

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์  
เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่าย  
ด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0

COMPETENCY BASED SKILL TRAINING MODULE ON INSTALLATION  
OF NETWORK SERVER BY RED HAT LINUX 9.0 OPERATING SYSTEMS



อดิสร นินวิสุทธิ์  
ADISORN NINVISUT

ฉพ.  
๑/๒๘๒/  
๒๕๔๘

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 60445  
วัน,เดือน,ปี..... 29 ส.ย. 2549

b..... 11502277  
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน ISBN 974-15-1569-3 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**COMPETENCY BASED SKILL TRAINING MODULE ON INSTALLATION  
OF NETWORK SERVER BY RED HAT LINUX 9.0 OPERATING SYSTEMS**



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

**2005**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ISBN 974-15-1569-3  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2005**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่าย

ด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0

นักศึกษา

นายอดิศร นิลวิสุทธิ

รหัสประจำตัว

44064613

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชา

วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

พ.ศ.

2548

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผศ. กิติพงษ์ มะโน

### บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 เพื่อเน้นให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีมาตรฐานทางการฝึกทักษะในการปฏิบัติงาน เป็นการฝึกหัดโดยใช้บทเรียน โมดูล ฝึกทักษะตามความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นการฝึกความสามารถจนเกิดความชำนาญและขบวนการนำไปสู่ทักษะที่สามารถนำไปทดลองปฏิบัติงานจริงได้ โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โดยร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผู้เรียนต้องผ่านการทดสอบในภาคทฤษฎีหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วต้องได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 80 จึงสามารถเข้ารับการฝึกปฏิบัติงานและขอเข้ารับการประเมินจากครูฝึกโดยใช้แบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า เมื่อผู้เรียนศึกษาภาคทฤษฎีจบ ทำการทดสอบโดยการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีจำนวน 40 ข้อ ผลจากการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ภาคทฤษฎี ผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์ มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 85.80 ผู้เรียนที่ผ่านการประเมินภาคทฤษฎีแล้ว จะสามารถฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้น และเข้ารับการประเมินจากครูฝึก ผู้เรียนขอเข้ารับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินโดยครูผู้ประเมิน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 93.49 มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 91.12 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเป็นไปตามสมมติฐาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	Competency Based Skill Training Module on Installation of Network Server by Red Hat Linux 9.0 Operating Systems
<b>Student</b>	Mr. Adisorn Ninvisut
<b>Student ID.</b>	44064613
<b>Degree</b>	Master of Science in Industrial Education
<b>Programme</b>	Electrical Communication Engineering
<b>Year</b>	2005
<b>Thesis Advisor</b>	Asst.Prof.Dr. Surasit Ratee
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Asst.Prof. Kitipong Mano

### ABSTRACT

The thesis presented Competency Based Skill Training Module on Installation of Network Server by Red Hat Linux 9.0 Operating Systems. For emphasizing standard and effective self-learning on skill practice training module usage follow upon personal ability. This program of ability training and development the sample group until gets enough skill and lead to skill ability of practical process. The objective of this research to create and find the efficiency of Ability Training Computer Lesson Criterion Measurement Pattern and can be use as an effectiveness lesson.

80 percentage of student, when used this self-learning created module lesson could have passed the test with the percentage of mark 80 and more, considered pass the Criterion Determination. The student have to pass theory's test after finished the self-learning created lesson and mark considerable the percentage of 80 and more, so that could be on a further skill practice step and teacher assessment acceptance by use Student Ability Assessment Form.

The sample group used for the research was selected by 20 students from the third – year undergraduate students who studying in semester 2, Academic year 2004, in Electronic Technology Program of Lampang Rajabhat University. The result found. When the student has finished theory's studying had to take theory's test 40 items.

The result from the efficiency evaluation of Competency Based Skill Training Module, the average test result mark was percentage at 85.80 considered the sample pass Theory's Criterion. The student could use self-learning created module lesson and get teacher assessment acceptance 20 persons from the whole 20 persons was percentage at 100 had an average mark was 93.49 had a percentage average mark at 91.12 which higher than Criterion Determination. In conclusion this research meet the hypothesis.



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราชตรีอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ. กิติพงษ์ มะโน อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และช่วยตรวจสอบ แก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์วิเชษฐ ยิ้มละมัย ดร.วิรินทร์ เมฆประคิษฐสิน และคุณรุ่งทิพย์ ดวงกลาง ที่ให้ความกรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไข เพื่อการปรับปรุงเนื้อหาให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่อำนวยความสะดวกและให้การสนับสนุนในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย และเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อเสริม คุณแม่มณฑา นิลวิสุทธิ ผู้เป็นที่เคารพรัก ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือทุกด้าน ตลอดจนมา คุณค่า และประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

อดิศร นิลวิสุทธิ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
กิตติกรรมประกาศ .....	V
สารบัญ .....	VI
สารบัญตาราง .....	X
สารบัญภาพ .....	XI
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย .....	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย .....	4
1.5 กรอบแนวคิด .....	5
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น .....	5
1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะ .....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	7
2.1 การบริการเครือข่าย .....	7
2.2 ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ .....	25
2.3 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียน โมดูล .....	33
2.4 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ .....	42
2.5 การวัดและประเมินผล .....	54
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	65
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	70
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	70
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	71
3.3 การสร้างเครื่องมือในงานวิจัย .....	71
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	77

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
3.6 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย .....	79
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>81</b>
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียน โมดูล ภาคทฤษฎี.....	82
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียน โมดูล ภาคปฏิบัติ.....	83
4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	84
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>87</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	87
5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	87
5.1.2 สมมติฐานการวิจัย.....	87
5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	87
5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	88
5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	88
5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	89
5.1.7 สรุปผลการวิจัย.....	90
5.2 อภิปรายผล.....	90
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	91
5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป.....	91
5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป.....	92
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>93</b>
<b>ภาคผนวก ก.....</b>	<b>96</b>
หนังสือผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์.....	97
หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	98
หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย.....	103

## สารบัญ(ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ข.....	104
แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎีกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม.....	105
แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 1.....	115
แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 2.....	118
แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 3.....	120
แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 4.....	122
แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 5.....	124
แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 6.....	127
ภาคผนวก ค.....	129
แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแบบประเมินทักษะ ความสามารถในการปฏิบัติ.....	130
แบบประเมินบทเรียน โมดูลที่ 1.....	132
แบบประเมินบทเรียน โมดูลที่ 2.....	134
แบบประเมินบทเรียน โมดูลที่ 3.....	136
แบบประเมินบทเรียน โมดูลที่ 4.....	138
แบบประเมินบทเรียน โมดูลที่ 5.....	140
แบบประเมินบทเรียน โมดูลที่ 6.....	142
ภาคผนวก ง.....	144
บทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อ การให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0.....	145
ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	253
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบท.....	262
ประวัติผู้เขียน.....	267

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การใช้คำในการเขียนจุดหมายเชิงพฤติกรรม.....	39
4.1 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎี แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	84
4.2 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของแบบประเมินทักษะความสามารถภาค ปฏิบัติของบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	85
4.3 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ แบบ ทดสอบภาคทฤษฎีและแบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ.....	87



# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงการสื่อสารเพื่อการบริหารและการจัดการ .....	8
2.2 แสดงการสื่อสารเพื่อการบริการ .....	9
2.3 แสดงองค์ประกอบของระบบการสื่อสาร .....	11
2.4 แสดงระบบการสื่อสารแบบซิมเพล็กซ์ .....	12
2.5 แสดงระบบการสื่อสารแบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์ .....	12
2.6 แสดงระบบการสื่อสารแบบฟูลดูเพล็กซ์ .....	14
2.7 แสดงตัวอย่างของระบบการสื่อสารข้อมูล .....	15
2.8 แสดงองค์ประกอบของเครือข่าย .....	17
2.9 แสดงเครือข่ายในส่วนของเครือข่ายย่อยของผู้ใช้ .....	18
2.10 แสดงเครือข่ายในส่วนของเครือข่ายย่อยส่วนการสื่อสาร .....	19
2.11 แสดงรูปแบบต่างๆ ของเครือข่ายแบบจุดต่อจุด .....	20
2.12 แสดงรูปแบบต่างๆ ของเครือข่ายแบบแพร่กระจาย .....	21
2.13 โครงสร้างระบบปฏิบัติการการ .....	23
3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ .....	75
3.2 แสดงแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน (ภาคทฤษฎี) .....	77

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการการศึกษาในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ตามโครงสร้างทางสังคม และเศรษฐกิจ ส่งผลให้เทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งนับว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นได้รับการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกัน ในขณะที่ เทคโนโลยีใหม่ๆ เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา และมีความซับซ้อนมากขึ้น ในขณะที่ประเทศไทยยังขาดแคลนบุคลากรที่มีทักษะในการวิเคราะห์ออกแบบระบบ และสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้งานได้จริง

คอมพิวเตอร์นับว่าเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้าน Hardware และ Software ในส่วนของ Software นั้นหมายถึงระบบปฏิบัติการ เช่น Microsoft Windows 95, Microsoft Windows 98SE, Windows XP เป็นต้น ซึ่งใช้สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานลักษณะ Home Use หรือ Client สำหรับคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Server ต้องใช้ระบบปฏิบัติการ Windows NT, Windows 2000, Novel Netware และ Linux เป็นต้น

การนำระบบปฏิบัติการดังกล่าวข้างต้นมาใช้งานซึ่งในองค์กรต่างๆ ล้วนแล้วแต่ต้องมีค่าใช้จ่ายในการนำลิขสิทธิ์ของซอฟต์แวร์มาเพื่อการติดตั้งใช้งาน นับเป็นค่าใช้จ่ายที่สูง จึงทำให้หน่วยงานหรือองค์กรหลายๆ ส่วนเล็งเห็นว่าซอฟต์แวร์ที่ผิดกฎหมาย หรือละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้ผลิตมาติดตั้งใช้งาน เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการดำเนินงาน อย่างไรก็ตามในปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐ ได้ตระหนักถึงผลกระทบของการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาว่าเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดความเสียหายอันใหญ่หลวงตามมา ทั้งในด้านการค้าเสรีธุรกิจเองหรือแม้แต่ด้านความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ ดังนั้นหน่วยงานต่างๆ จึงร่วมมือกับภาครัฐในการดำเนินการบริหารงานโดยไม่สนับสนุนการล่วงละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น และนอกจากภาครัฐจะทำการรณรงค์ เชิญชวน ต่างๆ ยังมีการกำหนดมาตรการทางกฎหมายหากไม่ปฏิบัติตามจะมีการดำเนินการตามกฎหมาย ต่อผู้ที่ได้รับการตรวจสอบได้ว่าได้ละเมิดลิขสิทธิ์หรือทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น ดังนั้นในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของเทคโนโลยีด้านสารสนเทศก็เช่นเดียวกัน จะเห็นได้จากก่อนหน้านี้จะมีการนำซอฟต์แวร์ที่ละเมิดลิขสิทธิ์มาใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ นั้นก็อาทิที่กล่าวไปแล้วข้างต้นนั้นล้วนแล้วแต่มีค่าใช้จ่ายสูงมากในการขอรับอนุญาตการใช้งาน ดังนั้นองค์กรต่างๆจึงพยายามเลือกหาซอฟต์แวร์ที่อนุญาตให้มีการติดตั้งใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ข้อดีก็คือสามารถลดค่าใช้จ่ายเรื่องระบบปฏิบัติการไปได้ นับเป็นมูลค่าที่สูงอย่างไรก็ตามการเลือกใช้ระบบปฏิบัติการดังกล่าวนี้ การใช้งานต่างเป็นเรื่องที่มีความยุ่งยาก เนื่องจากความไม่คุ้นเคยกับระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นในที่นี้ขอยกตัวอย่าง ซอฟต์แวร์ที่สามารถนำมาติดตั้งใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายคือระบบปฏิบัติการที่มีชื่อว่า ลินุกซ์ ซึ่งนับว่าเป็นระบบปฏิบัติการที่ได้รับความนิยมและได้รับการยอมรับในด้านประสิทธิภาพการทำงานอย่างแพร่หลาย จากการศึกษาประสิทธิภาพจุดเด่นและจุดด้อยต่างๆ ของ ลินุกซ์สามารถรวบรวมได้ดังนี้

จุดเด่น เป็นระบบปฏิบัติการที่เรียกว่าโอเพ่นซอร์ส จึงทำให้มีการนำไปพัฒนาประสิทธิภาพรองรับกับระบบงานต่างๆอย่างแพร่หลายเนื่องจากสามารถเพิ่มเติมแก้ไขการทำงานของโปรแกรมให้ตรงตามความต้องการใช้งานได้อย่างเหมาะสมและ เป็นระบบปฏิบัติการที่มีเสถียรภาพในการทำงานสูง ดังจะเห็นได้จากสามารถรักษาสถานะของระบบไว้ในขณะที่ทรัพยากรของระบบลดต่ำลงที่สุด เป็นต้น

จุดด้อย ความสามารถในการสนับสนุนด้านเทคนิคต่ำ เช่นด้านการตอบข้อซักถาม การให้ข้อมูลความช่วยเหลือต่างๆ จะมีผู้ให้บริการน้อยเนื่อง จากที่ผู้เชี่ยวชาญในระบบปฏิบัติการลินุกซ์นั้นยังอยู่ไม่มากนัก อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ มีอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์หลายชนิดที่ลินุกซ์ ยังไม่สนับสนุนเนื่องจากยังมีการพัฒนาโปรแกรมที่รองรับการทำงานของอุปกรณ์ต่อพ่วงเพิ่มเติมนั้นน้อยชิ้นและเอกสารคู่มือการใช้งานยังไม่มีการพัฒนาให้เป็นมาตรฐาน หรือมีความชัดเจนส่งผลให้ผู้ศึกษาทำความเข้าใจได้ยาก ระบบปฏิบัติการต่างๆที่สร้างขึ้นจะสามารถสนองตอบหรือรองรับความต้องการการนำไปพัฒนาต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็วขึ้นนั้นจะต้องมีคู่มือการใช้งานที่ดีเข้าใจง่าย ซึ่งเอกสารคู่มือการใช้งาน โปรแกรมลินุกซ์นั้นอยู่ในรูปของ man page ซึ่งจะเป็นคำอธิบายการใช้คำสั่งหรือเพิ่มข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถเรียกดูได้จากคอมพิวเตอร์ออนไลน์, File HTML, และ Text File ซึ่งทั้งหมดล้วนแล้วแต่เป็นภาษาอังกฤษหรือมีการอธิบายแบบคร่าวๆ จึงนับเป็นเรื่องยากในการศึกษาและใช้งานของผู้เริ่มต้น

เนื่องจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์นี้เป็นซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์ส และกำลังได้รับความนิยมโดยขยายกลุ่มผู้ใช้งานจากระบบงานเล็กๆ ไปสู่ระบบงานที่กว้างขวางมากขึ้น มีผลทำให้ขาดแคลนบุคลากรผู้เชี่ยวชาญที่จะทำหน้าที่ในการดูแลควบคุมระบบงานที่ใช้ระบบปฏิบัติการนี้ ด้วยนโยบายแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย พ.ศ. 2545 – 2549 มีความมุ่งหมายให้มีการ ใช้ “Open Source Software” ควบคู่กับ Software ที่ผลิตในประเทศ เทียบมูลค่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของมูลค่า Software รวมที่ใช้ในแต่ละปี การปฏิรูปและการสร้างศักยภาพด้านการวิจัยและพัฒนา ICT คือการพัฒนาซอฟต์แวร์ในลักษณะ Open Source สำหรับเป็นฐานในให้อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย นำไปศึกษาและพัฒนาเพื่อให้เกิดประโยชน์ รวมถึงการยกระดับศักยภาพพื้นฐานของสังคมไทยเพื่อการแข่งขันในอนาคตคือ บรรจิวชิาเกี่ยวกับการเรียนรู้ การใช้คอมพิวเตอร์และเครื่องมือสื่อสารให้แก่ผู้รับการศึกษา ในทุกระดับชั้น ทั้งนี้ให้จัดเป็นหลักสูตรหรือวิชาการสอนรวมทั้งการฝึกหัด ใช้ตามความเหมาะสม โดยหลักสูตรจะเน้นเทคโนโลยีเปิดรวมทั้ง Open Source

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับเซิร์ฟเวอร์ถึงแม้จะไม่ต้องเสียค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ แต่ก็จะมีค่าใช้จ่ายอื่นแฝงอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรจากการสำรวจของ Certification Magazine ([www.certmag.com](http://www.certmag.com)) ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านลินุกซ์ยังมีน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่มิได้รับรองความสามารถด้านลินุกซ์ RHCE (Red Hat Certified Engineer) ดังนั้นผู้ที่มีความรู้ความสามารถด้านลินุกซ์นั้นนับเป็นที่ต้องการของภาคธุรกิจมาก เพราะจะช่วยให้องค์กรหรือหน่วยงานสามารถประหยัดต้นทุนจากค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ ซึ่งผู้ที่มีความสามารถด้านนี้จะได้รับการตอบรับขององค์กรหรือหน่วยงานต่างๆ เป็นอย่างดี ภาคการศึกษาจึงควรให้ความสำคัญกับการสร้างบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจ ทั้งทักษะและการปฏิบัติงานทางด้านนี้

บทเรียนโมดูล เป็นเทคโนโลยีการศึกษาที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาทางการศึกษาได้ ซึ่งบทเรียนโมดูลเป็นบทเรียนที่สำเร็จในตัวเอง นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง โดยมีวัตถุประสงค์ของการเรียนที่แน่นอน มีคำบรรยาย คำแนะนำต่างๆ และอุปกรณ์ประกอบการเรียนรวมอยู่อย่างสมบูรณ์

บทเรียนโมดูลถือหลักปรัชญาที่ว่า บุคคลแต่ละคนมีลักษณะแตกต่างกันด้านภูมิหลัง ประสบการณ์ ลักษณะนิสัยและรูปแบบของการเรียนรู้ จึงควรให้ผู้เรียนแต่ละคนมีความก้าวหน้าตามความสามารถของตนเอง ในประเทศที่กำลังพัฒนาถือว่าการศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศ เพื่อให้เกิดความรู้สู่สังคมที่ก่อให้เกิดความเจริญในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ดังนั้นคุณลักษณะอันนี้จึงจำเป็นต้องปลูกฝังให้แก่ประชาชน ไม่ว่าจะจะเป็นนักเรียน ครู หรือผู้จัดการศึกษา การจัดการเรียนโดยใช้บทเรียนโมดูล จึงเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (เสาวนีย์ ลิขิตบัณฑิต 2526 : 6-7)

เนื่องจากตลาดลินุกซ์กำลังเติบโตอย่างมากในประเทศไทยไม่ว่าจะเป็นทางด้านเซิร์ฟเวอร์และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จะเห็นได้จากโครงการคอมพิวเตอร์เพื่ออาทรรที่ทางรัฐบาลจำหน่ายแก่ประชาชนได้รับการติดตั้งลินุกซ์ทะเล เป็น Preload OS และหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนหันมาใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เพื่อเป็นเซิร์ฟเวอร์กันมากขึ้น

ดังนั้นในภาคการศึกษาควรให้การสนับสนุนในเรื่อง ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ โดยเน้นการฝึกฝนทักษะการปฏิบัติงานกับบทเรียนโมดูล ซึ่งบทเรียนนี้จะมีส่วนช่วยในการพัฒนาตนเองผู้เรียน ให้มีโอกาสการแข่งขันในด้านอุตสาหกรรมไอที รวมทั้งเป็นพื้นฐานในการสอบใบประกาศรับรองความสามารถทางด้านลินุกซ์ (RHCE) สำหรับการสอบ RedHat Certified Engineer

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 โดยเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านการปฏิบัติ และสามารถนำไปใช้ได้จริง

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0

## 1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

บทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 มีประสิทธิภาพโดยที่ร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 บทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์ เพื่อให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 โมดูล ดังนี้

1. การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0
2. การติดตั้ง DNS Server
3. การติดตั้ง DHCP Server
4. การติดตั้ง Web Server
5. การติดตั้ง Mail Server
6. การติดตั้ง Proxy Server

### 1.4.2 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จำนวน 80 คน

### 1.4.3 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราช

กัฏล่ำปำง ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลาก นักศึกษา จำนวน 20 คน

## 1.5 กรอบแนวความคิด

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะสร้าง บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0 สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี วิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ ล่ำปำง โดยยึดแนวขั้นตอนการออกแบบจากคู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การเรียนรู้ (Know)
2. แสดง (Show)
3. ปฏิบัติงานจริง (Do)
4. ทบทวน (Review)
5. ผ่าน (Pass Through)

## 1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ที่กำลังเรียนอยู่ใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏล่ำปำง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครือข่ายไมโครคอมพิวเตอร์ ในปีการศึกษา 2547

## 1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 บทเรียนโมดูล หมายถึง บทเรียน เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0 เป็นเปเปอร์เบส ซึ่งประกอบด้วย คู่มือครู 1 เล่ม บทเรียนโมดูล 1 เล่ม และ แผ่นซีดีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0 จำนวน 3 แผ่น

1.7.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ หมายถึง ร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วย แบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน มีคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

1.7.3 คะแนนภาคปฏิบัติหมายถึงคะแนนที่ได้จากแบบประเมินทักษะความสามารถใน ภาคปฏิบัติโดยประเมินจากการสังเกตผู้เรียนขณะสอบ ตามรายที่ระบุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.4 คะแนนภาคทฤษฎีหมายถึง คะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัดทำยบทเรียนโมดูลและข้อสอบภาคทฤษฎี

1.7.5 แบบประเมินทักษะความสามารถในการปฏิบัติ หมายถึง รายการ (check list) ประเมินกลุ่มตัวอย่างขณะปฏิบัติ โดยการสังเกตเพื่อวัดความสามารถของผู้เรียนหลังจากที่เรียนบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อ  
การให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัย  
ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- 2.1 การบริการเครือข่าย
- 2.2 ระบบปฏิบัติการการลินุกซ์
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนโมดูล
- 2.4 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์
- 2.5 การวัดและประเมินผล
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 การบริการเครือข่าย

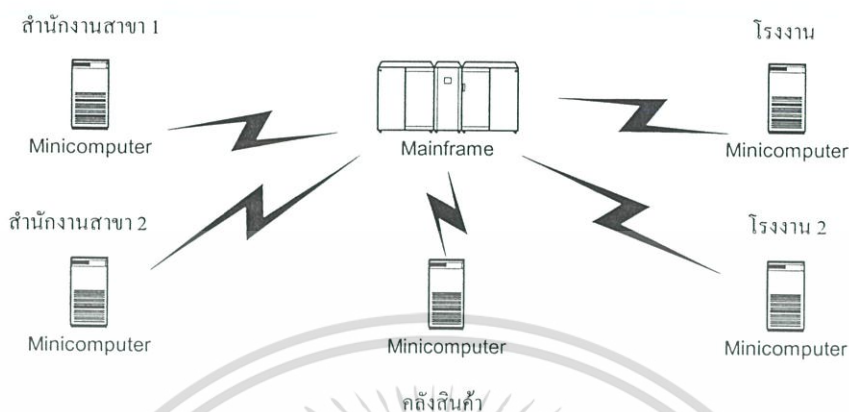
#### 2.1.1 การสื่อสารข้อมูล

ปัจจุบันการสื่อสารข้อมูลมีบทบาทและมีความสำคัญมากพอๆ กับความสำคัญของคอมพิวเตอร์จนมีผู้กล่าวกันว่าเทคโนโลยีปัจจุบันเป็นยุคของคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร (Computer and Communication) ซึ่งการสื่อสารข้อมูลนั้นเปรียบได้กับโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ของการพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ดังจะเห็นได้ว่าปัจจุบันการใช้งานคอมพิวเตอร์แบบตัวเดียวโดดๆ (Standalone) ได้ลดลงไป กลายเป็นการทำงานแบบเครือข่ายที่มีการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์หลายเครื่องเข้าด้วยกันโดยอาศัยการสื่อสารข้อมูลเข้าช่วยมากขึ้น ทำให้ระบบงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบงานแบบอัตโนมัติ เช่น FA (Factory Automation) , OA (Office Automation) , LA (Library Automation) หรือ HA (Home Automation) เป็นต้น

และเพื่อให้เห็นถึงประโยชน์ของการสื่อสารข้อมูล จะแยกประโยชน์ของการสื่อสารข้อมูลเป็นดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.2 การสื่อสารข้อมูลเพื่อการบริหารและการจัดการ



ภาพที่ 2.1 แสดงการสื่อสารเพื่อการบริหารและการจัดการ

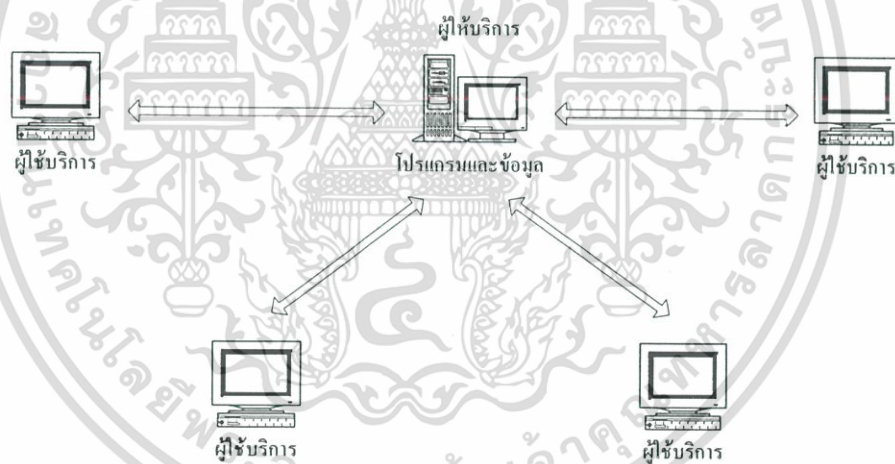
ตัวอย่างการสื่อสารข้อมูลเพื่อการบริหารและการจัดการ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในบริษัทหนึ่งๆ อาจจะต้องใช้คอมพิวเตอร์หลายเครื่องหลายชนิดสำหรับงานประเภทต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ในโรงงาน ในคลังสินค้า ในสำนักงานใหญ่ และในสาขาต่างๆ ซึ่งแต่ละแห่งจะอยู่ห่างกัน แต่เพื่อให้การทำงาน การจัดการและการบริหารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จะมีการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เหล่านี้เข้าด้วยกันเพื่อส่งข้อมูลที่เป็นระหว่างกันและกัน เช่น เมื่อมีการสั่งซื้อสินค้าจากสาขาผู้สำนักงานใหญ่ จะมีการส่งข้อมูลการสั่งซื้อนั้นไปยังคลังสินค้า เพื่อตัดสต็อกสินค้าและจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้า และเมื่อจำนวนสินค้าดังกล่าวต่ำกว่าปริมาณที่กำหนดไว้ก็จะต้องมีการส่งข้อมูลเข้าสู่สำนักงานใหญ่ เพื่อทำการจัดซื้อวัตถุดิบเพิ่มเติม นอกจากนี้บางครั้งอาจต้องมีการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารงาน โดยดึงข้อมูลจากแหล่งคอมพิวเตอร์ต่างๆ ในบริษัท และจากแหล่งต่างๆ ภายนอกให้กับผู้บริหาร เพื่อจะได้ประกอบการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว จะเห็นได้ว่าการทำงานของระบบบริหารและการจัดการจะทำได้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อมีการสื่อสารข้อมูลที่ดี

## 2.1.3 การสื่อสารข้อมูลเพื่อการบริการ

เนื่องจากการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้การบริการด้านต่างๆ สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงมีการนำระบบสื่อสารเข้ามาช่วยในการบริการด้านต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งการบริการนี้มีทั้งการบริการซีพียูเพื่อขับโปรแกรม เช่น โปรแกรมทางด้านเศรษฐศาสตร์หรือสถิติซึ่งมีขนาดใหญ่ ต้องใช้เวลาของซีพียูและหน่วยความจำมาก หรือโปรแกรมที่อาจมีการเปลี่ยนเวอร์ชัน (Version) ของโปรแกรมบ่อยๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งอาจจะไม่คุ้มค่าสำหรับบริษัทที่จัดซื้อโปรแกรมมาใช้งานด้วยคอมพิวเตอร์ของตน แต่ได้ใช้โปรแกรมเหล่านี้ไม่บ่อยนัก จึงมีบริษัทที่ให้บริการขับโปรแกรมเหล่านี้แก่ลูกค้าทั่วไปเกิดขึ้น นอกจากการบริการด้านโปรแกรมแล้วยังมีการบริการด้านข้อมูลและข่าวสาร ตลอดจนธุรกิจบริการต่างๆ ซึ่งตัวอย่างของการให้บริการด้านต่างๆ โดยใช้การสื่อสารข้อมูลเข้าช่วยนั้น จะแสดงตามรูปด้านล่าง ในเว็ลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) นั้นเป็นแหล่งข้อมูลจากทั่วโลก ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลได้แทบทุกเนื้อหา เช่น การศึกษา การท่องเที่ยว วิทยาศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เป็นต้น และผู้ใช้สามารถส่งข้อมูลโต้ตอบกับแหล่งข้อมูล (Site) ได้ โสมขอปึงทำให้ผู้ใช้บริการสามารถเลือกดูแค็ตตาล็อกสินค้าจากหลายบริษัท และเมื่อผู้ใช้กดปุ่มเลือกสินค้าใดก็จะมีวิดีโอแสดงภาพโฆษณาสินค้านั้น สำหรับระบบหนังสือพิมพ์และวารสารอัตโนมัติ จะส่งแฟ้มข้อมูลแสดงเนื้อหาต่างๆ ของหนังสือพิมพ์ วารสาร ที่ผู้ใช้เป็นสมาชิกมายังคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ ซึ่งผู้ใช้อาจจะเปิดอ่านเนื้อหาบนหน้าจอ หรือพิมพ์ลงเครื่องพิมพ์เลเซอร์ได้ ส่วนการบันเทิงแบบโต้ตอบทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกภาพยนตร์ หรือรายการโทรทัศน์จากทั่วโลก เพื่อแสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ของตนเอง และผู้ใช้อาจเข้าร่วมรายการเกมส์โดยผ่านคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายได้ด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้บริการดังกล่าวข้างต้นนี้แพร่หลายไปได้อย่างรวดเร็ว



ภาพที่ 2.2 แสดงการสื่อสารเพื่อการบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.4 การสื่อสารข้อมูลเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสาร

ประโยชน์ของการสื่อสารข้อมูลอีกอย่างหนึ่งก็เพื่อให้ผู้ใช้ระบบ สามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้อย่างรวดเร็ว เช่น ในการเขียนหนังสือร่วมกันระหว่างผู้เขียนชาวยุโรปและผู้เขียนชาวเอเชีย ซึ่งถึงแม้จะอยู่ห่างกันแต่ก็สามารถแลกเปลี่ยนบทความที่เขียนเสร็จแล้วให้แก่กันและกันได้ทันที ทำให้การเขียนหนังสือมีความสอดคล้องต่อเนื่องกัน หรืออย่างเช่นการเล่นเกมสก็ ก็ สามารถเล่นข้ามประเทศได้ นอกจากนี้ยังมีระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail) ซึ่งเป็นระบบที่เครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เหมือนกับบุรุษไปรษณีย์นำข่าวสารของผู้ส่งไปใส่ในช่องจดหมายของผู้รับ (ผู้ใช้อื่นๆ) ในเครือข่าย ทำให้การติดต่อส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้ทำได้อย่างรวดเร็วภายในเวลาไม่กี่วินาที แทนที่จะใช้เวลาเป็นอาทิตย์ในการส่งจดหมายแบบธรรมดาติดต่อกัน อีกทั้งระบบไปรษณีย์เสียง (Voice Mail) การประชุมระยะไกล และการเรียนการสอนระยะไกล ก็เป็นอีกระบบที่เกิดขึ้นได้เนื่องจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล

### 2.1.5 ระบบการสื่อสาร

การสื่อสารข้อมูล (Data Communications) เป็นส่วนประกอบสำคัญในระบบการประมวลผลโดยคอมพิวเตอร์ในแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบออนไลน์ ระบบประมวลผลระยะไกล และระบบการประมวลผลแบบกระจาย

#### จุดประสงค์ของการสื่อสาร

จุดประสงค์ของการสื่อสารคือ การส่งข่าวสาร (Information) จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง สำหรับข่าวสารที่ถูกส่งไปอาจจะเป็นเรื่องที่กำลังพูดคุยกัน เป็นข้อความในจดหมาย หรือเป็นเสียงดนตรีก็ได้ สำหรับข่าวสารที่ถูกส่งไปอาจจะเป็นเรื่องที่กำลังพูดคุยกัน เป็นข้อความในจดหมาย หรือเป็นเสียงดนตรีก็ได้ สำหรับในการสื่อสารข้อมูล จุดประสงค์ก็คือ การส่งข้อมูล (Data or Encoded information) เช่น ตัวอักษรซึ่งอยู่ในลักษณะของข้อมูลฐานสองที่ถูกเข้ารหัส เช่น รหัสแอสกี (ASCII Code) เป็นต้น

#### องค์ประกอบของระบบการสื่อสาร

โดยปกติ ในการส่งข่าวสารจากที่แห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบของระบบอย่างน้อย 3 ประการ คือ

1. ผู้ส่ง (Source) : สร้างข้อมูลและส่งข้อมูลไป
2. ผู้รับ (Receiver) : ปลายทางของการส่งข่าวสาร
3. ตัวกลางในการส่ง (Transmission Media) : นำข้อมูลจากผู้ส่งไปให้ผู้รับ



ภาพที่ 2.3 แสดงองค์ประกอบของระบบการสื่อสาร

องค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้ระบบการสื่อสารดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับ

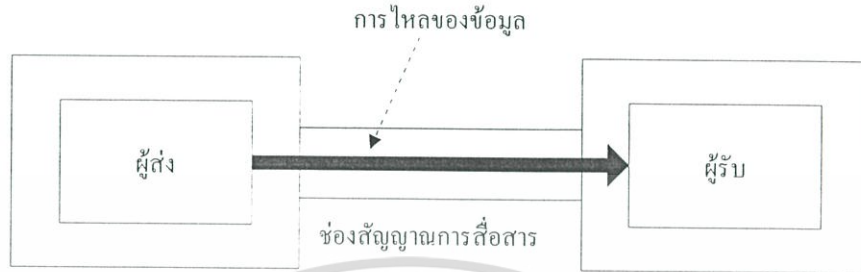
1. การสื่อสารจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อข่าวสารสามารถเข้าใจได้ดี เช่น ในการพูดคุยกัน จะประสบผลก็ต่อเมื่อใช้ภาษาที่ทั้งสองฝ่ายเข้าใจ หรือในกรณีของการส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ 2 เครื่องนั้น หากฝ่ายส่งๆ ข้อมูลด้วยอัตราเร็ว 1,200 bps (bit per second: บิตต่อวินาที) แต่ฝ่ายรับถูกตั้งให้รับข้อมูลด้วยอัตราเร็ว 9,600 bps การรับข้อมูลนั้นก็จะเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ
2. คุณลักษณะเฉพาะตัว (Individual Characteristics) ขององค์ประกอบแต่ละอย่าง ไม่ว่าจะผู้ส่ง ผู้รับ หรือตัวกลาง จะเป็นตัวกำหนดและจำกัดคุณลักษณะทั้งหมด (Overall Characteristics) ของระบบสื่อสารได้ เช่น การพูดคุยกันทางโทรศัพท์นั้น จะไม่สามารถมองเห็นหน้าตาท่าทางของผู้พูดได้ หรือในการส่งข้อมูลนั้น หากฝ่ายส่งสามารถส่งข้อมูลถึง 9,600 bps และฝ่ายรับสามารถรับข้อมูลได้ถึง 19,200 bps แต่ตัวกลางยอมให้ข้อมูลผ่านได้แค่ 2,400 bps ดังนั้นทั้งระบบจะถูกจำกัดให้ส่งข้อมูลได้แค่ 2,400 bps หรือในกรณีที่เป็นการส่งข้อมูลระหว่างเครือข่าย (Internetwork) อัตราการส่งข้อมูลของระบบนั้นจะถูกจำกัดด้วยการส่งของเครือข่ายที่ยอมให้ข้อมูลผ่านด้วยอัตราที่ต่ำสุด คล้ายกับการไหลของน้ำผ่านท่อขนาดต่างๆกัน อัตราการไหลของน้ำจะถูกจำกัดด้วยขนาดของท่อที่เล็กที่สุด เช่นเดียวกัน
3. การรบกวน เกิดขึ้นได้เสมอในระบบการสื่อสารใดๆ ซึ่งหากการรบกวนมีมากก็จะส่งผลให้เกิดความผิดพลาดของการส่งข้อมูลได้มาก และทำให้ข้อมูลที่ส่งผ่านระบบการสื่อสารนั้นถูกส่งด้วยอัตราที่ต่ำลง

### 2.1.6 นิยามของการส่งข้อมูล

องค์ประกอบของการสื่อสารอย่างน้อยต้องประกอบด้วย ผู้ส่ง ผู้รับ และตัวกลาง ซึ่งในการติดต่อสื่อสารเพื่อส่งข้อมูลระหว่างผู้ส่งและผู้รับโดยผ่านตัวกลางนั้น ปกติทำได้ 3 ลักษณะคือการสื่อสารแบบซิมเพล็กซ์ (Simplex) , ฮาล์ฟดูเพล็กซ์ (Half duplex) และฟูลดูเพล็กซ์ (Full-Duplex)

### การสื่อสารแบบซิมเพิล็กซ์ หรือการสื่อสารแบบทางเดียว (One-Way Communication)

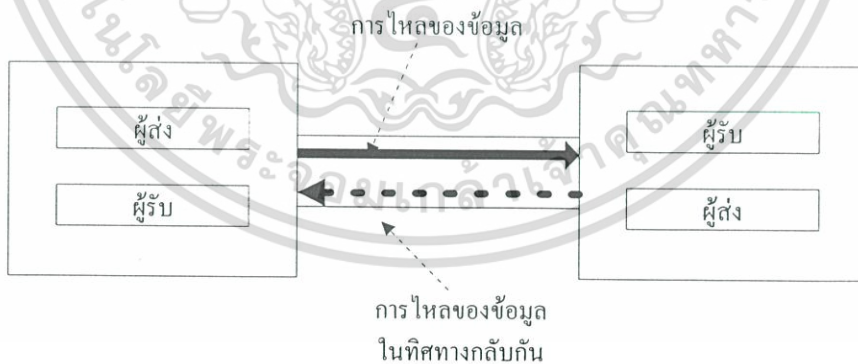
ตัวกลางในการส่งข้อมูลนั้น จะประกอบด้วยช่องสัญญาณ (Channel) ซึ่งอนุญาตให้ข้อมูลผ่านได้ช่องเดียวหรือหลายช่อง ช่องสัญญาณนี้คล้ายกับท่อน้ำ โดยจะไหลผ่านจากแหล่งกำเนิดน้ำไปยังแหล่งรับน้ำ ทำนองเดียวกันกับการส่งข้อมูลดังแสดงในรูป



ภาพที่ 2.4 แสดงระบบการสื่อสารแบบซิมเพิล็กซ์

ซึ่งประกอบด้วยช่องสัญญาณเพียงช่องเดียว และปลายทางด้านหนึ่งเป็นผู้รับ การส่งข้อมูลจะเป็นลักษณะที่ข้อมูลถูกส่งไปทางเดียวหรือ One-way communication ตัวอย่างเช่น การกระจายเสียงของสถานีวิทยุต่างๆ การแพร่ภาพทางโทรทัศน์ การส่งน้ำตามท่อ หรือการจราจรแบบทางเดียว เป็นต้น

### การสื่อสารแบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์ หรือการสื่อสารแบบทางใดทางหนึ่ง (Either-Way Communication)



ภาพที่ 2.5 แสดงระบบการสื่อสารแบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์

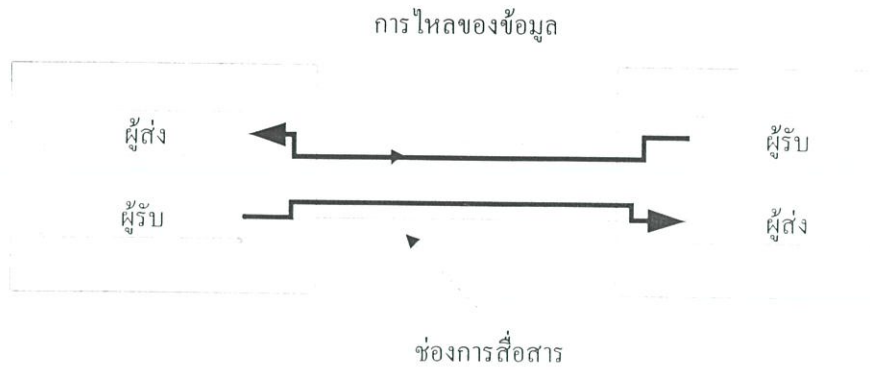
จะเห็นได้ว่าถ้าหากอุปกรณ์ปลายทางทั้งสองสามารถส่งหรือรับข้อมูลได้แล้ว การส่งข้อมูลผ่านช่องทางสัญญาณเดียวนั้นจะสามารถส่งไปได้ทั้งสองทาง แต่ต้องสลับกัน จะส่งในเวลาเดียวกันไม่ได้ การส่งข้อมูลแบบนี้เรียกว่า “การสื่อสารแบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์” ตัวอย่างเช่น วิทยุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อสารในรดสำรวจ ซึ่งเมื่อเวลาผู้พูดพูดจบ มักจะต่อท้ายด้วยคำว่า “เปลี่ยน” ทั้งนี้เพื่อให้ผู้รับสามารถทราบได้อย่างรวดเร็วว่าข้อมูลที่ส่งมานั้นหมดแล้ว สามารถส่งข้อมูลตอบกลับไปได้ นั่นคือเมื่อผู้รับได้รับข้อมูลแล้ว ผู้รับจะใช้ระยะเวลาหนึ่งในการตีความและทราบว่าข้อมูลจากผู้ส่งหมดแล้ว และพร้อมที่จะตอบกลับไป ซึ่งช่วงเวลานี้เรียกว่า Reaction time และเมื่อผู้รับต้องการส่งข้อมูลตอบกลับไปจะมีการกดสวิตช์ (Switch) ซึ่งต้องใช้เวลาในการที่จะเปลี่ยนสภาวะจากผู้รับเป็นผู้ส่ง ช่วงเวลาที่กดสวิตช์นี้เรียกว่า line turnaround time ดังนั้นจะเห็นได้ว่าในระบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์นั้น การเปลี่ยนแปลงการส่งข้อมูลจากด้านหนึ่งจะต้องเสียเวลาไป ซึ่งเวลานี้ประกอบด้วย Reaction Time และ Line turnaround time รวมกันเรียกว่า System turnaround time

### การสื่อสารแบบฟูลดูเพล็กซ์ หรือการสื่อสารแบบสองทาง (Two-Way Communication)

จะเห็นว่าหากตัวกลางมีช่องสัญญาณ 2 ช่อง และอุปกรณ์ปลายทางสามารถส่งและรับข้อมูลได้พร้อมๆ กันแล้ว การส่งข้อมูลจะสามารถส่งได้ทั้งสองทิศทางพร้อมกัน การติดต่อส่งข้อมูลแบบนี้เรียกว่า “ฟูลดูเพล็กซ์” หรือ “การสื่อสารแบบสองทาง” ตัวอย่างเช่น ระบบการจราจร 2 ทาง ระบบโทรศัพท์ทั่วๆ ไป จะเห็นได้ว่าในการส่งข้อมูลทั้งสองทางไม่ต้องเสียเวลาในการสับสวิตช์ไปมา นั่นคือไม่ต้องเสีย line turnaround time ซึ่งต้องมีในระบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์ แต่ระบบนี้ยังคงต้องเสีย reaction time ในการที่ผู้ใช้ปลายทางด้านหนึ่ง สังเกตว่าอีกปลายด้านหนึ่งส่งข้อมูลมาหมดแล้ว และพร้อมที่จะตอบกลับต่อข้อมูลที่ได้รับนั้น ดังนั้นในระบบฟูลดูเพล็กซ์นี้ System turnaround time จะสั้นกว่าระบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์ นอกจากนี้จะสังเกตได้ว่าระบบไฟฟ้าของฟูลดูเพล็กซ์จะใช้สายไฟ 4 เส้น (Four-wire lines) โดยช่องสัญญาณได้มาจากแต่ละคู่สาย (แต่อย่างไรก็ตาม หลักการของฟูลดูเพล็กซ์นั้นตัวกลางจะต้องมีช่องสัญญาณ 2 ช่อง ฉะนั้นในบางกรณีสายไฟ 2 เส้นอาจถูกแบ่งเป็น 2 ช่องสัญญาณ ทำให้สามารถส่งข้อมูลแบบฟูลดูเพล็กซ์ได้) ข้อสังเกตอีกอย่างหนึ่งสำหรับระบบฟูลดูเพล็กซ์ก็คือ ถึงแม้ว่าตัวกลางตลอดจนอุปกรณ์ปลายทางทั้งสองข้างมีความสามารถในการรับส่งพร้อมกันได้ แต่ในการใช้งานจริงนั้น ผู้ใช้ปลายทางอาจส่งข้อมูลมาแบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์ ซึ่งอาจเนื่องมาจากการทำงานของโอเปอเรเตอร์ (Operator) ซึ่งปกติแล้วจะไม่สามารถแปลความหมายของข่าวสารที่เข้ามาและส่งข่าวสารออกไปในเวลาเดียวกันได้ แต่จะทำงานแค่อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ ที่อาจจะเป็นตัวกำหนดให้การใช้งานของระบบการสื่อสารเป็นแบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์ ซึ่งโปรแกรมประยุกต์เหล่านี้จะรอข้อมูลที่ส่งมาจากปลายทางอีกด้านหนึ่ง แล้วจึงประมวลผลข้อมูลและตอบกลับต่อข้อมูลนั้น ซึ่งในการตอบกลับนี้จะสามารถทำได้เร็วกว่าการใช้ระบบสื่อสารแบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์ เนื่องจากไม่ต้องเสีย line turnaround time



ภาพที่ 2.6 แสดงระบบการสื่อสารแบบฟลูอิดลิกซ์

นอกจากนั้นในบางระบบ ช่องสัญญาณหนึ่งของระบบฟลูอิดลิกซ์จะถูกใช้ในการส่งตัวอักษรที่ถูกพิมพ์ (Key) จากเทอร์มินัล (Terminal) ไปสู่คอมพิวเตอร์ ส่วนอีกช่องสัญญาณหนึ่งถูกใช้ในการสะท้อน (Echo Back) ตัวอักษรจากคอมพิวเตอร์กลับไปแสดงบนหน้าจอของเทอร์มินัล ซึ่งระบบนี้จะช่วยตรวจสอบความถูกต้องของการส่งข้อมูลได้ โดยพิจารณาว่าข้อมูลที่ถูกพิมพ์ตรงกับข้อมูลที่ปรากฏบนหน้าจอหรือไม่

### 2.1.7 ระบบการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การสื่อสารข้อมูลเป็นแขนงหนึ่งของระบบการสื่อสาร ซึ่งอาจจะพูดได้ว่าการสื่อสารข้อมูลคือการส่งข้อมูล (Data) จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยผ่านวงจรสื่อสารซึ่งอาจจะเป็นระบบการส่งทางคลื่น ไฟฟ้าหรือคลื่นแสงก็ได้



ตัวควบคุมการสื่อสาร



ภาพที่ 2.7 แสดงตัวอย่างของระบบการสื่อสารข้อมูล

จากภาพจะแสดงตัวอย่างของระบบการสื่อสารข้อมูลแบบง่ายๆ ซึ่งจะประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อเข้ากับเทอร์มินัลหนึ่งตัวหรือหลายๆ ตัว โดยใช้สายสื่อสาร (Communication line) เป็นตัวนำข้อมูล จากรูปนี้ตัวควบคุมการสื่อสาร (Communication controller) จะทำหน้าที่ควบคุมระบบการสื่อสาร เพื่อจะลดภาวะของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้คอมพิวเตอร์สามารถใช้ทรัพยากรในการจับโปรแกรมประยุกต์ได้อย่างเต็มที่ ส่วนเทอร์มินัลอาจหมายถึงเครื่องพิมพ์ (Printer) คีย์บอร์ด (Keyboard) เครื่องอ่านบัตร (Card reader) จอภาพ (Visual Display Terminal , VDT) หรืออาจจะ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ตัวอื่นๆ ก็ได้ ส่วนสายสื่อสารนั้นปัจจุบันนิยมใช้สายโทรศัพท์ เนื่องจากค่าใช้จ่ายไม่แพงมาก ตลอดจนมีเครือข่ายโทรศัพท์กระจายอยู่ทั่วทุกแห่ง

### จุดประสงค์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จะเห็นได้ว่าการประมวลผลด้านคอมพิวเตอร์มีแนวโน้มที่จะเป็นแบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มากขึ้น ซึ่งจุดประสงค์หลักของเครือข่ายคอมพิวเตอร์พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในพิธีการเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้เข้าไปใช้ระบบสารสนเทศด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เพื่อให้ทรัพยากร เช่น ฐานข้อมูล ตัวประมวลผล (Processors) ตลอดจนฮาร์ดแวร์ของเครื่องพิมพ์ร่วมกัน

2. เพื่อให้มีการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ระหว่างผู้ใช้ หรือระหว่างตัวประมวลผล

3. เพื่อเพิ่มความเชื่อถือได้ (Reliability) ของระบบประมวลผล โดยมีการสำรอง (Backup)

ระบบตลอดจนความซ้ำซ้อนของระบบ เช่น การมีคอมพิวเตอร์หรือฐานข้อมูลอยู่ในที่ต่างๆ และมีการเชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์เหล่านั้นเข้าด้วยกัน เมื่อระบบคอมพิวเตอร์ที่ใดที่หนึ่งไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ใช้ก็จะเปลี่ยนไปใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ที่อื่นได้

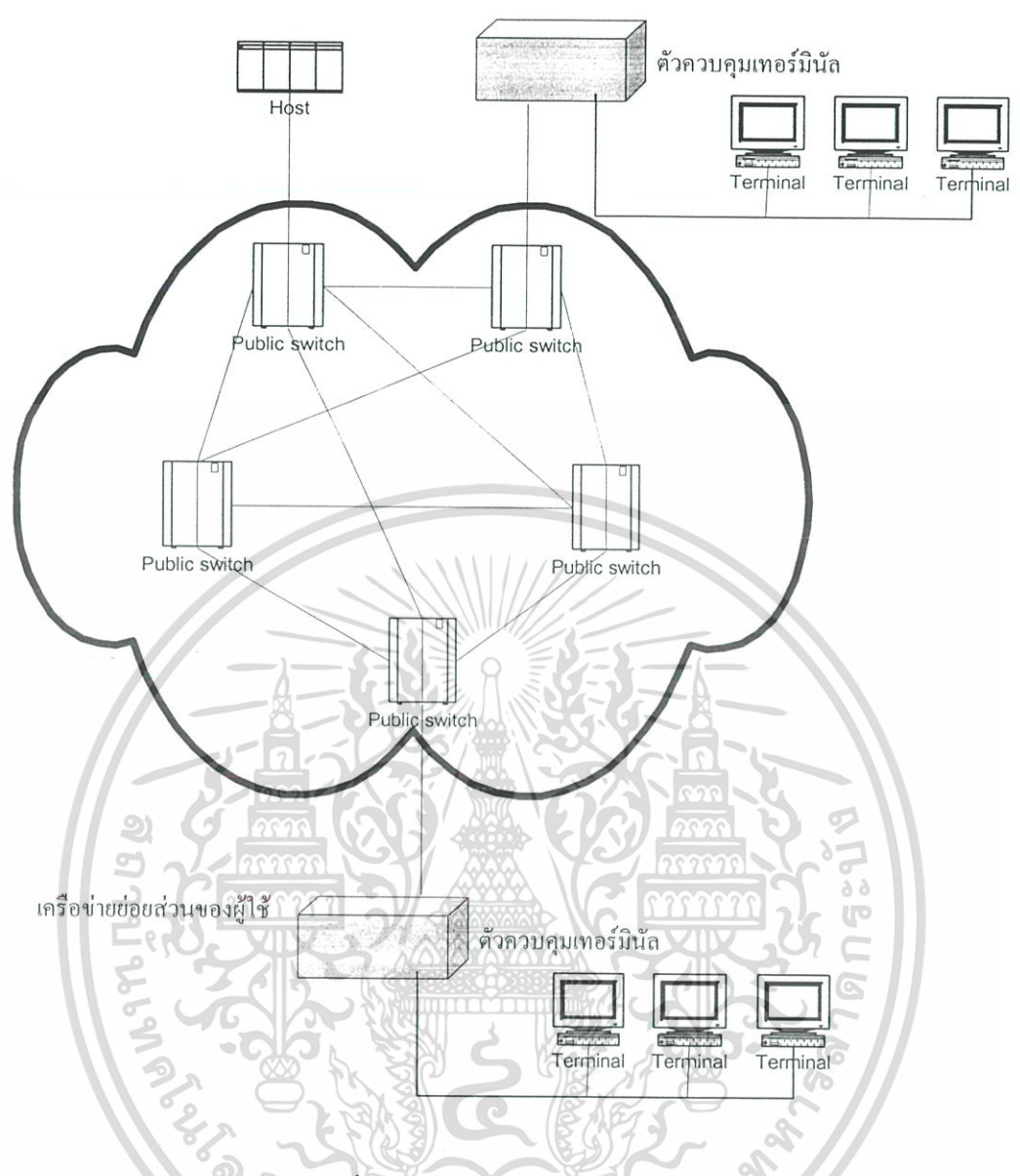
4. เพื่อช่วยให้สามารถประมวลผลแบบกระจายได้ ซึ่งการประมวลผลแบบนี้จะช่วยให้มีการกระจายการทำงานจากคอมพิวเตอร์เครื่องใหญ่ไปสู่คอมพิวเตอร์เครื่องเล็กๆ ซึ่งราคาไม่แพงมาก และช่วยลดจำนวนข้อมูลที่ส่งเข้าไปในสาย โดยที่จะทำการประมวลผล ณ แหล่งกำเนิดข้อมูล หรือแหล่งที่ต้องการผลข้อมูล หรืออาจจะส่งข้อมูลไปประมวลผลที่คอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับงานนั้นๆ ก็ได้

5. เพื่อให้สามารถควบคุมและจัดสรรทรัพยากรจากส่วนกลาง (สำหรับในระบบการทำงานแบบกระจาย) ไปสู่แต่ละระบบย่อยที่อยู่ห่างไกลกัน

6. เพื่อช่วยให้อุปกรณ์ (Equipment) ที่มีความแตกต่างกัน สามารถใช้งานร่วมกัน (Compatibility) ได้

#### องค์ประกอบของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Components)

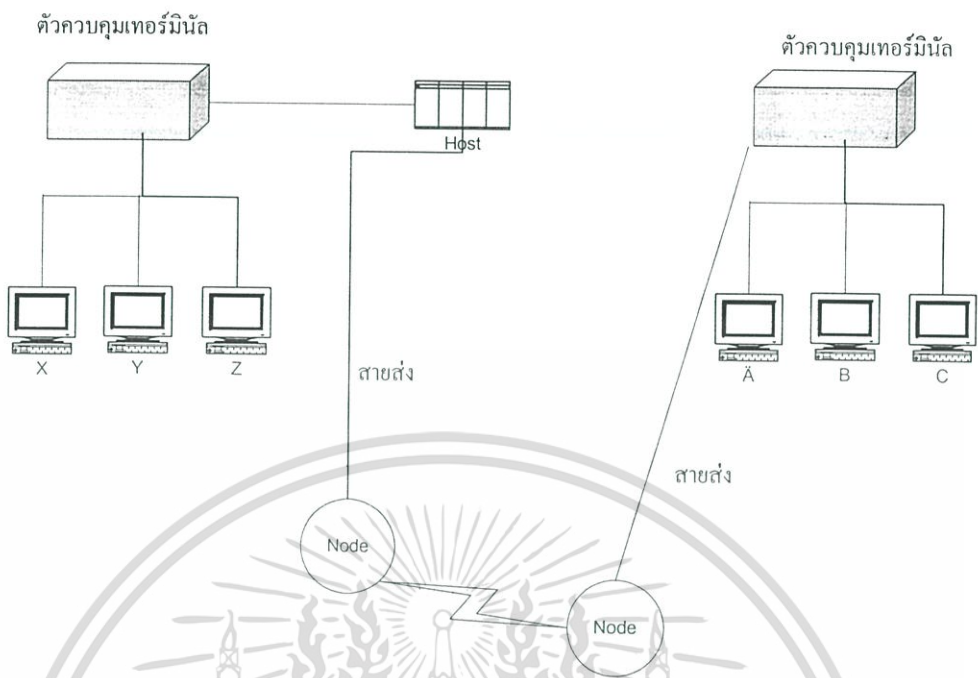
เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยโหนด (Node) 2 ชนิดคือ โหนดที่ทำหน้าที่ประมวลข้อมูล หรือ คอมพิวเตอร์โหนด (Computing Node) และโหนดที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูล หรือสวิตชิงโหนด (Switching node) ผ่านสายส่งจากต้นทางไปยังปลายทางได้ ปกติแล้วเมื่อผู้ใช้เครือข่ายต้องการประมวลผลข้อมูล จะอาศัยเทอร์มินัลในการส่งข้อมูลไปประมวลผลที่คอมพิวเตอร์โหนด เช่น โฮสต์ (Host) โดยที่ข้อมูลเหล่านั้นจะผ่านสวิตชิงโหนดต่างๆ ซึ่งจะส่งข้อมูลให้ถึงปลายทาง และหลังจากที่โฮสต์ประมวลผลเสร็จก็จะส่งผลผ่านสวิตชิงโหนดต่างๆ กลับมาให้ผู้ใช้ได้ ดังนั้นจึงมีแบ่งเครือข่ายคอมพิวเตอร์ออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ ตามหน้าที่ของโหนดนั้นๆ คือแบ่งเป็นเครือข่ายย่อยส่วนของผู้ใช้ (User Sub network) และ เครือข่ายย่อยส่วนของการสื่อสาร (Communication Sub network)



ภาพที่ 2.8 แสดงองค์ประกอบของเครือข่าย

เครือข่ายย่อยส่วนของผู้ใช้ (User Sub network)

เครือข่ายย่อยในส่วนของผู้ใช้ส่วนใหญ่ต้องการส่งข้อมูลไปประมวลผลแล้วแสดงผลลัพธ์ออกมาให้ทราบ เครือข่ายส่วนนี้ประกอบด้วยโฮสต์คอมพิวเตอร์ (Host computer) เทอร์มินัล และตัวควบคุมเทอร์มินัล (Terminal controllers) โดยที่โฮสต์จะมีทรัพยากรต่างๆ เช่น ฐานข้อมูล โปรแกรมประยุกต์ที่ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ เป็นต้น ผู้ใช้จะอาศัยเทอร์มินัลในการป้อนข้อมูลและแสดงผลที่ได้จากการประมวลผลนั่นเอง



ภาพที่ 2.9 แสดงเครือข่ายในส่วนของการถ่ายโอนข้อมูลของผู้ใช้

โดยปกติ ผู้ใช้เทอร์มินัลจะเข้ามาใช้งานเครือข่ายโดยผ่านตัวควบคุมเทอร์มินัลหรือตัวควบคุมระบบการสื่อสาร (Communication controller) ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกลุ่มของเทอร์มินัล เช่น ควบคุมเทอร์มินัล A,B และ C ซึ่งใช้สายร่วมกัน ให้ส่งข้อมูลสลับเวียนกันไปเพื่อไม่ให้มีการชนกันของข้อมูล หรือรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเทอร์มินัล X,Y และ Z แล้วส่งออกไปพร้อมกันทีเดียว นอกจากนั้นตัวควบคุมเทอร์มินัลยังทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมประสานให้แก่เทอร์มินัลในกรณีที่มีวิธีการส่งข้อมูลของเทอร์มินัลแตกต่างกับวิธีการส่งข้อมูลในเครือข่ายย่อยส่วนของการสื่อสาร เช่น เทอร์มินัลอาจส่งข้อมูลที่ละตัวอักษร แต่ในเครือข่ายย่อยส่วนของการสื่อสารส่งข้อมูลเป็นบล็อก (Block) ดังนั้นตัวควบคุมเทอร์มินัลจะต้องรวบรวมข้อมูลแต่ละตัวอักษร แล้วทำเป็นบล็อกส่งไปยังเครือข่ายย่อยของการสื่อสาร หรือในกรณีที่อัตรารับส่งข้อมูลของเทอร์มินัลต่ำ แต่อัตราการรับส่งข้อมูลของเครือข่ายย่อยส่วนของการสื่อสารสูงแล้ว ตัวควบคุมเทอร์มินัลจะช่วยปรับอัตราการส่งข้อมูล เป็นต้น ตัวอย่างของตัวควบคุมเทอร์มินัล เช่น มัลติเพล็กซ์เซอร์ (Multiplexer) หรือคอนเซนเทรเตอร์ (Concentrator) เป็นต้น

การใช้งานคอมพิวเตอร์ในลักษณะที่ผู้ใช้ป้อนข้อมูลผ่านเทอร์มินัลแล้ว การประมวลผลเกิดที่โฮสต์คอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง มักจะถูกเรียกว่า ระบบโฮสต์-เทอร์มินัล (Host-terminal) ซึ่งในกรณีที่มีผู้ใช้หลายคนประมวลผลคอมพิวเตอร์พร้อมๆกัน จะทำให้การทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ช้ามาก ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีการใช้งานคอมพิวเตอร์ในลักษณะของไคลเอนต์/

เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server) มากขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการประมวลผลแบบกระจาย กล่าวคือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์จะให้บริการ เช่น บริการเก็บแฟ้มข้อมูล (File Server) บริการพิมพ์งานออกเครื่องพิมพ์ (Print Server) บริการประมวลผลงานเฉพาะอย่าง (Computing Server) หรือบริการการติดต่อสื่อสารกับเครือข่าย (Communication Server) เป็นต้น ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์ไคลเอนต์นั้นก็มีซีพียูของตัวเอง (แต่ไม่จำเป็นจะต้องมีฮาร์ดดิสก์หรือเครื่องพิมพ์ก็ได้) เครื่องไคลเอนต์จะส่งคำขอใช้งาน (Request) ไป เช่น ขอโปรแกรมและข้อมูลที่เก็บไว้ในไฟล์เซิร์ฟเวอร์ เมื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทำงานตามคำขอ ก็จะส่งผลลัพธ์ตอบกลับ (Reply) มา เครื่องไคลเอนต์ก็จะสามารถประมวลผลข้อมูลโดยใช้ซีพียูของตัวเองได้ ซึ่งการประมวลผลลักษณะนี้ถึงแม้ว่าจะมีผู้ใช้งานจำนวนมากก็ไม่ทำให้การทำงานของระบบช้าแต่อย่างใด ดังนั้นในที่นี้อาจจะกล่าวได้ว่านอกจากโฮสต์-เทอร์มินัลและตัวควบคุมเทอร์มินัลแล้ว เครื่องเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์ก็เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของการขยายย่อยในส่วนของผู้ใช้ด้วย

#### เครือข่ายย่อยส่วนของการสื่อสาร (Communication Subnetwork)



ภาพที่ 2.10 แสดงเครือข่ายในส่วนของการขยายย่อยส่วนการสื่อสาร

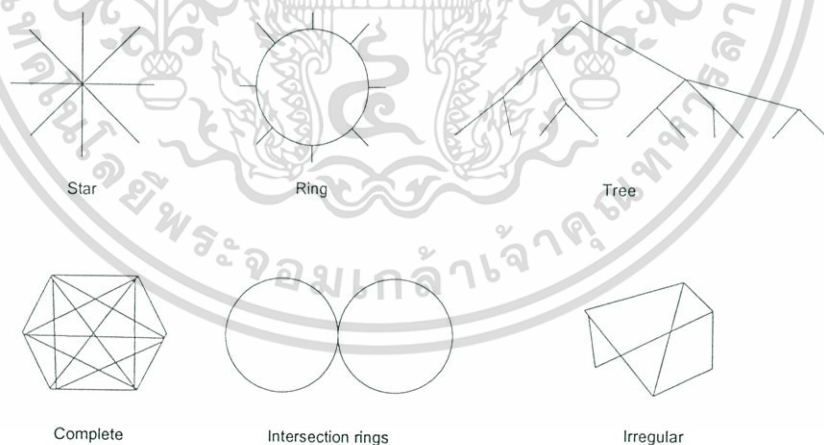
จากภาพที่ 2.10 เครือข่ายย่อยนี้จะมีโหนดหลายโหนดติดต่อสื่อสารกันผ่านสายส่ง (Transmission Link) เพื่อจะส่งข้อมูลจากต้นทางถึงปลายทางได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ตัวอย่างเครือข่ายย่อยส่วนนี้ได้แก่ เครือข่ายโทรศัพท์ เครือข่ายดาวเทียม เครือข่ายวิทยุ เป็นต้น จะเห็น

ว่าเครือข่ายย่อยส่วนของการสื่อสารจะประกอบด้วยโหนดเครือข่าย (Network node) สายส่ง และตัวแปลงสัญญาณ (Signal converters)

สายส่งจะเป็นช่องทางสื่อสาร (Communication Channels) หรือตัวกลางที่ใช้ในการส่งข้อมูล สายส่งอาจจะเป็นสายเคเบิลโทรเลข โทรศัพท์ วิทยุ หรือดาวเทียม ซึ่งอัตราการส่งข้อมูลมีตั้งแต่ 50 bps จนถึง  $10^{14}$  bps ปกติแล้วมักจะมีการใช้สายส่งมากกว่าหนึ่งชนิดสำหรับโหนดที่ติดกัน เพื่อเพิ่มความเชื่อถือได้ของระบบ เช่น ในระบบธนาคารอาจมีการใช้สายโทรศัพท์เป็นหลักในการส่งข้อมูล และใช้ดาวเทียมเป็นเส้นทางสำรอง เป็นต้น สำหรับตัวแปลงสัญญาณนั้น จะทำหน้าที่ในการเปลี่ยนสัญญาณดิจิทัลให้เป็นสัญญาณที่เหมาะสมสำหรับการส่งข้อมูลผ่านสายส่ง เช่น เปลี่ยนสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณแสงเมื่อส่งข้อมูลผ่านเส้นใยนำแสง ตัวอย่างของตัวแปลงสัญญาณ เช่น โมเด็ม (Modem) ซึ่งใช้ในการเปลี่ยนสัญญาณดิจิทัลให้เป็นสัญญาณแอนะล็อก (Analog) เพื่อส่งข้อมูลผ่านวงจรโทรศัพท์ ส่วนโหนดเครือข่ายนั้นจะทำหน้าที่เป็นทั้งตัวเชื่อมต่อประสานกับเครือข่ายย่อยส่วนของผู้ใช้ และทำหน้าที่ส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายจากต้นทางไปยังปลายทางได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ซึ่งบางที่จะเรียกโหนดเครือข่ายนี้ว่า เราเตอร์ (Routers)

โดยทั่วไปจะแบ่งชนิดของเครือข่ายย่อยส่วนของการสื่อสารออกตามลักษณะการส่งข้อมูลระหว่างโหนดเครือข่ายโดยผ่านสายส่ง ออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. แบบจุดต่อจุด (Point – to – point channels)
2. แบบแพร่กระจายข้อมูล (Broadcast channels)



ภาพที่ 2.11 แสดงรูปแบบต่างๆ ของเครือข่ายแบบจุดต่อจุด

จากภาพที่ 2.11 แสดงรูปแบบของเครือข่ายแบบจุดต่อจุด ซึ่งจะเห็นว่าแต่ละสายส่งจะถูกเชื่อมโยงเพื่อส่งข้อมูลระหว่างโหนด 2 โหนด และหากโหนดคู่ใดไม่มีสายเชื่อมโยงจะต้องส่งข้อมูลผ่านโหนดอื่น สำหรับเทคนิคในการส่งข้อมูลผ่านโหนดต่างๆ ของเครือข่ายแบบนี้ จะทำใน

ลักษณะของการสวิตชิง ตัวอย่างเช่น เซอร์กิตสวิตชิง (Circuit switching) ของระบบโทรศัพท์ปัจจุบัน ซึ่งเมื่อมีการขอสร้างการติดต่อ (Establish connection) ระหว่างต้นทางและปลายทาง เครือข่ายจะหาเส้นทางผ่านโหนดต่างๆ แล้วจะเชื่อมต่อสวิตช์ภายในโหนดเหล่านั้น เพื่อสร้างช่องสัญญาณให้ข้อมูลผ่านจากต้นทางถึงปลายทาง หรืออีกตัวอย่างเช่น แพ็กเกตสวิตชิง (Packet Switching) ซึ่งทำงานในลักษณะของการเก็บรอและส่งออก (Store and Forward) กล่าวคือ เมื่อโหนดใดได้รับข้อมูลซึ่งเป็นลักษณะบล็อกละเล็ๆ ที่เรียกว่า แพ็กเกต (Packet) เข้ามาแล้ว โหนดนั้นจะพิจารณาเลือกสายส่ง เพื่อส่งข้อมูลออกไปถึงปลายทางได้เร็วที่สุด แล้วจะนำแพ็กเกตไปเก็บรอ (Store) ไว้จนกว่าสายส่งนั้นว่าง จึงจะส่งข้อมูลออกไป (Forward) ไปยังโหนดอื่นต่อไป ดังนั้นจึงมักจะเรียกเครือข่ายแบบจุดต่อจุดนี้ว่า Switched Network และเรียกโหนดเครือข่ายเป็นสวิตช์โหนด (Switch Node) หรือ Data Switching Exchange เป็นต้น



ภาพที่ 2.12 แสดงรูปแบบต่างๆ ของเครือข่ายแบบแพร่กระจาย

สำหรับเครือข่ายย่อยส่วนของการสื่อสารแบบแพร่กระจายนั้น เป็นลักษณะที่โหนดเครือข่ายทั้งหมดจะใช้สายส่งหรือช่องสัญญาณหนึ่งร่วมกัน ดังแสดงในภาพที่ 2.12 เมื่อโหนดใดส่งข้อมูลลงไป ในช่องสัญญาณ ข้อมูลจะถูกแพร่ (Broadcast) ออกไป และถูกพบเห็นโดยทุกๆ โหนด ดังนั้นในกรณีที่ต้องการส่งข้อมูลให้แก่โหนดหนึ่งจะต้องใส่แอดเดรส (Address) ของโหนดนั้นลงไป ในข้อมูลด้วย นอกจากนี้ในระบบแพร่กระจายข้อมูลนี้ยังสามารถส่งข้อมูลให้แก่ทุกโหนดพร้อมกัน หรือกลุ่มของโหนดบางโหนด (แบบ Multicasting) ก็ได้

เนื่องจากระบบแพร่กระจายข้อมูลนี้มีการใช้ช่องสัญญาณร่วมกันระหว่างหลายๆ โหนด ดังนั้นจึงต้องมีวิธีควบคุมการแบ่งใช้ช่องสัญญาณ เพื่อป้องกันไม่ให้โหนดต่างๆ ส่งข้อมูลออกมาชนกันเอง สำหรับวิธีการควบคุมการแบ่งใช้ช่องสัญญาณนี้ได้แก่ การจัดสรรช่องสัญญาณแบบสถิต (Static Allocation) และ การจัดสรรช่องสัญญาณแบบพลวัต (Dynamic Allocation) สำหรับการจัดสรรช่องสัญญาณแบบสถิตนั้น จะแบ่งความสามารถในการส่งข้อมูลของช่องสัญญาณ เช่น

แบ่งเวลาการใช้ช่องสัญญาณออกเป็นช่วงเวลาสั้นๆ (Slot) ให้แก่แต่ละโหนด ดังนั้นโหนดจะสามารถแพร่ข้อมูลไปได้เมื่อถึงช่วงเวลาของตนเท่านั้น จะเห็นได้ว่าการจัดสรรแบบสถิตินี้ถึงแม้จะเป็นวิธีง่ายๆ แต่ก็จะมีการสูญเสียความสามารถในการส่งข้อมูลของช่องสัญญาณมาก ถ้าหากมีโหนดใดไม่ส่งข้อมูลเมื่อถึงช่วงเวลาของมัน

ส่วนแบบการจัดสรรช่องสัญญาณแบบพลวัตนั้น เป็นการจัดสรรช่องสัญญาณแก่โหนดเมื่อโหนดนั้นต้องการส่งข้อมูลเท่านั้น ซึ่งวิธีนี้อาจจะแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ การจัดสรรช่องสัญญาณแบบรวมศูนย์ (Centralized Channel Allocation) และ การจัดสรรช่องสัญญาณแบบแยกศูนย์ (Decentralized Channel Allocation) กล่าวคือแบบรวมศูนย์จะมีตัวควบคุมการอนุญาตให้ใช้ช่องสัญญาณแก่โหนดที่ต้องการส่งข้อมูลออกมา เช่น ตัวควบคุมอาจจะส่งข้อมูลไปตามโหนดว่าต้องการจะส่งข้อมูลหรือไม่ หากโหนดที่ถูกถามนั้นมีข้อมูลที่จะส่งก็สามารถแพร่ข้อมูลออกมาได้ เปรียบเทียบคล้ายกับการประชุมซึ่งมีประธานคอยควบคุมการพูดของผู้ร่วมประชุม ส่วนแบบแยกศูนย์นั้นจะมีกระบวนการให้แต่ละโหนดสามารถตัดสินใจเองว่าเมื่อใดควรจะส่งข้อมูลออกมา เช่น การส่งข้อมูลแบบ CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detect) นั้น เมื่อโหนดใดต้องการส่งข้อมูลสู่ช่องสัญญาณ โหนดจะตรวจสอบว่าช่องสัญญาณว่างหรือไม่ หากไม่ว่างโหนดจะรอจนกว่าช่องสัญญาณนั้นว่างจึงจะส่งข้อมูลออกมา และหากมีโหนดอื่นส่งข้อมูลเหล่านี้จะหยุดส่งแล้วรอช่วงเวลาหนึ่งเพื่อจะส่งข้อมูลมาใหม่เมื่อช่องสัญญาณว่าง ซึ่งช่วงระยะเวลาที่รอเมื่อมีการชนกันของข้อมูลนั้นในแต่ละโหนดจะแตกต่างกันไป (Random Time) สำหรับการส่งข้อมูลแบบนี้เปรียบได้กับการประชุมที่ผู้ร่วมประชุมจะพูดออกมาก็ต่อเมื่อไม่มีใครกำลังพูดอยู่

ตามที่กล่าวมาในตอนต้นเป็นการแบ่งเครือข่ายออกตามหน้าที่ของการบริการส่งข้อมูลและการใช้ทรัพยากรต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ เช่น ซีพียู ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น แต่ปัจจุบันเทคโนโลยีได้เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งผู้ให้บริการส่งข้อมูลจะขยายการบริการออกไปโดยจะให้บริการอย่างอื่นเพิ่มขึ้น เช่น การบริการให้ใช้ซีพียูเพื่อขับโปรแกรมตลอดจนให้บริการฐานข้อมูลด้วย ซึ่งเครือข่ายชนิดนี้เรียกว่า Value-Added Network (VAN)

### 2.1.8 ระบบปฏิบัติการ

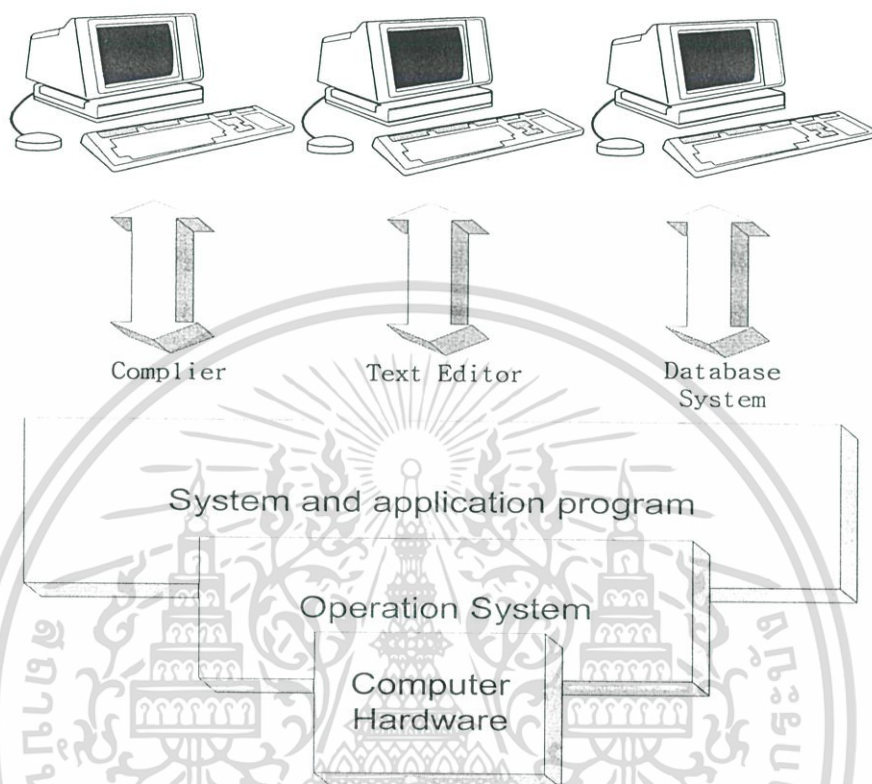
ระบบปฏิบัติการคือ ซอร์ฟแวร์ที่ใช้ควบคุมและบริหารการใช้ปัจจัยระหว่างโปรแกรมต่างๆ สำหรับผู้ใช้ เช่น DOS, UNIX, Windows 2000, Windows NT, Linux ฯลฯ โดยหน้าที่หลักๆ ของระบบปฏิบัติการประกอบด้วย

1. Resource Allocator บริหารการจัดสรรทรัพยากร เช่น การจัดการฮาร์ดดิสก์ (Hard disk) หน่วยความจำ (Memory) เครื่องพิมพ์ (Printer) ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่
2. Control Program ควบคุมการเอ็กซีคิวต์ (Execute) โปรแกรมของผู้ใช้ และการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของอุปกรณ์รับส่งข้อมูล

### 3. Kernel (แก่นแท้) โปรแกรมที่ทำงานอยู่ตลอดเวลาบนคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 2.13 โครงสร้างระบบปฏิบัติการ

งานบริการของระบบปฏิบัติการ (Operating – System Service)

ระบบปฏิบัติการเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมให้โปรแกรมทำงาน โดยให้บริการต่างๆ แก่โปรแกรมและผู้ใช้ระบบ ระบบปฏิบัติการ ระบบปฏิบัติการต่างๆ มักมีการให้บริการที่แตกต่างกัน แต่จะมีส่วนหนึ่งที่เหมือนกัน เพื่อให้ความสะดวกต่อผู้ใช้หรือผู้เขียนโปรแกรม ในการทำงานต่างๆ ให้ง่ายและรวดเร็ว บริการเหล่านี้ได้แก่

- การให้โปรแกรมทำงาน (Program Execution) ระบบต้องสามารถนำโปรแกรมลงสู่หน่วยความจำหลัก และให้โปรแกรมทำงาน โดยที่การทำงานจำดำเนินการจนสิ้นสุด ไม่ว่าจะ เป็นปกติหรือไม่ปกติก็ตาม
- การรับส่งข้อมูล (I/O operation) โปรแกรมของผู้ใช้อาจต้องการรับส่งข้อมูล โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านเพิ่มข้อมูลหรืออุปกรณ์รับส่งข้อมูล อุปกรณ์รับส่งข้อมูลบางชนิดต้องการคำสั่งช่วยพิเศษ เช่น เครื่องขับเทป ต้องการถอยหลังกลับเมื่อเต็ม หรือจอภาพต้องการคำสั่งล้างจอเมื่อเริ่มต้นทำงาน เนื่องจากผู้ใช้ไม่สามารถใช้อุปกรณ์รับส่งข้อมูลได้โดยตรง ดังนั้นระบบจึงต้องจัดหาวิธีการเพื่อเป็นตัวกลางใช้แทน

- การใช้ระบบเพิ่มข้อมูล (File – System manipulation) ระบบเพิ่มข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง โปรแกรมต้องจัดการการอ่านหรือเขียนข้อมูลลงในเพิ่มข้อมูล นอกจากนี้ยังต้องสร้าง หรือลบเพิ่มข้อมูลด้วยการใช้ชื่อเพิ่ม

- การติดต่อสื่อสาร (Communications) บางครั้งกระบวนการหนึ่งอาจต้องการส่งข้อมูลให้อีกกระบวนการหนึ่ง โดยที่กระบวนการทั้งสองนั้นอาจอยู่ในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกัน หรือคนละเครื่องกันแต่ติดต่อผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การติดต่อสื่อสารนี้อาจทำได้โดยใช้หน่วยความจำร่วม (Share memory) หรือการส่งผ่านข้อความ (Message passing) โดยมีระบบปฏิบัติการเป็นตัวกลาง

- การตรวจจับข้อผิดพลาด (Error detection) ระบบปฏิบัติการจำเป็นต้องมีกลไกในการตรวจจับข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เช่น ในหน่วยประมวลผลกลาง (เครื่องเสีย ไฟดับ) ในอุปกรณ์รับส่งข้อมูล (เทปเสีย การติดต่อผ่านเครือข่ายล้มเหลว หรือกระดากพิมพ์ห้มด) หรือในโปรแกรมของผู้ใช้ (เช่น คำนวณผิด ระบุตำแหน่งในหน่วยความจำผิด หรือใช้ CPU time มากไป) สำหรับข้อผิดพลาดแต่ละชนิด ระบบปฏิบัติการจะจัดการด้วยวิธีที่เหมาะสมเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดเหล่านั้น

นอกจากระบบปฏิบัติการจะมีหน้าที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้แล้ว ยังต้องประกันประสิทธิภาพในการปฏิบัติการของระบบเองอีกด้วย ในระบบผู้ใช้หลายคนนั้น เราสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้โดยใช้ทรัพยากรร่วมกัน

#### 1. การจัดสรรทรัพยากร (Resource allocation)

เมื่อมีผู้ใช้หลายคนหรืองานหลายงานทำงานพร้อมกันในช่วงเวลาหนึ่ง ทรัพยากรต่างๆ ก็ต้องถูกจัดสรรให้กับคนหรืองานเหล่านั้น ชนิดของทรัพยากรต่างๆ จะถูกจัดการด้วยระบบปฏิบัติการ ทรัพยากรบางอย่าง (เช่น รอบการใช้ซีพียู หน่วยความจำหลัก และที่เก็บเพิ่มข้อมูล) อาจจะมีรหัสในการจัดสรรพิเศษ โดยที่ทรัพยากรอย่างอื่น (เช่น อุปกรณ์รับส่งข้อมูล) อาจจะมีรหัสร้องขอและปลดปล่อยพิเศษ

#### 2. การทำบัญชี (Accounting)

เราต้องเก็บรวบรวมการทำงานของผู้ใช้ โดยเก็บบันทึกไว้เป็นบัญชีหรือทำเป็นสถิติการใช้ทรัพยากรต่างๆ แบบสะสม สถิติการใช้เหล่านี้จะเป็นเครื่องมือที่มีค่าสำหรับนักวิจัยซึ่งหวังจะ Reconfigure ระบบเพื่อปรับปรุงบริการในด้านการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การป้องกัน (Protection)

ข้อมูลที่เก็บในระบบคอมพิวเตอร์ที่มีผู้ใช้หลายคนอาจจะต้องการควบคุมการใช้งานด้วยตัวเอง เมื่อมีกระบวนการหลายๆ กระบวนการทำงานพร้อมกัน ระบบปฏิบัติการต้องไม่ให้กระบวนการหนึ่งไปแทรกแซงกระบวนการอื่นๆ หรือแม้แต่ตัวระบบปฏิบัติการเอง การป้องกันเป็นการประกันว่า การเข้าถึงทรัพยากรของระบบทั้งหมดต้องถูกควบคุม การรักษาความปลอดภัยของระบบจากภายนอกเป็นสิ่งสำคัญ การรักษาความปลอดภัยเริ่มด้วย ผู้ใช้แต่ละคนต้องได้รับการรับรองตัวเองต่อระบบ โดยทั่วไปก็จะหมายถึงรหัสผ่าน เพื่ออนุญาตให้ใช้ทรัพยากรต่างๆ

## 2.2 ระบบปฏิบัติการลินุกซ์

ประมาณ 15 ปีที่ผ่านมาโลกคอมพิวเตอร์มีระบบปฏิบัติการอยู่เพียงไม่กี่ค่าย เช่น ยูนิกซ์ (Unix) วินโดวส์ (Window) เน็ตแวร์ (Netware) โดยเฉพาะวินโดวส์จะครอบคลุมผู้ใช้ระดับล่างได้มากกว่า ด้วยความง่ายในการใช้งานประกอบกับมีแอปพลิเคชัน โปรแกรมสนับสนุนจำนวนมาก จึงดูเหมือนว่า วินโดวส์ของไมโครซอฟท์คือผู้ชนะและยึดครองโลกระบบปฏิบัติการเอาไว้แต่เพียงผู้เดียว แต่ไม่นานก็มีเด็กน้อยแจ๊ค (ไลน์ส ทอร์วัลด์ส์) ได้พัฒนาระบบยูนิกซ์ให้กลายเป็นลินุกซ์ และเป็นระบบปฏิบัติการทางเลือกสำหรับผู้ใช้

วงการ Open Source เกิดขึ้นมาร่วม 30 กว่าปีแล้ว ส่วนมากจะเป็นกลุ่มโปรแกรมเมอร์อิสระหลายหมื่นคนทั่วโลกที่มาร่วมพัฒนาแอปพลิเคชันให้ทำงานได้อย่างดีโดยแจกจ่ายซอร์สโค้ดออกไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับให้ผู้อื่นนำไปใช้งานและพัฒนาให้ดีขึ้นต่อไป ที่สำคัญไม่ต้องเสียค่าลิขสิทธิ์ หมายความว่าไม่มีใครเป็นเจ้าของซอฟต์แวร์แบบ Open Source

ในปี ค.ศ 1971 ศาสตราจารย์ Richard Stallman (นักวิจัยจาก MIT) ได้ก่อตั้งองค์กร Free Software Foundation ซึ่งเป็นองค์กรในการพัฒนาซอฟต์แวร์และแจกซอฟต์แวร์ให้ใช้ฟรี ช่วงนั้นวงการ Open Source กำลังก่อตัวขึ้น มีการเผยแพร่ซอฟต์แวร์ฟรีไปทั่วโลก ทำให้ทาง ศ.จ Richard Stallman ก่อตั้งโครงการ GNU (ย่อมาจาก GNU's Not Unix) ขึ้นในช่วงปี ค.ศ 1983 หรือ ยุคปี 80 เพื่อรองรับการเติบโตของ Open Source

ได้มีการออกแบบและสร้างระบบปฏิบัติการยูนิกซ์รวมทั้งแอปพลิเคชันต่าง ๆ สำหรับแจกจ่ายให้ใช้ฟรี ต่อมาไม่นานทาง GNU ได้ร่าง GNL (GNU Public License) ขึ้นมาใช้กำหนดลิขสิทธิ์ และ รูปแบบของซอฟต์แวร์ในกลุ่มของ Open Source

ลินุกซ์เป็นส่วนหนึ่งในความสำเร็จของ Open Source ที่เข้ามามีส่วนแบ่งในตลาดของยูนิกซ์ และเป็นคู่แข่งของ Window NT ไม่เพียงแต่ระบบปฏิบัติการเท่านั้น บริษัทซอฟต์แวร์ชั้นนำด้านฐานข้อมูล เช่น Oracle ,Sybase ,IBM ,Informix ยังออกแบบผลิตภัณฑ์ของตนให้รันบนลินุกซ์ นอกจากนี้บรรดาเว็บไซต์ยอดนิยมเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Yahoo , Hotmail , Mozilla ก็ยังใช้ลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการ ลินุกซ์ถูกเผยแพร่โดยผ่านองค์การ Free Software Organization หรือ “GNU” ซอร์สโค้ดของลินุกซ์มีการเผยแพร่บนอินเทอร์เน็ต โดยโปรแกรมเมอร์ทั่วโลกนำไปพัฒนาต่อ ทำให้สามารถรันบนหลายแพลตฟอร์ม แต่ส่วนเคอร์เนล ( kernel ) ของลินุกซ์จะถูกดูแลจากกลุ่มโปรแกรมเมอร์ของกลุ่ม

www.Kernel.org ( [www.fsf.org](http://www.fsf.org) , [www.gnu.org](http://www.gnu.org) , [www.opensource.org](http://www.opensource.org) )

มีหลายคนแสดงความคิดเห็นว่า Open Source จะอยู่รอดหรือ เพราะไม่มีรายได้จากซอฟต์แวร์ โดยเฉพาะเมื่อเกิดปัญหาในการใช้งาน เช่น ติดตั้งแอปพลิเคชันบางตัวไม่ได้ ระบบมองไม่เห็นอุปกรณ์บางตัว เซตอัปไดรฟ์เวอร์ไม่ได้ ผู้ใช้จะไปสอบถามปัญหาเหล่านี้จากใคร เนื่องจากซอฟต์แวร์เหล่านี้ไม่มีใครเป็นเจ้าของ ต่างจากวินโดวส์ ซึ่งมีหน่วยงานที่คอยสนับสนุนผลิตภัณฑ์อยู่เสมอ ทำให้ผู้ใช้ซอฟต์แวร์ Open Source จะต้องเข้าไปหาคำตอบจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องสิ่งเหล่านี้คือปัญหาในการทำงาน อาจดูเหมือนว่าวินโดวส์จะเป็นผู้ชนะด้วยรูปลักษณ์ที่สวยงามและการใช้งานที่ง่ายกว่า แต่ก็ไม่แน่นอนเพราะมีเจ้าของนกเพนกวินน้อย “ลินุกซ์” ออกมาชูปชีวิต ให้วงการ Open Source ได้ฟื้นขึ้นมาอีกครั้ง

การกำเนิดซอฟต์แวร์ประเภท Open Source มีเส้นทางในการพัฒนามาจากนักวิจัยในหลายหน่วยงานที่ต้องการติดต่อสื่อสารกัน จากทั่วทุกมุมโลกโดยผ่านเครือข่าย สามารถจะลำดับเหตุการณ์ได้ดังนี้

ปี คศ. 1968 หน่วยงาน ARPANET (Advance Research Project Agency Network) ซึ่งเป็นเครือข่ายทางทหารของสหรัฐอเมริกา ได้นำโปรโตคอล TCP/IP มาใช้งานบนระบบลินุกซ์เพื่อใช้ติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างนักวิจัยในโครงการ และจุดเป็นเริ่มต้น Open Source

ปี คศ. 1969 นักวิจัยของ Bell Labs ชื่อ Ken Thompson ได้ร่วมกับ Dennis Ritchie พัฒนาระบบปฏิบัติการใหม่ชื่อ UNIX และมีการแจกซอร์สโค้ดให้แก่ นักวิจัยฟรี เพื่อนำไปพัฒนาต่อ จุดประสงค์ในการออกแบบระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ก็เพื่อให้สามารถทำงานได้หลาย ๆ งานพร้อมกัน ( Multitasking)

ปี คศ. 1971 ศจ. Richard Stallman (นักวิจัยจาก MIT ) ได้ก่อตั้งองค์กร Free Software Foundation ซึ่งเป็นองค์กรในการพัฒนาซอฟต์แวร์และแจกซอฟต์แวร์ให้ฟรี มีการพัฒนายูนิกซ์สำหรับให้ใช้งานฟรี ๆ ในรูปแบบ Open Source

ปี คศ. 1973 นักวิจัยชื่อ Vinton Cerf ร่วมกับ Bob Kahn จากศูนย์วิจัย DAPRA (Defense Advanced Research Project Agency) ทำการพัฒนาโปรโตคอล TCP/IP ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและถูกใช้ในหน่วยงานรักษาความปลอดภัยของรัฐมากขึ้น

ปี คศ. 1979 บริษัท AT&T สนใจที่จะสร้างระบบยูนิกซ์ ในเชิงพาณิชย์ ในขณะที่มหาวิทยาลัย University of California ในเมือง Berkeley กำลังออกแบบสร้างยูนิกซ์ชื่อ BSD Unix ทำให้ทางบริษัท Sun และ AT&T ให้การสนับสนุนโครงการนี้( นักศึกษาของ Berkeley

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้สร้างโปรแกรมในการส่งข้อความบนเครือข่าย ARPANET ได้สำเร็จ ต่อมาได้พัฒนาเป็นโปรแกรม Sendmail )

ปี ค.ศ. 1983 ศจ. Richard Stallman ได้ก่อตั้งโครงการ GNU ( ย่อมาจาก GNU's Not Unix ) ขึ้นในยุคปี 80 เพื่อรองรับการเติบโตของ Open Source เป็นโครงการสร้างแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการ และเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ จากนั้นไม่นานทาง GNU ได้ร่าง GNL ( GNU Public License ) ขึ้นมากำหนดลิขสิทธิ์- รูปแบบของซอร์ฟแวร์ของ Open Source

ปี ค.ศ. 1987 ศาสตราจารย์ Andrew S. Tanenbaum ได้ออกแบบสร้างยูนิกซ์สำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถรันได้ทั้งบนเครื่อง PC, MAC, Amiga โดยให้ชื่อว่า Minix และยังมีการแจกซอร์สโค้ดฟรี ให้แก่นักวิจัยสำหรับนำไปพัฒนาต่ออีกด้วย

ในปี ค.ศ. 1989 ไลน์ส ทอร์วัลด์ส นักศึกษาภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science) จากมหาวิทยาลัยเฮลซิงกิ (University of Helsinki) ได้พัฒนาระบบยูนิกซ์ Minix มีการใส่ระบบสลับงาน ( Task Swap ) ปรับปรุงไฟล์ การสนับสนุนฮาร์ดแวร์ต่างๆ แล้วให้ชื่อระบบปฏิบัติการตัวนี้ว่า “ลินุกซ์” เผยแพร่ทางระบบอินเทอร์เน็ตและประกาศ ให้ทุกคนที่มีความสนใจได้ดาวน์โหลดไปลองใช้งาน

ในปี ค.ศ. 1993 ยูนิกซ์ชื่อ FreeBSD (พัฒนามาจาก BSD Unix) ได้ถูกนำออกสู่วงการคอมพิวเตอร์เป็นครั้งแรก มีคุณสมบัติหลายอย่าง เช่น การสลับงาน ( Task Swap ) ,สนับสนุนระบบเครือข่าย ,สร้างไฟล์ชื่อยาว ๆ ได้ และมีหน่วยความจำเสมือน (Virtual memory)

ในปี ค.ศ. 1994 บริษัท Redhat ได้ถูกก่อตั้งขึ้นโดย Marc Ewing เพื่อเป็นธุรกิจซอร์ฟแวร์มีการออกแบบลินุกซ์ให้ใช้งานง่ายขึ้น มีคู่มือ และแก้ปัญหาทางเทคนิคให้ด้วย

ปี ค.ศ. 1995 มีการเปิดตัว Apache ที่พัฒนามาจาก HTTPd 1.3 ของ NCSA โดยมีโปรแกรมเมอร์กลุ่มเล็ก ๆ ร่วมกันทำงานจนกลายเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพ มีความเร็วในการทำงานและมีความน่าเชื่อถือสูง

Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ได้รับความนิยมมากจากทั่วโลกสูงมาก เครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ประมาณ 55 % ทั่วโลกจะใช้ Apache

ปี ค.ศ. 1998 บริษัท Netscape ผู้ผลิตโปรแกรมเบราว์เซอร์ Netscape communicator ตัดสินใจแจกซอร์สโค้ดของ communicator ให้โปรแกรมเมอร์ทั่วไปเพื่อเข้าสู่ Open Source ( เนื่องมาจากหนังสือ The new-Hacker's Dictionary มีบทความชื่อ ‘ The Cathedral and the bazaar ’ ที่เขียนโดย Eric S' Raymond โปรแกรมเมอร์ผู้มีชื่อเสียงในกลุ่ม Open Source ซึ่งในบทความนี้ได้กล่าวเปรียบเทียบข้อดีระหว่าง Open Source กับ ซอร์ฟแวร์ทางการค้า มีผลทำให้ทางบริษัท Netscape ต้องก่อตั้งกลุ่ม Mozilla.org ขึ้น )

Mozilla ใช้เวลาพัฒนาร่วม 4 ปีเศษ Mozilla ถูกพัฒนาจาก Netscape จึงมีรูปร่างหน้าตาคล้ายคลึงกันพอสมควร จุดเด่นคือมีเอนจิน ‘ Gecko ’ ที่ทำการโหลดเว็บเพจ และข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เป็นไปอย่างรวดเร็วและชาญฉลาด เรื่องความเสถียรภาพ Mozilla มีอยู่เต็ม 100% นอกจากนี้มีธีม ( theme ) สวยๆ ให้ดาวน์โหลดอีกด้วย มีคุณสมบัติป้องกันการเปิดหน้าต่าง pop up ที่เต็มไปด้วยโฆษณาที่เราไม่ยกอ่าน มีอีเมลโคลเอ็นต์ชื่อ Mozilla mail ให้ใช้งานอีกด้วยแถมท้ายด้วยโปรแกรม Chat Zilla! สำหรับแชท สามารถเข้ามาดาวน์โหลดไฟล์โปรแกรมเวอร์ชันล่าสุดได้ที่ [www.Mozilla.org](http://www.Mozilla.org)

มีดัชนีบางตัวชี้ให้เห็นว่า Open Source จะยังอยู่ยงคงกระพันไปอีกนานเท่าอนจากการสำรวจ netcraft.com มีการเก็บสถิติของ เว็บเซอร์ฟเวอร์ทั่วโลกซึ่งมีประมาณ 6-7 ล้านเครื่อง มีการรัน Apache อยู่ประมาณ 60 % หรือ 3.5 เครื่องล้าน มีการใช้ IIS อยู่เพียง 28 % เว็บไซต์ที่มีชื่อดังหลายแห่งมั่นใจและการใช้งาน Apache เช่น Hotmail, Yahoo, GeoCites ฯลฯ

### 2.2.1 ประวัติของลินุกซ์

ในปี ค.ศ. 1989 นักศึกษาภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์(Computer science) จากมหาวิทยาลัยเฮลซิงกิ ( University of Helsinki ) ชื่อ ลินัส ทอร์วัลดส์ ( Linus Benedict torvalds ) เป็นชาวฟินแลนด์เชื้อสายสวีเดน ได้พัฒนาระบบยูนิกซ์ Minix ที่ศาสตราจารย์ Andrew S. Tanenbaum ได้ออกแบบสร้างเอาไว้ เพื่อใช้งานในการเรียนวิชาระบบปฏิบัติการ เนื่องจากเห็นว่า Minix ยังมีความสามารถไม่พอ จึงออกแบบเขียนโค้ดขึ้นใหม่และอ้างอิงกับ Minix โดยมีการใส่ระบบสลับงาน ( Task Swap ) ปรับปรุงไฟล์ มีการสนับสนุนระบบฮาร์ดแวร์มากขึ้น แล้วให้ชื่อระบบปฏิบัติการตัวนี้ขึ้นว่า “ลินุกซ์”เวอร์ชัน 0.01 ในปีค.ศ.1991 ได้นำลินุกซ์เวอร์ชัน 0.02 ออกมาแพร่ทางระบบอินเตอร์เน็ตผ่าน FTP Server และมีการประกาศให้ทุกคนที่มีความสนใจได้ดาวน์โหลดไปลองใช้งาน พร้อมทั้งแก้ไขปรับปรุงและส่งผลกลับมาให้ทราบ โดยจะมีส่วนของเคอร์เนล ( Kernel ) ที่เป็นหัวใจของระบบปฏิบัติการ มีตัวแปรคำสั่ง Bash เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้

### 2.2.2 ลินุกซ์ดิสทริบิวชัน

RedHat เป็นดิสทริบิวชันที่มีผู้ใช้งานมากทั้งในอเมริกาและเมืองไทย เวอร์ชัน 7.2 จะใช้เคอร์เนล 2.4.7-10 ส่วนเวอร์ชัน 7.3 ใช้เคอร์เนล 2.4.18 เนื่องจากมีผู้ใช้ลินุกซ์ตัวอื่นๆ RedHat จำนวนมากทำให้มีผู้รู้ที่เชี่ยวชาญ RedHat มากกว่าลินุกซ์ตัวอื่น ๆ จุดเด่นอีกประการคือ มีโปรแกรม RPM ( RedHat PecKage Management ) ไว้ช่วยติดตั้ง-ถอดแอฟพลิเคชั่นต่างๆ ที่ต้องการได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ปัจจุบันได้ออกเวอร์ชัน 8.0 ใช้เคอร์เนล 2.4.18 และเวอร์ชัน 9.0

FreeBSD เป็นดิสทริบิวชันที่พัฒนามาจาก BSD Unix มีความเร็วและความเสถียรภาพสูงมาก ISP ส่วนใหญ่จะนิยมใช้เป็นระบบปฏิบัติการ FreeBSD เป็นที่ยอมรับของหน่วยงานหลาย 1000 แห่งในความน่าเชื่อถือสูง ยังมี TCP Stack ช่วยให้มี การ Downtime เลย นิยมใช้งานร่วมกับ Apache เพื่อเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ ปัจจุบันเวอร์ชัน 5.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Mandreke** เป็นดิสทริบิวชันที่พัฒนามาจาก RedHat มีการปรับปรุงให้ติดตั้งและใช้งานง่ายขึ้นเป็นคู่มือเหมือนลินุกซ์ห่มวกแดง จุดเด่นของ Mandreke คือ การสนับสนุนภาษาไทยมากกว่ารายอื่น ๆ ร้านอินเทอร์เน็ตคาเฟ่นิยมติดตั้งกันอย่างมาก ปัจจุบันได้ออกแบบเวอร์ชัน 9 พร้อมด้วย KDE เวอร์ชัน 3.03

**SuSE** เป็นดิสทริบิวชันจากเยอรมัน ได้รับความนิยมนจากผู้ใช้ในยุโรป และ เยอรมันมาก ได้รับรางวัล Linux Journal User Award ในปีค.ศ.1998 อีกด้วย ลินุกซ์ SuSE พัฒนามาจาก Slackware

**Caidera Open Linux** เป็นดิสทริบิวชันที่พัฒนาโดยทีมงานของบ.โนเวลล์ ออกแบบมาสำหรับองค์กรโดยเฉพาะ มีแอปพลิเคชันฐานข้อมูล (Sybase ASE) ชุดโปรแกรมออฟฟิศ (Star Office) ฯลฯ

**Didian** เป็นดิสทริบิวชันในกลุ่มของโปรแกรมเมอร์สมัครเล่น และ บรรดาแฮกเกอร์ เดิมที่เป็นโปรเจกต์ Hurd ที่เกี่ยวกับ Microkernel ของ GNU ออกแบบมาเพื่อแก้ไขปัญหาให้ผู้ใช้ซอร์สโค้ดทั่วไปสามารถทำอะไรบางอย่างที่ root ทำได้ ผู้ใช้งานจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับระบบฮาร์ดแวร์พอสมควร ไม่เป็นที่นิยมใช้งานเพราะกลัวเรื่องความปลอดภัย เพราะแฮกเกอร์ส่วนมากนิยมเล่นลินุกซ์ตัวนี้ครับ

**Slackware** เป็นดิสทริบิวชันที่พัฒนาขึ้นมาโดย Patrick Volkerding เคยได้รับความนิยมนสูงสุด และ ครองแชมป์ลินุกซ์มาแล้ว การใช้งานนั้นยากกว่าลินุกซ์ RedHat Admin นิยมไปทำเป็นเซิร์ฟเวอร์เนื่องจากการคอนฟิกูเรชันที่ซับซ้อนเหมาะกับยอดมนุษย์ บริษัท Walnut Creek เป็นผู้จัดจำหน่ายโปรแกรมชุดนี้

**OpenBSD** เป็นดิสทริบิวชันที่พัฒนาจากตระกูล BSD Unix มีจุดเด่นทางด้านระบบรักษาความปลอดภัย มีคุณสมบัติของ IPSEC ทำให้สามารถปรับแต่งให้ทำงานในโหมด "lockdown" ได้ด้วยซึ่งเป็นสมบัติของ Firewall นอกจากนี้ยังสนับสนุนระบบฮาร์ดแวร์แบบเข้ารหัสอีกด้วย

**NetBSD** เป็นดิสทริบิวชันที่พัฒนาจากตระกูล BSD Unix เช่นกัน สามารถรันได้หลายแพลตฟอร์ม เช่น เครื่องตระกูล Intel , Alpha , PowerPC หรือแม้แต่เครื่องระดับ VAX ,Amiga เหมาะสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนหลายแพลตฟอร์ม

ลินุกซ์ SIS Linux SIS (Linux School Internet Server) ลินุกซ์สัญชาติไทย SIS เป็นระบบปฏิบัติการเน็ตเวิร์กที่นำไปติดตั้งกับเครื่องคอมพิวเตอร์ธรรมดา ให้กลายเป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง สำหรับให้บริการแก่เครื่องคอมพิวเตอร์ภายใน/ภายนอกโรงเรียน ใช้ทำเป็น Web Server , Mail Server , Proxy/Cache Server และ DNS Server เป็นต้น

ลินุกซ์ทะเล Linux TLE (Thai Language Extension) เป็นผลงานร่วมมือจาก TLWG (Thai Linux Working Group) กับศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ( NECTEC )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์คือการใช้ภาษาไทยบนลินุกซ์ที่สมบูรณ์ ปัจจุบันคือ ลินุกซ์ทะเลเวอร์ชัน 5.0 เป็นลินุกซ์สัญชาติไทยที่กำลังมาแรงอีกตัวหนึ่ง

### 2.2.3 การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์

รูปแบบการติดตั้งลินุกซ์ แบ่งเป็น 4 แบบ ดังนี้

#### Personal desktop

เป็นการติดตั้งสำหรับเครื่องเดสก์ท็อปธรรมดา โดยมีระบบจัดการเดสก์ท็อปแบบ KDE และ GNOME ซึ่งต้องการพื้นที่ในการติดตั้งประมาณ 1.8 จิกะไบต์

#### Workstation

เป็นการติดตั้งสำหรับเครื่องเดสก์ท็อปธรรมดาสามารถจะทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันโปรแกรมทั่วไปได้ เช่น โปรแกรมปลาควอออฟฟิศ ออฟฟิศทะเล กราฟฟิกส์ ฟรีเซ็นแทชั่น เบราเซอร์ เล่นเกมต่างๆ การเขียนคอมไพเลอร์ gcc/c++ และเครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยมีระบบจัดการเดสก์ท็อป KDE และ GNOME ซึ่งต้องการพื้นที่ในการติดตั้งประมาณ 2.2 จิกะไบต์

#### Server

เป็นการติดตั้งให้เป็นเซิร์ฟเวอร์ของระบบ เช่น ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์ เมลเซิร์ฟเวอร์ คาด้าเบสเซิร์ฟเวอร์ ฟร็อกซ์เซิร์ฟเวอร์ ดีเอสซีพีเซิร์ฟเวอร์ ดีเอ็นเอสเซิร์ฟเวอร์ โดยมีตัวจัดการเดสก์ท็อป KDE และ GNOME ซึ่งต้องใช้พื้นที่ในการติดตั้งประมาณ 5 จิกะไบต์ขึ้นไป

#### Custom

เป็นการติดตั้งที่ผู้สเซอร์สามารถเลือกเฉพาะแพ็คเกจที่ต้องการได้ ถ้าเลือกแบบน้อยที่สุดจะใช้พื้นที่เพียง 475 เมกกะไบต์ แต่ถ้าเลือกแบบเต็มรูปแบบครบทุกแพ็คเกจจะใช้พื้นที่ 5 จิกะไบต์เลย

### 2.2.4 การให้บริการเครือข่าย

การให้บริการเครือข่ายปัจจุบันมีอยู่หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับความจำเป็นขององค์กรว่ามีความจำเป็นต้องใช้บริการนั้นหรือไม่ แต่โดยพื้นฐานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะให้บริการดังนี้

#### DNS SERVER

DNS (Domain Name System) บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีการเชื่อมโยงผู้คนนับล้าน ๆ เข้าด้วยกัน จะมีหน่วยงาน InterNIC ( Internet Network Information Center) เป็นผู้ดูแลเกี่ยวกับการจดทะเบียนเนตเวิร์กหรือ โดเมนที่มีการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต โดยจะดูแลรายชื่อและหมายเลข IP Address ทั้งหมด ทุกเครื่องจะต้องเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล TCP/IP ซึ่งต้องใช้ IP

Address อ่างถึงในการเชื่อมต่อเข้าสู่เว็บเซิร์ฟเวอร์ ถ้าเว็บเซิร์ฟเวอร์มี IP Address เป็น 203.147.62.173 เราต้องใช้ค่านี้นในการติดต่อ แต่เนื่องจากหมายเลข IP Address ของเซิร์ฟเวอร์ นั้นมีอยู่เป็นแสนๆ หมายเลขคงเป็นเรื่องยากที่จะมานั่งจดจำตัวเลขเป็นของเซิร์ฟเวอร์หรือเว็บไซต์ใด จะได้มีการกำหนดมาตรฐานระบบชื่อโดเมน หรือ DNS ( Domain Name System ) ขึ้นมาใช้

DNS เป็นระบบการแปลงตัวเลข IP Address ให้อยู่ในรูปแบบของ Domain Name หรือ แปลงกลับจาก Domain Name ไปเป็น IP Address ได้ หลังจากที่ได้อิงทะเบียนชื่อโดเมนผ่าน ISP ในเมืองไทยเรียบร้อยแล้ว จะต้องใช้เวลาประมาณ 2 วันในการกระจายชื่อโดเมนนี้ไปทั่วโลก ในการตั้งชื่อโดเมนส่วนมากจะใช้ชื่อหน่วยงาน ,บริษัท หรือสถานศึกษา เพื่อให้ง่ายต่อการจดจำ มาตรฐานระบบ DNS ประกอบไปด้วยชื่อ เครือข่าย ชื่อสับโดเมน และชื่อโดเมน เช่น IP Address เป็น 203.147.62.173 สามารถเปลี่ยนเป็นตัวหนังสือหรือชื่อโดเมนได้

### DHCP SERVER

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) DHCP เป็นการกำหนด IP Address แบบอัตโนมัติให้แก่เครื่องไคลเอนต์ในระบบ ที่ติดตั้งโปรโตคอล TCP/IP เป็นการลดความซ้ำซ้อนของหมายเลข IP Address เพราะว่า DHCP เซิร์ฟเวอร์จะเป็นตัวแจกจ่าย IP Address ที่ไม่เหมือนกันเลยให้แก่เครื่องไคลเอนต์ DHCP เซิร์ฟเวอร์จะมีสโคป (Scope ) ในการจ่าย IP Address ซึ่งผู้ดูแลระบบจะต้องกำหนดขึ้นมาเองว่าจะเริ่มที่เลขอะไร เช่น 192.168.1.10 – 192.168.1.220 หมายถึงขอบเขตในการแจก IP Address อยู่จำนวน 210 เครื่อง ( ส่วนหมายเลข 1 – 9 จะเป็นของเครื่อง DHCP Server , DNS Server , Proxy Server ) เมื่อเครื่องไคลเอนต์เริ่มบูทก็ จะทำการขออนหมายเลข IP Address ( Subnet Mask , Default Gateway และค่าอื่น ๆ ) จากเครื่อง DHCP เซิร์ฟเวอร์ เครื่อง DHCP เซิร์ฟเวอร์จะส่ง IP Address กลับไปให้เครื่องไคลเอนต์

### WEB SERVER

เว็บเซิร์ฟเวอร์คือซอฟต์แวร์ที่ให้บริการระบบเวิลด์ไวด์เว็บ ( World Wide Web ) เว็บเซิร์ฟเวอร์ให้บริการ ถ่ายข้อมูลส่งเอกสาร HTML (Hypertext Markup Language) โดยการร้องขอจากบราวเซอร์ เช่น เน็ตสเคปหรืออินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ ข้อมูลที่ถ่ายโอนมาได้ทั้งตัวอักษรภาพ และข้อมูลมัลติมีเดียอื่น ๆ เซอร์เวอร์และบราวเซอร์ จะติดต่อกันผ่านโปรโตคอล เอชทีทีพี ( HTTP : Hypertext Transfer Protocol ) การติดตั้งบริการเว็บเซิร์ฟเวอร์จึงเป็นการติดตั้งเพื่อให้บริการโปรโตคอล เอชทีทีพี

Apache เป็นโปรแกรมเว็บเซิร์ฟที่มีการใช้งานมากที่สุด เป็นอันดับหนึ่งของเว็บเซิร์ฟเวอร์เลยก็ว่าได้ จากการสำรวจของ netcraft.com ระบุว่ามีการใช้งาน Apache มากถึง 55% Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบ HTTP Server สามารถจะรันได้หลายระบบปฏิบัติการ เช่น Linux , FreeBSD , NetBSD , OpenBSD , Solaris , HP – Unix , UnixWare , AIX , Windows ฯลฯ Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่พัฒนามาจากโปรแกรม NCSA HTTPD 1.3 ประมาณปี คศ. 1995 จนถึงปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความน่าเชื่อถือและความเร็วในการทำงานสูง จากการรวมตัวกันของนักพัฒนาได้จัดตั้งเป็นโครงการ “Apache Software Foundation Project “ สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ [www.apache.org](http://www.apache.org) ในปัจจุบันนี้ Apache ได้ถูกรวมเข้ากับระบบปฏิบัติการลินุกซ์หลายค่าย เช่น RedHat , Slackware , Open Linux , Caldera สำหรับลินุกซ์ค่ายอื่นก็สามารถดาวน์โหลดแพ็คเกจไฟล์ apache-xx.xx จากเว็บไซต์ [www.apache.org](http://www.apache.org) มาติดตั้งได้เช่นกัน

### MAIL SERVER

ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ในอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยโปรแกรม 2 ส่วนหลักทำหน้าที่ในการรับส่งหรือจัดการกับจดหมาย โปรแกรมส่วนแรกเป็นโปรแกรมที่เรียกใช้งานเพื่อช่วยสร้างและส่งจดหมายออกหรือเปิดอ่านจดหมายที่ได้รับ โปรแกรมส่วนที่สองเป็นโปรแกรมระดับล่างซึ่งทำหน้าที่ลำเลียงจดหมายระหว่างคอมพิวเตอร์ตัวรับและส่งโปรแกรมที่แพร่หลายในยูนิกซ์คือโปรแกรม sendmail

ในระบบยูนิกซ์เมื่อเรียกใช้โปรแกรม mail เพื่อสร้างและส่งจดหมาย โปรแกรม mail จะเรียก sendmail อีกต่อหนึ่ง โปรแกรม sendmail ที่คอมพิวเตอร์ต้นทางจะติดต่อกับโปรแกรม sendmail ที่คอมพิวเตอร์ปลายทางเพื่อรับส่งจดหมาย เมื่อคอมพิวเตอร์ปลายทางได้รับจดหมายแล้วก็จะนำมาเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเพื่อรอให้ผู้ใช้เรียกโปรแกรม mail มาเปิดอ่านจดหมายต่อไป

### PROXY SERVER

การเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตของเครื่องไคลเอ็นต์ในระบบ จะไม่ได้ติดต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ แต่จะติดต่อกับ Proxy ซึ่งเป็นเซิร์ฟเวอร์ที่คอยให้บริการแทนเว็บเซิร์ฟเวอร์บนอินเทอร์เน็ต เช่น WWW , Mail Server ,FTP การใช้งานอินเทอร์เน็ตร่วมกันโดยใช้คอนเน็คชันเดียวนั้น ต้องใช้เทคนิคของ Proxy ซึ่งมีอยู่ 2 แบบด้วยกันคือ Proxy Server และ NAT (Network Address Translation ) โปรแกรม Proxy รุ่นแรกๆ ที่นิยมใช้งานคือ Microsoft Proxy Server ที่รันบนระบบปฏิบัติการ Window NT Server 4.0 และ Netscape Proxy Server สำหรับลินุกซ์จะมีโปรแกรม Squid เป็น Proxy Server

## 2.3 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนโมดูล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 12 – 13) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนโดยใช้บทเรียนโมดูล ทำให้ผู้เรียนก้าวหน้าได้ด้วยอัตราของตนตามความพร้อม และความสามารถของตนเองเพราะบทเรียนโมดูลได้ชี้ให้เห็นว่าควรจะเรียนรู้อะไรได้บ้างและชี้ให้เห็นวิธีการต่างๆที่จะนำไปสู่วัตถุประสงค์ โดยมีแบบทดสอบที่เตรียมไว้ให้ผู้เรียนได้ประเมินความก้าวหน้าของตนเอง ผู้เรียนที่เก่งแล้วมีความรู้เรื่องในบางตอนก็ไม่ต้องเรียนซ้ำ ในขณะที่คนอื่นต้องเรียน ซึ่งการเรียนด้วยบทเรียนโมดูลนั้นไม่จำเป็นต้องรอให้ผู้เรียนเรียนทันกันทุกคนจึงจะขึ้นเนื้อหาใหม่ บทเรียนโมดูลเป็นชุดการสอนชนิดหนึ่งที่ใช้วิธีการสอนแบบ โปรแกรมในรูปของสื่อประสม ปัจจุบันบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โมดูลมีการจัดขึ้นในหลายสาขาวิชา เพื่อนำไปให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง และใช้เป็นทางเลือกหนึ่งในการเรียนการสอนเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอน

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2526 : 7) กล่าวว่า โมดูลเป็นการสื่อการเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคล ที่ถือหลักปรัชญามนุษย์มีความแตกต่างกันในเรื่องภูมิหลังประสบการณ์ ลักษณะนิสัยและรูปแบบการเรียนรู้ ฉะนั้นในเรื่องการเรียนรู้จึงควรให้ผู้เรียนแต่ละคนมีความก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน

การเรียนด้วยบทเรียนโมดูล เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกการตัดสินใจในการเลือกทำกิจกรรม โดยมีทางเลือกหลาย ๆ ทาง และผู้เรียนสามารถทราบผลการตัดสินใจของตนว่าดีหรือไม่ดีอย่างไร นอกจากนี้ยังเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักบังคับตนเอง โดยจะปรับและจัดเวลาเองได้ดีที่สุด ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมตนเองไม่ใช่ครูเป็นผู้ตัดสินใจ จึงทำให้การใช้เวลาของเขาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ ความคิด ด้วยตัวของเขาเองซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ได้ฝึกฝน และสร้างเสริมประสบการณ์ที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกิดขึ้น มีความซื่อสัตย์สุจริตให้กับผู้เรียนเองด้วย

ในการเรียนรู้เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้ สื่อการเรียนนับว่ามีบทบาทสำคัญตลอดจนวิธีการใช้สื่อด้วย สื่อการเรียนจะต้องเอื้ออำนวยต่อผู้เรียนให้ได้เลือกกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจ ให้ได้ลงมือกระทำเองรวมทั้งประเมินผลด้วยตนเอง สื่อประเภทนี้ได้แก่ บทเรียนสำเร็จรูปต่าง ๆ เช่น บทเรียนโปรแกรม, ชุดการเรียนการสอน, บทเรียนโมดูล, เครื่องช่วยสอน หรือวิธีการใช้สื่อผสม เป็นต้น

#### ความหมายของบทเรียนโมดูล

“โมดูล” เป็นคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ “Module” อ่านตามสัญลักษณ์ภาษาอังกฤษว่า “Mojool” สำหรับคำนี้ในภาษาไทยมีคำเรียกต่างๆ กันไป เช่น โมดูล โมดุล มอดูล บทเรียนโมดูล หน่วยบทเรียนโมดูล หน่วยการสอนโมดูล โมดูลการเรียน โมดูลการสอน โมดูล การเรียน การสอน หน่วยการสอน หน่วยการเรียนการสอน ฯลฯ นักการศึกษาหลายท่านยังได้ให้ความหมายของบทเรียนโมดูลไว้ดังนี้

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2526 : 1) กล่าวว่า บทเรียนโมดูลคือ หน่วยการเรียนการสอนที่สำเร็จรูปในตัวเอง มุ่งให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองซึ่งในบทเรียนโมดูล หรือ หน่วยการเรียนการสอนแต่ละโมดูล จะมีคำแนะนำ จุดมุ่งหมาย การทดสอบก่อนเรียน กิจกรรมการเรียนที่มีสื่อการเรียนพร้อม และการทดสอบหลังเรียนสำเร็จรูปในตัวของโมดูลแต่ละโมดูล

APEID (1975 : 6) ได้ให้ความหมายของบทเรียนโมดูลไว้ว่า บทเรียนโมดูล คือ หน่วยชุดบทเรียน ที่มีเนื้อหาสาระต่าง ๆ ซึ่งมีความสมบูรณ์ในตัวเองอย่างพอเพียง ออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองมากกว่าที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ใช้โมดูลเป็นชุดวัสดุการสอนซึ่งมีองค์ประกอบขึ้นพื้นฐานเกี่ยวกับการสอนคือ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน และการประเมินผล

ชม ภูมิภาค (2524 : 102) กล่าวว่า บทเรียนโมดูล หมายถึง ชุดการสอนที่จัดระบบ ขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงาน หรือผู้ชี้แนะแนวทางการเรียน ชุดการสอนแบบนี้ จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปให้สุดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่นอันเป็นการถูกต้องยุติธรรมในการจัดการเรียน

Arends and Others (1973 : 6) กล่าวว่า บทเรียนโมดูล คือ กิจกรรมการเรียนซึ่งจัดขึ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และแสดงสมรรถภาพในการเป็นครูอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลาย ๆ อย่าง

Houston and Others (1972 : 2) กล่าวว่า บทเรียนโมดูล คือ บทเรียนที่สำเร็จในตัวเองมุ่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองซึ่งในแต่ละบทเรียนประกอบด้วยคำสอน สื่อการสอน และกระบวนการที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

Lawrence (1973 : 10) ให้ความหมายของบทเรียนโมดูลว่า คือ หน่วยการเรียนการสอน ที่มีเนื้อหาจบในตัวเอง สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเองมากกว่าที่จะใช้ครู ซึ่งประกอบด้วยสื่อการสอนและกระบวนการ เพื่อที่จะใช้ถ่ายทอดเรื่องราวใดเรื่องราวหนึ่ง โดยมีส่วนประกอบคือ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน และการประเมินผล

จากความหมายของคำว่า “โมดูล” ที่นักการศึกษาได้กล่าวมาข้างต้น พอจะกล่าวโดยสรุปได้ว่า บทเรียนโมดูล หมายถึง หน่วยการเรียนที่มีความสมบูรณ์ในตัวเองที่จะทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาอย่างมีจุดมุ่งหมายโดยตัวผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมการเรียนได้ตามความสามารถ และความเข้าใจ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

### 2.3.1 ข้อเปรียบเทียบระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนโมดูลกับการสอนโดยทั่ว ๆ ไป

Lawrence (1973: 10-12) ได้กล่าวเปรียบเทียบถึงความแตกต่างของบทเรียน โมดูลกับการสอนโดยทั่วไปไว้ดังนี้

การสอนโดยทั่ว ๆ ไป

1. ยึดเวลาที่กำหนดเป็นเกณฑ์ และยึดเนื้อหาเป็นหลัก
2. เรียนพร้อมกันทั้งชั้นเรียน
3. เรียนตามความต้องการของกลุ่ม
4. เฉลยแบบฝึกหัดทันทีไม่ได้
5. ใช้หนังสือเรียน สมุดแบบฝึกหัด
6. ใช้ครูสอนแบบบรรยาย และสาธิต
7. จุดประสงค์กว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. วัดโดยเอาความสามารถของกลุ่มเป็นหลัก
9. เน้นที่ผลงาน (Product)
10. ประเมินผลจากเกณฑ์การทดสอบครั้งสุดท้าย

#### การเรียนด้วยบทเรียนโมดูล

1. ไม่กำหนดเวลา และยึดวัตถุประสงค์เป็นหลัก (Objectives)
2. เรียนเป็นรายบุคคล
3. เรียนตามความต้องการของแต่ละบุคคล
4. เฉลยแบบฝึกหัดทันที
5. ใช้บทเรียน โมดูลเป็นสื่อในการเรียน
6. ครูเป็นผู้ช่วยในการเรียน
7. จุดประสงค์เน้นเฉพาะเรื่อง
8. วัดโดยเอาความสามารถของผู้เรียนเป็นหลัก
9. เน้นที่กระบวนการ (Process)
10. ประเมินผลทุกขั้นตอนที่ทำงาน

#### ลักษณะของบทเรียนโมดูล

เสาวนีย์ สิกขาวิชิต (2526 : 7) กล่าวว่า ลักษณะของบทเรียนโมดูลจะมีลักษณะที่เด่นในตัวเอง ดังต่อไปนี้คือ

1. ให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง
2. มีความสมบูรณ์ในตัวเอง คือมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมการเรียน และการวัดผล
3. มีวิธีการประเมินผลที่เหมาะสมในแต่ละหน่วย มีค่าตอบแทนสำหรับแบบทดสอบนั้นไว้อย่างชัดเจน

ดังนั้นบทเรียน โมดูลที่ดีจึงควรมีลักษณะดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง นั่นคือสามารถเรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลให้คำปรึกษาเท่านั้น
2. จุดมุ่งหมายและกิจกรรมการเรียนควรจัดให้มีลำดับที่ดี เพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยความเข้าใจและเกิดความรู้ตามลำดับ ไม่สับสน และจะได้เป็นการเพิ่มความรู้ทีละน้อยๆ เป็นขั้นตอน
3. จูงใจผู้เรียนในทุก ๆ กิจกรรมการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนด้วยความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนนั้นมีความหมายมากสำหรับเขา
4. ภาษาที่ใช้ชัดเจนถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับความรู้ และระดับชั้นเรียนของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เนื้อหาที่มีความถูกต้อง คำอธิบายชัดเจน จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจไม่ไขว่เขว
6. ให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการหลาย ๆ ด้าน ในเนื้อหาบทเรียนบางเรื่องบางตอน หรือบางบทบาทอาจมีความจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้มีพัฒนาการด้านเจตคติ มีความซาบซึ้งและเห็นคุณค่าด้วย นอกเหนือจากความรู้ หรือทักษะ

### รูปแบบของบทเรียนโมดูล

บทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบอาจจะมีส่วนประกอบแตกต่างกันอยู่บ้าง ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้กำหนดรูปแบบของบทเรียนโมดูลเอาไว้ดังนี้

1. แบบที่ได้จากการสัมมนาการสร้างบทเรียนโมดูล ณ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร องค์ประกอบของโมดูลจะประกอบด้วย

- 1.1 ชื่อวิชา (Subject area)
- 1.2 เลขที่ของ โมดูล (Module number)
- 1.3 เป้าหมาย (Goal)
- 1.4 วัตถุประสงค์ (Objective)
- 1.5 การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment)
- 1.6 สื่อการเรียนและกิจกรรมการเรียน (Learning materials & activities)
- 1.7 การประเมินผลหลังการเรียน (Post-assessment)

2. แบบของ Arends and others กล่าวว่า ลักษณะของโมดูลที่ได้นั้นจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 ประการคือ

- 2.1 หลักการและเหตุผล (Rationale or Prospectus)
- 2.2 จุดมุ่งหมาย (Objectives)
- 2.3 ความรู้พื้นฐาน (Pre-requisites)
- 2.4 การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment)
- 2.5 กิจกรรมการเรียน (Learning alternatives)
- 2.6 การประเมินผลหลังการเรียน (Post-assessment)
- 2.7 การเรียนซ่อมเสริม (Remediation)

3. แบบของโครงการนวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อการพัฒนาอาเซียนยูเนสโก (APEID, UNESCO) รูปแบบของบทเรียนโมดูลจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ประการคือ

- 3.1 บทนำ หรือ ภูมิหลัง
- 3.2 บทปริทัศน์
- 3.3 คำสั่งให้ผู้เรียนกระทำหรือปฏิบัติ
- 3.4 วัตถุประสงค์ ผู้เรียนสามารถทำอะไร ได้บ้างเมื่อเรียนจบแต่ละหน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.5 กิจกรรมการเรียนรู้
- 3.6 วัดและประเมินผล มีทั้งวัดย่อย ๆ และวัดผลรวมขั้นสุดท้าย
- 4. แบบของ Southern California University รูปแบบของบทเรียน โมดูลจะประกอบด้วย

- 4.1 สารบัญญ (Table of content)
- 4.2 คำนำ (Prospectus) ประกอบด้วย
  - 4.2.1 คำนำบทเรียน (Per- spective)
  - 4.2.2 จุดมุ่งหมาย (Objective)
  - 4.2.3 ความรู้พื้นฐาน (Pre-requisites)
  - 4.2.4 คำอธิบายเกี่ยวกับ โมดูล (Description of module)
  - 4.2.5 ขั้นตอนในการใช้โมดูล (Step of completing module)
  - 4.2.6 การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment)
  - 4.2.7 รายละเอียดของกิจกรรม (Description of enabling activities)
  - 4.2.8 การประเมินผลหลังเรียน (Post-assessment)
  - 4.2.9 การเรียนซ่อมเสริม (Remediation)

สำหรับส่วนที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ หรือสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งแยกไว้เป็นอีกชุดหนึ่งต่างหาก จะมีการลงหมายเลขกำกับทุกชิ้น เพื่อใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ในการเรียน ผู้เรียนจะใช้คำอธิบายเกี่ยวกับบทเรียน โมดูล (ในข้อ 4.2.4) เป็นคู่มือในการใช้สื่อการเรียนรู้เหล่านี้ซึ่งคู่มือนี้จะบอกถึงวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่แยกเก็บไว้ต่างหาก

5. แบบของนักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้วิเคราะห์หารูปแบบของบทเรียนที่เหมาะสมกับการศึกษา จะประกอบด้วยรูปแบบดังนี้

- 5.1 หน่วยการเรียนรู้ ชื่อ สาขาวิชา (Module Number, Module name and Subject area)
- 5.2 บทนำ (Introduction) ในบทนำจะกล่าวถึง
- 5.3 ความสำคัญของ โมดูล
- 5.4 คำแนะนำในการเรียน โมดูล
- 5.5 วัตถุประสงค์ (Objective)
- 5.6 การประเมินผลก่อนการเรียน (Pre-assessment)
- 5.7 กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning activities)
- 5.8 การประเมินผลหลังการเรียน (Post-assessment)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนประกอบของบทเรียนโมดูล

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2526 : 20-21) ได้กล่าวว่า บทเรียนโมดูล หรือ หน่วยการเรียนรู้ การสอนนั้นจะมีลักษณะเป็นแบบค่อนข้างมาตรฐาน แม้ว่าจะไม่มีกฎเกณฑ์กำหนดไว้อย่างแน่นอน บทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นจะต้องเน้นที่ผู้เรียน ไม่ใช่ผู้สอนแต่ต้องสร้างให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ด้วย อาจจะสร้างขึ้นได้ในรูปแบบต่าง ๆ กันขึ้นอยู่กับกรนำไปใช้ วัตถุประสงค์ และลักษณะผู้เรียน ไม่ว่าจะมีรูปแบบใดก็ตาม บทเรียน โมดูลนั้น ๆ จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 อย่างคือ

1. บทนำหรือคำชี้แจง (Introduction or Prospectus)
2. จุดมุ่งหมายเฉพาะหรือเชิงพฤติกรรม (Specific or behavioral objectives)
3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment)
4. กิจกรรมการเรียนรู้ (Enabling Activities)
5. การประเมินผลหลังการเรียนรู้ (Post-assessment)

### 1. บทนำ หรือ คำชี้แจง

ส่วนประกอบนี้จะอธิบายถึงความสำคัญของบทเรียนโมดูล ขอบข่ายของบทเรียน สิ่งที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ และขอบข่ายขบวนการทั้งหมดของบทเรียน โมดูลนั้นซึ่งจะมีบทบาทต่อการเรียนยิ่งขึ้นจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของบทเรียน โมดูลนั้น กับบทเรียนโมดูลอื่น ๆ ที่ผู้เรียนจะต้องเรียน

### 2. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบผลสำเร็จอะไรบ้าง หลังจากที่ได้เรียนหน่วยบทเรียน โมดูลนี้แล้ว การเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ จะต้องใช้ถ้อยคำที่ชัดเจน ไม่ใช่คำที่มีหลายความหมาย ควรใช้คำเฉพาะที่แสดงออก เป็นการกระทำได้ สังเกตเห็น วัดได้ เขียนให้ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ซึ่งการใช้คำในการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมมีดังนี้

#### ตารางที่ 2.1 การใช้คำในการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

คำที่ควรใช้	คำที่ไม่ควรใช้
1. เพื่อให้เขียน	1. เพื่อให้รู้
2. เพื่อให้อธิบาย	2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจ
3. เพื่อให้วิเคราะห์	3. เพื่อให้เกิดความซาบซึ้ง
4. เพื่อให้เกิดความแตกต่าง	4. เพื่อให้เกิดความศรัทธา
5. เพื่อให้กล่าวเปรียบเทียบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การประเมินผลก่อนการเรียน

การประเมินผลก่อนการเรียน จัดทำการวัดหรือประเมินผล 2 อย่างด้วยกันดังนี้

- a. วัด หรือ ประเมินผลเพื่อคว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในส่วที่จะเรียนแล้วหรือยัง ถ้าเนื้อหาในหน่วยบทเรียน โมดุลนั้น ไม่จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานมาก่อน ก็ไม่จำเป็นต้องวัดหรือประเมินผลความรู้พื้นฐาน
- b. วัดหรือประเมินผลคว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ในหน่วยการเรียน โมดุลนั้นหรือไม่

การประเมินผลก่อนการเรียน หรือการประเมินผลเบื้องต้นอาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบข้อเขียนหรือการปฏิบัติงานก็ได้ ซึ่งปกติมักใช้แบบทดสอบ และเกณฑ์การประเมิน อาจคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ดังนี้ ถ้าได้ถึงเกณฑ์ที่วางไว้คือ 80% ผู้เรียนได้คะแนน 80% ขึ้นไปก็ให้เรียนหน่วยโมดุลต่อไปได้

### 4. กิจกรรมการเรียน

กิจกรรมการเรียนนับว่าเป็นหัวใจสำคัญของโมดุล เพราะกิจกรรมการเรียน คืองานที่จะให้ผู้เรียนได้กระทำเพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ และบรรลุจุดมุ่งหมายที่ระบุไว้ กิจกรรมการเรียนที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

- a. จัดให้สามารถเรียนเป็นรายบุคคล
- b. ควรจะมีกิจกรรมให้เลือกหลายทาง ในแต่ละกิจกรรมจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้เท่าเทียมกัน
- c. ถ้าในบทเรียนโมดุลนั้น ๆ มีกิจกรรมให้ผู้เรียนกระทำหลายอย่าง จะต้องทำแผนผังหรือคำอธิบายของการจัดลำดับกิจกรรมที่ต้องเรียนไว้ชัดเจน

### 5. การประเมินผลหลังเรียน

การประเมินผลหลังเรียน เป็นการวัดและประเมินผลความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน หลังจากที่ได้เรียนบทเรียนโมดุลนั้น ๆ มาแล้ว เนื่องจากการประเมินผลหน่วยบทเรียนโมดุลทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้เรียนจะเป็นผู้ประเมินตนเองครูผู้สอนจึงควรแนะนำชี้แจงให้ผู้เรียนชั่งชั่งตวงวัดตนเอง เคารพความสามารถของตนเอง อันจะเป็นทางหนึ่งในการสร้างวินัยและความซื่อตรงจากกิจกรรมการเรียนไปด้วยในตัว ผู้เรียนจะได้เห็นความสำเร็จและหรือข้อบกพร่องของตนเองจะมีแรงจูงใจที่จะเรียนให้ก้าวหน้าต่อไปตามขีดความสามารถของตนเอง

### การสร้างบทเรียนโมดุล

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2526 : 34) ได้กล่าวว่า การสร้างบทเรียนโมดุลนั้นมีขั้นตอนในการสร้างไว้ 3 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นตอนการวางแผนได้กำหนดรายละเอียดในขั้นการวางแผนดังนี้

1.1 ต้องพิจารณาว่าใครคือผู้ใช้ และจะใช้สอนผู้เรียนในระดับใดตลอดจนต้องพิจารณาถึงระดับความพร้อมของผู้จะใช้ด้วยในทุก ๆ ด้าน

1.2 พิจารณาเนื้อหาว่าเป็นเรื่องอะไร จะเขียนอย่างไร ใช้แหล่งค้นคว้าอะไรบ้าง จะใช้เวลานานเท่าใด งบประมาณเท่าใด บุคลากรที่จะร่วมมือด้วยมีใครบ้าง กวางแผนให้มีการยึดหยุ่นได้เพื่อให้การสร้างเป็นไปได้อย่างสะดวก

2. ขั้นการเขียนต้นร่าง

เมื่อวางแผนเรียบร้อยแล้วผู้เขียนจะต้องคัดเลือกประสงคค์ของโมดูลให้แจ่มชัด แบ่งขั้นตอนเป็นตอน ๆ เหมาะกับระดับของผู้เรียน คำนึงถึงพื้นฐานของผู้เรียน ใช้ภาษาง่าย กะทัดรัด และชัดเจนถูกต้อง คำสั่งควรชัดเจนเขียนให้ถูกต้องตามรูปแบบที่เลือก ควรคำนึงถึงระดับขั้นของผู้เรียน เมื่อเขียนร่างเสร็จแล้วให้ตรวจสอบแก้ไขจนเป็นที่เรียบร้อย

3. ขั้นการทบทวนและพิมพ์ต้นฉบับ

ขั้นนี้จะมีการตรวจทานความถูกต้องตามรูปแบบของบทเรียนโมดูล แก้ไขคำผิดให้ถูกต้องแล้วพิมพ์ใหม่ ทำสำเนาอย่างน้อย 6 ชุด เพื่อทำการทดลองโดยเก็บต้นฉบับไว้ ตัวสำเนา 2 ชุดเก็บไว้เพื่อแก้ไขอีก 3 ชุด เอาไปทดลองกับผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วปรับปรุงแก้ไข

สรุปขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโมดูล

1. กำหนดผู้เรียน และเลือกหัวเรื่อง
2. เลือกเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหัวเรื่อง
3. วางแผนในการสร้างหน่วยการเรียนการสอน
4. ตั้งจุดมุ่งหมายของหน่วยการเรียนการสอนนั้นตามความต้องการที่จะให้ผู้เรียนสัมฤทธิ์ผลอะไรบ้าง
5. เลือกกิจกรรมให้ผู้เรียนกระทำเพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้
6. กำหนดรูปแบบและส่วนประกอบที่สำคัญของหน่วยการเรียนการสอนนั้น
7. เขียนต้นร่างหน่วยการเรียนการสอน
8. ทบทวนแก้ไข
9. ทดลองกับผู้เรียน 2 คน นำมาปรับปรุงแก้ไข
10. ทดลองกับผู้เรียน 6 คน มีเก่ง ปานกลาง อ่อน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
11. พิมพ์หน่วยบทเรียนโมดูลฉบับที่สมบูรณ์
12. นำไปทดลองจริงกับผู้เรียน 25 คน

## เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนโมดูล

หน่วยบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นจะจัดว่ามีคุณภาพดีหรือไม่เพียงใดนั้นสามารถตรวจสอบได้ Lawrence (1973: 30) ได้เสนอแนะวิธีการตรวจสอบหลายแนวทางซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบของหน่วยบทเรียนโมดูล มีความเหมาะสมสะดวกต่อการนำไปใช้ มีความถูกต้องและครอบคลุมกระบวนการที่สำคัญ ๆ ครบถ้วน
2. วัตถุประสงค์เหมาะสมสามารถปฏิบัติให้บรรลุผลและสามารถวัดได้ มีเกณฑ์ระดับการเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ชัดเจน
3. การประเมินผลก่อนเรียนครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ อย่างครบถ้วน
4. กิจกรรมการเรียนสัมพันธ์กับเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และมีกิจกรรมเลือกหลายทาง
5. การประเมินผลหลังเรียนครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้ อย่างครบถ้วน
6. จัดระเบียบวิธีการย้อนกลับให้ผู้เรียนทำกิจกรรมซ้ำได้ถ้าจำเป็น
7. มีข้อมูลปฏิริยาสะท้อนกลับในรูปเฉลยคำตอบทันที เพื่อเป็นแรงเสริมให้ผู้เรียนก้าวหน้าไปในกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

Florida Department of Education (1970: 29) ได้เสนอเกณฑ์ในการพิจารณาว่าบทเรียนโมดูลที่ดีควรมีลักษณะตามเกณฑ์ไม่น้อยกว่า 3 ใน 10 ข้อต่อไปนี้

1. ควรชี้เฉพาะถึงทักษะ หรือกลุ่มทักษะ ได้อย่างชัดเจน
2. ควรมีลักษณะค่อนข้างสั้น และควรจะหลีกเลี่ยงลักษณะจัดแบบสมุดปฏิบัติกรอย่าง น้อยที่สุดบทเรียนโมดูลควรจะทำให้การใช้เวลาว่างของนักเรียนเป็นไปอย่างเหมาะสม
3. ควรมีลักษณะของการสอนตัวเอง ไม่ว่าจะเรียนตามลำพัง การเรียนสองคน หรือเป็นกลุ่มย่อย และไม่ควรรจะต้องให้ผู้สอนมาแสดงเป็นผู้ให้ข้อมูลอีก
4. ควรรวมกระบวนการวัดควมวัตถุประสงค์ไว้ด้วย ไม่ว่าจะเป็นการกระทำด้วยตนเอง หรือใช้เวลาสังเกตของผู้ร่วมงาน หรือทั้งสองลักษณะรวมกัน
5. ควรรวบรวมเอกสารอ้างอิงที่แนะไว้สำหรับอ่านที่กว้างขวางออกไป หรือแหล่งข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับทักษะนั้น ถ้าเป็นการเหมาะสมก็ควรรวบรวมข้อเสนอแนะพิเศษสำหรับ กิจกรรมและการพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้อง
6. ควรมีทางเลือกของกิจกรรมซึ่งนักเรียนอาจเลือกกระทำได้หลาย ๆ ทาง
7. ควรอธิบายรายละเอียดว่านักเรียนจะมีส่วนร่วมในการเรียนได้อย่างไร
8. ควรมีความผสมผสานและกลมกลืนกันระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ควรมุ่งไปสู่สภาพที่แท้จริง ให้นักเรียนเข้าร่วมในสถานการณ์จริง หรือสถานการณ์จำลองโดยตรง และโดยฉับพลันทันที
10. บทเรียนโมดูลควรมีลักษณะที่กระตุ้น และจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียน

## 2.4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบทเรียนช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ในสมัยปัจจุบันนี้ เป็นที่ยอมรับกันว่าเริ่มมาจากนักวิจัยในสถาบันอุดมศึกษาในประเทศอังกฤษ เมื่อปี พ.ศ.2355 ศาสตราจารย์แบบเบจ (Professor Babbage) ได้สร้างเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องแรกของโลกโดยตั้งชื่อว่า เครื่องหาผลต่าง (Difference Engine) ในสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี พ.ศ.2480-2489 ศาสตราจารย์ไอแกน (Professor Aiken) ได้สร้างเครื่องคอมพิวเตอร์กึ่งไฟฟ้ากึ่งเครื่องกลเครื่องแรกของโลก คือ Mark I และระหว่างปี พ.ศ.2482-2489 ศาสตราจารย์มอลลี (Professor Mauchly) และเอกเคิร์ต (Eckert) ได้สร้างเครื่องคอมพิวเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์เครื่องแรกของโลกขึ้น คือ ENIAC จากการใช้คอมพิวเตอร์เกิดขึ้นมาในสถาบันอุดมศึกษา จึงไม่น่าแปลกเลยที่ทางมหาวิทยาลัยได้รับการสนับสนุนอย่างเต็มที่ เริ่มด้วยการใช้เครื่องมือในการวิจัยแล้วขยายต่อไปเรื่อยๆ จนถึงปัจจุบัน ต่อจากนั้นก็มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารและใช้ในการเรียนการสอน มีการฝึกอบรมบุคลากรขึ้นมามากมาย เพื่อสนับสนุนการใช้คอมพิวเตอร์ในการวิจัยการบริหารและการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย ในขณะที่คอมพิวเตอร์แพร่หลายอยู่ในมหาวิทยาลัยนั้น ทางทหารและทางธุรกิจอุตสาหกรรมก็นำเอาคอมพิวเตอร์ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมหาศาล มีการใช้คอมพิวเตอร์ตั้งแต่การลงรายการปฏิบัติงานประจำวัน การทำบัญชีต่างๆ จนถึงระบบข้อมูลเพื่อการบริหารทางทหารและธุรกิจอุตสาหกรรมนั้น หน่วยงานใหญ่ๆ นอกจากจะใช้คอมพิวเตอร์ในงานเฉพาะกิจของหน่วยงานแล้ว ก็ยังมีการใช้คอมพิวเตอร์ในการฝึกอบรม ฉะนั้นจึงกล่าวได้ว่า ปัจจุบันการใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาได้แพร่หลายเข้าไปในทุกวงการ ทั้งทางด้านการศึกษาและด้านอื่น ๆ

การใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาอาจแบ่งออกเป็น การใช้ในการวิจัยการศึกษา การใช้ในการบริหารการศึกษาและการใช้ในการเรียนการสอน ส่วนการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนก็แยกตามระดับเช่น ระดับอนุบาล ระดับประถมและระดับอุดมศึกษา ความรู้เบื้องต้นดังกล่าวประกอบด้วย

### 2.4.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วไปเรียกว่า บทเรียน ซีเอไอ (CAI : Computer Assisted Instruction) เป็นศัพท์เดิมที่เคยนิยมใช้กันในสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีความหมายว่าการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วย ซึ่งบทเรียนลักษณะนี้เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว ผู้เรียน

จะได้รับความรู้และความทรงจำ ส่วนบทเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถเกิดทักษะนำไปปฏิบัติ นั้นเรียกว่าบทเรียน ซีบีที (CBT : Computer Based Training) ซึ่งหมายถึง การสอนที่เน้นให้มีการฝึกหัดโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลัก (สุพิทย์ กาญจนพันธุ์, 2541: 52)

การวิจัยนี้ได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เพื่อนำมาใช้สร้างบทเรียนเรื่องการมอดูเลชันและดีมอดูเลชันแบบดิจิทัล (Digital Modulation and Demodulation) ซึ่งต้องเน้นการฝึกความสามารถจนเกิดทักษะที่สามารถนำไปทดลองปฏิบัติงานจริงได้ จึงต้องใช้วิธีการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ หรือที่เรียกว่า CBST (CBST : Competency Based Skill Training) หมายถึง การฝึกความสามารถของผู้เรียนให้ได้ตามมาตรฐานที่ตั้งไว้คือ ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ (Knowledge) แสดงให้ผู้เรียนดู (Show) จากนั้นให้ผู้เรียนลงมือทำ (Do) แล้วทำการทดสอบ (Test)

#### 2.4.2 ที่มาและคุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่จะเน้นหนักไปทางด้านการเรียนการสอนด้วยตนเองมากกว่าการสอนแบบอื่น กล่าวคือผู้เรียนจะเป็นผู้ใช้บทเรียน แนวคิดของบทเรียนนี้เกิดขึ้นจากการศึกษาสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ประยุกต์เข้ากับการใช้คอมพิวเตอร์ศึกษา โดยมีพื้นฐานเดิมมาจากเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) การมีเครื่องช่วยสอนทำให้ต้องมีโปรแกรมที่มีเนื้อหาแบบทดสอบและแบบฝึกหัดที่จะใช้กับเครื่องช่วยสอน ซึ่งก่อนหน้าที่จะมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ก็มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบต่าง ๆ เช่น บทเรียนโปรแกรม (Program Instruction) บทเรียนโมดูล (Module Instruction) ชุดการเรียนการสอนสำเร็จรูป เป็นต้น มีความพยายามที่จะหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของตน ซึ่งจะใช้เวลาต่างกันเท่าใดก็ได้ จึงได้เกิดมีการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปเหล่านี้ขึ้น โดยแทนที่จะใช้เครื่องช่วยสอนเป็นตัวเสนอเนื้อหาที่ใช้หนังสือ (Programmed Text) เป็นตัวเสนอเนื้อหา โดยการออกแบบวิธีการเสนอเนื้อหาให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้เทคนิคการเสริมแรงและหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้หลาย ๆ อย่างมาประกอบกันอย่างเป็นระบบ

อย่างไรก็ตามจุดอ่อนของบทเรียนเหล่านี้ก็คือความน่าเบื่อหน่าย ซึ่งเกิดจากการจำกัดกิจกรรม ความจำกัดของสื่อที่นำมาใช้ ความจำเจจากการอ่านเพียงอย่างเดียว การต้องเปิดหนังสือกลับไปกลับมา ความจำเจที่ต้องใช้ประสาทตาอย่างเดียว ทำให้นักศึกษาเริ่มต้นค้นหาวิธีการกำจัดปัญหาต่าง ๆ ดังกล่าว โดยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นตัวเสนอเนื้อหาแทนหนังสือ การใช้อุปกรณ์เสนอเนื้อหาทำให้ได้เปรียบบทเรียนสำเร็จรูปหลายประการคือ

1. เสนอเนื้อหาได้รวดเร็วจับใจ แทนที่ผู้เรียนจะต้องเปิดหนังสือบทเรียนสำเร็จรูปทีละหน้าหรือทีละหลาย ๆ หน้า ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ก็เพียงแต่กดแป้นพิมพ์ครั้งเดียวเท่านั้น
2. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพที่เคลื่อนไหวได้ ซึ่งมีประโยชน์มากในกรณีที่เนื้อหา มีความสลับซับซ้อน
3. มีเสียงประกอบ ทำให้เกิดความน่าสนใจ
4. สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า
5. ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง กล่าวคือ มีการตอบโต้ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนได้ สิ่งนี้ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถควบคุมผู้เรียนหรือช่วยเหลือผู้เรียนได้ดี
6. บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถบันทึกผล ประเมินผลการเรียนและประเมินผลผู้เรียนได้ ในขณะที่บทเรียนสำเร็จรูปทำไม่ได้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้ประเมินตนเอง
7. สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่าง ๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ โดยไม่มีข้อจำกัดทั้งทางด้านเวลาและสถานที่
8. เหมาะสำหรับการเรียนการสอนผ่านการสื่อสาร เช่น การจัดการศึกษาทางไกล (Distance Learning) ผ่านดาวเทียมหรือการสื่อสารอย่างอื่น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่ใช่บทเรียนสำเร็จรูปที่นำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำเสนอในสิ่งที่บทเรียนสำเร็จรูปทำไม่ได้หลายประการ เป็นต้นว่า การนำเสนอภาพเคลื่อนไหว การเก็บบันทึกผลการเรียน ซึ่งข้อแตกต่างที่เห็นได้ชัดก็คือ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องใช้คุณสมบัติต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการนำเสนอเนื้อหา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมุ่งเน้นที่จะให้ความรู้ ความจำแก่ผู้เรียนที่ยังขาดการฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดทักษะสามารถนำไปปฏิบัติงานจริงได้ ซึ่งขณะที่เรียนบทเรียนแต่ละเรื่องเสร็จ ก็ต้องฝึกปฏิบัติไปด้วยเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยฝึก ทั้งนี้ผู้ฝึกจะประสบผลสำเร็จหรือผ่านการฝึกอบรมได้ จะต้องผ่านแบบทดสอบมาตรฐานวัดความสามารถและแบบทดสอบวัดผลภาคปฏิบัติ ซึ่งเรียกรวมกันว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ (CBST : Competency Based Skill Training)

#### 2.4.3 ลักษณะของโปรแกรมการฝึกระบบ CBST

##### 2.4.3.1 ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเรียนรู้อะไร

ในการฝึกอบรมระบบ CBST นั้น ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะฝึกตามวัตถุประสงค์ของการฝึก ซึ่งจะสอดคล้องและเป็นไปตามหน้าที่การงานในตำแหน่งงานในสาขาอาชีพที่ต้องการจะฝึก (โดยปกติแล้ววัตถุประสงค์ของการฝึกที่สามารถปฏิบัติได้จะเรียกว่า ทักษะความสามารถงาน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะเรียกว่า กลุ่มเป้าหมาย
- 2) วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม คือ พฤติกรรมที่ได้รับการเรียนรู้ และสามารถปฏิบัติซ้ำได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้, วัตถุประสงค์ต้องวัดและสังเกตการได้
- 3) เงื่อนไขของการฝึกซึ่งจะถูกใช้ในการวัดความสำเร็จของ วัตถุประสงค์จะต้องถูกแสดงไว้อย่างชัดเจน
- 4) ต้องมีการตั้งระดับของความสำเร็จ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วอาจวัดตาม เปอร์เซ็นต์ของงานที่เสร็จสมบูรณ์

#### 2.4.3.2 ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะเรียนรู้ได้อย่างไร

การฝึกอบรมในระบบ CBST จะต้องมีการจัดชุดฝึกที่มีคุณภาพและได้รับการออกแบบมาอย่างดี โดยทำให้ผู้เข้ารับการฝึกเป็นศูนย์กลางของการฝึกทั้งหมด ซึ่งสิ่งนี้จะประกอบด้วยสื่อการฝึกและกิจกรรมการฝึกต่าง ๆ ที่สามารถให้ผู้เข้ารับการฝึกเรียนรู้แต่ละทักษะได้จนครบถ้วนทั้งหมด ซึ่งสื่อการฝึกนั้น ๆ จะต้องได้รับการทดสอบและปรับปรุงอย่างรอบคอบก่อนนำไปใช้ เป็นต้นว่า

- 1) บทเรียน/สื่อการฝึกหรือโมดูลฝึก (Module) ถูกพัฒนาหลากหลายรูปแบบ เช่น เอกสารหรือสื่อที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์
- 2) บทเรียนสื่อการฝึก (Module) ถูกออกแบบมาเพื่อผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลสามารถฝึกได้ด้วยตัวเอง เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลสามารถเริ่ม หยุค เร่ง ทำซ้ำ หรือฝึกให้ช้าลง ได้ตามที่ต้องการ
- 3) ผู้เข้ารับการฝึกจะฝึกอบรบจากโมดูลฝึก (Training Module) ย่อย ๆ ก่อนต่อไปเรื่อยๆ เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองและจบการฝึกอบรมโดยการฝายการทดสอบแต่ละรายการความสามารถที่กำหนดไว้
- 4) ณ ช่วงเวลาหนึ่งผู้เข้ารับการฝึกจำนวนหนึ่งอาจทำการฝึกหลาย ๆ ชุดฝึกที่แตกต่างกันออกไปโดยแต่ละคนจะได้เรียนรู้องค์ความรู้และทักษะที่แตกต่างกันและมีความก้าวหน้าในการฝึกไม่เท่ากัน โดยขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละคน
- 5) ครูฝึกจะคอยให้คำแนะนำ สนับสนุน และแจ้งผลการฝึกอบรมแก่ผู้เข้ารับการฝึกตลอดเวลาการฝึก เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถทำการแก้ไขปรับปรุงการปฏิบัติการขณะที่สำเร็จการฝึกในแต่ละโมดูล

#### 2.4.3.3 เมื่อผู้เข้ารับการฝึก ฝึกตามความสามารถย่อยทีละอย่าง

ในการฝึกระบบ CBST วัสดุการฝึกที่เหมาะสมจะได้รับการจัดเตรียมไว้สำหรับผู้เข้ารับการฝึก รวมทั้งมีการจัดเวลาให้ฝึกอย่างเพียงพอ (ภายในเวลาที่สมควร) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถเรียนรู้ความสามารถย่อยต่างๆ หรือกลุ่มของความสามารถย่อยนั้นๆ ให้สำเร็จตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ก่อนที่จะเข้าไปฝึกหัดฝึกต่อไป วิธีการดังกล่าวนี้ก่อให้เกิดความยืดหยุ่นสูง ทั้งนี้ครูฝึก จะไม่มีความจำเป็นที่จะต้องบรรยายให้กับ กลุ่มผู้เข้ารับการฝึกอีกต่อไป

#### 2.4.3.4 ทำไมต้องประเมินผลของผู้เข้ารับการฝึก

ในระบบนี้ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลจะถูกฝึกอบรมตามวัตถุประสงค์หลัก วัตถุประสงค์ย่อย หรือทักษะความสามารถย่อยต่าง ๆ ให้มีความเชี่ยวชาญในระดับสูงและการฝึกปฏิบัติต่างๆ จะทำในสภาพแวดล้อมที่คล้ายการทำงานในสถานประกอบการจริง เมื่อผู้เข้ารับการฝึกสามารถปฏิบัติได้ตามวัตถุประสงค์แล้วจึงสามารถผ่านขึ้นไปยังวัตถุประสงค์ต่อไปได้ ระบบการประเมินผลนี้แตกต่างจากระบบที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งใช้การประเมินผลแบบรวมทั้งชั้น ในระบบ CBST นั้น การประเมินผลจะทำโดยเทียบกับบรรทัดฐานที่ตั้งไว้ตายตัว

