

การพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ  
สำหรับสถาบันราชภัฏพระนคร

A DEVELOPMENT OF ELECTRONIC-MAIL ON WEB  
FOR RAJABHAT INSTITUTE PRANAKHON

พฤกษ์ไพโร เฟ็งพารา  
PRUEGPRAI PENGPARA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-388-7

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ  
สำหรับสถาบันราชภัฏพระนคร

A DEVELOPMENT OF ELECTRONIC-MAIL ON WEB  
FOR RAJABHAT INSTITUTE PRANAKHON



พฤกษ์ไพร เพ็งพารา  
PRUEGPRAI PENGPARA

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 47563  
วัน, เดือน, ปี 20 ส.ค. 2546

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-388-7

**A DEVELOPMENT OF ELECTRONIC-MAIL ON WEB  
FOR RAJABHAT INSTITUTE PRANAKHON**

**PRUEGPRAI PENGPARA**

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

**2003**

**ISBN 974-324-388-7**

**COPYRIGHT 2003**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

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

บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ สำหรับสถาบันราชภัฏพระนคร  
DEVELOPMENT OF ELECTRONIC-MAIL SYSTEM ON WEB FOR  
RAJABHAT INSTITUTE PRANAKHON

ชื่อนักศึกษา นายพฤกษ์ไพโร เฟื่องพารา

รหัสประจำตัว 41064200

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ดร.จันทร์บูรณ์	สถิตวิริยวงศ์
อาจารย์พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์
รศ.ดร.รวิวรรณ	ชินะตระกูล
ดร.ฉันทนา	โหมดมณี
ผศ.วิสุทธิ์	อริพรธรรม

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 22 เมษายน 2546 เวลา 08.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



วันที่...19...เดือน...พฤษภาคม...พ.ศ. ๒๕๔๖...

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ สำหรับสถาบันราชภัฏพระนคร
นักศึกษา	นายพฤษัยไพโร เฟิงพารา
รหัสประจำตัว	41064200
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์
พ.ศ.	2546
ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ดร. จันทร์บุรณ์ สถิตวิริยวงศ์
ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ สำหรับสถาบันราชภัฏพระนคร และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น

ในการพัฒนาระบบนี้ดำเนินการตามการพัฒนาระบบเชิงวัตถุมีขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ วิเคราะห์ความต้องการของระบบหรือผู้ใช้ การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ การสร้างโปรแกรมระบบ การทดสอบระบบ

กลุ่มตัวอย่างในการพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บนี้ คือ อาจารย์เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาระดับปริญญาโทของสถาบันราชภัฏพระนคร

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ คือ ใช้ภาษา Perl เวอร์ชัน 5.8 พัฒนามนระบบปฏิบัติการ Linux Red Hat 8.0 Professional ส่วนการศึกษาความพึงพอใจ เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ สำหรับสถาบันราชภัฏพระนคร

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บสำหรับสถาบันราชภัฏพระนครที่พัฒนาขึ้นครอบคลุมการรับ-ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การแนบไฟล์ การจัดการไฟล์เดอร์ การถ่วงกรองจดหมาย การใช้ปฏิทินทำการ การใช้สมุดรายชื่อ และการรับจดหมายแบบ POP3
2. อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาของสถาบันราชภัฏพระนครส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับมาก

<b>Thesis Title</b>	A Development of Electronic-Mail on Web for Rajabhat Institute Pranakhon
<b>Student</b>	Mr. Pruegprai Pengpara
<b>Student ID.</b>	41064200
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Programme</b>	Science Education
<b>Year</b>	2003
<b>Thesis Advisor</b>	Dr. Chanboon Sathiwiriyayong
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Mr. Peerawut Suwanajan

## **ABSTRACT**

The purposes of this study were to develop and implement electronic-mail on web for Rajabhat Institute Pranakhon as well as to assess the user's satisfaction. To accomplish these goals, the concept of UML (Unified Modeling Language) was employed in developing the system including Requirement Analysis, Domain Analysis, Object-Oriented Design, Construction (Coding or Implementation) and Testing.

The sample data in developing the system were teachers, employees and graduate students at Rajabhat Institute Pranakhon, Bangkhen district, Bangkok province.

The tool to manage the system was Red Hat 8.0 Professional, while that employed in developing electronic-mail on web was Perl 5.8. In addition, a satisfaction questionnaire was used to measure the user satisfaction.

The finding of this study revealed the followings:

1. The developed web-based applications consisted of seven subsystems, viz., composing and reading message, attaching file, managing folders, filtering message, using calendar, using address-book and receiving message with POP3.
2. Users in Rajabhat Institute Pranakhon were greatly satisfied with the web-based system.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ดร. จันทร์บุรณัฐ สถิตวิริยวงศ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ให้ความอนุเคราะห์ในการช่วยแนะนำข้อบกพร่องเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. รวีวรรณ ชินะตระกูล ดร.ฉันทนา โหมดมณี และผศ. วิสุทธิ์ อธิพรธรรม คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไข ข้อบกพร่องเพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ อาจารย์ลัดดา สรรพคุณ และอาจารย์สหชาติ สรรพคุณ ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ เกี่ยวกับการพัฒนาระบบ

ขอขอบคุณ คุณบุญลือ ก่อแก้ว ให้ความช่วยเหลือในการออกแบบรูปภาพประกอบ ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บสำหรับสถาบันราชภัฏพระนคร

ขอขอบคุณอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาระดับปริญญาโทสถาบันราชภัฏพระนคร ที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบสอบถาม

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่ได้ผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่คุณพ่อ คุณแม่ และสถาบันราชภัฏพระนคร ด้วยความเคารพอย่างสูง

พฤกษ์ไพโร เฟื่องพารา

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	3
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>5</b>
2.1 จดหมายอิเล็กทรอนิกส์.....	5
2.2 แนวคิดโปรแกรมเชิงวัตถุ.....	8
2.3 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ.....	11
2.4 ภาษามาตรฐานยูเอ็มแอล.....	16
2.5 ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์.....	28
2.6 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	33
2.7 ระบบความปลอดภัยของข้อมูล.....	42
2.7 ความพึงพอใจในการใช้โปรแกรม.....	47
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	48
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>55</b>
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	55
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 การพัฒนาระบบเว็บเมลล์ของสถาบันราชภัฏพระนคร.....	57
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย.....</b>	<b>79</b>
4.1 เมนูการใช้งานระบบ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ.....	79
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	97
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>98</b>
5.1 ผลการวิจัยและพัฒนา.....	98
5.2 อภิปรายผลระบบ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ.....	98
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	99
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>100</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>102</b>
ภาคผนวก ก แบบสอบถามความพึงพอใจ.....	103
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้ระบบ.....	105
<b>ประวัติผู้เขียน.....</b>	<b>127</b>

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ข้อมูลจำเพาะของบริการ Hotmail.....	50
2.2 ข้อมูลจำเพาะของบริการ Yahooemail.....	51
2.3 ข้อมูลจำเพาะของบริการ Thaimail.....	52
2.4 ข้อมูลจำเพาะของบริการ Poppymail.....	53
3.1 Statechart : Web Interface Component.....	60
3.2 Statechart : Message Manager Component.....	61
3.3 Statechart : Directory Manager Component.....	62
3.4 Behavior Model : Access Web Interface.....	63
3.5 Behavior Model : Login.....	63
3.6 Behavior Model : Read E-mail.....	64
3.7 Behavior Model : Send E-mail.....	64
3.8 Behavior Model : Manipulate Address Book.....	65
3.9 Behavior Model : Search directory information of users.....	65
4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาระดับปริญญาโทในการใช้งานระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ.....	97

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 วิธีการสืบทอดคุณสมบัติของซูปเปอร์คลาส คลาส และสับคลาส.....	10
2.2 ลักษณะการพัฒนาแบบ Incremental Iteration.....	11
2.3 วงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุแบบ Incremental Iteration.....	12
2.4 การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยวิธีการ โมเดลลิง.....	16
2.5 องค์ประกอบของยูเอ็มแอล.....	20
2.6 คำศัพท์ของยูเอ็มแอล.....	21
2.7 สัญลักษณ์หมวดโครงสร้าง.....	21
2.8 สัญลักษณ์หมวดพฤติกรรม.....	22
2.9 สัญลักษณ์หมวดการจัดกลุ่ม.....	22
2.10 สัญลักษณ์คำอธิบายประกอบ.....	23
2.11 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบพึ่งพา.....	23
2.12 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบเกี่ยวพัน.....	23
2.13 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบไม่เจาะจง.....	24
2.14 สัญลักษณ์ยูสเคสไดอะแกรม.....	24
2.15 สัญลักษณ์คลาสไดอะแกรม.....	24
2.16 สัญลักษณ์ออบเจกต์ไดอะแกรม.....	25
2.17 สัญลักษณ์ซีเควนซ์ไดอะแกรม.....	25
2.18 สัญลักษณ์คอลลาบอเรชันไดอะแกรม.....	26
2.19 สัญลักษณ์แอ็กทิวิตีไดอะแกรม.....	26
2.20 สัญลักษณ์สเตตชาร์ตไดอะแกรม.....	27
2.21 สัญลักษณ์คอมโพเนนต์ไดอะแกรม.....	27
2.22 สัญลักษณ์ดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม.....	27
2.23 ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบให้บริการไฟล์.....	28
2.24 ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบให้บริการฐานข้อมูล.....	29
2.25 ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบให้บริการรายการเปลี่ยนแปลง.....	29
2.26 ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบให้บริการกลุ่มงาน.....	29
2.27 ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบให้บริการเชิงวัตถุ.....	29
2.28 ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบให้บริการเว็บ.....	29

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.29 โครงสร้างของระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์.....	30
2.30 สถาปัตยกรรมไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ที่มีโปรแกรมใช้งานฝั่งเซิร์ฟเวอร์.....	31
2.31 สถาปัตยกรรมไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ที่มีโปรแกรมใช้งานฝั่งไคลเอนต์.....	32
2.32 สถาปัตยกรรมไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบ Three Tiered.....	32
2.33 จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์หรือ โฮสต์ที่เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต.....	33
2.34 การเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านเราเตอร์.....	34
2.35 การจัดแบ่งชั้นการทำงานของโปร โทคอล TCP/IP.....	35
2.36 การทำงานของ Secure Socket Layer (SSL) กับโปร โทคอลอื่นๆ.....	44
3.1 ยูสเคสไดอะแกรมระบบเว็บเมลล์ของสถาบันราชภัฏพระนคร.....	58
3.2 ไดอะแกรมแบบจำลองคอม โพนেন্ট.....	59
3.3 Statechart : Web Interface Component ของระบบเว็บเมลล์.....	59
3.4 Statechart : Message Manager Component ของระบบเว็บเมลล์.....	60
3.5 Statechart : Directory Manager Component ของระบบเว็บเมลล์.....	61
3.6 Behavior Model : Access through web interface ของระบบเว็บเมลล์.....	63
3.7 Behavior Model : User ของระบบเว็บเมลล์.....	66
3.8 Enterprise Model : Web interface ของระบบเว็บเมลล์.....	66
3.9 Enterprise Model : behavior ของระบบเว็บเมลล์.....	67
3.10 รูปแบบของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ.....	67
3.11 Sequence Diagram : Pranakhon_Login .....	68
3.12 Sequence Diagram : Inbox_message.....	69
3.13 Sequence Diagram : New_message.....	69
3.14 Sequence Diagram : Folders_message.....	70
3.15 Sequence Diagram : AddressBook .....	70
3.16 Sequence Diagram : Filters_message .....	71
3.17 Sequence Diagram : POP3_message .....	71
3.18 Sequence Diagram : AdvanceSearch .....	72
3.19 Sequence Diagram : Refresh .....	72
3.20 Sequence Diagram : To Trash.....	73

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.21 Sequence Diagram : Calendar.....	73
3.22 Sequence Diagram : Preferences.....	74
3.23 การติดตั้งระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ.....	75
3.24 คลาสไดอะแกรมของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บส่วนที่หนึ่ง.....	76
3.25 คลาสไดอะแกรมของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บส่วนที่หนึ่ง.....	76
4.1 หน้าจอการเข้าใช้ระบบ.....	79
4.2 หน้าจอความผิดพลาดในการเข้าใช้ระบบ.....	80
4.3 หน้าจอของโพลเดอรัจดหมายเข้า.....	80
4.4 หน้าจอการเขียนจดหมาย.....	81
4.5 หน้าจอการแก้ไขโพลเดอรั.....	81
4.6 หน้าจอโพลเดอรั(บันทึก).....	82
4.7 หน้าจอโพลเดอรั(ส่งแล้ว).....	82
4.8 หน้าจอโพลเดอรั(ร่าง).....	83
4.9 หน้าจอโพลเดอรั(ถึงขยะ).....	83
4.10 หน้าจอการเข้าไปในโพลเดอรั.....	84
4.11 หน้าจอการจัดการกับจดหมาย.....	84
4.12 หน้าจอการแก้ไขสมุดรายชื่อ.....	85
4.13 หน้าจอการค้นหารายชื่อ.....	85
4.14 หน้าจอการนำเข้าสมุดรายชื่อ.....	86
4.15 หน้าจอการค้นหาไฟล์นำเข้าสมุดรายชื่อ.....	86
4.16 หน้าจอการนำออกสมุดรายชื่อ.....	87
4.17 หน้าจอการแก้ไขสมุดรายชื่อ.....	87
4.18 หน้าจอการค้นหารายชื่อจากสมุดรายชื่อ.....	87
4.19 หน้าจอการถ้กนกรองจดหมาย.....	88
4.20 หน้าจอการกำหนดเงื่อนไขก้กนกรองจดหมาย.....	88
4.21 หน้าจอการจัดการจดหมายที่ก้กนกรอง.....	89
4.22 หน้าจอที่ก้กนจดหมายที่เข้ามา.....	89
4.23 หน้าจอการค้นหาขั้นสูง.....	89

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.24 หน้าจอปฏิทินทำการ.....	90
4.25 หน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามปีปัจจุบัน.....	90
4.26 หน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามเดือนปัจจุบัน.....	91
4.27 หน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามสัปดาห์ปัจจุบัน.....	91
4.28 หน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามวันปัจจุบัน.....	92
4.29 หน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามรายการ.....	92
4.30 หน้าจอเมนูหลักของการกำหนดค่าตัวเลือกระบบ.....	93
4.31 หน้าจอข้อมูลส่วนตัว.....	93
4.32 หน้าจอตัวเลือกการแสดงผล.....	94
4.33 หน้าจอตัวเลือกการอ่านจดหมาย.....	94
4.34 หน้าจอการจัดการจดหมาย.....	95
4.35 หน้าจอการตอบจดหมาย.....	95
4.36 หน้าจอการกลั่นกรองจดหมาย.....	96
4.37 หน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามปี.....	96

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในยุคก่อนที่เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะถือกำเนิดขึ้นนั้น การส่งข้อมูลข่าวสารจะผ่านทางสื่อต่างๆ เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ เป็นต้น ซึ่งแต่ละสื่อก็จะมีข้อดีและข้อจำกัดต่างๆ กันไป แต่ปัจจุบันนี้ สื่อที่สร้างความเปลี่ยนแปลงในการส่งข้อมูลข่าวสารมากที่สุด ก็คือระบบการสื่อสารข้อมูลข่าวสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือกล่าวได้ว่า เป็นประโยชน์อย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์

เทคโนโลยีสารสนเทศมีส่วนช่วยให้สามารถติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็ว การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล เครือข่ายข้อมูลและการสื่อสารข้อมูลสารสนเทศ อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายมากมายหลากหลายเครือข่ายเข้าด้วยกันเมื่อหลายๆ องค์กรเริ่มมีระบบเครือข่ายของตน บางองค์กรที่มีสาขาที่อาจมีมากกว่า 1 เครือข่าย ความจำเป็นในการเชื่อมโยงเครือข่ายที่อยู่ห่างไกลกันจึงเกิดขึ้น ระบบเครือข่ายจึงเริ่มขยายขนาดจากระบบแลน (Local Area Network : LAN) มาเป็นระบบแวน (Wide Area Network : WAN) ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกันข้ามจังหวัด หรือข้ามประเทศได้โดยผ่านทางสายโทรศัพท์ ดาวเทียม หรือไมโครเวฟ

ความต้องการของมนุษย์ไม่สิ้นสุดอยู่แค่นั้น มนุษย์เริ่มเห็นประโยชน์จากการเชื่อมโยงข้อมูล ยิ่งหากแต่ละองค์กรสามารถเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกันได้ ก็ยิ่งเกิดประโยชน์อย่างอเนกอนันต์ การเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายต่างองค์กรจึงเริ่มขึ้นจากเบื้องต้นเพียง 2-3 องค์กร และขยายเพิ่มขึ้นๆ จนปัจจุบันกลายเป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมองค์กรทั่วโลกที่รู้จักกันในนามเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet)

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์หลายๆ ล้านเครื่องเข้าด้วยกันเพื่อให้สามารถสื่อสาร แลกเปลี่ยน และใช้งานข้อมูลต่างๆ ร่วมกันได้ ซึ่งทำให้องค์กรสามารถใช้บริการต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว ยกตัวอย่างเช่น บริการไฟล์ข้อมูล รูปภาพ อีเมล (E-mail) เป็นต้น และเมื่อบริการอีเมลเป็นบริการที่สามารถแลกเปลี่ยนข่าวสารได้เป็นอย่างดี แต่เนื่องจากการใช้เมล (Mail) ในปัจจุบันนั้นจะต้องมีการสมัครสมาชิกจากเว็บไซต์ต่างๆ ที่เปิดให้บริการใช้ เช่น Hotmail, Yahoo หรือแม้แต่เมลล์ของคนไทยเช่น Thai Mail, Poppy Mail เป็นต้น แต่ลักษณะของอีเมลล์ฟรีที่สมัครนั้นไม่บ่งบอกว่าผู้ใช้บริการเป็นบุคคลหรือหน่วยงานใด สถาบันใด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บให้กับสถาบันราชภัฏพระนคร เพื่อให้บุคลากรของสถาบันราชภัฏ

พระนครได้ใช้งานอีเมล และสามารถทราบได้ว่าอีเมลที่ใช้งานนี้เป็นอีเมลของบุคลากรหรือหน่วยงานของสถาบันราชภัฏพระนคร โดยอีเมลดังกล่าวมีลักษณะการทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนคร
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาระดับปริญญาโทในสถาบันราชภัฏพระนครที่มีต่อการใช้งานระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บที่พัฒนาขึ้น

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ คือ ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บที่พัฒนา เมื่อนำมาใช้งานผู้ใช้มีความพึงพอใจมาก

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 ในการพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนคร ผู้วิจัยใช้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ (ชาติ วรรณกุลพิพัฒน์ และ เทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนวงศ์. 2544 : 21) มี 5 ขั้นตอน คือ

1. การวิเคราะห์ความต้องการของระบบหรือผู้ใช้
2. การวิเคราะห์ระบบ
3. การออกแบบระบบ
4. การสร้างโปรแกรมระบบ
5. การทดสอบระบบ

### 1.4.2 การวัดความพึงพอใจ

ในการสร้างแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจในการใช้งานระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนคร ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของปรีเยศ สิทธิธรรม (2541 : 26) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษาและพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ของสถาบันราชภัฏพระนคร โดยมีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

### 1.5.1 ประชากร

#### 1.5.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร คือ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาระดับปริญญาโทของสถาบันราชภัฏพระนคร

#### 1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร คือ อาจารย์ 10 คน เจ้าหน้าที่ 10 คน และนักศึกษาของสถาบันราชภัฏพระนครจำนวน 20 คน ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกอย่างเฉพาะเจาะจง

### 1.5.2 สภาพแวดล้อมของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนครที่พัฒนาขึ้น

1. เป็นระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บที่พัฒนาโดยทำงานในลักษณะเว็บเบสแอปพลิเคชัน (Web-Based Application)
2. ทำงานในส่วนของเซิร์ฟเวอร์บนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux)
3. ทำงานในส่วนของไคลเอนต์โดยผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ยกตัวอย่างเช่น Microsoft Internet Explorer, Netscape Navigator หรือ Opera เป็นต้น

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. สถาบัน หมายถึง สถาบันราชภัฏพระนคร เลขที่ 6 หมู่ 1 แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร
2. อาจารย์ หมายถึง อาจารย์ประจำ อาจารย์อัตราจ้างของสถาบันราชภัฏพระนคร
3. เจ้าหน้าที่ หมายถึง เจ้าหน้าที่ประจำ เจ้าหน้าที่อัตราจ้างชั่วคราวของสถาบันราชภัฏพระนคร
4. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาโทของสถาบันราชภัฏพระนคร

5. ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ หมายถึง ระบบเว็บแอปพลิเคชันของสถาบันราชภัฏพระนครที่พัฒนาขึ้นมาในรูปแบบของการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ

6. ระบบเครือข่ายของสถาบัน หมายถึง ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสถาบันที่เชื่อมโยงการทำงานกับเครือข่ายต่างๆ ทั่วโลก เพื่อให้บริการต่างๆ

7. ความพึงพอใจในการใช้งานระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนคร หมายถึง ความรู้สึกรองอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาของสถาบันราชภัฏพระนครที่มีต่อการใช้งานระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันที่พัฒนาขึ้น

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบเว็บเมลล์ของสถาบันราชภัฏพระนคร ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดตามลำดับดังนี้

- 2.1 จดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- 2.2 แนวคิดโปรแกรมเชิงวัตถุ
- 2.3 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ
- 2.4 ภาษามาตรฐานยูเอ็มแอล
- 2.5 ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์
- 2.6 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.7 ระบบความปลอดภัยของข้อมูล
- 2.8 ความพึงพอใจในการใช้โปรแกรม
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 จดหมายอิเล็กทรอนิกส์

#### 2.1.1 ความเป็นมาของอีเมลล์

ในปัจจุบัน "จดหมายอิเล็กทรอนิกส์" หรือที่นิยมเรียกกันว่า "อี-เมลล์" จัดว่าเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารที่ได้รับความนิยมอย่างมาก เนื่องจากอีเมลล์เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เราสามารถติดต่อกับคนที่อยู่ห่างไกลถึง คนละซีกโลกได้ภายในเวลาเพียงไม่กี่วินาที โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก จากความสะดวกรวดเร็ว และความประหยัด ของอีเมลล์นี้ ทำให้มีการประมาณการกันว่าในวันหนึ่งๆคนทั่วโลกส่งอีเมลล์กันเป็นจำนวนหลายพันล้านฉบับ

การส่งอีเมลล์ครั้งแรกเกิดขึ้นในราวปี ค.ศ. 1971 โดยวิศวกรชาวอเมริกันชื่อ นายเรย์ ทอมลินสัน ได้เริ่มคิดค้นระบบที่สามารถช่วยให้สามารถส่งจดหมายไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆที่อยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตได้ โดยอาศัยเครื่องหมาย "@" เป็นตัวระบุชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ปลายทางที่ต้องการจะส่งจดหมายไป และผู้รับไม่จำเป็นต้องเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ ณ ขณะนั้นก็ได้ เมื่อผู้รับเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ก็จะได้รับจดหมายนั้นทันที โดยต่างจากการส่งจดหมายทางไปรษณีย์ คือการส่งทางไปรษณีย์นั้นใช้เวลาาน และจดหมายอาจสูญหายได้ ซึ่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ในยุคแรกๆ นั้นจะประกอบไปด้วยข้อความตัวอักษรเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

ต่อมาได้มีการพัฒนาการส่งให้มีความสามารถเพิ่มขึ้นคือ สามารถส่งได้ทั้งรูปภาพ

ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบต่างๆ โดยให้มีการแนบไฟล์ไปพร้อมกับการส่งอีเมลได้ด้วย ซึ่งเราเรียกว่า Attach File ทำให้การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น อีเมลจึงได้รับความนิยมไปทั่วโลกดังเช่นทุกวันนี้

### 2.1.2 กลไกการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

โดยทั่วไประบบของการจัดส่งอีเมลนั้น จะประกอบไปด้วยเซิร์ฟเวอร์ (Server) ซึ่งมีหน้าที่หลักเป็น ผู้จดหมายให้กับผู้ใช้ และเซิร์ฟเวอร์ยังทำหน้าที่ที่สำคัญ คือเป็นผู้รับส่งจดหมาย ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆ โดยการส่งอีเมลนั้นเครื่องที่ส่ง และเครื่องที่รับแต่ละเครื่องจะต้องมีระเบียบวิธีในการรับและส่งอีเมลเหมือนกัน คือผู้ส่งและผู้รับจะต้องใช้ระเบียบวิธีเดียวกัน จึงจะสามารถส่งอีเมลถึงกันได้ ระเบียบวิธีในการรับและส่งนี้เรียกว่า โพรโทคอล (Protocol) คือ ในระบบการจัดส่งอีเมลนี้จะใช้โพรโทคอลชื่อ SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) การรับส่งระหว่างเมลเซิร์ฟเวอร์โดยใช้โพรโทคอล SMTP นั้นตัวเซิร์ฟเวอร์ยังทำหน้าที่หลักที่สำคัญคือ เป็น Mail exchange หรือ Mail relay สำหรับองค์กรที่มีขนาดใหญ่ โดยโพรโทคอลนี้จะมีระบบการจัดการเมล หรือเมลเกตเวย์ (Mail Gateway) ที่ต้องอาศัยการส่งต่อเพื่อให้เข้าสู่จุดหมายปลายทางได้ ซึ่งผู้ใช้จะทำตัวเองเป็นเมลไคลเอนต์ (Mail Client) สำหรับติดต่อเพื่อ เชื่อมโยงกับเมลเซิร์ฟเวอร์ (Mail Server) จึงได้มีการพัฒนาโพรโทคอล ในส่วนที่ผู้ใช้ติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ให้สามารถใช้งานได้ อย่างง่ายดาย

โพรโทคอลที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปคือ POP3-Post Office Protocol และ IMAP (Internet Message Access Protocol ) โพรโทคอลทั้งสองทำให้วิธีการติดต่อได้รับการพัฒนาผ่านเข้าไปยังตัวเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) จนเป็นที่รู้จักกันดีในนามของ เว็บเมล (Web mail) ซึ่งจะเน้นรูปแบบยูสเซอร์อินเทอร์เฟซ (User Interface) คือให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างง่ายดาย

### 2.1.3 การส่งไฟล์ไปกับอีเมล

การส่งไฟล์ไปพร้อมกับอีเมลในยุคแรกๆ จะใช้โปรแกรม uuencode แปลงไฟล์ที่ต้องการจะส่งแนบไปกับอีเมล (Attach) ให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์เท็กซ์ (Text file) คือเป็นรหัส ASCII จากนั้นเมื่อผู้รับได้รับอีเมลแล้ว ก็จะใช้โปรแกรม uuencode แปลงไฟล์เท็กซ์ที่ได้รับให้กลับเป็นไฟล์ข้อมูลแบบไบนารี (Binary) ที่อยู่ในรูปของรหัส ASCII เช่นเดิม แต่ในปัจจุบันเวลาที่เรารต้องการจะแนบไฟล์ต่างไปพร้อมกับอีเมลนั้นแทบจะไม่มี ความจำเป็นต้องใช้ โปรแกรมจำพวก uuencode อีกแล้ว เนื่องจากการพัฒนาโปรแกรมอีเมลไคลเอนต์ (E-mail Client) ให้มีความสามารถที่จะทำหน้าที่แปลงไฟล์นี้แทนได้อย่างอัตโนมัติ จึงทำให้การแนบไฟล์ ไปกับอีเมลนั้นสามารถทำได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

ในส่วนของการใช้ระบบอีเมลนั้นจะต้องมีผู้ดูแลระบบ ทำหน้าที่สร้าง Mailbox สำหรับเก็บจดหมาย ของผู้ใช้แต่ละคนขึ้นมาก่อน ซึ่งผู้ดูแลระบบ สามารถกำหนดขนาด ของพื้นที่เก็บจดหมาย

ของแต่ละคนได้โดย แยกตามสิทธิการใช้งาน ในขณะเดียวกันเมื่อมีการรับหรือส่งอีเมลจะมีระบบ Mail sender ทำหน้าที่เป็น ผู้รับจดหมายและเข้าคิวไว้เพื่อนำส่ง และแจกจ่ายไปยังปลายทาง โดยระบบ Mail sender จะตรวจสอบที่อยู่ ปลายทางของอีเมลให้เอง ถ้านำส่งได้ก็จะส่งออกไป ถ้านำส่งไม่ได้ด้วยสาเหตุของปัญหาใดก็ตามจะส่ง Return mail กลับมา

#### 2.1.4 รายละเอียดของอีเมล

รูปแบบของที่อยู่ของอีเมล จะประกอบด้วย

ชื่ออีเมล ตามติดด้วยเครื่องหมายแอมป์ @ และ โดเมนเนม (Domain Name)

- **ชื่ออีเมล** หมายถึงชื่อ หรือรหัสประจำตัวผู้ใช้ ซึ่งมักจะเรียกว่า LoginName หรือ Account Name

- **โดเมนเนม** หมายถึงชื่อเครื่องที่ใช้นั้นมีทะเบียนอยู่

เช่น ผู้ที่ทำงานที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีที่อยู่ดังนี้ Sayan.S@Chula.ac.th

ในการส่งจดหมายนั้น จดหมายจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- **From** ถ้าเป็นจดหมายที่เราพิมพ์ออกไป ก็จะหมายถึงที่อยู่จดหมายของเราซึ่งโปรแกรมส่งจดหมาย มักพิมพ์อัตโนมัติให้ หรือถ้าเป็นจดหมายที่เรารับเข้ามาก็จะเป็นที่อยู่ของผู้ส่งจดหมายมาให้

- **To** หมายถึง ที่อยู่จดหมายผู้รับปลายทาง ผู้ส่งต้องรู้ที่อยู่ของจดหมายที่สะดวกถูกต้องของผู้รับด้วย ไม่เช่นนั้นอาจมีการส่งจดหมายผิด หรือจดหมายอาจตีกลับโดยอัตโนมัติ ถ้าไม่มีผู้รับตามจำหน้า นอกจากนี้ในการส่งจดหมายนั้นอาจส่งถึงหลายๆ คนพร้อมกันได้ในครั้งเดียวก็ได้

- **Subject** หมายถึง หัวเรื่องที่จะพูดคุยเป็นหัวข้อสรุปเนื้อความ ในจดหมาย

- **CC (Carbon Copy)** หมายถึงการสำเนาจดหมายเดียวกันนี้ ถึงชื่อจดหมายของผู้อื่น ให้รับทราบด้วย

- **BCC (Blind Carbon Copy)** สำเนาจดหมายเดียวกันนี้ถึงชื่อจดหมายผู้อื่นให้รับทราบ คล้าย CC แต่จะซ่อนชื่อจดหมายผู้รับ ไม่ให้ใครเห็น

- **Attachment** หมายถึงการแนบเอกสารอื่น ไปพร้อมกับอีเมล เช่น ไฟล์รูปภาพ, ไฟล์เสียง เป็นต้น โดยจะระบุถึงชื่อไฟล์ที่ต้องการแนบไปกับจดหมายนี้

- **Body** หมายถึงพื้นที่ สำหรับเนื้อความของจดหมาย ให้ผู้ใช้พิมพ์ข้อความจดหมายได้ทันที

- **Signature** หมายถึง ข้อความสำหรับลงท้ายจดหมาย ซึ่งเจ้าของจดหมายนั้นๆ สามารถกำหนดขึ้นเองได้ โดยพิมพ์ไว้เพียงครั้งเดียวในส่วนของซิกเนเจอร์ มักนิยมใช้กับคำขอบคุณ ชื่อผู้ส่ง ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ แล้วโปรแกรมจะแทรกลายเซ็นดิจิทัลต่อท้ายเนื้อความ

ให้โดยอัตโนมัติ

- **New Message** หรือ **Compose New Mail** เริ่มเขียนจดหมายใหม่
- **Reply** ใช้ในกรณีที่ต้องการตอบจดหมายฉบับที่กำลังอ่าน
- **Reply to all** ใช้ในกรณีที่ต้องการตอบจดหมายฉบับที่กำลังอ่านอยู่ แต่จดหมายฉบับนั้น มีผู้รับหลายคน และถ้าผู้อ่านต้องการตอบจดหมายถึงผู้รับทุกคน Reply to all จะคัดลอกชื่อผู้อื่นที่เกี่ยวข้องกับจดหมายฉบับนี้ ให้ได้รับจดหมายตอบพร้อมกันด้วย
- **FWD (Forward)** ส่งจดหมายฉบับที่กำลังอ่าน ต่อไปให้ผู้อื่น
- **Request-Read Recipient** หมายถึงการเพิ่มคุณสมบัติในการส่งจดหมาย คือเมื่อผู้รับเปิดอ่านจดหมายแล้ว ให้มีจดหมายตอบกลับมาบอกผู้ส่งว่าผู้รับได้รับแล้ว ให้โดยอัตโนมัติ
- **Send-Receive** ใช้ในกรณีที่ต้องการให้โปรแกรม ส่ง (Send) หรือ รับ (Receive)

จดหมาย

-> (เครื่องหมายมากกว่า) มักจะพบในส่วนเนื้อหาของจดหมาย คือถ้าเป็นจดหมายที่ตอบโดยใช้ Reply โปรแกรมจะสำเนาข้อความเดิมมาไว้ในจดหมายที่กำลังจะส่งด้วย โดยมีเครื่องหมาย ">" นำหน้าทุกบรรทัด เพื่อให้รู้ว่าไม่ใช่ข้อความใหม่

## 2.2 แนวคิดโปรแกรมเชิงวัตถุ

สตีลยูทซ์ สว่าจวรรณ (2545 : 157-161) กล่าวว่า การโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming) เป็นแนวทางการพัฒนาซอฟต์แวร์ในปัจจุบันที่มีความแตกต่างจากการโปรแกรมโดยทั่วไปซึ่งกำหนดใช้โครงสร้างข้อมูลและฟังก์ชันเป็นหน่วยอิสระต่อกัน ทำให้ความจำเป็นต้องเขียนโปรแกรมสำหรับการใช้งานข้อมูลทุกตัวอยู่เสมอ

### 2.2.1 ความแตกต่างของการโปรแกรมเชิงวัตถุ

การโปรแกรมเชิงวัตถุได้นำโครงสร้างข้อมูล (Data) และฟังก์ชัน (ในที่นี้เรียกว่า method) สำหรับการจัดการข้อมูลนั้น เข้ามาเป็นส่วนประกอบของหน่วยเดียวกัน เรียกว่า ออบเจกต์ (Object) ดังนั้น แทนที่จะใช้วิธีการส่งข้อมูลผ่านไปให้ฟังก์ชันที่ต้องการ การโปรแกรมเชิงวัตถุจะใช้ส่งวิธีการส่งข้อความ (Message) หรือคำสั่ง ไปยังออบเจกต์ที่ต้องการเพื่อให้ออบเจกต์นั้นใช้ฟังก์ชันของตนเองในการปฏิบัติต่อข้อมูลของตน ตามคำสั่งที่ได้รับมา คำสั่งหนึ่งๆ อาจถูกส่งต่อไปยังออบเจกต์หลายตัวก็ได้ โดยที่แต่ละออบเจกต์อาจมีวิธีการปฏิบัติตามคำสั่งที่แตกต่างกันไป

ตัวอย่างเช่น ซอฟต์แวร์ด้านกราฟิกอันหนึ่งมีส่วนประกอบเป็นออบเจกต์ Drawing-Based ที่ส่งคำสั่ง draw ไปยังออบเจกต์ Figure ซึ่งมีสามชนิดคือ Triangle, Square และ Pentagon แต่ละออบเจกต์เมื่อได้รับคำสั่ง draw ก็อาจมีวิธีที่ต่างกันคือ คำสั่ง draw สำหรับออบเจกต์ Triangle

หมายถึงการวาดรูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านสามด้าน ในขณะที่คำสั่ง draw สำหรับออบเจกต์ Square และ Pentagon หมายถึงการวาดรูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านสี่ด้านและห้าด้านตามลำดับ

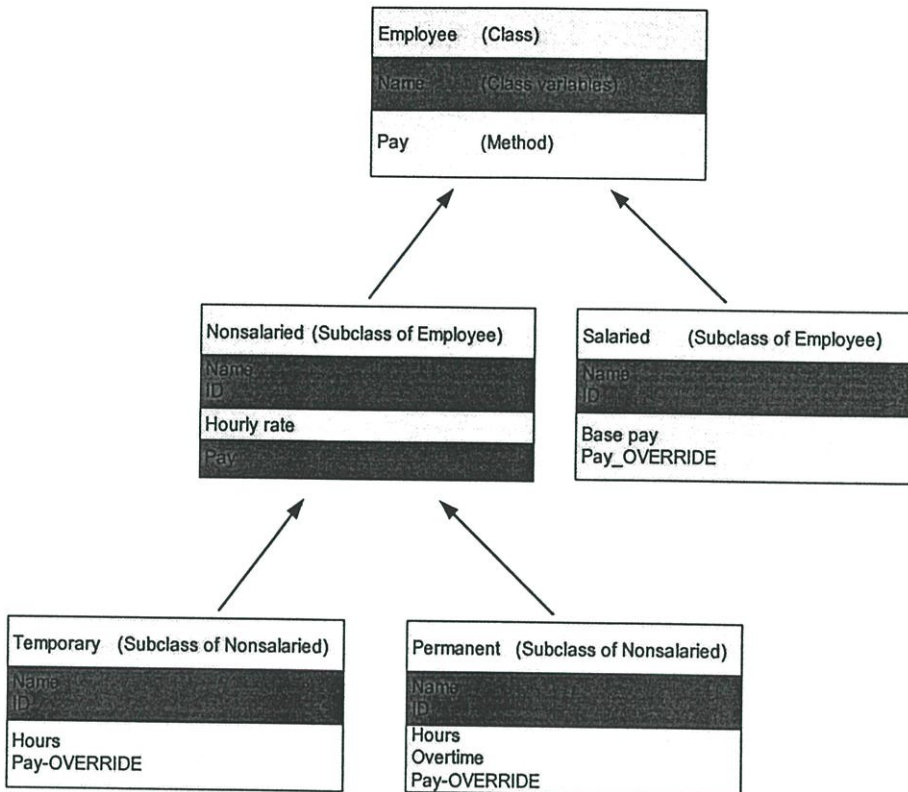
โครงสร้างข้อมูลของออบเจกต์ได้รับการป้องกันไม่ให้ออบเจกต์อื่นมองเห็นหรือนำไปใช้งาน มีเพียงฟังก์ชันของออบเจกต์ในที่สามารถนำข้อมูลไปใช้งานหรือเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ตามต้องการ ฟังก์ชันภายในออบเจกต์ยังสามารถถูกแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้โดยไม่มีผลกระทบต่อส่วนอื่นของโปรแกรม ผู้เขียนโปรแกรมจึงสามารถมุ่งเน้นความสนใจไปยังการทำงานของแต่ละออบเจกต์ได้สะดวกขึ้น คุณสมบัตินี้ช่วยให้ออบเจกต์ส่วนที่สร้างเสร็จแล้วสามารถนำไปใช้งานในซอฟต์แวร์ตัวอื่นๆ ได้ในทันทีโดยไม่ต้องทราบรายละเอียดของโปรแกรมแต่ละออบเจกต์นั้นๆ เลย

การโปรแกรมเชิงวัตถุได้ทำให้เกิดเทคนิคการโปรแกรมแบบใหม่เรียกว่า Visual-Programming นั่นคือผู้เขียนโปรแกรมจะไม่ต้องเขียนโปรแกรมทีละคำสั่งเหมือนเช่นเคย แต่จะใช้วิธีการสร้างรูปภาพของโปรแกรมซึ่งเกิดจากการนำรูปออบเจกต์จากที่อื่นๆ มาใช้และสร้างขึ้นมาใหม่ก็ได้ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์ก็สามารถสร้างขึ้นได้ง่ายๆ ด้วยการลากเส้นเชื่อมต่อระหว่างออบเจกต์ที่ต้องการ

### 2.2.2 นิยามของการโปรแกรมเชิงวัตถุ

พื้นฐานของการโปรแกรมเชิงวัตถุที่สำคัญสองประการคือ คลาส (Class) และคุณสมบัติการสืบทอด (Inheritance) คำสั่งต่างๆ ในโปรแกรมไม่ได้ถูกเขียนขึ้นมาสำหรับออบเจกต์แต่ละตัว แต่เขียนสำหรับคลาสแต่ละคลาสซึ่งเปรียบเสมือนคุณสมบัติสำหรับทุกออบเจกต์ ดังนั้นออบเจกต์ทุกตัวที่อยู่ในคลาสเดียวกันจึงมีคุณสมบัติและความสามารถเหมือนกันทุกประการ ตัวคลาสเองก็มีคุณสมบัติในการสืบทอดและความสามารถรวมทั้งโครงสร้างของคลาสมาจากคลาสอื่นๆ และสามารถเพิ่มเติมคุณสมบัติหรือความสามารถปลีกย่อยของตนเองเข้าไปผสมด้วยการสร้างคลาสใหม่จึงนิยมสร้างขึ้นจากคลาสเดิมที่มีอยู่แล้วและเพิ่มเติมคุณสมบัติใหม่เข้าไป

โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคลาสเป็นแบบความสัมพันธ์ตามลำดับชั้น (Hierarchical) เป็นซูเปอร์คลาส (Super class) และสับคลาส (Sub Class) ตัวอย่างเช่น คลาสรถยนต์ อาจสืบทอดคุณสมบัติมาจากซูเปอร์คลาสยานพาหนะ ซึ่งคลาสรถยนต์อาจถูกนำไปใช้สร้าง สับคลาสรถยนต์โตโยต้า หรือทางด้านธนาคารอาจมี คลาสบัญชีเงินฝาก ที่สร้างจากซูเปอร์คลาสบัญชี และนำไปใช้สร้างสับคลาสบัญชีเงินฝากประจำ 12 เดือน เป็นต้น



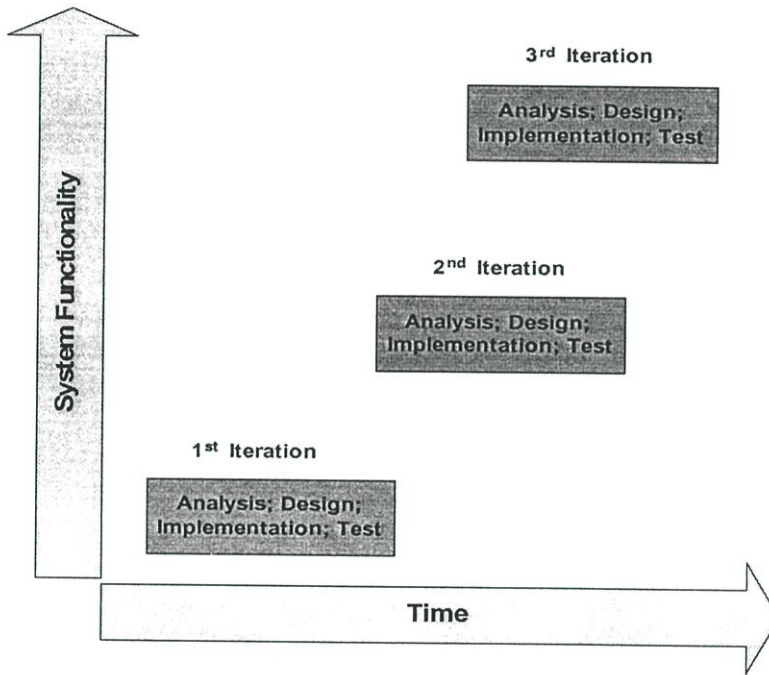
รูปที่ 2.1 แสดงวิธีการสืบทอดคุณสมบัติของซูปเปอร์คลาส คลาส และสับคลาส

ผังรูปที่ 2.1 แสดงให้เห็นวิธีการสืบทอดคุณสมบัติของ ซูปเปอร์คลาส คลาส และสับคลาสที่มีโครงสร้างแบบทรี คลาส Employee เป็นซูปเปอร์คลาสของคลาสที่เหลือทั้งหมด คลาส Nonsalaried และ คลาส Salaried เป็นสับคลาสของคลาส Employee ในเวลาเดียวกัน คลาส Temporary และคลาส Permanent ก็เป็นสับคลาสของคลาส Nonsalaried ในที่นี้ตัวแปร (Variables) และเมธอด(Method) สำหรับแต่ละคลาสได้แสดงให้เห็นอยู่ในกรอบของคลาสนั้นๆ ส่วนที่มีสีเข้มกว่าปกติในแต่ละคลาสหมายถึงสิ่งที่มีการสืบทอดมาจากซูปเปอร์คลาส เช่น ตัวแปร Name และ ID ของซูปเปอร์คลาส Employee เป็นต้น ส่วนที่มีสีจางในแต่ละคลาสหมายถึงตัวแปรและเมธอดที่สร้างขึ้นสำหรับคลาสนั้นๆ โดยเฉพาะ และถ้าเป็นชื่อที่ซ้ำกับชื่อตัวแปรหรือเมธอดของซูปเปอร์คลาสแล้ว ก็จะมีการโอเวอร์ไรด์ (Override) คือชื่อของตัวแปรหรือเมธอดของคลาสจะแก้ไขคุณสมบัติของชื่อตัวแปรหรือเมธอดของซูปเปอร์คลาส เช่น Name ในซูปเปอร์คลาส Employee อาจมีความยาวเพียง 30 ตัวอักษร แต่ Name ของคลาส Nonsalaried อาจแก้ไขให้มีความยาวเป็น 50 ตัวอักษรก็ได้

## 2.3 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ

### 2.3.1 ความเป็นมาของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ

ส่งข้อมูลข่าวสารจะผ่านทางสื่อต่างๆ เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ เป็นต้น ซึ่งแต่ละสื่อก็จะมีข้อดีและข้อจำกัดต่างๆ กันไป แต่ปัจจุบันนี้ สื่อที่สร้างความเปลี่ยนแปลงในการส่งข้อมูลข่าวสารมากที่สุด ก็คือ ระบบการสื่อสารข้อมูลข่าวสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือกล่าวได้ว่า ประโยชน์สูงสุดอย่างหนึ่งของคอมพิวเตอร์



รูปที่ 2.2 แสดงลักษณะการพัฒนาแบบ Incremental Iteration

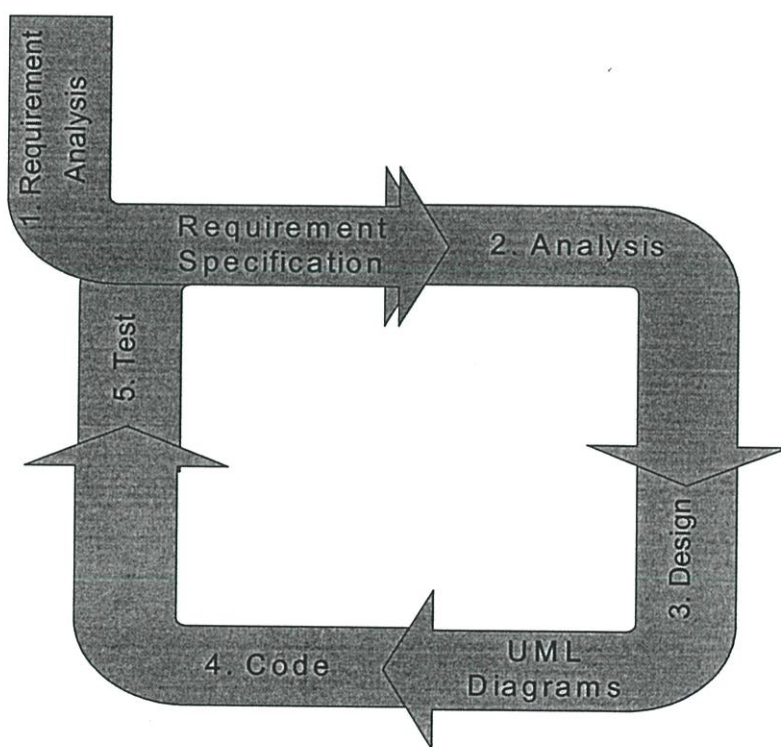
### 2.3.2 ขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ

ชาติ วรกุลพิพัฒน์ และเทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนวงศ์ (2544 : 23-28) กล่าวว่า วัตถุประสงค์หลักของทุกกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์คือ การแปลงความต้องการของผู้ใช้ให้เป็นระบบที่มีคุณภาพและสามารถใช้งานได้จริง อีกทั้งยังช่วยลดระยะเวลาที่ต้องทำการเขียนโปรแกรมและแก้ไขข้อผิดพลาดให้น้อยลงอีกด้วย ซึ่งในระหว่างการพัฒนาจะมีการใช้เครื่องมือ (Tool) ช่วยต่างๆ หลายอย่าง ในที่นี้ได้แก่ภาษามาตรฐานยูเอ็มแอลโดยอาศัยหลักการโปรแกรมเชิงวัตถุ

วิธีการทั่วไปในการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนสำคัญคล้ายคลึงกับหลายๆ กระบวนการที่ใช้กัน และมีชื่อเรียกโดยทั่วไปว่า Traditional OO Method นอกจากนี้ กระบวนการนี้ยังมีกระบวนการอื่นๆ อีก สำหรับกระบวนการ Tradition OO Method ยังมีคุณสมบัติการวนซ้ำและการเพิ่มเติมในแต่ละรอบ (Incremental Iterative Approach) โดยในแต่ละขั้นตอนจะถูกเรียกว่า กระบวนการ (Phase) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาในแต่ละกระบวนการ

จะต้องถูกนำไปใช้ในการพัฒนาต่อไปในกระบวนการถัดไป และมีเพียงกระบวนการแรกที่จะถูกดำเนินการในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนาครั้งเดียวและในสี่กระบวนการที่เหลือจะถูกกระทำซ้ำ (Iterative) เพื่อทำการขยายต่อเติมฟังก์ชันของระบบจนกว่าจะได้ระบบที่สมบูรณ์ นั่นคือในแต่ละรอบของการวนซ้ำ สิ่งที่ได้จะเป็นเพียงต้นแบบ (Prototype) อันประกอบไปด้วยฟังก์ชันบางอย่าง สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ และสิ่งนี้เองที่ฝ่ายพัฒนาควรทำการส่งมอบให้ผู้ใช้พิจารณาเป็นระยะๆ ในช่วงของการพัฒนา และในความเป็นจริงสิ่งที่เกิดขึ้นตามมาซึ่งมักหลีกเลี่ยงไม่ได้คือความจำเป็นในการดำเนินการกระบวนการแรกมากกว่าหนึ่งครั้งอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้เอง

ลักษณะดังกล่าวได้แสดงไว้ในรูปต่อไปนี้ ซึ่งมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกับก้นหอยอันเป็นลักษณะของวงจรชีวิตในการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Boehm (Boehm's Spiral Model) ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัฏแบบ Incremental Iteration

### 2.3.2.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบหรือผู้ใช้ (Requirement Analysis)

โครงการที่ถือว่าประสบความสำเร็จจะต้องตอบสนองต่อความต้องการและความคาดหวังของผู้ใช้ได้อย่างครบถ้วนหรือมากกว่าอันเป็นจุดสำคัญของทุกกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้เป็นการค้นหาขอบข่ายของระบบและเป็นการเตรียมข้อมูลด้านความสามารถของระบบ (System Functions) จากมุมมองภายนอกที่จะต้องถูกทำการพัฒนาโดยไม่คำนึงถึงรายละเอียดหรือกิจกรรมวิธีทางเทคนิคต่างๆ

ในความเป็นจริงการเริ่มต้นกระบวนการแรกนี้จะต้องทำในรูปของการกำหนดเป็น ข้อตกลง (Agreement) ด้วยการเจรจากันระหว่างผู้ใช้งานกับผู้พัฒนา ซึ่งฝ่ายผู้พัฒนาจะต้องบันทึกความต้องการของผู้ใช้อย่างละเอียดที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เรียกขั้นตอนย่อยนี้ว่า User Requirement Elicitation อันหมายถึงการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานระบบถึงความต้องการต่างๆ กระบวนการนี้จำเป็นอย่างมากโดยเฉพาะในการพัฒนาระบบด้านธุรกิจ แต่มักไม่จำเป็นสำหรับการสร้างระบบเชิงวิจัยพัฒนาซึ่งมีเป้าหมายชัดเจนอยู่แล้ว สำหรับในส่วนที่ไม่สามารถลงรายละเอียดของความต้องการได้ก็ควรกำหนดเป้าหมายให้ชัดเจนในส่วนนั้น ๆ เพื่อป้องกันความเข้าใจที่ไม่ตรงกันระหว่างผู้ใช้และผู้พัฒนา

นอกจากการค้นหาความสามารถที่ต้องมีอยู่ในตัวระบบแล้ว ผู้พัฒนายังจำเป็นต้องทำการสำรวจถึงความต้องการในแง่อื่นๆ ด้วย (Nonfunctional Requirement) ตัวอย่างเช่น ประสิทธิภาพ ช่วงเวลาในการตอบสนอง ส่วนอินเทอร์เฟซ การใช้งานร่วมกับระบบเดิม เป็นต้น อย่างไรก็ตาม หากมองในภาพที่กว้างขึ้นจะพบว่า การดำเนินการพัฒนาระบบจะต้องเกี่ยวข้องกับงบประมาณ ระยะเวลาในการส่งมอบผลงานแต่ละช่วง การทำสัญญา และการบริหารโครงการ

### 2.3.2.2 การวิเคราะห์ระบบ (Domain Analysis)

การวิเคราะห์ระบบ (Domain Analysis) หรือ OOAD(OO Analysis) เป็นการวิเคราะห์โครงสร้าง (Structure) และพฤติกรรม (Behavior) ของระบบที่จะทำการพัฒนาซึ่งจะถูกนำไปกำหนดรายละเอียดเชิงเทคนิคในกระบวนการออกแบบและจะถูกสร้างจริงเป็นลำดับต่อไปในอิมพลีเมนต์แต่ละขั้นกระบวนการ ดังนั้นในกระบวนการนี้จะไม่มีการพิจารณาถึงประเด็นด้านเทคนิค และรายละเอียดในการอิมพลีเมนต์ระบบ กิจกรรมในกระบวนการนี้จะเป็นการทำความเข้าใจกับระบบที่กำลังจะพัฒนาในสองด้าน กล่าวคือ

- ด้านการวิเคราะห์โครงสร้าง (Structure) เป็นการทำความเข้าใจกับระบบที่กำลังพัฒนาเพื่อค้นหาคลาสและความสัมพันธ์ระหว่างคลาสในระบบ ซึ่งผลที่ได้เหล่านี้จะถูกนำไปอิมพลีเมนต์สร้างเป็นระบบขึ้นจริงในกระบวนการถัดๆ ไป

- ด้านการวิเคราะห์พฤติกรรม (Behavior) เนื่องจากออบเจกต์ที่เกิดจากคลาสต่างๆ ในโครงสร้างของระบบจะทำงานร่วมกันเพื่อให้ระบบโดยรวมสามารถตอบสนองต่อการใช้งานของผู้ใช้ได้ในทุกฟังก์ชัน กิจกรรมในระหว่างการปฏิบัติงานร่วมกันของแต่ละออบเจกต์จำเป็นต้องถูกทำความเข้าใจเพื่อนำไปอิมพลีเมนต์เป็นขั้นตอนการทำงานของแต่ละฟังก์ชันของระบบได้

### 2.3.2.3 การออกแบบระบบ (Design) หรือ OOD (OO Design)

เป็นการคิดค้นวิธีแก้ไขปัญหาหรือพิจารณารายละเอียดเชิงเทคนิค เพื่อเตรียมที่จะ อิมพลีเมนต์ระบบขึ้นจริง ซึ่งจะเป็นการนำผลการวิเคราะห์จากกระบวนการที่สองมาทำการแก้ไขเพิ่มเติมรายละเอียดเชิงเทคนิคเพื่อสามารถที่จะนำไปสร้างเป็นระบบซอฟต์แวร์ได้อย่างสมบูรณ์ ตัวอย่างกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการนี้คือ

- การเลือกใช้ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการพัฒนาระบบ
- การออกแบบฐานข้อมูล โดยเฉพาะในส่วนที่เรียกว่า Conceptual Schema ซึ่งนิยมใช้ ER โมเดลเข้าช่วย
- การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์
- การออกแบบลักษณะการเชื่อมต่อของเครือข่าย
- การนำกลับมาใช้งานของคลาสไลบรารีหรือซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่มีอยู่
- การออกแบบหน้าตาของตัวโปรแกรม (User Interface)
- รวมถึงการจัดการกับข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการใช้งานระบบ เช่น

ระบบควรมีการจัดการอย่างไรหากผู้ใช้ป้อนข้อมูลผิดประเภท เป็นต้น

ดังนั้นในกระบวนการนี้ต้องอาศัยความรู้ทางเทคนิคและเทคโนโลยีต่างๆ ที่มีอยู่เพื่อสามารถเลือกได้อย่างเหมาะสม

### 2.3.2.4 การสร้างโปรแกรมระบบ (Construction, Coding, Implementation)

หลังจากที่ระบบถูกออกแบบไว้อย่างสมบูรณ์พร้อมที่จะถูกนำไปอิมพลีเมนต์จริงโดย โปรแกรมเมอร์ ในกระบวนการนี้สิ่งที่เกิดขึ้นจากการออกแบบทั้งหมดจะถูกแปลงไปสู่ระบบจริง โดยส่วนใหญ่กิจกรรมในกระบวนการนี้จะเป็นการสร้างโปรแกรมหรือการอิมพลีเมนต์ระบบ อันเป็นขั้นตอนของ OOP (OO Programming) ที่คุ้นเคยกันดี ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ในตัวภาษาโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างโค้ด ในขั้นตอนนี้จะถูกดำเนินการโดยทีมโปรแกรมเมอร์ภายหลังจากที่ได้รับข้อมูลการออกแบบที่เพียงพอจากฝ่ายวิเคราะห์ออกแบบ

### 2.3.2.5 การทดสอบระบบ (Testing)

เป็นการทดสอบความถูกต้องของระบบที่พัฒนาเพื่อค้นหาข้อผิดพลาดเชิงเทคนิค และการตรวจสอบความสอดคล้องกับความต้องการที่ถูกระบุอยู่ในความต้องการของผู้ใช้งาน ทั้งนี้การค้นพบข้อผิดพลาดจะถือว่าเป็นความสำเร็จของการดำเนินงานในกระบวนการนี้มิใช่เป็นความล้มเหลวแต่อย่างใด นอกจากนี้ยังเป็นการประเมินความสมบูรณ์ของระบบว่าจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ ออกแบบเพิ่มเติมอีกครั้งหรือไม่ โดยปกติในกระบวนการนี้จะต้องมีการจัดเตรียมข้อมูลที่จะใช้ สำหรับการทดสอบและการประเมินผลลัพธ์เรียกว่า Test Cases ซึ่งจะใช้ในการตรวจสอบส่วน

ต่างๆ ของระบบในทุกแง่มุมของการทำงานทั้งหมดที่เป็นไปได้ แต่ละ Test Case จะประกอบไปด้วยกิจกรรมในการทดสอบการป้อนข้อมูลและการทดสอบผลลัพธ์รวมถึงความคาดหวังจากการทำงานของระบบที่น่าจะเป็นที่พึงพอใจแก่ผู้ใช้งานจริงหรือไม่ ผลของการทดสอบจะถูกบันทึกลงรายงานการทดสอบซึ่งรวมถึงการบรรยายรายละเอียดข้อผิดพลาดที่ปรากฏเพื่อทำการแก้ไขต่อไปโดยโปรแกรมเมอร์

ในกระบวนการนี้สิ่งที่ทำให้นักพัฒนาประสบปัญหาคือข้อผิดพลาด (Error) ซึ่งแบ่งได้เป็นสองด้านได้แก่

**1. Functional** เป็นความผิดพลาดในระดับฟังก์ชันการทำงานของระบบ ซึ่งเกิดมากขึ้นบ่อยครั้ง

**2. Nonfunctional** เป็นความผิดพลาดที่ไม่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันการทำงานของระบบที่พัฒนาโดยตรง เช่น การที่ประสิทธิภาพการทำงานของระบบต่ำเกินไป ช่วงเวลาในการตอบสนองนานเกินไป เป็นต้น

กลับมาพิจารณากันอีกครั้งถึงปัญหาการเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้งาน โดยปกติความต้องการของผู้ใช้งานมักไม่ถูกค้นพบในช่วงเริ่มต้นของการสัมภาษณ์ผู้ใช้ จึงเป็นเหตุผลว่าทำไมผู้ใช้งานจึงมักร้องขอการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักพัฒนาทั้งหลายโดยตลอดมา ข้อเสนอแนะต่อไปนี้อาจช่วยป้องกันปัญหาดังกล่าวได้บ้างไม่มากก็น้อย

- กำหนดรายละเอียดความต้องการให้ชัดเจนถึงสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการและไม่ต้องการ ทั้งนี้ห้ามสมมติเอาเอง เพื่อใช้ในการป้องกันหรือชะลอความเสียหายจากผู้ใช้ที่มีการเปลี่ยนแปลงความต้องการบ่อยๆ

- สิ่งที่ใช้เกริ่นว่าจะต้องการแต่ไม่ใช่ตอนนี้ อาจถูกออกแบบพัฒนาเพื่อไว้โดยปกติ 10 เปอร์เซ็นต์ เพื่อลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นเมื่อเวลาที่ต้องพัฒนาส่วนนั้นจริงๆ มาถึง

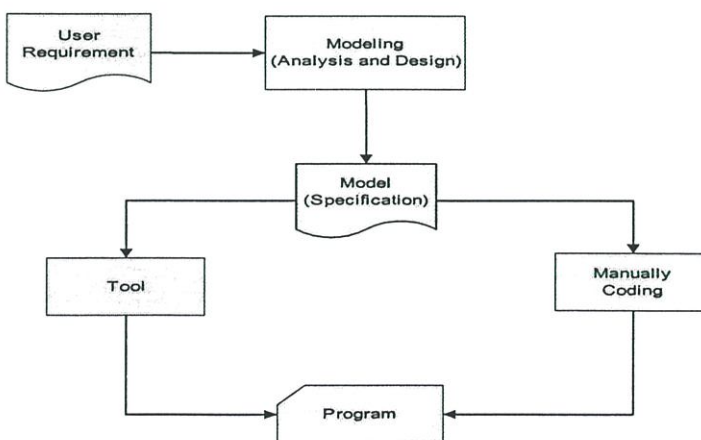
- กำหนดข้อตกลงให้ชัดเจนในการส่งมอบงานหรือระบบตัวอย่างแต่ละช่วงเวลาในการพัฒนา

- การร้องขอให้แก้ไขข้อผิดพลาดในระบบที่เพิ่งส่งมอบและตรวจรับเรียบร้อยแล้ว อาจคิดเป็นค่าบริการพิเศษ ทั้งนี้ต้องกำหนดไว้ในสัญญาอย่างชัดเจน เราจำเป็นต้องมองการเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้งานเป็นเรื่องปกติธรรมดาที่ผู้พัฒนาจะต้องเผชิญ หากแต่สิ่งที่ควรจะทำหรือหาวิธีรองรับที่จะทำให้ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด เมื่อความต้องการการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดขึ้น

## 2.4 ภาษามาตรฐานยูเอ็มแอล

ชาติ วรกุลพิพัฒน์ และเทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงศ์ (2544 : 31-36) กล่าวว่า ยูเอ็มแอล เป็นภาษาสัญลักษณ์รูปภาพมาตรฐาน (Standard Modeling Language) สำหรับใช้ในการสร้าง โมเดลเชิงวัตถุ การใช้งานภาษายูเอ็มแอลนอกจากจะต้องเข้าใจในแนวคิดเชิงวัตถุแล้วยังจำเป็นต้อง มีพื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับวิซวลโมเดลลิ่ง (Visual Modeling) ด้วยเช่นกัน โมเดลลิ่ง เป็นวิธีการ วิเคราะห์และออกแบบ (Analysis and Design) อย่างหนึ่งที่น่าเน้นการใช้งานโมเดลเป็นหลัก ซึ่ง โมเดลที่สร้างขึ้นจะสามารถช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำโมเดลมาเป็น เครื่องมือในการสื่อสารถ่ายทอดความคิดเกี่ยวกับบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในโครงการได้ เช่น ลูกค่านักวิเคราะห์ นักออกแบบ เป็นต้น ส่วนวิซวลโมเดลลิ่งคือการโมเดลลิ่งที่ใช้สัญลักษณ์รูปภาพในการสร้างโมเดลของระบบที่จะพัฒนาเพื่อประโยชน์ที่คล้ายคลึงกันในการทำความเข้าใจกับความ ต้องการของลูกค้า การออกแบบระบบที่เป็นไปได้อย่างชัดเจนขึ้น และการบำรุงรักษาระบบที่ง่าย ขึ้น โมเดลเกิดขึ้นโดยการนำเสนอส่วนต่างๆ ของระบบแต่เพียงส่วนที่สำคัญโดยไม่คำนึง รายละเอียดที่ไม่สำคัญซึ่งวิธีการนี้ได้ถูกใช้โดยเหล่าสถาปนิก นักแกะสลัก จิตรกร วิศวกร มาเป็นเวลานานหลายพันปี

เช่นเดียวกัน ในการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ที่ซับซ้อน นักพัฒนาจำเป็นต้องทำความเข้าใจกับมุมมองด้านต่างๆ ของระบบก่อนทำการพัฒนาจริง วิธีการหนึ่งในการลดข้อจำกัด ของมนุษย์ในการทำความเข้าใจกับระบบทั้งหมดในทุกด้านก็คือการสร้างโมเดลอันเปรียบเสมือน พิมพ์เขียว (Blueprint) ที่แสดงถึงภาพรวมของระบบทั้งหมด โมเดลที่สร้างขึ้นจะต้องถูกวาดขึ้นด้วย สัญลักษณ์ที่แม่นยำ เน้นความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ระบบงานเป็นสำคัญ ในส่วน ของรายละเอียดต่างๆ จะค่อยๆ เพิ่มเติมลงไปในตัวโมเดล และในที่สุดโมเดลจะถูกนำไป อิมพลีเมนต์ขึ้นเป็นระบบจริง ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยวิธีการโมเดลลิ่ง

ผลที่ได้จากการทำโมเดลก็คือการโมเดลซึ่งจะเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาระบบ ซึ่งจะเรียกโมเดลนี้ว่า โมเดลผลลัพธ์ อันได้แก่

- ขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ระบบ โมเดลที่ได้คือ Requirement Analysis and Design ซึ่งก็คือ Requirement Specification นั่นเอง
- ขั้นตอนการวิเคราะห์ตัวระบบ โมเดลที่ได้คือ Analysis Model
- ขั้นตอนการออกแบบระบบ โมเดลที่ได้คือ Design Model
- ขั้นตอนการพัฒนาระบบ โมเดลที่ได้คือ ตัวโปรแกรม

สามโมเดลแรกนี้จะสร้างจากภาษามาตรฐานยูเอ็มแอล หลังจากได้โมเดลผลลัพธ์เรียบร้อยแล้วกระบวนการถัดไปคือการใช้เครื่องมือในการเขียนโปรแกรมต่างๆ ทำการสร้างระบบซอฟต์แวร์ขึ้นจริง โดยใช้โมเดลผลลัพธ์ที่สร้างขึ้นทั้งหมด

กล่าวโดยสรุปการทำโมเดลถึงจะก่อให้เกิดประโยชน์หลายอย่าง ซึ่งในความเป็นจริงแล้วเราพบว่าการสร้างโมเดล เช่น โมเดลบ้าน ผู้ออกแบบสามารถนำไปคุยกับลูกค้าเพื่อแสดงถึงแนวความคิดในการออกแบบได้อย่างชัดเจนและง่ายกว่าการอธิบายด้วยวิธีการอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักของโมเดลก็คือช่วยให้สามารถทำความเข้าใจกับปัญหา ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหานั้นเอง นอกจากนี้การสร้างโมเดลยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการพัฒนาได้เป็นอย่างมากกล่าวคือตัวโมเดลจะถูกทดลองสร้างขึ้นก่อนการสร้างระบบจริงเพื่อศึกษาหรือค้นหาข้อบกพร่องรวมถึงการแก้ไขเปลี่ยนแปลงส่วนต่างๆ ซึ่งจะเป็นไปได้ไม่ยากและสิ้นเปลืองมากหากต้องทำกับระบบจริงที่พัฒนาขึ้นมาแล้ว

สรุปได้ว่าภาษามาตรฐานยูเอ็มแอลเป็นภาษาที่ใช้ในการสร้างโมเดลเชิงวัตถุอันมีพื้นฐานอยู่บนหลักการวิซวลโมเดลลิงและหลักการโปรแกรมเชิงวัตถุ

#### 2.4.1 ความเป็นมาของภาษามาตรฐานยูเอ็มแอล

ยูเอ็มแอลเริ่มต้นครั้งแรกในปี 1994 ที่บริษัท Rational Software โดย Grady Booch และ James Rumbaugh วัตถุประสงค์เบื้องต้นในการร่วมงานกันระหว่างทั้งสองคนเป็นการพัฒนากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุที่เป็นแบบเดียวกัน (Unified Method) โดยนำเอาวิธีของแต่ละคนคือวิธีของ Booch และวิธีของ OMT มารวมกันและปรับปรุงใหม่ ต่อมาในปี 1995 Ivar Jacobson ผู้พัฒนากระบวนการ OOSE หรือ Objectory ได้เข้าร่วมกับโครงการดังกล่าวซึ่งในครั้งนี้เป็นารสร้างภาษาโมเดลขึ้นใหม่เรียกว่า Unified Modeling Language (UML) และทั้งสามเรียกตัวเองว่า Three Amigos

เนื่องจากวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุของทั้งสามคนมีชื่อเสียงอยู่แล้วในช่วงเวลานั้น ดังนั้นภาษายูเอ็มแอลที่พัฒนาขึ้นมาจึงกลายเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายเช่นกัน ในปี 1996 มีหลาย

บริษัทที่ขอเข้าร่วมในการพัฒนาภาษายูเอ็มแอลซึ่งได้แก่ บริษัทคิจิตอลอีควิปเมนต์ บริษัทเอชพี บริษัทไอบีเอ็ม รวมทั้งบริษัทออราเคิล บริษัทไมโครซอฟต์ และบริษัทอื่นๆ อีกหลายบริษัท ต่อมาในปี 1997 ภาษายูเอ็มแอลรุ่นที่ 1.1 ได้เสนอให้กับหน่วยงาน OMG (Object Management Group) ซึ่งได้กำหนดให้เป็นภาษาโมเดลมาตรฐานในที่สุด ต่อจากนั้นภาษายูเอ็มแอลได้มีการพัฒนาต่อโดย OMG ซึ่งในปัจจุบันภาษายูเอ็มแอลรุ่นที่เผยแพร่ออกสู่สาธารณชนคือภาษายูเอ็มแอลรุ่นที่ 1.3 (ภาษายูเอ็มแอลรุ่นที่ 1.4 กำลังเป็นฉบับร่าง อ้างอิงจาก [www.omg.org](http://www.omg.org))

#### 2.4.2 จุดเด่นของภาษายูเอ็มแอล

ภาษายูเอ็มแอลมีจุดเด่นหลายประการดังต่อไปนี้

1. เป็นภาษารูปภาพมาตรฐาน (Standard Visual Modeling Language) หรือภาษาสากลที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุและสามารถใช้ในการแลกเปลี่ยนโมเดลได้อย่างสื่อความหมายรวมถึงการจัดสร้างเอกสารการวิเคราะห์ ออกแบบระบบ โดยเฉพาะในการสร้างระบบขนาดใหญ่ซึ่งต้องอาศัยการทำงานเป็นทีม สมาชิกในทีมจำเป็นต้องมีการประสานงานกันเป็นอย่างดีในทิศทางเดียวกัน การประยุกต์ใช้ภาษายูเอ็มแอลจะทำให้ผลของการวิเคราะห์ออกแบบระบบในขั้นตอนต่างๆ สามารถถูกแลกเปลี่ยนระหว่างผู้ร่วมงานภายในทีมด้วยกันได้โดยแต่ละฝ่ายจะสามารถทำความเข้าใจภาษายูเอ็มแอลได้อย่างรวดเร็วและตรงกัน
2. สามารถนำเสนอและสนับสนุนหลักการเชิงวัตถุได้อย่างครบถ้วนชัดเจน ทำให้นักพัฒนาระบบสามารถทำความเข้าใจกับปัญหาและค้นพบวิธีแก้ไขได้อย่างรวดเร็วและง่ายยิ่งขึ้น
3. ไม่ผูกติดกับภาษาโปรแกรมภาษาใดภาษาหนึ่ง กล่าวคือโมเดลที่สร้างขึ้นจากภาษายูเอ็มแอลนี้ สามารถแปลงไปเป็นระบบจริงด้วยโปรแกรมภาษาเชิงวัตถุใดๆ ก็ได้
4. เป็นภาษาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ผู้ที่ทำการศึกษาหรือนำไปใช้งานไม่จำเป็นต้องมีความรู้อื่นใดนอกจากแนวคิดเชิงวัตถุ ไม่ว่าจะเป็นความรู้ด้านการคำนวณหรือความรู้ด้านอื่นๆ ก็ตาม
5. สามารถแปลงไปเป็นภาษาที่ใช้ในการสร้างระบบขึ้นจริงได้อย่างอัตโนมัติ จึงเป็นการช่วยลดภาระ เวลา และค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบได้อย่างมาก ในปัจจุบันมีเครื่องมือที่สนับสนุนความสามารถดังกล่าวมากมาย
6. สนับสนุนการขยาย ปรับปรุงระบบ เนื่องจากการทำงานกับภาษายูเอ็มแอลเป็นการทำงานที่ระดับแนวคิดเชิงวัตถุและวิธีการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ การเพิ่มเติมแก้ไขระบบสามารถกระทำได้กับโมเดลก่อนลงมือพัฒนาเพิ่มเติมจริง ซึ่งเป็นการง่ายกว่าการเริ่มต้นทำการเปลี่ยนแปลงที่โค้ดโปรแกรม
7. ในขณะเดียวกันภาษายูเอ็มแอลยังใช้ในการบันทึกความคิดของนักพัฒนาในลักษณะของเอกสารที่พร้อมจะนำไปทำความเข้าใจหรือสานต่อในอีกครั้งได้อย่างรวดเร็ว

### 2.4.3 องค์ประกอบของภาษายูเอ็มแอล

องค์ประกอบของภาษายูเอ็มแอลมี 3 องค์ประกอบใหญ่ๆ คือ

1. **สัญลักษณ์ทั่วไป (Things)** คือ สัญลักษณ์พื้นฐานที่ใช้งานในการสร้างไดอะแกรมยูเอ็มแอลต่างๆ โดยแบ่งเป็นหมวดย่อยๆ ดังนี้

- **หมวดโครงสร้าง (Structural)** ได้แก่ ยูสเคส คลาส อินเทอร์เฟซ คอมโพเนนต์ คอลเลบอเรชัน และโนนด

- **หมวดพฤติกรรม (Behavior)** คือส่วนที่เป็นไดนามิกของยูเอ็มแอล ซึ่งได้แก่อินเตอร์แอ็กชัน สเตตแมชชีน

- **หมวดการจัดกลุ่ม (Grouping)** เพื่อใช้ในการรวบรวมองค์ประกอบต่างๆ ในโมเดลให้เหมาะสม ได้แก่ แพ็กเกจ

- **หมวดคำอธิบาย (Annotational)** ได้แก่ โน้ต (Note)

2. **ความสัมพันธ์ (Relationships)** มี 3 ชนิดคือ

- **ความสัมพันธ์แบบพึ่งพา (Dependency Relationship)**

- **ความสัมพันธ์แบบเกี่ยวพัน (Association Relationship)**

- **ความสัมพันธ์แบบเจเนรัลไลเซชัน (Generalization Relationship)**

หรือความสัมพันธ์แบบไม่เจาะจง ได้แก่ ความสัมพันธ์แบบสืบทอดคุณสมบัติ (Inheritance)

3. **ไดอะแกรมต่างๆ (Diagrams)** ในส่วนของไดอะแกรมจะประกอบไปด้วย 8 ไดอะแกรมให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม โดยในแต่ละไดอะแกรมจะเปรียบเสมือนมุมมองในด้านต่างๆ ของระบบที่กำลังพัฒนาซึ่งจะช่วยให้การวิเคราะห์ออกแบบระบบเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและง่ายดายมากยิ่งขึ้น

1. **ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)** ใช้ในการโมเดลฟังก์ชันการทำงานของระบบ

2. **ออบเจกต์ไดอะแกรม (Object Diagram)** ใช้ในการโมเดลออบเจกต์ต่างๆ ที่จำเป็นในระบบ

3. **คลาสไดอะแกรม (Class Diagram)** ใช้ในการโมเดลคลาสต่างๆ ที่จำเป็นในระบบ

4. **แอ็กทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram)** มีหลักการเดียวกับโฟลว์ชาร์ต (Flowchart)

5. **สเตตชาร์ตไดอะแกรม (Statechart Diagram)** ใช้สำหรับแสดงถึงสถานะของออบเจกต์ในระหว่างการทำงาน

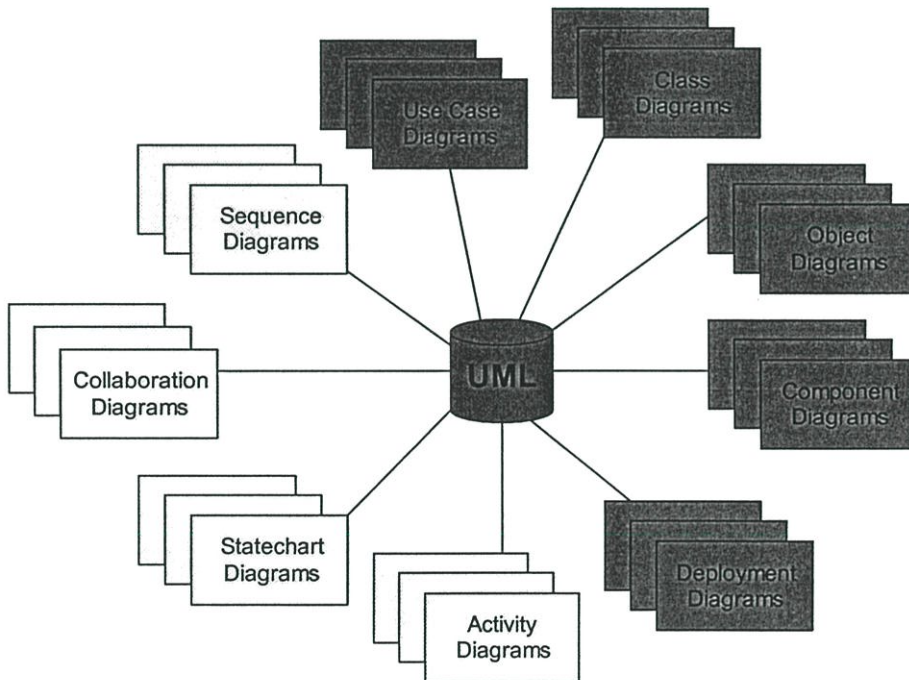
6. คอลเลบอเรชันไดอะแกรม (Collaboration Diagram) ใช้แสดงการทำงานร่วมกันของออบเจกต์ในระบบ

7. ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) ใช้ในการโมเดลกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับออบเจกต์ในระบบ

8. คอมโพเนนต์ไดอะแกรม (Component Diagram) ใช้สำหรับสร้างโมเดลของคอมโพเนนต์ในระบบ

9. ดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment Diagram) ใช้สำหรับการติดตั้งใช้งานส่วนประกอบต่างๆ ของระบบ

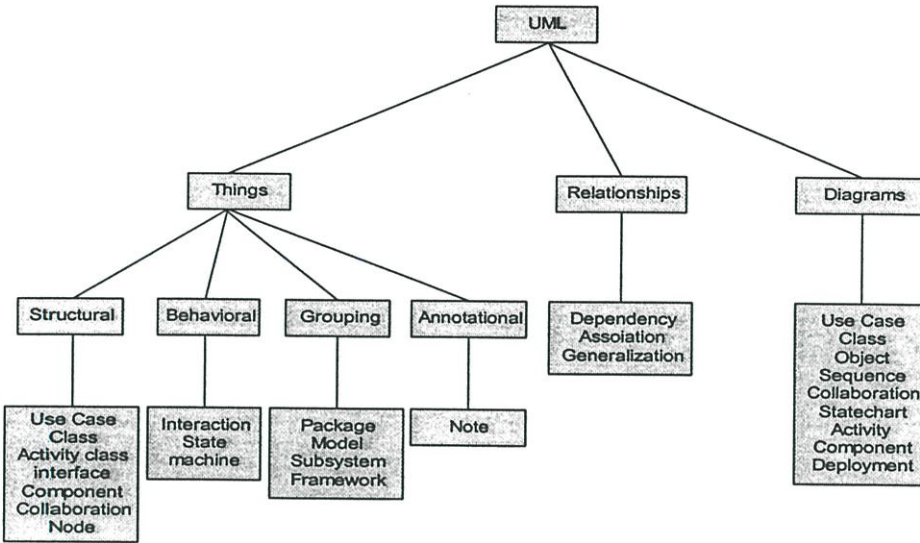
ภาษา UML เป็นภาษาเชิงโมเดลที่มีองค์ประกอบต่างๆ รวมเข้าด้วยกัน เพื่ออธิบายภาพการทำงานของระบบงานหนึ่ง ๆ ในรูปแบบของแบบจำลอง โดยจะมีไดอะแกรมต่างๆ เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่ออธิบายขั้นตอนต่างๆ ในการพัฒนาระบบงาน ซึ่งแสดงได้ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แสดงองค์ประกอบของยูเอ็มแอล

#### 2.4.4 คำศัพท์ของยูเอ็มแอล (Vocabulary of UML)

คำศัพท์ของยูเอ็มแอลแบ่งตามองค์ประกอบของยูเอ็มแอลได้แบ่งออกเป็น 3 หมวด ซึ่งได้แก่ Things, Relationships และ Diagram ดังรูปที่ 2.6



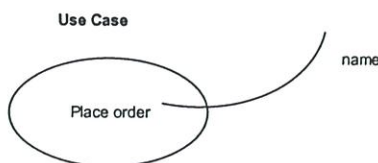
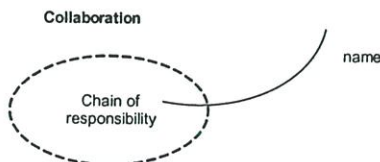
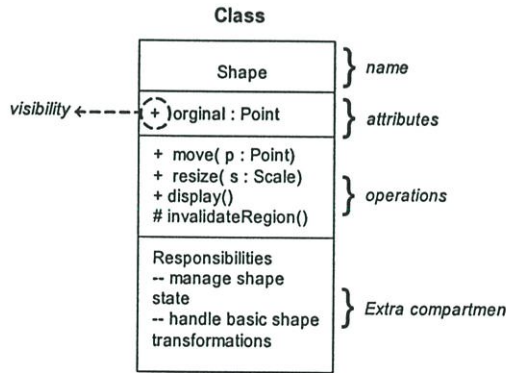
รูปที่ 2.6 แสดงคำศัพท์ของยูเอ็มแอล

2.4.5 สัญลักษณ์ของยูเอ็มแอล

สัญลักษณ์ของยูเอ็มแอลทั้ง 3 หมวดแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

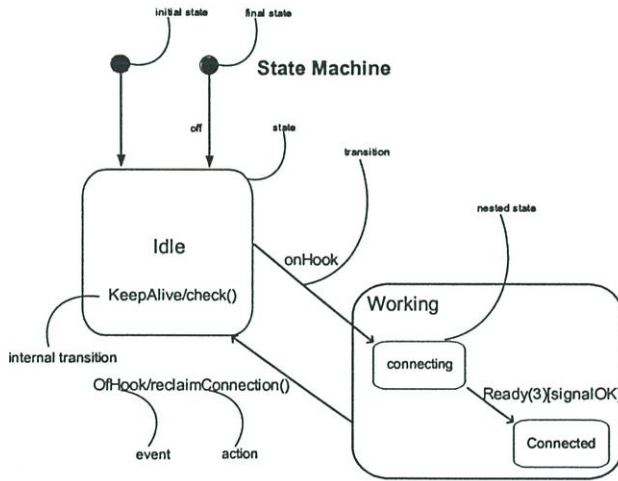
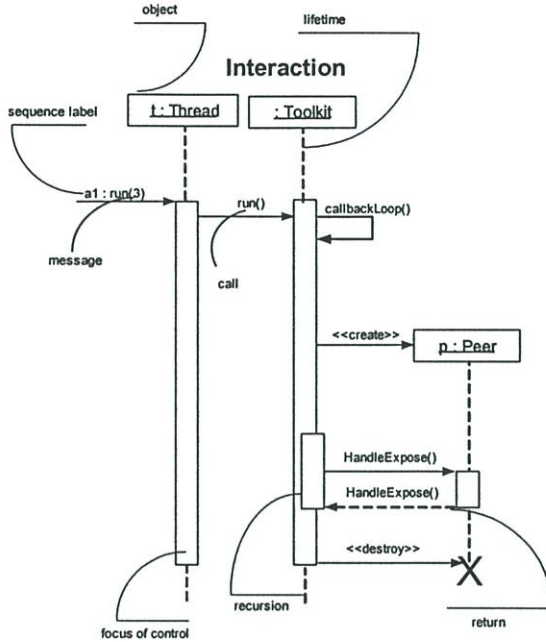
1. หมวดโครงสร้าง (Things)

- หมวดโครงสร้าง (Structural Things) ซึ่งประกอบด้วยคลาส (Class), คอลลาบอเรชัน (Collaboration) และยูสเคส (Use Case) ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 แสดงสัญลักษณ์หมวดโครงสร้าง (Class, Collaboration and Use Case)

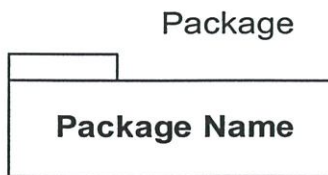
- หมวดพฤติกรรม (Behavior Things) ซึ่งประกอบด้วย Interactive และ State Machine ตัวอย่าง Behavior Things แสดงดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 แสดงสัญลักษณ์หมวดพฤติกรรม (Interaction and State Machine)

- หมวดการจัดกลุ่ม (Grouping Things) ซึ่งประกอบด้วย Package

ดังรูปที่ 2.9

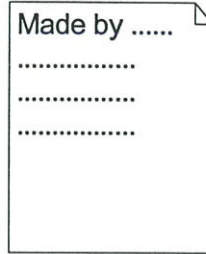


รูปที่ 2.9 แสดงสัญลักษณ์หมวดการจัดกลุ่ม (Grouping Things)

- หมวดคำอธิบายประกอบ (Annotational Things) ซึ่งประกอบด้วย

Note ดังรูปที่ 2.10

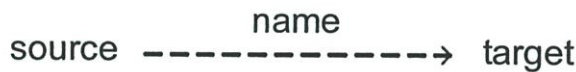
Note



รูปที่ 2.10 แสดงสัญลักษณ์คำอธิบายประกอบ (Annotational Things) แสดง Note

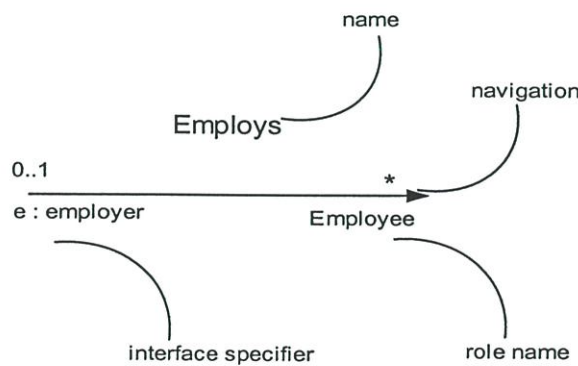
### 2. หมวดความสัมพันธ์ (Relationships)

- ความสัมพันธ์แบบพึ่งพา (Dependency Relationships) ประกอบด้วย ต้นทาง (source) ปลายทาง (target) และชื่อของความสัมพันธ์ (name) ดังรูปที่ 2.11



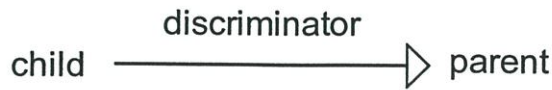
รูปที่ 2.11 แสดงสัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบพึ่งพา (Dependency Relationships)

- ความสัมพันธ์แบบเกี่ยวพัน (Association Relationships) สำหรับ ความสัมพันธ์แบบพึ่งพาแสดงได้ดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 แสดงสัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบเกี่ยวพัน (Association Relationships)

- ความสัมพันธ์แบบไม่เจาะจง (Generalization Relationships) สำหรับ ความสัมพันธ์แบบไม่เจาะจงนั้น จะประกอบด้วย child, parent และ discriminator แสดงได้ดังรูปที่ 2.13

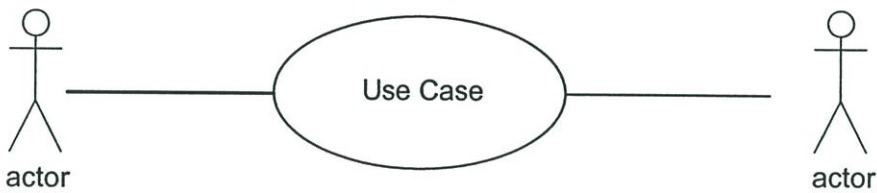


รูปที่ 2.13 แสดงสัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบไม่เจาะจง (Generalization Relationships)

### 3. หมวดไดอะแกรม (Diagrams)

- หมวดยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) สำหรับยูสเคส

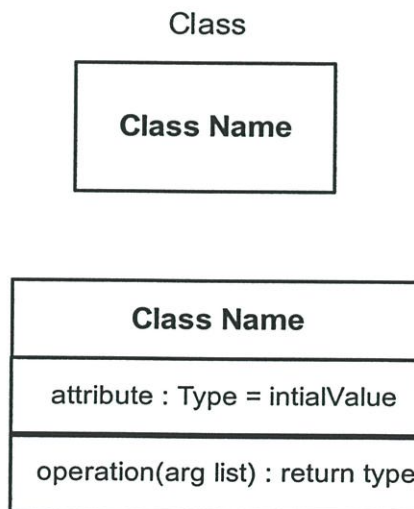
ไดอะแกรม จะประกอบด้วย Actor, Use Case และ เส้นแสดงความสัมพันธ์ ดังรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 แสดงสัญลักษณ์ยูสเคสไดอะแกรม ( Use Case Diagram)

- หมวดคลาสไดอะแกรม (Class Diagram) สำหรับคลาสไดอะแกรม

จะประกอบด้วยชื่อคลาส (Class Name) ลักษณะของคลาส (Attributes) และกระบวนการทำงานของคลาส (Operations หรือ Method) ดังรูปที่ 2.15

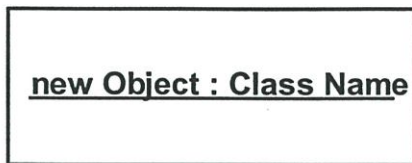


รูปที่ 2.15 แสดงสัญลักษณ์คลาสไดอะแกรม (Class Diagram)

- หมวดออบเจกต์ไดอะแกรม (Object Diagram) สำหรับออบเจกต์

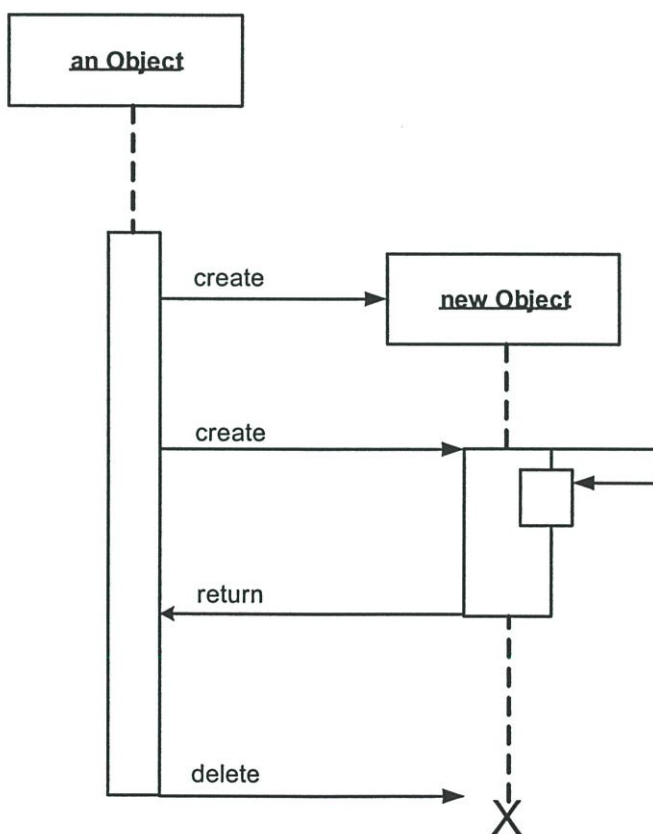
ไดอะแกรมจะเป็นไดอะแกรมสำหรับใช้งานจริงโดยมีการสืบทอดมาจากคลาสไดอะแกรมโดยใช้ new เพื่อสร้างออบเจกต์จากคลาส ดังรูปที่ 2.16

## Object



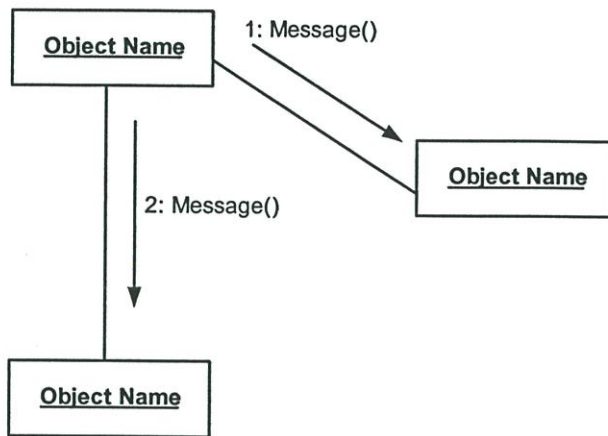
รูปที่ 2.16 แสดงสัญลักษณ์ออบเจ็กต์ในไดอะแกรม (Object Diagram)

- *หมวดซีเควนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram)* จะแสดงขั้นตอนการทำงานของแต่ละยูสเคส ว่าหลังจาก Actor เริ่มใช้งานระบบโดยทำงานตามลำดับ ดังรูปที่ 2.17



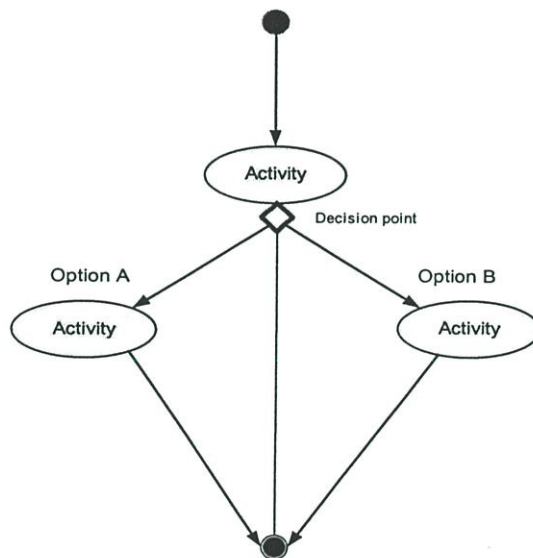
รูปที่ 2.17 แสดงสัญลักษณ์ซีเควนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram)

- *หมวดคอลลาบอเรชัน (Collaboration Diagram)* จะเป็นไดอะแกรมแสดงขั้นตอนการทำงานของยูสเคส เช่นเดียวกับซีเควนซ์ไดอะแกรมแต่วิธีการเขียนแตกต่างกัน โดยจะเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่าอินเทอร์แอคชันไดอะแกรม (Interaction Diagram) โดยแสดงได้ดังรูปที่ 2.18



