

ระบบห้องเรียนเสมือนจริง

Virtual Classroom



โดย  
นายสุรวุฒิ อนุรักษ์  
นายสุวิทย์ สมส่งกุล

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน **61734**  
วัน,เดือน,ปี **2 1 ก.ค. 2549**

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

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบห้องเรียนเสมือนจริง

Virtual Classroom



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ปริญญาโทปีการศึกษา 2547

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบห้องเรียนเสมือนจริง

Virtual Classroom

ผู้จัดทำ

1. นายสุรวุฒิ อนุรักษ์ รหัสประจำตัว 44010559
2. นายสุวิทย์ สมส่งกุล รหัสประจำตัว 44010567

  
(อ.สมเกียรติ วงศ์ศิริพิทักษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบห้องเรียนเสมือนจริง

นายสุรวุฒิ อนุรักษ์ 44010559

นายสุวิทย์ สมส่งกุล 44010567

อ.สมเกียรติ วงศิริพิทักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา  
ปีการศึกษา 2547

### บทคัดย่อ

การติดต่อสื่อสารในปัจจุบันมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วทำให้สื่อเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนเรามากขึ้น ทั้งด้านการบริโภคข้อมูลเพื่อความบันเทิง หรือเพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจ และรวมไปถึงการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ผ่านเทคโนโลยี Internet ก็ทำได้อย่างกว้างขวางขึ้น ด้วยเหตุนี้ผู้พัฒนาจึงสร้างระบบห้องเรียนเสมือนจริงเพื่อเป็นเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการเรียนการสอนผ่านระบบเน็ตเวิร์คที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเป็น โปรแกรมในการสร้างเครื่องมือในการเรียนการสอนเสมือนเราเรียนรู้อยู่ในห้องเรียน ในระบบห้องเรียนเสมือนจริง ได้มีส่วนใหญ่ ๆ ที่ต้องใช้งานร่วมกันคือระบบที่เป็นเสมือนห้องเรียนซึ่งผู้สอนจะมีเครื่องมือในการสอนและตอบคำถาม ผู้เรียนจะมีเครื่องมือในการเรียนและสอบถามข้อสงสัย ส่วนที่สองจะเป็น Web Application ที่บอกถึงกำหนดการเรียนการสอน ประกาศ กำหนดการ ประวัติการเรียนของผู้เรียน การสมัครเรียน การ upload และ การ download เอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



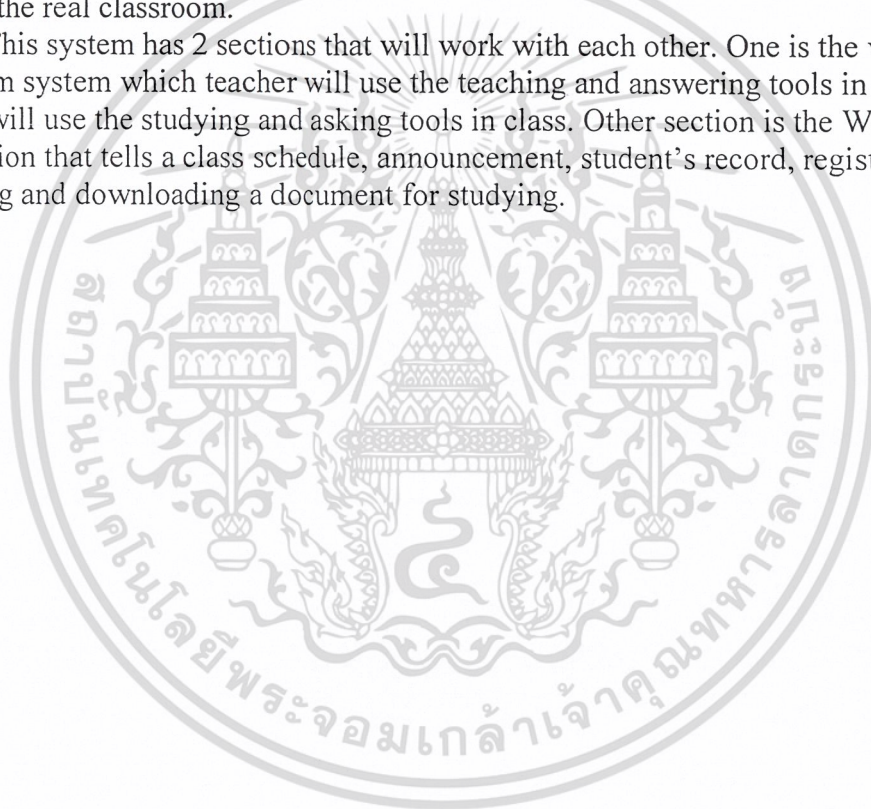
## Virtual Classroom

Mr.Surawut      Anurag  
 Mr.Suwit        Somsongkul  
 Mr.Somkiat     Wangsiripituk    Advisor  
 Academic Year 2005

### ABSTRACT

Nowadays, a rapid improve of communication makes an information comes into people's life, such as enjoyment or business and helps people to learn things through Internet more easier. Therefore, developer created "The Virtual Classroom System" for more convenient studying through the network that makes you feel like study in the real classroom.

This system has 2 sections that will work with each other. One is the virtual classroom system which teacher will use the teaching and answering tools in class and student will use the studying and asking tools in class. Other section is the Web Application that tells a class schedule, announcement, student's record, registering, uploading and downloading a document for studying.



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่อาจเสร็จได้ด้วยดี หากไม่ได้รับความช่วยเหลือ และร่วมมือจากหลายๆ ฝ่ายด้วยกัน บุคคลแรกที่ต้องกล่าวถึงเพราะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้วิทยานิพนธ์นี้เสร็จลงได้ก็คือ อาจารย์ สมเกียรติ วงศ์ศิริพิทักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความเอาใจใส่ แนะนำ และช่วยเหลือ เสมอมา รวมถึง อ.เอนก กอชนสาร และ อ.เอกพล อนันตพรกิจ ที่ให้กำลังใจและคำแนะนำดี ๆ ซึ่งต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างมาก

และต้องขอขอบพระคุณบุคคลสำคัญที่สุดที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ ก็คือ บิดา มารดา อันเป็นที่เคารพรักยิ่ง ซึ่งได้เลี้ยงดูผู้เขียนมาเป็นอย่างดี พร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่ และยังให้กำลังใจ เอาใจใส่เสมอมา ในทุก ๆ ด้านอันหาที่เปรียบมิได้ ข้าพเจ้าขอระลึกในพระคุณอันสุดประมาณและขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

สุรวุฒิ อนุรักษ์  
สุวิทย์ สมส่งกุล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	IX
สารบัญภาพ	X
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและความเป็นมา	2
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	3
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ	3
1.4 เป้าหมายและขอบเขตของโครงการ	4
1.5 รายละเอียดของการพัฒนา	4
บทที่ 2 พื้นฐานโปรโตคอล TCP	5
2.1 port และหน้าที่ของ port	5
2.2 โปรโตคอล IP	6
2.3 การสร้างการเชื่อมต่อ	6
บทที่ 3 การทำงานแบบ Client / Server	7
3.1 การทำงานของ IRC(Internet Relay Chat Protocol)	7
3.2 การรับส่งไฟล์และระบบ ไฟล์	7
3.3 วิธีการทำงานของ FTP	8
3.4 วิธีการรับส่ง(Transmission Mode)	8
3.5 เทคโนโลยีพื้นฐานของ World Wide Web	9
3.5.1 URL (Uniform Resource Locator)	9
3.5.2 HTTP (HyperText Transfer Protocol)	10
บทที่ 4 เทคโนโลยี Microsoft .NET	12
4.1 เป้าหมายของเทคโนโลยี .NET	12
4.2 ขอบเขตในการพัฒนา .NET	12
4.2.1 ส่วนที่ 1 : .NET Experiences	13
4.2.2 ส่วนที่ 2 : Clients	13
4.2.3 ส่วนที่ 3 : XML Web Services	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

4.2.4) ส่วนที่ 4 : Servers	14
4.2.5) ส่วนที่ 5 : Tools	15
4.3 Microsoft .NET ในมุมมองของนักพัฒนา	15
4.4 .NET Framework สภาพแวดล้อมใหม่สำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์	16
4.5 ส่วนติดต่อผู้ใช้	17
บทที่ 5 การพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา Java	18
5.1 จาวาแอปพลิเคชัน(Java Application)	18
5.2 จาวาสวิง (Java Swing )	19
5.3 JDBC Data Access	21
5.3.1 ประเภทของ JDBC	21
5.3.1.1) ประเภทที่ 1 (Type 1 : JDBC-ODBC Bridge)	22
5.3.1.2) ประเภทที่ 2 (Type 2 : Native API หรือ Partly API)	22
5.3.1.3) ประเภทที่ 3 (Type 3: JDBC-Net)	23
5.3.1.4) ประเภทที่ 4 (Type 4: Native protocol)	23
บทที่ 6 Socket	24
6.1 ชนิดของซ็อกเก็ต	24
6.1.1) Connection-Oriented Socket	24
6.1.2) Connectionless Socket	24
6.1.3) Raw Socket	24
6.2 การเขียนโปรแกรม Server โดยใช้ Stream Socket	25
6.3 การเขียนโปรแกรม Client โดยใช้ Stream Socket	26
บทที่ 7 การสร้างและออกแบบระบบ	27
7.1 การออกแบบ Usecase Diagram ของ Application	27
7.2 การออกแบบ Usecase Diagram ของ Web	32
7.3 การออกแบบ Sequence Diagram ของ Application	33
7.4 การออกแบบ Sequence Diagram ของ Web Application	37
บทที่ 8 ผลงานและการทดสอบ	40
8.1 ส่วนโปรแกรม Application	40
8.1.1) ส่วน GUI ของผู้สอน	40
8.1.2) ส่วน GUI ของผู้เรียน	50
8.2) ส่วน Web Application	57



## สารบัญ(ต่อ)

บทที่ 9 บทวิจารณ์และสรุป	64
9.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน	64
9.2 แนวทางในการพัฒนาเพิ่มเติม	64
9.3 สรุปผลงานที่ได้จากการทำโครงการ	64
ภาคผนวก ก ขั้นตอนการเตรียมไฟล์เอกสารของอาจารย์	65



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 5-1 การแบ่งคลาสในรูปแบบของแพ็คเกจตามลักษณะการนำมาใช้งาน

21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 7-1 การออกแบบ Usecase Diagram ของ Application	27
รูปที่ 7-2 Flow Chart ของ Application ของผู้เรียน	28
รูปที่ 7-3 Flow Chart การเลือก Tool ของผู้เรียน	29
รูปที่ 7-4 Flow Chart ของ Application ของผู้สอน	30
รูปที่ 7-5 Flow Chart การเลือก Tool ของผู้สอน	31
รูปที่ 7-6 Usecase Diagram ของ Web	32
รูปที่ 7-7 Sequence Diagram ของ Usecase เขียนข้อความ	33
รูปที่ 7-8 Sequence Diagram ของ Usecase วาดรูปที่ต้องการ	34
รูปที่ 7-9 Sequence Diagram ของ Usecase แสดงชื่อเมื่อ mouse ไปวางบนตัวละคร	35
รูปที่ 7-10 Sequence Diagram ของ Usecase ชิดเส้นบนเอกสาร	35
รูปที่ 7-11 Sequence Diagram ของ Usecase เลือกหน้าเอกสารการเรียน	36
รูปที่ 7-12 Sequence Diagram ของการสมัครสมาชิก	37
รูปที่ 7-13 Sequence Diagram ของการ Log in เข้าสู่ระบบ	37
รูปที่ 7-14 Sequence Diagram ของการใช้ Webboard	38
รูปที่ 7-15 Sequence Diagram ของการ download เอกสาร	38
รูปที่ 7-16 Sequence Diagram ของการ download เอกสาร	39
รูปที่ 8-1 แสดงหน้าจอ Login	40
รูปที่ 8-2 แสดงหน้าจอ Download เอกสารอัตโนมัติ	41
รูปที่ 8-3 แสดงหน้าจอผู้สอน	41
รูปที่ 8-4 แสดงหน้าจอจำลองการสอนเป็นแบบ 2 มิติ	42
รูปที่ 8-5 แสดงหน้าจอเมื่อพิมพ์ข้อความสื่อสารกับผู้เรียน	43
รูปที่ 8-6 แสดงหน้าจอเมื่อคลิกเลือกเอกสาร	44
รูปที่ 8-7 แสดงหน้าจอเมื่อเลือกหน้าเอกสารแล้ว	44
รูปที่ 8-8 แสดงหน้าจอเมื่อคลิกปุ่ม Next	45
รูปที่ 8-9 แสดงหน้าจอเมื่อคลิกปุ่ม Previous	45
รูปที่ 8-10 แสดงหน้าจอเมื่อคลิกคลิกขวาที่ตำแหน่งของผู้เรียน	46
รูปที่ 8-11 แสดงหน้าจอการดูแบบส่วนตัวบนฝั่งผู้สอน	46
รูปที่ 8-12 แสดงหน้าจอการดูแบบส่วนตัวบนฝั่งผู้เรียน	47

## สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปที่ 8-13 แสดงหน้าจอเมื่อผู้สอนวาดรูปที่ต้องการบนเอกสาร	47
รูปที่ 8-14 แสดงหน้าจอเมื่อผู้สอนเลือกสีของปากกา	48
รูปที่ 8-15 แสดงหน้าจอเมื่อผู้สอนวาดรูปด้วยสีที่เลือก	48
รูปที่ 8-16 แสดงหน้าจอเมื่อกดลบรูปที่วาดทั้งหมด	49
รูปที่ 8-17 แสดงหน้าจอ Login	50
รูปที่ 8-18 แสดงหน้าจอ Download เอกสารอัตโนมัติ	50
รูปที่ 8-19 แสดงหน้าจอผู้เรียน	51
รูปที่ 8-20 แสดงหน้าจอจำลองการเรียนเป็นแบบ 2 มิติ	51
รูปที่ 8-21 แสดงหน้าจอเมื่อพิมพ์ข้อความสื่อสารกับผู้สอน	52
รูปที่ 8-22 แสดงหน้าจอจำลองสภาพแวดล้อมของห้องเรียน	52
รูป 8-23 แสดงหน้าจอเมื่อกดคลิกขวาที่ตำแหน่งของเพื่อน	53
รูป 8-24 แสดงหน้าจอการคุยแบบส่วนตัวบนฝั่งผู้กด	53
รูป 8-25 แสดงหน้าจอการคุยแบบส่วนตัวบนฝั่งผู้เรียน	54
รูปที่ 8-26 แสดงหน้าจอเมื่อกำลังกดปุ่มเลือกเอกสารแบบส่วนตัว	54
รูปที่ 8-27 แสดงหน้าจอสำหรับดูเอกสารแบบส่วนตัว	55
รูปที่ 8-28 แสดงหน้าจอเมื่อกดเลือกเอกสาร	55
รูปที่ 8-29 แสดงหน้าเอกสารที่เลือก	56
รูปที่ 8-30 แสดงตารางสอนของอาจารย์	58
รูปที่ 8-31 แสดงตารางเรียนของนักเรียน	59
รูปที่ 8-32 แสดงเกรดของนักเรียน	60
รูปที่ 8-33 แสดงการ upload เอกสาร	61
รูปที่ 8-34 แสดงการ download เอกสาร	62
รูปที่ 8-35 แสดงการลบรายวิชาของ Admin	63
รูปที่ ก-1 แสดงขนาดจริงของภาพ	65
รูปที่ ก-2 แสดงภาพที่ดึงชื่อไฟล์ตามที่กำหนด	66
รูปที่ ก-3 แสดงภาพที่รวมไฟล์เอกสารทั้งหมดไว้ใน Folder ชื่อ Chapter 2 เดียวกัน	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและความเป็นมา

ทุกวันนี้การสื่อสารข้อมูลได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนเรามากขึ้น ทั้งในแง่การติดต่อธุรกิจ หรือแม้กระทั่งการเรียนรู้ ซึ่งทำให้ขอบเขตของการเรียนรู้กว้างขึ้นกว่าแต่ก่อนมาก ความรวดเร็วและสะดวกสบายเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้การสื่อสารเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยลดเวลาและทรัพยากรที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารได้ ผู้พัฒนาได้เล็งเห็นในจุดนี้จึงได้ทำโครงการนี้ขึ้นเพื่อสร้างเครื่องมือที่ใช้เป็นสื่อกลางในการเรียนรู้และลดข้อจำกัดทางด้านระยะทางและเวลาให้น้อยลง ทำให้เกิดผลดีทั้งด้านการประหยัดพลังงานและประหยัดเวลาที่จะใช้ในการเดินทาง

รศ.ดร.อุทัย ภิรมย์รัตน์ [1] ได้จำแนกประเภทการเรียนในห้องเรียนแบบ เสมือนจริงได้ 2 ลักษณะคือ

1. จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนธรรมดา แต่มีการถ่ายทอดสดภาพและเสียงเกี่ยวกับบทเรียน โดยอาศัยระบบ โทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ไปยังผู้เรียนที่อยู่นอกห้องเรียน นักศึกษาที่สามารถรับฟังและติดตามการสอนของผู้สอนได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง อีกทั้งยังสามารถโต้ตอบกับอาจารย์ผู้สอน หรือเพื่อนนักศึกษาในชั้นเรียนได้ ห้องเรียนแบบนี้ยังอาศัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่เป็นจริง ซึ่งเรียกว่า Physical Education Environment

2. การจัดห้องเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างภาพเสมือนจริง เรียกว่า Virtual Reality โดยใช้สื่อที่เป็นตัวหนังสือ (Text-Based) หรือภาพกราฟิก (Graphical-Based) ส่งบทเรียน ไปยังผู้เรียน โดยผ่านระบบโทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ห้องเรียนลักษณะนี้เรียกว่า Virtual Education Environment ซึ่งเป็น Virtual Classroom ที่แท้จริง

ความหมายของ Virtual Classroom คือ การเรียนการสอนที่จำลองแบบเสมือนจริง เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สถาบันการศึกษา ต่างๆ ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจและจะขยายตัวมากขึ้นในศตวรรษที่ 21 การเรียนการสอนในระบบนี้อาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โทรคมนาคม และเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นหลัก ที่เรียกว่า Virtual Classroom หรือ Virtual Campus มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า Virtual Classroom ไว้ดังนี้

ศ. ดร. ครรชิต มาลัยวงศ์ ได้กล่าวถึงความหมายของห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) ว่า หมายถึง การเรียนการสอนที่ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน เข้าไว้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) อาจเป็นการเชื่อมโยงระยะใกล้หรือระยะไกล ผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต ด้วย กระบวนการสอนผู้สอนจะออกแบบระบบการเรียนการสอนไว้โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อต่างๆ นำเสนอผ่านเว็บไซต์ประจำวิชา จัดสร้างเว็บเพจในแต่ละส่วนให้สมบูรณ์ ผู้เรียนจะเข้าสู่เว็บไซต์ประจำวิชาและดำเนินการเรียนไปตาม ระบบการเรียน ที่ผู้สอนออกแบบไว้ในระบบเครือข่าย มีการจำลองสภาพแวดล้อมต่างๆ ในลักษณะเป็นห้องเรียนเสมือน [2]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บุญเกื้อ คอราเวช ได้กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่า (Virtual Classroom) หมายถึง การจัดการเรียน การสอนที่ ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนก็ได้ เช่น ที่บ้าน ที่ทำงาน โดยไม่ต้องไปนั่งเรียนในห้องเรียนจริงๆ ทำให้ ประหยัดเวลา ค่าเดินทาง และค่าใช้จ่ายอื่นๆ อีกมากมาย [3]

รุจโรจน์ แก้วอุไร กล่าวไว้ว่าห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เป็นการจัดการเรียนการสอน ทางไกลเต็มรูปแบบ โดยมีองค์ประกอบครบ ได้แก่ ตัวผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้น เข้าสู่กระบวนการ เรียนการสอนพร้อมๆ กัน มีสื่อการสอนทั้งภาพและเสียง ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมกลุ่ม หรือตอบโต้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอนหรือกับเพื่อนร่วมชั้น ได้เต็มที่ (คล้ายกับ chat room) ส่วนผู้สอนสามารถ ตั้งโปรแกรมติดตามพัฒนาการ ประเมินผลการเรียนรวมทั้งประสิทธิภาพของหลักสูตรได้ ทั้งนี้ไม่จำกัด เรื่องสถานที่ แต่ผู้เรียนในชั้นและผู้สอนจะต้องนัดเวลาเรียนอย่างพร้อมเพียง

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กล่าวว่าห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เป็นการเรียน การสอนที่ จะต้องมีกำหนดเวลา นัดสถานที่ นัดผู้เรียนและผู้สอน เพื่อให้เกิดการเรียนการสอนมีการกำหนดตารางเวลา หรือตารางสอน ผู้เรียนไม่ต้องเดินทางแต่เรียกผ่านเครือข่ายตามกำหนดเวลาเพื่อเข้าห้องเรียนและเรียน ได้ แม้จะอยู่ที่ใดในโลก

โดยสรุป กล่าวได้ว่า ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) หมายถึง การเรียนการสอนที่กระทำผ่าน ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อม โยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้าไว้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของ ผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการเว็บ (Web sever) เป็นการเรียนการสอนที่ จะมีการนัดเวลาหรือไม่นัดเวลาก็ได้ และนัดสถานที่ นัดตัวบุคคล เพื่อให้เกิดการเรียนการสอน มี การกำหนดตารางเวลาหรือตารางสอน เข้าสู่กระบวนการเรียนการสอนพร้อมๆ กัน(Synchronous) หรือไม่ พร้อมกัน(Asynchronous) มีการใช้สื่อการสอนทั้งภาพและเสียง ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมกลุ่มหรือ ตอบโต้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอนหรือกับเพื่อนร่วมชั้นได้เต็มที่ (คล้าย chat room) ส่วนผู้สอน สามารถตั้ง โปรแกรมติดตามพัฒนาการ ประเมินผลการเรียนรวมทั้งประสิทธิภาพของหลักสูตรได้ ทั้งนี้ ไม่จำกัดเรื่องสถานที่ เวลา (Any Where & Any Time) ของผู้เรียนในชั้นและผู้สอน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโรงงาน

- 1) เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการเดินทางมาทำการเรียนและการสอน
- 2) เพื่อจำลองสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนในรูปแบบของ Graphic 2 มิติและการโต้ตอบ ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนด้วยข้อความ
- 3) เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนและผู้สอน
- 4) เพื่อประยุกต์ใช้ระบบ Internet เป็นสื่อกลางในการเรียนการสอน
- 5) เพื่อเพิ่มโอกาสและขอบเขตการเรียนรู้ของผู้ที่อยู่ห่างไกลแหล่งการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### 1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ

- 1) ผลงานที่ได้จากโครงการสามารถนำไปพัฒนาต่อได้
- 2) สามารถให้ความรู้กับผู้อื่น เพื่อที่จะนำไปประยุกต์และใช้งานจริงได้
- 3) เป็นจุดเริ่มต้นสำหรับผู้ที่สนใจในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### 1.4 เป้าหมายและขอบเขตของโครงการ

Virtual classroom นี้ได้พัฒนาขึ้นมาในประเภทที่ 2 ซึ่งเป็นแบบ Virtual Education Environment โดยใช้สื่อที่เป็นตัวหนังสือและกราฟิก ส่งบทเรียนไปยังผู้เรียนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งมีขอบเขตของโครงการดังต่อไปนี้

1.4.1) สร้างระบบการเรียนการสอนแบบ Synchronize เพื่อจำลองการเรียนการสอนเสมือนอยู่ในห้องเรียนโดยมีสภาพแวดล้อมเป็นภาพ 2 มิติ แทนห้องเรียน ตัวนักเรียนและอาจารย์ ซึ่งสภาพแวดล้อมของโปรแกรมส่วนนี้จะมี 2 แบบ คือ

#### 1.4.1.1) สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการสอน

- เครื่องมือที่จำเป็นในการสอน
- มีปากกาเน้นคำ
- มี pointer ชี้ไปยังจุดต่าง ๆ ของเอกสาร
- มีการสนทนาโต้ตอบระหว่างอาจารย์กับลูกศิษย์ โดยการสนทนาด้วยตัวอักษร
- มีการควบคุมเอกสารการเรียนของนักเรียนทุกคน
- มี action ของตัวละครเพื่อบอกถึงปฏิกิริยาของผู้สอน ที่มีต่อผู้เรียน
- สามารถคุยกับผู้เรียนแบบส่วนตัวได้

#### 1.4.1.2) สภาพแวดล้อมการเรียน

- เลือกรูปแบบการควบคุมเอกสารได้ว่าจะให้ผู้สอนควบคุมหรือไม่
- เลือกดูเอกสารเองได้ในกรณีไม่ให้ผู้สอนควบคุมเอกสาร
- สอบถามผู้สอนได้ โดยใช้ตัวอักษร
- สนทนากันระหว่างผู้เรียนได้ โดยใช้ตัวอักษร
- ตัวละครผู้เรียนมี action เพื่อบอกถึงปฏิกิริยาของผู้เรียนได้

1.4.2) สร้าง Web Application เพื่อเป็นระบบช่วยเหลือในการเรียนการสอนแบบ Asynchronous และเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนอกเวลาเรียนข้างต้น ซึ่งมีส่วนต่าง ๆ ดังนี้

#### 1.4.2.1) Web Board

- เป็นที่แลกเปลี่ยนความคิดเห็นด้านต่าง ๆ
- กำหนดการและนัดหมายกิจกรรมอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.4.2.2) การสมัครสมาชิก
- 1.4.2.3) แสดงหลักสูตรการเรียนการสอน
- 1.4.2.4) เป็นระบบจัดการข้อมูลส่วนตัวของสมาชิก
  - ดูเกรด
  - Upload เอกสารการเรียน
  - Download เอกสารการเรียน
  - ตรวจสอบจบ
  - ตรวจสอบวิชาและเวลาเรียน
  - ลงทะเบียน
- 1.4.2.5) แสดงรายชื่อผู้สอนของแต่ละวิชา

## 1.5 รายละเอียดของการพัฒนา

### 1.5.1) เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้ในส่วน Application

1.5.1.1) ในส่วนของ Application จะใช้ Java ในการเขียนซึ่งมีความสามารถทำงานได้บนหลาย Platform

1.5.1.2) ในการติดต่อกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์เราจะใช้ Java Socket (ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) ที่ยอมให้วินโดวส์สามารถติดต่อกับกฎเกณฑ์ควบคุมการส่งผ่านข้อความไปมาระหว่าง ระบบคอมพิวเตอร์ต่างๆ ในอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สามารถใช้อินเทอร์เน็ตในระบบปฏิบัติการได้ )

1.5.1.3) ในส่วนการแสดงรูปภาพต่างๆจะใช้ Java 2D ในการแสดงรูปภาพต่างๆบน Window

1.5.1.4) ในส่วนติดต่อ Database จะใช้เทคโนโลยีของ JDBC ในการเข้าถึงฐานข้อมูล

### 1.5.2) เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้ในส่วน Web Application

ในส่วนติดต่อระหว่าง Website กับ Client ผู้พัฒนาจะใช้ Asp .NET ในการเขียนควบคุมการทำงานทั้งหมด



## บทที่ 2

### พื้นฐานโปรโตคอล TCP

โปรโตคอล tcp (Transmission Control Protocol) เป็นโปรโตคอลที่มีการรับส่งข้อมูลแบบ stream oriented protocol หมายความว่า การรับส่งข้อมูลจะไม่คำนึงถึงปริมาณข้อมูลที่จะส่งไป แต่จะแบ่งข้อมูลเป็นส่วนย่อยๆ ก่อนแล้วจึงจะส่งไปซึ่งปลายทางอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับข้อมูล ในกรณีที่ข้อมูลส่วนใดส่วนหนึ่งสูญหายไป ก็จะส่งข้อมูลส่วนนั้น ไปอีกครั้งสำหรับปลายทางก็จะทำหน้าที่จัดเรียงลำดับของข้อมูล datagram ใหม่ให้ต่อเนื่องกันและประกอบกลับเป็นข้อมูลทั้งหมดได้ ซึ่งจะแยกข้อมูลที่ไม่ว่างออก ดังนั้นแอปพลิเคชันหรือโปรเซสใดที่อาศัยการส่งผ่านข้อมูลด้วยโปรโตคอล tcp จะต้องใช้หน่วยความจำ และขนาดของช่องสัญญาณมากกว่า udp

