สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

# ซอฟต์แวร์แนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์วิชาผ่านเว็บ

# PRESENTATION OF COMPUTER ENGINEERING DEPARTMENT USING WWW

นายคณาธิป ไชยธนะสัณฑิต
นายศุภโชค วังมะนาวพิทักษ์

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 42822
วัน, เดือน, ปี 10 มิ.ย. 2545

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

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ซอฟต์แวร์แนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

# PRESENTATION OF COMPUTER ENGINEERING DEPARTMENT USING WWW


โดย

นายคณาธิป ไชยธนะสัณฑิต

นายศุภโชค วังมะนาวพิทักษ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ธนา หงษ์สุวรรณ

อาจารย์นวพร วรรณวิมลศรี


ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2543


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2543

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ซอฟต์แวร์แนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

PRESENTATION OF COMPUTER ENGINEERING DEPARTMENT USING WWW


ผู้จัดทำ

1. นาย คณาธิป ไชยธนะสัณฑิต รหัสประจำตัว 40010098
2. นาย ศุภโชค วังมะนาวพิทักษ์ รหัสประจำตัว 40010794

_____ อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ธนา หงษ์สุวรรณ)

_____ อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์นวพร วรรณวิมลศรี)


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่อาจเสร็จได้ด้วยดี หากไม่ได้รับความช่วยเหลือ และร่วมมือจากหลาย ๆ ฝ่ายด้วยกัน บุคคลแรกที่ต้องกล่าวถึงเพราะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ปริญญานิพนธ์นี้เสร็จลงได้ก็คือ อาจารย์ ธนา หงษ์สุวรรณ อาจารย์ นวพร วรรณวิมลศรี อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ให้ความเอาใจใส่ แนะนำ และช่วยเหลือเสมอมา ซึ่งต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างมาก และผู้เอื้อเฟื้อข้อมูลต่างๆ

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

คณาธิป ไชยธนะสัณฑิต
ศุภโชค วังมะนาวพิทักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ


| | หน้าที่ |
|---|---|
| บทคัดย่อภาษาไทย | I |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | II |
| กิตติกรรมประกาศ | III |
| สารบัญ | IV |
| สารบัญตาราง | VII |
| สารบัญภาพ | IX |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความสำคัญและที่มา | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน | 1 |
| 1.3 ขอบเขตของโครงงาน | 1 |
| 1.4 วิธีการดำเนินงาน | 2 |
| บทที่ 2 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ | 3 |
| 2.1 มาโครมีเดีย แฟลช คืออะไร | 3 |
| 2.1.1 กราฟิกแบบเวกเตอร์และกราฟิกแบบบิตแมพ | 3 |
| 2.1.2 คุณลักษณะของแฟลช | 4 |
| 2.1.3 สภาพแวดล้อมในการทำงานของแฟลช | 5 |
| 2.1.4 ลักษณะของมูฟวี่ | 7 |
| 2.1.5 เครื่องมือต่างๆ ในทูลบ็อกซ์ | 8 |
| 2.1.6 เลเยอร์ | 9 |
| 2.1.7 ซิมบอลและอินสแตนท์ | 11 |
| 2.1.8 การสร้างแอนนิเมชั่น | 13 |
| 2.1.9 การสร้างการโต้ตอบกับมูฟวี่ | 16 |
| 2.1.10 การเพิ่มเสียง | 17 |
| 2.1.11 การพลับลิชและเอ็กซ์พอร์ตมูฟวี่ | 17 |
| บทที่ 3 การพัฒนาระบบเชิงวัตถุ | 20 |
| 3.1 ความซับซ้อนของซอฟต์แวร์ | 21 |
| 3.1.1 ความซับซ้อนของโดเมนปัญหา | 21 |
| 3.1.2 ความยากในการจัดการกระบวนการในการพัฒนา | 21 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 ซอฟต์แวร์มีความยืดหยุ่น 22
3.1.4 ปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของระบบ 22
3.2 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ 22
3.2.1 การพัฒนาเป็นรอบ 23
3.2.2 จัดการความต้องการ 24
3.2.3 ใช้สถาปัตยกรรมของคอมโพเนนท์ 25
3.2.4 ใช้โมเดลที่สื่อสารด้วยภาพ 25
3.2.5 มีการตรวจสอบคุณภาพ 25
3.2.6 มีการควบคุมความเปลี่ยนแปลง 25
3.3 ข้อดีของการพัฒนาเชิงวัตถุ 26
3.4 UML(Unified Modeling Language) 26
3.5 หลักการของวัตถุ 27
3.6 Use Case 27
3.7 Scenarios 28
บทที่ 4 ข้อกำหนดของโครงงาน 31
4.1 บทนำ 31
4.1.1 เนื้อหาทั่วไปของข้อกำหนดของระบบ 31
4.2 คำอธิบายทั่วไป 31
4.2.1 ภาพรวมของโครงงาน 31
4.2.2 ความสามารถของโครงงานที่ได้ 31
4.2.3 ลักษณะของผู้ใช้เป้าหมาย 31
4.2.4 เงื่อนไขทั่วไป 32
4.3 ข้อกำหนดความต้องการของระบบ 32
4.3.1 ความต้องการของระบบในส่วนต่างๆ 32
4.4 ข้อกำหนดการติดต่อกับสิ่งแวดล้อม 33
4.4.1 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ 33
4.4.2 ส่วนติดต่อกับซอฟต์แวร์ภายนอกระบบ 33
4.4.3 คอมมิวนิเคชั่นอินเตอร์เฟซ 33
4.5 ประสิทธิภาพของความต้องการของระบบ 34
4.6 เงื่อนไขในการออกแบบ 34
4.6.1 เงื่อนไขทางด้านซอฟต์แวร์ 34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 ความต้องการอื่นๆ 34
บทที่ 5 การออกแบบโครงงาน 36
5.1 การออกแบบในส่วนของข้อมูล 36
5.2 การออกแบบในส่วนของซอฟต์แวร์ 36
5.3 การออกแบบในส่วนของฮาร์ดแวร์ 37
5.3.1 ระบบที่ต้องการสำหรับการพัฒนาซอร์ฟแวร์ด้วยโปรแกรมมาโครมีเดีย แฟลช 37
5.3.1 ระบบที่ต้องการสำหรับการแสดงผลมูฟวี่แฟลช 37
5.4 การออกแบบในส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้ 37
5.4.1 Use Case Diagram 38
5.4.2 Object Diagram 39
5.4.3 Class Diagram 40
5.4.4 Sequence Diagram 41
บทที่ 6 การทดสอบและผลการทดลอง 48
6.1 การตรวจสอบความต้องการของระบบกับสิ่งที่ได้ออกแบบ 48
6.2 การตรวจสอบการทำงานของฟังก์ชัน 51
6.2.1 จุดประสงค์การทดสอบ 51
6.2.2 วิธีการทดสอบ 51
6.2.3 ผลการทดสอบ 52
6.2.4 สรุปผลการทดลอง 55
บทที่ 7 บทวิจารณ์และสรุป 56
7.1 สรุปและวิจารณ์ 56
7.1.1 สรุปและวิจารณ์ผลงานโดยรวมของการพัฒนาโปรแกรมแนะนำภาควิชา 56
7.1.2 สรุปและวิจารณ์ส่วนของการกำหนดความต้องการของระบบ 57
7.1.3 สรุปและวิจารณ์ส่วนของการออกแบบระบบ 57
7.1.4 สรุปและวิจารณ์ส่วนของการสร้างระบบ 57
7.1.5 สรุปและวิจารณ์ส่วนของการทดสอบระบบ 58
7.2 สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการพัฒนาโปรแกรมแนะนำภาควิชา 58

ภาคผนวก
ภาคผนวก ก. การออกแบบข้อมูลที่ใช้ประกอบการบรรยาย 59
บรรณานุกรม 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

หน้าที่

ตารางที่ 3-1 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ 34
ตารางที่ 6-1 แสดงความหมายของตารางที่สร้างขึ้นเพื่อทำ Tracibility Matrix 48
ตารางที่ 6-2 แสดง Tracibility Matrix ของการเรียกดูของการเรียกดูแนะนำภาค 49
ตารางที่ 6-3 แสดง Tracibility Matrix ของการเรียกดูบุคลากร 49
ตารางที่ 6-4 แสดง Tracibility Matrix ของการเรียกดูหลักสูตร 50
ตารางที่ 6-5 แสดง Tracibility Matrix ของการเรียกดูรายวิชา 50
ตารางที่ 6-6 แสดง Tracibility Matrix ของการเรียกดูทรัพยากร 50
ตารางที่ 6-7 แสดง Tracibility Matrix ของการเรียกดูห้องภาพ 51
ตารางที่ 6-8 แสดง Tracibility Matrix ของการเรียกดูส่วนติดต่อ 51
ตารางที่ 6-9 แสดงความหมายของตารางเพื่อใช้ทดสอบฟังก์ชันการทำงานหลัก 52
ตารางที่ 6-10 แสดงผลการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูการแนะนำภาค 52
ตารางที่ 6-11 แสดงผลการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูบุคลากร 53
ตารางที่ 6-12 แสดงผลการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูหลักสูตร 53
ตารางที่ 6-13 แสดงผลการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูรายวิชา 54
ตารางที่ 6-14 แสดงผลการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูทรัพยากร 54
ตารางที่ 6-15 แสดงผลการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูห้องภาพ 54
ตารางที่ 6-16 แสดงผลการทดสอบฟังก์ชันการรับข้อคิดเห็นและเสนอแนะ 55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ


หน้าที่

รูปที่ 2-1 แสดงการเปรียบเทียบภาพกราฟิกแบบเวกเตอร์และภาพกราฟิกแบบบิตแมพ 4
รูปที่ 2-2 แสดงภาพสเตทและไทม์ไลน์ 6
รูปที่ 2-3 แสดงไลบรารี่ของแฟลช 6
รูปที่ 2-4 แสดงการทำงานของมูฟวี่ 7
รูปที่ 2-5 แสดงทูลบ็อกซ์ 8
รูปที่ 2-6 แสดงตัวควบคุมการทำงานของเลเยอร์ 9
รูปที่ 2-7 แสดงเลเยอร์ไกด์ 10
รูปที่ 2-8 แสดงตัวอย่างการใช้เลเยอร์มาซค 10
รูปที่ 2-9 แสดงการสร้างวัตถุที่ต้องการให้เป็นมาซค 11
รูปที่ 2-10 แสดงซิมบอลในไลบรารี่และอินสแตนท์ในสเตท 11
รูปที่ 2-11 แสดงสภาวะของปุ่ม 12
รูปที่ 2-12 แสดงอินสแตนท์ของซิมบอลที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันไป 13
รูปที่ 2-13 แสดงแอนนิเมชั่นของแฟลช 15
รูปที่ 2-14 แสดงโมชั่นทวีน 15
รูปที่ 2-15 แสดงเชพทวีน 16
รูปที่ 3-1 หลักการในกระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 29
รูปที่ 3-2 Water Fall Model 29
รูปที่ 3-3 กระบวนการวนพัฒนา 30
รูปที่ 3-4 ตัวอย่างส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิก 35
รูปที่ 5-1 แสดง Use Case Diagram ซอฟต์แวร์แนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 38
รูปที่ 5-2 แสดง Object Diagram ซอฟต์แวร์แนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 39
รูปที่ 5-3 แสดง Class Diagram 40
รูปที่ 5-4 แสดง Sequence Diagram ของหน้าจอ Introduction 41
รูปที่ 5-5 แสดง Sequence Diagram ของหน้าจอ Lecturer 42
รูปที่ 5-6 แสดง Sequence Diagram ของหน้าจอ Curriculum 43
รูปที่ 5-7 แสดง Sequence Diagram ของหน้าจอ Course 44
รูปที่ 5-8 แสดง Sequence Diagram ของหน้าจอ Resource 45
รูปที่ 5-9 แสดง Sequence Diagram ของหน้าจอ Gallery 46
รูปที่ 5-10 แสดง Sequence Diagram ของหน้าจอ Contact 47


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเรียกดูทรัพยากรต่างๆของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- การเรียกดูภาพถ่ายส่วนต่างๆภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- การส่งข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ

ซึ่งโปรแกรมแนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ นี้จะให้บริการสำหรับนักศึกษา อาจารย์ ข้าราชการ ตลอดจนบุคคลทั่วไป โดยจะนำเสนอผ่านทางเครือข่ายในรูปแบบของเว็บเพจ

**1.3 วิธีการดำเนินงาน**

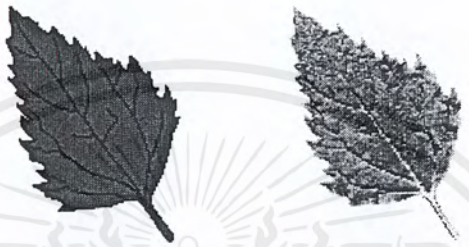
ในการพัฒนาโครงงานแนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การดำเนินงานในโครงการนี้เริ่มด้วยการสำรวจความต้องการของผู้เข้าชมเว็บเพจของภาค เช่น นักศึกษา บุคคลทั่วไปว่าต้องการระบบอย่างไร จากนั้นจึงวิเคราะห์ความต้องการเหล่านั้นแล้วนำมาเขียนข้อกำหนดของระบบ โดยมีเว็บเพจของภาคเป็นแหล่งอ้างอิง
2. ทำการเลือกโปรแกรมที่จะใช้พัฒนาโครงงาน โดยพิจารณาจากข้อกำหนดของระบบแล้วศึกษาโปรแกรมนั้นซึ่งได้แก่ มาโครมีเดีย แฟลช 4(Macromedia Flash4)
3. ทำการออกแบบและพัฒนาโครงงานแนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยมีการสร้างต้นแบบเพื่อตรวจสอบความต้องการ การพัฒนาเป็นรอบเพื่อปรับปรุงจุดบกพร่องต่างๆ
4. สุดท้ายจะเป็นการสรุปการทำงาน ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงงาน และแนวทางในการพัฒนาและการนำไปประยุกต์ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.1.1.2 กราฟิกแบบบิตแมพ**

กราฟิกแบบบิตแมพเกิดจากจุดสีเล็กๆ ที่เรียกว่า "พิกเซล" มาจัดเรียงกันเป็นภาพ การแก้ไขภาพแบบบิตแมพจะเป็นการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติสีของพิกเซล และภาพแบบบิตแมพนั้นสามารถแสดงผลได้ระดับเดียวจึงไม่ควรนำมาย่อหรือขยาย เพราะจะทำให้คุณภาพของภาพลดลง รวมทั้งการแสดงภาพบิตแมพในโหมดการแสดงผลที่ต่ำกว่าโหมดการแสดงผลของภาพจริง จะทำให้คุณภาพของภาพลดลงด้วย รูปที่ 2-1 แสดงการเปรียบเทียบภาพกราฟิกแบบเวกเตอร์และภาพกราฟิกแบบบิตแมพ



*รูปที่ 2-1 แสดงการเปรียบเทียบภาพกราฟิกแบบเวกเตอร์และภาพกราฟิกแบบบิตแมพ*

**2.1.2 คุณลักษณะของแฟลช**

- ง่ายต่อการใช้

แฟลชมีเครื่องมือที่ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน และสามารถที่จะเห็นผลการทำงานได้ตลอดเวลา ส่วนประกอบทุกอย่างของแฟลชจะกระทำลงบนสเตท(State) หน้าจอเดียว ทั้งการเคลื่อนที่ การหมุนของวัตถุต่างๆ รวมถึงเทคนิคพิเศษที่ใส่ให้กับวัตถุนั้น เช่น ความสว่าง(Brightness) และอัลฟา (Alpha)

- ไฟล์มีขนาดเล็ก

เนื่องจากการทำงานของแฟลชมีลักษณะแบบเว็กเตอร์ จึงทำให้ไฟล์มีขนาดเล็ก ยกตัวอย่าง เช่นถ้าจะวาดเส้นตรงหนึ่งเส้น แทนที่จะจะกำหนดว่าพิกเซล(Pixel) นั้นสีอะไร อยู่ตำแหน่งไหน เหมือนในบิตแมพ(Bitmap) การทำงานแบบเวกเตอร์จะเป็นการกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดปลาย จากนั้นจะบอกว่ามีเส้นเชื่อมระหว่างจุดทั้งสอง ถ้าไฟล์มีขนาดเล็ก การส่งข้อมูลก็จะกระทำได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ใช้ทุกคนต้องการ

- เวลาขยายหรือย่อรูปภาพจะไม่ทำให้รูปภาพขาดความคมชัดไป

เนื่องจากภาพที่สร้างขึ้นจากแฟลชมีลักษณะเป็นเวกเตอร์ ถึงแม้ว่าจุดเริ่มต้นและจุดปลายจะเปลี่ยนแปลงไปแต่เส้นที่ลากก็ยังเหมือนเดิม ดังนั้นภาพก็ยังคมชัดเหมือนเดิม ในขณะที่ภาพแบบบิตแมพเมื่อมีการขยายภาพ ภาพก็จะไม่คมชัดทำให้ความสวยงามหายไป ในกรณีที่ผู้ใช้แต่ละคนใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โหมดการแสดงผลที่แตกต่างกัน ทำให้จำเป็นต้องมีการย่อและขยายภาพเพราะฉะนั้นภาพที่เป็นบิตแมพก็จะขาดความคมชัด ส่วนภาพแฟลชก็จะยังคมชัดเหมือนเดิม

- แฟลชสามารถแสดงบนบราวเซอร์ทั่วๆ ไปได้

ทางบริษัทมาโครมีเดียนั้นได้ทำการเผยแพร่ซอร์ดโค้ด(Source Code) ของตัวไฟล์ swf ซึ่งเป็นไฟล์ที่เอ็กซ์พอร์ต(Export) มาจากตัวโปรแกรมแฟลช ทำให้ผู้ผลิตเว็บบราวเซอร์ทั้งหลายนำซอร์ดโค้ดนี้ไปทำเว็บบราวเซอร์ที่สามารถแสดงแฟลชได้โดยไม่ต้องดาว์นโหลดปลั๊กอิน(Plug-in) สำหรับผู้ใช้บราวเซอร์รุ่นเก่าก็สามารถดาว์นโหลดปลั๊กอินได้ที่มาโครมีเดียซึ่งเป็นออโต้อินสตอล (Auto Install) โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ งานที่ใช้แฟลชสร้างขึ้นนั้นมีได้หลากหลาย ครอบคลุมงานทั้งหมดที่มีการพัฒนาใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เช่น

- สร้างบทเรียนที่มีทั้งภาพและเสียงที่มีการเชื่อมต่อกันแบบภาพยนตร์
- สร้างแบบทดสอบที่มีการโต้ตอบ เช่นบทเรียนสอนการใช้โปรแกรมต่างๆ

### 2.1.3 สภาพแวดล้อมในการทำงานของแฟลช

ในการสร้างและแก้ไขมูฟวี่ จะประกอบด้วยองค์ประกอบหลักๆ ดังนี้

- **หน้าต่างสเตทและไทม์ไลน์**

สเตทจะประกอบด้วยเนื้อหาของเฟรมใดเฟรมหนึ่ง สิ่งที่อยู่บนเสตทมี 3 อย่างคือ เชพ (Shape) กรุ๊ป(Group) และอินสแตนท์(Instance)

เชพ : วัตถุที่เกิดจากการวาดด้วยเครื่องมือวาดภาพ

กรุ๊ป : เชพหรือซิมโบลที่รวมเข้าไว้เป็นวัตถุเดียวกัน เพื่อให้ทำงานได้ง่ายขึ้น ทำได้โดยใช้คำสั่ง Group

อินแสตนท์ : สิ่งที่เป็นรูปธรรมในการอ้างอิงซิมบอลบนสเตท

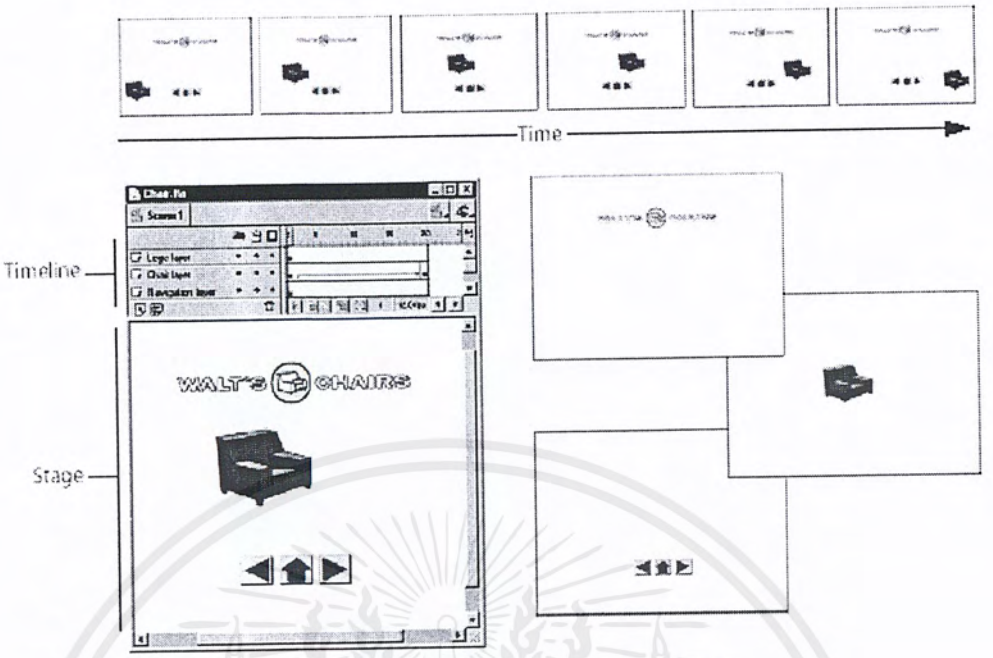
ไทม์ไลน์ใช้จัดการเนื้อหาของมูฟวี่ด้วยการจัดความสัมพันธ์ของเลเยอร์เวลา โดยสามารถย้ายตำแหน่ง ปรับขนาด หรือเพิ่ม/ลดพื้นที่ชื่อเลเยอร์ในไทม์ไลน์ได้ รูปที่ 2-2 แสดงภาพสเตทและไทม์ไลน์

- **ไลบรารี่**

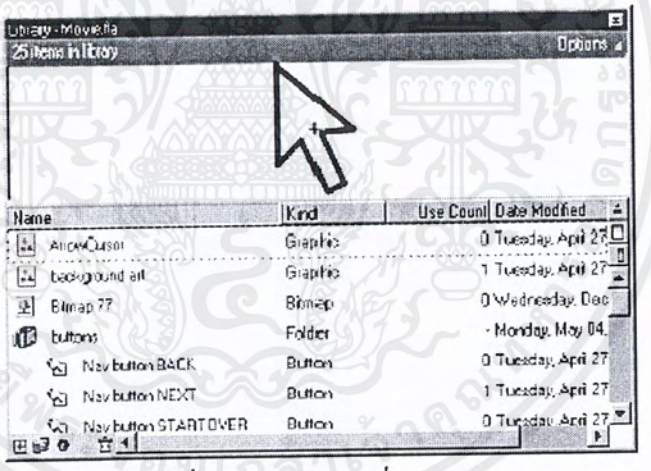
หน้าต่างไลบรารี่ คือที่สำหรับจัดเก็บและจัดการกับซิมบอล รวมทั้งไฟล์ที่ได้จากการอิมพอร์ต เช่น เสียงและภาพ โดยสามารถจัดหมวดหมู่ให้กับซิมบอล และตรวจสอบจำนวนครั้งที่นำซิมบอลไปใช้ได้ ดังรูปที่ 2-3 แสดงไลบรารี่ของแฟลช

ในมูฟวี่ .FLA แต่ละไฟล์จะมีไลบรารี่เป็นของตนเอง ซึ่งบรรจุซิมบอล(เสียง ภาพ) เมื่อเลือกวัตถุที่อยู่ในไลบรารี่จะมีภาพของวัตถุนั้นอยู่ด้านบนของไลบรารี่ และถ้าเป็นแอนนิเมชั่นหรือเสียงก็จะสามารถลองเล่นหรือฟังได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




*รูปที่ 2-2 แสดงภาพสเตทและไทม์ไลน์*




*รูปที่ 2-3 แสดงไลบรารี่ของแฟลช*

❑ ซิมบอลและอินแสตนท์

ซิมบอลคือ กราฟิกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เมื่อวางซิมบอลลงบนสเตทหรือในซิมบอลอื่นๆ หมายถึงการสร้างอินแสตนท์ขึ้นมาใหม่จากซิมบอลเดิม ซึ่งจะช่วยให้ไฟล์มีขนาดเล็กลง เพราะไม่ว่าจะสร้างอินสแตนท์จากซิมบอลซ้ำกันมากเท่าใด แฟลชก็ยังใช้ซิมบอลเดิมอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

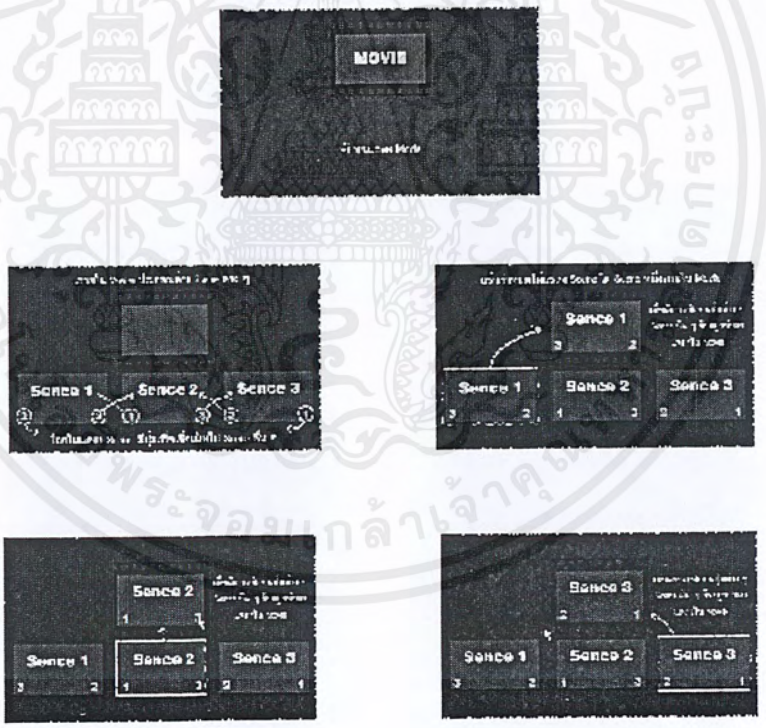
การเปลี่ยนคุณสมบัติ(Behavior) ของอินสแตนท์ใดๆ จะไม่กระทบต่อซิมบอลหรืออินสแตนท์ตัวอื่นๆ ของซิมบอลนั้น แต่ในทางกลับกันถ้าเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของซิมบอลใดๆ จะกระทบต่ออินสแตนท์ของซิมบอลนั้นทุกตัว

- **ซิมบอลและการตอบสนองของมูฟวี่**

ปุ่มเป็นซิมบอลชนิดหนึ่งซึ่งสามารถใช้สร้างการตอบสนองของมูฟวี่ได้ เช่น เมื่อปุ่มถูกคลิกจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของภาพ เป็นต้น ยังมีซิมบอลอีกชนิดหนึ่งที่สามารถสร้างการตอบสนองของมูฟวี่ได้ คือมูฟวี่ คลิพ(Movie Clip)

### 2.1.4 ลักษณะของมูฟวี่

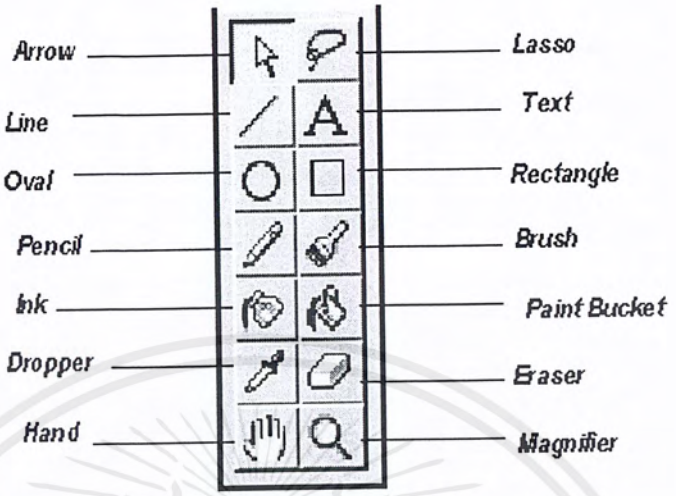
งานที่สร้างจากแฟลชนั้นเรียกว่า "มูฟวี่" ในแต่ละมูฟวี่จะประกอบด้วยซีน(Scence) อย่างน้อย 1 ซีน ในแต่ละซีน จะมีการใส่ภาพ เสียง ตัวอักษร รวมทั้งการเคลื่อนไหวของสิ่งต่างๆ เหล่านี้ได้ตามที่ต้องการ นอกจากนั้นยังสามารถกำหนดให้มีการเชื่อมโยงกันระหว่างซีนได้ ดังรูปที่ 2-4 แสดงการทำงานของมูฟวี่




*รูปที่ 2-4 แสดงการทำงานของมูฟวี่*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.1.5 เครื่องมือต่างๆ ในทูลบ็อกซ์(Tool Box)**




*รูปที่ 2-5 แสดงทูลบ็อกซ์*

เครื่องมือในทูลบ็อกซ์ของโปรแกรมแฟลช จะทำให้สามารถสร้างและแก้ไขรูปภาพได้อย่างง่ายดาย รวมทั้งสามารถย่อ-ขยายภาพ เพื่อดูรายละเอียดของภาพให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และยังมีเครื่องมือสำหรับเลือกพื้นที่ที่ต้องการ เพื่อประโยชน์ในการแก้ไขภาพในเฉพาะส่วน

เครื่องมือในทูลบ็อกซ์ ประกอบด้วย

- Arrow ใช้เลือกองค์ประกอบต่างๆ ที่วางอยู่บนสเตท
- Lasso คือเครื่องมือสำหรับเลือกพื้นที่ที่ต้องการแก้ไข โดยไม่จำเป็นต้องเลือกชิ้นส่วนนั้นๆ ทั้งหมด
- Line ใช้ลากเส้นตรงโดยการกำหนดจุดเริ่มต้นและตำแหน่งปลายเส้น ซึ่งสามารถกำหนดสี ความหนา และลักษณะของเส้นได้
- Text ใช้พิมพ์ข้อความในสเตท โดยสามารถกำหนดรูปแบบของตัวอักษรได้
- Oval ใช้ในการวาดวงกลมหรือวงรี
- Rectangle ใช้ในการวาดรูปสี่เหลี่ยม
- Pencil ใช้ในการวาดรูปทั่วไปหรือเรียกว่าการวาดรูปแบบอิสระ
- Ink ใช้ในการเติมสีของขอบวัตถุ
- Paint Bucket ใช้ในการระบายสีให้กับวัตถุ
- Dropper ใช้ในการเลียนแบบสี
- Eraser ใช้ลบส่วนที่เกินหรือส่วนที่ไม่ต้องการออกไป
- Hand ใช้ในการเคลื่อนย้ายพื้นที่ของงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Magnifier ใช้ในการขยาย-ลดขนาดของภาพ เพื่อให้สามารถดูรายละเอียดของภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

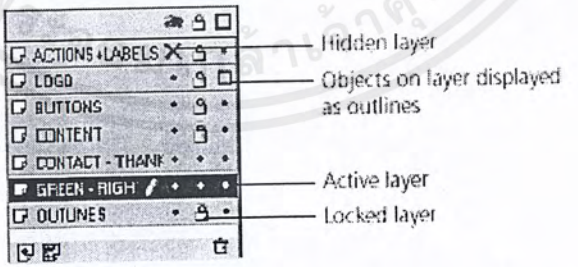
**2.1.6 เลเยอร์(Layer)**

เลเยอร์เป็นเหมือนกับแผ่นใสที่แต่ละแผ่นมีวัตถุมีแอนนิเมชั่นเป็นของตัวเอง และวัตถุที่อยู่ในเลเยอร์เหนือกว่าจะทับวัตถุในเลเยอร์ที่อยู่ต่ำกว่า เมื่อสร้างมูฟวี่ใหม่จะมีเลเยอร์เพียงแค่เลเยอร์เดียว แต่สามารถเพิ่มเลเยอร์ได้ภายหลัง โดยจำนวนเลเยอร์ที่สามารถสร้างได้ขึ้นอยู่กับขนาดของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้

เลเยอร์ทำให้สามารถแก้ไขวัตถุในเลเยอร์หนึ่งๆ ได้โดยไม่กระทบกับวัตถุที่อยู่ในเลเยอร์อื่น ซึ่งในการทำงานบางครั้งอาจมีการแยกเสียง และการกระทำ(Action) ออกจากกัน เพื่อให้การแก้ไขทำได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีเลเยอร์ไกด์(Guide) และเลเยอร์มาสก์(Mask) ซึ่งจะทำให้การวาดรูปและการสร้างเทคนิคพิเศษง่ายขึ้น

ตัวควบคุมการทำงานของเลเยอร์ ประกอบด้วย

- สัญลักษณ์รูปดินสอ หมายถึง ผู้ใช้คลิกเลือกใช้งานและเข้าไปแก้ไขในเลเยอร์นั้นได้
- สัญลักษณ์รูปดวงตา หมายถึง ต้องการให้แสดงข้อมูลในเลเยอร์ที่ถูกเลือกในขณะนั้นหรือไม่
- สัญลักษณ์รูปกุญแจ หมายถึง ต้องการล็อคข้อมูลในเลเยอร์ที่เลือกในขณะนั้นหรือไม่ หากล็อคผู้ใช้จะไม่สามารถเข้าไปแก้ไขข้อมูลได้
- สัญลักษณ์กรอบสี่เหลี่ยม หมายถึง ต้องการแสดงข้อมูลในเลเยอร์ที่เลือกในขณะนั้นเป็นเอาท์ไลน์ (Outlines) หรือไม่ หากให้โชว์เป็นเอาท์ไลน์ สีพื้นของกราฟิกจะไม่แสดงให้เห็น
- แถบสีดำที่เลเยอร์ หมายถึง ผู้ใช้คลิกเลือกเลเยอร์นั้นอยู่ หากต้องการเปลี่ยนชื่อเลเยอร์ ให้ดับเบิลคลิกที่ชื่อเลเยอร์ จากนั้นพิมพ์ชื่อเข้าไป

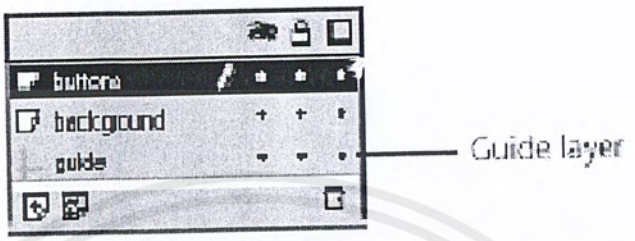



*รูปที่ 2-6 ตัวควบคุมการทำงานของเลเยอร์*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.1.6.1 การใช้เลเยอร์ไกด์**

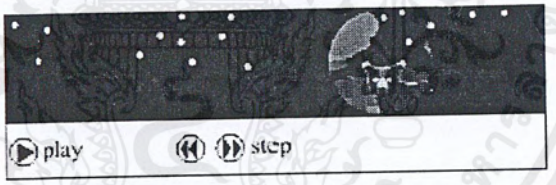
เลเยอร์ไกด์ ช่วยจัดวางตำแหน่งวัตถุบนสเตท ซึ่งมักใช้คู่กับ Grid ทำให้สามารถวาดภาพได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยที่ภาพในเลเยอร์ไกด์จะไม่ถูกแสดงในแอนนิเมชั่นมูฟวี่ของแฟลช เลเยอร์ที่เป็นเลเยอร์ไกด์จะมีเส้นสีฟ้าตั้งฉากกันอยู่หน้าชื่อเลเยอร์ ดังรูปที่ 2-7 แสดงเลเยอร์ไกด์




*รูปที่ 2-7 แสดงเลเยอร์ไกด์*

**2.1.6.2 การใช้เลเยอร์มาซค**

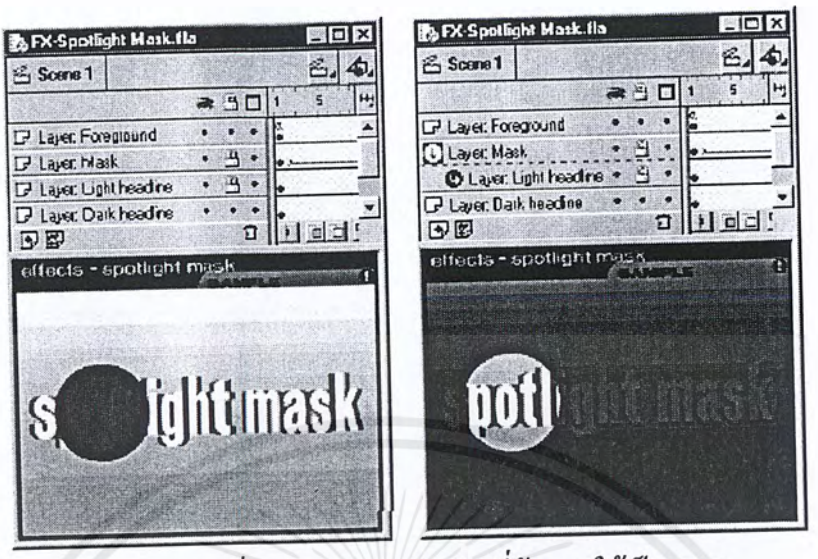
เลเยอร์มาซค ใช้เพื่อแสดงเลเยอร์ที่อยู่ด้านล่างเป็นบางส่วน โดยอาจมีเลเยอร์ธรรมดามาอยู่ใต้เลเยอร์มาซคได้มากกว่าหนึ่งเลเยอร์ นอกจากนี้ยังสามารถใช้แอนนิเมชั่นได้ทุกอย่าง เพื่อทำเป็นมาซค ยกเว้นแอนนิเมชั่นแบบ Motion Path ดังรูปที่ 2-8 แสดงตัวอย่างเลเยอร์มาซค




*รูปที่ 2-8 แสดงตัวอย่างการใช้เลเยอร์มาซค*

ในเลเยอร์มาซคนี้ รูปที่วาดจะถูกแสดงในลักษณะโปร่งใส ส่วนในพื้นที่อื่นๆ จะแสดงในลักษณะทึบแสง ดังรูปที่ 2-9 แสดงการสร้างวัตถุที่ต้องการให้เป็นมาซค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

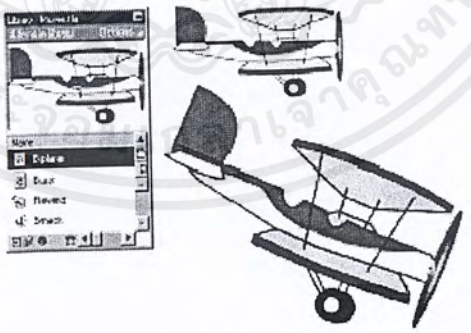



*รูปที่ 2-9 แสดงการสร้างวัตถุที่ต้องการให้เป็นมาซค*

**2.1.7 ซิมบอลและอินสแตนท์**

ซิมบอล คือ ภาพ รูปวาด แอนนิเมชั่น หรือปุ่มซึ่งนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ส่วนอินสแตนท์ คือ ซิมบอลที่ปรากฏอยู่บนสเตทหรือในซิมบอลอื่น

การใช้ซิมบอลช่วยให้ขนาดของมูฟวี่เล็กลงอย่างเห็นได้ชัด เพราะทุกครั้งที่มีการเรียกใช้ซิมบอลแฟลชจะเรียกซิมบอลมาจากที่เดียวกัน เช่นแอนนิเมชั่นของรถยนต์ 10 เฟรม จะใช้พื้นที่เพียง 1 ใน 10 ถ้าทำรถยนต์ให้เป็นซิมบอล นอกจากซิมบอลจะช่วยลดขนาดของไฟล์แล้ว ยังช่วยให้แสดงผลได้เร็วขึ้นด้วย รูปที่ 2-10 แสดงซิมบอลในไลบรารี่และอินสแตนท์ในสเตท



*รูปที่ 2-10 แสดงซิมบอลในไลบรารี่และอินสแตนท์ในสเตท*

**2.1.7.1 ประเภทของซิมบอล**

ในการสร้างซิมบอล ต้องพิจารณาว่าจะใช้ซิมบอลนั้นในลักษณะอย่างไรในมูฟวี่ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้ซิมบอลในลักษณะกราฟิกสำหรับภาพนิ่งเพื่อสร้างงานแอนนิเมชั่นที่จะนำมาใช้ใหม่ได้ โดยการแสดงแอนนิเมชั่นจะอ้างอิงกับไทม์ไลน์ของมูฟวี่หลัก โดยเสียงและคำสั่งสคริปต์การกระทำใดๆ ไม่สามารถทำงานได้ในซิมบอลประเภทนี้
- ใช้ซิมบอลในลักษณะมูฟวี่ คลิพสำหรับสร้างแอนนิเมชั่นที่จะนำมาใช้ใหม่ได้ โดยมูฟวี่ คลิพเป็นแอนนิเมชั่นแบบอิสระ ไม่อ้างอิงกับไทม์ไลน์ในมูฟวี่หลักเหมือนกับซิมบอลลักษณะกราฟิก โดยมูฟวี่ คลิพจะมีลักษณะเหมือนเป็นมูฟวี่ย่อยในมูฟวี่หลัก ซึ่งอาจประกอบด้วยการควบคุมการโต้ตอบ เสียง หรืออินสแตนท์ของมูฟวี่
- ใช้ซิมบอลในลักษณะบัทเทิ้ล เพื่อสร้างปุ่มติดต่อสื่อสารให้กับมูฟวี่ โดยจะตอบสนองกับอีเวนต์ของเม้าส์ เช่นการคลิกเม้าส์ การเลื่อนเม้าส์ไปบนปุ่ม) และยังสามารถใส่สคริปต์คำสั่งให้กับอินสแตนท์ของปุ่มเพื่อสร้างแอนนิเมชั่นได้อีกด้วย

**2.1.7.2 ปุ่ม(Button)**

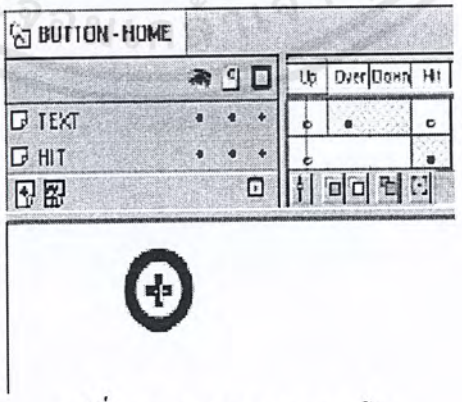
ปุ่มเป็นซิมบอลชนิดหนึ่งที่สามารถแสดงผลสัมพันธ์กับอีเวนต์ของเม้าส์ เช่นเมื่อคลิกที่ปุ่มจะแสดงเฟรม Down เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถใส่สคริปต์คำสั่งซึ่งเรียกว่า แอคชั่น(Action) ให้กับปุ่มได้ เพื่อสร้างการติดต่อสื่อสารให้กับมูฟวี่ สถานะของปุ่มมี 4 แบบ ดังนั้นจึงสามารถกำหนดสภาวะการทำงานที่ต่างกันของปุ่มได้โดยใช้คีย์เฟรมในไทม์ไลน์ของซิมบอลได้ 4 สภาวะ ดังรูป 2-11 แสดงสภาวะของปุ่ม

Up คือ ลักษณะของปุ่มในขณะที่ตัวชี้ของเม้าส์ยังไม่วางอยู่เหนือปุ่ม

Over คือ ลักษณะของปุ่มในขณะที่ตัวชี้ของเม้าส์วางอยู่เหนือปุ่ม

Down คือ ลักษณะของปุ่มเมื่อเม้าส์ถูกคลิก

Hit เป็นเฟรมที่ใช้กำหนดขอบเขตของพื้นที่ปุ่มสำหรับตอบสนองตัวชี้เม้าส์ เช่นขนาดจริงของปุ่มเล็ก แต่สามารถกำหนดพื้นที่ตอบรับตัวชี้ของเม้าส์ให้ใหญ่เกินปุ่มออกมามากๆ ได้เป็นต้น




*รูปที่ 2-11 แสดงสภาวะของปุ่ม*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.1.7.3 อินสแตนท์**

อินสแตนท์แต่ละตัวมีคุณสมบัติเป็นของตัวเองที่แตกต่างจากซิมบอล สามารถที่จะเปลี่ยนค่าสี ความโปร่งใส ความสว่าง พฤติกรรม การหมุน การบิด การย่อ-ขยายของอินสแตนท์ได้โดยไม่กระทบต่อซิมบอล รูปที่ 2-12 แสดงอินสแตนท์ของซิมบอลที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันไป

*รูปที่ 2-12 แสดงอินสแตนท์ของซิมบอลที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันไป*

**2.1.8 การสร้างแอนนิเมชั่น**

การสร้างแอนนิเมชั่นสามารถทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในเฟรมเป็นลำดับๆ เช่นการทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปมาบนสเตท การลดหรือเพิ่มขนาดของรูปภาพ การหมุน และการเปลี่ยนสี เป็นต้น โดยการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เป็นอิสระต่อกัน กล่าวคือสามารถทำให้วัตถุหมุนพร้อมกับเคลื่อนที่ไปมาบนสเตทการทำงานได้

การสร้างแอนนิเมชั่น กระทำได้ 2 แบบคือ

- แอนนิเมชั่นแบบเฟรมต่อเฟรม(Frame-by Frame Animation)
- แอนนิเมชั่นแบบทวีน(Tweened Animation)

ในแอนนิเมชั่นแบบเฟรมต่อเฟรมนั้นจะต้องสร้างภาพแอนนิเมชั่นในทุกๆ เฟรม แต่ในแอนนิเมชั่นแบบทวีน จะวาดภาพเพียงแค่เฟรมแรกและเฟรมสุดท้ายเท่านั้น จากนั้นจะเป็นหน้าที่ของโปรแกรมในการสร้างเฟรมระหว่างเฟรมสองเฟรมนั้น ดังนั้นการสร้างแอนนิเมชั่นแบบเฟรมต่อเฟรมนั้นจะทำให้ขนาดของไฟล์ใหญ่กว่าแอนนิเมชั่นแบบทวีน

**2.1.8.1 คีย์เฟรม**

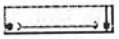
คีย์เฟรมคือเฟรมที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น เมื่อสร้างแอนนิเมชั่นแบบเฟรมต่อเฟรม ทุกๆ เฟรมก็คือคีย์เฟรม ในขณะที่การสร้างแอนนิเมชั่นแบบทวีน เฟรมเริ่มต้นและเฟรมสุดท้ายของแอนนิเมชั่นเท่านั้นที่เป็นคีย์เฟรม สังเกตได้จากไทม์ไลน์ เฟรมที่เป็นคีย์เฟรมจะมีจุดวงกลมอยู่ภายในเฟรมนั้น และเฟรมแรกของทุกเลเยอร์จะเป็นคีย์เฟรม

**ประเภทของคีย์เฟรม**

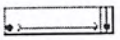
คีย์เฟรมที่อยู่ในไทม์ไลน์ แบ่งออกเป็น 6 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

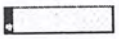
1. คีย์เฟรมแบบทวีนโมชั่น(Motion-Tweened)เป็นคีย์เฟรมที่มีจุดสีแดงและมีลูกศรสีแดงอยู่ระหว่างคีย์เฟรม



2. คีย์เฟรมแบบทวีนเชพ(Shape-Tweened) เป็นคีย์เฟรมที่มีจุดสีเขียวและมีลูกศรสีเขียวอยู่ระหว่างคีย์เฟรม

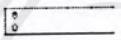


3. คีย์เฟรมปกติเป็นคีย์เฟรมที่มีจุดสีดำ และมีพื้นหลังของเฟรมเป็นสีเทา แสดงว่าไม่มีข้อมูลเปลี่ยนแปลงในเฟรมนั้น

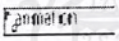


4. เส้นประระหว่างคีย์เฟรม แสดงว่าแอนนิเมชั่นไม่สมบูรณ์

5. คีย์เฟรมที่มีสคริปต์คำสั่งจะมีตัวอักษร a อยู่ในเฟรม เรียกว่าเฟรมแอคชั่น(Frame Action)



6. คีย์เฟรมว่างเป็นคีย์เฟรมที่มีจุดวงกลมกลวงสีดำ หมายถึงคีย์เฟรมที่ไม่มีวัตถุอยู่ในเฟรมนั้น
7. คีย์เฟรมที่มีรูปธงและตามด้วยอักษรเป็นคีย์เฟรมที่มีสัญลักษณ์บอกว่าเฟรมปัจจุบันชื่ออะไร มีผลกับการใช้สคริปต์คำสั่ง



**2.1.8.2 แอนนิเมชั่นกับเลเยอร์**

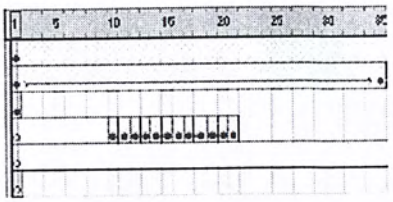
แต่ละฉากในมูฟวี่ของแฟลชจะประกอบด้วยเลเยอร์จำนวนมาก เนื่องจากการใช้เลเยอร์เพื่อสร้างแอนนิเมชั่นนั้นจะทำให้สามารถแยกวัตถุที่จะทำแอนนิเมชั่นออกจากกันได้ คือสามารถลบหรือตกแต่งแก้ไขวัตถุโดยไม่กระทบกับวัตถุอื่นๆ และถ้าต้องการให้วัตถุแอนนิเมชั่นหรือซิมบอลต่างๆ เคลื่อนที่แบบทวีนโมชั่นพร้อมกัน ก็จะต้องทำให้ซิมบอลต่างๆ เหล่านั้นอยู่คนละเลเยอร์กัน ตัวอย่างเช่นเลเยอร์พื้นหลังประกอบด้วยภาพนิ่ง ส่วนเลเยอร์อื่นๆ ก็ประกอบด้วยวัตถุแอนนิเมชั่นเป็นต้น

**2.1.8.3 ประเภทของแอนนิเมชั่นในแฟลช**

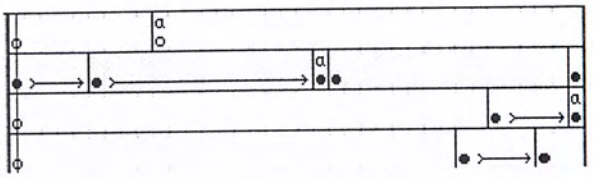
ในแฟลชมีแอนนิเมชั่น 2 ประเภทคือแอนนิเมชั่นแบบเฟรมต่อเฟรม(Frame-by Frame Animation) และแอนนิเมชั่นแบบทวีน(Tweened Animation)

แอนนิเมชั่นแบบทวีนเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการสร้างการเคลื่อนที่และการเปลี่ยนแปลงของแอนนิเมชั่นโดยใช้ขนาดเนื้อที่ไฟล์เล็ก ไม่เหมือนกับแอนนิเมชั่นแบบเฟรมต่อเฟรม ที่แฟลชจะต้องเก็บค่าของการเปลี่ยนแปลงระหว่างเฟรม 2 เฟรมไม่ใช่ระหว่างเฟรมแรกและเฟรมสุดท้าย ดังรูปที่ 2-13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แอนนิเมชั่นแบบเฟรมต่อเฟรม



แอนนิเมชั่นแบบทวีน

*รูปที่ 2-13 แสดงแอนนิเมชั่นของแฟลช*

- **แอนนิเมชั่นแบบเฟรมต่อเฟรม**

แอนนิเมชั่นแบบเฟรมต่อเฟรมเป็นแอนนิเมชั่นที่ใช้วิธีการเปลี่ยนเนื้อหาทุกๆ เฟรมของแอนนิเมชั่น เหมาะกับแอนนิเมชั่นที่ซับซ้อน การใช้แอนนิเมชั่นแบบนี้จะทำให้ไฟล์มูฟวี่มีขนาดใหญ่มากกว่าแอนนิเมชั่นแบบทวีน

- **แอนนิเมชั่นแบบทวีน**

แอนนิเมชั่นแบบทวีนใช้คีย์เฟรม 2 คีย์เฟรมเป็นอย่างน้อยคือคีย์เฟรมเริ่มต้นและคีย์เฟรมสุดท้ายของแอนนิเมชั่น การเปลี่ยนแปลงระหว่างคีย์เฟรมนั้นแฟลชจะคำนวณให้เองหมด และแอนนิเมชั่นแบบนี้จะมีขนาดไฟล์เล็กกว่าแอนนิเมชั่นแบบเฟรมต่อเฟรมมาก

แอนนิเมชั่นแบบทวีนในแฟลช มี 2 แบบ คือ

1. โมชั่นทวีน(Motion Tween) แอนนิเมชั่นทวีนรูปแบบนี้ รูปทรงของวัตถุไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่จะสามารถเปลี่ยนแปลง ขนาด ความกว้าง ความสูง ความเอียงและความใส เป็นต้น แสดงในรูปที่ 2-14

*รูปที่ 2-14 แสดงโมชั่นทวีน*

2. เชพทวีน(Shape Tween) แอนนิเมชั่นทวีนรูปแบบนี้เป็นการเปลี่ยนรูปทรงหนึ่งไปเป็นอีกรูปทรงหนึ่ง แสดงดังรูปที่ 2-15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*รูปที่ 2-15 แสดงเชพทวีน*

**2.1.9 การสร้างการโต้ตอบกับมูฟวี่**

สิ่งที่ทำให้แฟลชได้รับความนิยมมาก นอกจากขนาดของไฟล์ที่เล็กและความสามารถทางแอนนิเมชั่นแล้ว ก็คือความสามารถในการโต้ตอบสื่อสารที่มีความยืดหยุ่นสูง สามารถสื่อสารกับทางเซิร์ฟเวอร์เพื่อใช้งานได้ซีจีไอและจาวาสคริปต์ได้ ดังนั้นในปัจจุบันจะพบเว็บไซต์ที่ใช้แฟลชแทนเอช ที เอ็ม แอล (HTML) เป็นจำนวนมาก

แฟลชรับอินพุตจากผู้ใช้ทั้งจากเม้าส์หรือคีย์บอร์ดแล้วนำมาประมวลเป็นการกระทำ(Action) เช่นให้กระโดดไปเล่นที่เฟรมที่ 100 สั่งให้เล่นเสียงเพลงที่ต้องการ สั่งให้มูฟวี่ คลิพเล่นเป็นต้น

การสร้างการโต้ตอบสื่อสารในแฟลชจะมีสคริปต์คำสั่งที่เรียกว่า แอคชั่น(Action) ซึ่งเป็นชุดของคำสั่งที่จะทำตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ดังนี้

- เมื่อเส้นเพลย์เฮด(Playhead) วิ่งถึงเฟรม
- เมื่อผู้ใช้กดปุ่มเม้าส์
- เมื่อผู้ใช้กดปุ่มคีย์บอร์ด

**2.1.9.1 สคริปต์คำสั่งการกระทำในแฟลช**

| | |
|---|---|
| - Play | แสดงการทำงานตามสิ่งที่กำหนดไว้ในเฟรมนั้นๆ |
| - Stop | หยุดการทำงานตามสิ่งที่กำหนดไว้ในเฟรมนั้นๆ |
| - Goto | เป็นคำสั่งที่ทำให้ไปที่ฉากหรือเฟรมที่เจาะจงไว้ได้อย่างรวดเร็ว |
| - Load Movie | ใช้เพื่อทำให้มูฟวี่ที่ต้องการมาปรากฏบนหน้าจอ โดยสามารถที่จะแสดงมูฟวี่ได้หลายๆ มูฟวี่ในหน้าจอเดียว |
| - Unload Movie | ใช้เพื่อหยุดการแสดงผลของมูฟวี่บนหน้าจอ |
| - Tell Target | ทำให้สามารถหยุดแสดงมูฟวี่ และเริ่มแสดงมูฟวี่บนหน้าจอในตำแหน่งที่กำหนดได้ |
| - If frame is loaded | เป็นคำสั่งที่ทำให้มั่นใจได้ว่าข้อมูลในเฟรมที่กำหนดถูกโหลดขึ้นมาก่อนที่จะแสดงผลข้อมูลในเฟรมนั้น |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



**2.1.10 การเพิ่มเสียง**

แฟลชสนับสนุนการใช้เสียงในหลายรูปแบบ เช่น การเล่นเสียงต่อเนื่องไม่อิงกับไทม์ไลน์ การเพิ่มเสียงให้สัมพันธ์กับแอนนิเมชั่น การเพิ่มเสียงให้กับปุ่มเพื่อให้มีเสียงขณะกดหรือขณะเลื่อนเม้าส์มาวางบนปุ่ม

เสียงในแฟลชมี 2 ชนิด คืออีเวนต์ ซาวด์(Event Sound) และ สตรีม ซาวด์(Stream Sound)

- อีเวนต์ ซาวด์ ส่วนมากจะใช้กับปุ่ม โดยจะเริ่มเล่นเมื่อได้รับข้อมูลของเสียงเพียงพอที่จะเล่นได้ และจะซิงโครไนซ์เสียงกับไทม์ไลน์ขณะเล่นมูฟวี่
- สตรีมมิ่ง ซาวด์ นิยมใช้เป็นแบคกราวน์ โดยจะต้องดาว์นโหลดมาจนครบแล้วจึงจะเริ่มเล่น และเล่นอย่างต่อเนื่องไปจนกว่าจะมีการสั่งให้หยุด

อัตราการสุ่มและความละเอียดในการบีบอัดมีผลอย่างมากต่อขนาดและคุณภาพของเสียงในมูฟวี่ของแฟลช(.SWF) ก่อนการเอ็กซ์พอร์ตมูฟวี่ สามารถที่จะควบคุมทั้งขนาดและคุณภาพของเสียงได้จากหน้าต่างคุณสมบัติของเสียง หรือจากการตั้งค่าสำหรับทุกเสียงในไดอะล็อกบ็อกซ์การตั้งค่าเสียง

**2.1.11 การพลับลิชและเอ็กซ์พอร์ตมูฟวี่**

วิธีที่จะเรียกดูมูฟวี่แฟลช(.SWF)มีหลายวิธี อาทิใช้อินเตอร์เน็ตบราวเซอร์เช่นเนตสเคบหรืออินเตอร์เน็ต เอ็กซพลอเรอร์ที่มีปลั๊กอินของแฟลช และอีกวิธีหนึ่งคือสร้างมูฟวี่แฟลชให้เป็น Stand-alone Projector ซึ่งมีนามสกุล .EXE

**2.1.11.1 การพลับลิชมูฟวี่แฟลช**

คำสั่งพลับลิชเป็นคำสั่งเพื่อเตรียมไฟล์ที่จำเป็นต่อการนำมูฟวี่แฟลชขึ้นเว็บ เมื่อใช้คำสั่งนี้แฟลชจะสร้างไฟล์ขึ้นมาหลายไฟล์โดยมีไฟล์.SWF เป็นหลักรวมทั้งไฟล์ .HTML และอาจมีไฟล์ .JPG, .GIF, .PNG เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับการตั้งค่าในคำสั่งการตั้งค่าพลับลิช

**2.1.11.2 การตั้งค่าพลับลิชสำหรับมูฟวี่แฟลช(.SWF)**

แท็บแฟลชจะใช้สำหรับตั้งค่าต่างๆ สำหรับมูฟวี่แฟลชที่จะเกิดจากการใช้คำสั่งพลับลิชดังนี้

- Load Order — เลือกลำดับของการโหลดเลเยอร์ในเฟรมแรกโดย Bottom Up คือการให้โหลดเลเยอร์ล่างสุดก่อนแล้วค่อยๆ ไล่ขึ้นมาจนถึงเลเยอร์บนสุด ส่วน Top Down จะเป็นไปในทางตรงกันข้าม
- Generate Size Report — สร้างไฟล์เท็กซ์ที่แสดงแต่ละส่วนของมูฟวี่ว่ามีขนาดกี่ไบต์ ชื่อไฟล์จะเป็นชื่อเดียวกับมูฟวี่แฟลช แต่จะมีนามสกุลเป็น .TXT
- Protect From Import — ป้องกันมูฟวี่แฟลชจากการถูกอิมพอร์ตเข้ามาในแฟลช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

42822

- Omit Trace Import ให้ข้ามไม่ทำคำสั่ง Trace
- JPEG Quality ใช้กำหนดค่าคุณภาพของไฟล์ JPEG ถ้ามีค่าน้อยคุณภาพของภาพจะต่ำแต่ขนาดของไฟล์จะเล็ก ในทางตรงกันข้ามถ้ามีค่ามาก คุณภาพของภาพจะสูง แต่ขนาดของไฟล์จะใหญ่
- Audio Stream and Audio Event กำหนดอัตราสุ่มและการบีบอัดของเสียงแบบสตรีมและอีเวนต์
- Override Sound Settings ถ้าใช้คำสั่งนี้ แฟลชจะใช้ค่าอัตราสุ่มและการบีบอัดของเสียงจากสตรีมและอีเวนต์กับทุกเสียงในมูฟวี่

**2.1.11.3 การตั้งค่าพลับลิชสำหรับเอช ที เอ็ม แอล(HTML)**

แท็บเอช ที เอ็ม แอล(HTML) จะใช้สำหรับตั้งค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมูฟวี่แฟลชที่ถูกนำมาใส่ เช่น สีพื้น ขนาด ค่าต่างๆ ที่เราตั้งนั้นเป็นพารามิเตอร์ของแท็ก ออบเจ็กต์(tag OBJECT) และ เอ็มเบด(EMBED) ออบเจ็กต์จะถูกใช้กับอินเตอร์เน็ต เอ็กซพลอเรอร์ ส่วนเอ็มเบดจะถูกใช้กับเนตสเคบ

- Template ใช้เลือกเทมเพล็ท ทุกเทมเพล็ทจะมีไฟล์อยู่ในโฟลเดอร์ชื่อเอช ที เอ็ม แอล ภายใต้โฟลเดอร์โปรแกรมแฟลช ถ้าไม่ได้เลือกเทมเพล็ทใดๆ แฟลชจะใช้เทมเพล็ทชื่อ Default.html
- Dimension ใช้กำหนดขนาดความกว้างและความสูงของมูฟวี่แฟลชซึ่งเป็นพารามิเตอร์หนึ่งในแท็ก ออบเจ็กต์และ เอ็มเบด
- Playback ใช้กำหนดค่าเกี่ยวกับการเล่นมูฟวี่แฟลช ค่าเหล่านี้จะเป็นพารามิเตอร์ของแท็กออบเจ็กต์และ เอ็มเบด
- Quality ตั้งค่าพารามิเตอร์ควอลิตี้ในแท็ก ออบเจ็กต์และ เอ็มเบด เพื่อกำหนดระดับของแอนตี้ เอเลียซ (Anti-Alias) เนื่องจากการแอนตี้ เอเลียซ มีผลต่อการแสดงผล ถ้าตั้งไว้สูงแฟลชต้องให้วัตถุเคลื่อนที่ได้อย่างราบเรียบมากที่สุด ดังนั้นจึงต้องใช้ความสามารถของโพรเซสเซอร์มากซึ่งมีผลให้การแสดงผลช้าลง
- Window Mode ตั้งค่าพารามิเตอร์ WMODE ในแท็กออบเจ็กต์ซึ่งจะทำให้ตั้งค่าความใสของมูฟวี่ ตำแหน่งแบบ Absolute และความสามารถที่เกี่ยวกับเลเยอร์ในอินเตอร์เน็ต เอ็กซพลอเรอร์
- HTML Alignment ตั้งค่าพารามิเตอร์ Align ให้แท็กออบเจ็กต์ เอ็มเบดและไอเอ็มจี(IMG) และใช้กำหนดว่ามูฟวี่แฟลชถูกจะวางอย่างไรในหน้าต่างของบราวเซอร์
- Scale ใช้กำหนดค่าพารามิเตอร์สเกลในแท็กออบเจ็กต์และ เอ็มเบด และกำหนดวิธีการที่มูฟวี่แฟลชจะแสดงอยู่ในกรอบที่ตั้งความกว้างและความสูงไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าสเกลนี้ถูกใช้ก็ต่อเมื่อตั้งค่าความกว้างและความสูงต่างจากขนาดของมูฟวี่เดิม

- Flash Alignment ตั้งค่าพารามิเตอร์ SALIGN ในแท็กออบเจ็กต์และเอ็มเบด ค่าที่เลือกจากเส้นแนวนอนและเส้นแนวตั้งจะเป็นตัวกำหนดว่ามูฟวี่ถูกวางอย่างไรในกรอบของมูฟวี่ที่ถูกตั้งโดยเอช ที เอ็ม แอล
- Show Warning Message ใช้กำหนดว่าแฟลชจะแสดงข้อความผิดพลาดหรือไม่ ถ้าหากเกิดความผิดพลาดในการตั้งค่าแท็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3
# การพัฒนาระบบเชิงวัตถุ

การพัฒนาระบบซอฟต์แวร์หรือระบบสารสนเทศในอดีตนั้น จะใช้วิธีการพัฒนาแบบโครงสร้าง (Structural) ซึ่งการพัฒนาระบบแบบโครงสร้างนี้มีข้อดีเหนือกว่าการพัฒนาระบบโดยไม่ใช้โมเดลใดๆ ช่วยอย่างเห็นได้ชัดเจน แต่อย่างไรก็ดีการพัฒนาระบบแบบโครงสร้างนี้ก็ใช่ว่าจะไม่มีปัญหาเลย ปัญหาหลักๆของการพัฒนาระบบแบบนี้ก็คือ โมเดลในการวิเคราะห์และออกแบบระบบจะไม่เชื่อมต่อไปถึง รายละเอียดในการพัฒนาระบบ ตัวอย่างเช่น เมื่อผู้พัฒนาระบบวิเคราะห์และออกแบบระบบได้เป็นแผนภาพ Contex หรือแผนภาพ DFD ระดับสูงสุด,แผนภาพ Data Flow หรือแม้แต่แผนภาพ Entity Relationship เอง แผนภาพเหล่านี้เพียงบอกแต่ว่าระบบจะมีลักษณะการทำงานอย่างไรแต่ไม่ได้บอกถึงวิธีในการพัฒนาระบบหรือรูปแบบในการเขียนโปรแกรมเลย จุดนี้เองทำให้หลายๆ ครั้ง ระบบที่พัฒนาขึ้นมีปัญหา เนื่องจากว่าการตรวจสอบความถูกต้องของระบบ(Validate) ระบบในเชิงพฤติกรรม(Behavior) นั้นทำได้ยากและไม่มีโมเดลใดๆ ที่รองรับ ดังนั้นต่อมาจึงได้มีผู้คิดค้นและพัฒนาวิธีการหรือโมเดลในการพัฒนาระบบเชิงวัตถุ(Object - Oriented) ขึ้นมา

การพัฒนาระบบเชิงวัตถุเป็นวิธีการในการพัฒนาซอฟต์แวร์รูปแบบใหม่ ซึ่งการพัฒนาระบบด้วยวิธีการเชิงวัตถุนั้น ผู้พัฒนาระบบจะมองระบบและส่วนประกอบหรือระบบย่อย (Sub System) เป็นวัตถุ (Object) เนื่องจากสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ในโลกความเป็นจริงนั้นก็ถือได้ว่าเป็นวัตถุได้อยู่แล้ว และด้วยการมองระบบเป็นวัตถุทำให้ผู้พัฒนาระบบสามารถมองระบบได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้การวิเคราะห์และออกแบบระบบทำได้ง่ายและมีความถูกต้องมากขึ้น

การพัฒนาระบบเชิงวัตถุนั้นประกอบไปด้วยขั้นตอนสำคัญ 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนของการวิเคราะห์และการออกแบบระบบเชิงวัตถุ(Object – Oriented Analysis and Design) ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุนี้ผู้พัฒนาจะมองภาพของระบบเป็น Use Case ซึ่งก็คือการมองฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบและ Scenario ซึ่งเป็นรายละเอียดการทำงานตาม Use Case จากนั้นผู้พัฒนาก็จะมาออกแบบวัตถุและคลาสพร้อมคุณลักษณะที่จะมีในระบบ โดยขั้นตอนของการออกแบบและพัฒนาระบบนี้ผู้พัฒนาจะเขียนออกมาเป็นแผนภาพ Use Case, แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน(Sequence Diagram), แผนภาพแสดงการทำงานร่วมกันของวัตถุ(Collaboration Diagram), แผนภาพวัตถุ, แผนภาพคลาส และแผนภาพสถานะ(State Diagram) โดยหลังจากที่ผู้พัฒนาได้วิเคราะห์และออกแบบระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้วก็จะเข้ามาสู่ขั้นตอนของการพัฒนาระบบ ในขั้นตอนของการพัฒนาระบบนี้ก็มีภาษาในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ(Object – Oriented Programming Language) ซึ่งเป็นภาษาในการเขียนโปรแกรมที่สนับสนุนการสร้างคลาสและวัตถุ ส่งผลให้สิ่งที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบนั้นสามารถนำมาใช้ในการเขียนโปรแกรมได้

นอกจากนั้นการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุมีโมเดลรองรับ ซึ่งโมเดลที่เป็นมาตรฐานอยู่ในขณะนี้มีชื่อว่า UML(Unified Modeling Language) ตัว UML นั้นเป็นกระบวนความคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Methodology) และโมเดลที่สนับสนุนการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุที่สามารถเข้าใจได้ง่าย และสามารถใช้ประกอบในขั้นตอนการลงมือเขียนโปรแกรมได้ด้วย

### 3.1 ความซับซ้อนของซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์ทุกประเภทมีความซับซ้อนอยู่ภายในตัว แม้แต่ซอฟต์แวร์ขนาดเล็กเช่น โปรแกรมพรีวิวรูปภาพก็มีความซับซ้อนในตัวเอง ซึ่งความซับซ้อนเหล่านี้ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์อาจจะสามารถจัดการได้ด้วยความรวดเร็ว แต่ซอฟต์แวร์ที่มีขนาดใหญ่เช่น ระบบปฏิบัติการแบบมัลติทากส์(Multitasking Operating System) หรือซอฟต์แวร์สำหรับระบบสารสนเทศนั้นความซับซ้อนก็จะมีมากขึ้นไป บางครั้งนักพัฒนาหรือกลุ่มของนักพัฒนาจำเป็นต้องมีเครื่องมือช่วยในการจัดการกับความซับซ้อนเหล่านี้ โดยทั่วไปสามารถแบ่งความซับซ้อนของซอฟต์แวร์ออกได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆคือ

#### 3.1.1 ความซับซ้อนของโดเมนปัญหา

โดเมนของปัญหานั้นมีความซับซ้อนอยู่ในตัวเช่น ระบบธนาคาร ระบบโทรศัพท์หรือระบบคลังสินค้า ผู้ที่จะพัฒนาซอฟต์แวร์ให้กับระบบเหล่านี้ต้องมีความเข้าใจในโดเมนของปัญหาซึ่งก็คือความต้องการของระบบนั่นเอง แต่ไม่เพียงเท่านั้นผู้พัฒนาระบบจะต้องทราบความต้องการของระบบแบบ Nonfunctional เช่น ประสิทธิภาพ ราคาและความเชื่อถือได้ด้วย

บางครั้งความซับซ้อนของระบบก็มาจากความไม่เข้าใจระหว่างตัวผู้ใช้ระบบกับผู้พัฒนาระบบ ผู้ใช้ระบบจะมีมุมมองในแง่ที่ว่าระบบจะต้องทำอะไรให้ตัวผู้ใช้ได้บ้าง แต่ผู้พัฒนาระบบจะมองระบบเป็นโครงสร้างใหญ่ๆ และในหลายครั้งตัวผู้ใช้เองก็ยังไม่ทราบว่าตัวเองต้องการอะไร ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นข้อมูลที่นักพัฒนาระบบต้องการ

#### 3.1.2 ความยากในการจัดการกระบวนการในการพัฒนา

งานหลักของนักพัฒนาระบบคือจะต้องทำให้การพัฒนาและการใช้งานระบบเป็นเรื่องง่าย บางครั้งนักพัฒนาระบบอาจจะใช้เฟรมเวิร์ก(Framework) เพื่อให้การพัฒนาซอฟต์แวร์ทำได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ดีเนื่องจากในแต่ละระบบก็จะมีความเฉพาะเจาะจงที่แตกต่างกันออกไปส่งผลให้ผู้พัฒนาระบบจำเป็นต้องลงมือเขียนโปรแกรมด้วยตัวเองเป็นจำนวนมาก ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีเครื่องมือในการพัฒนาที่ครบถ้วนและไว้ใจได้มากกว่าในอดีต แต่ถ้าซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมีจำนวนบรรทัดเป็นล้านๆ บรรทัดแล้ว ปัญหาก็จะตกมาอยู่ที่ตัวผู้พัฒนา เนื่องจากว่าไม่มีใครที่จะสามารถเข้าใจโค้ดจำนวนมหาศาลได้ทั้งหมด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องแบ่งงานให้กับลูกทีมช่วยกันพัฒนาส่วนต่างๆ ของซอฟต์แวร์ขึ้นมา ในการดูแลทีมนักพัฒนาจำเป็นต้องมีการสื่อสารเพื่อที่จะทำงานร่วมกัน สิ่งที่ยากก็คือการจัดการให้การออกแบบและพัฒนามีความถูกต้องครบถ้วน และเป็นหนึ่งเดียวกันตลอดจนกว่าการพัฒนาระบบจะเสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.3 ซอฟต์แวร์มีความยืดหยุ่น

โครงการของซอฟต์แวร์นั้นไม่เหมือนกับโครงการในการสร้างตึกหรือถนนที่มีตัวตนจับต้องได้ ซอฟต์แวร์มีความยืดหยุ่น(Flexibility) ต่อความต้องการของผู้ใช้สูง เนื่องจากนักพัฒนาและผู้ใช้แต่ละคนต่างก็มีมุมมองในปัญหาที่แตกต่างกัน ดังนั้นจำเป็นต้องมีโมเดลบางชนิดเพื่อใช้แทนมุมมองหรือความต้องการของระบบที่ทำให้นักพัฒนาและผู้ใช้ทุกๆ คนเข้าใจเหมือนกัน

### 3.1.4 ปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของระบบ

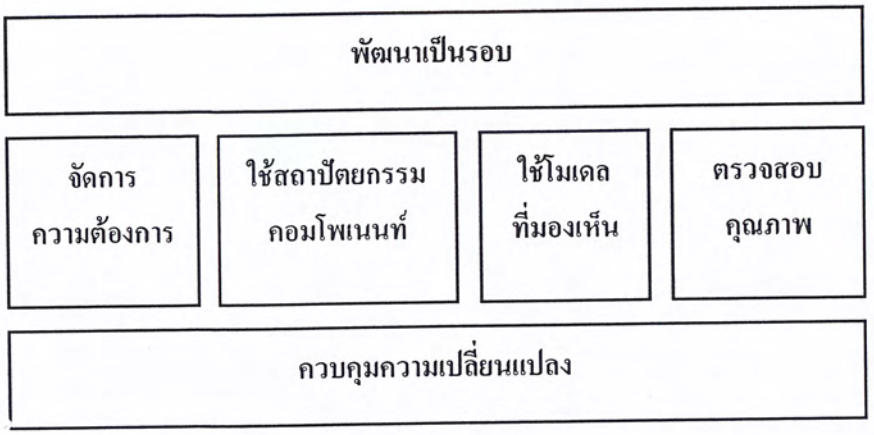
ในซอฟต์แวร์ประยุกต์ขนาดใหญ่นั้นจะประกอบไปด้วยตัวแปร (Variable) จำนวนมากที่ถูกควบคุมและใช้งานโดยเธรด(Thread) เพียงเธรดเดียวหรือหลายๆเธรดซึ่งกลุ่มของตัวแปลเหล่านี้ก็มีค่าแอดเดรสและตำแหน่งในสแตก(Stack) เป็นของตัวเอง เนื่องจากซอฟต์แวร์นั้นทำงานบนคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นการประมวลผลแบบไม่ต่อเนื่องหรือ Discrete Computing จะไม่เหมือนกับระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานแบบต่อเนื่องหรือ Continuos กล่าวคือเมื่ออินพุทเปลี่ยนเอาท์พุทก็จะเปลี่ยนแปลงตาม ในการประมวลผลแบบไม่ต่อเนื่อง จำเป็นต้องมีตัวแปรจำนวนมากเหล่านี้ เพื่อเป็นตัวชี้บ่งสถานะของซอฟต์แวร์ ทำให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมีสถานะที่แตกต่างกันจำนวนมหาศาล และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงซอฟต์แวร์ส่งผลให้สถานะของซอฟต์แวร์มีมากขึ้น ซึ่งบางครั้งนักพัฒนาก็ไม่สามารถบอกได้ว่าในขณะนั้นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในสถานะใด

## 3.2 วิศวกรรมซอฟต์แวร์(Software Engineering)

ในการสร้างตึกหรือสะพานนั้น จำเป็นต้องมีกระบวนการทางวิศวกรรมเข้าไปช่วยในการวางโครงสร้าง เพื่อให้การก่อสร้างสามารถดำเนินไปได้จนจบโครงการ ซอฟต์แวร์ก็เหมือนกันนักพัฒนาจำเป็นต้องใช้หลักการทางวิศวกรรมในการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ แต่ว่าโครงสร้างของซอฟต์แวร์นั้น ไม่เหมือนกับผลงานทางวิศวกรรมอื่นๆ ดังนั้นการพัฒนาจึงมีกระบวนการทางวิศวกรรมเป็นของตัวเอง สำหรับกระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่ดีนั้น จะต้องสามารถทำให้การพัฒนาซอฟต์แวร์เสร็จได้ทันเวลา โดยใช้งบประมาณตามที่ตั้งไว้และที่สำคัญซอฟต์แวร์จะต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ถ้าซอฟต์แวร์ใดมีคุณสมบัติเหล่านี้จะถือว่าซอฟต์แวร์นั้นเป็นซอฟต์แวร์ที่ดี

ในการพัฒนาผู้พัฒนาจำเป็นต้องใช้หลักการต่างๆ ประกอบกันเพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ที่ดี หลักการในการพัฒนาเหล่านี้จะประกอบไปด้วย การพัฒนาเป็นรอบ(Develop Iteratively) จัดการความต้องการ(Manage Requirements) ใช้สถาปัตยกรรมของคอมโพเนนท์(Use Component Architecture) ใช้โมเดลที่มองเห็น(Model Visually) มีการตรวจสอบคุณภาพ(Verify Quality) และต้องมีการควบคุมความเปลี่ยนแปลง(Control Changes) ดังรูปที่ 3-1

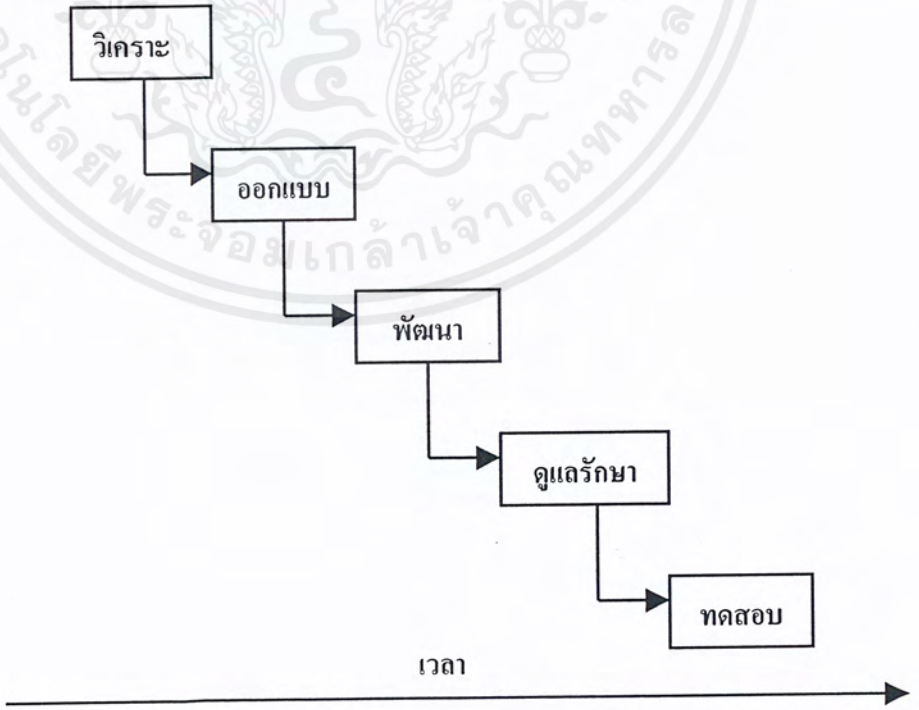
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




*รูปที่ 3-1 หลักการในกระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์*

**3.2.1 การพัฒนาเป็นรอบ(Develop Iteratively)**

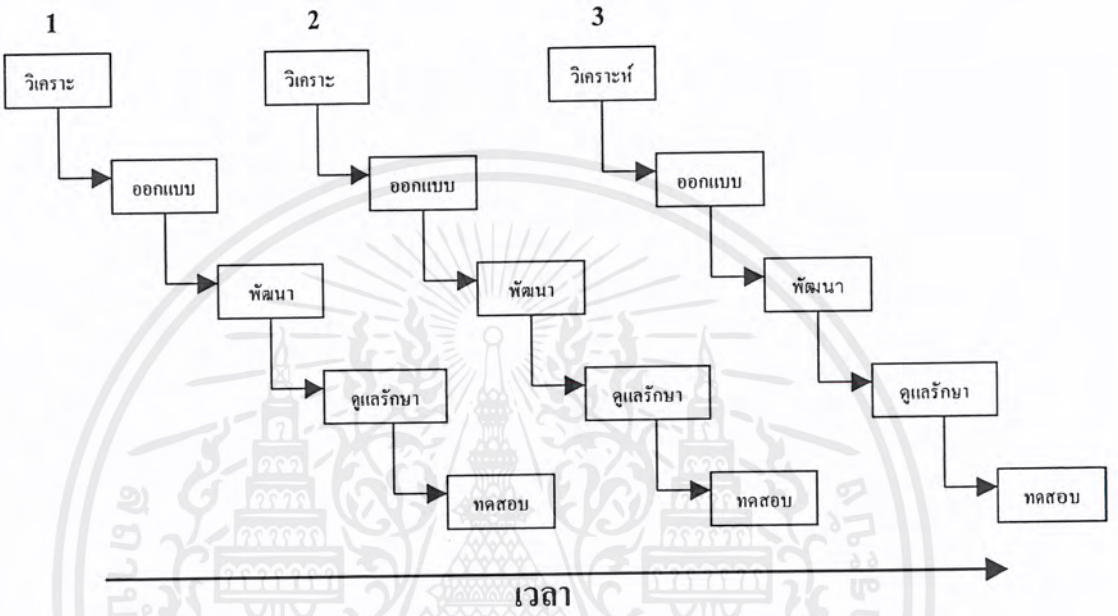
ตัวอย่างของโมเดลทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่นักพัฒนาส่วนใหญ่ใช้คือ โมเดลน้ำตกหรือ Water Fall Model ในโมเดลของการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบนี้จะทำตามกระบวนการ โดยเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ออกแบบระบบ ลงมือพัฒนา ทดสอบและติดตามดูแลระบบ ตามรูปที่ 3-2 ซึ่งโมเดลนี้จะถือว่าหลังจากที่ได้วิเคราะห์ความต้องการเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงความต้องการอีก แต่ในความเป็นจริงก็คือ การเปลี่ยนแปลงความต้องการนั้นมีได้ตลอดเวลาทำให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาด้วยโมเดลน้ำตกนี้เกิดปัญหา ซึ่งอาจจะส่งผลให้ซอฟต์แวร์ผิดพลาด ใช้เวลาและงบประมาณเกินกำหนดและที่แย่ที่สุดคือ ซอฟต์แวร์ใช้งานไม่ได้เลย




*รูปที่ 3-2 Water Fall Model*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาจึงได้มีการพัฒนา Water Fall Model ให้มีการวนพัฒนา โดยในการพัฒนาแต่ละครั้งก็จะเพิ่มส่วนประกอบของระบบเข้าไปเรื่อยๆ จนกระทั่งครบทั้งระบบและเมื่อพัฒนาในส่วนใดเสร็จแล้วก็จะทดสอบส่วนนั้นให้เรียบร้อย จากนั้นจึงเริ่มพัฒนาในส่วนต่อไป ซึ่งการที่จะพัฒนาจากส่วนใดก่อนนั้นโดยทั่วไปจะวัดจากความเสี่ยง คือ ถ้าฟังก์ชันการทำงานใดที่มีความเสี่ยงน้อยที่สุดก็จะได้รับการพัฒนาก่อน ส่วนฟังก์ชันที่มีความเสี่ยงมากขึ้นก็จะได้รับการพัฒนาตามไป การพัฒนาเป็นรอบแบบนี้ทำให้ระบบค่อยๆ ขยายตัวจนเป็นระบบที่สมบูรณ์ ดังรูปที่ 1-3




*รูปที่ 3-3 กระบวนการวนพัฒนา*

ด้วยกระบวนการพัฒนาเป็นรอบช่วยให้ผู้พัฒนาได้รับการตอบรับจากผู้ใช้ระบบอยู่เป็นระยะๆ เพราะว่ามีต้นแบบ(Ptototype) ให้ผู้ใช้ได้ทดลองใช้งานอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้ผู้พัฒนาทราบความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ นอกจากนั้นยังช่วยเพิ่มความถูกต้องของระบบได้อีกด้วย เนื่องจากระบบที่พัฒนาออกมาในขั้นต่างๆ จะได้รับการทดสอบให้ถูกต้องก่อนที่จะได้รับการพัฒนาต่อ และเมื่อพัฒนาในรอบต่อไปก็ทดสอบเพียงส่วนที่เพิ่มเข้าไปเท่านั้น

### 3.2.2 จัดการความต้องการ(Manage Requirements)

ความต้องการในที่นี้คือเงื่อนไขหรือความสามารถที่ระบบควรจะต้องมี ส่วนการจัดการความต้องการ(Requirement Management) คือ การค้นหา จัดการ ทำเอกสารความต้องการของระบบและการสร้าง และดูแลข้อตกลงระหว่างผู้ใช้กับผู้พัฒนาระบบในการเปลี่ยนแปลงความต้องการของระบบ

เนื่องจากว่าผู้พัฒนาระบบนั้นไม่สามารถที่จะทราบความต้องการทั้งหมดของผู้ใช้ได้ และบางครั้งเองผู้ใช้ก็อาจจะเกิดการเปลี่ยนความต้องการขึ้นมา ดังนั้นผู้พัฒนาระบบกับผู้ใช้จะต้องมีข้อตกลงสำหรับการกำหนดความต้องการของระบบ ซึ่งความต้องการของระบบจึงควรจะมาจากความเข้าใจที่ตรงกันของผู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ระบบกับผู้พัฒนาระบบ ทั้งนี้เพื่อให้การพัฒนาระบบเป็นไปตามเป้าหมายหลักคือ ผู้ใช้ยอมรับระบบ เพราะผู้พัฒนาไม่สามารถบังคับความเปลี่ยนแปลงความต้องการของระบบได้แต่ผู้พัฒนาสามารถจัดการได้

**3.2.3 ใช้สถาปัตยกรรมของคอมโพเนนท์(Use Component Architecture)**

คอมโพเนนท์(Component) ในการออกแบบและระบบหมายถึง สิ่งที่ส่วนของระบบที่ทำงานเกือบจะเป็นอิสระและสามารถใช้คอมโพเนนท์อื่นแทนได้ การออกแบบและพัฒนาระบบแบบคอมโพเนนท์ทำให้สถาปัตยกรรมของระบบมีความยืดหยุ่นและสนับสนุนการนำกลับมาใช้(Reuse) การพัฒนาโดยมีพื้นฐานอยู่บนคอมโพเนนท์ ทำให้ผู้พัฒนาสามารถใช้ หรือปรับแต่งคอมโพเนนท์ที่มีอยู่ หรือคอมโพเนนท์ที่ได้มาจากผู้พัฒนาคนอื่น การออกแบบระบบเป็นคอมโพเนนท์ยังช่วยเพิ่มการแยกแยะความสัมพันธ์(Modularity) ให้กับระบบ ส่งผลให้การทดสอบและดูแลระบบทำได้ง่ายขึ้น สำหรับคอมโพเนนท์ที่ได้รับการออกแบบมาดีนั้น จะทำให้ผู้พัฒนาสามารถจัดการและควบคุมส่วนคอมโพเนนท์ที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบได้

**3.2.4 ใช้โมเดลที่สื่อสารด้วยภาพ(Model Visually)**

การใช้โมเดลที่มองเห็นได้จะทำให้ผู้พัฒนาระบบสามารถวางโครงสร้าง วางรูปแบบการติดต่อและคุณลักษณะของระบบได้ดีขึ้น โมเดลที่ได้จากการออกแบบทำให้ผู้พัฒนาสามารถใช้ประกอบระหว่างการพัฒนาได้ด้วย และสำหรับทีมพัฒนาที่มีนักพัฒนาหลายๆ คนหรือหลายๆ ทีม โมเดลยังช่วยเป็นเครื่องมือในการสื่อสารระหว่างผู้พัฒนาระบบแต่ละคนหรือแต่ละทีมอีกด้วย

**3.2.5 มีการตรวจสอบคุณภาพ(Verify Quality)**

เป็นที่ยอมรับแล้วว่า ค่าใช้จ่ายสำหรับการแก้ไขระบบนั้นมากกว่าค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบอยู่หลายเท่าตัว ด้วยเหตุผลเพียงเท่านี้ก็เพียงพอแล้วว่าทำไมนักพัฒนาและผู้ใช้จึงจำเป็นต้องมีการทดสอบและตรวจสอบความถูกต้องของระบบ ซึ่งความถูกต้องของระบบในที่นี้คือ ระบบมีฟังก์ชันการทำงานตรงตามที่ผู้ใช้ต้องการนั่นเอง

ด้วยการพัฒนาเป็นรอบทำให้นักพัฒนาระบบสามารถสร้างเครื่องมือในการทดสอบระบบแบบอัตโนมัติไปได้พร้อมๆ กัน นอกจากการทดสอบความถูกต้องของฟังก์ชันการทำงานของระบบแล้ว ผู้พัฒนายังอาจจะต้องทดสอบคุณภาพของระบบในแง่ของความเชื่อถือได้ ประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ประยุกต์ และประสิทธิภาพของระบบทั้งหมดด้วย โดยการทดสอบความน่าเชื่อถือของระบบ ผู้พัฒนาอาจจะใช้เครื่องมือที่มีอยู่ในท้องตลาดทดสอบแทนการพัฒนาขึ้นมาเอง และเนื่องจากว่าระบบที่พัฒนาขึ้นอาจจะประกอบไปด้วยฟังก์ชันการทำงานหลายๆ ส่วนด้วยกันเช่น การประมวลผลแบบกระจาย ฮาร์ดแวร์หลายๆ แบบ ตลอดจนการตั้งค่าเน็ตเวิร์กที่ส่งผลให้การทดสอบประสิทธิภาพของระบบทำได้ยากขึ้น แต่ทั้งนี้ผู้พัฒนาก็ควรจะทดสอบประสิทธิภาพของระบบโดยรวมด้วย เนื่องจากในซอฟต์แวร์ประยุกต์หนึ่งๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจจะมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้ แต่เมื่อนำมาทำงานร่วมกันเป็นระบบใหญ่แล้วประสิทธิภาพของระบบโดยรวมอาจจะต่ำเกินกว่าที่ผู้ใช้จะยอมรับก็เป็นได้

### 3.2.6 มีการควบคุมความเปลี่ยนแปลง(Control Changes)

เนื่องด้วยในการพัฒนาระบบนั้นอาจจะมีนักพัฒนาหลายๆ คนที่ร่วมงานกันหรืออาจจะมีหลายทีมพัฒนา และระบบที่มีออกมาก็มีหลายเวอร์ชันและหลายแพลตฟอร์ม(Platform) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ผู้ควบคุมการพัฒนาระบบจะต้องมีการควบคุมการเปลี่ยนแปลงของระบบ

วิธีควบคุมการเปลี่ยนแปลงก็คือ การแบ่งระบบออกเป็นระบบย่อยๆ และให้ทีมหรือนักพัฒนารับผิดชอบในการพัฒนาระบบย่อยไป และการกำหนดขอบเขตของการพัฒนาของระบบย่อย ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ระบบย่อยหนึ่งได้รับผลกระทบเมื่ออีกระบบย่อยหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลง และยังช่วยให้การสร้างโมเดล โค้ดและเอกสารเป็นอิสระจากระบบย่อยอื่นๆ ด้วย ทีมพัฒนาควรจะมีการกำหนดรูปแบบในการนำระบบย่อยต่างๆ มารวมกัน ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาการทำงานระหว่างระบบย่อย ทีมพัฒนาควรจะจัดทำเอกสารไว้ว่า ในระบบแต่ละรุ่นนั้นมีสิ่งใดที่เปลี่ยนแปลงไป ทั้งนี้เพื่อให้สามารถสร้างรูปแบบในการทดสอบได้อย่างเหมาะสม

## 3.3 ข้อดีของการพัฒนาเชิงวัตถุ

- ทำให้นักพัฒนาสามารถโมเดลระบบได้อย่างครบถ้วนมากยิ่งขึ้น
- ช่วยเพิ่มความเข้าใจในโดเมนของปัญหา
- ช่วยเพิ่มเสถียรภาพของการเปลี่ยนแปลง
- มีโมเดลที่สนับสนุนการนำกลับมาใช้(Reuse)
- สนับสนุนการปรับเปลี่ยนขนาดของระบบ(Scalability)
- สนับสนุนการออกแบบที่เชื่อถือได้และมีความปลอดภัย(Reliability and safety)
- สนับสนุนการทำงานแบบพร้อมกัน(Concurrency)

นักพัฒนาที่ใช้วิธีในการพัฒนาระบบเชิงวัตถุอาจจะไม่ได้รับประโยชน์จากวิธีนี้โดยทันทีทันใด แต่ว่านักพัฒนาจะค่อยๆ เห็นข้อดีของการพัฒนาระบบด้วยวิธีเชิงวัตถุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับระบบที่มีความซับซ้อนและมีความต้องการที่ไม่ชัดเจน

## 3.4 UML(Unified Modeling Language)

UML หรือ Unified Modeling Language เป็นภาษาในการโมเดลมาตรฐาน UML เกิดจากการพัฒนาร่วมกันของผู้นำเทคโนโลยีทางด้านวัตถุ 3 คนคือ Grady Booch, Ivar Jacobson และ Jim Rumbaugh โดยก่อนที่จะมาเป็น UML นั้นผู้นำทั้ง 3 คนนี้ต่างก็มีโมเดลสำหรับการพัฒนาเชิงวัตถุเป็นของตัวเอง ต่อมาทางบริษัท Rational Software จึงได้ร่วมมือกับผู้นำทั้ง 3 คนนี้ในการพัฒนาโมเดลร่วมกัน เพื่อให้เกิดความเป็นหนึ่งเดียวสำหรับการพัฒนาระบบเชิงวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UML นั้นได้รวมแนวความคิดของวิธีการต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน จุดประสงค์ของ UML ก็คือต้องการสร้างโมเดลในการพัฒนาที่เข้าใจและสร้างได้ง่าย แต่สามารถนำไปใช้ได้กับทุกๆระบบ

UML นั้นประกอบไปด้วยสัญลักษณ์และเครื่องหมายจำนวนมาก โดยสัญลักษณ์และเครื่องหมายจำนวนมากของ UML เหล่านี้ ทำให้สามารถสร้างโมเดลและแผนภาพได้อย่างยืดหยุ่น และครอบคลุมโดเมนของปัญหาทั้งหมดได้อย่างง่ายดาย

### 3.5 หลักการของวัตถุ

การพัฒนาระบบแบบโครงสร้างนั้น จะพยายามให้นักพัฒนาระบบแก้ปัญหาด้วยการแบ่งปัญหาออกเป็นส่วนๆ แล้วแก้ปัญหาในแต่ละส่วนด้วยอัลกอริทึม(Algorithm) และโครงสร้างข้อมูล(Data Structure)เฉพาะ สำหรับการพัฒนาระบบด้วยวิธีเชิงวัตถุก็เช่นเดียวกัน แต่จะมีมุมมองต่อปัญหาเป็นวัตถุประกอบกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ การพัฒนาระบบด้วยวิธีเชิงวัตถุไม่เพียงจะเป็นเพียงแนวความคิดใหม่ในการเขียนโปรแกรมเท่านั้นแต่ยังมีข้อดีจากโมเดลของวัตถุ ซึ่งเป็นแนวความคิดใหม่ในวงการของคอมพิวเตอร์อีกด้วย สามารถนำหลักการในการพัฒนาระบบด้วยวิธีเชิงวัตถุไปประยุกต์ใช้กับการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้(User Interface) ระบบฐานข้อมูลหรือแม้แต่การออกแบบสถาปัตยกรรมฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์ เนื่องจากหลักการของการพัฒนาระบบด้วยวิธีเชิงวัตถุนั้น เป็นแนวความคิดในการจัดการกับความซับซ้อนของสิ่งต่างๆ อย่างมีระบบ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง

การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยวิธีเชิงวัตถุ เป็นวิวัฒนาการมิใช่เป็นการปฏิวัติการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่มีอยู่ เนื่องจากการพัฒนาระบบด้วยวิธีเชิงวัตถุนั้นยังคงข้อดีในการพัฒนาระบบแบบเก่าแต่ก็ได้เพิ่มข้อดีใหม่ๆ เข้าไปด้วย ในการพัฒนาระบบแบบเก่าจะพบกับความซับซ้อน เนื่องจากการแบ่งระบบออกเป็นส่วนย่อย เมื่อส่วนย่อยเหล่านี้มีมากขึ้นส่งผลให้การดูแลและแก้ไขระบบเป็นไปได้ยาก ในขณะที่หลักการของวัตถุนั้น มีการแบ่งปัญหาออกเป็นวัตถุ ซึ่งมีความผูกพันกันน้อย(Loose Couple) ทำให้การดูแลและแก้ไขส่วนต่างๆ ของระบบหรือวัตถุสามารถทำได้ง่าย และมีผลกระทบต่อส่วนอื่นๆ ของระบบน้อยที่สุด

### 3.6 Use Case

แผนภาพ Use Case นั้นจะแสดงมุมมองต่อฟังก์ชันการทำงานหลักๆ ของระบบซึ่งผู้พัฒนาระบบสามารถใช้แผนภาพ Use Case นี้ในการสื่อสารกับผู้ใช้ระบบได้ด้วย ตัวแผนภาพ Use Case อาจจะเป็นแผนที่หลักในการพัฒนาระบบเนื่องจากตัวแผนภาพ Use Case นั้นได้รวมความต้องการ และรายละเอียดการทำงาน หรือ Scenario ของระบบไว้ภายในแล้ว สำหรับตัว Use Case เองนั้นก็สามารถที่จะแบ่งเป็น Use Case ย่อยๆ ลงไปได้อีก หรืออาจจะใช้ในการสร้าง Scenario ซึ่งจะแสดงรายละเอียดลำดับในการติดต่อสื่อสารระหว่างวัตถุในระบบ เนื่องจากแผนภาพ Use Case นั้นเป็นมุมมองต่อระบบในระดับสูง และมีการใช้ภาษาอธิบายระบบทั่วๆ ไปทำให้ผู้ใช้ในทุกๆ ระดับสามารถตรวจสอบแผนภาพ Use Case ได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้น โดยสามารถใช้แผนภาพ Use Case ในการสื่อสารระหว่างทีมผู้พัฒนาเองเนื่องจากว่าสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในแผนภาพนี้เป็นมาตรฐานที่ทุกคนรู้จัก และแผนภาพก็มีรายละเอียดของระบบที่ครบถ้วน

ผู้พัฒนาจะใช้ Use Case เป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนาโครงการซอฟต์แวร์ ทั้งนี้เนื่องจากสามารถใช้ Use Case สื่อสารทั้งกับลูกค้า และทีมพัฒนาได้ นอกจากนั้น Use Case ยังรวมฟังก์ชันการทำงานและ Scenario ของระบบไว้ด้วยจึงทำให้ Use Case นั้นสามารถใช้ได้ตลอดกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 3-1

*ตารางที่ 3-1 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์*

| ขั้นตอน | การใช้ Use Case |
|---|---|
| วิเคราะห์ | - ใช้ในการแบ่งโดเมนปัญหาให้เล็กลง<br>- ช่วยกำหนดโครงสร้างของการวิเคราะห์วัตถุ<br>- กำหนดความรับผิดชอบของระบบและวัตถุ<br>- ช่วยเก็บรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่จะเพิ่มเข้าไปในระบบระหว่างการพัฒนา<br>- ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของโมเดลในการวิเคราะห์ระบบ |
| ออกแบบ | ใช้ตรวจสอบความถูกต้องระหว่างโมเดลในการวิเคราะห์กับวัตถุที่ได้จากการออกแบบ |
| พัฒนา | - กำหนดเป้าหมาย และบทบาทของคลาสสำหรับผู้เขียนโปรแกรม<br>- เพิ่มความชัดเจนในการเขียนโปรแกรม |
| ทดสอบ | ให้ Scenario หลัก และรองสำหรับการทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบ |
| นำไปใช้งาน | เป็นแนวทางในการทำต้นแบบของการพัฒนาครั้งต่อไป |

**3.7 Scenarios**

สำหรับ Scenarios นั้นเป็นตัวตน หรือเป็น Instance ของ Use Case ถ้าเปรียบง่ายๆ ก็เหมือนกับวัตถุเป็นตัวตนของคลาสนั่นเอง ดังนั้นมุมมองต่อแผนภาพ Use Case นั้นจึงเหมือนกับแผนภาพคลาสที่ใช้แสดงโครงสร้างทางตรรกของ Scenarios สำหรับ Scenario อาจจะกำหนดโพรโตคอลซึ่งเป็นลำดับในการส่งแมสเซจระหว่างวัตถุ แต่ตัว Scenarios ก็ไม่ได้บอกเพียงโพรโตคอลของแมสเซจเพียงอย่างเดียว แต่ยังเป็นสิ่งที่กำหนดการสื่อสารระหว่างฟังก์ชันการทำงานของระบบกับวัตถุภายนอกด้วย Scenario เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ที่ใช้ในการแสดงความต้องการของระบบเนื่องจาก Scenarios จะกำหนดรูปแบบในการพัฒนารวมทั้งแสดงมุมมองของระบบจากนักคอมพิวเตอร์ด้วย นอกจากนั้น Scenarios ยังแสดงรายละเอียดความต้องการของระบบรวมทั้งคุณลักษณะ และการพัฒนาระบบได้อย่างครบถ้วนด้วย

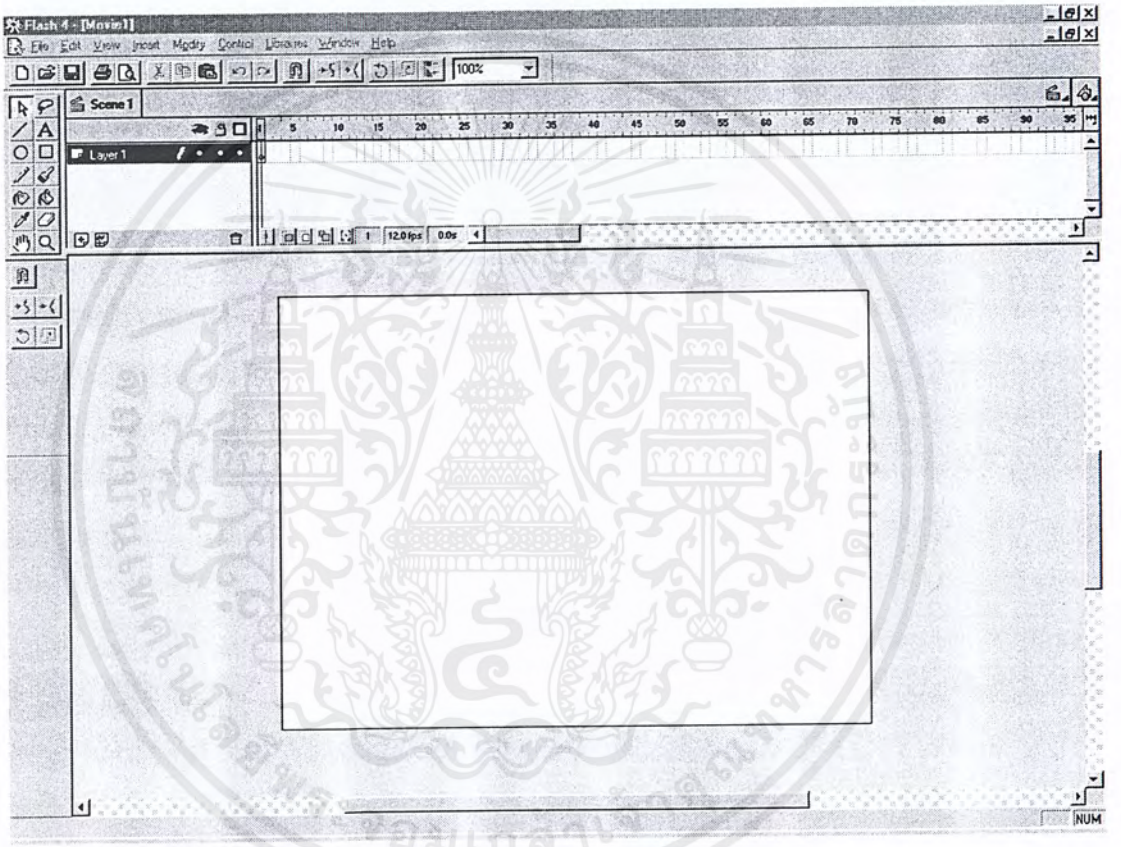
ในการวิเคราะห์และสร้าง Scenario นั้นน่าจะเป็นศิลปะมากกว่าวิทยาศาสตร์ทั้งนี้เนื่องจากไม่มีวิธีการ หรือสูตรสำเร็จในการสร้าง Scenario แต่ว่านักวิเคราะห์จะต้องทำความเข้าใจระบบทั้งหมดพร้อมทั้งค้นหาความต้องการของระบบที่ซ่อนอยู่ซึ่งบางครั้งตัวผู้ใช้เองก็ไม่ทราบว่ามีความต้องการของระบบนั้นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.8 การกำหนดวัตถุจากองค์ประกอบที่มองเห็น

ในระบบส่วนใหญ่ระบบจะต้องมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ทั้งนี้ก็เพื่อแสดงข้อความหรือสัญญาณต่อผู้ใช้ ระบบอาจจะใช้จอภาพสี, ขาวดำหรือแม้แต่ไฟ LED ในการติดต่อกับผู้ใช้ ในระบบคอมพิวเตอร์ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการที่มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิก(Graphic User Interface) ส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิกนี้จะมีรูปแบบในการแสดงผลแบบ Windows ซึ่งอาจจะมีปุ่ม วินโดวส์ ไอคอนและข้อความ องค์ประกอบที่มองเห็นเหล่านี้สามารถโมเดลเป็นวัตถุเพื่อใช้ติดต่อกับผู้ใช้ได้

ในหลายๆ ระบบนักออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้จะสร้างองค์ประกอบที่มองเห็นเพื่อใช้ติดต่อกับผู้ใช้เป็นวัตถุ จากนั้นผู้พัฒนาระบบจึงนำวัตถุเหล่านี้ไปใช้เพื่อความสะดวก




*รูปที่ 3-4 ตัวอย่างส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิก*

จากรูปที่ 3-4 เราจะเห็นว่าส่วนติดต่อกับผู้ใช้เหล่านี้ต่างประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ คือ

- วินโดวส์
- กรอบสี่เหลี่ยม
- เมนูบาร์
- เมนูไอเท็ม
- ดร็อบดาวน์เมนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลิสต์บ็อกซ์
- ข้อความ
- ไอคอน
- Panel
- Scroll Bar
- Scroll Button

ส่วนประกอบในส่วนติดต่อกับผู้ใช้เหล่านี้สามารถโมเดลเป็นวัตถุเพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้หรือ Reuse ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 4
# ข้อกำหนดของโครงงาน

## 4.1 บทนำ

### 4.1.1 เนื้อหาทั่วไปของข้อกำหนดของระบบ

ข้อกำหนดของระบบประกอบด้วยเนื้อหาต่างๆ ดังนี้

1. คำอธิบายทั่วไปของโครงงาน
   - ภาพรวมของโครงงาน
   - ความสามารถของโปรแกรมที่ได้
   - ลักษณะของผู้ใช้เป้าหมาย
   - เงื่อนไขทั่วไป
2. ข้อกำหนดความต้องการของระบบ
   - ความต้องการของระบบในส่วนต่างๆ
   - การเชื่อมต่อภายนอกระบบ
   - ประสิทธิภาพของความต้องการของระบบ
   - ออกแบบเงื่อนไขต่างๆ
   - คุณสมบัติของความต้องการของระบบ
   - ความต้องการทั่วไปของระบบ

## 4.2 คำอธิบายทั่วไป

### 4.2.1 ภาพรวมของโครงงาน

เป็นโปรแกรมแนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคนิคการนำเสนอแบบมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ

### 4.2.2 ความสามารถของโครงงานที่ได้

- เป็นโครงงานที่สามารถแนะนำประวัติ เกร็ดความรู้ต่างๆของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- เป็นโครงงานที่สามารถแสดงหลักสูตรการเรียนการสอนของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- เป็นโครงงานที่สามารถแสดงรายชื่อ คุณสมบัติของบุคลากรของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- เป็นโครงงานที่สามารถแสดงทรัพยากรและแหล่งค้นคว้าวิจัยของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- เป็นโครงงานที่สามารถรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆจากผู้เข้าชมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ลักษณะของผู้ใช้เป้าหมาย

- นักศึกษา อาจารย์ ข้าราชการ และบุคคลภายในของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- บุคคลภายนอกที่ต้องการทราบรายละเอียดต่างๆ และมีความสนใจภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4.2.4 เงื่อนไขทั่วไป

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้กับโปรแกรมแนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ควรมีซีพียูเพนเทียมทูความเร็วอย่างต่ำ 350 MHz
- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้กับโปรแกรมแนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ควรมีการ์ดแสดงผลที่สามารถตั้งโหมดแสดงผลอย่างต่ำไว้ที่ 800x600 และสี High Color (16 bit)
- โปรแกรมแนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ไม่ควรมีขนาดใหญ่เกินไป เนื่องจากต้องมีการส่งข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่าย

4.3 ข้อกำหนดความต้องการของระบบ

4.3.1 ความต้องการระบบในส่วนต่างๆ

4.3.1.1 การแนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

- บทนำ

  ในส่วนนี้จะแสดงรายละเอียดต่างๆ และประวัติของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- สิ่งที่ต้องการ

  เลื่อนเมาส์เลือกหัวข้อและกด
- กระบวนการ

  ทำการแสดงรายละเอียดต่างๆของภาควิชา
- ผลที่ได้รับ

  ประวัติ ความเป็นมา ปรัชญาและวัตถุประสงค์

4.3.1.2 การแนะนำหลักสูตร

- บทนำ

  ในส่วนนี้จะแสดงหลักสูตรของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- สิ่งที่ต้องการ

  เลื่อนเมาส์เลือกหัวข้อและกด
- กระบวนการ

  ทำการแสดงรายละเอียดต่างๆของหลักสูตร
- ผลที่ได้รับ

  แสดงรายละเอียดของหลักสูตร ชื่อหลักสูตร ระยะเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.3.1.3 การแนะนำรายวิชา ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์**

- บทนำ

  ในส่วนนี้จะแสดงรายละเอียดต่างๆ ของวิชาที่มีการเรียนการสอนในส่วนของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

- สิ่งที่ต้องการ

  เลื่อนเมาส์ผ่านรายวิชาและกด

- กระบวนการ

  แสดงรายละเอียดของแต่ละรายวิชา

- ผลที่ได้รับ

  หน้าต่างแสดงรายละเอียดของรายวิชาที่เลือก

**4.3.1.4 การแนะนำทรัพยากรของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์**

- บทนำ

  ในส่วนนี้จะแสดงรายละเอียดต่างๆของทรัพยากร โดยแบ่งเป็น

  1. ห้องวิจัยของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
  2. เครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆที่สำคัญของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

- สิ่งที่ต้องการ

  เลื่อนเมาส์ผ่านหัวข้อและกด

- กระบวนการ

  ทำการแสดงรายละเอียดของหัวข้อที่ถูกเลือก

- ผลที่ได้รับ

  ข้อมูลและรายละเอียดสัมพันธ์กับการเลื่อนผ่านของเม้าส์

**4.3.1.5 การแนะนำบุคลากรของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์**

- บทนำ

  ในส่วนนี้จะแสดงรายชื่อและรายละเอียดต่างๆ ของบุคลากรของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย

  1.ชื่อ

  2.คุณวุฒิ

  3.งานวิจัย

- สิ่งที่ต้องการ

  เลื่อนเมาส์ผ่านรายชื่อและกด

- กระบวนการ

  ทำการแสดงหน้าต่างรายละเอียดของอาจารย์ที่ถูกเลือก

- ผลที่ได้รับ

  คุณวุฒิหรืองานวิจัยที่สัมพันธ์กับการเลื่อนผ่านของเม้าส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.3.1.6 การแสดงห้องภาพของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์**

- บทนำ

  ในส่วนนี้จะแสดงภาพต่างๆของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

- สิ่งที่ต้องการ

  เลื่อนเมาส์เลือกหัวข้อและกด

- กระบวนการ

  ทำการแสดงภาพต่างๆของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

- ผลที่ได้รับ

  ภาพเลื่อนแสดงส่วนต่างๆของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

**4.3.1.7 การติดต่อและแสดงข้อคิดเห็น**

- บทนำ

  ในส่วนนี้จะให้ผู้เข้าชมได้แสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะต่างๆ

- สิ่งที่ต้องการ

  ข้อเสนอแนะและความคิดเห็น

- กระบวนการ

  ทำการแสดงหน้าต่างรับความคิดเห็น

- ผลที่ได้รับ

  ข้อเสนอแนะถูกเก็บที่เครื่องเซิฟเวอร์

**4.4 ข้อกำหนดการติดต่อกับสิ่งแวดล้อม**

**4.4.1 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้**

1. มีเม้าส์ที่ใช้ควบคุมการดำเนินงานของโปรแกรม
2. มีจอภาพแสดงผลการทำงานของโปรแกรม

**4.4.2 ส่วนติดต่อกับซอฟต์แวร์ภายนอกระบบ**

ในส่วนของการแสดงผลผ่านทางเครือข่ายจำเป็นต้องมีบราวเซอร์ที่มีปลั๊กอินแฟลช ในฝั่งของไคลเอนต์

**4.4.3 คอมมิวนิเคชั่นอินเตอร์เฟซ**

การแสดงผลผ่านทางเว็บจำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายเพื่อให้สามารถส่งข้อมูลไปยังฝั่งไคลเอนต์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.5 ประสิทธิภาพของความต้องการของระบบ**

โปรแกรมจะสามารถแสดงข้อมูลที่เกี่ยวกับภาควิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้ต้องการทราบได้อย่างรวดเร็ว แม้จะมีการโหลดจากเครื่องไคลเอนต์เป็นจำนวนมาก

**4.6 เงื่อนไขในการออกแบบ**

**4.6.1 เงื่อนไขทางด้านซอฟต์แวร์**

การทำงานของโครงงานนี้เป็นแบบอินเตอร์แอคทีฟ กล่าวคือโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาโครงงานนี้จะต้องมีความสามารถในการติดต่อกับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี และต้องสามารถสร้างโครงงานที่มีขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป เนื่องจากจะต้องมีการแสดงผลผ่านทางเว็บ

**4.7 ความต้องการอื่นๆ**

เนื่องจากโครงงานนี้ต้องแสดงผลผ่านทางเครือข่าย จึงต้องมีเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อผู้ใช้ทางฝั่งไคลเอนต์จะสามารถเข้าดูโปรแกรมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 5
# การออกแบบโครงงาน

การพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ในอดีตนั้น จะพบว่ามีความสลับซับซ้อนมาก เช่น จะพบปัญหาเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของระบบ หรือมีการปรับเปลี่ยนขนาดของระบบ ตามที่ได้กล่าวมาบ้างแล้วในบทก่อนๆ ดังนั้นในการพัฒนาซอฟต์แวร์แนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์นี้นั้น ได้เลือกที่จะใช้หลักการของการพัฒนาในแบบเชิงวัตถุ (Object - Oriented) ซึ่งจะแยกระบบออกเป็นวัตถุ เพราะวัตถุนั้นเป็นเครื่องมือในการมองสิ่งต่างๆที่มีประสิทธิภาพ เพราะว่าในโลกความเป็นจริงต้องติดต่ออยู่กับวัตถุตลอดเวลา และวัตถุทุกๆวัตถุก็มีคุณสมบัติที่อาจจะสนใจหรือไม่สนใจก็ได้ ทำให้สามารถลดความซับซ้อนในการพัฒนาระบบได้ โดยจะทำการวิเคราะห์และออกแบบโดยใช้ UML (Unified Modeling Language) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์โดยการสร้างโมเดลขึ้นมาเพื่อจำลองวัตถุต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุเหล่านั้น

ในการวิเคราะห์และการออกแบบโดยใช้ UML จะประกอบด้วยไดอะแกรมต่างๆ ดังนี้

- Use Cases Diagram
- Object Diagram
- Class Diagram
- Sequence Diagram

และในการแสดงรายละเอียดการทำงานของระบบสำหรับ แต่ละไดอะแกรมนั้นจะแสดงเฉพาะไดอะแกรมบางส่วนที่สำคัญเท่านั้น ส่วนไดอะแกรมที่เหลือสามารถดูได้ที่ภาคผนวก

## 5.1 การออกแบบในส่วนของข้อมูล

จากข้อกำหนดของระบบในบทที่แล้ว ประกอบกับการศึกษาจากเอกสารต่างๆ รวมทั้งการรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ของภาควิชาฯ และการสอบถามจากผู้ใช้ในระดับต่างๆ สามารถนำมาออกแบบข้อมูลเพื่อใช้ประกอบโครงงานซึ่งดูได้ที่ภาคผนวก

## 5.2 การออกแบบในส่วนของซอฟต์แวร์

ข้อกำหนดในบทที่แล้วกล่าวว่าซอฟต์แวร์แนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จะนำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยแสดงผลได้ทั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Stand alone และบนระบบเครือข่ายได้ ดังนั้นไฟล์ต่างๆ ควรมีขนาดเล็กเพื่อความรวดเร็วในการดาว์นโหลดข้อมูลและแสดงผลข้อมูล ทำให้การนำเสนอมีความราบรื่นไม่ติดขัด

โครงงานนี้จึงได้เลือกใช้โปรแกรมมาโครมีเดีย แฟลช (Macromedia Flash) ในการพัฒนาซอฟต์แวร์แนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรมมาโครมีเดีย แฟลช เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่สร้างแอนนิเมชั่นและการโต้ตอบในด้านต่างๆ โดยใช้หลักการของ กราฟิกเวกเตอร์ และเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานทางอินเตอร์เน็ตซึ่งมีช่องความถี่จำกัด ดังนั้นถ้าไฟล์ยิ่งเล็กก็จะยิ่งดาว์นโหลดได้เร็ว ซึ่งก็จะทำให้การแสดงผลเร็วไปด้วยตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

## 5.3 การออกแบบในส่วนของฮาร์ดแวร์

เนื่องจากการทำงานทางด้านระบบมัลติมีเดียต้องใช้ทรัพยากรที่ค่อนข้างสูง จึงควรเตรียมฮาร์ดแวร์ที่จะมารองรับการพัฒนาและการแสดงผลของโครงงาน ดังนี้

### 5.3.1 ระบบที่ต้องการสำหรับการพัฒนาซอร์ฟแวร์ด้วยโปรแกรมมาโครมีเดีย แฟลช

ระบบที่ต้องการสำหรับการพัฒนาซอร์ฟแวร์ด้วยโปรแกรมแฟลช คือ

1. ระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/ME/NT
2. ซีพียู 486 หรือเร็วกว่า (ควรใช้เพนเทียมขึ้นไป)
3. บน Windows 95/98/ME ควรใช้แรม 32 MB เป็นอย่างต่ำ และบน Windows NT ควรใช้แรม 64 MB
4. ซีดีรอม
5. จอ 8 บิต(256 สี VGA เป็นอย่างต่ำ)
6. เม้าส์

### 5.3.2 ระบบที่ต้องการสำหรับการแสดงผลมูฟวี่แฟลช

ระบบที่ต้องการสำหรับการแสดงผลมูฟวี่แฟลช คือ

1. ระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/ME/NT
2. ปลั๊กอินสำหรับเน็ตสเคป 2 ขึ้นไป(ในเน็ตสเคป 4.5 หรือใหม่กว่าจะมีปลั๊กอินแฟลชอยู่ในตัวแล้ว)
3. กรณีใช้ ActiveX Control ควรใช้กับ Internet Explorer 3 หรือใหม่กว่า
4. ถ้าใช้แฟลชกับจาวาต้องใช้กับบราวเซอร์ที่สนับสนุนจาวา
5. บน Windows 95/98/ME ควรใช้แรม 32 MB เป็นอย่างต่ำ และบน Windows NT ควรใช้แรม 64 MB

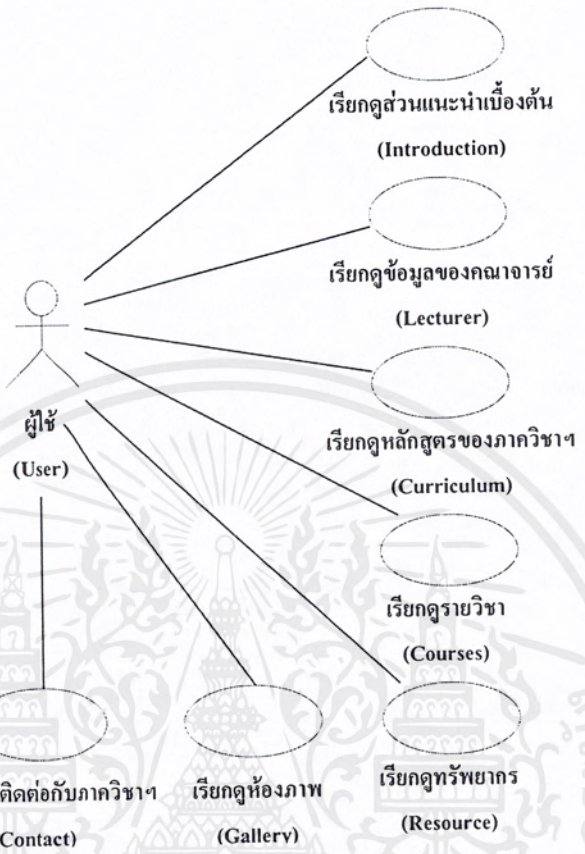
## 5.4 การออกแบบในส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้

ในระบบส่วนใหญ่ต้องมีส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ ซอร์ฟแวร์นี้ก็เช่นกันจะมีส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิก(Graphic User Interface) ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิกนี้จะมีรูปแบบการแสดงผลแบบวินโดวส์ ซึ่งก็จะมีปุ่ม วินโดวส์ ไอคอนและข้อความต่างๆ องค์ประกอบเหล่านี้สามารถโมเดลให้เป็นวัตถุเพื่อติดต่อกับผู้ใช้ได้ ซึ่งส่วนประกอบในส่วนติดต่อกับผู้ใช้เหล่านี้สามารถที่จะโมเดลให้สามารถนำกลับมาใช้หรือ Reuse ได้ และที่สำคัญโปรแกรมมาโครมีเดียแฟลช ที่เราเลือกใช้นี้ก็มีส่วนที่สนับสนุนในการนำส่วนประกอบเหล่านี้มาใช้ใหม่ได้อย่างง่ายดายอีกด้วย ทำให้สามารถพัฒนาซอร์ฟแวร์ได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.4.1 Use Case Diagram

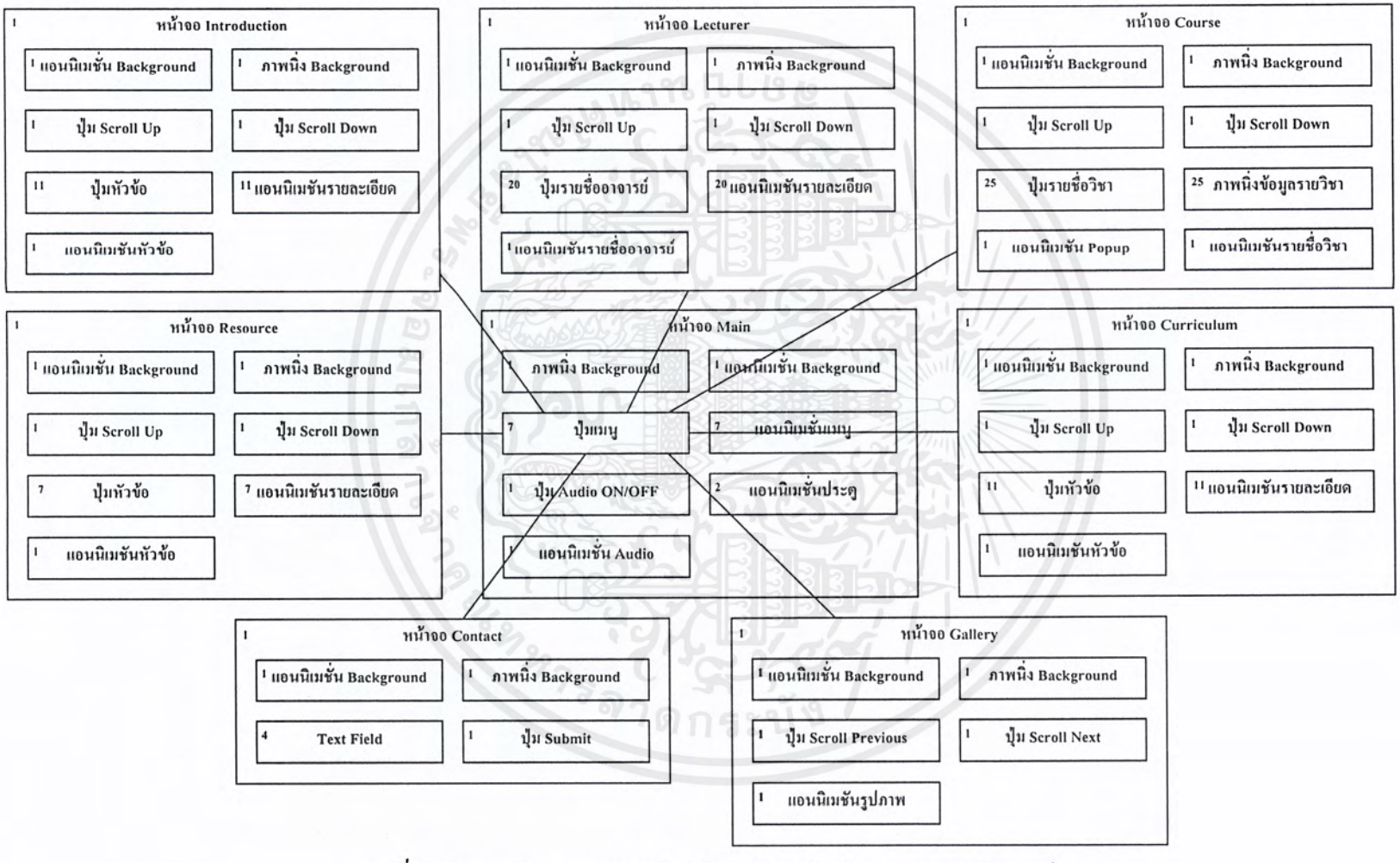
แผนภาพ Use Case จะแสดงมุมมองต่อฟังก์ชันการทำงานหลักๆ ของระบบ ดังรูปที่ 5-1




*รูปที่ 5-1 Use Case Diagram ซอฟต์แวร์แนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

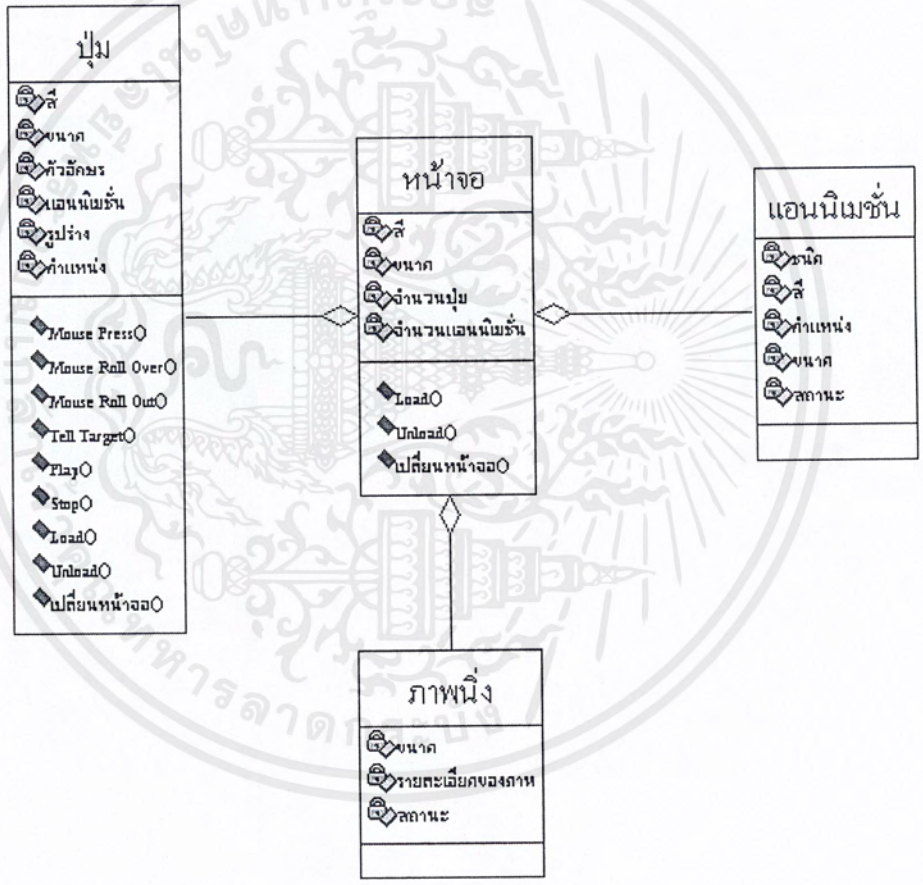
### 5.4.2 Object Diagram




*รูปที่ 5-2 Object Diagram ซอฟต์แวร์แนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์*

### 5.4.3 Class diagram

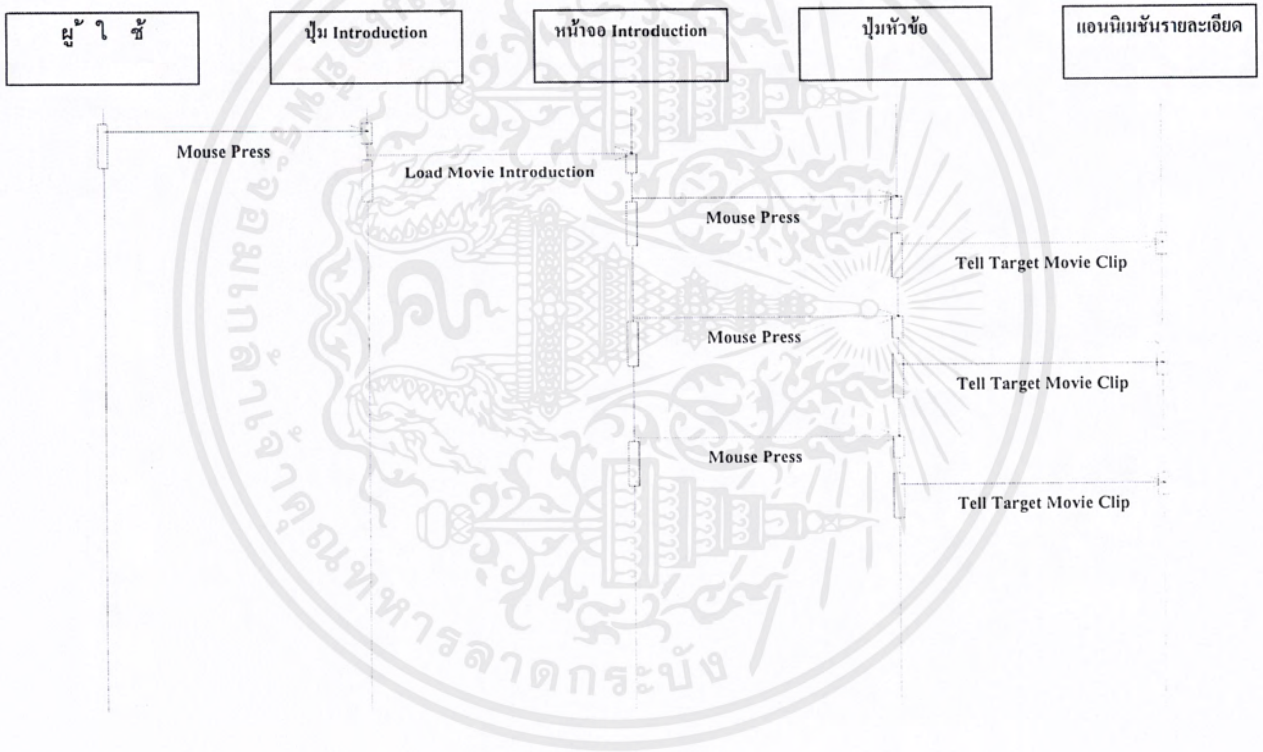
เป็นไดอะแกรมที่แสดงถึงคลาสต่างๆ ที่มีในระบบ และความสัมพันธ์ระหว่างคลาสเหล่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 5-3



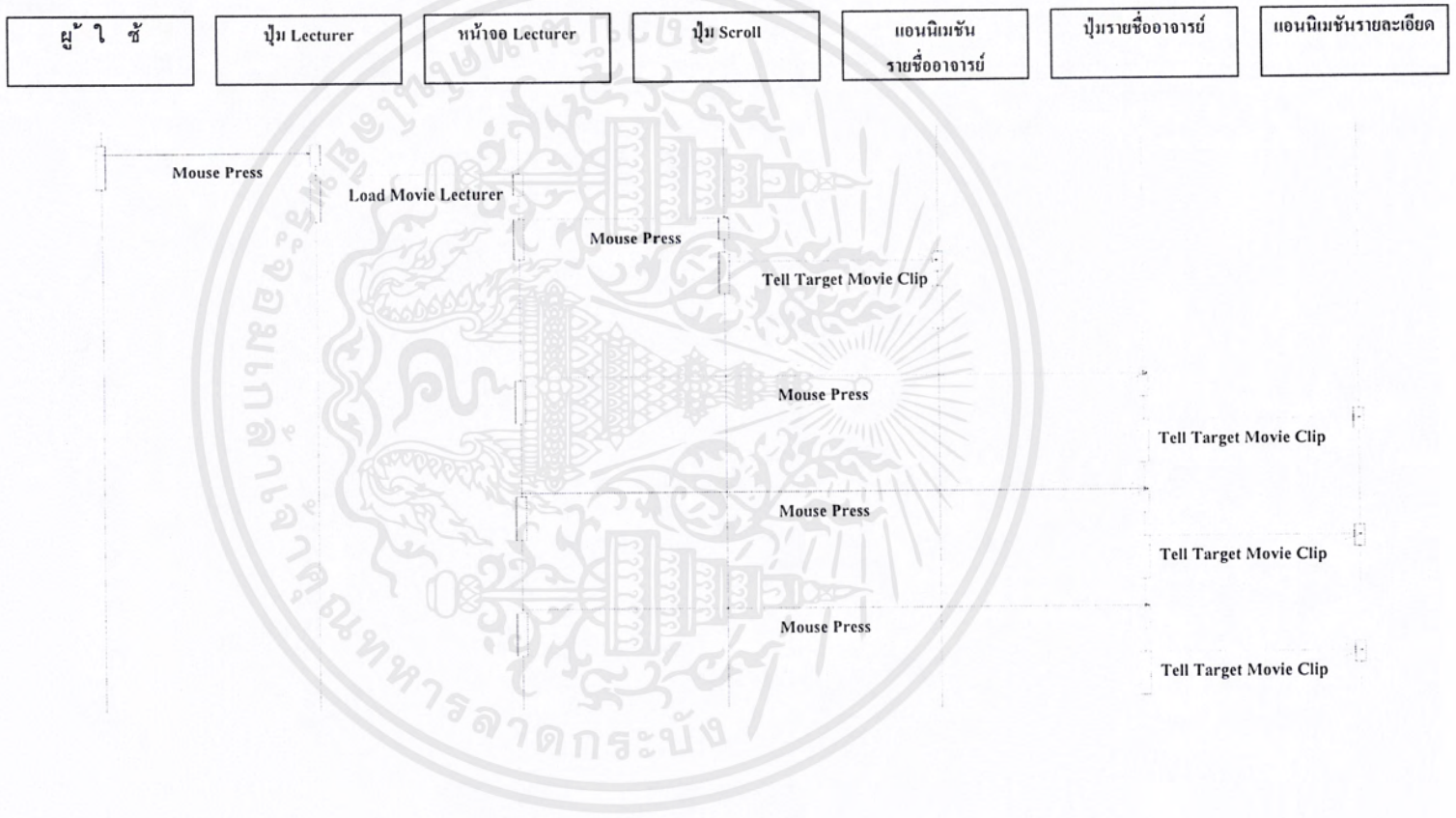

*รูปที่ 5-3 แสดง Class Diagram*

### 5.4.4 Sequence Diagram

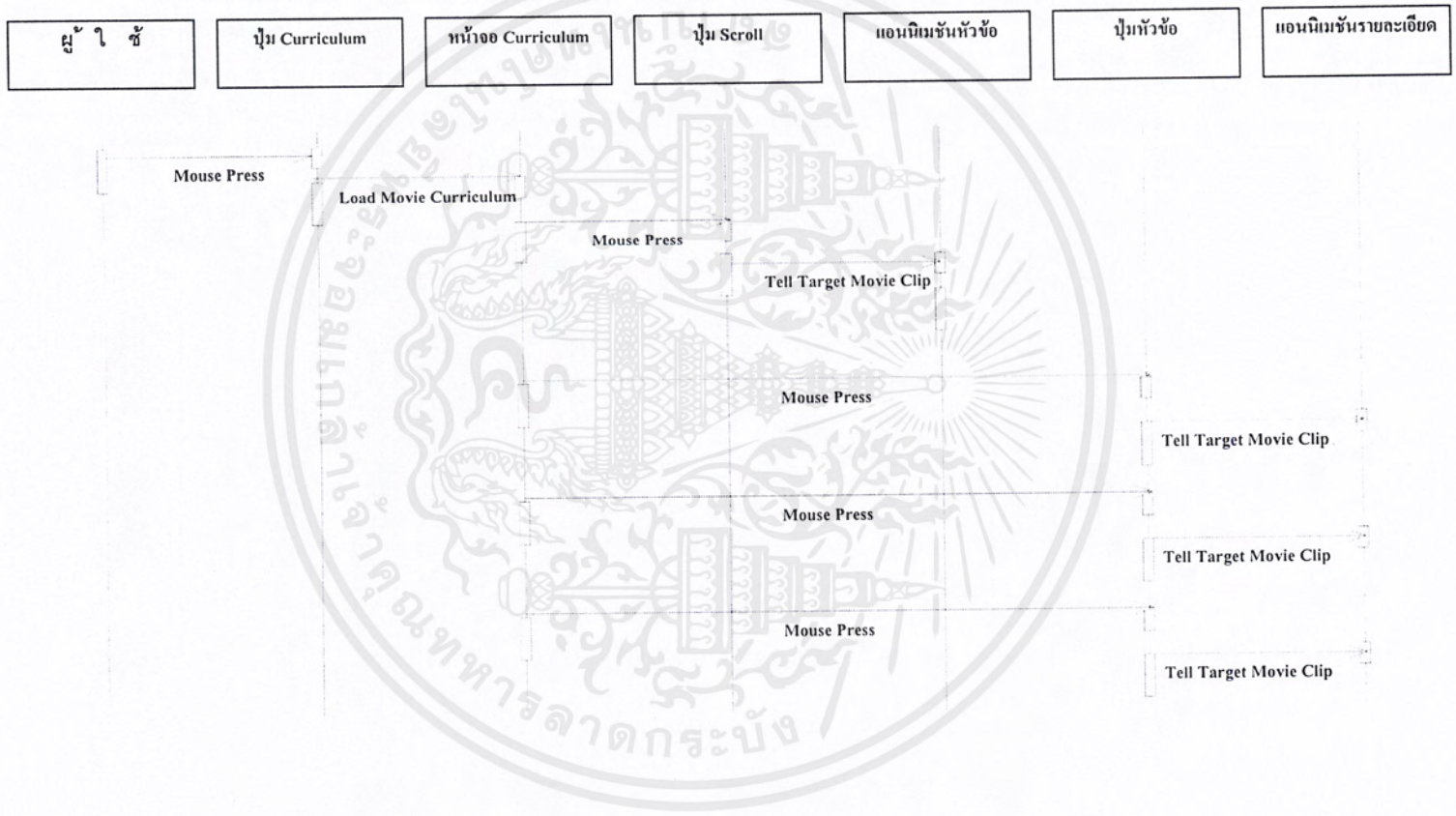
เป็นไดอะแกรมที่จำลองการทำงานของระบบ เพื่อแสดงให้เห็นถึงการทำงานที่เป็นลำดับขั้นตอนและการทำงานร่วมกันของออบเจ็กต์ต่างๆ ในระบบ



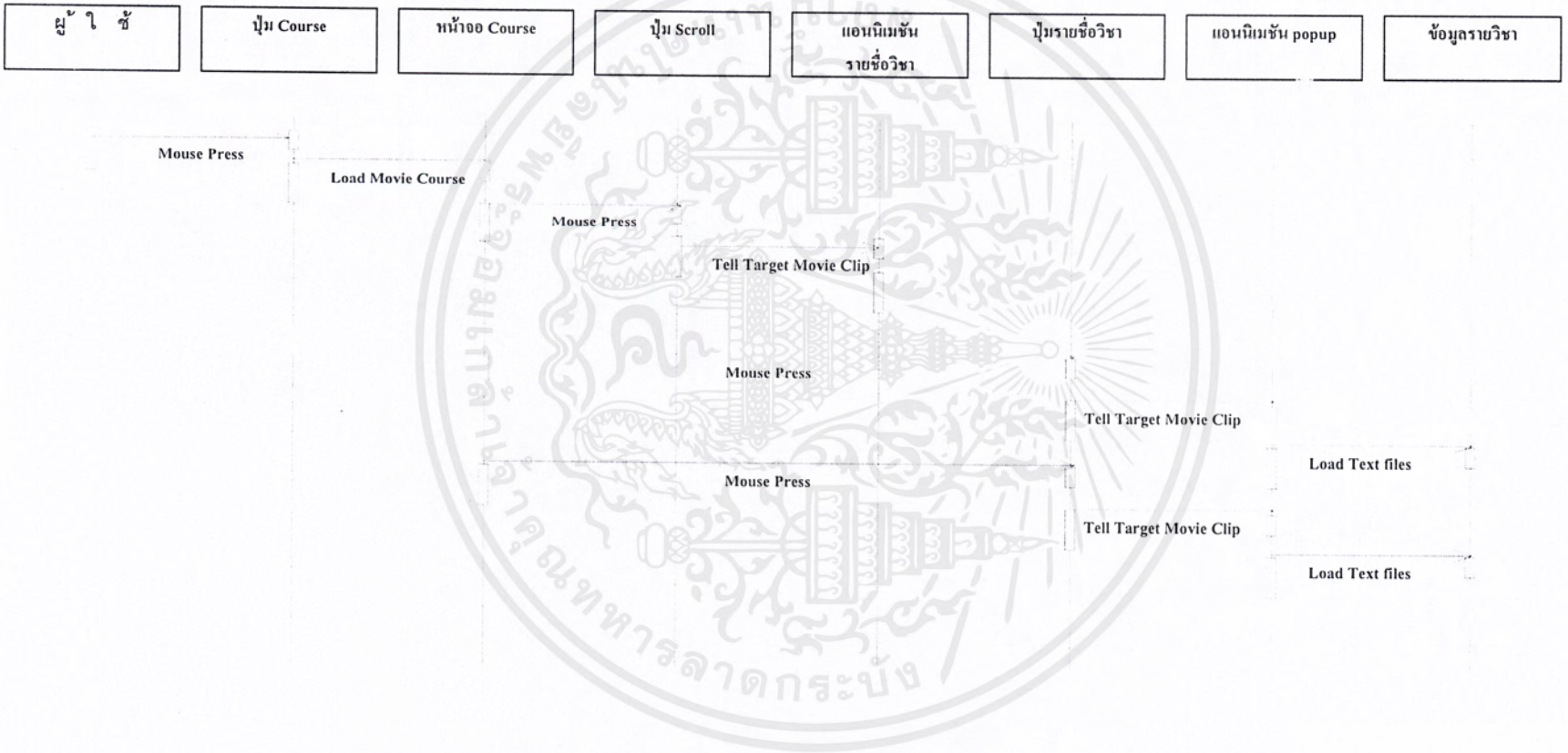

*รูปที่ 5-4 แสดง Sequence Diagram ของหน้าจอ Introduction*




*รูปที่ 5-5 แสดง Sequence Diagram ของหน้าจอ Lecturer*

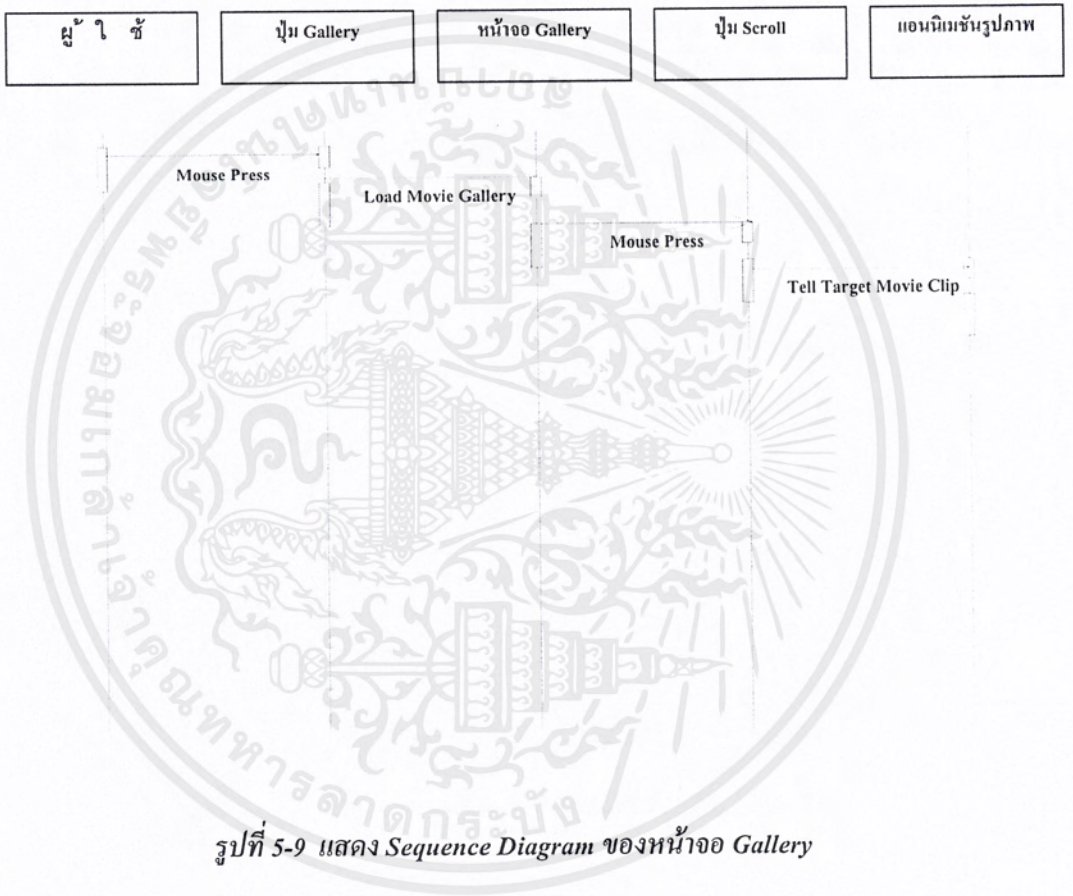



*รูปที่ 5-6 แสดง Sequence Diagram ของหน้าจอ Curriculum*

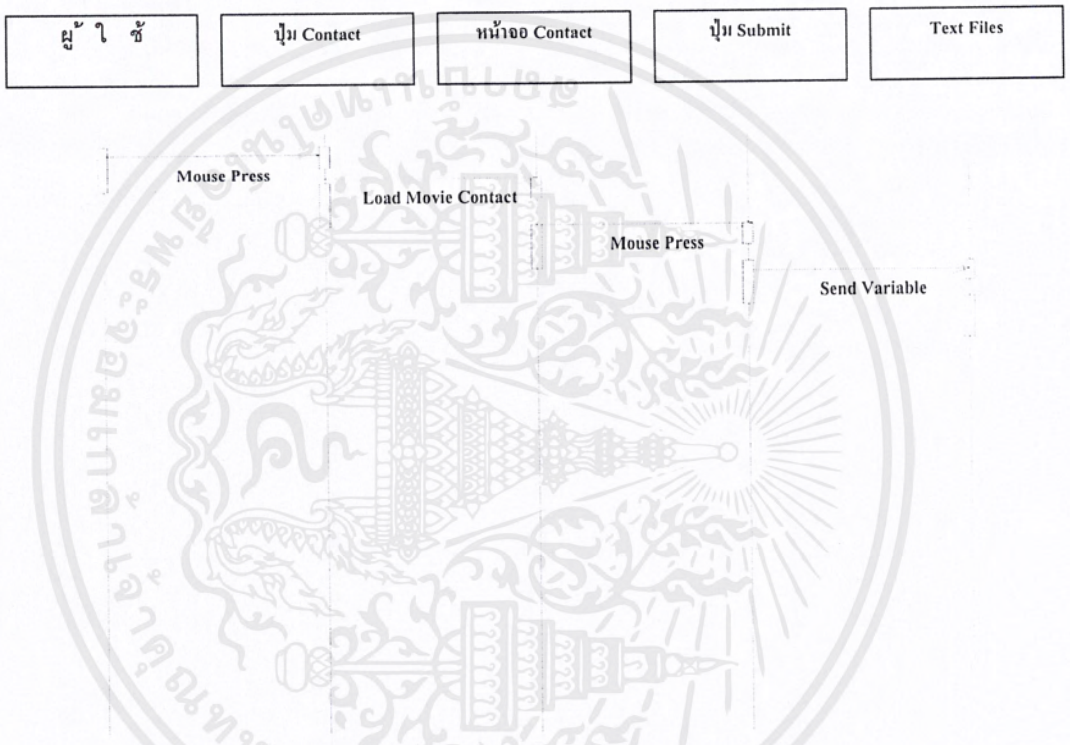



*รูปที่ 5-7 แสดง Sequence Diagram ของหน้าจอ Course*

*รูปที่ 5-8 แสดง Sequence Diagram ของหน้าจอ Resource*




*รูปที่ 5-9 แสดง Sequence Diagram ของหน้าจอ Gallery*




*รูปที่ 5-10 แสดง Sequence Diagram ของหน้าจอ Contact*

# บทที่ 6

# การทดสอบและผลการทดลอง

## 6.1 การตรวจสอบความต้องการของระบบกับสิ่งที่ได้ออกแบบ(Tracibility Matrix of Requirement)

การตรวจสอบว่าระบบที่ได้ออกแบบไว้ตรงตามข้อกำหนดของระบบหรือไม่ สามารถทำได้หลายวิธี วิธีหนึ่งที่ได้รับความนิยม คือวิธีการ Tracibility Matrix of Requirement

Tracibility Matrix เป็นการสร้างตารางเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ของสิ่งที่ได้ออกแบบขึ้นมากับข้อกำหนดของระบบ โดยในแนวแกนตั้งจะแสดงถึงข้อกำหนดของระบบ ส่วนในแกนนอนจะแสดงถึง Class Diagram ที่ได้สร้างขึ้นมาเพื่อรองรับความต้องการของระบบ

จาก Use Case Diagram ของโปรแกรมแนะนำภาควิชา สามารถสรุปความต้องการโดยรวมของระบบได้ดังนี้

1. การเรียกดูการแนะนำภาค
2. การเรียกดูหลักสูตร
3. การเรียกดูรายวิชาที่เปิดสอน
4. การเรียกดูรายชื่อและรายละเอียดของบุคลากร
5. การเรียกดูทรัพยากรต่างๆของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
6. การเรียกดูภาพถ่ายส่วนต่างๆภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
7. การส่งข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ

และสามารถนำมาเขียนเป็น Tracibility Matrix ได้โดยจะมีความหมายของตารางดังแสดงในตารางที่ 6-1

| | ชื่อ Class |
|---|---|
| ข้อกำหนดของระบบ | ✓ = เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดของระบบที่กำหนด |

*ตารางที่ 6-1 แสดงความหมายของตารางที่สร้างขึ้นเพื่อทำ Tracibility Matrix*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

❑ ตารางแสดง Tracibility Matrix ของการเรียกดูการแนะนำภาค

| | ปุ่ม | หน้าจอ | แอนนิเมชั่น | ภาพนิ่ง |
|---|---|---|---|---|
| - แสดง Main menu | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดงข้อมูล | | ✓ | ✓ | |
| - แสดงภาพเลื่อน | | ✓ | ✓ | |

*ตารางที่ 6-2 แสดง Tracibility Matrix ของการเรียกดูแนะนำภาค*

❑ ตารางแสดง Tracibility Matrix บุคลากร

| | ปุ่ม | หน้าจอ | แอนนิเมชั่น | ภาพนิ่ง |
|---|---|---|---|---|
| - แสดง Main menu | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดงรายชื่อบุคลากร | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดงหน้าต่างคุณวุฒิ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดงหน้าต่างงานวิจัย | ✓ | ✓ | ✓ | |

*ตารางที่ 6-3 แสดง Tracibility Matrix ของการเรียกดูบุคลากร*

❑ ตารางแสดง Tracibility Matrix ของหลักสูตร

| | ปุ่ม | หน้าจอ | แอนนิเมชั่น | ภาพนิ่ง |
|---|---|---|---|---|
| - แสดง Main menu | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดงเมนูย่อยชื่อหลักสูตร | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดงเมนูย่อยชื่อปริญญา | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดงเมนูย่อยชื่อหน่วยงาน | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดงเมนูย่อยปรัชญา | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดงเมนูย่อยวัตถุประสงค์ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดงรายละเอียดหลักสูตร | | ✓ | ✓ | |
| - แสดงรายละเอียดปริญญา | | ✓ | ✓ | |
| - แสดงรายละเอียดหน่วยงาน | | ✓ | ✓ | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| - แสดงรายละเอียดปรัชญา | | ✓ | ✓ | |
| - แสดงรายละเอียดวัตถุประสงค์ | | ✓ | ✓ | |

*ตารางที่ 6-4 แสดง Tracibility Matrix ของการเรียกดูหลักสูตร*

- ตารางแสดง Tracibility Matrix ของรายวิชา

| | ปุ่ม | หน้าจอ | แอนนิเมชั่น | ภาพนิ่ง |
|---|---|---|---|---|
| - แสดง Main menu | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดงหน้าต่างรายวิชา1 | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดงหน้าต่างรายวิชา2 | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดงหน้าต่างรายละเอียดวิชา | | ✓ | ✓ | |

*ตารางที่ 6-5 แสดง Tracibility Matrix ของการเรียกดูรายวิชา*

- ตารางแสดง Tracibility Matrix ของ ทรัพยากร

| | ปุ่ม | หน้าจอ | แอนนิเมชั่น | ภาพนิ่ง |
|---|---|---|---|---|
| - แสดง Main menu | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดง หน้าต่างห้องปฏิบัติการ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดง หน้าต่างเครื่องปฏิบัติการ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดง รายละเอียดห้องปฏิบัติการ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดงรายละเอียดเครื่องปฏิบัติการ | ✓ | ✓ | ✓ | |

*ตารางที่ 6-6 แสดง Tracibility Matrix ของ ทรัพยากร*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตารางแสดง Tracibility Matrix ของ ห้องภาพ

| | ปุ่ม | หน้าจอ | แอนนิเมชั่น | ภาพนิ่ง |
|---|---|---|---|---|
| - แสดง Main menu | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดง หน้าต่างแสดงภาพเลื่อน | | ✓ | ✓ | ✓ |

*ตารางที่ 6-7 แสดง Tracibility Matrix ของ ห้องภาพ*

- ตารางแสดง Tracibility Matrix ของ ส่วนติดต่อ

| | ปุ่ม | หน้าจอ | แอนนิเมชั่น | ภาพนิ่ง |
|---|---|---|---|---|
| - แสดง Main menu | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - แสดง หน้าต่างรับความคิดเห็น | ✓ | ✓ | ✓ | |
| - เพิ่มความคิดเห็นลงไฟล์ | | | | |

*ตารางที่ 6-8 แสดง Tracibility Matrix ของ ส่วนติดต่อ*

**6.2 การตรวจสอบการทำงานของฟังก์ชัน**

เมื่อโปรแกรมได้ทำถึงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมแล้ว ขั้นตอนต่อไปตามหลักวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ก็คือการทดสอบการทำงานของโปรแกรม เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไข เพื่อให้ได้มาซึ่งโปรแกรมที่ไม่มีข้อผิดพลาดหรือมีข้อผิดพลาดน้อยมาก

**6.2.1 จุดประสงค์การทดสอบ**

เป้าหมายในการทดสอบการทำงานของฟังก์ชันก็เพื่อต้องการหาข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นของโปรแกรมแนะนำภาควิชา โดยจะทำการยกตัวอย่างของ Scenario มาทดสอบฟังก์ชันหลักของการทำงานในโปรแกรม

**6.2.2 วิธีการทดสอบ**

1. เรียกโปรแกรมแนะนำภาควิชา
2. เรียกดูการแนะนำภาควิชา
3. เรียกดูข้อมูลต่างๆ ตาม Scenario ที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. บันทึกผลการทดสอบลงตาราง
5. กลับไปทำตามขั้นตอนที่ 2 ใหม่ แต่เรียกดูฟังก์ชันอื่นๆ ดังนี้

- การเรียกดูหลักสูตร
- การเรียกดูรายวิชาที่เปิดสอน
- การเรียกดูรายชื่อและรายละเอียดของบุคลากร
- การเรียกดูทรัพยากรต่างๆของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- การเรียกดูภาพถ่ายส่วนต่างๆภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- การส่งข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ

### 6.2.3 ผลการทดสอบ

ผลการทดสอบการทำงานของฟังก์ชันจะมีรูปแบบดังแสดงในตารางที่ 5-7

ชื่อฟังก์ชันการทำงานหลัก

| | Test Vector(Scenario) |
|---|---|
| - ฟังก์ชันย่อยที่ใช้ในการทำงานของฟังก์ชันหลัก | ✓ = ฟังก์ชันย่อยนั้นถูกเรียกใช้และทำงานได้ถูกต้อง<br>✗ = ฟังก์ชันย่อยนั้นถูกเรียกใช้แต่ทำงานผิดพลาด |
| - ผลการทดสอบฟังก์ชันการทำงานหลัก | ✓ = ฟังก์ชันหลักทำงานได้ถูกต้อง<br>✗ = ฟังก์ชันหลักทำงานผิดพลาด |

*ตารางที่ 6-9 แสดงความหมายของตารางเพื่อใช้ทดสอบฟังก์ชันการทำงานหลัก*

❑ **ตารางการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูแนะนำภาค**

| | เริ่มการแสดงแนะนำภาค |
|---|---|
| - แสดง Main menu | ✓ |
| - แสดงข้อมูล | ✓ |
| - แสดงภาพเลื่อน | ✓ |

*ตารางที่65-10 แสดงผลการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูการแนะนำภาค*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

❑ **ตารางการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูบุคลากร**

| | คลิ้กปุ่ม lecturer | คลิ้กปุ่มชื่ออาจารย์ | คลิ้กปุ่มเปลี่ยนหน้าต่าง |
|---|---|---|---|
| - แสดง Main menu | ✓ | | |
| - แสดงรายชื่อบุคลากร | ✓ | | |
| - แสดงหน้าต่างคุณวุฒิ | | ✓ | |
| - แสดงหน้าต่างงานวิจัย | | | ✓ |

*ตารางที่ 6-11 แสดงผลการทดสอบฟังก์ชันการบุคลากร*

❑ **ตารางการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูหลักสูตร**

| | คลิ้กปุ่ม curriculum | คลิ้กปุ่มชื่อหลักสูตร | คลิ้กปุ่มชื่อปริญญา | คลิ้กปุ่มชื่อหน่วยงาน | คลิ้กปุ่มปรัชญา | คลิ้กปุ่มวัตถุประสงค์ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - แสดง Main menu | ✓ | | | | | |
| - แสดงเมนูย่อยชื่อหลักสูตร | ✓ | | | | | |
| - แสดงเมนูย่อยชื่อปริญญา | ✓ | | | | | |
| - แสดงเมนูย่อยชื่อหน่วยงาน | ✓ | | | | | |
| - แสดงเมนูย่อยปรัชญา | ✓ | | | | | |
| - แสดงเมนูย่อยวัตถุประสงค์ | ✓ | | | | | |
| - แสดงรายละเอียดหลักสูตร | | ✓ | | | | |
| - แสดงรายละเอียดปริญญา | | | ✓ | | | |
| - แสดงรายละเอียดหน่วยงาน | | | | ✓ | | |
| - แสดงรายละเอียดปรัชญา | | | | | ✓ | |
| - แสดงรายละเอียดวัตถุประสงค์ | | | | | | ✓ |

*ตารางที่ 6-12 แสดงผลการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูหลักสูตร*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

❑ **ตารางการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูรายวิชา**

| | คลิ้กปุ่ม course | คลิ้กปุ่ม รายชื่อวิชา |
|---|---|---|
| - แสดง Main menu | ✓ | |
| - แสดงหน้าต่างรายวิชา1 | ✓ | |
| - แสดงหน้าต่างรายวิชา2 | ✓ | |
| - แสดงหน้าต่างราบละเอียดรายวิชา | | ✓ |

*ตารางที่ 6-13 แสดงผลการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูรายวิชา*

❑ **ตารางการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูทรัพยากร**

| | คลิ้กปุ่ม resource | คลิ้กปุ่ม lab | คลิ้กปุ่ม lab |
|---|---|---|---|
| - แสดง Main menu | ✓ | | |
| - แสดง หน้าต่างห้องปฏิบัติการ | ✓ | ✓ | |
| - แสดง หน้าต่างเครื่องปฏิบัติการ | | | ✓ |
| - แสดง รายละเอียดห้องปฏิบัติการ | | ✓ | |
| - แสดงรายละเอียดเครื่องปฏิบัติการ | | | ✓ |

*ตารางที่ 6-14 แสดงผลการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูทรัพยากร*

❑ **ตารางการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูห้องภาพ**

| | คลิ้กปุ่ม gallery |
|---|---|
| - แสดง Main menu | ✓ |
| - แสดง หน้าต่างแสดงภาพเลื่อน | ✓ |

*ตารางที่ 6-15 แสดงผลการทดสอบฟังก์ชันการเรียกดูห้องภาพ*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตารางการทดสอบฟังก์ชันการรับข้อคิดเห็นและเสนอแนะ

| | คลิ้กปุ่ม contact | คลิ้กปุ่ม submit |
|---|---|---|
| - แสดง Main menu | ✓ | |
| - แสดง หน้าต่างรับความคิดเห็น | ✓ | |
| - เพิ่มความคิดเห็นลงไฟล์ | | ✓ |

**ตารางที่ 6-16 แสดงผลการทดสอบฟังก์ชันการรับข้อคิดเห็นและเสนอแนะ**

### 6.2.4 สรุปผลการทดลอง

จากผลที่ได้ในตารางทดสอบฟังก์ชัน จะเห็นได้ว่าฟังก์ชันย่อยต่างๆ ในฟังก์ชันหลักของโปรแกรมแนะนำภาควิชา ได้ถูกเรียกใช้ให้ทำงานครบทุกฟังก์ชัน และสามารถทำงานได้ถูกต้องตามที่ได้ออกแบบไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 7
# บทวิจารณ์และสรุป

## 7.1 สรุปและวิจารณ์

ในส่วนของการสรุปและวิจารณ์ผลการทำงานสามารถแบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

1. สรุปและวิจารณ์ผลงานโดยรวมของการพัฒนาโปรแกรมแนะนำภาค
2. สรุปและวิจารณ์ส่วนของการกำหนดความต้องการ
3. สรุปและวิจารณ์ส่วนของการออกแบบระบบ
4. สรุปและวิจารณ์ส่วนของการสร้างระบบ
5. สรุปและวิจารณ์ส่วนของการทดสอบระบบ

### 7.1.1 สรุปและวิจารณ์ผลงานโดยรวมของการพัฒนาโปรแกรมแนะนำภาค

สามารถสร้างโปรแกรมแนะนำภาควิชาขึ้นมาใช้งานได้จริง โดยโปรแกรมมีความสามารถตรงตามความต้องการของระบบที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งประกอบด้วย

- การเรียกดูการแนะนำภาค
- การเรียกดูหลักสูตร
- การเรียกดูรายวิชาที่เปิดสอน
- การเรียกดูรายชื่อและรายละเอียดของบุคลากร
- การเรียกดูทรัพยากรต่างๆของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- การเรียกดูภาพถ่ายส่วนต่างๆภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- การส่งข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ

แต่ในการพัฒนาโปรแกรมแนะนำภาควิชา ก็เกิดปัญหาดังนี้

- เนื่องจากในโครงงานต้องใช้ภาพนิ่งประกอบการแนะนำภาควิชา จึงจำเป็นต้องถ่ายภาพในส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และภาพถ่ายเหล่านั้นต้องมีมุม แสงและองค์ประกอบที่ดี จึงต้องมีการถ่ายซ่อมบ่อยครั้งเป็นเหตุให้การพัฒนาโครงงานเป็นไปได้ช้า
- ปัญหาจากโปรแกรมที่นำมาใช้พัฒนาโครงงานซึ่งเป็นโปรแกรมใหม่สำหรับผู้พัฒนาจึงต้องใช้เวลาในการศึกษาพอสมควรและมีข้อผิดพลาดของโปรแกรมบางอย่างซ่อนอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.1.2 สรุปและวิจารณ์ส่วนของการกำหนดความต้องการของระบบ

ในการรวบรวมความต้องการของระบบ ทำได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้เข้าชม และบุคลากรในภาควิชาบางส่วน โดยมีการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และเว็บเพจของภาควิชา และดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นผู้ดูแลเว็บภาควิชา เจ้าหน้าที่ของภาควิชา

### 7.1.3 สรุปและวิจารณ์ส่วนของการออกแบบระบบ

ในการออกแบบระบบจะยึดหลักตามแนวทางของ Object Oriented Design ซึ่งทำให้สามารถออกแบบระบบเพื่อการพัฒนาต่อไปในอนาคต ครอบคลุมความต้องการของระบบที่ได้กำหนดขึ้นในขั้นตอนก่อน และระบบที่ได้ออกแบบขึ้นมาจะมีความยืดหยุ่นและเป็นอิสระต่อกัน ทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมของระบบได้ง่าย

### 7.1.4 สรุปและวิจารณ์ส่วนของการสร้างระบบ

สามารถสร้างโปรแกรมแนะนำภาควิชา ขึ้นมาใช้งานได้จริง ตามจุดประสงค์ที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ โดยแบ่งการสร้างออกเป็นส่วนๆ ดังนี้

1. ส่วนแนะนำภาควิชา ในส่วนนี้จะแสดงรายละเอียดต่างๆของภาควิชา เช่น ประวัติความเป็นมา ปรัชญาและวัตถุประสงค์
2. ส่วนหลักสูตร ในส่วนนี้จะแสดงรายละเอียดของหลักสูตร ชื่อหลักสูตร โดยแสดงเป็นหลักสูตรใหม่ เนื่องจากหลักสูตรได้มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม
3. ส่วนรายวิชาในส่วนนี้จะแสดงรายละเอียดของวิชาที่สอน โดยแสดงรายชื่อวิชาของภาควิชาและสามารถแสดงรายละเอียดของแต่ละวิชาได้ ถ้าต้องการ โดยเก็บในรูปแบบเท็กซ์ไฟล์ เพื่อสามารถรองรับความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นได้ ปัญหาที่พบก็คือเมื่อเก็บข้อมูลในรูปแบบเท็กซ์ไฟล์ จะทำให้ไม่สามารถแสดงได้อย่างสวยงาม
4. ส่วนบุคลากรในส่วนนี้จะแสดงรายชื่ออาจารย์ของภาควิชาและสามาถแสดงรายละเอียดต่างๆ เช่น คุณวุฒิ งานวิจัยโดยเก็บในรูปแบบเท็กซ์ไฟล์เช่นกัน เพื่อสามารถรองรับความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นได้ ปัญหาที่พบก็คือเมื่อเก็บข้อมูลในรูปแบบเท็กซ์ไฟล์ การแบ่งส่วนข้อมูลเพื่อแสดงจะทำได้ลำบาก เนื่องจากโปรแกรมแฟลชมีคำสั่งเกี่ยวกับงานด้านนี้น้อย
5. ส่วนทรัพยากรในส่วนนี้จะแสดงรายละเอียดของทรัพยากรต่างๆ ทั้งเครื่องมือ เครื่องทดลอง และห้องปฏิบัติการวิจัย โดยมีข้อมูลของห้องปฏิบัติการวิจัยโดยละเอียด ปัญหาที่พบคือการรวบรวมข้อมูลของห้องวิจัยต่างๆ ทำได้ยาก ทั้งรายละเอียดต่างๆ และภาพถ่าย
6. ส่วนห้องภาพ ในส่วนนี้จะแสดงภาพในส่วนต่างๆของภาควิชาในรูปแบบภาพเลื่อน ภาพที่แสดงจะแสดงออกถึงภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในองค์ประกอบโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ส่วนติดต่อ ในส่วนนี้จะเป็นส่วนโต้ตอบกับผู้เข้าชม โดยสามารถรับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะต่างๆจากผู้เข้าชม โดยใช้การเขียนสคริปต์ภาษา pearl ในการรับข้อมูลจากแบบฟอร์ม

### 7.1.5 สรุปและวิจารณ์ส่วนการทดสอบระบบ

ในส่วนของการทดสอบโปรแกรมแนะนำภาควิชา จะแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ส่วนคือ

- การทดสอบว่าความต้องการของระบบกับสิ่งที่ได้ออกแบบไว้ สัมพันธ์กันหรือไม่ โดยใช้วิธี Tracibility Matrix of Requirement ซึ่งปรากฏว่า Class ของระบบที่ได้ออกแบบไว้มีความสัมพันธ์และรองรับความต้องการของระบบได้ทั้งหมด
- การทดสอบการทำงานของฟังก์ชัน (Functional Testing) ในโปรแกรมนี้ได้ถูกทดสอบในรูปแบบของ Black Box Testing โดยจะเน้นการทดสอบหน้าที่การทำงานของระบบที่ได้สร้างขึ้นเพื่อแสดงให้เห็นว่าสามารถทำงานได้ตาม Scenario ที่ออกแบบไว้ และปรากฏว่าสำหรับ Scenario ที่เกิดขึ้น โปรแกรมแนะนำภาควิชาสามารถรองรับการทำงานได้อย่างถูกต้อง

## 7.2 สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการพัฒนาโปรแกรมแนะนำภาควิชา

1. การพัฒนาระบบด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการแบบ Object Oriented
2. การติดตั้งและการใช้งานโปรแกรม Rational Rose เพื่อใช้ในการออกแบบระบบแบบ Object Oriented ด้วยภาษา UML(Unified Modeling Language)
3. เรียนรู้วิธีการ แบบแผนการเขียนข้อกำหนดของระบบที่ถูกต้อง
4. ได้นำหลักวิชาความรู้ที่ได้เรียนมา มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาโครงงานให้มีประสิทธิภาพ
5. เรียนรู้การสร้างงานทางด้านมัลติมีเดียเพื่อใช้ออกแบบงานต่างๆไม่ว่าจะเป็น เว็บเพจ งานโฆษณา การแนะนำสินค้าต่างๆ ที่ดึงดูดใจผู้ใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ก
# การออกแบบข้อมูลที่ประกอบการบรรยาย

จากข้อกำหนดของระบบ การขอข้อมูลจากภาควิชาและการศึกษาจากเอกสารของภาควิชา สามารถนำมาออกแบบข้อมูลประกอบการบรรยายการแนะนำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ได้ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนแนะนำภาค

ปรัชญาและวัตถุประสงค์

สนองความต้องการของหน่วยงานต่างๆ ในประเทศทั้งภาครัฐบาลและเอกชน ซึ่งยังต้องการบุคลากรทางด้านนี้อีกจำนวนมาก และ เพื่อทำการวิจัย และพัฒนาวิชาการในด้านนี้ให้เป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติ ทั้งวงการธุรกิจและอุตสาหกรรม

- เพื่อบริการงานทางด้านวิชาการในการให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ แก่องค์กรต่างๆ
- เพื่อบริการงานเชิงปฏิบัติการ โดยจัดให้มีการฝึกอบรม สัมมนาเชิงปฏิบัติ ให้แก่หน่วยงานราชการ เอกชน ตลอดจนบุคคลทั่วไป
- สร้างงานทางด้านค้นคว้าวิจัย และพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ จากเทคโนโลยีสมัยใหม่ทางด้านคอมพิวเตอร์ทั้ง ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
- การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์จากต่างประเทศและการผลิตตำราภาษาไทยทางด้านคอมพิวเตอร์

2. ข้อมูลส่วนหลักสูตรการเรียนการสอน

ปัจจุบันภาควิชาได้เปิดหลักสูตรการเรียนการสอน ระดับปริญญาโท ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Master of Engineering Programme in Computer Engineering) และระดับปริญญาตรี ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Bachelor of Engineering Program in Computer Engineering) ซึ่งรับนักศึกษาทั้งภาคปกติและต่อเนื่อง

หลักสูตรการเรียนการสอนของภาควิชาฯ มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้ศึกษาวิจัยและพัฒนาผลงานในสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ทั้งทางด้านภาค ทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในสาขาวิชาต่างๆ ดังนี้

สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ การพัฒนาและออกแบบและการใช้งานระบบไมโครโพรเซสเซอร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการส่งถ่ายข้อมูล การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิตอล การรู้จำรูปภาพและเสียง ระบบผู้เชี่ยวชาญ ปัญญาประดิษฐ์ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ การบริหารฐานข้อมูล การพัฒนาซอฟต์แวร์ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ เป็นต้น เพื่อสนับสนุนให้เกิดภาพประยุกต์ระบบคอมพิวเตอร์และการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่ทั้ง ภาครัฐบาลและภาคเอกชนรวมทั้งการทำวิจัยร่วมกัน

ปัจจุบันบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากภาควิชาฯ ได้รับการต้อนรับเป็นอย่างดีทั้งจากภาครัฐบาลและเอกชนให้เข้าร่วมทำงานในระบบ คอมพิวเตอร์ทุกรูปแบบ

3.ข้อมูลส่วนรายวิชา

รายวิชาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันได้จัดการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 2 หลักสูตร ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และ ปริญญาโทวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
โดยแบ่งการเรียนการสอนออกเป็นปีละ 2 ภาคการศึกษา
หลักสูตรปริญญาตรี
ภาคเรียนที่ 1

01071002การออกแบบวงจรดิจิตอลและวงจรตรรก
Digital Logic and Circuit Design
01072001การออกแบบระบบดิจิตอลขั้นสูง
Advanced Digital Systems Design
01072002ไมโครโพรเซสเซอร์และการเขียนโปรแกรมแอสเซมบลี
Microprocessor and Assembly Language
01072003การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขั้นสูง
Advanced Computer Programming
01072004การวัดและเครื่องมือวัดทางคอมพิวเตอร์
Computer Measurement and Instrumentation
01073001สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์
Computer Architecture
01073002เครือข่ายคอมพิวเตอร์
Computer Networks
01073003การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ
Information System Analysis and Design
01074122แนวคิดภาษาคอมพิวเตอร์
Computer Language Concept
01084118วิศวกรรมหุ่นยนต์
Robotic Engineering
01074111วิศวกรรมซอฟต์แวร์
Software Engineering
01074124หัวข้อเฉพาะในสาขาการสื่อสารคอมพิวเตอร์
Selected Topics in Computer Communication
01074125หัวข้อเฉพาะในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
Selected Topics in Information Technology

หลักสูตรปริญญาตรี
ภาคเรียนที่ 2

01072002ไมโครโพรเซสเซอร์และการเขียนโปรแกรมแอสเซมบลี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microprocessor and Assembly Language

01071003หลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Principle of Computer Programming

01072005คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

Mathematics for Computer Engineering

01072006โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม

Data Structure and Algorithms

01072007วิศวกรรมการสื่อสาร

Communication Engineering

01072008การเชื่อมต่อใช้งานไมโครโพรเซสเซอร์

Microprocessor Interfacing

01073004ระบบปฏิบัติการ

Operating System

01073005ระบบฐานข้อมูล

Database Systems

01073006วิศวกรรมซอฟต์แวร์

Software Engineering

01073007การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์

Computer Hardware Development

01073008ปัญญาประดิษฐ์

Artificial Intelligence

01074119การเขียนโปรแกรมเครือข่าย

Network System Programming

4.ข้อมูลส่วนทรัพยากร

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์มีเครื่องมือและห้องปฏิบัติการพื้นฐานสำหรับการเรียนการสอนทั้งทางฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ มีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อไปยังระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ของสถาบัน(Campus Network) และเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (Internet) ที่ทางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้ติดตั้งไว้สำหรับให้บริการในการวิจัยและการเรียนการสอน

ทรัพยากรที่สำคัญบางส่วนได้แก่

- เครื่องระดับซุปเปอร์คอมพิวเตอร์ CONVEX Exampler SPP1000/XA สำหรับงานกราฟฟิกชั้นสูง
- เครื่องคอมพิวเตอร์ระบบเปิด SUN SPARC S2000E 2 เครื่อง สำหรับให้บริการอินเตอร์เน็ตและโปรแกรมประยุกต์ทางด้าน CAD/CAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบเครือข่ายความเร็วสูง (ATM) 155 Mbps และ 25 Mbps ปีนระบบเครือข่ายหลักที่เชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Workstation) ไปยังเครื่องแม่ข่าย (Server) หลักของภาควิชา
- เครื่องมินิคอมพิวเตอร์ HP 827S จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องพีซีเซิร์ฟเวอร์จำนวน 9 เครื่อง
- เครื่องคอมพิวเตอร์สถานีงานวิศวกรรม ที่มีความสามารถทางด้านแสดงข้อมูลกราฟิกจำนวน 6 เครื่อง
- ชุดฝึกการทดลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ความเร็วสูง
- ชุดตรวจวิเคราะห์ และควบคุมระบบเครือข่าย (protocol analyzer)
- ชุดฝึกสอนไมโครโปรเซสเซอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อการวิจัย ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และวงจรอินทิเกรตและเครื่องมืออุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ เพื่อ สนับสนุนงานวิจัยต่างๆ
- โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับการค้นคว้าวิจัยทางด้านระบบฐานข้อมูล
- ระบบมัลติมีเดีย โปรแกรมสำหรับออกแบบวงจรทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- โปรแกรม ชุดควบคุมและจัดการระบบเครือข่าย
- และโปรแกรมประกอบการเรียนการสอนอื่นๆ อีกมากมาย
- ห้องปฏิบัติการค้นคว้าวิจัย
- ปัจจุบันภาควิชาคอมพิวเตอร์ มีห้องปฏิบัติการในสาขาต่างๆ 8 สาขาดังนี้
- ห้องปฏิบัติการวิจัยปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence Lab)
- ห้องปฏิบัติการวิจัยระบบฐานข้อมูล (Database Research Lab)
- ห้องปฏิบัติการวิจัยระบบควบคุมด้วยสมองกล (Embedded System Laboratory)
- ห้องปฏิบัติการวิจัยระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Information Security Advisor Group)
- ห้องปฏิบัติการวิจัยเชิงวัตถุ(Object-Oriented Laboratory)
- ห้องปฏิบัติการวิจัย Intelligent Communication (Intelligent Communication Laboratory)
- ห้องปฏิบัติการระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Lab)
- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Computer Hardware Lab)
- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาของภาควิชาฯ 2 ห้อง มีเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี 80 เครื่อง
- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของคณะวิศวฯ 2 ห้อง ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี 120 เครื่อง

ตัวอย่างการค้นคว้าวิจัยหลักๆ ได้แก่

ระบบรู้จำตัวอักษร (Thai OCR)

ระบบรู้จำเสียงและภาพ

ระบบงานฐานข้อมูลรูปแบบใหม่ๆ เช่น ระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ และการหาความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลเชิงวัตถุกับฐานความรู้

การพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดียสื่อการสอน

การทดลองส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายระยะไกล

การออกแบบไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาด 8 บิต และ 32 บิต ด้วย FPGA

บอร์ดสื่อสารสำหรับคนหูหนวก โปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษามือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาเครื่องต้นแบบของหุ่นยนต์ขนาดเล็ก

การสร้างระบบเตือนและป้องกันการบุกรุกทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

5.ข้อมูลส่วนบุคลากร

รายนามคณาจารย์

| | |
|---|---|
| ร.ศ. สมศักดิ์ มิตะถา | M.Eng. (KMITL) หัวหน้าภาควิชา |
| อ. นวพร วรรณวิมลศรี | M.Eng. (CU) เลขาภาควิชา ฯ |
| รศ.ดร. ชม กิ้มปาน | D.Eng. (KMITL) |
| รศ.ดร. ครรชิต ไมตรี | D.Eng. (Tokai U.) |
| รศ.ดร. ศุภมิตร จิตตะยโศธร | Ph.D. (U. of Queensland) |
| รศ.ดร. บุญวัฒน์ อัตชู | D.Eng. (Tokai U.) |
| รศ. ประทีป บัญญัตินพรัตน์ | M.Eng. (Tokai U.) |
| ผศ.ดร. เอื้อน ปิ่นเงิน | Ph.D. (University of Nebraska) |
| ผศ.ดร. บุญธีร์ เครือตราชู | Ph.D. (Oragon State U.) |
| ผศ. บรรจง ปิยธำรง | M.Eng. (U. of Southwestern Lousiana) |
| ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโภคา | D.Eng. (INPG) |
| ดร. วิศิษฏ์ หิรัญกิตติ | Ph.D.Ph.D. (London U.) |
| ดร. ชุติเมษฎ์ ศรีนิลทา | Ph.D. (Syracuse U.) |
| อ. วิบูลย์ พร้อมพานิชย์กุล | M.Eng. (AIT) |
| อ. ประสาร ดังติสานนท์ | M.Eng. (KMITL) |
| อ. กฤตวัน ศิริบูรณ์ | M.S. (Oregon State U.) |
| อ. ธนา หงษ์สุวรรณ | M.Eng. (KMITL) |
| อ. อภิเนตร อูนากูล | M.S. (Boston U.) |
| อ. สมเกียรติ วังศิริพิทักษ์ | M.Eng. (Waseda) |
| อ. เกียรติกูล เจียรนัยธนะกิจ | M.S. (Oregon State U.) |
| อ. บัณฑิต พัสยา | B.S. (KMITL) |
| อ. อัครเดช วัชรภูพงษ์ | B.Eng. (KMITL) |
| อ. สมศักดิ์ วลัยรัชต์ | M.Eng. (KMITL) * |
| อ. ศักดิ์ชัย ทิพย์จักษุรัตน์ | M.Eng. (KMITL) * |
| อ. วัชระ ฉัตรวิริยะ | M.Eng. (KMITL) ** |
| อ. สุรินทร์ กิตติธรกุล | M.S. (AIT) ** |
| อ. ปกรณ์ วัฒนจตุรพร | B.Eng. (KMITL) *** |
| อ. คณัฐ ตังติสานนท์ | B.Eng. (KMITL) *** |

หมายเหตุ

* ลาศึกษาต่อระดับปริญญาเอก ที่ประเทศญี่ปุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บรรณานุกรม


[1] Bruce Powel Douglass, *Real-Time UML, Second Edition: Developing Efficient Objects for Embedded Systems*, Addison-Wesley Longman, 1998.

[2] Grady Booch, *Object-Oriented Analysis and Design With Applications*, Addison-Wesley Publishing Co., 1995.

[3] สุธีร์ นวกุล, *แต่งศิลป์ให้เว็บสวย ด้วย Macromedia Flash*, วิตตี้ กรุ๊ป, 2000.

[4] สมศักดิ์ ศรีขจรเกียรติ, *Inside Macromedia Flash* , บิบลิโอไฟล์ พับลิชชิ่ง, 2000.

[5] http://www.macromedia.com

[6] http://www.flashplanet.com

[7] http://www.flashkit.com

[8] http://www.goldshell.com/flax/main.htm


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้