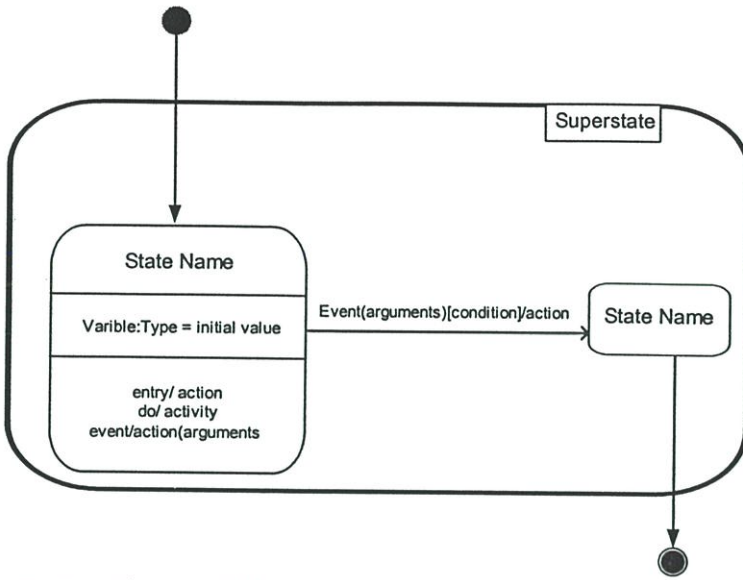
รูปที่ 2.18 แสดงสัญลักษณ์คอลลาบอเรชันไดอะแกรม (Collaboration Diagram)

- หมวดแอ็กทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) เป็นการแสดงขั้นตอนการทำงานเช่นเดียวกับซีควเอนซ์ไดอะแกรมและคอลเลบอเรชันไดอะแกรม แต่สามารถใช้แสดงรายละเอียดของกิจกรรมระหว่างออบเจ็กต์ต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์คล้ายคลึงกับ Flowchart ทั่วไป ดังรูปที่ 2.19



รูปที่ 2.19 แสดงสัญลักษณ์แอ็กทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram)

- หมวดสเตตชาร์ตไดอะแกรม (State Diagram) เป็นไดอะแกรมแสดงสถานะต่างๆ ของคลาสในระบบ ซึ่งเมื่อเวลาผ่านไปสถานะของคลาสสามารถเปลี่ยนไปได้ ดังรูปที่ 2.20



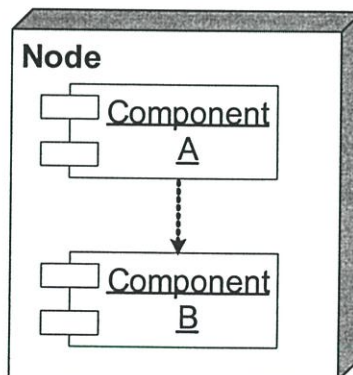
รูปที่ 2.20 แสดงสัญลักษณ์สเตตชาร์ตไดอะแกรม (Statechart Diagram)

- หมวดคอมโพเนนต์ไดอะแกรม (Component Diagram) เป็นไดอะแกรมที่แสดงโครงสร้างของโค้ดโปรแกรมหรือไฟล์ต่างๆ ในระบบ ดังรูปที่ 2.21



รูปที่ 2.21 แสดงสัญลักษณ์คอมโพเนนต์ไดอะแกรม (Component Diagram)

- หมวดดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment Diagram) เป็นไดอะแกรมแสดงโครงสร้างของฮาร์ดแวร์เพื่อใช้ติดตั้งการทำงานของระบบ ดังรูปที่ 2.22



รูปที่ 2.22 แสดงสัญลักษณ์ดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment Diagram)

## 2.5 ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์

### 2.5.1 ความหมายของไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์

Orfali. et. Al (1999:15-16) กล่าวว่า ไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ ยังไม่มีความหมายที่สอดคล้องกันอย่างแท้จริง เขาจึงนิยามตามชื่อได้ว่าไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ คือ การแบ่งเนื้องานของเอนทิตี (Logical entities) ไปทำงานบนเครือข่ายให้งานนั้นสำเร็จลง

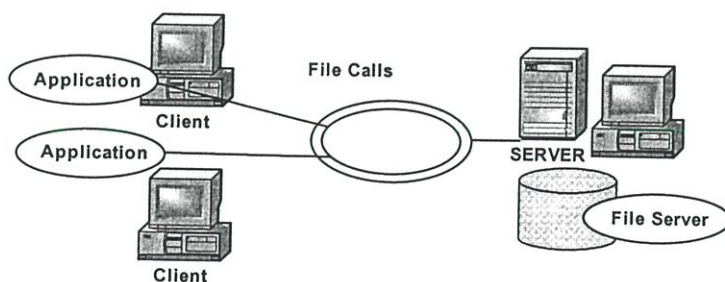
ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ให้บริการ (Service)
2. ใช้ทรัพยากรร่วมกัน (Share resource)
3. มีโพรโทคอลแบบไม่สมมาตร (Asymmetrical protocols)
4. การมองผ่านสถานที่ตั้ง (Transparency of location)
5. มีการผสมผสานและเข้ากันได้ (Mix-and-match)
6. มีการแลกเปลี่ยนข่าวสาร (Message based exchanges)
7. มีการห่อหุ้มกาบริการ (Encapsulation of services)
8. มีความบูรณภาพของข้อมูล (Integrity)

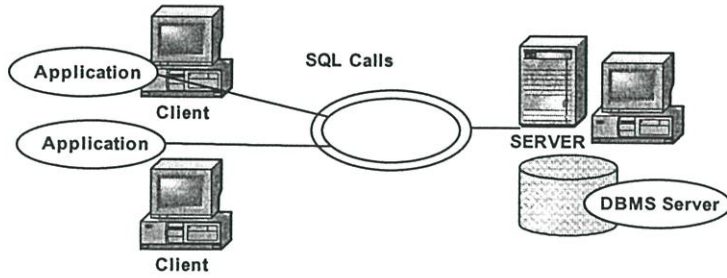
นอกจากนั้น Orfali. et. al. (1999:16-21) ยังได้จำแนกระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ตามลักษณะของการบริการได้ดังแสดงในรูปที่ 2.23-2.28

1. ให้บริการไฟล์ (File Servers)
2. ให้บริการฐานข้อมูล (Database Servers)
3. ให้บริการรายการการเปลี่ยนแปลง (Transaction Servers)
4. ให้บริการเชิงวัตถุ (Object Servers)
5. ให้บริการเว็บ (Web Servers)

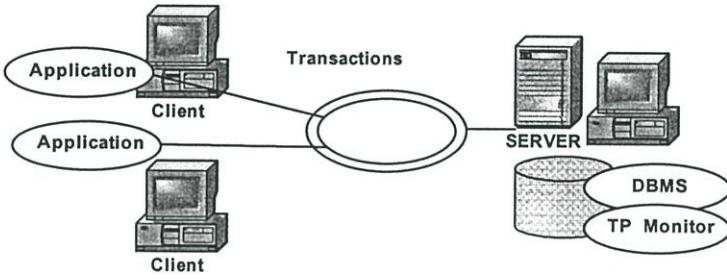
การทำงานของไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบต่างๆ แสดงได้ดังรูปที่ 2.23-2.28



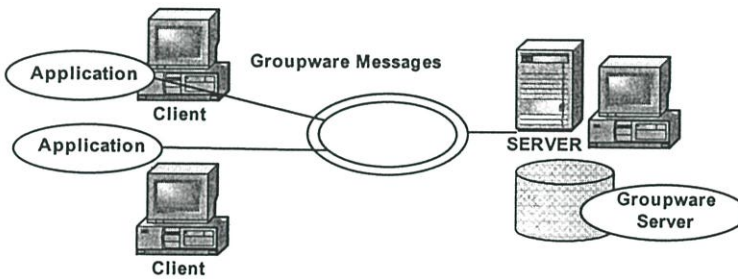
รูปที่ 2.23 แสดงระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบให้บริการไฟล์



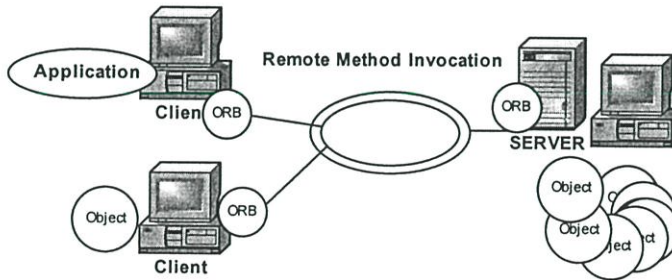
รูปที่ 2.24 แสดงระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบให้บริการฐานข้อมูล



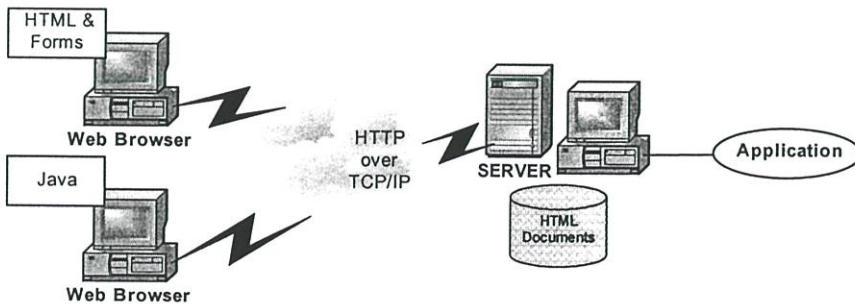
รูปที่ 2.25 แสดงระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบให้บริการรายการเปลี่ยนแปลง



รูปที่ 2.26 แสดงระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบให้บริการกลุ่มงาน



รูปที่ 2.27 แสดงระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบให้บริการเชิงวัตถุ

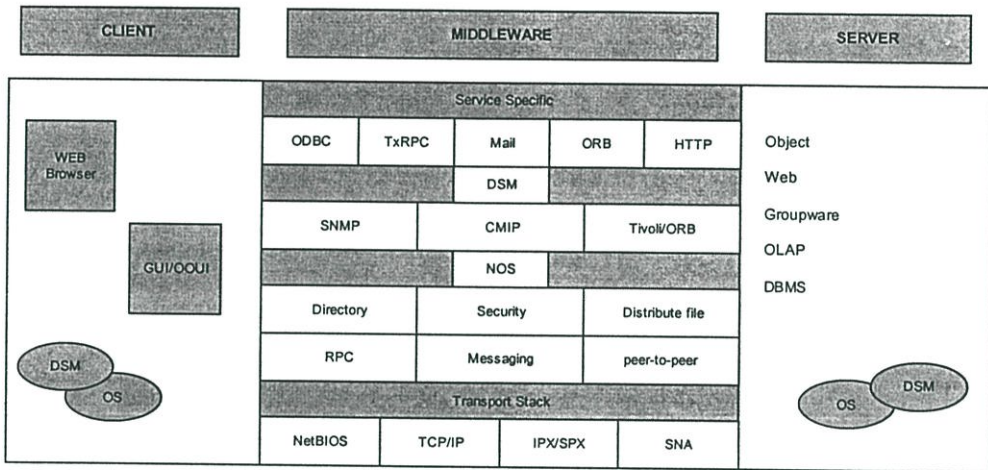


รูปที่ 2.28 แสดงระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบให้บริการเว็บ

## 2.5.2 โครงสร้างของไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์

Orfali. et. Al (1999:42-43) กล่าวว่า โครงสร้างพื้นฐานของไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server Building Blocks) แสดงดังรูปที่ 2.29 ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนของไคลเอนต์ (Client Building Block)
2. ส่วนของเซิร์ฟเวอร์ (Server Building Block)
3. ส่วนของมิดเดิลแวร์ (Middleware Building Block)



รูปที่ 2.29 แสดงโครงสร้างของระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์

### 2.5.2.1 ส่วนของไคลเอนต์

เป็นส่วนทำงานของโปรแกรมใช้งานบนฝั่งไคลเอนต์ โดยทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการผ่านทางส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิก (GUI) หรือแบบเชิงวัตถุ (OOUI) และสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ทำให้บริการแบบกระจายได้ทุกอย่างที่ต้องการ เช่น ไคลเอนต์ต้องใช้เว็บเบราว์เซอร์ในการดาวน์โหลดจาวาบินและแอปเพล็ตที่ต้องการได้ เป็นต้น ทั้งนี้ระบบปฏิบัติการจะติดต่อผ่านไปที่มีดเดิลแวร์ นอกจากนี้ที่ฝั่งไคลเอนต์ยังทำงานในส่วนของ DSM(Distributed System Management)

### 2.5.2.2 ส่วนของเซิร์ฟเวอร์

เป็นส่วนทำงานของโปรแกรมใช้งานบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ โปรแกรมใช้งานของเซิร์ฟเวอร์มีลักษณะการจัดการ 5 แบบ ได้แก่ SQL database, TP Monitors, Groupware, Object และ Web ฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะขึ้นกับระบบปฏิบัติการในการประสานกับส่วนของมิดเดิลแวร์ที่มีการร้องขอรับบริการผ่านมาจากไคลเอนต์ โดยเซิร์ฟเวอร์มีส่วนที่เรียกว่า แบ็คเอนด์ (Back end) จะคอยเตรียมการสิ่งต่างๆ เช่น เตรียมการแบ่งปัน (Share) หรือจัดการวัตถุต่างๆ ในฐานข้อมูล เป็นต้น

**2.5.2.3 ส่วนของมิดเดิลแวร์**

เป็นส่วนที่ทำงานอยู่ระหว่างไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ เป็นเสมือนสะพานเชื่อมการทำงาน สามารถแตกเป็นส่วนย่อย 4 ส่วนคือ Transport stack, NOS, DSM และ Service Specific ซึ่งเป็นบริการพื้นฐานในการสื่อสารระหว่างไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ NOS(Network Operating System) เป็นระบบปฏิบัติการของเครือข่ายซึ่งให้บริการทั่วไป DSM จะทำงานบนทุกโหนดของเครือข่ายที่เป็นไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ ส่วน Service specific จะให้บริการแบบเฉพาะขึ้นอยู่กับการใช้โปรแกรมใช้งานในการทำงาน เช่น ถ้าเป็นโปรแกรมใช้งานเชิงวัตถุจะใช้ ORB(Object Request Broker) หรือถ้าเป็นระบบฐานข้อมูลจะใช้ ODBC เป็นต้น

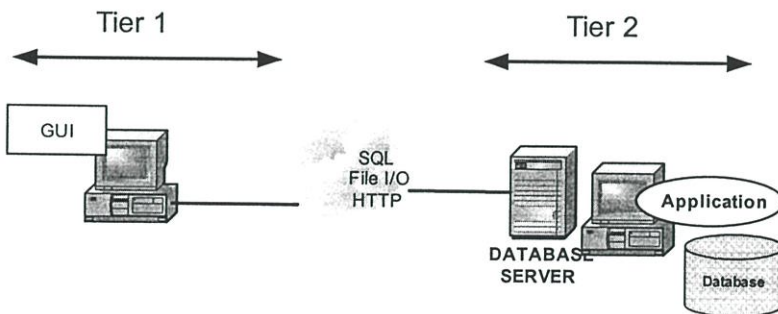
**2.5.3 สถาปัตยกรรม N-Tier ไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์**

บัณฑิต จามรภูติ (2542 : 48-51) กล่าวว่า ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์จะมีการแยกส่วนของโปรแกรมใช้งานระบบฐานข้อมูลและส่วนของการแสดงผลออกจากกัน เพื่อประสิทธิภาพการทำงานจึงมีสถาปัตยกรรม N-Tier หรือ Multi-Tier ซึ่งอาจแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

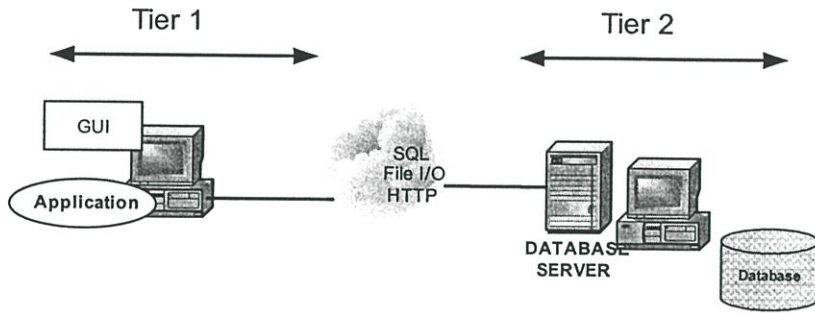
1. แบบ Two Tiered
2. แบบ Three -Tiered

**2.5.3.1 แบบ Two Tiered**

ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบนี้มีลักษณะการทำงาน คือ แยกข้อมูลออกจากส่วนจัดการโปรแกรมใช้งาน และส่วนแสดงผล จากรูป เป็นแบบ Server Centric จะเห็นว่าฐานข้อมูลและโปรแกรมใช้งานอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลใน Tier 2 เครื่องไคลเอนต์และจัดการในส่วนที่ต้องการในส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบ Text หรือ Graphics Mode ใน Tier 1 ดังแสดงในรูปที่ 2.30



รูปที่ 2.30 แสดงสถาปัตยกรรมไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ที่มีโปรแกรมใช้งานฝั่งเซิร์ฟเวอร์

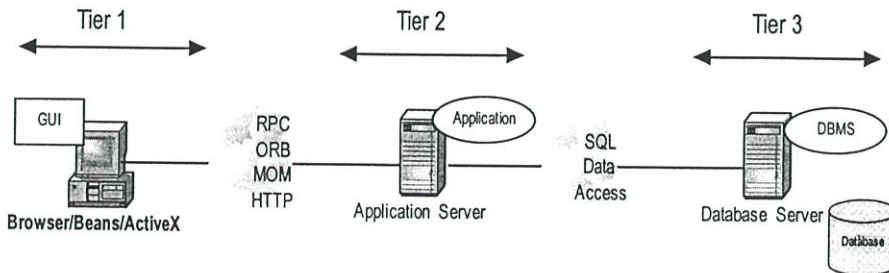


รูปที่ 2.31 แสดงสถาปัตยกรรมไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ที่มีโปรแกรมใช้งานฝั่งไคลเอนต์

Client Centric นั้นจะมีเฉพาะฐานข้อมูลอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ใน Tier 2 เท่านั้น และไคลเอนต์จะมีส่วนในการจัดการโปรแกรมใช้งานอยู่ใน Tier 1 จากรูปที่ 2.31 เมื่อไคลเอนต์ต้องการข้อมูลก็จะร้องไปยังเซิร์ฟเวอร์ในรูปแบบ SQL ลักษณะเช่นนี้จะช่วยแบ่งเบาภาระการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ แต่ถ้ามีการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมใช้งานก็ต้องตามไปแก้ไขที่ไคลเอนต์ทุกเครื่อง ซึ่งโดยปกติแล้วจะมีการนำเอาส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยที่สุดไปไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ เมื่อมีการแก้ไขก็สามารถทำที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์เพียงทีเดียว เพื่อช่วยลดความคับคั่งของข้อมูลในเครือข่ายจึงทำให้เกิดเครื่องมือพัฒนาโปรแกรมใช้งานประเภท RAD (Rapid Application Development) เช่น Power Builder, Forest & Tree และ SQL Windows เป็นต้น

### 2.5.3.2 แบบ Tree - Tiered

การทำงานในสถาปัตยกรรม Three Tiered นี้จะเป็นการแยกส่วนนำเสนอ ส่วนลอจิกและข้อมูลออกจากกันอย่างชัดเจน จากรูปที่ 2.32 จะเห็นว่าส่วนนำเสนอหรือแสดงผลใน Tier 3 บนเครื่องไคลเอนต์ซึ่งทำหน้าที่จัดการในส่วนติดต่อกับผู้ใช้เท่านั้น ส่วนโปรแกรมใช้งานจะอยู่ใน Tier 2 บนเครื่องที่มีโปรแกรมใช้งานเซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่ประมวลผลเกี่ยวกับโปรแกรมใช้งาน โปรแกรมต่างๆ และเชื่อมต่อกับ DBMS บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลที่ Tier 3 ซึ่งทำหน้าที่ให้บริการข้อมูล สถาปัตยกรรมแบบนี้มีความยืดหยุ่นสูงและเพิ่มขยายได้ ถ้ามีการแก้ไขโปรแกรมใช้งานโปรแกรมสามารถแก้ไขเฉพาะในส่วนที่อยู่ใน Tier 2 และถ้ามีการเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานมากขึ้น ก็ไม่ต้องไปปรับเปลี่ยนเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล เพียงเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ที่ Tier 2 เท่านั้น

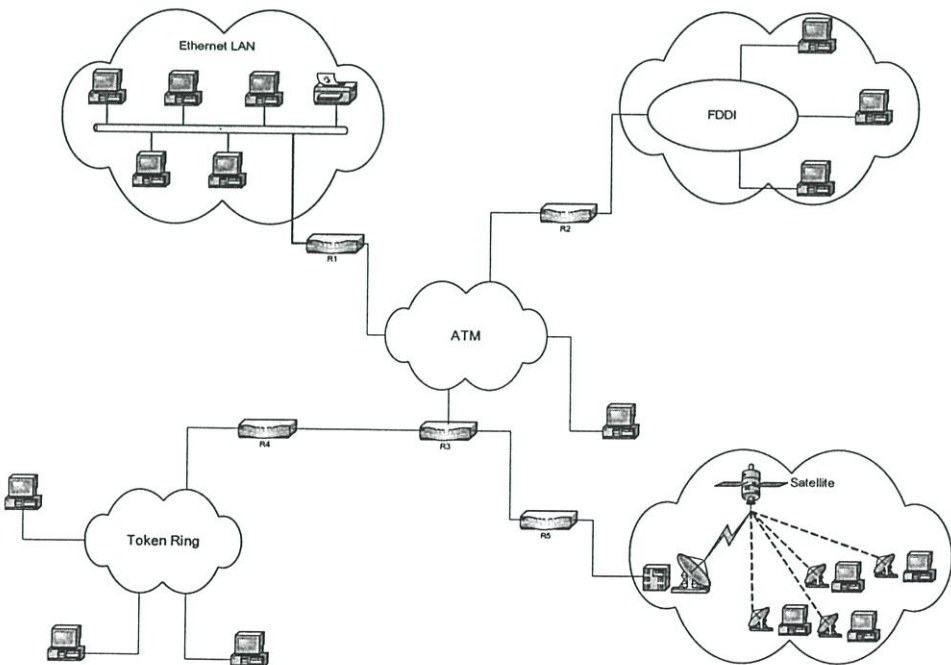


รูปที่ 2.32 แสดงสถาปัตยกรรมไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบ Three Tiered



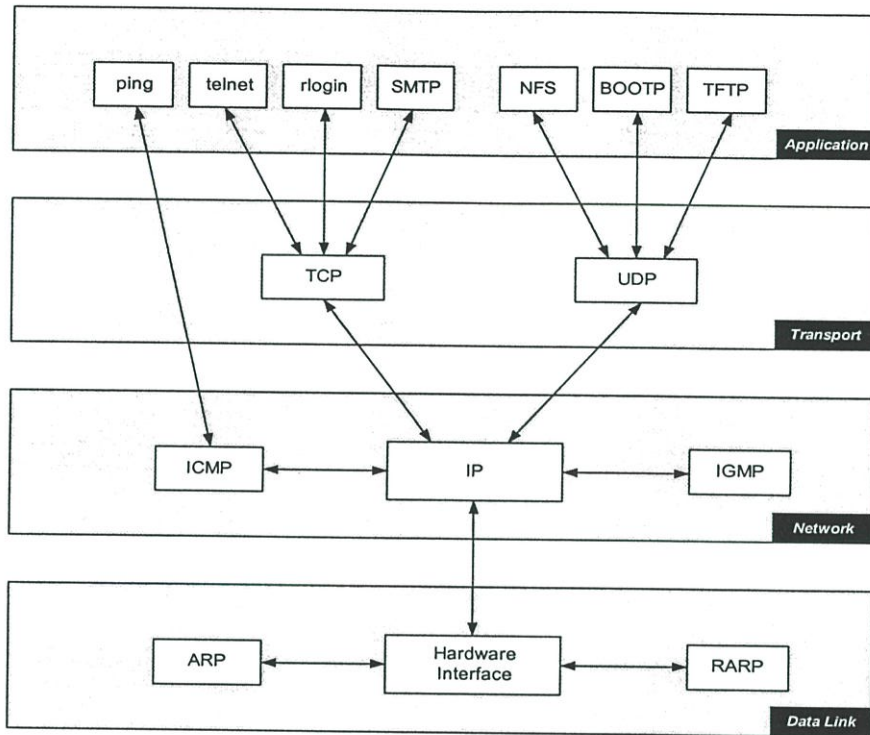
โครงสร้างพื้นฐานของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอาศัยเทคโนโลยีแบบแพ็กเกจสวิตซิง (Packet Switching) กล่าวคือข้อมูลข่าวสารของเครื่องคอมพิวเตอร์จะได้รับการบรรจุลงในแพ็กเกจขนาดไม่ใหญ่นักเรียกว่า “ไอพีดาตาแกรม” (IP datagram) เพื่อส่งผ่านช่องสัญญาณภายในระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์แต่ละแห่งในระบบอาจใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกัน เช่น อาจจะเป็นเครือข่าย LAN (Local Area Network) ที่อาศัยเทคโนโลยีอีเทอร์เน็ต (Ethernet Technology) โทเคนริง (Token Ring) การเชื่อมผ่านสายโทรศัพท์ (PPP : Point-to-Point Protocol) ระบบแพ็กเกจเรดิโอ (Packet radio) สื่อสารผ่านดาวเทียม (Satellite Communication) เทคโนโลยีเฟรมรีเลย์ (Frame Relay) หรือเครือข่ายเอทีเอ็ม (ATM : Asynchronous Transfer Mode) เป็นต้น เมื่อเทคโนโลยีหรือโพรโทคอลที่ใช้ในการสื่อสารมีความแตกต่างกันไปในแต่ละเครือข่าย การเชื่อมต่อเครือข่ายเหล่านี้เป็นเรื่องที่ไม่ง่ายนัก

กรรมวิธีหรือโครงสร้างพื้นฐานของการเชื่อมโยงเครือข่ายแต่ละแห่งในระบบอินเทอร์เน็ต อาศัยอุปกรณ์ที่เรียกว่า เราเตอร์ (Router) เป็นองค์ประกอบหลักทำหน้าที่เป็นเสมือนตัวเชื่อมเทคโนโลยีเครือข่ายชนิดต่างๆ เข้าด้วยกัน โดยอาศัยชุดโพรโทคอลที่เรียกว่า TCP/IP กล่าวคือเทคโนโลยีเครือข่ายทั้งหมดที่ต้องการเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตจะต้องรู้จักและมีขีดความสามารถในการรองรับการทำงานตามมาตรฐานของโพรโทคอล TCP/IP เหมือนกัน ตัวอย่างการเชื่อมต่อทางกายภาพของเครือข่ายที่มีหลายประเภทโดยอาศัยอุปกรณ์เราเตอร์ได้ในรูปที่ 2.34



รูปที่ 2.34 แสดงการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านเราเตอร์

## 2.6.2 โครงสร้างการแบ่งชั้นการทำงานของโปรโตคอล TCP/IP



รูปที่ 2.35 แสดงการจัดแบ่งชั้นการทำงานของโปรโตคอล TCP/IP

โดยปกติในการออกแบบระบบสื่อสารคอมพิวเตอร์ ผู้พัฒนาระบบจะจัดแบ่งกระบวนการทำงานทั้งหมดออกเป็นส่วนๆ อย่างเป็นลำดับขั้นเพื่อลดความซ้ำซ้อน การแบ่งแยกงานในแต่ละชั้นจะกำหนดให้มีขอบเขตหน้าที่ชัดเจน ไม่ทับซ้อน และมีความอิสระจากกันมากที่สุด การติดต่อของโปรโตคอลระหว่างชั้นที่ติดกันจะมีการกำหนดรายละเอียดขั้นตอนและรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพ สำหรับมาตรฐานโปรโตคอล TCP/IP ก็เช่นกัน ได้มีการจัดแบ่งการทำงานของระบบออกเป็นชั้นโปรโตคอลจำนวนชั้น 4 ชั้น ดังนี้ (ดูรูปที่ 2.35)

1. ชั้น Application (Application Layer)
2. ชั้น Transport (Transport Layer)
3. ชั้น Network (Network Layer)
4. ชั้น Data link (Data link Layer)

ในแต่ละชั้นโปรโตคอลมีบทบาทหน้าที่โดยรวมดังนี้คือ

### 2.6.2.1 ชั้น Application (Application Layer)

ชั้น Application เป็นชั้นบนสุดประกอบด้วยข้อกำหนดโปรแกรมใช้งานของผู้ใช้งาน ที่มีลักษณะการใช้งานแตกต่างกันไปได้หลากหลายรูปแบบ ตามแต่ที่ผู้พัฒนาโปรแกรมสร้างขึ้นเพื่อให้ได้รูปแบบการบริการที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ โปรแกรมที่มีใช้งานทั่วไปได้แก่ Telnet,

FTP (File Transfer Protocol) , E-mail(Simple Mail Transfer Protocol : SMTP) หรือ Rlogin (Remote Login) เป็นต้น

### 2.6.2.2 ชั้น Transport (Transport layer)

ชั้น Transport เป็นชั้นที่ถัดลงมาจากรหัส Application ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างความต้องการของโปรแกรมใช้งานกับบริการที่ทางเครือข่ายจัดเตรียมไว้ให้ในการรับส่งข้อมูลระหว่างโหนดที่อยู่ห่างไกลกัน โพรโทคอลในชั้น Transport ประกอบด้วย

- โพรโทคอล TCP (Transport Control Protocol)
- โพรโทคอล UDP (User Datagram Protocol)

โพรโทคอล TCP มีความซับซ้อนมาก เพราะมีระบบการทำงานที่สามารถรับประกันว่าข้อมูลที่ส่งจากชั้น Application จะได้รับการส่งผ่านเครือข่ายโดยถูกต้องและไม่สูญหายระหว่างทาง กลไกที่สำคัญที่ใช้ได้แก่ การตรวจจับความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นกับข้อมูลที่ส่งออก และหากพบว่ามีความผิดพลาดเกิดขึ้นก็จะทำการส่งข้อมูลชุดเดิมออกไปใหม่อีกครั้งจนกว่าจะประสบความสำเร็จ นอกจากนี้ยังมีกลไกในการแก้ปัญหาความแออัดของข้อมูลในระบบ โดยอาศัยการควบคุมปริมาณการส่งข้อมูลของโหนดต้นทาง ในทางตรงกันข้ามโพรโทคอล UDP มีการทำงานที่เรียบง่ายไม่รับประกันความถูกต้องของข้อมูลที่ส่งผ่านเครือข่าย ผู้ใช้สามารถส่งข้อมูลออกได้ทันทีที่ต้องการ จึงเหมาะสมกับโปรแกรมที่ต้องการความรวดเร็วในการส่งข้อมูล และคุณภาพของบริการไม่ได้รับผลกระทบมากนักหากข้อมูลบางส่วนสูญหายระหว่างทาง โพรโทคอลทั้งคู่มีพื้นฐานการทำงานที่เหมือนกันคือ ดูแลจัดการส่งข้อมูลระหว่างโหนดต้นทางและปลายทาง ซึ่งมีลักษณะและรูปแบบโพรโทคอลการสื่อสารแบบจุดปลายถึงจุดปลาย (End-to-End Protocol) นั่นเอง

### 2.6.2.3 ชั้น Network (Network layer)

ชั้น Network มีบทบาทสำคัญในการส่งผ่านข้อมูลของผู้ใช้ของไอพีดาตาแกรมจากอุปกรณ์ต้นทางผ่านเราเตอร์ในระบบ และนำส่งไปให้อุปกรณ์ปลายทาง การเลือกเส้นทางในการส่งไอพีดาตาแกรม จึงเป็นปัญหาหลักที่ต้องได้รับการพิจารณาและการออกแบบอย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ เพื่อให้การรับส่งดาตาแกรมมีความรวดเร็วและถึงมือผู้ใช้ปลายทางโดยมีความผิดพลาดน้อยที่สุด โพรโทคอลที่สำคัญในชั้นนี้ ได้แก่

- โพรโทคอล IP (IP Protocol)
- โพรโทคอล ICMP (Internet Control Message Protocol)
- โพรโทคอล IGMP(Internet Group Management Protocol)

พื้นฐานการสื่อสารในชั้นโพรโทคอล IP มีลักษณะเป็นแบบ Connectionless กล่าวคืออุปกรณ์สื่อสารต้นทางสามารถบรรจุข้อมูลของตนลงในไอพีดาตาแกรมเพื่อส่งผ่านเครือข่าย

กายภาพได้ โดยไม่ต้องมีการสร้าง Connection กับอุปกรณ์ปลายทางเลย ฉะนั้นถ้าในช่วงเวลาที่อุปกรณ์ต้นทางส่งไอพีดาตาแกรมไปนั้น ทางอุปกรณ์ปลายทางยังไม่มีความพร้อมในการทำงาน หรือถูกปิดไปชั่วขณะ การส่งไอพีดาตาแกรมนั้นย่อมจะล้มเหลว ฉะนั้นจึงกล่าวว่าการส่งผ่านข้อมูลบนโพรโทคอล IP มีความไม่แน่นอน (Unreliable Delivery) อุปกรณ์ต้นทางไม่สามารถมั่นใจได้ว่าการส่งจะประสบความสำเร็จหรือไม่ ที่เป็นเช่นนี้เพราะโพรโทคอล IP ไม่มีมาตรการที่ดีเพียงพอในการรับประกันความถูกต้องของระบบการส่งข้อมูล

#### 2.6.2.4 ชั้น Data Link (Data Link Layer)

ชั้น Data Link เป็นชั้นล่างสุด มีชื่อเรียกได้แตกต่างกัน เช่น ชั้น Link (Link Layer) หรือ ชั้นเน็ตเวิร์คอินเทอร์เฟซ (Network Interface Layer) หน้าที่ของโพรโทคอลในชั้นนี้ได้แก่ การกำหนดชนิดของฮาร์ดแวร์อินเทอร์เฟซที่ใช้ เช่น สายคู่ตีเกลียว (Twisted pairs) หรือสายโคแอกเชียล (Coaxial cable) กำหนดรูปแบบการส่งสัญญาณ และโพรโทคอลที่ใช้ในการติดต่อกับระบบปฏิบัติการ (Operating System) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับชุดโพรโทคอล TCP/IP มิได้มีข้อกำหนดของโพรโทคอลในชั้น Data Link ไว้โดยเฉพาะเป็นของตัวเอง หากแต่ได้รับการออกแบบเพื่อให้สามารถรองรับเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชนิดใดก็ได้ ซึ่งตรงนี้เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของโพรโทคอล TCP/IP คือสามารถใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่ายหลากหลายประเภทและอาศัยเทคโนโลยีแตกต่างกันให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

### 2.6.3 ประวัติความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

#### 2.6.3.1 เครือข่าย ARPANET

ในราวปี ค.ศ. 1967 หน่วยงานของรัฐบาลประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีหน้าที่ในการให้ทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชั้นสูงของประเทศ ซึ่งมีชื่อเรียกว่า Advanced Research Projects Agency (ARPA) ได้เสนอแนวคิดในการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับงานวิจัยของสถาบันการศึกษาต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ นักวิจัยทั้งหลายสามารถแบ่งกันใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งในขณะนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์มีจำนวนจำกัดที่เชื่อมต่อผ่านเครือข่าย ARPANET ทั้งนี้ อุปกรณ์หลักที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เหล่านั้นเรียกว่า IMP (Interface Message Processor) จุดสำคัญที่จัดว่าเป็นหัวใจของเครือข่ายชนิดนี้คือ การเปลี่ยนระบบสวิตชิงจากเดิมที่เป็นเซอร์กิตสวิตชิง (Circuit Switching) ซึ่งมีการใช้งานอย่างแพร่หลายในระบบโทรศัพท์มาเป็นระบบแพ็กเกจสวิตชิง (Packet Switching)

ต่อมาในเดือนกันยายน ค.ศ. 1969 แนวคิดดังกล่าวก็เป็นจริง กล่าวคือได้มีการติดตั้งอุปกรณ์สวิตชิงโหนดหรืออุปกรณ์ IMP ตัวแรกเข้ากับระบบ ARPANET ขึ้นที่มหาวิทยาลัย UCLA และได้มีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เครื่องแรกเข้ากับอุปกรณ์เครือข่าย หลังจากนั้นอีกหนึ่งเดือนจึงมี

การติดตั้งโหนดที่สองชั้นที่ Stanford Research Institute (SRI) และได้มีการทดลองส่งข้อมูลระหว่างโหนดทั้งสองแห่งขึ้นเป็นครั้งแรก โดยทำการ login จากมหาวิทยาลัย UCLA ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ของทางสถาบัน SRI ในระหว่างการทดสอบนั้นนักวิจัยจากสองสถาบันสามารถสนทนาติดต่อกันโดยผ่านทางโทรศัพท์ เมื่อทาง UCLA พิมพ์ตัวอักษรตัวแรก “T” ก็ได้สอบถามไปทาง SRI ว่าได้รับตัวอักษรดังกล่าวหรือไม่ ทาง SRI ก็ตอบกลับว่าได้รับตัวอักษร “T” แล้ว จากนั้นทาง UCLA ก็พิมพ์ตัวอักษรตัวที่สองคือ “o” และก็ได้สอบถามไปทาง SRI เช่นเดิมอีกและก็ได้คำตอบเหมือนเดิมคือได้รับแล้ว แต่ทันทีที่ทาง UCLA พิมพ์ตัวอักษรตัวถัดมา “g” ระบบก็ไม่ทำงานอีกเลย (Crashed) แต่อย่างไรก็ดีการทดสอบในรอบที่สองในเวลาต่อมาระบบก็สามารถทำงานได้ดีตามต้องการ ต่อมาในเดือนธันวาคมปีเดียวกัน ได้มีการเพิ่มโหนดขึ้นอีกสองแห่งที่มหาวิทยาลัย UC Santa Barbara และมหาวิทยาลัย Utah รวมทั้งสิ้น 4 โหนด

ในปีต่อๆ มาได้มีการต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับ ARPANET เป็นจำนวนที่เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ต้องมีการพัฒนาโพรโทคอลที่เป็นมาตรฐานกลางร่วมกันสำหรับการใช้การติดต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ และในเดือนธันวาคม ค.ศ. 1970 กลุ่มที่มีชื่อเรียกว่า Network Working Group (NWG) ภายใต้การนำของ S. Crocker ได้ประสบความสำเร็จในการพัฒนาโพรโทคอลรุ่นแรกสำหรับ ARPANET โดยได้เรียกโพรโทคอลนี้ว่า Network Control Protocol (NCP) ในช่วงปี ค.ศ. 1971-1972 อุปกรณ์ส่วนต่างๆ ของเครือข่าย ARPANET ก็ได้นำโพรโทคอล NCP มาใช้กันอย่างทั่วไป ส่งผลให้ผู้ใช้งานสามารถเริ่มการพัฒนาโปรแกรมเฉพาะสำหรับการใช้งานของตนเองได้อย่างจริงจัง

เดือนตุลาคม ค.ศ. 1972 Robert E. Kahn ซึ่งเป็นสมาชิกหนึ่งในทีมวิจัยของ ARPANET ได้สาธิตการใช้งานเทคโนโลยีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ARPANET ต่อสาธารณชนเป็นครั้งแรกในการประชุมทางวิชาการ International Computer Communication Conference (ICCC) และประสบความสำเร็จเป็นอย่างมาก ในปีเดียวกันนั้นเองก็เป็นช่วงเวลาที่เริ่มมีการใช้งานโปรแกรมไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic mail) หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า อีเมลล์ (E-mail) เป็นครั้งแรกด้วย โปรแกรมอีเมลล์นี้นับได้ว่าเป็นโปรแกรมที่ประสบความสำเร็จอย่างสูงมากแม้กระทั่งทุกวันนี้

### 2.6.3.2 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในเวลาต่อมา Robert E. Kahn ซึ่งได้เข้าร่วมงานกับ DARPA ในปี ค.ศ. 1972 ได้เสนอให้มีการปรับแนวคิดของระบบการทำงานของเครือข่ายให้กลายเป็นเครือข่ายเชื่อมโยงที่มีสถาปัตยกรรมแบบเปิด (Open Architecture Networking) หลักการสำคัญของแนวคิดนี้ คือระบบอินเทอร์เน็ตสามารถจะประกอบขึ้นจากเครือข่ายหลากหลายประเภท เช่น ARPANET เครือข่ายดาวเทียมแบบแพ็กเกจ (Packet Satellite Network) หรือเครือข่ายแพ็กเกจเรดิโอภาคพื้นดิน (Ground-Based Packet Radio Network) เป็นต้น ซึ่งหมายความว่าบริษัทผู้ให้บริการเครือข่ายแต่ละ

แห่งสามารถจะเลือกใช้เทคโนโลยีใดๆ ก็ได้สำหรับเครือข่ายตนเอง และพัฒนารูปแบบการให้บริการที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้บริการ แต่ที่สำคัญคือเครือข่ายแต่ละประเภทจะต้องสามารถเชื่อมต่อกันและทำงานร่วมกันได้

ปัญหาที่สำคัญในช่วงเวลานั้นคือ โพรโทคอล NCP ที่ใช้กับระบบ ARPANET มีข้อจำกัดหลายประการคือ ไม่สามารถอ้างอิงหมายเลขของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่กับ IMP ได้โดยตรง เพราะระบบจะอ้างอิงได้ในระดับของ IMP เท่านั้น ดังนั้นจึงเกิดปัญหากับการใช้งาน โพรโทคอล NCP ในช่วงเวลานั้น เพราะจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับ ARPANET มีจำนวนเพิ่มขึ้นในระหว่างการรับส่งข้อมูล ซึ่งหมายความว่าหากข้อมูลที่รับส่งผ่าน ARPANET มีความผิดพลาดเกิดขึ้นระบบก็จะทำงานผิดพลาดโดยไม่อาจแก้ไขได้ และที่สำคัญ โพรโทคอล NCP ถูกออกแบบมาสำหรับใช้งานเฉพาะกับเครือข่ายประเภทเดียวเท่านั้น ไม่สามารถเชื่อมต่อหรือทำงานร่วมกับระบบเครือข่ายประเภทอื่นๆ ได้

ด้วยเหตุนี้ Robert E. Kahn จึงได้ตัดสินใจที่จะพัฒนาโพรโทคอลแบบใหม่ที่สามารถรองรับหลักการของเครือข่ายที่มีสถาปัตยกรรมแบบเปิดขึ้นมาใช้แทน NCP ในช่วงของการพัฒนา โพรโทคอลนี้ Robert E. Kahn ได้ขอให้ Vint Cerf ซึ่งในขณะนั้นทำงานอยู่กับสแตนฟอร์ด ให้เข้ามาร่วมงานด้วย เนื่องจาก Vint Cerf นั้นมีประสบการณ์กับการออกแบบโพรโทคอล NCP เป็นอย่างดี โพรโทคอลที่ทั้งสองคนได้ช่วยกันออกแบบนั้นได้มีการพัฒนาต่อจนกลายเป็นโพรโทคอล TCP/IP ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน เมื่อ DARPA เห็นชอบกับการที่จะเปลี่ยนโพรโทคอลจาก NCP มาเป็น TCP/IP จึงได้มอบหมายให้มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด BBN และ UCL เป็นผู้พัฒนา โพรโทคอลแบบใหม่ขึ้น และหลังจากที่ได้มีการนำโพรโทคอลดังกล่าวมาทดลองใช้เป็นเวลาหลายปี ในที่สุด ARPANET จึงได้นำชุดโพรโทคอล TCP/IP มาใช้แทนโพรโทคอล NCP อย่างเต็มรูปแบบในวันที่ 1 มกราคม ของปี ค.ศ. 1983 และนั่นก็นับว่าเป็นการเริ่มต้นของอินเทอร์เน็ตอย่างแท้จริง

## 2.6.4 มาตรฐานและองค์กรที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต

### 2.6.4.1 เอกสาร RFC

อินเทอร์เน็ตจัดว่าเป็นเครือข่ายที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ได้รับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ตลอดช่วงเวลาที่ผ่านมาจนกลายเป็นชุดโพรโทคอลที่เห็นอยู่ในปัจจุบัน และแน่นอนว่าการพัฒนารูปแบบโพรโทคอลจะยังคงดำเนินต่อไปเพื่อให้ได้เป็นระบบที่มีความสมบูรณ์และสอดคล้องกับความต้องการการใช้งานมากยิ่งขึ้น ฉะนั้นกระบวนการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานให้เป็นที่ยอมรับของทุกฝ่ายจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก สำหรับอินเทอร์เน็ตการร่างมาตรฐานต่างๆ ของโพรโทคอลจะจัดทำอยู่ในรูปของเอกสารที่เรียกว่า RFC (Request for Comment) เอกสาร RFC แต่ละฉบับจะอธิบายถึงข้อมูลที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ตใน

แต่ละส่วน ยกตัวอย่างเช่น RFC792 กล่าวถึงโพรโทคอล ICMP (Internet Control Message Protocol) ขั้นตอนการจัดทำเอกสาร RFC แต่ละฉบับพอจะกล่าวโดยย่อได้ดังนี้ เริ่มต้นจากนักวิชาการหรือผู้ที่เกี่ยวข้องได้เสนอแนวคิดใหม่ๆ และจัดทำในรูปแบบเอกสาร Internet Draft โดยเอกสารนี้จะได้รับการพิจารณาและทดสอบเป็นระยะเวลาช่วงหนึ่งไม่เกินหกเดือน หากเอกสารดังกล่าวน่าสนใจและได้รับการยอมรับ เอกสารนี้จะถูกตีพิมพ์ในรูปแบบของเอกสาร RFC ซึ่งจะมีกำหนดหมายเลขเฉพาะกำกับไว้อย่างเป็นทางการทุกฉบับ มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ได้รับการยอมรับและถูกกำหนดเป็นมาตรฐานที่ผู้ผลิตอุปกรณ์สื่อสารจะต้องทำตาม ส่วนเอกสาร RFC ฉบับอื่นๆ จะเป็นรายละเอียดข้อมูลเสริมที่มีความเกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาอินเทอร์เน็ต โดยทั่วไปเราสามารถแบ่งระดับหรือประเภทของเอกสาร RFC ออกเป็น 5 ระดับดังนี้

- **Require** เอกสาร RFC ที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้เป็นข้อกำหนดที่เครือข่ายในอินเทอร์เน็ตทั้งหมดต้องมี เพื่อให้ทำงานร่วมกับเครือข่ายอื่นๆ ได้ ยกตัวอย่างเช่น RFC791 ที่อธิบายถึงเนื้อหาของบางส่วนของโพรโทคอล IP เป็นข้อกำหนดที่ผู้ผลิตอุปกรณ์สื่อสารต้องทำตาม
- **Recommended** เอกสาร RFC ที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ไม่ใช่ข้อกำหนดที่จำเป็นต้องมี แต่ก็แนะนำให้ทำตาม เพราะถ้ามีไว้จะเป็นประโยชน์ ยกตัวอย่างเช่น โพรโทคอล FTP (File Transfer Protocol) ซึ่งรายละเอียดบรรจุอยู่ในเอกสาร RFC หลายฉบับ
- **Elective** เอกสาร RFC ที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ไม่ใช่ข้อกำหนดที่จำเป็นต้องมี และก็ไม่แนะนำว่าต้องมีไว้ด้วย เพียงแต่ถ้ามีก็จะช่วยเสริมให้เกิดประโยชน์
- **Limited Use** เอกสาร RFC ที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ให้ใช้เฉพาะในวงจำกัดเท่านั้น และโดยทั่วไปเป็นข้อกำหนดที่อยู่ระหว่างการทดลองใช้งาน
- **Not Recommended** เอกสาร RFC ที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้งานในสภาพทั่วไป เพราะมักจะเป็นเอกสาร RFC ที่ล้าสมัยไปแล้ว เช่น ได้มีการร่าง RFC ฉบับใหม่ที่ปรับปรุงเพิ่มเติมจากเดิม ฉะนั้น RFC ฉบับเดิมจึงไม่แนะนำให้ใช้อีกต่อไป

สำหรับเอกสาร RFC ที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น มีแหล่งค้นหาข้อมูลที่สำคัญโดยค้นหาได้โดยง่ายจากเว็บไซต์ <http://www.rfc-editor.org/>