การติดต่อระหว่างกันจะต้องเป็นแบบ connection-oriented คือต้องมีการสร้างการติดต่อกันเป็น session ทั้ง 2 ด้านเสียก่อนแล้วจึงจะรับส่งข้อมูลไปได้พร้อมกันเหมือนกับการใช้โทรศัพท์ติดต่อกัน เมื่อผู้ติดต่อต้นทางเรียกให้ฝ่ายตรงกันข้ามรับสายแล้วจึงเริ่มการสนทนา เช่น พูดคำว่า “สวัสดี” กันก่อนเพื่อให้แน่ใจว่าฝ่ายตรงข้ามพร้อมจะติดต่อกับ จากนั้นเริ่มการติดต่อกัน และเมื่อต้องการเลิกการติดต่อก็จะมีการพูดว่า “สวัสดี” ให้ฝ่ายตรงกันข้ามทราบว่าจะเลิกการติดต่อและวางสายไป ซึ่งระหว่างการติดต่อกันนั้น แม้ว่าฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหรือทั้งสองฝ่ายจะเงียบไป คือไม่พูดอะไรเป็นเวลานานๆ แต่การเชื่อมโยงระหว่างทั้งสองฝ่ายยังคงมีอยู่ไม่ขาดไปจนกว่าฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งจะวางสาย เช่นเดียวกับการติดต่อกันด้วยกลไกโปรโตคอล tcp เมื่อแอปพลิเคชันต้องการส่งผ่านข้อมูลจะใช้โปรโตคอลที่เหมาะสมในชั้น Process layer ติดต่อกันและมีการสร้างช่องการส่งข้อมูลผ่าน port ที่กำหนดเพื่อส่งผ่านข้อมูลไปยังโปรโตคอล tcp

ในระหว่างการรับส่งข้อมูลนี้ โปรโตคอล tcp จะเพิ่มขบวนการสอบถามข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องไม่ผิดพลาดไปจากเดิม โดยการส่งสัญญาณสอบถามข้อมูล และส่งข้อมูลให้ใหม่อีกครั้ง ถ้าปลายทางไม่ได้รับหรือเกิดความผิดพลาดขึ้น

ความน่าเชื่อถือของการส่งผ่านข้อมูลโดยโปรโตคอล tcp จะมีมากกว่า แต่ต้องอาศัยทรัพยากรของระบบมากกว่าในการทำงานเช่นกัน

โปรโตคอลที่ซีพีเป็นโปรโตคอลที่มีการใช้งานมากที่สุดเพราะเป็นโปรโตคอลที่มีความสามารถในการรับประกันการส่งข้อมูล โดยสามารถตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูลที่ส่งและรับเข้ามาเมื่อพบความผิดพลาด อีกทั้งยังสามารถรับรองความครบถ้วนของข้อมูลที่ส่ง

#### 2.1 port และหน้าที่ของ port

พอร์ตถือเป็นช่องทางการสื่อสารที่ทำหน้าที่แยกข้อมูลที่สื่อสารกับแต่ละแอปพลิเคชันได้อย่างถูกต้อง เช่น สมมติว่ามีเครื่องเซิร์ฟเวอร์หนึ่งที่ทำหน้าที่เป็นทั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์และเมลเซิร์ฟเวอร์ แพ็กเกจไอพีที่มาขอใช้บริการเว็บและเมลจากเซิร์ฟเวอร์นี้ย่อมต้องใช้หมายเลขไอพีเดียวกันแต่เมื่อแพ็กเกจไอพีมาถึงเซิร์ฟเวอร์นี้ เซิร์ฟเวอร์จะต้องแยกแพ็กเกจออกจากกันเพื่อส่งไปยังโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์และ

โปรแกรมเมลเซิร์ฟเวอร์ได้อย่างถูกต้อง การแยกแพ็กเกจออกจากกันนี้ดูจากหมายเลขพอร์ต ในแพ็กเกจที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่งมายังเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นจะระบุหมายเลขพอร์ตปลายทางเป็น 80 แต่ฟังก์ชันที่ส่งมายังเมลเซิร์ฟเวอร์จะระบุหมายเลขพอร์ตปลายทางเป็น 25 ดังนั้นเมื่อเซิร์ฟเวอร์พิจารณาจากหมายเลขปลายทางก็จะสามารถส่งแพ็กเก็ตเข้ามายังแอปพลิเคชันที่เหมาะสมได้ นี่เป็นหน้าที่ของพอร์ตปลายทาง แต่สำหรับพอร์ตต้นทางนั้นหน้าที่จะต่างกันออกไป ทั้งนี้เนื่องจากการขอใช้บริการใดๆ จากเซิร์ฟเวอร์นั้นเพียงระบุหมายเลขพอร์ตปลายทางให้ถูกต้อง ก็ย่อมจะสามารถเข้าถึงแอปพลิเคชันนั้นและขอใช้บริการได้

## 2.2 โพรโทคอล IP

ในการส่งข้อมูล หรือ IP datagram ไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น โพรโทคอล IP จะทำหน้าที่พิจารณาว่าปลายทางในการส่ง IP datagram นั้นเป็น IP ภายในเครือข่ายของตนเองหรือจะต้องส่งข้อมูลข้ามเครือข่ายไปอีก โดยการพิจารณาที่โพรโทคอล IP จะตรวจสอบจากค่า IP Address ปลายทางว่าส่วนที่เป็นค่าหมายเลขเครือข่ายเหมือนกับค่าหมายเลขเครือข่ายของ IP Address ต้นทางหรือไม่ ถ้าค่าเหมือนกันแสดงว่าการส่งข้อมูลภายในเครือข่ายเดียวกัน แต่ถ้าค่าต่างกันแสดงว่าต้องส่งข้อมูลไปยังปลายทางที่อยู่คนละเครือข่ายกัน

### 2.2.1) การส่งข้อมูลภายในเครือข่ายเดียวกันมีกลไกดังนี้

2.2.1.1) โพรโทคอล IP จะเรียกใช้บริการ โพรโทคอล ARP (Address Resolution Protocol) เพื่อแปลงหมายเลข IP ปลายทางให้เป็นค่าหมายเลขฮาร์ดแวร์ เช่น MAC address

2.2.1.2) เมื่อโพรโทคอล IP ได้รับหมายเลขฮาร์ดแวร์แล้วก็จะส่งข้อมูลนั้นไปยังฮาร์ดแวร์ที่ระบุไว้

### 2.2.2) การส่งข้อมูลข้ามเครือข่ายมีกลไกดังนี้

2.2.2.1) โพรโทคอล IP ตรวจสอบพบว่าหมายเลข IP Address ปลายทางอยู่คนละเครือข่ายกัน โดยโพรโทคอล IP จะอ่านค่า IP Address ของ Router เพื่อเตรียมส่งข้อมูลไปที่ Router แทน ซึ่งในที่นี้จะมีการกำหนดเป็น default router

2.2.2.2) โพรโทคอล IP จะเรียกใช้บริการ โพรโทคอล ARP เพื่อแปลงค่า IP Address ของ Router ให้เป็นค่าหมายเลขฮาร์ดแวร์

2.2.2.3) โพรโทคอล IP ส่งข้อมูล IP datagram ไปยัง Router ที่กำหนดไว้ จากนั้น Router จะส่งข้อมูลข้ามเครือข่ายไปตามขั้นตอน

## 2.3 การสร้างการเชื่อมต่อ

โพรโทคอลที่ซีพีเป็น โพรโทคอลที่ทำงานในแบบที่ต้องสร้างการเชื่อมต่อขึ้นก่อนจะส่งข้อมูลได้ และต้องปิดการเชื่อมต่อเมื่อส่งข้อมูลเสร็จสิ้นแล้ว ดังนั้นในกระบวนการเชื่อมต่อแบบที่ซีพีจะประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลักได้แก่ ขั้นตอนการสร้างการเชื่อมต่อ ขั้นตอนการส่งข้อมูลและขั้นตอนการปิดการเชื่อมต่อ สำหรับเหตุผลการสร้างการเชื่อมต่อขึ้นก่อนจะส่งข้อมูลนั้น ก็เพื่อให้ทั้งฝั่งรับและฝั่งส่งมีการตั้งค่าพารามิเตอร์ที่เหมือนกันและเตรียมบัฟเฟอร์สำหรับการส่งข้อมูลให้มีขนาดเหมาะสมทั้ง 2 ฝั่ง



## บทที่ 3

### การทำงานแบบ Client / Server

ไคลเอนต์เป็นโปรแกรมที่รันบนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง โดยผู้ใช้ที่ต้องการใช้งานจะรันโปรแกรมนี้ขึ้นมา ซึ่งโปรแกรมไคลเอนต์จะทำการร้องขอบริการไปยังเซิร์ฟเวอร์หนึ่ง โปรแกรมไคลเอนต์จะจบการทำงานเมื่อบริการนั้นเสร็จสมบูรณ์ โปรแกรมเซิร์ฟเวอร์เป็นโปรแกรมที่รันอยู่ตลอดเวลาบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพื่อรอให้บริการแก่ไคลเอนต์ที่ติดต่อเข้ามา เมื่อการร้องขอจากโปรแกรมไคลเอนต์มาถึงโปรแกรมเซิร์ฟเวอร์ก็จะตอบสนองกลับไป

#### 3.1 การทำงานของ IRC(Internet Relay Chat Protocol)

โปรแกรม IRC เป็นโปรแกรมที่ทำงานแบบ client/server ซึ่งกลไกการ chat เริ่มจากการที่เครื่องของผู้ใช้แต่ละคน (client) ติดต่อเข้าไปยังเครื่องที่จะเป็นสื่อกลางในการ chat กันซึ่งเรียกว่าเป็นเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นจะอาศัยเซิร์ฟเวอร์นั้นเป็นสื่อกลางในการติดต่อกันตามโปรโตคอลที่กำหนดไว้ รวมถึงการรับส่งข้อความที่ chat กันนั้นผ่านทางเซิร์ฟเวอร์คือใครพูดว่าอะไรก็ต้องส่งไปที่เซิร์ฟเวอร์ก่อน แล้วจึงถ่ายทอดต่อไปถึงทุกคนในกลุ่มที่เชื่อมต่ออยู่ ซึ่งบนเซิร์ฟเวอร์หนึ่งอาจจะแบ่งได้เป็นหลายๆ กลุ่มหรือ "ห้องสนทนา" หรืออาจเรียกว่าเป็นหลาย "ช่องสัญญาณ" ก็ได้ โดยเฉพาะผู้ที่เข้ามาร่วมในห้องสนทนานั้นๆ แล้วเท่านั้นจึงจะรับข้อมูลใหม่ได้

การทำงานของ chat จะกินกำลังเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์พอสมควรเพราะต้องถ่ายทอดข้อมูลที่เข้ามาไปยังแต่ละคนที่อยู่ในห้องสนทนาเดียวกัน ในแบบ real-time คือส่งข้อมูลทันทีทันใด ดังนั้นความเร็วในการโต้ตอบและแสดงผลในการติดต่อจึงขึ้นอยู่กับทั้งความเร็วในการติดต่อกันระหว่างเครื่องของผู้ใช้กับเซิร์ฟเวอร์ รวมถึงจำนวนผู้ที่เข้ามาติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์กลางในขณะนั้นๆ ซึ่งจะมีผลต่อความเร็วในการตอบโต้ด้วยเช่นกัน เช่น ถ้าในห้องหรือกลุ่มสนทนาหนึ่งๆ มีคนเข้ามาร่วมฟังด้วยมากก็อาจทำให้การทำงานโดยรวมช้าลงไปบ้าง

#### 3.2 การรับส่งไฟล์และระบบไฟล์

ในบทนี้จะกล่าวถึงโปรโตคอลที่ใช้ในการถ่ายโอนไฟล์ที่น่าสนใจ โดยจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นโปรโตคอลอินเทอร์เน็ตพื้นฐานทั่วไปซึ่งประกอบด้วย FTP(File Transfer Protocol) และในส่วนที่สองจะอธิบายถึงระบบไฟล์ที่มีพื้นฐานการใช้งานจากระบบ LAN ซึ่งจะมีความสามารถเพิ่มมากกว่าโปรโตคอล FTP ที่ทำได้แค่เพียงโอนย้ายไฟล์มาเท่านั้น

FTP( File Transfer Protocol ) เป็นเครื่องมือในการโอนไฟล์ซึ่งเป็นที่รู้จักและได้รับความนิยมที่สุด โดยกำเนิดมาจากการเป็นคำสั่งพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ Unix และแพร่หลายอยู่ในระบบปฏิบัติการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น Dos หรือว่า Windows 98/ME/2000 ก็ตาม ซึ่งคุณสมบัติของ FTP ก็คือสามารถโหลดไฟล์มาจากเซิร์ฟเวอร์หรือส่งไฟล์ไปเก็บไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ได้ แต่ในการใช้งานบนอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้มักจะใช้เพื่อโหลดไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์เป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### 3.3 วิธีการทำงานของ FTP

FTP จะทำงานในแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์โดยพัฒนาขึ้นตาม โพรโทคอลพื้นฐาน TCP ซึ่งจะต้องมีการติดต่อเพื่อจองช่องสื่อสารก่อนทำการสื่อสารจริงซึ่งเรียกว่าการติดต่อแบบที่ต้องขอเชื่อมต่อก่อน ในการใช้งาน FTP เพื่อเริ่มการติดต่อสื่อสารนั้น จะต้องระบุหมายเลข IP ปลายทางและต้องผ่านการแจ้งรหัส Login และ password ของเซิร์ฟเวอร์ที่จะติดต่อก่อนจึงจะเข้าใช้งานได้

ข้อมูลของ FTP ที่สื่อสารระหว่างกันมี 2 ประเภทคือ

**ข้อมูล(data)** หมายถึงข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการรับส่งรวมทั้งไฟล์ที่รับมาจากเซิร์ฟเวอร์หรือส่งมาจากไคลเอนต์แล้วไปเก็บไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ก็ได้

**ข้อมูลที่เป็นคำสั่ง(command)** FTP จะมีคำสั่งที่ใช้ทำงานต่างๆ เช่น dir เป็นคำสั่งที่ใช้แสดงชื่อไฟล์หรือไดเรกทอรีในเครื่องเซิร์ฟเวอร์หรือ get ใช้โหลดไฟล์มายังเครื่องไคลเอนต์ เป็นต้น โดยผู้ใช้จะสั่งงานที่ไคลเอนต์ผ่านโปรแกรม FTP แล้วโปรแกรมจะส่งคำสั่งไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำงานและแจ้งผลการทำงานกลับมายังไคลเอนต์ ซึ่งผลการทำงานนี้จะนำหน้าด้วยตัวเลข 3 หลักเป็นรหัสที่ใช้แสดงสถานการณ์ทำงานภายใน FTP และต่อด้วยข้อความที่เป็นเท็กซ์ต่อท้ายไป ซึ่งก็คือผลของการทำงานหรือคำอธิบายต่างๆ โดยที่ FTP มีกระบวนการภายในที่จะตรวจสอบได้ว่าข้อมูลที่รับส่งนี้เป็นประเภทคำสั่งไม่ใช่เป็นข้อมูลที่ต้องการโอนย้าย

การที่ FTP สามารถแยกแยะข้อมูลจริงออกจากข้อมูลที่เป็นคำสั่งได้นั้น ถือว่าเป็นหน้าที่การทำงานของโมดูลใน FTP ที่เรียกว่า ตัวแปร โพรโทคอล ซึ่งจะทำหน้าที่รองรับการทำงานคำสั่งต่างๆ ของ FTP และในส่วนของข้อมูลที่รับส่งนั้นจะเป็นหน้าที่ของโมดูลโอนข้อมูลซึ่งโมดูลทั้งสองนี้จะต้องทำงานอยู่ทั้งในเครื่องที่ทำงานเป็นเซิร์ฟเวอร์และเครื่องที่เป็นไคลเอนต์

### 3.4 วิธีการรับส่ง(Transmission Mode)

FTP กำหนดวิธีการรับส่งข้อมูลได้ดังนี้

**Stream Mode** เป็นวิธีการที่จะรับส่งข้อมูลเรียงลำดับไบนารีต่อกันไปเรื่อยๆ ดังนั้นการรับส่งวิธีนี้จึงสามารถใช้ได้กับไฟล์ทุกประเภท ส่วนไฟล์ที่มีโครงสร้างต้องมีรหัสตัวอักษรพิเศษที่กำหนดการสิ้นสุดเรคคอร์ดและจบไฟล์ด้วยซึ่งการรับส่งข้อมูลจะสิ้นสุดโดยตรวจสอบจากค่าของ EOF นี้

**Block Mode** เป็นโหมดการรับส่งข้อมูลที่เป็นบล็อกในแต่ละบล็อกจะมีส่วนหัวที่ระบุขนาดและรายละเอียดต่างๆของบล็อก เช่น สถานะแสดงบล็อกสุดท้ายในไฟล์หรือในเรคคอร์ด ขนาดบิตที่ใช้ตรวจสอบว่าข้อมูลที่รับส่งในบล็อกนั้นถูกต้องหรือไม่ รวมทั้งข้อมูลที่เรียกว่า Restart Marker ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้อ้างอิงเพื่อโอนข้อมูลจากข้อมูลของเดิมที่โอนไม่สำเร็จ

**Compressed Mode** เป็นวิธีเพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข้อมูลโดยใช้เทคนิคการบีบอัดข้อมูลให้เล็กลง โดยมีวิธีการง่าย ๆ คือ ข้อมูลซ้ำๆ ที่เรียงต่อกันจะถูกลดมาเหลือ 3 ไบนารี ซึ่งใน 2 ไบนารีแรกจะบอกให้รู้ว่าข้อมูลชุดดังกล่าวมีค่าซ้ำจำนวนกี่ตัว



### Error Recovery

ในการรับส่งไฟล์แบบ Stream Mode การแก้ไขกรณีข้อมูลสูญหายระหว่างการรับส่งจะใช้ความสามารถของโปรโตคอล TCP แต่จะไม่มีการส่งข้อมูลซ้ำ แต่ถ้าหากเป็นแบบ Block Mode หรือ Compressed Mode ข้อมูลสามารถส่งใหม่เฉพาะส่วนที่ตรวจสอบพบข้อผิดพลาดได้

### Anonymous FTP

เซิร์ฟเวอร์ของ FTP บางแห่งจะทำหน้าที่ให้บริการแก่ผู้ใช้ทั่วไปเพื่อความโน้ลคไฟล์ไม่ว่าจะเป็นข้อมูล รูปภาพ หรือโปรแกรมได้อย่างเสรี ซึ่งเซิร์ฟเวอร์เหล่านั้นจะมีรหัสผู้ใช้งานกลางที่ยอมให้ผู้ใช้สามารถเข้าระบบไปใช้งานเซิร์ฟเวอร์ FTP ได้ทุกคน ส่วนชื่อกลางในการเข้าสู่ระบบที่ส่วนใหญ่จะตั้งให้คือ anonymous ดังนั้นผู้ใช้เพียงแต่ทราบชื่อของเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการ

รหัสผู้ใช้ anonymous เป็นชื่อสำหรับ login ที่อาจจะมีการจำกัดสิทธิในการใช้งานต่างๆ เช่น ผู้ใช้จะเห็นเฉพาะบางไดเรกทอรีเท่านั้นและจะใส่ไฟล์ลงไปเก็บที่เซิร์ฟเวอร์ไม่ได้ ซึ่งในการ login ของ anonymous นั้น password ที่ผ่านเข้าไปใช้งานอาจใช้ข้อความ guest หรือใส่เป็นอีเมลแอดเดรสของผู้ใช้งานหรือไม่มีรหัสผ่านเลยก็ได้ ขึ้นอยู่กับแต่ละระบบจะกำหนดไว้

## 3.5 เทคโนโลยีพื้นฐานของ World Wide Web

เทคโนโลยีพื้นฐานของเว็ลด์ไวด์เว็บนี้จะครอบคลุมในเรื่องของแนวคิดองค์ประกอบรวมทั้งโปรโตคอลต่างๆที่ใช้งานอยู่ทั่วไปในอินเทอร์เน็ตซึ่งประกอบด้วยพื้นฐานเกี่ยวกับ URL ที่ใช้ในการอ้างอิงเว็บไซต์ต่างๆ, รายละเอียดของโปรโตคอล HTTP ที่ใช้เป็นโปรโตคอลพื้นฐานของเว็ลด์ไวด์เว็บที่ใช้ติดต่อกันระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์และ CGI ซึ่งเป็นแนวทางการพัฒนาโปรแกรมหรือภาษาสคริปต์ต่างๆเพื่อร่วมใช้งานกับเว็ลด์ไวด์เว็บและรายละเอียดเหล่านี้สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาส่วนที่ซับซ้อนมากขึ้น

### 3.5.1 URL (Uniform Resource Locator)

URL เป็นคำที่ย่อมาจาก Uniform Resource Locator เป็นหลักการกำหนดชื่ออ้างอิงของทรัพยากรต่างๆ ที่อยู่ภายในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หากเทียบกับการจัดเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์ทั่วไปก็คือ ชื่อของไฟล์ หรือ ชื่อของไดเรกทอรี หรือ ชื่อโฟลเดอร์ แต่เนื่องจาก URL นั้นต้องรองรับการทำงานภายใต้เครือข่าย ดังนั้นรูปแบบของ URL จึงซับซ้อนมากกว่าชื่อไฟล์หรือชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปซึ่ง URL จะต้องสามารถบ่งบอกชื่อหรือแอดเดรสของเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายโปรโตคอลที่ใช้งาน

สำหรับเว็ลด์ไวด์เว็บที่ใช้งานเว็บเพจต่างๆ นั้น URL สามารถระบุชื่อของเว็บเซิร์ฟเวอร์จนถึงที่เก็บไฟล์ HTML ของเว็บเพจนั้นๆและในการลิงค์ไปยังเพจอื่นๆ ด้วยคำสั่ง HTML โดยระบุเป็น URL ลงไปช่วยให้เบราว์เซอร์ทำงานร่วมกับ HTML ในแบบไฮเปอร์เท็กซ์ได้ ซึ่งในหน้าจอของโปรแกรมเบราว์เซอร์จะแสดง URL ที่ถูกอ้างอิงไว้ตลอดเวลาการทำงาน เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังใช้งานอยู่ที่เว็บไซต์ใดอยู่นอกจากนั้นในบริการอื่นๆ ก็สามารถอ้างอิงถึงได้ในลักษณะของ URL เช่น การดาวน์โหลดไฟล์ด้วย FTP การอ่านข่าวสารผ่าน News Group หรือการใช้งาน gopher และ finger ก็สามารถทำได้โดยระบุชื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โปรโตคอลที่ต้องการใช้งานตามรูปแบบที่ URL กำหนดไว้ซึ่งรูปแบบของ URL มาตรฐานประกอบด้วย

<Protocol>:<Protocol-specific name>

ส่วนต่างๆของรูปแบบ URL มีรายละเอียดดังนี้

<Protocol> จะทำหน้าที่กำหนดโปรโตคอลที่จะใช้งาน เช่น HTTP ใช้อ้างอิงถึงเว็บไซต์  
<Protocol-specific name> เป็นส่วนกำหนดรายละเอียดของแต่ละโปรโตคอล  
เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดเพิ่มเติมในการใช้งาน เช่น ชื่อของเซิร์ฟเวอร์หรือไอดี  
เร็กทอรีที่เก็บไฟล์

<Protocol>://<user>:<password>@<server>:<port>/<path>

<user> จะกำหนดชื่อของผู้ใช้งานพร้อมกับรหัสความปลอดภัย

<password> จะต้องระบุที่ใช้งานในบางโปรโตคอลที่ต้องการ

<server> จะใช้ระบุชื่อโดเมนของเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการใช้งานหรือสามารถระบุเป็น  
หมายเลข IP แทนได้

<port> ในกรณีที่เซิร์ฟเวอร์มีการใช้งานหมายเลขพอร์ตพิเศษแตกต่างจากหมายเลข  
พอร์ตทั่วไปของแต่ละโปรโตคอลนั้น ผู้ใช้สามารถระบุหมายเลขพอร์ตใน  
URL

<path> ใช้เมื่อต้องการอ้างอิงชื่อไฟล์หรือชื่อไอดีเร็กทอรี  
ตัวอย่างการใช้งานในรูปแบบของ URL มีดังนี้

<http://www.netcorp.com/public/sale.html>

โดย http จะเป็นส่วนที่กำหนดโปรโตคอลที่ใช้งาน ในที่นี้ http หมายถึงการใช้งาน  
เว็บไซต์ไว้ที่เว็บทั่วไป ต่อมา [www.netcorp.com](http://www.netcorp.com) คือส่วนที่เป็นชื่อโดเมนของเว็บไซต์ที่  
ต้องการติดต่อ ส่วน public เป็นส่วนที่กำหนดชื่อของไอดีเร็กทอรีในเครื่องเว็บ  
เซิร์ฟเวอร์นั้นๆ และไฟล์ HTML ที่ต้องการเรียกมาใช้งานคือไฟล์ชื่อ sale.html ซึ่งการ  
อ้างอิงตามรูปแบบของ URL ในตัวอย่างนี้จะสามารถเข้าถึงไฟล์ที่ต้องการได้อย่าง  
เป็นระบบ กรณีที่อ้างอิงโปรโตคอล HTTP โดยไม่ระบุชื่อไฟล์เว็บไซต์ไว้ที่เว็บนั้น  
ระบบจะค้นหาไฟล์ชื่อ default.html หรือ index.html ให้โดยอัตโนมัติ

### 3.5.2 HTTP(HyperText Transfer Protocol)

HTTP เป็นกลไกหรือโปรโตคอลหลักที่ใช้แลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์  
ของเว็บไซต์ไว้ที่เว็บโดยถูกออกแบบมาให้มีความกะทัดรัดสามารถทำงานได้รวดเร็ว มีกระบวนการทำงานที่  
ไม่ซับซ้อนและมีคำสั่งที่ใช้งานไม่มากนัก แต่สามารถรองรับข้อมูลได้ทุกแบบไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทั่วไปที่  
เข้ารหัสแบบ MIME หรือข้อมูลที่เป็นกราฟิก เช่น ไฟล์ที่เป็น GIF หรือ JPEG เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หลักการงานทั่วไปของ HTTP ก็คือจะแบ่งการทำงานเป็น 2 ด้านคือ ด้านเว็บเซิร์ฟเวอร์และด้านไคลเอนต์ โดยไคลเอนต์จะติดต่อเข้ามายังเซิร์ฟเวอร์โดยใช้โปรแกรมบราวเซอร์และอ้างถึงแอดเดรสของเซิร์ฟเวอร์โดยใช้รูปแบบของ URL ส่วนด้านเซิร์ฟเวอร์จะส่งข้อมูลกลับมาในรูปแบบของภาษา HTML โดยใช้โปรโตคอล HTTP ใช้วิธีการเข้ารหัสในแบบ MIME เป็นมาตรฐานของการทำงาน

โครงสร้างข้อมูลของ HTTP จะแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆคือ ส่วนเฮดเดอร์ หรือเรียกว่า metadata จะเป็นส่วนเก็บข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ภายในโปรโตคอล ส่วนที่สองเป็นส่วนข้อมูลจริงที่ต้องการรับส่งทั้งนี้ HTTP ถูกออกแบบมาให้สามารถรับส่งข้อมูลผ่าน Proxy หรือ Firewall ต่างๆได้โดยการทำงาน HTTP จะอาศัยโปรโตคอลพื้นฐาน TCP/IP ซึ่งทั้งคู่จะใช้พอร์ต 80

โปรโตคอล HTTP ในปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นมาเป็นเวอร์ชัน 1.1 ซึ่งโปรแกรมบราวเซอร์ที่แพร่หลายทั่วไปนั้นจะสามารถรองรับโปรโตคอลในเวอร์ชันใหม่นี้ได้ โดยใน HTTP เวอร์ชัน 1.1 นี้ได้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้นและปรับปรุงในด้านต่างๆที่ทำให้มีความสามารถมากขึ้นได้ดังนี้

- 3.5.2.1) ลดภาระของการเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล TCP และสามารถใช้ประสิทธิภาพของ TCP ได้อย่างเต็มที่
- 3.5.2.2) สามารถทำการบีบอัดข้อมูลที่รับส่งระหว่างเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์ได้
- 3.5.2.3) รองรับการทำงานแบบ virtual host หมายถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์เครื่องหนึ่งๆมีชื่อโดเมนมากกว่าหนึ่งชื่อได้
- 3.5.2.4) สามารถรองรับได้หลายภาษา
- 3.5.2.5) โอนไฟล์ข้อมูลเฉพาะบางส่วนได้ ซึ่งคุณสมบัตินี้จะมีประโยชน์มากในกรณีที่มีการโอนไฟล์ข้อมูลขนาดใหญ่และเกิดปัญหาระหว่างการถ่ายโอน ซึ่งโปรโตคอล HTTP มีจุดเด่นที่สามารถตรวจสอบได้และโอนไฟล์ข้อมูลต่อจากส่วนที่เคยโอนมาแล้วได้



## บทที่ 4

### เทคโนโลยี Microsoft .NET

ปัจจุบันการใช้งานคอมพิวเตอร์ของแต่ละองค์กรหรือแม้แต่วางหน่วยงานในองค์กรเดียวกัน นั้นมีความหลากหลายมาก แตกต่างกันไปทั้งอุปกรณ์ ระบบปฏิบัติการและโปรแกรมที่ใช้งาน ในขณะที่ความต้องการและความจำเป็นที่จะต้องแลกเปลี่ยนข้อมูลกันหรือทำธุรกิจร่วมกันมีเพิ่มขึ้น ความแตกต่างด้านโครงสร้างพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ของแต่ละองค์กรใช้จึงกลายเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้ความร่วมมือกันทางด้านข้อมูลเป็นไปได้ด้วยความยากลำบากและเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง

Microsoft ได้สังเกตเห็นว่าในอนาคตการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันจะมีมากขึ้น โดยมีปัจจัยสนับสนุนจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นับวันก็จะมีความเร็วในการเชื่อมต่อเพิ่มขึ้นสวนทางกับค่าใช้จ่ายที่ต่ำลง เมื่อหลายปีที่แล้ว Microsoft จึงได้เริ่ม โครงการ NGWS ซึ่งย่อมาจาก Next Generation Windows Services หรือ Next Generation Web Services ขึ้น ซึ่ง Microsoft .NET ในปัจจุบันก็คือ ชื่อใหม่ของโครงการ NGWS ในอดีตนั่นเอง

#### 4.1 เป้าหมายของเทคโนโลยี .NET

.NET เป็นเทคโนโลยีที่ต้องการพัฒนาสิ่งต่างๆ ขึ้นมาเพื่อให้แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมต่างๆ สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้โดยไม่ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ ระบบปฏิบัติการหรือโปรแกรมที่ใช้งาน ไม่ว่าจะข้อมูลนั้นจะเป็นเพียงข้อมูลธรรมดาหรือเป็นการบริการต่างๆ ซึ่งตรงกับคำกล่าวที่ว่า “ Make information available any time ,any place and on any device ”

เทคโนโลยีถูกพัฒนาขึ้นมาบนโครงสร้างพื้นฐานของอินเทอร์เน็ตเพื่อทดแทนซอฟต์แวร์ที่เคยขายเป็นชุด ซึ่งต่างคนก็ต่างติดตั้งและใช้งานกันเอง หรือกล่าวได้ว่าซอฟต์แวร์จะกลายเป็นบริการที่ต้องการใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต โดยจะมีการคิดค่าบริการในการใช้งานด้วย

เทคโนโลยีนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาบนโครงสร้างพื้นฐานของอินเทอร์เน็ต นั้นหมายความว่าถ้าเราสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและใช้งานเว็บได้ เราก็สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกับใครก็ตามที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้เช่นกัน โดยไม่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของระบบ อุปกรณ์หรือวิธีการในการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตของแต่ละคน ซึ่งสิ่งที่ทำให้สามารถทำได้ดังกล่าวมานี้ได้คือ Web Service

#### 4.2 ขอบเขตในการพัฒนา .NET

เพื่อสนับสนุนเทคโนโลยี .NET และทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งขึ้นมา ผลลัพธ์ต่างๆ ของ Microsoft ในเวอร์ชันใหม่ๆ จึงถูกพัฒนาให้สอดคล้องกับแนวคิดของเทคโนโลยีนี้ด้วยทั้งสิ้น นอกจากนี้ Microsoft ยังได้พัฒนาบริการต่างๆที่ใช้ Web Service ขึ้นมาให้บริการแก่ผู้ใช้งานทั่วไป รวมทั้งพัฒนา Web Service ให้นักพัฒนาเรียกใช้ผ่านอินเทอร์เน็ต ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ขอบเขตในการพัฒนาสิ่งต่างๆ ที่ Microsoft สร้างขึ้นมารองรับเทคโนโลยี .NET ถูกแบ่งออกเป็น 5 ส่วนด้วยกันคือ .NET Experiences , XML , Web Services , Servers และ Tools ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 4.2.1) ส่วนที่ 1: .NET Experiences

ส่วนแรกเป็นมุมมองหรือสิ่งที่ผู้ใช้งานทั่วไปจะสัมผัสได้ถึงความสะดวกสบายและความง่ายที่จะได้รับจากการใช้บริการที่พัฒนาขึ้นมา โดยบริการแต่ละอย่างก็เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละกลุ่ม ซึ่งที่มีให้ใช้กันอยู่ในขณะนี้ ได้แก่ MSN

Microsoft สร้างเว็บไซต์ MSN.com ขึ้นมาเพื่อให้เป็นศูนย์กลางในการท่องเว็บ เว็บไซต์แห่งนี้เป็นจุดเริ่มต้นในการค้นหาข้อมูลหรือเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการ ได้อย่างไม่ยากเย็นนัก

นอกจากผู้ใช้จะค้นหาสิ่งที่ต้องการจากหมวดหมู่ที่ทางเว็บไซต์จัดไว้ให้และจาก Search Engine ที่เว็บไซต์เตรียมไว้ให้แล้ว ผู้ใช้ยังสามารถเลือกจัดเนื้อหาที่ตัวเองสนใจไว้ด้วยกันเพื่อให้เข้าถึงง่ายด้วยระบบ My MSN ได้

##### *bCentral*

บริการนี้ Microsoft จะทำขึ้นมาเพื่อให้บริการกับธุรกิจขนาดเล็กโดยมีตั้งแต่บริการให้เช่าพื้นที่เว็บไซต์ซึ่งสามารถใช้ทุกในการพัฒนาเว็บไซต์อย่าง Microsoft Frontpage รวมด้วยได้อย่างสมบูรณ์ บริการตารางนัดหมาย บริการสร้างรายการสินค้าและขายสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ชื่อดัง เช่น eBay.com บริการโปรแกรมทางด้านบัญชีซึ่งสามารถใช้ข้อมูลร่วมกับโปรแกรมชุด Microsoft Office ได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถเรียกใช้บริการอื่นๆ ใน bCentral ได้อีกด้วย บริการเครื่องมือด้านการตลาด ตลอดจนบริการระบบรายชื่ออีเมลเพื่อส่งข่าวสารถึงกลุ่มลูกค้า

##### *Passport*

เมื่อเว็บไซต์มีมากขึ้น โดยที่แต่ละแห่งก็มีบริการซึ่งเราจะต้องจดจำชื่อและรหัสผ่านเอาไว้เพื่อใช้งาน ชื่อและรหัสผ่านที่เรามีอยู่จึงเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว ด้วยเหตุนี้ Microsoft จึงสร้างบริการฯ หนึ่งขึ้นมาทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องจดจำชื่อและรหัสผ่านมากมายขนาดนั้น บริการที่ว่านี้คือ .NET Passport โดยมี passport.com เป็นเว็บไซต์ในการรับสมัครใช้บริการ

ดังนั้นเพียงแค่นี้เรามี .NET Passport เวลาเราไปใช้งานเว็บไซต์ใดๆ ก็ตามที่เข้าร่วมบริการ .NET Passport เราก็สามารถใช้ชื่อและรหัสผ่านตัวเดิมได้ตลอดแถมยังไม่ต้องพิมพ์ข้อมูลส่วนตัวที่เว็บไซต์ทุกแห่งจะต้องถามทุกครั้งอีกด้วย

#### 4.2.2) ส่วนที่ 2 : Clients

ด้วยเป้าหมายที่ต้องการจะให้อุปกรณ์หลากหลายชนิดสามารถเรียกใช้บริการต่างๆ ผ่านเทคโนโลยี Web Service ได้ Microsoft จึงต้องพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อเพิ่มความสามารถในส่วนนี้ให้กับอุปกรณ์ทุกตัวซึ่งเท่าที่เห็นอยู่ในขณะนี้ก็คือ ระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์แต่ละตัวไม่ว่าจะเป็น PC , โทรศัพท์มือถือ , PDA Microsoft Xbox , Tablet PC หรือ Game Console ซึ่งตัวอย่างของเว็บไซต์เหล่านี้ ได้แก่ Windows XP , Windows XP Embedded , Windows CE.NET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### 4.2.3) ส่วนที่ 3 : XML Web Services

ด้วยเทคโนโลยี Web Services จะทำให้การพัฒนาโปรแกรมต่างๆ มีรูปแบบที่แตกต่างไปจากเดิม จากที่เราต้องพัฒนาทุกๆ ส่วนของโปรแกรมขึ้นมาเองทั้งหมด เราก็จะมีทางเลือกเพิ่มขึ้นคือ สามารถเลือกที่จะเรียกใช้ Web Services ให้ทำงานแทนบางส่วนของโปรแกรมได้

ข้อดีที่ได้จากการเรียกใช้ Web Services นั้นนอกจากเราจะไม่ต้องเขียนโปรแกรมขึ้นมาเองทั้งหมดแล้ว ในงานบางอย่างเราอาจมีความชำนาญไม่เพียงพอ ดังนั้นการใช้ของดีที่มีอยู่แล้วและผู้พัฒนาเปิดให้ใช้ผ่าน Web Services ได้ก็จะทำให้โปรแกรมที่เราพัฒนามีประสิทธิภาพมากขึ้น

Web Services ชุดแรกที่ Microsoft สร้างขึ้นมาให้ใช้คือ .NET My Services ซึ่งเป็นบริการที่สร้างขึ้นมารองรับการพัฒนาโปรแกรมด้านอินเทอร์เน็ตที่สามารถเรียกใช้ .NET My Services เพื่อขยายขีดความสามารถของโปรแกรมและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น

### 4.2.4) ส่วนที่ 4 : Servers

การที่เราจะนำเทคโนโลยีตัวใดมาใช้นั้นเราก็ต้องมีสภาพแวดล้อมการทำงานที่สนับสนุนเทคโนโลยีนั้นๆ ด้วย ดังนั้น Microsoft จึงพัฒนาเซิร์ฟเวอร์ขึ้นมา โดยประกอบไปด้วย Windows 2000 servers

เซิร์ฟเวอร์เหล่านี้จะช่วยรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันต่างๆ ซึ่งพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยี .NET เทคโนโลยีที่เซิร์ฟเวอร์จะต้องทำงานหนักมากขึ้น เนื่องจาก Web Services เป็นหัวใจหลักของ .NET เป็นบริการที่ไม่เพียงแต่ผู้ใช้งานเว็บเท่านั้นที่จะใช้บริการได้ ซอร์ฟแวร์ต่างๆ ก็สามารถเรียกใช้ Web Services ให้ทำงานบางส่วนให้ได้

และแม้ว่าโหลดที่ต้องการรับภาระจะเพิ่มมากขึ้น แต่การตอบสนองก็ยังคงต้องฉับไวโดยจะต้องไม่ทำให้ผู้เรียกใช้บริการรู้สึกได้ว่าช้าจนเกินไป อีกทั้งความปลอดภัยในการใช้งานก็เป็นเรื่องที่สำคัญ เพราะในยุคข้อมูลข่าวสารเช่นทุกวันนี้ ข้อมูลต่างๆ ถือว่ามีค่ามหาศาล นอกจากนี้ถ้าระบบงานมีขนาดใหญ่ขึ้นเซิร์ฟเวอร์ก็ต้องพร้อมที่จะขยายขนาดเพิ่มตามไปด้วยได้

สุดท้ายก็ต้องไม่ลืมว่าระบบเก่าๆ ที่ยังทำงานได้ดีก็ยังมีอยู่อีกเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงต้องให้ความสำคัญกับความสามารถในการติดต่อระบบเก่าๆ เช่น เมนเฟรม โดยอาจเลือกใช้วิธีเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเอกสาร XML เพื่อให้ต่างระบบสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ ซึ่งผลที่ได้ก็ทำให้เราไม่ต้องลงทุนสร้างระบบใหม่ขึ้นมาเพื่อให้ทำงานร่วมกับเทคโนโลยีใหม่ๆ ได้ทุกๆ ที่ระบบเก่าก็ยังทำงานได้ดีอยู่



#### 4.2.5) ส่วนที่ 5 : Tools

ด้วย Tools ที่ Microsoft พัฒนาขึ้นมารองรับเทคโนโลยี .NET ซึ่งก็คือ Visual Studio .NET และ .NET Framework ทำให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมและ Web Services ขึ้นมาได้ง่ายที่สุด โดยสิ่งที่พัฒนาขึ้นมานั้นก็ได้รับความสามารถเพิ่มขึ้นจากเทคโนโลยี .NET ด้วย

##### *Visual Studio .NET (VS .NET)*

Visual Studio .NET เป็นเครื่องมือประเภทที่เราเรียกกันว่า IDE(Integrated Development Environment) ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยพัฒนาโปรแกรมที่รวบรวมสิ่งที่จะต้องใช้ในการพัฒนา อาทิ ส่วนที่ใช้ออกแบบ ส่วนติดต่อผู้ใช้หรือส่วนคีย์บอร์ดไว้ด้วยกัน

นอกจากนี้ VS .NET ก็ยังมีความฉลาดที่จะช่วยให้เราเขียนโค้ดได้ง่ายขึ้น ไม่ว่าจะเป็นความฉลาดในการเดาว่าเรากำลังจะพิมพ์คำสั่งใดซึ่ง Microsoft เรียกเทคโนโลยีนี้ว่า IntelliSense หรือการเตรียมฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องไว้ให้เสร็จสรรพหรือเพียงเราเขียนโค้ดของฟังก์ชันเท่านั้น

##### *.NET Framework*

.NET Framework คือ สภาพแวดล้อมในการพัฒนาโปรแกรมด้วยเทคโนโลยี .NET ที่เชื่อมระหว่างระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์กับ Tools ที่เราใช้ในการพัฒนาเป็น Visual Studio .NET หรือ .NET Framework SDK ก็ได้ ทำให้การพัฒนาโปรแกรมของเราสะดวกสบายและง่ายยิ่งขึ้นกว่าเดิม

เราสามารถพัฒนาโปรแกรมที่ทำงานและไม่เปลืองทรัพยากรของระบบได้โดยแทบไม่ต้องรู้เทคนิคการเขียนโปรแกรมที่เกี่ยวข้องใดๆ เลยทั้งนี้ก็เนื่องจาก .NET Framework จะคอยจัดการให้เราเอง

เราสามารถพัฒนาโปรแกรมที่ทำงานบนอุปกรณ์ชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น PC โทรศัพท์มือถือ PDA ได้ด้วยการเขียนโค้ดเพียงครั้งเดียว

เราไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ภาษาใหม่ๆ เพื่อที่จะใช้เทคโนโลยีตัวใหม่ แค่ใช้ภาษาที่เราถนัดอยู่แล้วเหมือนเดิมก็พอ นอกจากนี้เรายังสามารถพัฒนาโปรแกรมร่วมกับโปรแกรมเมอร์ที่ถนัดคนละภาษากับเราได้อีกด้วย นี่คือตัวอย่างของความง่ายและความสะดวกสบายที่นักพัฒนาได้รับจากเทคโนโลยี .NET

#### 4.3 Microsoft .NET ในมุมมองของนักพัฒนา

สำหรับนักพัฒนาที่ต้องเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ของ Microsoft แล้ว ผลกระทบที่ได้รับจากเทคโนโลยี .NET ก็คือ วิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เปลี่ยนไปรวมทั้งสิ่งใหม่ๆ อาทิ วิธีสร้าง Web Service ขึ้นมาให้บริการในอินเทอร์เน็ต

ในแง่ของวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ เทคโนโลยี .NET ทำให้นักพัฒนาเลือกภาษาใดๆ ที่ถนัดมาใช้ได้โดยมีข้อแม้ว่าภาษานั้นจะต้องเข้ากันได้กับเทคโนโลยี .NET ซึ่งภาษาที่มาพร้อมกับเทคโนโลยีเหล่านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คือ Visual Basic .NET , Visual C++ , C# , Jscript.NET และ J# ส่วนภาษาอื่นๆ นั้นคาดว่าจะได้รับการพัฒนาให้เป็นเวอร์ชัน .NET เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ

ไม่เพียงแต่นักพัฒนาแต่ละคนจะเลือกภาษาใดมาพัฒนาโปรแกรมก็ได้เท่านั้น ในทีมพัฒนาทีมเดียวกันแต่ละคนก็สามารถเลือกภาษาที่แตกต่างกันได้ ซึ่งนี่คือ ความสามารถที่โดดเด่นความสามารถหนึ่งของเทคโนโลยี .NET ที่มีให้กับนักพัฒนา

แต่ถึงแม้ว่าเราจะเลือกภาษาที่ถนัดได้ก็ไม่ได้หมายความว่าเราจะสามารถใช้งานได้ทันที เนื่องจากเทคโนโลยี .NET มีการนำหลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ(Object-Oriented Programming) มาใช้ ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องศึกษาถึงความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นรวมทั้งแนวคิดการเขียน โปรแกรมเชิงวัตถุด้วย

นอกจากเรื่องของภาษาแล้วการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ วิธีการติดต่อฐานข้อมูลที่เปลี่ยนไป เนื่องมาจาก ADO ถูกพัฒนาเป็น ADO.NET ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงออบเจกต์ต่างๆ และมีการเพิ่มวิธีการติดต่อกับฐานข้อมูล SQL Server ขึ้นมาโดยเฉพาะเพื่อให้ได้รับประสิทธิภาพมากที่สุด

นอกจากนี้เรายังสามารถใช้ ADO.NET ติดต่อกับแหล่งข้อมูลประเภทอื่นๆ เช่น เอกสาร XML เป็นต้น

ส่วนวิธีการสร้าง Web Service นั้นก็เป็นเรื่องใหม่ที่นักพัฒนาไม่สามารถหลีกเลี่ยงที่จะศึกษาได้ ทั้งการศึกษาถึงวิธีสร้างและเรียกใช้ Web Service ตลอดจนถึงวิธีการนำเอกสาร XML มาใช้ให้เป็นประโยชน์ด้วย

การเปลี่ยนแปลงทั้งหมดที่กล่าวมานี้เกิดขึ้นมาจาก Microsoft สร้างสภาพแวดล้อมใหม่ที่มีชื่อว่า .NET Framework ขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาด้วยเทคโนโลยี .NET โดยมีจุดประสงค์หลักเพื่อให้สามารถจัดการกับการทำงานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาได้อย่างมีประสิทธิภาพลดภาระของนักพัฒนาโปรแกรมและทำให้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาไม่ขึ้นอยู่กับแพลตฟอร์ม ดังนั้นต่อไปนี้ถึงแม้เราจะใช้ .NET ซึ่งเป็นเทคโนโลยี Microsoft แต่เราก็สามารถนำโปรแกรมไปใช้บนระบบอื่นที่ไม่ใช่วินโดวส์ เช่น Unix/Linux ได้

#### 4.4 .NET Framework สภาพแวดล้อมใหม่สำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์

.NET Framework ประกอบด้วยส่วนต่างๆ 3 ส่วนคือ Common Language Runtime , Base Classes และส่วนติดต่อผู้ใช้

*Common Language Runtime* หรือ CLR เป็นหัวใจหลักของ .NET Framework มีหน้าที่โหลดรันและควบคุมการทำงานของโปรแกรม โดยหน้าที่หลักก็คือ ทำให้โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยี .NET สามารถทำงานได้บนระบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นวินโดวส์ Unix/Linux หรือระบบอื่นๆ ที่มีสภาพแวดล้อม .NET Framework

วิธีที่ CLR ใช้ในการทำคั้งที่กล่าวมาก็คือ การแปลภาษากลาง(Common Language) ซึ่งมีชื่อเรียกว่า Microsoft Intermediate Language ( MSIL หรือเรียกสั้นๆว่า IL) ให้เป็น Native code หรือภาษาเครื่องซึ่งคอมพิวเตอร์เข้าใจ เมื่อ โปรแกรมถูกเรียกใช้งานเท่านั้น โดยที่โปรแกรมหรือแอปพลิเคชัน .NET ใดๆ ก็ตามจะถูกคอมไพล์เป็นภาษา IL ก่อนเสมอ และการที่ถูกคอมไพล์เป็น IL ก่อนนี้เองที่ทำให้เราสามารถร่วมกันพัฒนาระบบงานเดียวกันโดยใช้หลายๆ ภาษาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



นอกจากจะเป็นหัวใจหลักในการทำให้โปรแกรมทำงานได้หลายแพลตฟอร์มแล้ว CLR ยังช่วยให้นักพัฒนาไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการจัดการหน่วยความจำ เพราะ CLR จะจัดการให้โดยอัตโนมัติเพื่อให้นักพัฒนาใช้เวลาทั้งหมดไปคิดหาโซลูชันที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้อย่างเต็มที่

ที่กล่าวมานี้ก็เป็นเพียงความสามารถบางส่วน of CLR เท่านั้น CLR ยังช่วยเราในด้านอื่นๆ อีก อาทิ ช่วยดูแลการทำงานของโปรแกรมไม่ให้การทำงานที่ผิดพลาดส่งผลให้เครื่องที่รันโปรแกรมอยู่แฮงค์ หรือช่วยให้โปรแกรมที่ใช้คอมพิวเตอร์คนละเวอร์ชันสามารถทำงานบนเครื่องเดียวกันได้

*Base Classes* เป็นสิ่งที่ถูกนำมาใช้แทนออบเจกต์หรือฟังก์ชันที่เราคุ้นเคยเมื่อเขียนโปรแกรมด้วยภาษาต่างๆ โดยประกอบด้วยคลาสจำนวนมากถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ตามหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกัน

*Base Classes* นี้เองที่ทำให้วิธีการพัฒนาโปรแกรมของเราเปลี่ยนไป ตัวอย่างเช่น เมื่อเราต้องการจะตัดข้อความบางส่วนจากเดิมที่เราสามารถเรียกใช้ฟังก์ชัน *Mid* ให้ทำหน้าที่นี้ เราก็ต้องเปลี่ยนมาใช้ *Substring* ของคลาส *String* แทนพูดง่ายก็คือ สิ่งที่เคยทำได้ด้วยออบเจกต์หรือฟังก์ชันใดๆ จะมารวมอยู่ใน *Base Classes* ทั้งหมด โดยที่ไม่่ว่าเราจะเลือกใช้ภาษาใดวิธีการเรียกใช้ *Base Classes* ก็จะมีเหมือนกันหมด

#### 4.5 ส่วนติดต่อผู้ใช้

ในส่วนนี้คือ เทคโนโลยีหรือวิธีการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ขึ้นมาโดยแบ่งออกได้เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้โดยตรงและส่วนที่ให้โปรแกรมอื่นติดต่อเข้ามาใช้บริการ

สำหรับส่วนติดต่อกับผู้ใช้โดยตรงก็มี *Windows Form* , *Console Application* และ *Web Forms* ในขณะที่ส่วนซึ่งให้โปรแกรมอื่นติดต่อก็คือ *Web Service* นั่นเอง

*Windows Forms* และ *Console Application* คือ โปรแกรมต่างๆ ไปที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์หรือพูดง่ายกว่าทำงานบนวินโดวส์ซึ่งเราต้องติดต่อที่เครื่องของเราก่อนจึงจะใช้งานได้ โดย *Windows Forms* ก็คือ โปรแกรมที่มีส่วนติดต่อผู้ใช้เป็นแบบกราฟิก อย่างเช่น โปรแกรมที่เราใช้งานกันอยู่ทุกวันนี้ ส่วน *Console Application* ก็คือ โปรแกรมที่ทำงานแบบเท็กซ์โหมด(ส่วนติดต่อผู้ใช้ไม่ได้เป็นแบบกราฟิก) เช่น โปรแกรมที่ทำงานบนคอสมอสในอดีต เป็นต้น

*Web Forms* และ *Web Services* เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนเว็บซึ่งต้องใช้เทคโนโลยี *ASP.NET* สร้างขึ้นมาโดย *Web Forms* จะมาแทนที่เว็บแอปพลิเคชันที่เคยสร้างด้วย *ASP* ส่วน *Web Services* ถือเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่จะช่วยให้เราสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแพลตฟอร์มที่ต่างกันได้ และยังช่วยให้เราสร้างบริการที่ผู้ใช้ได้รับจากซอฟต์แวร์ต่างๆ ไปในรูปแบบใหม่คือ ให้บริการผ่านอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย



## บทที่ 5

### การพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา Java

ภาษาจาวาเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำมาเขียน โปรแกรมเพื่อสร้างแอปพลิเคชันให้ทำงานในหลายๆ รูปแบบตามความต้องการ จุดเด่นของตัวภาษาจาวาคือมีคุณสมบัติ Write Once , Run Anywhere ที่เขียนเพียงครั้งเดียวแต่สามารถนำไปใช้ได้กับทุกที่นอกจากนั้นแล้วทางบริษัท Sun ซึ่งเป็นผู้ให้กำเนิดภาษาจาวาและเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ก็มีการปรับปรุงความสามารถของตัวภาษาขึ้นเรื่อยๆ เช่น ความสามารถในการใช้งานกับระบบฐานข้อมูล สามารถใช้งานกับระบบภาพสามมิติ เป็นต้น ดังนั้นเนื้อหาในบทนี้ได้รวบรวมความสามารถต่างๆ ของภาษาจาวาที่สามารถนำไปใช้พัฒนาแอปพลิเคชันในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

#### 5.1 จาวาแอปพลิเคชัน(Java Application)

เป็นรูปแบบการใช้ภาษาจาวาเพื่อสร้างโปรแกรมขึ้นใช้งาน โดยโปรแกรมที่ว่านี้จะถูกใช้งานได้ ก็ต่อเมื่อนำไปติดตั้งบนเครื่องของผู้ใช้ก่อน และเครื่องของผู้ใช้ก็ต้องถูกปรับสภาพให้พร้อมกับการใช้งาน โปรแกรมดังกล่าวด้วย JVM (Java Virtual Machine) บนระบบปฏิบัติการสำหรับชุดคำสั่งภาษาจาวาที่ถูกเขียนไว้ในการสร้างคลาสและมีเมธอด main อยู่ภายในจะถือว่าไบต์โค้ดที่ได้จากการคอมไพล์เป็นไบต์โค้ดซึ่งนำไปใช้งานบน JVM ในลักษณะจาวาแอปพลิเคชันได้

การทำงานของจาวาแอปพลิเคชันคือการที่ JVM ทำการ โหลดไบต์โค้ดเข้าสู่หน่วยความจำและแปลงคำสั่งกลางที่อยู่ในไบต์โค้ดให้เป็นภาษาเครื่องที่เหมาะสมกับระบบปฏิบัติการที่ใช้งานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ภาษาเครื่องดังกล่าวจึงถูกสั่งให้ทำงานต่อไป ดังนั้น JVM จึงทำหน้าที่หนึ่งซึ่งถูกเรียกว่า อินเตอร์พรีเตอร์(Interpreter) ด้วยลักษณะที่ต้องแปลงคำสั่งกลางในไบต์โค้ดให้เป็นภาษาเครื่องก่อนซึ่งรูปแบบการทำงานของ JVM นี้มีทั้งข้อดีและข้อเสียดังนี้

**ข้อดี :** คือทำให้เกิดสถานะที่สามารถนำไบต์โค้ดไปใช้งานได้ทุกๆ ที่หรือ Write Once , Run Anywhere บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี JVM อยู่เพราะ JVM ของแต่ละระบบปฏิบัติการก็จะแปลงไบต์โค้ดให้เป็นภาษาเครื่องของแต่ละระบบปฏิบัติการนั้นๆ ทำให้ไบต์โค้ดถูกใช้งานที่ไหนก็ได้

**ข้อเสีย :** คือการทำงานที่ต้องแปลงไบต์โค้ดก่อนใช้งานจึงทำให้เสียเวลาส่วนหนึ่งในการแปลงคำสั่ง ซึ่งผลต่อเวลาโดยรวมทำให้โปรแกรมทำงานได้ช้าลงนั่นเอง

ปัจจุบันเวลาในการทำงานที่ต้องการใช้ในการแปลงจากไบต์โค้ดไปเป็นภาษาเครื่องได้ถูกพัฒนา รูปแบบให้ใช้เวลาน้อยลงซึ่งเรียกว่าจัสอินไทม์(Just In Time) โดยมีหลักการการทำงานที่อธิบายได้ดังนี้

การแปลงไบต์โค้ดโดยวิธีปกตินั้น คำสั่งในไบต์โค้ดจะถูกแปลงทุกๆ คำสั่งจนจบไฟล์ไบต์โค้ด แต่เมื่อใช้วิธีจัสอินไทม์แล้ว คำสั่งในไบต์โค้ดแรกๆ ที่ถูกแปลงมาแล้วครั้งหนึ่งจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำและเมื่อพบคำสั่งซ้ำกับคำสั่งที่ถูกแปลงมาแล้ว JVM ก็ใช้ข้อมูลในหน่วยความจำแทนที่จะแปลงอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะทำให้เวลาในการแปลงคำสั่งลดลงและมีผลโดยตรงกับเวลาการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 5.2 จาวาสวิง (Java Swing )

จาวาสวิงเป็นการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface : UI) หรือเรียกว่าอินเตอร์เฟซเพื่อให้ผู้ใช้สามารถกรอกข้อมูลหรือสั่งงานทางหน้าจอได้ ภาษาจาวาได้กำหนดชุด API เพื่อสนับสนุนการกำหนดอินเตอร์เฟซซึ่งประกอบด้วยคอมโพเนนต์ต่างๆ มากมายให้เลือกใช้ ยกตัวอย่าง เช่น JTextBox , JButton , JPanel , JRadio เป็นต้น

บริษัท Sun ได้กำหนดชุดอินเตอร์เฟซทั้งหมดอยู่ในชื่อของ JFC(Java Foundation Classes) โดยมีสวิงเป็นส่วนหนึ่งด้วย ในชุด JFC ยังประกอบไปด้วย AWT API , Drag and Drop API , Accessibility API , Look and Feel API ที่มาช่วยเสริมการสร้างอินเตอร์เฟซให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

โดยลักษณะของสวิงนอกจากจะเป็นเครื่องมือสำหรับสร้างส่วนอินเตอร์เฟซดังกล่าวไปแล้วสวิงยังให้ความแตกต่างจากรูปแบบของอินเตอร์เฟซเดิมที่จาวาใช้คือ AWT กล่าวคือใน AWT ให้ลักษณะของอินเตอร์เฟซที่เหมือนกันในการใช้งานแต่มีข้อจำกัดที่ทำให้ลักษณะที่แตกต่างกันเมื่อนำไปใช้งานในระบบที่แตกต่างกัน เนื่องจากการวาดรูปร่างคอมโพเนนต์ของแต่ละระบบใช้วิธีที่แตกต่างกัน

สวิงจะมาลดจุดบกพร่องเหล่านี้ให้หน้าตาอินเตอร์เฟซเหมือนกัน ไม่ว่าจะนำโปรแกรมไปใช้ระบบปฏิบัติการใดๆ ก็ตาม

### แพ็คเกจของสวิง (Swing Packages)

เนื่องจากคลาสที่มีอยู่ในสวิงมีจำนวนมากหลายคลาส ดังนั้น จึงมีการแบ่งคลาสเหล่านั้นในรูปแบบของแพ็คเกจตามลักษณะการนำมาใช้งาน ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

รูปแบบของแพ็คเกจ	รายละเอียด
Javax.swing	คือ ชุดแพ็คเกจซึ่งถือเป็น Root ของทุกแพ็คเกจที่เกี่ยวข้องกับสวิงและเป็นที่ยอมรับรวมคลาสในส่วนคอมโพเนนต์(Component) อะแดปเตอร์(Adaptor)และอินเตอร์เฟซ(Interface)
Javax.swing.border	คือ แพ็คเกจซึ่งรวบรวมคลาสที่เกี่ยวข้องกับการจัดการลักษณะขอบของส่วนชิ้นคอมโพเนนต์ คลาสในแพ็คเกจนี้เป็นแบบ interface ที่สามารถกำหนดลักษณะขอบด้วยสไตล์ของตัวเองหรือสไตล์ที่มีให้เลือกใช้
Javax.swing.colorchooser	คือ แพ็คเกจ สำหรับการกำหนดสีโดยโปรแกรมเมอร์สามารถเลือกใช้สีใดๆเพื่อนำไปใช้ในการแสดงคอมโพเนนต์ตามรูปแบบที่ต้องการ
Javax.swing.event	คือ แพ็คเกจที่บรรจุคลาสซึ่งถูกใช้ในส่วนของการระบุอีเวนต์ที่เกิดขึ้น อีเวนต์หมายถึงเหตุการณ์ที่มีผลกระทบกับคอมโพเนนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Javax.swing.filechooser	คือ แพ็กเกจที่สนับสนุนส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการใช้งานระบบไฟล์ เช่น การเลือกไฟล์ข้อมูลในช่องกรอกข้อความ
Javax.swing.plaf	คือ แพ็กเกจที่สนับสนุนการแสดงผลคอมโพเนนต์แบบ Plugable Look and Feel (PLAF) หมายถึงการแสดงผลคอมโพเนนต์บนจอภาพสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามรูปแบบที่ต้องการไม่ว่าจะเป็นรูปแบบที่บรรจุอยู่ในคลาส เช่น Metal , Motif , Sania Fe หรือรูปแบบที่โปรแกรมเมอร์อาจจะสร้างขึ้นใหม่หรือนำมาจากผู้ผลิตรายอื่นๆ แล้วนำมาผสมกับโปรแกรมเพื่อใช้งานในรูปแบบหรือสไตล์ที่แตกต่างกันออกไป
Javax.swing.table	คือ แพ็กเกจที่บรรจุคลาสที่สามารถแสดงและจัดการข้อมูลในรูปแบบตารางที่มีการแบ่งข้อมูลออกเป็นแถวและคอลัมน์ตามการกำหนดของโปรแกรมเมอร์ เหมือนกับการแบ่งข้อมูลในโปรแกรมจำพวก Database หรือ Spreadsheet เป็นต้น
Javax.swing.text	คือ แพ็กเกจที่บรรจุคลาสที่สนับสนุนการจัดการเอกสารซึ่งมีแพ็กเกจย่อยๆ แยกตามประเภทของเอกสารได้หลายรูปแบบ
Javax.swing.text.html	คือ แพ็กเกจย่อยจากแพ็กเกจ javax.swing.text ที่รวบรวมคลาสต่างๆ ไว้เพื่อใช้ในการจัดการเอกสารที่สร้างในรูปแบบเว็บ คือ HTML 3.2 ซึ่งเป็นคลาสในแพ็กเกจที่สามารถแสดงหน้าตามของเว็บได้ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูล การแสดงข้อมูล ดังนั้นโปรแกรมเมอร์สามารถสร้างโปรแกรมจำพวกบราวเซอร์ได้อย่างง่ายดายจากคลาสในแพ็กเกจนี้
Javax.swing.text.rtf	คือ แพ็กเกจที่สนับสนุนการจัดการเอกสารที่ถูกสร้างมาในรูปแบบของ Rich Text Format (RTF) ซึ่งถือว่าเป็นรูปแบบเอกสารที่โปรแกรมเมอร์เวิร์ดโปรเซสเซอร์ทั่วไปสนับสนุนอยู่
Java.swing.tree	คือ แพ็กเกจที่รวบรวมคลาสที่สนับสนุนการแสดงผลข้อมูลในลักษณะ ทรี (Tree) หรือลำดับชั้น(Hierarchy)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Javax.swing.undo	คือ แพ็กเกจที่รวบรวมคลาสที่สนับสนุนรูปแบบ กิจกรรมการใช้งานของผู้ใช้ในแบบ Undo และ Redo
------------------	---

### ตารางที่ 5-1 การแบ่งคลาสในรูปแบบของแพ็กเกจตามลักษณะการนำมาใช้งาน

#### 5.3 JDBC Data Access

โปรแกรมที่ใช้งานส่วนใหญ่มักจะเป็น โปรแกรมที่ใช้งานติดต่อกับระบบฐานข้อมูล ถ้าโปรแกรมใช้งานและฐานข้อมูลเป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากผู้ขายรายเดียวกัน การสร้างระบบโปรแกรมขึ้นมาก็สามารถทำได้โดยไม่ยุ่งยาก เนื่องจากผู้ขายย่อมจะสร้างซอฟต์แวร์ที่สามารถทำงานประสานกันได้อย่างดีที่สุดอยู่แล้ว แต่ในความเป็นจริงของการใช้งานทั่วไปเป็นไปได้ยากที่จะเลือกใช้ผลิตภัณฑ์มาจากเจ้าของเดียวกัน ผู้สร้างระบบโปรแกรมย่อมจะเลือกใช้ฐานข้อมูลที่ดีที่สุดในความคิดและเลือกเครื่องมือที่ดีที่สุดในการสร้างโปรแกรมใช้งาน ดังนั้นส่วนใหญ่มักจะเห็นว่าเป็นเครื่องมือที่มาจากผู้ขายคนละรายกัน จากรูปแบบดังกล่าวจึงเกิดมีโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางการสื่อสารระหว่างโปรแกรมใช้งานกับฐานข้อมูลขึ้นมา ซึ่งเรียกว่า มิดเดิลแวร์ (Middleware) คือ โปรแกรมการทำงานย่อยที่来帮助ขจัดความเข้ากันไม่ได้ของการสื่อสารระหว่างโปรเซส 2 ตัว โดยส่วนใหญ่หมายถึง ไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์ ถ้ากล่าวให้เข้าใจง่ายๆ มิดเดิลแวร์จะเปรียบคล้ายกับล้ามที่ช่วยแปลการสื่อสารของส่วนไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์ที่สื่อสารคนละรูปแบบ ให้เข้าใจความหมายซึ่งกันและกัน ดังนั้นมิดเดิลแวร์จึงปรากฏตัวอยู่ระหว่างไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์

ODBC (Open Database Connectivity) ถือเป็นมิดเดิลแวร์ตัวหนึ่งที่เป็นตัวกลางการสื่อสารและมีใช้อยู่ในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ทั่วไป ODBC พัฒนามาจากภาษาซีเป็นหลักดังนั้นจึงเข้ากันได้กับระบบที่สามารถสื่อสารกับโปรแกรมบนวินโดวส์ต่างๆ ไป

และเมื่อต้องการสร้างโปรแกรมด้วยภาษาจาวาจึงต้องมีมิดเดิลแวร์ที่สามารถสื่อสารกับภาษาจาวาได้ ดังนั้นบริษัท Sun จึงได้สร้างชุด API ขึ้นมาจัดการทางด้านนี้โดยเฉพาะเรียกว่า JDBC

JDBC จัดเป็นชุด API ที่ให้โปรแกรมเมอร์ภาษาจาวาสามารถสร้างแอปพลิเคชันหรือแอปพลิเคชันเพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลด้วย JDBC Driver เพื่อเข้าไปถึงระบบฐานข้อมูลซึ่งสัมพันธ์จากผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายตัว เช่น Oracle , SQL Server เป็นต้น โดยเป็นการใช้คำสั่ง SQL ซึ่งเป็นคำสั่งที่ถูกสนับสนุนอยู่ในทุกๆ ระบบฐานข้อมูล

#### 5.3.1 ประเภทของ JDBC

##### 5.3.1.1) ประเภทที่ 1 (Type 1: JDBC-ODBC Bridge)

JDBC-ODBC Bridge คือ JDBC ที่ทำงานอยู่บนชั้นการสื่อสารมิดเดิลแวร์ที่ชื่อ ODBC อีกทีหนึ่ง เนื่องจากการทำงานของคอมพิวเตอร์บนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ มีมิดเดิลแวร์ที่ชื่อ ODBC เป็นมาตรฐานในการสื่อสารอยู่แล้ว และเนื่องจากระบบที่พัฒนาให้ใช้งานบนวินโดวส์ส่วนใหญ่ก็มักจะถูกพัฒนาโดยอาศัย ODBC มาช่วยในการทำงานอยู่ด้วย ดังนั้นในการสร้างโปรแกรมด้วยภาษาจาวาให้สามารถทำงานอยู่บนพื้นฐาน ODBC เดิมจึงเป็นการหลีกเลี่ยงปัญหาอันเกิดจากความยุ่งยากในการติดตั้งและต้องแปลงระบบที่ใช้อยู่ไปเป็นระบบใหม่ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ดังนั้น เมื่อมีการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาจาวาโดยมีการใช้งานระบบเดิมที่เรียกใช้ ODBC อยู่แล้วจึงนิยมที่จะพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบการใช้งาน JDBC ประเภทที่ 1

#### ลักษณะของการนำไปใช้งาน

1. ถูกใช้สำหรับการศึกษาวิธีการเขียนโปรแกรมจาวาเพื่อติดต่อกับ JDBC
2. เหมาะกับระบบงานที่มี ODBC ในการใช้งานอยู่แล้ว
3. สำหรับระบบงานที่ทั้งหมดทำงานอยู่บนพื้นฐานของแพลตฟอร์มวินโดวส์

#### ข้อดีของการนำไปใช้งาน

1. ไม่เหมาะกับการนำไปใช้งานบนระบบงานที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานและมีประสิทธิภาพในการทำงานได้ไม่ดี
2. มีข้อมูลในส่วนโอเวอร์เฮดสูง เนื่องจากต้องมีส่วนในการติดต่อระหว่าง JDBC และ ODBC เพิ่มเติม
3. ไม่สนับสนุนความสามารถทั้งหมดของมาตรฐาน JDBC เนื่องจากข้อจำกัดของ ODBC ที่มีรูปแบบการทำงานน้อยกว่า JDBC

#### 5.3.1.2) ประเภทที่ 2 (Type 2: Native API หรือ Partly API)

สำหรับ JDBC ประเภทนี้ ตัวไดรฟ์เวอร์จะถูกโหลดไว้ที่ไคลเอนต์ดังนั้นรูปแบบในการสร้างโปรแกรมไคลเอนต์จะต้องพยายามโหลดไดรฟ์เวอร์ของผลิตภัณฑ์เซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการติดต่อกับ เช่น ถ้ามีระบบฐานข้อมูล Oracle โปรแกรมในส่วนไคลเอนต์ก็ต้องสร้างคำสั่งในการโหลดไดรฟ์เวอร์ Oracle ขึ้นมาใช้งาน

#### ลักษณะของการนำไปใช้งาน

1. มีประสิทธิภาพในการใช้งานได้ดีกว่าประเภท 1 เมื่อเปรียบเทียบกัน
2. คำสั่งในการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ จะเป็นคำสั่งที่ดีที่สุดสำหรับเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ

โดยเฉพาะทำให้การทำงานโดยรวมดีกว่า

#### ข้อดีของการนำไปใช้งาน

1. ผู้ใช้โปรแกรมในส่วนไคลเอนต์ยังต้องการไดรฟ์เวอร์สำหรับเซิร์ฟเวอร์โดยเฉพาะ
2. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเซิร์ฟเวอร์เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ โปรแกรมในส่วนไคลเอนต์ต้อง

มีการ เปลี่ยนแปลงและคอมไพล์ใหม่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### 5.3.1.3) ประเภทที่3 (Type 3: JDBC-Net)

ในประเภทนี้คำสั่งจากการเรียกใช้งาน JDBC จะถูกส่งผ่านไปยัง โปรโตคอลการสื่อสารมาตรฐานส่วนกลางใดๆ ไปที่ระบบฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจำเป็นต้องมีแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ทำงานร่วมอยู่ในระบบ แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์จะมาดข้อยุ่งยากในการติดตั้งหรือดูแลระบบในส่วนเทียร์ไคลเอนต์ ดังนั้นลักษณะของ JDBC ประเภทนี้คือการนำเอา JDBC ไดรฟ์เวอร์ไปวางไว้ที่ตัวแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์เพื่อเป็นตัวเชื่อมโยงการสื่อสารไปหาเซิร์ฟเวอร์ และจะเหมาะสมอย่างยิ่งกับระบบงานที่ทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตในองค์กร

#### ลักษณะของการนำไปใช้งาน

1. เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีกว่าประเภทที่ 1 และ 2 เมื่อเปรียบเทียบกัน
2. เหมาะสำหรับองค์กรที่มีเซิร์ฟเวอร์ทางด้านฐานข้อมูลที่หลากหลายผลิตภัณฑ์
3. การทำงานของไคลเอนต์ไม่จำเป็นต้องติดตั้ง JDBC ไดรฟ์เวอร์ไว้ในตัวไคลเอนต์ แต่จะติดต่อไปยังแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ที่มีไดรฟ์เวอร์อยู่
4. การติดตั้งและการดูแลระบบไคลเอนต์ทำได้ง่ายและสะดวก

#### ข้อดีของการนำไปใช้งาน

1. ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ขึ้นเพื่อทำงานระหว่าง โปรแกรมกับฐานข้อมูล
2. ต้องการ ไดรฟ์เวอร์สำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์เพื่อติดตั้งไว้ที่แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์

### 5.3.1.4) ประเภทที่ 4 (Type 4: Native protocol)

ลักษณะการทำงานของ JDBC ประเภทนี้เป็นการติดต่อกับฐานข้อมูลโดยตรงจากเซิร์ฟเวอร์มีรูปแบบรองรับการใช้งาน JDBC อยู่แล้ว ดังนั้นการทำงานจึงไม่ต้องผ่านไดรฟ์เวอร์หรือแอปพลิเคชันใดๆ เหมือนกับประเภทที่ 1 ถึง 3 ที่กล่าวมา ดังนั้นเซิร์ฟเวอร์ต้องรองรับการติดต่อที่เป็นไปตามข้อกำหนดของ JDBC ทำให้ JDBC ประเภทนี้มีรูปแบบการทำงานที่รวดเร็ว แต่ก็จำเป็นต้องสร้างไคลเอนต์สำหรับฐานข้อมูลแต่ละระบบ ซึ่งในบางครั้งไคลเอนต์สำหรับฐานข้อมูลตัวหนึ่งจึงไม่สามารถนำไปใช้กับระบบฐานข้อมูลตัวอื่นๆ ได้

#### ลักษณะของการนำไปใช้งาน

เหมาะกับระบบงานที่ทำงานโดยอาศัยเครือข่ายอินทราเน็ต

#### ข้อดีของการนำไปใช้งาน

มีความยุ่งยากในการพัฒนาโปรแกรมที่ทำงานในฝั่งไคลเอนต์



## บทที่ 6

### Socket

Socket ถูกกำหนดหรือนิยามไว้ว่าเป็นคู่ของการสื่อสารหรือคู่ของโพรเซส โดยที่การสื่อสารบนเน็ตเวิร์คใช้คู่ของซ็อกเก็ตสำหรับแต่ละโพรเซส ในซ็อกเก็ตหนึ่งประกอบด้วย IP Address ซึ่งมีขนาด 32 บิตกับหมายเลข port ซึ่งมีขนาด 16 บิต

โดยทั่วไปซ็อกเก็ตใช้สถาปัตยกรรมไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์จะรอการเข้ามาตามการขอร้องของไคลเอนต์โดยการฟังที่ port เฉพาะเมื่อได้รับการร้องขอ เซิร์ฟเวอร์ก็จะยอมรับการเชื่อมต่อจากซ็อกเก็ตไคลเอนต์เพื่อให้สมบูรณ์ในการเชื่อมต่อ

เซิร์ฟเวอร์ที่สร้างการบริการเฉพาะ เช่น telnet , ftp , mail , http จะฟังพอร์ตมีชื่อ เช่น เซิร์ฟเวอร์ telnet จะฟังที่พอร์ต 23 , เซิร์ฟเวอร์ ftp จะฟังที่พอร์ต 21 หรือเซิร์ฟเวอร์ http จะฟังที่พอร์ต 80 เป็นต้น

หมายเลขพอร์ตทั้งหมดที่ต่ำกว่า 1024 จะถูกพิจารณาว่าเป็นพอร์ตที่มีชื่อเสียง เราสามารถใช้พอร์ตเหล่านี้เพื่อสร้างการบริการตามมาตรฐานได้

#### ตัวอย่างการสื่อสารด้วย Socket

เมื่อเซิร์ฟเวอร์ไคลเอนต์เริ่มต้นการขอร้องสำหรับการเชื่อมต่อ จะถูกกำหนดพอร์ตโดยโฮสต์คอมพิวเตอร์พอร์ตนี้เป็นหมายเลขใดๆ ก็ได้มากกว่า 1024 ตัวอย่างเช่น ถ้าไคลเอนต์บนโฮสต์ A มี IP Address 2 ต้องการที่จะสร้างการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ HTTP (ซึ่งฟังที่พอร์ต 80) ที่มี IP Address 1 โฮสต์ A จะถูกกำหนดพอร์ต 2544 และที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะเป็นพอร์ต 80

การเชื่อมต่อทั้งหมดเป็นคุณสมบัติเฉพาะ ดังนั้นถ้าโพรเซสอื่นๆ บนโฮสต์ A ต้องการสร้างการเชื่อมต่ออื่นๆกับเซิร์ฟเวอร์ http เดียวกัน เซิร์ฟเวอร์จะกำหนดหมายเลขพอร์ตมากกว่า 1024 และต้องไม่เท่ากับพอร์ตของซ็อกเก็ตหรือเป็นสิ่งที่ไม่เข้ากับการเชื่อมต่ออื่นๆ ของซ็อกเก็ต

โดยปกติแล้วเซิร์ฟเวอร์จะมีหลายๆ การขอร้องที่พร้อมกัน จะต้องใช้เวลาระยะเวลาหนึ่งที่ไคลเอนต์ต้องรอคอยเพื่อที่จะถูกบริการโดยเซิร์ฟเวอร์ซึ่งไม่สามารถรับได้เพื่อแก้ไขสถานการณ์นี้เซิร์ฟเวอร์ต้องจัดการการขอร้องที่พร้อมๆ กัน โดยการกำหนดเซิร์ฟเวอร์แยกออกมาเพื่อบริการแต่ละการขอร้องที่เข้ามา ตัวอย่าง เช่น เซิร์ฟเวอร์ HTTP ที่ไม่ว่าจะกำหนดเซิร์ฟเวอร์แยกออกมาเพื่อบริการแต่ละการขอร้องสำหรับเว็บเพจ

#### 6.1 ชนิดของซ็อกเก็ต

ชนิดของซ็อกเก็ตมีอยู่ 3 ชนิด

6.1.1) Connection-Oriented Socket

6.1.2) Connectionless Socket

6.1.3) Raw Socket

*Connection-Oriented Socket* เป็นซ็อกเก็ตการเชื่อมต่อแบบต่อเนื่องที่อนุญาตให้โพรเซสเชื่อมกับโพรเซสระยะไกลซึ่งใช้โปรโตคอล TCP ดังนั้นด้วยวิธีการนี้ทำให้ข้อมูลเชื่อถือได้ เมื่อการเชื่อมต่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เกิดขึ้นจะมีการส่งข้อมูลกลับไปจนกระทั่งฝั่งใดฝั่งหนึ่งหรืออื่นๆ มีการปิดการเชื่อมต่อ ชนิดของซ็อกเก็ตนี้ บางครั้งเรียกว่า สตรีมซ็อกเก็ต(Stream Socket) ทั้ง ftp และ http ใช้ซ็อกเก็ตแบบนี้ในการสื่อสาร

*Connectionless Socket* หรือเรียกอีกอย่างว่า คาต้าแกรม(Datagram) เป็นซ็อกเก็ตแบบไม่ต่อเนื่อง และนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการส่งมัลติแคสต์ ดังนั้นจึงพิจารณาการเชื่อมต่อประเภทนี้เป็นแบบเชื่อถือไม่ได้ ซึ่งก็คือการไม่รับประกันข้อมูลที่ถูส่งออกไป ไม่เหมือนกับซ็อกเก็ตการเชื่อมต่อแบบต่อเนื่องที่ซ็อกเก็ตปลายทางถูกตรวจสอบเมื่อแพ็กเก็ตถูกส่งออกไป ซ็อกเก็ตแบบไม่ต่อเนื่องเปรียบเสมือนกับการบริการของไปรษณีย์ที่ผู้ส่งจดหมายไปตามที่อยู่แล้วใส่ในกล่องรับจดหมาย ผู้ส่งจะไม่ทราบว่าผู้รับได้รับจดหมายหรือไม่ ซ็อกเก็ตแบบนี้นิยมใช้กันมากในเซิร์ฟเวอร์ DNS(Domain Name System) ที่ใช้ซ็อกเก็ตคาต้าแกรมในการตอบสนองต่อการขอร้องที่เข้ามาหลายๆ

นอกจากนี้จะใช้คาต้าแกรมซ็อกเก็ตในการกระจาย(Broadcast) เมสเสจ หรือ Multicast เพื่อไปยังปลายทางหลายๆ แห่งพร้อมกัน ซึ่งเหมือนกับการกระจายเสียงวิทยุหรือโทรทัศน์

*Raw Socket* เป็นซ็อกเก็ตที่อนุญาตให้การเข้าถึง โพรโตคอล Transport Raw Socket และสามารถนำมาใช้เพื่อจัดการส่วนหัว IP(IP Header) โดยไม่ใช่ระบบของ Windows นอกจากนี้แล้วการใช้ซ็อกเก็ตชนิดนี้ต้องการความรู้อย่างมากของโครงสร้าง โพรโตคอลพื้นฐาน

## 6.2 การเขียนโปรแกรม Server โดยใช้ Stream Socket

ขั้นตอนในการสร้างเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ stream socket

จะมี 2 ขั้นตอนดังนี้

### 6.3.1) ทำการสร้าง server socket object ก่อน โดยใช้คำสั่งดังนี้

```
ServerSocket server = new ServerSocket(port,queueLength);
```

ซึ่งตัวแปร port แทนหมายเลขพอร์ตที่เปิดให้ใช้งาน ส่วนตัวแปร queueLength แทนจำนวนไคลเอนต์สูงสุดที่สามารถเข้าใช้งานได้ โดยเซิร์ฟเวอร์จะเปิดพอร์ตเพื่อรอการเชื่อมต่อจากไคลเอนต์ที่ port ที่เรากำหนด

### 6.3.2) ต่อมาจะทำการรอการเชื่อมต่อด้วยคำสั่ง

```
Socket connection = server.accept();
```

ซึ่งคำสั่งนี้จะทำการรอการเชื่อมต่อจากไคลเอนต์จากพอร์ตที่เราได้กำหนดในขั้นตอนแรก เมื่อไคลเอนต์เชื่อมต่อเข้ามาที่เซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์ก็จะอนุญาตให้ไคลเอนต์สามารถส่งข้อมูลกับเซิร์ฟเวอร์ได้ ซึ่งเราสามารถเรียกใช้งานพอร์ตที่กำหนดในขั้นตอนแรกได้อีกครั้งเมื่อต้องการจะเชื่อมต่อกับไคลเอนต์หลายคน

6.3.3) ขั้นตอนนี้จะเป็นการสร้าง object สำหรับรับและส่งข้อมูลในการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ โดยเซิร์ฟเวอร์จะส่งข้อมูลไปให้ไคลเอนต์ผ่านทาง OutputStream Object และเซิร์ฟเวอร์จะรับข้อมูลของไคลเอนต์ผ่านทาง InputStream Object โดยจะมีคำสั่งในการเรียกใช้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```
ObjectInputStream input = new ObjectInputStream(connection.getInputStream());
```

```
ObjectOutputStream output = new ObjectOutputStream(connection.getOutputStream());
```

6.3.4) ขั้นตอนนี้เป็น การสื่อสารกันระหว่างเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์ผ่านทาง OutputStream และ InputStream object

6.3.5) ขั้นตอนนี้เป็น การปิดการเชื่อมเมื่อสิ้นสุดการรับส่งข้อมูลแล้ว

### 6.3 การเขียนโปรแกรม Client โดยใช้ Stream Socket

ขั้นตอนในการสร้างไคลเอนต์โดยใช้ stream socket

จะมี 4 ขั้นตอนดังนี้

6.3.1) สร้าง socket object เพื่อเชื่อมต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์โดยใช้คำสั่งดังนี้

```
Socket connection = new Socket( serverAddress , port);
```

ซึ่งตัวแปร serverAddress จะแทน IP Address ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และตัวแปร port จะแทนพอร์ตที่เปิดรอการเชื่อมต่อบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์

6.3.2) ขั้นตอนนี้จะสร้าง InputStream และ OutputStream ของ Socket เพื่อรับส่งข้อมูลกับเซิร์ฟเวอร์ โดย InputStream Object จะไว้รับข้อมูลที่ส่งมาจากเซิร์ฟเวอร์ และ OutputStream Object จะไว้ส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์

6.3.3) ขั้นตอนนี้เป็น การสื่อสารกันระหว่างเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์ผ่านทาง OutputStream และ InputStream object

6.3.4) ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการปิดการเชื่อมเมื่อสิ้นสุดการรับส่งข้อมูลแล้ว



## บทที่ 7

### การสร้างและออกแบบระบบ

#### 7.1 การออกแบบ Usecase Diagram ของ Application



รูปที่ 7-1 การออกแบบ Usecase Diagram ของ Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

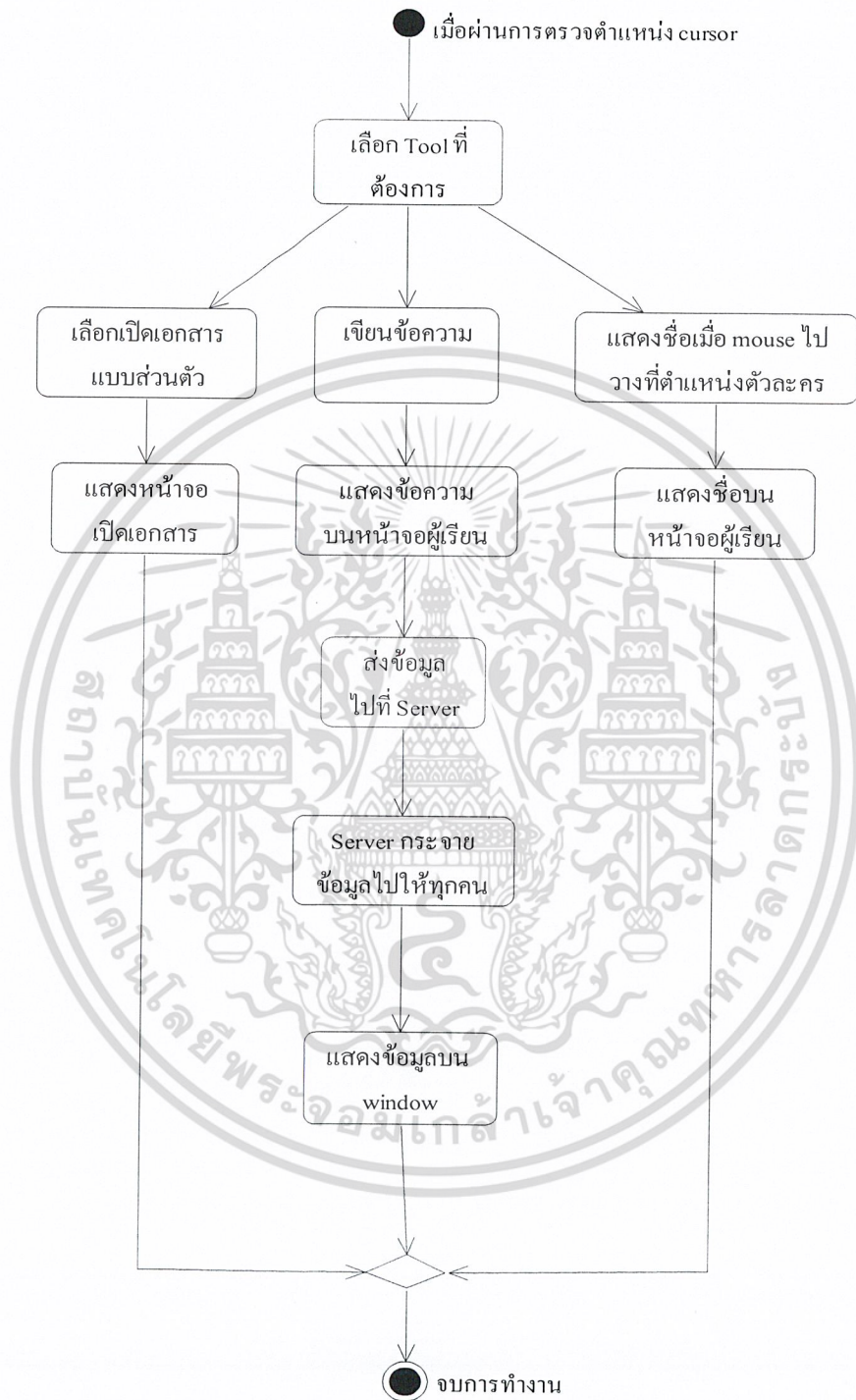




รูปที่ 7-2 Flow Chart ของ Application ของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 7-3 Flow Chart การเลือก Tool ของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

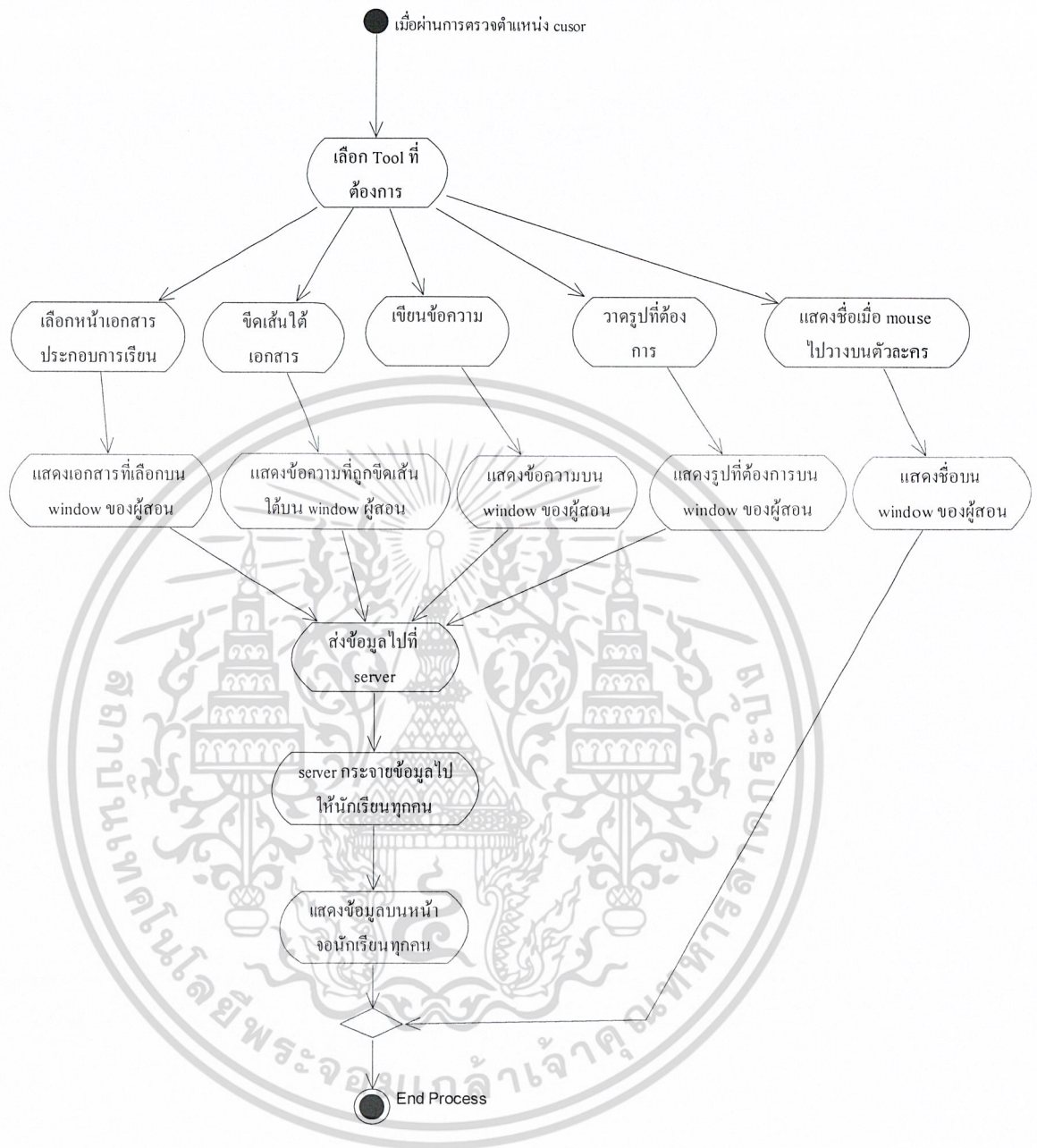




รูปที่ 7-4 Flow Chart ของ Application ของผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



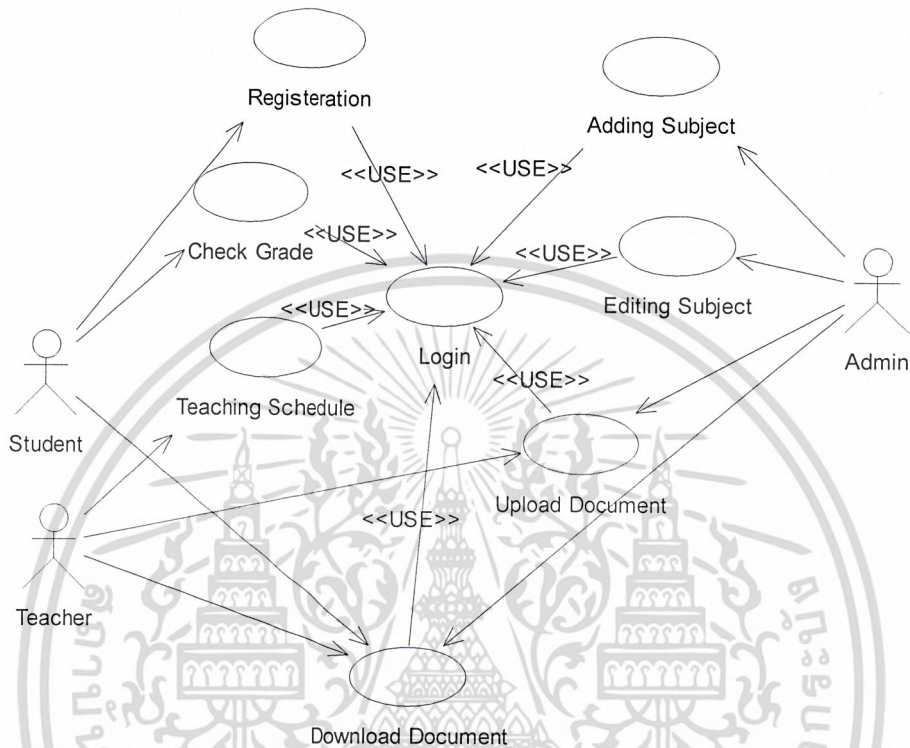


รูปที่ 7-5 Flow Chart การเลือก Tool ของผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 7.2 การออกแบบ Usecase Diagram ของ Web

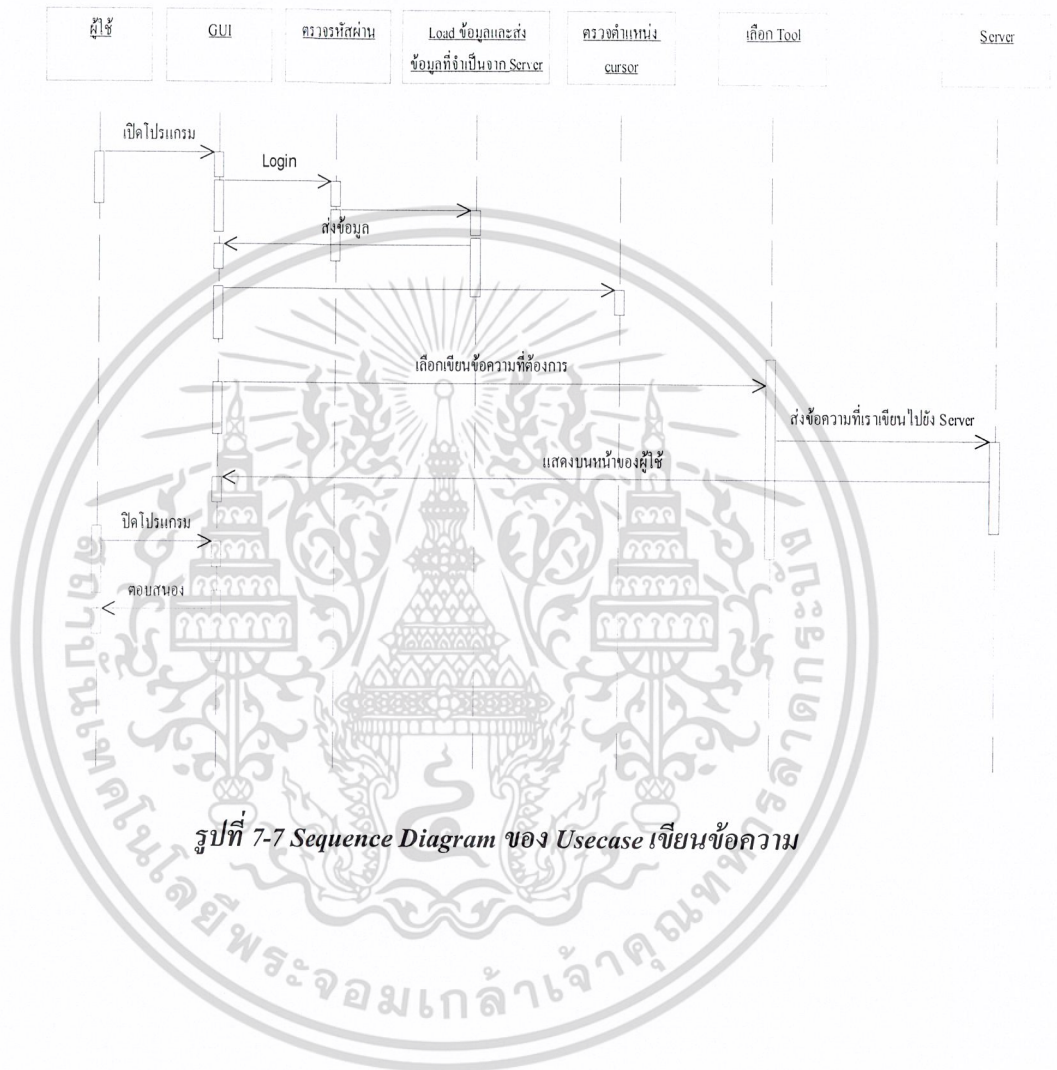


รูปที่ 7-6 Usecase Diagram ของ Web

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



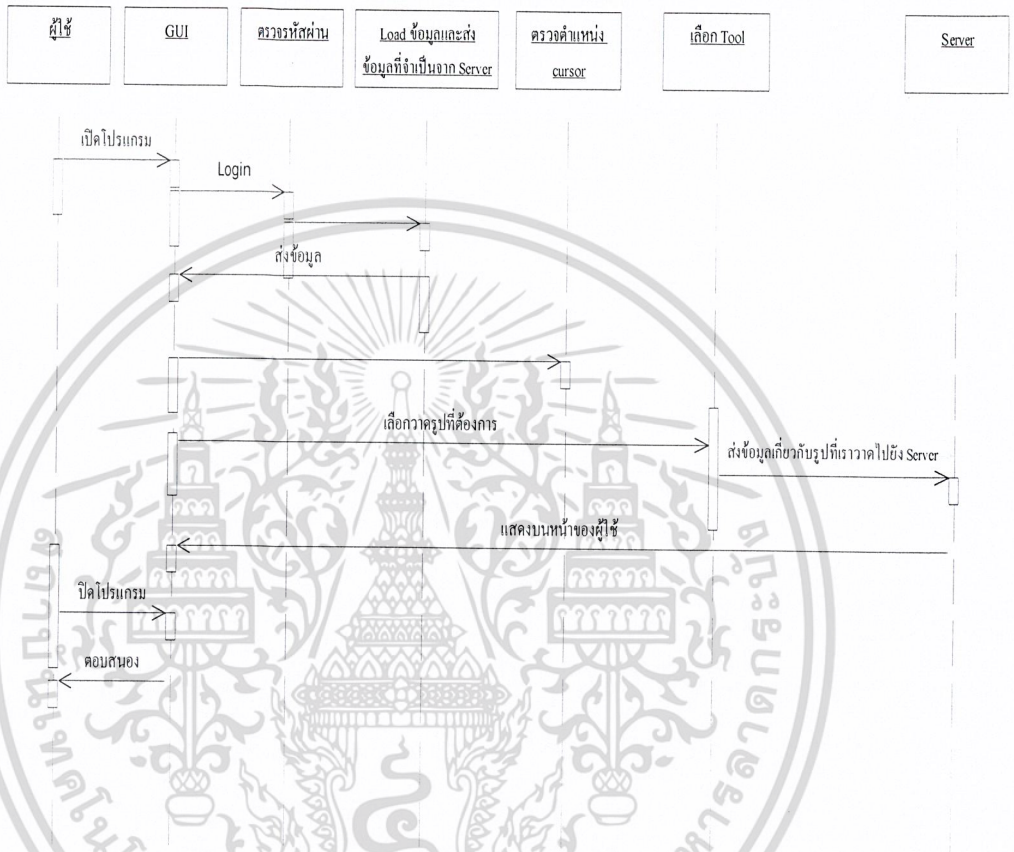
### 7.3 การออกแบบ Sequence Diagram ของ Application



รูปที่ 7-7 Sequence Diagram ของ Usecase เขียนข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

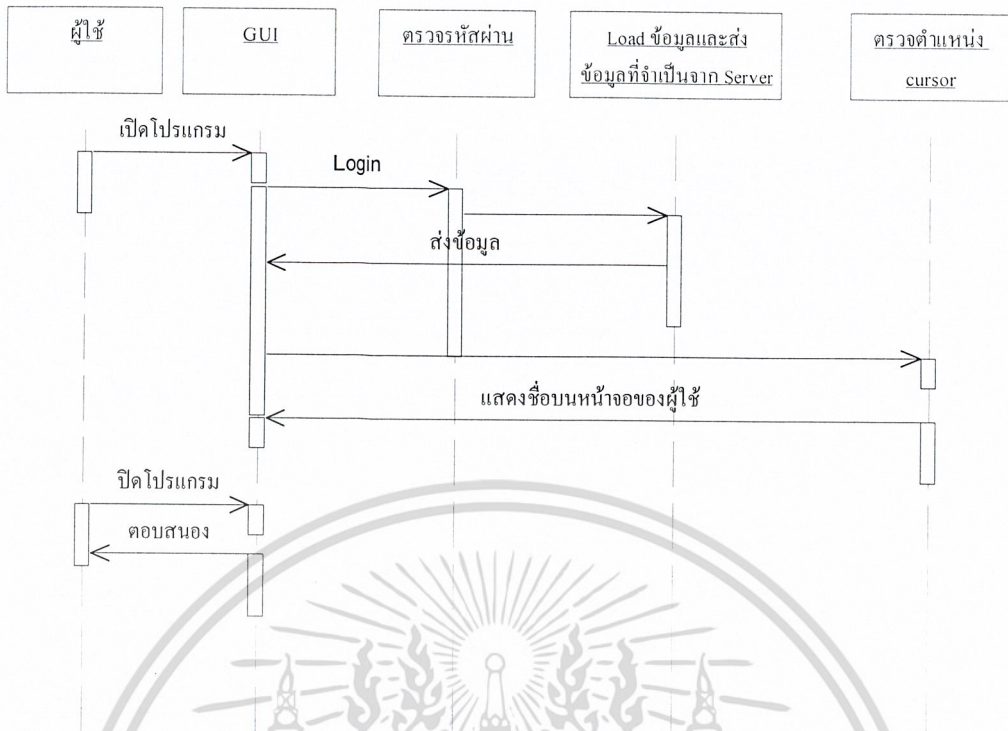




รูปที่ 7-8 Sequence Diagram ของ Usecase วาดรูปที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



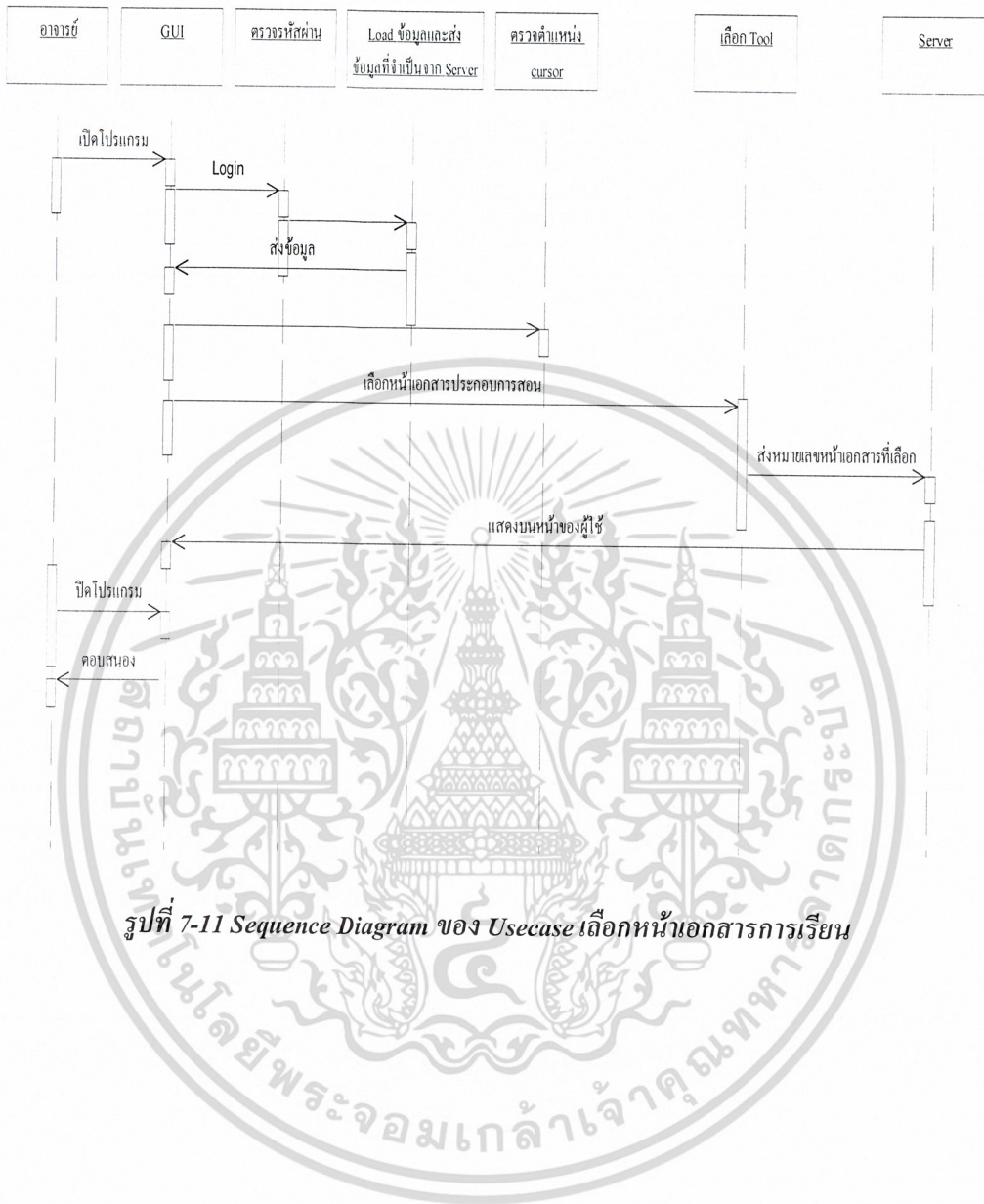


รูปที่ 7-9 Sequence Diagram ของ Usecase แสดงชื่อเมื่อ mouse ไปวางบนตัวละคร



รูปที่ 7-10 Sequence Diagram ของ Usecase ขีดเส้นบนเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

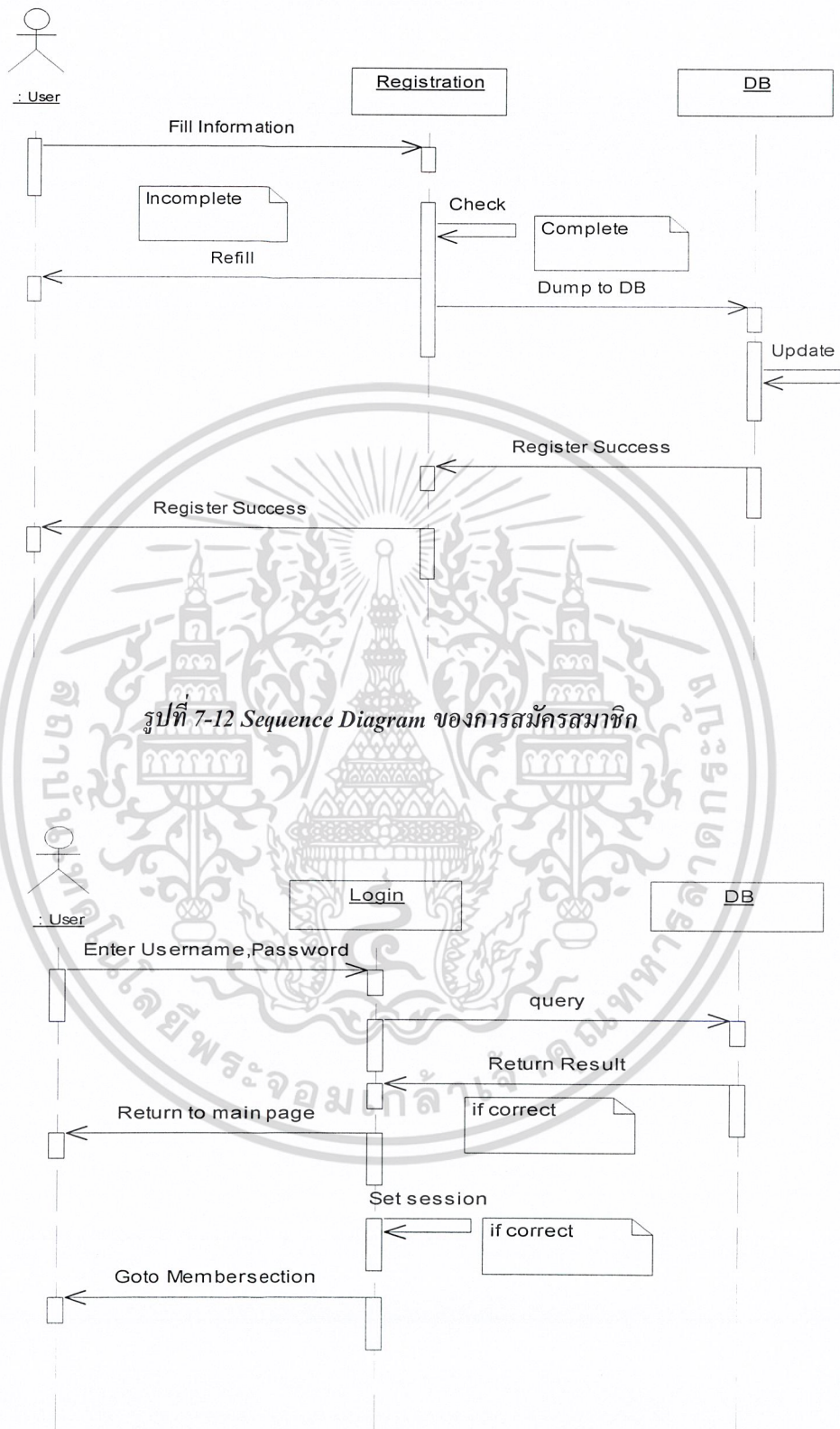


รูปที่ 7-11 Sequence Diagram ของ Usecase เลือกหน้าเอกสารการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

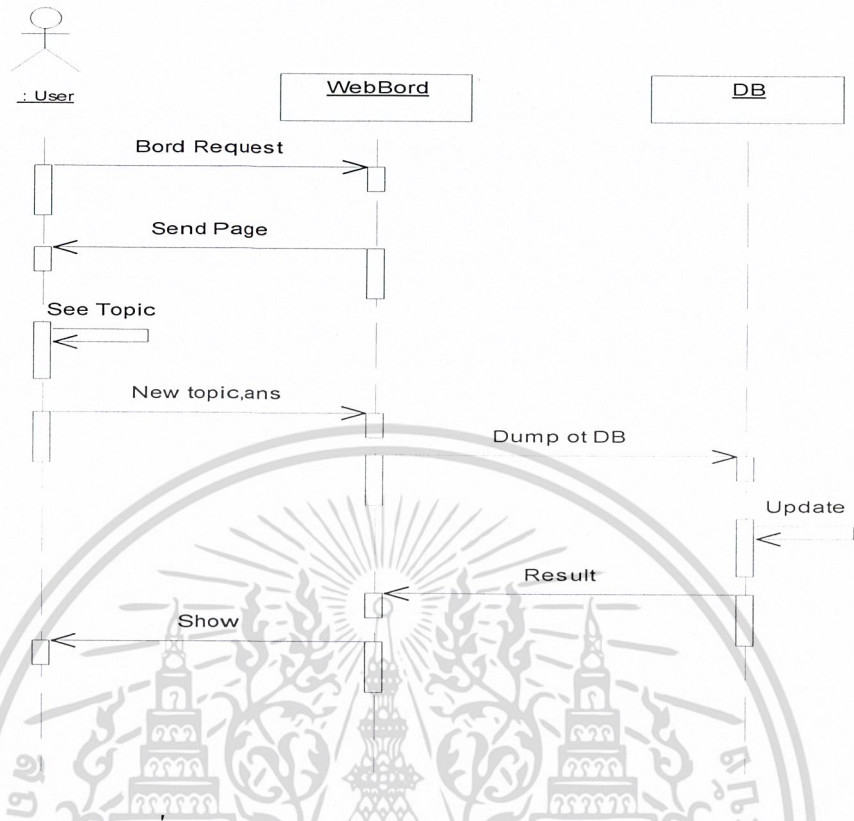


#### 7.4 การออกแบบ Sequence Diagram ของ Web Application

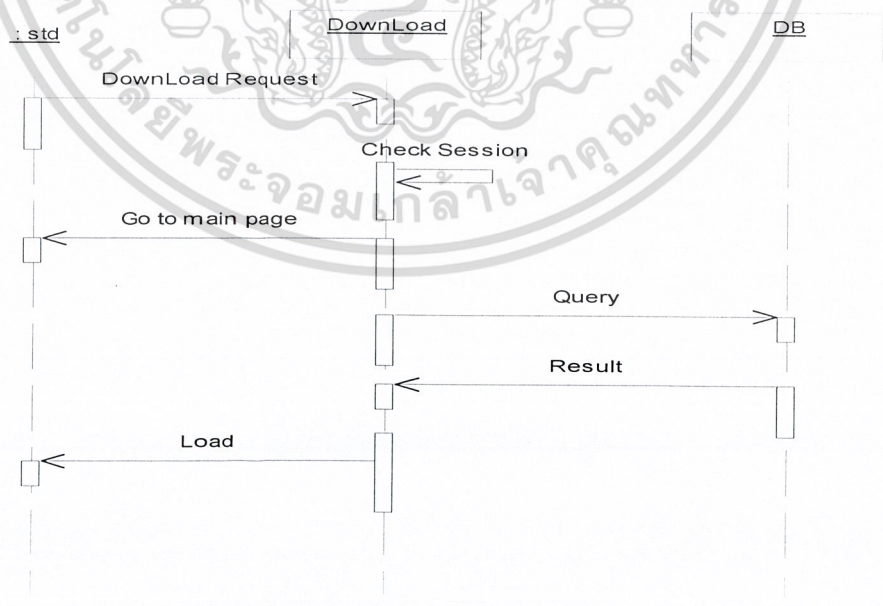


รูปที่ 7-13 Sequence Diagram ของการ Log in เข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



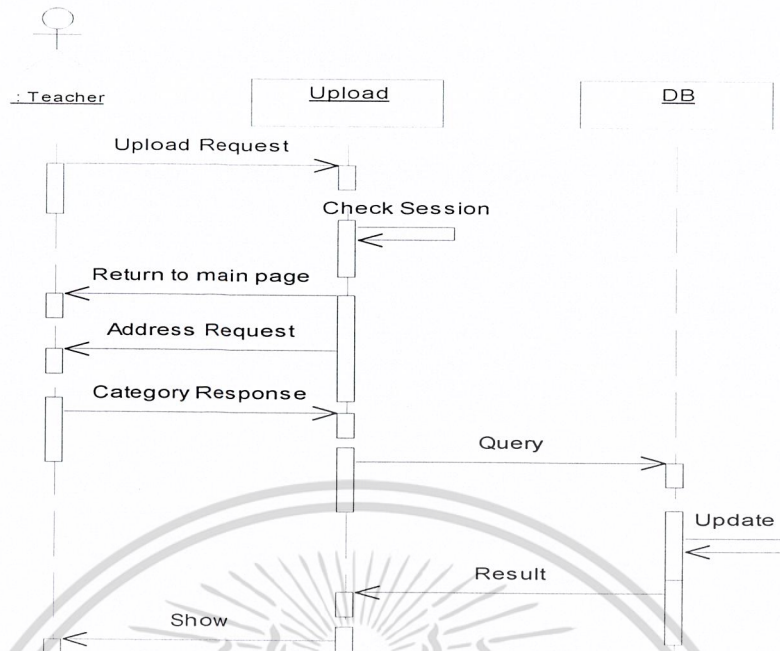
รูปที่ 7-14 Sequence Diagram ของการใช้ Webboard



รูปที่ 7-15 Sequence Diagram ของการ download เอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 7-16 Sequence Diagram ของการ download เอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 8

### ผลงานและการทดสอบ

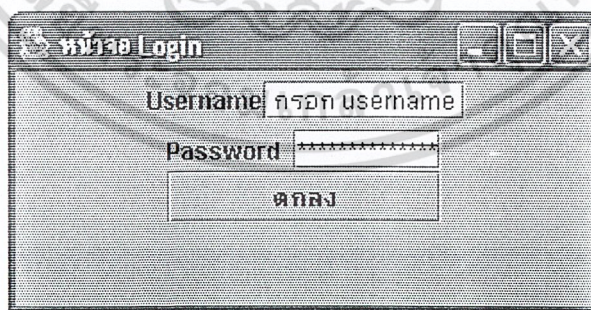
#### 8.1 ส่วนโปรแกรม Application

ในส่วนของ Application จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ

##### 1 ส่วนของผู้สอน

- 1.1) สามารถสอนผ่านเครือข่ายได้
- 1.2) จำลองภาพผู้สอนและห้องเรียน โดยแสดงเป็นภาพ 2 มิติ
- 1.3) ผู้สอนสามารถควบคุมเอกสารบนกระดานได้ เช่น สามารถเปลี่ยนหน้าเอกสารบนกระดานได้และให้ผู้เรียนทุกคนที่อยู่ในห้องเรียนสามารถเห็นเอกสารเหมือนกันได้
- 1.4) ผู้สอนสามารถวาดรูปหรือขีดเส้นใต้บนข้อความที่ต้องการได้และให้ผู้เรียนที่อยู่ในห้องเรียนสามารถเห็นรูปหรือเส้นใต้ที่ขีดบนข้อความได้
- 1.5) ผู้สอนสามารถถามและตอบกับผู้เรียนได้ (จะจำลองเหมือนผู้สอนได้พูดออกมาเมื่อมีการถามและตอบของผู้สอน)
- 1.6) ผู้สอนสามารถคุยแบบส่วนตัวกับผู้เรียนได้
- 1.7) เมื่อผู้สอน log in เข้าระบบแล้วระบบจะตรวจสอบว่ามี sheet ที่เรียนหรือไม่ ถ้าไม่มีระบบจะ download sheet ที่เรียนให้แบบอัตโนมัติ

##### 8.1.1) ส่วน GUI ของผู้สอน

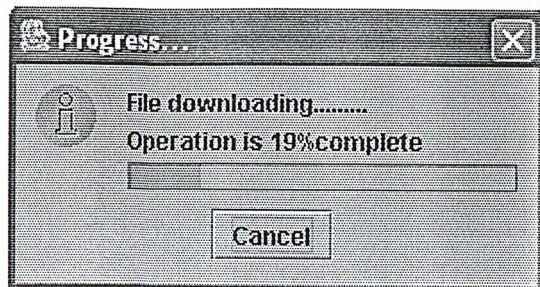


รูปที่ 8-1 แสดงหน้าจอ Login

เมื่อผู้สอนเปิดโปรแกรม โปรแกรมจะขึ้นหน้าจอ Log in ให้ใส่ Username และ Password เมื่อกรอกรหัสผ่านเรียบร้อยแล้วก็ให้กดปุ่มตกลงเพื่อส่งข้อมูลไปที่เซิร์ฟเวอร์เพื่อตรวจสอบรหัสผ่าน

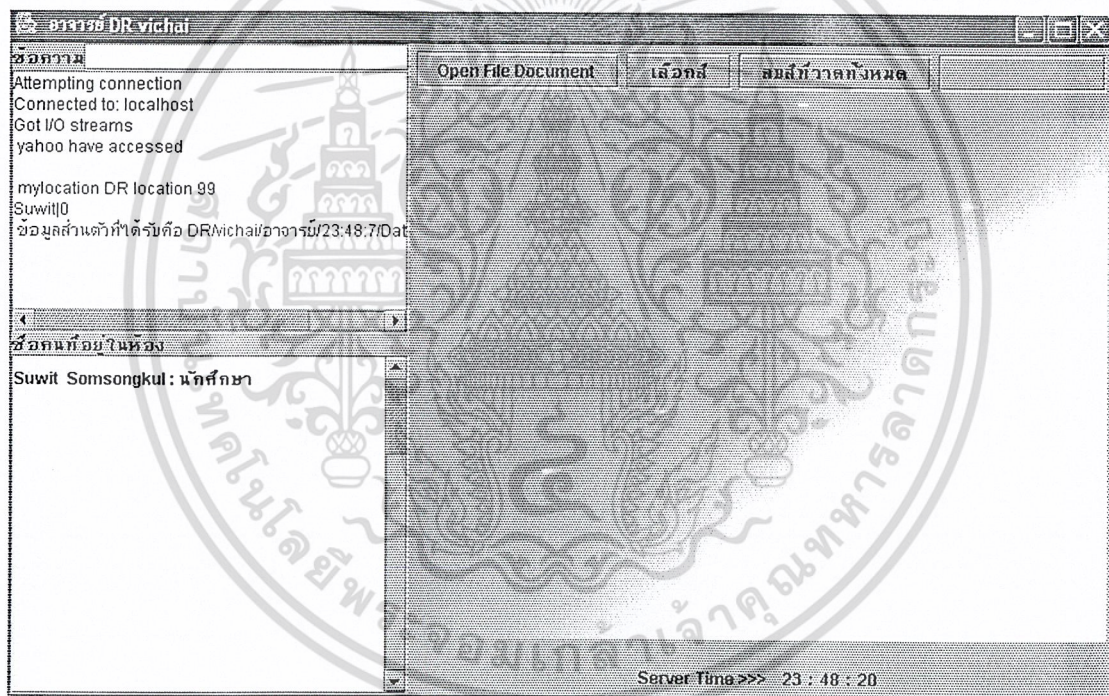
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 8-2 แสดงหน้าจอ Download เอกสารอัตโนมัติ

เมื่อรหัสผ่านถูกต้องระบบจะตรวจสอบว่าได้ download เอกสารแล้วหรือยังถ้ายังไม่ได้ download เอกสารก็จะดำเนินการ download เอกสารให้อัตโนมัติ

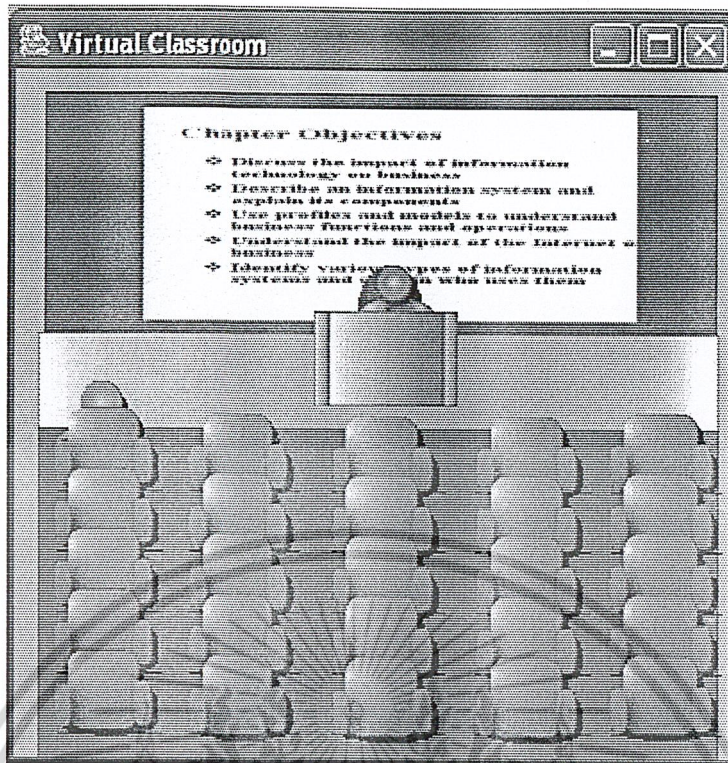


รูปที่ 8-3 แสดงหน้าจอผู้สอน

เมื่อ download เอกสารเสร็จแล้วจะเข้าสู่หน้าจอของผู้สอนเมื่อรหัสผ่านถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

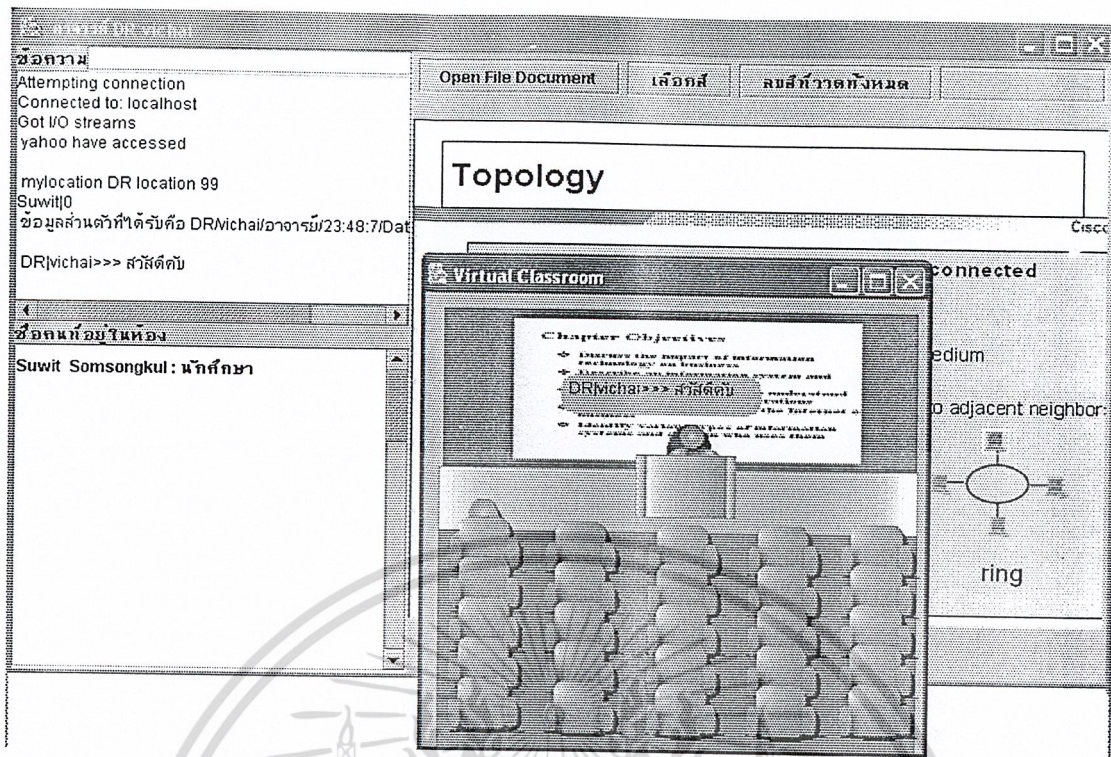




รูปที่ 8-4 แสดงหน้าจอจำลองการสอนเป็นแบบ 2 มิติ  
แสดงห้องเรียนจำลองที่สร้างขึ้นโดยแสดงรูปนักศึกษาและอาจารย์ที่อยู่ในห้องเรียนโดยจำลอง  
เป็นภาพ 2 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



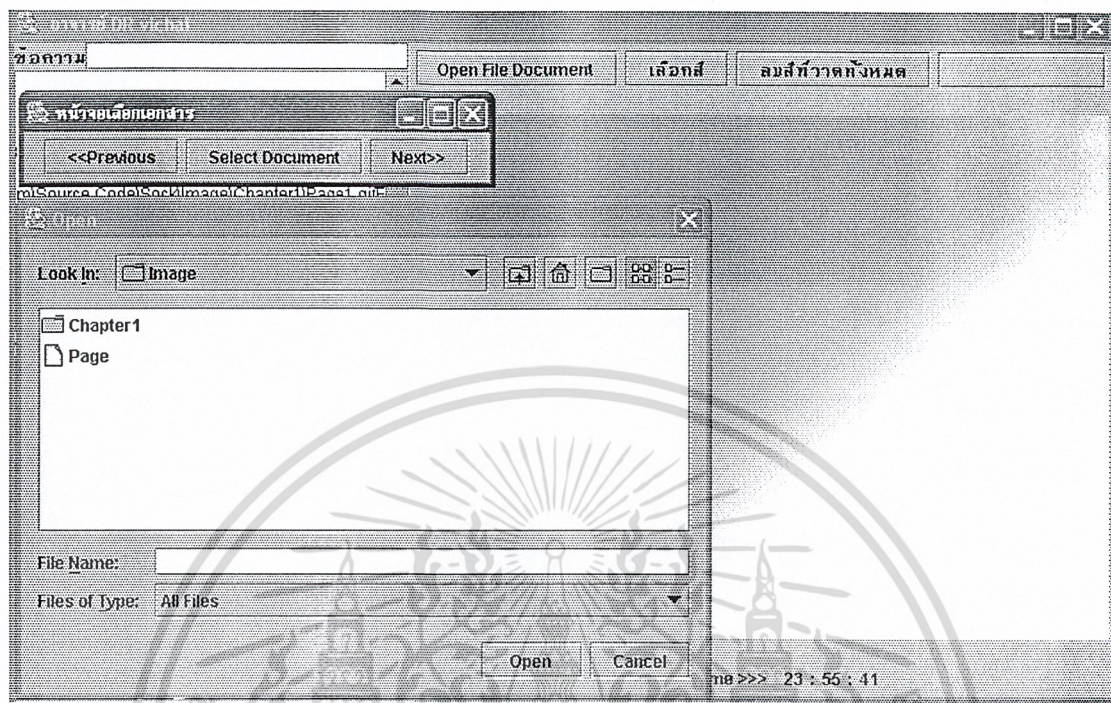


รูปที่ 8-5 แสดงหน้าจอเมื่อพิมพ์ข้อความสื่อสารกับผู้เรียน  
เมื่อพิมพ์ข้อความที่ต้องการแล้วจะแสดงข้อความที่หน้าจอกราฟิก 2 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

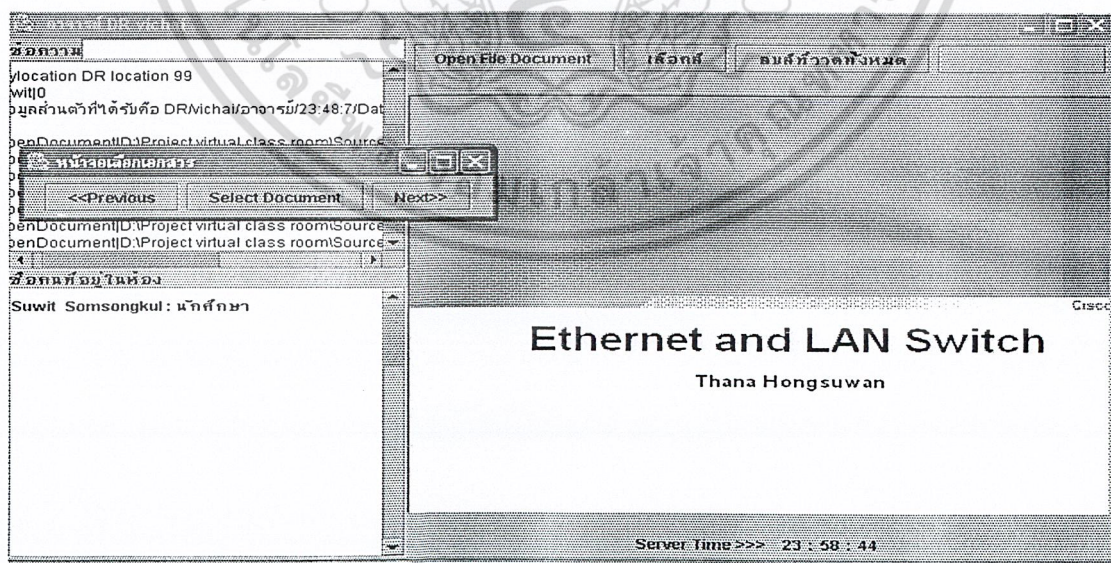


## แสดงหน้าจอเมื่อเลือกเอกสารที่ต้องการ



รูปที่ 8-6 แสดงหน้าจอเมื่อกดเลือกเอกสาร

เมื่อคลิกปุ่มเลือกเอกสารก็จะปรากฏหน้าจอเพื่อเลือกไฟล์เอกสารขึ้นดังรูปซึ่งสามารถเลือกไฟล์เอกสารที่ต้องการได้

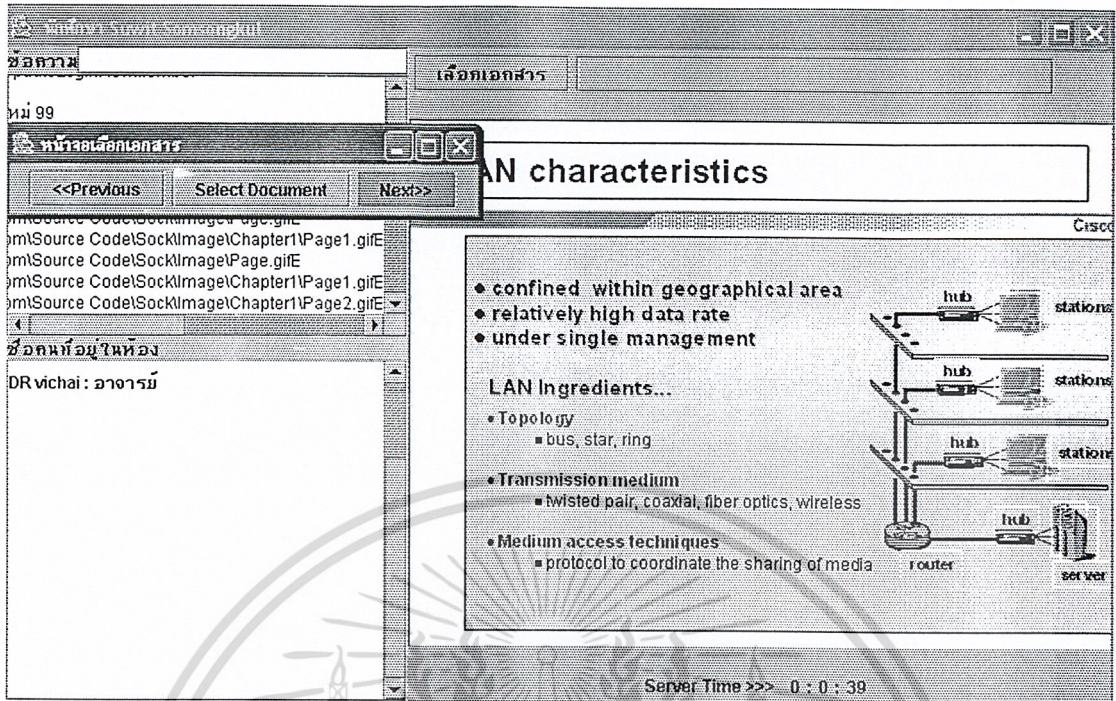


รูปที่ 8-7 แสดงหน้าจอเมื่อเลือกหน้าเอกสารแล้ว

เมื่อเลือกไฟล์เอกสารที่ต้องการแล้วจะปรากฏรูปเอกสารขึ้นบนหน้าจอดังแสดงในรูปที่ 8-7

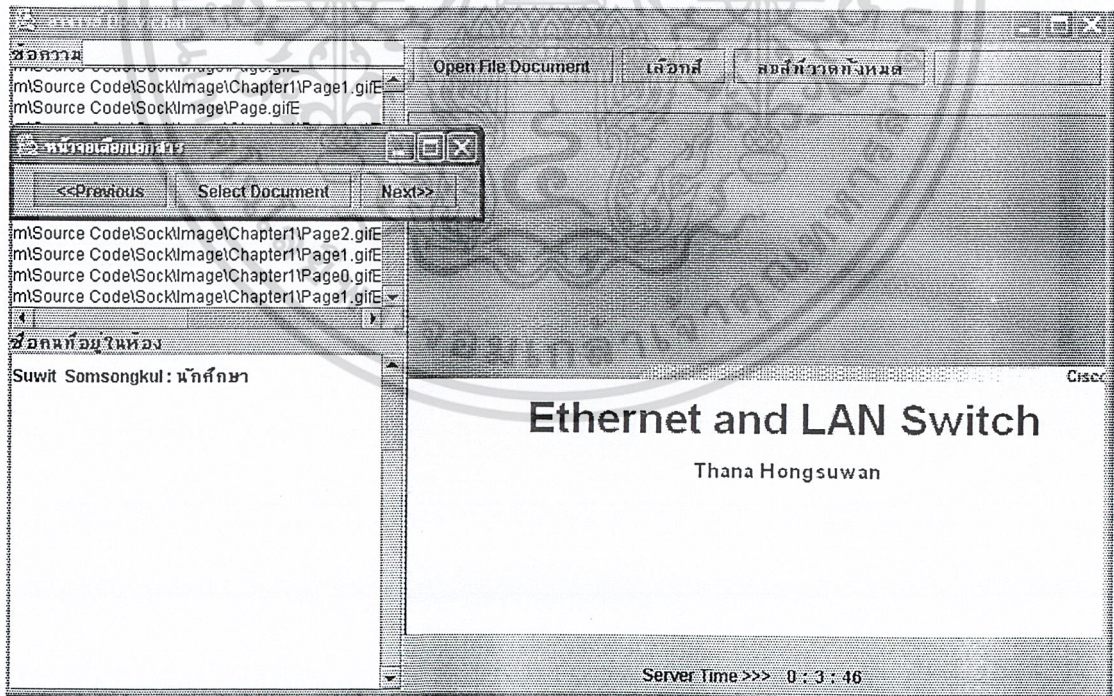
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 8-8 แสดงหน้าจอเมื่อกดปุ่ม Next

เมื่อกดปุ่ม Next จะเลื่อนเอกสารไปที่หน้าถัดไปและแสดงบนหน้าจอ ดังแสดงในรูปที่ 8-8



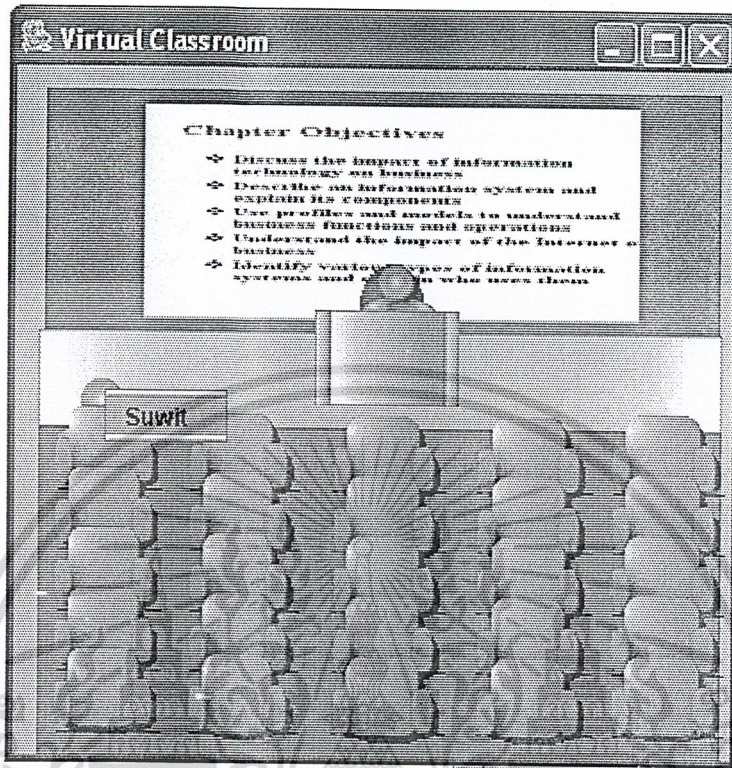
รูปที่ 8-9 แสดงหน้าจอเมื่อกดปุ่ม Previous

เมื่อกดปุ่ม Previous ก็จะเลื่อนเอกสารไปที่เอกสารก่อนหน้าและแสดงบนหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

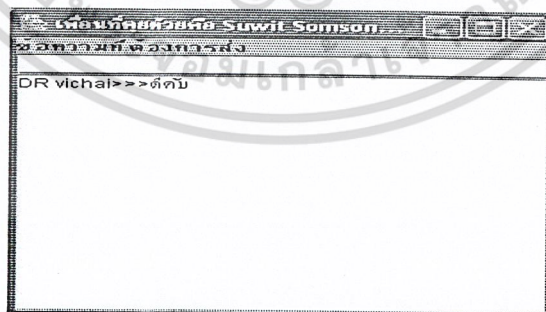


## แสดงหน้าจอเมื่อเลือกดูแบบส่วนตัวกับผู้เรียน



รูป 8-10 แสดงหน้าจอเมื่อคลิกขวาที่ตำแหน่งของผู้เรียน

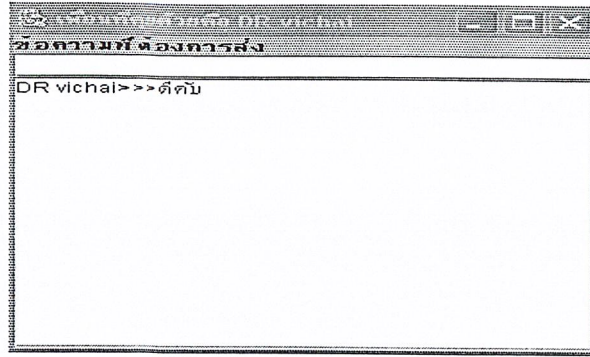
เมื่อผู้สอนต้องการดูแบบส่วนตัวก็สามารถทำได้โดยเคลื่อนเมา์ไปยังตำแหน่งผู้เรียนที่ต้องการจะคุยด้วยแล้วคลิกขวาจะมีชื่อของผู้เรียนแสดงขึ้นมาดังรูป และเมื่อคลิกซ้ายที่ชื่อผู้เรียนก็จะแสดงหน้าจอขึ้นมาเพื่อให้สามารถคุยกับเพื่อนแบบส่วนตัวได้



รูป 8-11 แสดงหน้าจอการคุยแบบส่วนตัวบนฝั่งผู้สอน

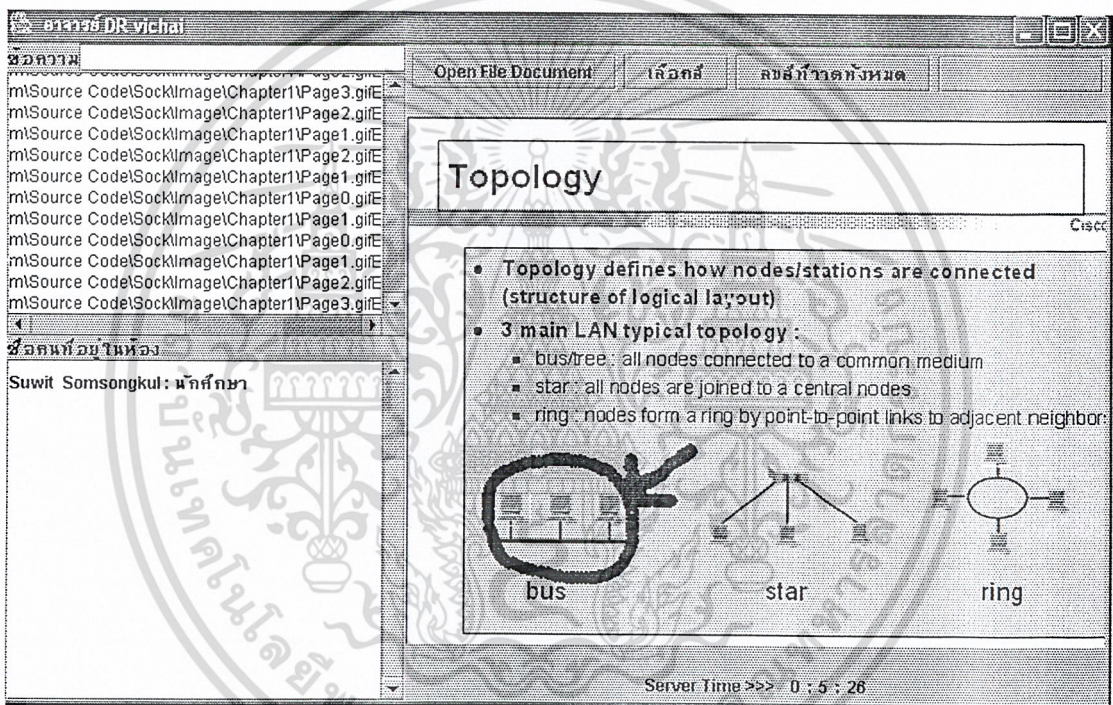
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูป 8-12 แสดงหน้าจอการคุยแบบส่วนตัวบนฝั่งผู้เรียน

แสดงหน้าจอเมื่อวาดรูปที่ต้องการ

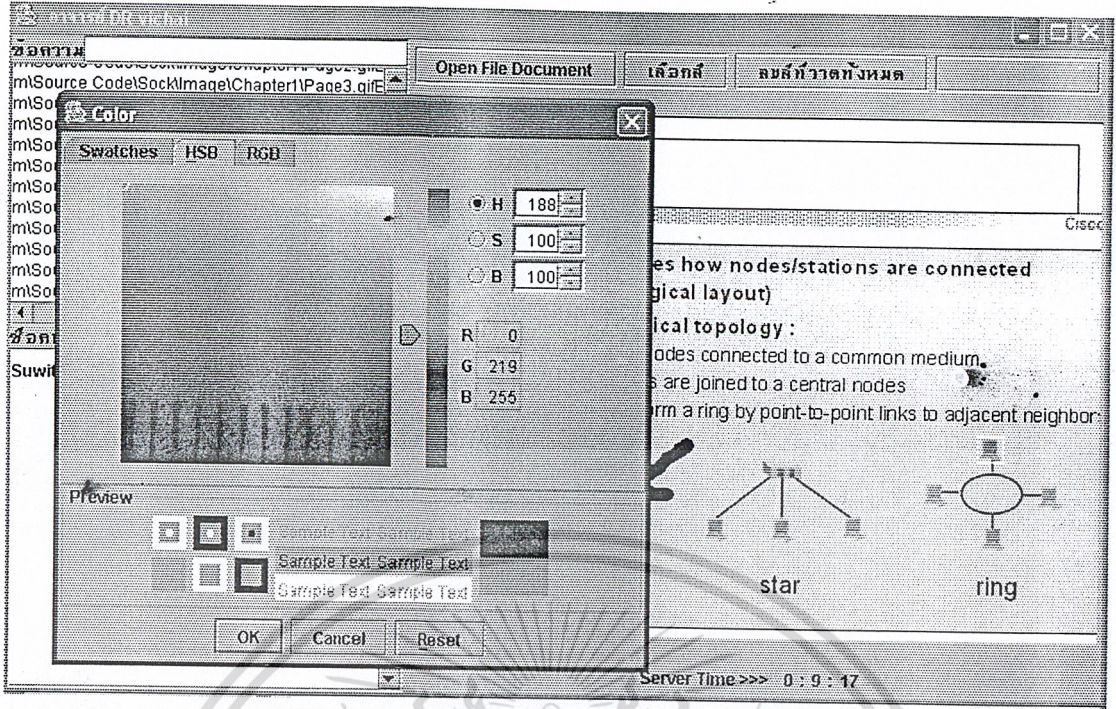


รูปที่ 8-13 แสดงหน้าจอเมื่อผู้สอนวาดรูปที่ต้องการบนเอกสาร

เมื่อผู้สอนวาดรูปโดยคลิกซ้ายค้างแล้วลากเมา์ไปยังตำแหน่งต่างๆ ที่ต้องการจะสามารถวาดรูปที่ต้องการได้

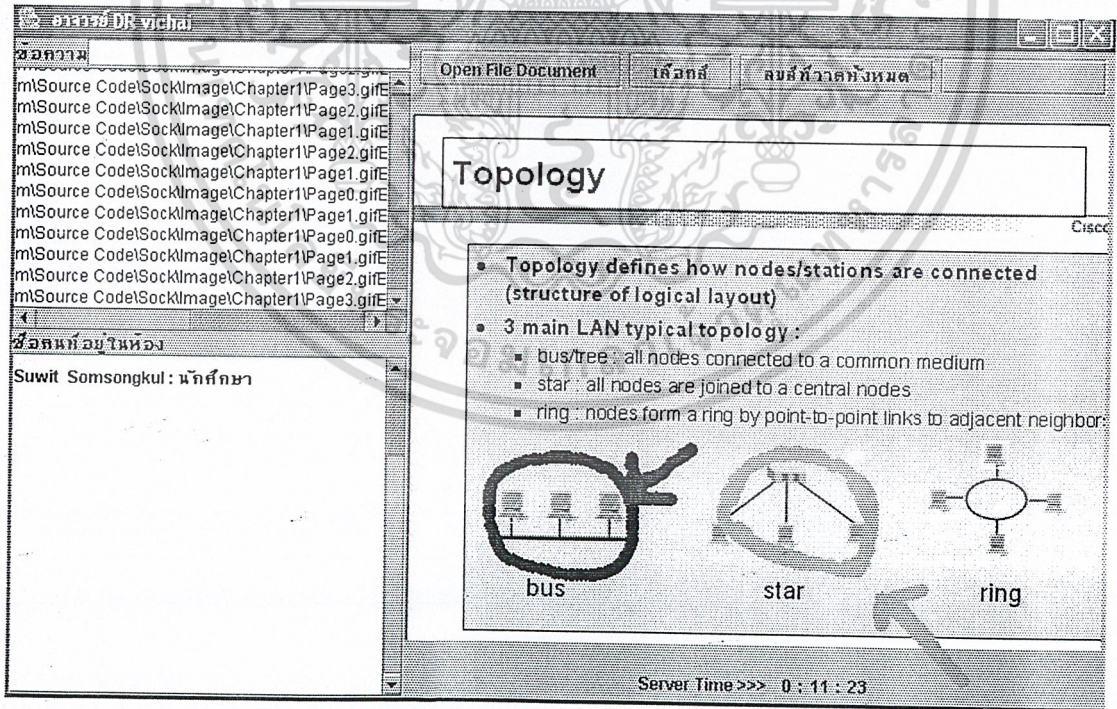
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 8-14 แสดงหน้าจอเมื่อผู้สอนเลือกสีของปากกา

ผู้สอนสามารถเลือกสีของปากกาที่เขียนได้โดยกดที่ปุ่มเลือกสีก็จะแสดงหน้าจอขึ้นมาเพื่อเลือกสีที่ต้องการ เมื่อเลือกสีที่ต้องการแล้วปากกาก็จะเปลี่ยนเป็นสีที่เลือกทันที

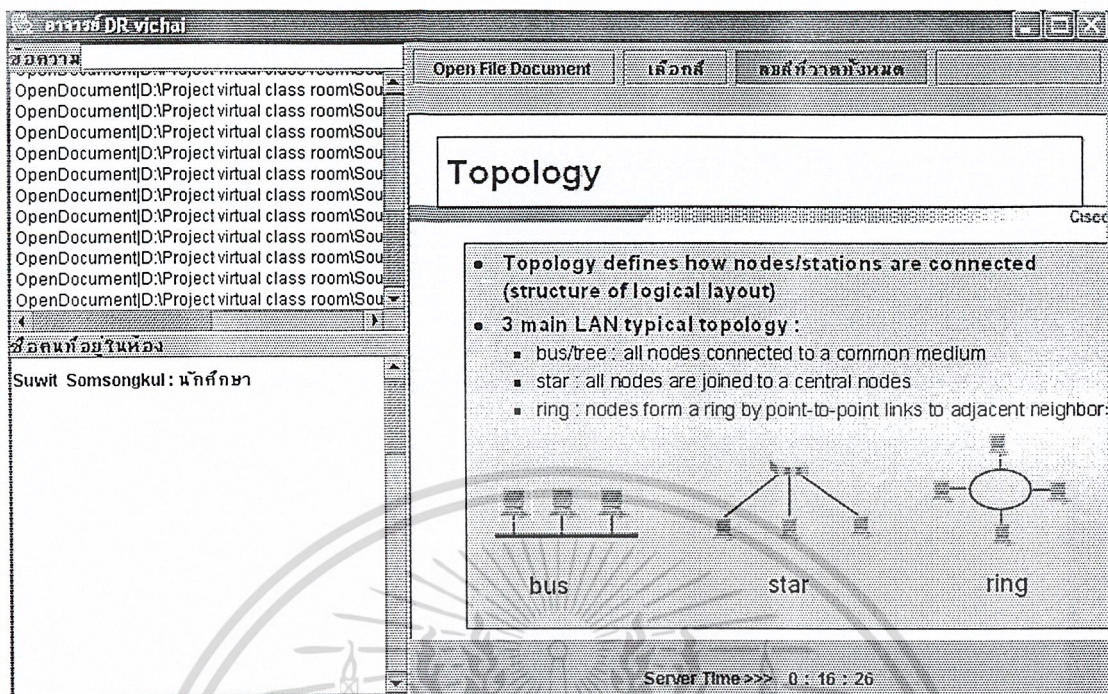


รูปที่ 8-15 แสดงหน้าจอเมื่อผู้สอนวาดรูปด้วยสีที่เลือก

เมื่อเลือกสีที่ต้องการแล้วปากกาก็จะเปลี่ยนเป็นสีที่เลือกทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 8-16 แสดงหน้าจอเมื่อกดลบบรูปที่วาดทั้งหมด  
เมื่อผู้สอนกดปุ่มลบบลายเส้นปากกาที่วาดทั้งหมด ลายเส้นทั้งหมดที่อยู่บนหน้าจอเอกสารก็จะหายไปดังแสดงในรูปที่ 8-16

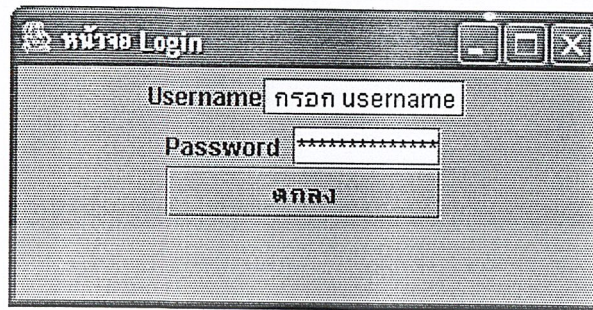
## ส่วนที่ 2 ของผู้เรียน

- 2.1) สามารถเรียนผ่านเครือข่ายได้
- 2.2) จำลองภาพผู้เรียนและห้องเรียน โดยแสดงเป็นภาพ 2 มิติ
- 2.3) ตัวละครที่จำลองขึ้นสามารถแสดงท่าทางต่างๆ ตามแต่ละสถานการณ์ได้ เช่น ผู้เรียนยกมือเมื่อต้องการถาม เป็นต้น
- 2.4) กระดานเรียนจะถูกควบคุม โดยผู้สอนและผู้เรียนจะเห็นกระดานตามที่อาจารย์เลื่อน
- 2.5) เมื่อผู้เรียน log in เข้าระบบแล้ว ระบบจะตรวจสอบว่ามี sheet ที่เรียนหรือไม่ ถ้าไม่มีระบบจะ download sheet ที่เรียนให้แบบอัตโนมัติ
- 2.6) ผู้เรียนสามารถคุยกับเพื่อนแบบส่วนตัวได้
- 2.7) ผู้เรียนสามารถถามและตอบผู้สอนขณะเรียนได้
- 2.8) ผู้เรียนสามารถเลือกเปิดเอกสารแบบส่วนตัวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

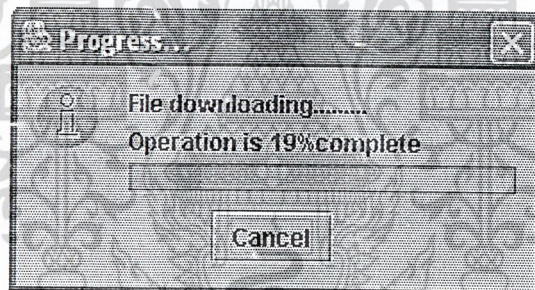


### 8.1.2) ส่วน GUI ของผู้เรียน



รูปที่ 8-17 แสดงหน้าจอ Login

เมื่อผู้เรียนเปิดโปรแกรม โปรแกรมจะขึ้นหน้าจอ Log in ให้ใส่ Username และ Password เมื่อกรอกรหัสผ่านเรียบร้อยแล้วก็ให้กดปุ่มตกลงเพื่อส่งข้อมูล ไปที่เซิร์ฟเวอร์เพื่อตรวจสอบรหัสผ่าน

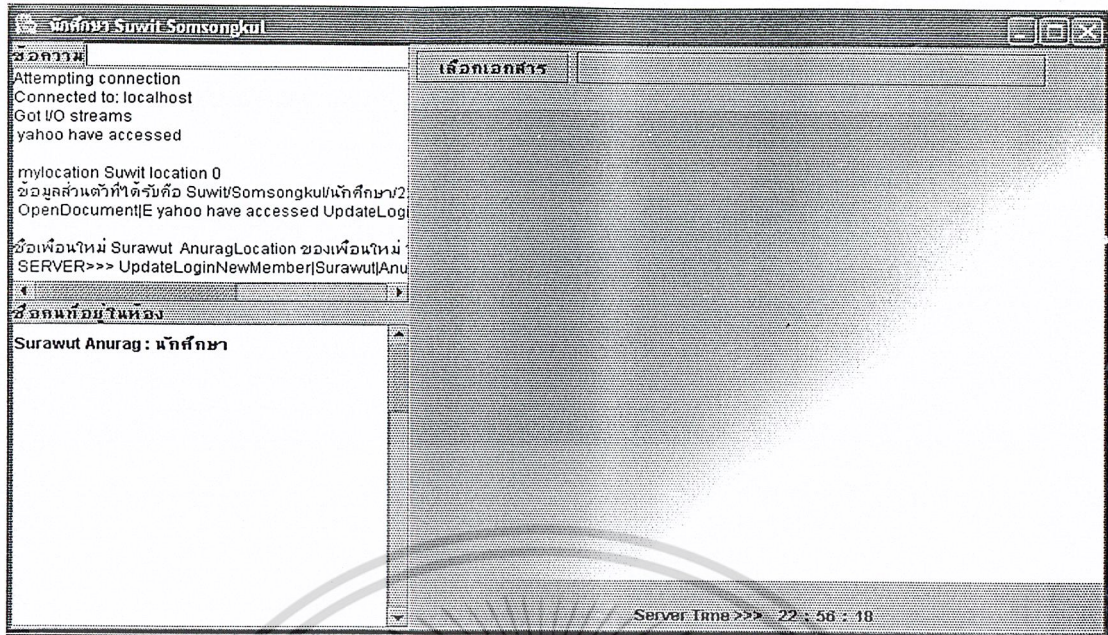


รูปที่ 8-18 แสดงหน้าจอ Download เอกสารอัตโนมัติ

เมื่อรหัสผ่านถูกต้อง ระบบจะตรวจสอบว่าได้ download เอกสารแล้วหรือยัง ถ้ายังไม่ได้ download เอกสารก็จะดำเนินการ download เอกสารให้อัตโนมัติ

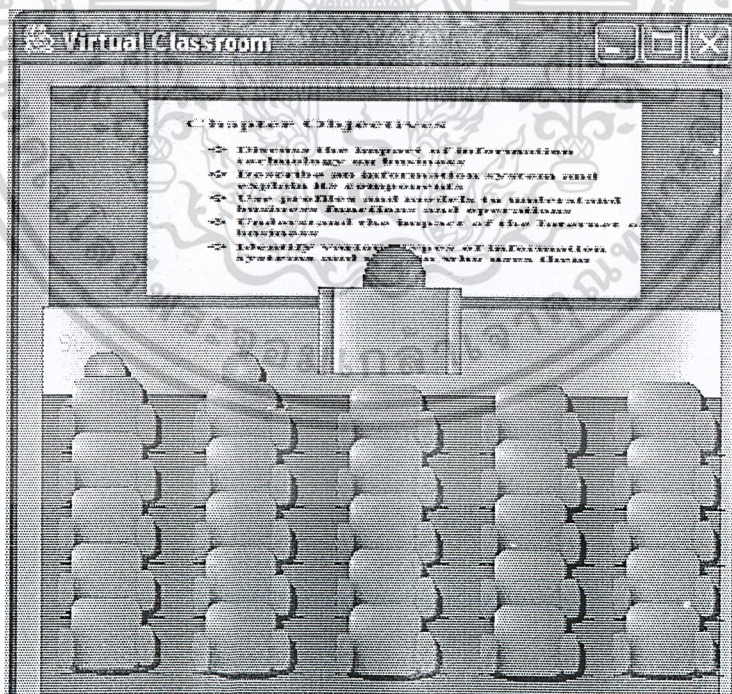
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 8-19 แสดงหน้าจอผู้เรียน

เมื่อ download เอกสารเสร็จแล้วจะเข้าสู่หน้าจอของผู้เรียนเมื่อรหัสผ่านถูกต้อง



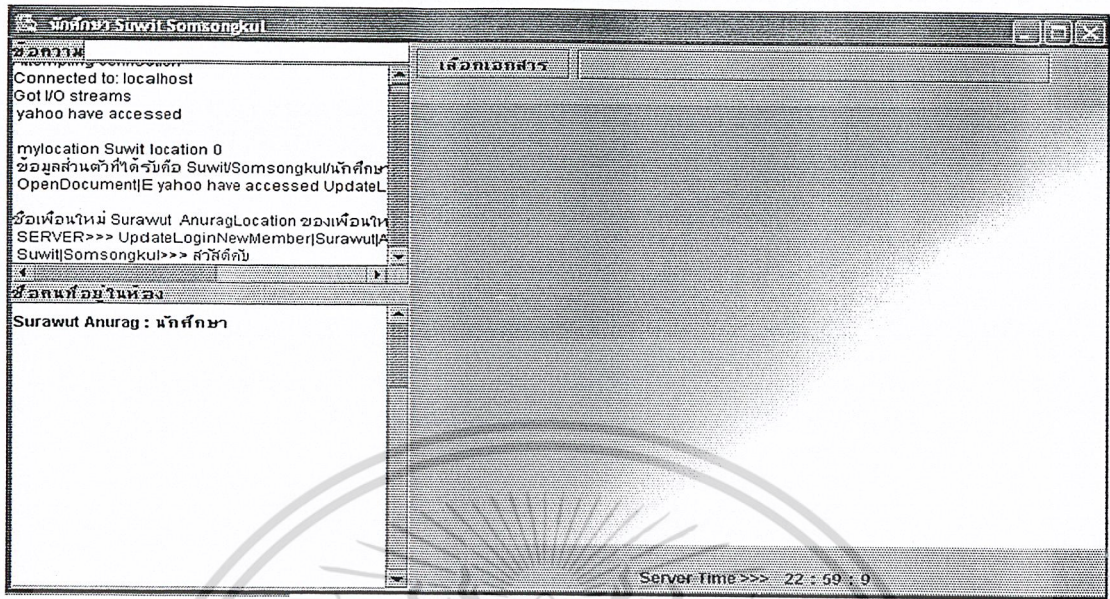
รูปที่ 8-20 แสดงหน้าจอจำลองการเรียนเป็นแบบ 2 มิติ

แสดงห้องเรียนจำลองที่สร้างขึ้นโดยแสดงรูปนักศึกษาที่อยู่ในห้องเรียน โดยจำลองเป็นภาพ 2 มิติ

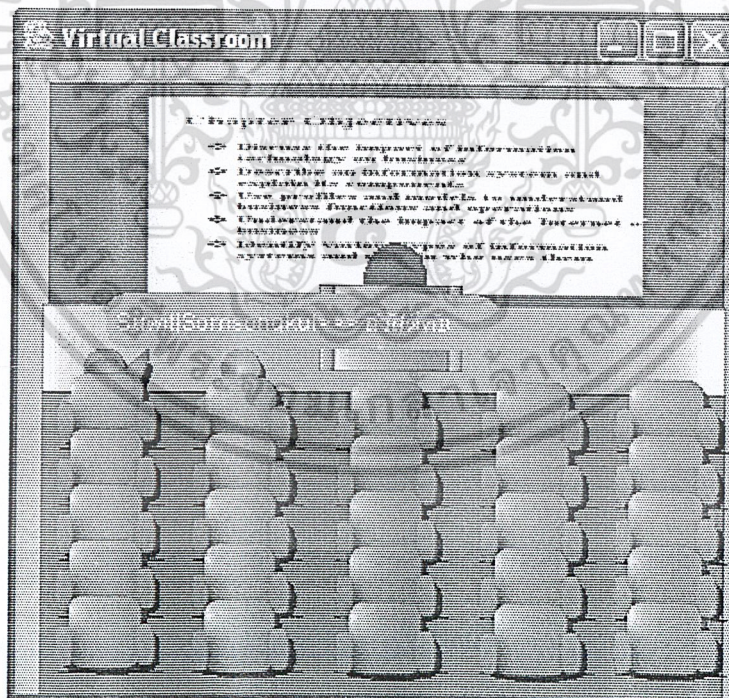
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## แสดงหน้าจอเมื่อพิมพ์ข้อความสื่อสารกับผู้สอน



รูปที่ 8-21 แสดงหน้าจอเมื่อพิมพ์ข้อความสื่อสารกับผู้สอน  
ข้อความสนทนาจะปรากฏขึ้นบนพื้นที่แสดงข้อความดังแสดงในรูปที่ 8-21



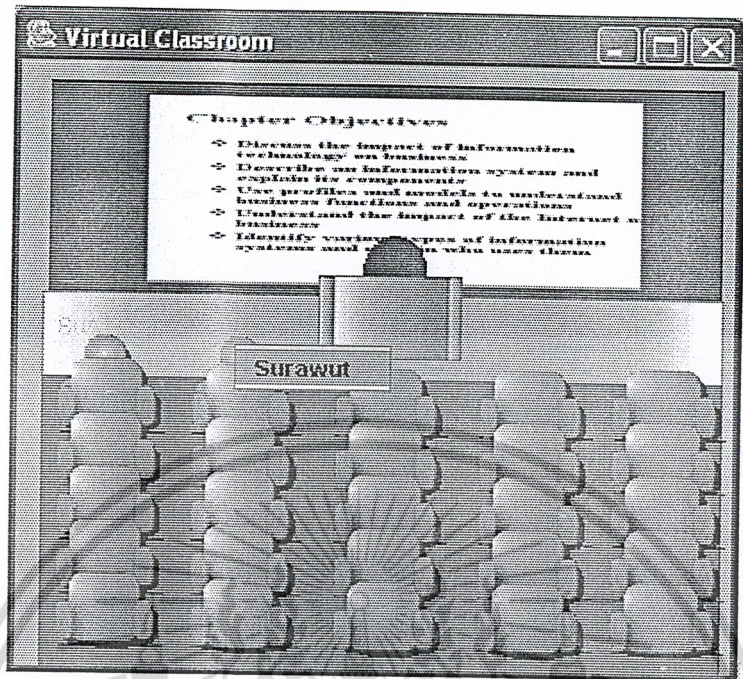
รูปที่ 8-22 แสดงหน้าจอจำลองสภาพแวดล้อมของห้องเรียน  
เมื่อพิมพ์ข้อความที่ต้องการแล้วจะแสดงข้อความที่หน้าจอกราฟิก 2 มิติดังแสดงใน

รูปที่ 8-22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

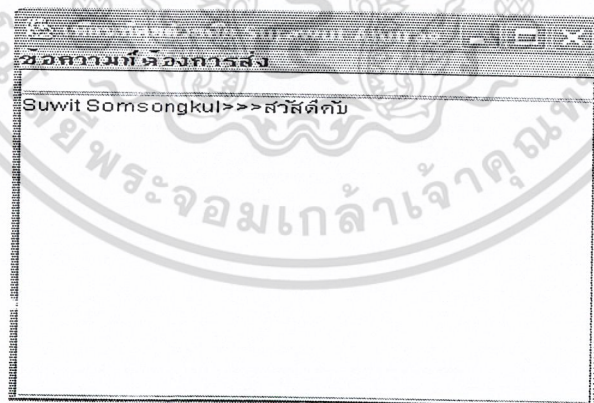


## แสดงหน้าจอเมื่อเลือกคุยแบบส่วนตัวกับเพื่อน



รูป 8-23 แสดงหน้าจอเมื่อกดคลิกขวาที่ตำแหน่งของเพื่อน

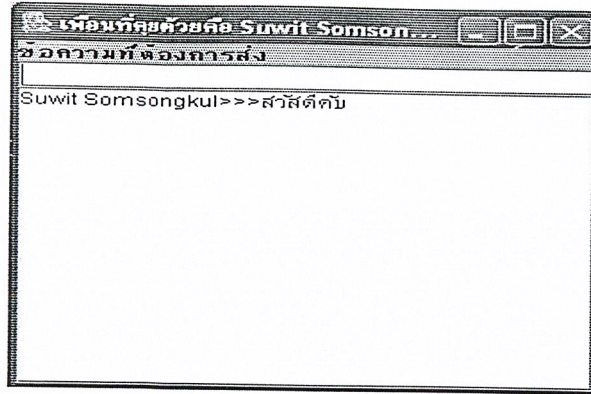
เมื่อต้องการคุยแบบส่วนตัวก็สามารถทำได้โดยเคลื่อนเมา์ไปยังตำแหน่งเพื่อนที่ต้องการจะคุยด้วย แล้วกดคลิกขวา จะมีชื่อเพื่อนแสดงขึ้นมาดังรูป และเมื่อกดคลิกซ้ายที่ชื่อเพื่อนก็จะแสดงหน้าจอขึ้นมา เพื่อให้สามารถคุยกับเพื่อนแบบส่วนตัวได้



รูป 8-24 แสดงหน้าจอการคุยแบบส่วนตัวบนฝั่งผู้กด

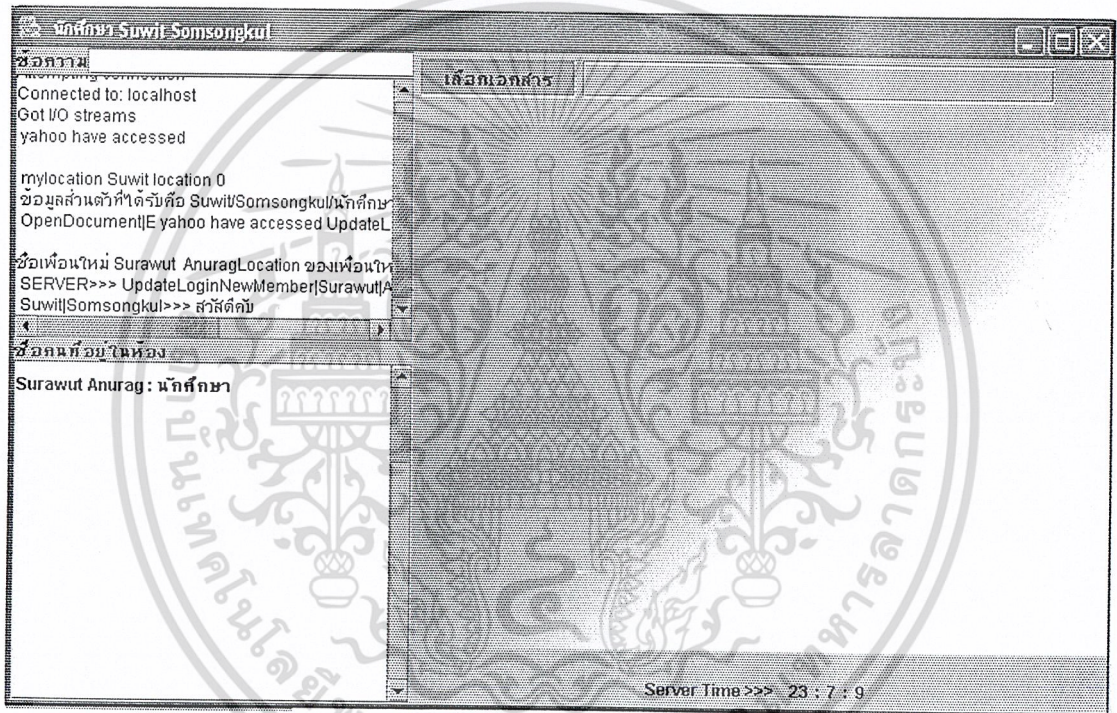
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูป 8-25 แสดงหน้าจอการคุยแบบส่วนตัวบนฝั่งผู้เรียน

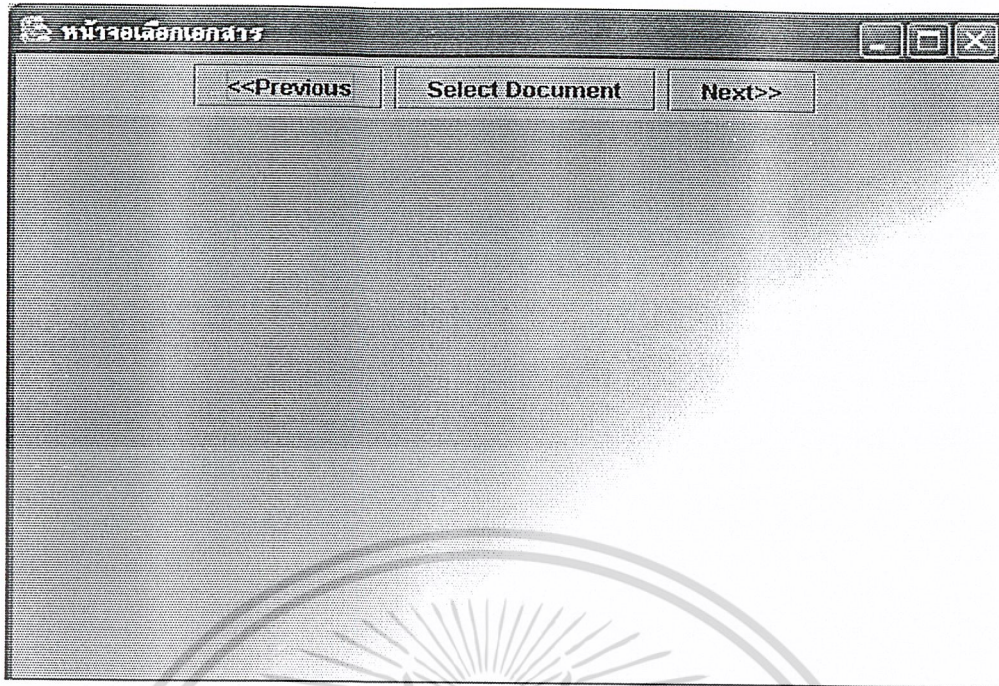
### แสดงหน้าจอเมื่อเลือกเอกสารที่ต้องการ



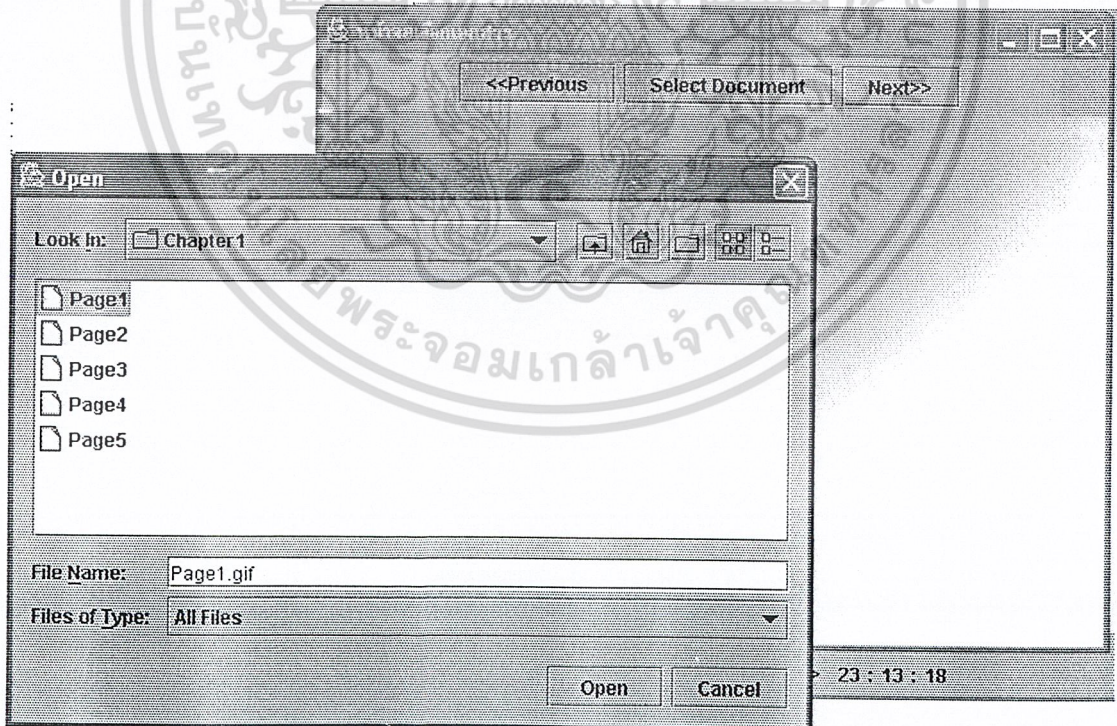
รูปที่ 8-26 แสดงหน้าจอเมื่อกำลังคลิกปุ่มเลือกเอกสารแบบส่วนตัว  
เมื่อผู้เรียนกดคลิกปุ่มเลือกเอกสารแล้วก็จะแสดงหน้าจอเลือกเอกสารแบบส่วนตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 8-27 แสดงหน้าจอสำหรับดูเอกสารแบบส่วนตัว  
 แสดงหน้าจอเอกสารแบบส่วนตัวของผู้เรียนซึ่งจะสามารถเลือกเปิดเอกสารที่ต้องการได้ซึ่งไม่อยู่  
 ในการควบคุมเอกสารของอาจารย์

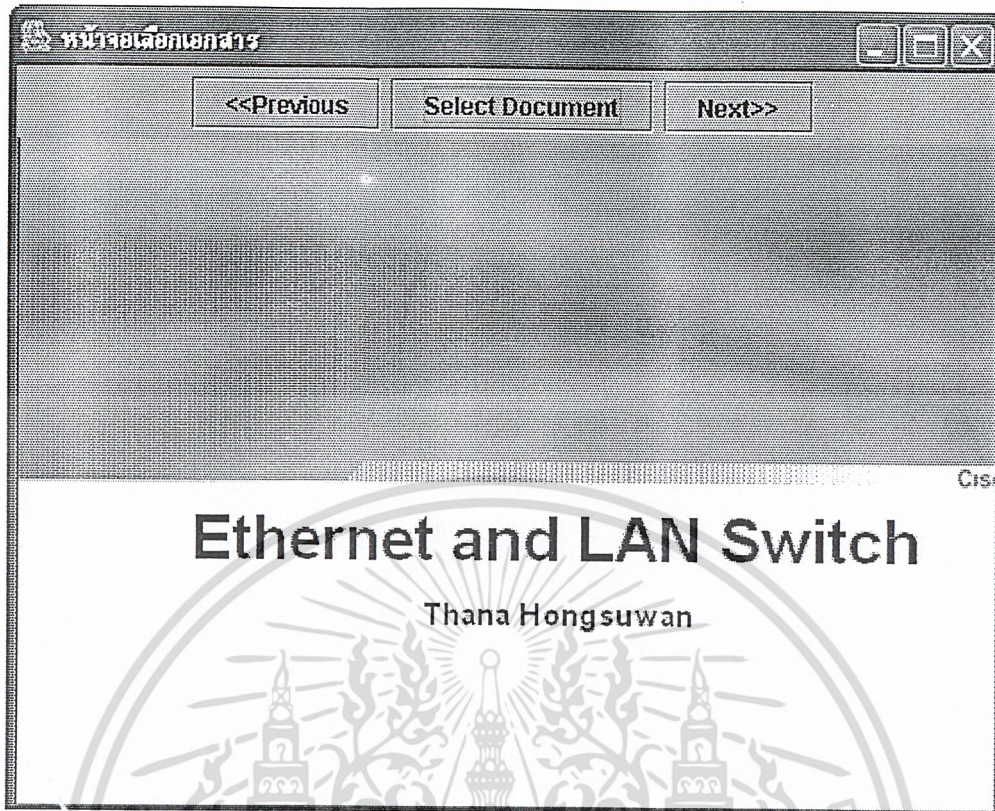


รูปที่ 8-28 แสดงหน้าจอเมื่อคลิกเลือกเอกสาร

เมื่อคลิกปุ่ม Select Document จะแสดงหน้าจอเลือกเอกสารดังแสดงในรูปที่ 8-28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 8-29 แสดงหน้าเอกสารที่เลือก

เมื่อเลือกเอกสารที่ต้องการแล้วก็จะแสดงหน้าเอกสารขึ้นบนหน้าจอเปิดเอกสารส่วนตัวเหมือนดัง  
แสดงในรูปที่ 8-29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 8.2) ส่วน Web Application

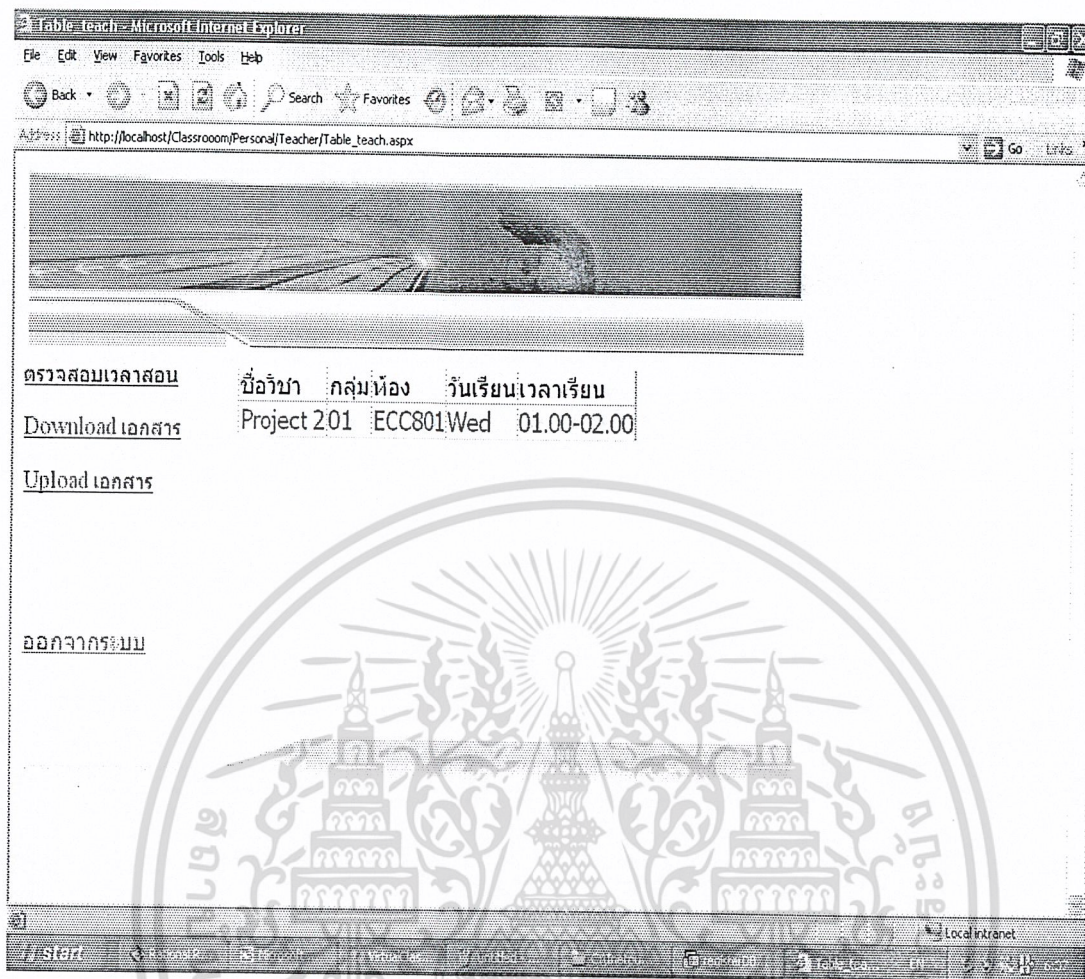
ทำงานร่วมกับระบบห้องเรียนเสมือนจริง โดยเป็นส่วนสนับสนุน มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- เป็นที่สำหรับ ลงทะเบียนนักศึกษา และอาจารย์
- เป็นที่สำหรับดูข้อมูลส่วนตัวของนักศึกษาและอาจารย์
  - ดูเกรด
  - ดูตารางเรียนส่วนบุคคลสำหรับนักศึกษา
  - ใช้ลงทะเบียนเรียนสำหรับนักศึกษา
  - สามารถใช้ Download เอกสารการเรียนได้
  - สามารถใช้ Upload เอกสารการสอนได้
  - ดูตารางสอนสำหรับอาจารย์แต่ละท่าน
- เป็นที่แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นในเว็บบอร์ด
- Admin สามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่สำคัญได้เท่านั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





### รูปที่ 8-30 แสดงตารางสอนของอาจารย์

อาจารย์สามารถดูตารางสอนส่วนตัวสำหรับแต่ละบุคคลได้ในระบบส่วนตัวเมื่ออาจารย์คลิกที่ Link ตารางสอน ซึ่งแสดงดังรูปที่ 8-30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Download เอกสาร

ชื่อวิชา	กลุ่ม	หน่วยกิต	ห้องเรียน	วันเรียน	เวลาเรียน	วันสอบ	เวลาสอบ
Project 1	01	3		Tue	01.00-02.00		
Taxation 01	2		ECC506	Wed	04.00-20.00		

ตรวจสอบเวลาเรียน

ตรวจสอบเกรด

ลงทะเบียน

ออกจากระบบ

### รูปที่ 8-31 แสดงตารางเรียนของนักเรียน

นักเรียนจะดูตารางเรียนส่วนตัวในระบบส่วนตัวได้โดยคลิกที่ Link ชื่อตารางเรียน แล้วจะได้ผลปรากฏ ดังรูปที่ 8-31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



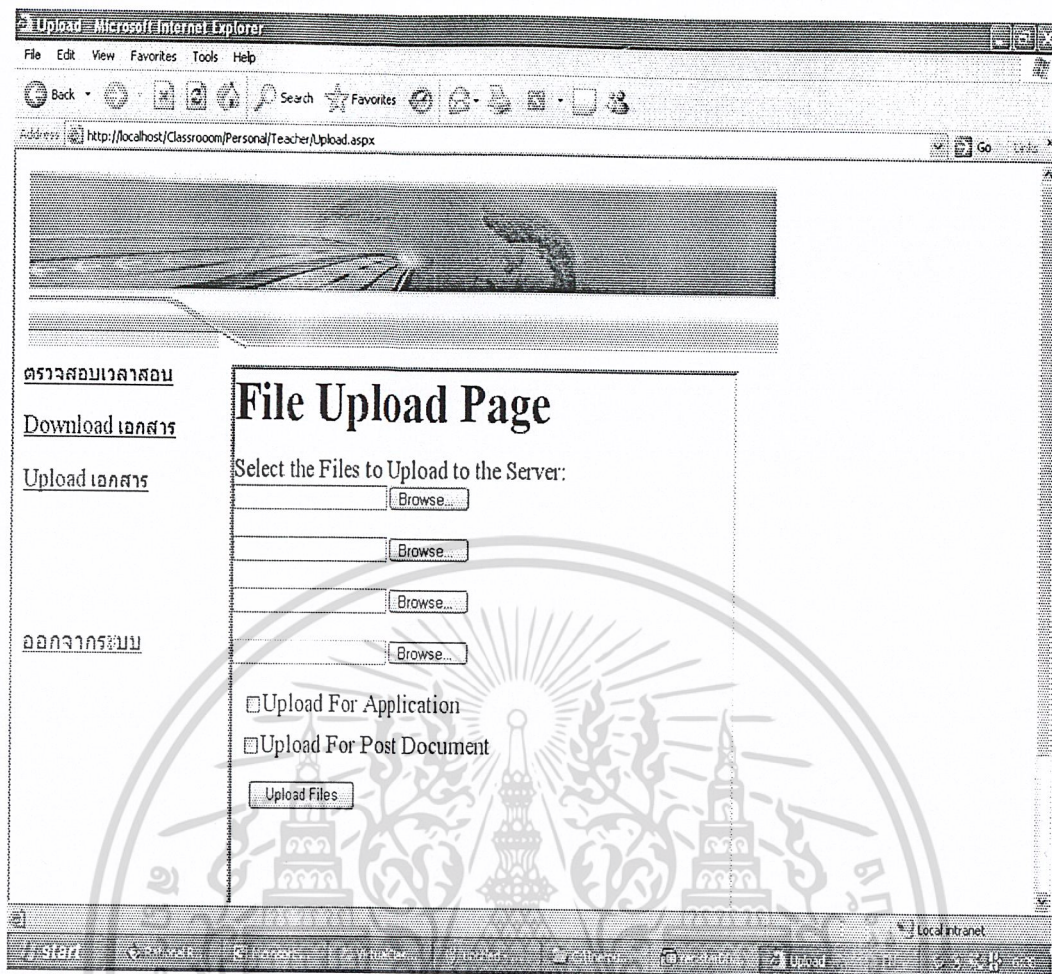
ปีการศึกษา 1/2547	
Microprocessor And Interfacing	A
Basic VLSI Design	B
GPS	3.5
ปีการศึกษา 2/2547	
Taxation	
Project 2	
Project 1	
Advanced Digital System Disign	A
Network Programming	A
GPS	1.714286
GPA	2.25

### รูปที่ 8-32 แสดงเกรดของนักเรียน

นักเรียนสามารถดูผลการเรียนของตนเองในระบบส่วนตัวได้ โดยคลิกที่ Link ชื่อ ตรวจสอบ จะแสดงชื่อวิชาที่ลงทะเบียนและเกรดที่ได้ในเทอมนั้น ๆ และเกรดเฉลี่ย ดังผลลัพธ์ดังรูปที่ 8-32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 8-33 แสดงการ upload เอกสาร

อาจารย์และผู้ดูแลระบบสามารถ Upload เอกสารต่าง ๆ ขึ้นบนระบบได้ โดยคลิกที่ Link ชื่อ upload แล้วจะได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 8-33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชื่อ File	วันที่ Upload
<a href="#">3564.gif</a>	19/3/2548 1:37:59
<a href="#">Thumbs.db</a>	19/3/2548 1:37:59
<a href="#">3598.jpg</a>	19/3/2548 1:37:59
<a href="#">3566.gif</a>	19/3/2548 1:37:59
<a href="#">3572.gif</a>	19/3/2548 1:37:59
	19/3/2548

### รูปที่ 8-34 แสดงการ download เอกสาร

ในการ Download เอกสาร สามารถที่จะเลือก Load เอกสารวิชาต่างๆ ได้โดยคลิกที่ Link ชื่อ download แล้วจะปรากฏรายวิชาที่ถูก Upload ไว้ให้เลือก ดังรูปที่ 8-34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Microsoft Internet Explorer  
Address: http://localhost/Classroom/Personal/Admin/EditSubject.aspx

Upload เอกสาร ชั้นปีที่   
ปีการศึกษา   
Download เอกสาร หลักสูตร   
แก้ไข รายวิชา

เพิ่มรายวิชา	ปีการศึกษา	รหัสวิชา	รหัสอาจารย์	กลุ่มหลัก/ปี	จำนวนห้อง	วันเรียน	เวลาเรียน	วันสอบ	เวลาสอบ	แก้ไข/ลบ
ออกจากระบบ	2/2547	01072131001	001	ปคต4 30	ECC801	Wed	01.00-02.00	Wed	04.00-20.00	แก้ไข/ลบ
	2/2547	01072130002	001	ปคต4 20	ECC501	Tue	01.00-02.00			แก้ไข/ลบ
	2/2547	03100003002	001	ปคต4 20	ECC506	Wed	04.00-20.00			แก้ไข/ลบ

รูปที่ 8-35 แสดงการลบและแก้ไขรายวิชาของ Admin

ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขหรือ ลบรายวิชา ในระบบส่วนตัว โดยคลิกที่ Link ชื่อ ลบรายวิชา แล้วจะปรากฏช่องให้กรอกรายละเอียดวิชาที่ต้องการจะลบดังรูปที่ 8-35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 9

### บทวิจารณ์และสรุป

#### 9.1 ปัญหาที่กระหว่างการทำงาน

- 9.1.1) เมื่อมีการติดต่อเข้ามา มาก ๆ ทำให้การทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ช้าลง
- 9.1.2) เมื่ออาจารย์เข้าครูรูปจำนวนมากบนเอกสารทำให้การส่งข้อมูลช้าเป็นผลให้โปรแกรมทำงานช้าลง
- 9.1.3) เว็บเซิร์ฟเวอร์มีคอนเน็คชั่นได้ไม่เกิน 10 คน เนื่องจากข้อจำกัดของ IIS
- 9.1.4) ในคาบเรียนหนึ่งสามารถใช้ห้องเรียนได้หนึ่งห้องเรียน

#### 9.2 แนวทางในการพัฒนาเพิ่มเติม

- 9.2.1) ในคาบเวลาหนึ่งให้สามารถใช้ได้หลายห้องเรียน
- 9.2.2) พัฒนาให้เป็นห้องเรียนระบบสามมิติ
- 9.2.3) พัฒนาระบบลงทะเบียนทางเว็บให้สัมพันธ์กับระบบห้องเรียนเสมือนให้มากยิ่งขึ้น
- 9.2.4) สามารถใช้เสียงในการติดต่อสื่อสารภายในห้องเรียนเสมือนจริงได้
- 9.2.5) มีตัวละครให้สามารถเลือกได้หลากหลายรูปแบบเพื่อให้เกิดความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

#### 9.3 สรุปผลงานที่ได้จากการทำโครงการ

โครงการที่จัดทำขึ้นนี้จัดได้ว่าประสบความสำเร็จในการดำเนินการ และตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โครงการนี้มีประโยชน์ด้วยกันหลายฝ่ายคือ นักเรียน อาจารย์ และบุคคลทั่วไปที่สนใจดังนี้

- เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตที่จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบใหม่ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้จริง
- เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมสื่อการสอนผ่านเครือข่าย
- เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการเดินทางมาทำการเรียนและการสอน
- เพื่อประยุกต์ใช้ระบบ Internet เป็นสื่อกลางในการเรียนการสอน
- เพื่อเพิ่มโอกาสและขอบเขตการเรียนรู้ของผู้ที่อยู่ห่างไกลแหล่งการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก  
ขั้นตอนการเตรียมไฟล์เอกสารของอาจารย์

วิธีการเตรียมไฟล์เอกสารของอาจารย์สามารถทำได้ดังนี้

1. นำไฟล์เอกสารมาแปลงเป็นไฟล์ภาพนามสกุล .GIF ขนาดความกว้าง 500 pixel และความสูง 375 pixels ดังรูป

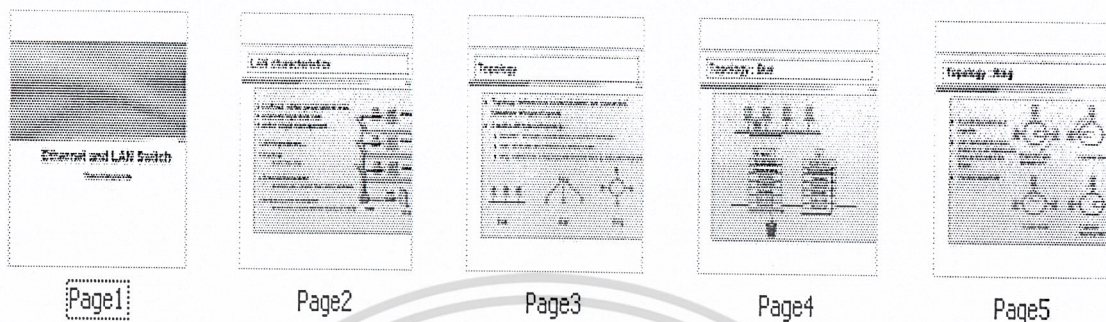


รูปที่ ก-1 แสดงขนาดจริงของภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

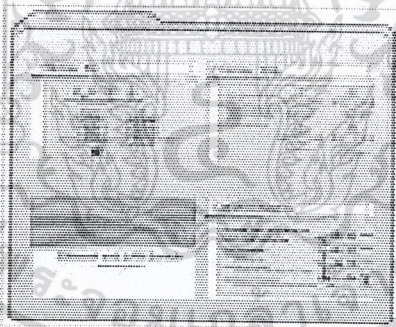


2. การตั้งชื่อไฟล์ ถ้าเป็นไฟล์ที่ 1 และ 2 ให้ตั้งชื่อว่า Page1 และ Page 2 ตามลำดับ แล้วจึงทำการ save ดังรูป



รูปที่ ก - 2 แสดงภาพที่ตั้งชื่อไฟล์ตามที่กำหนด

3. จากนั้นให้รวมเอกสารไว้ใน Folder เดียวกันแล้วตั้งชื่อดังรูป



Chapter2

รูปที่ ก - 3 แสดงภาพที่รวมไฟล์เอกสารทั้งหมดไว้ใน Folder ชื่อ Chapter 2 เดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บรรณานุกรม

- [1] อ.รุ่งโรจน์ โพนคำ, อ.ปราณี มณีรัตน์ : “Advanced Java Programming” : ชัคเชส มีเดีย, 2537
- [2] สุวัฒน์ ปุณณชัยยะ, ต้น ตันท์สุทริวงษ์, สุพจน์ ปุณณชัยยะ : “เปิดโลก TCP/IP และ โปรโตคิลของอินเทอร์เน็ต”: โปรวิชั่น, 2545
- [3] มณีโชติ สมานไทย : “การเขียนโค้ด ASP>NET ฉบับสมบูรณ์, 2546
- [5] <http://www.ctc.ru.ac.th/school/visual%20studio/>: “Visual Studio .NET”



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้