#### 2.4.4 การออกแบบบทเรียนช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

มีขั้นตอน ในการออกแบบ 15 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

##### ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดคุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึก

ก่อนที่จะพัฒนาชุดการฝึกของระบบ CBST ผู้ที่ทำการพัฒนาจะต้องทราบถึงลักษณะเป้าหมายของผู้ที่จะเข้ารับการฝึกเป็นสำคัญแล้วใช้เป็นบรรทัดฐานสำหรับการออกแบบ/พัฒนา โดยพยายามเก็บข้อมูลให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ได้แก่

1. อายุ, เพศ, ประสบการณ์, ระดับการศึกษา
2. ระบุพฤติกรรมของผู้รับการฝึก เช่น ความสามารถทางคณิตศาสตร์, การอ่าน ฯลฯ
3. ความรู้พื้นฐานทางช่าง
4. ขนบธรรมเนียม วัฒนธรรม

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์งานและการพัฒนาระดับขั้นของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการทำความเข้าใจระบบ CBST จะประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนคือ

1. วิเคราะห์และย่อยเนื้อหาของหลักสูตรออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ ในลักษณะของรายการความสามารถที่ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องแสดง และทำให้ได้โดยประจักษ์ตรงตามทักษะที่ตนเองต้องการจะฝึกและสอดคล้องกับความต้องการของตลาด
2. การสร้างอุปกรณ์การฝึกอบรมให้เหมาะสมกับรายการความสามารถ เพื่อใช้ในการฝึกอบรม ขั้นตอนนี้จะมีส่วนสำคัญมาก เพราะการออกแบบสื่อการสอนที่ดี จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกมีความสนใจที่จะฝึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขั้นตอนที่ 3 การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการฝึก

1. การเขียนวัตถุประสงค์ของการฝึกว่าผู้เข้ารับการฝึกนั้นจะสามารถเรียนรู้และทำอะไรได้บ้าง ผู้ที่มีหน้าที่จัดทำชุดฝึกควรจะเขียนวัตถุประสงค์ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้วัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่จะต้องกระทำและวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกันในเรื่องของ อารมณ์ ความรู้สึก โดยคิดว่าอารมณ์ความรู้สึกนั้นมีส่วนสำคัญมากต่อการเรียนรู้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- 1.1 ผู้เรียน/ผู้ที่เข้ารับการฝึก กำหนดกลุ่มเป้าหมายของผู้ที่จะเข้ารับการฝึก
- 1.2 พฤติกรรม การระบุพฤติกรรมที่ผู้เข้ารับการฝึกควรมีหลังจากที่สำเร็จการฝึกโมดูลแล้ว การระบุควรทำโดยใช้คำที่แสดงถึงกิริยาที่เหมาะสม
- 1.3 เงื่อนไขสำหรับประเมินผล ระบุเงื่อนไขที่ใช้ในการประเมินผลของผู้ที่เข้ารับการฝึก
- 1.4 ระดับชั้น ผลการปฏิบัติการของผู้เข้ารับการฝึกจะผ่านเกณฑ์ที่ใช้ได้น้อยกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นข้อความที่แสดงถึงระดับชั้นจะต้องระบุจำนวนและคุณภาพของงานที่ฝึกด้วย เขียนวัตถุประสงค์หลักและวัตถุประสงค์สุดท้ายที่จะจัดกลุ่มความสามารถย่อย ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

ขอบเขตของการเรียนรู้ ของวัตถุประสงค์แต่ละข้อ ควรได้รับการระบุไปพร้อม ๆ กัน ทักษะพื้นฐานต่าง ๆ ที่ผู้เข้ารับการฝึกจำเป็นต้องทำสำเร็จก่อน เพื่อที่จะทำการสาธิตความสามารถย่อยต่างๆ

วัตถุประสงค์สามารถได้รับการระบุโดยสองวิธีดังต่อไปนี้

- 4.1 ระบุถึงชนิดของวัตถุประสงค์โดยเรียงขึ้นไปตามลำดับที่สำคัญขึ้นไป เช่น ทักษะการใช้ภาษา
- 4.2 ระบุวัตถุประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ เช่น ความรู้ความเข้าใจหรือการนำมาปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 4 จัดทำข้อสอบเพื่อวัดระดับความสำเร็จและความสามารถของผู้เข้ารับการฝึกสำหรับวัตถุประสงค์หลัก และวัตถุประสงค์สุดท้าย

การวัดผลความสามารถของผู้เข้ารับการฝึก เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดของระบบการฝึกแบบอิงเกณฑ์ (CBST) ระบบ CBST ที่ดีที่สุด มีการจัดสร้างศูนย์รวมของข้อสอบ ซึ่งข้อสอบแต่ละข้อโยงเข้ากับวัตถุประสงค์การปฏิบัติการหรือเชิงพฤติกรรม บ่อยครั้งที่วัตถุประสงค์ปฏิบัติการหนึ่งจะมีข้อสอบที่เกี่ยวข้องหลาย ๆ ข้อ ถึงแม้ว่าจะใช้คำต่างกัน แต่ว่าเป็นความจริงก็วัดพฤติกรรมเดียวกัน คำถามเหล่านี้สามารถนำมาผสมกัน เพื่อสร้างแบบทดสอบ ก่อนการฝึกชุดต่างกันหลาย ๆ ชุด อีกทั้งยังสามารถนำมาสร้างแบบฝึกหัดหรือข้อสอบวัดผลหลังการฝึกได้ด้วย

1. ตัววัดผลเชิงพฤติกรรมหรือ การปฏิบัติการณ์ต้องได้รับการระบุและแสดงเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อที่จะสร้างมาตรฐานการปฏิบัติ สำหรับวัตถุประสงค์หลักต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำไปสร้างแบบทดสอบก่อนเข้ารับการศึกษาแบบทดสอบหลังการฝึกตามโมเดลนั้น ๆ ได้อีกด้วย

2. ท่านต้องจัดทำแบบทดสอบซึ่งจำลองเอาตัวอย่างของการปฏิบัติหลังฝึกสำเร็จที่เกี่ยวข้องของทุก ๆ กลุ่มงานย่อย

3. การเปรียบเทียบระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือ การปฏิบัติการณ์และข้อความที่ใช้ในการอธิบายวัตถุประสงค์ดังกล่าวจะต้องทำให้สังเกตเห็นถึงความเกี่ยวข้องกัน

4. จัดส่งแบบทดสอบสำหรับโมเดล โดยรายงานไว้ในรายงานการออกแบบขั้นสูง

ขั้นตอนที่ 5 ใช้แบบจำลองการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายผู้เข้ารับการฝึก

ทฤษฎีการเรียนรู้หลายข้อ ได้ถูกนำมาใช้โดยการนำเอาแบบจำลองการเรียนรู้ที่นำเสนอหัวข้อการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก แบบจำลองนี้วงจรและครูฝึกหรือผู้เข้ารับการฝึกสามารถทวนจากความรู้ระดับล่างไปสู่ระดับบนโดย ผ่านขั้นตอนต่างๆของชุดฝึกหลายครั้งขณะฝึก คำสั่งของการเริ่มปฏิบัติใหม่ในแต่ละครั้งควรผ่าน 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ การเรียนรู้ (Know) การแสดง (Show) ปฏิบัติจริง (Do) ทบทวน (Review) ผ่าน (Pass Through)

1.1 การเรียนรู้ (Know) ในขั้นตอนแรกของรูปแบบชุดการฝึก ควรจะให้ครูฝึกหรือใช้โปรแกรมการเรียนรู้ด้วยตัวเองสอนข้อมูลหรือหลักการที่สำคัญก่อน ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคนจะต้องเรียนรู้วิชาภาคบังคับที่สำคัญ เช่น ทักษะการใช้ภาษาและความคิดพื้นฐานซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานก่อนที่จะสามารถก้าวขึ้นไปเรียนรู้ทักษะขั้นสูงขึ้นไป ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องเรียนรู้และสามารถใช้คำศัพท์เฉพาะได้อย่างถูกต้องและมีความคิดพื้นฐานที่ถูกต้องในการกล่าวถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มา

1.2 แสดง (Show) ครูฝึกหรือโปรแกรม CBST สามารถทำให้ผู้เข้ารับการฝึกมีความเข้าใจข้อมูลที่ได้ทำการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น โดยการยกตัวอย่างที่มีความหมายและเหมาะสมหรือแสดงให้ดูเป็นตัวอย่าง

1.3 การแสดง (Show) ตัวอย่างที่มีการวางแผนอย่างดีจะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกจดจำความหมายได้ในระยะยาว หากว่าผู้เข้ารับการฝึกสามารถเชื่อมโยงข้อมูลใหม่ ๆ เข้ากับสิ่งที่คุ้นเคยหรือสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วก็จะจดจำได้ง่ายยิ่งขึ้น

1.4 ปฏิบัติ (Do) ส่วนนี้เป็นส่วนซึ่งครูฝึกหรือสื่อการสอนระบบ CBST หยุดทำการสอน หากแต่ให้ผู้เข้ารับการฝึกควบคุมตัวเอง ภาคปฏิบัติ (Do) เป็นส่วนของการฝึกหัดทำ ซึ่งจะให้ผู้เข้ารับการฝึกนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาใช้ ส่วนนี้เป็นส่วนซึ่งการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผลเกิดขึ้น การแก้ปัญหาอาจเป็นกระบวนการสุดท้ายในภาคปฏิบัตินี้ วัตถุประสงค์การ

ปฏิบัติการที่ได้ตั้งไว้จะต้องถูกนำมาปฏิบัติ ขณะที่ครูฝึกทำการสังเกตการณ์ว่าผู้เข้ารับการฝึกสามารถปฏิบัติได้ตามที่กำหนดหรือไม่

1.5 ทบทวน (Review) การทบทวนจะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกได้รับรู้ถึงผลตอบแทนของการปฏิบัติของเขา ระหว่างการฝึกปฏิบัติผู้เข้ารับการฝึกจะรู้ว่า การปฏิบัติของเขาช่วงใดกระทำได้อย่างถูกต้องและช่วงใดที่จะต้องได้รับการปรับปรุงการที่ได้นำทักษะต่าง ๆ มาปฏิบัติจริงและได้รับผลตอบแทนของการปฏิบัตินั้น ๆ ในทันทีจะสามารถช่วยเสริมสร้างลักษณะนิสัยที่ดีได้ หลังจากที่ผู้เข้ารับการฝึกได้รับรู้ผลตอบแทนแล้ว ควรให้มีการปฏิบัติทักษะนั้น ๆ ซ้ำ จนกว่าจะทำได้ถูกต้องทั้งหมดและมีความมั่นใจในตัวเอง

1.6 ผ่าน (Pass Through) โปรแกรมการพัฒนาฝีมือแรงงานหลายโปรแกรม จำเป็นต้องมีการทดสอบและออกวุฒิบัตร ผู้เข้ารับการฝึกต้องสามารถแสดงการปฏิบัติทักษะต่าง ๆ อย่างถูกต้องโดยไม่มีครูฝึกคอยแนะนำการผ่านหลักสูตรเป็นขั้นตอนสุดท้ายของโมเดลการเรียนรู้ ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกจะได้รับแบบทดสอบการปฏิบัติการและรับวุฒิบัตรว่าสามารถแสดงถึงทักษะได้อย่างถูกต้องแล้ว หากว่าผู้เข้ารับการฝึกไม่สามารถปฏิบัติได้ตามมาตรฐานที่วางไว้ เขาจะต้องกลับไปสู่วงจรการฝึกหรือสื่อการเรียนต่าง ๆ เพื่อศึกษาให้มากขึ้น เพื่อที่จะเตรียมตัวสอบการปฏิบัติให้ผ่านอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 6 รูปแบบของการจัดวางหน้ากระดาษ สื่อการนำเสนอและหน้าจอของโมดูล CBT

การออกแบบและการจัดหน้ากระดาษควรมีขั้นตอนสองส่วนด้วยกันคือ

1. ภาคการออกแบบ (Design) ในการออกแบบระบบการสอนหรือการฝึก ขั้นตอน 1-5 ถือได้ว่าเป็นภาคการออกแบบระบบการสอนหรือการฝึก เป็นข้อมูลที่จะถูกรวบรวมโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบระบบการสอน
2. ภาคพัฒนา (Development) จากขั้นตอนที่ 6-14 ในการออกแบบระบบการสอนหรือการฝึก เป็นภาคการพัฒนาการออกแบบระบบการสอนหรือการฝึก เป็นข้อมูลที่จะถูกรวบรวมโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านออกแบบระบบการสอนจะถูกพัฒนาให้ออกเป็นชุดการฝึก การเรียนตามหลักการ

สำหรับ รูปแบบของหน้าจอ (CBT Screen Design) จะต้องถูกสร้างขึ้นตามหลักการดังนี้

1. จุดเน้นของความคิดรวบยอด (Focus on Key Concept) แนวความคิดของการออกแบบอยู่บนพื้นฐานการเรียนรู้ ออกแบบให้ได้จุดเน้นของแต่ละสาขาวิชาชีพ
2. ทุกอย่างจะต้องเป็นเหตุเป็นผลกัน (Logical) การออกแบบจะต้องชัดเจน มีแรงจูงใจในการอ่านนำติดตามตั้งแต่ต้นจนจบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความสอดคล้องถูกต้อง (Consistency) ของเนื้อหาสาระในการให้ความรู้ถูกต้อง  
คงเส้นคงวา ตามหลักการเรียนรู้
4. อ่าน ฟัง ดู ง่าย (Easy to Watch, to read and to Listen) การให้เนื้อหาที่ชัดเจน  
อ่านง่าย ขนาดของตัวอักษรยึดหลักในการมองเห็น
5. ง่ายต่อการติดตาม (Navigator) มีเครื่องหมายหรือบอกทางที่ง่ายและชัดเจน
6. ภาพประกอบ (Illustration) ภาพประกอบที่เป็นภาพถ่าย ภาพลายเส้น จะต้อง  
ถูกต้องเนื้อหาสาระและใช้มีสื่ออาชีพถ่ายทำหรือสร้างจากคอมพิวเตอร์
7. มีการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ใช้การตอบสนองการเรียนรู้ของกลุ่มผู้รับการฝึก  
และการเรียนแบบสองทาง ออกแบบให้ได้ตอบกันกับสื่อสิ่งพิมพ์
8. การทดสอบและผลการตอบสนอง (Testing and Feedback) จะต้องมีการ  
ทดสอบที่เป็นเครือข่ายเชื่อมโยงกันทั้งระบบ
9. การจัดการกับฐานข้อมูล (Databases Management) ฐานข้อมูลเป็นส่วนเก็บข้อมูล  
ทุก ๆ ด้าน ของระบบการฝึก CBST
10. ฉากหลัง (Backgrounds) จะถูกออกแบบโดยมีอาชีพให้สอดคล้องกับเนื้อหา  
วิชาชีพนั้น ๆ
11. ความสุนทรีย์ (Aesthetic Treatment) จะต้องมีความงามตามความเหมาะสมใน  
หลักการออกแบบในเรื่องของงานที่ผู้รับการฝึก การเรียนพอใจและกระตุ้นให้ต้องการที่จะรับ  
การฝึก
12. การให้เสียงบรรยาย (Narration) จะต้องจัดหาผู้ที่มีความสามารถในการบรรยายที่  
เป็นมืออาชีพให้เสียงที่ชัดเจนเหมาะกับวิชาชีพนั้น ๆ
13. เสียงดนตรี (Music) ประกอบ เหมาะกับเนื้อหาสาระและได้เอกลักษณ์ของวิชาชีพ  
นั้น ๆ

#### ขั้นตอนที่ 7 การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลความรู้

ทุกวันนี้เราอยู่ในยุคของโลกดิจิทัล ศตวรรษหน้าจะเป็นช่วงที่การค้าการสื่อสารและ  
การฝึกอบรมจะถูกบรรจุในอินเทอร์เน็ต แหล่งการฝึกต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นและจัดเก็บเป็นข้อมูล  
ตัวเลขและเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์เพื่อให้ใช้ง่าย โมดูลที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการฝึกก็ต้อง  
ตอบสนองกับความต้องการนี้ด้วย ระหว่างที่ออกแบบหลักสูตรการฝึกควรจัดระบบให้ดี  
เพื่อที่จะโยงข้อมูลต่าง ๆ เข้าหากันและจัดเก็บในระบบคอมพิวเตอร์ หลาย ๆ คำที่เขียนขึ้นในช่วง  
ออกแบบสามารถนำมาใช้ซ้ำ ๆ ระหว่างการพัฒนาและภาพเคลื่อนไหว กราฟฟิกส์และเสียงต่าง ๆ  
ควรถูกจัดเก็บลงในคอมพิวเตอร์ให้ดียิ่ง

#### ขั้นตอนที่ 8 ควรออกแบบ โมดูล ให้สร้างสรรค์และสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างชุดฝึกยังไม่เป็นการเพียงพอ การพัฒนาชุดฝึกให้มีความสวยงามก็มีความสำคัญเช่นกัน เราควรที่จะเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบที่จำเจและใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างโมดูล พยายามให้ลักษณะนิสัยของผู้รับการฝึกเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาสถานการณ์ที่น่าสนใจ ในบางครั้งก็สามารถใช้วิดีโอของตัวแทนหรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีอำนาจหน้าที่ ในการนำเสนอหลักสูตร หลายครั้งที่การเปลี่ยนแปลงจะต้องใช้คำเฉพาะ กราฟฟิก และสีต่าง ๆ เพราะฉะนั้นจึงควรพยายามหาวิธีการที่น่าสนใจเพื่อช่วยให้ผู้รับการฝึกเรียนรู้ทักษะที่ถูกสอน ควรให้ผู้รับการฝึกมีส่วนร่วมในสิ่งที่น่าสนใจและน่าจดจำบ่อย ๆ วัตถุประสงค์อย่างหนึ่งของการสร้างหลักสูตรคือการก่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ของสื่อกับผู้ใช้นามากที่สุด

ขั้นตอนที่ 9 ควรให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาเข้ามามีส่วนร่วมหรือใช้หลักสูตรที่มีอยู่แล้วในการสร้างหลักสูตรเพื่อการถ่ายทอดจุดประสงค์การปฏิบัติการหรือความสามารถย่อย

ผู้ออกแบบหลักสูตรอาจไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ เพราะฉะนั้น ขั้นตอนที่ 8 ควรแล้วเสร็จพร้อมกับขั้นตอนที่ 9 และอาจเป็นประโยชน์ที่จะร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น (Subject matter expert : SME) ในการเรียนหลักสูตรที่ละหน้า ในการสร้างโมดูลท่านต้องทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อที่จะนำเสนอหลักสูตรที่มีความแม่นยำ ผู้เชี่ยวชาญจะรู้ว่าสิ่งใดจะต้องได้รับการเรียนรู้และท่านต้องจัดทำการศึกษาในลักษณะที่ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถบรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้ได้ หน้าที่ของท่านคือ ตัดสินใจว่าจะนำเสนอหลักสูตรในรูปแบบใด และทดสอบผลลัพธ์อย่างไร โดยร่วมกับผู้ที่เชี่ยวชาญ ท่านสามารถพัฒนาการนำเสนอหลักสูตรที่น่าสนใจ ที่มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและแม่นยำได้ หากแต่ถ้าควรจะมีการคาดการณ์ถึงองค์ประกอบโมดูลการฝึก ซึ่งอาจจะล้ำสมัย หรือจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงในภายหลัง

ขั้นตอนที่ 10 การจัดทำแบบร่างของโปรแกรมการฝึก: สิ่งพิมพ์ สื่อนำเสนอ หรือบนแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ของ CBT โมดูล

การจัดทำเอกสารการฝึกระบบ CBST และสื่อนำเสนอในขั้นตอนนี้ ซึ่งเป็นขั้นตอนของการออกแบบการฝึก ผู้จัดทำออกแบบองค์ประกอบทั้งหมดของเอกสารการฝึกที่จะต้องได้รับการพัฒนาขึ้นซึ่งรวมถึง คู่มือการฝึก คู่มือผู้เข้ารับการฝึก เอกสารทดสอบ วัสดุนำเสนอและตารางการฝึกของผู้เข้ารับการฝึก

ต้นแบบรูปหน้า โมดูลการฝึกส่วนมากจะมีแก่นสารที่ซ้ำ ๆ กัน ซึ่งจะมีหัวข้อ สารบัญ คำนำ เนื้อหา บทบททวน ข้อทดสอบย่อย บทสรุป บททดสอบรวมและอื่น ๆ

การจัดทำวัสดุการฝึกโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งนำสื่อประสมเข้ามามีส่วนร่วมในการนำเสนอการฝึกในระบบ CBST จะต้องนำมาใส่ในโปรแกรมการฝึกโดยใช้คอมพิวเตอร์ เนื้อหาและการดำเนินเรื่องสำหรับโมดูล หรือหลักสูตรจะต้องได้รับการพัฒนาขึ้น ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่จะต้องออกแบบเนื้อหาและตรรกะของโปรแกรม เขียนคำบรรยายที่จะนำไปอัดเป็นเสียงพูดและคำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรยายที่นำมาเป็นเนื้อหาบนจอ วรรณะรูปจำลอง กราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือ วิดีโอที่จะปรากฏขึ้นบนจอ สุดท้ายจึงเชื่อมโยงแต่ละหน้าบนจอเข้าด้วยกันตามลำดับ แล้วจึงนำ การปฏิบัติสัมพันธ์กับผู้ใช้มาใส่เข้าไป เพิ่มข้อสอบต่าง ๆ และเขียนขั้นตอนการตอบสนองที่ช่วยให้ ผู้เข้ารับการฝึกได้รับรู้ว่าปฏิบัติได้ดีแค่ไหน ในขั้นตอนต่อไปนี้ องค์ประกอบของการออกแบบ จะต้องอยู่บนกระดาษในรูปแบบของแบบร่างก่อนที่จะเป็นการผลิตจริง แผ่นร่างนี้จะต้องได้รับการ ทบทวนและแก้ไข หากว่าการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่จำเป็นควรจะแก้ลงในกระดาษร่างเลย ขั้นตอน นี้ทำให้การเปลี่ยนแปลงง่ายและไม่สิ้นเปลือง เพราะการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นกับคำที่เขียนลง เท่านั้น โดยไม่มีการแก้ไขสิ่งที่พิมพ์ไปแล้ว หรือวิดีโอ หรือรูปภาพที่ได้ถูกถ่ายทำไปแล้ว จะทำ การผลิตจริงก็ต่อเมื่อได้รับการตรวจสอบและยอมรับแล้ว

ขั้นตอนที่ 11 จัดทำแบบร่างโมดูลชุดฝึกในรูปแบบที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ เข้ารับการฝึกและโครงการ

ควรทำแบบจำลองของโมดูลชุดฝึกให้เสร็จสิ้นเสียก่อน แผนร่างของวัสดุการฝึกคือ ผลผลิตที่สำเร็จ สามารถปฏิบัติได้และมีรูปแบบเป็นทางการ แต่อาจจะยังไม่ได้รับการขัดเกลา เพียงพอและอาจจะต้องมีการเปลี่ยนแปลง แต่ทุก ๆ องค์ประกอบของโมดูลนี้ ต้องได้รับการ นำเสนอและจะทำให้เสร็จสิ้น ไม่ควรที่จะมีเนื้อหาสำคัญที่หายไป ในกรณีของชุดฝึกที่ใช้ คอมพิวเตอร์ (CBT) โปรแกรมต่าง ๆ ต้องสามารถทำงานได้เต็มที่ และไม่ควรจะมีไวรัส คอมพิวเตอร์ (Bug Free) ใด ๆ ที่จะก่อให้เกิดปัญหาให้กับผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจจะไม่มีความรู้ใน ด้านการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน

ขั้นตอนที่ 12 การควบคุมคุณภาพของชุดฝึก

การประเมินผล ไม่ใช่การกระทำที่จะเกิดขึ้นครั้งเดียวจบ แต่ควรจะมาจากการวางแผน ที่ดีและมีระบบ เพื่อที่จะตรวจสอบทุก ๆ องค์ประกอบของโมดูล ท่านจะต้องใช้เวลากับบุคลากร นอกเหนือจากผู้ออกแบบ หรือผู้เขียนที่จะตรวจสอบทุก ๆ หน้ากระดาษ หรือจอภาพของโปรแกรม เพื่อหาข้อผิดพลาดหรือใจความที่ขาดหายไปอย่างเพียงพอ ไม่เช่นนั้นแล้วชุดฝึกอาจไม่ดีพอ ท่าน อาจต้องการจำลองการใช้ชุดฝึกจริงของผู้เข้ารับการฝึก โดยทำตามคำสั่งต่าง ๆ ในโมดูลทุก ๆ สาขา ของโปรแกรม และควรมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ที่ดีหรือไม่ เพื่อที่จะรับรองได้ว่าผู้เข้ารับการฝึกจะ สามารถใช้ชุดฝึกได้ดีในทุก ๆ กรณี

ยิ่งแบบร่างชุดฝึกก่อนการทดสอบ ใกล้เคียงกับผลสำเร็จสุดท้ายของชุดฝึกจริงมากเท่าไร ผลตอบสนองที่จะได้จากการทดสอบก็จะยิ่งมากขึ้นเท่านั้น หลังจากนั้นควรส่งโปรแกรม ให้กับผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้น ๆ ตรวจสอบและยอมรับเสียก่อน เพื่อไม่ให้เกิดการฝึกที่ไม่ตรงกับ วัตถุประสงค์หรือข้อมูลที่ผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 13 จัดเก็บข้อมูลการใช้ชุดฝึกจำลองของผู้เข้ารับการฝึก และผลการปฏิบัติ โดยเทียบกับวัตถุประสงค์การปฏิบัติการ เพื่อจัดทำการแก้ไขปรับปรุงชุดฝึกและจัดทำแบบร่างสุดท้าย

ทำการทดสอบ โมดูลกับตัวแทนกลุ่มผู้เข้ารับการฝึกเพื่อหาข้อผิดพลาดและดูว่าโมดูลใช้งานได้ดีแค่ไหนในระบบการฝึก ควรจะมีการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ทำการสังเกตการณ์ระหว่างการทำทดลองและเจ้าหน้าที่เหล่านี้ ควรมีอิสระในการหาความไม่ต่อความไม่ต่อเนื่องของชุดฝึกหรือความผิดพลาดของข้อมูลเจ้าหน้าที่ควรตั้งใจสังเกตการณ์ เพื่อที่จะระบุได้ว่าควรมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ บ้างในการที่จะจัดทำแบบร่างสุดท้ายที่มีคุณภาพ แบบประเมินผลควรได้รับการจัดส่งไปพร้อม ๆ กับชุดทดลองฝึกเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ผลลัพธ์ของข้อสอบท้ายหลักสูตรควรได้รับการบันทึกไว้ด้วย ประสิทธิภาพของชุดฝึกจะต้องได้รับการทดสอบเพื่อหาว่ามีส่วนใดซึ่งยังไม่ดีพอหรืออาจทำให้ผู้เข้ารับการฝึกสับสนได้ มีแบบทดสอบใดหรือไม่ที่ไม่มีความเป็นกลาง สับสนหรือผิดพลาดแบบการประเมินผลนี้จะสามารถให้ข้อมูลในการที่จะปรับปรุงชุดฝึก และจัดทำแบบร่างสุดท้าย ข้อมูลที่ได้จากโครงการนำร่องนี้ไม่ได้ถูกตั้งเป้าหมายให้นำมาใช้ในการวิเคราะห์สถิติ หากแต่จะใช้สำหรับการปรับปรุงแก้ไขเท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงไม่ควรจะกังวลเกี่ยวกับขนาดของชุดฝึกทดลอง เพราะข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้จะได้จากตัวแทนของกลุ่มเป้าหมาย ตามตัวอย่างแบบประเมินผล ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 14 จัดทำแบบร่างสุดท้ายของ โมดูล ชุดฝึกและจัดเข้ารูปเล่มเพื่อการใช้งานจริง

หลังจากได้ข้อมูลของการทดลองชุดฝึก ข้อมูลนั้น ๆ ควรได้รับการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง และ โมดูล หรือหลักสูตรต้องได้รับการปรับปรุง หากว่าท่านได้ทำตามขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนอย่างระมัดระวัง โดยเฉพาะขั้นตอนที่ 11 และ 12 การปรับปรุงแก้ไขควรเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย ไม่ควรมีสิ่งที่น่าประหลาดใจใด ๆ เกิดขึ้นในการจัดทำแบบร่างสุดท้ายนี้ เพราะเหตุว่าสิ่งเหล่านั้นควร ได้รับการคาดการณ์และแก้ไขไว้ก่อนแล้ว

หลังจากที่การปรับปรุงแก้ไขได้ดำเนินการเสร็จแล้ว โมดูล ชุดฝึกก็พร้อมที่จะได้รับการจัดเข้ารูปเล่มและแจกจ่ายเพื่อใช้งาน เป็นสิ่งสำคัญที่จะจัดให้การเข้ารูปเล่มมีความดึงดูดผู้ใช้ และใช้การได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับชุดฝึกระบบ CBST ควรจะมีคู่มือครูฝึก คู่มือผู้เข้ารับการฝึก ชุดทดสอบซึ่งรวมด้วยข้อสอบและคำตอบและชุดวัสดุนำเสนอ ท่านควรระวังไม่ให้ชุดย่อยต่าง ๆ ควรถูกจัดรวมให้เป็นชุดเดียวกันภายในห่อ วัสดุ กล่อง หรือแฟ้ม ควรจัดให้แต่ละชุดมีความสร้างสรรค์ ดึงดูดใจและพร้อมแจกจ่ายได้ในทันที ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์และที่อยู่ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ควรได้รับการพิมพ์ไว้บนชุดฝึกนั้น ๆ ด้วย เพื่อให้ง่ายต่อการส่งชุดฝึกเพิ่มหรือเพื่อติดต่อในการซักถามเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 15 การจัดให้ชุดฝึกทันสมัยอยู่เสมอ ใช้การได้และมีประสิทธิผลในการฝึก ท่านควรจะทำวัสดุที่ง่ายต่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและทำให้ทันสมัยด้วยตัวเอง และโดยผู้ใช้ ท่านควรปกป้องการลงทุนที่ใช้ไปกับการผลิต โมดูล ชุดฝึกโดยการวางแผนเพื่อรักษา ชุดฝึกเหล่านั้นให้ทันสมัย การอัปเดต อย่างสม่ำเสมอและการจัดตารางการบำรุงรักษาข้อมูลจะช่วยให้ระยะเวลาการใช้งานของวัสดุเพิ่มขึ้นอีกไม่น้อยกว่า 10 ปี การละเลยการบำรุงรักษาโปรแกรม จะทำให้โปรแกรมล้าสมัยภายในไม่กี่ปี

## 2.5 การวัดและประเมิน

### 2.5.1 ความหมายของการวัดผลและการประเมินผลการศึกษา

ไพศาล หวังพานิช (2523 : 19-20) ได้ให้นิยามเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา (Education Measurement) หมายถึง กระบวนการในการกำหนด หรือจำนวนปริมาณอันดับหรือรายละเอียดของคุณลักษณะ หรือพฤติกรรมความสามารถของบุคคล โดยใช้เครื่องมือในการวัด กระบวนการดังกล่าวทำให้ได้ตัวเลขหรือข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ที่ชี้แทนจำนวน และลักษณะที่วัดนั้น จากความหมายนี้แสดงว่าการวัดผลการศึกษาต้องดำเนินการอย่างมีขั้นตอน เป็นระเบียบ แบบแผน มีเครื่องมือ มีผลการวัดเป็นตัวเลขหรือเป็นรายละเอียดที่นำไปใช้บรรยาย บอกจำนวน หรือระดับสิ่งที่ถูกวัด ปกติการวัดผลโดยทั่วไปมีอยู่ 2 ด้าน คือ

1. การวัดทางกายภาพศาสตร์ (Physical Science) เป็นการวัดเพื่อหาจำนวนของสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรม มีตัวตนแน่นอน เช่น ความยาว น้ำหนัก พื้นที่ ขนาด ปริมาตร เป็นต้น ส่วนใหญ่เป็นการวัดวัตถุสิ่งของ การวัดทางด้านนี้มักเป็นเรื่องทางฟิสิกส์มีเครื่องมือที่ให้ผลเชื่อถือได้ มีหน่วยการวัดแน่นอน เช่น เมตร กรัม เป็นต้น ซึ่งการวัดทางกายภาพศาสตร์ ได้ผลการวัดถูกต้อง แม่นยำ

2. การวัดทางสังคมศาสตร์ (Social Science) เป็นการวัดหาจำนวนหรือคุณภาพของสิ่งที่เป็นนามธรรม ไม่มีตัวตนแต่แน่นอน ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตทั้งหลายปัญหาสำคัญ คือการกำหนดสิ่งที่จะวัด ซึ่งจะแปรเปลี่ยนได้ง่าย คืออะไร เครื่องมือที่ใช้ มักขาดคุณภาพ ให้ผลเชื่อถือได้ค่า ไม่มีหน่วยที่แน่นอน เช่น การวัดความรู้ การวัดการปรับตัว ของนักเรียน เป็นต้น การวัดผลการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการวัดทางด้าน สังคมศาสตร์ ในปัจจุบัน การวัดทางด้านนี้และการพยายามปรับปรุงวิธีการ โดยอาศัยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ เป็นรากฐาน เพื่อให้ได้ผลการวัดที่แน่นอนถูกต้องมากขึ้น

ชวาล แพรรัตกุล (2518 : 140) ได้ให้ความหมายของการวัดผล หมายถึง กระบวนการที่จะทำให้ได้มาซึ่งปริมาณจำนวนหนึ่ง อันมีความหมายแทนขนาดสมรรถภาพนามธรรมที่นักเรียนผู้นั้นมีอยู่ ถ้าใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องกระตุ้นก็ถือเอาจำนวนผลงานที่นักเรียนแสดงปฏิกิริยาโต้ตอบออกมาเป็นเครื่องชี้บอกว่าเขามีสมรรถภาพในเรื่องนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วีริยา บุญชัย (2523 : 7-8) ได้ให้ความหมายการวัดผล (Measurement) หมายถึงการเปรียบเทียบสิ่งที่ต้องการทราบกับเครื่องมือพื้นฐานนั้นเป็นผู้บอกให้ทราบ เช่น ต้องการทราบความต้องการของโต๊ะ เราก็เอาเทปหรือไม้เมตรมาวัด เราจะทราบความกว้างของโต๊ะทันทีจาก เครื่องวัดนั่นเอง การวัดจะออกมาเป็นตัวเลขเรียกว่าปริมาณ (Quantity) และจะให้ผลในทางคุณภาพ (Quality) ในการวัดนั้นจะต้องมีแบบทดสอบอยู่ด้วย และทราบทันทีว่านักเรียนมีความรู้ทางผลศึกษามากน้อยเพียงใด โดยอาศัยตัวเลขจากการทดสอบนั้น เป็นต้น

แบบทดสอบ (Test) หมายถึง แบบ (Form) หรือเครื่องมือ (Tool) หรือกระบวนการสำหรับวัดผลความสามารถความสัมฤทธิ์ หรือความสนใจของบุคคลที่แสดงออกมา แบบทดสอบนี้ใช้วัดสิ่งที่เราไม่สามารถวัดโดยตรงได้ ซึ่งจะวัดได้ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นแสดงผลหรือกระทำออกมา ก่อน เช่น จะวัดความสามารถทางปัญญา ก็ให้มันทำข้อสอบ เป็นต้น

แบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลการศึกษา แยกได้เป็น 2 ประเภทด้วยกัน

แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher-Mode Test) เป็นแบบทดสอบที่พบอยู่โดยทั่วไป และเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเพื่อใช้กับนักเรียนของตนเอง ซึ่งมีลักษณะดังนี้

- 1.1 เหมาะสมกับหน่วยของการสอนที่ครูกำหนดเนื้อหา และระดับความยากง่าย
- 1.2 ในการสร้างแบบทดสอบนั้น วิธีการ เครื่องมือ และการให้คะแนนขึ้นอยู่กับ การกำหนดของครูเอง โดยอาศัยความเที่ยงตรงของหลักสูตรเป็นเกณฑ์
- 1.3 แบบทดสอบอาจไม่เป็นไปตามคะแนนมาตรฐานของส่วนการศึกษานั้นๆ แต่เป็นคะแนนที่ครูรวมรวบไว้ตลอด แล้วสร้างคะแนนมาตรฐานขึ้นใช้เอง
- 1.4 เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นได้เร็ว วิธีการจะไม่ดีเท่ากับแบบทดสอบมาตรฐาน
- 1.5 ไม่เหมาะสมกับการนำไปให้ครูคนอื่น ๆ ใช้ แต่เหมาะสำหรับใช้ในส่วนศึกษาหรือท้องถิ่นนั้นๆ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มีวิธีการสร้างเครื่องมือ และการใช้คะแนนคงที่ โดยสามารถทำให้ใช้ข้อสอบนี้ทดสอบในต่างสถานที่ และต่างเวลาได้ การสร้างแบบทดสอบมาตรฐานไม่ใช่ของง่าย ต้องออกข้อสอบหลายๆ ข้อ และทำการทดสอบกับคนเป็นจำนวนมาก นำข้อสอบกลับมาวิเคราะห์เลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเอาไว้เป็นแบบทดสอบมาตรฐาน นอกจากจะมีวิธีการ เครื่องมือ และการให้คะแนนคงที่แล้ว ยังต้องมีความเชื่อถือได้

ประกิจ รัตนสุวรรณ (2526 : 22-27) ได้ให้คำนิยามเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา (Education Measurement) ไว้ว่า การวัดผลของการศึกษา คือ กระบวนการในการกำหนดหรือหาจำนวนประมาณ อันดับ หรือรายละเอียดของคุณลักษณะ หรือพฤติกรรมความสามารถของบุคคล โดยใช้เครื่องมือเป็นหลักในการวิจัย และกระบวนการดังกล่าวจะทำให้ได้ตัวเลข

หรือข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ที่ใช้แทนจำนวน และลักษณะที่วัดได้นั้นจะแสดงว่าการวัดผลการศึกษาคือการดำเนินการอย่างมีขั้นตอนเป็นระเบียบแบบแผน มีเครื่องมือ มีผลการวัดเป็นตัวเลขหรือเป็นรายละเอียดที่นำมาบรรยาย นอกจากจำนวนหรือระดับสิ่งที่ต้องการ การวัด และการประเมินผล (Education) หมายถึง กระบวนการในการตัดสินใจราคา เพื่อพิจารณาความเหมาะสมหรือหาคุณค่าของคุณลักษณะเชิงพฤติกรรม เช่น ผลการเรียน ผลการปฏิบัติ โดยอาศัยข้อมูลหรือรายละเอียดที่ได้จากการวัดเป็นหลัก และใช้วิธีการประกอบพิจารณา เป็นต้น จากความหมายดังกล่าวจะเห็นว่า ถ้าจะประเมินต้องดำเนินการอย่างมีขั้นตอน โดยเริ่มต้นด้วยการวัดผลสิ่งนั้นแล้วนำผลการวัดที่ได้มาวินิจฉัยอย่างมีหลักเกณฑ์ และมีคุณธรรม เพื่อพิจารณาคัดสินใจว่าสิ่งนั้นดีหรือไม่ เก่งหรืออ่อน ได้หรือตก เป็นต้น ดังนั้น ในการประเมินผลต้องมีองค์ประกอบหลักสามประการ คือ

1. การวัด (Measurement) ทำให้ได้รู้สภาพความจริงของสิ่งที่จะประเมินว่ามีปริมาณเท่าไร มีคุณสมบัติอย่างไร เพื่อให้เป็นข้อมูลสำหรับนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์
2. เกณฑ์ (Criterion) ในการที่ตัดสินใจดีหรือไม่ได้นั้นต้องมีหลักหรือมีบรรทัดฐานที่ต้องการ โดยการนำเอาผลการวัดนั้นมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือมาตรฐานที่ต้องการเกณฑ์การพิจารณาในการประเมินการศึกษานั้นคือ จุดมุ่งหมายการศึกษานั้นเอง
3. การตัดสินใจ (Decision) เป็นการชี้ขาดหรือสรุปผลการเปรียบเทียบระหว่างผลการปฏิบัติ ซึ่งได้จากการวัดกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าสูงกว่ากันขนาดไหน ทั้งนี้การตัดสินใจที่ต้องอาศัยพิจารณาอย่างถี่ถ้วน ทุกแง่ทุกมุมและกระทำอย่างยุติธรรม โดยอาศัยสภาพและความเหมาะสมต่างๆ ประกอบ หรือต้องมีคุณธรรมที่ดี

การประเมินผล หมายถึง ขบวนการในการตัดสินใจ พิจารณา ดีค่าหรือลง สรุปว่าสิ่งนั้นมีคุณค่าเพียงใด โดยความหมายดังกล่าวนี้ แสดงถึงลักษณะที่สำคัญของการประเมินผลว่าต้องประกอบด้วยคุณลักษณะต่อไปนี้ คือ

1. ต้องมีขบวนการที่เป็นไปอย่างมีระบบ เป็นระเบียบแบบแผน หรือมีกฎเกณฑ์ในการกระทำ มิใช่เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น หรือกระทำโดยบังเอิญ
2. การประเมินผลจะต้องบอกให้ทราบถึงคุณภาพ ปริมาณของสิ่งที่สังเกต หรือพิจารณานั้นว่ามีคุณค่าขนาดใดเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากลักษณะของการประเมินผลดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการประเมินผลเป็นขบวนการที่เกิดขึ้นต่อเนื่องจากวัดผล หรืออาจกล่าวได้ว่าการประเมินผลเป็นขบวนการที่อาศัยการวัดผลโดยอาศัยผลที่ได้จากการวัดควรเป็นการวัดหลาย ๆ ครั้ง หลาย ๆ ด้าน มาพิจารณาตัดสินกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ตั้งไว้ว่ามีคุณค่ามากน้อยเพียงใด

จากความหมายของการวัด การทดสอบและการประเมินผลดังกล่าวมาแล้วนั้นพอจะสรุปได้ว่าการทดสอบเป็นส่วนหนึ่ง หรือวิธีการของการวัดผล ซึ่งมักจะเป็นการวัดทางจิตวิทยา

หรือการวัดทางอ้อม ส่วนการประเมินผลเป็นขบวนการที่ต้องอาศัยผลการวัดมาประกอบการตัดสินใจ การที่จะทำการวัดผลและประเมินผลที่มีประสิทธิภาพนั้น การเลือกเครื่องมือในการทดสอบมีความสำคัญเป็นอย่างมาก

### 2.5.2 ขอบเขตของการวัดผลทางการศึกษา

จรินทร์ ธานีรัตน์ (2519 : 7-8) ได้กล่าวว่า เมื่อทราบว่ามีความมุ่งหมายของหลักสูตรและความหมายของการสอนในระดับชั้นเรียนแล้วก็มาพิจารณาว่าจะวัดอะไรเพื่อให้ตรงกับเนื้อหาหรือความมุ่งหมายของระดับนั้นๆ ซึ่งอาจจะแตกต่างกันไปบ้าง แต่ควรสอดคล้องกับความมุ่งหมายของการสอน ซึ่งอาจจะวัดในสิ่งต่อไปนี้

วัดความรู้ความเข้าใจ (Knowledge Test) ได้แก่ การวัดความรู้ ความเข้าใจในด้านวิธีการ เช่น แบบการเล่น กฎ กติกา ประวัติความเป็นมา ตลอดจนเรื่องอุปกรณ์การเล่น เป็นต้น

วัดทักษะ (Skills Test) ได้แก่ การวัดทักษะทาง อาจจะเป็นทักษะในเบื้องต้น (Basic Skill) ของแต่ละประเภทของงาน หรือทักษะความชำนาญในกิจกรรมต่าง ๆ

วัดสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness Test) ได้แก่ การวัดองค์ประกอบต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางกาย เช่น ความว่องไว ความอดทน เป็นต้น

วัดเจตคติหรือทัศนคติ (Attitude Test) ได้แก่ การวัดในเรื่องต่างๆ ที่แสดงออกมาในทางที่ดี เป็นผลมาจากการเข้าร่วมในกิจกรรม การศึกษา ดังเช่น

4.1 ความสนใจและการเข้าร่วมกิจกรรมผลศึกษาและกีฬา

4.2 เวลาที่มาเรียนและตั้งใจเรียนอย่างกระตือรือร้น

4.3 การตรงต่อเวลาในการเรียน

4.4 การแต่งกายอย่างเหมาะสมในการเรียน

4.5 รับการบริการช่วยเหลือร่วมมือเป็นพิเศษทางการศึกษาให้แก่ส่วนรวม

สิ่งที่มีความจำเป็นในการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติคือ การวัดและประเมินผล การวัดและประเมินผลที่ดีนั้น จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือที่มีคุณสมบัติดังนี้คือ ความเที่ยง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัยและมีเกณฑ์ปกติ (Mathews. 1978: 25) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทดสอบทางด้านทักษะเป็นการวัดที่สามารถบอกพฤติกรรมที่แสดงออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน และเป็นไปตามความจริง (Nixon and Jewette. 1974 : 277)

Johnson and Nelson (1974 : 44) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบที่เป็นมาตรฐานควรจะมีลักษณะที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. มีความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง แบบทดสอบที่มีมาตรฐานการวัดที่แน่นอนชัดเจนในการดำเนินการและการให้คะแนน แม้จะวัดโดยผู้วัดหลายคนก็จะได้คำตอบหรือคะแนนเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. มีความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง แบบทดสอบที่มีความแน่นอนในการวัด โดยผู้รับการทดสอบหลายครั้งก็จะได้ผลเหมือนเดิม

3. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดตรงตามจุดมุ่งหมาย

4. มีเกณฑ์ปกติ (Norm) เพื่อใช้เป็นตัวแทนของประชากรเฉพาะกลุ่มที่จะทำการวัด

ทักษะก็นับว่ามีความสำคัญมากต่อการเรียนการสอน เพราะการที่เราจะทราบได้ว่านักเรียนแต่ละคนมีทักษะนั้นเพียงใดก็จะสามารถทราบได้จากการวัดทักษะ (Coilins, 1978 : 4-5) กล่าวว่าการวัดทักษะมีประโยชน์อย่างน้อย 9 ประการ คือ

1. วัดผลสัมฤทธิ์ (Measurement of Achievement) ความมุ่งหมายอันดับแรกของแบบทดสอบทักษะ เพื่อวัดความก้าวหน้าของนักเรียนหรือระดับของผลสัมฤทธิ์เนื้อหา และทฤษฎีหลักการต่าง ๆ ของแต่ละรายวิชา

2. ให้เกรดหรือคะแนน (Grade or Marking) นักเรียนอาจได้รับการประเมินพื้นฐานต่าง ๆ ตามแบบทดสอบกระทำทางทักษะ เมื่อนักเรียนได้เรียนวิชาผ่านไป สิ่งที่นักเรียนได้คือ เกรดหรือคะแนน ซึ่งเป็นเครื่องชี้ให้เห็นระดับความก้าวหน้าหรือผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่แสดงออกให้เห็นตามแบบทดสอบทักษะนั้น

3. เพื่อแบ่งกลุ่ม (Classification) การใช้แบบทดสอบทักษะผู้สอนจะใช้ทดสอบเพื่อแบ่งผู้เข้ารับการฝึกตามระดับ เช่น ระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง เป็นต้น แทนที่จะใช้เวลาเล็กน้อยในการสังเกตการกระทำหรือแสดงออกทางทักษะนอกจากนั้น การแบ่งกลุ่มนี้จะทำให้เกิดความยุติธรรมในการแข่งขัน

4. การจูงใจ (Motivation) นักเรียนจะมีการตอบสนองในทางบวกต่อสิ่งที่มีทำพยายามจะพยายามมาก ๆ เพื่อให้ได้คะแนนมาก ๆ กับการทดสอบทักษะมากกว่าให้เขากระทำ หรือเอาชนะเพื่อนในชั้น ด้วยเหตุนี้แบบทดสอบทักษะจึงเป็นสิ่งจูงใจที่ดีมาก เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดพัฒนา และก้าวหน้า

5. การฝึก (Practice) คล้ายกับวัตถุประสงค์ในการจูงใจจะมีนักเรียนฝึกซ้อมตามรายการของแบบทดสอบเพื่อให้ได้คะแนนมากขึ้น การกระทำดังกล่าวเป็นการสร้างความก้าวหน้าแต่ตัวเองและเป็นการทดสอบตัวเอง ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในทักษะต่าง ๆ และหากครูหรือครูฝึกสอนเห็นประโยชน์ และจัดให้นักเรียนได้ฝึกตามรายการของแบบทดสอบทักษะหรือบางส่วนโดยมีการสาธิตและอธิบายโดยละเอียดแล้วนั้น แสดงว่าแบบทดสอบทักษะฉบับนี้มีความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity)

6. การวินิจฉัย (Diagnosis) การพัฒนาทางทักษะเป็นพื้นฐานอย่างหนึ่งในการเรียนการสอน การวินิจฉัยหมายถึง ความสามารถของนักเรียนในแต่ละระดับ ถือว่าเป็นคุณสมบัติอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่งของการสอน เมื่อใช้แบบทดสอบทางทักษะต่าง ๆ ทำให้ผู้สอนรู้จุดบกพร่องของนักเรียนเพื่อการแก้ไขต่อไป

7. เครื่องช่วยสอน (Teaching Aids) โดยธรรมชาติของการสอนทักษะนักเรียนจะต้องรู้ถึงความก้าวหน้า และการพัฒนาทางทักษะของตัวเองทักษะ หากผู้สอนใช้รายการทดสอบทักษะ และเน้นมากๆ จะเป็นเครื่องช่วยในการสอนและนักเรียนมากขึ้น

8. เครื่องมือในการแปลความหมาย (Interpretive Tool) และหน้าที่อย่างหนึ่งในการสอน การแปลผล หรือแปลความหมายจากผลการเรียนเองนักเรียนให้กับผู้บริหาร ผู้ปกครอง นักเรียนและแก่สาธารณะทั่วไปได้ทราบ ซึ่งแปลความได้ต้องได้ผลมาจากแบบทดสอบทักษะที่มีคุณภาพ และสิ่งนี้ก็จะเป็นการยกระดับของโรงเรียนไปด้วย

9. การแข่งขัน (Competition) ซึ่งจากการที่นักเรียนทำการแข่งขันหรือทำคะแนนให้ได้มากๆ ในแต่ละรายการทดสอบ จะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงการที่จะประสบความสำเร็จ

### 2.5.3 การวัดภาคปฏิบัติ

ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึงคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าไร มีความสามารถชนิดใด ซึ่งสามารถวัดผลได้ 2 แบบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและลักษณะวิชาที่สอน คือ (ไพศาล หวังพานิช, 2526 : 89)

การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เข้ารับการศึกษาโดยมุ่งเน้นให้ผู้เข้ากับการฝึกได้แสดงความสามารถในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้การสังเกต

การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Contest) ประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เข้ารับการศึกษา รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

การวัดภาคปฏิบัติหรือความสามารถในการปฏิบัติของผู้เข้ารับการศึกษา เป็นการวัดที่โหนให้ผู้เข้ารับการศึกษาได้แสดงพฤติกรรมตรงออกมาด้วยการกระทำโดยถือว่าปฏิบัติเป็นความสามารถในการผสมผสานหลักการวิธีการต่างๆ ที่ได้รับการฝึกฝนมา ให้ปรากฏออกมาเป็นทักษะ (Skill Outcomes) การวัดผลภาคปฏิบัติมีวิธี ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.1 วิธีการวัด เมื่อต้องการทราบว่า ผู้เข้ารับการฝึกู้หลักและวิธีการในการปฏิบัติ สิ่งใดแล้วจะสามารถปฏิบัติจริงได้หรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาที่มุ่งเน้นความสามารถด้านการปฏิบัติ ควรจะให้ผู้เข้ารับการฝึกได้ปฏิบัติสิ่งนั้นจริง ๆ ให้ออกมาเป็นผลงานหรือให้สังเกตเห็นได้ หลักความสำคัญในการวัดภาคปฏิบัติ คือต้องกำหนดงานขึ้นมาได้เข้ารับการฝึกได้ เรียนได้ปฏิบัติจริง งานที่กำหนดขึ้นอาจจะเป็นได้ทั้งแง่ความเป็นจริง หรือสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง หรือให้เป็นงานตัวอย่าง หรือเป็นงานจำลองของจริง (Work Sample) เช่น การเขียนภาพ การตัดเสื้อ การสานพัด การตอนต้นไม้ เป็นต้น หรืออาจเป็นงานสมมติหรือเลียนแบบของจริง (Simulated Work) เช่นการจำลองแบบบ้าน การปั้นรูปผลไม้ เป็นต้น ดังนั้น การวัดภาคปฏิบัติจึงมีความสำคัญอยู่ที่การทำงานให้ผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติ ซึ่งมีหลักดังนี้

1) ควรเป็นงานที่บอกระดับทักษะ หรือความสามารถในการปฏิบัติได้อย่างแท้จริง งานนั้นสามารถจำแนกความสามารถของผู้เข้ารับการฝึกได้ นั่นคือ งานนั้นต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไป เพราะจะทำให้ผลงานที่ได้ออกมาเหมือนกันหมดทุกประเภท

2) ควรเป็นงานที่ให้ผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติโดยใช้ทักษะด้านต่าง ๆ ประกอบกันหรือนำมาผสมกันจึงจะดี เป็นงานที่มีความสำคัญเพียงพอที่จะกำหนดเป็นตัวแทนในการปฏิบัติ สิ่งอื่น ๆ

3) ควรพิจารณาลักษณะงานที่จะให้ผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติ ว่าเป็นงานที่ควร จะปฏิบัติเป็นรายบุคคลทีละคน หรือสามารถปฏิบัติเป็นกลุ่มหรือพร้อมกันไป เพื่อให้การวัดนั้น ถูกต้อง และสามารถให้คะแนนได้อย่างเชื่อมั่นได้

4) งานที่กำหนด ควรให้อยู่ในวิสัยที่ผู้เข้ารับการฝึกสามารถปฏิบัติได้และ ผู้สอนสามารถจัดสถานการณ์เพื่อการปฏิบัติ รวมทั้งการพิจารณาหรือการตรวจ

#### 2.4.3.2 การตรวจภาคปฏิบัติ

ความยุ่งยากประการหนึ่งในการวัดภาคปฏิบัติ คือ การตรวจให้คะแนน ซึ่ง มักจะขาดความเชื่อมั่น ทั้งนี้เพราะว่าโดยปกติแล้วผู้สอนนิยมให้คะแนนผลงานการปฏิบัติของผู้เข้า รับการฝึกโดยใช้วิธีการสังเกตแล้วตัดสินให้คะแนนทันที ย่อมจะเกิดความผิดพลาดได้ง่าย การ ตรวจภาคปฏิบัติที่ดีนั้นควรมีหลักเกณฑ์ดังนี้

การตรวจผลงานภาคปฏิบัติ ควรตรวจหรือให้คะแนนทั้ง 2 ด้าน คือ

1) วิธีการปฏิบัติ (Procedure or Process) ได้แก่ วิธีการดำเนินการทั้งหลาย ของการปฏิบัติ เช่น ขั้นตอนในการปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ ทักษะการใช้เครื่องมือ กรรมวิธีในการ ปฏิบัติ เป็นต้น

2) ผลปฏิบัติ (Product or Output) ได้แก่ ผลผลิตหรือสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติ ควรพิจารณาอย่างรอบคอบทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ เช่นจำนวนงานที่ได้ ความงาม ความถูกต้อง ความคิดริเริ่ม ประโยชน์ใช้สอย เป็นต้น

การตรวจผลงานภาคปฏิบัติในแต่ละรายวิชา ย่อมเน้นความสำคัญของวิธีปฏิบัติผลปฏิบัติที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้สอนต้องพิจารณาก่อนว่าการปฏิบัติของรายวิชานั้น ๆ ควรเน้นหนักทางด้านใด เพื่อจะกำหนดอัตราส่วนของความสำคัญของแต่ละด้านไว้ให้แน่นอน

ควรตั้งหลักเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนอย่างชัดเจน โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ที่จะให้พิจารณาในการให้คะแนนไว้อย่างครบถ้วนเหมาะสม

#### 2.4.3.3 วิธีการตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติ

ไม่ควรให้คะแนนผลงานโดยใช้เพียงการสังเกตแล้วให้คะแนนทันทีเพราะจะทำให้คะแนนที่ได้มีความเชื่อมั่นต่ำและไม่ตรงกับความเป็นจริง วิธีการตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติที่นิยมใช้กันมีอยู่ 2 วิธี คือ

ใช้แบบสำรวจรายการ (Checklist) สำหรับตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติทั้งในด้านวิธีการปฏิบัติและผลปฏิบัติ โดยใช้วิธีกำหนดรายการหรือรายละเอียดต่าง ๆ ของวิธีทำหรือผลปฏิบัติขึ้นมา เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการให้คะแนน โดยพยายามกำหนดสิ่งที่สำคัญ ๆ ของการปฏิบัติในครั้งนั้น ๆ ออกมาเป็นข้อ ๆ หรือรายการ (List) แล้วพิจารณาการปฏิบัติ หรือผลงานของผู้รับการฝึกแต่ละคนตามรายการที่กำหนดไว้ นั้น ว่าแต่ละเรื่องแต่ละรายการนั้นผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติเป็นอย่างไรแล้วบันทึกผลการปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึกเป็นคะแนนหรือตรวจผลงานเป็นระดับก็ได้ เช่น ดี – ไม่ดี หรือ ใช้ได้ – ต้องแก้ไข หรือดี – พอใช้ – ไม่ดี เป็นต้น

ในการจัดอันดับคุณภาพ (Rating Scale) ใช้สำหรับตรวจให้คะแนนเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นคุณค่าหรือคุณภาพต่าง ๆ จึงเหมาะที่จะนำมาใช้กับการให้คะแนนการปฏิบัติในด้านที่เป็นผลปฏิบัติมากกว่าวิธีการปฏิบัติ หลักสำคัญของการจัดอันดับคุณภาพ คือพยายามประเมินผลงานของผู้เข้ารับการฝึกด้วยการเปรียบเทียบกันในกลุ่มเพื่อจัดอันดับ แล้วจึงแปลงอันดับที่ได้ออกมาเป็นคะแนน มีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

- 1) พิจารณาผลงานแต่ละคนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วจึงตัดสินว่างานนั้นมีคุณภาพดีหรือปานกลางหรือแย่
- 2) พิจารณาผลงานในแต่ละกลุ่มเพื่อเปรียบเทียบและจัดอันดับผลงานเหล่านั้น โดยจัดอันดับผลงานไปที่กลุ่ม จนครบทั้งสามกลุ่ม
- 3) นำอันดับทั้งหมดมาเรียงต่อกันไป จะได้ผลงานที่ขอดีเยี่ยมอันดับหนึ่ง สอง สาม ไปจนถึงอันดับสุดท้ายของกลุ่ม

4) แปลงอันดับของผลงานที่เรียงไว้หมดมาเป็นตำแหน่งร้อยละ (Percent Position) ซึ่งเป็นการจัดอันดับของผลงานเหล่านั้นโดยคิดผลงานทั้งหมดเป็น 100 ชั้น ดังนั้นตำแหน่งร้อยละที่ได้ออกมาจะบอกให้ทราบว่า งานชิ้นนี้ได้อันดับใดในกลุ่มจะกลายเป็นอันดับที่เท่าไร

5) แปลงตำแหน่งร้อยละ เป็นคะแนนโดยใช้บัญชีสำหรับการแปลงอันดับคุณภาพ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงการวัดผลในภาคปฏิบัติ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้วัดความสามารถด้านทักษะของผู้เข้ารับการศึกษาที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งเป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นความสามารถด้านการปฏิบัติเป็นหลัก ในการประเมินแบบทดสอบวัดผลภาคปฏิบัติที่สร้างขึ้น ใช้วิธีการตรวจสอบผลงานภาคปฏิบัติ โดยใช้วิธีการตรวจให้คะแนนแบบสำรวจรายการ โดยกำหนดรายการต่างๆ ของผลปฏิบัติขึ้นมา เพื่อเป็นเกณฑ์การให้คะแนน

#### 2.4.3.4 แบบทดสอบกับการวัดผลภาคปฏิบัติ

การออกแบบทดสอบที่เป็นข้อเขียนเพื่อวัดผลหลังการฝึกปฏิบัติ นั้น มีรายละเอียดต่อไปนี้ (อุทุมพร จามรมาน. 2529 : 88)

1) ตามปกติ การวัดผลภาคปฏิบัตินั้นเป็นการวัดในสถานการณ์ที่นักเรียนปฏิบัติจริง ไม่ว่าจะวัดนั้น ๆ จึงจะอยู่ในระดับที่เรียกว่าวัดเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่ภาษาอังกฤษเรียกว่า Formative Evaluation หรือวัดผลเพื่อจะประเมินผลรวมที่เรียกว่า Summative Evaluation การวัดจากสถานการณ์จริงเช่นนี้ หลักเกี่ยวกับการใช้วิธีการสังเกต การใช้เครื่องมือวัดเช่น Rating Scale หรือ Checklist ควบคู่กับการสังเกตไม่ได้ เป็นต้น

ดังได้กล่าวมาแล้วว่าได้มีความพยายามที่จะใช้แบบทดสอบข้อเขียนเพื่อวัดวิธีการปฏิบัติงานหลายท่านสอนนักเรียนให้ปฏิบัติงานแล้ว ภายหลังมาออกข้อสอบเป็นข้อเขียนตามโดยการกำหนดสถานการณ์ขึ้นใหม่ แล้วให้นักเรียนนำเอาวิธีการที่เคยปฏิบัติงานจากสถานการณ์จริงมาตอบคำถาม ในสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นใหม่เป็นการประยุกต์ใช้วิธีการปฏิบัติ ตัวอย่างทางการแพทย์ศาสตร์ ซึ่งได้เคยสอนให้วินิจฉัยโรคผิวหนังหลาย ๆ อย่างไปแล้ว แต่ในตอนสอบบางครั้งจัดทำสถานการณ์ขึ้นใหม่ เช่น มีภาพสีแสดงให้เห็นโรคผิวหนังพร้อมบอกอาการแล้วให้ผู้สอบทำหน้าที่ตอบคำถามเพื่อวินิจฉัยโรค เป็นต้น ถึงแม้ว่าการถามนี้จะเป็นข้อสอบเขียนแต่การถามแบบยกสถานการณ์เช่นนี้ก็พอจะทำนายพฤติกรรมประยุกต์ความรู้ของผู้เข้ารับการศึกษาได้พอสมควร สิ่งที่พึงระวังก็คือ การสร้างควรตรงกับสภาพความเป็นจริง (Concurrent Validity) ของแบบทดสอบว่าผู้ตอบถูกและในทางปฏิบัติจริงผู้ตอบก็ปฏิบัติได้ถูกต้องด้วย

#### 2.5.4 แบบประเมิน

วิญญา วิศาลาภรณ์ (2530 : 194) ได้กล่าวว่ามาตรฐานประมาณค่า เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อประเมินค่าคุณภาพของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งในการวัดผลทางการศึกษามักใช้เพื่อการประเมินคุณภาพพฤติกรรมของนักเรียน เช่น การพูด การร้อง ทักษะในการปฏิบัติงานหรือทักษะในการปฏิบัติงาน เป็นต้น ในการตัดสินประเมินค่าพฤติกรรมนักเรียนนั้นมักจะประเมินทันที เมื่อพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้น แต่การประเมินค่าของผลงานนักเรียนอาจประเมินเมื่องานเสร็จ หรือหลังจากนั้นก็ได้อีก ซึ่งโดยทั่วไปแล้วมาตราส่วนประเมินค่าจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน ได้แก่

1. รายการของคุณสมบัติ หรือคุณภาพที่ประเมิน
2. มาตราส่วนบางอย่างที่จะชี้ หรือจะแสดงว่าคุณสมบัตินั้น ๆ มีมากน้อยในระดับใด

Hopkins and Antes อึ้งใน (สมถวิต ชาญชัย. : 10) กล่าวว่า มาตราส่วนประมาณค่านี้สามารถใช้ในกรณีเป็นข้อความ เป็นการประเมินค่าคุณลักษณะของสิ่งที่จะวัดออกมาเป็นตัวเลข หรือสามารถใช้วัดทัศนคติหรือแรงจูงใจ ซึ่งจะใช้ตัวเลขเป็นสัญลักษณ์แสดงถึงความสำคัญของคุณลักษณะที่แสดงออกมา

สุชาติ สิริสุขไพบูลย์ (2526 : 20-23) กล่าวว่า มาตราส่วนประมาณค่าสำหรับการวัดความสามารถและทักษะในการปฏิบัติกับพฤติกรรมของนักเรียน จะใช้การวัดความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงานของนักเรียน จะใช้การสังเกตของครูเข้าร่วมการเก็บข้อมูล ซึ่งถ้ามีข้อบกพร่องที่เกิดจากการสังเกตของครู คือ มีโอกาสที่จะมีระดับความเป็นปรนัยต่ำ ความลำเอียงหรือความประทับใจอาจมีอิทธิพลต่อการสังเกตได้ เครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินของครูจากการสังเกตเป็นระบบคือขึ้น คือ มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) ซึ่งตามปกติจะประกอบด้วยพฤติกรรมที่จะตัดสินและมาตราที่จะใช้ตัดสินว่าอยู่ในระดับใด มาตราส่วนประมาณค่าจึงอยู่ในรูปของเครื่องมือในการบันทึกและรายงานผลการตัดสิน ซึ่งจะได้ผลที่ขึ้นกับมาตราส่วนประมาณค่าว่ามีการสร้างไว้อย่างดีเพียงไร และใช้ในสถานการณ์ที่เหมาะสมเพียงไร

ลักษณะของมาตรฐานส่วนประมาณค่ามีการเปรียบเทียบพฤติกรรมของนักเรียนหรือทักษะความสามารถกับมาตรฐานที่ตั้งไว้ก่อนแล้วว่าจะระดับสูง กลาง ต่ำ หมายถึงพฤติกรรมอะไรหรือต้องมีลักษณะความสามารถอย่างไรซึ่งส่วนใหญ่จะตั้งไว้ในใจจึงเหมือนกับจัดตำแหน่งเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มได้ เพราะใช้ผู้ประมาณค่าเดียวกัน มีมาตรฐานเดียวกันและสามารถใช้กับกลุ่ม ๆ ได้ แต่มีข้อจำกัดเหมือนกัน เช่น ผู้ประมาณค่าต้องฝึกฝนมาพอสมควรจึงจะได้เหมาะสมต้องรู้และระลึกอยู่เสมอว่ากำลังประมาณค่าคุณสมบัตินั้น บางทีมาตรฐานเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นเมื่อใช้หลายคนประมาณค่านักเรียนกลุ่มเดียวกัน หรือนำค่าประมาณค่ามาเปรียบเทียบกันต้องตั้ง

เกณฑ์ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันสำหรับประมาณค่าแต่ละระดับของมาตรฐานส่วนประมาณค่าทั้งแบบ 3 5 และ 7

1. มาตรฐานส่วนประมาณค่าแบบตัวเลข (Numerical Rating Scales) เป็นแบบง่ายที่สุด ผู้สังเกตจะทำเครื่องหมายบนตัวเลขหรือวงกลมรอบตัวเลขที่แทนระดับพฤติกรรม โดยตามปกติจะอธิบายความหมายของตัวเลขไว้ก่อนในคอนต้นและใช้ความหมายเดียวกันทุกมาตร อาจจะใช้ที่ระดับก็ได้ แต่โดยทั่วไปแล้วจะใช้ระหว่าง 3-9 ระดับ และมักใช้จำนวนนี้เพื่อให้ค่าตรงกลางแทนค่าเฉลี่ยของมาตรานั้น

2. มาตรฐานส่วนประมาณค่าแบบพรรณนา (Descriptive Rating Scales) แบบนี้จะเป็นการบรรยายบอกระดับคุณลักษณะนั้นไว้ว่าเป็นอย่างไร ระดับคุณลักษณะมักจะเขียนเป็นจำนวนคือ 3, 5, 7 เมื่อเลือกว่าคุณลักษณะของสิ่งนั้นตรงกับระดับใดก็บันทึกเครื่องหมายลงที่ระดับนั้น

3. มาตรฐานส่วนประมาณค่าแบบกราฟ (Graphic Rating Scales) แบบนี้จะถามคุณลักษณะใดก็จะเขียนคุณลักษณะนั้นไว้แล้วมีระดับความเข้ม ความถี่ โดยแบ่งช่วงระดับแล้วมีคำบรรยายอยู่ข้างใต้ด้วย ผู้วิจัยพิจารณาว่านักเรียนมีคุณลักษณะตรงกับช่วงระดับใดก็บันทึกสรุปในช่วงนั้น ซึ่งต่างจากมาตราประมาณค่าแบบตัวเลขตรงที่ใช้คำสั่งต่างๆ แทนรหัสเลข

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุกัญ ชื่นบาน (2543 : บทคัดย่อ) บทเรียนโมดูล เรื่อง การผลิตแผ่นภาพโปรงใส การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียน โมดูล เรื่อง การผลิตแผ่นภาพโปรงใส ตามหลักสูตรครูศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

การวิจัยได้ดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอน ตามหลักการ วิธีการ และเทคนิคต่างๆ ในการสร้างบทเรียน โมดูล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียน โมดูลจำนวน 1 หน่วย แล้วนำไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เรียนรายวิชา 03200004 สื่อการเรียนการสอน ในปีการศึกษา 2542 โดยดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน คือ ทดลองครั้งแรกกับนักศึกษา 3 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วทดลองกับกลุ่มย่อย จำนวน 6 คน เพื่อนำผลมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองภาคสนามจำนวน 38 คน แล้วนำผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า หน่วยบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.27/81.77 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อชณี พลพงษ์ (2543 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การถ่ายภาพเบื้องต้น ” ตามหลักสูตรครูศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2542 ที่เรียนในรายวิชา 03200004 สื่อการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของบทเรียนโมดูลที่พัฒนาโดยทดลองเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นแรกทดลองกับนักศึกษาจำนวน 3 คน ขั้นที่ 2 ทดลองกับนักศึกษาจำนวน 6 คน และขั้นสุดท้ายทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 38 คน โดยผลการทดลองในขั้น 1 และ 2 จะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนโมดูลขั้นสุดท้าย ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า หน่วยบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.24/81.97 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญระดับ .05

ร.อ. วิวัฒน์ เรืองมี (2544 : <http://thaicert.nectec.or.th/paper/ids/opensource.php>) ได้ศึกษาการสร้างระบบการป้องกันการบุกรุกโดยใช้ Open Source ซึ่งโดยทั่วไปแล้วผู้ดูแลระบบ (System Administrator) ไม่มีเวลา รวมทั้งทรัพยากรในการที่จะป้องกันผู้โจมตี ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาได้มีบริษัทต่างๆ ได้พยายามพัฒนา software ซึ่งจะทำให้การตรวจจับการบุกรุก แต่เนื่องจากราคาที่ค่อนข้างสูงของ software ดังกล่าว ดังนั้น open source community จึงได้พัฒนา software ซึ่งมีราคาถูกกว่า ซึ่งในปัจจุบันได้มีการใช้ IDS ซึ่งเป็น open source software พบว่า shadow และ snort ใช้ในการสร้าง IDS (Intrusion Detection System) เพื่อป้องกันการบุกรุกระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต

เลอศักดิ์ ถิมวิวัฒน์กุล (2545 : [http://thaicert.nectec.or.th/paper/unix\\_linux/sendmail.php](http://thaicert.nectec.or.th/paper/unix_linux/sendmail.php)) ได้ศึกษา การสร้างความปลอดภัยให้แก่เมลเซิร์ฟเวอร์ สำหรับระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮตด้วยโปรแกรม Sendmail แบบ RPM เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการให้บริการเมลเซิร์ฟเวอร์พบว่า ข้อดีของการติดตั้งโปรแกรมแบบ RPM คือสามารถใช้โปรแกรม up2date ในการอัปเดตโปรแกรมได้ และที่สำคัญคือการติดตั้ง Sendmail แบบ RPM นั้นจะช่วยลดปัญหาเรื่องการปรับแต่งค่าการทำงานของโปรแกรม Sendmail

ธีรภัทร มนตรีศาสตร์ (2546 : ไมโครคอมพิวเตอร์ ฉบับที่ 214 หน้า 174-149 ) ได้ศึกษาเรื่อง ลินุกซ์กับธุรกิจนำเข้าส่งออกสินค้า โดยเลือกที่จะใช้ Open Source เป็นหลักนั่นคือ ลินุกซ์เรดแฮต ตามรายละเอียดดังนี้

1. Pentium III 866 MHz, RAM 256 Mb ทำเป็นเมลเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ Sendmail เป็นตัวจัดการและทำเป็น Proxy server โดยใช้ Squid เก็บ Cache ของการใช้อินเทอร์เน็ตรวม DNS Server, Web server ของบริษัทภายในได้ Apache

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Pentium III 871 MHz, RAM 256 Mb ทำเป็น Dial in Server ให้สามารถทำงานจากข้างนอกได้ Samba ให้บริการไฟล์และปริ้นเซิร์ฟเวอร์

3. Pentium III 1.2 GHz Dual Processor, RAM 512 Mb ทำเป็น Netware Emulator (Marsnwe) คือ ใช้ลินุกซ์ทำเป็น Netware Samba Backup Server จัดการ backup ข้อมูลเซิร์ฟเวอร์ทุกตัวลงฮาร์ดดิส

4. Pentium II 350 MHz, Ram 64 Mb ทำเป็นเราเตอร์เพื่อสนับสนุน Backup Link

จากที่องค์กรนำลินุกซ์มาใช้สามารถแก้ไขปัญหาลิขสิทธิ์และช่วยลดต้นทุนขององค์กรได้มาก

นพศักดิ์ ตันติสัจยานนท์ (2544 : บทคัดย่อ) การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย (MMCAI) วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย (MMCAI) วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนโดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น 3) เพื่อเปรียบเทียบความคงทนทางการเรียนของผู้เรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว 1 สัปดาห์ และ 1 เดือน

วิธีดำเนินการวิจัย เริ่มจากให้กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เป็นนักศึกษาจำนวน 60 คน จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตวังไกลกังวล หลังจากให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจบบทเรียนแล้ว ทำการทดสอบด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาทำการวิเคราะห์ตามหลักสถิติ และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลความคงทนทางการเรียนจากกลุ่มตัวอย่างภายหลังจบบทเรียนไปแล้ว 1 สัปดาห์และ 1 เดือนตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 86.18/85.02 สูงกว่าเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ตามสมมติฐาน เมื่อนำคะแนน การทดสอบมาวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าซี (z - test) ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 และเมื่อพิจารณาผลคะแนนสอบหลังเรียนปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ย รวมจากการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 142.67 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยรวมที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนซึ่งมีค่าเท่ากับ 88.20 คะแนน จากนั้นนำคะแนนเฉลี่ยรวมจากการทดสอบหลังเรียน มาเปรียบเทียบกับข้อมูลความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว 1 สัปดาห์ และ 1 เดือน ผลการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ข้อมูลพบว่า คะแนนเฉลี่ยรวมจากการทดสอบลดลง 5.16% และ 15.73% ตามลำดับ ผู้ใช้บทเรียนและผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนในระดับดี แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย ที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามหลักสูตรของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลได้

ยุคกล จุลอุทัย (2537 : <http://202.28.17.1/thes/educat/MET/tindex.html>) การสร้างหน่วยบทเรียนโมดูล เรื่องทฤษฎีงานเชื่อมไฟฟ้า เบื้องต้นสำหรับมาตรฐาน ฝีมือช่างเชื่อมไฟฟ้าชั้น 3 ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างหน่วยบทเรียน โมดูลวิชาทฤษฎี งานเชื่อมไฟฟ้าเบื้องต้น ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 บทเรียนโมดูล เรื่องทฤษฎีงานเชื่อมไฟฟ้าเบื้องต้น ได้สร้างขึ้นเป็นชุดมีทั้งหมด 9 โมดูล แล้วนำไปทดลองใช้กับประชากร ซึ่งเป็นนักเรียนแผนกช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ของสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน (ดินแดง) ซึ่งยังไม่เคยเรียนเรื่องนี้มาก่อน จำนวน 37 คน โดยดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน คือทดลองครั้งแรกกับนักเรียนจำนวน 1 คน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องนำไปทดลองกับนักเรียน 6 คน ที่มีระดับการเรียนรู้ เก่ง ปานกลางและอ่อน ระดับละ 2 คน ดำเนินการ ปรับปรุงแก้ไข บทเรียนโมดูลอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้น จึงนำไปทดลองภาคสนาม กับกลุ่ม ทดลอง จำนวน 30 คน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ หากประสิทธิภาพ ของหน่วยบทเรียนโมดูล ผลการวิจัย ครั้งนี้ปรากฏว่า หน่วยบทเรียนโมดูล ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.95/92.29 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

สมชาย ศรีสกุลเดี่ยว (2545 : 53) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลส์และสวิตซิ่ง เรื่องทรานซิสเตอร์สวิตซ์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปี(พ.ศ.2543) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คณะวิชาไฟฟ้า แผนกอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2545 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลส์และสวิตซิ่ง เรื่องทรานซิสเตอร์สวิตซ์ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการเรียนจากการเรียนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกตามความสามารถแบบอิงเกณฑ์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า นักศึกษาที่เรียนตามปกติ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของสมมติฐานที่ตั้งไว้

สุชาติ วรรณสูตร (2537 : <http://202.28.17.1/thes/educat/MET/>) การสร้างหน่วยบทเรียนโมดูลเรื่องการทำพิมพ์กด ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างหน่วยบทเรียนโมดูล การทำพิมพ์กดให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 85/85 การวิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนตามหลักสูตร วิธีการ และเทคนิคต่างๆ ในการสร้างหน่วยบทเรียน โมดูลเครื่องมือที่ใช้ในการหาข้อมูลคือ หน่วยบทเรียนโมดูล 6 โมดูล ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์ เนื้อหา ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วนำไปทดลองกับ ประชากร ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 ภาควิชาอุตสาหกรรมศิลป์ วิทยาลัยครูเชียงใหม่ จำนวน 37 คน โดยดำเนินการ เป็น 3 ขั้นตอนดังนี้ ทดลองครั้งแรก กลุ่มตัวอย่าง 1 คน ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มทดลอง กลุ่มเล็กจำนวน 3 คน เมื่อปรับปรุงหน่วยบทเรียนโมดูลแล้ว ได้ทดลองภาคสนามกับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน แล้วนำข้อมูล มาวิเคราะห์หาค่า ประสิทธิภาพของหน่วยบทเรียนโมดูล

ผลการวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า หน่วยบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นเฉพาะทฤษฎีสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 94.38/94.84 และภาคปฏิบัติ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.44 ซึ่งนักศึกษาที่เจตคติที่ดีในการเรียนด้วยตนเอง

ศุภวัฒน์ ลาวัณย์วิสุทธิ์ (2545 : 46) การพัฒนาบทเรียนฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องทรานซิสเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาบทเรียนฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องทรานซิสเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.25/81.75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่า การพัฒนาบทเรียนฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องทรานซิสเตอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ลิขิทธิ ทองเพ็ญ (2544 : 87) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ เรื่องการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows NT Server กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าผู้เข้ารับการฝึกสามารถผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของแต่ละหน่วยการฝึก และสามารถผ่านการทดสอบได้ร้อยละ 80 ของจำนวนผู้เข้ารับการฝึก

ศักดิ์ ศติกุลมล (2546 : 65) ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมโทรทัศน์ทำการทดลองกับนักศึกษาลูกศรวิชาชีพระยะสั้น แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการจำนวน 10 คน และวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี จำนวน 10 คน รวม 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมโทรทัศน์ โดยผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วยเป็นร้อยละ 91.30/94.16 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

NETCRAFT (2003: <http://www.netcraft.com>) ได้ทำการวิจัย เรื่องการให้บริการ Hosting ในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าใน 10 อันดับแรกของผู้ให้บริการ Hosting ใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์และให้บริการ ดีเอ็นเอส เซิร์ฟเวอร์ 85 เปอร์เซ็นต์ ระบบปฏิบัติการอื่นๆ ไม่ระบุ 22 เปอร์เซ็นต์ และไมโครซอฟต์ 13 เปอร์เซ็นต์ จากการวิจัยเห็นว่าระบบลินุกซ์เป็นระบบที่มีความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือทำให้ผู้ให้บริการ Hosting ส่วนใหญ่เลือกใช้ระบบปฏิบัติการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NETCRAFT (2004: <http://www.netcraft.com>) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การให้บริการ WWW บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั่วโลก พบว่าระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั่วโลกใช้โปรแกรม Apache รันบนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ในการทำเว็บเซิร์ฟเวอร์ 69.32 เปอร์เซ็นต์ โปรแกรม IIS 20.45 เปอร์เซ็นต์ โปรแกรมจากชั้น 3.02 เปอร์เซ็นต์ และโปรแกรม Zeus 0.93 เปอร์เซ็นต์ จากผลการวิจัยพบว่าโปรแกรมที่ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตทั่วโลกยอมรับและใช้สำหรับติดตั้งบนเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์คือโปรแกรม Apache จาก The Apache Software Foundation ซึ่งรันบนระบบปฏิบัติการลินุกซ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) วัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์รุ่นเสด 9.0 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำปาง ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำปาง จำนวน 80 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยเลือก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำปาง ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากนักศึกษาจากรหัสนักศึกษา จำนวน 20 คน

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อ  
การให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 จำนวน 6 โมดูล ดังนี้

1. การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0
2. การติดตั้ง DNS Server
3. การติดตั้ง DHCP Server
4. การติดตั้ง Web Server
5. การติดตั้ง Mail Server
6. การติดตั้ง Proxy Server

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 2.1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี
- 2.2 แบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ

### 3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

3.3.1 สร้างบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์  
เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีหลักการและเหตุผล ให้มีความสัมพันธ์กับบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการ  
เครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0
2. นำเนื้อหามาพิจารณาในแต่ละโมดูลจัดความสำคัญของบทเรียนโมดูล ทำ  
การกำหนดชื่อ โมดูล ทั้งหมด 6 โมดูล และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละโมดูล
3. ออกแบบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนโดยการกำหนดอันดับไว้ และเขียน  
รายละเอียดเนื้อหา การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรด  
แฮต 9.0 ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. นำเนื้อหาเรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วย  
ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 มาเรียบเรียงตามลำดับของโมดูล
5. นำเนื้อหาบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การ  
ติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 ให้ผู้ควบคุม  
วิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สร้างบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้ง เซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0 โดยเขียนจากการลงปฏิบัติจริงอย่างเป็นขั้นตอนของผู้วิจัยและแปลจากตำรา บทความต่างๆที่เกี่ยวข้อง รวมถึงคู่มือการใช้งาน

7. นำบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้ง เซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์ เรดแฮด 9.0 แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

8. นำบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้ง เซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อดังนี้

1. ดร. วิรินทร์ เมฆประคิษฐ์สิน วิทยากรประจำ บริษัทอเมริกัน อินฟอร์เมชันซิสเต็ม จำกัด และเป็นอาจารย์พิเศษ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT)

2. นางดวงจิตต์ แสงชื่นฉนวน ผู้อำนวยการฝ่ายอบรมคอมพิวเตอร์ บริษัทอเมริกัน อินฟอร์เมชันซิสเต็ม จำกัด

3. นายภาวราดร ขนนานใต้ วิทยากรและที่ปรึกษา บริษัทเอสซีเอส เอ็นเตอร์ไพรส์ ซิสเต็ม ประเทศไทย จำกัด ซึ่งได้รับใบประกาศนียบัตรผู้เชี่ยวชาญด้านระบบปฏิบัติการลินุกซ์ RHCE

4. นายจรรูรัตน์ บุญมี วิทยากรอาวุโสและที่ปรึกษา บริษัทเอสซีเอส เอ็นเตอร์ไพรส์ ซิสเต็มประเทศไทย จำกัด ซึ่งได้รับใบประกาศนียบัตรผู้เชี่ยวชาญด้านระบบปฏิบัติการลินุกซ์ RHCE และ RHCX

5. นายสมเกียรติ เทพพิทักษ์ หัวหน้าอาวุโสแผนกคอมพิวเตอร์ บริษัท พีแซท คัสตัน ประเทศไทย จำกัด มีประสบการณ์ทางการติดตั้งและดูแลระบบลินุกซ์ กว่า 5 ปี

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับเนื้อหาช่วงแรกของบทเรียนค่อนข้างทำความเข้าใจได้ยาก การสื่อความหมายของคำศัพท์ของลินุกซ์ควรจะให้ชัดเจนมากกว่านี้ เพราะจะทำให้ผู้เรียนที่เพิ่งรู้จักลินุกซ์สับสนได้ รูปภาพแสดงขั้นตอนการติดตั้งได้เหมาะสม ชัดเจน

โดยคุณภาพบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ อยู่ในระดับ

4.50 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง	คุณภาพดี
2.50 – 3.49	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
0.00 – 1.49	หมายถึง	คุณภาพปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. นำบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้ง เซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 ไปใช้กับนักศึกษา 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หาช้อบกรร่ง

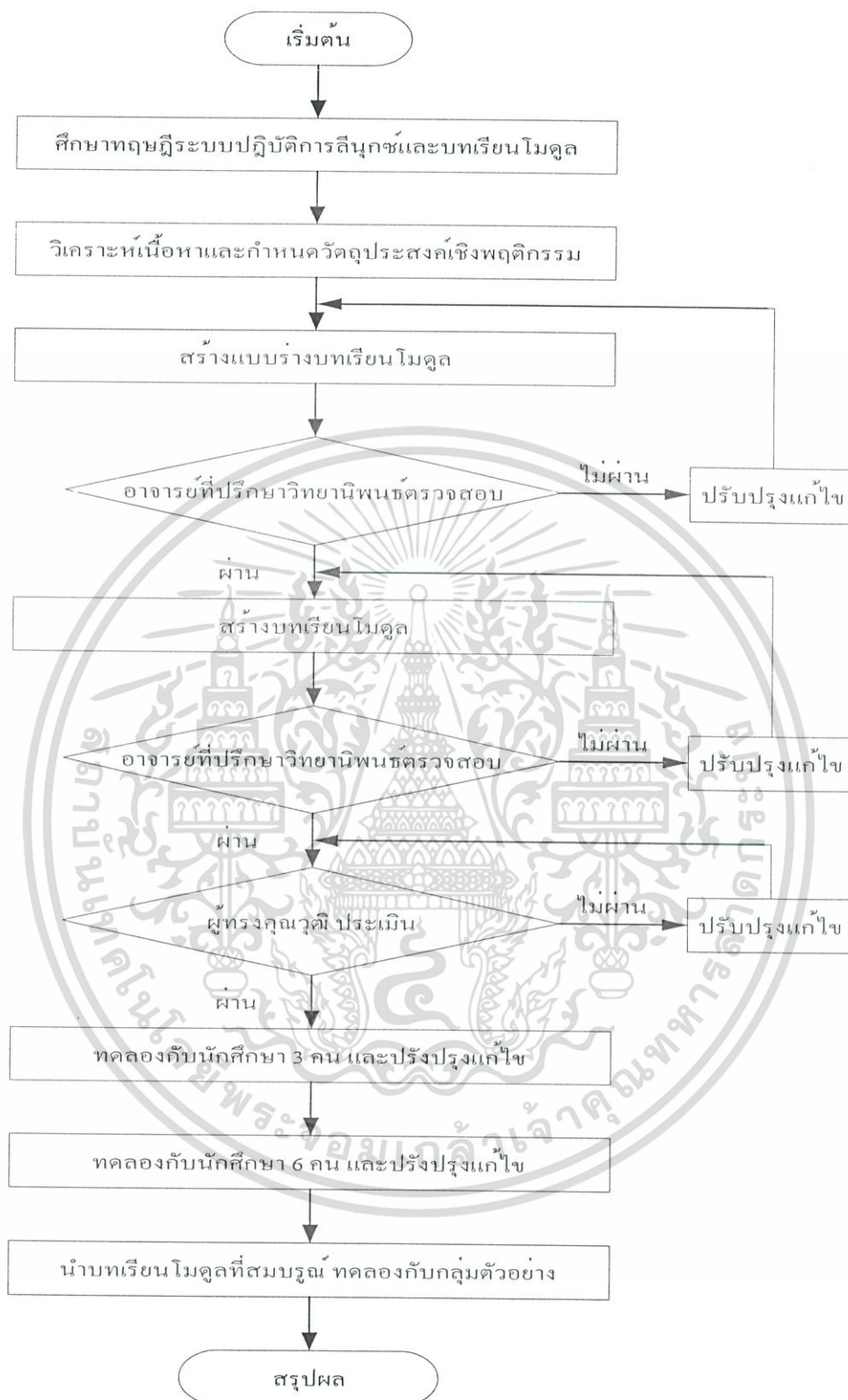
10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ การติดตั้ง เซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 ปรับปรุงแก้ไข

11. นำบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้ง เซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 ไปใช้กับนักศึกษา 6 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หาช้อบกรร่ง

12. นำบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้ง เซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมิน

เมื่อผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียน โมดูลและได้ผ่านการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อ ประเมินคุณภาพของเครื่องมือ ได้ผลจากการประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยทั้ง บทเรียนเท่ากับ 4.7 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก





ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2. สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่จัดทำขึ้น แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ แบบทดสอบภาคทฤษฎี และแบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ

#### 3.3.2.1 การสร้างแบบทดสอบ ภาคทฤษฎี

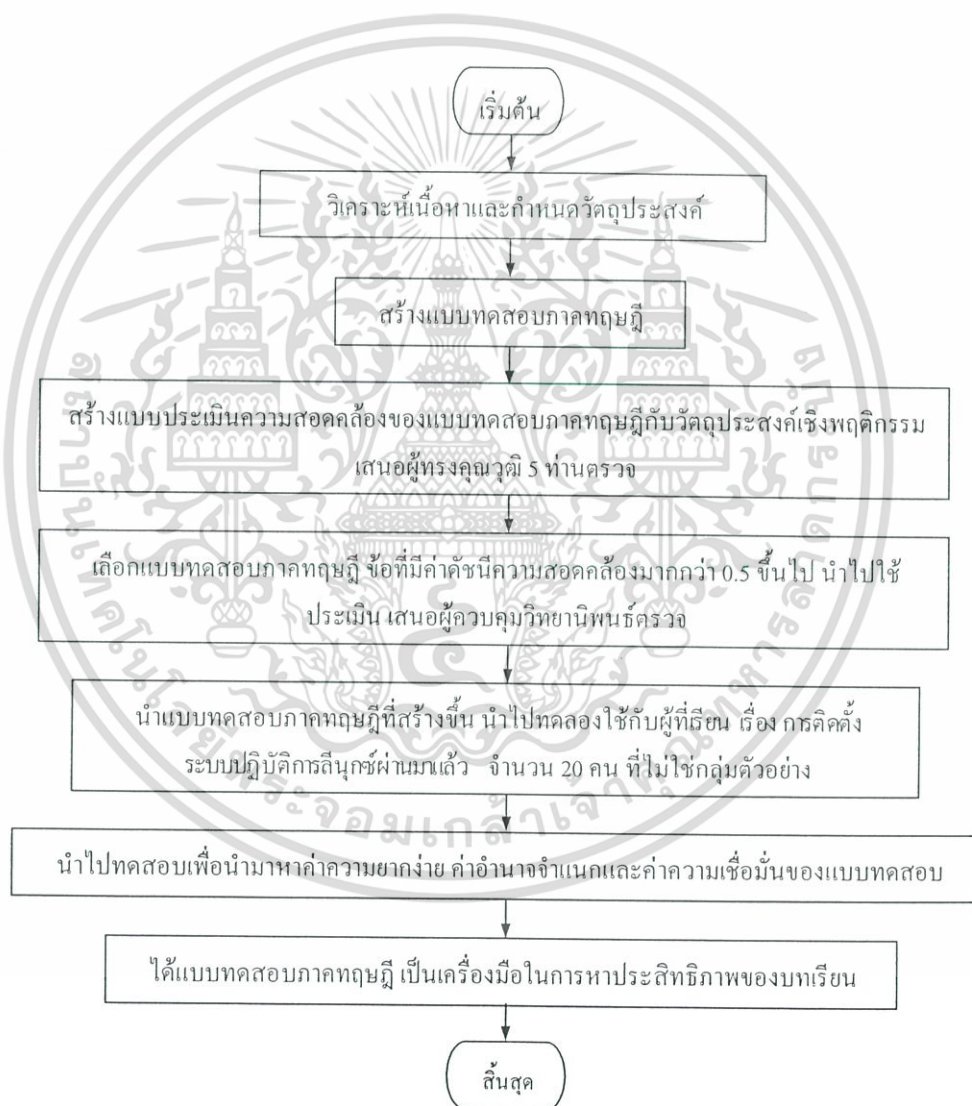
มีขั้นตอนการสร้างต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร และวิธีการสร้างแบบทดสอบภาคทฤษฎี
2. วิเคราะห์เนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างแบบทดสอบภาคทฤษฎี
3. สร้างแบบทดสอบภาคทฤษฎี เป็นแบบ 4 ตัวเลือก โดยกำหนดให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน แล้วนำไปปรึกษาผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
4. สร้างแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบภาคทฤษฎี เพื่อหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบภาคทฤษฎีกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยการตรวจสอบความสอดคล้องใช้หลักเกณฑ์กำหนดความถี่เห็นดังนี้
  - คะแนน 1 สำหรับข้อทดสอบที่แน่ใจว่า มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
  - คะแนน 0 สำหรับข้อทดสอบที่ไม่แน่ใจว่า มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
  - คะแนน -1 สำหรับข้อทดสอบที่แน่ใจว่า ไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงวุฒิ นำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1 มีจำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.8 จำนวน 4 ข้อ และ 0.6 จำนวน 6 ข้อ ซึ่งสามารถใช้เป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎีได้ตามเกณฑ์ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ 2526:88 –90)
5. นำข้อสอบภาคทฤษฎีมาปรับปรุง และแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว เสนอผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจ และแก้ไขอีกครั้ง
6. นำแบบทดสอบภาคทฤษฎีที่สร้างขึ้น นำไปทดลองใช้กับผู้ที่เรียนเรื่องการติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์ผ่านมแล้ว จำนวน 20 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย ( p ) และค่าอำนาจจำแนก ( r ) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 25 % แล้วเลือกข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .79 เพื่อให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ข้อสอบที่จะนำไปใช้จริง ซึ่งผลการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบภาคทฤษฎีอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.32 คุณภาพของแบบทดสอบดีพอสมควร และหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.79 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.63 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย สามารถนำไปใช้เป็นแบบทดสอบได้

8. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบภาคทฤษฎีทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson ได้จากการนำคะแนนที่ได้จากการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับผู้ที่เรียนเรื่องการติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์ผ่านมาแล้ว จำนวน 20 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบภาคทฤษฎีมีค่าความเชื่อมั่น .81



ภาพที่ 3.2 แสดงแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน ภาคทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2.2 การสร้างแบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ มีขั้นตอนการสร้างต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารและวิธีการสร้าง
2. วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. สร้างแบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ
4. สร้างแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแบบประเมินทักษะความสามารถในการปฏิบัติในภาคปฏิบัติ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน แสดงความคิดเห็นต่อ แบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ รายการที่ประเมินในแต่ละโมดูลมีความสอดคล้องและเป็นขั้นตอน เวลาและระดับคะแนนมีความเหมาะสม
5. นำแบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ ให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง
6. นำแบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติไป ทดลองใช้ควบคู่กับบทเรียน โมดูลกับนักศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
7. ทำการปรับปรุงแก้ไข แบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์อีกครั้ง
8. ได้แบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติใช้เป็นเครื่องมือในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างไปติดต่ออธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพาง

3.4.2 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากงานบัณฑิตคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปติดต่ออธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพาง เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลการวิจัย

3.4.3 นำบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ พร้อมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

3.4.3.1 แจกบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 แก่กลุ่มตัวอย่างพร้อมซีดีโปรแกรมจำนวน 3 แผ่น

3.4.3.2 แนะนำการใช้งานบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 อธิบายแต่ละบทเรียน โมดูล และวิธีการประเมินผล

3.4.3.3 ให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 ในภาคทฤษฎีก่อนที่จะลงมือปฏิบัติจริง บทเรียน โมดูลมีทั้งหมด 6 โมดูล ผู้เรียนต้องผ่านบทเรียน โมดูลที่ 1 และ บทเรียน โมดูลที่ 2 ส่วนบทเรียน โมดูลที่ 3, 4, 5 และ 6 ผู้เรียนสามารถเลือกปฏิบัติบทเรียนไหนก่อนก็ได้ สามารถติดตั้งก็ได้จนคิดว่าพร้อมจึงขอสอบต่ออาจารย์ผู้ควบคุมหรือผู้วิจัย

3.4.4 เมื่อกลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 คน สอบผ่านภาคทฤษฎีแล้ว นัดกลุ่มตัวอย่างเพื่อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติ

3.4.5 เมื่อผู้เรียนพร้อม จึงขอสอบในการสอบในแต่ละบทเรียน โมดูลจะมีเกณฑ์การให้คะแนนและเวลากำกับซึ่งผู้วิจัยจะชี้แจงรายละเอียดให้ผู้เรียนทราบก่อนสอบสอบทุกครั้ง

3.4.6 ขณะผู้เรียนสอบปฏิบัติผู้วิจัยหรืออาจารย์ผู้ควบคุมจะมีแบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ คอยสังเกตผู้เรียน และให้คะแนนตามรายที่ประเมิน ผู้เรียนต้องได้คะแนนในแต่ละโมดูลร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านบทเรียน โมดูลนั้น

3.4.7 นำคะแนนที่ได้จาก 3 ส่วนคือ แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 15 คะแนน แบบประเมินทักษะความสามารถในการปฏิบัติ 70 คะแนน และ ผลสอบด้านทฤษฎี 15 คะแนน โดยสัดส่วน 30:70 คือ ทฤษฎี 30 คะแนน ปฏิบัติ 70 คะแนน

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. การวิเคราะห์แบบทดสอบภาคทฤษฎี โดยหาค่าความยากง่าย หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ และหาค่าความเชื่อมั่น
3. การประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
4. การหาประสิทธิภาพตามสมมติฐาน คือ บทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์ สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำมาใช้เป็นบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์โดยร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

### 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 การวิเคราะห์แบบทดสอบภาคทฤษฎีโดยหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ดังนี้

3.6.1.1 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2535 : 237)

$$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L}$$

$$r = \frac{f_H - f_L}{N_H}$$

เมื่อ  $p$  = คำนีความยากของข้อสอบรายข้อ

$r$  = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ

$f_H$  = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

$f_L$  = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

$N_H$  = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง

$N_L$  = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

ขอบเขตของค่า  $P$  และความหมาย

0.80-1.0	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60-0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40-0.59	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.20-0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00-0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

3.6.1.2 หาค่าความเชื่อมั่น ใช้สูตรที่ KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Ruder-Richardson)


$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_1^2} \right]$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	$r_n$	=	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$n$	=	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	$p$	=	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก
	$q$	=	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด
	$s_i^2$	=	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3.6.2 การประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิโดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6.2.1 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic mean) (รวิวรรณ ชินตระกูล. 2542:164) ใช้สูตร



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

เมื่อ	$\bar{x}$	=	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
	$\sum x$	=	ผลรวมของคะแนน
	$X$	=	คะแนนแต่ละจำนวน
	$N$	=	จำนวนข้อมูล

3.6.2.2 หาด้านเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (รวิวรรณ ชินตระกูล. 2542:179) ใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

เมื่อ	S.D.	=	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$N$	=	จำนวนข้อมูล
	$X$	=	ค่าคะแนนแต่ละคน
	$\bar{X}$	=	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X$	=	ผลรวมของคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 มีผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีของบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

4.2. ผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของแบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติของบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

4.3. ประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์



#### 4.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีของบทเรียนโมดูล ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

ผู้วิจัยได้นำบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โปรแกรม วิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพวงศ์ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีแบบฝึกหัดท้าย  
บทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

คนที่	แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 6 โมดูล คะแนน รวม 60 คะแนน	ผลสอบภาคทฤษฎี คะแนน รวม 40 คะแนน	รวม100 คะแนน	คิดเป็นคะแนน เต็ม 30 คะแนน
1	51.5	31	82.50	24.75
2	51.5	33	84.50	25.35
3	53.0	36	89.00	26.70
4	53.0	32	85.00	25.50
5	53.0	32	85.00	25.50
6	53.5	34	87.50	26.25
7	53.0	31	84.00	25.20
8	51.5	32	83.50	25.05
9	51.5	35	86.50	25.95
10	52	31	83.00	24.90
11	53.5	35	88.50	26.55
12	52.5	34	86.50	25.95
13	51.5	32	83.50	25.05
14	52.0	37	89.00	26.70
15	52.5	35	87.50	26.25
16	50.0	34	84.00	25.20
17	50.5	34	84.50	25.35
18	52.0	37	89.00	26.70
19	53.5	33	86.50	25.95
20	53.5	33	86.50	25.95
ค่าเฉลี่ย	52.25	33.55	85.80	27.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 พบว่าค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีของบทเรียน โมดูล ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 85.80 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 80 สามารถสอบภาคปฏิบัติแต่ละบทเรียน โมดูล

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของแบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติของ โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

ผู้วิจัยได้นำบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ที่ผ่านการทดสอบภาคทฤษฎี โดยให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยใช้สื่อบทเรียน โมดูลที่พัฒนาขึ้น เมื่อผู้เรียน เรียนจบในแต่ละบทเรียนและฝึกทบทวนบทเรียนจนมีความมั่นใจแล้ว ผู้เรียนขอเข้ารับ การทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติแต่ละ โมดูล โดยผู้วิจัยหรืออาจารย์เป็นผู้ประเมินด้วยแบบ ประเมินทักษะความสามารถ

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของแบบประเมินทักษะความสามารถภาค ปฏิบัติของบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

คนที่	คะแนนจากแบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ ของบทเรียนโมดูล						รวม	ร้อยละ
	1 (85)	2 (70)	3 (75)	4 (65)	5 (95)	6 (65)		
1	83	64	70	62	86	62	427	93.95
2	83	64	71	61	87	61	427	93.84
3	81	64	71	62	84	61	423	93.17
4	83	63	71	61	85	62	425	93.50
5	81	63	72	61	85	61	423	93.08
6	81	63	71	60	85	61	421	92.60
7	82	65	71	61	84	61	424	93.35
8	81	64	71	62	85	62	425	93.61
9	81	64	71	62	86	62	426	93.78
10	83	63	72	60	85	61	424	93.21
11	83	65	72	62	87	61	430	94.55
12	81	64	71	61	85	61	423	93.09
13	82	63	71	61	86	61	424	93.23
14	81	63	70	60	84	61	419	92.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

15	81	64	71	60	87	62	425	93.44
คนที่	คะแนนจากแบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ ของบทเรียนโมดูล						รวม	ร้อยละ
	1 (85)	2 (70)	3 (75)	4 (65)	5 (95)	6 (65)	455	
16	81	64	72	62	88	62	429	94.35
17	83	63	72	61	85	62	426	93.73
18	82	64	71	61	86	61	425	93.46
19	81	63	72	61	86	62	425	93.51
20	82	63	72	61	88	62	428	94.06
ค่าเฉลี่ย	81.8	63.7	71.3	61.1	85.7	61.5	424.95	93.49

จากตารางที่ 4.2 พบว่าค่าร้อยละของการประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ ของบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้น ผู้เรียนขอเข้ารับการทดสอบ โดยครูฝึกเป็นผู้ประเมิน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 93.49

#### 4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

ผู้วิจัยได้นำบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาภาคทฤษฎี ทำการทดสอบโดยการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีจำนวน 40 ข้อ ถ้าผู้เรียนสามารถผ่านการทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์การประเมินมากกว่าร้อยละ 80 ก็จะสามารถเข้ารับการฝึกภาคปฏิบัติได้ เมื่อผู้เรียนพร้อมที่จะเข้ารับการประเมินจากผู้วิจัยหรืออาจารย์ผู้ควบคุมโดยผู้วิจัยหรืออาจารย์ผู้ควบคุมจะประเมิน โดยใช้แบบประเมินทักษะความสามารถรายการความสามารถ

ตารางที่ 4.3 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ แบบทดสอบภาคทฤษฎีและแบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ

คนที่	คะแนนภาคทฤษฎี (รวม 30 คะแนน)	คะแนนภาคปฏิบัติ (รวม 70 คะแนน)	คะแนนรวม 100 คะแนน
1	24.75	65.69	91.80
2	25.35	65.69	91.04
3	26.70	65.08	91.78
4	25.50	65.38	90.88
5	25.50	65.08	90.58
6	26.25	64.77	91.02
7	25.05	65.23	90.43
8	25.05	65.38	90.43
9	25.95	65.54	91.49
10	24.90	65.23	90.13
11	26.55	66.15	92.70
12	25.95	65.08	91.03
13	25.05	65.23	90.28
14	26.70	64.46	91.16
15	26.25	65.38	91.63
16	25.20	66.00	91.20
17	25.35	65.54	90.89
18	26.70	65.38	92.08
19	25.95	65.38	91.33
20	25.95	65.85	91.80
<b>คะแนนเฉลี่ย</b>	<b>25.74</b>	<b>65.38</b>	<b>91.12</b>

จากตารางที่ 4.3 ผลจากการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์ มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 91.12 ผู้เรียนที่ผ่านการประเมินภาคทฤษฎีแล้ว จะสามารถฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้น และเข้ารับการประเมินจากครูฝึก โดยใช้แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ มีคะแนนเฉลี่ยของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 93.49 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ เมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้น สามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป แสดงว่า บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 สามารถนำมาใช้เป็นบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์โดยร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป มีประสิทธิภาพสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) วัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 โดยสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0

##### 5.1.2 สมมุติฐานของการวิจัย

บทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 มีประสิทธิภาพโดยที่ร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

##### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

###### 5.1.3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จำนวน 80 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำปาง ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลาก นักศึกษา จำนวน 20 คน

### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

5.1.4.1 บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 จำนวน 6 โมดูล ดังนี้

1. การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0
2. การติดตั้ง DNS Server
3. การติดตั้ง DHCP Server
4. การติดตั้ง Web Server
5. การติดตั้ง Mail Server
6. การติดตั้ง Proxy Server

เมื่อผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนโมดูลและได้ผ่านการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อประเมินคุณภาพของเครื่องมือ ได้ผลจากการประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.8 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

#### 5.1.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

##### 5.1.4.2.1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี

##### 5.1.4.2.2 แบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ

แบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ ผลการแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ รายการที่ประเมินในแต่ละโมดูลมีความสอดคล้อง และเป็นขั้นตอน เวลาและระดับคะแนนมีความเหมาะสม

### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำปาง

### ขั้นตอนการหาความสามารถทางการเรียน ภาคทฤษฎี

1. แจกบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0
2. แนะนำการใช้งานบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0 อธิบายตามเอกสารคู่มือการใช้งาน และวิธีการประเมินผล
3. ให้ผู้เรียน ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ในภาคทฤษฎีจนจบทุกเรื่อง ผู้เรียนขอเข้ารับการประเมินผล โดยการสอบภาคทฤษฎี นำผลคะแนนสอบและคะแนนแบบฝึกหัดท้ายบทที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ เมื่อทำการสอบแล้วผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือ ด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงสามารถที่จะเข้ารับการฝึกในภาคปฏิบัติต่อไป

### ขั้นตอนการหาความสามารถทางการเรียน ภาคปฏิบัติ

1. แจกบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0 และซีดีโปรแกรม 3 แผ่น
2. แนะนำการใช้งานบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0 อธิบายตามเอกสารคู่มือการใช้งาน และวิธีการประเมินผล
3. ให้ผู้เรียน ศึกษาจากบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0 ในภาคปฏิบัติจนครบทุกโมดูล เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่ายมาให้ผู้เรียนปฏิบัติตามตามที่ได้ศึกษาจากบทเรียน เมื่อผู้เรียนพร้อมที่จะทดสอบและขอเข้ารับการประเมินผลจากผู้สอน ผู้สอนสังเกตการปฏิบัติงานของผู้เรียนและประเมินผลตามแบบประเมินทักษะความสามารถของผู้เรียน ตามเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ

#### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

บทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งวิเคราะห์จากการทำ

แบบทดสอบภาคทฤษฎีและคำถามท้ายบทเรียน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 85.80 และคะแนนจากแบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 93.49

### 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถนำมาสรุปผลการ วิจัยได้ดังนี้

5.1.7.1 คุณภาพของบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยค่าเฉลี่ย 4.7 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39

5.1.7.2 หากความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) เป็นรายชื่อโดยใช้เทคนิค 25 % แล้วเลือกข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .79 เพื่อให้ได้ข้อสอบที่จะนำไปใช้จริง ซึ่งผลการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบภาคทฤษฎีอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.32 คุณภาพของแบบทดสอบดีพอสมควร และหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.79 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.63 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย สามารถนำไปใช้เป็นแบบทดสอบได้

5.1.7.3 ประสิทธิภาพบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0 สามารถนำมาใช้เป็นบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์โดยร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.12 สามารถใช้เป็นที่การเรียนการสอนได้

## 5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0 ที่สร้างขึ้นสามารถทำให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ซึ่งได้ทดลองกับนักศึกษา จำนวน 20 คน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 85.13 แสดงว่าบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮด 9.0 สามารถให้ความรู้ นักศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏรำไพวงศ์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ภาคทฤษฎี ผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์ มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 85.80 ผู้เรียนที่ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินภาคทฤษฎีแล้ว จะสามารถฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้น และเข้ารับการประเมินจากครูฝึก โดยใช้แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 93.49 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ เมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้น สามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป แสดงว่า บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮค 9.0 สามารถนำมาใช้เป็นบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์โดยร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป มีประสิทธิภาพ 85.13 สูงกว่าเกณฑ์

นอกจากผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการ ให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮค 9.0 ที่อยู่ในระดับดีมากนั้น ผู้วิจัยได้รับการตอบรับจากกลุ่มตัวอย่างและอาจารย์ผู้สอนว่าสามารถช่วยลดระยะเวลาในการสอนได้ และทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านการปฏิบัติและเข้าใจระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มากขึ้น จากการ ได้ปฏิบัติและใช้งาน ได้จริง

จากผลการประเมินกลุ่มตัวอย่างปรากฏว่าคะแนนในภาคปฏิบัติค่อนข้างสูงเนื่องจาก กลุ่มตัวอย่างได้ฝึกฝนในแต่ละบทเรียน โมดูลจนเกิดทักษะและความชำนาญก่อนจึงจะขอสอบในภาคปฏิบัติจึงทำให้คะแนนที่ได้ค่อนข้างสูง ส่วนภาคทฤษฎีคะแนนต่ำกว่าภาคปฏิบัติเนื่องจากการสอบสามารถสอบได้หนึ่งครั้งเพื่อวัดความเข้าใจในเนื้อหา ดังนั้น บทเรียนบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการ ให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮค 9.0 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถนำไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มอื่นที่เรียนเนื้อหาวิชานี้ หรือผู้ที่สนใจ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

ข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการ ให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮค 9.0 ที่สร้างขึ้นมีดังนี้

5.3.1.1 บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการ ให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮค 9.0 ที่สร้างขึ้นควรจะต้องผสมระบบมัลติมีเดียให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่นภาพเคลื่อนไหวที่แสดงขั้นตอนและบรรยายประกอบเพื่อความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

5.3.1.2 ควรจะเรียนบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้น โดยเริ่มจากทฤษฎีก่อนแล้วไปปฏิบัติ ไปตามลำดับในแต่ละโมดูล เพราะจะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน

5.3.1.3 การนำบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์ เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 ไปใช้งาน เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควรมีสเปคอย่างน้อยตามที่ระบุไว้ในบทเรียน

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการศึกษาและพัฒนาเกี่ยวกับบทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เจาะจงในโมดูลนั้นๆ อย่างละเอียด เช่น การติดตั้งเมลเซิร์ฟเวอร์กับระบบความปลอดภัย เป็นต้น

5.3.2.2 ในการสร้างบทเรียนโมดูล ปัจจุบัน มีเรื่องที่น่าสนใจหลายด้าน แต่ ปัจจุบัน ด้านระบบความปลอดภัยของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง หากมีบทเรียนโมดูลในเรื่องดังกล่าวก็จะเกิดประโยชน์ และมีความหลากหลายในการเรียนรู้ต่อผู้และผู้สนใจ

5.3.2.3 ในขั้นเริ่มต้นในการพัฒนาบทเรียนโมดูล ผู้ที่จะพัฒนาควรเริ่มจากการคัดเลือกหัวข้อที่น่าสนใจและเป็นเรื่องที่ยังขาดสื่อการเรียน เพื่อสร้างบทเรียนโมดูลที่น่าศึกษาเรียนรู้ต่อไป



## บรรณานุกรม

- ก่อกิจ วีระอาชากุล. 2545. ติดตั้ง และปรับแต่งเซิร์ฟเวอร์ Linux สำหรับ Admin Linux. นนทบุรี : อินโฟเพรส.
- กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม. 2543. คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST. กรุงเทพฯ : สำนักงานที่ปรึกษาโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการพัฒนาฝีมือแรงงาน.
- จรินทร์ ชานีรัตน์. 2519. การทดสอบและวัดผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : เดียนสโตร์.
- ชม ภูมิภาค. 2524. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ประสานมิตร.
- ชวาล แพรรัตน์กุล. 2518. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และ คณะ. 2523. เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ซัม สาวพัตร์. 2545. การบริหารเครือข่ายด้วย Linux Redhat. กรุงเทพฯ : ว. เพ็ชรสกุล.
- ธีรภัทร มนตรีศาสตร์. 2546. ลิงก์กับธุรกิจนำเข้าส่งออกสินค้า โดยเลือกที่จะใช้ Open Source. ไมโครคอมพิวเตอร์ ฉบับที่ 214 หน้า 174-149.
- ประกิจ รัตนสุวรรณ. 2526. การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ยุคล จุลอุทัย. 2537. การสร้างหน่วยบทเรียนโมดูล เรื่องทฤษฎีงานเชื่อมไฟฟ้า เบื้องต้น. [Online]. Available: [http://202.28.17.1/thes\\_educat/MET/index.html](http://202.28.17.1/thes_educat/MET/index.html)
- ไพศาล หวังพานิช. 2526. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- พิเชษฐ ศิริรัตนไพศาลกุล. 2546. ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พิพัฒน์ หิรัณย์ฉนิชชากร. 2542. ระบบการสื่อสารข้อมูล และ เครือข่ายคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2541. เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางการศึกษา. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ที.พี. พรินท์.
- ร.อ. วิวัฒน์ เรืองมี. 2544. การสร้างระบบการป้องกันการบุกรุกโดยใช้ Open Source [Online]. Available: <http://thaicert.nectec.or.th/paper/ids/opensource.php>
- ลิขสิทธิ์ ทองเพ็ญ. 2544. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ เรื่องการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows NT Server ” กรุงเทพฯ. วิทยาลัยพณิชยการศาสดร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศึกษาวิทยาศาสตร์ (เอกคอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เลอศักดิ์ ถิมวิวัฒน์กุล. 2545. การสร้างความปลอดภัยให้แก่เมลเซิร์ฟเวอร์ สำหรับระบบปฏิบัติการ ลินุกซ์เรดแฮต. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ .
- วิริยา บุญชัย. 2523. การทดสอบและวัดผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- วิรินทร์ เมฆประดิษฐสิน. 2543. การติดตั้งบริหารเครือข่าย LINUX และจัดตั้ง INTERNET SERVICE. กรุงเทพฯ : อเมริกัน อินฟอร์เมชัน ซิสเต็ม.
- ศุภวัฒน์ ลาวัญย์วิสุทธิ. 2545. “การพัฒนาบทเรียนฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องทรานซิสเตอร์.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศักดิ์ ศศิกุลกมล. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อม โทรทัศน์.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2526. หน่วยการเรียนรู้การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุภัค ชื่นบาน. 2543. บทเรียนโมดูล เรื่อง การผลิตแผ่นภาพโป่งรังไร. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. 2530. การสอนทักษะปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุพิทย์ กาญจนพันธ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สุชาติ วรรณสูตร. 2537. การสร้างหน่วยบทเรียนโมดูลเรื่องการทำพิมพ์กด. [Online]. Available: <http://202.28.17.1/thes/educat/MET/>
- อุทุมพร จามรمان. 2529. บทคัดสรรทางวิชาการทดสอบโครงการพัฒนาแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ : สุโขทัยธรรมาธิราช.
- อชณี พลพงษ์. 2543. บทเรียนโมดูล เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้น. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- APEID Regional Planning Workshop. 1975. **Modules on the Construction of Module.** Quezon City : APEID Regional Planning Workshop on Teacher Education and Curriculum Development.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Arend, Robert L. and others. 1973. **Handbook for the development of Instructional Modules in Competency – Based Teacher Education Programme**. New York: The Center for the Study of Teaching.
- Balu and Venkatesh. 2002. **Implementing Transparent Caching Using Squid**. [Online]. Available : <http://www.visolve.com>
- Florida Department of Education. 1970. **The Florida Modules**. Florida : University of Florida.
- Houston, W. Robert and Others. 1972. **Dissertation Abstracts Modules: A Module System for Writing Modules**. Texas : college of Education, University of Houston.
- Kanchana and Usha. 2002. **Implementing Reverse Proxy in Squid Guide**. [Online]. Available : <http://www.visolve.com>
- Lawrence, Gordon. 1973. **Florida Modules on Generic Teaching Competencies: Module of Modules**. University of Florida, Gainesville.
- Michael Jang. 2004. **Red Hat Certified Engineer Linux Study Guide (Exam RH302)**. U.S.A. :Corel VENTURA.
- Michael Jang. 2004. **Red Hat Certified Technician Linux Study Guide (Exam RH202)**. U.S.A. :Corel VENTURA.
- NETCRAFT. 2003. **Operators using Verio in the United States**. [Online]. Available: [http://news.netcraft.com/archives/web\\_server\\_survey.html](http://news.netcraft.com/archives/web_server_survey.html)
- NETCRAFT. 2004. **Top Servers across All Domains**. [Online] . Available: [http://news.netcraft.com/archives/web\\_server\\_survey.html](http://news.netcraft.com/archives/web_server_survey.html)
- Red Hat, Inc. 2003. **Red Hat Linux Network Services and Security Administration**. Training and Certification Program.
- Red Hat, Inc. 2003. **Red Hat Linux 9: RedHat Linux x86 Installation Guide**. [Online]. Available: <http://www.redhat.com/support/docs>
- Sandip Bhattacharya, Pancrazio De Mauro, Mark Mamone, Kapil Sharma, Deepak Thomas, Simon Whitting, Shishir Gundavaram.2003. **Beginning Red Hat Linux 9**. WileyPublishing:Indiana.
- Steve Bremer. 2002. **RedHat Certified Engineer Linux Study Guide**. [Online]. Available : <http://www.clublinux.org>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



malipm9

ที่ ศธ 0524.04/ 0618

คณะกรรมการอุดมศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

7 กุมภาพันธ์ 2548 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เรื่อง ขอลาเรียนในชื่อผู้ดูแลระบบ

เรียน อธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วันที่ 15 / 2 / 48

เวลา

เรื่อง ขอลาเรียนในชื่อผู้ดูแลระบบและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย  
เรียน อธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
สิ่งที่ส่งมาด้วย ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

ด้วย นายอดิศร นิลวิสุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนในคู่มือช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่าย ด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์" และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2547 คณะครุศาสตรบัณฑิต จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายอดิศร นิลวิสุทธิ ใช้บทเรียนทั้งสองสอนกับนักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ภาควิชาเครือข่ายไมโครคอมพิวเตอร์และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย ภายในสถานศึกษาท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

เรียน อธิการบดี

ขอแสดงความนับถือ

สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร

รองอธิการบดีฝ่ายการคลัง

รองอธิการบดีฝ่ายแผนและประเมินผล

รองอธิการบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ

รองอธิการบดีฝ่ายศิลปวัฒนธรรมและกีฬา

รองอธิการบดีฝ่ายประชาสัมพันธ์

รองอธิการบดีฝ่ายความร่วมมือกับภาคเอกชน

รองอธิการบดีฝ่ายเทคโนโลยี

ดร. กิตติพงษ์

รองอธิการบดีฝ่ายเทคโนโลยี

รองอธิการบดีฝ่ายเทคโนโลยี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้สำนักงานเพื่อการศึกษาระดับอุดมศึกษาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้อง

แจ้งให้ทราบก่อนการเผยแพร่ (โปรดแจ้ง)



ทบวงศึกษาธิการ

สถาบันวิจัยและพัฒนาส่งเสริมคุณธรรมคุณงามความดี

เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายอดิศร นิลวิสุทธิ รหัสประจำตัว 44064613 ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนโมดูลซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (COMPETENCY BASED SKILL TRAINING MODULE INSTALLATION OF NETWORK SERVER BY LINUX OPERATING SYSTEMS)" โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ภาศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.อิทธิพล มะโน เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2547

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2548

(รศ.ดร.อิทธิพล แจ่งอู๊ด)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐524.04/ 0039

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

๑ มกราคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.วิรินทร์ เมฆประสิทธิ์สุทิน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบประเมินบทเรียนโมดูล จำนวน 6 ชุด
  2. แบบประเมินข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ชุด
  3. แบบแสดงความคิดเห็นคือแบบประเมินทักษะความสามารถในการปฏิบัติ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายอดิศร นิลวิสุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินข้อสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายอดิศร นิลวิสุทธิ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

เอกสารนี้-7373000-คือ 3692 สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
โทรศัพท์ 02-526-4325 วิกิทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 0039

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

๗ มกราคม ๒๕๔๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อการวิจัย

เรียน นายสมเกียรติ เทพพิทักษ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบประเมินบทเรียนโมดูล จำนวน 6 ชุด
  2. แบบประเมินข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๑ ชุด
  3. แบบแสดงความคิดเห็นต่อแบบประเมินทักษะความสามารถในการปฏิบัติ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายอดิศร นิลวิสุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินข้อสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายอดิศร นิลวิสุทธิ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทรสาร 02-7373000 ต่อ 3692 สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
โทรสาร 02-32643255 ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 0039

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลอม กรุงเทพมหานคร 10520

มกราคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อการวิจัย

เรียน นางดวงจิตต์ แสงชื่นถนอม

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินบทเรียนโมดูล จำนวน 6 ชุด  
2. แบบประเมินข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ชุด  
3. แบบแสดงความคิดเห็นต่อแบบประเมินทักษะความสามารถในการปฏิบัติ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายอดิศร นิลวิสุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินข้อสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้นักวิจัยของ นายอดิศร นิลวิสุทธิ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร 02-2653-3000 ต่อ 3692 สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร 02-2653-2553 ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0039

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

๗ มกราคม ๒๕๔๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อการวิจัย

เรียน นายจารุวัฒน์ บุญมี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินบทเรียนโมดูล จำนวน 6 ชุด  
 2. แบบประเมินข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ชุด  
 3. แบบแสดงความคิดเห็นต่อแบบประเมินทักษะความสามารถในการปฏิบัติ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายอดิศร นิลวิสุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินข้อสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายอดิศร นิลวิสุทธิ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร 02-737-3000 ต่อ 3692 สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร 02-3264325 ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 0039

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

๗ มกราคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อการวิจัย

เรียน นายการุณ ขนานได้

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบประเมินบทเรียนโมดูล จำนวน 6 ชุด
  2. แบบประเมินข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๑ ชุด
  3. แบบแสดงความคิดเห็นต่อแบบประเมินทักษะความสามารถในการปฏิบัติ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายอดิศร นิลวิสุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินข้อสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายอดิศร นิลวิสุทธิ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692 ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร 02-326-4325 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ภาคผนวก ข

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎี กับ  
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 1

แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 2

แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 3

แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 4

แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 5

แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 6

## แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

ความสอดคล้องของแบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม  
บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งาน  
เครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์

**คำชี้แจง** ให้ท่านกาเครื่องหมาย  $\checkmark$  ลงในช่องว่าง ที่ตรงกับความคิดเห็นว่าแบบทดสอบแต่ละข้อมีค่า  
ความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้มากหรือน้อย โดยพิจารณาดังนี้

- +1 แบบทดสอบข้อนี้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด
- 0 ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบข้อนี้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด
- 1 แบบทดสอบข้อนี้ไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด

**หมายเหตุ** ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อจะนำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ  
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเก็บไว้ ส่วน  
ข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.5 นำไปปรับปรุงให้ได้ตามเกณฑ์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์  
เพื่อการใช้งานบริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0

ที่	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<b>การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0</b>	
1	ผู้เรียนสามารถบอกความต้องการพื้นฐานของระบบเพื่อการติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 ได้
2	ผู้เรียนสามารถบอกโครงสร้างและความหมายของ File System ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 ได้
3	ผู้เรียนสามารถติดตั้ง Server ด้วยระบบปฏิบัติการระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 โดยสร้างพาร์ติชันด้วยโปรแกรม Disk Druid ได้
4	ผู้เรียนสามารถสร้างแผ่นบูทได้
5	ผู้เรียนสามารถกำหนดค่า Network Configuration ให้กับเครื่อง Server ได้อย่างถูกต้อง
6	ผู้เรียนสามารถจำแนกกลุ่มชุดคำสั่งพื้นฐานและนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง
7	ผู้เรียนสามารถใช้โปรแกรม vi ได้อย่างถูกต้อง
<b>การติดตั้ง DNS Server</b>	
1	ผู้เรียนสามารถอธิบายการทำงานของ DNS Server ได้
2	ผู้เรียนสามารถติดตั้ง DNS Server โปรแกรม BIND 9 ได้
3	ผู้เรียนสามารถสร้าง Forward Master Zone ได้
4	ผู้เรียนสามารถสร้าง Reverse Master Zone ได้
5	ผู้เรียนสามารถเปิดปิด Service ของ DNS Server ได้
6	ผู้เรียนสามารถทดสอบการทำงานของ DNS Server ได้
<b>การติดตั้ง DHCP Server</b>	
1	ผู้เรียนสามารถอธิบายการทำงานของ DHCP Server ได้
2	ผู้เรียนสามารถติดตั้ง DHCP Server ได้
3	ผู้เรียนสามารถคอนฟิก dhcpd.conf ได้
4	ผู้เรียนสามารถเปิดปิด Service ของ DHCP Server ได้
5	ผู้เรียนสามารถทดสอบการทำงานของ DHCP Server ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6	ผู้เรียนสามารถคอนฟิก DHCP Client บนระบบปฏิบัติการ Windows 2000 และ Windows XP ได้
ที่	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<b>การติดตั้ง Web Server</b>	
1	ผู้เรียนสามารถอธิบายการทำงานของ Web Server ได้
2	ผู้เรียนสามารถติดตั้ง Web Server ด้วย Apache ได้
3	ผู้เรียนสามารถคอนฟิก httpd.conf ได้
4	ผู้เรียนสามารถเปิดปิด Service ของ Web Server ได้
<b>การติดตั้ง Mail Server</b>	
1	ผู้เรียนสามารถอธิบายการทำงานของ Mail Server ได้
2	ผู้เรียนสามารถติดตั้ง Mail Server ด้วย Send mail ได้
3	ผู้เรียนสามารถติดตั้ง POP Server ได้
4	ผู้เรียนสามารถเปิดปิด Service ของ Mail Server ได้
5	ผู้เรียนสามารถทดสอบการทำงานของ Mail Server ได้
6	ผู้เรียนสามารถคอนฟิก Mail Client โดยใช้ MS Outlook Express ได้
<b>การติดตั้ง Proxy Server</b>	
1	ผู้เรียนสามารถอธิบายการทำงานของ Proxy Server ได้
2	ผู้เรียนสามารถติดตั้ง Proxy Server ด้วย Squid ได้
3	ผู้เรียนสามารถคอนฟิก squid.conf ได้
4	ผู้เรียนสามารถเปิดปิด Service ของ Proxy Server ได้
5	ผู้เรียนสามารถทดสอบการทำงานของ Proxy Server ได้
6	ผู้เรียนสามารถคอนฟิก Proxy Client บนระบบปฏิบัติการ Windows 2000 และ Windows XP ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4	<p>การสร้าง Boot Disk ต้องใช้คำสั่งใด?</p> <p>ก. Rewrite                      ข. Rewrite</p> <p>ค. Writedisk                    ง. boot</p>		
5	<p>เครื่องเซิร์ฟเวอร์ติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9 ขณะติดตั้งเครื่องไม่ได้เซตค่าเน็ตเวิร์ค หากต้องการเซตภายหลัง ต้องแก้ไขไฟล์ใด?</p> <p>ก. ไม่สามารถทำได้ต้องติดตั้ง OS ใหม่</p> <p>ข. /etc/hosts</p> <p>ค. /etc/sysconfig/network</p> <p>ง. /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0</p>		
6	<p>คำสั่งใดต่อไปนี้ เมื่อรันแล้วได้ผลลัพธ์ดังนี้?</p> <pre>drwxr-xr-x 2 admin admin 4096 Dec 11 2003 ftp drwxr-xr-x 6 admin admin 4096 Dec 11 2003 httpd drwxr-xr-x 4 admin admin 4096 Jun 2 2004 it.pzcussons.co.th</pre> <p>ก. Pwd                      ข. More</p> <p>ค. ls -l                      ง. show</p>		
7	<p>ถ้าใช้ :q! ขณะใช้โปรแกรม vi หมายถึงอะไร?</p> <p>ก. ค้นหาที่ขึ้นต้นด้วย q                      ข. ออกจากโปรแกรม</p> <p>ค. เซฟก่อนแล้วออกจากโปรแกรม                      ง. ออกจากโปรแกรมโดยไม่ต้องเซฟ</p>		
8	<p>ข้อใดต่อไปนี้หมายถึงองค์กรที่ไม่หาผลกำไร?</p> <p>ก. <a href="http://www.pzcussons.com">www.pzcussons.com</a></p> <p>ข. <a href="http://www.redhat.net">www.redhat.net</a></p> <p>ค. <a href="http://www.nectec.or.th">www.nectec.or.th</a></p> <p>ง. <a href="http://www.linuxthai.tv">www.linuxthai.tv</a></p>		
9	<p>ข้อใดต่อไปนี้หมายถึงการสร้างไฟล์ Forward Master Zone ?</p>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





	<p>ก. /etc/httpd/http.conf</p> <p>ข. /etc/http/http.conf</p> <p>ค. /etc/httpd/conf/http.conf</p> <p>ง. /etc/httpd/conf/httpd.conf</p>			
23	<p>หากต้องการรีสตาร์ทเว็บเซิร์ฟเวอร์ควรใช้คำสั่งใดต่อไปนี้?</p> <p>ก. service http restart</p> <p>ข. service httpd restart</p> <p>ค. services http restart</p> <p>ง. services httpd restart</p>			
24	<p>ข้อใดต่อไปนี้หมายถึงเมลเซิร์ฟเวอร์?</p> <p>ก. Sendmail</p> <p>ข. Postfix</p> <p>ค. Qmail</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>			
25	<p>คำสั่งที่ใช้ตรวจสอบแพ็คเกจ sendmail คือ?</p> <p>ก. rpm -q sendmail</p> <p>ข. rpm -q sendmail.mc</p> <p>ค. rpm -qa grep sendmail</p> <p>ง. rpm -qa grep sendmail.mc</p>			
26	<p>การเปิดบริการของ pop3 ต้องแก้ไขไฟล์ใด?</p> <p>ก. /etc/pop3                      ข. /etc/xinet/pop3</p> <p>ค. /etc/xinetd/pop3              ง. /etc/xinetd.d/ipop3</p>			
27	<p>เมื่อรันคำสั่ง service sendmail start หมายถึงข้อใด?</p> <p>ก. สตาร์ทเซอร์วิส sendmail และ sm-client</p> <p>ข. สตาร์ทเซอร์วิส sendmail</p>			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



	ก. / ค. /boot	ข. /kernel ง. /swap		
37	การแก้ไขค่า run level มาตรฐานของระบบจะต้องกระทำที่ไฟล์ใด? ก. /etc/grub.conf      ข. /etc/lilo.conf ค. ถูกทั้ง ก และ ข      ง. /etc/initab			
38	หากต้องการปิดเครื่องลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์แบบเร่งด่วนต้องทำอะไร? ก. ปิดจอคอมหลังจากนั้นปิด CPU ข. /sbin/stop ค. shutdown -h now ง. init 6 จ. ไม่มีข้อถูก			
39	การติดตั้งรูปแบบใดที่ลบคอสพาร์ทิชันโดยอัตโนมัติ? ก. Custom ข. Workstation ค. Laptop ง. Server			
40	พอร์ตที่ใช้ในการรับ - ส่ง เมล์คือ? ก. 110 และ 21 ข. 143 และ 25 ค. 110 และ 25 ง. 153 และ 21			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ**  
**บทเรียนโมดูลที่ 1 การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0**

ชื่อผู้ถูกประเมิน ..... รหัสประจำตัว.....

หัวข้อให้คะแนน	ระดับคะแนน				
	ควรปรับปรุง (1)	พอใช้ (2)	ปานกลาง (3)	ดี (4)	ดีมาก (5)
(1) การเตรียมอุปกรณ์ก่อนการติดตั้ง					
(2) การตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนการติดตั้ง					
(3) การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต					
(3.1) การเซตไบบอส					
(3.2) การเลือกรูปแบบการติดตั้ง					
(3.3) การแบ่งพาร์ติชันด้วย Disk Druid					
(3.4) การเซต Boot loader					
(3.5) การกำหนดค่าเครือข่าย					
(3.6) การตั้งชื่อ Hostname					
(3.7) การติดตั้ง Firewall					
(3.8) การกำหนด root password					
(3.9) การเลือกแพ็คเกจ					
(3.10) การสร้างแผ่นบูต					
(3.11) การใช้งาน Terminal ผ่าน X Windows					
(3.12) การใช้คำสั่งพื้นฐาน					
(3.13) การใช้ VI					
(4) ความเข้าใจในบทเรียนโมดูลที่กำลังปฏิบัติ					
(4.1) การสรุปขั้นตอนการติดตั้งระบบปฏิบัติการ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อให้คะแนน	ระดับคะแนน				
	ควรปรับปรุง (1)	พอใช้ (2)	ปานกลาง (3)	ดี (4)	ดีมาก (5)
(5) เวลาในการปฏิบัติบทเรียนโมดูลที่ 1					
(5.1) เสร็จตามเวลาที่กำหนด					
(5.2) เสร็จช้าไม่เกิน 10 นาที					
(5.3) เสร็จช้าไม่เกิน 20 นาที					
(5.4) เสร็จช้าไม่เกิน 30 นาที					
(5.5) เสร็จช้าเกิน 30 นาที					
รวมคะแนน การปฏิบัติและทักษะ					
รวมคะแนน การปฏิบัติและทักษะทั้งสิ้น					

ผู้ประเมิน ..... วันที่ ..... เดือน ..... ปี .....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมิน  
บทเรียนโมดูลที่ 1 การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0

เกณฑ์การให้คะแนน

ทุกหัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยไม่ต้องแนะนำ	5
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 1 จุด	4
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 2 จุด	3
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 3 จุด	2
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำมากกว่า 3 จุด	1

ระดับคะแนน

- 5 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่ปฏิบัติเป็นอย่างดี
- 4 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่ปฏิบัติดี
- 3 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่พอสมควร
- 2 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องแต่ต้องศึกษาเพิ่มเติมในบางจุด
- 1 หมายถึง ปฏิบัติได้แต่ควรศึกษาบทเรียนโมดูลใหม่อีกครั้ง

เกณฑ์ผ่านบทเรียนโมดูลที่ 1 การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0

- ✦ ผู้ถูกประเมินได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ

## บทเรียนโมดูลที่ 2 การติดตั้ง DNS Server

ชื่อผู้ถูกประเมิน ..... รหัสประจำตัว.....

หัวข้อให้คะแนน	ระดับคะแนน				
	ควรปรับปรุง (1)	พอใช้ (2)	ปานกลาง (3)	ดี (4)	ดีมาก (5)
(1) การเตรียมอุปกรณ์ก่อนการติดตั้ง DNS Server					
(2) การตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนการติดตั้ง					
(3) การติดตั้ง DNS Server และการคอนฟิก					
(3.1) ตรวจสอบแพ็กเกจ					
(3.2) การติดตั้งแพ็กเกจ					
(3.3) การคอนฟิกไฟล์ named.conf					
(3.4) การทำ Forward Master Zone					
(3.5) การทำ Reverse Master Zone					
(3.6) การสตา์ทริสตา์ทเซอร์วิสของ DNS					
(3.7) ทดสอบการทำงาน DNS Server					
(3.8) การตรวจสอบสถานะของ DNS Server					
(3.9) การเซตให้ DNS ทำงานที่ run level ต่างๆ					
(4) ความเข้าใจในบทเรียนโมดูลที่กำลังปฏิบัติ					
(4.1) อธิบายการทำงานของ DNS					
(4.1) การสรุปขั้นตอนการติดตั้ง DNS Server					
(5) เวลาในการปฏิบัติบทเรียนโมดูลที่ 2					
(5.1) เสร็จตามเวลาที่กำหนด					
(5.2) เสร็จช้าไม่เกิน 10 นาที					
(5.3) เสร็จช้าไม่เกิน 20 นาที					
(5.4) เสร็จช้าไม่เกิน 30 นาที					
(5.5) เสร็จช้าเกิน 30 นาที					
รวมคะแนน การปฏิบัติและทักษะ					
รวมคะแนน การปฏิบัติและทักษะทั้งสิ้น					

ผู้ประเมิน ..... วันที่ ..... เดือน ..... ปี .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมิน  
บทเรียนโมดูลที่ 2 การติดตั้ง DNS Server

เกณฑ์การให้คะแนน

ทุกหัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยไม่ต้องแนะนำ	5
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 1 จุด	4
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 2 จุด	3
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 3 จุด	2
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำมากกว่า 3 จุด	1

ระดับคะแนน

5 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่ปฏิบัติเป็นอย่างดี

4 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่ปฏิบัติดี

3 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่พอสมควร

2 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องแต่ต้องศึกษาเพิ่มเติมในบางจุด

1 หมายถึง ปฏิบัติได้แต่ควรศึกษาบทเรียน โมดูลใหม่อีกครั้ง

เกณฑ์ผ่านบทเรียนโมดูลที่ 2 การติดตั้ง DNS Server

✚ ผู้ถูกประเมิน ได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

## แบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ

## บทเรียนโมดูลที่ 3 การติดตั้ง DHCP Server

ชื่อผู้ถูกประเมิน ..... รหัสประจำตัว.....

หัวข้อให้คะแนน	ระดับคะแนน				
	ควรปรับปรุง (1)	พอใช้ (2)	ปานกลาง (3)	ดี (4)	ดีมาก (5)
(1) การเตรียมอุปกรณ์ก่อนการติดตั้ง					
(2) การตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนการติดตั้ง					
(3) การติดตั้ง DHCP Server และการคอนฟิก					
(3.1) ตรวจสอบแพ็กเกจ					
(3.2) การติดตั้งแพ็กเกจ					
(3.3) ตรวจสอบค่า Network Configuration					
(3.4) การสร้างไฟล์ dhcpd.conf					
(3.5) การคอนฟิกไฟล์ dhcpd.conf					
(3.6) การสแตร์ทรีสตาร์ทเซอร์วิส DHCP					
(3.7) การเชื่อมต่อเครื่องไคลเอนต์ให้ใช้งาน DHCP					
(3.8) การตรวจสอบสถานะของ DHCP Server					
(3.9) การดู log การแจกไอพีของ DHCP Server					
(3.10) การเซตให้ DHCP ทำงานที่ run level ต่างๆ					
(4) ความเข้าใจในบทเรียนโมดูลที่กำลังปฏิบัติ					
(4.1) อธิบายการทำงานของ DHCP					
(4.2) การสรุปขั้นตอนการติดตั้ง DHCP Server					
(5) เวลาในการปฏิบัติบทเรียนโมดูลที่ 3					
(5.1) เสร็จตามเวลาที่กำหนด					
(5.2) เสร็จช้าไม่เกิน 10 นาที					
(5.3) เสร็จช้าไม่เกิน 20 นาที					
(5.4) เสร็จช้าไม่เกิน 30 นาที					
(5.5) เสร็จช้าเกิน 30 นาที					
รวมคะแนน การปฏิบัติและทักษะ					
รวมคะแนน การปฏิบัติและทักษะทั้งสิ้น					

ผู้ประเมิน ..... วันที่ ..... เดือน ..... ปี .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมิน  
บทเรียนโมดูลที่ 3 การติดตั้ง DHCP Server

เกณฑ์การให้คะแนน

ทุกหัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยไม่ต้องแนะนำ	5
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 1 จุด	4
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 2 จุด	3
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 3 จุด	2
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำมากกว่า 3 จุด	1

ระดับคะแนน

- 5 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่ปฏิบัติเป็นอย่างดี
- 4 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่ปฏิบัติดี
- 3 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่พอสมควร
- 2 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องแต่ต้องศึกษาเพิ่มเติมในบางจุด
- 1 หมายถึง ปฏิบัติได้แต่ควรศึกษาบทเรียนโมดูลใหม่อีกครั้ง

เกณฑ์ผ่านบทเรียนโมดูลที่ 3 การติดตั้ง DHCP Server

- ✦ ผู้ถูกประเมินได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ

## บทเรียนโมดูลที่ 4 การติดตั้ง Web Server

ชื่อผู้ถูกประเมิน ..... รหัสประจำตัว.....

หัวข้อให้คะแนน	ระดับคะแนน				
	ควรปรับปรุง (1)	พอใช้ (2)	ปานกลาง (3)	ดี (4)	ดีมาก (5)
(1) การเตรียมอุปกรณ์ก่อนการติดตั้ง					
(2) การตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนการติดตั้ง					
(3) การติดตั้ง Web Server					
(3.1) การตรวจสอบแพ็คเกจ					
(3.2) การติดตั้งแพ็คเกจ					
(3.3) การคอนฟิกไฟล์ httpd.conf					
(3.4) สตาร์ทริสตาร์ทเซอร์วิส Web Server					
(3.5) คอนฟิกไฟล์ hosts					
(3.6) การเซตให้ Web Serverทำงานที่ run level ต่างๆ					
(3.7) การทดสอบการทำงานของ Web Server					
(3.8) การดูสถานะของ Web server					
(4) ความเข้าใจในบทเรียนโมดูลที่กำลังปฏิบัติ					
(4.1) อธิบายการทำงานของ Web Server					
(4.2) การสรุปขั้นตอนการติดตั้ง Web Server					
(5) เวลาในการปฏิบัติบทเรียนโมดูลที่ 4					
(5.1) เสร็จตามเวลาที่กำหนด					
(5.2) เสร็จช้าไม่เกิน 10 นาที					
(5.3) เสร็จช้าไม่เกิน 20 นาที					
(5.4) เสร็จช้าไม่เกิน 30 นาที					
(5.5) เสร็จช้าเกิน 30 นาที					
รวมคะแนน การปฏิบัติและทักษะ					
รวมคะแนน การปฏิบัติและทักษะทั้งสิ้น					

ผู้ประเมิน ..... วันที่ ..... เดือน ..... ปี .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมิน  
บทเรียนโมดูลที่ 4 การติดตั้ง Web Server

เกณฑ์การให้คะแนน

ทุกหัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยไม่ต้องแนะนำ	5
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 1 จุด	4
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 2 จุด	3
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 3 จุด	2
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำมากกว่า 3 จุด	1

ระดับคะแนน

- 5 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่ปฏิบัติเป็นอย่างดี
- 4 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่ปฏิบัติดี
- 3 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่พอสมควร
- 2 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องแต่ต้องศึกษาเพิ่มเติมในบางจุด
- 1 หมายถึง ปฏิบัติได้แต่ควรศึกษาบทเรียนโมดูลใหม่อีกครั้ง

เกณฑ์ผ่านบทเรียนโมดูลที่ 4 การติดตั้ง Web Server

- ✚ ผู้ถูกประเมินได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

## แบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ

## บทเรียนโมดูลที่ 5 การติดตั้ง Mail Server

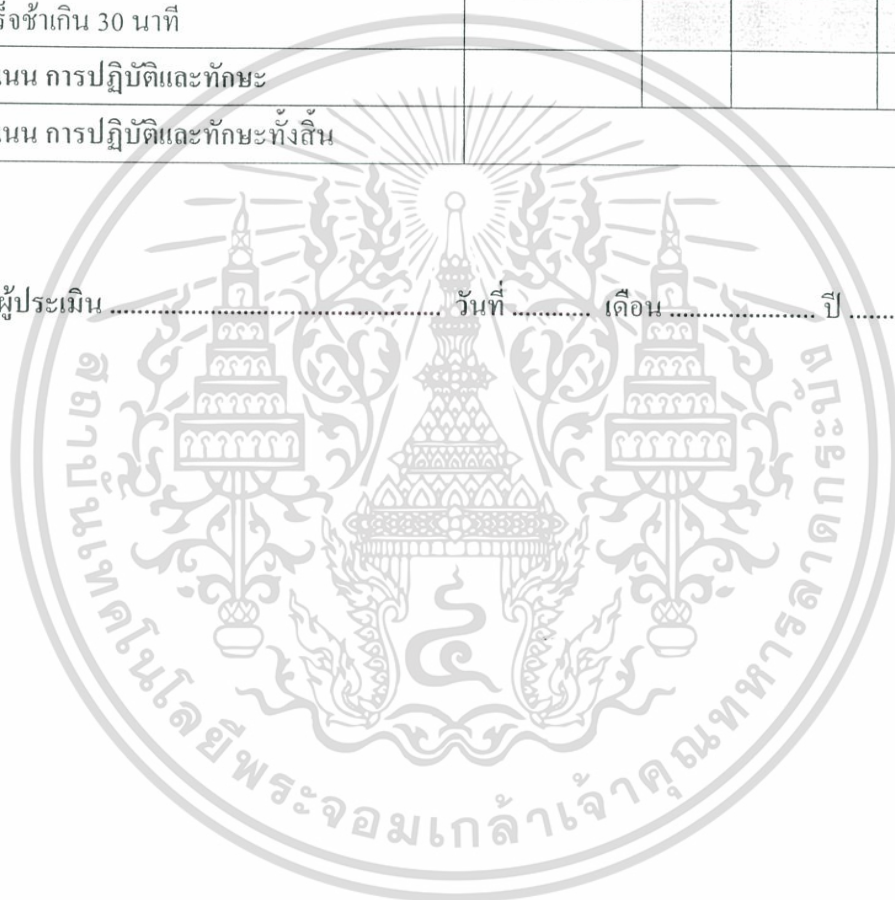
ชื่อผู้ถูกประเมิน ..... รหัสประจำตัว.....

หัวข้อให้คะแนน	ระดับคะแนน				
	ควรปรับปรุง (1)	พอใช้ (2)	ปานกลาง (3)	ดี (4)	ดีมาก (5)
(1) การเตรียมอุปกรณ์ก่อนการติดตั้ง					
(2) การตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนการติดตั้ง					
(3) การติดตั้ง Mail Server และคอนฟิก					
(3.1) การตรวจสอบแพ็คเกจ					
(3.2) การติดตั้งแพ็คเกจ					
(3.3) การดูสถานะของพอร์ตต่างๆ					
(3.4) สตาร์ทริสตาร์ทเซอร์วิสของ Mail Server					
(3.5) ทดสอบรับ-ส่ง เมล์ด้วยโปรแกรม pine					
(3.6) การคอนฟิกไฟล์ sendmail.mc					
(3.7) การใช้โปรแกรม m4					
(3.8) การคอนฟิก POP3 server					
(3.9) การคอนฟิก IMAP Server					
(3.10) สตาร์ทริสตาร์ทเซอร์วิสของ pop และ imap					
(3.11) การคอนฟิก Mail Relay					
(3.12) ทดสอบการรับ-ส่งเมลล์ด้วย Outlook Express					
(3.13) ตรวจสอบสถานะของ Mail Server					
(3.14) การเซตให้ Mail Serverทำงานที่ run level ต่างๆ					
(4) ความเข้าใจในบทเรียนโมดูลที่กำลังปฏิบัติ					
(4.1) อธิบายการทำงานของ Mail Server					
(4.2) การสรุปขั้นตอนการติดตั้ง Mail Server					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อให้คะแนน	ระดับคะแนน				
	ควรปรับปรุง (1)	พอใช้ (2)	ปานกลาง (3)	ดี (4)	ดีมาก (5)
(5) เวลาในการปฏิบัติทเรียนโมดูลที่ 5					
(5.1) เสร็จตามเวลาที่กำหนด					
(5.2) เสร็จช้าไม่เกิน 10 นาที					
(5.3) เสร็จช้าไม่เกิน 20 นาที					
(5.4) เสร็จช้าไม่เกิน 30 นาที					
(5.5) เสร็จช้าเกิน 30 นาที					
รวมคะแนน การปฏิบัติและทักษะ					
รวมคะแนน การปฏิบัติและทักษะทั้งสิ้น					

ผู้ประเมิน ..... วันที่ ..... เดือน ..... ปี .....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมิน  
บทเรียนโมดูลที่ 5 การติดตั้ง Mail Server

เกณฑ์การให้คะแนน

ทุกหัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยไม่ต้องแนะนำ	5
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 1 จุด	4
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 2 จุด	3
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 3 จุด	2
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำมากกว่า 3 จุด	1

ระดับคะแนน

- 5 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่ปฏิบัติเป็นอย่างดี  
4 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่ปฏิบัติดี  
3 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่พอสมควร  
2 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องแต่ต้องศึกษาเพิ่มเติมในบางจุด  
1 หมายถึง ปฏิบัติได้แต่ควรศึกษาบทเรียนโมดูลใหม่อีกครั้ง

เกณฑ์ผ่านบทเรียนโมดูลที่ 5 การติดตั้ง Mail Server

- ✚ ผู้ถูกประเมินได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

## แบบประเมินทักษะความสามารถในภาคปฏิบัติ

## บทเรียนโมดูลที่ 6 การติดตั้ง Proxy Server

ชื่อผู้ถูกประเมิน ..... รหัสประจำตัว.....

หัวข้อให้คะแนน	ระดับคะแนน				
	ควรปรับปรุง (1)	พอใช้ (2)	ปานกลาง (3)	ดี (4)	ดีมาก (5)
(1) การเตรียมอุปกรณ์ก่อนการติดตั้ง					
(2) การตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนการติดตั้ง					
(3) การติดตั้ง Proxy server และคอนฟิก					
(3.1) การตรวจสอบแพ็กเกจ					
(3.2) การติดตั้งแพ็กเกจ					
(3.3) การคอนฟิกไฟล์ squid.conf					
(3.4) สตาร์ทริสตาร์ทเซอร์วิส Proxy Server					
(3.5) การเซตให้ Proxy Server ทำงานที่ run level ต่างๆ					
(3.6) ทดสอบการทำงานของ Proxy Server					
(3.7) การดู log การเข้าเว็บไซต์ของยูสเซอร์					
(3.7) การดูสถานะของ Proxy Server					
(4) ความเข้าใจในบทเรียนโมดูลที่กำลังปฏิบัติ					
(4.1) อธิบายการทำงานของ Proxy Server					
(4.2) การสรุปขั้นตอนการติดตั้ง Proxy Server					
(5) เวลาในการปฏิบัติบทเรียนโมดูลที่ 6					
(5.1) เสร็จตามเวลาที่กำหนด					
(5.2) เสร็จช้าไม่เกิน 10 นาที					
(5.3) เสร็จช้าไม่เกิน 20 นาที					
(5.4) เสร็จช้าไม่เกิน 30 นาที					
(5.5) เสร็จช้าเกิน 30 นาที					
รวมคะแนน การปฏิบัติและทักษะ					
รวมคะแนน การปฏิบัติและทักษะทั้งสิ้น					

ผู้ประเมิน ..... วันที่ ..... เดือน ..... ปี .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมิน  
บทเรียนโมดูลที่ 6 การติดตั้ง Proxy Server

เกณฑ์การให้คะแนน

ทุกหัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยไม่ต้องแนะนำ	5
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 1 จุด	4
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 2 จุด	3
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำ 3 จุด	2
ผู้ถูกประเมินปฏิบัติได้ถูกต้องโดยได้รับการแนะนำมากกว่า 3 จุด	1

ระดับคะแนน

- 5 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่ปฏิบัติเป็นอย่างดี  
4 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่ปฏิบัติดี  
3 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องและเข้าใจในหัวข้อที่พอสมควร  
2 หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้องแต่ต้องศึกษาเพิ่มเติมในบางจุด  
1 หมายถึง ปฏิบัติได้แต่ควรศึกษาบทเรียน โมดูลใหม่อีกครั้ง

เกณฑ์ผ่านบทเรียนโมดูลที่ 6 การติดตั้ง Proxy Server

- ✦ ผู้ถูกประเมินได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

เชิงพฤติกรรม

ภาคผนวก ค

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎีกับวัตถุประสงค์

แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 1

แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 2

แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 3

แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 4

แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 5

แบบประเมินทักษะความสามารถภาคปฏิบัติ บทเรียน โมดูลที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- 2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับ ระดับคะแนนในแบบประเมินทักษะความสามารถในการปฏิบัติ โดยการสังเกต

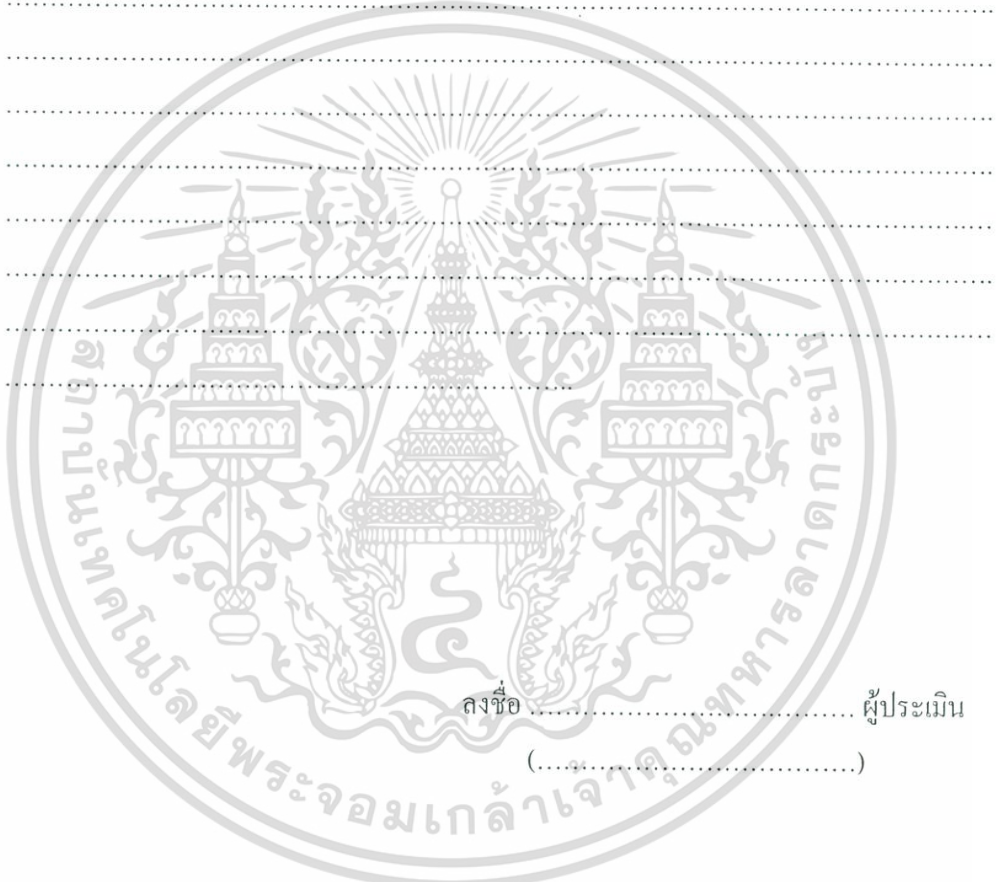
.....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมิน โมดูลที่ 1 การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์

เรื่อง บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการเครือข่าย

ด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์

บทเรียนโมดูลที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่อง

ประเมินความคิดเห็น

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
<b>1. เนื้อหา</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</li> <li>- คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา</li> <li>- ความเหมาะสมในการนำเสนอ</li> <li>- ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละคอน</li> <li>- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา</li> <li>- ความถูกต้องของหาเนื้อ</li> <li>- ความชัดเจนของการสรุปเนื้อหาในแต่ละคอน</li> </ul>					
<b>2. ภาษา</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความเหมาะสมของการใช้ภาษาในคำบรรยาย</li> <li>- ความถูกต้องของการใช้ภาษาในคำบรรยาย</li> </ul>					
<b>3. รูปภาพ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความชัดเจนของรูปภาพ</li> <li>- ความชัดเจนของตัวอักษร</li> <li>- ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย</li> </ul>					
<b>4. เวลา</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความเหมาะสมของเวลาในแต่ละโมดูล</li> </ul>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นอื่นๆ .....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
 (.....)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมิน โมดูลที่ 2 การติดตั้ง DNS Server

เรื่อง บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการเครือข่าย  
ด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์

บทเรียนโมดูลที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่อง  
ประเมินความคิดเห็น

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
<b>1. เนื้อหา</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</li> <li>- คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา</li> <li>- ความเหมาะสมในการนำเสนอ</li> <li>- ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละตอน</li> <li>- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา</li> <li>- ความถูกต้องของหาเนื้อ</li> <li>- ความชัดเจนของการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอน</li> </ul>					
<b>2. ภาษา</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความเหมาะสมของการใช้ภาษาในคำบรรยาย</li> <li>- ความถูกต้องของการใช้ภาษาในคำบรรยาย</li> </ul>					
<b>3. รูปภาพ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความชัดเจนของรูปภาพ</li> <li>- ความชัดเจนของตัวอักษร</li> <li>- ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย</li> </ul>					
<b>4. เวลา</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความเหมาะสมของเวลาในแต่ละโมดูล</li> </ul>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นอื่นๆ .....

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบประเมิน โมดูลที่ 3 การติดตั้ง DHCP Server

เรื่อง บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการเครือข่าย

ด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์

บทเรียนโมดูลที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่อง

ประเมินความคิดเห็น

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
<b>1. เนื้อหา</b> - เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ความเหมาะสมในการนำเสนอ - ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละตอน - ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา - ความถูกต้องของเนื้อหา - ความชัดเจนของการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอน					
<b>2. ภาษา</b> - ความเหมาะสมของการใช้ภาษาในคำบรรยาย - ความถูกต้องของการใช้ภาษาในคำบรรยาย					
<b>3. รูปภาพ</b> - ความชัดเจนของรูปภาพ - ความชัดเจนของตัวอักษร - ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย					
<b>4. เวลา</b> - ความเหมาะสมของเวลาในแต่ละโมดูล					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นอื่นๆ .....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมิน โมดูลที่ 4 การติดตั้ง Web Server

เรื่อง บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการเครือข่าย

ด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์

บทเรียนโมดูลที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่อง

ประเมินความคิดเห็น

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
<b>1. เนื้อหา</b> - เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - คำถาม มีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ความเหมาะสมในการนำเสนอ - ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละตอน - ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา - ความถูกต้องของเนื้อหา - ความชัดเจนของการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอน					
<b>2. ภาษา</b> - ความเหมาะสมของการใช้ภาษาในคำบรรยาย - ความถูกต้องของการใช้ภาษาในคำบรรยาย					
<b>3. รูปภาพ</b> - ความชัดเจนของรูปภาพ - ความชัดเจนของตัวอักษร - ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย					
<b>4. เวลา</b> - ความเหมาะสมของเวลาในแต่ละโมดูล					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นอื่นๆ .....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
 (.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมิน โมดูลที่ 5 การติดตั้ง Mail Server

เรื่อง บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการเครือข่าย

ด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์

บทเรียนโมดูลที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่อง

ประเมินความคิดเห็น

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
<b>1. เนื้อหา</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</li> <li>- คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา</li> <li>- ความเหมาะสมในการนำเสนอ</li> <li>- ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละตอน</li> <li>- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา</li> <li>- ความถูกต้องของหาเนื้อ</li> <li>- ความชัดเจนของการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอน</li> </ul>					
<b>2. ภาษา</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความเหมาะสมของการใช้ภาษาในคำบรรยาย</li> <li>- ความถูกต้องของการใช้ภาษาในคำบรรยาย</li> </ul>					
<b>3. รูปภาพ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความชัดเจนของรูปภาพ</li> <li>- ความชัดเจนของตัวอักษร</li> <li>- ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย</li> </ul>					
<b>4. เวลา</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความเหมาะสมของเวลาในแต่ละ โมดูล</li> </ul>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นอื่นๆ .....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
 (.....)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมิน โมดูลที่ 6 การติดตั้ง Proxy Server

เรื่อง บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการเครือข่าย

ด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์

บทเรียนโมดูลที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดกาเครื่องหมาย ( / ) ลงในช่อง

ประเมินความคิดเห็น

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
<b>1. เนื้อหา</b> - เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ความเหมาะสมในการนำเสนอ - ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละตอน - ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา - ความถูกต้องของเนื้อหา - ความชัดเจนของการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอน					
<b>2. ภาษา</b> - ความเหมาะสมของการใช้ภาษาในคำบรรยาย - ความถูกต้องของการใช้ภาษาในคำบรรยาย					
<b>3. รูปภาพ</b> - ความชัดเจนของรูปภาพ - ความชัดเจนของตัวอักษร - ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย					
<b>4. เวลา</b> - ความเหมาะสมของเวลาในแต่ละโมดูล					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นอื่นๆ .....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ง

บทเรียน โมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อ  
 การให้บริการเครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

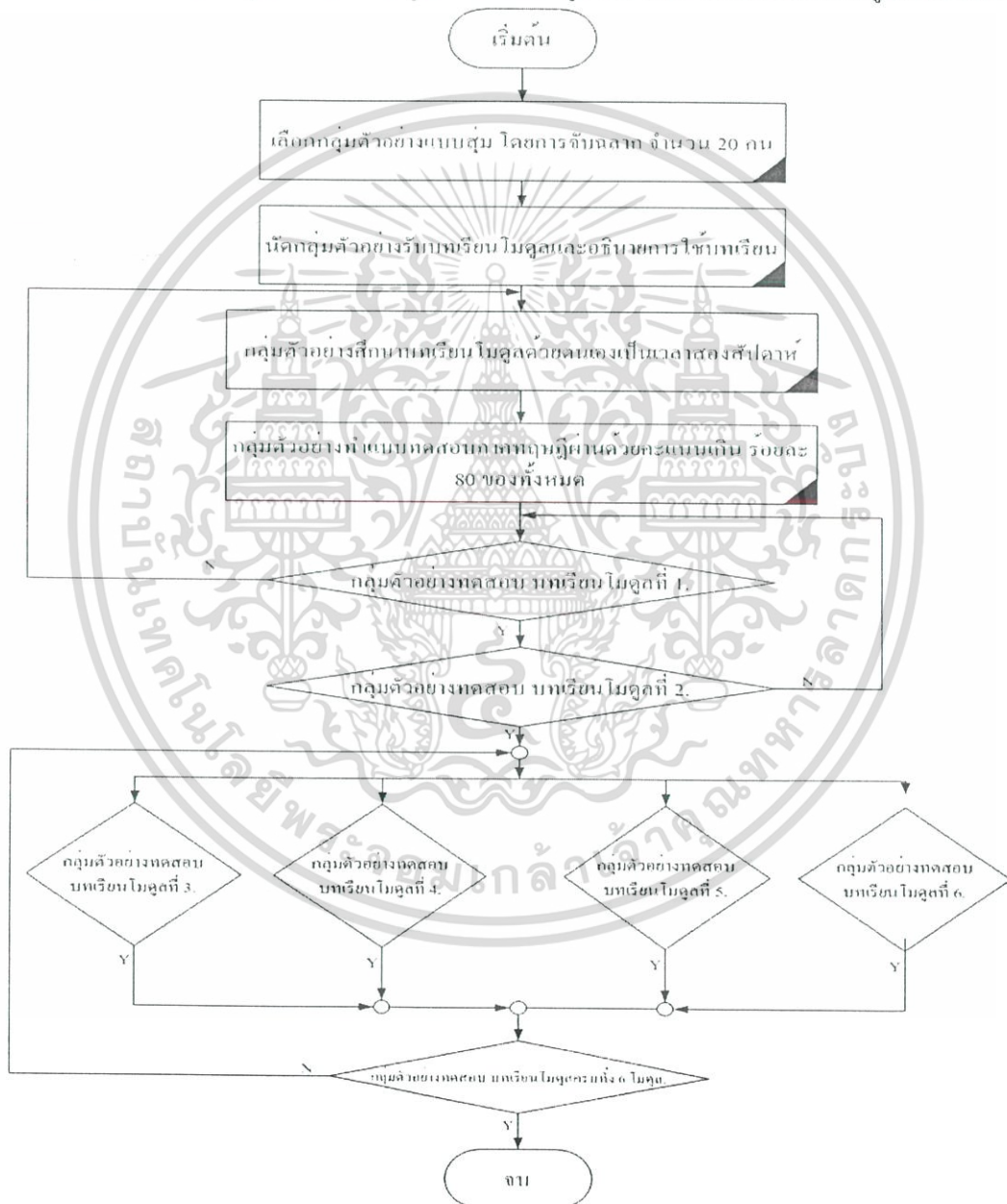
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อการใช้งาน  
เครือข่ายด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0

ขั้นตอนการเรียนรู้ผ่านบทเรียน โมดูล

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ศึกษาบทเรียนโดยรับเอกสารบทเรียนโมดูลคนละ 1 ชุด ใช้เวลาศึกษาด้วยตัวเองเป็นเวลา 2 สัปดาห์ และกลุ่มตัวอย่างต้องทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีผ่านด้วยคะแนนร้อยละ 80 หลังจากนั้นกลุ่มตัวอย่างนัดผู้วิจัยเพื่อทดสอบติดตั้งในแต่ละโมดูล ซึ่งกลุ่มตัวอย่างจะต้องผ่านโมดูลที่ 1 และ โมดูลที่ 2 ส่วน โมดูลที่ 3,4,5,6 สามารถเลือกโมดูลใดก่อนก็ได้



รูปที่ 1 ขั้นตอนการใช้บทเรียน โมดูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติของลินุกซ์

ในปี ค.ศ. 1989 นักศึกษาภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์(Computer science) จากมหาวิทยาลัยเฮลซิงกิ ( University of Helsinki ) ชื่อ โลนัส ทอร์วัลด์ส ( Linus Benedict torvalds ) เป็นชาวฟินแลนด์เชื้อสายสวีเดน ได้พัฒนาระบบยูนิกซ์ Minix ที่ศาสตราจารย์ Andrew S. Tanenbaum ได้ออกแบบสร้างเอาไว้ เพื่อใช้งานในการเรียนวิชาระบบปฏิบัติการ เนื่องจากเห็นว่า Minix ยังมีความสามารถไม่พอ จึงออกแบบเขียนโค้ดขึ้นใหม่และอ้างอิงกับ Minix โดยมีการใส่ระบบสลับงาน ( Task Swap ) ปรับปรุงไฟล์ มีการสนับสนุนระบบฮาร์ดแวร์มากขึ้น แล้วให้ชื่อระบบปฏิบัติการตัวนี้ขึ้นว่า “ลินุกซ์”เวอร์ชัน 0.01 ในปีค.ศ.1991ได้นำลินุกซ์เวอร์ชัน 0.02 ออกมาแพร่ทางระบบอินเทอร์เน็ตผ่าน FTP Server และมีการประกาศให้ทุกคนที่มีความสนใจได้ดาวน์โหลดไปลองใช้งาน พร้อมทั้งแก้ไขปรับปรุงและส่งผลกลับมาให้ทราบ โดยจะมีส่วนของเคอร์เนล ( Kernel ) ที่เป็นหัวใจของระบบปฏิบัติการ มีตัวแปรคำสั่ง Bash เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้

### ลินุกซ์ดิสทริบิวชัน

RedHat เป็นดิสทริบิวชันที่มีผู้ใช้งานมากทั้งในอเมริกาและเมืองไทย เวอร์ชัน 7.2 จะใช้เคอร์เนล 2.4.7-10 ส่วนเวอร์ชัน 7.3 ใช้เคอร์เนล 2.4.18 เนื่องจากมีผู้ใช้ลินุกซ์ตัวอื่นๆ RedHat จำนวนมากทำให้ผู้ที่เชี่ยวชาญ RedHat มากกว่าลินุกซ์ตัวอื่น ๆ จุดเด่นอีกประการคือ มีโปรแกรม RPM ( RedHat PecKage Management ) ไว้ช่วยติดตั้ง-ถอดแอฟพลิเคชันต่างๆ ที่ต้องการได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ปัจจุบันได้ออกเวอร์ชัน 8.0 ใช้เคอร์เนล 2.4.18 และเวอร์ชัน 9.0

FreeBSD เป็นดิสทริบิวชันที่พัฒนามาจาก BSD Unix มีความเร็วและความเสถียรภาพสูงมาก ISP ส่วนใหญ่จะนิยมใช้เป็นระบบปฏิบัติการ FreeBSD เป็นที่ยอมรับของหน่วยงานหลาย 1000 แห่งในความน่าเชื่อถือสูง ยังมี TCP Stack ช่วยให้มี การ Downtime โดย นิยมใช้งานร่วมกับ Apache เพื่อเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ ปัจจุบันเวอร์ชัน 5.0

Mandreke เป็นดิสทริบิวชันที่พัฒนามาจาก RedHat มีการปรับปรุงให้ติดตั้งและใช้งานง่ายขึ้นเป็นคู่มือเหมือนลินุกซ์หมาวกแดง จุดเด่นของ Mandreke คือ การสนับสนุนภาษาไทยมากกว่ารายอื่น ๆ ร้านอินเทอร์เน็ตคาเฟ่นิยมติดตั้งกันอย่างมาก ปัจจุบันได้ออกแบบเวอร์ชัน 9 พร้อมด้วย KDE เวอร์ชัน 3.03

SuSE เป็นดิสทริบิวชันจากเยอรมัน ได้รับความนิยมจากผู้ใช้ในยุโรป และ เยอรมันมาก ได้รับรางวัล Linux Journal User Award ในปีค.ศ.1998 อีกด้วย ลินุกซ์ SuSE พัฒนามาจาก Slackware

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Caidera Open Linux** เป็นดิสทริบิวชันที่พัฒนาโดยทีมงานของบ.โนเวลล์ ออกแบบมาสำหรับองค์กรธุรกิจโดยเฉพาะ มีแอปพลิเคชันฐานข้อมูล (Sybase ASE) ชุดโปรแกรมออฟฟิศ (Star Office) ฯลฯ

**Didian** เป็นดิสทริบิวชันในกลุ่มของโปรแกรมเมอร์สมัครเล่น และ บรรดาแฮกเกอร์ เดิมที่เป็นโปรเจกต์ Hurd ที่เกี่ยวกับ Microkernel ของ GNU ออกแบบมาเพื่อแก้ไขปัญหาให้ยูสเซอร์ทั่วไปสามารถจะทำอะไรบางอย่างที่ root ทำได้ ผู้ใช้งานจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับระบบฮาร์ดแวร์พอสมควร ไม่เป็นที่นิยมใช้งานเพราะกลัวเรื่องความปลอดภัย เพราะแฮกเกอร์ส่วนมากนิยมเล่นลินุกซ์ตัวนี้ครับ

**Slackware** เป็นดิสทริบิวชันที่พัฒนาขึ้นมาโดย Patrick Volkerding เคยได้รับความนิยมสูงสุด และ ครองแชมป์ลินุกซ์มาแล้ว การใช้งานนั้นยากกว่าลินุกซ์ RedHat Admin นิยมไปทำเป็นเซิร์ฟเวอร์เนื่องจากมีการคอนฟิกูเรชั่นที่ซับซ้อนเหมาะกับขอมมนุษย์ บริษัท Walnut Creek เป็นผู้จัดจำหน่ายโปรแกรมชุดนี้

**OpenBSD** เป็นดิสทริบิวชันที่พัฒนาจากตระกูล BSD Unix มีจุดเด่นทางด้านระบบรักษาความปลอดภัย มีคุณสมบัติของ IPSEC ทำให้สามารถปรับแต่งให้ทำงานในโหมด “lockdown” ได้ด้วยซึ่งเป็นสมบัติของ Firewall นอกจากนี้ยังสนับสนุนระบบฮาร์ดแวร์แบบเข้ารหัสอีกด้วย

**NetBSD** เป็นดิสทริบิวชันที่พัฒนาจากตระกูล BSD Unix เช่นกัน สามารถรันได้หลายแพลตฟอร์ม เช่น เครื่องตระกูล Intel , Alpha , PowerPC หรือแม้แต่เครื่องระดับ VAX ,Amiga เหมาะสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนหลายแพลตฟอร์ม

**Linux SIS** (Linux School Internet Server) ลินุกซ์สัญชาติไทย SIS เป็นระบบปฏิบัติการเน็ตเวิร์กที่นำไปติดตั้งกับเครื่องคอมพิวเตอร์ธรรมดา ให้กลายเป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง สำหรับให้บริการแก่เครื่องคอมพิวเตอร์ภายใน/ภายนอกโรงเรียน ใช้ทำเป็น Web Server , Mail Server , Proxy/Cache Server และ DNS Server เป็นต้น

**Linux TLE** (Thai Language Extension) เป็นผลงานร่วมมือจาก TLWG (Thai Linux Working Group) กับศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ( NECTEC ) จุดประสงค์คือการใช้ภาษาไทยบนลินุกซ์ที่สมบูรณ์ ปัจจุบันคือ ลินุกซ์ทะเลเวอร์ชัน 5.0 เป็นลินุกซ์สัญชาติไทยที่กำลังมาแรงอีกตัวหนึ่ง

## โครงสร้างระบบปฏิบัติการลินุกซ์

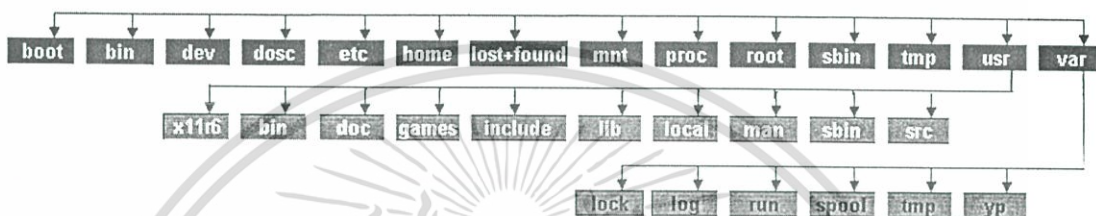
### โครงสร้างของระบบไฟล์และไดเรกทอรี (File System structre)

ในระบบลินุกซ์จะใช้โครงสร้างของไฟล์และไดเรกทอรีตามแบบของ FSSTND (Linux File System Standard)ซึ่งเป็นโครงการพัฒนาระบบโครงสร้างไฟล์ของลินุกซ์ (เริ่มต้นพัฒนามา

ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ค.ศ. 1993) และได้มีประกาศมาตรฐานดังกล่าวออกมาใช้ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ปี ค.ศ. 1994

ภายหลัง FSSTND ก็มีได้จำกัดอยู่เฉพาะกับระบบปฏิบัติการลินุกซ์เท่านั้น ระบบปฏิบัติการแบบอื่นๆ ที่มีความเข้ากันได้กับยูนิกซ์ก็เริ่มใช้โครงสร้างระบบไฟล์แบบเดียวกันนี้ด้วย

จึงได้มีการเปลี่ยนชื่อจาก FSSTND มาเป็น FHS (File system Hierarchy Standard) ซึ่งสามารถจะอ่านข้อมูลล่าสุดทั้งหมดของ FSSTND และ FHS ได้จากโฮมเพจ [www.pathname.com/fhs/](http://www.pathname.com/fhs/) โดยจะมีรายละเอียดคร่าวๆดังต่อไปนี้



รูปที่ 2. แสดงโครงสร้างไดเรกทอรีลินุกซ์

โครงสร้างไดเรกทอรีของ FSSTND และ FHS

/	ไดเรกทอรีราก
/bin	โปรแกรมคำสั่งทั่วไปของระบบ
/boot	ไฟล์ที่ใช้บูตระบบ
/dev	ดีไวซ์ไฟล์สำหรับติดต่อกับระบบ
/etc	คอนฟิกไฟล์ของระบบ
/home	โฮมไดเรกทอรีของผู้ใช้งานทั่วไปในระบบ
/lib	แชร์ไลบรารีและเคอร์เนลโมดูล
/mnt	ไดเรกทอรีสำหรับการเมาท์พาร์ติชันขึ้นมาชั่วคราว
/opt	ซอฟต์แวร์แพ็คเกจที่ติดตั้งเพิ่มเติมเข้ามาในระบบ
/root	โฮมไดเรกทอรีสำหรับผู้ดูแลระบบ
/sbin	โปรแกรมคำสั่งสำหรับการจัดการระบบ
/tmp	ไฟล์ชั่วคราว
/usr	เก็บโปรแกรมและข้อมูลที่สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องอื่นๆได้
/var	ข้อมูลทั่วไปของระบบที่ถูกใช้โดยโปรแกรมต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปฏิบัติการลินุกซ์มีโครงสร้างพื้นฐานมาจากยูนิกซ์ ดังนั้นกระบวนการบูตจะมีความคล้ายคลึงกัน หลังจากเปิดเครื่องใหม่แล้วจะมีการไปอ่านเคอร์เนล(kernel) จาก Master Boot Record บนฮาร์ดดิสก์ แล้วขยายเคอร์เนล(uncompress)เพื่อให้ทำงานได้ เริ่มตรวจสอบหน่วยความจำ RAM บนระบบ ตรวจสอบอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ต่างๆ แสดงรายชื่ออุปกรณ์ให้ทราบกระบวนการนี้เรียกว่า BootStrapping ซึ่งจะมีอยู่ 6 ขั้นตอนด้วยกันคือ

1. **Kernel loader** เป็นการอ่านเคอร์เนลแล้วทำการขยายเคอร์เนล(Micro Kernel) เพื่อโหลดลงหน่วยความจำ

2. **Initialization Kernel** เป็นการตรวจสอบหน่วยความจำ RAM (โดยมีการแบ่งพื้นที่หน่วยความจำสำหรับเคอร์เนล และ I/O บัฟเฟอร์)

3. **Hardware Prob & Config** เป็นการตรวจสอบอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์บนเครื่อง ตามที่ได้ประกาศไว้ตั้งแต่ตอน Compile Kernel มีการโหลดไดรฟ์เวอร์ของอุปกรณ์ แสดงรายชื่ออุปกรณ์ให้ทราบ

4. **Create of Spontaneous System Process** เป็นการสร้างกระบวนการ (Process) ในการทำงานซึ่งมีอยู่ 3 ขั้นตอนย่อยคือ

Swapper           หมายเลข PID=0 ใช้ในการสลับเข้าใช้งานหน่วยความจำ

Init                หมายเลข PID=1 เป็นกระบวนการหลัก (Init process) จะเริ่มทำงานและควบคุมการทำงานไว้ทั้งหมด

Daemon         หมายเลข PID=2

5. **Operator Intervention** เป็นการเข้าสู่ Single User Mode โปรแกรม Init จะไปเรียกใช้ Daemon เพื่อให้ทำงานตามระดับ Run Level

6. **Excution of Initization Scripts** เป็นการอ่านไฟล์ Script ซึ่งอยู่ในไดเรกทอรี /etc/inittab เพื่อทำงานตามไฟล์ Inittab (init table file) ที่ได้กำหนดค่า run level เอาไว้เช่น ถ้าเป็น run level 5 ก็จะทำใน Multiuser mode ผู้ใช้หลายคนสามารถล็อกอินเข้ามาได้ และมีการใช้ X-Windows อีกด้วย

#### กระบวนการควบคุม init

Init process เป็นกระบวนการที่นำระบบเข้าสู่โหมดการทำงานต่างๆ ในขณะที่บูตระบบนั้น เคอร์เนลของลินุกซ์จะตรวจสอบอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ และโหลดไดรฟ์เวอร์ของอุปกรณ์ จากนั้นจะไปเรียกใช้กระบวนการ init เพื่อให้ไปเรียกกระบวนการหรือ โปรแกรมอื่นๆขึ้นมาทำงานต่อไป สามารถจะกล่าวได้ว่า init เป็น parent processes ของทุกกระบวนการในระบบปคิระบบจะตรวจสอบการทำงานเสมอ ซึ่งจะอยู่ในชั้นการทำงาน หรือ run level ไคลินุกซ์มีชั้นการทำงานอยู่ 8 level ด้วยกัน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 1 แสดงชั้นการทำงานทั้ง 8 level

Run Level	สถานะการทำงาน
level 0	หยุดการทำงาน(Halt) หรือการปิดเครื่อง
level 1	ทำงานในโหมด Single User Mode สำหรับ Root หรือผู้ดูแลระบบ ผู้ใช้ทั่วไปสามารถล็อกอินเข้ามาได้
level S,s	ทำงานในโหมด Single User Mode โดย Root จะใช้ในการซ่อมแซม แก้ไขความผิดพลาดของระบบ
level 2	ทำงานในโหมด multiuser Mode ผู้ใช้หลายคนสามารถล็อกอินเข้ามาได้ โดยไม่มีระบบเน็ตเวิร์ก
level 3	ทำงานในโหมด Full multiuser mode ผู้ใช้หลายคนสามารถจะล็อกอินเข้ามาได้ (ไม่มีการใช้ X-Windows)
level 4	ไม่ได้ใช้งาน
level 5	ทำงานในโหมด multiuser mode ผู้ใช้หลายคนสามารถล็อกอินเข้ามาใช้งานได้ มีการใช้ X-Windows เหมาะใช้วิเคราะห์การทำงานของระบบ
level 6	การ reboot ระบบสั่งปิดเครื่อง แล้วเปิดเครื่องใหม่

### คำสั่งพื้นฐานในการทำงาน

เนื่องจากระบบปฏิบัติการที่ดีที่จะสามารถทำหน้าที่ดูแลให้บริการเครื่องลูกข่ายอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องสามารถทำงานได้โดยใช้ทรัพยากรของระบบให้น้อยที่สุด

ดังนั้นการใช้คำสั่งพื้นฐานการทำงานใน Text Mode นั้นจึงถือว่าเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการทำงานของเจ้าหน้าที่ดูแลระบบปฏิบัติการ อาทิ

Date	เป็นคำสั่งในการเรียกดูวัน เดือน ปี และเวลาปัจจุบัน
Cal	เป็นคำสั่งในการเรียกดูปฏิทินในเดือนปัจจุบัน
Who	เป็นคำสั่งในการแสดงรายชื่อผู้สเซอร์บนระบบ
Who am I	เป็นคำสั่งในการสอบถามว่าเราเป็นใครบนระบบ
Ls	เป็นคำสั่งในการเรียกดูไฟล์ หรือเพิ่มข้อมูลในไดเรกทอรี
Password	เป็นคำสั่งในการเปลี่ยนรหัสผ่านของผู้สเซอร์ โดยจะต้องพิมพ์รหัสผ่านใหม่ลงถึงสองครั้ง เพื่อยืนยันความถูกต้อง

### คำสั่งในการจัดการไฟล์

ในการเรียกดูไฟล์ หรือไดเรกทอรีบนระบบ จะใช้คำสั่ง ls เป็นหลัก แต่จะมีอุปสรรคในการทำงานให้เลือกใช้หลายตัวด้วยกัน ให้ใช้คำสั่ง man (manual) ร่วมทำงานดังนี้

```
[root@lab root]#man ls
```

จะแสดงรายละเอียดและออบชั่นต่างๆของคำสั่ง ls ให้ทราบ

Ls -l คำสั่งในการเรียกดูไฟล์ หรือเพิ่มข้อมูลในไดเรกทอรี มีการใส่ออบชั่น -l เพื่อให้แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับไฟล์เช่น สิทธิ เจ้าของ ฯลฯ

Ls -a คำสั่งในการเรียกดูไฟล์ข้อมูลในไดเรกทอรี มีการใส่ออบชั่น -a เพื่อให้ไฟล์ทุกตัวที่ซ่อนอยู่ (hide) จะมีเครื่องหมาย ‘.’

Ls -f คำสั่งในการแสดงลักษณะหรือประเภทของไฟล์ โดยจะมีการใส่เครื่องหมายพิเศษให้กับไฟล์ ไดเรกทอรี ไฟล์แบบ executable และลิงค์ไฟล์ เช่น

/ ใส่ไว้ท้ายชื่อไดเรกทอรี

\* ใส่ไว้ท้ายชื่อไฟล์ที่รันได้ (executable file)

@ ใส่ไว้ท้ายไฟล์ที่เป็น symbolic link

บนระบบลินุกซ์เราสามารถจะพิมพ์หลายๆคำสั่งติดต่อกันได้ โดยใช้เครื่องหมาย , เป็นตัวแยกคำสั่งเช่น ls , date , pwd พอกดคีย์ <Enter> จะเริ่มทำคำสั่ง ls ก่อน นอกจากนี้ยังสามารถใส่ออบชั่นหลายตัวเพื่อให้เห็นไฟล์ตามต้องการเช่น

```
[root@lab root]#ls -lFa
```

จะเป็นการเรียกดูไฟล์-ไดเรกทอรีแบบละเอียด

(l= โดยจะแสดงสิทธิ เจ้าของ ชื่อไฟล์)

(F=ให้แสดงลักษณะหรือประเภทของไฟล์)

(a=แสดงไฟล์ทุกตัวที่ซ่อนอยู่)

**การใช้อักขระพิเศษ (Wildcard)**

ลินุกซ์สนับสนุนการใช้อักขระพิเศษเช่น \* ? ในการเรียกดูไฟล์ข้อมูลเช่นกัน เพิ่มความสะดวกในการทำงานมากขึ้น

\* จะใช้แทนตัวอักษรหลายตัวไม่จำกัด เช่น sq\* หมายถึง squid,sql

? จะใช้แทนตัวอักษรเพียงตัวเดียว เช่น squid? จะหมายถึง squid0 ,squid1

[cset] จะใช้แทนอักษรเพียงตัวเดียวที่ระบุในวงเล็บเล็ก เช่น ge[a-z] หมายถึง gear

ต้องการทราบว่า มีไฟล์ที่เกี่ยวข้อง หรือชื่อ squid อยู่กี่ตัว ให้พิมพ์คำสั่งดังนี้

```
[root@lab root]#ls sq*
```

ต้องการทราบว่า มีไฟล์นามสกุล .doc อยู่บ้างไหม? ให้พิมพ์คำสั่งดังนี้

```
[root@lab root]#ls *.doc
```

ต้องการทราบว่า มีไฟล์เอกสารนามสกุล .kwd อยู่บ้างไหม? ให้พิมพ์คำสั่งดังนี้

```
[root@lab root]#ls *.kwd
```

ต้องการทราบว่า มีไฟล์สเปรดชีตนามสกุล .ksp อยู่บ้างไหม? ให้พิมพ์คำสั่งดังนี้

```
[root@lab root]#ls *.ksp
```

### การเปลี่ยนไดเรกทอรี (cd)

ระบบเพิ่มจะมีทั้งไฟล์และไดเรกทอรี การที่จะเรียกดูไฟล์ข้อมูลในไดเรกทอรี ต้องย้ายการทำงานจากไดเรกทอรีปัจจุบัน (Current Directory) ไปยังไดเรกทอรีที่ต้อง ดังมีรูปแบบดังนี้

```
[root@lab root]#cd [dir]
```

การล็อกอินเข้ามาครั้งแรกจะอยู่ที่ไดเรกทอรีดีฟอลต์ เช่น [root@lab root] เมื่อเรียกดูไฟล์ จะเห็นเฉพาะไฟล์ของไดเรกทอรี root ให้ใช้คำสั่ง cd/home และ cd [sub directory] เพื่อเข้ามาในไดเรกทอรีย่อย

### การแสดงชื่อไดเรกทอรี (pwd)

บางครั้งเราไม่ทราบว่าขณะนี้เราทำงานอยู่ในไดเรกทอรีใด เพราะย้ายไดเรกทอรีมาหลายตัวแล้ว จะมีคำสั่งให้ใช้แสดงชื่อไดเรกทอรีคือ

```
[root@lab root]#pwd >>>แสดงชื่อไดเรกทอรีปัจจุบันให้ทราบ
```

คำสั่ง pwd (Print working directory) จะเก็บชื่อไดเรกทอรีจากการเปลี่ยน หรือย้ายไดเรกทอรีเอาไว้ ให้ลองพิมพ์คำสั่ง pwd ก็จะแสดงชื่อไดเรกทอรีปัจจุบันให้ทราบ

นอกจากนี้ยังมีเครื่องหมาย “.” และ “..” เอาไว้แทนไดเรกทอรีปัจจุบัน และไดเรกทอรีในลำดับต่อไป เช่น ขณะนี้อยู่ในไดเรกทอรี /home/bandhit/ แล้วพิมพ์คำสั่ง cd.. ก็จะกลับมาที่ไดเรกทอรีของ /home แล้วถ้าพิมพ์อีกครั้งก็จะกลับมาที่ไดเรกทอรี / ทันทันที

### การสร้างไดเรกทอรี (mkdir)

สามารถสร้างไดเรกทอรีขึ้นเองได้ สำหรับเก็บไฟล์ข้อมูลที่ต้องการ ในการสร้างไดเรกทอรีต้องคำนึงถึงชื่อและอักษรเล็กใหญ่ ห้ามใช้ชื่อสงวนของระบบ รูปแบบของคำสั่งคือ

```
mkdir [options] directories
```

```
[root@lab root]# mkdir member >>>เป็นการสร้างไดเรกทอรีชื่อ member
```

```
[root@lab root]# mkdir exchange >>>เป็นการสร้างไดเรกทอรีชื่อexchange
```

แต่ถ้าชื่อไดเรกทอรีไปซ้ำกับไดเรกทอรีเก่าที่มีอยู่แล้ว จะแสดงข้อความแจ้งเตือน ...

mkdir: cannot create directory 'Exchange': File exists

เราสามารถสร้างไดเรกทอรีย่อยได้เช่น มีไดเรกทอรี /home/bandhit/network แล้วต้องการสร้างไดเรกทอรีย่อยชื่อ traffic ก็พิมพ์คำสั่งดังนี้

```
[root@lab root]# mkdir /home/bandhit/network/traffic
```

ถ้าเราสร้างไดเรกทอรีย่อยบนไดเรกทอรีหลักที่ไม่มีอยู่จริง เช่น จะสร้างไดเรกทอรี sea ภายใต้ไดเรกทอรีชื่อ nature ซึ่งยังไม่มีในระบบ จะแสดงข้อความเตือนดังนี้

```
[root@lab root]# mkdir /home/bandhit/nature/sea
```

Mkdir : cannot create directory '/home/bandhit/nature/sea': No such file or directory

นอกจากนี้ยังสามารถสร้างไดเรกทอรีหลายๆตัวเพียงคำสั่งเดียวได้ เช่น จะสร้างไดเรกทอรีชื่อ nature และ smilebuff ให้พิมพ์คำสั่งดังนี้

```
[root@lab root]# mkdir nature smilebuff
```

คำสั่ง mkdir มีออปชัน -p เอาไว้สร้างไดเรกทอรีหลายลำดับชั้นเพียงครั้งเดียวได้ เช่น ต้องการจะสร้างไดเรกทอรี app ภายใต้ software และ Computer เราสามารถพิมพ์คำสั่งได้ดังนี้

```
[root@lab root]# mkdir -p computer/software/app
```

ก็จะได้ไดเรกทอรีทั้ง 3 ตัวทันที

### การลบไดเรกทอรี (rmdir)

ยูสเซอร์สามารถจะลบไดเรกทอรีที่ไม่ต้องการออกไปได้ด้วยคำสั่ง rmdir (Remove Directory) ซึ่งสามารถจะลบได้ทั้งไดเรกทอรีเปล่า และ ไดเรกทอรีที่มีข้อมูลอยู่ มีรูปแบบดังนี้

```
rmdir [Option] directories.
```

ตัวอย่างการใช้คำสั่ง rmdir

```
[root@lab root]# rmdir nature
```

>>>เป็นการลบไดเรกทอรีชื่อ nature

```
[root@lab root]# rmdir Photo2003
```

>>>เป็นการลบไดเรกทอรีที่ชื่อ Photo2003 แต่เนื่องจากยังไม่มีไฟล์ข้อมูลในไดเรกทอรีนี้จึงทำให้ลบไม่ได้

```
[root@lab root]# rm -r Photo2003
```

>>>เป็นการลบไฟล์ข้อมูลที่อยู่ภายในไดเรกทอรีนี้ด้วย โดยจะมีการถามย่ำว่า remove '<Dir.name>/file name' ? ถ้าต้องการลบให้ตอบ y จนมาถึงตัวไดเรกทอรี

## การดูเนื้อหาของไฟล์ (cat)

คำสั่ง cat (Cat and Concatenate file) เป็นคำสั่งในการเรียกดูเนื้อหา หรือข้อความจากแฟ้ม Text file นอกจากนี้ยังสามารถก็อปปี้ไฟล์ และพิมพ์ข้อความสั้นๆ ได้อีกด้วย มีรูปแบบคำสั่งดังนี้

Cat [Options] [files]

ตัวอย่างการใช้คำสั่ง cat

[root@lab root]# cat/var/named/named.ca	>>>เป็นการเรียกดูเนื้อหาไฟล์ named.ca ที่อยู่ในไดเรกทอรี .....  /var/named
[root@lab root]# cat named.ca pzcussons.com	>>>เป็นการเรียกดูเนื้อหาไฟล์ named.ca และ pzcussons.com โดย จะแสดงเนื้อหาของไฟล์แรกก่อน แล้วต่อดูไฟล์ที่สอง
[root@lab root]#cat pzcussons.com > pzcussons.txt	>>> เป็นการก๊อปปี้หรือทำสำเนาไฟล์ ต้นทาง ไปยังไฟล์ปลายทางชื่อ pzcussons.txt
[root@lab root]# cat 192.168.0.1>>pzcussons.txt	>>>เป็นการก๊อปปี้ข้อมูลไฟล์ 192.168.0.1 ไปต่อท้ายไฟล์ปลายทาง โดยไม่มีการลบเนื้อหาของไฟล์ ปลายทาง
[root@lab root]# cat > samplefile	>>>เป็นการพิมพ์ข้อความแบบเท็กซ์ ลงไปในไฟล์ที่ชื่อ samplefile คล้ายๆ กับเท็กซ์เอดิเตอร์ ถ้าต้องการจบการ ทำงานให้กดคีย์ <Ctrl>+<d>
[root@lab root]# more	>>>เป็นคำสั่งในการเรียกดูเนื้อหา ไฟล์ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากกว่า คำสั่ง cat เพราะสามารถเรียกดู เนื้อหาไฟล์ที่ยาวๆได้ดีกว่า
[root@lab root]# more -cd named.ca	>>>เป็นคำสั่งเรียกดูเนื้อหาไฟล์ named.ca โดยมีอุปชั่น 2 ตัวคือ  -c ให้เคลียร์หน้าจอ แต่ละหน้าจอที่แสดงแล้วแบบ clear mode -d ให้แสดงข้อความ “Press space to continue ,’q’ to quit”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
[root@lab root]# more -9 named.ca
```

>>>เป็นการเรียกดูเนื้อหาไฟล์  
named.ca แบบครั้งละ 9 บรรทัด

### การก๊อปปี้ไฟล์ (cp)

คำสั่ง cp (Copy file) เป็นคำสั่งในการก๊อปปี้หรือสำเนาไฟล์ข้อมูล สามารถจะก๊อปปี้แบบทีละไฟล์ หลายๆไฟล์ หรือ ก๊อปปี้ไฟล์ไปไว้ยังไดเรกทอรีที่ต้องการ มีรูปแบบดังนี้

```
cp [options] filename1 filename2
```

```
cp [options] filename1 directory
```

นอกจากนี้ยังมีออปชันในการทำงานอยู่ 3 ตัวด้วยกันคือ

- i การให้แสดงข้อความถาม กรณีที่ต้องมีการเขียนทับไฟล์เดิม โดยตอบ y
- p ให้ใช้เวลาการแก้ไขไฟล์และสิทธิการใช้งานเหมือนกับไฟล์เดิมที่ก๊อปปี้มา
- r การตั้งก๊อปปี้ไดเรกทอรี(รวมทั้งไฟล์ และไดเรกทอรีย่อยภายในด้วย)

ตัวอย่างการใช้คำสั่ง cp

```
[root@lab root]# cp pzcussons.txt goldgear.txt
```

>>>เป็นการก๊อปปี้ไฟล์ pzcussons.txt ไปยังไฟล์ goldgear.txt ที่อยู่ในไดเรกทอรี home

```
[root@lab root]# cp -pzcussons.txt /home/goldgear.txt
```

>>>เป็นการก๊อปปี้ไฟล์ pzcussons.txt ไปยังไฟล์ goldgear.txt ที่อยู่ในไดเรกทอรี home แต่เวลาในการแก้ไขไฟล์ จะเป็นเวลาของไฟล์เดิม ไม่ใช่เวลาปัจจุบัน (นอกจากนี้ยังมีการถามย้ำว่า จะให้เขียนทับไฟล์เดิมไหม ?)

```
[root@lab root]# cp -r /var/named/* /home/banhit/computer
```

>>>เป็นการก๊อปปี้ไฟล์ทั้งหมด รวมทั้งไดเรกทอรีย่อยภายในด้วย ไปไว้ยังไดเรกทอรี.... computer ซึ่งอยู่ภายใน /home/banhit/

### การย้าย-เปลี่ยนชื่อไฟล์ (mv)

คำสั่ง mv (Move file) เป็นคำสั่งในการย้ายไฟล์ไปยังไดเรกทอรีใหม่ หรือเปลี่ยนชื่อไฟล์ และการย้ายหรือเปลี่ยนชื่อไดเรกทอรีมีรูปแบบดังนี้

```
mv [Options] file/directory newfilename
```

นอกจากนี้ยังมีอุปสรรคในการทำงานอยู่ 2 ตัวด้วยกันคือ

- I การให้แสดงความถาม กรณีที่ต้องมีการเขียนทับไฟล์เดิม โดยตอบ y
- f เป็นการบังคับให้เปลี่ยนชื่อ หรือย้ายไฟล์ โดยไม่สนใจไฟล์เดิม ให้เขียนทับได้

```
[root@lab root]# mv harddisk.doc hda80g.sxw >>>เป็นการเปลี่ยนชื่อไฟล์ Harddisk.doc ไป
เป็นชื่อ Hda80g.sxw
[root@lab root]# mv linux8 RedHat80 >>>เป็นการย้ายไฟล์ Hda80g.sxw ไปไว้ในได
เรกทอรี Redhat80 (จะใส่ / หรือไม่ก็ได้)
[root@lab root]# mv ACC_FOX_pay.doc band-ADD Data
>>>เป็นการย้ายไฟล์ ACC_FOX_pay.doc และไฟล์ band_ADD ไปไว้ในไดเรกทอรี .. Data
[root@lab root]# mv RedHat80/* Project
>>>เป็นการย้ายไฟล์ทั้งหมดไปไว้ในไดเรกทอรี RedHat80 ไปไว้ในไดเรกทอรี Project จะทำ
ให้เห็นไดเรกทอรี RedHat80 ไม่มีไฟล์ข้อมูลอยู่เลย
```

### การลบไฟล์ (rm)

คำสั่ง rm (Remove File) เป็นคำสั่งในการลบไฟล์ข้อมูล และยังสามารถลบไดเรกทอรีได้ อีกด้วย มีรูปแบบคำสั่งดังนี้

```
rm [Options] files
```

นอกจากนี้ยังมีอุปสรรคในการทำงานอยู่ 3 ตัวด้วยกัน

- I แสดงข้อมูลความถามย้ำในลบไฟล์ ต้องการลบไฟล์ ถ้าต้องการลบให้ตอบ y ถ้าไม่ ตอบ n
- f การบังคับให้ลบไฟล์หรือไดเรกทอรีทันที โดยไม่มีการถามย้ำ ถึงแม้ยูสเซอร์จะไม่มีสิทธิ์เขียน (w) ไฟล์หรือไดเรกทอรีนั้น
- r เป็นการตั้งลบไฟล์หรือไดเรกทอรี โดยจะลบไฟล์ที่อยู่ภายในไดเรกทอรีรวมทั้งไดเรกทอรีย่อยด้วย แต่จะมีการถามย้ำเพื่อยืนยันการลบทุกครั้ง

```
[root@lab root]# rm I kdictthai.pot >>>เป็นการลบชื่อไฟล์ kdictthai.pot โดยมีการถาม
ยืนยันการลบไฟล์ด้วย
[root@lab root]# rm -I komba2.png subdirs configure >>>เป็นการลบไฟล์ทั้ง 3 โดยมีการ
ถามยืนยันการลบไฟล์ด้วย
[root@lab root]# rm -r Project >>>เป็นการลบไฟล์ทั้งหมดที่อยู่ในได
เรกทอรี Project โดยมีการถามยืนยัน
การลบไฟล์และไดเรกทอรีด้วย
```



rwX ชูคแรก(ซ้าย)	เป็นของ User
rwX ชูคที่สอง (กลาง)	เป็นของ Group
rwX ชูคที่สาม (ขวา)	เป็นของสาธารณะให้ทุกคนใช้ได้ Other

ตัวอย่างเช่น

[root@lab root]# chmod 600 filename	ไฟล์ที่ต้องการให้เจ้าของอ่านเขียนได้เท่านั้น
[root@lab root]# chmod 700 filename	ใช้กับไฟล์ Script ที่ให้เจ้าของเรียกใช้
[root@lab root]# chmod 700 filename	partition ที่ยอมให้เจ้าของใช้ได้เท่านั้น

#### 4. คำสั่งตรวจสอบพื้นที่ว่างของ Disk

```
[root@lab root]# df -h
```

#### 5. คำสั่งตรวจสอบหน่วยความจำของระบบ (RAM)

```
[root@lab root]# free
```

#### 6. คำสั่งตรวจสอบ Process ID หรือหมายเลขของคำสั่งที่กำลังถูกประมวลผล

```
[root@lab root]# ps -aux
[root@lab root]# ps -aux | grep [ชื่อ daemon]
[root@lab root]# ps -aux | grep squid
```

#### 7. คำสั่งยกเลิกการทำงานของแต่ละ process

kill [หมายถึง PID ที่ได้จากคำสั่ง ps ] เช่น

```
[root@lab root]# kill 2894
```

#### 8. คำสั่งสำหรับติดตั้งหรือถอนโปรแกรม (Red Hat Package Management)

rpm -<Option> Package

-q Query หมายถึง ตรวจสอบว่าโปรแกรม Package ที่ติดตั้งอยู่แล้วว่าเป็นเวอร์ชันใด

-e Erase หมายถึง ถอนการติดตั้งออกจาก Hard Disk

-i Install หมายถึง ติดตั้งโปรแกรม Package

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-U Update หมายถึง ติดตั้งทับโปรแกรมของเดิม เพื่อปรับปรุงรุ่นหรือ version ให้สูงขึ้น

เดิม -v ต่อท้ายหมายถึง ให้ตรวจสอบขณะติดตั้ง (Verify) และ

-h เครื่องหมาย # บอกสถานะหรือความก้าวหน้าขณะติดตั้ง

ตรวจสอบว่าโปรแกรมติดตั้งอยู่หรือไม่ rpm -q ชื่อโปรแกรม (บอกแต่ชื่อไม่มีนามสกุล)

```
[root@lab root]# rpm -q squid
```

ติดตั้งโปรแกรม rpm -i ชื่อโปรแกรม ตัวอย่างเช่น

```
[root@lab root]# rpm -ivh squid*.rpm
```

ติดตั้งโปรแกรม rpm -U ชื่อ Package เช่น

```
[root@lab root]# rpm -Uvh samba*.rpm
```

ติดตั้งโปรแกรม rpm -e ชื่อ Package (บอกแต่ชื่อไม่มีนามสกุล) เช่น

```
[root@lab root]# rpm -e squid
```

#### 9. คำสั่งที่ใช้ Backup,Restore ข้อมูลในฮาร์ดดิสก์

ตัวอย่าง การสำรองข้อมูล

```
[root@lab root]# tar cvfz outfile.tar.gz file1 file1 file3 ..or parttition
```

outfile.tar.gz = ชื่อเพิ่มสำหรับเก็บข้อมูล

file1 - file ... = ชื่อเพิ่มที่ต้องการเก็บสำรองไว้ใช้ (Backup) ใช้เว้นวรรค เพื่อแยกเพิ่ม

partition = ชื่อ Partion ที่ต้องการเก็บ เช่น /home

```
[root@lab root]# tar xvfz outfile.tar.gz
```

outfile.tar.gz = ชื่อเพิ่มข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้ (Restore)

\*\*\*ถ้าใน outfile มีเพิ่มข้อมูลก็จะถูกขยายออกมา ถ้าเป็น Partion ก็จะออกมาเป็น Partion เราสามารถใช้ -P เพื่อบอกให้ลงไปยังตำแหน่งที่อยู่เดิมก็ได้ แต่ไม่แนะนำเพราะอาจไปทับกับเพิ่มที่มีการแก้ไขแล้ว ควรขยายลงที่อื่นก่อนเช่นใน /tmp แล้วค่อย Copy หรือ Move ไปใส่ตำแหน่งเดิมก็ได้ จะได้เอาเฉพาะเพิ่มที่ต้องการเรียกคืนเท่านั้น

#### 10. คำสั่งเปลี่ยนเจ้าของ (Change Owner) หรือเพิ่ม Directory

คำสั่ง chown user.group filename or directory เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
[root@lab root]# chown squid.squid /cache/squid
```

(เป็นการเปลี่ยน /cache/squid ให้กับ user ชื่อ squid และ Group ชื่อ squid)

สามารถเรียกดูได้ด้วยคำสั่ง ls -l /cache/

#### 11. คำสั่งลบเพิ่มหรือ Directory ที่ไม่ต้องการ

ตัวอย่าง การลบ Directory และข้อมูลใน Directory ชื่อ DirName

```
[root@lab root]# rm -rf DirName
```

ตัวอย่าง การลบไฟล์ชื่อ Filename

```
[root@lab root]# rm -f FileName
```

-f หมายถึง force ลบแบบ ไม่ต้องยืนยันให้ตอบ yes/no

#### 12. คำสั่ง Move

mv src dst (src = เพิ่มหรือ directory ต้นทาง; dst = directory ปลายทาง) เช่น

```
[root@lab root]# mv squid.conf /etc/squid
```

ย้าย /tmp/home/user1 ไปไว้ใน /home

```
[root@lab root]# mv /tmp/home/user1 /home
```

#### 13. คำสั่ง Copy

cp src dst (src = เพิ่มต้นทาง หากมีหลายเพิ่มให้เว้นวรรค, dst = ที่เก็บปลายทาง)

ตัวอย่าง copy smb.conf ไปเก็บไว้ในแผ่น Floppy disk (ต้อง Mount Floppy disk ก่อน)

```
[root@lab root]# cp /etc/smb.conf /mnt/floppy
```

#### 14. คำสั่งตรวจสอบเส้นทางของ Network

```
[root@lab root]# route -n
```

#### 15. คำสั่งตรวจสอบสถานะการทำงานของ Network

ตรวจค่า Network ของ LAN Card (NIC)

```
[root@lab root]# ifconfig
```

แสดง Kernel interface table

```
[root@lab root]# netstat -i
```

แสดงสถานะของ TCP ที่กำลังใช้งานอยู่

```
[root@lab root]# netstat -t
```

แสดงสถานะทั้งหมดที่กำลังรอการติดต่อและกำลังใช้ TCP Protocol

```
[root@lab root]# netstat -vat
```

#### 16. คำสั่งปิด Server

```
[root@lab root]# halt
```

```
[root@lab root]# shutdown -h now
```

```
[root@lab root]# poweroff
```

#### 17. คำสั่ง Reboot /Restart

```
[root@lab root]# reboot
```

```
[root@lab root]# shutdown -f now
```

#### 18. คำสั่งตรวจสอบ Network ปลายทาง

ตรวจสอบว่าเครื่องปลายทางทำงานอยู่หรือไม่ ถ้าทำงานอยู่จะตอบกลับ (Reply)

Ping [-Option] domainname, ip address เช่น

```
[root@lab root]# ping sample.co.th
```

แต่จะใช้ไม่ได้สำหรับเครื่องที่มีการปิด icmp ป้องกันการ Bomb IP ให้ใช้คำสั่งนี้

traceroute domainname, ip address เช่น

```
[root@lab root]# traceroute www.yahoo.com
```

```
[root@lab root]# traceroute 202.80.250.144
```

\*\* คำสั่งนี้ใช้ตรวจสอบเส้นทางได้ว่าจาก Router ของเรากว่าจะไปถึง Server ปลายทางต้องวิ่งผ่านอุปกรณ์หรือจุดเชื่อมต่อโยงกี่แห่ง (Hop) และใช้เวลาเดินทางนานเท่าไร

#### 19. คำสั่งตรวจสอบการใช้เนื้อที่ใน Directory

คำสั่ง du Directory ที่ต้องการตรวจสอบ

```
[root@lab root]# du -h /var/log
```

#### 20. คำสั่งตรวจสอบการใช้งาน CPU

```
[root@lab root]# top
```

ออก กด Ctrl+C

21. คำสั่งเพิ่มกลุ่มผู้ใช้ groupadd <กลุ่มผู้ใช้>

```
[root@lab root]# groupadd test
```

22. คำสั่งเพิ่มผู้ใช้ adduser -g <กลุ่มผู้ใช้> -d<homeDir> username เช่น

```
[root@lab root]# adduser -g test -d /home/boy boy
```

23. คำสั่งลบผู้ใช้ userdel [r] <username> <ถ้าใส่ -r HomeDir จะถูกลบด้วย>

```
[root@lab root]# userdel boy
```

### การใช้งาน VI Text Editor ใน Linux

เมื่อกล่าวถึง Text Editor ในระบบปฏิบัติการ Windows หลายคนนึกถึง Notepad และถ้าจะกล่าวถึง Text Editor ในระบบปฏิบัติการ Unix และ Linux ก็คือ VI Text Editor ด้วยระบบที่ออกแบบมาใช้งานให้มีปุ่มใช้น้อย และไม่มีเมนูบาร์ให้คลิก แต่มากด้วยประสิทธิภาพ จึงทำให้หลายๆ คน ที่ใช้งานใหม่ๆ เริ่มงกกับการใช้ VI ใหม่ๆ เมื่อใช้ไปสักระยะจนจำความหมายของอักษรได้ก็จะใช้งานคล่อง

การใช้ vi เป็น Editor พื้นฐานของ Linux ทุกคนต้องใช้งานได้ เพราะการคอนฟิกไฟล์บนลินุกซ์นั้นต้องใช้ vi editor ในการแก้ไข เพิ่มข้อมูลหรือแม้กระทั่งการสร้างไฟล์ขึ้นมาใหม่ จะเห็นว่าโปรแกรม vi มีบทบาทสำคัญมาก ฉะนั้นคนที่อยากจะเป็น Admin ของระบบก็ต้องใช้โปรแกรมนี้ได้

#### รูปการการใช้งาน vi

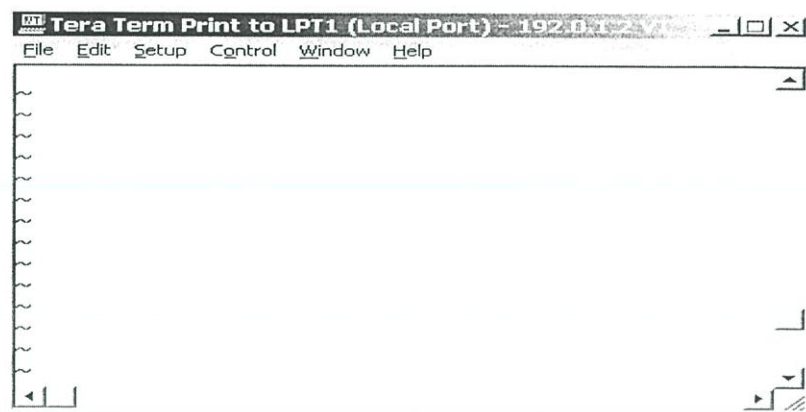
1. การสร้างไฟล์ใหม่ คือ พิมพ์ vi ตามด้วยชื่อไฟล์ใหม่ เช่นต้องการสร้างในไดเรกทอรี /etc ไฟล์ชื่อ testvi.txt

```
[root@lab root]#vi /etc/testvi.txt
```

2. การแก้ไขไฟล์ คือพิมพ์ vi ตามด้วยไฟล์ที่ต้องการแก้ไข เช่น ต้องการแก้ไขไฟล์ hosts ซึ่งอยู่ในไดเรกทอรี etc

```
[root@lab root]#vi /etc/hosts
```

เริ่มต้นใช้งานครั้งแรก เปิดเทอร์มินอลพิมพ์คำสั่ง vi จะได้ดังรูป



รูปที่ 3. โปรแกรม vi

เมื่อเราเปิดโปรแกรม vi ขึ้นมาแล้วถ้าจะพิมพ์ข้อความ เราก็สามารถทำได้ดังนี้ ให้กดปุ่ม I เพื่อให้ vi อยู่ในสถานะ Insert Mode ก่อน จากนั้นก็ทำการพิมพ์ข้อความที่ต้องการได้ เมื่อพิมพ์เสร็จกด Esc เพื่อกลับไปโหมดปกติ โดยโปรแกรมจะมีเครื่องหมาย ~ ในแต่ละบรรทัด จากตารางที่ 1 เป็นตัวอักษรบนคีย์บอร์ดและความหมาย เนื่องจากโปรแกรม vi ไม่อนุญาตให้ใช้เมาส์ ใช้ได้เฉพาะตัวอักษรบนคีย์บอร์ดเท่านั้น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การทำงานของโปรแกรม vi

กดปุ่ม	ความหมาย
i, I	พิมพ์ข้อความ ณ ตำแหน่งที่เคอร์เซอร์อยู่
A	พิมพ์ข้อความต่ออักษรสุดท้ายของบรรทัดที่เคอร์เซอร์อยู่
a	พิมพ์ข้อความต่อยังตำแหน่งของเคอร์เซอร์
ปุ่ม insert	เปลี่ยนสถานะ พิมพ์ทับ/พิมพ์แทรก
dd	ลบข้อความ 1 บรรทัด ที่เคอร์เซอร์อยู่
dw	ลบคำหนึ่งคำที่เคอร์เซอร์อยู่
x	ลบตัวอักษรที่เคอร์เซอร์อยู่
D	ลบตัวอักษรที่เคอร์เซอร์อยู่จนสุดบรรทัด
O	เลื่อนบรรทัดที่เคอร์เซอร์อยู่ลง 1 บรรทัด และอยู่ในสถานะ insert
o	เลื่อนบรรทัดต่างที่เคอร์เซอร์อยู่ลง 1 บรรทัด และอยู่ในสถานะ insert
l	เลื่อนเคอร์เซอร์ไปทางขวา
h	เลื่อนเคอร์เซอร์ไปทางซ้าย
k	เลื่อนอักษรขึ้นบน
j	เลื่อนอักษรลงล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

^, home	เลื่อนเคอร์เซอร์ไปต้นบรรทัด
\$, end	เลื่อนเคอร์เซอร์ไปท้ายบรรทัด
w	เลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังตัวอักษรแรกของตัวถัดไป
b	เลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังตัวอักษรแรกของคำปัจจุบัน
e	เลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังตัวอักษรสุดท้ายของคำ
Ctrl+d	เลื่อนจอภาพลงครึ่งละครึ่งจอภาพ
Ctrl+u	เลื่อนจอภาพขึ้นครึ่งละจอภาพ
u	ยกเลิกการทำงานคำสั่งที่ผ่านมา หรือ undo นั้นเอง
/text	ค้นหาข้อความคำว่า text จากบนลงล่าง
?text	ค้นหาข้อความคำว่า text จากล่างขึ้นบน
:w	ทำการ Save ไฟล์ปัจจุบันที่เปิดใช้งาน
:wq	Save ไฟล์งานแล้วออกจากโปรแกรม
:wq test	Save ไฟล์งานโดยตั้งชื่อว่า test แล้วออกจากโปรแกรม
:q!	ออกจากโปรแกรมโดยไม่ทำการบันทึกไฟล์งาน

การใช้งานโปรแกรม VI จำเป็นที่ต้องเข้าใจสถานะ ของโปรแกรมว่าเราทำงานอยู่ในสถานะใด ดังนั้นเราจำเป็นที่ต้องสังเกตที่มุมล่างซ้ายให้คิดว่าตอนนี้อยู่ใน insert mode หรือ command mode และวิธีการสลับการใช้งานของ mode ทั้งสองเราสามารถกดปุ่ม Esc เพื่อทำการสลับโหมดการทำงาน

ตัวอย่าง

สร้างไฟล์ที่ /tmp ตั้งชื่อ ไฟล์ว่า testvi หลังจากนั้นพิมพ์ข้อความดังนี้

```
hosts.allow This file describes the names of the hosts which are
allowed to use the local INET services, as decided
by the '/usr/sbin/tcpd' server.

class guest real,guest *

class anonymous anonymous *

limit anonymous 1 Any /home/.ftp/.overlimit

loginfails 5

chmod no guest,anonymous

delete no anonymous

overwrite no anonymous
```

ขั้นตอนการทำคือ เปิดเทอร์มินอลแล้วพิมพ์ vi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

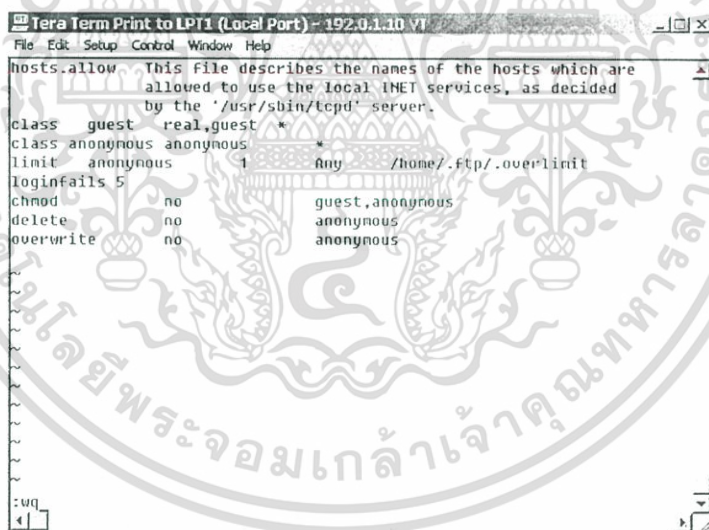
```
[root@lab root]#cd /tmp
```

```
[root@lab tmp]#vi testvi
```



```
Tera Term Print to LPT1 (Local Port) - 192.0.1.10 vi
File Edit Setup Control Window Help
hosts.allow This file describes the names of the hosts which are
            allowed to use the local IHET services, as decided
            by the '/usr/sbin/tcpd' server.
class _      real,guest *
class anonymous anonymous *
limit anonymous 1 Any /home/.ftp/.overlimit
loginfails 5
chmod      no      guest,anonymous
delete     no      anonymous
overwrite  no      anonymous
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
-- INSERT --
```

รูปที่ 3 การสร้างไฟล์ test vi ด้วย vi



```
Tera Term Print to LPT1 (Local Port) - 192.0.1.10 vi
File Edit Setup Control Window Help
hosts.allow This file describes the names of the hosts which are
            allowed to use the local IHET services, as decided
            by the '/usr/sbin/tcpd' server.
class _      real,guest *
class anonymous anonymous *
limit anonymous 1 Any /home/.ftp/.overlimit
loginfails 5
chmod      no      guest,anonymous
delete     no      anonymous
overwrite  no      anonymous
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
:ขก
```

รูปที่ 4. Save ไฟล์และออกจากโปรแกรม

**Note :** โปรแกรม vi เป็น editor ที่ใช้งานบ่อยมากสำหรับผู้ดูแลระบบ โดยเฉพาะสัณกซ์ การแก้ไขค่าคอนฟิกไฟล์ต่างหรือการแม้กระทั่งการสร้างเอกสาร ผู้เรียนควรฝึกจนชำนาญก่อนจะไปแก้ไขคอนฟิกไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์

รูปแบบการติดตั้งลินุกซ์ แบ่งเป็น 4 แบบ ดังนี้

### Personal desktop

เป็นการติดตั้งสำหรับเครื่องเดสก์ท็อปธรรมดา โดยมีระบบจัดการเดสก์ท็อปแบบ KDE และ GNOME ซึ่งต้องการพื้นที่ในการติดตั้งประมาณ 1.8 จิกะไบต์

### Workstation

เป็นการติดตั้งสำหรับเครื่องเดสก์ท็อปธรรมดาสามารถจะทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันโปรแกรมทั่วไปได้ เช่น โปรแกรมแปลคาวออฟฟิศ ออฟฟิศทะเล กราฟฟิกส์ ฟรีเซ็นแทชั่น เบราเซอร์ เล่นเกมส์ต่างๆ การเขียนคอมไพเลอร์ gcc/c++ และเครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยมีระบบจัดการเดสก์ท็อป KDE และ GNOME ซึ่งต้องการพื้นที่ในการติดตั้งประมาณ 2.2 จิกะไบต์

### Server

เป็นการติดตั้งให้เป็นเซิร์ฟเวอร์ของระบบ เช่น ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์, เมลเซิร์ฟเวอร์ ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ พร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ ดีเอสซีพีเซิร์ฟเวอร์ ดีเอ็นเอสเซิร์ฟเวอร์ โดยมีตัวจัดการเดสก์ท็อป KDE และ GNOME ซึ่งต้องใช้พื้นที่ในการติดตั้งประมาณ 5 จิกะไบต์ขึ้นไป

### Custom

เป็นการติดตั้งที่ผู้สเซอร์สามารถเลือกเฉพาะแพ็คเกจที่ต้องการได้ ถ้าเลือกแบบน้อยที่สุดจะใช้พื้นที่เพียง 475 เมกกะไบต์ แต่ถ้าเลือกแบบเต็มรูปแบบครบทุกแพ็คเกจจะใช้พื้นที่ 5 จิกะไบต์

การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์สามารถติดตั้งได้หลายแบบในที่นี้จะเน้นการติดตั้งผ่านซีดีรอมเป็นหลักและเลือกรูปแบบการติดตั้งเป็น Server ทำงานกราฟิกโหมด run level 5 สร้างแผ่นสำหรับบูต

การสร้างแผ่นบูตสามารถทำบน Window 98, 2000, XP ก็ได้ ส่วนแผ่น A: ที่นำมาใช้ควร จะ Format ก่อน เข้าโหมดคอสโดยไป Start >>> Run >>> command (สำหรับ Window 98) หรือ cmd (สำหรับ Windows 2000, XP) เมื่อเข้าสู่โหมดคอสแล้ว ใส่แผ่น RedHat Linux แผ่นแรกในซีดีรอม สมมุติ ซีดีรอมคือ ไดรฟ์ D:

C:\>d:	>>> ไปที่ไดร์ D:
D:\>cd dossutils	>>> ไปที่ไดเรทอรี dossutils
D:\dossutils>rawrite	>>> พิมพ์ rawrite กด Enter
Enter disk image source file name: .\images\bootdisk.img	>>> ระบุไฟล์ต้นฉบับ
Enter target diskette drive: a:	>>> พิมพ์ a: กด Enter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Please insert a formatted diskette into drive A: and Press –ENTER-- : >>> ใส่แผ่น A: กดEnter  
D:\dosutils>

การสร้างพาร์ทิชันสำหรับติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์อย่างน้อยต้องมีดังนี้

- Swap พาร์ทิชันอย่างน้อยต้องมีขนาด 32 MB swap พาร์ทิชันทำงานเป็นหน่วยความจำเสมือนคือกรณีที่มีการเขียนข้อมูลเป็นจำนวนมาก ระบบจะทำการเขียนข้อมูลไปเก็บที่หน่วยความจำหลักก่อนที่จะไปเก็บในฮาร์ดดิส แต่ถ้าน้อยความจำหลักไม่เพียงพอก็จะใช้หน่วยความจำเสมือนแทนนั่นเอง การคำนวณขนาดของ swap มีหลักคือ เป็นสองเท่าของหน่วยความจำหลัก เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์มี Ram = 128 MB เพราะฉะนั้น swap= 128 x 2 = 256 MB
- /boot พาร์ทิชัน อย่างน้อยต้องมีขนาด 100 MB .ใช้สำหรับบูตระบบปฏิบัติการ
- / พาร์ทิชัน มีขนาดตั้งแต่ 1.7 GB ถึง 5 GB ขึ้นอยู่กับทางเลือกแพ็คเกจที่จะติดตั้ง หากเลือกติดตั้งทั้งหมด / พาร์ทิชันจะต้องมีขนาด 5 GB เป็นอย่างน้อย

การตั้งชื่อ Hostname

การตั้งชื่อ Hostname มีความจำเป็นต้องตั้งให้ถูกต้องตามหลักด้วย จึงจะสามารถใช้ในระบบอินเทอร์เน็ตได้ แต่ถ้าตั้งชื่อผิดก็ยังไม่ใช้งานได้ตามปกติ แต่จะเกิดปัญหาในการใช้เครือข่ายและการแก้ไขภายหลังอาจมีความยุ่งยาก จึงควรกำหนดให้ถูกต้องตั้งแต่แรก ตัวอย่างเช่น

lab.pz.com

ชื่อเครื่อง	ชื่อโดเมนที่จดทะเบียน
lab	pz.com
mail	pzcussons.co.th
mis	dtac.co.th
thaibuy	Sabuy.net
redhat	Opensource.or.th

สรุปการติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์

1. เตรียมแผ่นซอฟต์แวร์ ลินุกซ์เรดแฮต เวอร์ชัน 9 จำนวน 3 แผ่น
2. สร้างแผ่นบูตดิส ใช้ในกรณีที่ซีดีรอมไม่สามารถบูตได้
3. ตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนติดตั้ง เช่น แลนการ์ด ยี่ห้อใด รุ่นอะไร เป็นต้น
4. ตรวจสอบข้อมูลเครือข่ายก่อนติดตั้งเช่น IP Address, Gateway, Primary DNS เป็นต้น
5. เซ็ต ไบออสให้บูตจากซีดีรอมเป็นอันดับหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ติดตั้งระบบปฏิบัติการแบบ Server และแบ่งพาร์ทิชันด้วย Disk Druid
7. เลือกแพ็คเกจที่ต้องการติดตั้ง
8. ใช้เวลาในการติดตั้งประมาณ 40 นาที ทั้งขึ้นอยู่กับ CPU RAM ของเครื่องที่ติดตั้งด้วย
9. หลังจากติดตั้งเสร็จ login ด้วยยูสเซอร์ root
10. ทดลองใช้งานและฝึกใช้คำสั่งต่างๆ รวมถึง vi

## DNS Server

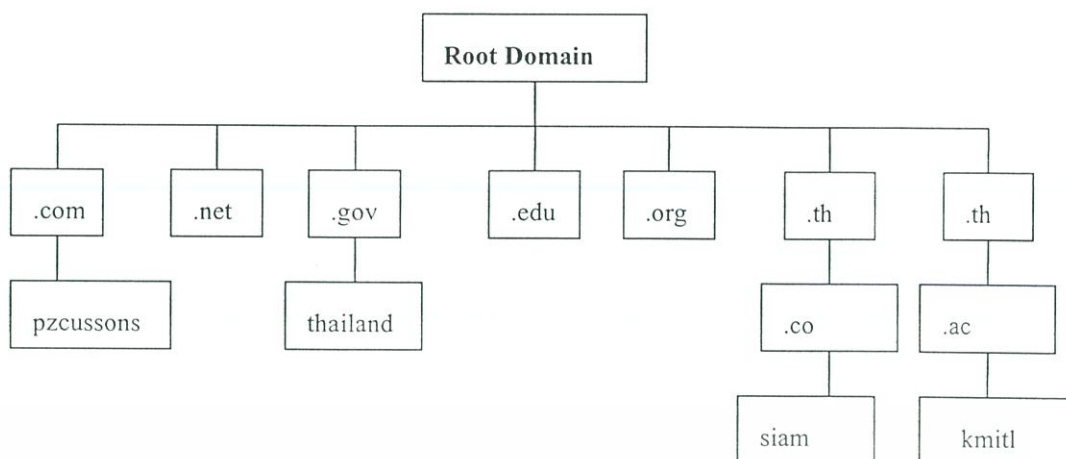
หน่วยงาน InterNIC ( Internet Network Information Center) เป็นผู้ดูแลเกี่ยวกับการจดทะเบียนเน็ตเวิร์กหรือโดเมนที่มีการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต โดยจะดูแลรายชื่อและหมายเลข IP Address ทั้งหมด ทุกเครื่องจะต้องเชื่อมต่อผ่านโพรโทคอล TCP/IP ซึ่งต้องใช้ IP Address อ้างถึงในการเชื่อมต่อเข้าสู่เว็บเซิร์ฟเวอร์ ถ้าเว็บเซิร์ฟเวอร์มี IP Address เป็น 203.147.62.173 เราต้องใช้ค่านี้ในการติดต่อ แต่เนื่องจากหมายเลข IP Address ของเซิร์ฟเวอร์นั้นมีอยู่เป็นแสนๆ หมายเลขคงเป็นเรื่องยากที่จะมานั่งจดจำตัวเลขเป็นของเซิร์ฟเวอร์หรือเว็บไซด์ใด จะได้มีการกำหนดมาตรฐานระบบชื่อโดเมน หรือ DNS ( Domain Name System ) ขึ้นมาใช้

DNS เป็นระบบการแปลงตัวเลข IP Address ให้อยู่ในรูปแบบของ Domain Name หรือแปลงกลับจาก Domain Name ไปเป็น IP Address ได้ หลังจากที่ได้ลงทะเบียนชื่อโดเมนผ่าน ISP ในเมืองไทยเรียบร้อยแล้ว จะต้องใช้เวลาประมาณ 2 วันในการกระจายชื่อโดเมนนี้ไปทั่วโลก ในการตั้งชื่อโดเมนส่วนมากจะใช้ชื่อหน่วยงาน ,บริษัท หรือสถานศึกษา เพื่อให้ง่ายต่อการจดจำมาตรฐานระบบ DNS ประกอบไปด้วยชื่อ เครื่องข่าย ชื่อสับโดเมน และชื่อโดเมน เช่น IP Address เป็น 203.147.62.173 สามารถเปลี่ยนเป็นตัวหนังสือหรือชื่อโดเมนได้

## โครงสร้างของ DNS

DNS เป็นฐานข้อมูลแบบกระจาย มีกลไกการทำงานแบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ โดยเครื่อง DNS Server จะเก็บหมายเลข IP Address คู่กับชื่อเครื่องแบบ Domain Name (เรียกว่า Name Resolution) เอาไว้ สำหรับค้นหาชื่อตามการร้องขอของเครื่องไคลเอ็นต์ RedHat มีโปรแกรม BIND (Berkeley Internet Name Domain)เวอร์ชัน 9.1.3 จะมีหน้าที่แปลงชื่อไปเป็นหมายเลข IP Address เช่นชื่อโดเมน sawasdeeit.com จะเป็นหมายเลข 203.194.20.XX DNS มีโครงสร้างแบบต้นไม้ (tree) เป็นลำดับชั้น (Hierachical) ส่วนบนสุดจะเป็น root domain ส่วนรองลงมาเป็น Domain Name ดังรูป แสดงโครงสร้างแบบต้นไม้ของ DNS (P237 Internet café)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4. โครงสร้างของ DNS

โดเมน 2 ระดับ เป็นโดเมนระดับอินเตอร์ จะแสดงเพียงชื่อเครือข่ายและชื่อโดเมนเท่านั้น เช่น sawasdeeit.com สำหรับความหมายของชื่อโดเมนมีดังนี้

- .com เป็นกลุ่มองค์กรเอกชน,การค้า (Commercial)
- .edu เป็นกลุ่มสถาบันการศึกษา (Education)
- .gov เป็นกลุ่มองค์กรของรัฐ (governmental)
- .mil เป็นกลุ่มองค์กรทางทหาร (Military)
- .net เป็นกลุ่มองค์กรทางการบริหารเครือข่าย(Network Service)
- .org เป็นกลุ่มองค์กรที่ไม่หาผลกำไร (Organizations)

โดเมน 3 ระดับ เป็นโดเมนที่อ้างถึงแต่ละประเทศ รวมทั้งองค์กรต่างๆด้วยเช่น opensource.or.th จะมีทั้งชื่อสับโดเมน และชื่อโดเมนซึ่งมีความหมายดังนี้

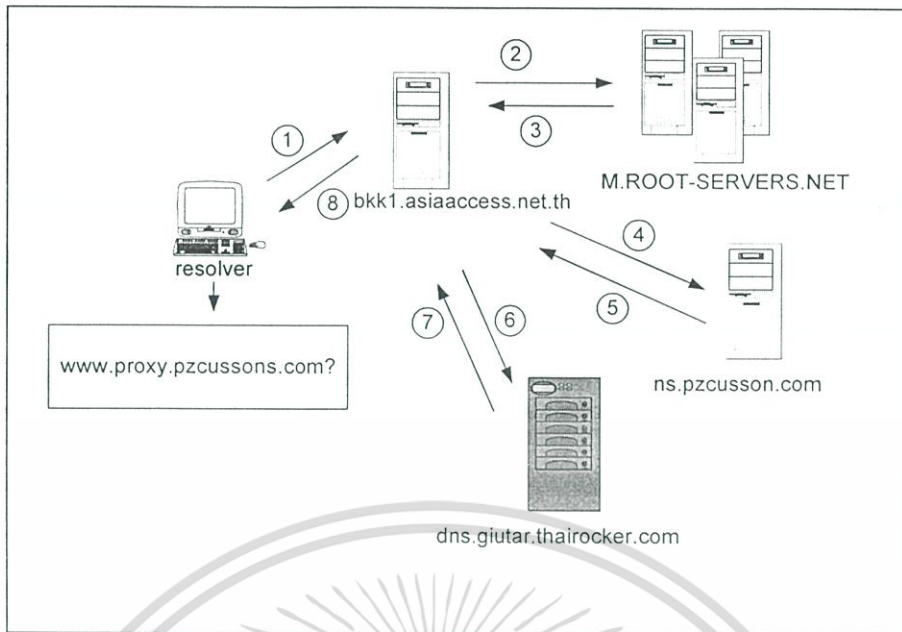
- .ac เป็นสถาบันการศึกษา
- .go เป็นองค์กรของรัฐ
- .co เป็นองค์กรเอกชน
- .net เป็นองค์กรบริหารเครือข่าย
- .or เป็นองค์กรที่ไม่หาผลกำไร
- .th ประเทศไทย
- .au ประเทศออสเตรเลีย
- .fr ประเทศฝรั่งเศส
- .ca ประเทศแคนาดา
- .jp ประเทศญี่ปุ่น
- .uk ประเทศอังกฤษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การทำงานของ DNS

เริ่มจาก Resolver (ผู้ที่สอบถามข้อมูล DNS) สอบถามข้อมูล DNS ของเครื่องปลายทาง โดยสอบถามจากเนมเซิร์ฟเวอร์ของตนเอง จากนั้นเนมเซิร์ฟเวอร์ก็จะติดต่อไปยัง Root Name Server (ซึ่งมีอยู่ 13 เครื่องทั่วโลก) เพื่อขอข้อมูล DNS ดังกล่าว จากนั้น Root Name Server จะตอบกลับมาว่าสามารถสอบถามได้จากที่ไหน จากนั้นเนมเซิร์ฟเวอร์ก็จะติดต่อไปยังเครื่องดังกล่าวเพื่อได้มาซึ่งข้อมูล DNS ซึ่งบางทีอาจต้องไปสอบถามจากเครื่องอื่นๆ อีกหลายเครื่องจนกว่าจะถึงเครื่องที่มีข้อมูล DNS ที่ต้องการ แล้วเนมเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งข้อมูลกลับมายัง Resolver ตัวอย่างเช่นในรูปที่ 11.2 เมื่อผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตนี้ต้องการเข้าเยี่ยมชมเว็บ [www.guitar.thairocker.com](http://www.guitar.thairocker.com) โปรแกรมเบราว์เซอร์ (IE) จะต้องรู้ค่าไอพีแอดเดรสของ [www.guitar.thairocker.com](http://www.guitar.thairocker.com) จึงจะสามารถคอนเน็กทาง TCP/IP ไปยังพอร์ต 80 เพื่อทำการร้องขอเอาหน้าเว็บมาแสดงได้ ดังนั้นเบราว์เซอร์ต้องทำการแปลงจาก [www.guitar.thairocker.com](http://www.guitar.thairocker.com) ให้เป็นไอพีแอดเดรสก่อนโดยสอบถามจาก DNS Server ที่ผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตนี้ทราบดีที่ชื่อ bkk1.asiaaccess.net.th ตามตำแหน่ง (1) ซึ่งในที่นี้โปรแกรมเบราว์เซอร์จะทำงานเป็น resolver ส่วน bkk1.asiaaccess.net.th หน้าที่นี้เป็นเนมเซิร์ฟเวอร์ จากนั้น bkk1.asiaaccess.net.th จะสอบถามไปยัง root name server ตามตำแหน่ง (2) ซึ่งอาจเป็นเครื่อง M.ROOT-SERVERS.NET ซึ่งเป็น 1 ใน 13 เครื่องของเครื่อง Root Name Server ที่มีอยู่ในโลก (Root Name Server ที่มี 13 เครื่องทั่วโลกได้แก่ A.ROOT-SERVER.NET, B.ROOT-SERVER.NET ไปเรื่อยๆ จนถึง M.ROOT-SERVERS.NET) จากนั้น M.ROOT-SERVERS.NET ก็ส่งคำตอบมาให้กับ bkk1.asiaaccess.net.th ตามตำแหน่ง (3) ว่าเป็นไปสอบถามกับ ns.thairocker.com จากนั้น bkk1.asiaaccess.net.th ก็ส่งคำถามไปยัง ns.thairocker.com ตามตำแหน่งที่ (4) เพื่อขอข้อมูล DNS ของ [www.guitar.thairocker.com](http://www.guitar.thairocker.com) จากนั้น ns.thairocker.com ซึ่งไม่มีข้อมูล DNS ของ [www.guitar.thairocker.com](http://www.guitar.thairocker.com) แต่ทราบว่าจะหาได้จากการสอบถามเครื่อง [dns.guitar.thairocker.com](http://dns.guitar.thairocker.com) จึงตอบกลับมายัง bkk1.asiaaccess.net.th จึงส่งคำถามไปขอข้อมูล DNS ของ [www.guitar.thairocker.com](http://www.guitar.thairocker.com) จากเครื่อง [dns.guitar.thairocker.com](http://dns.guitar.thairocker.com) ได้รับคำตอบและตนเองก็มีข้อมูลของ [www.guitar.thairocker.com](http://www.guitar.thairocker.com) อยู่แล้วจึงตอบกลับไปยัง bkk1.asiaaccess.net ว่า [www.guitar.thairocker.com](http://www.guitar.thairocker.com) มีค่าไอพีแอดเดรสเป็น 200.100.40.3 9k,9ecsoj' (7) และสุดท้าย bkk1.asiaaccess.net.th ก็จะส่งคำตอบนั้นไปยัง resolver ตามตำแหน่ง (8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5. การทำงานของ DNS

**การจดทะเบียน Domain Name**

การจดทะเบียนโดเมนเนมในปัจจุบันสามารถทำได้ง่าย เนื่องจากมีผู้ให้บริการด้านนี้เป็นจำนวนมาก แต่ผู้ดูแลหลักในประเทศไทยคือ THNIC สามารถเข้าไปดูรายละเอียดการขอจดโดเมนไม่ว่าจะ .com, .co.th, .in.th, .tv เป็นต้น

หลังจากที่คิดชื่อโดเมนได้แล้ว ต้องเข้าไปตรวจสอบชื่อโดเมนที่ [www.thnic.net](http://www.thnic.net) หรือ [www.hostdozy.com](http://www.hostdozy.com) ก่อนว่าชื่อที่จะจดนั้นมีใ้ชื่อหรือยัง เช่น ต้องการจดโดเมนชื่อ pzcussons.com

**ค้นข้อมูลจาก whois**

Domain name:

secret code:

Enter code here:

\*Type secret code displayed above in this textbox.

รูปที่ 6. ตรวจสอบชื่อโดเมน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

domain: PZCUSSONS.CO.TH  
 descr: บริษัท พีแซท คัสสัน (ประเทศไทย) จำกัด  
 company: PZ Cussons ( Thailand ) Co., Ltd.  
 address: 35 M.3, Tessumpan Rd.  
 address: Banchang, Meuang  
 city: Patumthani  
 zcode: 10110  
 country: TH  
 admin-c: AN43-TH  
 tech-c: SS356-TH  
 billing-c: SS356-TH  
 nserver: ns1.hostdozy.com  
 nserver: ns2.hostdozy.com  
 mnt-by: THNIC-DBM  
 created: thnic-dbm@thnic.net 030619  
 changed: thnic-dbm@thnic.net 030619  
 source: THNIC

person: Adisorn Nilwisut  
 company: บริษัท พีแซท คัสสัน (ประเทศไทย) จำกัด  
 address: 35 M.3, Tessumpan Rd.  
 address: Banchang, Meuang  
 city: Patumthani  
 zcode: 10110  
 country: TH  
 nic-hdl: AN43-TH  
 notify: thnic-dbm@thnic.net  
 changed: thnic-dbm@thnic.net 030619  
 source: THNIC

person: Susheera Sotthibandhu  
 company: Dozy Group Co.,Ltd.  
 address: P.O.Box 3 Pratunam  
 city: Bangkok  
 zcode: 10409  
 country: TH  
 nic-hdl: SS356-TH  
 notify: thnic-dbm@thnic.net  
 changed: thnic-dbm@thnic.net 041118  
 source: THNIC

### รูปที่ 7. ผลหลังตรวจสอบชื่อโดเมน

การตรวจสอบชื่อโดเมน [pzcussons.com](http://pzcussons.com) ปรากฏว่ามีข้อมูลในระบบอินเทอร์เน็ตแล้ว  
 เจ้าของคือ  
 บริษัท พีแซท คัสสัน (ประเทศไทย) จำกัด เพราะฉะนั้นชื่อนี้ไม่สามารถจดซ้ำอีกได้ ต้องคิดชื่ออื่น  
 ที่ยังไม่ได้จดทะเบียน หากชื่อนั้นยังไม่ได้จดทะเบียนไว้หลังจากกด Search จะไม่แสดงรายละเอียด  
 ผู้จดทะเบียน

## สรุปการติดตั้ง DNS Server

1. แพคเกจที่ใช้ในการติดตั้ง DNS Server
  - bind-9.2.1-16.i386.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1)
  - bind-utils-9.2.1-16.i386.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1)
  - caching-nameserver-7.2-7.noarch.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 2)
2. แก้ไขคอนฟิกไฟล์ /etc/named.conf ด้วย vi
3. สร้างโซนไฟล์ Forward Master Zone
4. สร้างโซนไฟล์ Reverse Master Zone
5. สตาร์ทเซอร์วิส named โดยรัน service named start
6. ทดสอบการทำงานของ DNS Server โดยนั้ใช้คำสั่ง nslookup และ host
7. เซ็ตเซอร์วิส named ให้ทำงานทุกครั้งหลังจากรีสตาร์ทหรือเปิดเครื่องใหม่โดยรันคำสั่ง chkconfig –level 35 named on

## DHCP Server

DHCP ( Dynamic Host Configuration Protocol ) DHCP เป็นการกำหนด IP Address แบบอัตโนมัติให้แก่เครื่องไคลเอ็นต์ในระบบ ที่ติดตั้งโปรโตคอล TCP/IP เป็นการลดความซ้ำซ้อนของหมายเลข IP Address เพราะว่า DHCP เซิร์ฟเวอร์จะเป็นตัวแจกจ่าย IP Address ที่ไม่เหมือนกันเลยให้แก่เครื่องไคลเอ็นต์ DHCP เซิร์ฟเวอร์จะมีสโคป (Scope ) ในการจ่าย IP Address ซึ่งผู้ดูแลระบบจะต้องกำหนดขึ้นมามองว่าจะเริ่มที่เลขอะไร เช่น 192.168.1.10 – 192.168.1.220 หมายถึงขอบเขตในการแจก IP Address อยู่จำนวน 210 เครื่อง ( ส่วนหมายเลข 1 – 9 จะเป็นของเครื่อง DHCP Server , DNS Server , Proxy Server ) เมื่อเครื่องไคลเอ็นต์เริ่มบูตก็จะทำการขอหมายเลข IP Address ( Subnet Mask , Default Gateway และค่าอื่น ๆ ) จากเครื่อง DHCP เซิร์ฟเวอร์ เครื่อง DHCP เซิร์ฟเวอร์จะส่ง IP Address กลับไปให้เครื่องไคลเอ็นต์

### หลักการทำงานของ DHCP Server

1. เครื่องไคลเอ็นต์ ทำการค้นหาตำแหน่งที่อยู่ของ Server DHCP บนระบบเครือข่ายโดยการส่งแพสเซจ DHCP Discover ออกไปบนเครือข่ายเพื่อร้องขอ IP Address

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เครื่องเซิร์ฟเวอร์ DHCP จะค้นหาหมายเลข IP Address จากฐานข้อมูลในเครื่องเพื่อไม่ให้ซ้ำกัน แล้วส่งแพคเกจ DHCP Offer กลับไปให้เครื่องไคลเอนต์ที่ขอมา
3. เมื่อเครื่องไคลเอนต์ได้รับ IP Address แล้ว ทางไคลเอนต์จะส่งสัญญาณตอบกลับ DHCP Request มาให้ทราบ
4. เครื่องเซิร์ฟเวอร์ DHCP จะส่งสัญญาณ DHCP Pack กลับมายังเครื่องไคลเอนต์เพื่อให้เริ่มใช้งานได้ (และเซิร์ฟเวอร์ DHCP จะเก็บหมายเลข IP Address นั้นเอาไว้ไม่ให้ใครใช้)

Note : ไม่ควรติดตั้ง DHCP Server มากกว่าหนึ่งตัวในระบบ เพราะจะทำให้เครื่องลูกได้ IP Address จากเซิร์ฟเวอร์ ตัวที่เราไม่ต้องการหรือ IP Address ขน

### สรุปการติดตั้ง DHCP Server

1. แพคเกจที่ใช้ในการติดตั้ง DHCP Server
  - dhcp-3.0p11-23.i386.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 2)
  - dhcp-devel-3.0p11-23.i386.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 2)
2. Active network interface โดยรันคำสั่ง ifconfig
3. สร้างไฟล์ dhcp.conf โดยการก๊อปปี้จาก /usr/share/doc/dhcp-3.0-p11
4. แก้ไขคอนฟิกไฟล์ /etc/dhcp.conf ด้วย vi
5. สตาร์ทเซอร์วิส dhcpd โดยรัน service dhcpd start
6. เซ็ตเซอร์วิส dhcpd ให้ทำงานทุกครั้งหลังจากรีสตาร์ทหรือเปิดเครื่องใหม่โดยการรันคำสั่ง chkconfig --level 35 dhcpd on
7. สามารถตรวจสอบ Log ของการแจกไอพีที่ /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
8. ติดตั้ง DHCP Client
9. ตรวจสอบไอพีที่ได้จากเซิร์ฟเวอร์ว่าถูกต้องหรือเปลวโดยรัน ipconfig /all

### Web Server

เว็บเซิร์ฟเวอร์คือซอฟต์แวร์ที่ให้บริการระบบเวิลด์ไวด์เว็บ ( World Wide Web ) เว็บเซิร์ฟเวอร์ให้บริการ ถ่ายข้อมูลส่งเอกสาร HTML ( Hypertext Markup Language ) โดยการร้องขอจากบราวเซอร์ เช่น เน็ตสเคปหรืออินเทอร์เน็ตเอ็กพลอเรอร์ ข้อมูลที่ถ่ายโอนมาได้ทั้งตัวอักษรภาพและข้อมูลมัลติมีเดียอื่น ๆ เซิร์ฟเวอร์และบราวเซอร์ จะติดต่อกันผ่านโปรโตคอล เอชทีทีพี ( HTTP : Hypertext Transfer Protocol ) การติดตั้งบริการเว็บเซิร์ฟเวอร์จึงเป็นการติดตั้งเพื่อให้บริการโปรโตคอล เอชทีทีพี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Apache เป็นโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีการใช้งานมากที่สุด เป็นอันดับหนึ่งของเว็บเซิร์ฟเวอร์เลยก็ว่าได้ จากการสำรวจของ netcraft.com ระบุว่ามีการใช้งาน Apache มากถึง 55% Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบ HTTP Server สามารถจะรันได้หลายระบบปฏิบัติการ เช่น Linux , FreeBSD , NetBSD , OpenBSD , Solaris , HP – unix , UnixWare , AIX , Windows ฯลฯ. Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่พัฒนามาจากโปรแกรม NCSA HTTPD 1.3 ประมาณปี ค.ศ. 1995 จนถึงปัจจุบันมีความน่าเชื่อถือและความเร็วในการทำงานสูง จากการรวมตัวกันของนักพัฒนาได้จัดตั้งเป็นโครงการ “ Apache Software Foundion Project “ สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ [www.apache.org](http://www.apache.org) ในปัจจุบันนี้ Apache ได้ถูกรวมเข้ากับระบบปฏิบัติการลินุกซ์หลายค่าย เช่น RedHat , Slackware , Open Linux , Caldera สำหรับลินุกซ์ค่ายอื่นก็สามารถดาวน์โหลดแพ็คเกจไฟล์ apache-xx.xx จากเว็บไซต์ [www.apache.org](http://www.apache.org) มาติดตั้งได้เช่นกัน

### หลักการการทำงานของ Web Server

Apache Web Server จะเป็นโปรแกรมที่ run เป็น background process และคอยรับข้อมูลที่ port 80 คำว่า port ในที่นี้จะหมายถึง หมายเลขอ้างอิง ในการสื่อสารข้อมูล ระหว่างโปรแกรมกับโปรแกรม ใน protocol TCP/IP โดยที่ฝั่งที่ ต้องการข้อมูล เช่น ในกรณีนี้ก็จะ เป็น โปรแกรม browser จะอ้างชื่อ URL ( Uniform Resource Locator ) เป็นลักษณะ http://cs.kku.ac.th โดย http:// จะบอกว่า เป็น Hypertext transfer protocol ซึ่งเป็นรูปแบบ การรับ-ส่ง ข้อมูลแบบหนึ่งโดยข้อมูลส่วนใหญ่ ก็ จะเป็น text ที่อยู่ในรูปแบบของ html ( Hypertext markup language ) และ รูปภาพที่อยู่ใน format ของ .gif หรือ .jpg โดยจะทำการติดต่อ ไปที่ http server ที่อยู่ที่cs.kku.ac.th ซึ่ง browser จะไปถาม DNS ที่ set ในฝั่ง browser เพื่อแปลงชื่อเป็น IP addressและทำการติดต่อ ไปที่เครื่องที่มี IP address นี้โดยใช้ port ปลายทางหมายเลข 80 ซึ่งเป็น port ที่เป็น มาตรฐานของ http เมื่อ apache web server รับข้อมูล request เข้ามา ก็จะ ไปนำข้อมูลที่ชื่อ index.html ที่อยู่ใน directory ที่ set ไว้ใน parameter ชื่อ Documentroot ใน apache config ส่งกลับไปให้ browser และ browser ก็จะตีความ index.html และ display ตามคำสั่งต่างๆที่อยู่ใน index.html

ส่วนกรณีที่คลิกไปที่ link ต่างๆ ตัว browser ก็จะบอกชื่อไฟล์และไดเรกทอรีที่ต้องการไปที่web server และ Web server ก็จะส่งไฟล์นั้นมาให้ browser เป็นต้น

### สรุปการติดตั้ง Web Server

1. แฝกเก็ตที่ใช้ในการติดตั้ง Web Server  
httpd-2.0.40-21.i386.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1)
2. แก้ไขคอนฟิกไฟล์ที่ /etc/httpd/conf/httpd.conf
3. สตาร์ทเซอร์วิส httpd โดยการรันคำสั่ง service httpd start

4. ทดสอบ Web Server โดยการให้คำสั่ง ping <IP ของ Web Server> และ ping www
5. แก้ไขข้อมูลใน /etc/hosts
6. ทดสอบเรียกผ่าน IE โดยใช้ไอพีและชื่อ
7. เช็ทให้เซอร์วิสของ httpd ทำงานทุกครั้งหลังจากรีสตาร์ทหรือเปิดเครื่องใหม่ที่ run level และ 5 โดยใช้คำสั่ง chkconfig --level 35 httpd on

## Mail Server

ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ในอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยโปรแกรม 2 ส่วนหลักทำหน้าที่ในการ

รับส่งหรือจัดการกับจดหมาย โปรแกรมส่วนแรกเป็นโปรแกรมที่เรียกใช้งานเพื่อช่วยสร้างและส่งจดหมายออกหรือเปิดอ่านจดหมายที่ได้รับ โปรแกรมส่วนที่สองเป็นโปรแกรมระดับล่างซึ่งทำหน้าที่ลำเลียงจดหมายระหว่างคอมพิวเตอร์ตัวรับและส่งโปรแกรมที่แพร่หลายในยูนิกซ์คือโปรแกรม sendmail

ในระบบยูนิกซ์เมื่อเรียกใช้โปรแกรม mail เพื่อสร้างและส่งจดหมาย โปรแกรม mail จะเรียก sendmail อีกค่อหนึ่ง โปรแกรม sendmail ที่คอมพิวเตอร์ต้นทางจะติดต่อกับโปรแกรม sendmail ที่คอมพิวเตอร์ปลายทางเพื่อรับส่งจดหมาย เมื่อคอมพิวเตอร์ปลายทางได้รับจดหมายแล้วก็จะนำมาเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเพื่อรอให้ผู้ใช้เรียกโปรแกรม mail มาเปิดอ่านจดหมายต่อไป

ระบบเมลล์เซิร์ฟเวอร์นั้นนับว่ามีประโยชน์มาก เนื่องจากมีความรวดเร็วว่าการส่งจดหมายธรรมดาและ EMS หลายเท่า คือใช้เวลาเพียงไม่กี่วินาทีก็สามารถส่งถึงปลายทางได้แล้ว (ถ้าเป็นอีเมลล์ขนาดไม่ใหญ่มากนัก) และไม่ต้องใช้กระดาษ ไม่ต้องใช้บุรุษไปรษณีย์ โดยการส่งอีเมลล์นี้จะใช้เพียงเครื่องคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเท่านั้น และนอกจากนี้ยังสามารถแนบอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ต่างๆ เช่น รูปภาพ วิดีโอ เอกสาร Word เป็นต้น ไปด้วยก็ได้

### การทำงานของระบบอีเมลล์

การทำงานของระบบอีเมลล์นั้นเริ่มจากผู้ส่งหรือเรียกว่า sender ทำการส่งอีเมลล์เข้าไปยังเมลล์เซิร์ฟเวอร์ของตนเองซึ่งอาจเป็นเมลล์เซิร์ฟเวอร์ที่ตั้งอยู่ในหน่วยงาน (หรือบางครั้งฝากไว้ที่ ISP) เช่น Mail Server A ในรูปที่ 12.1 ซึ่งในการส่งนี้จะใช้โปรโตคอล SMTP จากนั้นเมลล์เซิร์ฟเวอร์ของผู้ส่งจะตรวจหาเครื่องเมลล์เซิร์ฟเวอร์ของปลายทางด้วยระบบ DNS เช่นถ้าส่งอีเมลล์ถึง

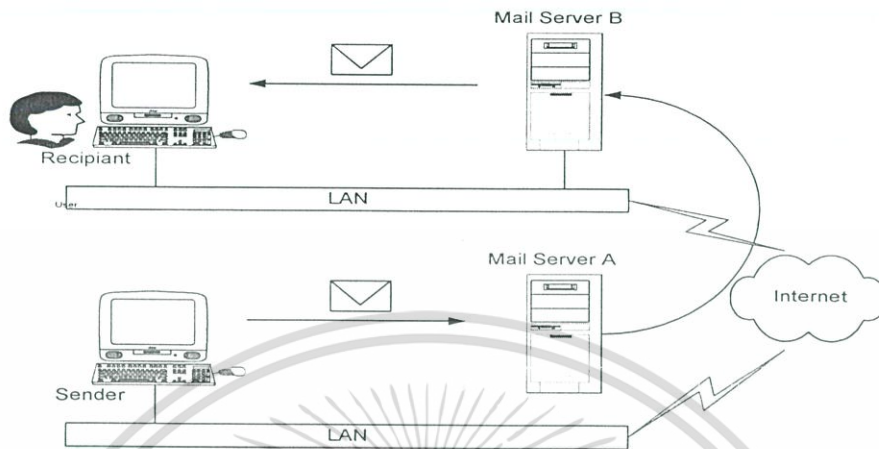
[billgates@microsoft.com](mailto:billgates@microsoft.com) เมลล์

เซิร์ฟเวอร์ของปลายทางที่ได้จากการรสอบตามจากระบบ DNS ก็อาจจะเป็นเครื่องชื่อ

mail24.microsoft.com (หรือเครื่องอื่นซึ่งบันทึกไว้ใน MX record เมื่อตรวจหาด้วยระบบ DNS) ซึ่งก็คือ Mail Server B ในรูปที่ 12.1 แล้ว Mail Server B ก็จะนำอีเมลล์ของผู้รับมาจัดวางไว้ในเมลล์

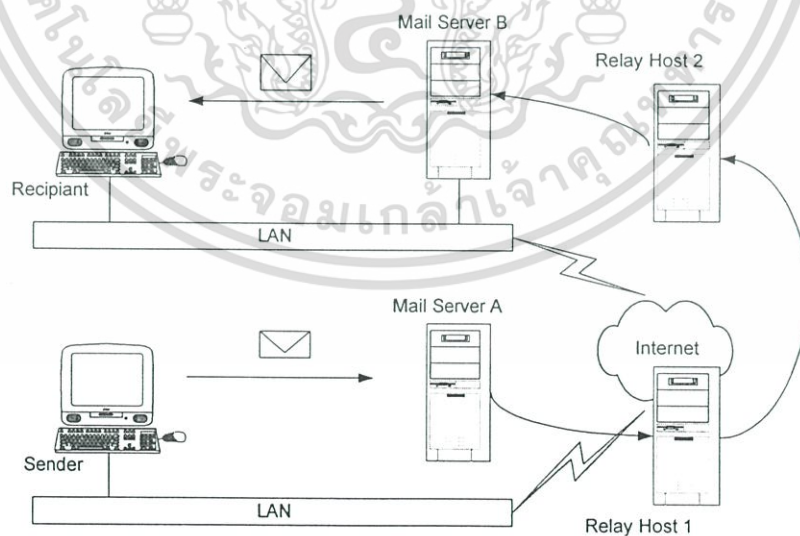
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ็อกซ์ของผู้รับ จากนั้นผู้รับอีเมลหรือที่เรียกว่า Recipient จะเข้ามารับอีเมลในเมลบ็อกซ์ของตนเอง โดยใช้โปรโตคอล POP3 หรือ IMAP เพื่อติดต่อขอรับอีเมลจาก Mail Server B



รูปที่ 8 รูปแบบของการส่งอีเมล

ในบางครั้งการส่งอีเมลนั้นเครื่องเมลเซิร์ฟเวอร์ของผู้ส่งอาจจะไม่ส่งอีเมลไปยังเมลเซิร์ฟเวอร์ของผู้รับโดยตรงก็ได้ โดยอาจจะส่งเข้าเครื่องเมลเซิร์ฟเวอร์เครื่องอื่นเพื่อให้ช่วยส่งต่ออีกทีหนึ่ง ซึ่งเครื่องดังกล่าวจะเรียกว่า Relay Host โดยส่วนมากผู้ดูแลระบบจะเรียกใช้ถูกเรียกว่า Relay Host และในทางปฏิบัติอีเมลอาจจะวิ่งผ่าน Relay Host มากกว่า 1 เครื่องก็ได้ดังแสดงรูป



รูปที่ 9 การส่ง อีเมลโดยผ่าน Relay Host

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าอีเมลทุกฉบับที่วิ่งออกจาก Mail Server วิ่งเข้าสู่ Relay Host 1 ก่อน แล้วจากนั้น Relay Host 1 ทำการนำส่งจดหมายทุกฉบับให้แทน จะเรียกเครื่อง Relay Host 1 ว่าเป็น Smart Host ของ Mail Server A

### สรุปการติดตั้ง Mail Server

1. แพ็คเกจที่ใช้ในการติดตั้ง Mail Server
 

sendmail-8.12.8-4.i386.rpm	(อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1)
m4-1.4.1-13.i386.rpm	(อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1)
sendmail-cf-8.12.8-4.i386.rpm	(อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 3)
imap-2001a-18.i386.rpm	(อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 2)
2. หลังจากติดตั้งแพ็คเกจครบแล้วลองสตาร์ทเซอร์วิสของ sendmail เพื่อตรวจสอบว่ามี error หรือเปล่า โดยใช้คำสั่ง `service sendmail start`
3. ตรวจสอบพอร์ตที่ใช้สำหรับ รับ ส่ง เมลล์เปิดหรือเปล่าโดยรัน `netstat -n|grep tcp`
4. เพิ่มยูสเพื่อใช้สำหรับทดสอบรับ-ส่ง เมลล์ โดยใช้คำสั่ง `useradd` และตั้งพาสเวิร์ดใช้คำสั่ง `passwd`
5. ติดตั้งโปรแกรม pine โดยติดตั้ง `pine-4.44-18.i386.rpm` อยู่ซีดีลินุกซ์เรดแฮตแผ่นที่ 2
6. ทดสอบรับ-ส่งเมลล์ด้วยโปรแกรม pine
7. อ่านเมลล์โดยตรงด้วยคำสั่ง `cat /var/spool/mail/yen` (yen หมายถึงยูสเซอร์)
8. แก้ไขคอนฟิกไฟล์เพื่อให้ e-mail client สามารถรับ-ส่งเมลล์ได้ โดยใช้ vi แก้ไขคอนฟิกไฟล์ `sendmail.mc`
9. หลังจากแก้ไขคอนฟิกไฟล์ `sendmail.mc` ยังไม่สามารถใช้งานได้ต้องรันโปรแกรม `m4` ก่อนคือ `m4 /etc/mail/sendmail.mc > /etc/sendmail.cf`
10. รีสตาร์ทเซอร์วิสของ sendmail อีกครั้ง โดยรัน `service sendmail restart`
11. เช็คให้เซอร์วิส sendmail ทำงานทุกครั้งทีรีสตาร์ทหรือเปิดเครื่องใหม่โดยรัน `chkconfig --level 35 sendmail on`
12. เปิดบริการของ POP3 และ IMAP โดยแก้ไขคอนฟิกไฟล์ `/etc/xinetd.d/ipop3` สำหรับ POP3 และ `/etc/xinetd.d/imap` สำหรับ IMAP
13. หลังจากเปิดบริการของ POP3 และ IMAP ก็ต้องรีสตาร์ทเซอร์วิส xinetd โดยรัน `service xinetd restart`
14. ตรวจสอบพอร์ตของ POP3 และ IMAP ว่าเปิดหรือยังโดยรัน `netstat -n|grep tcp`
15. แก้ไขข้อมูลในไฟล์ `/etc/mail/local-host-names` ให้มีชื่อ `hostname` และ `Domain`
16. แก้ไขคอนฟิกไฟล์ `/etc/mail/access` เพื่อกำหนดให้เล็เซิร์ฟเวอร์เป็นตัวส่งเมลล์อีกทอดหนึ่ง หรือเรียกอย่างว่า Mail Relay

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. แปลงไฟล์ access ให้เป็น access.db โดยรัน `makemap hash /etc/mail/access.db < /etc/mail/access`
18. ตรวจสอบไฟล์ `/etc/host` ว่ามีข้อมูลที่แมประหว่างไอพีกับ โดเมน
19. เพิ่มยูสเมล์ให้กับ Outlook Express

## Proxy Server

การเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตของเครื่องไคลเอนต์ในระบบ จะไม่ได้ติดต่อโดยตรงกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ แต่จะติดต่อผ่าน Proxy ซึ่งเป็นเซิร์ฟเวอร์ที่คอยให้บริการแทนเว็บเซิร์ฟเวอร์บนอินเทอร์เน็ต เช่น WWW , Mail Server ,FTP การใช้งานอินเทอร์เน็ตร่วมกันโดยใช้คอนเน็คชั่นเดียวกัน ต้องใช้เทคนิคของ Proxy ซึ่งมีอยู่ 2 แบบด้วยกันคือ Proxy Server และ NAT (Network Address Translation) โปรแกรม Proxy รุ่นแรกๆ ที่นิยมใช้งานคือ Microsoft Proxy Server ที่รันบนระบบปฏิบัติการ Window NT Server 4.0 และ Netscape Proxy Server สำหรับลินุกซ์จะมีโปรแกรม Squid เป็น Proxy Server

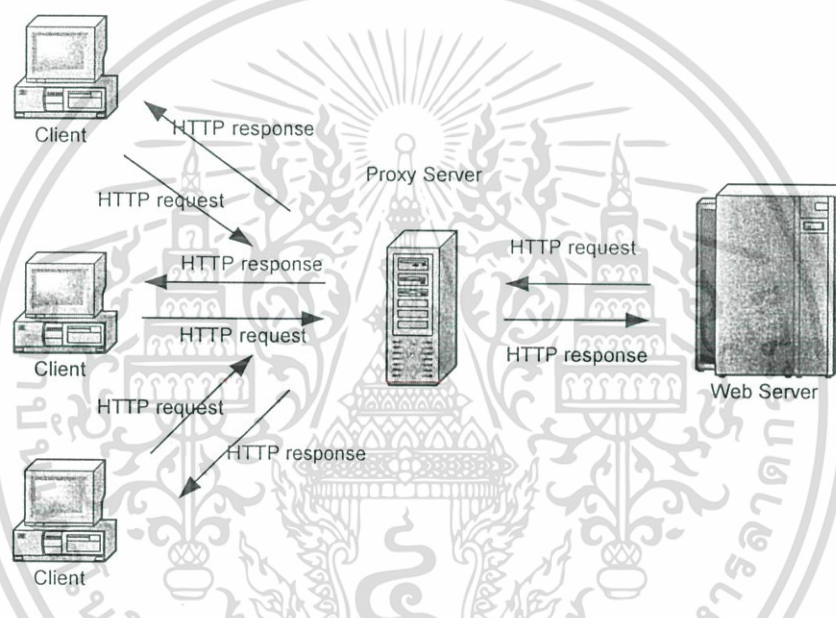
### ประโยชน์ของพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์

1. เพื่อความเร็วในการดาวน์โหลด หน้าเว็บเพจ เนื่องจากการดาวน์โหลดหน้าเว็บเพจที่ผู้อื่นเคยร้องขอมาก่อนหน้านี้ จะเป็นการดาวน์โหลดมาจากแคชของพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์แทน ซึ่งถ้าเครื่องพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์อยู่ในแลนเดียวกับเครื่องไคลเอนต์ การดาวน์โหลดก็จะมีความเร็วเท่ากับความเร็วของแลน
2. เพื่อประหยัดแบนด์วิดท์ เพราะถ้าผู้ใช้หลายๆคนทำการดาวน์โหลดหน้าเว็บเพจเดียวกันโดยไม่มีการใช้พร็อกซีเซิร์ฟเวอร์จะทำให้ต้องใช้แบนด์วิดท์ในการดาวน์โหลดเพิ่มขึ้น ซึ่งจะแปรผันตามจำนวนของผู้ใช้ แต่ถ้าผู้ใช้ทุกคนใช้พร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ก็จะมีกรดาวน์โหลดเพียงครั้งเดียวคือ พร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ทำการดาวน์โหลดข้อมูลจากเว็บไซต์ปลายทางเป็นครั้งแรก ส่วนผู้ที่ร้องขอทีหลังก็จะได้รับเว็บเพจหน้านั้นจากแคชของพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์แทน ในกรณีจะมีประโยชน์มากถ้าพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์อยู่ในแลนเดียวกับเครื่องไคลเอนต์ และถึงกระหว่างเกิดเว่ยของหน่วยงานไปยัง ISP มีความเร็วไม่สูงนัก
3. ประโยชน์ทางด้าน Security เพราะสามารถกำหนดได้ว่า จะให้ผู้คนใดสามารถเข้าชมเว็บไซต์ใดได้บ้าง โดยการกำหนดค่า ACL (Access Control List) ที่ตัวพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### หลักการการทำงานของ Proxy Server

ในการใช้งาน Proxy Server นั้นผู้ใช้ป้อนค่าไอพีแอดเดรสของเครื่องพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ และหมายเลขพอร์ตที่พร็อกซีเซิร์ฟเวอร์เปิดไว้ให้บริการ(ถ้าเครื่องไคลเอนต์ใช้ Internet Explorer ก็ สามารถกำหนดได้ที่เมนู Tools>Internet Options>Connections>LAN Settings) เมื่อยูสเซอร์ทำการ ป้อน <http://www.pzcussons.com> ที่เว็บเบราว์เซอร์แล้วกดปุ่ม Enter เครื่องของยูสเซอร์จะทำการคอน เนกไปที่เครื่องพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์บนพอร์ตที่พร็อกซีเซิร์ฟเวอร์เปิดไว้ให้บริการ ส่วนมากมักจะใช้ พอร์ตเบอร์ 8080 หรือ 3128 ซึ่งก็แล้วแต่พร็อกซีเซิร์ฟเวอร์นั้นจะกำหนดว่าใช้เบอร์ใดจากนั้นเครื่อง ยูสเซอร์จะพูดคุยกับเครื่องพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ด้วยโปรโตคอล HTTPว่าต้องการหน้าเว็บเพจของ <http://www.pzcussons.com>



รูปที่ 10 เครื่องไคลเอนต์ทำการร้องขอเว็บเพจผ่านทางพร็อกซี

ต่อจากนั้นพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการร้องขอเว็บเพจที่ยูสเซอร์ต้องการ โดยพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์จะ ทำการคอนเนกไปยังเครื่อง <http://www.pzcussons.com> บนพอร์ตเบอร์ 80 ซึ่งเป็ยพอร์ตของเวป เซิร์ฟเวอร์ปกติ แล้วก็จะคุยกับ <http://www.pzcussons.com> ด้วยโปรโตคอล HTTP เพื่อขอหน้าเว็บ เพจดังกล่าว จากนั้นเครื่อง <http://www.pzcussons.com> ก็จะส่งหน้าเว็บเพจให้เครื่องพร็อกซี เซิร์ฟเวอร์ และหลังจากนั้นเครื่องพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งหน้าเว็บเพจนั้นให้กับเครื่องยูสเซอร์

## สรุปการติดตั้ง Proxy Server

1. แพ็กเก็ตที่ใช้ในการติดตั้ง Proxy Server  
squid-2.5.STABLE1-2 (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1)
2. แก้ไขคอนฟิกของ squid ที่ /etc/squid/squid.conf
3. สตาร์ทเซอร์วิสของ squid โดยรัน service squid start
4. เช็ทเซอร์วิส squid ให้ทำงานทุกครั้งหลังจากรีสตาร์ทหรือเปิดเครื่องใหม่โดยรัน  
chkconfig --level 35 squid on
5. กำหนดให้เครื่องไคลเอนต์ใช้งานเว็บผ่าน proxy



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โมดูลที่ 1 เรื่อง การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0

### วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. ผู้เรียนสามารถติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 ได้
2. ผู้เรียนสามารถใช้คำสั่งพื้นฐานได้

### วัตถุประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ผู้เรียนสามารถบอกความต้องการพื้นฐานของระบบเพื่อการติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 ได้
2. ผู้เรียนสามารถบอกโครงสร้างและความหมายของ File System ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 ได้
3. ผู้เรียนสามารถติดตั้ง Server ด้วยระบบปฏิบัติการระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0 โดยสร้าง พาร์ติชันด้วยโปรแกรม Disk Druid ได้
4. ผู้เรียนสามารถสร้างแผ่นบูทได้
5. ผู้เรียนสามารถกำหนดค่า Network Configuration ให้กับเครื่อง Server ได้อย่างถูกต้อง
6. ผู้เรียนสามารถจำแนกกลุ่มชุดคำสั่งพื้นฐานและนำไปใช้ได้ถูกต้อง
7. ผู้เรียนสามารถใช้โปรแกรม vi ได้อย่างถูกต้อง

### บทนำ

การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์

รูปแบบการติดตั้งลินุกซ์ แบ่งเป็น 4 แบบ ดังนี้

#### Personal desktop

เป็นการติดตั้งสำหรับเครื่องเดสก์ท็อปธรรมดา โดยมีระบบจัดการเดสก์ท็อปแบบ KDE และ GNOME ซึ่งต้องการพื้นที่ในการติดตั้งประมาณ 1.8 จิกะไบต์

#### Workstation

เป็นการติดตั้งสำหรับเครื่องเดสก์ท็อปธรรมดาสามารถจะทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันโปรแกรมทั่วไปได้ เช่น โปรแกรมปลาดาวออฟฟิศ ออฟฟิศทะเล กราฟฟิกส์ ฟรีเซ้นแทชั่น เบราเซอร์ เกมต่างๆ การเขียนคอมไพเลอร์ gcc/c++ และเครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยมีระบบจัดการเดสก์ท็อป KDE และ GNOME ซึ่งต้องการพื้นที่ในการติดตั้งประมาณ 2.2 จิกะไบต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Server

เป็นการติดตั้งให้เป็นเซิร์ฟเวอร์ของระบบ เช่น ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์,เมลเซิร์ฟเวอร์  
ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ ฟร็อกซ์เซิร์ฟเวอร์ ดีเอสซีพีเซิร์ฟเวอร์ ดีเอ็นเอสเซิร์ฟเวอร์ โดยมีตัวจัดการ  
เดสก์ทอป KDE และ GNOME ซึ่งต้องใช้พื้นที่ในการติดตั้งประมาณ 5 จิกะไบต์ขึ้นไป

## Custom

เป็นการติดตั้งที่ผู้สเซอร์สามารถเลือกเฉพาะแพคเกจที่ต้องการได้ ถ้าเลือกแบบน้อยที่สุด  
จะใช้พื้นที่เพียง 475 เมกกะไบต์ แต่ถ้าเลือกแบบเต็มรูปแบบครบทุกแพคเกจจะใช้พื้นที่ 5 จิกะไบต์

## สาธิตการติดตั้ง RedHat Linux 9.0 แบบเซิร์ฟเวอร์

ระยะเวลา 2.5 ชั่วโมง

### อุปกรณ์ที่ใช้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง สำหรับติดตั้ง RedHat Linux 9.0
2. เครื่องไคลเอนต์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 หรือ Windows XP
3. สายแลนเข้าหัวแบบครอส
4. แผ่น CD RedHat Linux 9.0

## ขั้นตอนการติดตั้งระบบปฏิบัติการ RedHat Linux 9.0 แบบเซิร์ฟเวอร์

### ความต้องการของระบบ

1. Pentium III 500 MHz หรือสูงกว่า
2. RAM 128 MB หรือสูงกว่า
3. Hard Disk 10 GB หรือสูงกว่า
4. CD-ROM 24X หรือสูงกว่า
5. Network Interface Card เช่น 3COM 3C509C

### เตรียมความพร้อมก่อนการติดตั้ง

ก่อนที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์จะต้องตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนว่าอุปกรณ์ที่เตรียมไว้สามารถ  
รองรับกับลินุกซ์หรือเปล่า โดยส่วนใหญ่อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในท้องตลาดต่างๆไปก็สามารถจะติดตั้ง  
ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ได้เกือบทั้งหมดแต่อาจมีปัญหาบ้างเช่น การ์ดแลน การ์ดจอ เพราะฉะนั้นควรจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบให้แน่นอนก่อนว่าอุปกรณ์แต่ละตัวสามารถติดตั้งได้ไม่มีปัญหาได้ที่

<http://haedware.redhat.com.hcl/> ของ Red Hat, Inc. ซึ่งจะบอกรายละเอียดอุปกรณ์ที่สามารถจะติดตั้งบนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ทุกเวอร์ชัน

### ตารางที่ 1 ตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนการติดตั้ง

รายการอุปกรณ์	รายละเอียด
CPU	..... Single CPU ..... Dual CPU ยี่ห้อ.....รุ่น..... ความเร็ว.....
RAM	..... SD RAM ..... DDR RAM ..... RD RAM จำนวนแถว..... แถว แถวที่ 1 ขนาด..... แถวที่ 2 ขนาด..... แถวที่ 3 ขนาด..... แถวที่ 4 ขนาด.....
IDE HARD DRIVE	Primary Master ยี่ห้อ..... ความจุ..... Primary Slave ยี่ห้อ..... ความจุ..... Second Master ยี่ห้อ..... ความจุ..... Second Master ยี่ห้อ..... ความจุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1(ต่อ) ตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนการติดตั้ง

CD ROM/ DVD ROM	ยี่ห้อ .....
VGA CARD	ยี่ห้อ .....
	รุ่น .....
	ขนาด .....
MONITOR	ยี่ห้อ .....
	รุ่น .....
MOUSE	..... PS/2
	..... Serial Port
	..... USB Port
	ยี่ห้อ .....
	รุ่น .....
KEY BOARD	..... PS/2
	..... Serial Port
	..... USB Port
	ยี่ห้อ .....
	รุ่น .....
LAN CARD	จำนวนการ์ด .....
	..... แผ่น
	Eth0 .....
	ยี่ห้อ .....
	รุ่น .....
	Eth1 .....
	ยี่ห้อ .....
	รุ่น .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2 ตรวจสอบข้อมูลระบบเครือข่ายก่อนติดตั้ง

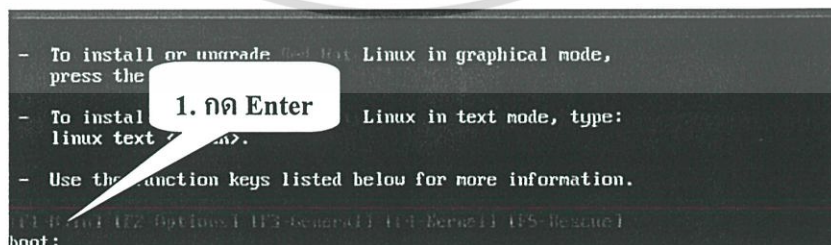
IP Address	
Sub Netmask	
Hostname	
Domain names	
Gateway	
Primary DNS	
Second DNS	

### ขั้นตอนการติดตั้ง

1. เซต ไบออสบูทซีดีรอมเป็นอันดับหนึ่ง
2. ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ในเวอร์ชันนี้จะมีแผ่นติดตั้งทั้งหมด 3 แผ่น คือ แผ่นที่ 1 จะเป็นแผ่นโปรแกรมการติดตั้ง , แผ่นที่ 2 และ 3 เป็นแผ่น Package ต่าง ๆ หลังจากตั้งค่าไบออสเรียบร้อยแล้ว บูทเครื่องใหม่หนึ่งครั้ง ใส่แผ่นซีดีแผ่นที่หนึ่ง จะได้ดังรูปที่ 1



Red Hat Linux



รูปที่ 1 เลือกโหมดการติดตั้ง

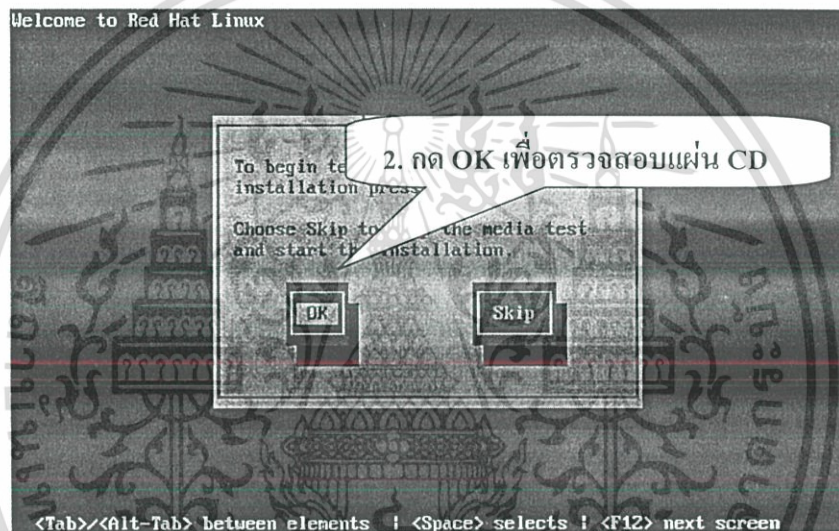
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในที่นี้เลือกติดตั้งแบบกราฟิกกดปุ่ม Enter ผ่าน

Note : ถ้าต้องการติดตั้งแบบ Text Mode ทำได้โดยพิมพ์ linux text กด Enter

Boot :linux text ↵

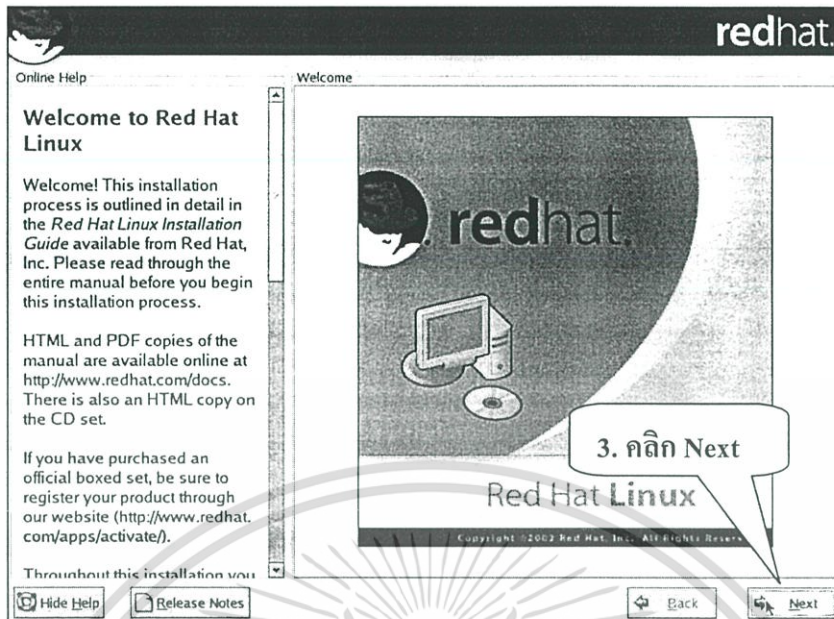
จากนั้นจะได้ดังรูปที่ 2 ถามว่าต้องการที่จะทดสอบแผ่นซีดีที่จะ ติดตั้งหรือไม่ ถ้าต้องการทดสอบแผ่น ก็ให้กดปุ่ม OK หรือหากไม่ต้องการทดสอบให้กดปุ่ม Skip เพื่อข้ามขั้นตอนการทดสอบในที่นี้แนะนำว่าให้เลือก Skip ผ่านเพื่อเข้าสู่การติดตั้ง



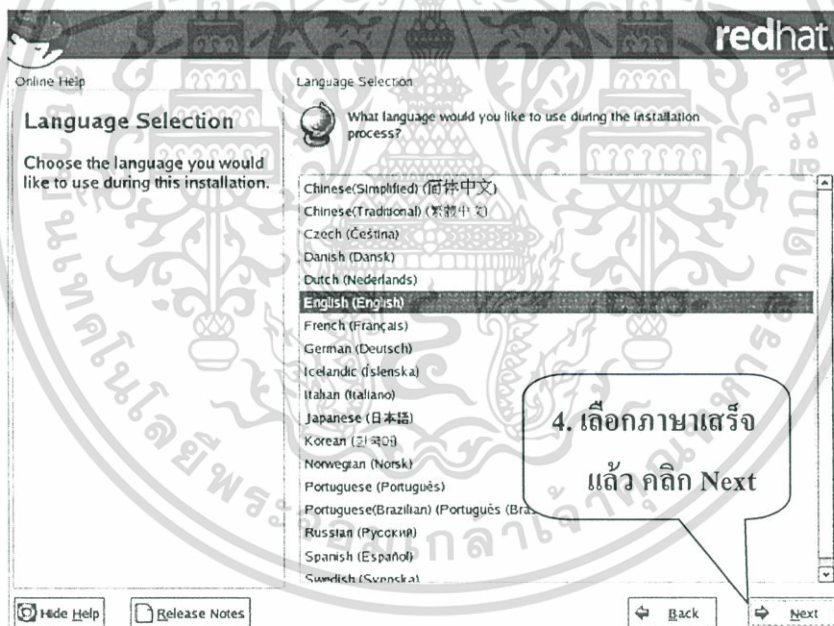
รูปที่ 2. การทดสอบแผ่นซีดี

3. หลังจากกด Skip ผ่านจะได้ดังรูปที่ 3 แสดงข้อความยินดีต้อนรับสู่ลินุกซ์เรดแฮต ให้กดปุ่ม Next เพื่อทำงานต่อไปได้
4. จากนั้นจะเป็นการติดตั้ง ภาษา ให้เลือก English กด Next
5. การติดตั้งคีย์บอร์ดและเมาส์ เลือกตามที่ได้ตรวจสอบไว้
6. รูปแบบการติดตั้ง จากรูปที่ 7. จะมีการติดตั้งทั้งหมด 4 แบบ คือ Personal Desktop, Workstation, Server และ Custom ในที่นี้เลือกแบบ Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

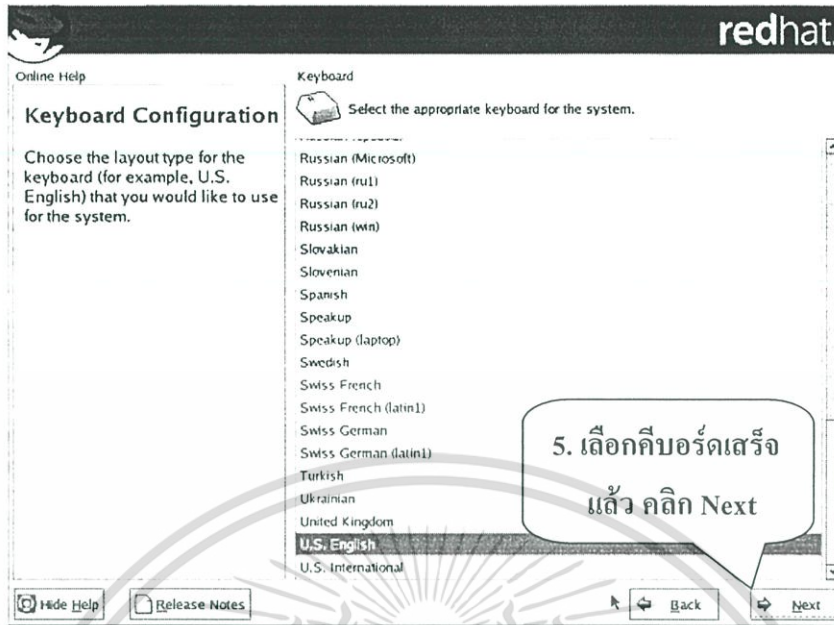


รูปที่ 3. ยินดีต้อนรับสู่ลินุกซ์เรดแฮต

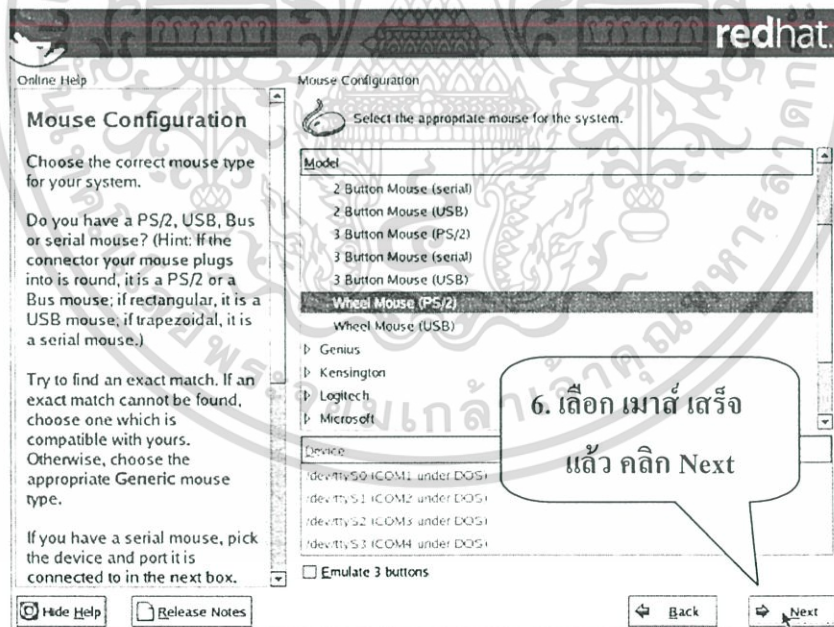


รูปที่ 4. เลือกภาษาสำหรับติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

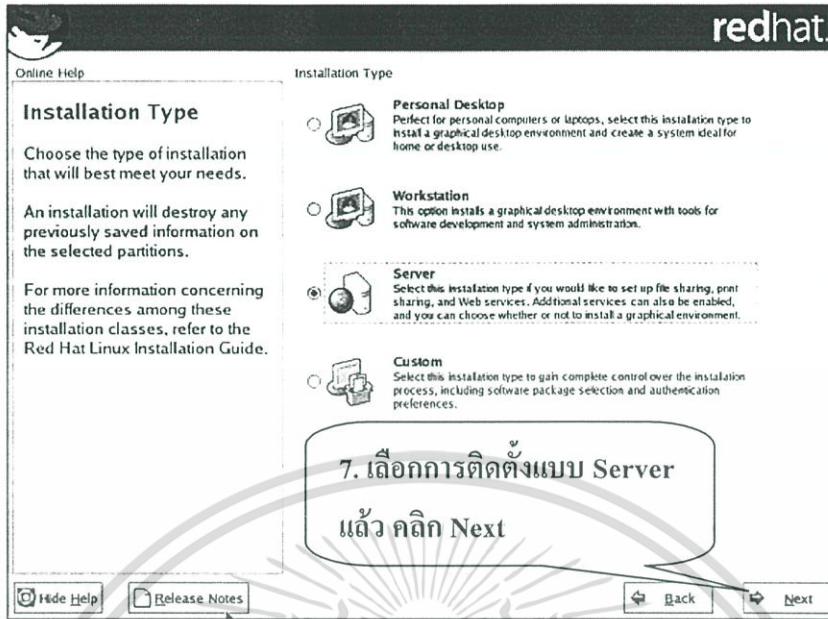


รูปที่ 5. ติดตั้งคีย์บอร์ด



รูปที่ 6. การติดตั้งเมาส์

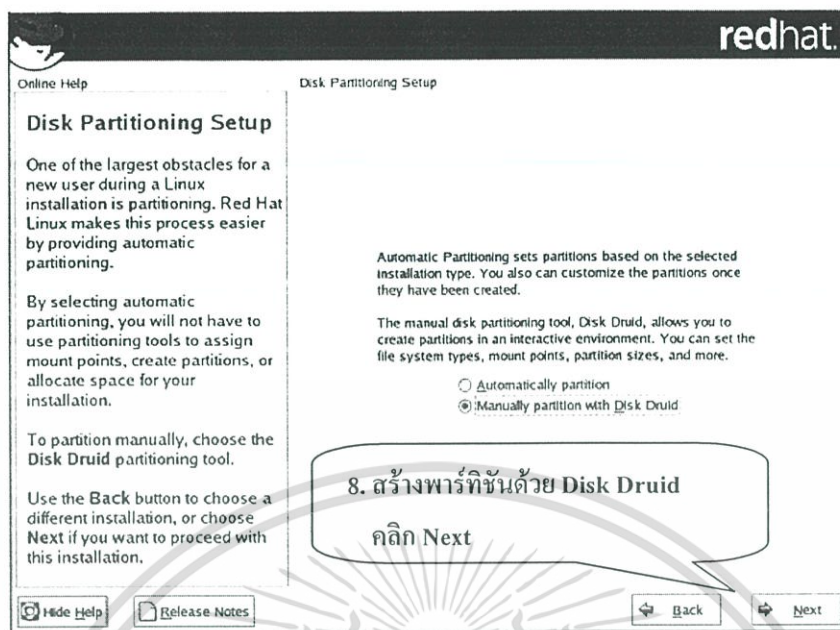
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7. รูปแบบการติดตั้ง

7. เมื่อเลือกรูปแบบการติดตั้งแบบ Server แล้ว กด Next จะได้ดังรูปที่ 8 เป็นการจัดการกับ Disk Partition ซึ่งจะทำการแบ่งพาร์ติชันของฮาร์ดดิสก์ โดยมี 2 แบบ คือ
- Automatically partition โปรแกรมจะทำการสร้างพาร์ติชันฮาร์ดดิสก์ให้อัตโนมัติ
  - Manually partition with Disk Druid โปรแกรมจะทำการสร้างพาร์ติชันฮาร์ดดิสก์ด้วยโปรแกรม Disk Druid จะทำงานในโหมดกราฟิก

ในที่นี้เลือก **Manually partition with Disk Druid** สร้างพาร์ติชันตามตารางที่ 1



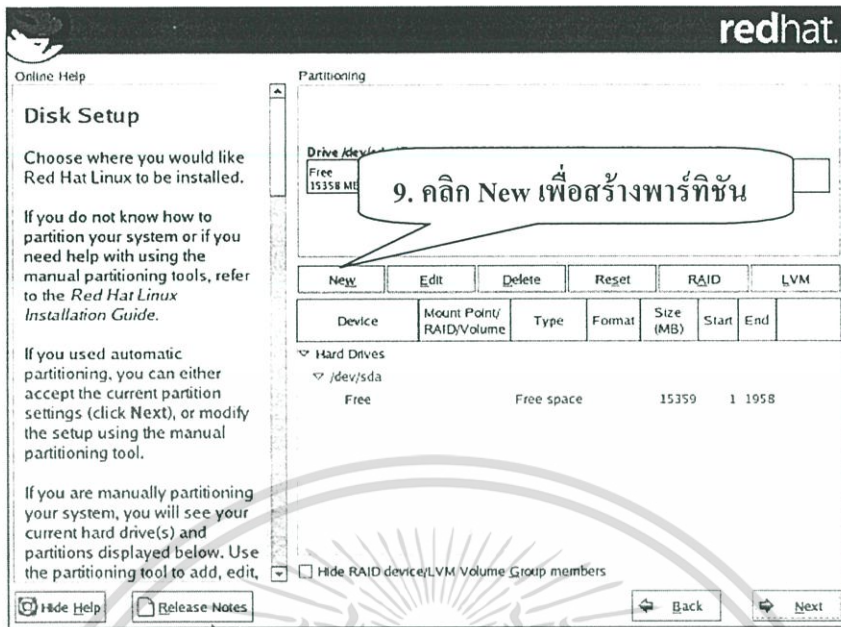
รูปที่ 8. การจัดการพาร์ทิชัน

**Note :** การสร้าง Mount Point และการกำหนดขนาด โดยทั่วไปหากเลือกติดตั้งแบบ Automatically partition ระบบจะทำการสร้าง Mount Point อัตโนมัติ 3 ตัว คือ /, /boot และ swap

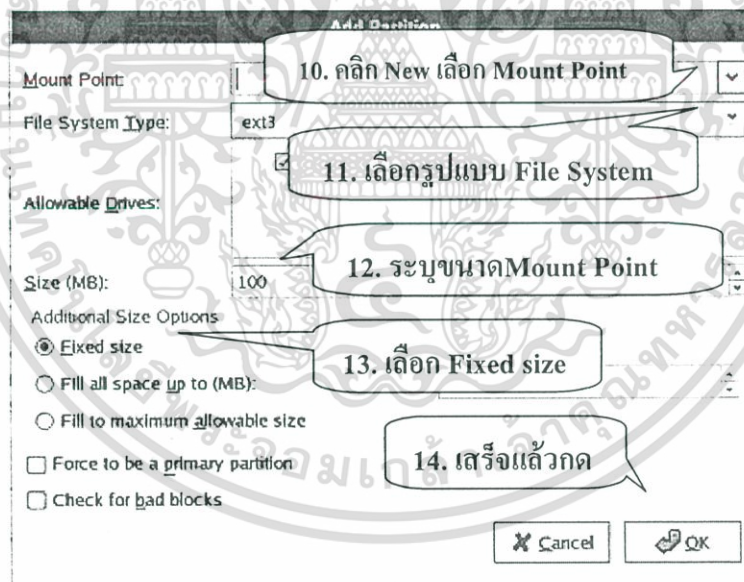
ตารางที่ 3 การสร้างพาร์ทิชันสำหรับ File System

Mount Point	ขนาด
/	5 GB
/boot	100 MB
/home	5 GB
/var	2 GB
/tmp	1 GB
swap	เป็นสองเท่าของ RAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

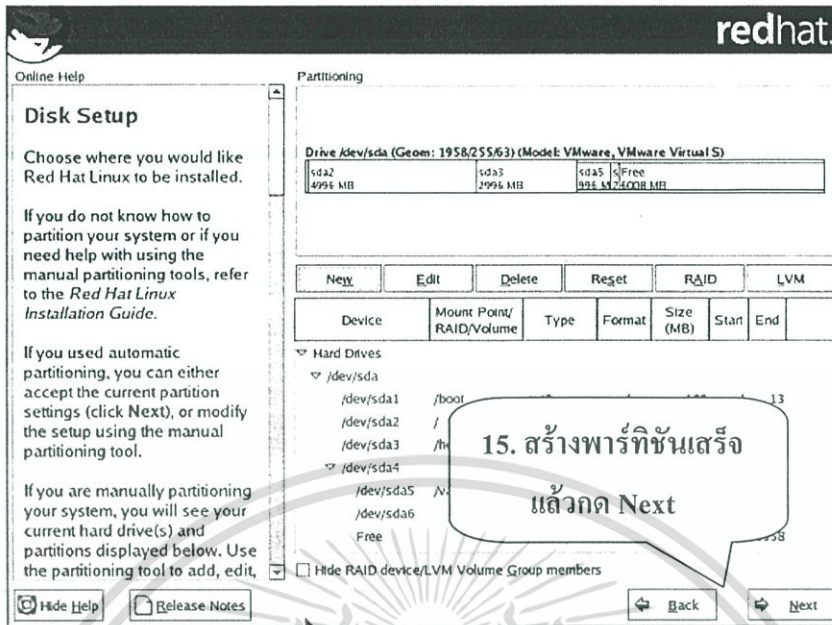


รูปที่ 9. การสร้างพาร์ทิชัน



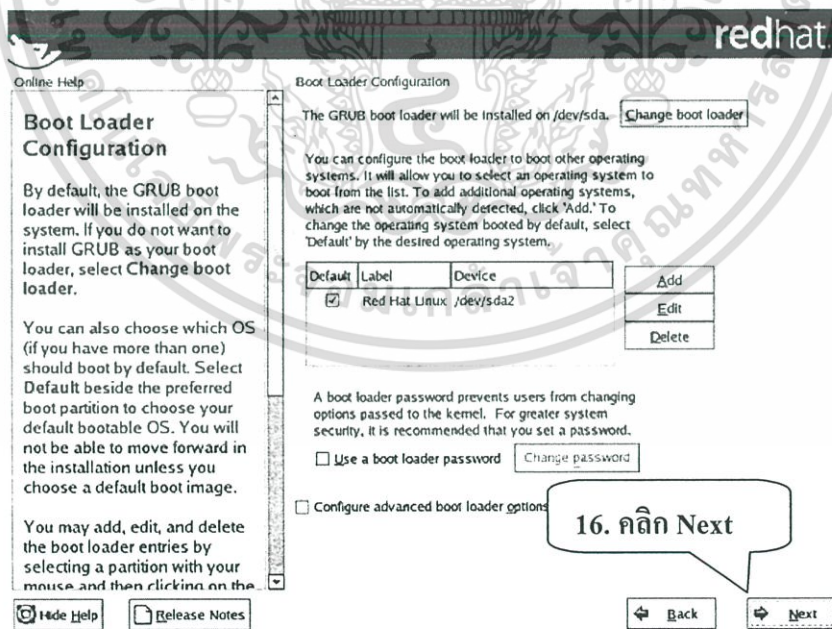
รูปที่ 10. การสร้าง Mount Point

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 11. การจัดการพาร์ทิชัน

8. หลังจากจัดการพาร์ทิชันตามตารางที่ 1 แล้ว กด Next จะ ได้ดังรูปที่ 12 เป็นการคอนฟิกโปรแกรม โหลดระบบปฏิบัติการ ในที่นี้เลือก GRUB



รูปที่ 12. คอนฟิกบูทโหลดเดอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. การกำหนดค่าไอพีให้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ดังรูปที่ 13 ซึ่งสามารถกำหนดตามสภาพแวดล้อมของเครือข่ายเดิมที่ใช้อยู่หรือกำหนดตามมาตรฐาน ในที่นี้เลือกกำหนดเอง คลิก ACTIVE ON BOOT จากนั้นคลิก EDIT เพื่อกำหนดค่า ไอพีและเน็ตมาส ดังรูปที่ 14

รายละเอียดการคอนฟิกเน็ตเวิร์ค

**Host name :lab.pz.com**

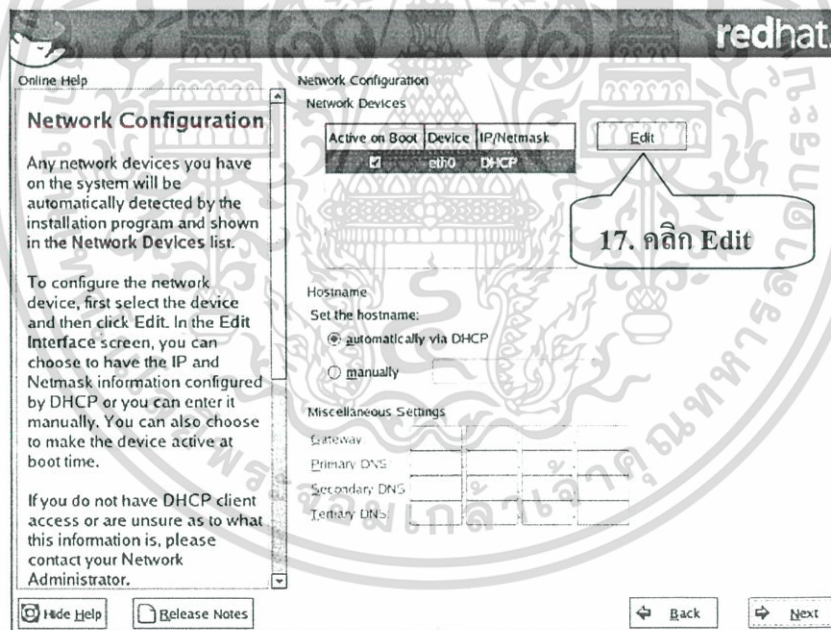
**IP Address :192.0.1.1**

**Netmask :255.255.255.0**

**Gateway :192.0.1.1**

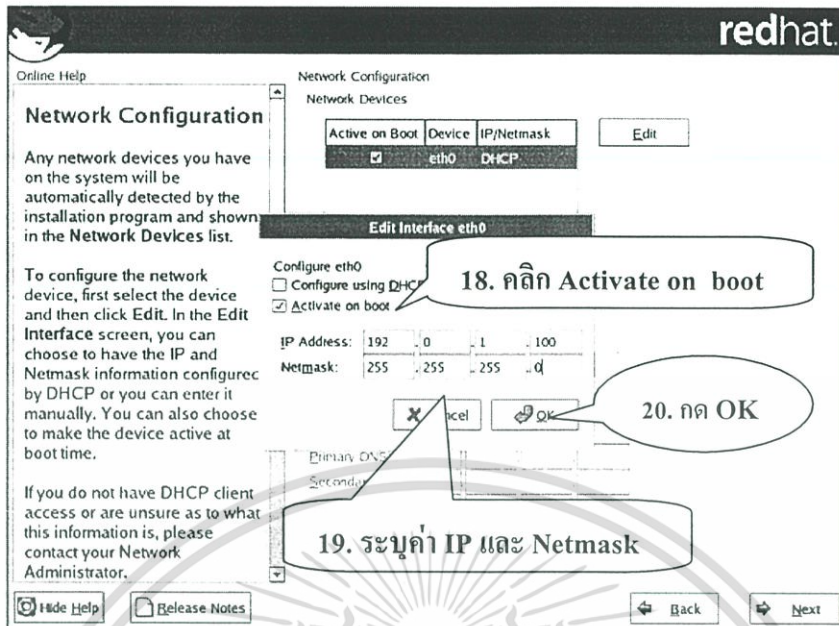
**Primary DNS :192.0.1.1**

**Note** เครื่องเซิร์ฟเวอร์ไม่ควรกำหนดค่าไอพีแบบ DHCP เนื่องจากไอพีของเซิร์ฟเวอร์จะต้องสื่อสารกับอุปกรณ์เครือข่ายอื่นๆ เช่น เราเตอร์รวมถึงการกำหนดเราติ้งเทเบิล ซึ่งต้องการเส้นทางที่แน่นอนในการสื่อสาร

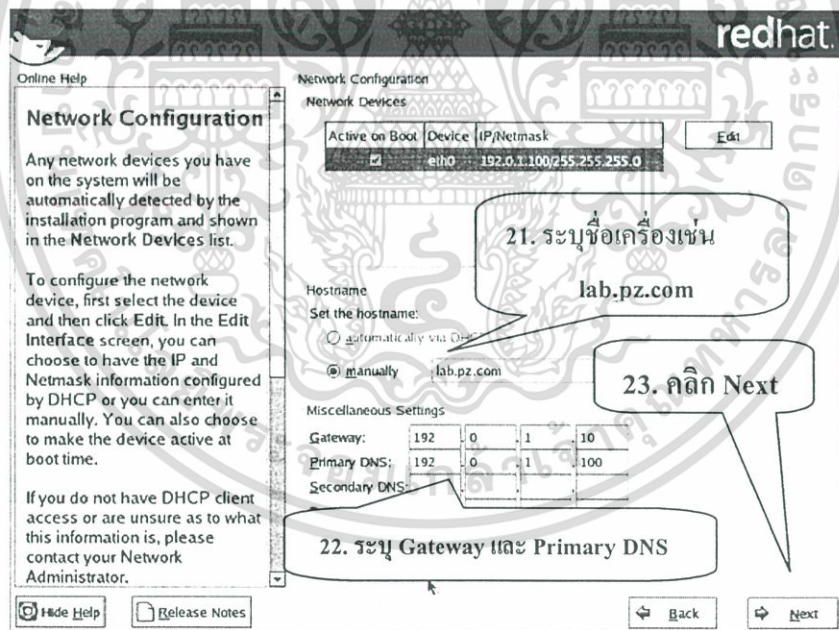


รูปที่ 13. การคอนฟิกเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 14. การกำหนดค่าไอพีและเน็ตมาส

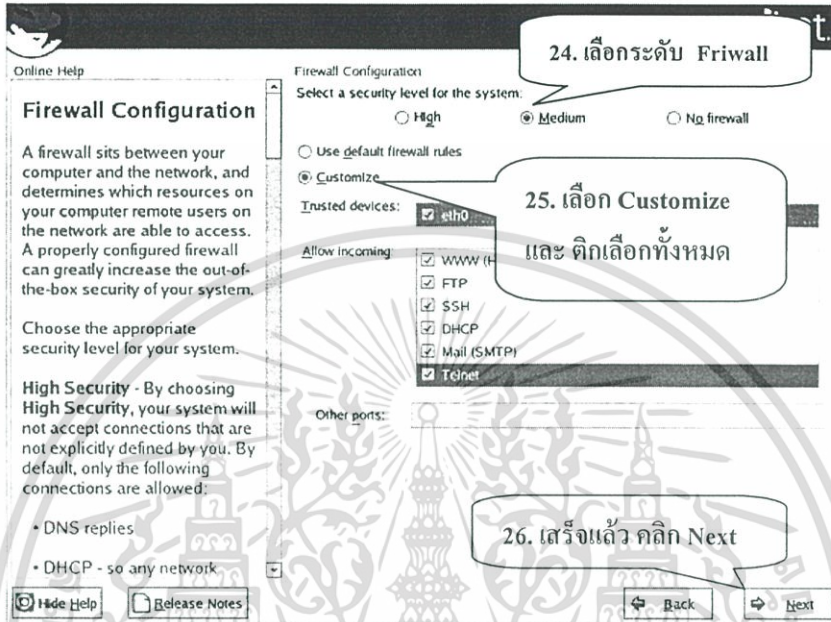


รูปที่ 15. การคอนฟิกเน็ตเวิร์ค

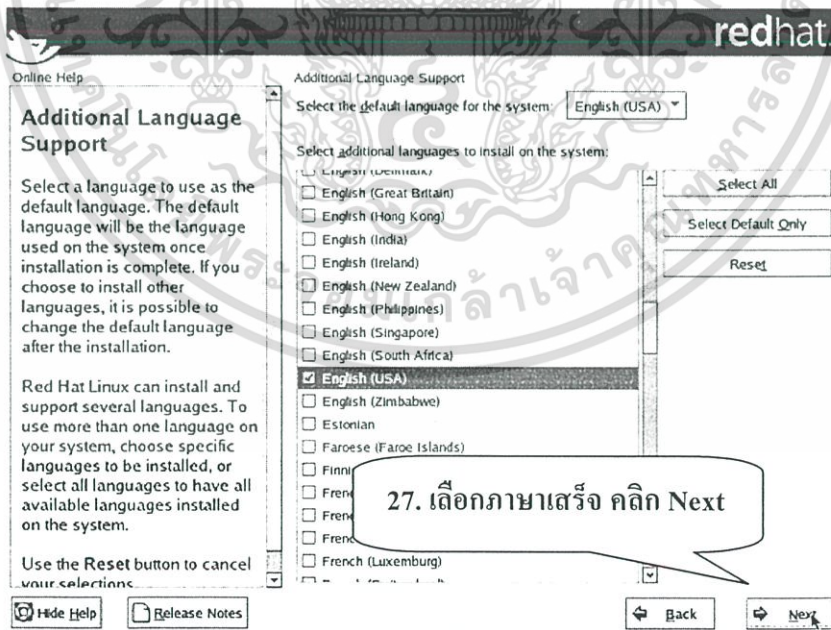
เมื่อใส่ค่าต่าง ๆ เรียบร้อยแล้วกด Next

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. จากนั้นโปรแกรมการติดตั้งระบบความปลอดภัยมีระดับความปลอดภัยของเครือข่าย 3 แบบ สามารถเลือกได้ตามสภาพเครือข่ายที่ใช้งานอยู่ในที่นี้เลือก Medium ดังรูปที่ 16
11. จากนั้นโปรแกรมการจะติดตั้งภาษาเพิ่มเติมว่าต้องการติดตั้งภาษาอื่น ๆ อีกหรือไม่ ในที่นี้ เราเลือกเป็นภาษา English (USA) ดังรูปที่ 17



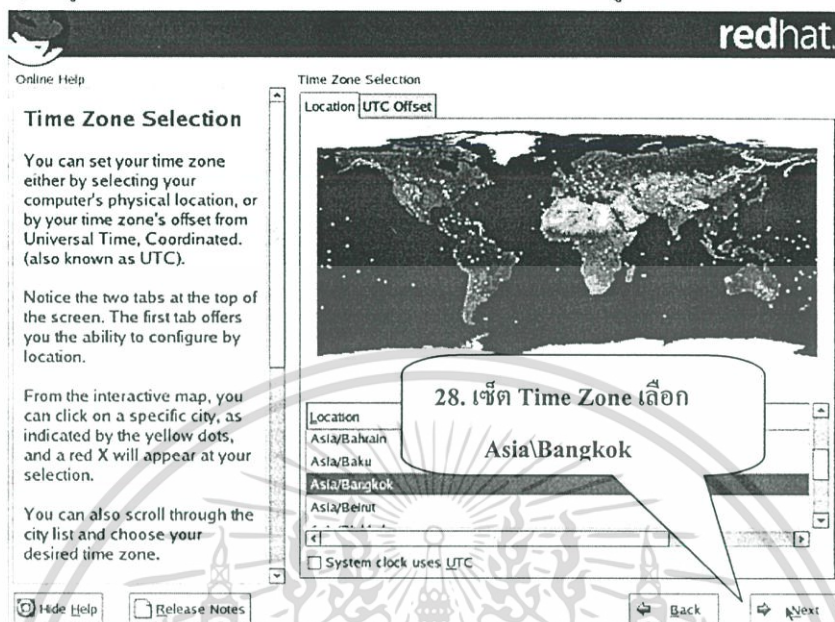
รูปที่ 16. การเลือกระดับความปลอดภัยของระบบ



รูปที่ 17 . การติดตั้งภาษาเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

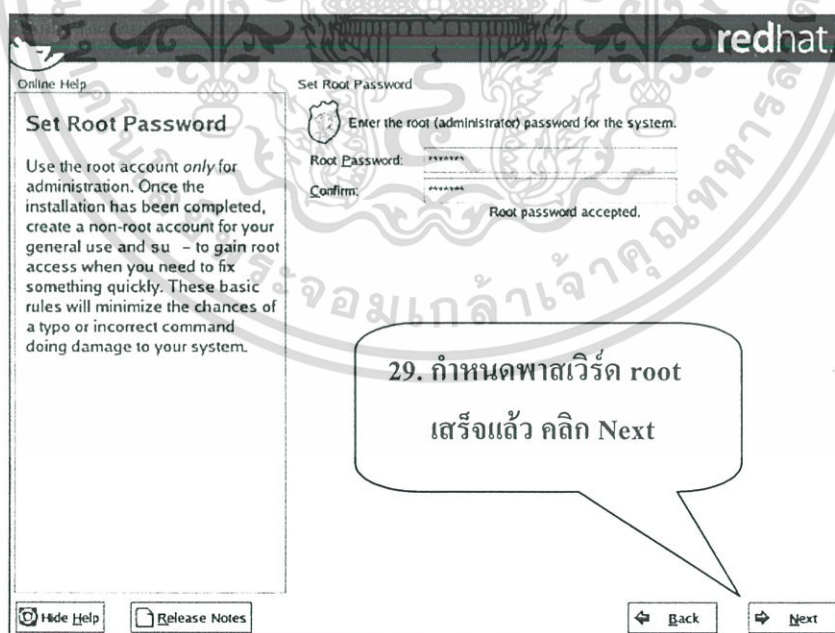
12. การกำหนดค่าเวลา ซึ่งเป็นเวลา GMT ของเมืองกรีนวิช ประเทศอังกฤษ ประเทศไทยเวลาจะเร็วกว่าอังกฤษอยู่ 7 ชั่วโมง GMT+7 ส่วน Location เป็นเวลาตามภูมิประเทศเป็น Asia/Bangkok



รูปที่ 18. การตั้งค่าเวลาตามภูมิประเทศ

13. การกำหนดรหัสผ่านให้ผู้ดูแลระบบหรือ root ให้กำหนดรหัสผ่านให้เหมือนกัน 2 ครั้งและจะต้องจำรหัสผ่านนี้ไว้ เพราะถ้าลืมจะไม่สามารถที่จะปรับแต่งและแก้ไขค่าต่าง ๆ ของระบบได้ ดังรูปที่

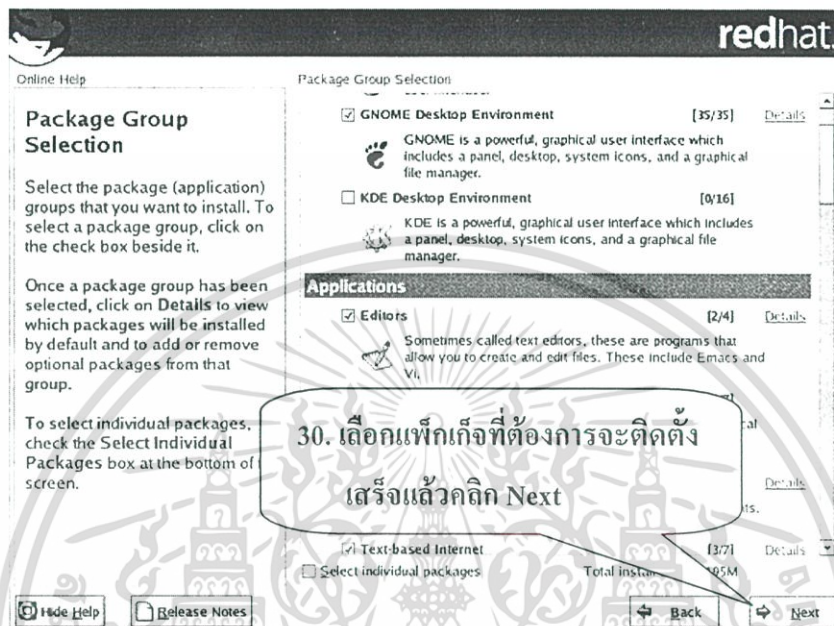
19



รูปที่ 19. การตั้งรหัสผ่านของผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. หลังจากติดตั้งรหัสผ่านของผู้ดูแลระบบแล้ว กด Next จะได้ดังรูปที่ 20 เลือก Packages ต่าง ๆ ที่ต้องการติดตั้งลงบนเซิร์ฟเวอร์ สามารถเลือกได้ว่าจะเอา Packages ใดบ้าง ขึ้นอยู่กับการใช้งานเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ 20. เลือก Packages ที่ต้องการติดตั้ง

แพ็คเกจมีทั้งหมด 6 หมวด แต่ในการติดตั้งนั้นขึ้นอยู่กับว่าเซิร์ฟเวอร์ที่จะติดตั้งจะให้บริการอะไร เพื่อที่จะได้เลือกแพ็คเกจได้ถูกต้อง แต่อย่างไรก็ตามหากไม่ได้ติดตั้งบางตัวก็สามารถที่จะติดตั้งในภายหลังได้โดยไม่กระทบกับแพ็คเกจที่ติดตั้งไปก่อนหน้านี้ ในที่นี้เลือกแพ็คเกจดังต่อไปนี้ คือ

#### Desktops

- X Windows System
- GNOME Desktop Environment

#### Applications

- Editors
- Graphical Internet
- Text Based Internet

#### Server

- Server Configuration Tools
- Web Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

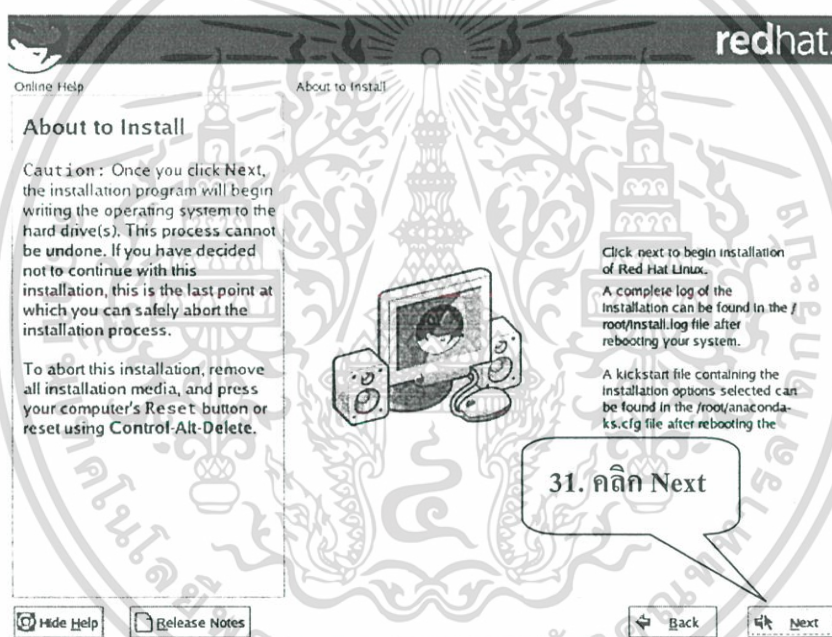
- Mail Server
- Windows file Server
- DNS Name Server
- Network Server

### Development (ไม่เลือก)

### System

- Administration Tools
- Printing Support

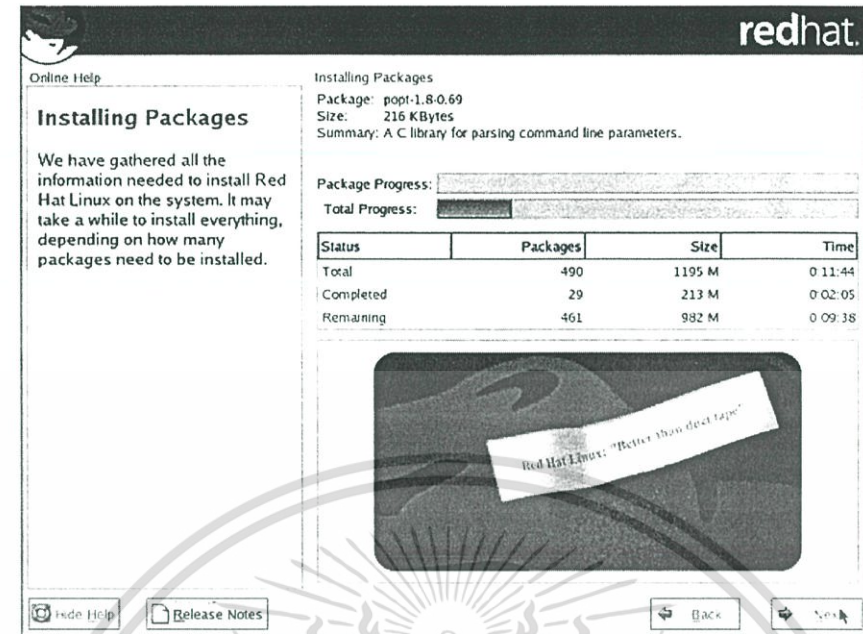
### Miscellaneous (ไม่เลือก)



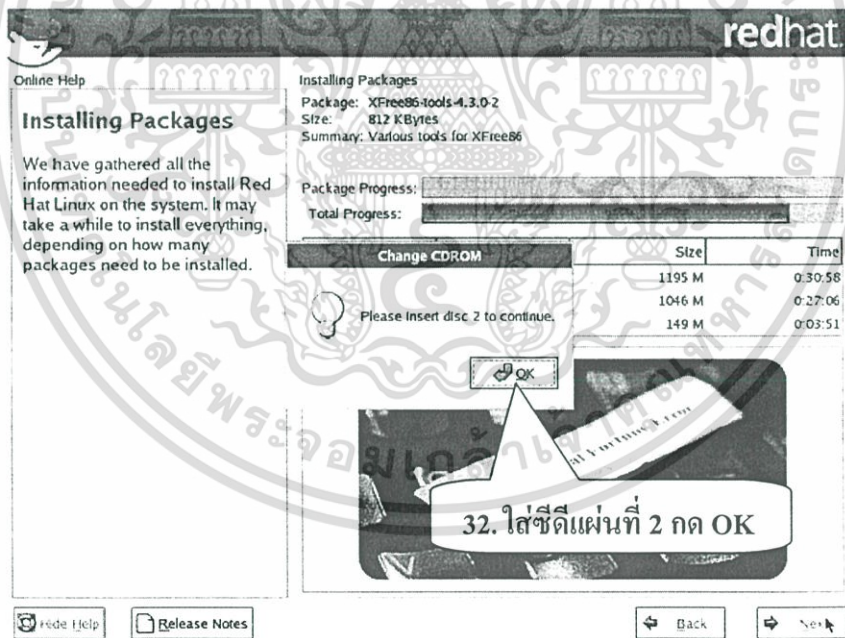
รูปที่ 21. เตรียมติดตั้งแพ็คเกจ

- เมื่อเลือก Packages ที่ต้องการจะติดตั้งครบแล้ว กด Next จะแสดงข้อมูลของ Packages ทั้งหมดที่เลือกและติดตั้ง Packages ขณะที่ติดตั้งโปรแกรมจะแสดงผลการติดตั้ง Packages ต่างๆ ไปเรื่อยๆ ดังรูปที่ 22
- ระบบปฏิบัติการใช้เวลาติดตั้งประมาณ 40 นาที ขึ้นอยู่กับแพ็คเกจ ที่เลือกมาน้อยเพียงใดและความเร็ว CPU รวมถึงส่วนประกอบอื่นๆ เช่น RAM ความเร็วของซีดีรอม เป็นต้น พอติดตั้งไประยะหนึ่งจะมีข้อความให้ใส่แผ่นที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ดังรูปที่ 23 และ รูปที่ 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

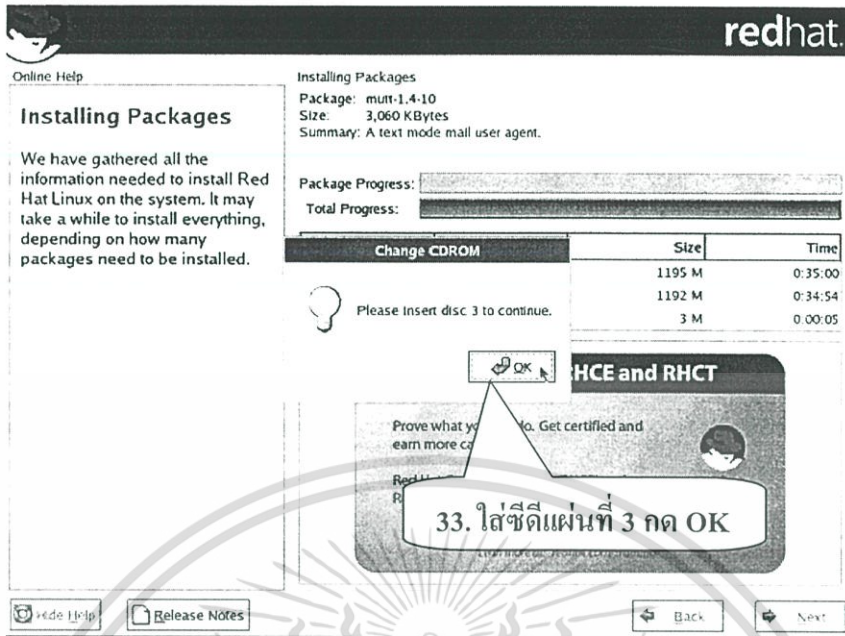


รูปที่ 22. รายงานการติดตั้ง Package

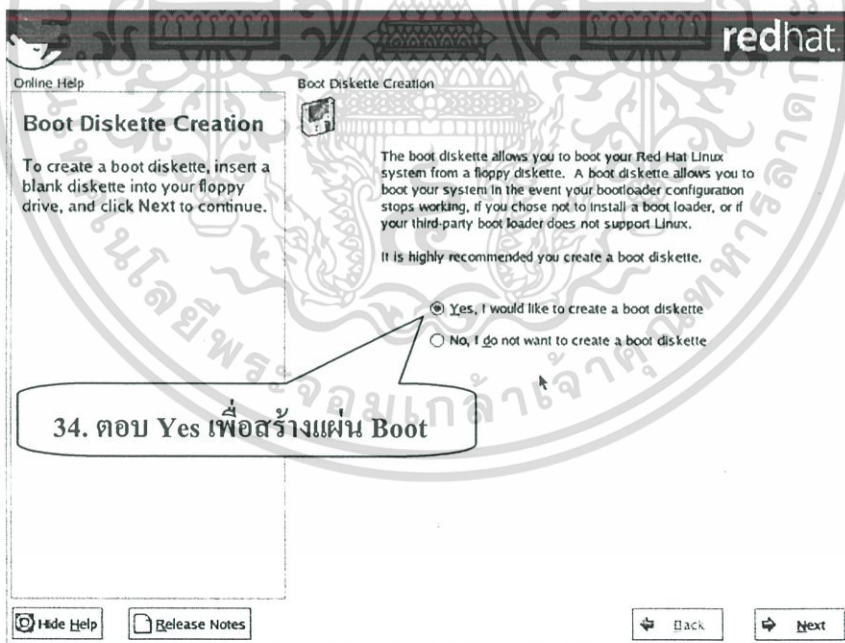


รูปที่ 23. ข้อความเตือนให้ใส่แผ่นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

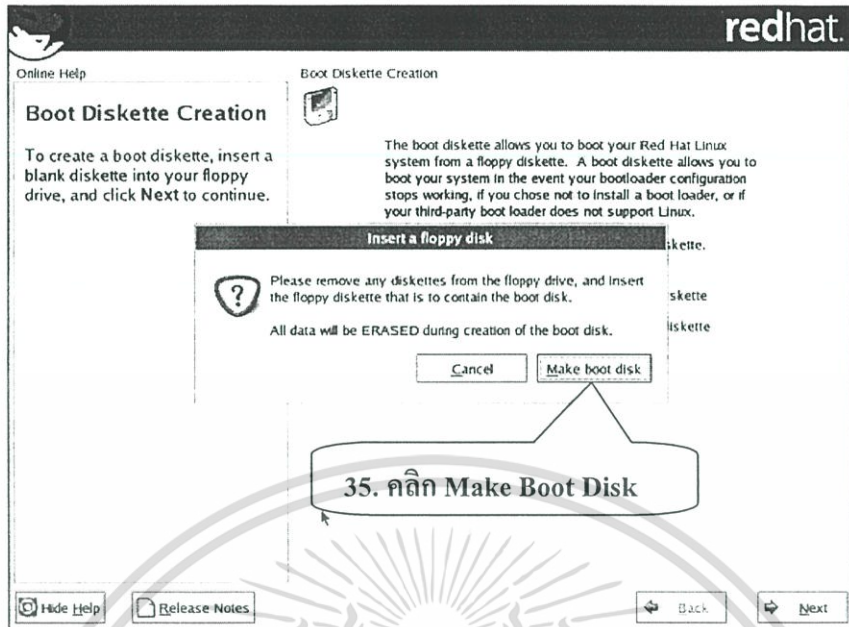


รูปที่ 24. ข้อความเตือนให้ใส่แผ่นที่ 3



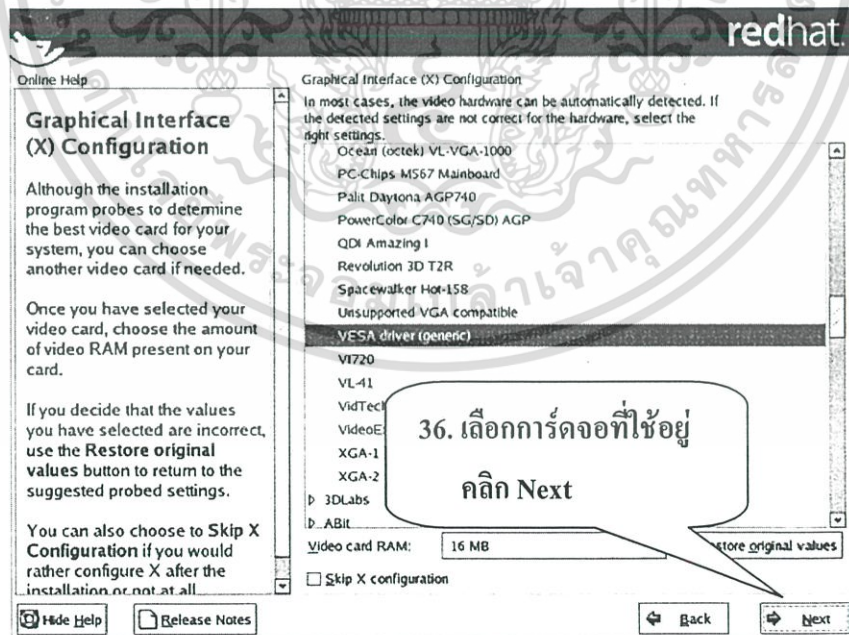
รูปที่ 25 การสร้างแผ่นบูท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



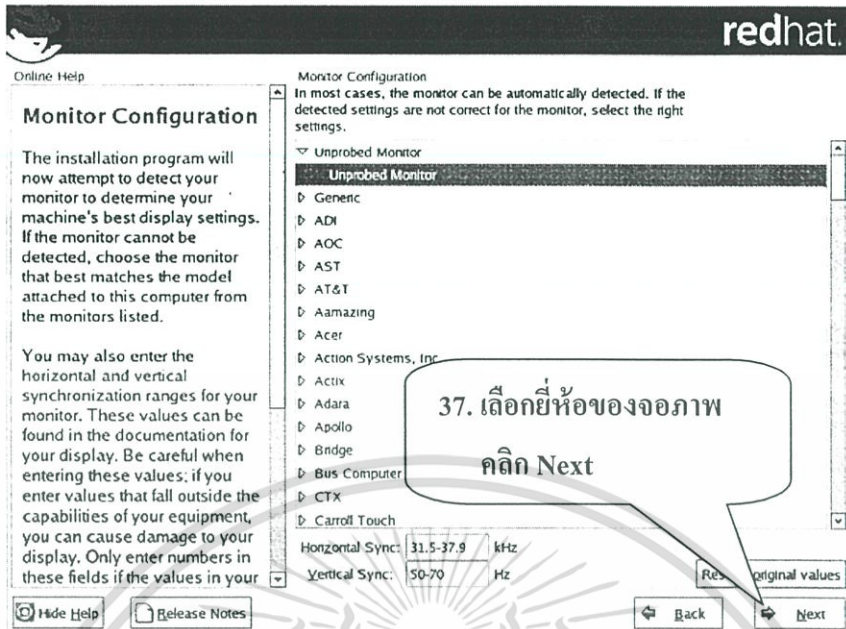
รูปที่ 26. ข้อความเตือนให้ใส่แผ่น A:

- 17. การสร้างแผ่นบูท จากรูปที่ 25 โปรแกรมถามว่าต้องการสร้างแผ่นบูทหรือไม่ หากไม่ต้องการสร้างเลือก No ในที่นี้ตอบ Yes เพื่อสร้างแผ่นบูท

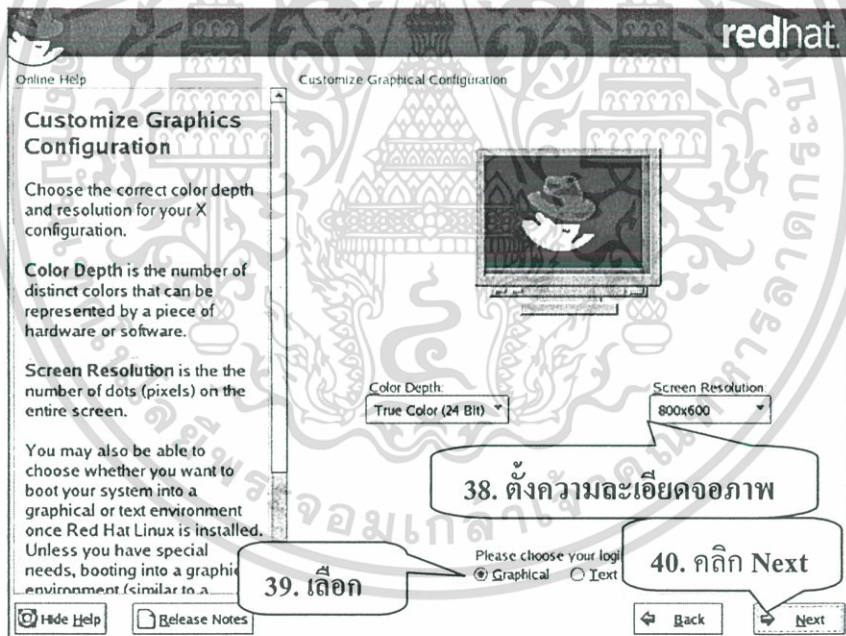


รูปที่ 27. การติดตั้งการ์ดจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 28. การติดตั้งมอร์นิเตอร์

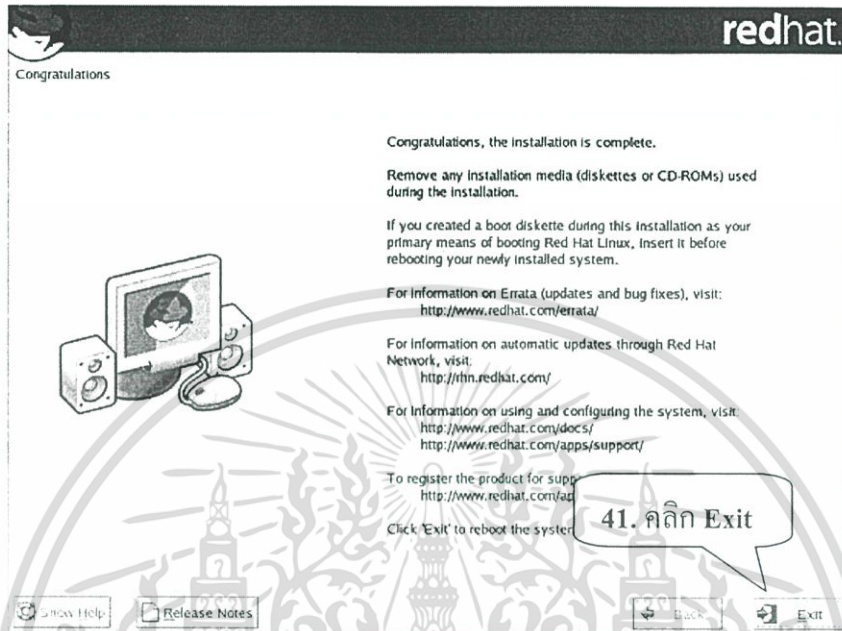


รูปที่ 29. ข้อความเตือนให้ใส่แผ่นที่ 2

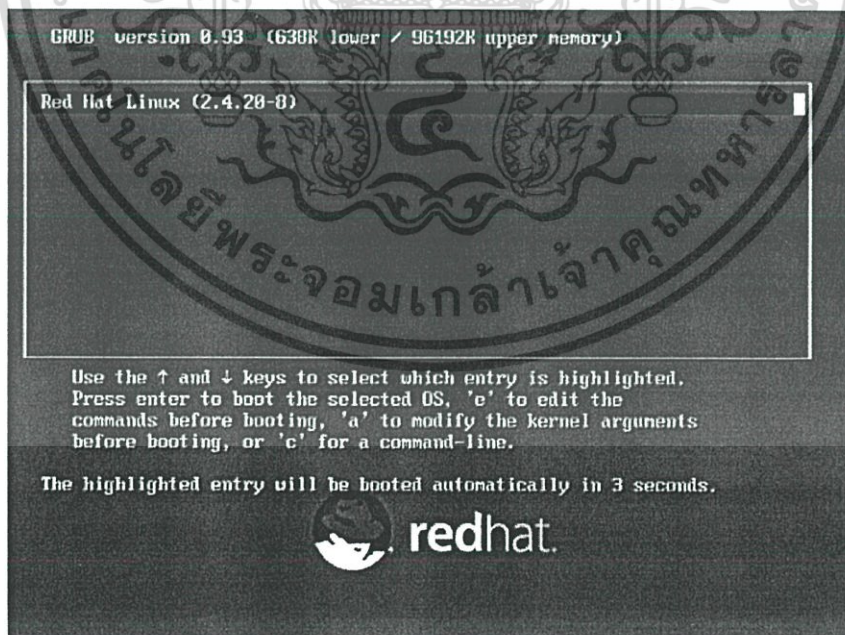
**Note :** ควรจะสร้างแผ่นบูทเก็บไว้ หากเซิร์ฟเวอร์ไม่สามารถบูทเครื่องได้ก็สามารถที่จะใช้แผ่นบูทเป็นตัวบูทเครื่องเพื่อเข้าสู่ระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. จากนั้นก็จะแสดงหน้าจอภาพมีข้อความแสดงความยินดี เมื่อติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮตเสร็จ ดังรูปที่ 30 และ กด Exit เพื่อรีบูทระบบ

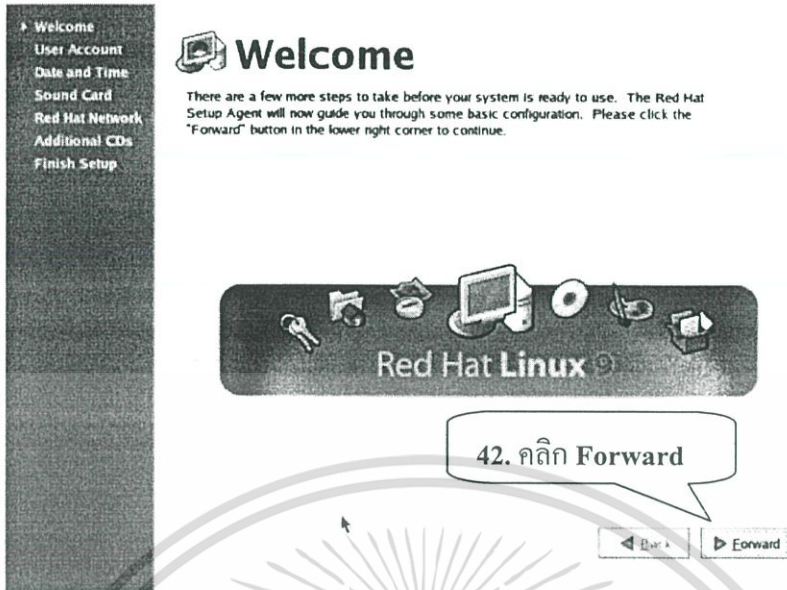


รูปที่ 30. แสดงการติดตั้งเสร็จ



รูปที่ 31. หลังจากรีบูทเครื่องเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 32. ยินดีต้อนรับ การตั้งค่าเบื้องต้นของระบบ



รูปที่ 33. เพิ่มยูสเซอร์ในระบบนอกจาก root

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Welcome  
User Account  
Date and Time  
Sound Card  
Red Hat Network  
Additional CDs  
Finish Setup

## Date and Time

Please set the date and time for the system.

Date: January 2005

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Time: Current Time: 22:51:44

Hour: 22  
Minute: 51  
Second: 34

Network Time Protocol  
Your computer can synchronize using the Network Time Protocol.

Enable Network Time Protocol

Server: \_\_\_\_\_

◀ Back   ▶ Forward

44. ตั้ง วัน เดือน ปี และ เวลา ของเครื่อง เสร็จแล้ว คลิก Forward

รูปที่ 34. ตั้ง วัน เดือน ปี และ เวลา

Welcome  
User Account  
Date and Time  
Sound Card  
Red Hat Network  
Additional CDs  
Finish Setup

## Sound Card

A sound card has been detected on your computer.

Click the "Play test sound" button to hear a sample sound. You should hear a series of three sounds. The first sound will be in the right channel, the second sound will be in the left channel, and the third sound will be in the center.

Vendor: Ensoniq  
Model: ES1371 [AudioPCI-97]  
Module: es1371

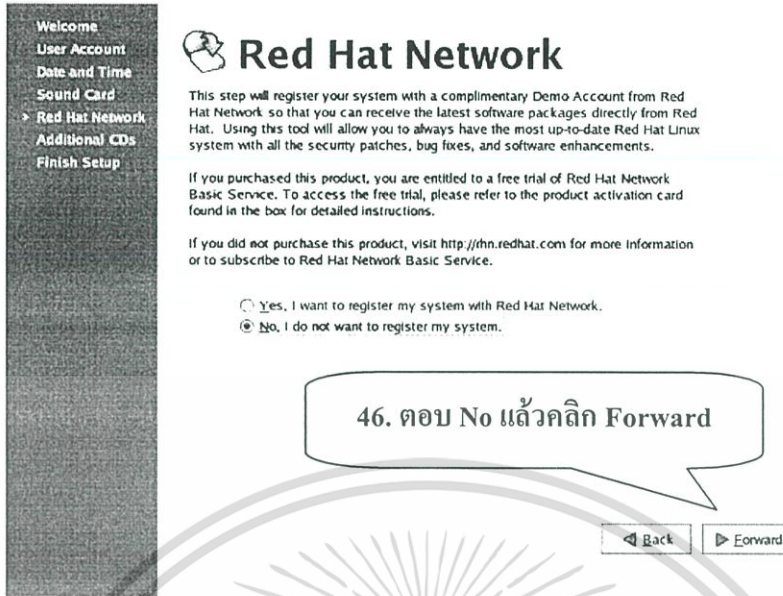
Play test sound

◀ Back   ▶ Forward

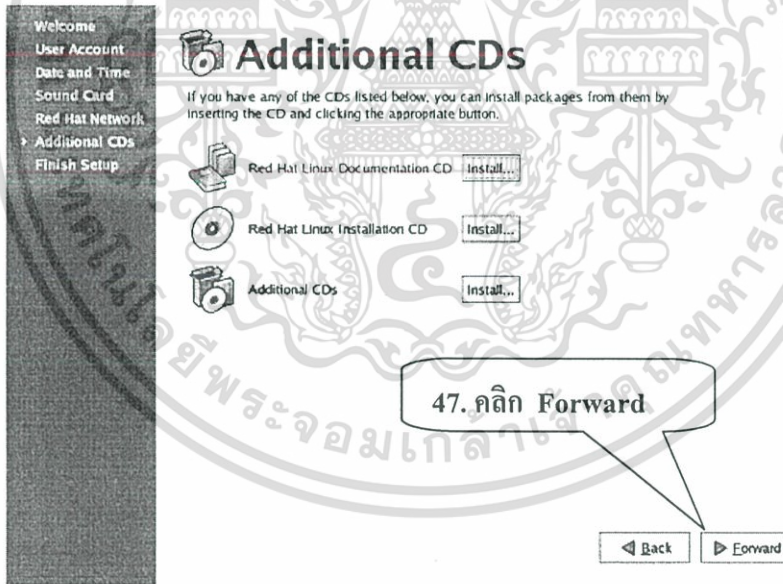
45. คลิก Forward

รูปที่ 35. ติดตั้งการ์ดเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

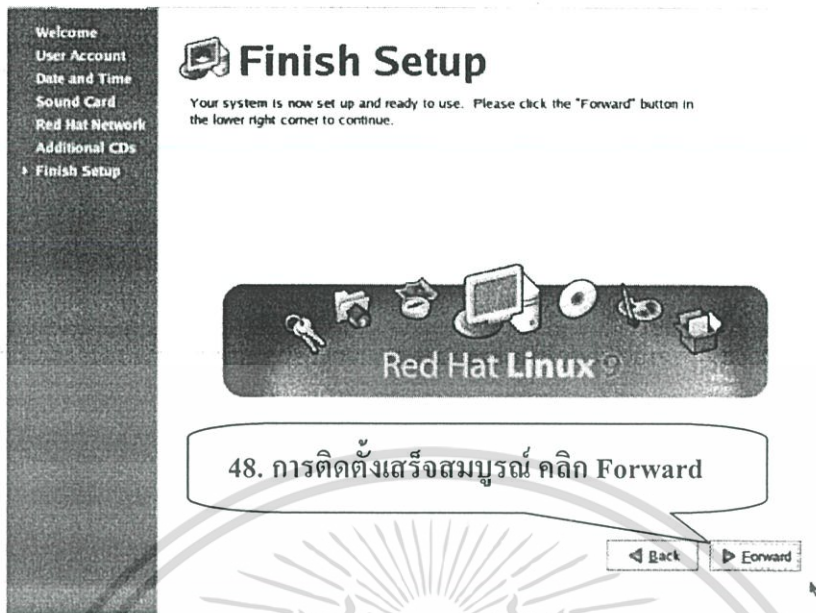


รูปที่ 36. ลงทะเบียนกับ Red Hat Network



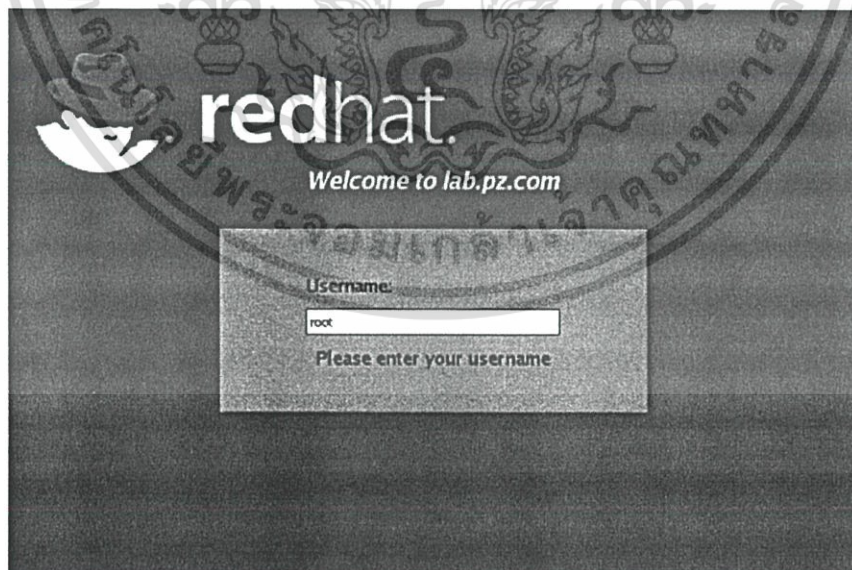
รูปที่ 37. การติดตั้งซอฟต์แวร์เพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



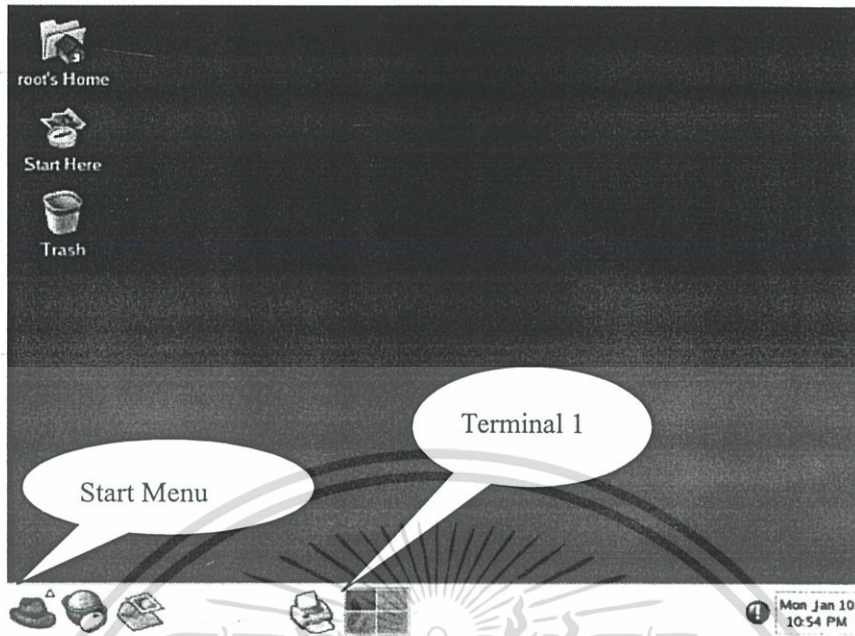
รูปที่ 38. การติดตั้งลินุกซ์เรดแฮตเสร็จสมบูรณ์

19. จากรูปที่ 38 การติดตั้งลินุกซ์เรดแฮตเสร็จสมบูรณ์ หลังจากนั้นระบบบูทแสดงหน้าจอดังรูปที่ 39 เพื่อให้ยูสเซอร์และพาสเวิร์ดเพื่อเข้าใช้งาน ในการใช้งานที่ต้องปรับเปลี่ยนคอนฟิกไฟล์ของระบบจะต้อง login ด้วยยูสเซอร์ root



รูปที่ 39. หน้าจอ login เพื่อเข้าใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 40. หลังจาก login

20. หลังจาก login ด้วยยูสเซอร์ root จะได้ดังรูปที่ 40

**ข้อเสนอแนะ** ผู้เรียนควรฝึกใช้คำสั่งต่างๆจากทฤษฎีในบทเรียน โมดูลที่ 1 จนชำนาญก่อนที่จะศึกษาในบทเรียนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบฝึกหัด

### บทเรียนโมดูลที่ 1 เรื่อง การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0

1. File System ที่จำเป็นต้องสร้างในการติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮตคืออะไร
2. หากต้องการค่าเน็ตเวิร์คคอนฟิกของระบบมีวิธีการอย่างไร
3. การสร้างแผ่น Boot Disk มีกี่วิธีอะไรบ้าง
4. ผลการรันคำสั่งต่อไปนี้

```
#cat /etc/hosts
```

```
#more /etc/hosts
```

```
#df -h
```

```
#free
```

```
#pwd
```

```
#ls
```

```
#ls -l
```

```
#ls -a
```

5. จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ vi
  - .....ออกจากโปรแกรมและยกเลิกการเปลี่ยนแปลง
  - .....ลบตัวอักษร ณ ตำแหน่งที่เคอร์เซอร์อยู่
  - .....เพิ่มบรรทัดใหม่ต่อบรรทัดปัจจุบัน
  - .....พิมพ์ข้อความใหม่หน้าเคอร์เซอร์
  - .....บันทึกและออกจากโปรแกรม
  - .....ออกจากโปรแกรม โดยไม่ทำการแก้ไขข้อมูล
  - .....ค้นหาคำต่างๆ

## โมดูลที่ 2 เรื่อง การติดตั้ง DNS Server

### วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. ผู้เรียนสามารถติดตั้ง DNS Server ได้
2. ผู้เรียนสามารถคอนฟิกไฟล์ของ DNS Server ได้

### วัตถุประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายการทำงานของ DNS Server ได้
2. ผู้เรียนสามารถติดตั้ง DNS Server โปรแกรม BIND 9 ได้
3. ผู้เรียนสามารถสร้าง Forward Master Zone ได้
4. ผู้เรียนสามารถสร้าง Reverse Master Zone ได้
5. ผู้เรียนสามารถเปิดปิด Service ของ DNS Server ได้
6. ผู้เรียนสามารถทดสอบการทำงานของ DNS Server ได้

### บทนำ

บริการชื่อโดเมนหรือระบบโดเมน (Domain Name System : DNS) เป็นระบบในการตั้งชื่อให้กับ “ทรัพยากรเครือข่าย” สิ่งที่พบบ่อยก็คือการตั้งชื่อโฮสต์เพื่อใช้แทนค่าไอพีแอดเดรสของโฮสต์ที่จำได้ยากกว่าชื่อทั่วไป ตัวอย่างเช่น การเรียกเว็บไซต์ไปที่ <http://www.pzcussons.com> ถ้าไม่มีระบบโดเมน จะต้องเรียกเว็บไซต์ไปที่ <http://202.33.203.22> จะเห็นว่าถ้ามีจำนวนโฮสต์หรือโดเมนจำนวนมาก อย่างเช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก็เป็นการยากที่จะจดจำตัวเลขหลายตัว

ระบบโดเมนทำหน้าที่แปลงชื่อโดเมนหรือโฮสต์เป็นไอพีแอดเดรส ที่เป็นมาตรฐานในการสื่อสารของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การทำงานแบบนี้เรียกว่า Forward Master Zone และในบางครั้งอาจมีความจำเป็นที่จะต้องแปลงค่าไอพีแอดเดรสให้เป็นโฮสต์ เรียกการทำงานแบบนี้ว่า Reverse Master Zone

ซอฟต์แวร์ที่ให้บริการดีเอ็นเอสที่นิยมแพร่หลายคือ BIND (Berkeley Internet Name Domain) เป็นซอฟต์แวร์ประเภท Open Source เมื่อติดตั้งบนเซิร์ฟเวอร์แล้วดังกล่าวว่าเป็น Name Server หรือ DNS Server

## สาธิตการติดตั้งและคอนฟิก DNS Server

ระยะเวลา 2 ชั่วโมง

### อุปกรณ์ที่ใช้

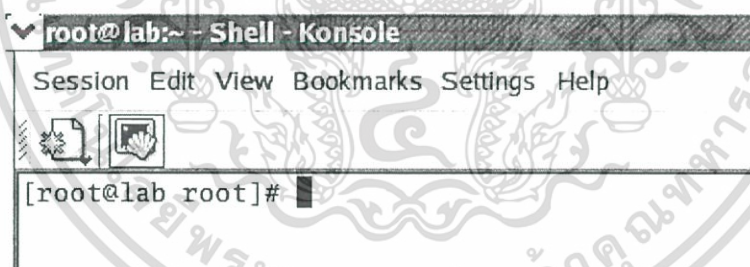
1. เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ลงระบบปฏิบัติการลินุกซ์ RedHat 9.0
2. เครื่องไคลเอนต์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 หรือ Windows XP
3. สายแลนเข้าหัวแบบครอส
4. แผ่น CD RedHat Linux 9.0

### ขั้นตอนการติดตั้ง

แพ็คเกจที่ใช้ในการติดตั้ง DNS Server

- bind-9.2.1-16.i386.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1)
- bind-utils-9.2.1-16.i386.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1)
- caching-nameserver-7.2-7.noarch.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 2)

เข้าสู่ Konsole ไปที่  >> **System Tools** >> **Terminal** เพื่อพิมพ์คำสั่งใน Command Line ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1. Shell- Konsole

วิธีการติดตั้ง DNS ทำได้โดยใส่แผ่นซีดีรอม RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1, 2 ตามลำดับ แล้วใช้คำสั่งในการติดตั้งดังนี้

[root@lab root]# <b>mount /mnt/cdrom</b>	>>> mount เพื่อใช้งานซีดีรอม
[root@lab root]# <b>rpm -q bind</b>	>>>ตรวจสอบว่าได้ติดตั้งแพ็คเกจ bind แล้วหรือยัง
bind-9.2.1-16	>>> แสดงว่าติดตั้งแล้ว
package bind is installed	>>> แสดงว่ายังไม่ได้ติดตั้งแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

[root@lab root]# cd /mnt/cdrom/ RedHat/RPMS          >>>เข้าไปที่ไดเรกทอรี RPMS
[root@lab RPMS]# rpm -Uvh bind-9.2.1-16.i386.rpm    >>> ติดตั้งแบบ Upgrade
warning: bind-9.2.1-16.i386.rpm: V3 DSA signature: NOKEY, key ID db42a60e
Preparing... ##### [100%]
package bind-9.2.1-16 is already installed
[root@lab RPMS]# rpm -Uvh bind-utils-9.2.1-16.i386.rpm    >>> ติดตั้งแบบ Upgrade
warning: bind-utils-9.2.1-16.i386.rpm: V3 DSA signature: NOKEY, key ID db42a60e
Preparing... ##### [100%]
package bind-utils-9.2.1-16 is already installed
[root@lab RPMS]# cd                                     >>> กลับไปที่รูทไดเรกทอรี
[root@lab root]# eject                                  >>> เอาซีดีออก
[root@lab root]# mount /mnt/cdrom                      >>> mount เพื่อใช้งานซีดีรอมแผ่นที่ 2
[root@lab root]# cd /mnt/cdrom/RedHat/RPMS/           >>>เข้าไปที่ไดเรกทอรี RPMS
[root@lab RPMS]# rpm -Uvh caching-nameserver-7.2-7.noarch.rpm    >>> ติดตั้งแบบ Upgrade
warning: caching-nameserver-7.2-7.noarch.rpm: V3 DSA signature: NOKEY, key ID db42a60e
Preparing... ##### [100%]
1:caching-nameserver ##### [100%]
[root@lab RPMS]# cd                                     >>> กลับไปที่รูทไดเรกทอรี
[root@lab root]# eject                                  >>> เอาซีดีออก

```

หลังจากติดตั้งเพ็ทเก็ตครบแล้ว ก็เริ่มแก้ไขค่าคอนฟิก โดยใช้โปรแกรม vi คอนฟิกตัวแรกที่ต้องแก้ อยู่ที่ /etc/named.conf โดยทำได้ดังนี้

```

[root@lab root]# vi /etc/named.conf          >>> แก้ไข named.conf ด้วย vi

```

แก้ไขคอนฟิกไฟล์ named.conf โดยพิมพ์ข้อมูลเพิ่มดังนี้

```

};
zone "pz.com" IN {                                     >>> ป้อนชื่อโดเมน คือ pz.com
    type master;
    file "pz.com.zone";                               >>> ระบุไฟล์ Forward Master Zone
    allow-update { none; };
};

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

zone "1.0.192.in-addr.arpa" IN {                                >>> การทำ Reverse Lookup
    type master;
    file "192.0.1.1";                                       >>> ระบุไฟล์ Reverse Master Zone
    allow-update { none; };
};

```

Zone “pz.com” ซึ่งเป็น Forward Master Zone

Zone “1.0.192.in-addr.arpa” IN เป็น Reverse Master Zone

เมื่อแก้ไขคอนฟิก named.conf เรียบร้อยแล้ว เราจะต้องสร้าง โชนไฟล์อีกสองตัวคือ pz.com.zone และ 1.1.0.192 โดยการคัดลอกไฟล์จาก /var/named/named.local ทำได้ดังนี้

```

[root@lab root]#cd /var/named                               >>> ไปที่ไดเรกทอรี /var/named
[root@lab named]#cp named.local pz.com.zone                 >>> สร้างไฟล์ pz.com.zone
[root@lab named]#cp named.local 1.1.0.192                  >>> สร้างไฟล์ 1.1.0.192

```

จากนั้นแก้ไขไฟล์ pz.com.zone ด้วยโปรแกรม vi และเพิ่มข้อมูลดังนี้

```

$TTL 86400
@ IN SOA lab.pz.com. root.lab.pz.com. ( >>> ป้อนชื่อโฮสต์ที่เป็น Master Name Server
    1997022700 ; Serial
    28800 ; Refresh
    14400 ; Retry
    3600000 ; Expire
    86400 ) ; Minimum

IN NS lab.pz.com. >>> ให้ Name Server เป็น lab.pz.com
IN MX 10 lab.pz.com >>> MX ทำหน้าที่รับส่งเมลในระบบ
;
lab IN A 192.0.1.1 >>> จะแมปชื่อ lab เป็น IP
ns IN CNAME lab.pz.com. >>> กำหนดชื่อเสมือน ns มีชื่อจริงคือ lab.pz.com
mail IN CNAME lab.pz.com. >>> กำหนดชื่อเสมือน mail มีชื่อจริงคือ lab.pz.com
www IN A 192.0.1.1 >>> จะแมปชื่อ lab เป็น IP

```

และก็แก้ไขไฟล์ 1.1.0.192 ด้วยโปรแกรม vi และเพิ่มข้อมูลดังนี้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

$TTL 86400
@ IN SOA lab.pz.com. root.lab.pz.com. ( >>> ป้อนชื่อโฮสต์ที่เป็น Master Name Server
    1997022700 ; Serial
    28800 ; Refresh
    14400 ; Retry
    3600000 ; Expire
    86400 ) ; Minimum

IN NS lab.pz.com. >>> ให้ Name Server เป็น lab.pz.com
;
1.0.192.in-addr.arpa. IN PTR lab.pz.com >>> แมป IP ให้เป็น Host

```

หลังจากแก้ไขคอนฟิกไฟล์ต่างๆ ครบแล้ว ทำการสตาร์ทเซอร์วิสของ DNS คือ named โดยใช้คำสั่ง ดังนี้  
**NOTE :** หากมีการแก้ไขปรับปรุง named.conf จะต้องรีสตาร์ทเซอร์วิส named ทุกครั้ง โดยใช้คำสั่ง

```

[root@lab root]#service named start >>> สตาร์ทเซอร์วิส named
Starting named: [OK]
[root@lab root]#

```

```

#service named restart >>> รีสตาร์ทเซอร์วิส named
#service named status >>> ตรวจสอบสถานะการทำงานของ named
#service named stop >>> หยุดการทำงานของ เซอร์วิส named

```

เมื่อสตาร์ทเซอร์วิส named เรียบร้อยแล้วก็ทดสอบการทำงานของ DNS Server โดยการรันคำสั่ง nslookup ดังนี้

```

[root@lab root]# nslookup >>> รันคำสั่ง nslookup
Note: nslookup is deprecated and may be removed from future releases.
Consider using the `dig' or `host' programs instead. Run nslookup with
the `-sil[ent]' option to prevent this message from appearing.
> set type=any >>> เซ็ตรูปแบบการสอบถาม Nameserver
> www.pz.com >>> ทดสอบ DNS โดยเรียก www.pz.com

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Server: 192.0.1.1
Address: 192.0.1.1#53
Name: www.pz.com
Address: 192.0.1.1
> set type=mx >>> เซ็ตรูปแบบการสอบถามในที่นี้คือ MX
> pz.com >>> ทดสอบเรียก pz.com
Server: 192.0.1.1
Address: 192.0.1.1#53
pz.com mail exchanger = 10 lab.pz.com.pz.com.

```

ทดสอบ DNS Server ด้วยคำสั่ง host ดังนี้

```

[root@lab root]# host -t ns pz.com >>> สอบถามไปที่ nameserver
pz.com name server lab.pz.com.
[root@lab root]# host -t mx pz.com >>> สอบถามไปที่ Mail Exchanger
pz.com mail is handled by 10 lab.pz.com.pz.com.

```

การคอนฟิกให้ DNS Server ทำงานทุกครั้งที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์รีสตาร์ทหรือสตาร์ทการทำงานใหม่นั้นสามารถทำได้โดยการรันคำสั่งดังนี้

```

[root@lab root]# chkconfig --level 35 named on >>> ทำงานทุกครั้งที่ Reboot หรือ Start
ที่ run level 3 และ 5

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบฝึกหัด

### บทเรียนโมดูลที่ 2 เรื่อง การติดตั้ง DNS Server

1. เมื่อติดตั้งแพ็คเกจสำหรับ DNS Server ครบแล้วคอนฟิกไฟล์แรกที่ต้องแก้ไขคือ
2. การสร้าง Forward Lookup Zone ต้องสร้างที่ใด
3. Reverse Lookup Zone คืออะไร
4. การสร้างไฟล์ pz.com.zone และ 1.1.0.192 วิธีการใดรวดเร็วที่สุด
5. การปิดเซอร์วิสของ DNS Server ต้องรันคำสั่งใด



## โมดูลที่ 3 การติดตั้ง DHCP Server

### วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. ผู้เรียนสามารถติดตั้ง DHCP Server ได้
2. ผู้เรียนสามารถติดตั้ง DHCP Client ได้

### วัตถุประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายการทำงานของ DHCP Server ได้
2. ผู้เรียนสามารถติดตั้ง DHCP Server ได้
3. ผู้เรียนสามารถคอนฟิก dhcpd.conf ได้
4. ผู้เรียนสามารถเปิดปิด Service ของ DHCP Server ได้
5. ผู้เรียนสามารถทดสอบการทำงานของ DHCP Server ได้
6. ผู้เรียนสามารถคอนฟิก DHCP Client บนระบบปฏิบัติการ Windows 2000 และ Windows XP ได้

### บทนำ

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) DHCP เป็นการกำหนด IP Address แบบอัตโนมัติให้แก่เครื่องไคลเอนต์ในระบบ ที่ติดตั้งโปรโตคอล TCP/IP เป็นการลดความซ้ำซ้อนของหมายเลข IP Address เพราะว่า DHCP เซิร์ฟเวอร์จะเป็นตัวแจกจ่าย IP Address ที่ไม่เหมือนกันเลยให้แก่เครื่องไคลเอนต์ DHCP เซิร์ฟเวอร์จะมีขอบเขต (Scope) ในการจ่าย IP Address ซึ่งผู้ดูแลระบบจะต้องกำหนดขึ้นมาเองว่าจะเริ่มที่เลขอะไร เช่น 192.168.1.200 – 192.168.1.250 หมายถึงขอบเขตในการแจก IP Address อยู่จำนวน 50 เมื่อเครื่องไคลเอนต์เริ่มบูตก็จะทำการขอหมายเลข IP Address (Subnet Mask ,Default Gateway และค่าอื่น ๆ) จากเครื่อง DHCP เซิร์ฟเวอร์ เครื่อง DHCP เซิร์ฟเวอร์จะส่ง IP Address กลับไปให้เครื่องไคลเอนต์

## สารัตถการติดตั้งและคอนฟิก DHCP Server

ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

### อุปกรณ์ที่ใช้

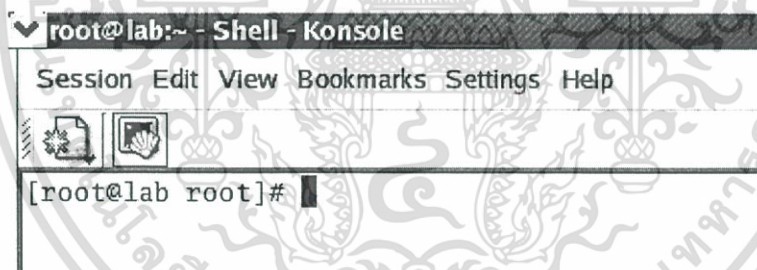
1. เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ลงระบบปฏิบัติการลินุกซ์ RedHat 9.0
2. เครื่องไคลเอนต์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 หรือ Windows XP
3. สายแลนเข้าหัวแบบครอส
4. แผ่น CD RedHat Linux 9.0

### ขั้นตอนการติดตั้ง

แพ็คเกจที่ใช้ในการติดตั้ง DHCP Server

- dhcp-3.0p11-23.i386.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 2)
- dhcp-devel-3.0p11-23.i386.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 2)

เข้าสู่ Konsole ไปที่  >> System Tools >> Terminal เพื่อพิมพ์คำสั่งใน Command Line ดังรูปที่ 1



```

root@lab:~ - Shell - Konsole
Session Edit View Bookmarks Settings Help
[root@lab root]#
  
```

รูปที่ 1. Shell- Konsole

วิธีการติดตั้ง DHCP ทำได้โดยใส่แผ่นซีดีรอม RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 2 แล้วใช้คำสั่งในการติดตั้ง ดังนี้

```

[root@lab root]# mount /mnt/cdrom >>> mount เพื่อใช้งานซีดีรอม
[root@lab root]# rpm -qa | grep dhcp >>> ตรวจสอบว่าได้ติดตั้งแพ็คเกจ dhcp แล้วหรือยัง
dhcp-3.0p11-23 >>> แสดงว่าติดตั้งแล้ว
package dhcp is not installed >>> แสดงว่ายังไม่ได้ติดตั้งแล้ว
[root@lab root]# cd /mnt/cdrom/RedHat/RPMS >>> เข้าไปที่ไดเรกทอรี RPMS
  
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
[root@lab RPMS]#rpm -Uvh dhcp-3.0p11-23.i386.rpm >>> ติดตั้งแบบ Upgrade
warning: dhcp-3.0p11-23.i386.rpm: V3 DSA signature: NOKEY, key ID db42a60e
Preparing... ##### [100%]
 1:dhcp ##### [100%]
[root@lab RPMS]#rpm -Uvh dhcp-devel-3.0p11-23.i386.rpm >>> ติดตั้งแบบ Upgrade
warning: dhcp-devel-3.0p11-23.i386.rpm: V3 DSA signature: NOKEY, key ID db42a60e
Preparing... ##### [100%]
 1:dhcp-devel ##### [100%]
[root@lab RPMS]#cd >>> กลับไปที่รูทไดเรกทอรี
[root@lab root]#eject >>> เอาซีดีออก
```

ก่อนที่จะทำการเรียกใช้งานเราจะต้องทำการปรับค่าคอนฟิกที่สำคัญของ dhcpd ก่อน โดยทำการปรับไฟล์ /etc/dhcpd.conf ดังนี้

สิ่งแรกที่เราควรทำก่อนคือต้อง Active network interfaces MULTICAST โดยรันคำสั่ง

```
[root@lab root]#ifconfig >>> ตรวจสอบค่าเน็ตเวิร์คของเครื่อง
สร้างไฟล์ dhcpd.conf โดยไปที่ /usr/share/doc/dhcp-3.0-p11
```

```
[root@lab root]#cd /usr/share/doc/dhcp-3.0-p11 >>> ไปที่ไดเรกทอรี dhcp-3.0-p11
[root@lab dhcp-3.0-p11]#cp dhcpd.conf.sample /etc/dhcpd.conf >>> คัดลอกไฟล์
[root@lab dhcp-3.0-p11]#cd >>> กลับไปที่รูทไดเรกทอรี
[root@lab root]# vi /etc/dhcpd.conf >>> แก้ไขคอนฟิกไฟล์ด้วย vi
```

คอนฟิกไฟล์ของ dhcpd.conf และค่าคอนฟิกที่ต้องแก้ไขเพิ่มเติมทั้งหมด 7 จุด ดังนี้

```
ddns-update-style interim;
ignore client-updates;
subnet 192.0.1.0 netmask 255.255.255.0 { <จุดที่1> ระบุค่าไอพีแรกของระบบ
# --- default gateway
    option routers          192.0.1.1; <จุดที่2> ค่าไอพีของเซิร์ฟเวอร์
    option subnet-mask     255.255.255.0; <จุดที่3> ระบุ Netmask
    option nis-domain      "lab.pz.com"; <จุดที่4> ระบุ hostname
    option domain-name     "lab.pz.com"; <จุดที่5> ระบุ hostname
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

option domain-name-servers    192.0.1.1; <จุดที่6> ค่าไอพีของ DNS
option time-offset             -18000; # Eastern Standard Time
# option ntp-servers           192.168.1.1;
# option netbios-name-servers  192.168.1.1;
# --- Selects point-to-point node (default is hybrid). Don't change this unless
# -- you understand Netbios very well
# option netbios-node-type 2;
range dynamic-bootp 192.0.1.200 192.0.1.250; <จุดที่7> ช่วงไอพีที่แจกในระบบ
default-lease-time 21600;
max-lease-time 43200;
# we want the nameserver to appear at a fixed address
host ns {
    next-server marvin.redhat.com;
    hardware ethernet 12:34:56:78:AB:CD;
    fixed-address 207.175.42.254;
}
}

```

หลังจากแก้ไขคอนฟิกที่ /etc/dhcpd.conf เรียบร้อยแล้วต้องทำการสตาร์ทเซอร์วิสของ dhcpd เพื่อเปิดให้บริการเครือข่าย ดังนี้

```
[root@lab root]# service dhcpd start >>> สตาร์ทเซอร์วิส dhcpd
```

**NOTE :** หากมีการแก้ไขปรับปรุง dhcpd.conf จะต้องรีสตาร์ทเซอร์วิส dhcpd ทุกครั้ง โดยใช้คำสั่ง

```

#service dhcpd restart >>> รีสตาร์ทเซอร์วิส dhcpd
#service dhcpd status >>> ตรวจสอบสถานะทำงานของ dhcpd
#service dhcpd stop >>> หยุดการทำงานเซอร์วิส dhcpd

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อคอนฟิกค่าทุกอย่างครบถ้วนแล้วสิ่งที่ลืมไม่ได้อีกอย่างคือการกำหนดให้เซอร์วิสของ dhcpd ทำงานทุกครั้งที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์รีสตาร์ทและเริ่มทำงานใหม่อีกครั้ง ทำได้ดังนี้

```
[root@lab root]# chkconfig --level 35 dhcpd on
```

>>> ทำงานทุกครั้งที่ Reboot หรือ Start  
ที่ run level 3 และ 5

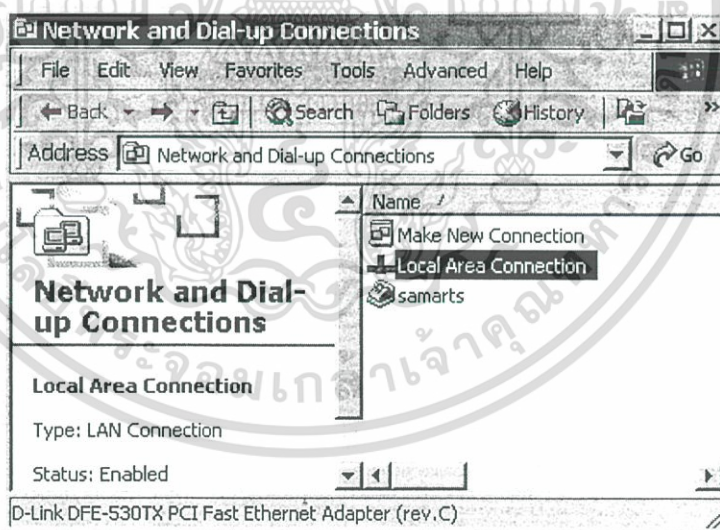
หากต้องการตรวจสอบการแจกไอพีของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้แก่เครื่องไคลเอนต์นั้นสามารถดูได้จาก /var/lib/dhcp/dhcpd.leases เช่น

```
[root@lab root]#cat /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
```

>>> ดู log การแจกไอพีของ DHCP Server

การติดตั้ง DHCP Client สำหรับ Window 2000 หรือ Window XP

Start → Setting → Network and Dial-up Connections

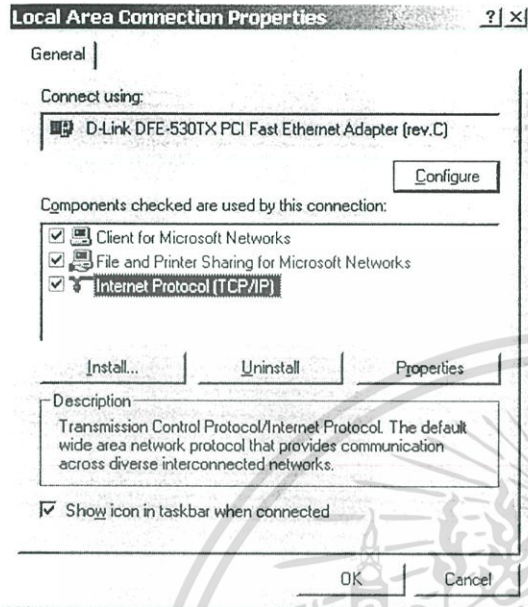


รูปที่ 2. Network and Dial-up Connections

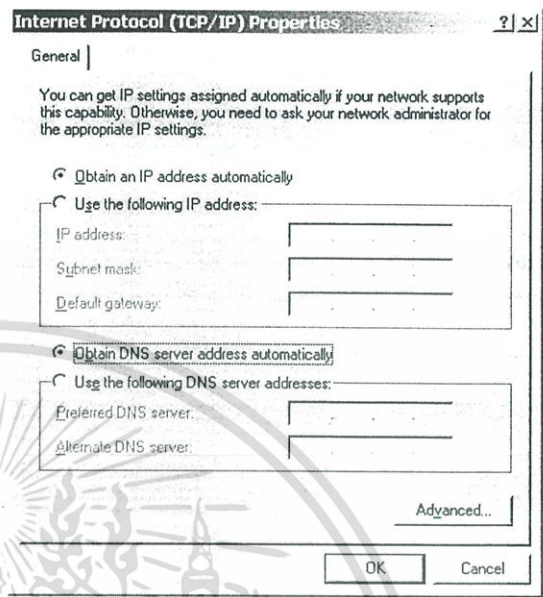
1. จากรูปที่ 2 คลิกขวาที่ Local Area Connection เลือก Properties จะได้ดังรูปที่ 3
2. คลิกขวาที่ Internet Protocol (TCP/IP) เลือก Properties จะได้ดังรูปที่ 4 คลิกเลือก Obtain an IP Address Automatically

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

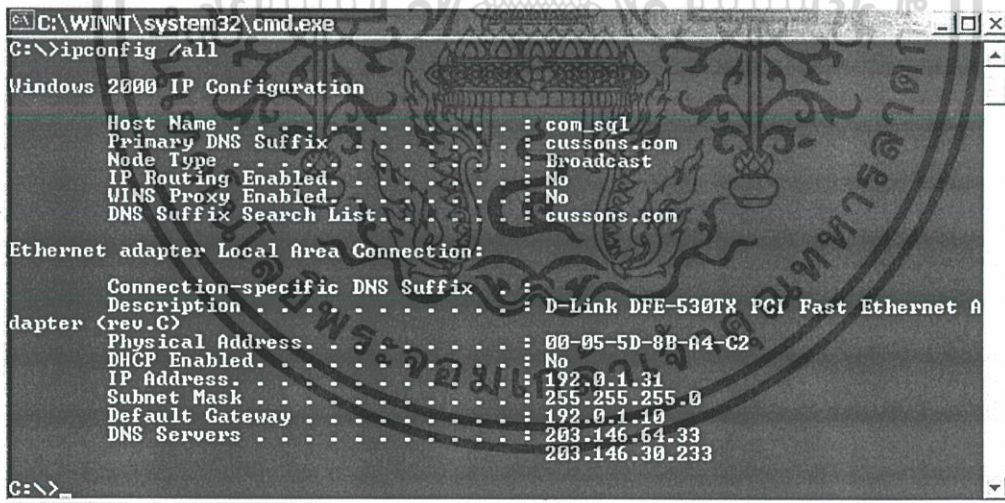
3. รีเซ็ตเครื่องหนึ่งครั้ง หลังจากบูตเข้าวินโดแล้วไปที่ RUN พิมพ์ cmd ↵ เพื่อตรวจว่าได้รับค่าไอพ็ตรงหรือไม่ โดยใช้คำสั่ง ipconfig /all จะได้ดังรูปที่ 5.



รูปที่ 3. Local Area Connection Properties



รูปที่ 4. Internet Protocol Connection Properties



รูปที่ 5. RUN ipconfig /all

ค่าไอพ็ที่รับจะตรงอยู่ในช่วงที่กำหนดในคอนฟิกไฟล์ของ dhcpd.conf ถ้าตรวจแล้วได้รับไอพ็ในช่วงดังกล่าวแสดงว่า DHCP Server และ DHCP Client ทำงานถูกต้อง แต่ถ้าค่าไอพ็ที่รับไม่ได้ อยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ต้องกลับไปตรวจสอบคอนฟิกไฟล์ dhcpd.conf

## แบบฝึกหัด

### บทเรียนโมดูลที่ 3 การติดตั้ง DHCP Server

1. หาก Windows 98 SE ไม่ได้รับ IP จาก DHCP Server มีวิธีแก้อย่างไร
2. ถ้าต้องการให้ DHCP Server ทำงานทุกครั้งที่มี run level 3 มีวิธีการอย่างไร
3. หลังจากที่ DHCP Server ทำงานทุกครั้ง จะมี log file เกิดขึ้นที่ใดและสามารถดูได้อย่างไร
4. หากต้องการให้เครื่อง DHCP Server แจกค่าไอพีแอดเดรสในช่วง 192.0.1.50 – 192.0.1.150 และ Fix IP : 192.0.1.10 มีวิธีการอย่างไร
5. คอนฟิกไฟล์ dhcpd.conf มีวิธีการสร้างอย่างไร



## โมดูลที่ 4 เรื่อง การติดตั้ง Web Server

### วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. ผู้เรียนสามารถติดตั้ง Web Server ได้
2. ผู้เรียนสามารถคอนฟิกไฟล์ Web Server ได้

### วัตถุประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายการทำงานของ Web Server ได้
2. ผู้เรียนสามารถติดตั้ง Web Server ด้วย Apache ได้
3. ผู้เรียนสามารถคอนฟิก httpd.conf ได้
4. ผู้เรียนสามารถเปิดปิด Service ของ Web Server ได้

### บทนำ

เว็บเซิร์ฟเวอร์คือซอฟต์แวร์ที่ให้บริการระบบเวิลด์ไวด์เว็บ ( World Wide Web) เว็บเซิร์ฟเวอร์ให้บริการ ถ่ายข้อมูลส่งเอกสาร HTML ( Hypertext Markup Language ) โดยการร้องขอจากเบราว์เซอร์ เช่น เน็ตสเคปหรืออินเทอร์เน็ตเอ็กพลอเรอร์ ข้อมูลที่ถ่ายโอนมีได้ทั้งตัวอักษรภาพ และข้อมูลมัลติมีเดียอื่น ๆ เซิร์ฟเวอร์และเบราว์เซอร์ จะติดต่อกันผ่าน โพรโตคอล เอชทีทีพี (HTTP : Hypertext Transfer Protocol ) การติดตั้งบริการเว็บเซิร์ฟเวอร์จึงเป็นการติดตั้งเพื่อให้บริการ โพรโตคอล เอชทีทีพี

Apache เป็น โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีการใช้งานมากที่สุด เป็นอันดับหนึ่งของเว็บเซิร์ฟเวอร์เลยก็ว่าได้ จากการสำรวจของ netcraft.com ระบุว่ามีการใช้งาน Apache มากถึง 55% Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบ HTTP Server สามารถจะรันได้หลายระบบปฏิบัติการ เช่น Linux , FreeBSD , NetBSD , OpenBSD , Solaris , HP – unix , UnixWare , AIX , Windows ฯลฯ Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่พัฒนามาจากโปรแกรม NCSA HTTPD 1.3 ประมาณปี ค.ศ. 1995 จนถึงปัจจุบัน มีความน่าเชื่อถือและความเร็วในการทำงานสูง จากการรวมตัวกันของนักพัฒนาได้จัดตั้งเป็นโครงการ “ Apache Software Foundation Project “ สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ [www.apache.org](http://www.apache.org) ในปัจจุบันนี้ Apache ได้ถูกรวมเข้ากับระบบปฏิบัติการลินุกซ์หลายค่าย เช่น RedHat , Slackware , Open Linux , Caldera สำหรับลินุกซ์ค่ายอื่นก็สามารถดาวน์โหลดแพ็คเกจไฟล์ apache-xx.xx จากเว็บไซต์ [www.apache.org](http://www.apache.org) มาติดตั้งได้เช่นกัน

### สาธิตการติดตั้งและคอนฟิก Web Server

#### ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### อุปกรณ์ที่ใช้

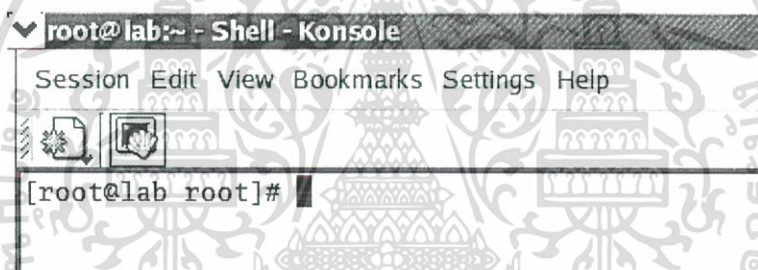
1. เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ลงระบบปฏิบัติการลินุกซ์ RedHat 9.0
2. เครื่องไคลเอนต์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 หรือ Windows XP
3. สายแลนเข้าหัวแบบครอส
4. แผ่น CD RedHat Linux 9.0

### ขั้นตอนการติดตั้ง

แพ็คเกจที่ใช้ในการติดตั้ง Web Server

- httpd-2.0.40-21.i386.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1)

เข้าสู่ Konsole ไปที่  >> System Tools >> Terminal เพื่อพิมพ์คำสั่งใน Command Line ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1. Shell- Konsole

วิธีการติดตั้ง Web Server ทำได้โดยใส่แผ่นซีดีรอม RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1 แล้วใช้คำสั่งในการติดตั้งดังนี้

```
[root@lab root]# rpm -qa|grep httpd      >>> ตรวจสอบว่าได้ติดตั้งแพ็คเกจ httpd แล้วหรือยัง
httpd-manual-2.0.40-21                  >>> แสดงว่าติดตั้งแล้ว
httpd-2.0.40-21                          >>> แสดงว่ายังไม่ได้ติดตั้งแล้ว
redhat-config-httpd-1.0.1-18

[root@lab root]# mount /mnt/cdrom        >>> mount เพื่อใช้งานซีดีรอม

[root@lab root]# cd /mnt/cdrom/ RedHat/RPMS  >>> ไปที่ไดเรกทอรี RPMS

[root@lab RPMS]#rpm -Uvh httpd-2.0.40-21.i386.rpm  >>> ติดตั้งแบบ Upgrade
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
[root@lab RPMS]#cd >>> กลับไปที่รูทไดเรกทอรี
[root@lab root]#eject >>> เอาซีดีออก
```

เมื่อติดตั้งแพ็คเกจ httpd เสร็จแล้วเราต้องแก้ไขคอนฟิกไฟล์โดยใช้ โปรแกรม vi

```
[root@lab root]# vi /etc/httpd/conf/httpd.conf >>> แก้ไขคอนฟิกไฟล์ด้วย vi
```

เพิ่มข้อมูลในคอนฟิกไฟล์ httpd.conf 2 จุดดังนี้

```
# If your host doesn't have a registered DNS name, enter its IP address here.
# You will have to access it by its address anyway, and this will make
# redirections work in a sensible way.
ServerName lab.pz.com:80 <จุดที่ 1> เพิ่ม Hostname หรือ ชื่อเครื่องนั่นเอง
```

หลังจากเพิ่มในส่วนของ hostname แล้ว อีกจุดคือการทำ VirtualHost

```
#<VirtualHost *>
# ServerAdmin webmaster@dummy-host.example.com
# DocumentRoot /www/docs/dummy-host.example.com
# ServerName dummy-host.example.com
# ErrorLog logs/dummy-host.example.com-error_log
# CustomLog logs/dummy-host.example.com-access_log common
#</VirtualHost>
<VirtualHost 192.0.1.1> <จุดที่ 2> การทำ VirtualHost
    ServerName www.pz.com
    DocumentRoot /var/www/html
</VirtualHost>
```

เมื่อแก้ไขค่าต่างๆครบแล้ว เราต้องสตาร์ทเซอร์วิส httpd โดยรันคำสั่ง service httpd start

```
root@lab root]# service httpd start >>> สตาร์ทเซอร์วิสของเว็บเซิร์ฟเวอร์
Starting httpd: [ OK ]
```

**NOTE :** หากมีการแก้ไขปรับปรุง httpd.conf จะต้องรีสตาร์ทเซอร์วิส httpd ทุกครั้งโดยใช้คำสั่ง

```
#service httpd restart >>> รีสตาร์ทเซอร์วิส httpd
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
#service httpd status      >>> ตรวจสอบสถานะการทำงานของ httpd
#service httpd stop       >>> หยุดการทำงานเซอร์วิส httpd
```

เมื่อคอนฟิกค่าทุกอย่างครบถ้วนแล้วสิ่งที่ลืมไม่ได้อีกอย่างคือการกำหนดให้เซอร์วิสของ dhcpcd ทำงานทุกครั้งที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์รีสตาร์ทและเริ่มทำงานใหม่อีกครั้ง ทำได้ดังนี้

```
[root@lab root]# chkconfig --level 35 httpd on      >>> ทำงานทุกครั้งที่ Reboot หรือ Start
                                                       ที่ run level 3 และ 5
```

เพื่อป้องกันการเกิด Warning ต่างๆ ต้องเพิ่มข้อมูลในไฟล์ /etc/hosts ให้มีข้อมูลดังนี้ โดยใช้ vi

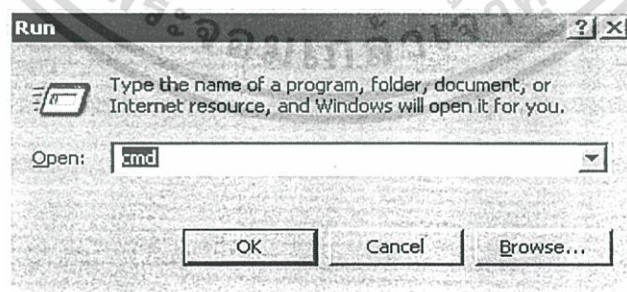
```
[root@lab root]# vi /etc/hosts      >>> เพิ่มข้อมูลใน hosts ด้วย vi
```

ไฟล์ hosts ใน /etc/hosts

```
# Do not remove the following line, or various programs
# that require network functionality will fail.
127.0.0.1      lab.pz.com lab localhost.localdomain localhost
192.0.1.1     lab.pz.com lab localhost.localdomain localhost
192.0.1.1     lab.pz.com localhost
```

### ทดสอบการทำงานของ Web Server

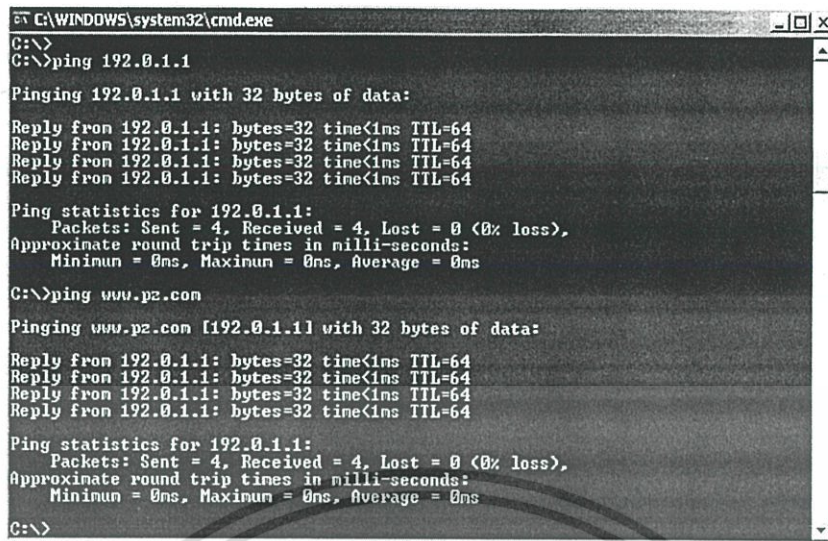
ทดสอบการทำงานของ Web Server โดยอาจจะทดสอบที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์เองหรือที่เครื่องไคลเอนต์ก็ได้ ในที่นี้จะทดสอบที่เครื่องไคลเอนต์ ไปที่ Start >>> Run >>> พิมพ์คำสั่ง cmd ดังรูปที่ 2 แล้วคลิก OK จะได้หน้าจอ command line คล้ายกับการเข้าในโหมด DOS นั่นเอง



รูปที่ 2 พิมพ์คำสั่ง cmd

ขั้นที่ 1 ทดสอบ ping IP ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ว่า ได้หรือเปล่าเช่นดังตัวอย่าง ping 192.0.1.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



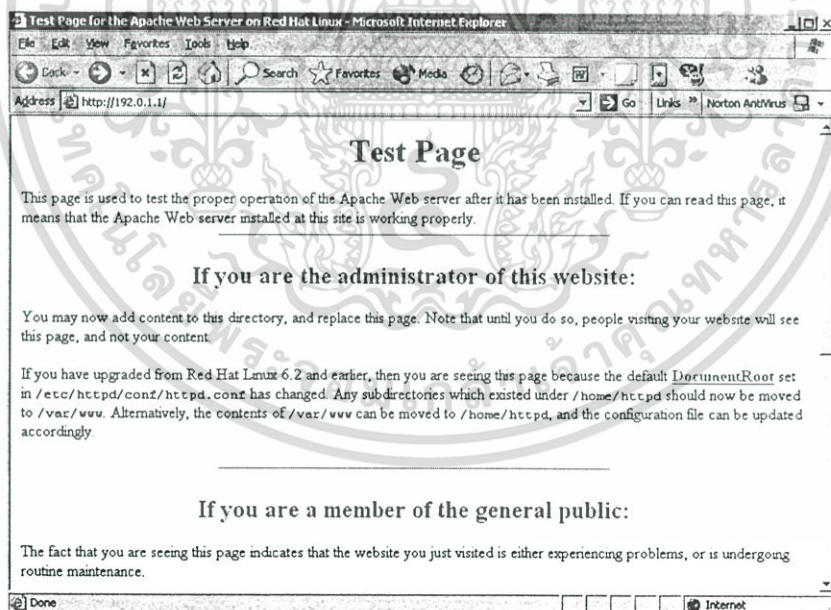
รูปที่ 3 ผลการทดสอบเว็บเซิร์ฟเวอร์

ขั้นที่ 2 ทดสอบ ping ชื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์หรือเว็บที่สร้างเช่นดังตัวอย่าง ping www.pz.com

ดังรูปที่ 3 เมื่อทดสอบสองขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วทุกอย่างไม่เกิด error ต่อไปเปิด Internet Explorer โดยป้อน URL <http://192.0.1.1> และ [www.pz.com](http://www.pz.com) จะได้ดังรูปที่ 4 และ รูปที่ 5 ตามลำดับ

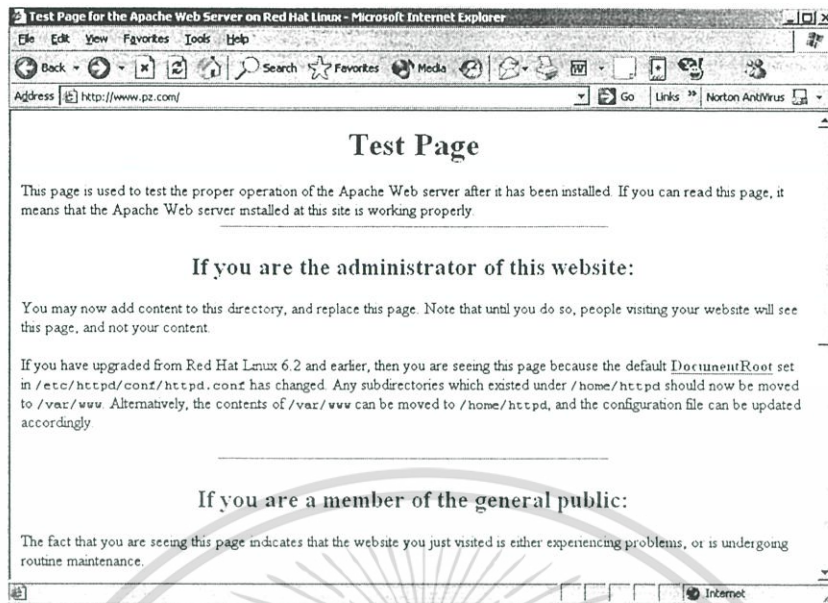
192.0.1.1 คือ ค่าไอพีแอดเดรสของเครื่องเซิร์ฟเวอร์

[www.pz.com](http://www.pz.com) คือ ชื่อของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่สร้างขึ้น



รูปที่ 4 ทดสอบเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยเรียกผ่านค่าไอพีแอดเดรส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5 ทดสอบเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยเรียกผ่านชื่อคือ [www.pz.com](http://www.pz.com)

### แบบฝึกหัด

#### บทเรียนโมดูลที่ 4 เรื่อง การติดตั้ง Web Server

1. คอนฟิกไฟล์ของเว็บเซิร์ฟเวอร์คือ
2. การติดตั้งแพ็คเกจของเว็บเซิร์ฟเวอร์บนลินุกซ์ต้องทำอะไร
3. ผลการรันคำสั่งต่อไปนี้คือ
 

```
#hostname
#ifconfig
#ping www.pz.com
#ping 192.0.1.1
```
4. ความแตกต่างระหว่างคำสั่ง `service httpd start` และ `service httpd restart` คืออะไรจงอธิบาย
5. หากต้องการจะเอาเว็บเพจเผยแพร่บนเว็บไซต์ ต้องเอาไฟล์ไปเก็บที่ใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โมดูลที่ 5 เรื่อง การติดตั้ง Mail Server

### วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. ผู้เรียนสามารถติดตั้ง Mail Server ได้
2. ผู้เรียนสามารถติดตั้ง Mail Client ได้

### วัตถุประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายการทำงานของ Mail Server ได้
2. ผู้เรียนสามารถติดตั้ง Mail Server ด้วย Send mail ได้
3. ผู้เรียนสามารถติดตั้ง POP Server ได้
4. ผู้เรียนสามารถเปิดปิด Service ของ Mail Server ได้
5. ผู้เรียนสามารถทดสอบการทำงานของ Mail Server ได้
6. ผู้เรียนสามารถคอนฟิก Mail Client โดยใช้ MS Outlook Express ได้

### บทนำ

ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ในอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยโปรแกรม 2 ส่วนหลักทำหน้าที่ในการรับส่งหรือจัดการกับจดหมาย โปรแกรมส่วนแรกเป็นโปรแกรมที่เรียกใช้งานเพื่อช่วยสร้างและส่งจดหมายออกหรือเปิดอ่านจดหมายที่ได้รับ โปรแกรมส่วนที่สองเป็นโปรแกรมระดับล่างซึ่งทำหน้าที่ลำเลียงจดหมายระหว่างคอมพิวเตอร์ตัวรับและส่ง โปรแกรมที่แพร่หลายในยูนิคซ์คือโปรแกรม sendmail

ในระบบยูนิคซ์เมื่อเรียกใช้โปรแกรม mail เพื่อสร้างและส่งจดหมาย โปรแกรม mail จะเรียก sendmail อีกต่อหนึ่ง โปรแกรม sendmail ที่คอมพิวเตอร์ต้นทางจะติดต่อกับโปรแกรม sendmail ที่คอมพิวเตอร์ปลายทางเพื่อรับส่งจดหมาย เมื่อคอมพิวเตอร์ปลายทางได้รับจดหมายแล้วก็จะนำมาเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเพื่อรอให้ผู้ใช้เรียกโปรแกรม mail มาเปิดอ่านจดหมายต่อไป

### สถิติการติดตั้งและคอนฟิกเมลเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระยะเวลา 2 ชั่วโมง

### อุปกรณ์ที่ใช้

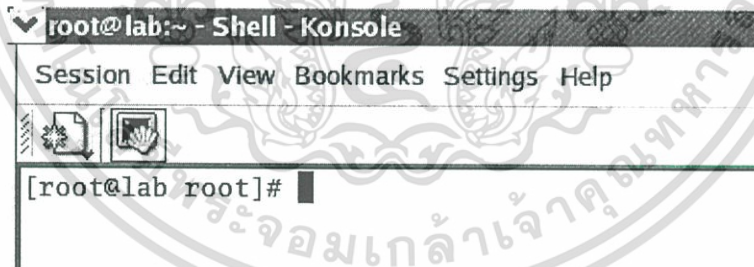
1. เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ลงระบบปฏิบัติการลินุกซ์ RedHat 9.0
2. เครื่องไคลเอนต์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 หรือ Windows XP
3. สายแลนเข้าหัวแบบครอส
4. แผ่น CD RedHat Linux 9.0

### ขั้นตอนการติดตั้ง

แพ็คเกจที่ใช้ในการติดตั้ง Mail Server

- sendmail-8.12.8-4.i386.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1)
- m4-1.4.1-13.i386.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1)
- sendmail-cf-8.12.8-4.i386.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 3)
- imap-2001a-18.i386.rpm (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 2)

เข้าสู่ Konsole ไปที่  >> System Tools >> Terminal เพื่อพิมพ์คำสั่งใน Command Line ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1. Shell- Konsole

วิธีการติดตั้งเมลเซิร์ฟเวอร์ทำได้โดยใส่แผ่นซีดีรอม RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1,2 และ 3 ตามลำดับ แล้วใช้คำสั่งในการติดตั้งดังนี้

```
[root@lab root]# mount /mnt/cdrom          >>> mount เพื่อใช้งานซีดีรอม
[root@lab root]# rpm -qalgrep sendmail    >>> ตรวจสอบว่าได้ติดตั้งแพ็คเกจ sendmailแล้วหรือยัง
sendmail-8.12.8-4                          >>> แสดงว่าติดตั้งแล้ว
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

sendmail-cf-8.12.8-4                >>> แสดงว่าติดตั้งแล้ว
package sendmail is not installed    >>> แสดงว่ายังไม่ได้ติดตั้งแล้ว
[root@lab root]# rpm -qa|grep m4     >>> ตรวจสอบว่าได้ติดตั้งแพ็คเกจ sendmail แล้วหรือยัง
m4-1.4.1-13                          >>> แสดงว่าติดตั้งแล้ว
package sendmail is not installed    >>> แสดงว่ายังไม่ได้ติดตั้งแล้ว
[root@lab root]# cd /mnt/cdrom/RedHat/RPMS >>> เข้าไปที่ไดเรกทอรี RPMS
[root@lab RPMS]# rpm -Uvh sendmail-8.12.8-4.i386.rpm >>> ติดตั้งแบบ Upgrade
warning: sendmail-8.12.8-4.i386.rpm: V3 DSA signature: NOKEY, key ID db42a60e
Preparing...                          ##### [100%]
 1:sendmail                            ##### [100%]
[root@lab RPMS]# rpm -Uvh m4-1.4.1-13.i386.rpm >>> ติดตั้งแบบ Upgrade
warning: m4-1.4.1-13.i386.rpm: V3 DSA signature: NOKEY, key ID db42a60e
Preparing...                          ##### [100%]
 1:m4                                   ##### [100%]
[root@lab RPMS]# cd                   >>> กลับไปที่รูทไดเรกทอรี
[root@lab root]# eject                 >>> เอาซีดีออก

```

เมื่อติดตั้งแพ็คเกจ sendmail และ m4 เสร็จแล้วเอาแผ่นซีดีแผ่นที่ 1 ออกใส่แผ่นซีดีที่ 3 เพื่อติดตั้ง sendmail-cf ต่อไป ดังนี้

```

[root@lab root]# mount /mnt/cdrom     >>> mount เพื่อใช้งานซีดีรอม
[root@lab root]# cd /mnt/cdrom/RedHat/RPMS >>> เข้าไปที่ไดเรกทอรี RPMS
[root@lab RPMS]# rpm -Uvh sendmail-cf-8.12.8-4.i386.rpm >>> ติดตั้งแบบ Upgrade
warning: sendmail-cf-8.12.8-4.i386.rpm: V3 DSA signature: NOKEY, key ID db42a60e
Preparing...                          ##### [100%]
 1: sendmail-cf                        ##### [100%]
[root@lab RPMS]# cd                   >>> กลับไปที่รูทไดเรกทอรี
[root@lab root]# eject                 >>> เอาซีดีออก

```

ติดตั้งแพ็คเกจ imap เอาแผ่นซีดีแผ่นที่ 3 ออกใส่แผ่นซีดีที่ 2 ดังนี้

```

[root@lab root]# mount /mnt/cdrom     >>> mount เพื่อใช้งานซีดีรอม
[root@lab root]# cd /mnt/cdrom/RedHat/RPMS >>> เข้าไปที่ไดเรกทอรี RPMS

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
[root@lab RPMS]#rpm -Uvh imap-2001a-18.i386.rpm >>> ติดตั้งแบบ Upgrade
warning: imap-2001a-18.i386.rpm: V3 DSA signature: NOKEY, key ID db42a60e
Preparing... ##### [100%]
 1: imap ##### [100%]
[root@lab RPMS]#cd >>> กลับไปที่รูทไดเรกทอรี
[root@lab root]#eject >>> เอาซีดีออก
```

เมื่อติดตั้งแพ็คเกจครบแล้วลองสตาร์ทเซอร์วิส sendmail โดยรันคำสั่ง ดังนี้

```
[root@lab root]# service sendmail start >>> สตาร์ทเซอร์วิสของเมลเซิร์ฟเวอร์
Starting sendmail: [ OK ]
Starting sm-client: [ OK ]
[root@lab root]#
```

ตรวจสอบพอร์ต 25 ว่าเปิดไว้หรือเปล่า โดยรันคำสั่ง netstat หมายถึงพอร์ต 25 จะถูกเปิดไว้เพื่อรอรับอีเมล

```
[root@lab root]# netstat -n|grep tcp >>> ตรวจสอบ Port 25 ว่าเปิดหรือเปล่า
tcp 0 0 127.0.0.1:53 0.0.0.0:* LISTEN
tcp 0 0 0.0.0.0:22 0.0.0.0:* LISTEN
tcp 0 0 127.0.0.1:631 0.0.0.0:* LISTEN
tcp 0 0 0.0.0.0:25 0.0.0.0:* LISTEN >>> LISTEN คือเปิดใช้งาน
tcp 0 0 127.0.0.1:953 0.0.0.0:* LISTEN
tcp 0 0 0.0.0.0:443 0.0.0.0:* LISTEN
```

ที่ขาดไม่ได้สำหรับการรับส่งเมลก็คือผู้ส่ง ผู้รับ ต่อไปเราจะสร้างยูสเซอร์สำหรับทดสอบการรับส่งเมล ดังนี้

```
[root@lab root]#useradd yen >>> เพิ่มยูสเซอร์ในระบบ
[root@lab root]#passwd yen >>> การกำหนดพาสเวิร์ดให้ยูสเซอร์ yen
Changing password for user yen.
New password:xxxxxx >>> พิมพ์พาสเวิร์ด
Retype new password:xxxxxx >>> พิมพ์พาสเวิร์ดอีกครั้ง
Passwd: all authentication tokens updated successfully.
```

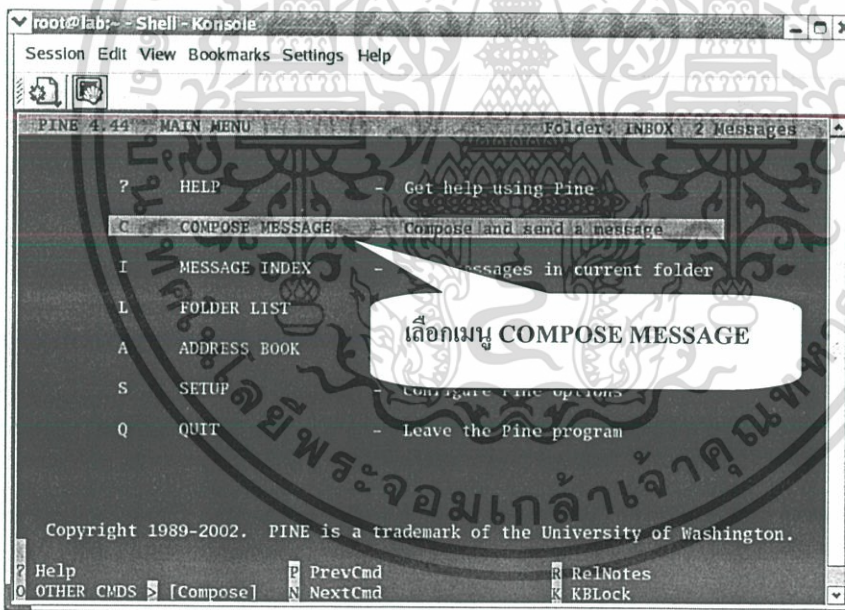
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบการรับส่งอีเมลบนเซิร์ฟเวอร์โดยตรงโดยใช้คำสั่ง pine แต่ก่อนอื่นต้องติดตั้งก่อนแพ็คเกจ pine-4.44-18.i386.rpm (อยู่ในแผ่นซีดี แผ่นที่ 2) ดังนี้

```
[root@lab root]# mount /mnt/cdrom          >>> mount เพื่อใช้งานซีดีรอม
[root@lab root]# cd /mnt/cdrom/RedHat/RPMS  >>> เข้าไปที่ไดเรกทอรี RPMS
[root@lab RPMS]# rpm -Uvh pine-4.44-18.i386.rpm  >>> ติดตั้งแบบ Upgrade
warning: pine-4.44-18.i386.rpm: V3 DSA signature: NOKEY, key ID db42a60e
Preparing... ##### [100%]
 1: pine ##### [100%]
[root@lab RPMS]# cd                        >>> กลับไปที่รูทไดเรกทอรี
[root@lab root]# eject                     >>> เอาซีดีออก
```

จากนั้นทดสอบการรับส่งอีเมลโดยให้ root ส่งอีเมลไปยัง yen โดยใช้โปรแกรม pine ในการส่ง

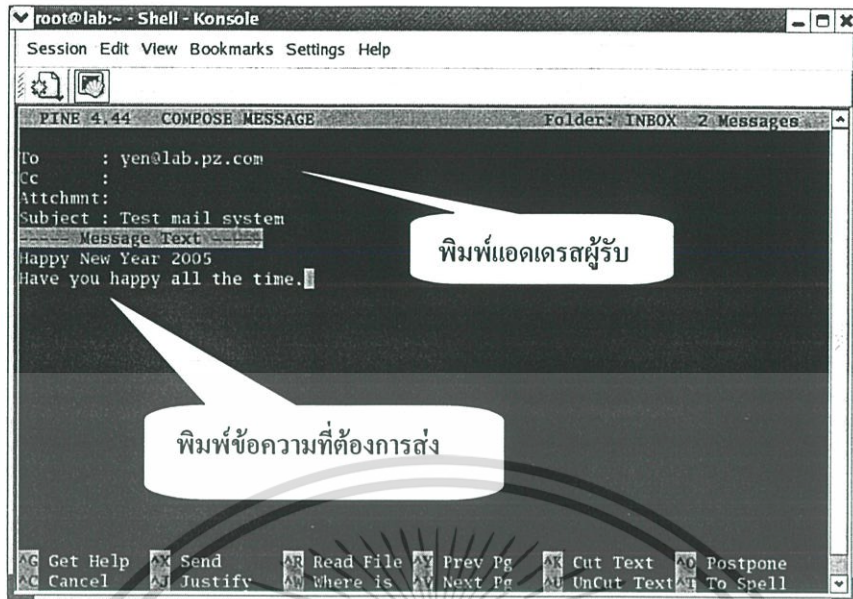
```
[root@lab root]# pine >>> เปิดโปรแกรม pine
```



รูปที่ 2 ส่งเมลด้วยโปรแกรม pine

เมื่อเรียกใช้คำสั่ง pine เป็นครั้งแรกจะพบหน้าจอเริ่มต้น ให้กดคีย์ Enter ผ่านไปแล้วก็จะพบเมนูหลัก จากนั้นให้เราเขียนอีเมลฉบับแรกขึ้นมาโดยใช้เมนู **COMPOSE MESSAGE** ดังรูปที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 สร้างอีเมลใหม่ด้วยเมนู COMPOSE MESSAGE

จากรูปที่ 3 ให้ป้อนค่า เช่น อีเมลแอดเดรสของผู้รับหรือหัวข้อจดหมายนั้น เราสามารถเปลี่ยนตำแหน่งของเคอร์เซอร์ไปมาได้โดยการกดปุ่ม Tab จากนั้นให้เราเขียนข้อความอะไรก็ได้ แล้วทดลองส่งโดยการกดปุ่ม Ctrl + X (กดปุ่ม Ctrl ค้างไว้แล้วกด X) หลังจากส่งแล้วกด q แล้วตอบ yes เพื่อออกจากโปรแกรม pine

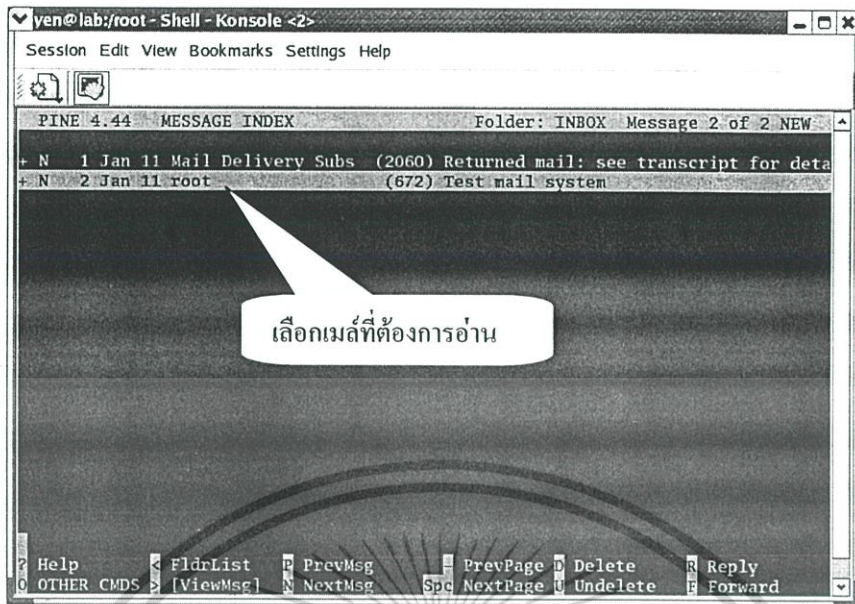
ทดลองรับเมลจาก user: root ที่ส่งไปหา user: yen โดยเปิดหน้าคอนโซล แล้วรันคำสั่งดังนี้

```
[root@lab root]#su yen >>> การเปลี่ยนสิทธิ์จากยูสเซอร์ root ไป yen
[yen@lab root]$pine >>> ยูสเซอร์ yen เปิดโปรแกรม pine เพื่อเช็คเมลล์
```

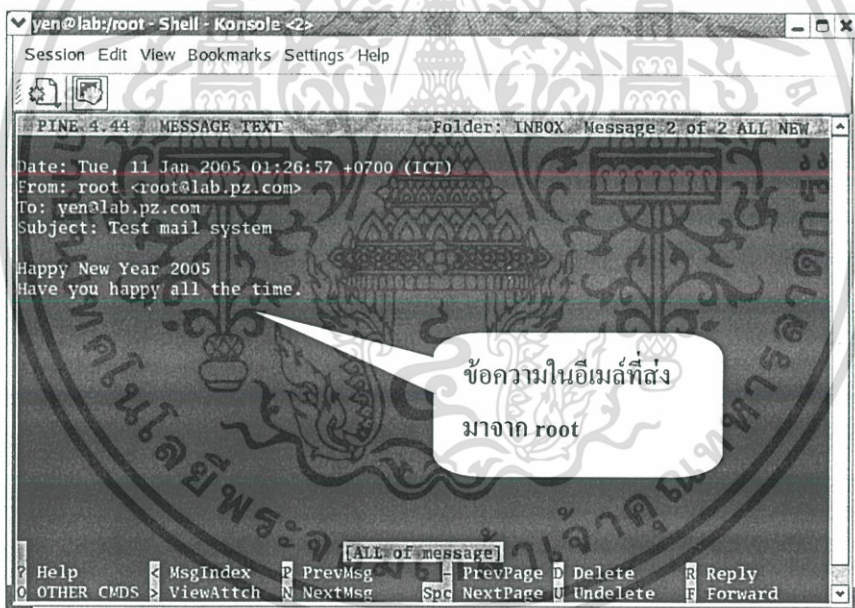
หลังจากที่รันคำสั่ง pine กด Enter ผ่านหนึ่งครั้งจะได้ดังรูปที่ 2 กดลูกศรขึ้นลงเพื่อเลือกเมนู MESSAGE INDEX เข้าไป INBOX กด Enter จะเห็นเมลที่ส่งมาจาก User root ดังรูปที่ 4

**Note :** คำสั่ง su ใช้ในการเปลี่ยนสิทธิ์จากยูสเซอร์หนึ่งไปอีกยูสเซอร์หนึ่ง ( \$ คือ ยูสเซอร์ธรรมดา และ # คือ ยูสเซอร์สูงสุดของระบบ นั่นคือ root

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4 เลือกเมลที่ต้องการอ่าน



รูปที่ 5 User yen เปิดอ่านเมลด้วย pine

เมื่ออ่านเสร็จแล้วกด q แล้วตอบ yes เพื่อออกจากโปรแกรม

เพื่อให้แน่ใจว่าอีเมลได้ถูกส่งไปถึงยูสเซอร์ yen หรือยัง เราสามารถใช้คำสั่ง cat เพื่อเปิดดูข้อความในไฟล์ /var/spool/mail/yen ซึ่งเป็นเมลบ็อกซ์ของ yen ได้โดยตรง

```
[root@lab root]#cat /var/spool/mail/yen          >>> เข้าไปอ่านอีเมลยูสเซอร์ yen โดยตรง
From root@lab.pz.com Fri Jan 21 03:07:40 2005
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Return-Path: <root@ root@lab root >  
 Received: from localhost (root@localhost)  
 by root@lab root (8.11.6/8.11.6) with ESMTP id j0KK7LS26557  
 for <yen@pz.com>; Fri, 21 Jan 2005 03:07:40 +0700  
 Date: Fri, 21 Jan 2005 03:07:21 +0700 (ICT)  
 From: root <root@lab.pz.com>  
 To: yen@pz.com  
 Subject: Test Mail System  
 Message-ID: <Pine.LNX.4.44.0501210306090.26553-100000@lab.pz.com>  
 MIME-Version: 1.0  
 Content-Type: TEXT/PLAIN; charset=US-ASCII  
 X-IMAPbase: 1106251688 1  
 Status: RO  
 X-Status:  
 X-Keywords:  
 X-UID: 1

How are you today?

>>> ข้อความจาก root ส่งให้ yen

Please call me

ในการใช้งานจริง ผู้ใช้จะใช้โปรแกรม e-mail client เช่น โปรแกรม Outlook Express บนเครื่องของผู้ใช้ (เครื่องไคลเอนต์) แล้วส่งอีเมลมายังเมลเซิร์ฟเวอร์แต่เรายังไม่สามารถทำได้ในขณะนี้ เพราะยังไม่ได้ทำการปรับค่าคอนฟิก ของเมลเซิร์ฟเวอร์ที่ /etc/mail/sendmail.mc

การแก้ไขคอนฟิก sendmail.mc ของเมลเซิร์ฟเวอร์โดยใช้โปรแกรม vi ทำได้ดังนี้  
 ค่าคอนฟิกดีฟอลต์ของ sendmail.mc แก่จาก

dnl #

DAEMON\_OPTIONS( Port=smtp,Addr=127.0.0.1, Name=MTA)dnl

dnl #

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก้ไขเป็น

```
dnl #
dnl DAEMON_OPTIONS('Port=smtpl,Addr=127.0.0.1, Name=MTA')
dnl #
```

การแก้ไขคอนฟิกดังกล่าว ทำให้เมลเซิร์ฟเวอร์สามารถรับคอนเน็กชันทางพอร์ต 25 จากไอพีแอดเดรสอื่นได้ แต่หลังจากการแก้ไขคอนฟิกแล้ว ยังไม่สามารถใช้งานคอนฟิกใหม่ทันที เราต้องใช้คำสั่ง `m4 /etc/mail/sendmail.mc > /etc/sendmail.cf` ก่อน ซึ่งต้องใช้โปรแกรม `m4` ดังนี้

```
[root@lab root]#m4 /etc/mail/sendmail.mc > /etc/sendmail.cf >>> รันคำสั่ง m4
```

หลังจากรัน โปรแกรม `m4` แล้วต้องรีสตาร์ทเซอร์วิส `sendmail`

```
[root@lab root]#service sendmail restart >>> สตาร์ทเซอร์วิสของเมลเซิร์ฟเวอร์
Shutting down sendmail: [ OK ]
Shutting down sm-client: [ OK ]
Starting sendmail: [ OK ]
Starting sm-client: [ OK ]
[root@lab root]#
```

**NOTE :** หากมีการแก้ไขปรับปรุง `sendmail.mc` จะต้องรัน โปรแกรม `m4` และรีสตาร์ทเซอร์วิส `sendmail` ทุกครั้งโดยใช้คำสั่ง

```
#service sendmail restart >>> รีสตาร์ทเซอร์วิส sendmail
#service sendmail status >>> ตรวจสอบสถานะการทำงานของ sendmail
#service sendmail stop >>> หยุดการทำงานของเซอร์วิส sendmail
```

เมื่อคอนฟิกค่าทุกอย่างครบถ้วนแล้วสิ่งที่ลืมไม่ได้ก็คือการกำหนดให้เซอร์วิสของ `sendmail` ทำงานทุกครั้งที่เราเซิร์ฟเวอร์รีสตาร์ทและเริ่มทำงานใหม่อีกครั้ง ทำได้ดังนี้

```
[root@lab root]# chkconfig --level 35 sendmail on >>> ทำงานทุกครั้ง Reboot หรือ
Start ที่ run level 3 และ 5
```

ถึงขั้นตอนนี้เราสามารถที่จะ `telnet` เข้าพอร์ต 25 หรือใช้ Outlook Express ส่งอีเมลจากเครื่องไคลเอนต์มายังเซิร์ฟเวอร์ได้แล้วแต่เราอาจจะยังไม่สามารถที่จะรับอีเมลด้วยโปรโตคอล POP3 หรือ IMAP จากเมลเซิร์ฟเวอร์ได้ เนื่องจากยังไม่ได้เปิดบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปิดบริการ POP3 โดยการแก้ไขไฟล์ /etc/xinetd.d/ipop3 ในบรรทัด disabled = yes แก้ไขเป็น  
disabled = no ดังนี้

```
# default: off
# description: The POP3 service allows remote users to access their mail \
#       using an POP3 client such as Netscape Communicator, mutt, \
#       or fetchmail.
service pop3
{
    disable = no                                >>> เปิดบริการ POP3
    socket_type          = stream
    wait                 = no
    user                 = root
    server               = /usr/sbin/ipop3d
    log_on_success       += HOST DURATION
    log_on_failure       += HOST
}
```

และถ้าต้องการให้ไคลเอนต์รับอีเมลด้วยโปรโตคอล IMAP ก็ต้องแก้ไขไฟล์ชื่อ  
/etc/xinetd.d/imap ให้เป็น disabled = no เช่นกัน

```
# default: off
# description: The IMAP service allows remote users to access their mail using \
#       an IMAP client such as Mutt, Pine, fetchmail, or Netscape \
#       Communicator.
service imap
{
    disable = no                                >>> เปิดบริการ IMAP
    socket_type          = stream
    wait                 = no
    user                 = root
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

server                = /usr/sbin/imapd

log_on_success += HOST DURATION

log_on_failure  += HOST
}

```

จากนั้นให้ทำการรีสตาร์ทเซอร์วิส xinetd เพื่อให้เซอร์วิส IMAP และ POP3 ทำงาน

```
[root@lab root]# service xinetd restart >>> รีสตาร์ทเซอร์วิส xinetd
```

เราสามารถตรวจสอบดูได้ว่า POP3 และ IMAP ทำงานหรือยัง โดยการตรวจสอบการเปิดพอร์ต 110(สำหรับ POP3) และ 143 (สำหรับ IMAP)

```
[root@lab root]# netstat -na|grep tcp >>> ตรวจสอบ Port 110 และ 143 ว่าเปิดหรือเปล่า
tcp  0  0 0.0.0.0:32768  0.0.0.0:*        LISTEN
tcp  0  0 127.0.0.1:32769  0.0.0.0:*        LISTEN
tcp  0  0 0.0.0.0:110    0.0.0.0:*        LISTEN
tcp  0  0 0.0.0.0:143    0.0.0.0:*        LISTEN
tcp  0  0 0.0.0.0:111    0.0.0.0:*        LISTEN

```

ถึงขั้นตอนนี้เราก็สามารถรับส่งเมลภายในแลนได้แล้ว แต่ยังไม่สามารถรับส่งเมลกับอินเทอร์เน็ตได้ เนื่องจากต้องปรับค่าคอนฟิกเพิ่มเติมเสียก่อน ซึ่งประกอบด้วยไฟล์ `/etc/mail/local-host-names` และ `/etc/mail/access` ซึ่งไฟล์ `local-host-names` เป็นไฟล์ที่ใช้กำหนดว่าสามารถส่งอีเมลล์สำหรับโดเมนใด เช่น ถ้าหน่วยงานของเราจะจดโดเมนเป็น `pz.com` เราก็จะปรับค่าในไฟล์ `localhost-names` ดังนี้  
ใช้โปรแกรม `vi` เพื่อแก้ไขค่าคอนฟิกของ `/etc/mail/local-host-names`

```
[root@lab root]# vi /etc/mail/local-host-names >>> ใช้ vi เพื่อเข้าไปเพิ่มข้อมูล
```

แก้ไขให้มีข้อมูลดังนี้

```

# local-host-names - include all aliases for your machine here.

localhost.localdomain

lab.pz.com >>> ใส่ชื่อ hostname
pz.com >>> ใส่ชื่อโดเมนเนม

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับไฟล์ `/etc/mail/access` ใช้ในการกำหนดว่าจะให้ไอพีแอดเดรสใด หรือเน็ตเวิร์กใด หรือว่าโดเมนใดสามารถใช้เมลเซิร์ฟเวอร์นี้เป็น RELAY (เป็นตัวส่งอีเมลอีกทอดหนึ่ง)ได้ ซึ่งอย่างน้อยเราต้องกำหนดให้มีไอพีแอดเดรสที่อยู่ในเน็ตเวิร์กของเราด้วย เช่น ใส่ค่า `192.0.1` หมายถึงอนุญาตให้เน็ตเวิร์ก `192.0.1.0` ส่งอีเมลเข้ามาได้ ใช้โปรแกรม `vi` เพื่อแก้ไขค่าคอนฟิกของ `/etc/mail/access` ดังนี้

```
# Check the /usr/share/doc/sendmail/README.cf file for a description
# of the format of this file. (search for access_db in that file)
# The /usr/share/doc/sendmail/README.cf is part of the sendmail-doc
# package.
# by default we allow relaying from localhost...
localhost.localdomain      RELAY
localhost                   RELAY
127.0.0.1                   RELAY
192.0.1                      RELAY >>> กำหนดให้ 192.0.1.x สามารถใช้เมลเซิร์ฟเวอร์ได้
```

เมื่อแก้ไขค่าคอนฟิก `/etc/mail/access` เสร็จแล้วต้องแปลงไฟล์ดังกล่าวไปเป็น `/etc/mail/access.db` โดยใช้คำสั่ง `makemap` ดังนี้

```
[root@lab root]#makemap hash /etc/mail/access.db < /etc/mail/access >>สร้างไฟล์ access.db
[root@lab root]#service sendmail restart >>> รีสตาร์ทเซอร์วิส sendmail
Shutting down sendmail: [ OK ]
Shutting down sm-client: [ OK ]
Starting sendmail: [ OK ]
Starting sm-client: [ OK ]
[root@lab root]#
```

**NOTE :** ควรตรวจสอบข้อมูลใน `/etc/hosts` ว่ามีข้อมูลที่เมประหว่างไอพีแอดเดรสและชื่อโดเมนว่าถูกต้องหรือไม่ โดยใช้คำสั่ง `cat` ดังนี้

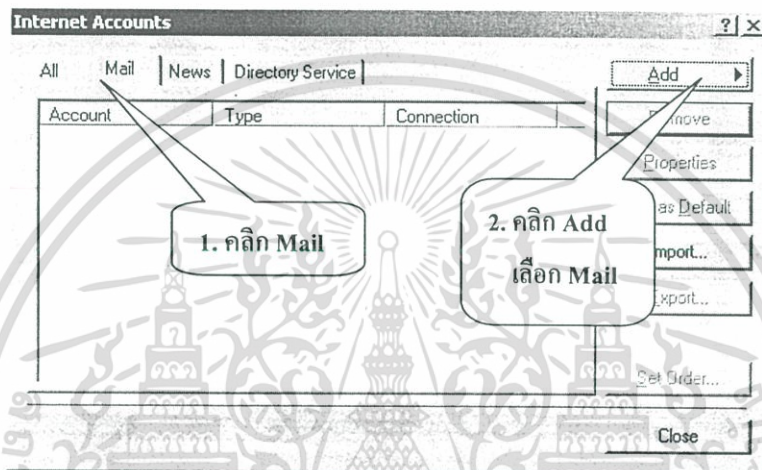
```
[root@lab root]#cat /etc/hosts >>> ดูข้อมูลที่เมประหว่างไอพีแอดเดรสและชื่อโดเมน
Do not remove the following line, or various programs
that require network functionality will fail.
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

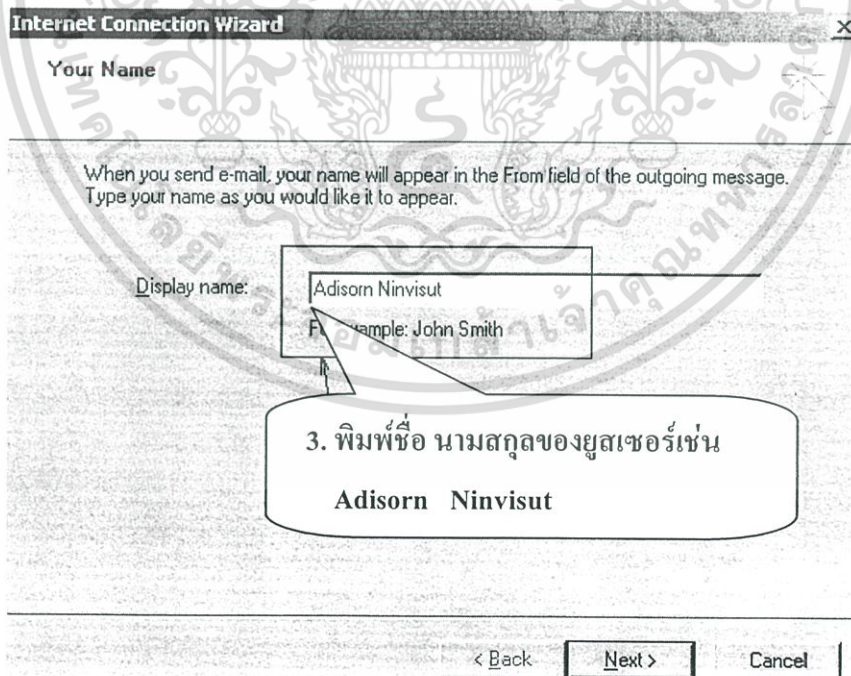
127.0.0.1	lab.pz.com lab localhost.localdomain localhost
192.0.1.1	lab.pz.com lab localhost.localdomain localhost
192.0.1.1	lab pz.com localhost

### ทดสอบการใช้งานเมลเซิร์ฟเวอร์ด้วย Outlook Express

เปิดโปรแกรม Outlook Express ไปที่เมนู **Tools >>> Accounts >>> Mail** ดังรูปที่ 2 หลังจากนั้นคลิก **Add >>> Mail** ดังรูปที่ 3



รูปที่ 2 Add mail account



รูปที่ 3 พิมพ์ชื่อ นามสกุล ของยูสเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Internet Connection Wizard** [X]

**Internet E-mail Address**

Your e-mail address is the address other people use to send e-mail messages to you.

E-mail address:

For example: someone@microsoft.com

4. พิมพ์ E-mail address เช่น  
yen@pz.com

< Back 

รูปที่ 4 ใส่ E-mail address เป็น yen@pz.com

**Internet Connection Wizard** [X]

**E-mail Server Names**

My incoming mail server is a

5. เลือกโปรโตคอลเช่น ถ้าใช้แอดเดรสเดียวใช้ POP3 แต่ถ้ามากกว่าควรจะใช้ IMAP

Incoming mail (POP3, IMAP or HTTP) server:

6. ระบุไอพีของ POP Server หรือ IMAP Server

An SMTP server is the server that is used for y

Outgoing mail (SMTP) server:

7. ระบุค่าไอพีของ SMTP Server

< Back 

รูปที่ 5 เลือกโปรโตคอลที่ใช้รับอีเมลล์และระบุไอพีแอดเดรสของของเมลเซิร์ฟเวอร์  
จากรูปที่ 5 เลือกใช้โปรโตคอล pop3 ระบุไอพีของ POP3 Server และ SMTP Server ในที่นี้คือ 192.0.1.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Internet Connection Wizard**

**Internet Mail Logon**

Type the account name and password your Internet service provider gave you

Account name: yen

Password: ●●●

Remember password

If your Internet service provider requires you to use Secure Password Authentication (SPA) to access your mail account, select the 'Log On Using Secure Password Authentication (SPA)' check box.

Log on using Secure Password Authentication (SPA)

< Back   Next >   Cancel

รูปที่ 6 ใส่ User และ Password ของอินเทอร์เน็ตเซอร์เวอร์

**Internet Connection Wizard**

**Congratulations**

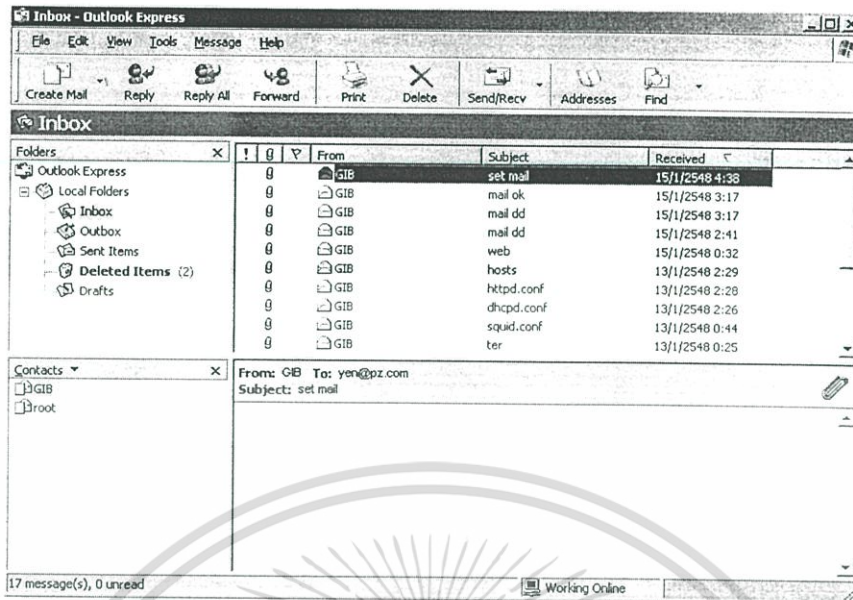
You have successfully entered all of the information required to set up your account.  
To save these settings, click Finish.

< Back   Finish   Cancel

รูปที่ 7 การติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

เมื่อเพิ่มยูสเซอร์ใน โปรแกรม Outlook Express เสร็จแล้ว ก็สามารถเช็คอีเมลได้โดยกดคีย์ Ctrl + M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8 เช็กเมลด้วยโปรแกรม Outlook Express

### แบบฝึกหัด

#### บทเรียนโมดูลที่ 5 เรื่อง การติดตั้ง Mail Server

1. หากต้องการส่งอีเมลจากเซิร์ฟเวอร์ (Run level 3) ถึงยูสเซอร์ในระบบมีวิธีการอย่างไร?
2. ถ้าต้องการเพิ่มยูสเซอร์ในระบบดังนี้ User : adisorn Password : pzct13579 มีวิธีการอย่างไร?
3. การเข้าอ่านอีเมลของยูสเซอร์ test โดยตรงมีวิธีการอย่างไร?
4. การเปิดบริการของ POP3 และ IMAP มีวิธีการอย่างไร?
5. หากต้องจะทดสอบรับ ส่ง อีเมลระหว่างยูสเซอร์หลายๆ เอกเทศควรใช้โปรโตคอลใด?

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โมดูลที่ 6 เรื่อง การติดตั้ง Proxy Server

### วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. ผู้เรียนสามารถติดตั้ง Proxy server ได้
2. ผู้เรียนสามารถติดตั้ง Proxy client ได้

### วัตถุประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายการทำงานของ Proxy Server ได้
2. ผู้เรียนสามารถติดตั้ง Proxy Server ด้วย Squid ได้
3. ผู้เรียนสามารถคอนฟิก squid.conf ได้
4. ผู้เรียนสามารถเปิดปิด Service ของ Proxy Server ได้
5. ผู้เรียนสามารถทดสอบการทำงานของ Proxy Server ได้
6. ผู้เรียนสามารถคอนฟิก Proxy Client บนระบบปฏิบัติการ Windows 2000 และ Windows XP ได้

### บทนำ

การเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตของเครื่องไคลเอ็นต์ในระบบ จะไม่ได้ติดต่อโดยตรงกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ แต่จะติดต่อผ่าน Proxy ซึ่งเป็นเซิร์ฟเวอร์ที่คอยให้บริการแทนเว็บเซิร์ฟเวอร์บนอินเทอร์เน็ต เช่น WWW , Mail Server ,FTP การใช้งานอินเทอร์เน็ตร่วมกันโดยใช้คอนเน็คชันเดียวนั้น ต้องใช้เทคนิคของ Proxy ซึ่งมีอยู่ 2 แบบด้วยกันคือ Proxy Server และ NAT (Network Address Translation) โปรแกรม Proxy รุ่นแรกๆ ที่นิยมใช้งานคือ Microsoft Proxy Server ที่รันบนระบบปฏิบัติการ Window NT Server 4.0 และ Netscape Proxy Server สำหรับลินุกซ์จะมีโปรแกรม Squid เป็น Proxy Server

## สถิติการติดตั้งและคอนฟิก Proxy Server

ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

### อุปกรณ์ที่ใช้

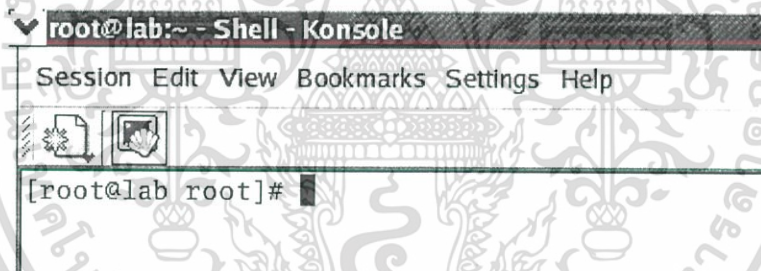
1. เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ลงระบบปฏิบัติการลินุกซ์ RedHat 9.0
2. เครื่องไคลเอนต์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 หรือ Windows XP
3. สายแลนเข้าหัวแบบครอส
4. แผ่น CD RedHat Linux 9.0

### ขั้นตอนการติดตั้ง

แพ็คเกจที่ใช้ในการติดตั้ง Proxy Server

- squid-2.5.STABLE1-2 (อยู่ใน CD RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1)

เข้าสู่ Konsole ไปที่  >> System Tools >> Terminal เพื่อพิมพ์คำสั่งใน Command Line ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1. Shell- Konsole

วิธีการติดตั้ง Squid ทำได้โดยใส่แผ่นซีดีรอม RedHat Linux 9.0 แผ่นที่ 1 แล้วใช้คำสั่งในการติดตั้งดังนี้

```
[root@lab root]# mount /mnt/cdrom
[root@lab root]#rpm -q squid >>> ตรวจสอบว่าได้ติดตั้งแพ็คเกจ squid แล้วหรือยัง
squid-2.5.STABLE1-2 >>> แสดงว่าติดตั้งแล้ว
package squid is not installed >>> แสดงว่ายังไม่ได้ติดตั้งแล้ว
[root@lab root]#cd /mnt/cdrom/RedHat/RPMS
[root@lab RPMS]#rpm -Uvh squid-2.5.STABLE1-2.i386.rpm >>> ติดตั้งแบบ Upgrade
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
[root@lab root]#cd >>> กลับไปที่รูทไดเรกทอรี
[root@lab root]#eject >>> เอาซีดีออก
```

ก่อนที่จะทำการเรียกใช้งานเราจะต้องทำการปรับปรุ่ค่าคอนฟิกที่สำคัญของ Squid ก่อน โดยทำการปรับปรุ่ไฟล์ /etc/squid/squid.conf ดังนี้

กำหนดหมายเลขพอร์ต โดยการเอาเครื่องหมายคอมเมนต์ (#) ในบรรทัด # http\_port3128 ออกไป และให้ พิมพ์คำสั่งดังนี้

```
[root@lab root]#vi /etc/squid/squid.conf >>> แก้ไขคอนฟิกไฟล์ด้วย vi
```

การแก้ไข คอนฟิก squid.conf เพื่อให้ Proxy Server สามารถให้บริการเครือข่ายได้ต้องทำการปรับปรุ่ทั้งหมด 3 จุดดังนี้

```
# You may specify multiple socket addresses on multiple lines.
# If you run Squid on a dual-homed machine with an internal
# and an external interface then we recommend you to specify the
# internal address:port in http_port. This way Squid will only be
# visible on the internal address.
#
#Default:
http_port 3128 <จุดที่1> เพื่อให้ squid รอรับการการคอนเน็กที่พอร์ต 3128
```

เพิ่ม ACL (Access Control List) เข้าไปเพื่อกำหนดชื่อให้กับเน็ตเวิร์กภายใน (192.0.1.0) เพื่ออนุญาตหรือไม่อนุญาตใน ACL

```
#Recommended minimum configuration:
acl all src 0.0.0.0/0.0.0.0
acl manager proto cache_object
acl localhost src 127.0.0.1/255.255.255.255
acl mynetwork src 192.0.1.0/255.255.255.0 <จุดที่2> เพื่อกำหนดชื่อให้กับเน็ตเวิร์กภายใน
acl to_localhost dst 127.0.0.0/8
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
acl SSL_ports port 443 563
```

**NOTE :** mynetwork สามารถเปลี่ยนเป็นชื่ออื่นๆได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละองค์กร

```
#Default:
# http_access deny all
#Recommended minimum configuration:
# Only allow cachemgr access from localhost
http_access allow manager localhost
http_access allow mynetwork <จุดที่3> อนุญาตให้ mynetwork เรียกใช้งาน Squid
http_access deny manager
# Deny requests to unknown ports
http_access deny !Safe_ports
# Deny CONNECT to other than SSL ports
http_access deny CONNECT !SSL_ports
```

หลังจากแก้ไขคอนฟิกที่ /etc/squid/squid.conf เรียบร้อยแล้วต้องทำการสตาร์ทเซอร์วิสของ squid ดังนี้

```
[root@lab root]# service squid start >>> สตาร์ทเซอร์วิส squid
init_cache_dir /var/spool/squid... Starting squid: . [ OK ]
[root@lab root]#
```

**NOTE :** หากมีการแก้ไขปรับปรุง squid.conf จะต้องรีสตาร์ทเซอร์วิส squid ทุกครั้งโดยใช้คำสั่ง

```
#service squid restart >>> รีสตาร์ทเซอร์วิส squid
#service squid status >>> ตรวจสอบสถานะทำงานของ squid
#service squid stop >>> หยุดการทำงานเซอร์วิส squid
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

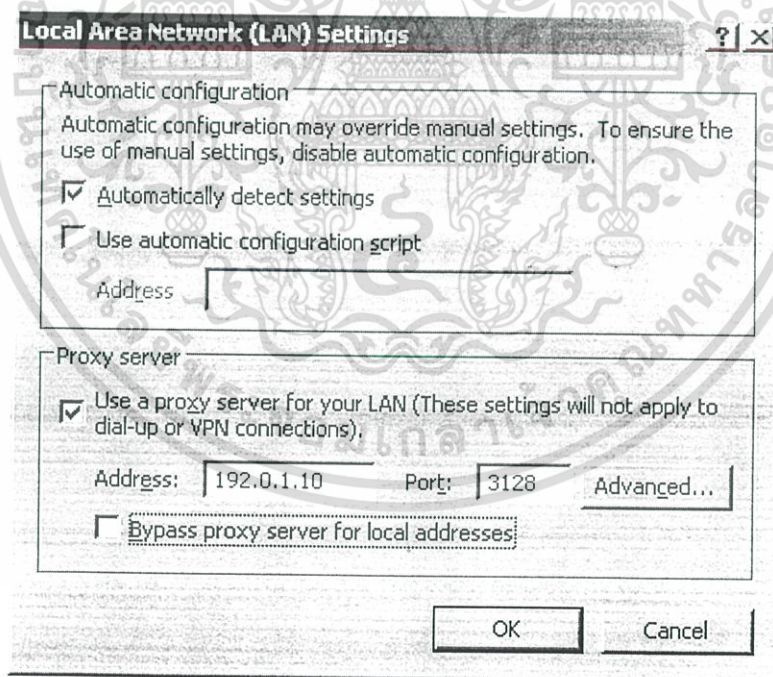
เมื่อคอนฟิกค่าทุกอย่างครบถ้วนแล้วสิ่งที่ลืมไม่ได้อีกอย่างคือการกำหนดให้เซอร์วิสของ squid ทำงานทุกครั้งที่เราเครื่องเซิร์ฟเวอร์รีสตาร์ทและเริ่มทำงานใหม่อีกครั้ง ทำได้ดังนี้

```
[root@lab root]# chkconfig --level 35 squid on >>> ทำงานทุกครั้งที่เรา Reboot หรือ Start
ที่ run level 3 และ 5
```

### การกำหนดให้โคลงอินเทอร์เน็ตใช้งานเว็บไซต์ผ่าน Squid Proxy Server

สำหรับเครื่องลูกข่ายที่จะใช้บริการเว็บผ่าน Squid Proxy Server ให้เปิดโปรแกรม Web Browser แล้วกำหนดให้ใช้งานผ่าน Proxy โดยใช้ค่าไอพีแอดเดรส และพอร์ตของเครื่องที่เป็น Squid เช่น กรณีโปรแกรม Internet Explorer 6 ให้คลิกขวาที่ไอคอน Internet Explorer เข้า Properties เข้าแถบ Connections แล้วคลิกที่ปุ่ม LAN Settings... จากนั้นกำหนดค่าไอพีแอดเดรสและพอร์ตของ Squid ดังรูปที่ 1

Address คือ ค่าไอพีของเครื่อง Proxy Server ในที่นี้คือ 192.0.1.10 และ Port : 3128



รูปที่ 2 การเซตค่า proxy client บน Internet Explorer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจสอบ log การทำงานของ Proxy Server สามารถกระทำได้นี้

```
[root@lab root]# tail -F /var/log/squid/access.log
1105462866.801 21 192.0.1.250 TCP_MISS/503 1332 GET http://192.0.1.1/ - NONE/- text/ht
1105462868.256 4 192.0.1.250 TCP_MISS/503 1522 GET
http://www.dotcomtoolbar.com/popup.asp? - NONE/- text/html
1105462886.850 651 192.0.1.250 TCP_MISS/503 1334 GET http://lab.pz.com/ - NONE/- text/h
1105462886.915 64 192.0.1.250 TCP_MISS/503 1522 GET
http://www.dotcomtoolbar.com/popup.asp? - NONE/- text/html
1105463006.557 52 192.0.1.250 TCP_MISS/403 3150 GET http://lab.pz.com/ -
```

**NOTE :** การหยุดการทำงานของคำสั่ง tail โดยกด Ctrl + z

สังเกต ค่าไอพี 192.0.1.250 กำลังเรียก http://lab.pz.com/ ผ่านพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ซึ่ง การตรวจสอบดังกล่าวสามารถตรวจการเข้าถึงเว็บต่างๆ ที่เรียกผ่านพร็อกซีของยูสเซอร์ ทำให้ ผู้ดูแลระบบสามารถป้องกันการเข้าเว็บไซต์ที่ไม่เหมาะสมได้

### แบบฝึกหัด

#### บทเรียนโมดูลที่ 6 เรื่อง การติดตั้ง Proxy Server

1. Package ที่ใช้ในการติดตั้ง Proxy Server คือ
2. ถ้ารันคำสั่ง rpm -q squid จะได้ผลอย่างไรและหมายถึงอะไร
3. หากต้องตรวจสอบสถานะของ Proxy Server ต้องทำอย่างไร
4. หากต้องการจะตรวจสอบว่า ณ เวลานั้นยูสเซอร์ในระบบกำลังเข้าเว็บไซต์ใดบ้าง มีวิธีการอย่างไร
5. หากต้องให้เครื่องไคลเอนต์เรียกใช้พร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ผ่าน Port : 8080 มีวิธีการอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทเรียนโมดูลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการเครือข่าย  
ด้วยระบบปฏิบัติการลินุกซ์

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด X ลงกระคำตอบ

ข้อสอบมีทั้งหมด 40 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 1 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 40 คะแนน

1. ความต้องการพื้นฐานของระบบปฏิบัติการลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์คืออะไร?

- ก. Mouse
- ข. Key Board
- ค. NIC
- ง. RAM

2. ขนาดของ swap พาร์ทิชันขึ้นอยู่กับสิ่งใด?

- ก. VGA card
- ข. RAM
- ค. Hard disk
- ง. CPU

3. จากตารางที่ 1 สามารถสร้างพาร์ทิชันด้วยโปรแกรมใด?

ตารางที่ 1 พาร์ทิชันและขนาดของพาร์ทิชัน

hda1	/	5 GB
hda2	swap	512 MB
hda3	/boot	100 MB
hda4	/home	10 GB
hda5	/usr	2 GB
hda6	/var	2 GB
hda7	/tmp	1 GB

- ก. Partition magic
- ข. **Disk Druid**
- ค. Space Disk
- ง. Druid Partition

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การสร้าง Boot Disk ต้องใช้คำสั่งใด?
- rawrite
  - rewrite
  - writedisk
  - boot
5. เครื่องเซิร์ฟเวอร์ติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9 ขณะติดตั้งเครื่องไม่ได้เซตค่าเน็ตเวิร์ค หากต้องการเซตภายหลัง ต้องแก้ไขไฟล์ใด?
- ไม่สามารถทำได้ต้องติดตั้ง OS ใหม่
  - /etc/hosts
  - /etc/sysconfig/network
  - /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
6. คำสั่งใดต่อไปนี้ เมื่อรันแล้วได้ผลลัพธ์ดังนี้?
- ```
drwxr-xr-x 2 admin admin 4096 Dec 11 2003 ftp
drwxr-xr-x 6 admin admin 4096 Dec 11 2003 httpd
drwxr-xr-x 4 admin admin 4096 Jun 2 2004 it.pzcussons.co.th
```
- pwd
  - more
  - ls -l
  - show
7. ถ้าใช้ :q! ขณะใช้โปรแกรม vi หมายถึงอะไร?
- ค้นหาคำที่ขึ้นต้นด้วย q
  - ออกจากโปรแกรม
  - เซฟก่อนแล้วออกจากโปรแกรม
  - ออกจากโปรแกรมโดยไม่ต้องเซฟ
8. ข้อใดต่อไปนี้หมายถึงองค์กรที่ไม่หาผลกำไร?
- www.pzcussons.com
  - www.redhat.net
  - www.nectec.or.th
  - www.linuxthai.tv

9. ข้อใดต่อไปนี้นำมาใช้ในการสร้างไฟล์ Forward Master Zone ?
- cp /var/named/named.local /var/named/pz.com.zone**
  - cp /usr/named/named.local /var/named/pz.com.zone
  - cp /var/named/host.local /etc/dns/pz.com.zone
  - cp /usr/named/named.local /etc/dns/pz.com.zone
10. หลังจากติดตั้งแพ็คเกจของดีเอ็นเอสเซิร์ฟเวอร์และรันคำสั่ง rpm -q bind จะได้ผลอย่างไร?
- bind
  - named
  - bind-9.2.1-16.i386.rpm
  - bind-9.2.1-16**
11. คอนฟิกไฟล์ของดีเอ็นเอสเซิร์ฟเวอร์คือ?
- httpd.conf
  - named.conf**
  - dns.conf
  - squid.conf
12. จากข้อความข้างล่างนี้หมายถึงการใช้คำสั่ง?
- ```
Shutdown named: [OK]
Starting named: [OK]
```
- services named status
  - service named start
  - service named restart**
  - services named restart
13. คำสั่งใดต่อไปนี้จะทดสอบดีเอ็นเอสเซิร์ฟเวอร์?
- dig
  - host
  - nslookup
  - ถูกทุกข้อ**

14. ข้อใดต่อไปนี้เป็นค่าที่ต้องเกี่ยวกับดีเอสซีพี?
- คอนฟิกไฟล์คือ dhcpd.conf
  - แจก ไอพีให้กับเครื่องไคลเอนต์ที่ร้องขอ
  - ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.**
  - ผิดทุกข้อ
15. ข้อใดต่อไปนี้มีหมายถึงการติดตั้งแพ็คเกจของดีเอสซีพีแบบติดตั้งออฟเกรด?
- rpm -ivh dhcp-3.0p11-23.i386.rpm
  - rpm -Uvh dhcp-3.0p11-23.i386.rpm**
  - rpm -uvh dhcp-3.0p11-23.i386.rpm
  - rpm -Uih dhcp-3.0p11-23.i386.rpm
16. ต้องการให้ดีเอสซีพีเซิร์ฟเวอร์แจกไอพีในช่วง 192.168.0.25 – 192.168.0.100 ต้องคอนฟิกอย่างไร?
- range dynamic 192.168.0.25 – 192.168.0.100
  - range dynamic 192.168.0.25 192.168.0.100
  - range dynamic-bootp 192.168.0.25 192.168.0.100**
  - range dynamic-bootp 192.168.0.25 – 192.168.0.100
17. หากต้องการให้เซอร์วิส dhcpd ทำงานเฉพาะที่ run level 3 และ 5 ?
- chkconfig --level 35 dhcpd on**
  - chkconfig -- level 35 dhcpd on
  - chkconfig --level 3 5 dhcpd on
  - chkconfig --level 3,5 dhcpd on
18. เมื่อเครื่องไคลเอนต์ร้องขอไอพีมาที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ก็แจกไอพีกลับไปให้เครื่องไคลเอนต์ ซึ่งเซิร์ฟเวอร์จะเก็บ log การแจกไอพีไว้ที่ใด?
- /var/log/dhcpd.leases
  - /var/log/dhcp/dhcpd.log
  - /var/lib/dhcpd/dhcpd.leases
  - /var/lib/dhcp/dhcpd.leases**

19. เครื่องไคลเอนต์เป็น Windows XP หากต้องการบอไอพีที่ได้รับจากเซิร์ฟเวอร์ต้องใช้คำสั่งใด?
- ifconfig
  - ipconfig**
  - configip
  - showip
20. ข้อใดต่อไปนี้นี้กล่าวผิดเกี่ยวกับเว็บเซิร์ฟเวอร์?
- telnet 192.0.1.1 80
  - service httpd status
  - คอนฟิกไฟล์คือ /etc/httpd/http.conf**
  - chkconfig --level 5 httpd on
21. เมื่อต้องการติดตั้งแพ็คเกจเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยที่เครื่องนั้นยังไม่เคยติดตั้งควรใช้คำสั่งใด?
- rpm -Uvh httpd-2.0.40-21.i386.rpm
  - rpm -Ivh httpd-2.0.40-21.i386.rpm
  - rpm -ivh httpd-2.0.40-21.i386.rpm**
  - rpm -iuh httpd-2.0.40-21.i386.rpm
22. คอนฟิกไฟล์ของเว็บเซิร์ฟเวอร์คือ?
- /etc/httpd/http.conf
  - /etc/http/http.conf
  - /etc/httpd/conf/http.conf
  - /etc/httpd/conf/httpd.conf**
23. หากต้องการรีสตาร์ทเว็บเซิร์ฟเวอร์ควรใช้คำสั่งใดต่อไปนี้?
- service http restart
  - service httpd restart**
  - services http restart
  - services httpd restart

24. ข้อใดต่อไปนี้นำหมายถึงเมลล์เซิร์ฟเวอร์?

- ก. sendmail
- ข. postfix
- ค. qmail
- ง. ถูกทุกข้อ

25. คำสั่งที่ใช้ตรวจสอบแพ็คเกจ sendmail คือ?

- ก. rpm -q sendmail
- ข. rpm -q sendmail.mc
- ค. **rpm -qa|grep sendmail**
- ง. rpm -qa|grep sendmail.mc

26. การเปิดบริการของ pop3 ต้องแก้คอนฟิกไฟล์ใด?

- ก. /etc/pop3
- ข. /etc/xinet/pop3
- ค. /etc/xinetd/pop3
- ง. **/etc/xinetd.d/ipop3**

27. เมื่อรันคำสั่ง service sendmail start หมายถึงข้อใด?

- ก. **สตาร์ทเซอว์วิส sendmail และ sm-client**
- ข. สตาร์ทเซอว์วิส sendmail
- ค. สตาร์ทเซอว์วิส sendmail และ mclient
- ง. สตาร์ทเซอว์วิส sendmail และ pop3

28. หากต้องการส่งอีเมลล์จากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ run level 3 ต้องใช้โปรแกรมใด?

- ก. sendmail
- ข. **pine**
- ค. qmail
- ง. apache

29. การรับ-ส่ง อีเมลล์ ด้วยโปรแกรม Outlook Express ใช้โปรโตคอลใด?
- tcp และ smtp
  - udp และ pop3
  - smtp และ pop3**
  - pop3 และ imap
30. ข้อใดต่อไปนี่กล่าวถูกต้องเกี่ยวกับพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์?
- เก็บข้อมูลการเข้าเว็บไซต์ต่างๆไว้
  - เพื่อความเร็วในการดาวน์โหลด หน้าเว็บเพจ
  - ประหยัดแบนด์วิดท์
  - ถูกทุกข้อ**
31. โปรแกรมที่ใช้สำหรับทำพร็อกซีเวิร์ฟเวอร์บนลินุกซ์คือ?
- squid**
  - apache
  - proxy
  - samba
32. คอนฟิกไฟล์ของพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์คือ?
- /etc/proxy/squid.conf
  - /etc/squid/squid.conf**
  - /etc/samba/samba.conf
  - /etc/apache/apache.conf
33. หมายเลขพอร์ตมาตรฐานของของพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์คือหมายเลขใด?
- 80
  - 1080
  - 3128**
  - 21

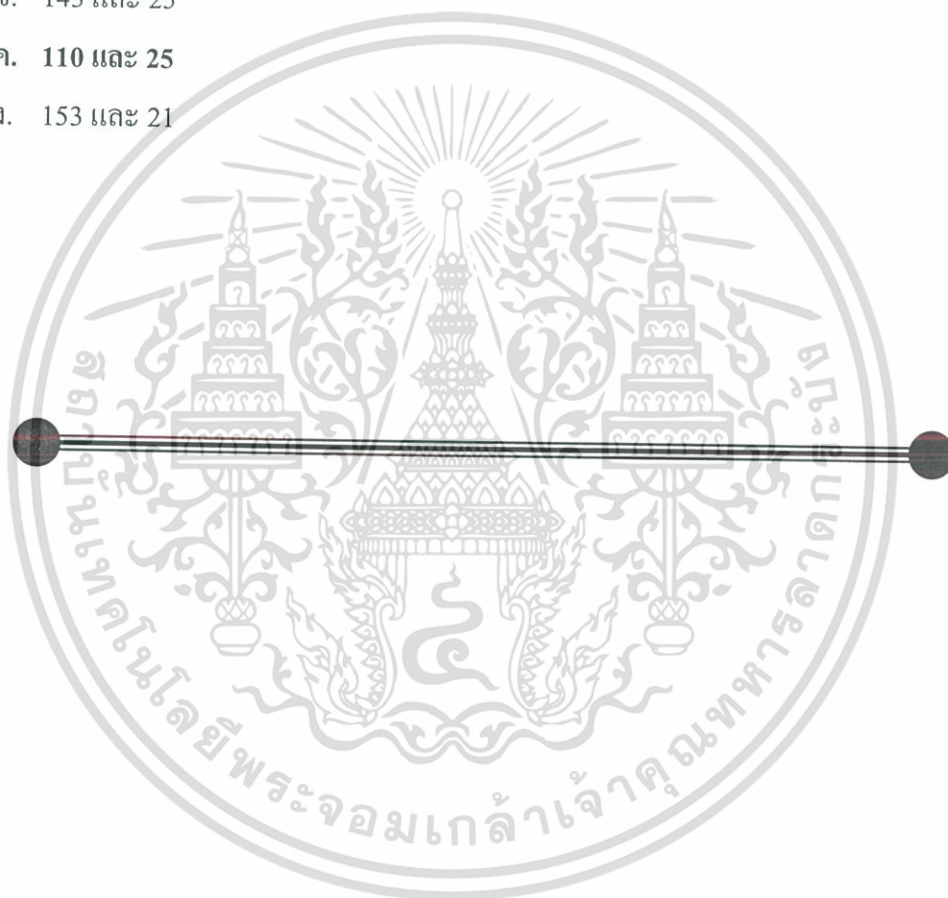
34. ข้อใดกล่าวถูกต้องเมื่อรันคำสั่ง `tail -F /var/log/squid/access.log` ?
- ตรวจสอบการทำงานของพรีอ็อกซีเซิร์ฟเวอร์
  - ตรวจสอบการเข้าเว็บไซต์ของยูสเซอร์
  - หยุดการทำงานโดยกด `Ctrl + z`
  - ถูกทุกข้อ
35. การติดตั้งพรีอ็อกซีไคลเอนต์ต้องระบุค่าใดบ้าง?
- IP Address
  - IP Address และ Host
  - IP Address และ Port**
  - Hostname และ Port
36. ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เก็บ kernel ไว้ที่ใดเรกทอรีใด?
- /
  - /kernel
  - /boot**
  - /swap
37. การแก้ไขค่า run level มาตรฐานของระบบจะต้องกระทำที่ไฟล์ใด?
- /etc/grub.conf
  - /etc/lilo.conf
  - ถูกทั้ง ก และ ข
  - /etc/initab**
38. หากต้องการปิดเครื่องลินุกซ์เซิร์ฟเวอร์แบบเร่งด่วนต้องทำอะไร?
- ปิดจอคอมหลังจากนั้นปิด CPU
  - /sbin/stop
  - shutdown -h now**
  - init 6
  - ไม่มีข้อถูก

39. การติดตั้งรูปแบบใดที่ลดคอขวดที่ชั้นโดยอัตโนมัติ?

- ก. Custom
- ข. Workstation
- ค. Laptop
- ง. Server

40. พอร์ตที่ใช้ในการรับ – ส่ง เมลล์คือ?

- ก. 110 และ 21
- ข. 143 และ 25
- ค. 110 และ 25
- ง. 153 และ 21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เฉลยแบบฝึกหัด

### บทเรียนโมดูลที่ 1 เรื่อง การติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮต 9.0

1. File System ที่จำเป็นต้องสร้างในการติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์เรดแฮตคืออะไร  
ตอบ /, /boot และ swap
2. หากต้องการค่าเน็ตเวิร์คคอนฟิกของระบบมีวิธีการอย่างไร  
ตอบ #ifconfig หรือ #more /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
3. การสร้างแผ่น Boot Disk มีกี่วิธีอะไรบ้าง  
ตอบ 2 วิธี คือ ก่อนการติดตั้งโดยใช้คำสั่ง rewrite และ ขณะติดตั้ง
4. ผลการรันคำสั่งต่อไปนี้ ( ข้อมูลที่แสดงขึ้นอยู่กับระบบเครื่องขายนั่น )

```
[root@linux admin]# cat /etc/hosts
```

```
127.0.0.1    localhost.localdomain localhost    localhost
192.0.1.10  linux.pzcussons.co.th linux    pzcussons.co.th
```

```
[root@linux admin]# more /etc/hosts
```

```
127.0.0.1    localhost.localdomain localhost    localhost
192.0.1.10  linux.pzcussons.co.th linux    pzcussons.co.th
```

```
[root@linux admin]# free
```

```
total    used    free    shared    buffers    cached
Mem:    635312    320940    314372    0    86328    111480
-/+ buffers/cache:    123132    512180
Swap:    514072    0    514072
```

```
[root@linux admin]# pwd
```

```
/home/admin
```

```
[root@linux admin]# ls
```

```
ftp httpd it.pzcussons.co.th mail
```

```
[root@linux admin]# ls -l
```

```
total 16
drwxr-xr-x  2 admin  admin   4096 Dec 11  2003 ftp
drwxr-xr-x  6 admin  admin   4096 Dec 11  2003 httpd
```

```
drwxr-xr-x 4 admin admin 4096 Jun 2 2004 it.pzcussons.co.th
drwx----- 2 admin admin 4096 Jan 21 03:08 mail
```

```
[root@linux admin]# ls -a
```

```
.          .addressbook.lu .bash_logout ftp  it.pzcussons.co.th
..         .backup         .bash_profile .gtkrc mail
.addressbook .bash_history .bashrc      httpd .pinerc
```

#### 5. จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ vi

.....q!...ออกจากโปรแกรมและยกเลิกการเปลี่ยนแปลง

.....x....ลบตัวอักษร ณ ตำแหน่งที่เคอร์เซอร์อยู่

.....o....เพิ่มบรรทัดใหม่ต่อจากบรรทัดปัจจุบัน

.....i....พิมพ์ข้อความใหม่หน้าเคอร์เซอร์

...wq....บันทึกและออกจากโปรแกรม

.....q....ออกจากโปรแกรม โดยไม่ทำการแก้ไขข้อมูล

...../....ค้นหาคำต่างๆ

#### เฉลยแบบฝึกหัด

#### บทเรียนโมดูลที่ 2 เรื่อง การติดตั้ง DNS Server

- เมื่อติดตั้งแพ็คเกจสำหรับ DNS Server ครบแล้วคอนฟิกไฟล์แรกที่ต้องแก้ไขคือ  
ตอบ /etc/named.conf
- การสร้าง Forward Lookup Zone ต้องสร้างที่ใด  
ตอบ /var/named/pz.com.zone
- Reverse Lookup Zone คืออะไร  
ตอบ
- การสร้างไฟล์ pz.com.zone และ 1.1.0.192 วิธีการใดรวดเร็วที่สุด  
ตอบ #cd /var/named  
#cp name.local pz.com.zone  
#cp named.local 1.1.0.192
- การปิดเซอร์วิสของ DNS Server ต้องรันคำสั่งใด  
ตอบ #service named stop

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### เฉลยแบบฝึกหัด

#### บทเรียนโมดูลที่ 3 การติดตั้ง DHCP Server

1. หาก Windows 98 SE ไม่ได้รับ IP จาก DHCP Server มีวิธีแก้อย่างไร  
ตอบ #route add -host 255.255.255.255 dev eth0
2. ถ้าต้องการให้ DHCP Server ทำงานทุกครั้งที่ run level 3 มีวิธีการอย่างไร  
ตอบ #chkconfig --level 3 dhcpd on
3. หลังจากที่ DHCP Server ทำงานทุกครั้งที่ จะมี log file เกิดขึ้นที่ใดและสามารถดูได้อย่างไร  
ตอบ #cat /var/lib/dhcp/dhcp.leases
4. หากต้องการให้เครื่อง DHCP Server แจกค่าไอพีแอดเดรสในช่วง 192.0.1.50 – 192.0.1.150 และ Fix IP : 192.0.1.10 มีวิธีการอย่างไร  
ตอบ แก้ไขคอนฟิกไฟล์ dhcpd.conf โดยเพิ่มข้อมูล  
range dynamic-bootp 192.0.1.50-192.0.1.150  
fixed-address 192.0.1.10
5. คอนฟิกไฟล์ dhcpd.conf มีวิธีการสร้างอย่างไร  
ตอบ #cp /usr/share/doc/dhcp-3.0-pl1 /etc/dhcpd.conf

### เฉลยแบบฝึกหัด

#### บทเรียนโมดูลที่ 4 เรื่อง การติดตั้ง Web Server

1. คอนฟิกไฟล์ของเว็บเซิร์ฟเวอร์คือ  
ตอบ /etc/httpd/conf/httpd.conf
2. การติดตั้งแพ็คเกจของเว็บเซิร์ฟเวอร์บนลินุกซ์ต้องทำอย่างไร  
ตอบ #rpm -i httpd-2.0.40-21.i386.rpm
3. ผลการรันคำสั่งต่อไปนี้คือ  
#hostname  
lab.pz.com  
#ifconfig

## เฉลยแบบฝึกหัด

### บทเรียนโมดูลที่ 5 เรื่อง การติดตั้ง Mail Server

1. หากต้องการส่งอีเมลล์จากเซิร์ฟเวอร์(Run level 3) ถึงยูสเซอร์ในระบบมีวิธีการอย่างไร?  
ตอบ ใช้โปรแกรม pine
2. ถ้าต้องการเพิ่มยูสเซอร์ในระบบดังนี้ User : adisorn Password : pzctl3579 มีวิธีการอย่างไร?  
ตอบ #useradd adisorn  
#echo pzctl3579 | passwd adisorn --stdin
3. การเข้าอ่านอีเมลล์ของยูสเซอร์ test โดยตรงมีวิธีการอย่างไร?  
ตอบ #cat /var/spool/mail/test
4. การเปิดบริการของ POP3 และ IMAP มีวิธีการอย่างไร?  
ตอบ แก้ไขคอนฟิกไฟล์ ipop3 และ imap ตรงบรรทัด disable = yes แก้ไขเป็น disable = no
5. หากต้องจะทดสอบรับ ส่ง อีเมลล์ระหว่างยูสเซอร์หลายๆ เอคเคานต์ควรใช้โปรโตคอลใด?  
ตอบ imap

## แบบฝึกหัด

### บทเรียนโมดูลที่ 6 เรื่อง การติดตั้ง Proxy Server

1. Package ที่ใช้ในการติดตั้ง Proxy Server คือ  
ตอบ squid-2.5.STABLE1-2.i386.rpm
2. ถ้ารันคำสั่ง rpm -q squid จะได้ผลอย่างไรและหมายถึงอะไร  
ตอบ squid-2.5.STABLE1-2
3. หากต้องตรวจสอบสถานะของ Proxy Server ต้องทำอย่างไร  
ตอบ #service squid status
4. หากต้องการจะตรวจสอบว่า ณ เวลานั้นยูสเซอร์ในระบบกำลังเข้าเว็บไซค์ใดบ้าง มีวิธีการอย่างไร  
ตอบ #tail -F /var/log/squid/access.log
5. หากต้องให้เครื่องไคลเอนต์เรียกใช้พร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ผ่าน Port : 8080 มีวิธีการอย่างไร  
ตอบ แก้ไขคอนฟิกไฟล์ httpd.conf ตรงบรรทัด http\_port 3128 แก้เป็น http\_port 8080

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางอดิศร นิลวิสุทธิ
วัน เดือน ปีเกิด	5 มิถุนายน 2522
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	8/1 ถ.วิภาวดีรังสิต จอมพล จตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร 02-272-3671
สถานที่ทำงาน	บริษัท พีแซท คัสตัน (ประเทศไทย) จำกัด
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่ดูแลระบบคอมพิวเตอร์อาวุโส ประจำประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง
ประกาศนียบัตร	AIX 5L System Administration I: Implementation Red Hat Linux Networking and Security Administration Red Hat Linux 9.0 Red Hat Linux Networking & Security Administration Red Hat Enterprise Linux 3 System Administrator MFG/PRO eB 2 MFG/PRO Function Manager eB 2 Implementing, Managing and Maintaining Windows 2000 Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้