#### 2.6.4.2 องค์กรที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต

แม้ว่าในช่วงเริ่มแรกอินเทอร์เน็ตจะกำเนิดขึ้นจากความพยายามของนักวิจัยเพียงกลุ่มเล็กๆ ด้วยเหตุผลทางวิชาการเป็นสำคัญ โดยได้รับการสนับสนุนจากองค์กรของรัฐบาล แต่ในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วจนได้กลายเป็นเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่มากและมีการนำไปใช้งานในเชิงพาณิชย์มากขึ้น แหล่งสนับสนุนทางการเงินที่สำคัญก็ได้มาจากองค์กรของรัฐบาลอีกต่อไป บริษัทเอกชนต่างๆ ได้เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาอย่างกว้างขวาง จนไม่อาจระบุได้ว่าใครเป็นผู้ถือครองกรรมสิทธิ์ส่วนใหญ่หรือเป็นเจ้าของหลักของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ฉะนั้นการบริหารงานหรือกิจกรรมต่างๆ จึงต้องได้รับการดูแลจากองค์กรกลางเฉพาะกิจ ซึ่งในปัจจุบันองค์กรหรือหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญในการกำหนดทิศทางของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้แก่

- Internet Society (ISOC)
- Internet Engineering Task Force (IETF)
- Internet Research Task Force (IRTF)

ISOC เป็นองค์กรระหว่างประเทศที่ได้รับการตั้งขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1992 เพื่อสนับสนุนกระบวนการร่างและกำหนดมาตรฐานสำหรับอินเทอร์เน็ต โดยหน้าที่หรือบทบาทของ ISOC เป็นเพียงการส่งเสริมและสนับสนุนให้องค์กรหรือหน่วยงานอื่น เช่น IAB, IETF และ IRTF ในการปฏิบัติงานให้สำเร็จบรรลุวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ยังให้ทุนสนับสนุนการวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต สำหรับ IAB เป็นเหมือนที่ปรึกษาด้านเทคนิคให้แก่ ISOC โดยมีหน้าที่ในการกำหนดแนวทางในการพัฒนาและให้คำปรึกษาเชิงเทคนิคของอินเทอร์เน็ต เอกสาร RFC และมาตรฐานต่างๆ ทั้งหมดก็อยู่ภายใต้การดูแลและจัดการโดย IAB ทั้งนี้ IAB มีกลุ่มทำงานที่สำคัญสองส่วนได้แก่ IETF และ IRTF กลุ่มทำงานสองกลุ่มนี้มีหน้าที่ต่างกันคือ IETF จะดูแลและจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นกับการใช้งานที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ส่วน IRTF จะเน้นงานวิจัยและการพัฒนาอินเทอร์เน็ตในระยะยาวสำหรับรายละเอียดขององค์กรแต่ละแห่งสามารถสืบค้นได้จากเว็บไซต์ดังต่อไปนี้

- <http://www.isoc.org/>
- <http://www.iab.org/>
- <http://www.ietf.org/>
- <http://www.irtf.org/>

นอกจากองค์กรเหล่านี้แล้ว ยังมีองค์กรที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ตที่สำคัญคือ Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) ซึ่งได้ก่อตั้งขึ้นเมื่อเดือนตุลาคม ค.ศ. 1998 เพื่อรับช่วงหน้าที่ความรับผิดชอบทั้งหมดต่อองค์กร Internet Assigned Numbers Authority (IAAN) โดยองค์กร ICANN ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการดูแลและจัดการกับระบบชื่อโดเมน (Domain Name System) หมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) และหมายเลขพอร์ต (Port Number) เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำกัน องค์กรนี้ประกอบด้วยสมาชิกจากทั้งบริษัทเอกชนที่ประกอบกิจการอินเทอร์เน็ต สถาบันการศึกษา และผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต

## 2.7 ความปลอดภัยของข้อมูล

ในส่วนของความปลอดภัยของข้อมูลนั้นนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากปัจจุบันเนื่องจากข้อมูลมีเป็นจำนวนมาก หากไม่มีความปลอดภัยที่ดีพอย่อมทำให้ระบบต่าง ๆ หรือการทำงานขององค์กรประสบความล้มเหลว เรื่องความปลอดภัยได้มีเนื้อหาดังต่อไปนี้

สุวัฒน์ ปุณณชัยยะ และคณะ (2545 : 221-238) กล่าวว่า ในยุคของการเชื่อมต่อเกิดขึ้นทั่วโลกอย่างอินเทอร์เน็ต ข้อมูลในคอมพิวเตอร์ก็ยิ่งเสี่ยงต่อการถูกลักลอบนำไปใช้โดยผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตมากขึ้น จนถึงกับมีคำกล่าวว่า “หากคอมพิวเตอร์ของเราเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต ข้อมูลในนั้นก็อาจจะถูกลักลอบนำไปใช้อย่างแน่นอน ถ้าข้อมูลนั้นสำคัญและมีค่ามากพอ” ซึ่งสะท้อนให้เห็นปัญหาความปลอดภัยของข้อมูลที่เกี่ยวข้องในคอมพิวเตอร์ ที่เราควรเพิ่มความระมัดระวังให้มากขึ้น

ความปลอดภัยของข้อมูลที่เกี่ยวข้องอยู่ในคอมพิวเตอร์ มีส่วนประกอบหลายส่วนด้วยกันคือ ส่วนของฮาร์ดแวร์ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์, ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ และระบบเครือข่ายที่เชื่อมต่อรับส่งข้อมูลกัน ซึ่งการเก็บข้อมูลที่ปลอดภัยที่สุดคือ การเก็บข้อมูลไว้ในคอมพิวเตอร์ที่ตั้งอยู่ในห้องที่ปิดล็อกไว้เป็นพิเศษ โดยไม่มีการเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่าย และมีการตรวจสอบผู้ใช้ด้วยชื่อและรหัสผ่านอย่างเข้มงวด พร้อมกับการควบคุมทางเข้าออกที่จะเข้าถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ตลอดเวลา ซึ่งวิธีนี้จะทำให้ข้อมูลมีความปลอดภัยสูงสุด แต่ก็ทำให้การใช้งานและการทำงานยุ่งยากลำบากที่สุดเช่นกัน

### 2.7.1 หลักการพื้นฐานของระบบรักษาความปลอดภัย

- การควบคุมการเข้าถึง (Access Control) เป็นการกำหนดสิทธิของผู้ใช้แต่ละคนในการเข้าใช้งานทรัพยากรต่างๆ เช่น ระบบฐานข้อมูล, เครือข่าย เป็นต้น
- การกำหนดการอนุญาตให้ใช้งาน (Authentication) เป็นขบวนการในการตรวจสอบการอนุญาตให้ใช้งาน เช่นเมื่อผู้ใช้ Login เข้าสู่ระบบจะมีการถามรหัสผ่าน (Password) เพื่อตรวจสอบผู้ใช้งานก่อนจะอนุญาตให้มีการใช้งานใดๆ ได้
- การตรวจสอบตัวข้อมูล ใช้วิธีตรวจที่ตัวข้อความ ในแบบต่างๆ โดยวิธี Checksum จะเป็นการตรวจสอบว่าต้นทางกับปลายทางจะต้องได้ค่าของ Checksum เท่ากัน หรือเป็นแบบอื่น ๆ เช่น วิธีของ Priority Check Bit เป็นต้น
- การตรวจสอบ จะมีการตรวจสอบ ตัวอย่างเช่น การตรวจสอบ Logs file เพื่อตรวจสอบว่ามีการใช้งานข้อมูลโดยใครหรือทำอะไรกับข้อมูล เป็นต้น

- การให้ข้อมูลเป็นส่วนตัว (Data Confidentiality) เป็นวิธีการที่จะทำให้มั่นใจว่าข้อมูลต่างๆ ไม่ถูกผู้หนึ่งผู้ใดที่ไม่ใช่ผู้ใช้ที่แท้จริงเปิดอ่านหรือเปิดเผยข้อมูล ซึ่งเทคนิคที่นิยมใช้กันคือการเข้ารหัสข้อมูล (Cryptography), การส่งข้อมูลผ่านระบบ SSL (Secure Socket Layer) เป็นต้น

### 2.7.2 Secure Electronic Transaction (SET)

Secure Electronic Transaction หรือ SET เป็นมาตรฐานการส่งข้อมูลชำระเงินทางบัตรเครดิตผ่านระบบเครือข่าย โดยใช้เทคนิคการเข้ารหัสข้อมูลในลักษณะของ Digital Signature เข้าช่วยซึ่งเป็นการร่วมกันกำหนดมาตรฐานระหว่าง Master Card, Visa และบริษัทคอมพิวเตอร์ใหญ่ๆ เช่น Microsoft, Netscape, IBM หรือ GTE ทั้งนี้เพื่อให้การชำระเงินในการซื้อขายสินค้าทางอินเทอร์เน็ตด้วยบัตรเครดิตสามารถทำได้อย่างปลอดภัย และสร้างความมั่นใจในความถูกต้องของข้อมูลระหว่างผู้ซื้อ ผู้ขาย และผู้ใช้บริการบัตรเครดิต โดยได้เริ่มใช้มาตรฐาน SET เวอร์ชัน 1.0 ในเดือนธันวาคม ปี ค.ศ. 1997 เป็นต้นมา

หลักการการทำงานของ SET คือการเข้ารหัสข้อมูลสองชั้น โดยใช้การสุ่มข้อมูลเพื่อสร้างรหัสลับชั้นแรกขึ้นมา และนำรหัสลับชั้นแรกนี้ไปใช้เข้ารหัสข้อมูลที่ต้องการส่งให้ผู้รับ จากนั้นจึงทำการเข้ารหัส (encode) รหัสลับนี้ด้วย Public key อีกชั้นหนึ่ง แล้วส่งข้อมูลที่เข้ารหัสนี้พร้อมกับรหัสลับที่ถูกเข้ารหัส ไปให้ผู้รับ เมื่อผู้รับได้รับข้อมูลทั้งหมดมาก็จะใช้ Private key ที่เป็นคู่ของมันมาทำการถอดรหัสชั้นที่สองออกก่อน ก็จะได้รหัสลับชั้นแรกกลับคืนมา แล้วนำรหัสลับชั้นแรกนี้ไปถอดรหัสข้อมูลออกมาตามต้องการ

การเข้ารหัสสองชั้นของ SET ทำให้เรามั่นใจได้ว่า ข้อมูลทั้งหมดจะเป็นความลับ ผู้อื่นไม่สามารถถอดรหัสออกได้ นอกจากผู้รับเท่านั้นที่จะถอดรหัสข้อมูลพร้อมกับตรวจสอบได้ด้วยว่าใครเป็นผู้ส่งข้อมูลมา เพราะว่า Private key ที่ผู้รับใช้ในการถอดรหัสจะต้องเข้าคู่กับ Public key ของผู้ส่งคนเดียวกันเท่านั้น ซึ่งในกรณีของ SET นี้ การเข้ารหัสชั้นแรกจะใช้การรหัสประเภท Symmetric Encryption และการเข้ารหัสในชั้นที่สองจะใช้การเข้ารหัสประเภท Asymmetric Encryption ในลักษณะของ Digital Signature การเลือกใช้การเข้ารหัสลับข้อมูลทั้งสองชนิดนี้จะทำให้การเข้ารหัสข้อมูลมีความรวดเร็วและปลอดภัยสูง ซึ่งการเข้ารหัสของ SET นี้ นับเป็นการเข้ารหัสข้อมูลอีกมาตรฐานหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในเชิงธุรกิจ

### 2.7.3 Secure Socket Layer (SSL)

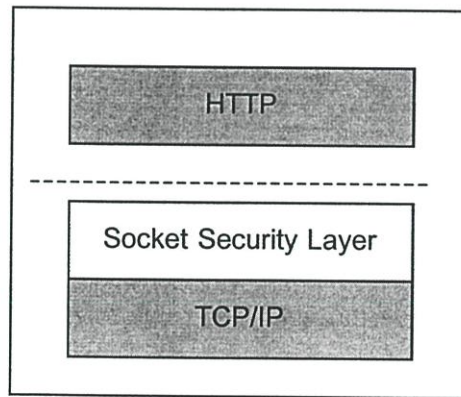
เป็นมาตรฐานการรับส่งข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตให้มีความปลอดภัย โดยการใช้เข้ารหัสคล้ายๆ SET แต่ SSL นี้คิดค้นโดยบริษัท Netscape และต่อมาได้รับการสนับสนุนจากบริษัทไมโครซอฟต์ ซึ่งหลักการทำงานจะคล้ายๆกับ SET คือก่อนการรับส่งข้อมูลจะเริ่มขึ้น ทั้งคอมพิวเตอร์ตัวรับและตัวส่งจะตกลงแลกเปลี่ยนรหัสลับ และวิธีการเข้ารหัสข้อมูลกัน โดยการเข้า

รหัสลับของ SSL จะใช้การเข้ารหัสตามมาตรฐาน RSA ที่ใช้ Public key และ Private key ในการเข้ารหัส โดยจะแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้คือ

- **SSL Server Authentication** เป็นขั้นตอนที่จะยืนยันคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ว่าเป็นเซิร์ฟเวอร์เครื่องที่เราต้องการจะรับส่งข้อมูลใช่หรือไม่ โดยการเข้ารหัส Public key เพื่อตรวจสอบ หากถอดรหัสถูกต้องตรงกัน แสดงว่าเราติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการรับส่งข้อมูลอย่างแน่นอน ซึ่งสำคัญมากในกรณีที่เรต้องการส่งข้อมูลบัตรเครดิตของเราไปให้ผู้รับ ผู้รับควรจะถูกตรวจสอบให้แน่ใจเสียก่อน

- **SSL Client Authentication** เป็นขั้นตอนการตรวจสอบคอมพิวเตอร์ด้านผู้ใช้ว่าเป็นตัวจริงหรือไม่ โดยใช้การเข้ารหัสเช่นเดียวกับการตรวจสอบเซิร์ฟเวอร์ เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ใช้ปลายทางที่รับส่งข้อมูลนั้นเป็นตัวจริง เช่น การที่เซิร์ฟเวอร์ของธนาคารจะส่งข้อมูลการตัดบัญชีบัตรเครดิตกลับมาให้ลูกค้า เป็นต้น

- **SSL Encryption Connection** เป็นขั้นตอนการรับส่งข้อมูลระหว่างผู้รับและผู้ส่ง โดยการรับส่งข้อมูลจะถูกเข้ารหัสป้องกันผู้อื่นแอบดูข้อมูลในสาย และสามารถตรวจสอบได้ว่าข้อมูลที่รับส่งอยู่นั้นถูกแก้ไขโดยผู้อื่นหรือไม่ ซึ่งในขั้นตอนการรับส่งข้อมูลนี้ SSL จะสามารถเลือกการเข้ารหัสข้อมูลได้หลายชนิด เช่น RC2, RC4, IDEA, DES หรือ Triple-DES และอื่นๆ



รูปที่ 2.36 แสดงการทำงานของ Secure Socket Layer (SSL) กับโพรโทคอลอื่นๆ

เราจะเห็นว่าการรับส่งข้อมูลของ SSL นั้นจะแยกการตรวจสอบผู้รับและผู้ส่งออกจากการเข้ารหัสข้อมูลสำหรับรับส่ง ดังนั้นเราจึงสามารถใช้การเข้ารหัสข้อมูลสำหรับรับส่งใดๆ ก็ได้ตามที่เราเห็นว่าจำเป็น ตัวอย่างเช่น ถ้าเป็นข้อมูลที่ไม่สำคัญเราอาจเลือกใช้การเข้ารหัสข้อมูลที่ไม่ซับซ้อนนัก เพื่อความรวดเร็วในการใช้งาน ในขณะที่การรับส่งข้อมูลสำคัญ เช่น บัตรเครดิตเราอาจเลือกการเข้ารหัส Handshake Protocol ปัจจุบัน SSL ที่มีใช้อยู่เป็นเวอร์ชัน 3.0 สำหรับรับส่งข้อมูลบัตรเครดิต เพื่อส่งสินค้าทางอินเทอร์เน็ตเช่นเดียวกับ SET ซึ่งทั้ง SET และ SSL เป็นการประยุกต์ใช้

การเข้ารหัสข้อมูล เพื่อให้มีความปลอดภัยเมื่อรับส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายเปิดอย่างเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พร้อมกับสามารถตรวจสอบผู้รับและผู้ส่งข้อมูลได้ ทำให้การทำธุรกิจผ่านระบบเครือข่ายหรือ Electronic Commerce เป็นที่ยอมรับแพร่หลายมากยิ่งขึ้น

#### 2.7.4 Private Communication Technology

Private Communication Technology หรือ PCT เป็นการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการติดต่อผ่านอินเทอร์เน็ตอีกมาตรฐานหนึ่งเช่นเดียวกับ SET และ SSL โดยคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์จะถูกตรวจสอบก่อนทำการรับส่งข้อมูลทุกครั้ง ส่วนเครื่องที่เป็นเครื่องผู้ใช้หรือ Client อาจเลือกที่จะตรวจสอบหรือไม่ก็ได้

โดยหลักการแล้ว PCT มีการทำงานคล้ายกับ SSL คือ PCT จะตกลงรับส่งรหัสลับที่ใช้ในการเข้ารหัส (Symmetric key) และวิธีการเข้ารหัสข้อมูลระหว่างผู้รับและผู้ส่งก่อน จากนั้นจึงเริ่มรับส่งข้อมูลกัน การตรวจสอบผู้รับและผู้ส่งข้อมูล (Authentication) จะแยกออกจากการเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) เช่นเดียวกับ SSL ดังนั้นผู้ใช้จึงสามารถเลือกได้ว่าเมื่อใดจะเน้นการตรวจสอบผู้รับและผู้ส่ง และเมื่อใดจะเน้นการเข้ารหัสข้อมูลให้มีความปลอดภัยสูง โดยเลือกชนิดของการตรวจสอบและชนิดของการเข้ารหัสที่เหมาะสม ซึ่ง PCT สามารถเลือกใช้การตรวจสอบได้หลายวิธี เช่น RSA, Diffe-Hellman และ Fortezza ส่วนการเข้ารหัสข้อมูลอาจเลือกใช้ DES, Triple-DES, RC2 หรือ RC4 ก็ได้ อย่างไรก็ตามการเข้ารหัสของ PCT ก็จะใช้ความยาวของรหัสลับไม่เกิน 40 บิต เพราะหากใช้เกิน 40 บิต จะไม่สามารถส่งออกจำหน่ายนอกสหรัฐอเมริกาได้ เพราะผิดกฎหมายควบคุม

PCT เริ่มมีการใช้งาน Internet Explorer เวอร์ชัน 3 ขึ้นไป รวมทั้งใช้ใน Internet Information Server (IIS) ของไมโครซอฟต์ ตั้งแต่เวอร์ชัน 2 ขึ้นไปด้วย สำหรับบริษัทอื่นๆ ที่นำ PCT ไปใช้ในซอฟต์แวร์ของตนได้แก่ บริษัท Spyglass และ Open Market

#### 2.7.5 Privacy Enhanced Mail

ในการรับส่งข้อความผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่เรียกว่าอีเมลนั้น หากข้อความทั้งหมดถูกส่งออกไปในรูปของตัวอักษรปกติ (Plain text) ซึ่งหมายถึงข้อความนั้นๆ อาจถูกผู้อื่นอ่านได้โดยง่ายและยังเป็นข้อความที่เป็นความลับด้วยแล้ว เช่น รหัสผ่านหรือเลขบัตรเครดิต ก็ยิ่งจะไม่มีความปลอดภัยของข้อมูลนั้นเลย จึงได้มีแนวทางในการรับส่งข้อความผ่านอีเมลให้มีความปลอดภัยมากขึ้นเรียกว่า Privacy Enhanced Mail (PEM) ซึ่งเริ่มคิดค้น โดย Privacy and Security Research Group ที่เป็นคณะทำงานภายใต้ Internet Architecture Board หรือ IAB ในราวกลางปี ค.ศ. 1980 โดยมีคุณสมบัติดังนี้คือ

- ข้อความที่ถูกส่งออกไปจะเป็นความลับ โดยความลับของข้อความนั้นจะเกิดขึ้นตลอดเส้นทางที่ส่งข้อความ ไปจนถึงการเก็บข้อความนั้นไว้ในตู้รับข้อความของผู้รับ หมายถึงใครก็ตาม

ที่ไม่ใช่ผู้รับจะเปิดข้อความนั้นอ่านไม่ได้ ไม่ว่าข้อความนั้นจะกำลังถูกส่งผ่านระบบเครือข่ายหรืออยู่ในตู้รับข้อความบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้รับแล้วก็ตาม

- สามารถยืนยันตัวผู้ส่งได้ ว่าข้อความนั้นๆ ถูกส่งจากผู้ส่งจริง คือผู้อื่นไม่สามารถลักลอบส่งข้อความ โดยใช้ชื่อบุคคลอื่นได้
- สามารถยืนยันเนื้อหาของข้อความได้ ว่าข้อความที่ได้รับนั้นครบถ้วนและถูกต้อง สมบูรณ์ไม่มีการแก้ไขโดยบุคคลอื่น และไม่มีข้อความใดขาดหายไป
- มีระบบตรวจสอบการส่งข้อความ ว่าสิ่งที่ส่งออกไปให้ผู้รับนั้นส่งโดยผู้ส่งอย่างแน่นอน ซึ่งผู้ส่งจะไม่สามารถอ้างได้ว่าตนไม่ได้เป็นผู้ส่งข้อความนั้น โดยจะมีระบบตรวจสอบที่พิสูจน์ได้
- Privacy Enhanced Mail ออกแบบไว้รับส่งข้อความโดยใช้ SMTP เป็นโพรโทคอลในการรับส่ง และข้อความที่เป็นความลับจะถูกผนึกอยู่ภายใต้ข้อความว่า

“-----BEGIN PRIVACY-ENHANCED MESSAGE-----”

ข้อความที่เป็นความลับ

“-----END PRIVACY-ENHANCED MESSAGE-----”

ข้อความที่เป็นความลับของ Privacy Enhanced Mail จะถูกแปลงเป็นรหัส ASCII แล้วทำการเข้ารหัสลับได้ใช้การเข้ารหัสลับตามแบบมาตรฐาน DES ในแบบ Clipher Block Chaining (CBC) ซึ่งรหัสลับที่ใช้ใน DES จะถูกส่งให้ผู้รับโดยการเข้ารหัสเช่นกัน จากนั้นจะใช้ Public key ของผู้รับในการสร้าง Digital Signature เป็นลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ระบุตัวผู้ส่งข้อความต่อไป เมื่อจบขั้นตอนแล้วข้อความทั้งหมดจะถูกเข้ารหัสด้วย Base64 เพื่อส่งไปให้ผู้รับเหมือนอีเมลทั่วไป ซึ่งขั้นตอนทั้งหมดนี้จะเกิดขึ้นที่เซิร์ฟเวอร์ ส่วนผู้รับก็จะต้องมีซอฟต์แวร์ที่รองรับ Privacy Enhanced Mail ด้วยเช่นกัน

ทั้งหมดนี้เป็นการรักษาความปลอดภัยในระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการเข้ารหัสข้อมูลแบบต่างๆ เพื่อให้มีความปลอดภัยของข้อมูล ทั้งในการรับส่งและการเก็บข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งมีผลอย่างมากในการใช้งานผ่านระบบเครือข่ายเช่นในทุกวันนี้

## 2.7.6 การรักษาความปลอดภัยของอีเมล

สัวด์นน์ ปุณณชัยยะ และคณะ (2545 : 120-121) กล่าวว่า การที่ต้องให้อีเมลมีความปลอดภัยในการรับส่งข้อมูลมากขึ้น ก็เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้อื่นลักลอบอ่านข้อความได้ และในการแปลงรหัสตามวิธีของ MIME นั้น ได้มีข้อกำหนดเพิ่มเติมเรียกว่า S/MIME หรือ Secure/Multipurpose Internet

Mail Extensions ซึ่งพัฒนาขึ้น โดยบริษัท RSA Data Security โดยเพิ่มในส่วนของระบบรักษาความปลอดภัยขึ้นจากมาตรฐานของ MIME แบบเดิม

กระบวนการของ S/MIME ได้เพิ่มในส่วนของการทำหน้าที่เข้ารหัสข้อมูล และการส่งลายเซ็นต่ออิเล็กทรอนิกส์ เข้าไปในข้อมูลอีเมล การเข้ารหัสอีเมลนั้น S/MIME จะใช้วิธีการ Public key โดยใช้คีย์ที่มีความยาวได้สูงสุด 2,048 บิต และวิธีการเข้ารหัสข้อมูลนั้นมีใช้ทั้งวิธีของ DES และ Triple-DES กรณีการเข้ารหัสของลายเซ็นต่ออิเล็กทรอนิกส์นั้น RSA ได้พัฒนาไลบรารีภาษา C ที่เรียกว่า TIPEM เพื่อให้ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ต่างๆ นำไปพัฒนาตามมาตรฐานของ S/MIME ในปัจจุบันถึงแม้ว่า S/MIME จะยังไม่ได้ถูกกำหนดให้เป็นโปรโตคอลมาตรฐานในการรักษาความปลอดภัยของอีเมล แต่ก็ถือว่าได้รับการยอมรับเป็นมาตรฐานไปโดยปริยายเพราะมีการใช้งานมาก (De facto Standard) เนื่องจากบริษัทพัฒนาซอฟต์แวร์ชั้นนำหลายแห่ง ไม่ว่าจะเป็นไมโครซอฟต์, เน็ตสเคป, โลดัส, Verisign หรือโนเวลล์ก็ตาม ได้นำเอาโปรโตคอล S/MIME นี้ไปใช้งานแล้ว

ในขณะที่โปรโตคอล S/MIME กำลังรอการรับรองมาตรฐานอยู่นี้ การเข้ารหัสแบบ MOSS หรือ MIME Object Security Services หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า PEM-MIME (Privacy Enhanced Mail MIME) ก็กำลังมีการพัฒนาตาม RFC 1848 อยู่ โดย MOSS ได้พยายามแก้ไขจุดอ่อนของ S/MIME จากการใช้โปรโตคอล S/MIME จะใช้มาตรฐานการเข้ารหัสแบบเดียวกันในทุกๆ ส่วนของอีเมลแต่ MOSS จะแบ่งอีเมลออกเป็นหลายๆ และแต่ละส่วนจะใช้วิธีการเข้ารหัสและคีย์ที่แตกต่างกันไป ซึ่งจะช่วยให้อีเมลมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ดี ความซับซ้อนของโปรโตคอล MOSS ก็ทำให้การกำหนดมาตรฐานและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ออกมามีความยุ่งยากมากขึ้นตามไปด้วย

## 2.8 ความพึงพอใจในการใช้โปรแกรม

ได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้ คือ

สมยศ นาวิการ (2522 : 20) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ คือ ความรุนแรงของความต้องการของพนักงาน เพื่อผลลัพธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ความพึงพอใจอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบภายใต้สถานการณ์การทำงาน ค่าตอบแทน การเลื่อนตำแหน่ง การได้รับยกย่อง ย่อมก่อให้เกิดความพึงพอใจในทางบวก ส่วนความขัดแย้ง การตำหนิ และการลงโทษย่อมก่อให้เกิดความพึงพอใจในด้านลบ

พัทยา ชุ่มฉวี (2537 : 54) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อการทำงาน ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองอย่างดี ทั้งทางร่างกายและจิตใจ ส่งผลถึงความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน และเต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ซึ่งมีผลต่อการปฏิบัติงานด้วย

ทศพล รวมฉิมพลี (2540 : 11-12) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ คือการได้รับการตอบสนองความต้องการในการทำงานในตำแหน่งที่ทำทาสอดคล้องกับปัญญา ความสามารถ และการสร้างส่วนประกอบในการทำงานเพื่อโน้มน้าวจิตใจให้มีความรู้สึกผูกพันอยู่กับงาน อยากทำงาน ทুমเทเสี่ยสละเพื่องานและหน่วยงาน

ปริเยศ ลิทธิสรวง (2541 : 26) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ คือทัศนคติที่มีต่อ งาน และปัจจัยต่างๆ ในการทำงาน เป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่องานที่ทำอยู่ในอดีตตามพฤติกรรมที่ผ่านมา โดยมีปัจจัยหรือองค์ประกอบต่างๆ เข้ามามีส่วนร่วม ซึ่งถ้าบุคคลมีความรู้สึก หรือมี ทัศนคติที่ดีต่องาน จะทำให้เกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ทุมเท และอุทิศแรงกายแรงใจให้ กับงาน แต่ถ้ามีทัศนคติไม่ดีต่องานก็จะไม่พอใจในการปฏิบัติงาน

เดรเวอร์ (Drever 1972 : 256) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจในการปฏิบัติงานว่า เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่องานได้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย ซึ่งเป็นความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่เกิดขึ้น โดยแรงกระตุ้นที่เกิดจากความสำเร็จของงานตามวัตถุประสงค์

เดวิส (Davis 1981 : 83) กล่าวว่า ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานหมายถึง ความพอใจ หรือไม่พอใจของคนงานที่มีต่องาน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องระหว่างความคาดหวังของ คนงานที่มีต่องานกับสิ่งตอบแทนที่จะได้รับ

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้นำความหมายดังกล่าวมาประยุกต์ในการสร้าง แบบสอบถามความพึงพอใจต่อระบบเว็บเมลล์ของสถาบันราชภัฏพระนคร เพื่อสอบถามความพึงพอใจของอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาของสถาบันราชภัฏพระนครที่ใช้งานระบบเว็บเมลล์

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชัชวาล ทองจันทร์ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาสภาพและปัญหาการบริหารงานพัสดุโรงเรียนประถมศึกษา โดยสำรวจความคิดเห็นจากตัวอย่างประชากรในโรงเรียน ประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ ผลการวิจัยพบว่ามี การจัดระบบบริหารงานพัสดุในโรงเรียน มีการวางแผนและดำเนินการจัดหาพัสดุ การควบคุมพัสดุ การแจกจ่ายพัสดุ การบำรุงรักษาพัสดุ การจำหน่ายพัสดุ การตรวจสอบ การติดตาม และประเมินผล การดำเนินงาน โดยการจัดหาพัสดุจะใช้วิธีการจัดซื้อ โดยการตกลงราคามากที่สุด มีการจัดทำ บัญชีในการใช้พัสดุซึ่งเบิกได้โดยตรงกับเจ้าหน้าที่พัสดุของโรงเรียน การบำรุงรักษาพัสดุจะแยก ประเภทและชนิดของพัสดุเพื่อดูแล ตรวจสอบสภาพให้พร้อมจะใช้งานได้ตลอดเวลา ส่วนการ จำหน่ายพัสดุจะใช้วิธีการจำหน่ายเป็นสูญมากที่สุด

อรพิรา สุวณะสังข์ (2535 : 87-100) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการสรรหาบุคลากรเพื่อ งานบริหารพัสดุในส่วนราชการระดับแผนกบนมัลติแพลตฟอร์มคอมพิวเตอร์ โดยได้วิเคราะห์ออก

แบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่องานบริหารพัสดุในส่วนราชการระดับแผนก บนเครื่องคอมพิวเตอร์มัลติแพลตฟอร์ม โดยการออกแบบระบบครอบคลุมงานทั้งหมดของระบบงานพัสดุ ในส่วนราชการระดับแผนก ประกอบด้วย การจัดหา การควบคุมการผลิต และการวางแผนการขอ และการติดตามการใช้งบประมาณด้านพัสดุ นอกจากนี้จะรวมถึงการออกแบบรายงานหรือสารสนเทศสำหรับใช้ในการวางแผน และการพัฒนาระบบพัสดุ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถถ่ายข้อมูล และใช้งานได้บนคอมพิวเตอร์หลายระดับ อาทิเช่น ไมโครคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์ และเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ โดยไม่ต้องทำการปรับเปลี่ยนโปรแกรม โดยพัฒนาโปรแกรมด้วยระบบจัดการฐานโปรแกรมภายใต้ระบบปฏิบัติการดอส และยูนิกซ์ ซึ่งผลการทดสอบเป็นที่น่าพอใจของผู้ใช้

พรพรรณ อนุวิจิตร (2537 : 58-154) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมบริหารงานพัสดุสำหรับหน่วยงานระดับคณะในมหาวิทยาลัย โดยใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูประบบจัดการฐานข้อมูล และใช้การดำเนินงานพัสดุสำนักงานเลขาธิการคณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นกรณีศึกษา

ขั้นตอนการทำงานเริ่มจากการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานพัสดุปัจจุบัน เพื่อหาสาเหตุและแนวทางแก้ไข แล้วจึงออกแบบระบบงานใหม่ และพัฒนาโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหานั้น

ผลที่ได้จากการวิจัยคือ ระบบงานพัสดุใหม่ และพัฒนาโปรแกรมการบริหารพัสดุที่ประกอบด้วย 9 ระบบย่อย ดังนี้ ระบบธุรการพัสดุ ระบบควบคุมพัสดุ ระบบจัดหาพัสดุ ระบบจำหน่ายพัสดุ ระบบคลังพัสดุ ระบบซ่อมบำรุงพัสดุ ระบบบันทึกข้อมูลแรกเริ่ม ระบบจัดการเพิ่มข้อมูลและระบบจัดการผู้ใช้ระบบ

สำหรับบริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ (Web-Based on E-Mail) เป็นรูปแบบบริการแบบหนึ่งที่เป็นที่นิยมและมีผู้ให้บริการจำนวนมากในปัจจุบัน ลักษณะของบริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ คือ สามารถรับ-ส่งจดหมายผ่านทางเว็บเพจของผู้ให้บริการโดยตรง ซึ่งหมายความว่า สมาชิกใช้เพียงโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) เท่านั้น โดยไม่ต้องมีโปรแกรมรับ-ส่งจดหมาย (E-mail client) โดยเฉพาะ ยกตัวอย่างบริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนเว็บที่นิยมได้แก่ Hotmail, Yahooemail ในส่วนของบริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของคนไทยนั้น ขอยกตัวอย่างสองบริการ ได้แก่ Thaimail และ Poppymail ในส่วนของลักษณะของแต่ละบริการจะกล่าวรายละเอียดดังข้อมูลจำเพาะต่อไปนี้

- Hotmail ซึ่งบริษัทไมโครซอฟต์เป็นผู้ให้บริการ โดยให้บริการแบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ซึ่งสมาชิกจะได้ที่อยู่ของจดหมายเป็น <ชื่อสมาชิก@hotmail.com> และจะได้รับเนื้อที่ในการจัดเก็บจดหมายขนาด 2 เมกะไบต์ (MB) เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้บริการของ Hotmail ผู้ใช้ต้องเข้าไปสมัครที่เว็บไซต์ <http://www.hotmail.com> รายละเอียดข้อมูลจำเพาะของ Hotmail แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลจำเพาะของบริการ Hotmail

ข้อมูลจำเพาะ	
ชื่อ :	Hotmail
URL :	<a href="http://www.hotmail.com">http://www.hotmail.com</a>
ที่อยู่ของจดหมาย :	<membername@hotmail.com>
ประเภทของบริการจดหมาย :	เว็บ
เนื้อที่เก็บจดหมาย :	2 MB
โฆษณา :	มีป้ายโฆษณาในเว็บไซด์ และมีโฆษณาท้ายจดหมาย 1 บรรทัด
บริการเสริม :	Filter E-mail - มี POP3 collecting - มี Reminder - มี Vacation reply - ไม่มี อื่น ๆ - มี news services (บริการเสริมจากบริษัทคู่ค้าของ Hotmail), Electronic greeting card, Address Book
จุดเด่น :	การใช้งานไม่ซับซ้อน, มีบริการส่งบัตรอวยพรทางจดหมายในตัว
จุดด้อย :	รับ-ส่งจดหมายได้ทางเว็บเพจเท่านั้น
ความเหมาะสม :	ผู้ใช้จดหมายธรรมดาทั่วไปที่ไม่ต้องการใช้เวลาในการเรียนรู้มาก

- Yahoo!mail เป็นเว็บไซต์ที่มีการเก็บรวบรวมชื่อเว็บไซต์จำนวนมาก สำหรับการค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตที่ใหญ่แห่งหนึ่ง และให้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนเว็บเท่านั้น ซึ่งสมาชิกจะได้ที่อยู่ของจดหมายเป็น <ชื่อสมาชิก@yahoo.com> และจะได้รับเนื้อที่ในการจัดเก็บจดหมายขนาด 3 เมกะไบต์ (MB) เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้บริการของ Yahoo!mail ผู้ใช้ต้องเข้าไปสมัครที่เว็บไซต์ <http://mail.yahoo.com> รายละเอียดข้อมูลจำเพาะของ Yahoo!mail แสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงข้อมูลจำเพาะของบริการ Yahoo!mail

ข้อมูลจำเพาะ	
ชื่อ :	Yahoo!mail
URL :	<a href="http://mail.yahoo.com">http://mail.yahoo.com</a>
ที่อยู่ของจดหมาย :	<membername@yahoo.com>
ประเภทของบริการจดหมาย :	เว็บ, POP3, ส่งต่อ (เฉพาะบริการแบบ POP3 และแบบส่งต่อ มีเงื่อนไขว่าต้องสมัครใช้บริการ Yahoo! Delivery ก่อนจึงจะใช้งานได้)
เนื้อที่เก็บจดหมาย :	3 MB
โฆษณา :	มีป้ายโฆษณาในเว็บไซต์ และมีโฆษณาท้ายจดหมาย 2 บรรทัด
บริการเสริม :	Filter E-mail - มี POP3 collecting - มี Reminder - มี Vacation reply - มี อื่น ๆ - มี Yahoo! Delivery และบริการเสริมอีกจำนวนมากจากเครือข่ายของ Yahoo, Address Book
จุดเด่น :	ใช้ง่าย, รวดเร็ว, มีบริการเสริมให้เลือกเต็มที่จากเว็บไซต์อื่นในเครือ Yahoo
จุดด้อย :	รูปแบบของเว็บเพจไม่น่าใช้งาน
ความเหมาะสม :	ผู้ที่สมาชิกเครือข่าย Yahoo อยู่ก่อนแล้ว รวมทั้งนักท่องเที่ยวอินเทอร์เน็ตทั่วไปที่ต้องการสมัครบริการต่างๆ ของ Yahoo

- Thaimail เป็นบริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนเว็บที่จัดทำโดยกลุ่มบริษัท Advanced Research ซึ่งเป็นนักคอมพิวเตอร์ชาวไทย ทั้งเว็บไซต์จะเป็นภาษาไทยทั้งหมด โดยสมาชิกจะได้ที่อยู่ของจดหมายเป็น <ชื่อสมาชิก@thaimail.com> และจะได้รับเนื้อที่ในการจัดเก็บจดหมายขนาด 4 เมกะไบต์ (MB) เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้บริการของ Thaimail ผู้ใช้ต้องเข้าไปสมัครที่เว็บไซต์ <http://www.thaimail.com> รายละเอียดข้อมูลจำเพาะของ Thaimail แสดงดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงข้อมูลจำเพาะของบริการ Thaimail

ข้อมูลจำเพาะ	
ชื่อ :	Thaimail
URL :	<a href="http://www.thaimail.com">http://www.thaimail.com</a>
ที่อยู่ของจดหมาย :	<membername@thaimail.com>
ประเภทของบริการจดหมาย :	เว็บ, ส่งต่อ
เนื้อที่เก็บจดหมาย :	4 MB
โฆษณา :	มีป้ายโฆษณาในเว็บไซต์ แต่ไม่มีข้อความโฆษณาต่อท้ายจดหมาย
บริการเสริม :	Filter E-mail - ไม่มี POP3 collecting - ไม่มี Reminder - ไม่มี Vacation reply - ไม่มี อื่นๆ - ไม่มี
จุดเด่น :	ใช้ภาษาไทยทั้งหมดในเว็บไซต์, สามารถกำหนดที่อยู่จดหมายปลายทางสำหรับจดหมายแบบส่งต่อได้ 5 ที่อยู่, Address Book
จุดด้อย :	ไม่มีบริการเสริมพิเศษให้ใช้
ความเหมาะสม :	คนไทยทุกคนที่ต้องการใช้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ และเป็นการสนับสนุนเว็บไซต์ของคนไทย

- Poppymail เป็นบริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของคนไทย โดย Poppymail จะมีการให้บริการในส่วนของเพจเจอร์และโปรแกรม ICQ ด้วย ซึ่งสมาชิกจะได้ที่อยู่ของจดหมายเป็น <ชื่อสมาชิก@poppymail.com> และจะได้รับเนื้อที่ในการจัดเก็บจดหมายขนาด 5 เมกะไบต์ (MB) เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้บริการของ Poppymail ผู้ใช้ต้องเข้าไปสมัครที่เว็บไซต์

<http://www.poppymail.com> รายละเอียดข้อมูลจำเพาะของ Poppymail แสดงดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 แสดงข้อมูลจำเพาะของบริการ Poppymail

ข้อมูลจำเพาะ	
ชื่อ :	Poppymail
URL :	<a href="http://www.poppymail.com">Http://www.poppymail.com</a>
ที่อยู่ของจดหมาย :	<membername@poppymail.com>
ประเภทของบริการจดหมาย :	เว็บ
เนื้อที่เก็บจดหมาย :	5 MB
โฆษณา :	มีป้ายโฆษณาในเว็บไซต์ และมีข้อความโฆษณาท้ายจดหมาย 1 บรรทัด
บริการเสริม :	Filter E-mail - ไม่มี POP3 collecting - มี Reminder - ไม่มี Vacation reply - ไม่มี อื่น ๆ - แจ้งเตือนจดหมายเข้ามาใหม่ผ่านทางเพจเจอร์หรือโปรแกรม ICQ
จุดเด่น :	แจ้งเตือนจดหมายเข้ามาใหม่ผ่านทางเพจเจอร์หรือโปรแกรม ICQ ได้, เว็บไซต์บางส่วนเป็นภาษาไทย โดยเฉพาะส่วนกระดานข่าวที่มีผู้ดูแลระบบมาตอบปัญหาเอง
จุดด้อย :	รับ-ส่งจดหมายได้ทางเว็บเท่านั้น, ไม่มีข้อความช่วยเหลือนอกจากกระดานข่าว
ความเหมาะสม :	ผู้ใช้ที่มีเพจเจอร์ หรือผู้ใช้งานที่ใช้งานโปรแกรม ICQ เป็นประจำ

กล่าวโดยสรุปแล้วบริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนเว็บนั้นจะมีผู้ให้บริการจำนวนมาก ทั้งของคนไทยและของต่างประเทศ และมีจุดเด่นและจุดด้อยแตกต่างกันออกไป ตามการให้บริการของผู้ให้บริการ ดังแสดงตัวอย่างตารางที่ 2.1 –2.4

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่สามารถนำระบบงานที่ใกล้เคียงได้ ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับงานวิจัยเกี่ยวกับระบบบริหารงานพัสดุ เป็นระบบสำหรับการอ้างอิง เพราะสามารถใช้งานได้โดยอาศัยระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนคร ผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียดในหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนคร
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร คือ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาปริญญาโทของสถาบันราชภัฏพระนคร

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร คือ อาจารย์ 10 คน เจ้าหน้าที่ 10 คน และนักศึกษาปริญญาโทของสถาบันราชภัฏพระนครจำนวน 20 คน ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

##### 3.2.1 ซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย เป็นซอฟต์แวร์ที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการนำมาใช้งาน อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่นำมาพัฒนาระบบยังเป็นซอฟต์แวร์ที่รวมอยู่กับระบบปฏิบัติการอยู่แล้ว จึงสามารถทำงานประกอบกันได้เป็นอย่างดีซึ่งรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

##### 1. ในส่วนของเซิร์ฟเวอร์

- Perl 5.8 ใช้พัฒนาโปรแกรมของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ
- Sendmail 8.5.7 ใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บสามารถส่งจดหมายได้
- Apache Web Server 2.0 ใช้เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ระบบทำงานบนเว็บ

ได้

- Linux Red Hat 8.0 Professional ใช้เป็นระบบปฏิบัติการของเซิร์ฟเวอร์

## 2. ในส่วนของไคลเอนต์

Web Browser เป็นโปรแกรมที่อยู่บนเครื่องไคลเอนต์ที่สามารถใช้งานได้ ยกตัวอย่างเช่น Microsoft Internet Explorer, Netscape Navigator หรือ Opera เป็นต้น

### 3.2.2 ฮาร์ดแวร์

ฮาร์ดแวร์หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องให้บริการ มีหน่วยประมวลผลกลาง(CPU) เป็นเพนเทียมทรี 800 เมกะเฮิร์ตซ์ หน่วยความจำหลัก 128 เมกะไบต์ และหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) 20 กิกะไบต์
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องขอรับบริการ ที่สามารถใช้งานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
3. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 2 คือ แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการใช้ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนคร โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษา ค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ แนวคิด และข้อค้นพบจากการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. จัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่ได้รวบรวมไว้ทั้งหมด
3. กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย และกำหนดเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วกำหนดโครงสร้างของเครื่องมือให้ครอบคลุมประเด็นต่างๆ
4. สร้างข้อกระทงคำถาม ตามกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย มีลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด
5. นำผลการตรวจสอบข้อกระทงคำถามในแบบสอบถาม รวมทั้งข้อเสนอแนะของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และจัดพิมพ์เป็นเครื่องมือวิจัย

### 3.3 การพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนคร

ในการวิจัยพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ผู้วิจัยมีวิธิตำเนินการโดยใช้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ความต้องการของระบบหรือผู้ใช้
2. การวิเคราะห์ระบบ
3. การออกแบบระบบ
4. การสร้างโปรแกรมระบบ
5. การทดสอบระบบ

#### 3.3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบหรือผู้ใช้

ในการพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนคร ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมความต้องการของระบบ (Requirements) โดยการสอบถามจากอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาระดับปริญญาโทในสถาบันราชภัฏพระนคร โดยได้ความต้องการของระบบ ดังต่อไปนี้

1. เป็นระบบที่สนับสนุนการเรียนการสอนของอาจารย์ นักศึกษา และเจ้าหน้าที่ของสถาบันราชภัฏพระนคร
2. เป็นระบบที่ทำงานโดยอาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ อาจารย์ นักศึกษา และเจ้าหน้าที่สามารถรับส่งจดหมายระหว่างกันได้โดยการเชื่อมโยงเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. อาจารย์ นักศึกษา และเจ้าหน้าที่ของสถาบันราชภัฏพระนคร สามารถอ่านจดหมาย เขียนจดหมาย แนบไฟล์ ตลอดจนจัดการเกี่ยวกับโฟลเดอร์ต่างๆของจดหมายเข้าของตนเองได้
4. อาจารย์ นักศึกษา และเจ้าหน้าที่ของสถาบันราชภัฏพระนคร สามารถทำการปรับแต่งรูปแบบของการใช้งาน (Preference) ได้อย่างอิสระ
5. เจ้าหน้าที่ระบบคอมพิวเตอร์ที่ดูแลระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บสามารถทำการปรับแต่งค่า (Configurations) ต่างๆ และทำการเพิ่ม ลบ แก้ไข ผู้ใช้ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บได้
6. ระบบทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ (Independence Platform)
7. ง่ายต่อการเพิ่มฟังก์ชันใหม่ๆ เข้าสู่ระบบ

หลังจากได้ความต้องการมาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะเริ่มทำงานเฟสแรก คือ การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ระบบ โดยผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจกับความต้องการต่างๆ ที่ได้รวบรวมมาทั้งหมด การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ในครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ได้คำนึงถึงเทคนิคและวิธีการเขียนโปรแกรม ยูเอ็มแอลโมเดลแรกที่น่ามาวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ คือ

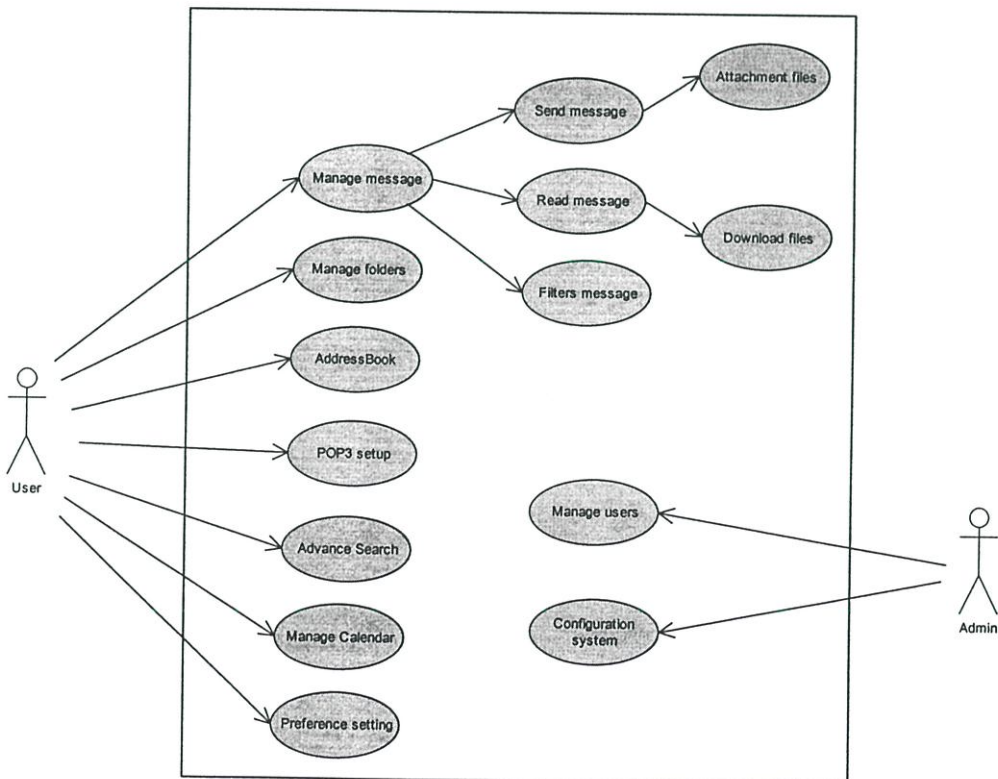
## การสร้างยูสเคสไดอะแกรม

ยูสเคสที่จำเป็นต่อระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บประกอบด้วยยูสเคสดังต่อไปนี้

- ยูสเคสการเข้าใช้ระบบ (Log in)
  - ยูสเคสการอ่านจดหมาย (Read Message)
  - ยูสเคสการส่งจดหมาย (Compose Message)
  - ยูสเคสการลบจดหมาย (Delete Message)
  - ยูสเคสการพิมพ์จดหมาย (Print Message)
  - ยูสเคสการตอบจดหมาย (Reply Message)
  - ยูสเคสการกรองจดหมาย (Filter Message)
  - ยูสเคสการค้นหาจดหมาย (Search Message)
  - ยูสเคสการแนบไฟล์ (Attach Files)
  - ยูสเคสการดาวน์โหลดไฟล์ (Download Files)
  - ยูสเคสการปรับแต่งค่าพื้นฐานของระบบ (Preference)
- และยูสเคสอื่นๆ

ซึ่งจากยูสเคสที่ได้จากความต้องการของระบบสามารถนำมาเขียนเป็นยูสเคสไดอะแกรมได้

ผังรูปที่ 3.1



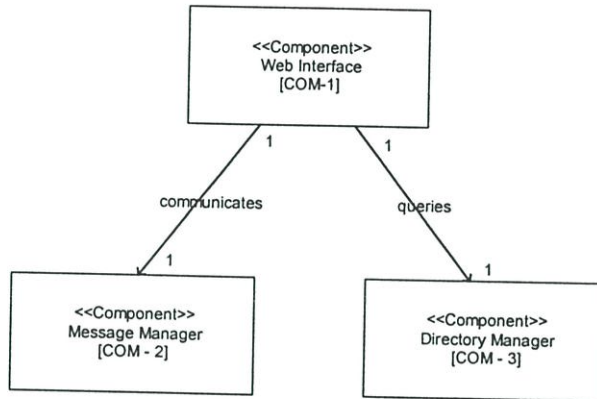
รูปที่ 3.1 แสดงยูสเคสไดอะแกรมระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนคร

### 3.3.2 การวิเคราะห์ระบบ

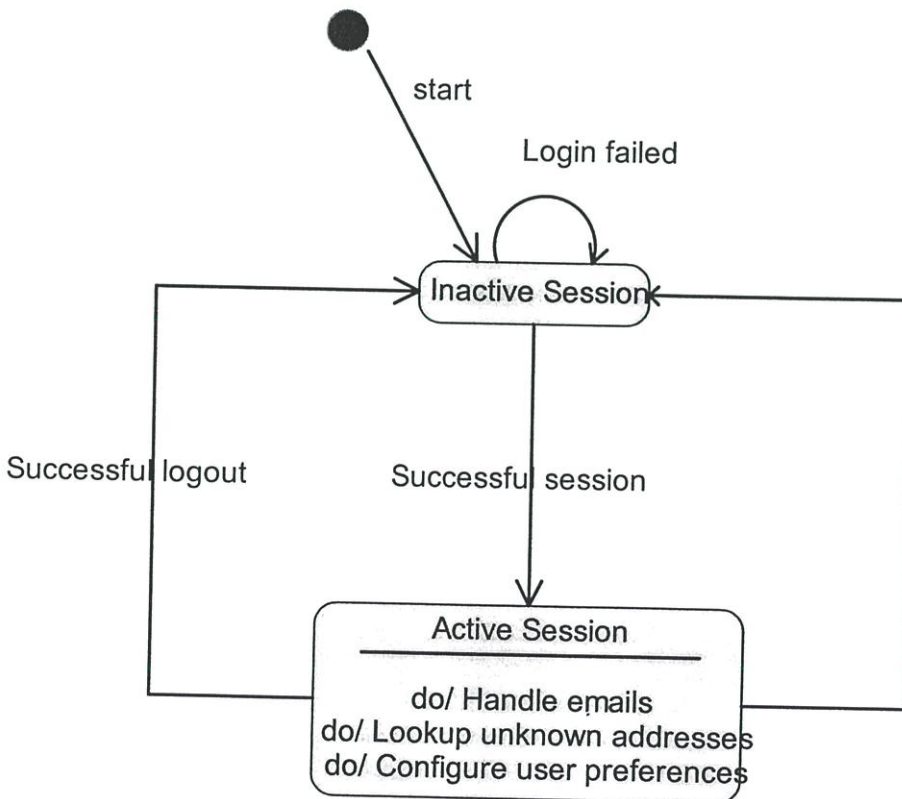
ในกระบวนการนี้จะมีการวิเคราะห์ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 แบบคือ

#### 3.3.2.1 แบบจำลองคอมโพเนนต์ (Component Model)

ในการจำลองโมเดลคอมโพเนนต์นั้นได้แสดงในรูปที่ 3.2 โดยมีการแสดงส่วนประกอบของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บเป็นไดอะแกรมและได้แสดงสเตตชาร์ตดังรูปที่ 3.3-3.5



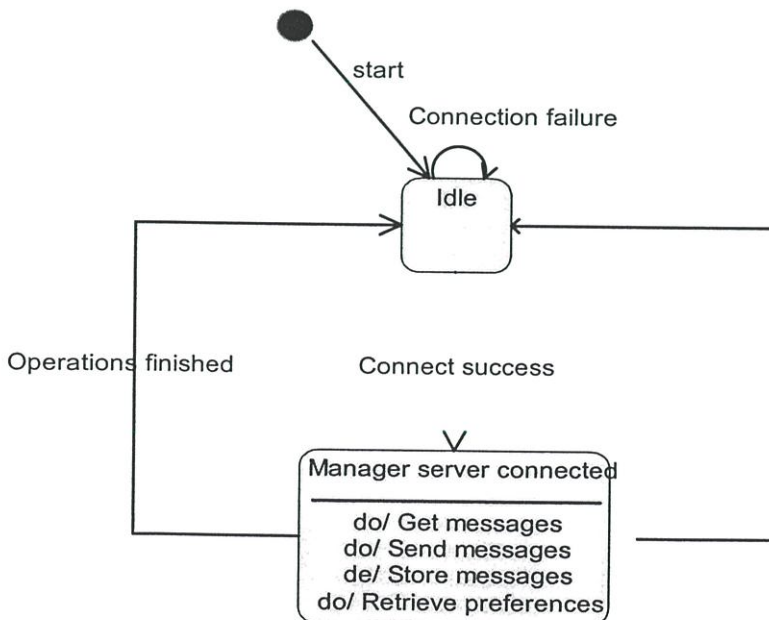
รูปที่ 3.2 แสดงไดอะแกรมแบบจำลองคอมโพเนนต์



รูปที่ 3.3 แสดง Statechart : Web Interface Component ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

ตารางที่ 3.1 แสดง Statechart : Web Interface Component ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

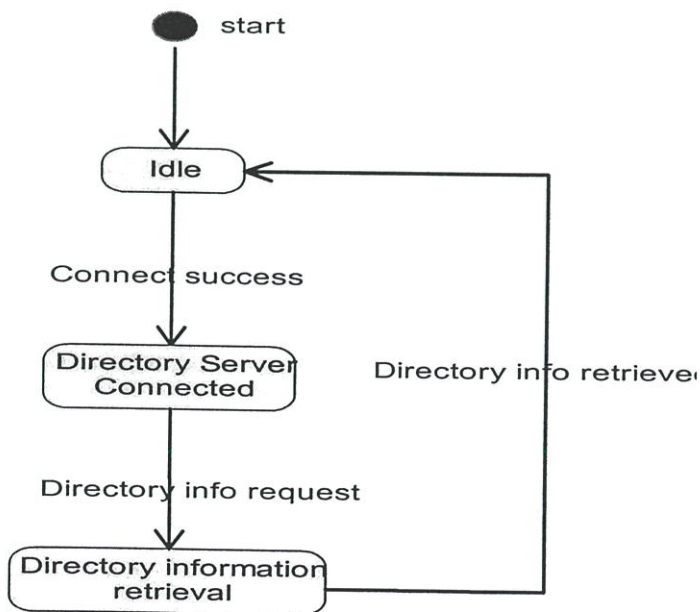
Identifiers	COM-1	
Defining quality	A user interface that allows the RIPN network which are student, teacher, faculties and office in access our web-based email system.	
Name	Web interface	
Attributes	1) Session ID 2) Session status [active, inactive] 3) User profile 4) Folders name 5) Message index	
Behaviors	อ้างอิงใน : รูปที่ 3.3 Behavior Model –Access through web interface. รูปที่ 3.4 Behavior Model – User	
Relationships	1) COM-2 : Message Manager 2) COM-3 : Directory Manager	
State Groups	ดูในรูปที่ 3.3	
Constraints	Dependency	COM-2 : Message Manager
		COM-3 : Directory Manager
	Candidate Key	
	Cardinality	1. each web interface serves user



รูปที่ 3.4 แสดง Statechart : Message Manager Component ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

ตารางที่ 3.2 แสดง Statechart : Web Interface Component ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

Identifiers	COM-2	
Defining quality	A services is provide client to access and manipulate the e-mail message on the existing e-mail serves. The actual e-mail storage and sending out are outside this component.	
Name	Message manager	
Attributes	1) Message serves address 2) Message protocol	
Behaviors	1) Response to client's request 2) Read e-mails from the e-mail serves 3) Send e-mails through the e-mail serves 4) Manipulating the folders	
Relationships	COM-1 : Web interface	
Roles	Middle-man between web interface and existing message servers.	
State Groups	ดูในรูปที่ 3.4	
Constraints	Dependency	NIL.
	Candidate Key	
	Cardinality	1. one web interface interactive message 1 manager component.



รูปที่ 3.5 แสดง Statechart : Directory Manager Component ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

ตารางที่ 3.3 แสดง Statechart:Directory Manager Component  
ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

Identifiers	COM-3	
Defining quality	A services to providing access to lookup unknown e-mail address and related information by name. This is done by connecting to external directory server.	
Name	Directory manager	
Attributes	1) Directory server address 2) Retrieval protocol	
Behaviors	Lookup unknown e-mail address	
Relationships	COM-1 : Web interface	
Roles	Middle-man to existing directory server.	
State Groups	รูปที่ 3.5	
Constraints	Dependency	NIL.
	Candidate Key	
	Cardinality	1. each web interface component has just one directory manager component

### 3.3.2.2 แบบจำลองพฤติกรรม (Behavior Model)

ในการจำลองโมเดลพฤติกรรมของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บได้แสดงในรูปที่ 3.6 โดยมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

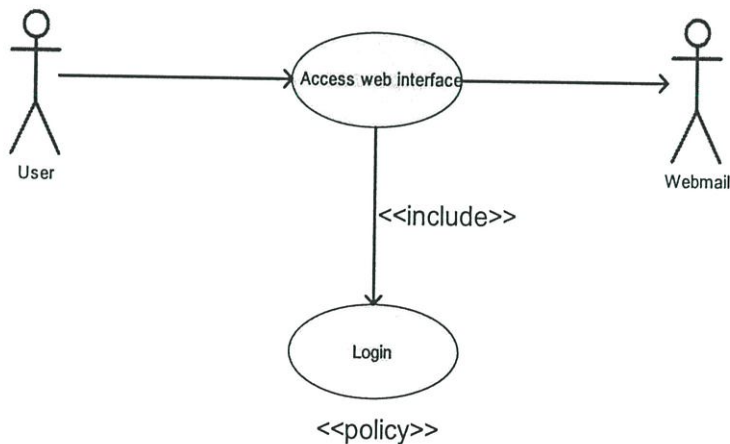
- เข้าสู่ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บได้ทุกๆ ที่ที่มีการเชื่อมโยงสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- Access web interface
- Login
- จัดการส่วนของจดหมาย
  - Read mail
  - Send mail
  - Handle mail
- ค้นหาใดเรกทอรี
  - Search user's directory information

ตารางที่ 3.4 แสดง Behavior : Access web interface ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

คุณลักษณะ	กระบวนการทำงาน
Name	Access web interface
Trigger	User motivation of using email service
Preconditions	Open a web browser
Postconditions	Open webmail main page
Input	Username, password, domain
Output	Main page of email account displayed
Exceptions	Invalid user login
Use Case	อ้างอิงในรูปที่ 3.6

ตารางที่ 3.5 แสดง Behavior : Login ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

คุณลักษณะ	กระบวนการทำงาน
Name	Login
Trigger	Login button clicked
Preconditions	Login page shown
Postconditions	Open webmail main page
Input	Username, password, domain
Output	Main page of email account displayed
Exceptions	Invalid user login
Use Case	อ้างอิงในรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 แสดง Behavior Model : Access through web interface ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

จากรูปที่ 3.6 เป็นการแสดง Behavior Model โดยแสดงพฤติกรรมในส่วนของการทำงานระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ โดยผู้ใช้ติดต่อกับระบบดังรูปที่ 3.6 แสดงการเข้าใช้ระบบผ่าน Web interface

ตารางที่ 3.6 แสดง Behavior : Read e-mail ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

คุณลักษณะ	กระบวนการทำงาน
Name	Read e-mail
Trigger	User clicks read e-mail
Preconditions	User logged in
Postconditions	
Input	Message index, folder name
Output	Mail content displayed
Exceptions	1) Mail index out of bound 2) User session invalid (timeout)
Use Case	อ้างอิงในรูปที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 แสดง Behavior : Send e-mail ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

คุณลักษณะ	กระบวนการทำงาน
Name	Send e-mail
Trigger	User clicks send e-mail button
Preconditions	User logged in
Postconditions	E-mail sent
Input	1) Recipient address(es) 2) Subject 3) Content
Output	Message indicating mail sent
Exceptions	1) Address(es) invalid 2) User session invalid
Use Case	อ้างอิงในรูปที่ 3.7

ตารางที่ 3.8 แสดง Behavior : Manipulate address book ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

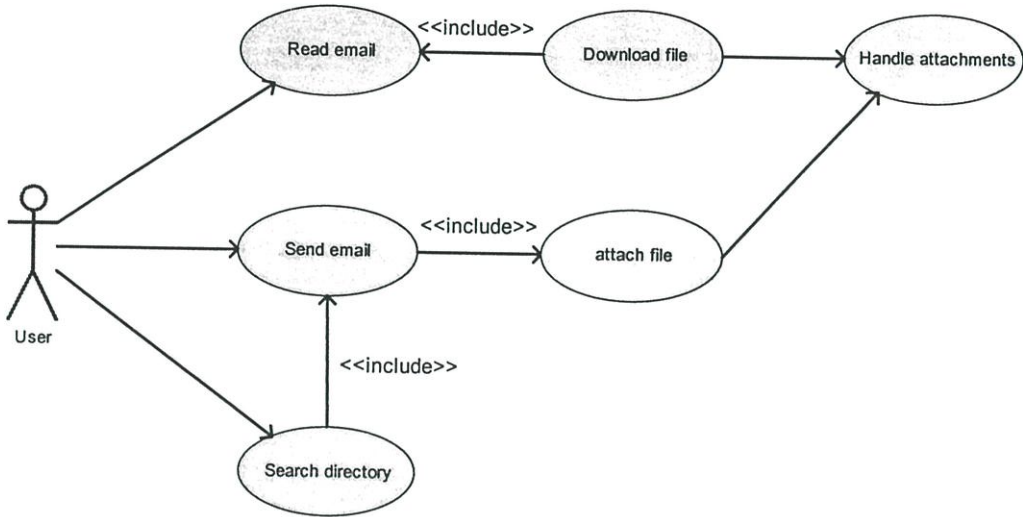
คุณลักษณะ	กระบวนการทำงาน
Name	Manipulate address book
Trigger	Open address book
Preconditions	User logged in
Postconditions	
Input	NIL
Output	Address book content
Exceptions	Address book not exist
Use Case	อ้างอิงในรูปที่ 3.7

ตารางที่ 3.9 แสดง Behavior : Search directory information of users

ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

คุณลักษณะ	กระบวนการทำงาน
Name	Search directory information of users
Trigger	Click 'Directory Search' button
Preconditions	User logged in
Postconditions	
Input	The name to lookup
Output	Possible email address(es)
Exceptions	Directory server is down
Use Case	อ้างอิงในรูปที่ 3.7

เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้จะสามารถทำการอ่านจดหมายพร้อมกับการดาวน์โหลดไฟล์ที่แนบมาด้วย ทำการส่งจดหมายพร้อมทั้งการแนบไฟล์ไปกับจดหมาย หรือแม้แต่จัดการเกี่ยวกับโพลเดอร์ต่าง ๆ ดังรูปที่ 3.7

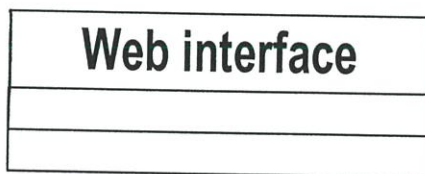


รูปที่ 3.7 แสดง Behavior Model : User ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

3.3.2.2 แบบจำลองเอ็นเตอร์ไพรซ์ (Enterprise Model)

ในแบบจำลองนี้จะเป็นการรวมความสัมพันธ์ในภาพรวมทั้งหมด ซึ่งได้แก่ Generalization และ Aggregation ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- Component Classifications



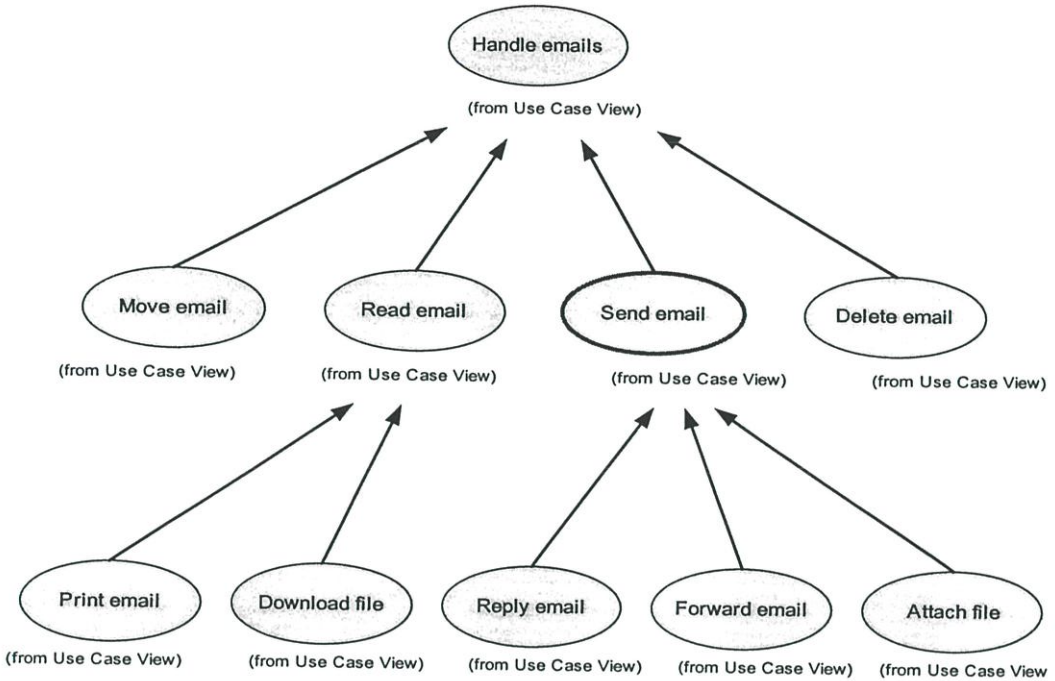
รูปที่ 3.8 แสดง Enterprise Model : Web interface ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

จากรูปที่ 3.8 เป็นการแสดงลักษณะของแบบจำลองของคลาส Web interface ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บที่ทำการพัฒนา โดยเป็นคอมโพเนนต์หลักที่เข้าใช้ระบบจะต้องทำการเข้าสู่อินเตอร์เฟซ ที่เรียกว่า Web interface ดังกล่าว เมื่อมีการเข้าใช้ระบบ จะมีการสร้าง (Instantiated) ของทุกการเข้าใช้ Web interface

ในส่วนของการจัดการจดหมายนั้น ผู้ใช้จะสามารถทำการย้ายหรือคัดลอก อ่าน ส่ง หรือแม้กระทั่งทำการลบจดหมายที่เลือกนั้นได้ นอกจากนั้นจะกระทำที่เกี่ยวข้องกันเช่น เมื่ออ่านจดหมายแล้ว

สามารถทำการพิมพ์ลงกระดาษหรือดาวน์โหลดไฟล์ หรือทำการตอบกลับจดหมายที่อ่านอยู่ก่อนแล้ว ดังรูปที่ 3.9

- Behavior Classifications



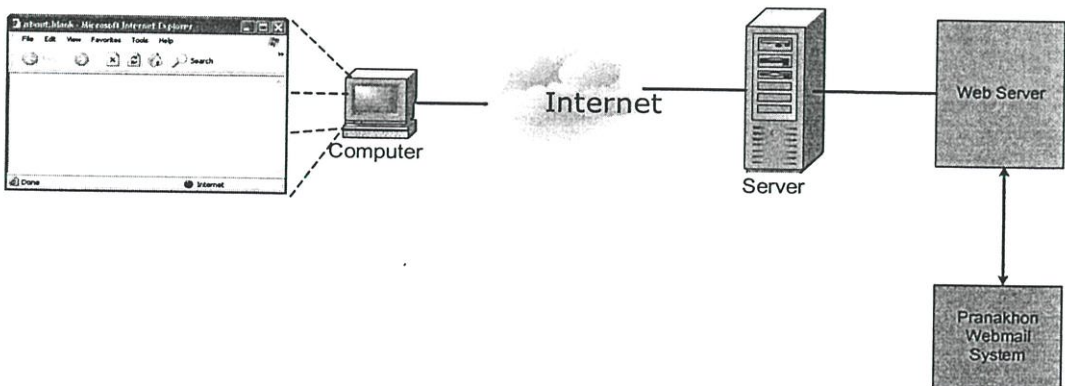
รูปที่ 3.9 แสดง Enterprise Model : behavior ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

3.3.3 การออกแบบระบบ

ในเฟสนี้ผู้วิจัยจะทำการกำหนดรายละเอียดต่างๆ ลงในไดอะแกรมจากเฟสที่ 2 รวมถึงการออกแบบในด้านอื่นๆ ของระบบ

3.3.3.1 รูปแบบระบบ (System Topology)

การออกแบบระบบนั้นจะได้จากโมเดลคอมโพเนนต์ โดยจะมีการออกแบบเป็นลำดับชั้น (Hierarchy of layers) ดังรูปที่ 3.10



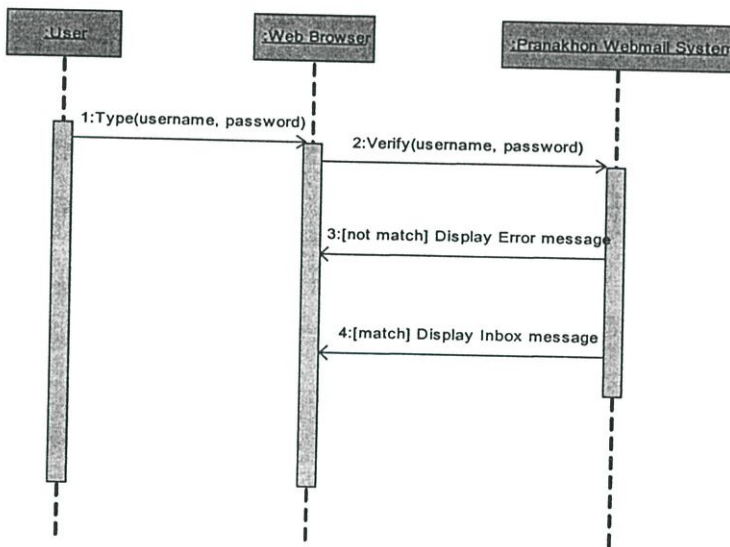
รูปที่ 3.10 แสดงรูปแบบของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

จากรูปแสดงให้การทำงานเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

การใช้ติดต่อกับโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์โดยที่คอมพิวเตอร์ที่มีการติดต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการร้องขอไฟล์ในรูปแบบของเว็บเพจจากเซิร์ฟเวอร์ที่มีโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ทำงานอยู่ โดยผ่านโพรโทคอลที่ซีพี/ไอพี ซึ่งเป็นมาตรฐานของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อติดต่อกับระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

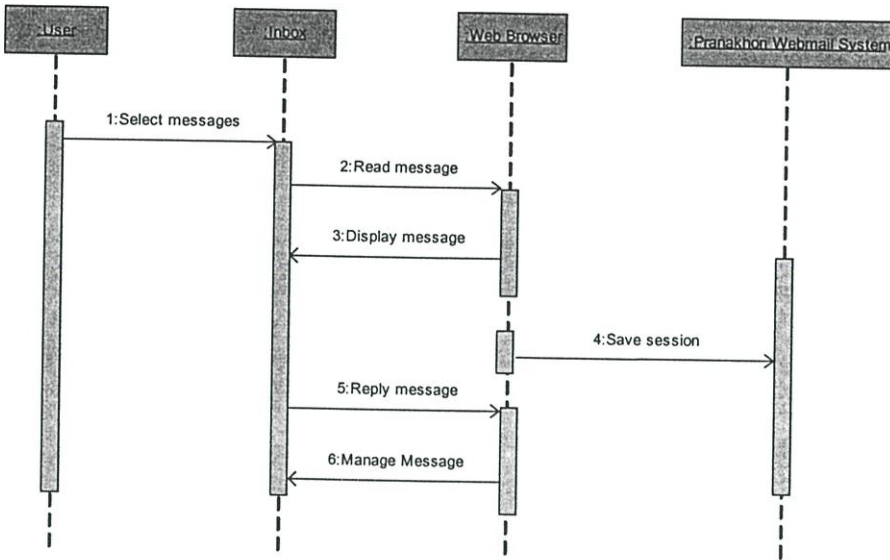
### 3.3.3.2 ขั้นตอนการทำงาน (Sequence Diagram)

ในการอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ จะใช้ Sequence Diagram ของ UML ในอธิบายทั้งหมด โดยจะแบ่งการทำงานดังรายละเอียด Sequence Diagram ต่อไปนี้



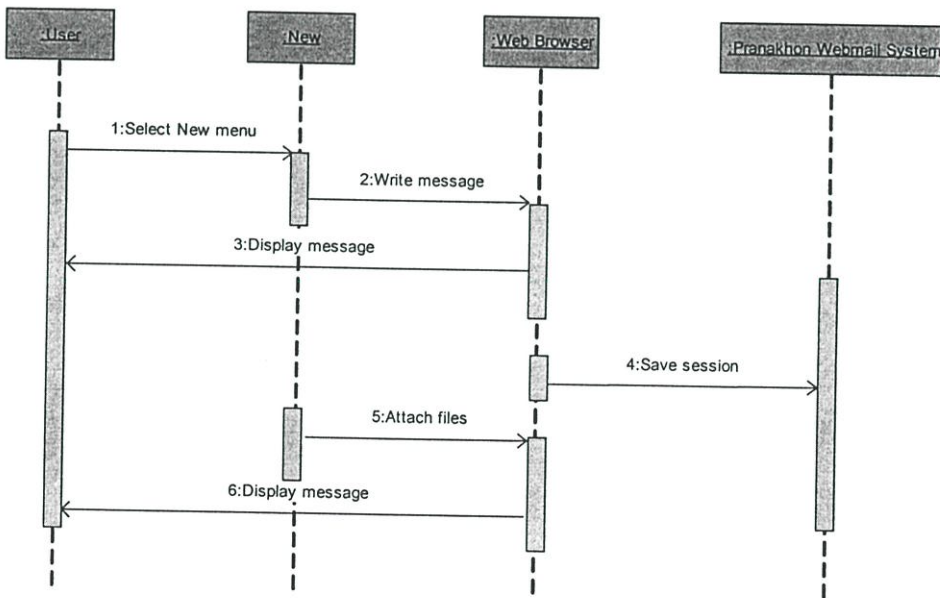
รูปที่ 3.11 แสดง Sequence Diagram : Pranakhon\_Login

จาก Sequence Diagram รูปที่ 3.11 อธิบายการทำงานโดยผู้ใช้ทำการ Login เข้าสู่ระบบ ถ้าหากผู้ใช้พิมพ์ Username และ Password ได้ถูกต้อง ผู้ใช้จะสามารถเข้าสู่ระบบได้ แต่หากผู้ใช้พิมพ์ Username และ Password ไม่ถูกต้อง ระบบจะแจ้งข้อความแสดงความผิดพลาดกลับมายังผู้ใช้ และระบบจะทำการเก็บข้อมูลการเข้าใช้งานไว้ในระบบต่อไปเพื่อการตรวจสอบภายหลัง



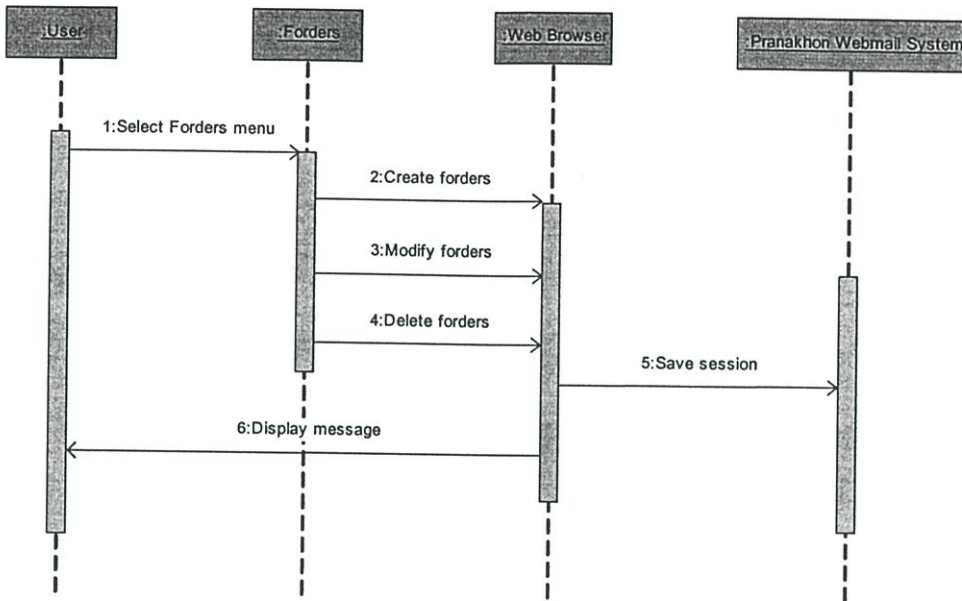
รูปที่ 3.12 แสดง Sequence Diagram : Inbox\_message

จากรูปที่ 3.12 หลังจากที่ผู้ใช้เข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว จะเข้าสู่กล่องจดหมายเข้า (Inbox Message) โดยจะแสดงจดหมายต่างๆ ที่เคยอ่านแล้ว และจดหมายที่เข้าใหม่ทั้งหมด โดยแสดงสถานะของจดหมาย ชื่อผู้ส่งจดหมาย หัวเรื่องของจดหมาย วันและเวลาที่จดหมายส่งเข้ามา เราสามารถเลือกจัดการกับจดหมายทีละฉบับ หรือหลายๆ ฉบับได้ ระบบจะเก็บข้อมูลการใช้งานไว้ด้วย



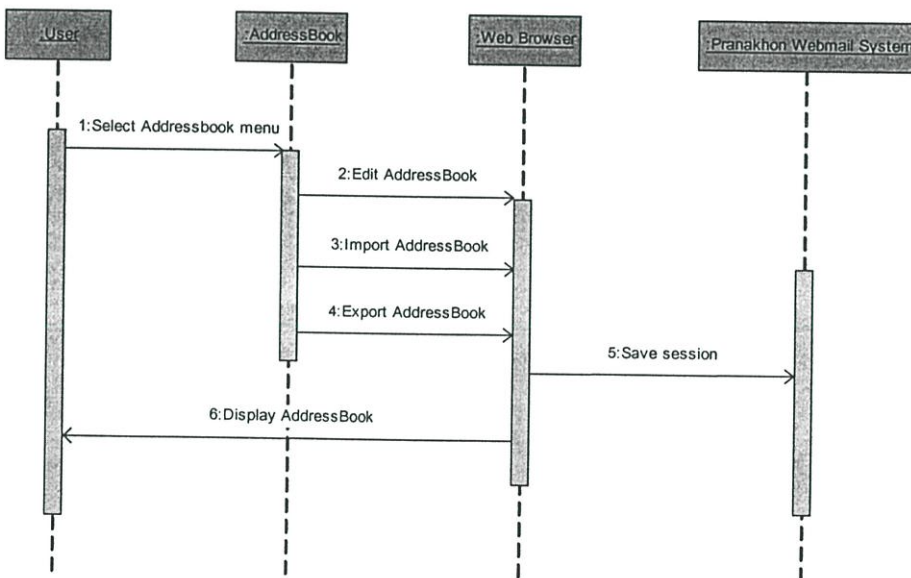
รูปที่ 3.13 แสดง Sequence Diagram : New\_message

จากรูปที่ 3.13 แสดงขั้นตอนในการเขียนจดหมาย โดยผู้ใช้เลือกเขียนจดหมาย เมื่อทำการเขียนจดหมาย ผู้ใช้สามารถเลือกแนบไฟล์ (Attachment files) ได้ โดยเลือกได้มากกว่า 1 ไฟล์ได้เสร็จแล้วทำการส่งจดหมายไปยังที่อยู่ที่เราจำหน้าจดหมายและมีการเก็บข้อมูลเข้าสู่ระบบไว้ภายหลัง



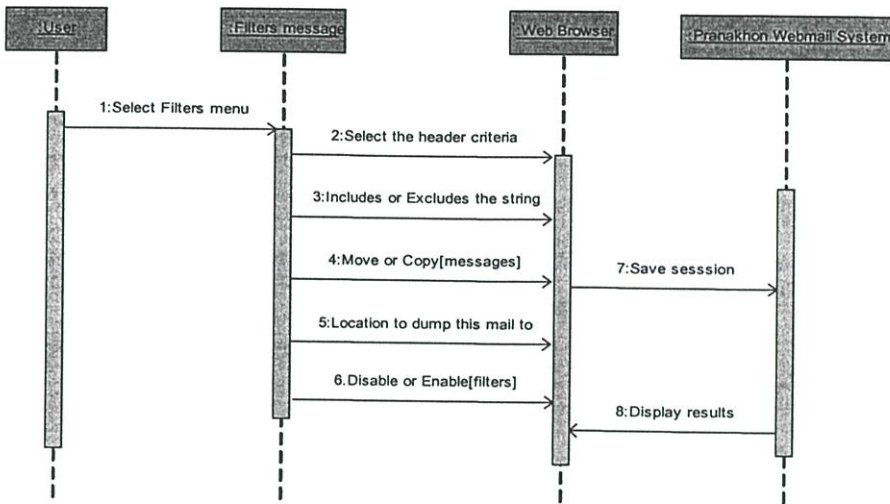
รูปที่ 3.14 แสดง Sequence Diagram : Folders\_message

จากรูปที่ 3.14 เป็นการจัดการโฟลเดอร์(Folders) ไม่ว่าจะเป็นการสร้าง แก้ไข/ปรับปรุง หรือ แม้แต่การลบโฟลเดอร์ (แต่ต้องไม่เป็นโฟลเดอร์มาตรฐาน) และมีการเก็บข้อมูลในการเข้าใช้งานระบบ ไว้ตรวจสอบด้วย



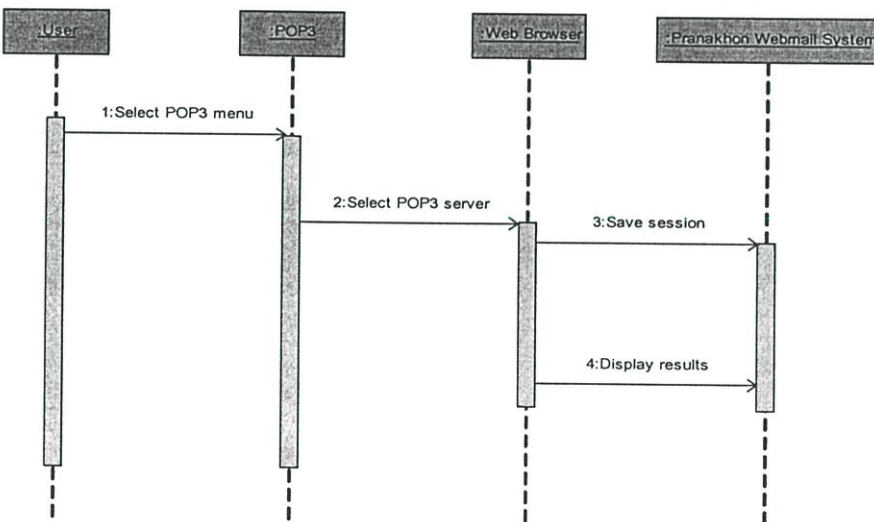
รูปที่ 3.15 แสดง Sequence Diagram : AddressBook

จากรูปที่ 3.15 แสดงการเข้าใช้สมุดรายชื่อของระบบ ผู้ใช้สามารถเลือกสมุดรายชื่อที่เก็บ บันทึกไว้เข้ามาสำหรับการส่งจดหมาย หรือส่งออกสมุดรายชื่อเพื่อนำไปใช้กับโปรแกรมประเภท Offline mail client ได้ และมีการเก็บข้อมูลการเข้าใช้งานไว้ในระบบด้วย



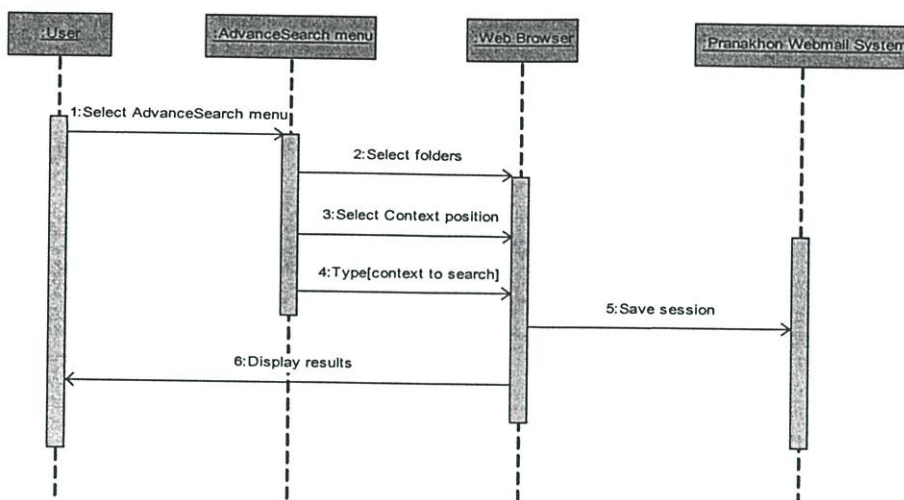
รูปที่ 3.16 แสดง Sequence Diagram : Filters\_message

จากรูปที่ 3.16 แสดงการก่อกำหนดของระบบ เมื่อผู้ใช้เลือกเมนูคำสั่งนี้ จะมีการกำหนดเงื่อนไขในส่วนของการจดหมายที่ส่งเข้ามาไม่ว่าจะเป็นชื่อผู้ส่ง หัวเรื่องของจดหมาย ตลอดจนถึงข้อความในเนื้อหาของจดหมาย หรือแม้แต่ชื่อเซิร์ฟเวอร์ที่ส่งจดหมายเข้ามานั้น โดยผู้ใช้สามารถกำหนดได้ว่าจะให้จัดการกับจดหมายเหล่านั้นอย่างไร เช่นการลบ ย้ายไปไว้ ณ โฟลเดอร์ใดโฟลเดอร์หนึ่ง ซึ่งระบบจะแสดงข้อความพร้อมทั้งเก็บข้อมูลเหล่านั้นไว้ ในกรณีที่ไม่มีจดหมายที่ระบุเข้ามา ระบบจะทำการจัดการตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้ระบุเอาไว้



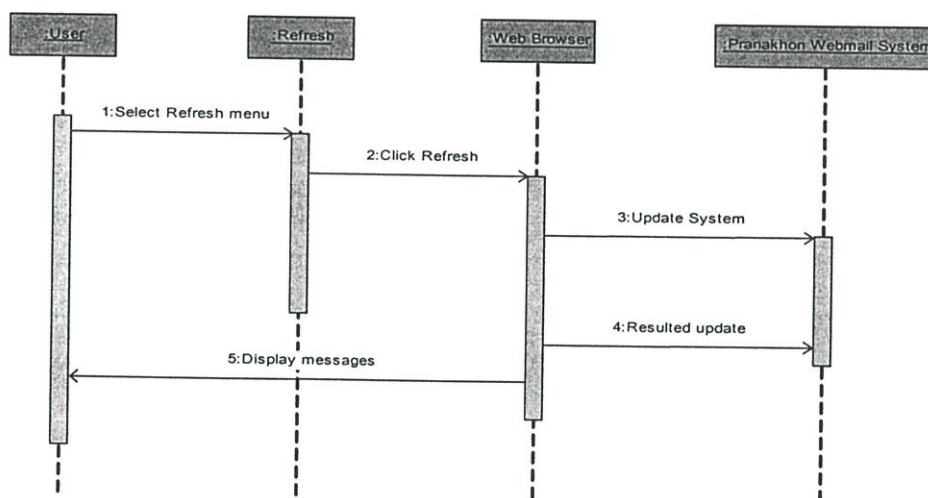
รูปที่ 3.17 แสดง Sequence Diagram : POP3\_message

จากรูปที่ 3.17 แสดงขั้นตอนในการกำหนดการรับจดหมายแบบ POP3 โดยการใช้โปรโตคอล POP3 โดยการดึงจดหมายจากเซิร์ฟเวอร์มาไว้ที่เครื่องของผู้ใช้โดยอัตโนมัติ เมื่อผู้ใช้มีการออนไลน์เข้าสู่ระบบ POP3 จะทำการดึงจดหมายที่เข้ามาทั้งหมดมาไว้ที่เครื่องผู้ใช้ เพื่อความสะดวกในการเข้าจัดการกับจดหมายเหล่านั้น และระบบทำการเก็บข้อมูลเข้าใช้งานไว้ตรวจสอบ



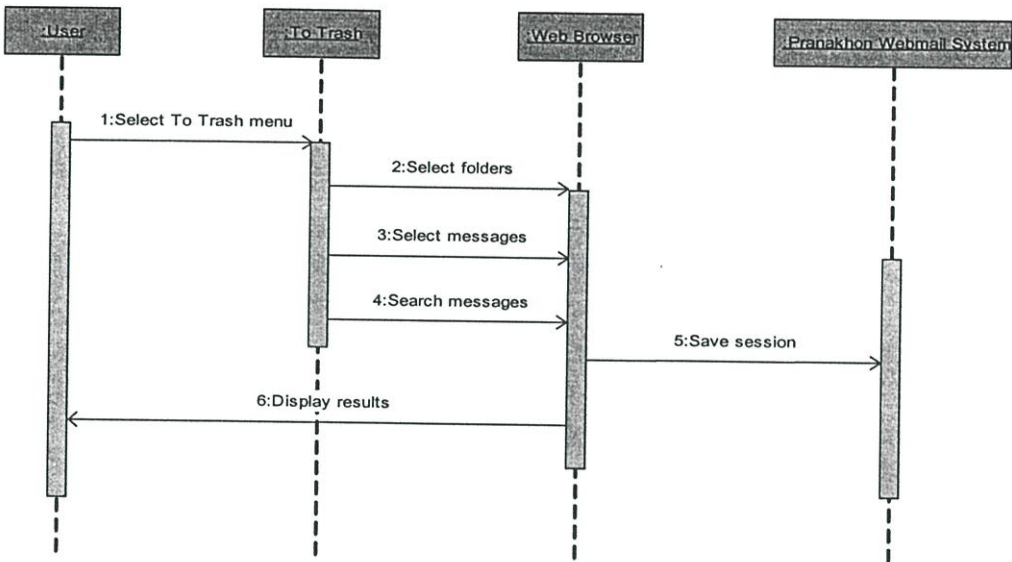
รูปที่ 3.18 แสดง Sequence Diagram : AdvanceSearch

จากรูปที่ 3.18 แสดงการค้นหาขั้นสูง จะเป็นการค้นหาชื่อผู้ส่งจดหมาย หัวเรื่องของจดหมาย หรือแม้แต่ข้อความที่กำหนดในเงื่อนไขในจดหมาย โดยสามารถค้นหาได้ทุกๆ โฟลเดอร์ของผู้ใช้ได้ ซึ่งให้ความละเอียดมากกว่าการค้นหาโดยปกติ ซึ่งในแต่ละหน้าจอของระบบมีไว้เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้



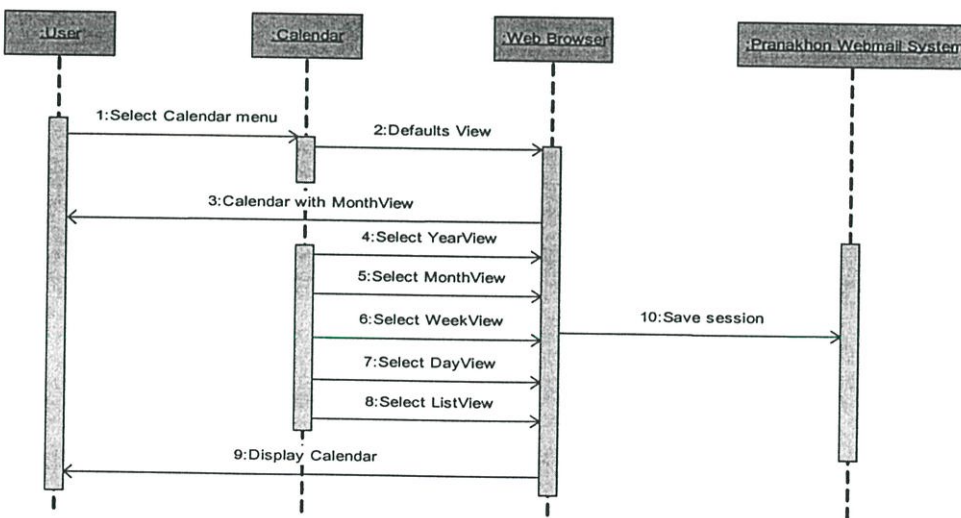
รูปที่ 3.19 แสดง Sequence Diagram : Refresh

จากรูปที่ 3.19 แสดงการปรับปรุงข้อมูลโดยปรับปรุงข้อมูลให้ข้อมูลทันสมัย โดยผู้ใช้สามารถเลือก (Refresh) จากระบบเพื่อให้ระบบมีข้อมูลที่ตรงตามความเป็นจริง เช่นกรณีที่มีเมลเข้ามาใหม่ แต่ระบบยังไม่ได้รับรู้ ซึ่งโดยปกติแล้วในการตั้งค่าเริ่มต้น ผู้ใช้สามารถกำหนดให้ปรับปรุงข้อมูลในเวลาทุก 3 นาที หรือ 5 นาที ได้ เป็นต้น ซึ่งจะสะดวกต่อการใช้งานโดยเลือกการปรับปรุงข้อมูล ซึ่งจะไม่ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องคอยคลิกปุ่ม เพื่อปรับปรุงข้อมูลเอง



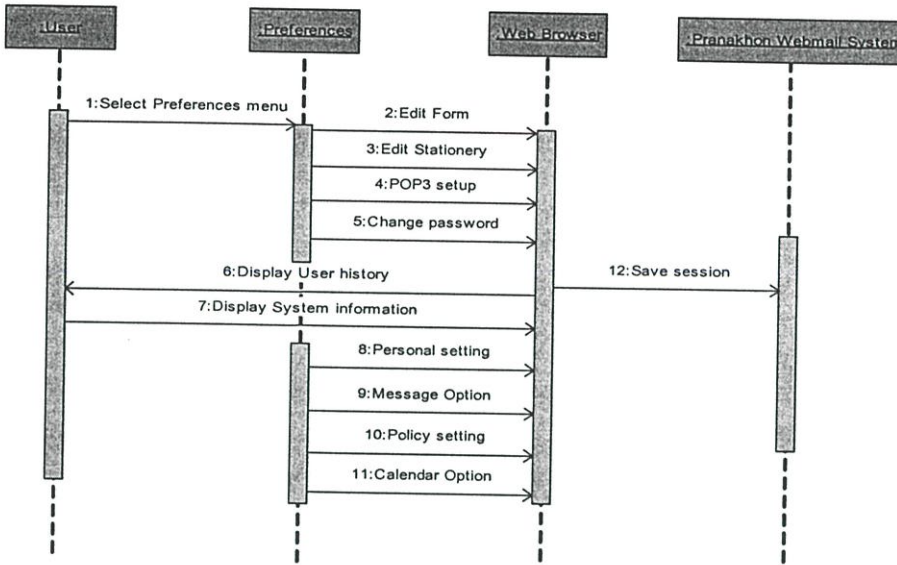
รูปที่ 3.20 แสดง Sequence Diagram : To Trash

จากรูปที่ 3.20 แสดงการลบจดหมายลงถังขยะ โดยผู้ใช้กำหนดปลายทางที่จะนำจดหมายที่เลือกนำไปเก็บไว้ ในส่วนของจัดการจดหมาย ผู้ใช้สามารถเลือกคัดลอก หรือย้าย จดหมายได้ หรือจะเป็นการลบทิ้ง โดยไม่ต้องนำไปไว้ที่โฟลเดอร์ถังขยะผู้ใช้สามารถกระทำได้



รูปที่ 3.21 แสดง Sequence Diagram : Calendar

จากรูปที่ 3.21 แสดงการใช้ปฏิทินทำการ กล่าวคือปฏิทินเป็นส่วนเพิ่มเติมเพื่อให้ระบบทำการสร้างตารางนัดหมายต่างๆ กิจกรรมต่างๆ ของผู้ใช้ เพื่อเตือนความจำ โดยมีการเตือนผู้ใช้ให้ทราบถึงกำหนดการนัดหมายเหล่านั้น นอกจากนั้น ผู้ใช้สามารถเลือกแสดงปฏิทินทำการเลือกเป็นวัน สัปดาห์ เดือน หรือปี ตามเงื่อนไขที่ระบุได้ ระบบจะมีการเก็บข้อมูลการเข้าใช้ระบบไว้ด้วย



รูปที่ 3.22 แสดง Sequence Diagram : Preferences

จากรูปที่ 3.22 แสดงขั้นตอนการกำหนดตัวเลือกต่างๆ จากที่กล่าวมาแล้วจากขั้นตอนต่างๆ ในส่วนนี้ จะเป็นการกำหนดภาพรวมของระบบทั้งหมด ซึ่งผู้ใช้สามารถทำการกำหนดในแต่ละส่วนได้อย่างอิสระ โดยกำหนดในส่วนของชื่อที่แสดงในการส่งจดหมาย การรับจดหมายแบบ POP3 การเปลี่ยนแปลงรหัสผ่าน การกำหนดข้อมูลส่วนตัว การจัดการจดหมาย การกำหนดความเป็นส่วนตัว (Policy) หรือแม้แต่การกำหนดปฏิทินทำการ ผู้ใช้สามารถกำหนดได้จากตัวเลือกนี้ จากนั้นจะบันทึกตัวเลือกที่ทำการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ระบบ

### 3.3.3.3 กรอบการทำงานและโพรโทคอล

ในส่วนนี้จะเป็นการอธิบายกรอบการทำงานและอธิบายถึงโพรโทคอลที่ใช้ในระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ โดยส่วนประกอบเหล่านี้จะนำไปใช้ในการพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บด้วย ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

**1. CGI (Common Gateway Interface)** เป็นเทคโนโลยีของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่อธิบายกรอบการทำงานด้านเว็บแอปพลิเคชันและมีการสร้างไดนามิกเว็บเพจ (Dynamic Webpage) และทำงานฝั่งเซิร์ฟเวอร์โดย CGI จะมีการพัฒนาโดยอาศัยภาษาสคริปต์ เช่น Perl, PHP, ASP เป็นต้น

**2. POP3 (Post Office Protocol version 3)** เป็นโพรโทคอลสำหรับจัดการกับจดหมายต่างๆ ที่อยู่ที่เซิร์ฟเวอร์ โดยโพรโทคอลนี้สามารถให้ผู้ใช้ (Users) จัดการกับไฟล์เดอร์และการปรับแต่งค่าต่างๆ

3. **TCP/IP** เป็นโพรโทคอลใช้สำหรับติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นระบบปฏิบัติการหรือฮาร์ดแวร์ ซึ่งเป็นโพรโทคอลหลักของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

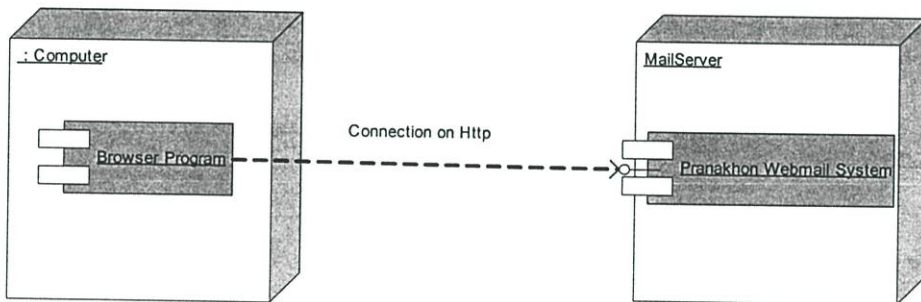
4. **LAN (Local Area Network)** เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่งซึ่งนำมาใช้กับองค์กรโดยระยะทางใกล้ๆ โดยให้บริการทรัพยากรต่างๆ ในความเร็วสูง เช่น ข้อมูล, ซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์ เป็นต้น

5. **HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)** เป็นโพรโทคอลที่ใช้ติดต่อสื่อสารผ่านระบบเว็บโดยทำงานระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์และเว็บเบราว์เซอร์

6. **SHTTP (Secure-Hyper Text Transfer Protocol) และ SSL (Secure Sockets Layer)** เป็นโพรโทคอลที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานด้านการรักษาความปลอดภัยในตัวข้อมูลที่รับ-ส่งกันระหว่างไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์ พัฒนาโดยบริษัท เน็ตเคป (Netscape)

#### 3.3.3.4 มุมมองการติดตั้งระบบ (System Deployment View)

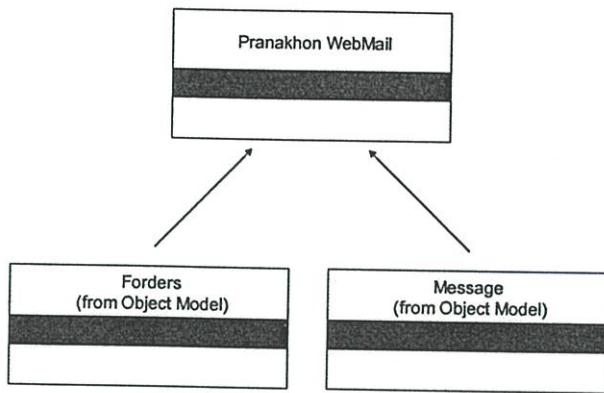
ในการติดตั้งระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บนั้นจะมีมุมมองในลักษณะการติดตั้งเพื่อใช้งานจริง กับสภาพแวดล้อมจริง ดังนั้นสามารถแสดงรายละเอียดในการติดตั้งระบบได้ดังรูปที่ 3.23



รูปที่ 3.23 แสดงการติดตั้งระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

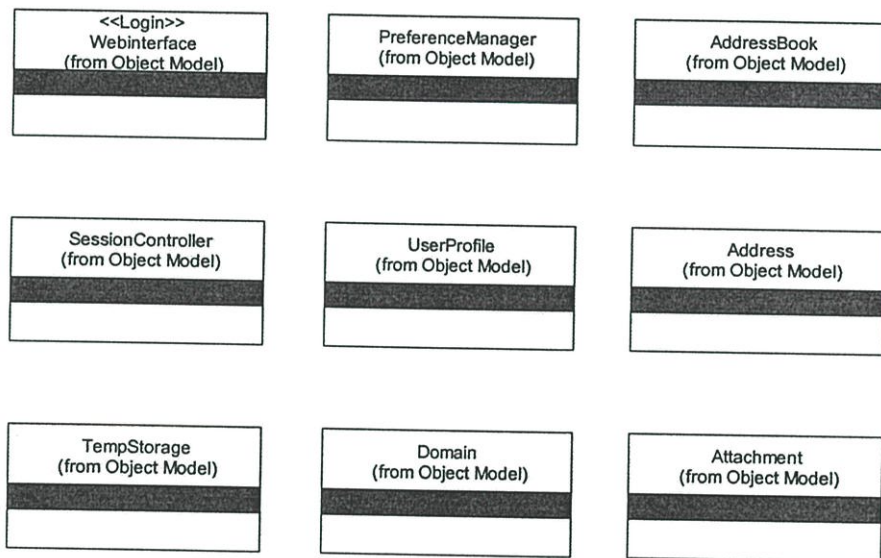
#### 3.3.3.5 โมเดลการคลาส (Class Model)

โมเดลของคลาสของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บสามารถแสดงรายละเอียดของคลาสต่างๆ ที่มีการใช้งานดังรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 แสดงคลาสไดอะแกรมของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บส่วนที่หนึ่ง

และสำหรับคลาสอื่นๆ ที่ได้เสนอในออบเจกต์โมเดล สามารถแสดงได้ในรูปที่ 3.25



รูปที่ 3.25 แสดงคลาสไดอะแกรมของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บส่วนที่สอง

### 3.3.4 การสร้างโปรแกรมระบบ

ในกระบวนการนี้ผู้วิจัยได้ทำการแปลงไดอะแกรมไปเป็นโปรแกรม โดยใช้ภาษาจาวาซึ่งเป็นโปรแกรมภาษาเชิงวัตถุเป็นภาษาที่สนับสนุนแนวคิดเชิงวัตถุ โดยเครื่องมือที่ใช้ร่วมกับภาษาสคริปต์ดังต่อไปนี้

- Perl 5.8 ใช้พัฒนาโปรแกรมของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ
- Sendmail 8.5.7 ใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บสามารถส่งจดหมายได้
- Apache Web Server 2.0 ใช้เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ระบบทำงานบนเว็บได้
- Linux Red Hat 8.0 Professional ใช้เป็นระบบปฏิบัติการของเซิร์ฟเวอร์

เหตุผลในการสร้างระบบโดยใช้เครื่องเหล่านี้เนื่องจากไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนของซอฟต์แวร์ และซอฟต์แวร์ดังกล่าวยังมีไลบรารีที่พร้อมใช้งานจำนวนมากจากผู้พัฒนา

### 3.3.5 การทดสอบระบบ

สำหรับกระบวนการนี้ผู้วิจัยจะทำการติดตั้งระบบกับสภาพแวดล้อมการทำงานกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พร้อมๆ กับการใช้งานโดยให้อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาทำการใช้งาน

## 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนคร ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. นำระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนครที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงาน
2. นำระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนครที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบจริงกับเจ้าหน้าที่ อาจารย์ และนักศึกษาของสถาบันราชภัฏพระนคร
3. ใช้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ อาจารย์ และนักศึกษาของสถาบันราชภัฏพระนครที่สุ่มเลือกมาเป็นประชากรกลุ่มตัวอย่าง

### 3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 2 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย (กานดา พูนลาภทวี. 2539 : 59) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2544 : 79)

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

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}}$$

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	$s$	แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	$x$	แทน ค่าของข้อมูล
	$N$	แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

การแปลความหมาย ผู้วิจัยแปลความหมายเป็นรายข้อตามข้อกระทงคำถามของแบบสอบถาม ความพึงพอใจในการใช้งานระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนคร ส่วน เกณฑ์ในการแปลความหมายข้อมูลจากค่าเฉลี่ยดังนี้

- 4.50-5.00 หมายถึง ความพึงพอใจมากที่สุด
- 3.50-4.49 หมายถึง ความพึงพอใจมาก
- 2.50-3.49 หมายถึง ความพึงพอใจปานกลาง
- 1.50-2.49 หมายถึง ความพึงพอใจน้อย
- 1.00-1.49 หมายถึง ความพึงพอใจน้อยที่สุด

## บทที่ 4

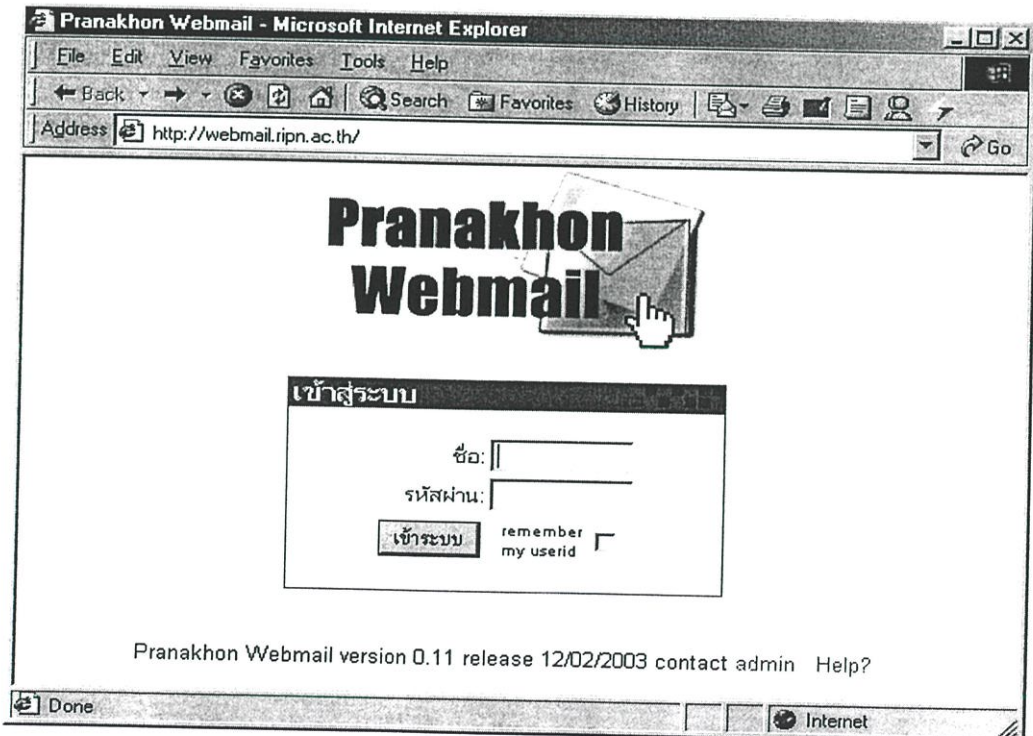
### ผลการวิจัย

การพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ สำหรับสถาบันราชภัฏพระนคร ได้มีการจัดทำใน 2 ส่วน คือ

1. Pranakhon Webmail เป็นระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาระดับปริญญาโท ดังรายละเอียดในบทที่ 3
2. การวัดความพึงพอใจของอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาระดับปริญญาโทของสถาบันราชภัฏพระนคร ที่มีต่อการใช้งานของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บที่พัฒนาขึ้น

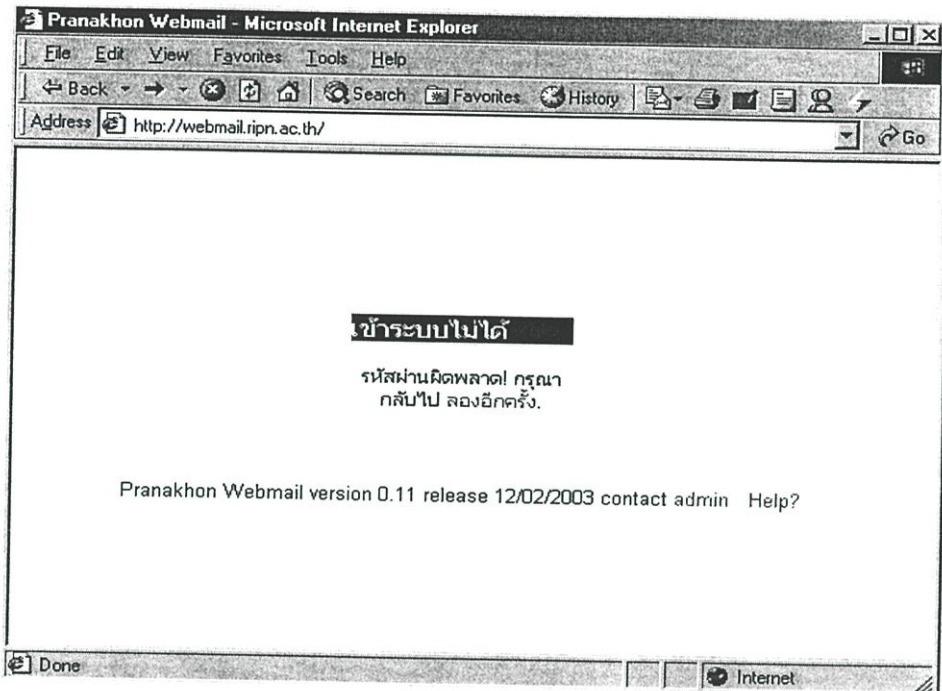
#### 4.1 เมนูการใช้ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

4.1.1 เมนูหลัก แสดงหน้าการใช้งานระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นการเข้าใช้ระบบเป็นหน้าจอแรก เป็นการป้อนชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน แสดงดังรูปที่ 4.1



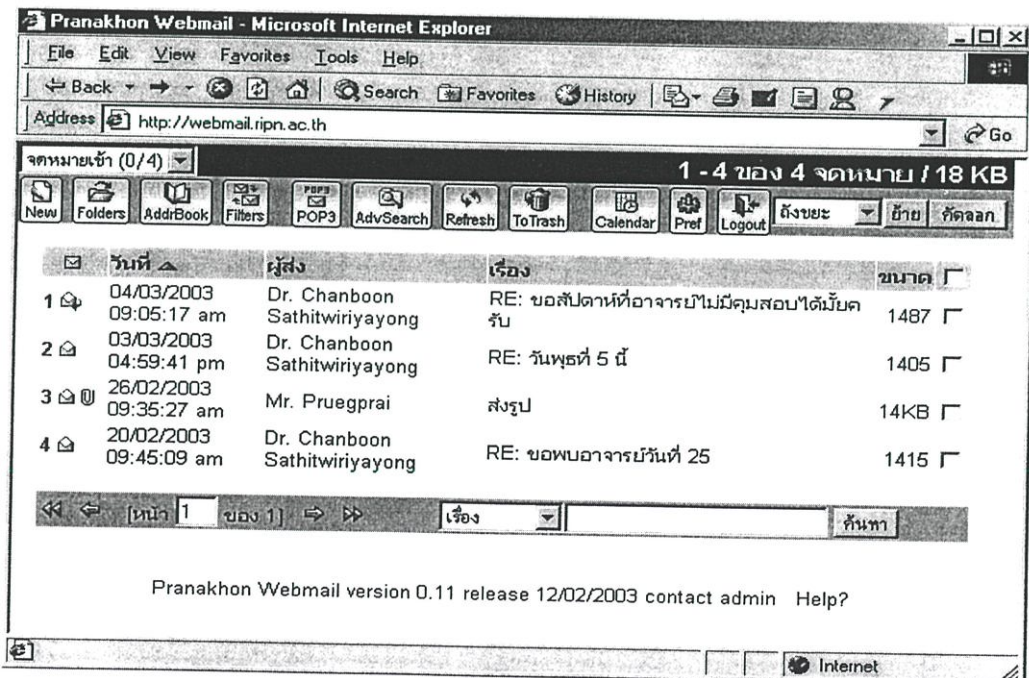
รูปที่ 4.1 แสดงหน้าจอการเข้าใช้ระบบ

#### 4.1.2 หน้าจอแสดงความผิดพลาด แสดงหน้าจอแสดงความผิดพลาดในการเข้าใช้ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.2



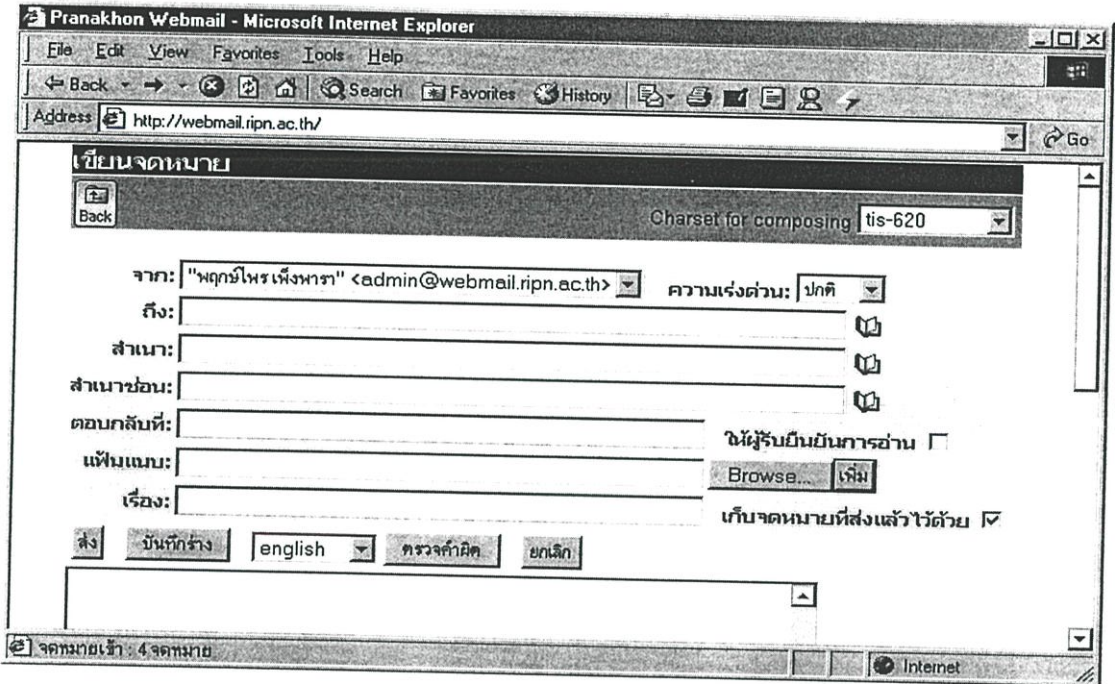
รูปที่ 4.2 แสดงหน้าจอแสดงความผิดพลาดในการเข้าใช้ระบบ

#### 4.1.3 หน้าจอจดหมายเข้า แสดงหน้าจอจดหมายเข้าของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.3



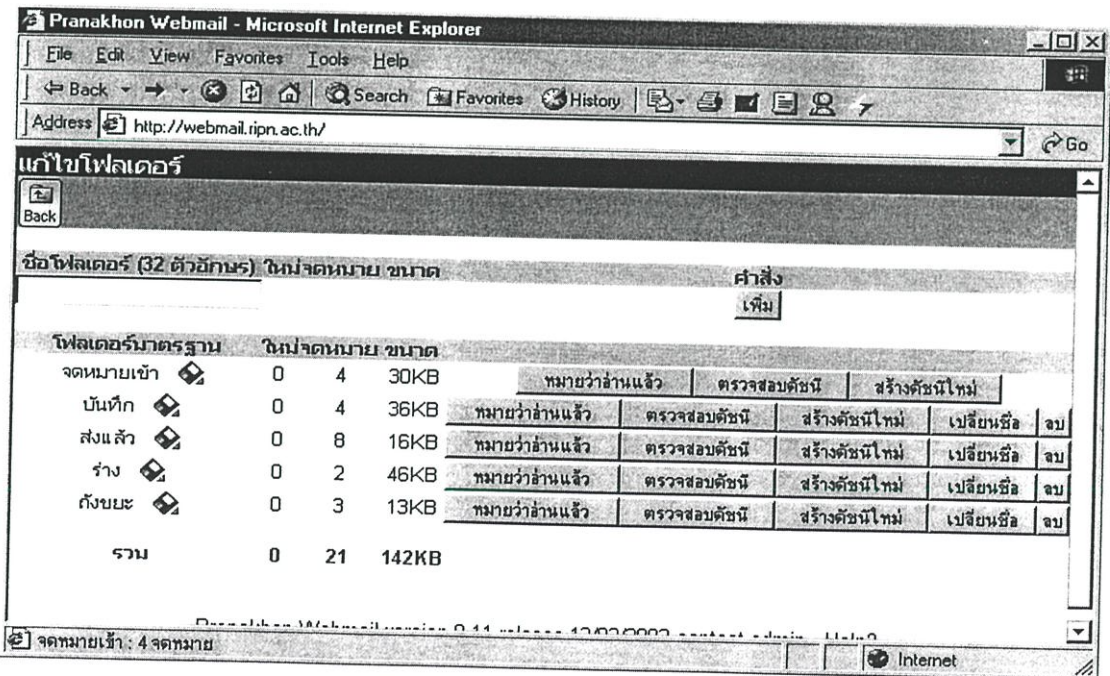
รูปที่ 4.3 แสดงหน้าจอของโพลเดอร์จดหมายเข้า

#### 4.1.4 หน้าจอการเขียนจดหมาย แสดงหน้าจอสำหรับการเขียนจดหมายของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.4



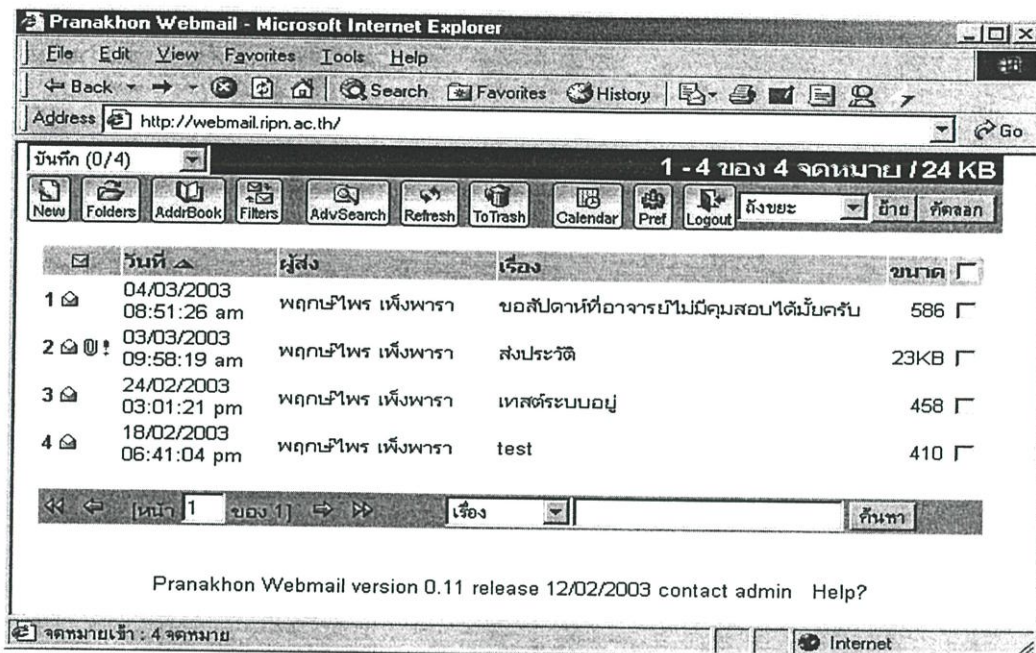
รูปที่ 4.4 แสดงหน้าจอการเขียนจดหมาย

#### 4.1.5 หน้าจอแก้ไขโฟลเดอร์ แสดงหน้าจอการแก้ไขโฟลเดอร์ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.5



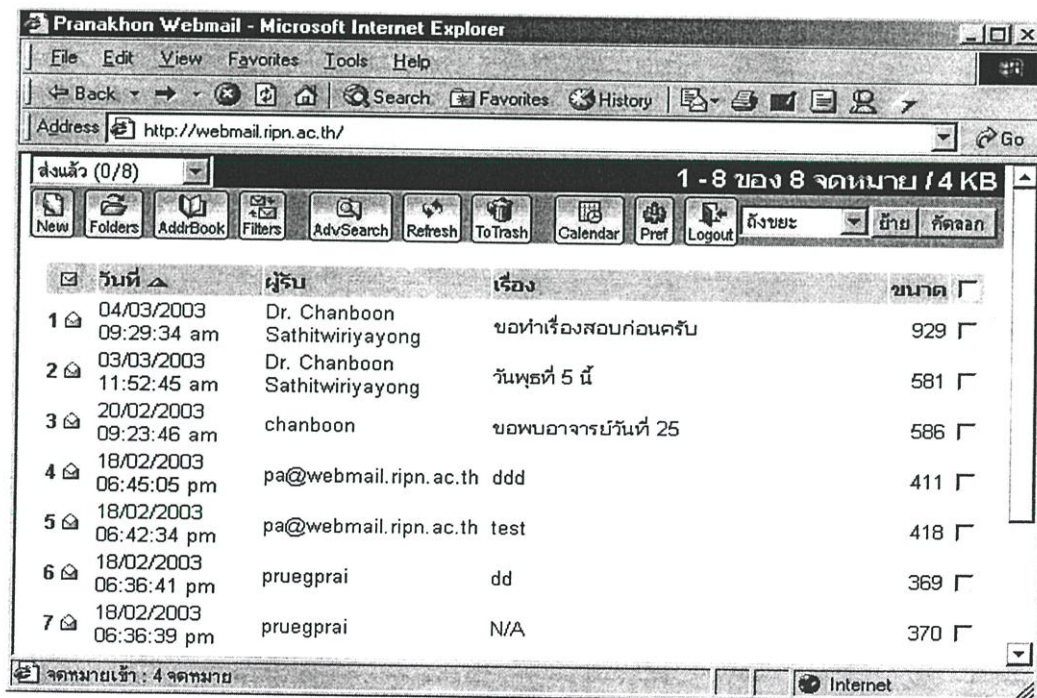
รูปที่ 4.5 แสดงหน้าจอการแก้ไขโฟลเดอร์

4.1.6 หน้าจอโฟลเดอร์(บันทึก) แสดงหน้าจอโฟลเดอร์ที่เก็บจดหมายที่มีการบันทึกไว้ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.6



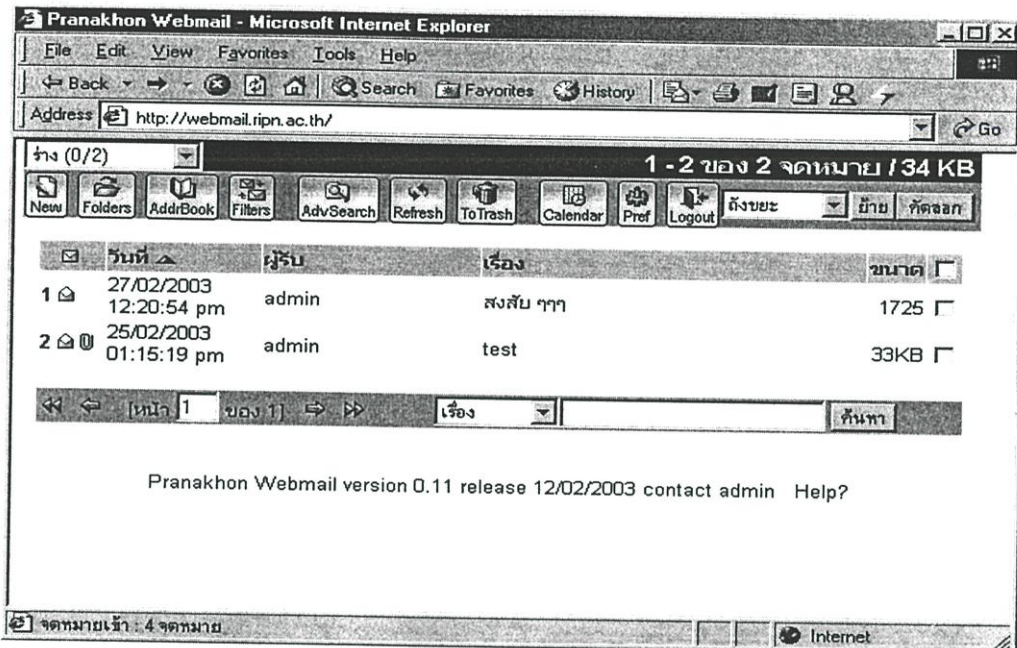
รูปที่ 4.6 แสดงหน้าจอโฟลเดอร์(บันทึก)

4.1.7 หน้าจอโฟลเดอร์(ส่งแล้ว) แสดงหน้าจอโฟลเดอร์ที่เก็บจดหมายที่มีการส่งเรียบร้อยแล้วของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.7



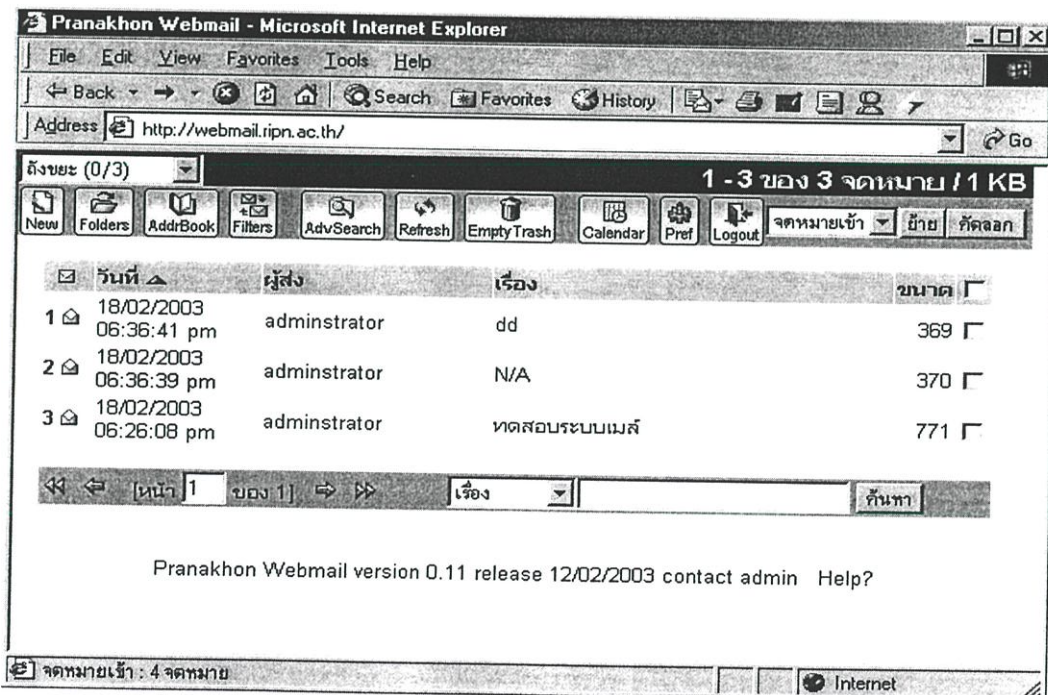
รูปที่ 4.7 แสดงหน้าจอโฟลเดอร์(ส่งแล้ว)

4.1.8 หน้าจอโพลเดอร์(ร่าง) แสดงหน้าจอโพลเดอร์ที่เก็บจดหมายเคยพิมพ์ไว้ หากมีการเลือกที่จะเก็บไว้ จดหมายเหล่านี้จะไว้ที่โพลเดอร์นี้ ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แสดงหน้าจอโพลเดอร์(ร่าง)

4.1.9 หน้าจอโพลเดอร์(ถึงขยะ) แสดงหน้าจอโพลเดอร์ที่เก็บจดหมายที่มีการลบทิ้ง เมื่อครบกำหนดจดหมายเหล่านี้จะถูกลบออกจริงๆ ตามผู้ใช้กำหนดไว้ในตัวเลือก ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แสดงหน้าจอโพลเดอร์(ถึงขยะ)

4.1.10 หน้าจอการเข้าไปในโฟลเดอร์ แสดงหน้าจอในการเลือกรายการเพื่อจัดการกับจดหมายในโฟลเดอร์ต่างๆ ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.10

	ผู้ส่ง	เรื่อง	ขนาด
1	พฤษภาไพโร เพ็งพารา	เทศ์ระบบอยู่	710
2	Mr. Pruegprai	ทดลองส่งแนล	652

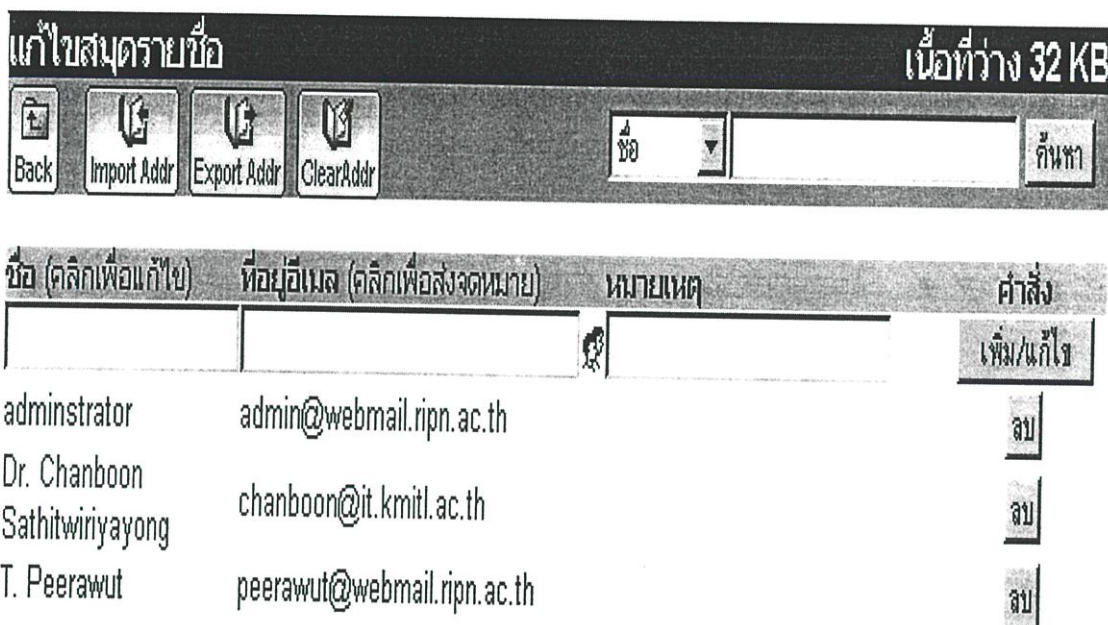
รูปที่ 4.10 แสดงหน้าจอการเข้าไปในโฟลเดอร์

4.1.11 หน้าจอการจัดการกับจดหมาย แสดงหน้าจอในการเลือกการจัดการกับจดหมาย ไม่ว่าจะเป็นการคัดลอก การย้าย หรือแม้แต่การลบจดหมายออกจากระบบของของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.11

	วันที่	ผู้ส่ง	เรื่อง	ขนาด
1	26/02/2003 09:35:27 am	Mr. Pruegprai	ส่งรูป	14KB
2	20/02/2003 09:45:09 am	Dr. Chanboon Sathitwiryayong	RE: ขอพบอาจารย์วันที่ 25	1415

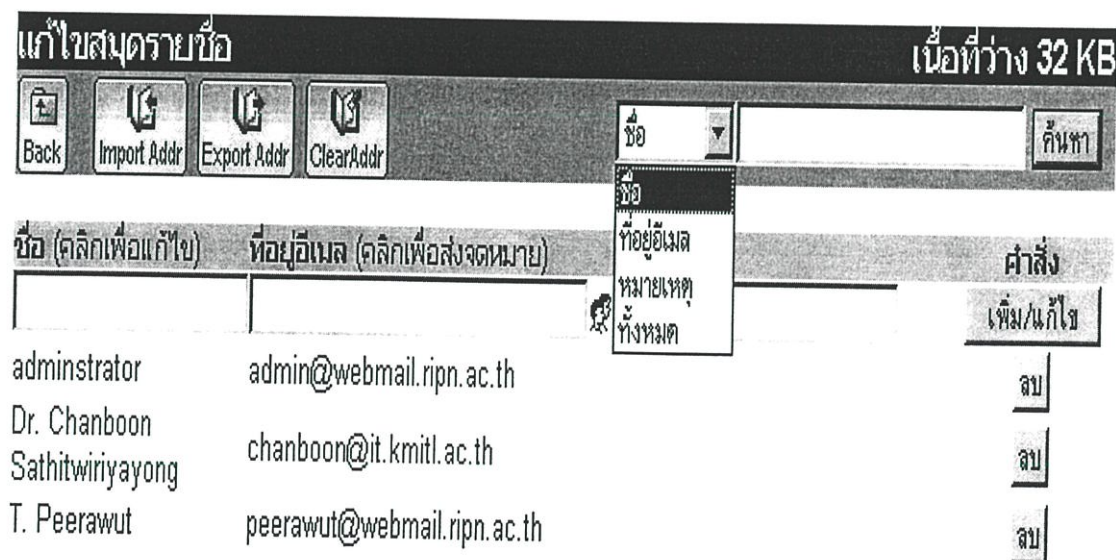
รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอการจัดการกับจดหมาย

4.1.12 หน้าจอการแก้ไขสมุดรายชื่อ แสดงหน้าจอการแก้ไขสมุดรายชื่อ โดยสามารถเพิ่มรายชื่อที่ต้องการติดต่อลงสมุดรายชื่อ ปรับปรุงแก้ไข รายการต่างๆ ได้ หรือแม้แต่ลบรายชื่อทั้งหมดออกจากระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บได้ ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 แสดงหน้าจอการแก้ไขสมุดรายชื่อ

4.1.13 หน้าจอการค้นหารายชื่อ แสดงหน้าจอการค้นหารายชื่อจากสมุดรายชื่อ โดยกำหนดเงื่อนไขต่างๆ ในการค้นหาของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 แสดงหน้าจอการค้นหารายชื่อ

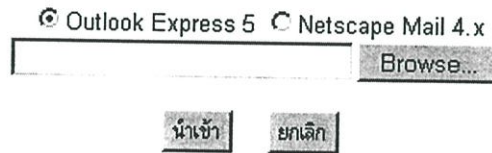
#### 4.1.14 หน้าจอการนำเข้าสมุดรายชื่อ แสดงหน้าจอการนำเข้าสมุดรายชื่อเข้าสู่ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.14

##### Import Address Book

32 KB Available

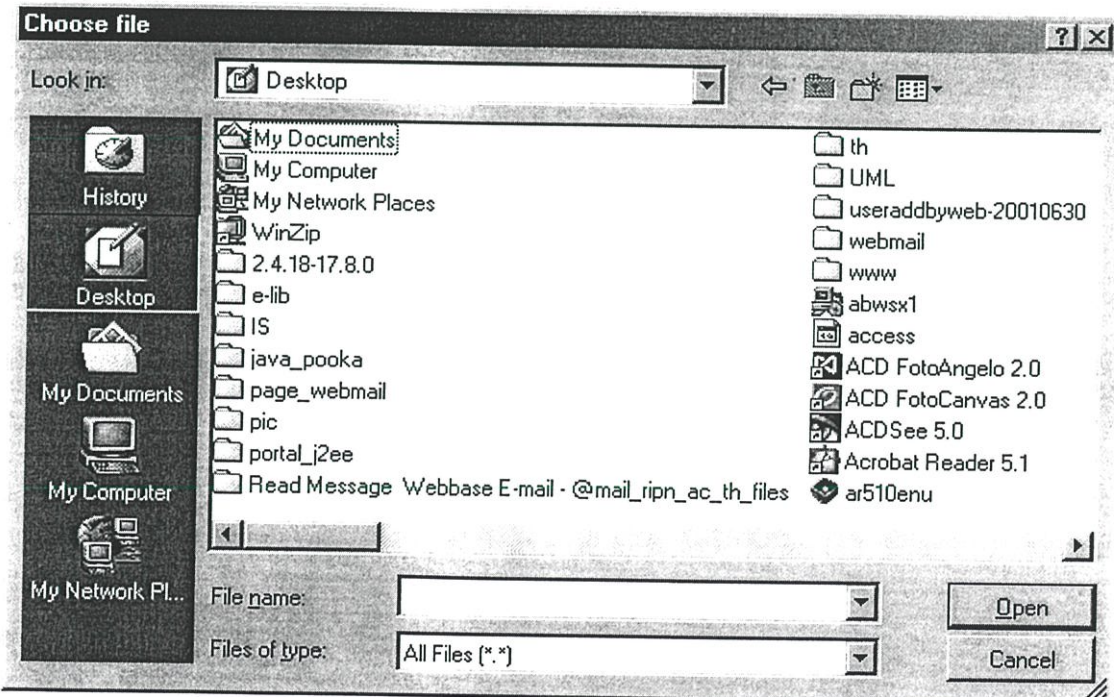
Outlook Express 5 and Netscape Mail can export their address books in a format known as CSV, or Comma Separated Values. Open WebMail can import these files into your personal Address Book to save you hours of tediously typing them in by hand.

- In Netscape, open your address book, and select File->Export, then under "Save as type:" choose "Comma Separated (\*.csv)."
- For Outlook Express, in the main Outlook Express window, choose File->Export->Address Book, and select the export type "Text file." Make sure that the Name and E-mail fields come first, which is the default setting.



รูปที่ 4.14 แสดงหน้าจอการนำเข้าสมุดรายชื่อ

#### 4.1.15 หน้าจอแสดงการค้นหาไฟล์นำเข้าสมุดรายชื่อ แสดงหน้าจอในการค้นหาไฟล์ที่สามารถนำเข้าสมุดรายชื่อ โดยไฟล์นี้จะเป็นเท็กซ์ไฟล์ที่อยู่ในคอมพิวเตอร์โดยเกิดจากโปรแกรมประเภท Offline Email Client ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 แสดงหน้าจอแสดงการค้นหาไฟล์นำเข้าสมุดรายชื่อ

4.1.16 หน้าจอการแสดงรายชื่อที่นำออก แสดงรายชื่อที่สามารถนำออกจากระบบระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.16

Name, E-mail Address, Note  
 Dr. Chanboon Sathitwiriyaong, chanboon@it.kmitl.ac.th,  
 T. Peerawut, peerawut@webmail.ripn.ac.th,  
 administrator, admin@webmail.ripn.ac.th,

รูปที่ 4.16 แสดงหน้าจอการนำออกสมุดรายชื่อ

4.1.17 หน้าจอการแก้ไขสมุดรายชื่อ แสดงหน้าจอในการแก้ไข/เพิ่ม หรือลบสมุดรายชื่อ ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.17

รูปที่ 4.17 แสดงหน้าจอการแก้ไขสมุดรายชื่อ

4.1.18 หน้าจอการค้นหารายชื่อ แสดงหน้าจอในการค้นหารายชื่อต่างๆ จากสมุดรายชื่อของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.18

รูปที่ 4.18 แสดงหน้าจอการค้นหารายชื่อจากสมุดรายชื่อ

4.1.19 หน้าจอการกั้นกรองจดหมาย แสดงหน้าจอการกั้นกรองจดหมาย โดยกำหนดเงื่อนไขต่างๆ ในการรับ/ไม่รับ และจัดการอย่างไรกับจดหมายไม่พึงประสงค์บางประเภทของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.19

แก้ไขการกั้นกรองจดหมาย				เมื่อที่ว่าง 32 KB			
จำนวน	ลำดับ	เงื่อนไข	ข้อความ (คลิกเพื่อแก้ไข)	คำสั่ง	ปลายทาง	ใช้งาน	คำสั่ง
10	เรื่อง	มี		ย้าย	ถังขยะ	<input checked="" type="checkbox"/>	เพิ่ม/แก้ไข
การกั้นกรองรวม (อ่านได้อย่างเดียว)							
0	50	เรื่อง	มี	\s{40,}\{[a-z0-9]{5}\}\$	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	เรื่อง	มี	new photos from my party	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	เรื่อง	มี	bill caricature	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	เรื่อง	มี	A.*powerful tool	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	เรื่อง	มี	A.*humour game	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	เรื่อง	มี	Worm Klez.E immunity	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	เนื้อความ	มี	Welcome to Yahoo! Mail	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	เนื้อความ	มี	I want a good job,I must support my parents.	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	เนื้อความ	มี	I send you this file in order to have your advice	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	เนื้อความ	มี	Te mando este archivo para que me des tu punto de vista	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	แฟ้มที่แนบ	มี	patch.exe\sulfbk.exe Mmsn_offline.htm	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	แฟ้มที่แนบ	มี	GuessGame.html GuessGame.vbe	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	แฟ้มที่แนบ	มี	readme.eml readme.exe readme.com readme.wav	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	แฟ้มที่แนบ	มี	navidad.exe Emanuel.exe creative.exe	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	แฟ้มที่แนบ	มี	zipped_files.exe myromeo.exe xromeo.exe	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	แฟ้มที่แนบ	มี	anti_cih.exe jwp_updates.exe qi_test.exe	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน
0	50	แฟ้มที่แนบ	มี	seicho-no-ie.exe MATCHER.EXE	ย้าย	ถังขยะ	ใช้งาน

รูปที่ 4.19 แสดงหน้าจอการกั้นกรองจดหมาย

4.1.20 หน้าจอแสดงเงื่อนไขการกั้นกรองจดหมาย แสดงหน้าจอในการกำหนดเงื่อนไขในการกั้นกรองจดหมายที่จะเข้ามาในโพลเดอ์จดหมายเข้าของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.20

เงื่อนไข	ข้อความ (คลิกเพื่อแก้ไข)	คำสั่ง	ปลายทาง
เรื่อง		ย้าย	ถังขยะ
ผู้ส่ง			
ผู้รับ			
เรื่อง	\s{40,}\{[a-z0-9]{5}\}\$	ย้าย	ถังขยะ
SMTP เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้	new photos from my party	ย้าย	ถังขยะ
หัวข้อจดหมาย	bill caricature	ย้าย	ถังขยะ
เนื้อความ	A.*powerful tool	ย้าย	ถังขยะ
แฟ้มที่แนบ	A.*humour game	ย้าย	ถังขยะ
เรื่อง	Worm Klez.E immunity	ย้าย	ถังขยะ

รูปที่ 4.20 แสดงหน้าจอการกำหนดเงื่อนไขการกั้นกรองจดหมาย

4.1.21 หน้าจอจัดการกับจดหมาย แสดงหน้าจอวิธีการจัดการกับจดหมายที่จะกลั่นกรองหากมีการส่งเข้ามาที่โฟลเดอร์จดหมายเข้า ไม่ว่าจะเป็นการคัดลอก หรือการย้ายของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 แสดงหน้าจอการจัดการจดหมายที่กลั่นกรอง

4.1.22 หน้าจอปลายทางของจดหมาย แสดงหน้าจอการกำหนดที่เก็บของจดหมายที่มีการกลั่นกรอง ว่าต้องการเก็บไว้ที่โฟลเดอร์ใดของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.22 แสดงหน้าจอที่เก็บจดหมายที่เข้ามา

4.1.23 หน้าจอการค้นหาขั้นสูง แสดงหน้าจอการค้นหาขั้นสูง ซึ่งสามารถค้นหาได้ไม่เฉพาะเป็นส่วนใดของจดหมาย และค้นหาได้ทุกๆ โฟลเดอร์ที่เก็บจดหมายของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.23

**ค้นหาแบบละเอียด**

เลือกโฟลเดอร์

จดหมายเข้า       บันทึก       ส่งแล้ว       ร่าง

ถึงขยะ

ตำแหน่ง	คำสั่ง	ข้อความ	จำนวนที่ต้องการ
เรื่อง	มี		10
เรื่อง	มี		
เรื่อง	มี		ค้นหา

ผลลัพธ์:

โฟลเดอร์ วันที่ ผู้ส่ง เรื่อง

รูปที่ 4.23 แสดงหน้าจอการค้นหาขั้นสูง



4.1.26 หน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามเดือนปัจจุบัน แสดงหน้าจอปฏิทินทำการโดยกำหนดเงื่อนไขให้แสดงเฉพาะเดือนปัจจุบันของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.26

**แสดงรายเดือน**

2002 JULY WEEK 30 YearView MonthView WeekView DayView ListView WebMail Logout ค.ศ. 2003

← มีนาคม 2003 →

อาทิตย์	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์
						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					

รูปที่ 4.26 แสดงหน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามเดือนปัจจุบัน

4.1.27 หน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามสัปดาห์ปัจจุบัน แสดงหน้าจอปฏิทินทำการโดยกำหนดเงื่อนไขให้แสดงเฉพาะสัปดาห์ปัจจุบันของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.27

**แสดงรายสัปดาห์**

2002 JULY WEEK 30 YearView MonthView WeekView DayView ListView WebMail Logout ค.ศ. 2003

← 3 มีนาคม 2003 →

อาทิตย์	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์
2	3	4	5	6	7	8

รูปที่ 4.27 แสดงหน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามสัปดาห์ปัจจุบัน

4.1.28 หน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามวันปัจจุบัน แสดงหน้าจอปฏิทินทำการ โดยกำหนดเงื่อนไขให้แสดงเฉพาะวันปัจจุบันของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.28

รูปที่ 4.28 แสดงหน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามวันปัจจุบัน

4.1.29 หน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามรายการ แสดงหน้าจอปฏิทินทำการ โดยกำหนดเงื่อนไขให้แสดงรายการตามของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.29

Date	Weekday	Days	Items
02/27	พฤหัสบดี	-4 2:00 am	ทำงานนะ [แก้ไข] [ลบ]
03/03	จันทร์	0	

รูปที่ 4.29 แสดงหน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามรายการ

4.1.30 หน้าจอเมนูหลักการกำหนดค่าตัวเลือก แสดงหน้าจอเมนูในการกำหนดค่าตัวเลือกของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.30



รูปที่ 4.30 แสดงหน้าจอเมนูหลักของการกำหนดค่าตัวเลือกของระบบ

4.1.31 หน้าจอข้อมูลส่วนตัว แสดงหน้าจอแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้แต่ละคนของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.31

**ข้อมูลส่วนตัว**

ภาษา: Thai รหัสตัวอักษร tis-620

เวลามาตรฐาน: +0700

ผู้ส่ง: "พุกกะปิพร เฟื่องพารา" <admin@webmail.ripn.ac.th>

ตอบกลับที่: \_\_\_\_\_

ส่งต่อจดหมายไปที่: \_\_\_\_\_  สำเนาจดหมายเก็บไว้ด้วย

ตอบกลับอัตโนมัติ:  เรื่อง: This is an autoreply...[Re: \$SUBJECT]

เนื้อความในจดหมายที่ตอบอัตโนมัติ (ไม่เกิน 500 ตัวอักษร)

Hello,

I will not be reading my mail for a while.

Your mail regarding '\$SUBJECT' will be read when I return.

ข้อความท้ายจดหมาย (ไม่เกิน 500 ตัวอักษร)

รูปที่ 4.31 แสดงหน้าจอข้อมูลส่วนตัว

4.1.32 หน้าจอตัวเลือกการแสดงผล แสดงหน้าจอการกำหนดการแสดงผลของผู้ใช้ให้มีลักษณะเป็นอย่างไร ซึ่งจะสามารถกำหนดให้เหมาะสมกับการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคนได้ ดังรูปที่ 4.32

**ตัวเลือกการแสดงผล**

สไตล์: Hotmail

ไอคอน: Cool3D.English

รูปพื้นหลัง: Globe.gif URL

Font size: 10 พ้อยต์

จำนวนจดหมายต่อหน้า: 10

การเรียงจดหมาย: วันที่ (ใหม่สุดก่อน)

รูปแบบวันที่: dd/mm/yyyy

รูปแบบเวลา: 12 ชั่วโมง

ค่าเริ่มต้นของหัวจดหมาย: หัวแบบปกติ

ขนาดของเนื้อที่เขียนจดหมาย: กว้าง 78 สูง 24

Compose button position: Before mail edit area

รูปที่ 4.32 แสดงหน้าจอตัวเลือกการแสดงผล

4.1.33 หน้าจอตัวเลือกการอ่านจดหมาย แสดงหน้าจอของตัวเลือกในการอ่านจดหมายของของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.33

**ตัวเลือกการอ่านจดหมาย**

ใช้ฟอนต์ความกว้างคงที่เมื่ออ่าน  
จดหมาย:

ใช้รูปภาพจริงแทนสัญลักษณ์อักษร:

ปิดการใช้งาน JavaScript ในเนื้อ  
จดหมาย:

ปิดการใช้งาน CGI ในเนื้อจดหมาย:

แสดงรูปที่แนบมาเป็นตัวเชื่อม:

รูปที่ 4.33 แสดงหน้าจอตัวเลือกการอ่านจดหมาย

4.1.34 หน้าจอการจัดการจดหมาย แสดงหน้าจอในการจัดการกับจดหมายที่เข้ามาในระบบ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของผู้ใช้ ดังรูปที่ 4.34

**การจัดการจดหมาย**

ค่าเริ่มต้นของปลายทาง:

ยืนยัน การย้าย/คัดลอก จดหมาย:

แสดงจดหมายฉบับถัดไปหลังจาก  
ย้าย/คัดลอก จดหมาย:

ดึงจดหมายแบบ POP3 โดย  
อัตโนมัติเมื่อเข้าสู่ระบบ:

ย้ายจดหมายเข้าไปในโฟลเดอร์บันทึก  
เมื่อออกจากระบบ:

รูปที่ 4.34 แสดงหน้าจอการจัดการจดหมาย

4.1.35 หน้าจอการตอบจดหมาย แสดงหน้าจอเพื่อแสดงขั้นตอนในการเลือกในการตอบจดหมายของผู้ใช้ในระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.35

**การตอบจดหมาย**

ตอบกลับการยืนยันการอ่าน:

จัดย่อหน้าจดหมายใหม่ก่อน  
ตอบกลับ:

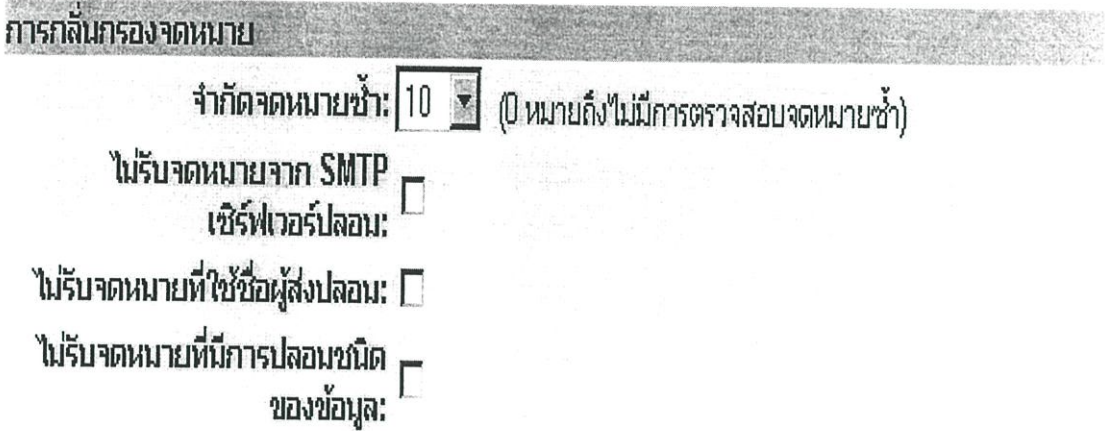
ตอบจดหมายโดยวางเนื้อจดหมาย  
เดิม:

สำเนาจดหมายที่ส่งไว้ในโฟลเดอร์  
ส่งแล้ว ด้วย:

Charset for outgoing message:

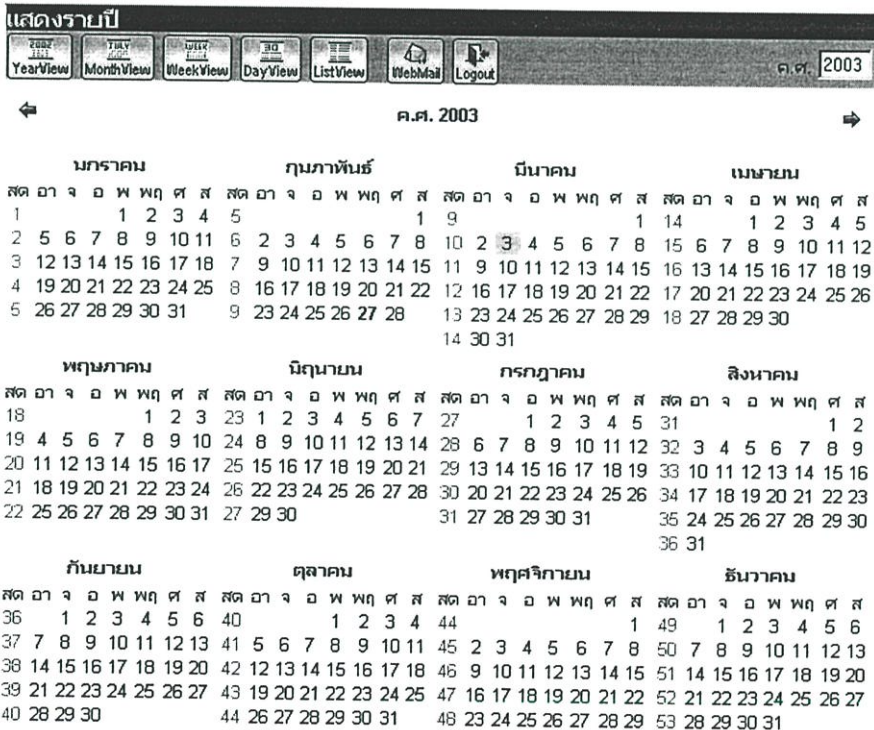
รูปที่ 4.35 แสดงหน้าจอการตอบจดหมาย

4.1.36 หน้าจอการกั้นกรองจดหมาย แสดงหน้าจอในขั้นตอนการกั้นกรองจดหมายให้มีการกระทำกับจดหมายเหล่านั้น ของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.36



รูปที่ 4.36 แสดงหน้าจอการกั้นกรองจดหมาย

4.1.37 หน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามปี แสดงหน้าจอปฏิทินทำการโดยกำหนดเงื่อนไขให้แสดงเฉพาะปีปัจจุบันของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ดังรูปที่ 4.37



รูปที่ 4.37 แสดงหน้าจอปฏิทินทำการแสดงตามปี

## 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาความพึงพอใจของอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาระดับปริญญาโท สถาบันราชภัฏพระนคร ที่มีต่อการใช้งานระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้น มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาระดับปริญญาโทในการใช้งานระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บ

รายการ	$\bar{x}$	S	ระดับความพึงพอใจ
1. รูปแบบการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ	4.08	0.53	มาก
2. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรในหน้าจอ	4.13	0.56	มาก
3. การใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ในหน้าจอ	3.90	0.59	มาก
4. รูปแบบเมนู ปุ่มคำสั่ง และแถบเครื่องมือ	3.93	0.57	มาก
5. การแสดงคำอธิบายข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น	3.88	0.52	มาก
6. การโต้ตอบการใช้งานระหว่างผู้ใช้กับระบบ	4.10	0.55	มาก
7. การเพิ่ม ลบ แก้ไข และการบันทึกข้อมูล	4.00	0.60	มาก
8. รูปแบบและวิธีป้องกันการทำผิดพลาดของผู้ใช้	4.08	0.57	มาก
9. การค้นหาข้อมูลของระบบ	4.05	0.60	มาก
10. ขั้นตอนการทำงานของระบบ	3.95	0.50	มาก
11. ความสะดวกในการใช้งานระบบ	4.03	0.53	มาก
12. ความเร็วในการตอบสนองต่อผู้ใช้	3.95	0.60	มาก
13. ความเหมาะสมในการเลือกใช้สี	3.88	0.69	มาก
14. การแสดงผลทางจอภาพโดยรวม	3.85	0.62	มาก
15. ความเป็นส่วนตัวในการใช้งาน	4.13	0.57	มาก
รวมเฉลี่ย	3.99	0.57	มาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาระดับปริญญาโทมีความพึงพอใจในการใช้งานระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บไซต์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก

นอกจากนี้ ผู้ใช้ยังมีข้อเสนอแนะในการเพิ่มสัญลักษณ์ของสถาบันราชภัฏพระนครไว้ในระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ด้วย

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

### 5.1 ผลการวิจัยและพัฒนา

ในการศึกษาวิจัยและพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ดังนี้

#### 5.1.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบหรือผู้ใช้

การวิเคราะห์ความต้องการของระบบหรือผู้ใช้ ซึ่งเป็นแนวทางในการรวบรวมความต้องการในการพัฒนาระบบ ใช้วิธีการสอบถามจากอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาระดับปริญญาโท และจากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

#### 5.1.2 การวิเคราะห์ระบบ

ในการวิเคราะห์ระบบเป็นขั้นตอนในการวิเคราะห์โดยการใช้แบบจำลองต่างๆ ทั้งแบบจำลองโครงสร้างของระบบ และแบบจำลองพฤติกรรมของระบบ

#### 5.1.3 การออกแบบระบบ

การออกแบบระบบมีการออกแบบรูปแบบของระบบ รูปแบบของคอมพิวเตอร์ กรอบการทำงานและโปรโตคอล การติดตั้งระบบ มุมมองทางตรรกะของระบบ โมเดลของออบเจกต์ ตลอดจนโมเดลของการทำงานของระบบ โมเดลของคลาส

#### 5.1.4 การสร้างโปรแกรมระบบ

การสร้างโปรแกรมระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บสำหรับสถาบันราชภัฏพระนคร โดยใช้ภาษา Perl เวอร์ชัน 5.8 พัฒนาระบบปฏิบัติการ Linux Redhat เวอร์ชัน 8.0 โดยเงื่อนไขการสร้างโปรแกรมระบบจะพิจารณา

#### 5.1.5 การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ได้นำมาทดสอบโดยการติดตั้งเพื่อใช้งาน โดยติดตั้งให้สามารถเรียกใช้งานผ่านระบบเครือข่ายของสถาบัน

### 5.2 อภิปรายผลของระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ

จากการทดสอบระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บสำหรับสถาบันราชภัฏพระนคร ได้ผลการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ได้ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บสำหรับสถาบันราชภัฏพระนคร โดยเมื่อมีการทดสอบการใช้งานระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายของสถาบันราชภัฏพระนคร ผลการทำงานของระบบมีการทำงานที่รวดเร็ว การแสดงผลเป็นภาษาไทย สะดวกในการดาวน์โหลดไฟล์ และแนบไฟล์ในการรับ-ส่งจดหมาย ตลอดจนคุณลักษณะของการทำงานพื้นฐานสมบูรณ์ นอกจากนี้

ระบบยังมีการใช้งานง่ายสำหรับผู้ที่ใช้คุ้นเคยกับการใช้ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีผู้ให้บริการมี  
 ใช้อยู่โดยทั่วไป

ในการพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ทางผู้วิจัยไม่เสียค่าใช้จ่ายในการนำซอฟต์แวร์  
 ต่างๆ ที่นำมาพัฒนา ไม่ว่าจะเป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนา โปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ หรือแม้แต่  
 ระบบปฏิบัติการของเซิร์ฟเวอร์ เนื่องมาจากระบบปฏิบัติการจะมีซอฟต์แวร์เหล่านี้อยู่แล้ว

และจากการรวบรวมข้อมูลการใช้งานจากแบบสอบถามจำนวน 40 ฉบับ แสดงว่าผู้ใช้งานมี  
 ความพึงพอใจในการใช้งานระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ เนื่องจากระบบไปรษณีย์  
 อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บที่ได้นั้น เมื่อผู้ใช้งานผู้ที่มีความพึงพอใจโดยเฉพาะความเร็วในการใช้งาน  
 สามารถใช้ภาษาไทย นอกจากนั้นยังกำหนดความเป็นส่วนตัวในการใช้งานในระดับที่น่าพอใจ ผู้ใช้  
 สามารถใช้งานได้ง่ายเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้งานจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จากผู้ให้บริการอื่นๆ

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาเพิ่มเติม

การพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บสามารถนำไปใช้งานได้ แต่ยังคงมีสิ่งที่จะต้อง  
 พัฒนาเพื่อให้ระบบมีความบกพร่องน้อยที่สุด ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะการพัฒนาเพิ่มเติมดังนี้คือ

1. พัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บให้รองรับอุปกรณ์ไร้สาย เช่น ปาล์ม พีดีเอ  
 หรือโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น เพื่อให้สามารถรับ-ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้ ไม่จำเป็นต้องใช้กับ  
 คอมพิวเตอร์เท่านั้น โดยใช้มาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบของ XML (Extensible Markup  
 Language)

2. เพิ่มการจัดการผู้ใช้ระบบโดยผ่านระบบเว็บ ให้สามารถเพิ่ม แก้ไข/ปรับปรุงข้อมูล หรือ ลบ  
 ผู้ใช้ระบบผ่านทางบราวเซอร์ได้ ผู้ดูแลระบบสามารถมอบหมายให้เจ้าหน้าที่คนอื่นจัดการข้อมูลผู้ใช้  
 แทนตนเองได้

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป

จากการพัฒนาระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บของสถาบันราชภัฏพระนคร ให้  
 สามารถทำงานร่วมกับระบบงานต่างๆ ของสถาบัน เช่น ระบบสารสนเทศด้านการเงิน ระบบบริหาร  
 งานบุคคลากร ระบบบริหารด้านการเงิน เป็นต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานของสถาบัน  
 โดยรวม

## บรรณานุกรม

- งามนิจ อาจอินทร์. 2544. การเขียนโปรแกรมบนเว็บ (Web Programming). กรุงเทพฯ :  
ดวงกมลสมัย.
- ฉลองชัย จงประเสริฐพร และวรวรรวิภา ท่าพระนา. ม.ป.ป. CGI Web Programming การพัฒนา  
โปรแกรมใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : จีรวัฒน์ เอ็กซ์เพรส.
- ชาติ วรกุลพิพัฒน์ และเทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงศ์. 2544. UML ภาษามาตรฐานสำหรับผู้พัฒนา  
ซอฟต์แวร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- นิภาภรณ์ คำเจริญ. 2545. เรียนรู้การใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. กรุงเทพฯ : เอส.พี.ซี.  
พรินติ้ง.
- บัณฑิต จามรภูมิ. 2542. การประยุกต์ใช้ระบบไคลเอนต์ / เซิร์ฟเวอร์. กรุงเทพฯ : ว.เพ็ชรสกุล.
- ประชา ตระการศิลป์. 2543. การพัฒนาระบบงานไคลเอนต์ / เซิร์ฟเวอร์ Client / Server Systems  
Development. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์.
- ประภาพร ช่างไม้. 2543. พื้นฐานการเขียนสคริปต์และ Web Application ด้วย Perl CGI.  
กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส.
- ประสงค์ ปราณีตดพลกรัง และคณะ. 2541. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ฉบับสมบูรณ์.  
กรุงเทพฯ : ซีระฟิล์ม และไซเท็กซ์.
- ปรีเยศ สิทธิสรวง. 2541. “ความพึงพอใจของคณะกรรมการและอาจารย์ที่มีต่อการปฏิบัติงานของ  
คณะกรรมการโครงการพัฒนาการจัดการวิทยาลัยเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา.” วิทยานิพนธ์  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. วิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- ลัญฉกร วุฒิสัทติกุลกิจ. 2545. โครงข่ายอินเทอร์เน็ตและโปรโตคอลที่ซีพี/ไอพี. กรุงเทพฯ : สำนัก  
พิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลัญฉกร สว่างวรรณ. 2545. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. กรุงเทพฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น,  
อินโดไชน่า.
- สุนทริน วงศ์ศิริกุล. 2544. พัฒนาโมเดลยุคใหม่ UML Unified Modeling Language มาตรฐาน  
การสร้างโมเดลระบบงาน. กรุงเทพฯ : ซัคเซส มีเดีย.
- Costales, B. and Allman, E. 1997. Sendmail. 2<sup>nd</sup>. CA : O'Reilly.
- Forouzan, B. 1998. Introduction to Data Communications and Networking. New York :  
McGraw-Hill.

Guelich, S. et. al. 2000. **CGI Programming**. 2<sup>nd</sup>. CA : O'Reilly.

Ofali, R. et. al. 1999. **Client/Server Survival Guide**. 3<sup>th</sup> ed. New York : John Wiley & Sons.

Wall, L. et. al. 2000. **Programming Perl**. 3<sup>rd</sup>. CA : O'Reilly.

Wood, D. 1999. **Mastering Internet Messaging Systems : Programming Internet Email**.

CA : O'Reilly.

## ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**

**แบบสอบถามความพึงพอใจ**

**แบบสอบถามความพึงพอใจ**  
**ในการใช้ระบบเว็บเมลล์ของสถาบันราชภัฏพระนคร**

**คำชี้แจง**

1. แบบสอบถามชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความพึงพอใจของท่าน ต่อการใช้งานระบบเว็บเมลล์ของสถาบันราชภัฏพระนคร กรุณาตอบคำถามทุกข้อ
2. โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของท่านมากที่สุดหลังข้อรายการ  

ระดับความพึงพอใจ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ระดับคะแนน	5	4	3	2	1

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. รูปแบบการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ					
2. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรในหน้าจอ					
3. การใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ในหน้าจอ					
4. รูปแบบเมนู ปุ่มคำสั่ง และแถบเครื่องมือ					
5. การแสดงคำอธิบายข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น					
6. การโต้ตอบการใช้งานระหว่างผู้ใช้กับระบบ					
7. การเพิ่ม ลบ แก้ไข และการบันทึกข้อมูล					
8. รูปแบบและวิธีป้องกันการทำผิดพลาดของผู้ใช้					
9. การค้นหาข้อมูลของระบบ					
10. ขั้นตอนการทำงานของระบบ					
11. ความสะดวกในการใช้งานระบบ					
12. ความเร็วในการตอบสนองต่อผู้ใช้					
13. ความเหมาะสมในการเลือกใช้สี					
14. การแสดงผลทางจอภาพโดยรวม					
15. ความเป็นส่วนตัวในการใช้งาน					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

**ภาคผนวก ข**

**คู่มือการใช้งานระบบ**

## คู่มือการใช้งานระบบ

### 1. การทำงานพื้นฐาน

#### 1.1 การใช้งานระบบ

ในการเข้าใช้ระบบ Pranakhon Webmail เราต้องเรียกใช้โปรแกรมประเภท **web browser**, ยกตัวอย่างเช่น *Microsoft Internet Explorer* หรือ *Netscape Navigator* เป็นต้น จากนั้นให้พิมพ์ที่ช่องของ URL เป็น <http://webmail.ripn.ac.th> หรือหากต้องการเพิ่มความปลอดภัยให้ชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่านของเรา สามารถเรียกใช้ระบบ SSL ซึ่ง web browser สามารถรองรับ ให้เราพิมพ์ <https://webmail.ripn.ac.th> แต่หากว่าไม่สามารถเข้าใช้ระบบ ให้ติดต่อ ผู้ดูแลระบบ เพื่อสอบถามถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้งานต่อไป เมื่อพิมพ์ URL แล้วเราจะเห็นหน้าจอของระบบ Pranakhon Webmail ดังรูปนี้:

ให้พิมพ์ ชื่อ ผู้ใช้งานแล้วทำการพิมพ์ รหัสผ่าน

คำแนะนำ: หากชื่อผู้ใช้งานของเรา ไม่ถูกต้อง จำเป็นต้องทำการติดต่อกับผู้ดูแลระบบ โดยการส่งจดหมายไปสอบถามต่อไป

ถ้ามีการคลิกเลือกในช่อง "remember my UserID" นั้นหมายความว่าระบบจะมีการเก็บรหัสผู้ใช้งานไว้สำหรับการใช้งานในระบบ Pranakhon Webmail เพียงแต่แค่ป้อนรหัสผ่านเท่านั้น เมื่อเราทำการเข้าใช้งานโดยการเลือก "เข้าใช้ระบบ" หรือกดปุ่ม "Enter" บนคีย์บอร์ด ถ้าเรากรอกชื่อและรหัสผ่านถูกต้อง เราก็จะสามารถเข้าไปในกล่องจดหมายเข้าได้ทันที

สำหรับการเข้าใช้งานในระบบครั้งแรก จะมีการกำหนดในส่วนที่เรียกว่า การกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ แต่บางที่ผู้ดูแลระบบอาจจะมีการกำหนดไว้ล่วงหน้าให้แล้ว จากนั้นจะเข้าสู่หัวข้อการใช้กล่องจดหมายเข้า ต่อไป

#### 1.2 การกำหนดค่าพื้นฐาน

ในการกำหนดค่าพื้นฐานต่างๆ นั้นเราสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ที่ต้องการได้ แต่ถ้าเป็นการเข้าใช้งานในครั้งแรกแล้ว เราอาจจะต้องมากำหนดค่าก่อน (บางที่ ผู้ดูแลระบบอาจจะกำหนดล่วงหน้าไว้แล้ว) มีการกำหนดค่าพื้นฐานหลักๆ ดังหัวข้อต่อไปนี้

- ข้อมูลส่วนตัว
- ตัวเลือกการแสดงผล
- ตัวเลือกการอ่านจดหมาย
- การจัดการจดหมาย
- การตอบจดหมาย
- การกลั่นกรองจดหมาย
- ตัวเลือกปฏิทินทำการ
- ตัวเลือกอื่นๆ

มีผู้ใช้งานระบบหลายๆ คน ทำการเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ไว้แล้ว เมื่อมีการปรับเปลี่ยนค่าต่างๆ แล้ว ต้องทำการคลิกปุ่มคำสั่ง บันทึก เสียก่อนในส่วนของผู้ดูแลระบบสามารถทำการลบหรือเปลี่ยนแปลงค่าเหล่านี้ของผู้ใช้แต่ละคนได้ เนื่องจากผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดให้มีการใช้งานระบบเหมือนกันได้

### 1.3 การใช้กล่องจดหมายเข้า

ในกล่องจดหมายเข้าของเราจะเก็บจดหมายที่เข้ามาทั้งหมดโดยจะทำการดาวน์โหลดจดหมายมาไว้ที่ตั้งแต่เราเข้ามาใช้ระบบ (Login) นอกเสียจากว่าเรามีการกำหนดเป็นอย่างอื่น (ดูหัวข้อการกลั่นกรองจดหมาย โดยการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการรับ/ไม่รับจดหมาย โดยให้ทำอย่างไรกับจดหมายเหล่านั้น) เมื่อมีใครบางคนส่งจดหมายมาให้เรา จดหมายจะแสดงที่นี่เป็นที่แรกเมื่อใช้งานระบบ

<input checked="" type="checkbox"/>	วันที่ ▲	ผู้ส่ง	เรื่อง	ขนาด ▾
1 <input checked="" type="checkbox"/>	26/02/2003 09:35:27 am	Mr. Pruegprai	ส่งรูป	14KB ▾
2 <input checked="" type="checkbox"/>	24/02/2003 03:01:21 pm	พญกษัไพโร เห่งพารา	เทศร์ระบบอยู่	710 ▾

แถบหัวข้อแรกจะแสดง สถานะ ของจดหมาย หากเป็นสีเหลืองแสดงว่าเป็นจดหมายเข้าใหม่ยังไม่ได้อ่าน หากเป็นสีขาวแสดงว่าอ่านไปแล้ว ถ้าหากจดหมายมีการแนบไฟล์มาด้วยเราจะสังเกตเห็นรูปคลิป (ตัวหนึบ) ด้วย นอกจากนั้นเรายังสามารถทำการเปลี่ยนแปลงจดหมายที่ อ่านแล้วเป็นจดหมายที่ ยังไม่อ่าน ได้อีกด้วย ขึ้นอยู่กับการใช้งานของเรา ในแถบที่สองจะแสดง วันที่

ที่จดหมายส่งมาถึง จะอยู่ในรูปของเวลาที่เรากำหนดค่า เช่น MM/DD/YY หรือ DD/MM/YY (ดูรายละเอียด ตัวเลือกการแสดงผล ในการศึกษาในการเลือกการแสดงผลที่ต้องการให้แสดงผลในรูปแบบใด) โดยจะระบุ เวลา ที่ได้รับจดหมายฉบับนี้มา ในรูปแบบของเวลาแบบ 24 ชั่วโมง โดยที่เราสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบได้ที่หัวข้อ ตัวเลือกการแสดงผล

ผู้ส่ง หมายถึงคนที่ส่งจดหมายฉบับนี้มาถึงเรา เราสามารถคลิกที่ชื่อผู้ส่งเพื่อเขียนจดหมายส่งไปถึงคนคนนี้ได้ทันที (ดูรายละเอียดในส่วนของการเขียนจดหมาย)

เรื่อง เป็นหัวข้อของจดหมาย เป็นการแสดงหัวข้อของจดหมายว่าเป็นจดหมายเรื่องอะไร หากเราต้องการอ่านจดหมายเราต้องคลิกที่ เรื่อง เพื่อที่จะอ่านจดหมายฉบับเต็มว่ามีเนื้อหาอะไรบ้าง ขนาด จะระบุว่าขนาดของจดหมายฉบับนั้นๆ มีขนาดเท่าไร โดยมีหน่วยเป็น Bytes

Checkbox ในแถบสุดท้ายนี้ เราจะใช้งานหากเราต้องการเลือกจดหมายฉบับใด ก็ให้คลิกเลือก สำหรับการใช้งานโดยทั่วๆ ไปนั้นจะเหมือนกับเมลอื่นๆ ซึ่งใช้งานได้ง่ายมาก

#### 1.4 การอ่านจดหมาย

ในการอ่านจดหมาย สามารถกระทำในกล่องจดหมายเข้า (Inbox Message) ได้ เนื่องจากเมื่อเราเข้าสู่ระบบในครั้งแรกจะเป็นการเข้าสู่กล่องจดหมายเข้าใหม่ การอ่านจดหมายกระทำได้โดยการคลิกที่หัวข้อเรื่องของจดหมาย ดังรูป

<input type="checkbox"/>	วันที่ ▲	ผู้ส่ง	เรื่อง	ขนาด ▾
1 <input type="checkbox"/>	26/02/2003 09:35:27 am	Mr. Pruegprai	<input type="radio"/> <b>ส่งรูป</b> หัวเรื่องจดหมาย	14KB ▾
2 <input type="checkbox"/>	24/02/2003 03:01:21 pm	พฤษัชพร เห่งพารา	हेสตร์ระบบอยู่	710 ▾

**อ่านจดหมาย** **จดหมายเข้า** 4 ฉบับ

← 2 → ถึงขยะ ย้าย คัดลอก

วันที่: Mon, 3 Mar 2003 16:59:41 +0700 หัวแบบละเอียด  
 ผู้ส่ง: "Dr. Chanboon Sathitwiriayong" <chanboon@it.kmitl.ac.th>  
 ผู้รับ: พฤษัชพร เห่งพารา <admin@webmail.ripn.ac.th> RE: วันพุธที่ 5 นี้  
 เรื่อง: RE: วันพุธที่ 5 นี้  
 ผมมีสอบหังวันตลอดสัปดาห์  
 นัดได้เป็น 16.30 น.

-----Original Message-----  
 From: พฤษัชพร เห่งพารา [mailto:admin@webmail.ripn.ac.th]  
 Sent: Monday, March 03, 2003 11:53 AM  
 To: Dr. Chanboon Sathitwiriayong  
 Subject: วันพุธที่ 5 นี้

แสดงตัวอย่างดูจากข้อความสีแดง (หัวข้อเรื่องจดหมาย) สามารถกระทำการเลือกจดหมายแล้วทำการคัดลอก ย้าย จดหมายไปยังโฟลเดอร์อื่นๆ หรือแม้แต่ลบจดหมายเหล่านี้ออกจากระบบได้เลย สามารถกระทำได้

## 2. แถบเครื่องมือหลักของระบบ

### 2.1 แถบเครื่องมือหลัก

แถบเครื่องมือหมายถึงปุ่มเครื่องมือต่างๆ ที่เราสามารถเรียกใช้งานได้รวดเร็ว ส่วนใหญ่จะเป็นปุ่มคำสั่งที่มีการใช้งานกันบ่อยๆ (เช่นเดียวกับ โปรแกรมจำพวกไมโครซอฟต์ออฟฟิศ) รายละเอียดในการทำงานกับปุ่มเครื่องมือต่างๆ จะอธิบายต่อไป

แสดงส่วนของแถบเครื่องมือหลัก ดังนี้



ตารางนี้แสดงลักษณะของปุ่มคำสั่งและคำอธิบายการทำงาน

ปุ่มคำสั่ง	ข้อความที่แสดง	ลักษณะการทำงาน
Inbox (0/0)	เมนูของโฟลเดอร์	แสดงรายการในโฟลเดอร์ปัจจุบันว่ามีจดหมายอ่าน/ไม่อ่าน
	เขียนจดหมาย	สร้างจดหมายใหม่สำหรับส่ง
	โฟลเดอร์	จัดการเกี่ยวกับการดูข้อมูล แก้ไข ลบ และสร้าง โฟลเดอร์
	สมุดรายชื่อ	เปิดสมุดรายชื่อเพื่อแก้ไข
	กรองจดหมาย	ทำการกรองจดหมายที่เข้ามา
	pop3	รับจดหมายในลักษณะการรับเข้ามา ไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของเรา
	ค้นหาขั้นสูง	เป็นการค้นหาเนื้อจดหมายซึ่งอาจจะใช้คำหรือวลีในการค้นหาได้
	รีเฟรช	ปรับปรุงข้อมูลในเว็บหน้าปัจจุบัน
	ย้ายไปถังขยะ	ทำการย้ายจดหมายที่เลือกไปไว้ที่ถังขยะ
	ปฏิทินทำการ	จัดการเกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆ โดยใช้ปฏิทินทำการ ไม่ว่าจะป็นนัดหมายต่างๆ
	การกำหนดค่าของผู้ใช้	ทำการกำหนดค่าใช้งานของผู้ใช้แต่ละคน
	ออกจากระบบ	ทำการออกจากระบบ Pranakhon Webmail
Trash	เมนูปลายทาง	เมนูนี้ใช้สำหรับการย้ายหรือคัดลอกจดหมายจากโฟลเดอร์ปัจจุบันไปยังปลายทางที่ระบุไว้ใน Drop-down list

### 2.2 แถบเครื่องมือจดหมาย

เมื่อเราทำการ open a message จะเกิดแถบเครื่องมืออันใหม่แสดงขึ้นมาให้เราเลือกจัดการเกี่ยวกับจดหมายได้ (ดูรูปตัวอย่างประกอบ) แสดงส่วนของแถบเครื่องมือหลัก ดังนี้



ตารางนี้แสดงลักษณะของปุ่มคำสั่งและคำอธิบายการทำงาน

ปุ่ม	ข้อความที่แสดง	ลักษณะการทำงาน
	กลับไปก่อนหน้า	กลับไปยังเพจก่อนหน้านี้ (หน้ากล่องรับจดหมายเข้า)
	เขียนจดหมาย	ทำการเขียนจดหมายใหม่
	ตอบกลับ	เป็นการตอบกลับไปยังผู้ส่งจดหมายที่เรากำลังอ่าน
	ตอบกลับทั้งหมด	เป็นการตอบกลับจดหมายทั้งหมดที่ส่งเข้ามา รวมทั้งจดหมายประเภทส่งต่อด้วย
	ส่งต่อแบบแนบไฟล์	ส่งจดหมายแบบส่งต่อและเป็นแบบแนบไฟล์
	พิมพ์จดหมาย	ทำการพิมพ์จดหมายออกที่กำลังอ่านออกทางเครื่องพิมพ์
	ปฏิทินทำการ	เปิดปฏิทินทำการขึ้นมา
	ออกจากระบบ	ออกจากระบบ Pranakhon Webmail
	นำเข้าสมุดรายชื่อ	เพิ่มรายชื่อเข้าสมุดรายชื่อของเรา
	ไม่รับจดหมาย	ไม่รับจดหมายจากผู้ส่งคนนี้ โดยจัดการผ่านกระบวนการกรอง
	ไม่รับจดหมายจากเซิร์ฟเวอร์	ไม่รับจดหมายที่ส่งมาจากเซิร์ฟเวอร์นี้

### 2.3 แถบเครื่องมือปฏิทินทำการ

แถบเครื่องมือปฏิทินทำการนี้ใช้งานง่ายมาก โดยใช้เมนูหลัก โดยเลือกเมนูต่างๆ มีหน้าตาของเมนูดังนี้ แถบเครื่องมือปฏิทินทำการ:



รูปอธิบายเมนูหลัก:

Icon	คำอธิบาย	ลักษณะการทำงาน
	แสดงตามปี	แสดงรายละเอียดของปฏิทินของปีปัจจุบัน
	แสดงตามเดือน	แสดงรายละเอียดของปฏิทินของเดือนปัจจุบัน
	แสดงตามสัปดาห์	แสดงรายละเอียดของปฏิทินตามสัปดาห์ปัจจุบัน
	แสดงตามวัน	แสดงรายละเอียดของปฏิทินตามวัน
	กลับไปกล่องรับจดหมาย	กลับเข้าไปยังกล่องรับจดหมายเข้า
	ออกจากระบบ	ออกจากระบบ Pranakhon Webmail

เราสามารถเปลี่ยนปีที่แสดง โดยทำการคลิกที่ช่องแล้วป้อน ตัวอย่างปี "2002" แต่จริงๆ แล้วปีนี้ เป็นปี 2003 เราก็สามารถเปลี่ยนแปลงวัน สัปดาห์ หรือ เดือนได้เช่นเดียวกัน สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้ปฏิทินทำการได้

## 2.4 แถบเครื่องมือค้นหา

แถบเครื่องมือค้นหาจะทำการค้นหาข้อความในจดหมายในโฟลเดอร์ปัจจุบันเท่านั้น หากต้องการค้นหาขั้นสูงต้องกลับไปใช้การค้นหาขั้นสูง



การค้นหาหากเราต้องการทำการค้นหาในหน้าแรกให้เลือกเครื่องหมาย ลูกศรซ้าย (←) ก็จะไปที่หน้าแรกสุดของจดหมายในโฟลเดอร์นั้น ดูคำอธิบาย การแสดงผล เพื่อเปลี่ยนแปลงการแสดงผลจดหมายว่าในแต่ละหน้าจะให้แสดงจดหมายได้กี่ฉบับ

ปุ่ม ลูกศรซ้าย (←) จะเป็นการเลื่อนไปหน้าก่อนหน้านี้

ตัวเลข "1", ระบุว่านี่จำนวนหน้าทั้งหมด 1 ในจำนวนทั้งหมด(ในที่นี้มีจำนวนทั้งหมดหน้าเดียวเท่านั้น) เราสามารถเปลี่ยนแปลงการค้นหาแบบต่างๆ ในโฟลเดอร์ ยกตัวอย่างเช่น แสดง "[Page 2 of 7]" เราสามารถพิมพ์ "5" แทนที่ในเลข "2" ก็จะแสดงไปยังหน้าที่ 5 ได้ทันที โดยไม่ต้องใช้ ปุ่มลูกศร

เช่นเดียวกับปุ่ม ลูกศรขวาและปุ่ม ลูกศรขวาดู ก็มีหลักการทำงานเช่นเดียวกัน ซึ่งจะไม่อธิบายต่อไป

## 2.5 แถบเครื่องมือการกำหนดค่า

การกำหนดค่าของแถบเครื่องมือนี้จะเป็นการแสดงข้อมูลต่างพร้อมกับการเลือกตัวเลือกต่างๆ เกี่ยวกับการกำหนดค่าต่างๆ ของระบบ แสดงส่วนของแถบเครื่องมือกำหนดค่า ดังนี้

### User Preference for Brent Epp



ตารางนี้แสดงลักษณะของปุ่มคำสั่งและคำอธิบายการทำงาน

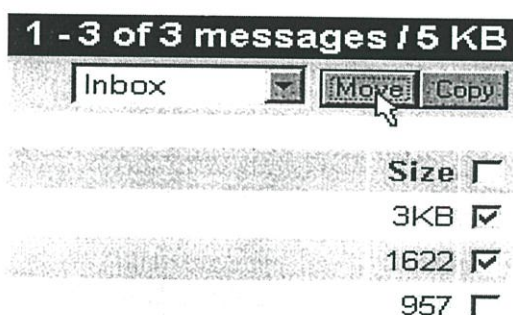
ปุ่ม	ข้อความที่แสดง	ลักษณะการทำงาน
	กลับไปก่อนหน้า	กลับไปยังโฟลเดอร์ก่อนหน้า
	Edit E-mail Address	แก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลของที่อยู่อีเมล
	View History	แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งานระบบ Pranakhon Webmail ของเรา
	About	แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับเซิร์ฟเวอร์และข้อมูลเกี่ยวกับระบบ Pranakhon Webmail

### 3. การจัดการกับจดหมาย

#### 3.1 การคัดลอกและย้ายจดหมาย

เมื่อเราต้องการ ย้าย จดหมาย หมายถึงเราจะทำการลบจากโฟลเดอร์หนึ่งเพื่อนำไปเก็บไว้ในอีกโฟลเดอร์หนึ่ง ส่วนการ คัดลอก จดหมายนั้นจะเป็นการสำเนาจดหมายไปไว้อีกโฟลเดอร์หนึ่ง

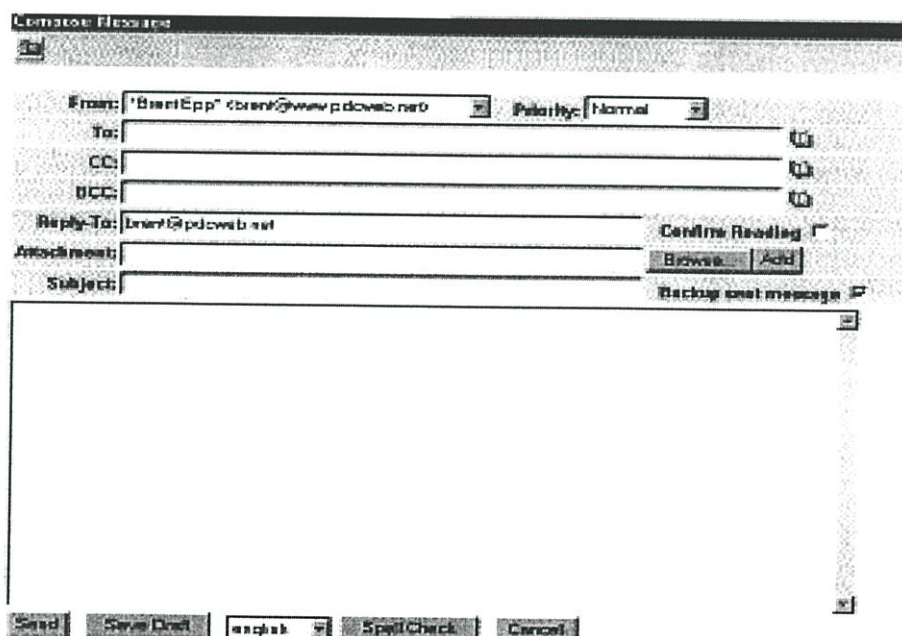
ในการคัดลอกหรือการย้ายจดหมายนั้นให้เราเลือกจดหมายก่อน จากนั้นให้คลิกเลือกย้ายหรือคัดลอกโดยเลือกจาก "ย้าย" หรือ "คัดลอก" (ขึ้นอยู่กับตัวเราเองในการจัดการกับจดหมายฉบับนั้น)



สิ่งเกิดสิ่งดังต่อไปนี้: ในกรณีที่ต้องการเลือกจดหมาย 2 ฉบับโดยการ ย้าย ไปที่กล่องรับจดหมาย ให้เลือกเมนูโดยการเลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการ หรือโฟลเดอร์ที่เราสร้างขึ้นมาก็ได้ (ดูรายละเอียดได้ที่การจัดการโฟลเดอร์

#### 3.2 การเขียนจดหมาย

เมื่อเราเขียนจดหมาย เราต้องรู้ว่าจะส่งให้กับใคร ในส่วนของหัวเรื่องก็ต้องใส่ด้วย มิฉะนั้นจะไม่สามารถส่งจดหมายออกไปได้ ในส่วนของการเลือกเขียนจดหมาย เริ่มต้นของการเขียนจดหมาย โดยการคลิกเลือกปุ่ม "New Message" บนแถบเครื่องมือ (อ่านรายละเอียดการใช้แถบเครื่องมือ) เราจะเห็นจอวินโดว์หน้าต่างแบบนี้



ส่วนนี้เป็นการแสดงการเขียนจดหมาย คลิกเลือกรายละเอียดอื่นๆ ได้ จะมีในส่วนตัวเลือกอีก 2-3 ตัวเลือก ถ้าเราต้องการเลือก ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการเก็บจดหมายไว้ด้วยให้คลิกเครื่องหมายหน้า "Backup Sent Message" ระบบจะนำจดหมายฉบับนี้เก็บไว้ที่โฟลเดอร์จดหมายส่งแล้ว หรือโฟลเดอร์ **Sent** นั้นเอง และหากคลิกเครื่องหมายที่ "Confirm Reading"

หมายความว่าเราจะได้รับเมลตอบกลับว่าจดหมายของเราได้อ่านแล้ว เป็นต้น

### 3.3 การแนบไฟล์ไปกับจดหมาย

ถ้าเราต้องการที่จะ แนบไฟล์ ไปกับจดหมายที่ต้องการส่ง การแนบไฟล์นั้นหมายถึงว่าเราไม่สามารถส่งเป็นข้อความเหมือนจดหมายทั่วไป นั่นคือไม่ได้เป็นข้อความธรรมดา แต่อาจจะเป็นไฟล์ข้อมูลต่างๆ เช่น รูปภาพ เสียง หรือโปรแกรมที่สามารถเรียกใช้งานได้ เป็นต้น ในการแนบไฟล์นั้น หากเป็นรูปภาพแล้ว เวลาที่เปิดอ่านจดหมายแล้ว สามารถดูรูปผ่านบราวเซอร์ได้เลย หากไม่ต้องการดาวน์โหลดรูปภาพนั้นมาไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของเรา เมื่อต้องการแนบไฟล์ ให้คลิก "Browse" เพื่อเข้าสู่หน้าจอการแนบไฟล์ จะมีหน้าจอวินโดว์ให้เลือกแนบไฟล์ โดยเลือกจากเมนูแบบ Drop-down list โดยมีการเลือกใคร่ ไคเรททอรี และไฟล์ เราสามารถทำการเลือกแนบไฟล์หลายๆ ไฟล์ได้ ถ้าเราไม่ต้องคลิก **Browse** หลายๆ ครั้ง หากต้องการเลือกไฟล์ทั้งหมดให้กดปุ่ม **Ctrl+A** จากคีย์บอร์ดพร้อมๆ กัน หากต้องการเลือกบางไฟล์แต่ไม่ทั้งหมด ให้คลิกเลือกไฟล์แรกหรือไฟล์สุดท้าย (ทำได้ในกรณีไฟล์ที่ต้องการแนบอยู่เรียงกันอยู่) ให้กดปุ่ม **Shift** จากคีย์บอร์ด หากต้องการเลือกไฟล์บางไฟล์และอยู่ไม่ติดกันให้คลิกเลือกไฟล์นั้นแล้วกดปุ่ม **Ctrl** จากคีย์บอร์ด เมื่อคลิกเลือก "Open" และคลิกเลือก "Add" นั้นหมายความว่าเราได้แนบไฟล์มาไว้ที่จดหมายเราแล้ว ถ้าต้องการลบไฟล์นั้น ให้คลิกเลือก "Del" เมื่อไม่ต้องการแนบไฟล์ที่เลือก

### 3.4 การตรวจตัวสะกดคำ

ในการเขียนจดหมายเพื่อส่งจดหมายให้ใครสักคน เราอาจจะไม่มั่นใจว่าเราสะกดคำถูกต้องหรือไม่ เราสามารถใช้ตัวสะกดคำเพื่อตรวจสอบคำบางคำที่เราไม่มั่นใจได้ โดยในการเลือกคำในระบบ Pranakhon Webmail นี้สามารถเลือกได้ 2 ภาษาคือ (**English** หรือ **American**) หลังจากนั้นคลิกเลือก "ตรวจสอบตัวสะกด" ก็จะมีหน้าจอวินโดว์ของการตรวจตัวสะกดคำขึ้นมา ถ้าในจดหมายปรากฏข้อความว่า This text to spell check. Mak sure that everthing is correct. ซึ่งข้อความที่ถูกต้องคือ This text to spell check. Make sure that everything is correct.

นั่นแสดงว่าอาจจะมีการสะกดคำไม่ถูกต้องของคำว่า textt ให้เราทำตามการสะกดคำตามคำอธิบายต่อไปนี้

## Spell Check for english

A set of suggested replacements will be provided for each mis-spelled word. The user can choose one from them to replace the original word. If no suggested replacement is found or the user chooses "-manually fix-" and then clicks [Check Again], a text field will be available for user to input manually.

This   to spell check.   sure that  
  is correct.

ในแต่ละคำที่สะกดผิด จะมีรายชื่อของคำที่ถูกต้องให้เลือก คุณสามารถเลือกคำจากรายชื่อดังกล่าว มาแทนคำเดิมได้ หากโปรแกรมไม่สามารถหาคำมาให้เลือกได้ ให้เลือก "-manually fix-" แล้วคลิก [Check Again] โปรแกรมจะแสดงช่องกรอกข้อความสำหรับให้คุณเติมคำลงไปเองได้

### 3.5 การบันทึกจดหมาย

ถ้าต้องการพิมพ์จดหมายไว้ก่อนแล้วค่อยส่งทีหลัง สามารถทำได้โดยขั้นตอนที่เรียกว่า ร่าง ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนหัว เช่น ถึงใคร ผู้ส่ง หรือหัวเรื่อง เป็นต้น โดยหลังจากที่พิมพ์เสร็จแล้วให้คลิกเลือก "บันทึกร่าง" หลังจากนั้นจดหมายฉบับนี้จะนำไปเก็บไว้ในโฟลเดอร์ "ร่าง" ต่อจากนี้เราสามารถเข้าไปในโฟลเดอร์เพื่อนำจดหมายส่งทีหลังได้ (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมที่ การจัดการโฟลเดอร์ แล้วคลิกเลือก "ส่ง" เราอาจจะแก้ไขเพิ่มเติมข้อความต่างๆ ก่อนส่งก็ได้)



### 3.6 การจัดการโฟลเดอร์


โฟลเดอร์เป็นเครื่องมือที่ช่วยจัดระเบียบให้กับจดหมายของเราได้เป็นอย่างดี ในระบบ Pranakhon Webmail จะมีโฟลเดอร์หลักอยู่ด้วยกัน 5 โฟลเดอร์ด้วยกันคือ

Inbox (2/2) <input type="checkbox"/>	จดหมายเข้า
<b>Inbox (2/2)</b>	บันทึก
Saved	ส่งแล้ว
Sent (0/3)	ร่าง
Draft	ถังขยะ
Trash (0/0)	

ในโฟลเดอร์จดหมายเข้า บางทีจะเรียกว่า **Mailbox** จดหมายที่ได้รับมาจากที่ต่างๆ จะถูกดาวน์โหลดเข้ามาที่นี่ก่อน (จนกว่าผู้ใช้จะจัดการกับจดหมายเหล่านี้ต่อไป เช่นการกรองจดหมาย รายละเอียดคือ การกำหนดค่าการกรองจดหมาย จะมีรายละเอียดเกี่ยวกับการกรองจดหมาย) เมื่อเราอ่านจดหมายไปแล้วเราจะจัดการกับจดหมายเหล่านี้สองทางด้วยกันคือ(โดยปกติ) หนึ่งย้ายจดหมายไปไว้ในถังขยะ หรือสร้างโฟลเดอร์ใหม่สำหรับเก็บจดหมายเหล่านี้ อาจจะเพื่อแยกประเภทของจดหมายเหล่านี้ สำหรับอ้างอิงภายหลังได้ แต่ถ้าเราไม่ต้องการเก็บไว้เราก็เลือกลบทิ้งได้ทันที

ก็ได้เช่นกัน

โดยเราจัดการได้โดยคลิกเลือก (  ) เพื่อที่จะย้ายหรือทำอย่างอื่น อาจจะไปถึงขยะ (  ) คลิกเลือก "ตกลง" หลังจากนั้นระบบให้เรายืนยันการย้ายดังกล่าว นี่เป็นแบบแรก แบบถัดไป ให้เลือกจาก "ถังขยะ" "ย้าย" หรือเราสามารถเลือก --ลบทิ้ง-- จากเมนูได้ทันที เมื่อไม่ต้องเก็บจดหมายฉบับนี้ไว้อีกแล้ว

ในบางครั้ง ถ้าเรารู้สึกว่าในอนาคตจะต้องมีจดหมายจำนวนมาก เราสามารถสร้างโฟลเดอร์สำหรับเก็บจดหมายโดยเฉพาะก็ได้ ยกตัวอย่าง เก็บจดหมายทางด้านธุรกิจ เราอาจสร้างโฟลเดอร์ใช้ชื่อว่า "ธุรกิจ" เพื่อเก็บจดหมายทางธุรกิจของเราได้ โดยทำตามขั้นตอนนี้คลิกเลือก "Folders" จากแถบเครื่องมือ (  )

ในกล่องข้อความข้างล่าง "ชื่อของโฟลเดอร์" ให้พิมพ์ชื่อของโฟลเดอร์ที่สร้างขึ้นคลิก "เพิ่ม"

ตอนนี้เรามีโฟลเดอร์ที่สร้างใหม่แล้ว เราสามารถจัดระเบียบของจดหมายของเราได้ หากจดหมายของเราเกี่ยวข้องกับโฟลเดอร์ก็สามารถย้ายจดหมายเหล่านั้นมาไว้ที่โฟลเดอร์ชื่อนั้นๆ โดยดูรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการจดหมายดูที่ การย้ายและการคัดลอกจดหมาย เพื่อศึกษารายละเอียดต่อไป


นอกจากนี้เราสามารถจัดการกับโฟลเดอร์เหล่านั้น โดยคลิกเลือกที่ "Folders" (  ) จากแถบเครื่องมือหลัก แล้วทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

คำสั่ง	ต้องการทำอะไร ?
อ่านแล้ว	ทำเครื่องหมายว่าอ่านแล้วหรือยัง
สร้างดัชนี	นับจำนวนจดหมายใน โฟลเดอร์
สร้างดัชนีใหม่	นับจำนวนจดหมายใน โฟลเดอร์ใหม่
เปลี่ยนชื่อ	เปลี่ยนชื่อโฟลเดอร์
ลบ	ลบโฟลเดอร์

เราสามารถจัดการกับโฟลเดอร์และดูความเปลี่ยนแปลงของข้อความ โดยการคลิกชื่อของโฟลเดอร์ หลังจากนั้นเราจะเข้าสู่เมนูได้จากเมนูที่อยู่มุมบนทางด้านซ้ายมือ

### 3.6 การกั้นกรองจดหมาย

ในการกั้นกรองจดหมายนั้น จะเป็นมาตรการในการรับและไม่รับจดหมายจากผู้ส่งหรือเซิร์ฟเวอร์เครื่องใด เป็นเทคนิคในการพิจารณาจากเนื้อหาของจดหมาย เมื่อจดหมายเหล่านั้นถูกส่งมาอีก ระบบจะทำการตรวจสอบและไม่รับจดหมายเหล่านี้เข้ามาในกล่องรับจดหมาย หรือส่งไปยังถังขยะได้เลย

ในการกำหนดค่าในการกรองจดหมาย ให้คลิกเลือก "Mail Filter Setup" button (  ) และจะเข้าสู่หน้าจอของการกรองจดหมาย เราจะต้องจดจำไว้ว่าได้เปลี่ยนแปลงรายการใดๆ ในหน้าจอนี้

เพราะบางครั้งจดหมายบางฉบับอาจจะไม่ถึงเราจากการกำหนดค่าในหน้าจอนี้ก็ได้ เราจึงจำเป็นต้องกระทำอย่างระมัดระวัง

อย่างไรก็ตาม เราสามารถทำการกำหนดการกรองจดหมายให้เฉพาะเจาะจงในกลุ่มของจดหมายพิเศษลงไปอีกได้ โดยการเข้าไปยัง "Mail Filter Setup" (ดูเนื้อหาข้างบน) โดยที่เราสามารถแก้ไข สร้างใหม่ หรือแม้กระทั่งการกรองนี้ได้

นี่แสดงให้เห็นการกรองจดหมายที่ไม่ชัดเจนนัก ขอยกตัวอย่างเช่น เราเห็น `\s{40,}[a-z0-9]{5}\$` นี่เป็นตัวอย่างหัวเรื่องจดหมายที่ส่งมาให้เรา จดหมายฉบับที่มีหัวเรื่องมีลักษณะเช่นอย่างน้อย 5 ตัวอักษรจะถูกย้ายลงถึงขยะทันที

ตารางแสดงรายละเอียดของการกรองจดหมายเข้า

ข้อความ	ความหมาย
เงื่อนไข	เงื่อนไขในการตรวจสอบว่าเป็นส่วนใดของจดหมาย
มี/ไม่มี	มีการใช้งานหรือไม่มี
ข้อความ	ข้อความที่ต้องการตรวจสอบในจดหมาย
คำสั่ง	คำสั่งที่ต้องการกระทำกับจดหมายว่า ย้าย/คัดลอก
ปลายทาง	ตำแหน่งที่ต้องการย้ายจดหมายไปไว้
ใช้งาน	เลือกใช้งาน/ไม่ใช้งาน
คำสั่ง[2]	เป็นคำสั่งใช้งานสุดท้ายที่สามารถเพิ่ม / ลบ / แก้ไข ได้

ตัวอย่างการกรองจดหมาย

เงื่อนไข	มี/ไม่มี	ข้อความ	คำสั่ง	ปลายทาง	ใช้งาน
ผู้ส่ง	มี	bad-website.com	ย้าย	ถึงขยะ	ใช้งาน

หมายความว่า ย้าย จดหมายทุกๆ ฉบับที่ ผู้ส่ง ส่งมาจากเว็บไซต์ bad-website.com โดยย้ายจดหมายไปที่ ถึงขยะ โดยกำหนดให้การกรองจดหมายนี้มี การ ใช้งาน. เมื่อใดก็ตามเมื่อมีใครบางคนที่มีที่อยู่ของอีเมลเช่น bob@bad-website.com พยายามที่จะส่งจดหมายมาหาเรา จดหมายเหล่านี้จะถูกย้ายไปที่ถึงขยะทันที


เราสามารถใช้ในการกรองจดหมายร่วมกับการไม่รับจดหมายโดยไม่ได้พิจารณาจากเซิร์ฟเวอร์ ยกตัวอย่างเช่น ให้เราเปลี่ยนจากมี เป็น ไม่มี เราก็จะสามารถรับจดหมายที่มาจาก bad-website.com ได้

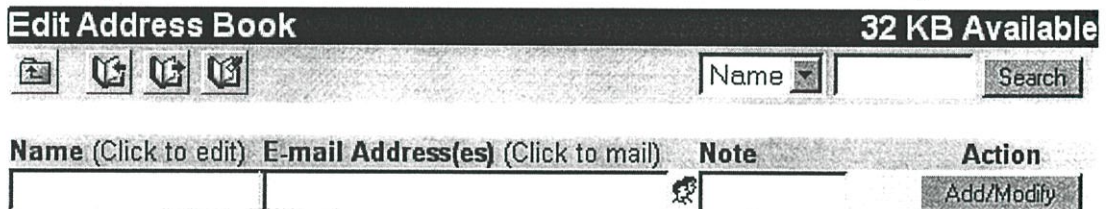
ในการแก้ไขเกี่ยวกับการกรองจดหมายนี้ ทำได้ง่ายๆ โดยการคลิกในส่วนข้อความแล้วทำการแก้ไข เปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ที่เราได้กำหนดไว้แล้วได้ จากนั้นทำการคลิกเลือก เพิ่ม/แก้ไข แต่หากเราต้องการที่จะลบการกรองนี้ ก็คลิกเลือก ลบ ได้ทันที

## 4. การใช้สมุดรายชื่อ


### 4.1 การแก้ไขสมุดรายชื่อ


สมุดรายชื่อเป็นฐานข้อมูลเล็กของบุคคลที่เราเคยติดต่อกันเป็นประจำ ซึ่งจะทำให้เราสามารถส่งจดหมายได้อย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม สมุดรายชื่อจะมีรูปแบบที่แตกต่างกันอยู่ด้วยกัน 2 รูปแบบด้วยกันคือ รูปแบบในการแก้ไข ซึ่งเราจะต้องเข้าไปทำการสร้าง ลบ แก้ไข สมุดรายชื่อ ซึ่งตรงนี้จะเป็นการใช้งานในระดับสูง ดังนั้นเมื่อมีการเลือกรูปแบบนี้แล้วจะมีการเพิ่มในส่วนหัวให้โดยอัตโนมัติ (ถึง, หัวเรื่อง ฯลฯ) สำหรับจดหมายที่จะส่งออกไป

อันดับแรก เราจะต้องสร้างสมุดรายชื่อ โดยที่เราจะเปิดสมุดรายชื่อเพื่อแก้ไข (เพิ่ม, ลบ, แก้ไข หรือลบ) โดยเราทำการคลิกปุ่ม สมุดรายชื่อ ดังรูป (  ) ซึ่งอยู่ในแถบเครื่องมือหลัก เราจะต้องเข้าสู่หน้าจอในตอนแรกเพื่อส่งจดหมายก่อน ถึงจะทำการแก้ไขในส่วนของสมุดรายชื่อได้



ถึงตอนนี้แล้ว การเพิ่มรายชื่อเข้าไปก็สามารถทำได้แล้ว (ข้อแนะนำ : บางทีในส่วนนี้ผู้ดูแลระบบอาจจะมีการติดตั้งค่าไว้ให้แล้ว) ยกตัวอย่างเช่น โดยการคลิกเลือก ชื่อ ซึ่งเราสามารถพิมพ์ชื่อของรายชื่อที่ต้องการได้ทันที หรืออาจจะทำการแก้ไข/เพิ่มเติมรายละเอียดในรายการของที่อยู่ของบุคคลนี้ได้ หรือหากเราคลิกเลือกที่ ที่อยู่อีเมล จะเป็นการเข้าสู่หน้าจอของการส่งจดหมายไปหาที่อยู่นี้ทันที เราเพิ่มเติมรายละเอียดเกี่ยวกับที่อยู่อีเมลได้ที่ หมายเลข และท้ายสุดเราสามารถเลือกเพิ่ม/แก้ไข หรือ ลบ เพื่อลบรายการที่อยู่อีเมลนี้ออกไป


หากต้องการที่จะลบรายการทั้งหมดออกจากสมุดรายชื่อ ให้ทำการเลือก "Clear All Addresses" (  ) ซึ่งจะมีหน้าจอยืนยันในการกระทำนี้ก่อน ให้คลิกเลือก "ตกลง" เพื่อทำการลบรายการทั้งหมดออกจากสมุดรายชื่อ หรือคลิก "ยกเลิก" เพื่อยกเลิกการลบนี้

เราสามารถทำการสร้างกลุ่มของที่อยู่หลายๆ อีเมลในชื่อเดียว โดยไม่ต้องป้อนรายละเอียดเพิ่มเติม เนื่องจากว่าเป็นกลุ่มเดียวกัน โดยคลิกเลือกปุ่ม (  ) ก็จะมีหน้าจอขึ้นมาสำหรับให้ใส่ที่อยู่จดหมายทั้งหมดที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ให้ทำการคลิกเลือกรายการที่อยู่อีเมล เมื่อเสร็จแล้วให้คลิกเลือก ต่อไป ในส่วนของการคลิกเลือก เพิ่ม/แก้ไข เป็นขั้นตอนสุดท้าย

### 4.2 การใช้สมุดรายชื่อ


เมื่อเรามีเข้าใช้สมุดรายชื่อแล้ว เราก็สามารถที่จะส่งจดหมายไปหาบุคคลนั้น โดยการเขียนจดหมายไปหาเขา (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมที่ การเขียนจดหมาย) โดยที่เราจะเห็นรายละเอียดในส่วน

หัวข้อที่เราสามารถเปลี่ยนแปลงได้ไม่ว่าจะเป็น (จาก หรือ หัวเรื่อง หรืออาจจะเป็นส่วนอื่นๆ ของส่วน หัวจดหมาย) เท่าที่จำเป็นแล้วแต่เราต้องการ

บ่อยครั้งที่มิที่อยู่อีเมลจำนวนมากที่เราไม่สามารถจดจำได้หมด แต่หากเราใช้สมุดรายชื่อ เราก็สามารถใช้งานได้อย่างง่ายดาย โดยในช่อง ถึง ให้เราเลือก "สมุดรายชื่อ" (  ) จะแสดงหน้าจอของสมุดรายชื่อเพื่อให้เราเลือกให้คลิกเลือก โดยที่เราไม่ต้องเสียเวลาในการพิมพ์ โดยเลือกได้มากกว่า 1 รายการก็จะได้เห็นว่าค่อนข้างสะดวกพอสมควร นอกจากนี้แล้วในส่วนของ สำเนา และ สำเนาซ่อน โดยก็สามารถเลือกได้เหมือนกัน หากเราไม่ต้องการทำรายการเลือกนี้ให้คลิก "ยกเลิก" หน้าจอนี้ก็จะปิดลงทันที

จะมีอีกทางเลือกหนึ่งในการใช้งานสมุดรายชื่อ คือเมื่อเราส่งจดหมายออกไป จะมีหน้าจอแสดงสมุดรายชื่อให้เราแก้ไข เราสามารถคลิกเพื่อทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรายการต่างๆ ได้เหมือนกัน เมื่อเข้าไปอ่านจดหมายเข้าใหม่ ในช่องของ ถึง นั่นเอง

#### 4.3 การนำเข้าและนำออกสมุดรายชื่อ


เราอาจจะมีสมุดรายชื่อที่มีการใช้งานอยู่แล้ว ซึ่งเราอาจจะเก็บไว้อยู่แล้วในคอมพิวเตอร์ของเรา แต่เราสามารถนำรายชื่อเหล่านี้เข้ามาใช้ในระบบ Pranakhon Webmail ได้ โดยที่ไม่ต้องมีการเพิ่มเข้าที่ละชื่อ โดยการเลือกการนำสมุดรายชื่อเหล่านั้นเข้ามาใช้ได้ทั้งหมด โดยการเลือกปุ่มนำเข้า (  ) ก็จะเป็นการนำสมุดรายชื่อทั้งหมดเข้าสู่ระบบ โดยที่สมุดรายชื่อที่เราสามารถนำเข้ามาใช้ได้ ได้แก่สมุดรายชื่อที่มาจากโปรแกรม Microsoft Outlook Express version 5 (หรือสูงกว่า) และโปรแกรม Netscape Mail เวอร์ชัน 4 ขึ้นไป หรือจะเปิดโปรแกรมพวก Offline Email Client และทำการนำออกสมุดรายชื่อโดยนำออกในรูปแบบไฟล์ประเภท CSV (ไฟล์ที่ใช้ตัวแบ่งแยกระหว่างฟิลด์) หรือเป็นไฟล์ประเภทเท็กซ์ที่มีนามสกุลแบบ TXT (ไฟล์ที่สามารถอ่านได้) ก็ได้ จะมีคำสั่งในการนำออกโดยเลือก นำออก เพื่อนำสมุดรายชื่อที่เราเอาออกมาจากโปรแกรม Offline Email Client เพื่อนำเข้า มาในระบบ Pranakhon Webmail โดยโปรแกรมแต่ละแบบ (Offline Email Client) จะมีคำสั่งในการนำเข้าและนำออกแตกต่างกันออกไป ต้องศึกษาคำสั่งแต่ละโปรแกรม อาจจะมีข้อแตกต่างกันออกไปบ้างเล็กน้อย เมื่อเราพร้อมที่จะนำสมุดรายชื่อออกในรูปแบบของไฟล์ข้อมูล เราจะนำไฟล์นี้เข้าไปสู่ระบบ Pranakhon Webmail โดยการคลิกเลือก "Browse" และทำการเปิดไฟล์ (CSV หรือ TXT) จากเครื่องคอมพิวเตอร์ของเราซึ่งบันทึกเอาไว้ โดยการคลิกเลือก "Open" จากนั้นจะกลับมาสู่หน้าจอเดิมให้เราคลิกเลือก "นำเข้า" สมุดรายชื่อจากไฟล์ก็จะมิอยู่ในระบบ Pranakhon Webmail ทันที

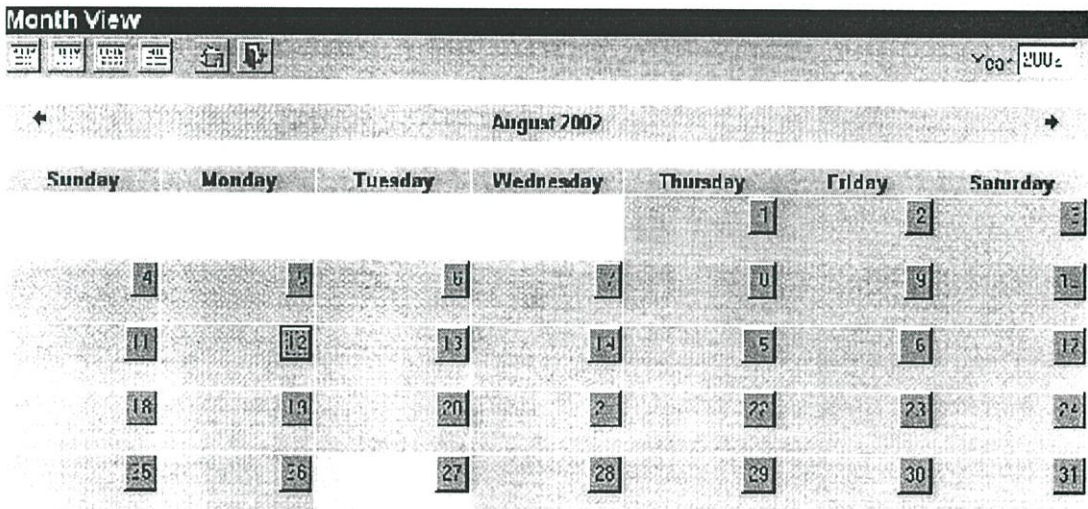
เราสามารถทำการนำสมุดรายชื่อจากระบบ Pranakhon Webmail เพื่อนำไปใช้งานในโปรแกรม Offline Email Client โดยการคลิกเลือก "Export Address Book" (  ) จะแสดงหน้าจอวินโดว์ใหม่โดยมีรายการของสมุดรายชื่อเป็นเท็กซ์ไฟล์ธรรมดา (อ่านรู้เรื่อง โดยมีช่องว่างคั่นระหว่าง

ฟิลด์) ให้เราทำการเลือก **File > Save As...** เพื่อทำการบันทึกสมุดรายชื่อนี้ โดยให้เลือก **Save as Type** เป็นแบบ **Text File (\*.txt)**. ก็จะสามารถนำเข้าสมุดรายชื่อเข้าโปรแกรม Offline Email Client ของเรา เพื่อใช้งานต่อไปได้ โดยมีรายละเอียดในส่วนของการใช้งานโปรแกรม Offline Email Client ในการใช้งานสมุดรายชื่อที่จะนำเข้ามาเพิ่มเติมได้

## 5. ปฏิทินทำการ

### 5.1 การเรียกดูปฏิทินทำการ

ปฏิทินทำการเป็นคุณลักษณะพิเศษของระบบ Pranakhon Webmail ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมากเพื่อช่วยจัดการกิจวัตรประจำวันของเรา โดยเราสามารถคลิกเลือก (  ) เพื่อเข้าดูปฏิทินทำการว่ามีรายการอะไรบ้าง ซึ่งบางครั้งเราอาจจะลืมเลื่อนไปบ้าง เป็นเครื่องมือช่วยจดจำได้เป็นอย่างดี



จะแสดงวันปัจจุบันเป็นแถบสว่างหรือเข้มกว่าปกติ (ขึ้นอยู่กับตัวเลือกธีมในการกำหนดค่าเริ่มต้น) ในรายการแบบเดือนปัจจุบัน

ในการเรียกดูแบบวันในลักษณะเฉพาะนั้น เราสามารถคลิกเลือกในการใช้งานในแต่ละแบบ ดูรายละเอียดในส่วนของ แถบเครื่องมือปฏิทินทำการ โดยจะอธิบายเกี่ยวกับปุ่มคำสั่งที่ครอบคลุมทุกอย่าง

## 5.2 การใช้ปฏิทินทำการ

ปฏิทินทำการจะทำให้เราสามารถจัดการกิจกรรมต่างๆ ประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เราจะต้องเพิ่มรายการต่างๆ เข้าไปในปฏิทินทำการ และเมื่อเราเพิ่มรายการเข้าไปก่อน (แสดงการเรียกดูปฏิทินทำการ ในการทำรายการ) โดยจะแสดงรายการต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

The screenshot shows a web form titled "Add Calendar Entry". It has several input fields and checkboxes. The "Start time" field has three dropdown menus: "None", "00", and "am". The "End time" field also has three dropdown menus: "None", "00", and "am". Below these is a dropdown menu for "Today's date only". There are three checkboxes: "Today and next days", "Every month this year", and "Every year". Below the checkboxes is a text input field for "Make this item a hyperlink to" with the value "http://". At the bottom of the form is a "Save" button.

ระบบ Pranakhon Webmail ทำให้เราสามารถเพิ่มรายการได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องใช้เครื่องมืออื่นใดช่วยเหลือ

เราสามารถเพิ่มรายการต่างๆ เข้าไปในช่องรับข้อความได้คำว่า **เพิ่มรายการ** หากเราต้องการที่จะกำหนดระยะเวลาที่แน่นอนก็สามารถกำหนดในส่วนของ "เวลาเริ่มต้น" โดยกำหนดเป็นชั่วโมง นาที และกำหนดเป็น (AM หรือ PM หมายถึงช่วงเช้าหรือเวลาช่วงบ่าย) และเราสามารถเลือก "เวลาสิ้นสุด" ของรายการนั้นๆ ได้ โดยการกำหนดจะกำหนดคล้ายกับ เวลาเริ่มต้น แต่หากเลือก "ไม่มี" ในส่วน

ของ "เวลาเริ่มต้น" จะเป็นการเพิ่มรายการนั้นลงไปโดยไม่มีกำหนดช่วงเวลา ยกตัวอย่างเช่น จะต้องมีการเพิ่มรายการนี้เกิดขึ้นในวันนั้น แต่ไม่ทราบเวลาที่แน่นอน ถ้าเลือก **ไม่มี** "เวลาสิ้นสุด" นั้นหมายความว่าไม่ระบุช่วงเวลาในการทำรายการนี้

เราอาจจะมีการทำกิจกรรมบางอย่างเป็นประจำ หรือเป็นพิเศษก็ได้ เราสามารถใช้ปฏิทินทำการนี้

## 5. ตัวเลือกต่าง ๆ

### 5.1 ข้อมูลส่วนตัว

ข้อมูลส่วนตัว เป็นข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับตัวบุคคล มีไว้เพื่ออ้างอิงต่อไปของตัวบุคคลคนนั้น

กำหนดค่า	ส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง
ภาษา	ภาษาที่ใช้แสดงในระบบทั้งหมดของระบบ Pranakhon Webmail
รหัสตัวอักษร	เป็นรหัสตัวอักษรที่ใช้งานกับระบบ Pranakhon Webmail ซึ่งถ้าต้องการให้รองรับภาษาไทย ควรกำหนดให้เป็น TIS-620 หรือ WINDOWS-874
เวลามาตรฐาน	การกำหนดเวลานี้จะเทียบจากเวลามาตรฐาน (Greenwich time) โดยเลือกจากแผนที่ให้ตรงกับเวลาท้องถิ่น
ผู้ส่ง	เป็นรายชื่อที่แสดงเวลาที่เราส่งจดหมายไปให้กับบางคน โดยชื่อผู้ส่งนี้จะอยู่ที่ส่วนหัวของจดหมาย
ตอบกลับที่	เป็นที่อยู่ที่ตอบกลับให้กับใครบางคน ในกรณีที่ได้รับจดหมายแล้วทำการตอบกลับไปยังอีกคน
ตอบกลับอัตโนมัติ	ตอบกลับจดหมายอัตโนมัติ เมื่อจดหมายมาถึง โดยกำหนดเนื้อหาล่วงหน้า
หัวเรื่อง	หัวเรื่องของจดหมายในส่วนของ การตอบกลับอัตโนมัติ
ข้อความของจดหมายตอบกลับอัตโนมัติ	เป็นส่วนหนึ่งของข้อความที่ตอบกลับอัตโนมัติ เป็นข้อความที่เรากำหนดไว้ล่วงหน้า (ต้องไม่เกิน 500 ตัวอักษร)
ลงท้ายจดหมาย	เป็นการลงท้ายจดหมาย ซึ่งจะสร้างให้ทุกๆ จดหมายเมื่อเราส่งจดหมายไปให้กับบุคคลอื่น (ไม่เกิน 500 ตัวอักษร)

## 5.2 ตัวเลือกการแสดงผล

สำหรับ ตัวเลือกการแสดงผล เราสามารถเลือกสี รูปแบบ ขนาด รูปภาพ และอื่นๆ สำหรับการแสดงผลทั้งหมด

กำหนดค่า	ส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง
สไตล์	รูปแบบของทีมทั้งหมดของการใช้งาน เช่น คล้ายกับ Hotmail เป็นต้น
ไอคอน	ชุดของไอคอนที่ต้องการเรียกใช้งาน
รูปพื้นหลัง	เราสามารถเปลี่ยนแปลงรูปพื้นหลังได้ โดยเลือกจากรายการหรือ พิมพ์ URL ที่เก็บรูปไว้ก็ได้
Font Size	ขนาดของตัวอักษรในจดหมายของเรา สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดได้
จำนวนจดหมายต่อหน้า	สามารถเปลี่ยนแปลงจำนวนจดหมายที่ให้แสดงในหนึ่งหน้าจอได้
การจัดเรียงจดหมาย	กำหนดการจัดเรียงจดหมาย สามารถเลือกการจัดเรียงได้
รูปแบบวันที่	รูปแบบของวันที่ที่จะให้แสดง (เช่น MM/DD/YYYY จะแสดง 03/26/2003 นั่นคือ เดือนมีนาคม วันที่ 26 ปี 2003)
ส่วนหัวของจดหมาย	เมื่ออ่านจดหมาย จดหมายที่ส่งมาจะแสดงส่วนหัวโดยจะแสดงแบบปกติ หรือแบบละเอียด เราสามารถกำหนดได้
พื้นที่พิมพ์จดหมาย	ขนาดของเนื้อที่ในการพิมพ์จดหมาย ซึ่งสามารถปรับหน้ากว้างยาวได้

## 5.3 ตัวเลือกการอ่านจดหมาย

การอ่านจดหมายนั้น เราสามารถกำหนดตัวเลือกเพื่อความสะดวก โดยการคลิกเลือกหรือไม่เลือกตัวเลือก ว่าให้แสดงหรือไม่ให้แสดงรูปแบบใด ดังรายละเอียดข้างล่าง

กำหนดค่า	ส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง
กำหนดความกว้างคงที่	ใช้ฟอนต์ความกว้างคงที่เมื่ออ่านจดหมาย
ใช้งานรูปภาพ	มีการ ใช้งานรูปภาพแทนตัวอักษรหรือไม่ (บางที่เราเรียกว่า "Emoticons") โดยแสดงอยู่ในจดหมาย
ไม่ใช้งาน JavaScript	ไม่มีการใช้งาน JavaScript ในจดหมาย
ไม่ใช้งาน CGI	ไม่มีการใช้งาน โปรแกรมจำพวก CGI ในจดหมาย
แสดงรูปภาพที่แนบมา	ใช้การลิงค์สำหรับแสดงภาพที่แนบมากับจดหมาย

## 5.4 ตัวเลือกการจัดการจดหมาย

การจัดการกับจดหมายเป็นตัวเลือกอีกตัวเลือกหนึ่งที่มีการใช้งานบ่อยมาก โดยเราสามารถจัดการกับจดหมายไม่ว่าจะเป็นการคัดลอกหรือการย้ายจดหมายจากโฟลเดอร์หนึ่ง ไปอีกโฟลเดอร์หนึ่ง

กำหนดค่า	ส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง
ค่าเริ่มต้นของปลายทาง	เป็นค่าเริ่มต้นสำหรับการไม่รับจดหมาย ส่วนใหญ่กำหนดเป็นถึงขยะ
ยืนยันการย้าย/คัดลอกจดหมาย	เป็นการยืนยันการย้าย/คัดลอกจดหมายจากโฟลเดอร์หนึ่ง ไปอีกโฟลเดอร์หนึ่ง
แสดงจดหมายฉบับถัดไปหลังย้าย/คัดลอก	จะแสดงจดหมายฉบับถัดไปหรือไม่เมื่อทำการย้าย/คัดลอกจดหมายแล้ว
ใช้ POP3 อัดโน้ตเมื่อเข้าใช้ระบบ	ดึงจดหมายมาทันทีที่เข้าใช้ระบบหรือไม่ และหากใช้จะเป็นแบบ POP3
ย้ายจดหมายเก่าเมื่อออกจากระบบ	ทำการย้ายจดหมายเก่าไปที่โฟลเดอร์ "บันทึก" หรือไม่เมื่อออกจากระบบ

## 5.5 ตัวเลือกการตอบจดหมาย

ในการตอบจดหมายนั้น เราสามารถกำหนดตัวเลือกต่างๆ ได้ โดยดูรายละเอียดต่อไปนี้

กำหนดค่า	ส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง
ยืนยันการอ่านจดหมาย	ยืนยันการอ่านจดหมาย เมื่อจดหมายถึงผู้รับแล้ว จะมีตัวเลือกให้เลือกคือ มีหรือไม่มี หรืออาจจะเลือก "ตามยืนยัน" ถ้าเราต้องการรับการตอบกลับสำหรับใครบางคนที่จะส่งกลับมาหาเรา
จัดย่อหน้าก่อนตอบกลับ	ทำการจัดย่อหน้าก่อนที่จะตอบจดหมายกลับ
ตอบจดหมายให้มีเนื้อความเดิม	เลือกตอบจดหมายกลับให้ เก็บเนื้อหาของจดหมายเดิมไว้ด้วย
สำเนาจดหมาย	ทำการสำเนาจดหมายไว้ที่โฟลเดอร์หลังจากที่ส่งจดหมายไปแล้วด้วย

## 5.6 ตัวเลือกการกลั่นกรองจดหมาย

การกลั่นกรองจดหมาย คือการไม่รับจดหมาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

กำหนดค่า	ส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง
จดหมายส่งซ้ำ	กำหนดจดหมายที่เข้ามาว่าสามารถส่งมาซ้ำได้กี่ฉบับ
SMTP ปลอม	ไม่รับจดหมายจากเซิร์ฟเวอร์ SMTP ปลอม
ผู้ส่ง ปลอม	ไม่รับจดหมายจากผู้ส่ง ที่ปลอมแปลงมา
ไฟล์ โปรแกรม	ไม่รับจดหมายที่แนบไฟล์ โปรแกรมที่แนบมา ซึ่งอาจจะเป็นไวรัส หรืออ่านที่แนบมาด้วย

## 5.7 ตัวเลือกปฏิทินทำการ

ตัวเลือก ปฏิทินทำการ เป็นการจัดรูปแบบในการใช้ปฏิทินทำการ (ดูรายละเอียด การใช้ งานปฏิทินทำการ )

กำหนดค่า	ส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง
รูปแบบชั่วโมง	กำหนดรูปแบบชั่วโมงในหนึ่งวันว่าเป็นแบบ 12 ชม. หรือ 24 ชม.
รายการแบบรายเดือน	จำนวนของรายการในการแสดงแบบรายเดือน
สัปดาห์เริ่มต้น	เลือกว่าในสัปดาห์จะเริ่มด้วยวันจันทร์หรือวันอาทิตย์
ชั่วโมงเริ่มต้น	ชั่วโมงที่เริ่มต้นที่แสดงในรายการ
ชั่วโมงสุดท้าย	ชั่วโมงสุดท้ายที่แสดงในรายการ
แสดงชั่วโมง ไม่มีรายการ	แสดงชั่วโมงทั้งหมดในปฏิทินทำการ
จดจำเหตุการณ์	ตรวจสอบเหตุการณ์ประจำว่าให้ทำการเตือนทุกวันที่เท่าไร (โดยกำหนด "ไม่มี" หากไม่ต้องการใช้งาน)
แสดงเหตุการณ์ในปฏิทิน	แสดงเหตุการณ์ทั้งหมดในปฏิทินทำการหลัก (เมื่อคลิกเครื่องหมาย "ถูก" แล้ว

## 5.8 ตัวเลือกอื่น ๆ

ในส่วนของตัวเลือกอื่นๆ เพิ่มเติม นั้น จะมีดังนี้

กำหนดค่า	ส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง
ใช้ RegEx	ใช้ Regular Expression ในการค้นหาและกลั่นกรองจดหมาย (จับคู่ค่าที่ต้องการค้นหาตั้งแต่การพิมพ์ในช่องค้นหา)
ซ่อนข้อมูลโฟลเดอร์	ทำการซ่อนข้อมูลภายในโฟลเดอร์แต่ละโฟลเดอร์
Refresh Interval	กำหนดการปรับปรุงข้อมูลใหม่ ( Refresh)
เสียงเตือนเมื่อมีจดหมายเข้ามา	กำหนดเสียงเตือนเมื่อปรากฏว่ามีจดหมายเข้ามาใหม่ โดยเราสามารถเลือกเสียงได้
วินโดว์แสดงจดหมายเข้าใหม่	กำหนดการแสดงผลหน้าจอยินโดว์ว่าให้แสดงกี่วินาทีหรือไม่แสดงเวลาที่ มีจดหมายเข้าที่กล่องจดหมายเข้า
พจนานุกรมการสะกดคำ	ค่าเริ่มต้นสำหรับพจนานุกรมของการสะกดคำในที่นี้ มีสองแบบคือ แบบ English และแบบ American
ระยะเวลาจดหมายในถังขยะ	กำหนดระยะเวลาจดหมายใน โฟลเดอร์ถังขยะว่าจะเป็นไว้กี่วัน หลังจาก นั้นจะทำการลบจดหมายเหล่านี้ทิ้งทันที
เวลาไม่ใช้งาน	กำหนดเวลาหาก ไม่มีการใช้งานเป็นเวลาเท่าใด ให้ออกจากระบบ

## 6. บันทึกร, ปัญหา, และการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

### 6.1 ปัญหาทั่วไป

มีปัญหามากมายที่สามารถครอบคลุมในการใช้งานระบบ Pranakhon Webmail ซึ่งเราอาจต้องการค้นหาคำตอบที่มากกว่านี้ ซึ่งระบบความช่วยเหลือนี้ไม่ได้ครอบคลุมปัญหาเหล่านั้น นี่เป็นตัวอย่างของผู้ใช้งานพบบ่อย ๆ

#### ทำไมไม่สามารถเข้าใช้ระบบได้?

เราอาจจะได้รับข้อความแสดงความผิดพลาดถึงการล็อกอินเข้าใช้งานระบบ ซึ่งเป็นการบอกให้ทราบว่ามีการเข้าใช้งานไม่ถูกต้อง เราต้องพยายามพิมพ์ชื่อและรหัสผ่านอีกครั้ง เพราะว่าชื่อผู้ใช้งานนั้นเป็นตัวหนังสือ เราต้องตรวจสอบการพิมพ์ว่ามีการใช้ปุ่ม CAPS LOCK หรือปุ่มเปลี่ยนตัวพิมพ์(thai/eng) ไว้หรือไม่ ในกรณีที่ชื่อหรือรหัสผ่านนั้นมีตัวเลขด้วยแล้ว เราต้องตรวจสอบการกดปุ่ม Num Lock ไว้หรือไม่

บางทีเราอาจจะยังไม่มีชื่อในระบบก็ได้ หรือในกรณีที่เมลเซิร์ฟเวอร์มีหลายเซิร์ฟเวอร์อาจจะเป็นไปได้ที่เราเข้าผิดเซิร์ฟเวอร์

#### ทำไมจดหมายส่งเข้ามาแล้วแต่กลับไม่ได้รับ

บางทีเราอาจจะตั้งตัวเลือกในการกรองจดหมายหรือเลือกไม่รับจดหมายจากอีเมลแอดเดรสที่ส่งมาก็ได้ ให้เราทำการตรวจสอบการกรองจดหมายก่อน

#### เกี่ยวกับการใช้งานแถบเครื่องมือ

แถบเครื่องมือที่เห็นในกล่องจดหมายเข้านั้น สามารถศึกษาการใช้งานได้จากการใช้แถบเครื่องมือ เพื่อศึกษาการใช้แต่ละหัวข้อย่อยและหน้าที่การใช้งานในแต่ละปุ่ม

#### บางที่ข้อความจดหมายเป็นตัวหนา แต่บางที่ไม่เป็นตัวหนา

จดหมายต่างๆ จะเป็นตัวหนา บางที่ไม่เป็น ตัวหนา เมื่อทำการอ่านจดหมาย มันเป็นในลักษณะตรงกันข้ามกันคือ จดหมายที่เคยอ่านแล้วจะไม่ใช่เป็นตัวหนา ส่วนจดหมายที่เพิ่งอ่านจะเป็นตัวหนา

#### แนบไฟล์ไปกับจดหมายไม่ได้ !

ต้องคลิก "Add" เพื่อเลือกไฟล์ที่ต้องการแนบไปกับจดหมาย ดูเนื้อหา การแนบไฟล์

#### สมุดบันทึกที่นำเข้าสู่ระบบไม่ถูกต้อง เกิดจากสาเหตุใด

บางที่เป็นไปได้ที่เกิดข้อผิดพลาดจากรูปแบบไม่ถูกต้อง โดยปัญหาที่พบเกิดจากการนำออกจากโปรแกรม Offline Email Client ดูรายละเอียด การนำเข้า & การนำออกสมุดรายชื่อ

## การใช้งานปฏิทินทำการเกี่ยวกับเวลา

ในการใช้งานปฏิทินทำการนั้น ผู้ใช้ต้องทำการกำหนดเวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดด้วย

### 6.2 ปัญหาที่มีการถาม-ตอบกันบ่อย

มีปัญหาระบบ Pranakhon Webmail มีข้อได้เปรียบมากมายในการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นประสิทธิภาพ ความเร็ว ความง่ายในการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นการทำงานแบบ Synchronization โดยการทำงานที่เรียกผ่าน Offline Email Client

#### แสดงจดหมายเข้าในครั้งแรกที่เข้าใช้งานระบบ Pranakhon Webmail

- มีการดาวน์โหลดจดหมายเข้าอัตโนมัติ และทำเครื่องหมายในจดหมายฉบับที่ อ่านแล้ว เมื่อมีการเปิดอ่านจดหมายแล้ว

- เรายังคงทำเครื่องหมาย ยังไม่อ่าน เมื่ออ่านไปแล้วได้ นี่เป็นคุณลักษณะพิเศษอีกแบบหนึ่งของระบบ Pranakhon Webmail

#### จดหมายจะถูกดาวน์โหลดมาไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์

- ไม่มี การแสดงกล่องรับจดหมายเข้าของระบบ Pranakhon Webmail

- ไม่ได้แสดงจดหมายว่า อ่านแล้ว หรือ ยังไม่ได้อ่าน ในกล่องรับจดหมายของระบบ

Pranakhon Webmail

### 6.3 ความช่วยเหลือเพิ่มเติม

หากมีข้อสงสัยอื่นๆ เพิ่มเติมนอกเหนือจากระบบความช่วยเหลือของระบบ Pranakhon Webmail สามารถติดต่อกับผู้ดูแลระบบได้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายพฤษัยไพโร เฟื่องพารา
วัน เดือน ปี เกิด	22 มีนาคม 2517
สถานที่เกิด	อำเภออุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 2/20 ซอยหลังสโมสรกองทัพบก ถนนอุ้มทองนอก แขวงคูสิต เขตคูสิต จังหวัดกรุงเทพฯ
สถานที่ทำงาน	สถาบันราชภัฏพระนคร เขตบางเขน กรุงเทพฯ
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษาศิลปศาสตรบัณฑิต สาขารัฐศาสตร์ (บริหารรัฐกิจ) มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2541 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา