5	3	38	84.44
14	3	5	5	3	2	5	5	5	3	36	80.00
15	4	5	4	4	5	4	5	5	3	37	82.22
16	5	4	5	3	4	5	4	5	5	40	88.89
17	5	4	5	3	4	4	5	4	4	42	93.33
18	5	5	5	3	4	5	5	2	2	34	75.56
19	5	5	5	4	4	4	5	4	3	37	82.22
20	5	4	5	3	2	5	4	3	4	34	75.56
รวม	95	90	96	73	74	92	89	82	72	763	
ร้อยละ	95	90	96	73	74	92	89	82	72		84.78

● ข้อมูลคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 6.5 ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

คนที่	คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คะแนนเต็ม 60 คะแนน	ร้อยละ
1	50	83.33
2	48	80.00
3	49	81.67
4	45	75.00
5	54	90.00
6	52	86.67
7	48	80.00
8	49	81.67
9	49	81.67
10	50	83.33
11	46	76.67
12	46	76.67
13	47	78.33
14	49	81.67
15	49	81.67
16	41	68.33
17	52	86.67
18	45	75
19	52	86.67
20	46	76.67
รวม	967	-
ร้อยละ	-	80.58

## ภาคผนวก ก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น**  
**สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

ข้อสอบเป็นข้อสอบแบบปรนัย มีจำนวน 60 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียง 1 คำตอบ

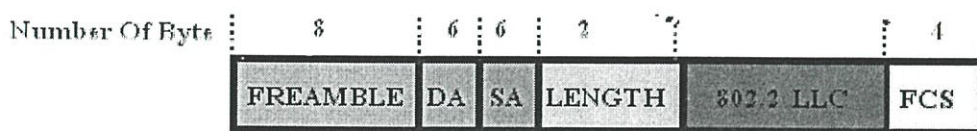
1. ข้อใดเป็นคำนิยามของระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN)		
ก. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อสื่อสารกันระหว่างเมือง ข. เครือข่ายที่นิยมเชื่อมต่อโดยใช้ระบบเครือข่ายสาธารณะติดต่อกัน <input checked="" type="radio"/> ค. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อสื่อสารกันภายในชั้นหรืออาคารเดียวกัน ง. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 วงขึ้นไปติดต่อสื่อสารกันในระยะทางไกลมาก		
IOC =	1	$p = 0.77$ $r = 0.27$
2. ข้อใดคือลักษณะสำคัญของระบบเครือข่ายแบบ Peer-to-Peer		
ก. ใช้กับระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ ข. มีการควบคุมระบบจากศูนย์กลาง <input checked="" type="radio"/> ค. การติดตั้งดูแลทำได้ง่าย ไม่ต้องมีผู้ทำหน้าที่ดูแลระบบเครือข่ายโดยตรง ง. ต้องมีเครื่องที่มีประสิทธิภาพสูงทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์		
IOC =	0.75	$p = 0.77$ $r = 0.27$
3. ข้อใดไม่ใช่คุณลักษณะของเครือข่ายท้องถิ่นพื้นฐานที่ถูกต้อง		
ก. ควรมีระยะการเชื่อมต่อระยะทางน้อยกว่า 2 กิโลเมตร <input checked="" type="radio"/> ข. อัตราการส่งสัญญาณของวงจรมากกว่า 10Mbps ค. วงจรทางกายภาพเป็นลักษณะส่วนบุคคล ง. ส่วนใหญ่มีขั้นตอนในการเข้าถึงตัวกลางแบบกระจาย		
IOC =	1	$p = 0.80$ $r = 0.36$
4. สายคู่ตีเกลียวแบบไม่มีชีลด์เมื่อต้องการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต้องต่อกับ Connector ชนิดใด		
ก. BNC ข. T connector <input checked="" type="radio"/> ค. RJ 45 ง. DB 25		
IOC =	0.75	$p = 0.59$ $r = 0.27$

5. การเปลี่ยนแปลงของอำนาจแม่เหล็กใกล้ๆ กับสายส่งซึ่งเป็นทองแดงทำให้เกิดสัญญาณรบกวนในลักษณะใด		
ก. BER <input checked="" type="radio"/> ข. EMI ค. TRIB ง. thermal noise		
IOC = 0.5	$p = 0.63$	$r = 0.36$
6. การเข้าหัวต่อ RJ-45 ตามมาตรฐาน T568B จะใช้สาย UTP ชนิดกี่คู่ และส่งสัญญาณในสายอย่างไร		
ก. 2 คู่ ใช้ส่งสัญญาณ 1 เส้น และรับสัญญาณ 1 เส้น ข. 2 คู่ ใช้ส่งสัญญาณ 1 คู่ และรับสัญญาณ 1 คู่ <input checked="" type="radio"/> ค. 4 คู่ ใช้ส่งสัญญาณ 1 คู่ และรับสัญญาณ 1 คู่ ง. 4 คู่ ใช้ส่งสัญญาณ 2 คู่ และรับสัญญาณ 2 คู่		
IOC = 1	$p = 0.59$	$r = 0.27$
7. สายสื่อสารชนิดใดมีความสามารถในการส่งข้อมูลปริมาณมากๆ ได้ดีที่สุด		
ก. สายทิกโคแอกเซียล ข. สายเกลียวคู่แบบไม่มีชีลด์ ค. สายเกลียวคู่แบบมีชีลด์ <input checked="" type="radio"/> ง. สายไฟเบอร์ออปติก		
IOC = 1	$p = 0.68$	$r = 0.27$
8. สาย UTP Category 5 มีอัตราในการส่งข้อมูลสูงสุดเท่าใด		
ก. 4 Mb/s ข. 10 Mb/s ค. 20 Mb/s <input checked="" type="radio"/> ง. 100 Mb/s		
IOC = 1	$p = 0.59$	$r = 0.27$
9. สายสื่อสารในระบบเครือข่ายชนิดใดที่มีแบนด์วิดท์สูงที่สุด สามารถป้องกัน EMI ได้อย่างสมบูรณ์ และมีการลดทอนกำลังงานต่อระยะทางต่ำ		
ก. STP <input checked="" type="radio"/> ข. Fiber Optic ค. Coaxial ง. UTP		
IOC = 0.5	$p = 0.50$	$r = 0.27$

10. ถ้าต้องการเชื่อมโยงเครือข่ายโดยส่งข้อมูลด้วยอัตราเร็ว 10 Mbps ระยะทาง 500 เมตรควรใช้สายแบบใด และใน category ใด		
ก. UTP , category 3 ข. UTP , category 5 <input checked="" type="radio"/> ค. STP , category 3 ง. STP , category 5		
IOC =	1	$p = 0.59$ $r = 0.27$
11. สายสื่อสารชนิดใดใช้กับสถาปัตยกรรมแบบ FDDI		
ก. stp ข. utp <input checked="" type="radio"/> ค. fiber optic ง. coaxial		
IOC =	1	$p = 0.50$ $r = 0.27$
12. สายสื่อสารชนิดใดมีอัตราเร็วสูงสุดในระบบเครือข่ายท้องถิ่นแบบ bus/tree		
ก. สายโคแอกเชียลเบสแบนด์ <input checked="" type="radio"/> ข. สายโคแอกเชียลบรอดแบนด์ ค. ไฟเบอร์ออปติก ง. สายเกลียวคู่		
IOC =	1	$p = 0.72$ $r = 0.36$
13. Ethernet Segment คือความหมายในข้อใด		
ก. ส่วนที่ต่อจากสายเคเบิลมายังตัวทวนสัญญาณ ข. ส่วนที่ต่อจากสายเคเบิลมายังโมเด็ม ค. ส่วนที่ต่อจากคันทางผ่านสื่อกกลางมายังปลายทาง <input checked="" type="radio"/> ง. คือช่วงตั้งแต่เทอร์มินเนเตอร์ด้านหนึ่งของสายเคเบิลไปจนถึง เทอร์มินเนเตอร์อีกตัวหนึ่ง		
IOC =	1	$p = 0.68$ $r = 0.27$
14. สายโคแอกเชียล RG 58 มีอิมพีแดนซ์ของสาย ก็โอห์ม		
ก. 45 โอห์ม <input checked="" type="radio"/> ข. 50 โอห์ม ค. 75 โอห์ม ง. 93 โอห์ม		
IOC =	1	$p = 0.68$ $r = 0.63$

15. ระยะทางของสาย Thin Coaxial ที่ต่อระหว่าง segment ยาวเท่าใด		
ก. 100 m <input checked="" type="radio"/> ข. 185 m ค. 500 m ง. 2 km		
IOC =	0.5	$p = 0.59$ $r = 0.27$
16. ข้อใดไม่ใช่หลักการที่ทำให้ต้องเลือกใช้ระบบสื่อกลางแบบไร้สาย		
<input checked="" type="radio"/> ก. ต้องการส่งข้อมูลเป็นจำนวนมากตลอดเวลา ข. ในสำนักงานที่มีการเคลื่อนย้ายบ่อยๆ หรืองานสนาม ค. คิดตั้งระบบเพิ่มเติมตามในอาคารเก่าที่ไม่มีแบบแผนผังการเดินสายอยู่ ง. เชื่อมระบบเครือข่ายท้องถิ่นข้ามถนน หรือระหว่างตึกที่อยู่คนละฟากถนน		
IOC =	0.75	$p = 0.59$ $r = 0.27$
17. ข้อใดคือลักษณะการเดินสายโดยใช้มาตรฐาน EIA/TIA 568		
ก. ใช้โทโพโลยีแบบบัส ใช้สาย coaxial ข. ใช้โทโพโลยีแบบบัส ใช้สาย UTP ค. ใช้โทโพโลยีแบบดาว ใช้สาย coaxial <input checked="" type="radio"/> ง. ใช้โทโพโลยีแบบดาว ใช้สาย UTP		
IOC =	1	$p = 0.68$ $r = 0.27$
18. เครือข่ายแบบบัส มีลักษณะการทำงานตามข้อใด		
ก. คอมพิวเตอร์ตัวส่งจะส่งข้อมูลไปในทิศทางที่คอมพิวเตอร์ตัวรับตั้งอยู่ ข. คอมพิวเตอร์ตัวส่งจะส่งสัญญาณไปบอกให้คอมพิวเตอร์ตัวรับเตรียมรับข้อมูล <input checked="" type="radio"/> ค. คอมพิวเตอร์ตัวรับจะรับข้อมูลมาเพื่อตรวจสอบว่าเป็นข้อมูลที่ส่งมาให้ตนหรือไม่ ถ้าไม่ใช่จะส่ง ข้อมูลนั้น ค่อยไปในบัส ง. คอมพิวเตอร์ตัวรับจะรับข้อมูลทั้งหมดไว้ และหาตำแหน่งปลายทางของผู้รับที่อยู่บนบัสเพื่อส่ง ไปให้ผู้รับ อีกทอดหนึ่ง		
IOC =	1	$p = 0.68$ $r = 0.27$
19. ข้อใดกล่าวถึงโทโพโลยีแบบ RING ได้ถูกต้อง		
ก. อุปกรณ์ทุกชิ้นในเครือข่ายต่อกับสายสื่อสารหลัก <input checked="" type="radio"/> ข. ข่าวสารที่ส่งผ่านในเครือข่ายไหลวนไปในทิศทางเดียว ค. อุปกรณ์ทุกชิ้นในเครือข่ายผ่านอุปกรณ์ที่เป็นศูนย์กลาง ง. อุปกรณ์ทุกชิ้นในเครือข่ายผ่านอุปกรณ์ที่เป็นศูนย์กลางและไหลวนทางเดียว		
IOC =	1	$p = 0.59$ $r = 0.27$

20. ข้อใดกล่าวถึงโทโปโลยีแบบ STAR ได้ถูกต้อง		
ก. ข่าวสารที่ส่งในเครือข่ายผ่านสายสื่อสารหลัก ข. ข่าวสารที่ส่งในเครือข่ายไหลวนไปในทิศทางเดียว <input checked="" type="radio"/> ค. อุปกรณ์ทุกชิ้นในเครือข่ายผ่านอุปกรณ์ที่เป็นศูนย์กลาง ง. อุปกรณ์ทุกชิ้นในเครือข่ายผ่านอุปกรณ์ที่เป็นศูนย์กลางและไหลวนในทิศทางเดียว		
IOC = 1	$p = 0.59$	$r = 0.27$
21. ข้อใดไม่ใช่มาตรฐานสายสื่อสาร 10BASE		
ก. 10BASE5 <input checked="" type="radio"/> ข. 10BASE10 ค. 10BASE-T ง. 10BASE-F		
IOC = 0.5	$p = 0.63$	$r = 0.36$
22. การเชื่อมโยงเครือข่ายที่ระยะทางไม่เกิน 100 เมตรด้วยความเร็วการส่งสูงสุด 10 Mbps และใช้สายคู่ตีเกลียวควรเลือกระบบในข้อใด		
<input checked="" type="radio"/> ก. 10 BASE-T ข. 10 BASE-2 ค. 100 BASE-T ง. 100 BASE-5		
IOC = 0.5	$p = 0.68$	$r = 0.27$
23. เครือข่ายแบบวงแหวนแบบ TOKENRING NETWORK จะมีสัญญาณเฟรมพิเศษในวงคือข้อใด		
ก. RING <input checked="" type="radio"/> ข. TOKEN ค. POLL ง. ADDRESS		
IOC = 1	$p = 0.59$	$r = 0.27$
24. จากในรูปคือการจัดเฟรมของมาตรฐานเครือข่ายท้องถิ่นแบบใด		



<input checked="" type="radio"/> ก. Ethernet / IEEE 802.3 ข. Token Passing Bus / IEEE 802.4 ค. Token Ring 802.5 ง. FDDI		
IOC = 0.75	$p = 0.72$	$r = 0.54$

25. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของมาตรฐานเครือข่ายท้องถิ่นแบบ Token Ring 802.5		
<input checked="" type="radio"/> ก. จัดโทโพลยีเป็นแบบบัส ข. สามารถบอกค่าเวลาหน่วงได้ ค. สามารถกำหนดเวลาในการเข้าถึงได้ ง. การเข้าถึงกำหนดโดยเฟรมของ token		
IOC = 1	$p = 0.68$	$r = 0.27$
26. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของมาตรฐานเครือข่ายท้องถิ่นแบบ FDDI		
ก. ทำงานที่ 100 Mbps ข. ใช้งานเป็น backbone network ค. ใช้โทโพลยีแบบวงแหวน หรือวงแหวนคู่ <input checked="" type="radio"/> ง. FDDI จะทำงานอยู่ในเลเยอร์เดียวกับ 802.2 ซึ่งก็คือตั้งแต่ Data Link Layer ลงมา		
IOC = 1	$p = 0.68$	$r = 0.27$
27. ข้อใดคือ มาตรฐาน IEEE 802.8		
ก. มาตรฐานการควบคุมและจัดการระบบ LAN ข. มาตรฐานควบคุมการใช้สื่อแบบ token-passing ค. มาตรฐานกำหนดระบบการใช้เสียงและข้อมูลร่วมกัน <input checked="" type="radio"/> ง. มาตรฐานการรับส่งข้อมูลโดยใช้สาย fiber optic		
IOC = 0.5	$p = 0.68$	$r = 0.27$
28. ข้อใดคือการเรียงลำดับสตาปัตยกรรมของแบบจำลอง OSI ที่ถูกต้อง		
<input checked="" type="radio"/> ก. physical layer – data link layer – network layer transport layer – session layer– presentation layer- application layer ข. physical layer – data link layer – network layer– application layer transport layer – session layer – application layer– presentation layer ค. physical layer – datalink layer – transport layer – network layer session layer – presentation layer – application layer ง. physical layer – datalink layer – network layer session layer – transport layer– presentation layer – application layer		
IOC = 1	$p = 0.68$	$r = 0.27$
29. ชั้นเลเยอร์ที่เสมือนผู้ตรวจสอบหรือควบคุมความผิดพลาด คือชั้นใด		
ก. physical layer <input checked="" type="radio"/> ข. data link layer ค. network layer ง. session layer		
IOC = 1	$p = 0.68$	$r = 0.27$

30. ชั้นใดเลเยอร์ใดเป็นชั้นที่รับข้อมูลมาจัดรูปแบบเป็น Frame เพื่อส่งให้กับเลเยอร์ถัดไป		
<ul style="list-style-type: none"> <li>ก. physical layer</li> <li>ข. data link layer</li> <li><input checked="" type="radio"/> ค. network layer</li> <li>ง. session layer</li> </ul>		
IOC =	1	$p = 0.68$ $r = 0.27$
31. ข้อใดคือหน้าที่ของโปรโตคอลในเลเยอร์ชั้น LLC		
<ul style="list-style-type: none"> <li>ก. เข้ารหัสหรือถอดรหัส</li> <li>ข. มอดูเลตและดีมอดูเลต</li> <li><input checked="" type="radio"/> ค. จัดหาเส้นทางหรือเป็นจุดติดต่อบริการ</li> <li>ง. จัดระบบการติดต่อสื่อสารกับเลเยอร์ชั้น network</li> </ul>		
IOC =	1	$p = 0.59$ $r = 0.27$
32. ในรูปแบบอ้างอิง OSI เลเยอร์ที่กำหนดเกี่ยวกับ Routing ภายใน Subnet , Sequenced Delivery และ Congestion Control คือ เลเยอร์ใด		
<ul style="list-style-type: none"> <li>ก. Physical Layer</li> <li><input checked="" type="radio"/> ข. Network Layer</li> <li>ค. Transport Layer</li> <li>ง. Data Link Layer</li> </ul>		
IOC =	1	$p = 0.59$ $r = 0.27$
33. ชั้นย่อยใดที่ทำหน้าที่กำหนดฟอร์แมตของเฟรม และวิธีการในการเข้าถึงตัวกลาง		
<ul style="list-style-type: none"> <li>ก. Carrier-Sense Multiple-Access with Collision Detect (CSMA/CD)</li> <li>ข. Manufacturing Automation Protocol (MAP)</li> <li>ค. Logic Link Control:LLC</li> <li><input checked="" type="radio"/> ง. Media Access Control:MAC</li> </ul>		
IOC =	1	$p = 0.68$ $r = 0.27$
34. ในการส่งข้อมูลภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ข้อใดกล่าวถูกต้อง		
<ul style="list-style-type: none"> <li>ก. การส่งข้อมูลเป็นแบบอนุกรม โดยใช้วงจรเกิดตึงส่งข้อมูลที่ละบิต</li> <li>ข. การส่งข้อมูลเป็นแบบอนุกรม โดยใช้วงจรเกิดตึงส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส</li> <li><input checked="" type="radio"/> ค. การส่งข้อมูลเป็นแบบขนาน ใช้วงจรเกิดตึงส่งข้อมูลโดยลดขนาดของ ความจำภายในซีพียู จาก 16 บิตเวิร์ด เป็น 8 บิตไบต์</li> <li>ง. การส่งข้อมูลเป็นแบบขนาน ใช้วงจรเกิดตึงส่งข้อมูลโดยเพิ่มขนาดของ ความจำภายในซีพียู จาก 8 บิตเวิร์ด เป็น 16 บิตไบต์</li> </ul>		
IOC =	1	$p = 0.63$ $r = 0.36$

35. ในการส่งข้อมูลภายนอกเครื่องคอมพิวเตอร์ข้อใดกล่าวถูกต้อง		
ก. การส่งข้อมูลเป็นแบบอนุกรม ข. การส่งข้อมูลเป็นแบบขนาน ค. การส่งข้อมูลระยะใกล้ส่งแบบอนุกรม การส่งข้อมูลระยะไกลส่งแบบขนาน <input checked="" type="radio"/> ง. การส่งข้อมูลระยะใกล้ส่งแบบขนาน การส่งข้อมูลระยะไกลส่งแบบอนุกรม		
IOC = 1	$p = 0.68$	$r = 0.27$
36. การใช้งานในระบบปฏิบัติการของระบบเครือข่าย (NOS) และการจำลองการใช้งานใน DOS ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น จะเปรียบเทียบได้กับเลเยอร์ใดของรูปแบบอ้างอิง OSI		
ก. เลเยอร์ที่ 4 Transport Layer ข. เลเยอร์ที่ 5 Session Layer <input checked="" type="radio"/> ค. เลเยอร์ที่ 6 Presentaion Layer ง. เลเยอร์ที่ 7 Applicartion Layer		
IOC = 1	$p = 0.63$	$r = 0.36$
37. ระบบสื่อสารข้อมูลที่ต้องการติดต่อกันแบบตัวหนึ่งทำหน้าที่ส่ง อีกตัวก็จะทำหน้าที่รับ เมื่อด้านส่งส่งข้อมูลเสร็จแล้ว ตัวส่งก็จะปล่อยสายให้ว่าง และตัวที่ 2 จึงจะส่งข้อมูลกลับคือการสื่อสารในแบบใด		
ก. ซิมเพล็กซ์ (simplex) ข. การต่อจุดต่อจุดแบบทิศทางเดียว (one way point to point link connect) <input checked="" type="radio"/> ค. ฮาฟดูเพล็กซ์ (Half-Duplex Point-to-Point Link) ง. ฟูลดูเพล็กซ์ (Full Duplex Point to Point Link)		
IOC = 1	$p = 0.68$	$r = 0.27$
38. ข้อใดกล่าวถึงการส่งสัญญาณแบบเบสแบนด์ได้ถูกต้อง		
ก. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูง ข. อาศัยการมอดูเลตและดีมอดูเลต ค. อาศัยอุปกรณ์แปลงสัญญาณ a/d และ d/a <input checked="" type="radio"/> ง. ไม่มีการมอดูเลตและไม่มีการคืนพัลส์		
IOC = 1	$p = 0.63$	$r = 0.63$
39. โปโตคอลแบบใดต้องการศูนย์กลางควบคุมการสื่อสารข้อมูล		
ก. โปโตคอลแบบแบ่งตามเวลา (Time Division Slot) <input checked="" type="radio"/> ข. โปโตคอลแบบสลับวงจร (Circuit Switching Protocol) ค. โปโตคอลแบบใช้โทเคน (Token Passing Protocol) ง. โปโตคอลแบบช่วงชิงกันส่งข้อมูล (Contention)		
IOC = 1	$p = 0.68$	$r = 0.27$

40. โพรโทคอลของเครือข่ายท้องถิ่นในข้อใดที่กำหนดที่กำหนดยุทธศาสตร์การควบคุมการจัดการระบบ LAN		
<input checked="" type="radio"/> ก. IEEE 802.1 ข. IEEE 802.2 ค. IEEE 802.3 ง. IEEE 802.4		
IOC =	1	$p = 0.59$ $r = 0.27$
41. ปัญหาทั่วไปเกี่ยวกับ Addressing ข้อใดกล่าวถูกต้อง		
ก. ถ้า network ID บน local network มีเลขไม่ตรงกัน local host ติดต่อกันได้ ข. ถ้า host ID บน local network ซ้ำซ้อนกัน windows NT based host ไม่สามารถ initialize ได้ <input checked="" type="radio"/> ค. ถ้า host ID บน local network ซ้ำซ้อนกัน TCP/IP based host จะสามารถติดต่อกันได้เสมอ ง. ถ้า host ID บน local network ซ้ำซ้อนกัน อาจทำให้ TCP/IP บาง base host ถึงกับ hang		
IOC =	1	$p = 0.50$ $r = 0.27$
42. ข้อใด คือ หน้าที่ของโปรโตคอล TCP/IP		
<input checked="" type="radio"/> ก. เป็นโปรโตคอลที่มีมาตรฐานเฉพาะไม่สนับสนุนกับโปรโตคอลอื่นๆ ข. เป็นโปรโตคอลที่ใช้บนอินเทอร์เน็ต ค. ให้บริการแบบ connection-oriented เท่านั้น ง. ขึ้นอยู่กับ Platform คือ ไม่สามารถเชื่อมต่อกับระบบที่ต่างกัน		
IOC =	1	$p = 0.80$ $r = 0.36$
43. จากตัวเลข IP address 135.67.13.9 อยู่ใน class ไດ และมี network ID และ host ID เท่าไร		
ก. class A , network ID = 135 และ host ID 67 ข. class A , network ID = 135 และ host ID 67.13.9 ค. class B, network ID = 135.67 และ host ID 31 <input checked="" type="radio"/> ง. class B, network ID = 135.67 และ host ID 31.9		
IOC =	0.5	$p = 0.63$ $r = 0.36$
44. ถ้ากำหนด IP address เป็น 133.52.98.23 SUBNET MASK ในข้อใดที่ถูกต้องและแสดงว่าเป็น Remote Host		
ก. 255.0.0.0 <input checked="" type="radio"/> ข. 255.192.0.0 ค. 255.255.0.0 ง. 255.255.255.0		
IOC =	0.5	$p = 0.68$ $r = 0.27$

45. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เฉพาะในการเพิ่มระยะทางในการเชื่อมต่อเครือข่ายระหว่างการส่งสัญญาณให้มีระยะทางยาวขึ้น		
ก. ฮับ (Hub) ข. เราเตอร์ (Router) ค. บริดจ์ (Bridge) <input checked="" type="radio"/> ง. รีพีตเตอร์ (Repeater)		
IOC =	0.75	$p = 0.80$ $r = 0.36$
46. ฮับแบบใดที่สามารถทำงานได้โดยใช้ค่าแบนด์วิดท์ค่าสูงสุดโดยการไม่มีเงื่อนไขการใช้ค่าแบนด์วิดท์		
ก. Passive Hub ข. Active Hub ค. Token Hub <input checked="" type="radio"/> ง. Switching Hub		
IOC =	1	$p = 0.80$ $r = 0.36$
47. ข้อใดเป็นหน้าที่หลักของฮับ		
<input checked="" type="radio"/> ก. เป็นมัลติเพล็กซ์เซอร์ ข. เปลี่ยนกลุ่มของข่าวสาร ค. ทบทวนสัญญาณข้อมูลและขยาย ง. เชื่อมต่อ วงแลน(LAN Segment) เข้าด้วยกัน		
IOC =	1	$p = 0.59$ $r = 0.27$
48. ข้อใดเป็นหน้าที่ของบริดจ์		
ก. เป็นมัลติเพล็กซ์เซอร์ ข. เปลี่ยนกลุ่มของข่าวสาร ค. ทบทวนสัญญาณข้อมูลและขยาย <input checked="" type="radio"/> ง. เชื่อมต่อ วงแลน(LAN Segment) เข้าด้วยกัน		
IOC =	1	$p = 0.59$ $r = 0.27$
49. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่พื้นฐาน เป็น Path Determination และ Switching คือ อุปกรณ์ในข้อใด		
ก. ฮับ (Hub) <input checked="" type="radio"/> ข. เราเตอร์ (Router) ค. บริดจ์ (Bridge) ง. รีพีตเตอร์ (Repeater)		
IOC =	1	$p = 0.68$ $r = 0.27$

50. เกิดเว็บบนไคที่ทำงานโดยแยก message ออกเป็นเฟรมย่อยๆ เพื่อให้สามารถส่งผ่านเครือข่ายได้ทุกเครือข่าย		
ก. Switching ข. transport <input checked="" type="radio"/> ค. Connectionless ง. connection-oriented		
IOC = 1	$p = 0.77$	$r = 0.27$
51. บริค้ทำงานในชั้นเลเยอร์ของ OSI ในชั้นใดบ้าง		
ก. physical <input checked="" type="radio"/> ข. physical และ data Link ค. physical, data link และ network ง. physical, data link, network และ transport		
IOC = 1	$p = 0.63$	$r = 0.36$
52. เราเตอร์ทำงานในชั้นเลเยอร์ของ OSI ในชั้นใดบ้าง		
ก. physical ข. physical และ data Link <input checked="" type="radio"/> ค. physical, data link และ network ง. physical, data link, network และ transport		
IOC = 1	$p = 0.63$	$r = 0.36$
53. การจัดหาเส้นทางในการส่งแพคเก็ตข้อมูลของเราเตอร์ในข้อใดกล่าวถูกต้อง		
ก. เราเตอร์จะส่งแพคเก็ตผ่านเราเตอร์จากต้นทางถึงปลายทางโดยใช้เราเตอร์ 2 ตัวเท่านั้น <input checked="" type="radio"/> ข. เราเตอร์จะรับเฟรมมาและถอดเฮดเดอร์เดิมออกแล้วใส่เฮดเดอร์ใหม่แล้วส่งต่อไป ค. เราเตอร์จะใช้ข้อมูลจากเซอฟเวอร์ในการหาเส้นทางในการเชื่อมต่อกับเครือข่ายต่างๆ ง. เส้นทางในการเชื่อมต่อจะถูกเลือกได้เพียงเส้นทางเดียว และเป็นเส้นทางที่ดีที่สุด		
IOC = 1	$p = 0.59$	$r = 0.27$
54. ระบบปฏิบัติการใดที่ไม่มีความสามารถเครือข่าย peer-to-peer		
<input checked="" type="radio"/> ก. Windows NT server ข. Windows 95 ค. Windows 98 ง. Windows ME		
IOC = 1	$p = 0.68$	$r = 0.27$

55. โปรแกรม Windows รุ่นใด ไม่ใช่ระบบปฏิบัติการแท้		
ก. Windows 98 ข. Windows 2000 <input checked="" type="radio"/> ค. Windows for Workgroups ง. Windows NT		
IOC = 1	$p = 0.77$	$r = 0.27$
56. ระบบปฏิบัติการเครือข่ายมีจุดประสงค์เป็นอย่างไร		
ก. ควบคุมเครื่องไคลเอนต์ (Client) ข. ควบคุมเครื่องพิมพ์ และอุปกรณ์ประกอบ ค. การเชื่อมต่ออุปกรณ์ทุกชิ้นบนเครือข่ายให้สามารถต่อถึงกันได้ <input checked="" type="radio"/> ง. ให้อุปกรณ์ทุกชิ้นที่ต่ออยู่บนเครือข่ายสามารถทำงานร่วมกันได้		
IOC = 1	$p = 0.50$	$r = 0.27$
57. โครงสร้างของ NetWare ที่เป็นโมดูลหลักของระบบปฏิบัติการ ทำหน้าที่ควบคุมทรัพยากรต่างๆ ของเซิร์ฟเวอร์ คือส่วนใด		
<input checked="" type="radio"/> ก. Kernel ข. Loader ค. NLM Enviroment ง. Application Service		
IOC = 1	$p = 0.50$	$r = 0.45$
58. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของวินโดวส์เอ็นที (Windows NT)		
<input checked="" type="radio"/> ก. ระบบการคิดต่อกับผู้ใช้ และโปรแกรมประยุกต์การอินเตอร์เฟสสามารถใช้ได้กับทุกระบบปฏิบัติการ ข. สามารถนำไปดัดแปลงแก้ไขเพื่อให้สามารถทำงานบนชิพยูนิกซ์ได้ง่าย ค. สามารถป้องกันหรือเตือนความผิดพลาดในการทำงานที่เกิดขึ้น ง. มีความเร็วในการทำงานสูงและตอบสนองผู้ใช้เร็ว		
IOC = 1	$p = 0.68$	$r = 0.27$
59. ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์มีคุณลักษณะที่สำคัญตามข้อใด		
<input checked="" type="radio"/> ก. Multitasking และ Multiuser ข. Multitasking และ Singleuser ค. Singletasking และ Multiuser ง. Singletasking และ Singleuser		
IOC = 1	$p = 0.77$	$r = 0.27$

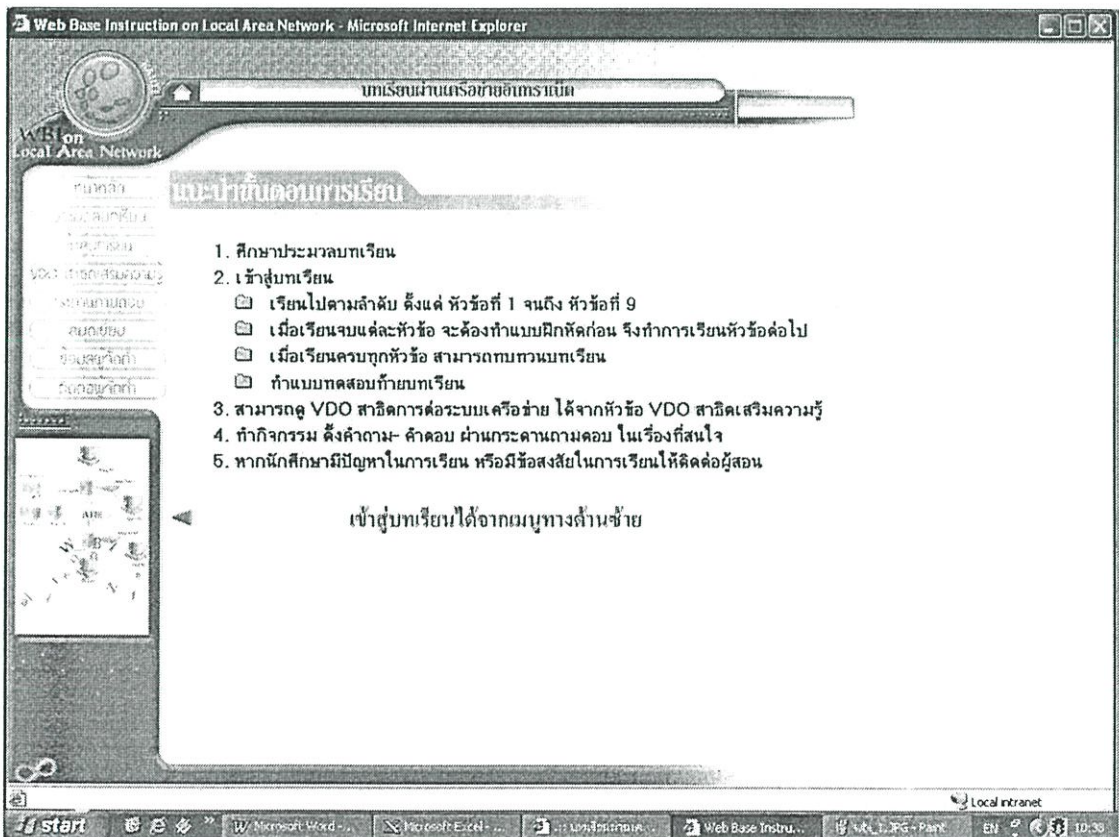
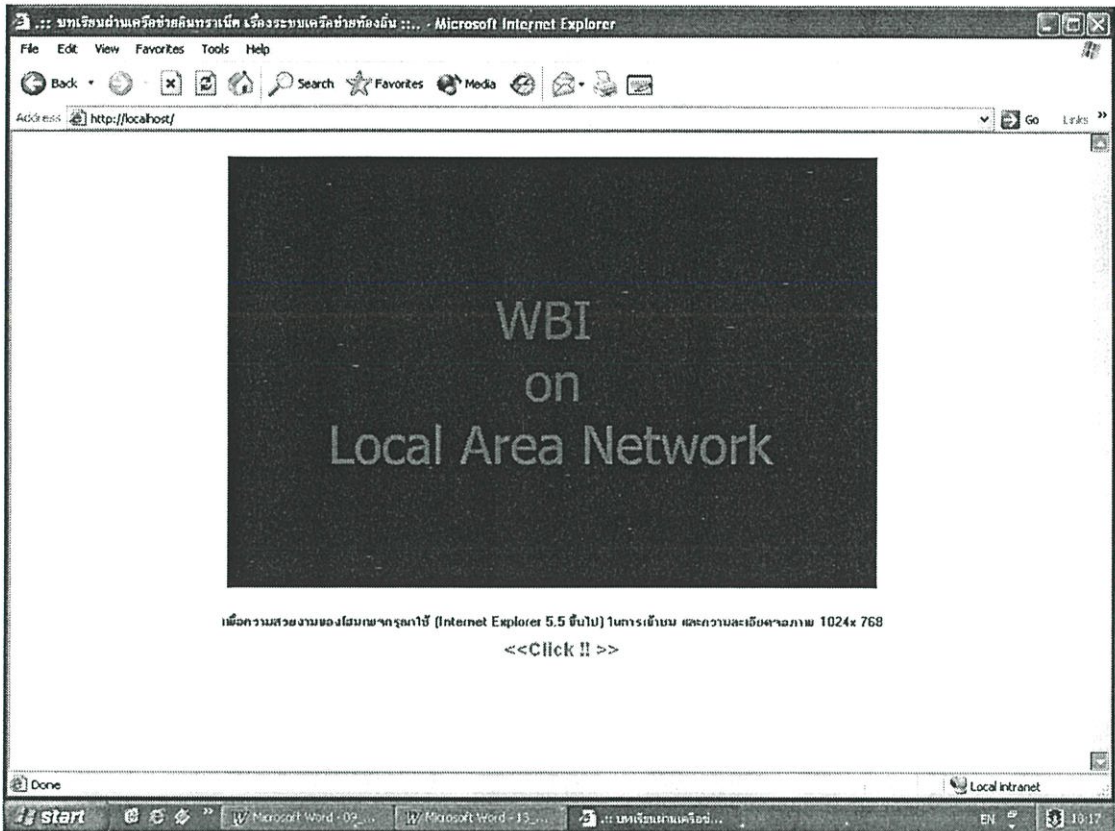
60. Windows NT Server มีรูปแบบการทำงานอยู่ที่แบบ และแบบใดที่จะใช้โปรโมตเป็น PDC เมื่อระบบหลักเกิดการผิดพลาด		
ก. 2 แบบ โดเมนหลักคือ Primary Domain Controller (PDC)		
ข. 2 แบบ โดเมนหลักคือ Backup Domain Controller (BDC)		
ค. 3 แบบ โดเมนหลักคือ Primary Domain Controller (PDC)		
ง. 3 แบบ โดเมนหลักคือ Backup Domain Controller (BDC)		
IOC = 1	$p = 0.68$	$r = 0.27$

## ภาคผนวก ง

ตัวอย่าง บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรื่องระบบเครือข่ายท้องถิ่น

สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



http://localhost/menu.html - Microsoft Internet Explorer

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

WLAN on Local Area Network

หน้าหลัก  
ประมวลผลบทเรียน  
รายละเอียดบทเรียน  
ข้อดี สร้างสรรค์ตนเอง  
กรณีศึกษาออนไลน์  
สมัครเรียน  
สอบถามค่าภาค  
ติดต่อวิทยากร

### ประมวลผลบทเรียน

ชื่อบทเรียน ระบบเครือข่ายท้องถิ่น

เนื้อหาบทเรียน

1. ความหมายของระบบเครือข่ายท้องถิ่น
2. สายสื่อสาร
3. มาตรฐานการเชื่อมต่อ
4. สถาปัตยกรรมเครือข่าย
5. สถาปัตยกรรม OSI
6. เทคนิคการส่งข้อมูล
7. โปรโตคอลการเชื่อมต่อ
8. อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย
9. ระบบปฏิบัติการเครือข่าย

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. มีความรู้ความเข้าใจหลักการการทำงานของระบบเครือข่ายท้องถิ่น
2. มีความรู้ความเข้าใจอุปกรณ์การเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายท้องถิ่น
3. มีความรู้ความเข้าใจระบบปฏิบัติการเครือข่ายแบบต่างๆ

Done Local intranet

start W Microsoft Word ... Microsoft Excel ... http://localhost/... ... EN 10:43

http://localhost/menu.html - Microsoft Internet Explorer

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

WLAN on Local Area Network

หน้าหลัก  
บทเรียน เรือง  
ประมวลผลบทเรียน  
รายละเอียดบทเรียน  
ข้อดี สร้างสรรค์ตนเอง  
กรณีศึกษาออนไลน์  
สมัครเรียน  
สอบถามค่าภาค  
ติดต่อวิทยากร

### ระบบเครือข่ายท้องถิ่น

ตามทฤษฎีของระบบเครือข่ายท้องถิ่น

LESSON 1  
LESSON 2  
LESSON 3  
LESSON 4  
LESSON 5  
LESSON 6  
LESSON 7  
LESSON 8  
LESSON 9

แบบทดสอบ

Done Local intranet

start W Microsoft Word ... http://localhost/menu ... EN 10:57

Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer

หน่วยที่ 1 ความหมายของระบบเครือข่ายท้องถิ่น

MAIN MENU

วัตถุประสงค์

1.1 บทนำ

1.2 ประโยชน์

1.3 ข้อดี

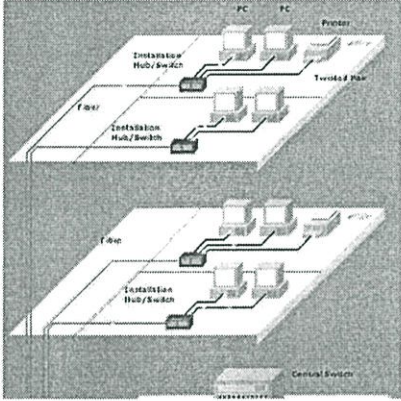
1.4 Peer to Peer

1.5 Client/Server

แบบฝึกหัด

1.1 บทนำระบบเครือข่ายท้องถิ่น

Local Area Network (LAN) หรือ เครือข่ายท้องถิ่น คือ เครือข่ายการติดต่อสื่อสารข้อมูล หรือรูปภาพระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ซึ่งออกแบบมาเพื่อให้บริการแลกเปลี่ยนข่าวสารกันในส่วนต่างๆ ขององค์กรที่มีที่ตั้งอยู่บริเวณเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะอยู่ในชั้นเดียวกันของอาคาร ระหว่างชั้นในอาคารเดียวกัน หรือระหว่างอาคารที่ห่างกันไม่มากนัก โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาระบบการสื่อสารข้อมูลแบบอื่น เช่น ระบบการสื่อสารโทรศัพท์



Local intranet

start Microsoft Word - Lon... Web Base Instruction... wbi\_10\_1pg - Paint EN 11:58

แบบทดสอบข้อที่ 1 - Microsoft Internet Explorer

แบบฝึกหัด หน่วยที่ 1

ชื่อ  สกุล

รหัสประจำตัว

1. ข้อใดไม่ใช่วัตถุประสงค์ของการใช้ระบบเครือข่ายท้องถิ่น

- การติดต่อร่วมกันของโทรศัพท์
- การติดต่อร่วมกันของไมโครคอมพิวเตอร์
- แร่การไว้ ข้อมูล ซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์
- เพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพของงาน

2. ข้อใดไม่ใช่คุณลักษณะของเครือข่ายท้องถิ่น

- ควรมีระยะการเชื่อมต่อระยะทางมากกว่า 2 กิโลเมตร
- อัตราการส่งสัญญาณของวงจรมากกว่า 1 Mbps
- วงจรทางกายภาพเป็นลักษณะส่วนบุคคล
- มีการแบ่งการใช้ตัวกลาง (medium)

Done Local intranet

start Microsoft Word - 10... แบบทดสอบข้อที่ 1... EN 11:18

Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer

หน้าหลัก

หัวข้อ 2 สายเคเบิล

MAIN MENU

วัตถุประสงค์

2.1 สื่อกลางประเภทสายเคเบิล (Cable Media)

2.1 สื่อสายเคเบิล

1. สาย Coaxial

2. สาย UTP

3. สาย STP

4. สาย Fiber Optic

2.2 สื่อไร้สาย

1. แบบ Optical

2. แบบ Radio

แบบฝึกหัด

WBI on Local Area Network

รูปแสดงสายโคแอกเซียล (Coaxial Cable)

ลักษณะทางกายภาพของสายโคแอกเซียล

1. ฉนวนหุ้มด้านนอก รัยคตอฮียค-ซีคเค็ค.
2. ซิลด์ รัยคตอฮียค-ซีคเค็ค.
3. ฉนวนหุ้มด้านใน รัยคตอฮียค-ซีคเค็ค.
4. สายนำสัญญาณ รัยคตอฮียค-ซีคเค็ค.

คลิก Next เพื่อเริ่มบทเรียน ::

Local intranet

Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer

หน้าหลัก

หัวข้อ 3 มาตรฐานการเชื่อมต่อ

MAIN MENU

วัตถุประสงค์

3.1 โทโปโลยีแบบ BUS หรือ TREE

3.1 BUS/TREE

3.2 RING

3.3 STAR

3.4 HYBRID

แบบฝึกหัด

WBI on Local Area Network

รูปแสดง Bus Topology

Bus Topology

ในระบบเครือข่าย LAN โทโปโลยีแบบ BUS หรือ TREE นับว่าเป็นโทโปโลยีที่ได้รับความนิยมใช้กันมากที่สุดในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เหตุผลอย่างหนึ่งก็คือสามารถติดตั้งระบบ ดูแลรักษา และติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมได้ง่าย ไม่ต้องใช้เทคนิคที่ยุ่งยากซับซ้อน ลักษณะการทำงานของเครือข่ายโทโปโลยีแบบ BUS คืออุปกรณ์ทุกชิ้นหรือโหนดในเครือข่ายจะเชื่อมโยงเข้ากับสายสื่อสารหลักที่เรียกว่า "บัส" (BUS) รัยคตอฮียค-ซีคเค็ค.

คลิก Next เพื่อเริ่มบทเรียน ::

Local intranet

Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer

หน่วยที่ 4 สานักงานกรมการศึกษานอกโรงเรียน

MAIN MENU

วัตถุประสงค์ 4.1 มาตรฐาน IEEE 802 กับโปรโตคอลเครือข่ายท้องถิ่น

4.1 IEEE 802

4.2 Ethernet

4.3 Token Passing

4.4 Token Ring

4.5 FDDI

4.6 ARCNet

4.7 ATM

แบบฝึกหัด

WBI on Local Area Network

คณะกรรมการขององค์กร IEEE ได้กำหนดมาตรฐานทางกายภาพสำหรับการเชื่อมโยงระบบเครือข่ายที่อยู่ใน physical layer และ data link layer จาก เลขอร์ ทั้ง 7 ที่กำหนดในโมเดล OSI ของมาตรฐาน ISO

8021 PHYSICAL LAYER						
NETWORK ADMINISTRATION / INTERNETWORKING						
8022 LOGICAL LINK CONTROL (LLC)						
8023 CSMA/CD	8024 TOKEN BUS	8025 TOKEN RING	8026 ARCNET	8027 FDDI	8028 ATM	8029 VOICE DATA

ไม่มีสิทธิ์รูปภาพเพื่อดูรายละเอียด...

แสดงชื่อกำหนดหน่วยในระบบ LAN IEEE 802

ข้อกำหนดเกี่ยวกับระบบ LAN IEEE 802 เพิ่มเติม

IEEE 802.10 สำหรับ Network Security

IEEE 802.11 สำหรับ Wireless Network

IEEE 802.12 สำหรับ Demand Priority Access

Top

Local intranet

start Microsoft Word MS\_P1.PPT - Paint Net\_Jason http://accasoft Web Base Instru... EN 11:10

Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer

หน่วยที่ 5 สานักงานกรมการศึกษานอกโรงเรียน

MAIN MENU

วัตถุประสงค์ 5.1 Physical layer

5.1 Physical

5.2 Data Link

5.3 Network

5.4 Transport

5.5 Session

5.6 Presentation

5.7 Application

แบบฝึกหัด

WBI on Local Area Network

Application Layer

Presentation Layer

Session Layer

Transport Layer

Network Layer

Data Link Layer

Physical Layer

Physical layer เป็น layer ที่อยู่ล่างสุดและถูกจัดว่าเป็น layer 1 ของ OSI Model Physical layer ทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลที่มีลักษณะเป็นมีทลงในสายเคเบิลของระบบเครือข่ายโดยที่ข้อมูลที่เป็นเป้าหมายนั้นจะได้รับมาจาก layer ที่สูงขึ้นไป คือตาม layer ที่เหลือ

Physical layer จะไม่สนใจความหมายของสัญญาณในแต่ละบิตที่มีความหมายเช่นไร แต่จะสนใจค่าความเป็นบิต 0 หรือบิต 1 และบิตที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการ Synchronization รวมไปถึงการเข้ารหัสสัญญาณทางไฟฟ้าของบิตข้อมูลเหล่านั้น *รายละเอียดเพิ่มเติม...*

Physical ← Electrical, Optical, Or Radio Signals → Physical

Local intranet

start Microsoft Word MS\_P1.PPT - Paint Net\_Jason http://accasoft Web Base Instru... EN 11:10

Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer

หน่วยที่ 6 เทคนิคการเชื่อมต่อ

MAIN MENU

วัตถุประสงค์ 6.2 ชนิดของสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์

6.1 พื้นฐานสื่อสารข้อมูล

6.2 ชนิดของสัญญาณ

6.3 ทิศทางการส่งสัญญาณ

6.4 อุปกรณ์และขบวนการ

6.5 รหัส

6.6 การส่งข้อมูลผ่านสาย

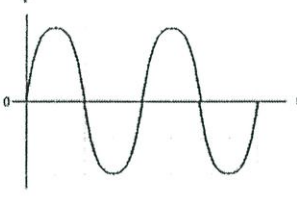
6.7 เบบสแบนด์

6.8 บรอดแบนด์

แบบฝึกหัด

สามารถแบ่งได้เป็น

1) สัญญาณแบบ Analog จะเป็นสัญญาณแบบต่อเนื่อง ที่ทุก ๆ ค่าที่เปลี่ยนแปลงไปของระดับสัญญาณจะมีความหมาย การส่งสัญญาณแบบ Analog จะถูกมอดูเลตให้มีการแปลความหมายผิดพลาดได้ง่ายกว่า เนื่องจากค่าทุกค่าถูกนำมาใช้งานนั่นเอง ซึ่งสัญญาณแบบอนาล็อกนี้จะเป็นสัญญาณที่สื่อกลางในการสื่อสารส่วนมากใช้บ่อย เช่น สัญญาณเสียงในสายโทรศัพท์ เป็นต้น



รูปแสดงสัญญาณ Analog

2) สัญญาณแบบ Digital จะประกอบขึ้นจากระดับสัญญาณเพียง 2 ค่า คือสัญญาณระดับสูงสุดและสัญญาณระดับต่ำสุด ดังนั้นจะมีประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือสูงกว่าแบบ Analog เนื่องจากมีการใช้งานค่าเพียง 2 ค่าเพื่อมาตีความหมายเป็น on/off, 1/0 เท่านั้น ซึ่งสัญญาณดิจิทัลนี้ จะเป็นสัญญาณที่คอมพิวเตอร์ใช้ทำงานและติดต่อสื่อสารกัน

คลิก Next เพื่อเรียนหัวข้อต่อไป :: Local intranet

start W Microsoft Word... W In\_21\_316 - Paint test Jason http://localhost/... Web Base Instru... EN 11:11

Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer

หน่วยที่ 7 โปรโตคอลการเชื่อมต่อ

MAIN MENU

วัตถุประสงค์ 7.1 ความหมายของโปรโตคอล

7.1 ความหมาย

7.2 แบ่งช่วงตามเวลา

7.3 ชนิดเลือกผู้ส่ง

7.4 ผลัดวงจร

7.5 ไซโทเทม

7.6 ช่วงชิงกันส่งข้อมูล

7.7 ทีซีโนปัจจุบัน

7.8 IP Address

แบบฝึกหัด

โปรโตคอล(Protocol) คือ ข้อตกลงหรือวิธีการในการสื่อสารข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นภาษาสัญญาณแคว้น รหัสมอส หรือวิธีการอื่นๆ ที่สามารถแทนความหมายของการสื่อสารได้ ต่างก็เรียกได้ว่าเป็นโปรโตคอลทั้งสิ้น ในระบบการสื่อสารข้อมูล โปรโตคอลจะถูกกำหนดขึ้นจากฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ หลักการพัฒนโปรโตคอล เพื่อให้การสื่อสารข้อมูลมีประสิทธิภาพสูง ได้แก่ การเพิ่มปริมาณและความเร็วของการสื่อสาร การตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของการส่งข้อมูลในระบบ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เหมือนกับที่ส่งออกมาจากต้นทางจริงๆ

ปกติโปรโตคอลแต่ละชนิดจะถูกกำหนดให้ใช้เฉพาะกับระบบหนึ่งๆ ในเครือข่าย เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระบบใดระบบหนึ่งในเครือข่ายจึงมักเกิดความผิดพลาดความถี่มากขึ้น ดังนั้นในระบบเครือข่ายทั่วไปจะมีชุดคอมพิวเตอร์ หรือคอมพิวเตอร์ที่สามารถให้บริการสำหรับโปรโตคอลต่างชนิดกันในระบบเครือข่ายให้สามารถติดต่อกันได้

ซึ่งสำหรับโปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลในเครือข่ายท้องถิ่นจะเป็นโปรโตคอลที่ทำงานอยู่ในเลเยอร์ที่ 1-4 เท่านั้นที่ 5-7 มักนิยมใช้ชื่อว่า ชุดของเลเยอร์ตามมาตรฐาน ISO รุ่นแบบ OSI

Application	ไฟล์ซิป/ฟลอปี้ / อินเทอร์เน็ต
Presentation	MS-DOS, Redirector (Shell)
Session	
Transport	NETBIOS (NETwork Basic Input/Output System)
Network	
Data Link	Logical Link Control (LLC) Medium Access Control (MAC)

คลิก Next เพื่อเรียนหัวข้อต่อไป :: Local intranet

start W Microsoft Word... W In\_21\_316 - Paint test Jason http://localhost/... Web Base Instru... EN 11:12

Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer

หน้าหลัก อุดมสาหัสระบบเครือข่าย MAIN MENU

WBI on Local Area Network

วัตถุประสงค์

8.1 Server

8.2 Workstation

8.3 Network Printer

8.4 NAC

8.5 Hub, Switching

8.6 Repeater

8.7 Bridge

8.8 Router

8.9 Gateway


แบบฝึกหัด

WBI on Local Area Network

8.1 Server

Server เป็น เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูงที่ทำงานเฉพาะเจาะจงในเครือข่าย เช่น เซิร์ฟเวอร์จัดการเกี่ยวกับไฟล์ โปรแกรมใช้งาน เซิร์ฟเวอร์โดยส่วนใหญ่จะถูกออกแบบมาให้สามารถรับภาระสมรรถนะและคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมได้ อย่างไรก็ตามเซิร์ฟเวอร์ก็มีขีดจำกัดในการใส่หน่วยความจำและประเภทของโปรแกรม

ความเร็วในการประมวลผลของเซิร์ฟเวอร์ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างด้วยกันแต่มีปัจจัยหลักคือ หน่วยความจำและซีพียู ด้วยเหตุนี้เซิร์ฟเวอร์ด้วยส่วนใหญ่จะมีหน่วยความจำมาก และมักจะใช้ซีพียูความเร็วสูงสุดในขณะนั้น



ชนิดของเซิร์ฟเวอร์

มีการแบ่งเซิร์ฟเวอร์ออกเป็นตามการทำงานในแต่ละงาน เช่น

1. Files Server
2. Application Server
3. Print Server
4. Internet Server
5. Mail Server
6. Fax Server
7. FTP Server

จากการแบ่งชนิดของเซิร์ฟเวอร์ตามการทำงานเฉพาะด้านนี้ทำให้มีการดูแลและซ่อมบำรุงสะดวก แต่บางครั้งตามองค์กรที่มีขนาดไม่ใหญ่นักอาจจะใช้เซิร์ฟเวอร์เครื่องเดียวทำงานทุกหน้าที่ก็ได้เพื่อลดต้นทุนและความสะดวกในการดูแลรักษา

คลิก Next เพื่อเรียนบทถัดไป ::

Local intranet

start W Microsoft Word... W Web\_Cp\_IPG - Page... test\_lesson http://localhost/... Web Base Instru... EN 11:12

Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer

หน้าหลัก 9 ระบบปฏิบัติการเครือข่าย MAIN MENU

Local Area Network

วัตถุประสงค์

9.1 Windows 3.11

9.2 Windows 9x

9.3 Windows ME

9.4 Windows NT

9.5 Windows 2000

9.6 Windows XP

9.7 Novell Netware


9.8 Linux

9.9 UNIX

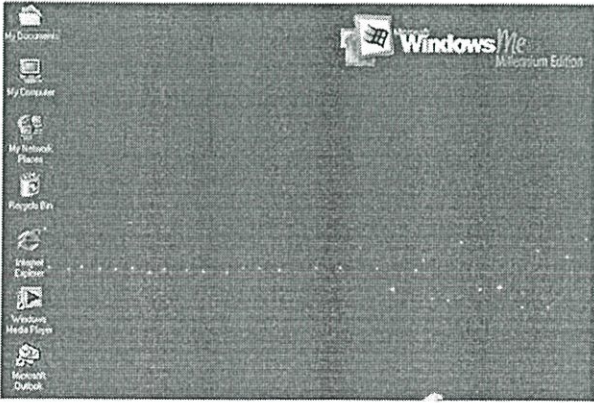
แบบฝึกหัด

WBI on Local Area Network

9.3 ระบบปฏิบัติการ Windows ME



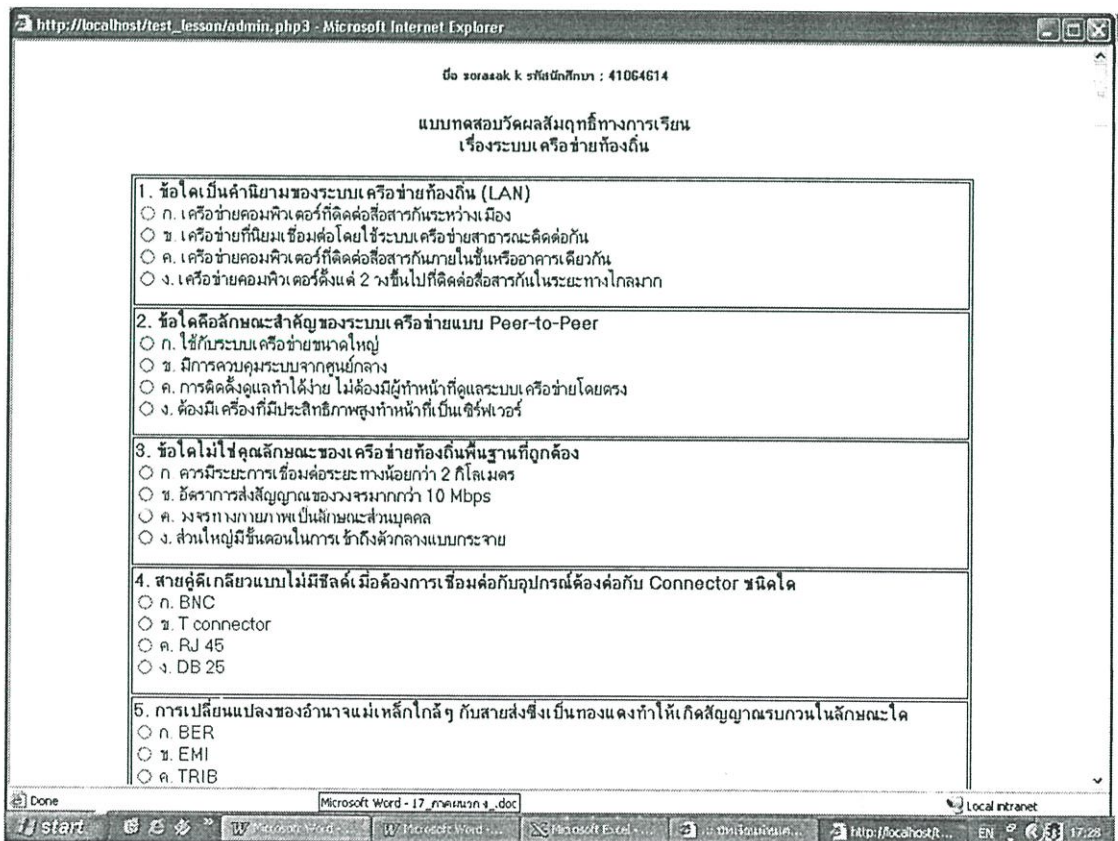
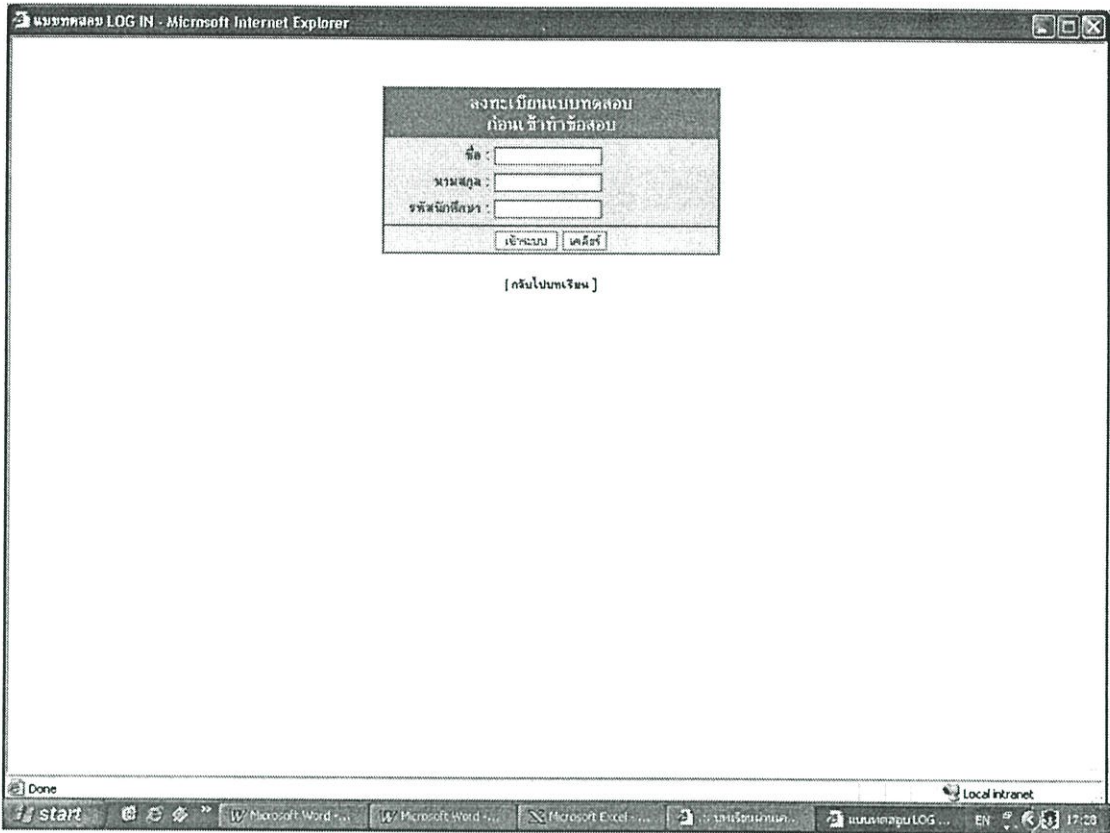
ระบบปฏิบัติการ Windows ME (Windows Millennium Edition) จะเป็น Generation ต่อไปของตระกูล Windows 9x สำหรับ Feature อะไรที่น่าสนใจบ้างนั้นเราไปดูกัน



Local intranet

คลิกไปเรียนบทถัดไป >>

start W Microsoft Word... W Web\_Cp\_IPG - Page... test\_lesson http://localhost/... Web Base Instru... EN 11:13



Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer - [Working Offline]

เว็บไซต์ระบบเครือข่ายท้องถิ่น

WB on Local Area Network

หน้าหลัก  
 ประมวลผลคำสั่ง  
 อบรมการใช้งาน  
 VDO สำหรับคอมพิวเตอร์  
 การติดตั้งสาย  
 สายใยแก้ว  
 ระบบปฏิบัติการ  
 อุปกรณ์เครือข่าย

# VDO สาริต

## การต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่น

1. การเข้าหัวข้อ
2. การติดตั้ง NAC ในเครื่องคอมพิวเตอร์
3. การติดตั้ง Driver ของ NAC
4. การเชื่อมต่อเครือข่าย
5. การถอดฟิวเจอร์ส
6. การทดสอบระบบเครือข่าย
7. การแนะนำทรัพยากร

start | Local intranet | 10:53

Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer

1. การเข้าหัวข้อ

WB on Local Area Network

หัวข้อ VDO

- 11 การเชื่อมต่อ BNC กับสาย Coaxial
- 12 การเชื่อมต่อ RJ45 กับสาย UTP
- 13 การเชื่อมต่อทั้งสาย UTP และสาย Coaxial
- 14 การเชื่อมต่อทั้งสาย UTP และ BNC

# การเชื่อมต่อ BNC กับสาย Coaxial

# การเชื่อมต่อ RJ45 กับสาย UTP

เลือกเล่นหัวข้อ VDO ด้านซ้าย

Done | Local intranet | 11:14

Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer


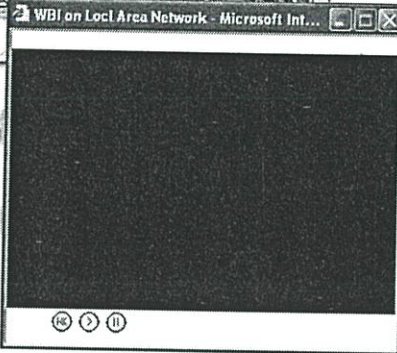
WBI on Local Area Network

หัวข้อ VDO

- 11 การเชื่อมต่อ BNC
- 12 การเชื่อมต่อ Coaxial
- 13 การเชื่อมต่อ RJ45
- 14 การเชื่อมต่อ UTP

# การเชื่อมต่อ BNC

## ภายใน Coaxial



ms

เลือกเล่นหัวข้อ VDO ตามนี้

start | W Microsoft Word... | vbi\_01.jpg - Paint | http://localhost... | Web Base Instru... | WBI on Loc Area... | Local intranet | 11:15

Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer

WBI on Local Area Network

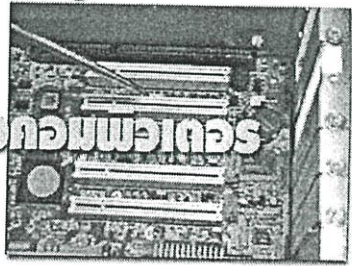

หัวข้อ VDO

- 21 การติดตั้ง NAC ในเครื่องคอมพิวเตอร์

# การติดตั้ง

## Network Adapter Card

### ในเครื่องคอมพิวเตอร์



เลือกเล่นหัวข้อ VDO ตามนี้

start | W Microsoft Word - 904... | vbi\_01.jpg - Paint | http://localhost - Mic... | Web Base Instruction... | Local intranet | 11:16

Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer

3. การติดตั้ง Driver ของ NAC

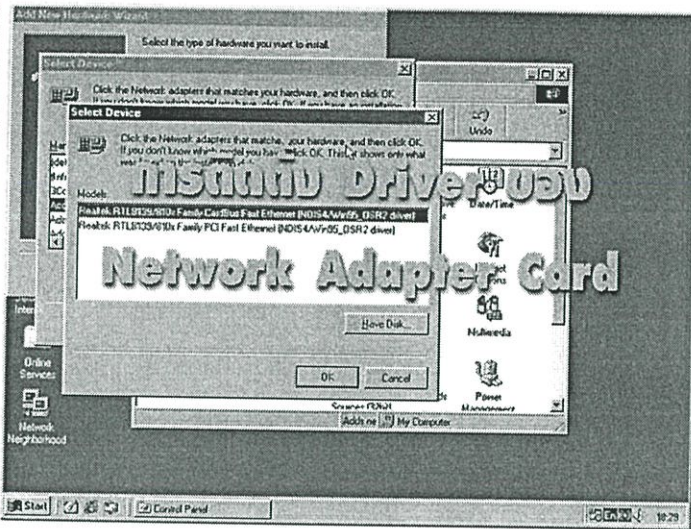
WBI on Local Area Network

HOME

หัวข้อ VDO

3.1 การติดตั้ง Driver ของ NAC

3.2 วิธีการแก้การติดตั้ง Driver ของ NAC



เลือกเล่นหัวข้อ VDO ด้านซ้าย

start Local intranet

Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer

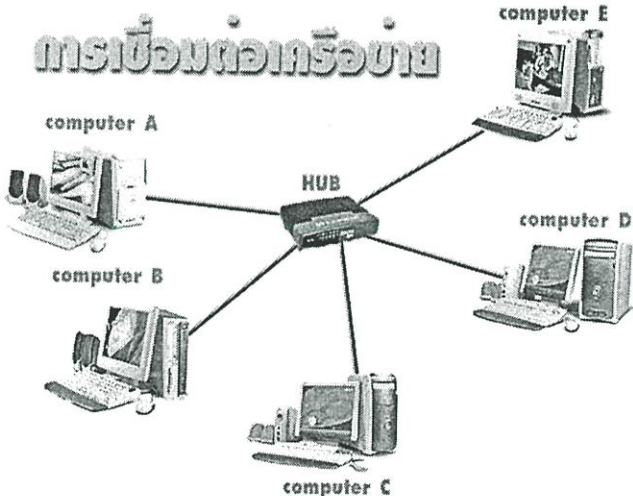
4. การเชื่อมต่อเครือข่าย

WBI on Local Area Network

HOME

หัวข้อ VDO

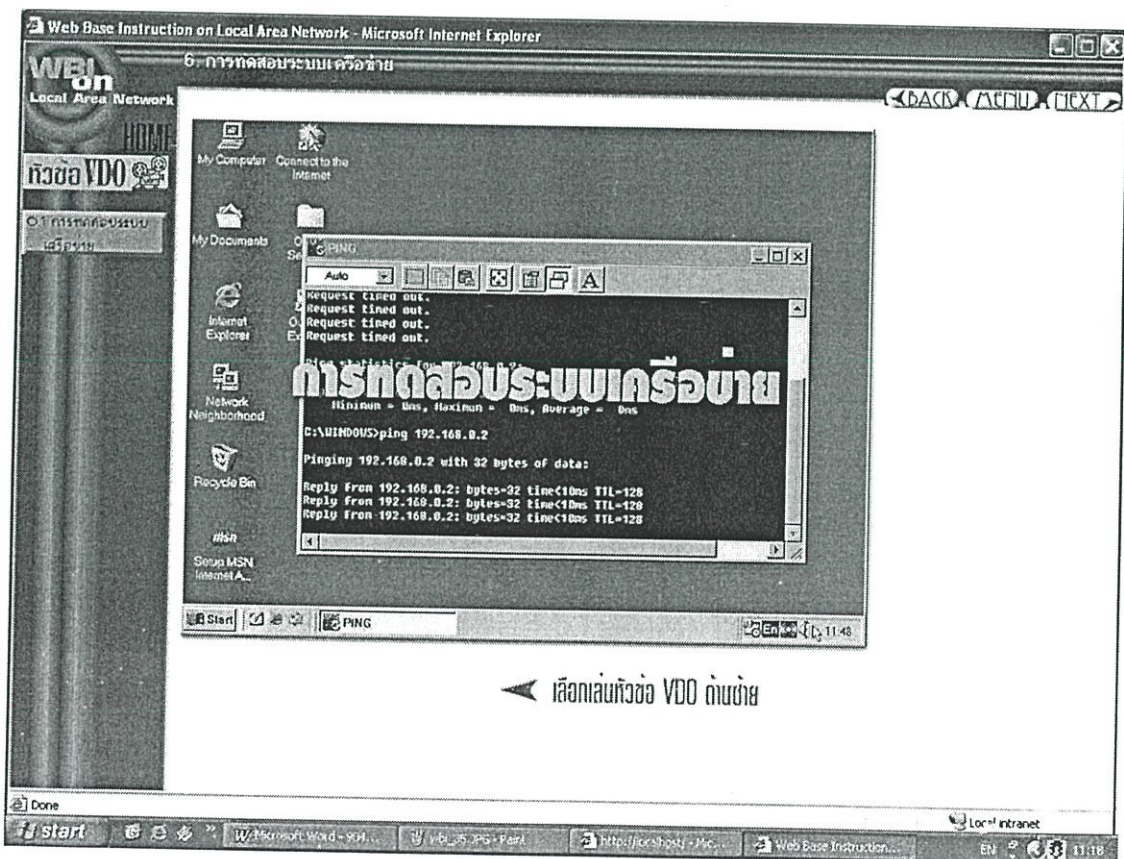
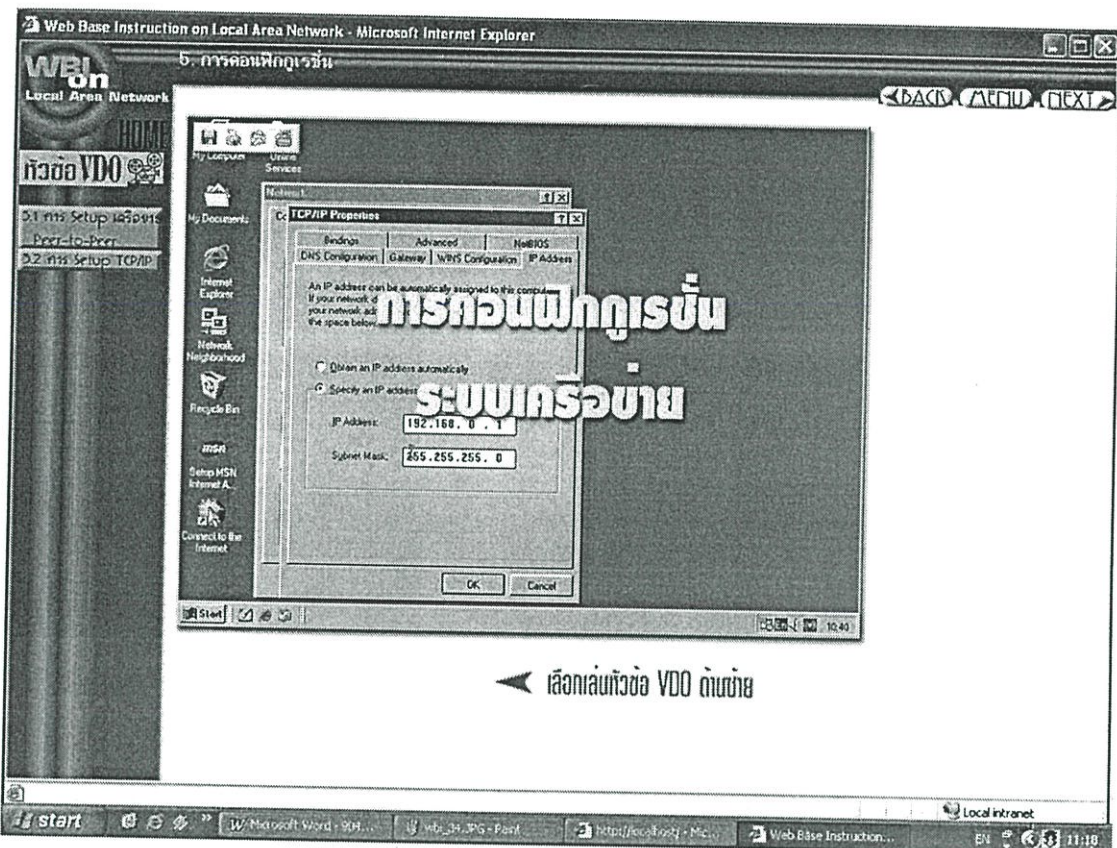
4.1 การเชื่อมต่อเครือข่าย



การเชื่อมต่อเครือข่าย

เลือกเล่นหัวข้อ VDO ด้านซ้าย

start Local intranet



Web Base Instruction on Local Area Network - Microsoft Internet Explorer

7. การแชร์ทรัพยากร

### การแชร์ทรัพยากร

computer A  
File A  
computer B  
computer C  
computer D  
Printer D  
computer E

เลือกเล่นหัวข้อ VDO ด้านซ้าย

Done Local intranet

start Microsoft Word - 98... WBI on Local Area Network

Untitled Document - Microsoft Internet Explorer

สมัครสมาชิก

### WebBoard กระดานถามตอบ

รายการคำถาม

- ATM โดย นพพนธ์ เวลาตั้ง 17 ส.ค. 2545 เวลา 14:02:35 น.
- LAN คืออะไร โดย สมบูรณ์ เวลาตั้ง 23 ก.พ. 2545 เวลา 09:37:01 น.

คำถามใหม่

ส่งผู้พิมพ์คำถาม:

หัวข้อคำถาม

ชื่อผู้ถาม

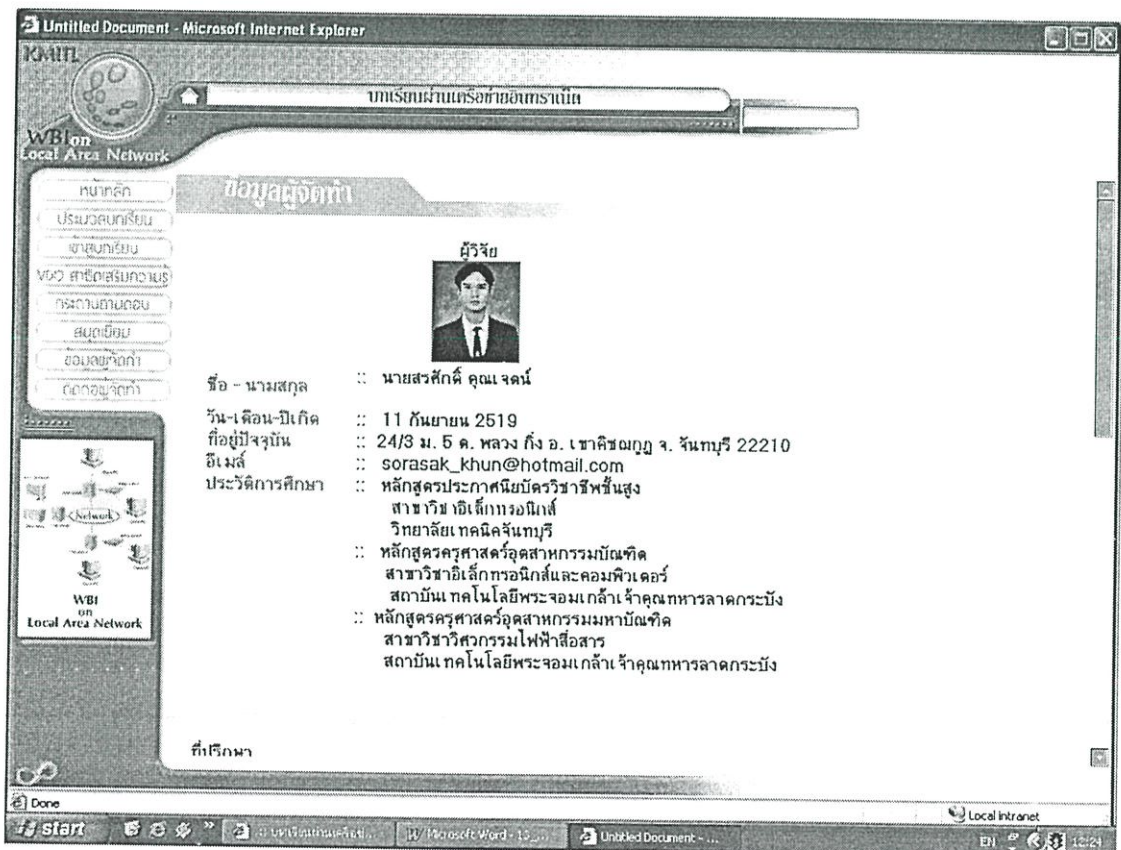
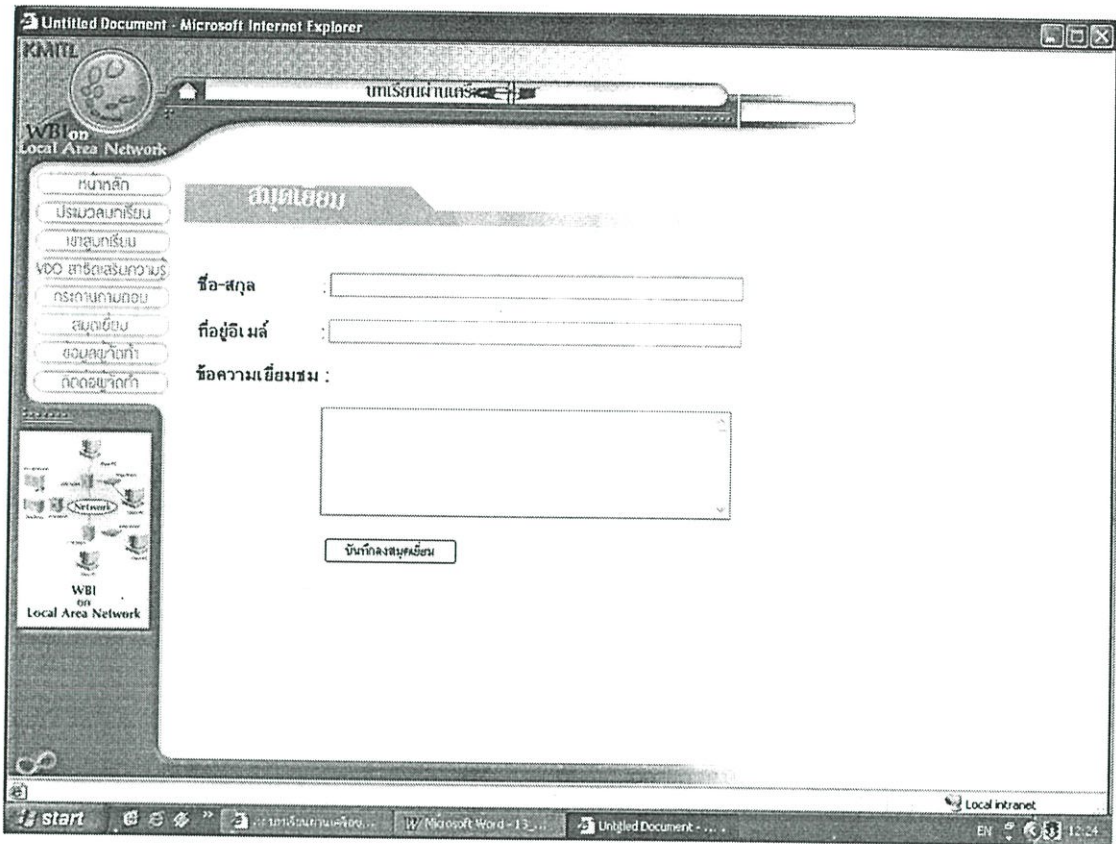
E-Mail

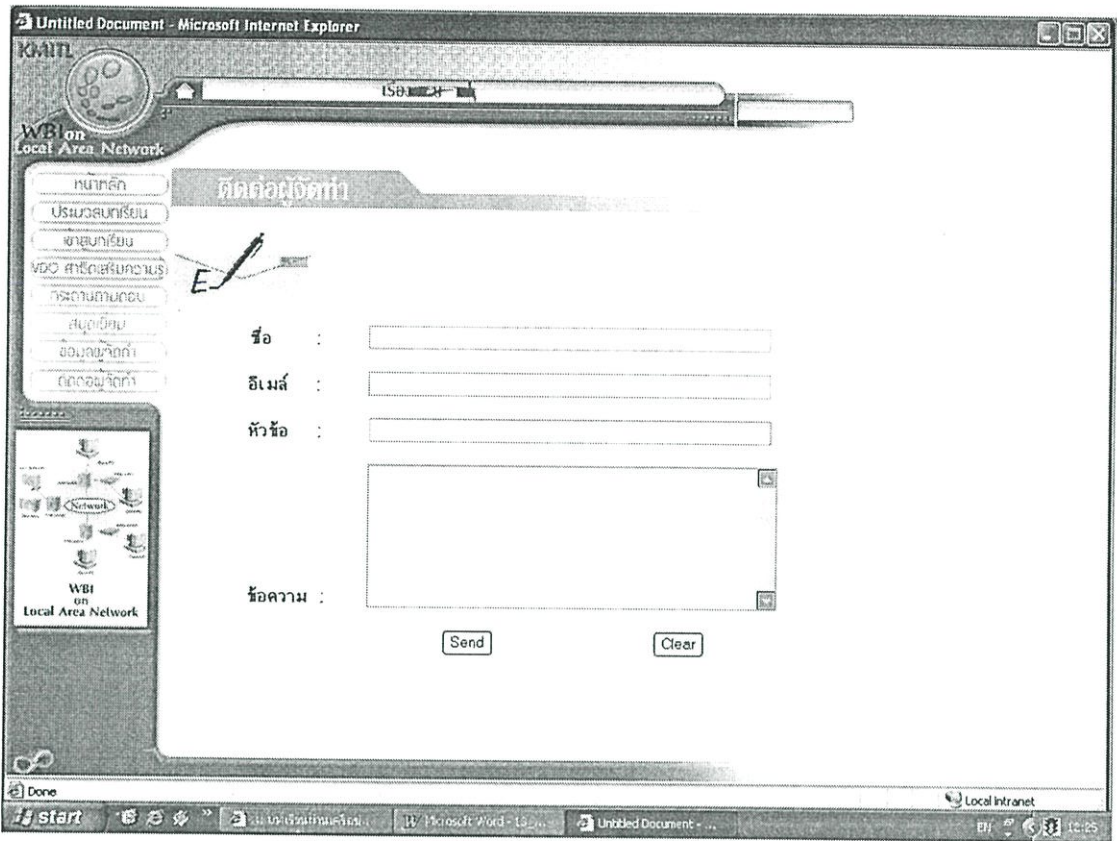
ICQ # UIN

รายละเอียด

Done Local intranet

start Microsoft Word - 19... WBI on Local Area Network





ภาคผนวก จ

หนังสือราชการ



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 3679  
ที่ ทม 1504/ 5376 วันที่ ๗ พฤศจิกายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายพีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

ด้วย นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ แบบทดสอบด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมาก น้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ เป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 3679  
ที่ ทม 1504/ 5376 วันที่ ๗ พฤศจิกายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายอำพล ทองระอา

ด้วย นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ แบบทดสอบด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมาก น้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ เป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504/ 5376

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๑ พฤศจิกายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.ราชันย์ บุญธิมา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่อง ระบบเครือข่ายท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร.3269040

๒๑/๑๑/๒๕๔๓

๒๕๔๓.๑๑.๒๑



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 3679  
ที่ ทม 1504/ 5376 วันที่ ๗ พฤศจิกายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.จันทร์บุรณี สถิตวิริยวงศ์

ด้วย นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ แบบทดสอบด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมาก น้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ เป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ทม 1504/ 2263

วันที่ 16 มิถุนายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธุ์

ด้วย นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่อง ระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นพร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 3679  
ที่ ทม 1504/ 5376 วันที่ ๗ พฤศจิกายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

ด้วย นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่อง ระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ แบบทดสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมอย่างน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ เป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504/ 5376

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒/ พฤศจิกายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายเชษฐา เทียมเพชร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบเครือข่ายท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร.3269040

๐๖/๑๑/๒๕๔๓



ที่ ทม 1504/ 5370

คณะครู ศึกษาศาสตร์ ๓๓๓๓๓๓

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗/ พฤศจิกายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายประสิทธิ์ ชุสกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบเครือข่ายท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง"

คณะครู ศึกษาศาสตร์ ๓๓๓๓๓๓ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร.3269040

ตึกวิทยุ

20 พ.ย. ๕๓



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. โทร 3702,3703

ที่ ทม 1504.5 /

วันที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน หัวหน้าสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

ด้วย นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ซึ่งทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่อง ระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง” โดยได้ระบุดูกลุ่มตัวอย่างในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดอนุญาตให้ นายสรศักดิ์ คุณเจตน์ เข้าดำเนินการทดลองเครื่องมือได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบคุณในความอนุเคราะห์มา ณ โอกาสนี้ด้วย

อนุศาสกร ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

( สจล. อวทศ. )

บันทึกสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

สุรสิทธิ์ ราษฎร์  
(ดร.สุรสิทธิ์ ราษฎร์)

ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายสรศักดิ์ คุณเจตน์
วัน-เดือน-ปีเกิด	11 กันยายน 2519
สถานที่เกิด	กิ่งอำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี
ที่อยู่ปัจจุบัน	24/3 หมู่ 5 ต.พลวง กิ่งอำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี 22210
อาชีพ	ธุรกิจส่วนตัว
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2541 สำเร็จการศึกษา หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2546 สำเร็จการศึกษา หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง