

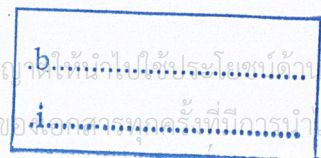
# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาระบบสารสนเทศอาจารย์ระดับบัณฑิตศึกษาโดยวิธีการเชิงวัตถุ II  
Object-Oriented Software Development for Graduate Lecturer Information System II



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2545

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 49973  
วัน,เดือน,ปี. 16 เม.ย. 2547



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ผู้ยืมมีหน้าที่ดูแลรักษาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำออกไปใช้

ปริญญาโทปีการศึกษา 2545

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศอาจารย์ระดับบัณฑิตศึกษาโดยวิธีการเชิงวัตถุ II

Object-Oriented Software Development for Graduate Lecturer Information System II

ผู้จัดทำ

1. นายชาติร์ ศิลาบุญสนธิ รหัสประจำตัว 43015355

2. นายปกรณกิตติ ใจกล้า รหัสประจำตัว 43015367



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การพัฒนาาระบบสารสนเทศระดับอาจารย์บัณฑิตศึกษาโดยวิธีการเชิงวัตถุ II

นายชาติรี ศิลาอนุสนธิ์ 43015355

นายปรกรณ์กิตติ์ ใจกล้า 43015367

ดร.วิศิษฎ์ หิรัญกิตติ อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2545

### บทคัดย่อ

งานของฝ่ายวิจัยและประเมินผล บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลประวัติของอาจารย์ ข้อมูลการทำวิจัยและการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ซึ่งเป็นงานที่ซับซ้อนต้องมีการจัดการข้อมูลจำนวนมาก มีบุคคลหลายฝ่ายเข้ามาเกี่ยวข้อง ถ้าได้มีการนำเอาระบบสารสนเทศมาใช้ในการบริหารงานนี้ก็จะทำให้ผู้ใช้สามารถได้รับข้อมูลอย่างสะดวก รวดเร็ว และถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นอาจารย์ นักศึกษา หรือแม้แต่บุคลากรในแต่ละฝ่าย นับว่าเป็นผลดีต่อสถาบันเป็นอย่างมาก

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ได้ศึกษาวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศอาจารย์บัณฑิตศึกษาของฝ่ายวิจัยและประเมินผล โดยใช้วิธีการเชิงวัตถุ (Object-Oriented Software Development) ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศได้ใช้ภาษาสร้างแบบจำลอง UML ส่วนในการพัฒนาระบบอาศัยเทคโนโลยีจาวา ได้แก่ Java Servlet, Java Server Page (JSP), Java Bean และในส่วนของระบบฐานข้อมูลอาศัย Relational Database ทั้งนี้กระบวนการพัฒนาระบบทั้งหมดยึดถือตามวิธีการ Unified Software Process

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Object-Oriented Software Development for Graduate Lecturer Information System II

Chatree Silanuson 43015355

Pakonkit Jaikla 43015367

Dr. Visit Hirankitti Advisor

Academic Year 2545

### Abstract

Research and Evaluation department of the School of Graduate Studies, KMITL, takes responsibility of collecting managing and maintaining information about lecturers, student research and thesis. Due to a large amount of such information, We need to develop a computerized information system to use in to department.

In this project; we study, analyse, design, and develop a graduate lecturer information system. This system is developed using an object-oriented software development approach base on a Unified Software Process. We use UML as the modeling tool for both system analysis and design Java Servlet , Java Server Page (JSP) and Java Beans to implement our system. Its databases are implemented using relational databases.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่อาจสำเร็จได้ด้วยดี หากผู้จัดทำไม่ได้รับความช่วยเหลือ และร่วมมือจากหลาย ๆ ฝ่ายด้วยกัน บุคคลแรกที่ต้องกล่าวถึงเพราะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ปริญญาานิพนธ์นี้เสร็จลงได้ก็คือ ดร.วิศิษฎ์ หิรัญกิตติ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้ความเอาใจใส่ แนะนำ และช่วยเหลือเสมอมา ซึ่งต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่คอยให้ความรู้ในหลาย ๆ ด้านตลอดระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา

ขอขอบคุณบริษัท ไอบีเอ็ม จำกัด ที่ได้อนุเคราะห์ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ได้แก่ Visual Age for Java version 4 และ IBM DB2 Version 7.2 เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบเป็นอย่างมาก จึงขอขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้

ประการสุดท้าย ขอขอบพระคุณบุคคลสำคัญที่สุดที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ ก็คือ บิดา มารดา และญาติ ๆ ของข้าพเจ้า อันเป็นที่เคารพรักยิ่ง ซึ่งได้เลี้ยงดูข้าพเจ้ามาเป็นอย่างดี พร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่ และยังให้กำลังใจ เอาใจใส่เสมอมา ในทุก ๆ ด้านอันหาที่เปรียบมิได้ ข้าพเจ้าขอระลึกในพระคุณอันสุดประมาณ ตราบชั่วชีวิตของข้าพเจ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญรูปภาพ	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและความเป็นมา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของการดำเนินงาน	1
1.4 เทคโนโลยีที่ใช้	2
1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาและออกแบบ	3
1.6 วิธีการดำเนินงาน	3
บทที่ 2 Object-Oriented Concept	5
2.1 บทนำ	5
2.2 วัตถุ(object)	5
2.3 ลักษณะที่สำคัญของแนวคิดเชิงวัตถุ	6
2.3.1 การกำหนดการเข้าถึงข้อมูลภายในคลาส	6
2.3.2 การสืบทอดของคลาส (Inheritance)	8
บทที่ 3 Object-Oriented System Development	10
3.1 บทนำ	10
3.2 กระบวนการพัฒนาระบบตามแบบวิธี Rational Unified Process หรือ Rational Objectory Process	11
3.2.1 Inception Phase	12
3.2.2 Elaboration Phase	12
3.2.3 Construction Phase	12
3.2.4 Transition Phase	12
3.3 ส่วนประกอบของ UML	13
3.3.1 view	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามนำไปทำซ้ำหรือดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3.1.1 Use-case View	13
3.3.1.2 Logical View	13
3.3.1.3 Component View	14
3.3.1.4 Deployment View	14
3.3.1.5 Process View	14
3.3.2 Diagram	15
3.3.2.1 Use case Diagram	15
3.3.2.2 Class Diagram	16
3.3.2.3 Object Diagram	17
3.3.2.4 Sequence Diagram	17
3.3.2.5 Collaboration Diagram	17
3.3.2.6 State Diagram	18
3.3.2.7 Activity Diagram	18
3.3.2.8 Component Diagram	19
3.3.2.9 Deployment Diagram	19
บทที่ 4 Java Servlet, JSP	20
4.1 บทนำ	20
4.2 Servlet	20
4.3 JSP	22
4.4 เซิร์ฟเลตเอนจิน(Servlet Engine)	23
4.5 อินเตอร์เฟส javax.servlet.Servlet	25
4.6 วงจรชีวิตของเซิร์ฟเลต (Servlet's Life Cycle)	25
4.6.1 สถานะเริ่มต้น (Initial State)	26
4.6.2 สถานะให้บริการ (Service State)	26
4.6.3 สถานะทำลาย (Destroy State)	27
4.7 JDBC	27
4.7.1 ประเภท 1 (Type1: JDBC-ODBC Bridge)	27
4.7.2 ประเภท 2 (Type2: Partial Java Driver)	28
4.7.3 ประเภท 3 (Type 3: Pure Java Driver)	29
4.7.4 ประเภท 4 (Type 4: Direct-to-DB)	29
4.7.5 การใช้งาน	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อผิดพลาดประการใดต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีก

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 การวิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาระบบ	31
5.1 ปัญหาในการทำงานปัจจุบันของฝ่ายวิจัยประเมินผล	31
5.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้วิธี UML	32
5.2.1 การวิเคราะห์ลักษณะงานโดยรวมของแผนกวิจัยและประเมินผล	32
5.2.2 ลักษณะงานอย่างละเอียดของแผนกวิจัยและประเมินผล	33
5.2.2.1 งานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลอาจารย์บัณฑิต	33
5.2.2.2 งานที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์	34
5.2.2.3 งานที่เกี่ยวข้องกับทุนการศึกษา	35
5.2.2.4 งานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลนักศึกษา	36
5.2.3 ไคอะแกรมกิจกรรม (Activity diagram) ของระบบ	37
5.2.4 ซีควเนต์ไคอะแกรม (Sequence Diagram) ของระบบ	39
5.2.5 คลาสไคอะแกรม (Class diagram) ของระบบ	40
5.2.6 ดีพลอยเมนต์ไคอะแกรม (Deployment diagram) ของระบบ	41
5.3 การออกแบบระบบ เพื่อสร้างระบบสารสนเทศ	42
5.3.1 View layer	42
5.3.2 Business layer	42
5.3.3 Access layer	42
5.3.4 การออกแบบฐานข้อมูล	42
บทที่ 6 การพัฒนาและทดสอบระบบ	46
6.1 การสร้างฐานข้อมูล	46
6.2 การทดสอบโปรแกรมส่วนที่เป็นเว็บแอปพลิเคชัน	54
6.3 การใช้งานโปรแกรมส่วนเว็บแอปพลิเคชัน	57
บทที่ 7 บทสรุปและบทวิจารณ์	66
7.1 สรุปผลการดำเนินงาน	66
7.2 บทวิจารณ์	66
7.3 งานที่สำเร็จ	66
7.4 ปัญหา และอุปสรรค	67
7.5 แนวทางการพัฒนาต่อ	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดหรือต้องการแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก.	69
ภาคผนวก ข.	104
แบบฟอร์ม บว.วป.1 แบบฟอร์มหนังสือรับรองการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา	
แบบฟอร์ม บว.วป.2 แบบฟอร์มคำร้องขอเปลี่ยนอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	
แบบฟอร์ม บว.วป.3 แบบฟอร์มคำร้องขอเปลี่ยนแปลงอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	
แบบฟอร์ม บว.วป.4 แบบฟอร์มคำร้องขอเพิ่มอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	
แบบฟอร์ม บว.วป.5 แบบฟอร์มคำร้องขอเปลี่ยนแปลงหัวข้อวิทยานิพนธ์	
แบบฟอร์ม บว.วป.6 แบบฟอร์มรับรองผลงานวิจัยทางวิชาการ	
แบบฟอร์ม บว.วป.7 แบบฟอร์มสมัครขอรับทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์	
แบบฟอร์ม บว.วป.8 แบบฟอร์มขอรับทุนการศึกษา	
แบบฟอร์ม บว.วป.9 แบบฟอร์มการขอรับทุนการเสนอบทความทางวิชาการ	
แบบฟอร์ม บว.วป.10 แบบฟอร์มการขอสอบประมวลความรู้	
แบบฟอร์ม บว.วป.11 แบบฟอร์มการขอสอบวัดคุณสมบัติ	
แบบฟอร์ม บว.วป.12 แบบฟอร์มขอกำหนดสอบวิทยานิพนธ์	
แบบฟอร์ม บว.วป.13 แบบฟอร์มคำร้องขอส่งวิทยานิพนธ์ล่าช้า	
แบบฟอร์ม บว.วป.14 แบบฟอร์มขอแต่งตั้งอาจารย์บัณฑิต	
แบบฟอร์ม บว.วป.15 แบบฟอร์มประวัติอาจารย์บัณฑิต	
แบบฟอร์ม บว.วป.16 แบบฟอร์มประวัตินักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา	
บรรณานุกรม	136

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 6-1 Lecturer	47

## สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 3-1 แสดงการพัฒนาตามแบบวิธี Rational Unified Process	11
รูปที่ 3-2 แสดงสถาปัตยกรรมของ วิว	14
รูปที่ 3-3 แสดงแผนภาพ ยูสเคส ระบบห้องสมุด	15
รูปที่ 3-4 แสดงสัญลักษณ์คลาส	16
รูปที่ 3-5 แสดงตัวอย่าง คลาสไดอะแกรม ของระบบห้องสมุด	16
รูปที่ 3-6 แสดง ซีเควนซ์ไดอะแกรม ของการเพิ่มผู้ใช้บริการห้องสมุด	17
รูปที่ 3-7 แสดง คอลอ โบเลชั่น ไดอะแกรม ของการเพิ่มผู้ใช้ห้องสมุด	18
รูปที่ 3-8 แสดง แอคทีวิตี ไดอะแกรม ของการยืมหนังสือ	18
รูปที่ 3-9 แสดง คีพลอยเมนต์ไดอะแกรม ของระบบห้องสมุด	19
รูปที่ 4-1 เซิร์ฟเลตเอนจิน และเซิร์ฟเลตที่อยู่ภายใน	24
รูปที่ 4-2 วงจรชีวิตของเซิร์ฟเลต	25
รูปที่ 4-3 วิธีการจัดการกับร้องขอแบบ GET และ POST ของเซิร์ฟเลต	27
รูปที่ 5-1 ยูสเคสไดอะแกรมระบบสารสนเทศอาจารย์ งานแต่งตั้งอาจารย์บัณฑิต	33
รูปที่ 5-2 ยูสเคสไดอะแกรมระบบสารสนเทศอาจารย์ งานวิทยานิพนธ์	35
รูปที่ 5-3 ยูสเคสไดอะแกรมระบบสารสนเทศอาจารย์ งานทุนการศึกษา	36
รูปที่ 5-4 ยูสเคสไดอะแกรมระบบสารสนเทศอาจารย์ งานขอจบการศึกษา	37
รูปที่ 5-5 ไดอะแกรมกิจกรรมระบบสารสนเทศอาจารย์	38
รูปที่ 5-6 ซีเควนซ์ไดอะแกรมกิจกรรมระบบสารสนเทศอาจารย์	39
รูปที่ 5-7 ตัวอย่างคลาสไดอะแกรมระบบสารสนเทศอาจารย์	40
รูปที่ 5-8 คีพลอยเมนต์ไดอะแกรม	41
รูปที่ 5-9 ความสัมพันธ์ ของ คลาส	43
รูปที่ 5-10 ลอจิกัล ดีไซน์	44
รูปที่ 5-11 เดต้าเบส ดีไซน์	44
รูปที่ 6-1 แสดงขั้นตอนการใช้งาน DB2	48
เอกสรูปที่ 6-2 แสดงขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูลานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า	48
รูปที่ 6-3 แสดงขั้นตอนการสร้างชื่อฐานข้อมูลนี้ค้นหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้	49
รูปที่ 6-4 แสดงขั้นตอนการเสร็จสิ้นการสร้างฐานข้อมูล	49

## สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 6-5 แสดงสร้างฐานข้อมูลที่ได้สร้างเสร็จแล้ว	50
รูปที่ 6-6 แสดงสร้างตารางข้อมูล	50
รูปที่ 6-7 แสดงการใส่ชื่อของตารางข้อมูล	51
รูปที่ 6-8 แสดงการใส่ คอลัมน์ ของตารางข้อมูล	51
รูปที่ 6-9 แสดงการใส่เลือก ไพรมารี คีย์	52
รูปที่ 6-10 แสดงการใส่เลือกฟอเรนท คีย์	52
รูปที่ 6-11 แสดงตารางที่ทำการสร้างขึ้นเรียบร้อยแล้ว	53
รูปที่ 6-12 แสดงตารางที่ได้สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้ว	53
รูปที่ 6-13 แสดงการทดสอบการจำลองการทำงานที่เป็นสภาพแวดล้อมของเว็บเซิร์ฟเวอร์	54
รูปที่ 6-14 แสดงหน้าจอการล็อกอิน เข้าสู่ระบบ	55
รูปที่ 6-15 แสดงหน้าจอแสดงเมนูหลักของโปรแกรม	56
รูปที่ 6-16 แสดงหน้าจอแสดงการเลือกเมนู วิทยานิพนธ์	57
รูปที่ 6-17 แสดงหน้าจอแสดงกรอกข้อมูล เพิ่มหัวข้อวิทยานิพนธ์	58
รูปที่ 6-18 แสดงหน้าจอแสดง ดูหัวข้อวิทยานิพนธ์	59
รูปที่ 6-19 แสดงหน้าจอแสดง รายการหัวข้อวิทยานิพนธ์ที่มีอยู่	
รูปที่ 6-20 แสดงหน้าจอแสดง รายละเอียดของความสัมพันธ์ต่างๆของหัวข้อวิทยานิพนธ์	60
รูปที่ 6-21 แสดงหน้าจอแสดง การเปลี่ยนหัวข้อวิทยานิพนธ์	61
รูปที่ 6-22 แสดงหน้าจอแสดง บันทึกการสอบวิทยานิพนธ์	62
รูปที่ 6-23 แสดงหน้าจอแสดง การดูผลการสอบวิทยานิพนธ์	63
รูปที่ 6-24 แสดงหน้าจอแสดง การดูรายละเอียดผลการสอบวิทยานิพนธ์	64
รูปที่ 6-25 แสดงหน้าจอแสดง การออกไปรับรองการสอบวิทยานิพนธ์	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและความเป็นมาในการพัฒนาระบบ

การดำเนินงานในฝ่ายวิจัยและประเมินผล บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความเกี่ยวข้องกับอาจารย์ นักศึกษา และวิทยานิพนธ์จำนวนมากซึ่งมีความซับซ้อน มีกระบวนการทำงานหลายขั้นตอน การใช้ระบบสารสนเทศจะเข้าไปช่วยให้การทำงานสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ปัจจุบัน ความก้าวหน้าของเทคนิคการวิเคราะห์ออกแบบระบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Analysis and Design) ได้เข้ามามีส่วนในการพัฒนาระบบ ทำให้การออกแบบระบบได้ง่ายขึ้น มีความสามารถที่หลากหลายครอบคลุมทุกกระบวนการในการพัฒนาระบบ ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์ กระบวนการออกแบบ กระบวนการพัฒนา ทำให้ระบบที่พัฒนาตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ ซึ่งมีโปรแกรมประยุกต์ช่วยในการออกแบบระบบ ทำให้ผู้พัฒนาระบบประหยัดเวลาในการพัฒนาระบบ ทั้งนี้ก็มีมาตรฐานควบคุมอยู่ด้วย อย่างไรก็ตามนอกจากมีการออกแบบระบบเชิงวัตถุแล้ว ยังมีการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming) ที่ทำให้โปรแกรมมีความแตกต่างจากการเขียนโปรแกรมแบบเดิม และมีความสอดคล้องกับการออกแบบเชิงวัตถุเป็นอย่างดี

### 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการประมวลผลช่วยในการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ อาจารย์บัณฑิต และนักศึกษา
2. เพื่อนำเอาระบบสารสนเทศมาช่วยปรับปรุงงานของฝ่ายวิจัยและประเมินผล ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ไม่เพียงแต่การเก็บข้อมูลของอาจารย์บัณฑิตเท่านั้น ยังมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ และผลการสอบวิทยานิพนธ์ อีกด้วย
3. เพื่อศึกษากระบวนการพัฒนาระบบโดยใช้วิธีเชิงวัตถุ

### 1.3 ขอบเขตการดำเนินการ

เป็นการพัฒนาระบบสารสนเทศ ของฝ่ายวิจัยและประเมินผล ซึ่งเป็นงานเกี่ยวกับอาจารย์บัณฑิต วิทยาลัย และข้อมูลวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา มีทั้งการเขียนโปรแกรม การออกแบบฐานข้อมูล และการคิดค้นระบบเพื่อให้ใช้งานได้ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทคอยดูแลอย่างใกล้ชิด ซึ่งไม่แค่เพียงไม่วากรณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวข้องกับ ข้อมูลของอาจารย์บัณฑิตเท่านั้น ยังมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับ ข้อมูลวิทยานิพนธ์, ทวนการศึกษาของนักศึกษา และ การสำเร็จการศึกษา อีกด้วย

โดยขอบเขตของการออกแบบจะอ้างอิง จากแบบฟอร์มฝ่ายวิจัยและประเมินผล เป็นหลัก ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับอาจารย์บัณฑิตซึ่งจะเป็นการบันทึกประวัติ และ นักศึกษาซึ่งจะเป็นการบันทึกหัวข้อวิทยานิพนธ์, ผลการสอบวิทยานิพนธ์, การบันทึกประวัตินักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา, งานทุน ต่างๆ

#### 1.4 เทคโนโลยีที่ใช้

##### 1. Unified Modeling Language (UML)

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบเราจำเป็นต้องมีมาตรฐานในการสื่อความหมายอธิบายระบบที่เราได้ออกแบบเพื่อให้ทุกฝ่ายทั้งผู้ใช้ระบบ, ผู้พัฒนาระบบ มีความเข้าใจที่ตรงกันและมองไปในทิศทางเดียวกัน

UML เป็นภาษารูปแบบจำลองมาตรฐานเชิงวัตถุ ที่ใช้อธิบายหรือสื่อให้เข้าใจถึงระบบที่ผู้ใช้ต้องการ และสิ่งที่ผู้พัฒนาต้องกระทำเพื่อให้บรรลุถึงความต้องการของผู้ใช้ สำหรับการบวนการพัฒนาระบบขั้นต่อไป ซึ่งเหมาะกับการพัฒนาระบบโดยใช้วิธีเชิงวัตถุ ซึ่งจะกล่าวถึงลักษณะของ UML โดยละเอียดในบทต่อไป

##### 2. Java

กระบวนการต่าง ๆ ข้างต้นได้แก่การวิเคราะห์และออกแบบระบบที่ใช้วิธีการเชิงวัตถุ นำไปสู่กระบวนการพัฒนาระบบโดยใช้ภาษาเชิงวัตถุซึ่งการพัฒนาระบบแบบนี้ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันด้วยข้อดีอันหลากหลายประการ ซึ่งจะกล่าวถึงในรายละเอียดในบทต่อไป

##### 3. Unified Software Process

การพัฒนาระบบหรือซอฟต์แวร์โดยใช้หลักวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เราต้องมีการควบคุม ดูแลให้การพัฒนาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งต้องการความยืดหยุ่นในการพัฒนา Unified Software Process มีการแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็นช่วง ๆ (Phase) ทำให้การพัฒนาระบบมีความยืดหยุ่นเหมาะสำหรับการพัฒนาระบบเชิงวัตถุ ซึ่งจะมีรายละเอียดในบทต่อไป

##### 4. ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ฐานข้อมูลเป็นตัวรองรับระบบสารสนเทศ ซึ่งระบบฐานข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศอาจารย์นี้ เป็น Relational Database System เป็น โมเดลที่นิยมอย่างมากในปัจจุบัน ระบบ

ฐานข้อมูลแบบนี้ใช้ตารางในการเก็บและแสดงความสัมพันธ์ (Relation) ของข้อมูล โดยความสัมพันธ์หนึ่ง ๆ จะแสดงเป็น 1 แถว(Row) ของตารางนั้น ๆ รายละเอียดของการเข้าถึงข้อมูลในตารางและความสัมพันธ์ของคลาสกับความสัมพันธ์จะกล่าวถึงในบทต่อไป

## 1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาและออกแบบระบบ

### 1. ในส่วนของการวิเคราะห์ออกแบบระบบ เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ Rational Rose 2002

โปรแกรม Relational Rose 2002 สามารถใช้อธิบายระบบที่ออกแบบ โดยมีไดอะแกรมต่าง ๆ เป็นสื่อให้ผู้ใช้และผู้พัฒนาที่มีความเข้าใจตรงกัน และรูปแบบไดอะแกรมต่าง ๆ เป็นไปตามมาตรฐานของ UML ซึ่งมีความสอดคล้องกับกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้วิธีการเชิงวัตถุ

### 2. ในส่วนของการพัฒนาระบบ เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ Visual Age for Java 4

โปรแกรม Visual Age for Java 4 มีความเหมาะสมแก่การใช้พัฒนาระบบโดยวิธีเชิงวัตถุ เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ใช้คอมไพล์และรันจาวา ซึ่งจาวาเป็นภาษาเชิงวัตถุ นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือที่ช่วยในการจำลองเครื่องเรา เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ มีประโยชน์ในการทดสอบระบบเป็นอย่างยิ่ง อีกทั้งยังมีเครื่องมือดีบั๊กเกอร์ แจกให้ทราบในขณะรันว่าโปรแกรมมีข้อผิดพลาดของโปรแกรมตรงส่วนไหน แต่ก็มีข้อเสียตรงที่โปรแกรมต้องการทรัพยากรมากและช้า เครื่องที่ใช้ควรต้องมีประสิทธิภาพสูงพอสมควร

โปรแกรม Dreamweaver MX ช่วยในการออกแบบ และตกแต่ง หน้าตาของ แต่ละเพจ ซึ่งเป็นส่วนที่เป็น ยูสเซอร์ อินเตอร์เฟซ

โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache Tomcat 4.1 เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็น เว็บเซิร์ฟเวอร์ ให้กับระบบ สารสนเทศ นี้ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้งานได้ง่าย , ติดตั้งง่าย และเป็น ฟรีแวร์ อีกด้วย

### 3. ในส่วนฐานข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ได้แก่

โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล IBM DB2 Version 7.2 เป็น Object-Relational Database ประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ 3 ส่วน ได้แก่

- Control Center เป็นส่วนที่ใช้สร้างฐานข้อมูล (Database space) และสามารถสร้างตารางของข้อมูลที่เป็นแบบ Relational ได้โดยเป็น GUI ของโปรแกรม อีกทั้งเป็นส่วนที่ผู้ที่มีสิทธิสามารถจัดการฐานข้อมูลได้ เช่น การลบตาราง, การสร้างตารางใหม่, การสร้างวิว เป็นต้น
- Command Center เป็นส่วนเหมาะกับการทดสอบคำสั่งเอสคิวแอล (SQL) ว่ามีความถูกต้องหรือไม่ ได้ผลลัพธ์ ตรงตามที่ต้องการหรือไม่ คำสั่งต่าง ๆ จะเกี่ยวข้องกับการดูข้อมูลในตาราง (Select), การปรับปรุง (Update), การเพิ่มข้อมูล (Insert), การลบข้อมูลในตาราง (Delete) เป็นต้น
- Client Configuration Assistant เป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลระยะไกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 วิธีการดำเนินการ

1. ศึกษากระบวนการวิเคราะห์ห่ออกแบบระบบ โดยใช้วิธีเชิงวัตถุ
2. สอบถามความต้องการจากผู้ใช้ระบบ เพื่อระบุความต้องการของผู้ใช้ โดยศึกษาจากแบบฟอร์มที่ใช้ในระบบปัจจุบันและสอบถามจากเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ
3. ออกแบบระบบโดยใช้วิธีเชิงวัตถุ ตามที่ได้จากการวิเคราะห์ข้างต้น โดยใช้โปรแกรม Rational Rose 2002 เป็นเครื่องมือในการออกแบบ และเขียนไดอะแกรมต่าง ๆ
4. พัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบข้างต้น โดยใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือดังกล่าวแล้วข้างต้น
5. สรุปและวิจารณ์ รวมทั้งชี้แนวทางในการพัฒนาระบบในระยะต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# Object-Oriented Concept

### 2.1 บทนำ

วิธีการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง (Structure Programming) ซึ่งมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย เป็นการเขียนที่มีข้อดีเหนือกว่าการพัฒนาระบบโดยไม่ใช้โมเดลใด ๆ แต่อย่างไรก็ดีก็ยังมีปัญหาหลักก็คือการที่โมเดลในการออกแบบพัฒนาระบบไม่เชื่อมต่อไปถึงรายละเอียดในการพัฒนาระบบ แผนภาพต่าง ๆ ที่ใช้อธิบายการไหลของข้อมูล (Data flow) ก็ไม่ได้บอกถึงรูปแบบในการเขียนโปรแกรม บอกแต่เพียงว่าระบบมีการทำงานอย่างไร มีข้อมูลใดใช้ในกระบวนการไหน มีการเคลื่อนย้ายของข้อมูลอย่างไรบ้าง ซึ่งผู้ออกแบบและพัฒนาระบบใช้แผนภาพ Data Flow Diagram (DFD) ต่อมาก็ได้มีผู้คิดค้นและพัฒนาโมเดลการพัฒนาระบบที่เรียกว่าการพัฒนาระบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Development)

การพัฒนาระบบเชิงวัตถุประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนของการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Analysis and Design) ซึ่งมีโมเดลที่เป็นมาตรฐานมารองรับคือ Unified Modeling Language (UML) ซึ่งได้อธิบายไปแล้วในบทต้น ๆ ขั้นตอนต่อมาจะเข้ามาสู่การพัฒนาซึ่งในขั้นตอนนี้ให้หลักการสำหรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Orient Programming Concept) ซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

### 2.2 วัตถุ (Object)

ออบเจกต์เป็นชนิดของข้อมูลซึ่งประกอบด้วยกลุ่มของข้อมูลที่เรียกว่าแอตทริบิวต์ (Attribute) และกลุ่มของฟังก์ชันการทำงาน (Operation) โดยการใช้ข้อมูลและฟังก์ชันที่มีอยู่เหล่านี้จึงจะมาสร้างงานหนึ่ง ๆ ได้เสร็จสมบูรณ์ การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ คือการสร้างและการเรียกใช้ออบเจกต์ให้ทำงานตามที่เรต้องการ ในการเรียกใช้ออบเจกต์เราจะสนใจเฉพาะการทำงานของออบเจกต์โดยไม่ต้องสนใจรายละเอียดของออบเจกต์

#### คุณสมบัติของวัตถุ

การรวมข้อมูลเข้ากับฟังก์ชัน (Encapsulation) คือการรวมโครงสร้างข้อมูล (Data structure) กับฟังก์ชันที่เกี่ยวกับการเรียกใช้หรือเข้าถึงข้อมูลนั้น (Method) ทำให้เกิดออบเจกต์ที่สามารถซ่อนข้อมูลของตัวเองได้ การกำหนดโครงสร้างของข้อมูลและฟังก์ชันการทำงานจะถูกกำหนดโดยคลาส (Class)

สามารถการสืบทอด (Inheritance) คือการกระจายหรือสืบทอดคุณสมบัติของโครงสร้างข้อมูล และฟังก์ชันที่เป็นคุณสมบัติของออบเจกต์หนึ่งไปยังอีกออบเจกต์หนึ่ง การสืบทอดมีหลายรูปแบบซึ่งจะไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ กล่าวถึงต่อไป

สามารถมีหลายรูปแบบ (Polymorphism) คือการที่ออบเจกต์ต่าง ๆ มีการทำงานที่ไม่ขึ้นต่อกัน  
 ที่นี้เพราะการที่แต่ละออบเจกต์มีสถานะเป็นของตนเอง ทำให้ผลของการทำงานของแต่ละออบเจกต์ไม่  
 เหมือนกันถึงแม้จะเรียกใช้งานแบบเดียวกัน

## 2.3 ลักษณะที่สำคัญของแนวคิดเชิงวัตถุ

### 2.3.1 การกำหนดการเข้าถึงข้อมูลภายในคลาส

ในการรักษาค่าหรือข้อมูลภายในคลาส จะมีการกำหนดการเข้าถึงข้อมูลภายในคลาสไว้ 3 ระดับ  
 คือ

2.3.1.1 การกำหนดระดับการเข้าถึงแบบ Private การประกาศหรือกำหนดตัวแปรหรือฟังก์ชันที่  
 เป็นแบบ Private นี้ เป็นการบอกว่าการเรียกใช้หรือเข้าถึงตัวแปรหรือฟังก์ชันด้วยกระบวนการใด ๆ จะ  
 เรียกใช้ได้ภายในคลาสของตัวเองเท่านั้น ไม่สามารถเรียกใช้ข้ามคลาสได้ ดูตัวอย่างโค้ดภาษาซี

```

Class book {
    int B_id;
    void setB_id (int Id);
};

Class book {
    private:
        int B_id;
        void setB_id (int Id);
};
  
```

จากตัวอย่างข้างต้น ตัวแปร B\_id และฟังก์ชัน setB\_id (Int Id) ได้ประกาศเป็นแบบ private เมื่อ  
 เราสร้างออบเจกต์ของคลาสนี้ เราจะไม่สามารถเรียกใช้ตัวแปร B\_id และฟังก์ชัน setB\_id ได้ เพราะ  
 ออบเจกต์เป็นกระบวนการที่อยู่ภายนอกคลาสดังนี้

```

Book B1;
B1.B_id = 10001;           // Can't assign.
B1.setB_id (1001);       // Can't assign.
  
```

2.3.1.2 การกำหนดระดับการเข้าถึงแบบ Public การเข้าถึงตัวแปรหรือฟังก์ชันจะตรงกันข้าม  
 กับแบบ Private คือการเรียกใช้จะใช้ได้ทั้งกระบวนการที่อยู่ในคลาสเดียวกันหรืออยู่ต่างคลาสนั้น ซึ่งการ  
 ไม่รวมถึงออบเจกต์ของคลาสดังนี้ จึงถือได้ว่าเป็นการประกาศสมาชิกแบบสาธารณะ ดูตัวอย่างโค้ดที่มีการนำไปใช้

```

Class pub_book {
  Int B_id;
  Public:
  void setB_id (int Id) { B_id = Id;}
};

```

จากตัวอย่างข้างบนจะเห็นว่า ยังคงกำหนดการเข้าถึงตัวแปร B\_id เป็นแบบ private ทำให้เราไม่สามารถที่จะเข้าถึงตัวแปร ได้โดยกระบวนการภายนอกคลาส แต่ฟังก์ชัน setB\_id () ซึ่งสามารถเรียกใช้ตัวแปร B\_id ได้นั้น เพราะว่าฟังก์ชัน setB\_id เป็นการบวกรภายในคลาส

ดังนั้นเราสามารถที่จะกำหนดค่าให้กับตัวแปร B\_id ภายในคลาส pub\_book ได้ ถึงแม้ว่าจะมีการประกาศตัวแปร B\_Id เป็นแบบ private ก็ตาม โดยการเรียกผ่านฟังก์ชัน setB\_id () อีกทีหนึ่ง

```

pub_book b1;
b1.setB_id (10001);           // Can assign

```

เมื่อฟังก์ชัน setB\_id () ของออบเจ็กต์ b1 รับค่าพารามิเตอร์ 10001 เข้าไป กระบวนการภายในคลาสนี้เริ่มขึ้น ฟังก์ชัน setB\_id () ซึ่งเป็นฟังก์ชันแบบ public จะกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่อยู่ในตัวแปร Id ให้กับตัวแปร B\_Id ที่เป็นแบบ private ได้

จะเห็นได้ว่าเมื่อเรากำหนดการเข้าถึงตัวแปรหรือฟังก์ชันภายในคลาสเป็นแบบ public จะสามารถเรียกใช้ตัวแปรหรือฟังก์ชันได้ แม้ว่าจะเป็นกระบวนการภายนอกคลาสนี้ก็ตาม

2.3.1.3 การกำหนดระดับการเข้าถึงแบบ protected การประกาศสมาชิกคลาสแบบ protected จะมีลักษณะการเข้าถึงเช่นเดียวกับแบบ private แต่ต่างกันที่จะเพิ่มสิทธิให้แก่สมาชิกของคลาสนี้ในการเข้าถึงตัวแปรแบบ protected ในคลาสแม่ได้ ในขณะที่ระดับ private ไม่ยอมให้คลาสนี้ใด ๆ เข้าถึงตัวแปรได้เลย ดูตัวอย่างโค้ด

```

Class pro_book {
  protected:
    int B_id;
};

class In_book:public pro_book {
  public:
  void setB_id (int Id) { B_id = Id;}
};

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างข้างต้นเป็นการประกาศตัวแปร B\_id ของคลาส pro\_book เป็นแบบ protected ซึ่งเมื่อทำการสืบทอดไปเป็นคลาส In\_book ซึ่งเป็นคลาสลูก ตัวแปร B\_id ก็สามารถเรียกใช้โดยกระบวนการภายในคลาสลูกนี้ได้โดยใช้ฟังก์ชัน setB\_id ()

```
in_book b1;
b1.setB_id (2000);           //Can assign.
```

เมื่อเราสร้างออบเจกต์ของคลาส In\_book ออบเจกต์จะไม่สามารถเข้าถึงตัวแปร B\_id ได้โดยตรง แต่สามารถเรียกใช้ฟังก์ชัน setB\_id () เพื่อกำหนดค่าให้กับตัวแปรต่าง ๆ ให้กับออบเจกต์ของคลาส In\_book ได้

การกำหนดการเข้าถึงในการประกาศตัวแปรหรือฟังก์ชันที่แตกต่างกันใน 3 ระดับข้างต้น จะมีผลต่อการสืบทอดของคลาสซึ่งจะกล่าวถึงในข้อถัดไปด้วย

### 2.3.2 การสืบทอดของคลาส (Inheritance)

เป็นการสร้างคลาสใหม่โดยใช้โครงสร้างข้อมูลและฟังก์ชันจากคลาสที่มีอยู่แล้ว โดยการสร้างคลาสใหม่โดยวิธีการนี้เรียกว่าการสืบทอด คลาสที่เป็นต้นแบบ เรียกว่าคลาสแม่ คลาสที่เป็นผลลัพธ์จากการสืบทอดเรียกว่าคลาสลูก การสืบทอดคลาสลูกจะยังคงคุณสมบัติของคลาสแม่ทุกประการ แต่อย่างไรก็ตามการสืบทอดจะถูกกำหนดระดับการเข้าถึงสมาชิกดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น และสามารถเพิ่มคุณสมบัติใหม่ ๆ เข้ามาในคลาสอีกก็ได้ เช่น เพิ่มตัวแปร , เพิ่มฟังก์ชัน ลักษณะการประกาศการสืบทอดคลาส ดูจากตัวอย่างโค้ด

```
#include <string.h>
Class book {
public:
    int B_id;
    void setB_id (int Id);
};
class In_book:public book{
    string B_name[50];
    void createB_name (string name[50]);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ; ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

จากตัวอย่างข้างบน คลาส In\_book ได้จากการสืบทอดจากคลาส book ซึ่งสืบทอดในลักษณะ public กล่าวคือ คลาส In\_book สามารถเรียกใช้ตัวแปรหรือฟังก์ชันที่เป็น public หรือ protected จากคลาส book ได้ และมีการเพิ่มตัวแปร B\_name ซึ่งเป็นตัวแปรชนิดสตริงและฟังก์ชัน createB\_name () ในคลาส In\_book อีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# Object-Oriented System Development

### 3.1 บทนำ

ในอดีต การออกแบบพัฒนาระบบจะมุ่งเน้นการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง(Structural Programming) เป็นหลัก และให้ความสำคัญในเรื่องภาษาที่จะใช้เขียนโปรแกรม(Programming Language) มากกว่าที่จะคำนึงถึงรูปแบบ และความสามารถของระบบหรือโปรแกรมที่ผู้ใช้งานต้องการ การวิเคราะห์ระบบอย่างไม่ละเอียดเพียงพอทำให้เกิดความล้มเหลวในการที่เข้าถึงความต้องการที่แท้จริงของระบบ ทำให้สูญเสียเวลาและงบประมาณที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ถึงแม้ว่าจะมีการพัฒนาความสามารถของภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ก็ไม่สามารถช่วยให้การออกแบบระบบง่ายขึ้นเลย อีกทั้งยังไม่สามารถช่วยให้ระบบที่พัฒนาเป็นที่ต้องการของผู้ใช้ได้

ในปัจจุบัน การออกแบบพัฒนาระบบมีความก้าวหน้าไปมาก โดยมุ่งเน้นที่การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ อย่างละเอียดมากกว่าที่มุ่งเน้นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมอีกต่อไป เป็นการออกแบบระบบอย่างเป็นระบบก่อนที่จะทำการเขียนโปรแกรมจริง ๆ ทำให้โปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นมาตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้มีความพอใจในระบบที่ได้ทำการพัฒนามากขึ้น เวลาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมก็น้อยลงเพราะถ้าระบบไม่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้ก็ออกแบบใหม่แทนที่จะมาเขียนโปรแกรมใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการพัฒนาระบบด้วยเช่นกัน

การที่จะทำอย่างนี้ได้เราต้องสร้างโมเดลจำลอง (Abstract Model) ซึ่งเป็นการจำลองกระบวนการทำงานของระบบทั้งระบบ ซึ่งข้อดีของการมีโมเดลจำลอง มีดังนี้

1. มีความถูกต้อง ตรงกับความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ (Accurate)
2. ระบบมีความสอดคล้องกันทุกส่วน (Consistent)
3. เป็นภาษากลางในการสื่อสารระหว่างผู้พัฒนาและผู้ใช้งานระบบ เพื่อใช้อธิบายการทำงานของระบบทำให้ผู้ใช้เข้าใจระบบง่ายและรวดเร็วขึ้น แทนที่จะใช้ข้อสไลด์อธิบายซึ่งจะเข้าใจยากกว่า
4. สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขง่าย (Change easily)
5. สนับสนุนการนำกลับมาใช้(Reusability)

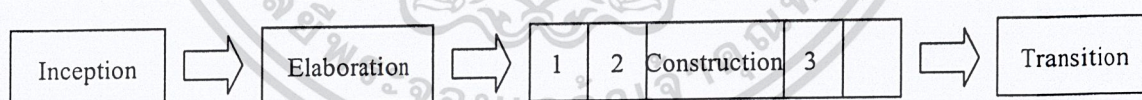
จากข้อดีเหล่านี้ จึงทำให้มีผู้พัฒนาเป็นโมเดลแบบต่าง ๆ หลายแบบ เช่น Booch, The Object Modeling Technique (OMT), OOSE/Objectory, Fusion, Coad/Yordon เป็นต้น ซึ่งเป็นความพยายามที่จะรวมการพัฒนาออกแบบระบบกับการเขียนโปรแกรมไว้ด้วยกัน มีผลทำให้เกิดความสอดคล้องระหว่างกันไม่ต่างกัน ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลที่เปลี่ยนเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ซึ่งแต่ละโมเดลจะมีสัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายระบบ(Notation), เครื่องมือที่ใช้อธิบายระบบ(Tool) และ

กระบวนการที่ใช้พัฒนาโปรแกรม (Process) แตกต่างกัน ซึ่งโมเดลที่นิยมใช้กันมากได้แก่ Unified Modeling Language (UML) ซึ่งเป็นการรวมเอาข้อดีของแต่ละโมเดลข้างต้นมาไว้ด้วยกัน

Unified Modeling Language (UML) โดยตัวภาษาแล้วจะเป็นภาษาสัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายการทำงานของระบบ เป็นโมเดลเชิงวัตถุ (Object-Oriented) ซึ่งผู้พัฒนาคือ Grady Booch, James Rumbaugh และ Ivar Jacobson มีกระบวนการที่ครอบคลุมถึงการวิเคราะห์ (Analysis) ระบบจนถึงการออกแบบ (Design) จนเป็นที่ยอมรับ โดยได้มีการรวมกลุ่มบริษัทเป็นกลุ่มที่มีชื่อว่า “Object Management Group” ประกอบด้วยบริษัทดังต่อไปนี้ Digital Equipment Corporation, Hewlet Packard, I-Logix, Intellicorp, IBM, Texas Instrument, ICON Computing, Microsoft, Oracle, MCI System Software และ Unisys ยอมรับมาตรฐานของ UML มาใช้ และได้มีการยอมรับ UML เป็นมาตรฐาน Defacto ด้วย

### 3.2 กระบวนการพัฒนาระบบตามแบบวิธี Rational Unified Process หรือ Rational Objectory Process

การพัฒนาระบบตามแบบวิธี Rational Unified Process เป็นกระบวนการที่ครอบคลุมกระบวนการพัฒนาระบบทั้งหมด โดยมองเป็นกระบวนการในระดับมหัพภาคโดยการพิจารณาทั้งงานด้านการบริหารและงานด้านเทคนิค กระบวนการพัฒนามีลักษณะการทำซ้ำ (Iterative) และการเพิ่มขึ้น (Incremental) ดังนั้นงานที่ทำจะไม่มียุติในคราวเดียวในตอนสุดท้ายของโปรเจกต์ แต่จะมีการแบ่งงานออกเป็นช่วง ๆ (Phase) ในช่วงของการสร้างระบบ (Construction Phase) การทดสอบและการรวมระบบย่อยเข้ากับระบบรวม จะมีการทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อจะให้ได้โปรแกรมที่มีคุณภาพและตรงตามความต้องการ ในการทำซ้ำแต่ละรอบ จะประกอบด้วย การวิเคราะห์ (Analysis), การออกแบบ (Design), การอิมพลีเมนต์ (Implement) และการทดสอบ (Testing) ช่วงของการพัฒนาระบบจะแสดงดังรูป



รูปที่ 3-1 แสดงการพัฒนาตามแบบวิธี Rational Unified Process

ช่วงของการพัฒนาจะประกอบด้วย

- อินเซพชั่น (Inception) กำหนดขอบเขตและจุดมุ่งหมายของโครงการ
- อีลาบอเรชัน (Elaboration) รวบรวมข้อมูลเพื่อหาความเป็นไปได้ของโปรเจกต์และความ

ต้องการทรัพยากรต่าง ๆ การกำหนดฟังก์ชันและโครงสร้างพื้นฐาน รวมทั้งวางแผนเพื่อการพัฒนาช่วง

ต่อไปเป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ก่อนสิ้นสุดขั้น (Construction) การสร้างระบบ โดยมีการทำซ้ำทั้ง วิเคราะห์, ออกแบบ, การ

เขียนโค้ดและการทดสอบ

- ทรานซิชัน (Transition) ทำการส่งระบบไปยังผู้ใช้ อาจมีการทดสอบเบต้า (Beta testing), การทดสอบประสิทธิภาพ (Performance Tuning) และการสอนการใช้โปรแกรมแก่ผู้ใช้ (User training)

อย่างไรก็ตาม เราสามารถมีการทำซ้ำได้ในทุกช่วงการพัฒนาขึ้นกับว่าระบบใหญ่แค่ไหน หรือต้องการรายละเอียดมากแค่ไหน แต่ที่เน้นช่วงการสร้างระบบ เพราะเป็นช่วงที่มีความสำคัญต่อระบบ การพัฒนาแต่ละช่วงมีรายละเอียดดังนี้

### 3.2.1 อินเซพชัน เฟส (Inception Phase)

เป็นการเก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับระบบที่ต้องการ โดยจะมีความเกี่ยวข้องกับฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ความสารถ ประสิทธิภาพ เทคโนโลยีที่ใช้ และคุณสมบัติอื่น ๆ อีกทั้งยังเป็นการกำหนดแนวคิดเพิ่มเติมและแสดงวิธีที่ใช้ในการพัฒนาในขั้นตอนต่อไป และแสดงวิธีการที่ทำให้ระบบมีความสามารถมากขึ้น

ผลลัพธ์ได้จากกระบวนการนี้จะปรากฏอยู่ในรูปของแผนงานโดยรวม ซึ่งแสดงว่าจะต้องสร้างอะไรขึ้นมาบ้าง กำหนดว่าจะสร้างได้อย่างไรและมีการทำงานได้อย่างไร กระบวนการนี้จำเป็นต้องมีทักษะในการวิเคราะห์ระบบให้ออกมาในรูปของฟังก์ชันหลักของระบบและ Actor ซึ่งอธิบายในรูปของ Use case view และยังต้องมีการวางแผนด้านงบประมาณ ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ ความสามารถทางการตลาด การวิเคราะห์ความเสี่ยง และผลิตภัณฑ์ของกลุ่ม ในกรณีการพัฒนาระบบเพื่อธุรกิจ

### 3.2.2 อีลาบอเลชัน เฟส (Elaboration Phase)

ประกอบด้วยรายละเอียดของการวิเคราะห์ระบบ การกำหนดและวางแผนก่อนการทำงานในขั้นตอนต่าง ๆ ทั้งในส่วนของการทำงานและขอบเขตของปัญหา โดยจะออกมาในรูปของไดอะแกรมต่าง ๆ เช่น Use case diagram, Class diagram, Dynamic diagram และ Deployment diagram

### 3.2.3 คอนสตรัคชัน เฟส (Construction Phase)

เป็นการพัฒนาระบบจริงโดยการเขียนโปรแกรม ซึ่งมีการพัฒนาแบบซ้ำ ๆ และเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ กระบวนการต่าง ๆ ที่ทำซ้ำประกอบด้วย ขั้นตอนการ วิเคราะห์, ออกแบบ, เขียนโปรแกรมและการทดสอบ และทำการเพิ่มรวมเป็นระบบใหญ่ขึ้น จนได้ระบบที่ต้องการผลลัพธ์ของการทำงานในช่วงนี้คือระบบที่ต้องการ

### 3.2.4 ทรานซิชัน เฟส (Transition Phase)

เป็นกระบวนการส่งผลิตภัณฑ์ไปสู่ผู้ใช้งานจริงรวมถึงการหาตลาด การเปิดกึ่ง และบำรุงรักษา เอกกและกัรสอนการใช้โปรแกรม และจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.3 ส่วนประกอบของ UML

UML ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- วิว (View) จะแสดงมุมมองหรือแง่มุมของระบบที่เราจะออกแบบ โดยใช้ไดอะแกรมต่าง ๆ ในการอธิบาย ซึ่ง View เป็นส่วนที่ใช้แสดงไดอะแกรม
- ไดอะแกรม (Diagram) จะแสดงความสัมพันธ์ของระบบในแต่ละ view เป็นการใช้กราฟในการอธิบาย แต่ละไดอะแกรม จะใช้กราฟต่างๆ กัน และขึ้นอยู่กับ view ด้วย
- โมเดลอีลิเมนต์ (Model element) เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ในแต่ละไดอะแกรม เพื่อแสดงหรือเป็นตัวแทนของสิ่งต่าง ๆ เช่น Class , Object, Message และ ความสัมพันธ์ (relationship) เป็นต้น
- เจเนอรัล เมคคาไนซึ่ม (General Mechanism ) เป็นส่วนแสดงคอมเมนต์เพิ่มเติม(Extra comment), ข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็น หรือความหมายของ model element

### 3.3.1 วิว (View)

ระบบงานทั้งหมดอาจมีหลายส่วนที่ต้องพิจารณา เพราะอาจมีขอบข่ายงานที่กว้างและซับซ้อน การอธิบายกระบวนการทำงานต่าง ๆ ของระบบไม่สามารถอธิบายได้เพียงแค่มุมมองเดียว (View) ดังนั้น การมองระบบควรจะต้องมีมุมมองต่าง ๆ กัน เช่น มุมมองด้าน ฟังก์ชันนอล (Functional), นอนฟังก์ชันนอล (Nonfunctional), มุมมองขององค์กร เป็นต้น ซึ่งแต่ละ Diagram สามารถที่จะมีมุมมองได้มากกว่าหนึ่ง มุมมอง ดังนั้นการมีมุมมองหลายมุมมองก็เพื่อมาอธิบายภาพรวมของระบบ โดยอาจเป็นมุมมองของผู้ใช้ระบบ ผู้เขียนโปรแกรมพัฒนาระบบ ซึ่งแต่ละมุมมองทำให้ผู้ทำความเข้าใจระบบ เข้าใจระบบในแง่มุมที่ต่าง ๆ กัน

มุมมอง (View) ต่าง ๆ ของ UML มีดังนี้

#### 3.3.1.1 ยูสเคสวิว (Use-case view)

เป็นการมองระบบจากผู้ใช้ภายนอก หรือผู้ใช้ระบบ ซึ่งไดอะแกรมที่ใช้อธิบาย คือ ยูสเคส ไดอะแกรม (Use-case diagram) หรือบางครั้งโดย activity diagram ตัวอย่างผู้ใช้ระบบ เช่น ลูกค้า, ผู้ออกแบบ, ผู้ทดสอบระบบ, นักเรียน, อาจารย์ เป็นต้น use case ใน Use-case diagram เป็นการทำงานของระบบที่ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งได้มาจากการสำรวจความต้องการของผู้ใช้ Use-case diagram เป็นตัวกำหนดเป้าหมายของระบบ จึงเป็นส่วนกลางของ view อื่น ๆ ที่จะต้องมีการทำงานต่าง ๆ ครบตามที่กำหนดไว้ใน Use-case diagram

#### 3.3.1.2 ลอจิกัลวิว (Logical view)

ใช้อธิบายว่าสามารถที่จะจัดการทำงานของระบบให้เป็นไปตามที่ต้องการได้อย่างไรและมีบริการอะไรให้กับผู้ใช้บ้าง Logical view ต่างจาก use case view เนื่องจากเป็นมุมมองของผู้ออกแบบและพัฒนาระบบ โดยจะแสดงในรูปแบบของโครงสร้างแบบสถิต (Static) เช่น คลาส (Class), วัตถุ (Object),

ความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานร่วมกันแบบไดนามิก(dynamic collaboration) ซึ่งเกิดเมื่อออบเจกต์ ต่างแมสเสจระหว่างการทำงาน

โครงสร้างแบบสถิตจะอธิบายโดยใช้ คลาสไดอะแกรม(Class diagram) และ ออบเจกต์ไดอะแกรม (Object diagram) ส่วนการทำงานร่วมกันแบบไดนามิกจะอธิบายโดยใช้ สเตทไดอะแกรม (state diagram),ซีเควนซ์ไดอะแกรม (sequence diagram), คีออลโบเรชันไดอะแกรม (collaboration diagram) และแอคทิวิตีไดอะแกรม (activity diagram)

### 3.3.1.3 คอมโพเนนท์วิว (Component view)

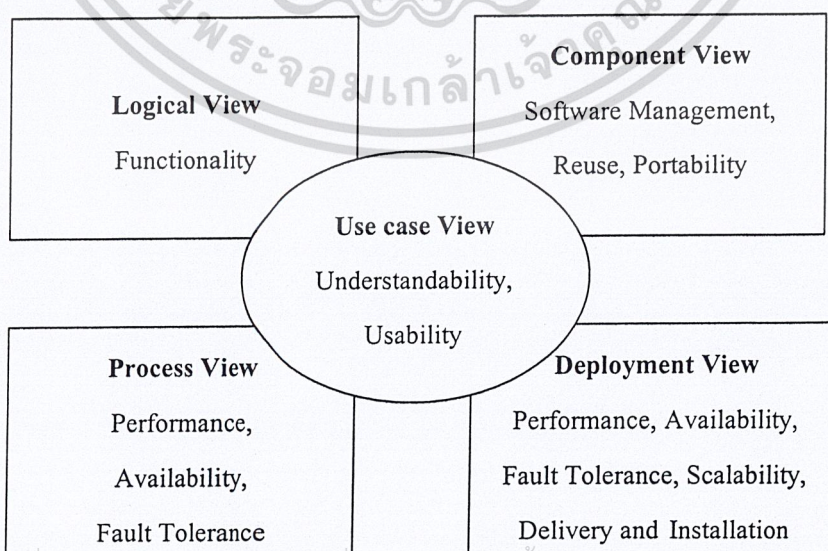
บอกถึงการสร้างและความขึ้นต่อกันของโมดูล (Module) ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้พัฒนาระบบต้องคำนึงถึงว่าในแต่ละคอมโพเนนต์ประกอบด้วยโครงสร้างและความขึ้นต่อกันตลอดจนข้อมูลต่างๆ เช่น ความต้องการทรัพยากรของคอมโพเนนต์นั้น มีอะไรบ้าง โดยใช้คอมโพเนนต์ไดอะแกรม (Component diagram) ในการอธิบาย

### 3.3.1.4 ดีพลอยเมนต์ (Deployment view)

เป็นการแสดงการจัดระบบในระดับกายภาพ (Physical) ให้เหมาะสม เช่นการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และโหนดต่างๆ และรวมถึงการแมป(map) คอมโพเนนต์ต่างๆ ในระดับ โครงสร้างทางกายภาพ เช่น ลำดับการของ หรือโปรแกรมในแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้สำหรับผู้พัฒนาระบบ, ผู้ร่วมพัฒนาระบบ, ผู้ทดสอบระบบ อธิบายโดย Deployment diagram

### 3.3.1.5 โพรเซสวิว (Process view)

จะแสดงการทำงานร่วมกันและการติดต่อกันของส่วนต่างๆ ในระบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิใช้รูปที่ 3-2 แสดงสถาปัตยกรรมของวิว

### 3.3.2 ไคอะแกรม (Diagram)

เป็นกราฟซึ่งแสดงโดยสัญลักษณ์ที่จัดเรียงเพื่อใช้อธิบายระบบในมุมมองต่าง ๆ ในระบบหนึ่ง ๆ จะประกอบไปด้วย หลาย ๆ ไคอะแกรม แต่ละไคอะแกรมยังสามารถมองในหลาย ๆ มุมมองด้วย

ใน UML จะมีไคอะแกรมต่าง ๆ ดังนี้

#### 3.3.2.1 ยูสเคส ไคอะแกรม (Use-case diagram)

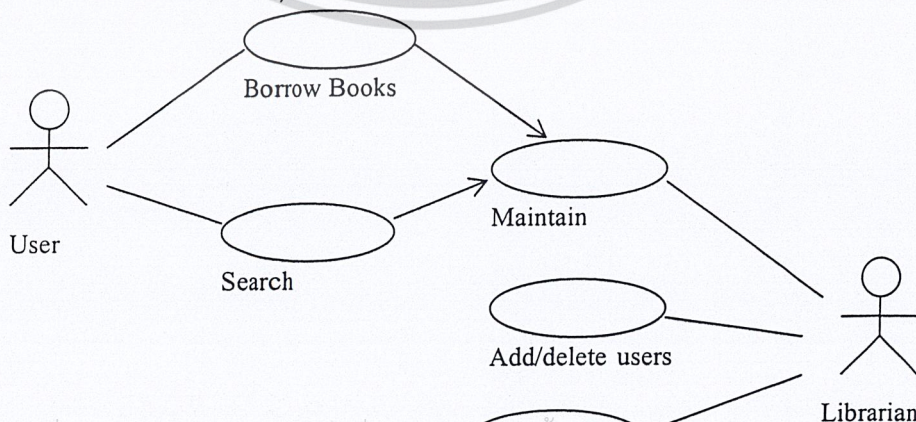
ยูสเคสไคอะแกรมจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งาน กับระบบ ซึ่งจะมีผู้กระทำจากภายนอก (Actor) กับระบบ โดยติดต่อผ่าน use case ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และจะใช้ในการสื่อสารกับผู้

เพื่ออธิบายถึงฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบ ซึ่งยูสเคส ใน Use case diagram ซึ่งก็คือการทำงานต่าง ๆ ที่ผู้ใช้งานต้องการ ซึ่งจะได้มาจากการสอบถามจากผู้

แก็กเตอร์ ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบ แต่เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับระบบ ซึ่งอาจเป็นเพียงการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ หรือการส่งข้อมูลออกจากระบบ หรืออาจเป็นทั้งสองอย่าง การที่จะหาแก็กเตอร์ของระบบ อาจต้องตอบคำถามต่อไปนี้ได้ เช่น

1. ใครเป็นผู้ใช้งานระบบ
2. ใครมีความเหมาะสมที่จะใช้งานระบบ
3. ระบบมีการใช้งานจากภายนอกหรือเปล่า

ซึ่งคำตอบก็คือแก็กเตอร์



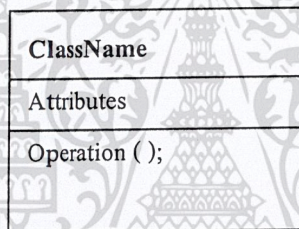
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3-3 แสดงแผนภาพ ยูสเคส ระบบห้องสมุด

3.3.2.2 คลาสไดอะแกรม (Class diagram)

แสดงโครงสร้างของส่วนที่ไม่เปลี่ยนแปลงของระบบ ในมุมมองของผู้พัฒนาระบบ ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้หลายวิธี ได้แก่ Association (เชื่อมต่อกัน), dependent (การพึ่งพาเรียกใช้คลาสอื่นๆ), specialized (ความเป็นลักษณะเฉพาะของคลาสอื่นๆ), package (ร่วมเป็นหน่วย) ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่าง ๆ เหล่านี้ จะถูกแสดงโดยคลาสไดอะแกรม โดยรวมเข้าเป็นโครงสร้างภายในของคลาสเป็นกลุ่มแอททริบิวต์(attribute) และ กลุ่มโอเปอเรชัน (operation) ในระบบหนึ่งสามารถประกอบด้วยหลายคลาสไดอะแกรม

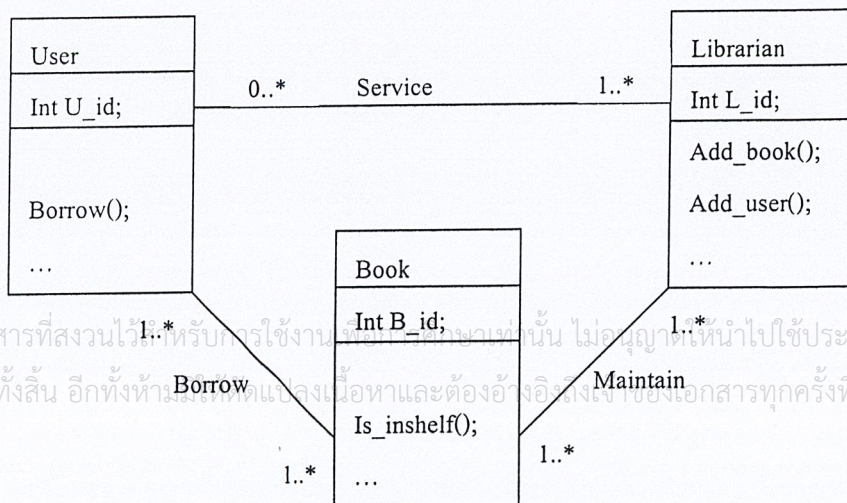
คลาส คือ กลุ่มของออบเจกต์ที่มีคุณสมบัติ(Attributes)และพฤติกรรม(behavior)ร่วมกัน



รูปที่ 3-4 แสดงสัญลักษณ์คลาส

ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของคลาสไดอะแกรม

- 1 หมายถึงจะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้หนึ่งออบเจกต์เท่านั้น
- 0..1 หมายถึงจะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้แค่หนึ่งหรืออาจจะไม่มีก็ได้
- M..N หมายถึงจะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่ M ถึง N (เมื่อ M, N เป็นจำนวนเต็มบวก)
- \* หมายถึงจะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป
- 0..\* หมายถึงจะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป
- 1..\* หมายถึงจะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ให้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูลและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

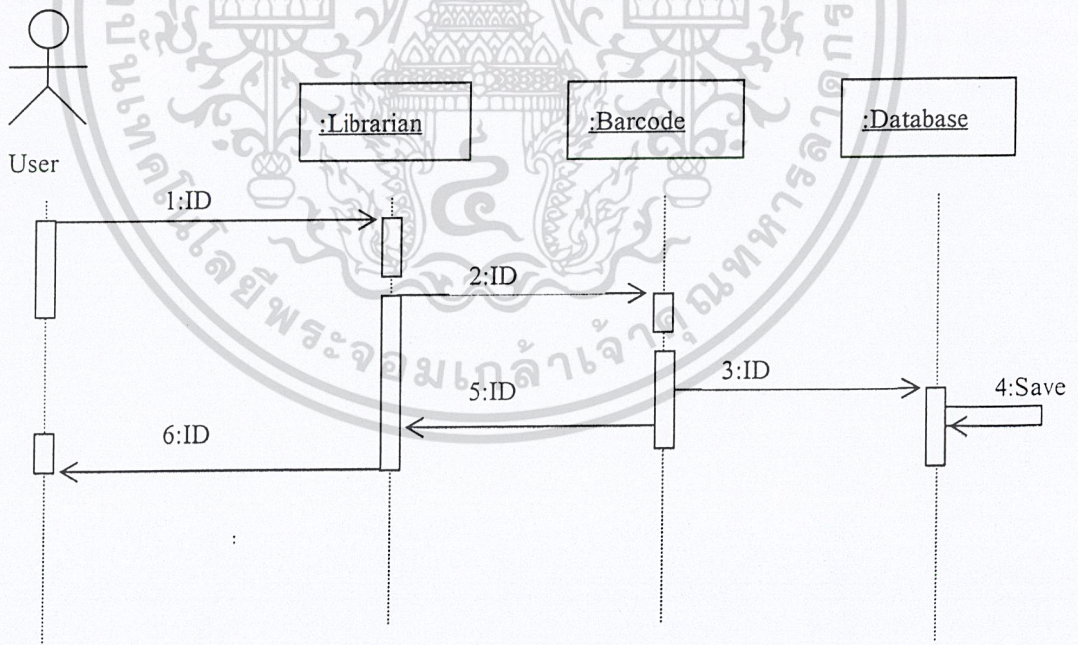
รูปที่ 3-5 แสดงตัวอย่าง Class diagram ของระบบห้องสมุด

3.3.2.3 ออบเจ็กต์ไดอะแกรม (Object diagram)

Object diagram ได้มาจาก class diagram และมีสัญลักษณ์ส่วนใหญ่เหมือนกัน ความแตกต่างระหว่าง 2 ไดอะแกรมนี้ คือ ออบเจ็กต์ไดอะแกรมจะแสดงออบเจ็กต์ซึ่งเป็นตัวแทนของคลาสแทนที่จะเป็นคลาสจริง ๆ ดังนั้น ออบเจ็กต์ไดอะแกรมจะแสดงความเป็นไปได้ของระบบขณะกำลังถูกใช้งาน มีประโยชน์คือใช้เป็นตัวอย่างสำหรับคลาสไดอะแกรมที่ซับซ้อน

3.3.2.4 ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence diagram)

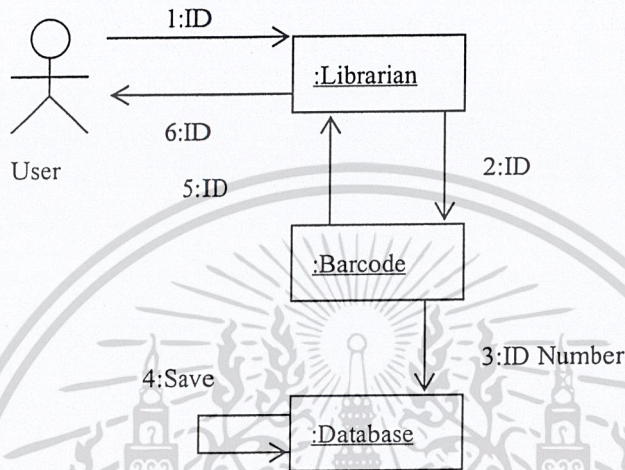
แสดงการทำงานที่เป็นไคนามิกของออบเจ็กต์ต่าง ๆ หรือแสดงแมสเสจระหว่างออบเจ็กต์ ที่เน้นไปที่ลำดับก่อนหลังของการทำงานโดยใช้สัญลักษณ์ที่เรียกว่า ออบเจ็กต์ ซีควเอนซ์ ชาร์ต (Object sequence chart)



รูปที่ 3-6 แสดง Sequence Diagram ของการเพิ่มผู้ใช้บริการห้องสมุด

3.3.2.5 คอลลาโบเรชัน ไดอะแกรม (Collaboration diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า อธิบายการทำงานร่วมกันของออบเจ็กต์ที่มีการส่งแมสเสจคล้าย ๆ กับ sequence diagram แต่เน้นไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลเบื้องเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ที่ตัวออบเจ็กต์มากกว่าลำดับก่อนหลัง และเน้นการส่งแมสเสจระหว่างออบเจ็กต์



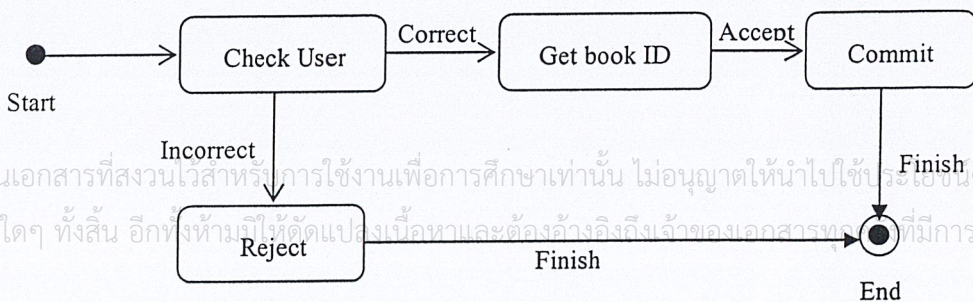
รูปที่ 3-7 แสดง Collaboration diagram ของการเพิ่มผู้ใช้ห้องสมุด

3.3.2.6 สเตทไดอะแกรม (State diagram)

อธิบายประกอบคลาสไดอะแกรม โดยจะแสดงทุก ๆ สถานะที่เป็นไปได้และเหตุการณ์ที่ทำให้ ออบเจกต์ต่าง ๆ เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยเหตุการณ์ที่ทำให้ ออบเจกต์เกิดความเปลี่ยนแปลงอาจมาจาก ออบเจกต์อื่นส่งแมสเสจมา การเปลี่ยนสถานะเรียกว่าทรานซิชัน (Transition) โดยมีแอ็กชัน(action) ทำให้เกิดการเปลี่ยนสถานะ state diagram ไม่จำเป็นต้องไม่จำเป็นต้องวาดทุกคลาสแต่จะใช้สำหรับคลาสที่มีการกำหนดสถานะไว้ชัดเจนและเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเท่านั้น

3.3.2.7 แอกติวิตี้ ไดอะแกรม (Activity diagram)

แสดงลำดับการไหลของกิจกรรมต่าง ๆ โดยจะอธิบายกิจกรรมต่าง ๆ ในลักษณะของการกระทำ จะมีเงื่อนไขและการตัดสินใจกำหนดไว้เพื่อควบคุมการไหลของกิจกรรมรวมถึงแมสเสจที่รับส่งระหว่าง แต่ละกิจกรรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

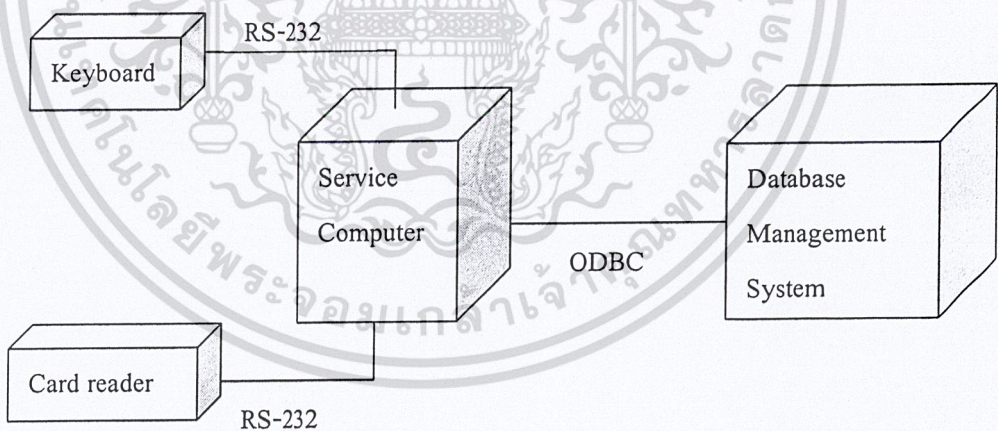
### รูปที่ 3-8 แสดง Activity diagram ของการยืมหนังสือ

#### 3.3.2.8 คอมโพเนนต์ (Component diagram)

แสดงโครงสร้างทางกายภาพของโค้ด อาจเป็นส่วนประกอบซอสโค้ด คอมโพเนนต์ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับ Logical class ของ component นั้น ในไดอะแกรมแสดงความสัมพันธ์หรือความพึ่งพากันของคอมโพเนนต์ จะช่วยในการวิเคราะห์ว่าเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของคอมโพเนนต์หนึ่งจะมีผลต่ออีกคอมโพเนนต์อื่นๆ อย่างไรในโปรแกรม

#### 3.3.2.9 ดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment diagram)

แสดงสถาปัตยกรรมทางกายภาพของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบ ซึ่งสามารถแสดงเป็นคอมพิวเตอร์และโหนดที่เชื่อมต่อถึงกัน ภายในโหนดยังสามารถมีคอมโพเนนต์หรือออบเจกต์ที่สามารถปฏิบัติกับโหนดเพื่อแสดงว่าโปรแกรมส่วนใดปฏิบัติบนโหนดใด และความสัมพันธระหว่างคอมโพเนนต์ที่อยู่บนโหนด



รูปที่ 3-9 แสดง Deployment diagram ของระบบห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### Java Servlet , JSP

#### 4.1 บทนำ

แม้ว่าโลกของอินเทอร์เน็ตจะเพิ่งเกิดขึ้นเพียงไม่กี่ปีก็ตาม แต่เทคโนโลยีที่ใช้กับอินเทอร์เน็ตกลับมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วมาก ในสมัยแรกๆ หน้าเพจต่างๆ ที่อยู่ในเว็บจะเป็นลักษณะของสแตติกเพจ หรือเพจที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาที่ไม่ว่าจะนานเท่าไร นอกเสียจากว่าผู้ดูแลเพจนั้นจะทำการอัปเดตเพจดังกล่าว เพจลักษณะนี้เป็นเพจที่นิยมใช้กันทั่วไปในอินเทอร์เน็ตสมัยแรกเพราะอินเทอร์เน็ตยังนิยมกันอยู่ในวงแคบ โดยกลุ่มผู้ใช้จะเป็นกลุ่มบุคคลที่อยู่ในวงการศึกษานั้นๆ ต่อมาจากนั้นไม่นานทางผู้ผลิตบราวเซอร์ได้ทำการเพิ่มความสามารถให้กับเพจโดยอนุญาตให้เพจสามารถแทรกสคริปต์เล็กๆ ลงไปพร้อมกับส่วนที่เป็น HTML ได้ซึ่งจุดนี้ก็คือจุดเริ่มต้นของจาวาสคริปต์ทางฝั่งไคลเอนต์นั่นเอง

แม้ว่าเพจจะเริ่มมีความสามารถในการโต้ตอบกับผู้ใช้โดยอิงความสามารถจากจาวาสคริปต์แล้วก็ตาม ถ้าพูดถึงในแง่ของส่วนเนื้อหาของตัวเพจจริงๆ แล้วตัวเพจเองก็ยังคงเป็นเพจสแตติก อยู่เช่นเดิม เมื่อกลุ่มผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเริ่มมีมากขึ้นความต้องการที่จะทำให้เพจสามารถทำการรับส่งข้อมูลรวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติก็เกิดขึ้น เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นเพื่อรองรับความต้องการเหล่านี้ก็คือแอปพลิเคชันทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์นั่นเอง

Server Side Application ในระยะแรกๆ มักถูกเขียนขึ้นด้วยคอนเซ็ปต์ของ CGI (Common Gateway Interface) โดยหลักการทำงานง่าย ๆ ก็คือเว็บเบราว์เซอร์จะทำการส่งข้อมูลที่เกิดจาก Action ของ User เช่น การคลิกลิงค์หรือการกรอกแบบสอบถามไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยแทนที่เว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งเพจที่เป็น static page กลับมาเว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการ forward เดต้าดังกล่าวไปยังโปรแกรมซึ่งถูกจัดไว้ โปรแกรมดังกล่าวจะทำการประมวลผลเดต้าที่ได้แล้วจะส่งผลกลับไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ซึ่งทางเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งผลที่ได้นี้กลับไปยังเว็บเบราว์เซอร์อีกทีหนึ่ง

#### 4.2 Servlet

เซิร์ฟเลต คือเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นมาจาก Java เพื่อใช้งานทางด้านการสร้าง โปรแกรมในรูปแบบ CGI สำหรับทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อให้ผลการแสดงเว็บสู่ผู้อ่าน มีการเปลี่ยนแปลงตามการใช้งาน (On The Fly) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่สืบเนื่องมาจากเหตุผลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการให้หน้าเว็บเปลี่ยนตามข้อมูลที่ผู้อ่านส่งให้ เช่น เว็บที่ให้บริการระบบค้นหา (Search Engine) ทั้งหลาย ที่ได้รับข้อมูลจากผู้ใช้ คือข้อความที่ต้องการค้นหา และแสดงผลลัพธ์หน้าเว็บ ตามข้อมูลที่ค้นหาเจอแก่ผู้ใช้

ความต้องการให้หน้าเว็บเปลี่ยนตามข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง เช่น เว็บที่เกี่ยวข้องกับการรายงานข่าว หรือสภาพอากาศ จะเห็นว่าข้อมูลที่รายงานสู่ผู้ใช้ ดังกล่าว มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา อาจเป็นรายชั่วโมง หรือต่อนาทีก็ได้

ความต้องการให้หน้าเว็บเปลี่ยนตามระบบฐานข้อมูล เช่น ระบบควบคุมคลังสินค้า ที่อาศัยการเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล สามารถแสดงผลจำนวนสินค้า ตามข้อมูลที่มีอยู่จริงในฐานข้อมูล ออกสู่ผู้ใช้งานระบบเว็บ

ข้อแตกต่างของ Servlet เมื่อเทียบกับ CGI

- เซิร์ฟเลต เป็นเทคโนโลยี ที่มีรูปแบบการทำงานเหมือนกับ เทคโนโลยี CGI ที่มีการใช้งานอยู่ แต่เนื่องจาก เซิร์ฟเลต ถูกพัฒนามาจากเทคโนโลยีจาวาอีกที ดังนั้น ต่อไปนี้คือข้อเปรียบเทียบซึ่งแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่าง เซิร์ฟเลต และ CGI
- ประสิทธิภาพ การทำงานของ CGI จะมีการสร้าง โปรเซส (Process) ใหม่ทุกครั้ง ที่มีการเรียกใช้งานจากผู้ใช้งาน ดังนั้นหากมีการเรียกใช้งาน จำนวนหลายครั้งในช่วงเวลาเดียวกัน ก็จะมีจำนวนโปรเซสเกิดขึ้นเท่ากับจำนวนครั้งที่เรียกใช้งาน โปรเซสจะมีขนาดและรูปแบบการทำงาน ที่เหมือนกัน ทำให้กินเวลาในการทำงานตามจำนวนโปรเซส แต่สำหรับ เซิร์ฟเลต แล้ว ระบบเวอร์ชวลแมชีน (Java Virtual Machine) จะถูกดึงขึ้นมาทำงานก่อน เพื่อทำให้เกิดโปรเซสตามลักษณะการเรียกใช้ของผู้ใช้เช่นกัน แต่การทำงานของเซิร์ฟเลตจะเป็นรูปแบบแธรด(Thread) แทนที่จะเรียกว่าโปรเซส ซึ่งแต่ละแธรดขนาดการทำงานเล็กกว่าเดิม และกินระยะเวลาการทำงานน้อยกว่า จึงทำให้รูปแบบของ เซิร์ฟเลต มีประสิทธิภาพกว่านั่นเอง
- ความสะดวก หากคุณสามารถเขียนโปรแกรม ด้วยภาษา C, C++ หรือ Java อยู่แล้ว จะเกิดความสะดวกและรวดเร็วในการสร้าง เซิร์ฟเลต มากกว่า แทนที่จะเริ่มศึกษาภาษาคำสั่งใหม่ๆ และ เซิร์ฟเลต ก็มีความสามารถเพียงพอสำหรับการใช้งานบนเว็บอยู่แล้ว เช่น การรับข้อมูลจากฟอร์ม, การอ่านและตั้งค่า HTTP Header, การทำงานกับ Cookie, การทำงานแบบ Session และอื่นๆอีกมาก
- ความสามารถ เซิร์ฟเลต มีข้อดีที่เห็นได้ชัดคือ สามารถติดต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้โดยตรง ในขณะที่ CGI ปกติทำไม่ได้ (ยกเว้นรุ่นใหม่ๆ) และ เซิร์ฟเลต ยังสามารถแชร์ข้อมูลการทำงาน ร่วมกับโปรแกรมอื่นๆได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การโยกย้าย เนื่องจาก เซิร์ฟเล็ต ถูกสร้างมาจาก Java ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่สามารถถูกใช้งาน ณ. ที่ใดก็ได้ โดยไม่จำกัดรูปแบบ ดังนั้น หากพัฒนา เซิร์ฟเล็ต เพื่อใช้งานแล้ว สามารถที่จะโยกย้ายผลผลิตไปยังระบบอื่นๆได้ โดยไม่ต้องปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลง
- ไม่แพง ในปัจจุบันเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนการทำงาน เซิร์ฟเล็ต มีอยู่มากมาย ทั้งที่เป็นแบบฟรี (ดาวน์โหลด) และซื้อ-ขายกัน นอกจากนี้ ในอนาคตแผนการผลิตเว็บเซิร์ฟเวอร์อื่นๆ ยังมีการสนับสนุนการใช้งาน เซิร์ฟเล็ต อีกด้วย

### 4.3 JSP (Java Server Pages)

JSP(Java Server Pages) หรือที่เรียกกันง่ายๆว่า JSP เป็นเป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนเซิร์ฟเล็ตซึ่งเป็น web-scripting เทคโนโลยีคล้ายกับ Netscape server-side JavaScript (SSJS) หรือ Microsoft Active Server Pages (ASP) แต่ฝึกกันตรงที่หัวใจหลักของ JSP คือภาษาจาวาซึ่งเป็นภาษาที่แนวคิดหลักอยู่ที่เชิงวัตถุ (object-oriented style) ซึ่งช่วยทำให้ง่ายต่อการพัฒนาในโปรเจกต์ใหญ่ ๆ ตลอดจนสามารถนำส่วนประกอบต่าง ๆ กลับมาใช้ได้อีก (software reusable) และเป็นเทคโนโลยีที่เป็นผลรวม ของการนำเอาหลักการสร้างเว็บแบบสแตติกด้วย HTML มารวมกับการสร้างเว็บแบบไดนามิก ก่อให้เกิดการแสดงผลเว็บ ที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ตามการใช้งานของผู้ใช้ เห็นได้ว่าหากพูดถึงหลักการนำเสนอเว็บแล้ว เป็นหลักการที่ทำให้เว็บมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เช่นเดียวกับ ที่ใช้โปรแกรมจาวาพวก CGI ทั่วไป แต่ในความหมายของ JSP แล้ว เป็นขั้นตอนและวิธีการสร้างที่ท่าร่วมกับการสั่ง HTML และเก็บบันทึกไว้ในไฟล์เดียวกัน แต่ในขณะที่ CGI เป็นโปรแกรมที่ผลิต HTML ให้เมื่อถูกสั่งให้ทำงาน

ข้อแตกต่างของ JSP เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีอื่นๆ

- JSP ไม่ได้เป็นเทคโนโลยีเดียว ในปัจจุบันที่สามารถทำให้เว็บ แสดงข้อมูลในแบบไดนามิกได้ มีเทคโนโลยีอื่นๆที่ทำงานในลักษณะนี้หลายแบบ เนื้อหาส่วนนี้ เป็นการแนะนำให้ผู้อ่านได้เห็นข้อแตกต่างบางประการ เมื่อเทียบกับ JSP

- Active Server Page(ASP) เป็นเทคโนโลยีที่เหมือนกับ JSP แต่เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนามาจากบริษัทไมโครซอฟต์ ผู้ผลิตระบบปฏิบัติการวินโดวส์ที่รู้จักกัน โดยทั่วไป ลักษณะ JSP มีรูปแบบที่แตกต่างกันเด่นชัด 2 ประการคือ ประการแรก JSP สามารถสร้างได้จาก ภาษาจาวา ต่างจากภาษา VB หรือภาษาใดๆ ซึ่งเป็นข้อกำหนดเฉพาะของ ไมโครซอฟต์ ประการที่สอง JSP ซึ่งเป็นผลพวงมาจากประการแรกคือ สามารถโยกย้ายการทำงาน ไปใช้งานระบบปฏิบัติการใดๆก็ได้ ที่มีการใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน โดยไม่ต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงใดๆ ในขณะที่ ASP ก็โยกย้ายได้เช่นเดียวกัน แต่ต้องอยู่ในระบบปฏิบัติการที่ ไมโครซอฟต์ กำหนดขึ้นเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- JSP สามารถทำงานได้เช่นเดียวกับที่ เซิร์ฟเลต ทำได้ แต่มีจุดเด่นมากกว่าที่ JSP มีความสะดวกในการสร้าง และเปลี่ยนแปลง มากกว่า เพราะทำโดยตรงที่ไฟล์ HTML มากกว่าการที่ต้องลงมือเขียนคำสั่งภาษาจาวา โดยตรงเหมือนกันสร้าง เซิร์ฟเลต ซึ่งต้องมีการนำไปคอมไพล์ ก่อนการนำไปใช้งาน

- Server-Side Includes(SSI) SSI คือรูปแบบการสร้างไดนามิกเว็บเช่นเดียวกัน แต่รูปแบบการทำงานคือ การนำเอาข้อมูลที่มีอยู่แล้ว บนเซิร์ฟเวอร์นำมาประกอบใส่ ในเว็บเท่านั้น ต่างจาก JSP ซึ่งสามารถนำข้อมูลมาได้ แต่มีรูปแบบในการทำงาน มีรูปแบบในการประมวลผล หรือการเรียกโปรแกรมภายนอก เช่น เซิร์ฟเลต มาช่วยในการทำให้ข้อมูล มีรูปแบบต่างๆ เช่น ดึงข้อมูลมาจากระบบฐานข้อมูล (Database) นอกจากนี้ข้อมูลที่มีอยู่บนเซิร์ฟเวอร์เช่นที่ใช้ใน SSI เท่านั้น

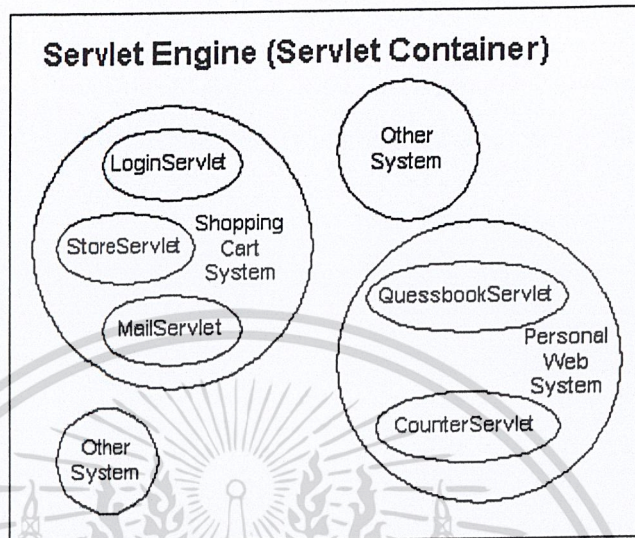
- JavaScript เป็นการทำเนื้อหาไดนามิกให้กับเว็บ แต่รูปแบบการทำงานเกิดขึ้นของ JavaScript เกิดจากการประมวลผลและดึงข้อมูล ที่มีอยู่บนเครื่องผู้ใช้ หรือ โคลแอนท์ เท่านั้น มารวบรวมเนื้อหาในเว็บ ต่างกับ JSP ที่เป็นการทำไดนามิก แต่ข้อมูลถูกสร้าง และดึงมาจากระบบเซิร์ฟเวอร์ ที่มีหลากหลายมากกว่า และทำให้เนื้อหาข้อมูลเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อผู้ใช้เรียกดู แต่ JavaScript เนื้อข้อมูลเป็นของเครื่องผู้ใช้งาน ซึ่งผู้ใช้งานคน (ต่างเครื่อง) ก็จะให้ข้อมูลที่คล้ายกัน คือไม่เหมือนกันทั้งหมด

- สเตติก HTML (Static HTML) แน่นนอนข้อนี้ คงเห็นได้ชัดเจนที่ว่า สเตติก HTML ให้เนื้อหาข้อมูลที่คงที่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะถูกเรียกดูในเวลาใดๆ (ยกเว้นมีคนมาแก้ไขคำสั่ง HTML) ในขณะที่ JSP ทำให้เนื้อหาข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงตามการใช้งาน หรือเครื่องผู้ใช้ โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขคำสั่ง JSP

#### 4.4 เซิร์ฟเลตเอนจิน (Servlet Engine)

ในการรันระบบที่เขียนขึ้น โดยใช้หลักการของเซิร์ฟเลตเราจะต้องนำระบบดังกล่าวมาบรรจุอยู่ในสิ่งๆ หนึ่งที่เราเรียกว่าเซิร์ฟเลตเอนจิน ให้นึกว่าเซิร์ฟเลตเอนจินคล้ายๆกับกล่องๆหนึ่งที่ใส่ลูกปิงปองไว้หลายลูก โดยลูกปิงปองแต่ละลูกก็คือระบบๆ หนึ่งนั่นเอง หลายคนอาจสงสัยทำไมถึงใช้คำว่าระบบ โดยทั่วไปแอปพลิเคชันทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์หนึ่งๆ ที่ถูกเขียนขึ้นโดยใช้ API ของเซิร์ฟเลตจะถูกเรียกว่าเซิร์ฟเลต ในหนึ่งระบบอาจประกอบด้วยเซิร์ฟเลตหลายอัน ยกตัวอย่างเช่น ระบบที่เกี่ยวกับ Shopping Cart อาจประกอบด้วยเซิร์ฟเลตที่ทำหน้าที่ในการเช็คสต็อกอิน, เซิร์ฟเลตที่ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลสินค้า, เซิร์ฟเลตที่ทำหน้าที่ในการส่งเมลล์กลับไปยังลูกค้าเพื่อบอกว่าได้ทำการส่งของไปให้แล้ว เป็นต้น ดังนั้นถ้ามองโดยรวมแล้วเซิร์ฟเลตเอนจินก็คือที่รวมของระบบตั้งแต่หนึ่งระบบถึงหลายระบบ โดยแต่ละระบบจะประกอบด้วยเซิร์ฟเลตหนึ่งอันหรือมากกว่า ดังรูปที่ 4-1 ซึ่งระบบในที่นี้อาจจะหมายถึง Zone (Apache Jserv) หรือ Web Application (Tomcat) ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-1 เซิร์ฟเลตเอนจิน และเซิร์ฟเลตที่อยู่ภายใน

เซิร์ฟเลตเอนจินเป็นเพียงกล่องๆหนึ่งที่ใช้บรรจุและรันกลุ่มของเซิร์ฟเลตเท่านั้น ในการที่จะทำการติดต่อสื่อสารกับไคลเอนต์ ตัวเซิร์ฟเลตเอนจินนี้จะต้องทำงานร่วมกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเปรียบเสมือนฉากหน้าที่ติดต่อกับไคลเอนต์อีกทีหนึ่ง เมื่อใดก็ตามที่มีคำร้องขอส่งมาจากไคลเอนต์ ถ้าคำร้องขอนั้นจะจงมาที่ตัวเซิร์ฟเลต ทางเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการส่งคำร้องขอนั้นมาให้เซิร์ฟเลตเอนจิน ซึ่งทางเซิร์ฟเลตเอนจินก็จะทำการเรียกเซิร์ฟเลตที่ไคลเอนต์ต้องการขึ้นมาทำการประมวลผลคำร้องขอนั้น โดยท้ายสุดเซิร์ฟเลตจะส่งผลกลับไปให้เซิร์ฟเลตเอนจิน เซิร์ฟเลตเอนจินก็จะส่งผลที่ได้กลับไปให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งผลกลับไปให้ไคลเอนต์

เซิร์ฟเลตเอนจินอาจจะเป็นส่วนที่ติดมากับเว็บเซิร์ฟเวอร์อยู่แล้วยกตัวอย่างเช่น เซิร์ฟเลตเอนจิน ที่อยู่ในเซิร์ฟเวอร์ของ Netscape Enterprise, IBM Web Sphere หรืออาจจะเป็นส่วนที่เป็นส่วนที่เพิ่มเติมให้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็ได้เช่น Apache Jserv, Tomcat, JRun หรือแม้กระทั่งเป็นส่วนหนึ่งที่อยู่ในเว็บแอปพลิเคชัน เช่น BEA Web logic เป็นต้น ทั้งนี้การเลือกใช้เซิร์ฟเลตเอนจินแต่ละชนิดก็มักขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างเช่น ความสะดวกในการรวมระบบที่จะสร้างขึ้นมาใหม่กับระบบที่มีอยู่แล้ว, งบประมาณที่มีอยู่สำหรับโครงการหรืออาจจะรวมไปถึงทักษะและประสบการณ์ส่วนตัวของนักพัฒนาแต่ละคน

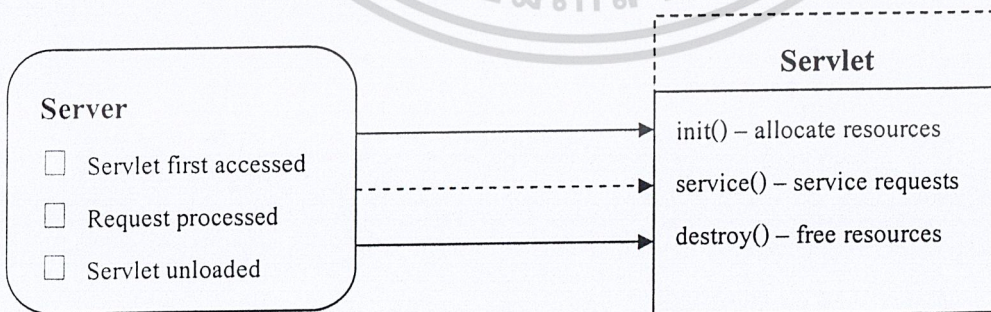
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.5 อินเทอร์เน็ต javax.servlet.Servlet

หัวใจของเซิร์ฟเวตจริงๆอยู่ที่อินเทอร์เน็ตที่ชื่อ javax.servlet.Servlet โดยทุกเซิร์ฟเวตที่ถูกเขียนขึ้น จะต้องทำการอิมพลิเมนต์ตัวอินเทอร์เน็ตนี้ไม่ทางตรงก็ทางอ้อม (ทางตรงก็คือการอิมพลิเมนต์ตัวอินเทอร์เน็ตนี้เลย ส่วนทางอ้อมก็คือการให้เซิร์ฟเวตทำการแบ่งย่อยคลาสบางคลาสที่ได้ทำการอิมพลิเมนต์ตัวอินเทอร์เน็ตนี้ไว้แล้ว) เหตุผลว่าทำไมเราต้องอิมพลิเมนต์ตัวอินเทอร์เน็ตนี้เพราะว่าเมื่อไรก็ตามที่มีคำร้องขอจากไคลเอ็นต์เข้ามายังเซิร์ฟเวตเอนจิน ตัวเซิร์ฟเวตเอนจินจะทำการหาเซิร์ฟเวตที่การร้องขอดังกล่าวอ้างถึง หลังจากนั้นเซิร์ฟเวตเอนจินจะทำการเรียกฟังก์ชันต่างๆที่อยู่ในเซิร์ฟเวตเพื่อทำการประมวลผลคำร้องขอของไคลเอ็นต์ โดยฟังก์ชันที่เซิร์ฟเวตเอนจินจะทำการเรียกก็คือฟังก์ชันที่เซิร์ฟเวตได้ทำการอิมพลิเมนต์ ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่ถูกกำหนดอยู่ใน javax.servlet.Servlet อินเทอร์เน็ตนั่นเอง อาจมีคำถามว่าทำไมเซิร์ฟเวตเอนจินถึงเรียกฟังก์ชันที่ถูกกำหนดอยู่ในอินเทอร์เน็ตนี้ เหตุผลง่ายก็คือเซิร์ฟเวตเป็นส่วนที่ถูกโหลดเข้าไปในเซิร์ฟเวตเอนจินในช่วง Runtime ตัวเซิร์ฟเวตเอนจินเองไม่สามารถทราบได้ว่าเซิร์ฟเวตต่างๆมีฟังก์ชันอะไรประกอบอยู่บ้างนอกเสียจากว่าเซิร์ฟเวตนั้น ได้ทำการอิมพลิเมนต์ฟังก์ชันที่เป็นมาตรฐานที่เซิร์ฟเวตเอนจินรับรู้ ซึ่งนี่ก็คือเหตุผลว่าทำไมทุกเซิร์ฟเวตจะต้องทำการอิมพลิเมนต์ตัว javax.servlet.Servlet อินเทอร์เน็ต อย่างไรก็ตามเราสามารถให้เซิร์ฟเวตเอนจินเรียกฟังก์ชันอื่นๆที่อยู่ในเซิร์ฟเวตได้ ซึ่งวิธีการก็คือการใส่ฟังก์ชันดังกล่าวเข้าไปในส่วนอิมพลิเมนต์ของฟังก์ชันต่างๆที่ถูกกำหนดอยู่ใน javax.servletServlet อินเทอร์เน็ต

### 4.6 วงจรชีวิตของเซิร์ฟเวต (Servlet's Life Cycle)

วงจรชีวิตของเซิร์ฟเวตจะประกอบด้วย 3 สถานะคือ สถานะเริ่มต้น (init()), สถานะให้บริการ (service()) และสถานะทำลาย (destroy()) เมธอดเหล่านี้เป็น "Callback method" หมายถึงเมธอดจะไม่ถูกเรียกโดยตัวเซิร์ฟเวตเอง แต่จะถูกเรียกโดยเซิร์ฟเวตเอนจิน ในการตอบสนองกับเหตุการณ์ (event) ที่เกิดขึ้น



รูปที่ 4-2 วงจรชีวิตของเซิร์ฟเวต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

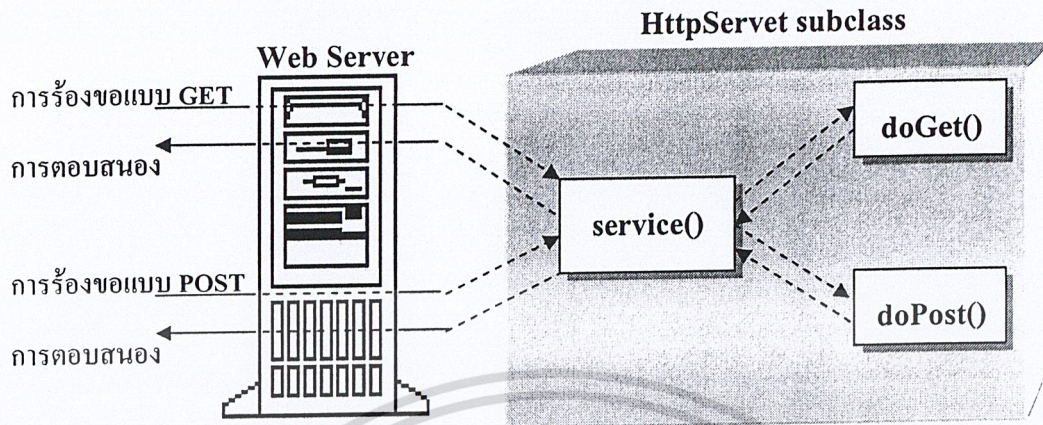
#### 4.6.1 สถานะเริ่มต้น (Initial State)

เป็นการใช้เมธอด `init()` ซึ่งเมธอดจะถูกเรียกโดยเซิร์ฟเวอร์ทันทีที่อินสแตนซ์ (instant) ถูกสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยปกติเมธอดนี้จะถูกใช้เพื่อทำการเริ่มต้นเซิร์ฟเลต สาเหตุที่ไม่ใช้คอนสตรัคเตอร์ (constructor) เพราะคอนสตรัคเตอร์ของ JDK 1.0 (เริ่มมีเซิร์ฟเลต) ไม่สามารถรับอาร์กิวเมนต์ (argument) ในกรณีที่เกิดการโหลดแบบไดนามิก (dynamic) ได้ ดังนั้นการที่จะจัดหาข้อมูลเกี่ยวกับตัวมันเองและสิ่งแวดล้อมให้แก่เซิร์ฟเลตที่ถูกโหลดเป็นครั้งแรก เซิร์ฟเวอร์จำเป็นต้องเรียกเมธอด `init()` และส่งผ่านออบเจกต์ (object) ที่ใช้อินเตอร์เฟซ `ServletConfig` นอกจากนี้ภาษาจาวาไม่อนุญาตให้อินเตอร์เฟซมีการประกาศคอนสตรัคเตอร์ นั่นหมายถึงอินเตอร์เฟซของแพ็คเกจ (package) `javax.servlet.Servlet` ก็ไม่สามารถประกาศคอนสตรัคเตอร์ที่รับค่าพารามิเตอร์ (parameter) `ServletConfig` ได้เช่นกัน จึงต้องประกาศเมธอดชื่ออื่นแทนเช่น `init()` แต่ยังคงมีทางเป็นไปได้ที่จะประกาศคอนสตรัคเตอร์ให้แก่เซิร์ฟเลต แต่ในคอนสตรัคเตอร์ดังกล่าวห้ามมีการเข้าถึงออบเจกต์ `ServletConfig` และไม่สามารถ throw `ServletException` ได้ ออบเจกต์ `ServletConfig` จะส่งพารามิเตอร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการเริ่มต้นการทำงานให้แก่เซิร์ฟเลต พารามิเตอร์ดังกล่าวจะถูกป้อนให้แก่เซิร์ฟเลต โดยไม่เกี่ยวข้องกับการร้องขอที่เข้ามา

#### 4.6.2 สถานะให้บริการ (Service State)

สถานะให้บริการจะถูกเรียกจากเซิร์ฟเวอร์ทุกครั้งที่ไคลเอนต์ทำการร้องขอใช้บริการเซิร์ฟเลต เมธอด `service()` จะรับค่าพารามิเตอร์ 2 ค่า ได้แก่ ออบเจกต์การร้องขอและออบเจกต์การตอบสนอง ออบเจกต์การร้องขอจะบอกเซิร์ฟเลตเกี่ยวกับการขอใช้บริการที่มีเข้ามา ในขณะที่ออบเจกต์การตอบสนองจะถูกเรียกใช้ในการส่งการตอบรับคืนกลับให้แก่เซิร์ฟเวอร์ โดยปกติแล้วเมธอด `service()` จะไม่ถูกโอเวอร์ไรด์ (override) แต่จะทำการโอเวอร์ไรด์เมธอด `doGet()` เพื่อใช้จัดการการร้องขอแบบ GET และเมธอด `doPost` สำหรับจัดการกับการร้องขอแบบ POST แทน ดังตัวอย่างในรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-3 วิธีการจัดการกับร้องขอแบบ GET และ POST ของเซิร์ฟเวต

#### 4.6.3 สถานะทำลาย (Destroy State)

สถานะทำลายเซิร์ฟเวอร์จะเรียกเมธอด `destroy()` ของเซิร์ฟเวต เมื่อเซิร์ฟเวตกำลังจะถูกอันโหลด (unload) ในเมธอด `destroy()` ควรมีการคืนทรัพยากรต่างๆกลับคืนมาให้แก่ระบบ เพื่อให้โปรแกรมอื่นๆจะได้นำทรัพยากรเหล่านี้ไปใช้ได้ นอกจากนี้เมธอดยังให้โอกาสเซิร์ฟเวตในการบันทึกสถานะของข้อมูลต่างๆที่ถูกเรียกใช้เป็นประจำจากการเรียกเมธอด `init()` ในครั้งต่อไป

#### 4.7 การติดต่อฐานข้อมูลด้วย JDBC

การทำงานกับฐานข้อมูลจะใช้สถาปัตยกรรมที่เรียกว่า 3-Tier โดยมี Tier ที่ 1 คือ client Tier ที่ 2 คือ เซิร์ฟเวอร์ที่เชื่อมแอปพลิเคชันไปยัง Tier แรก และ Tier ที่ 3 คือเซิร์ฟเวอร์ที่เก็บข้อมูลในระบบไฟล์ หรือ ฐานข้อมูล ซึ่งการติดต่อไปยัง Tier ที่ 3 ที่เป็น Relational Database โดยจะต้องใช้อินเตอร์เฟซที่เรียกว่า JDBC (Java Database Connectivity)

JDBC ซึ่งเป็นมิดเดิลแวร์ตัวหนึ่ง มีรูปแบบและชื่อเรียกที่แบ่งออกเป็น 4 แบบด้วยกันคือ Type 1, Type 2, Type 3 และ Type 4 โดยเป็นข้อกำหนดที่ถูกกำหนดมาโดยบริษัทซัน ไมโครซิสเต็มส์ ซึ่งเป็นผู้กำหนดรายละเอียดของแต่ละประเภท ดังนี้

##### 4.7.1 ประเภท 1 (Type1: JDBC-ODBC Bridge)

เรียกกันสั้นๆว่า JDBC-ODBC บริดจ์ หมายถึง JDBC ที่ทำงานอยู่บนชั้นการสื่อสารมิดเดิลแวร์ที่ชื่อ ODBC อีกทีหนึ่ง เนื่องจากการทำงานของคอมพิวเตอร์บนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟต์ วินโดวส์ มีมิดเดิลแวร์ที่ชื่อ ODBC เป็นมาตรฐานในการสื่อสารอยู่แล้ว และเนื่องมาจากระบบที่พัฒนาให้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้งานบนวินโดวส์ส่วนใหญ่ก็มักจะถูกพัฒนาโดยอาศัย ODBC มาช่วยในการทำงานอยู่ด้วย ดังนั้นในการสร้างโปรแกรมด้วยภาษาจาวาให้สามารถทำงานอยู่บนพื้นฐาน ODBC เดิม เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาอันเกิดจากความยุ่งยากในการติดตั้ง และต้องแปลงระบบที่ใช้อยู่ไปเป็นระบบใหม่ทั้งหมด

#### ลักษณะของการนำไปใช้งาน

- ถูกใช้สำหรับการศึกษาวิธีการเขียน โปรแกรมจาวา เพื่อติดต่อกับ JDBC
- เหมาะกับระบบงานที่มี ODBC ในการทำงานอยู่แล้ว
- สำหรับระบบงานที่ทั้งหมดทำงานอยู่บนพื้นฐานของแพลตฟอร์มวินโดวส์

#### ข้อดีของการนำไปใช้งาน

- ไม่เหมาะกับการนำไปใช้งานบนระบบงานที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากทำให้เกิดความซ้ำในการทำงาน และประสิทธิภาพในการทำงานที่ไม่ดี
- มีข้อมูลในส่วนโอเวอร์เฮด(Overhead) สูง เนื่องจากต้องมีส่วนในการติดต่อระหว่าง JDBC และ ODBC เพิ่มเติม
- ไม่สนับสนุนความสามารถทั้งหมดของมาตรฐาน JDBC เนื่องจากข้อจำกัดของ ODBC ที่มีรูปแบบการทำงานน้อยกว่า JDBC

#### 4.7.2 ประเภท 2 (Type2: Partial Java Driver)

สำหรับ JDBC ประเภทนี้ ตัวไดรเวอร์ (มิดเดิลแวร์ของแต่ละผลิตภัณฑ์มักจะใช้คำว่าไดรเวอร์แทนมิดเดิลแวร์ตัวนั้นๆ) จะถูกโหลดไว้ที่ไคลแอนท์หรือเซิร์ฟเวอร์ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ดังนั้นรูปแบบในการสร้างโปรแกรมไคลแอนท์จะต้องพยายามโหลดไดรเวอร์ของผลิตภัณฑ์เซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการติดต่อกับ เช่น ถ้ามีระบบฐานข้อมูล DB2 โปรแกรมในส่วนไคลแอนท์ต้องสร้างคำสั่งในการโหลดไดรเวอร์ DB2 ขึ้นใช้งาน

#### ลักษณะของการนำไปใช้งาน

- มีประสิทธิภาพในการดีกว่าประเภท 1 เมื่อเปรียบเทียบกัน
- คำสั่งในการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ จะเป็นคำสั่งที่ดีที่สุดสำหรับเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ โดยเฉพาะ ทำการทำงานโดยรวมดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อดีของการนำไปใช้งาน

- ผู้ใช้โปรแกรมในส่วนไคลเอนท์ยังต้องการ ไดรเวอร์ สำหรับเซิร์ฟเวอร์โดยเฉพาะ
- เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเซิร์ฟเวอร์เป็นผลิตภัณฑ์ตัวอื่น โปรแกรมในส่วนไคลเอนท์ต้องมีการเปลี่ยนแปลงและคอมไพล์ใหม่เสมอ

#### 4.7.3 ประเภท 3 (Type 3: Pure Java Driver)

ในการใช้งานสถาปัตยกรรมแบบหลาย-tier ที่จำเป็นต้องมีแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ทำงานร่วมอยู่ในระบบ ดังที่ผู้อ่านได้ศึกษามาแล้ว แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์จะมาลดข้อยุ่งยากในการติดตั้งหรือดูแลระบบในส่วน-tier ไคลเอนท์ ดังนั้นลักษณะของ JDBC ในประเภทที่ 3 คือการนำเอา JDBC ไดรเวอร์ไปวางไว้ที่ตัวแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ เพื่อเป็นตัวเชื่อมโยงการสื่อสารไปหาเซิร์ฟเวอร์

### ลักษณะของการนำไปใช้งาน

- เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีกว่าประเภทที่ 1 และ 2 เมื่อเปรียบเทียบกัน
- เหมาะสำหรับองค์กรที่มีเซิร์ฟเวอร์ทางด้านฐานข้อมูลที่หลากหลายรูปแบบ
- การทำงานของไคลเอนท์ไม่จำเป็นต้องติดตั้ง JDBC ไดรเวอร์ไว้ในทุกตัว
- การติดตั้งและการดูแลระบบไคลเอนท์ทำได้ง่าย และสะดวก

### ข้อดีของการนำไปใช้งาน

- ยังต้องการไดรเวอร์สำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อติดตั้งไว้ที่แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์

#### 4.7.4 ประเภท 4 (Type 4: Direct-to-DB)

ลักษณะการทำงานของ JDBC ในประเภทที่ 4 มีการทำงานโดยการส่งคำสั่ง SQL จากไคลเอนท์ไปที่เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลโดยตรงผ่านระบบเครือข่าย โดยที่รูปแบบคำสั่ง SQL จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของระบบฐานข้อมูลแต่ละตัวที่เลือกใช้อยู่ ดังนั้นจะเห็นว่าการโต้ตอบของเซิร์ฟเวอร์กับคำสั่ง SQL สามารถทำงานได้รวดเร็ว ทำให้ JDBC ประเภทนี้มีรูปแบบการทำงานที่รวดเร็ว แต่ก็จำเป็นต้องสร้างไคลเอนท์สำหรับฐานข้อมูลแต่ละระบบซึ่งในบางครั้งไคลเอนท์สำหรับฐานข้อมูลตัวหนึ่งจึงไม่สามารถนำไปใช้กับระบบฐานข้อมูลตัวอื่นๆได้

### ลักษณะของการนำไปใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารหลวงวันเกล้าสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีประสิทธิภาพในการทำงานดีที่สุด เมื่อเทียบกับทุกประเภทที่กล่าวมา

ข้อดีของการนำไปใช้งาน

- มีความยุ่งยากในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อทำงานในฝั่งไคลเอนท์ เพราะผู้พัฒนาต้องเรียนรู้การทำงานของเซิร์ฟเวอร์แต่ละตัวก่อน

#### 4.7.5 การใช้งาน JDBC

การเข้าใช้งานฐานข้อมูลด้วยภาษาจาวา มีรูปแบบอยู่ด้วยกันถึง 4 ชนิด การที่จะเลือกใช้วิธีใดก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของระบบว่าระบบถูกออกแบบมาให้มีลักษณะการทำงานแบบใด แต่ถึงแม้ว่าจะได้ข้อสรุปอย่างไรก็ตาม วิธีการลงมือเขียนโปรแกรมก็มีขั้นตอนที่คล้ายกัน ดังนี้

- ขั้นตอนเริ่มติดต่อกับฐานข้อมูล (Establish Database)
- ขั้นตอนการส่งคำสั่ง SQL ให้กับฐานข้อมูล (Send Query)
- ขั้นตอนการแสดงผลลัพธ์สู่ผู้ใช้ (Display Result)
- ขั้นตอนการปิดการติดต่อกับฐานข้อมูล (Close Connection)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ

#### 5.1 ปัญหาในการทำงานปัจจุบันของฝ่ายวิจัยและประเมินผล

ปัจจุบันทางเจ้าหน้าที่ ได้ทำการรวบรวม และ เก็บข้อมูลต่างๆ ที่เป็นหนังสือสำคัญทางราชการ ซึ่งจัดเก็บเป็นรูปแบบของเอกสาร และเอกสารเหล่านี้ก็ถูกจะต้องจัดเก็บไว้เพื่อเป็นเอกสารอ้างอิงสำคัญทางราชการ ซึ่งในขั้นตอนการจัดเก็บเอกสาร นั้นเองที่ในบางครั้ง อาจทำให้เอกสารเหล่านี้ สูญหาย, ตกหล่น หรือจัดเก็บไว้ผิดประเภท ทำให้ เมื่อเจ้าหน้าที่ที่มีความต้องการ ที่จะนำเอกสารเหล่านี้มาใช้ก็ทำให้เสียเวลาในการค้นหา เพราะ ว่า เอกสารมีอยู่มากมายหลายประเภทและปะปนกันอยู่ ดังนั้น จึงเกิดแนวคิดที่จะแก้ปัญหานี้ เพื่อช่วยให้เจ้าหน้าที่ เสียเวลาในการค้นหาน้อยลง และมีเวลา ที่จะสามารถปฏิบัติ งานในหน้าที่ได้มากขึ้น

ดังนั้น เมื่อเราพบแล้วว่า ปัญหาที่ ฝ่ายวิจัยและประเมินผลกำลังประสบอยู่ คือ ยังไม่มีระบบการจัดเก็บเอกสาร สำคัญต่างๆที่ มั่นคงและแน่นอน และ การจัดเก็บเอกสาร ของเจ้าหน้าที่แต่ละท่านก็ยังไม่เป็นไปในรูปแบบที่เป็นแนวทางเดียวกัน ซึ่ง เป็นการยากที่จะ นำเอกสารเหล่านี้มาเชื่อมโยงกัน เพื่อนำมาใช้งาน ได้อย่างรวดเร็ว และแม่นยำ ทำให้ จุดเริ่มต้นของ การทำงานก็คือ กระบวนการวิเคราะห์ ปัญหาต่างๆของฝ่ายวิจัยและประเมินผล โดยมีขั้นตอน แบ่งเป็น 3 ส่วน ด้วยกัน คือ

#### 1. การวิเคราะห์ระบบ โดยใช้วิธี UML

กระบวนการนี้เริ่มจากการหาความต้องการของระบบ โดย ทำการหา ความต้องการต่างๆ จากผู้ใช้ ว่ามีความต้องการอย่างไรบ้าง และทำการ สกัดเอาความต้องการ ของผู้ใช้ มาเขียนเป็นยูสเคส และนำไปเขียนแสดงเป็นไดอะแกรมต่างๆ ซึ่ง จะแสดงให้เห็นต่อไปว่าระบบที่ออกแบบมาแล้วมีลักษณะอย่างไร โดยมีเครื่องมือที่ช่วยในการเขียน ไดอะแกรมต่างๆ ของระบบ คือ Rational Rose 2002

#### 2. การออกแบบระบบ เพื่อสร้างระบบสารสนเทศ

กระบวนการนี้เป็น สร้างแนวทางในการปฏิบัติงานจริง ศึกษาถึง ความเป็นไปได้ในการลงมือปฏิบัติงานจริง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ตามต้องการดังที่ได้ วิเคราะห์ไปแล้วใน ส่วนที่ 1 และ เพื่อให้ ผลลัพธ์จากการลงมือปฏิบัติงาน มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุด โดยคำนึงถึง เรื่องต่างๆ เช่น การใช้งานที่สะดวกสำหรับ ยูสเซอร์ และความปลอดภัย ของระบบ, ความง่ายในการแก้ไข โค้ดของโปรแกรม, ความง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข เมื่อมีการรับช่วงต่อ ไปให้ ผู้พัฒนาชุดใหม่, ความง่ายในการติดตั้ง และ เคลื่อนย้ายระบบ จากเครื่องเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์หนึ่งไปยัง อีกเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่ง

ในการสร้างระบบสารสนเทศ โดยมีแนวคิดในการปฏิบัติงาน ดังนี้

- มีการสกัด จากยูสเคสที่ได้วิเคราะห์ไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการเขียน โปรแกรม
- มีการ ออกแบบ หน้าตาของ ยูสเซอร์อินเตอร์เฟส ที่ ใช้งานได้ง่าย ตาม ที่เจ้าหน้าที่ต้องการ
- มีความถูกต้อง ในการทำงานของระบบมากที่สุด โดยการหมั่นเข้าไป แลกเปลี่ยน ความคิดเห็น จากเจ้าหน้าที่
- มีการ ออกแบบ ฐานข้อมูล เพื่อใช้เก็บข้อมูลที่ต้องการของระบบ เพื่อ นำเอาข้อมูลมาตรวจสอบ และประมวลผลได้

### 3. การพัฒนาระบบ และการทดสอบระบบ

กระบวนการนี้เป็นการศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ซึ่งได้แก่ โปรแกรม VisualAge for Java Version 4 ,IBM DB2 Version 7.2, Dreamweaver MX เพื่อที่จะใช้งาน โปรแกรมดังกล่าวข้างต้น นอกจากนี้ยังต้องศึกษาความรู้พื้นฐานด้านการเขียน โปรแกรมภาษาต่าง ๆ อีกด้วยเช่น Java, JSP, Java Servlet, Java Beans, SQL, Html ซึ่งจะกล่าวอีกครั้งในบทที่ 7

ในบทนี้จะกล่าวถึงในส่วนที่ 1 และ ส่วนที่ 2 ดังต่อไปนี้

## 5.2 การวิเคราะห์ระบบโดยใช้วิธี UML

### 5.2.1 การวิเคราะห์ลักษณะงาน โดสรวมของฝ่ายวิจัยและประเมินผล

ลักษณะงานของฝ่ายวิจัยและประเมินผลสามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มงานต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. งานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลอาจารย์ ได้แก่ การแต่งตั้งอาจารย์บัณฑิต, การเก็บข้อมูล อาจารย์บัณฑิต ที่ได้รับการอนุมัติแต่งตั้งเป็นอาจารย์บัณฑิต, การตรวจสอบคุณสมบัติ อาจารย์บัณฑิต
2. งานที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์และผลงานวิจัยทางวิชาการ ได้แก่ การเปลี่ยนหัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปลี่ยนอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์, การเพิ่มอาจารย์ที่ควบคุมวิทยานิพนธ์, และ งานที่เกี่ยวข้องกับการสอบวิทยานิพนธ์
3. งานที่เกี่ยวข้องกับทุน ได้แก่ การให้ทุนเสนอบทความทางวิชาการ, การให้ทุนสนับสนุนทำวิทยานิพนธ์, การให้ทุนการศึกษาทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4. งานที่เกี่ยวข้องกับการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษา ได้แก่ การทำเรื่องขอจบการศึกษาของนักศึกษา, การอนุมัติการจบการศึกษาของนักศึกษา ,การทำ ทำเนียบข้อมูลศิษย์เก่าหลังจากที่นักศึกษาจบไปแล้ว

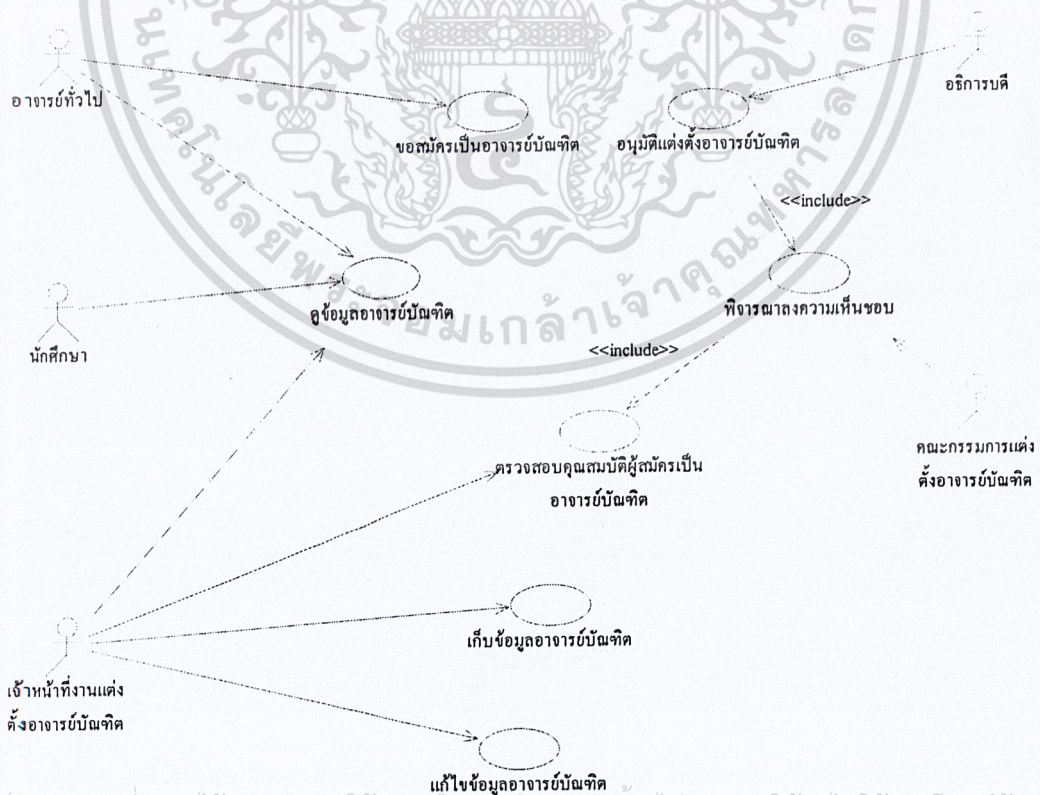
5.2.2 ลักษณะงานอย่างละเอียดของฝ่ายวิจัยและประเมินผล

5.2.2.1 งานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลอาจารย์บัณฑิต ได้แก่

1. การแต่งตั้งอาจารย์บัณฑิต

การแต่งตั้งอาจารย์บัณฑิตเกิดขึ้นเมื่อทางบัณฑิตวิทยาลัยมีความต้องการอาจารย์มาทำการสอนนักศึกษาในระดับบัณฑิตวิทยาลัย ซึ่งผู้ที่เข้ามาเป็นอาจารย์จะต้องกรอกข้อมูลประวัติส่วนตัว, ประวัติการศึกษา, ความประสบการณ์ความเชี่ยวชาญพิเศษ, รายวิชาที่คาดว่าจะสอน ซึ่งเมื่อได้รับเป็นอาจารย์ของบัณฑิตวิทยาลัยเรียบร้อยแล้วก็จะเก็บเป็นข้อมูลในระบบ และนำข้อมูลไปใช้ในการควบคุมวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา

แสดงในยูสเคสไดอะแกรมนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 5-1 ยุทธศาสตร์ใดอะแกรมระบบสารสนเทศอาจารย์งานแต่งตั้งอาจารย์บัณฑิต**

5.2.2.2 งานที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ ได้แก่

1. การอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์  
เมื่อนักศึกษาได้รับหัวข้อวิทยานิพนธ์ ทางบัณฑิตศึกษาแต่ละคณะ จะทำการยื่นเรื่องมาทางบัณฑิตวิทยาลัย
2. การเปลี่ยนหัวข้อวิทยานิพนธ์  
นักศึกษายื่นเรื่องเปลี่ยนหัวข้อวิทยานิพนธ์ มายังฝ่ายวิจัยและประเมินผล และทำการตรวจสอบ และอนุมัติผล การเปลี่ยนหัวข้อวิทยานิพนธ์
3. การเปลี่ยนอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์  
นักศึกษายื่นเรื่องอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ในกรณีที่ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ท่านเดิม ไม่มีความชำนาญในด้านนั้นๆ มายังฝ่ายวิจัยและประเมินผล และทำการตรวจสอบ และอนุมัติผล การเปลี่ยนอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
4. การเพิ่มอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์  
นักศึกษายื่นเรื่องขอเพิ่มอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ มายังฝ่ายวิจัยและประเมินผล และทำการตรวจสอบ และอนุมัติผล การเปลี่ยนอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
5. การผลสอบวิทยานิพนธ์  
นักศึกษายื่นเรื่อง ขอสอบวิทยานิพนธ์ ยังบัณฑิตศึกษาแต่ละคณะจะส่งเรื่องมายัง บัณฑิตวิทยาลัย และทางบัณฑิตวิทยาลัยจะทำการประกาศวันสอบ และเมื่อทำการสอบเสร็จสิ้น จากนั้นบัณฑิตศึกษาแต่ละคณะ จะทำการ ส่งผลการสอบ วิทยานิพนธ์ มายังบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อดำเนินการต่อไป

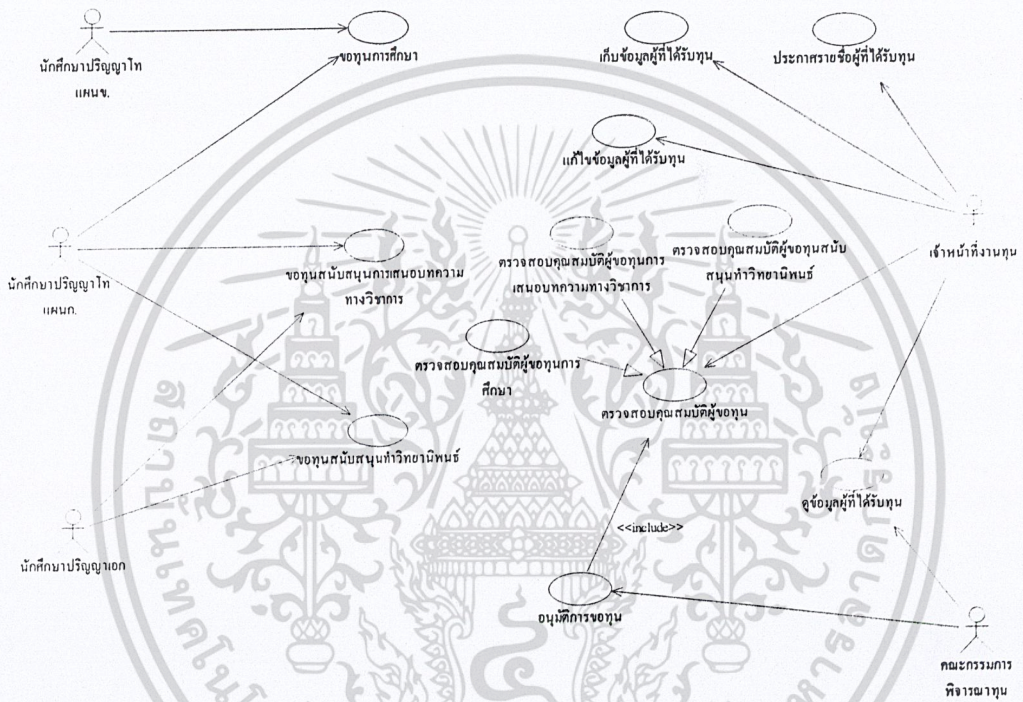
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ค่าใช้จ่ายในการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา

3. การขอรับทุนการศึกษาทั่วไป

เป็นทุนที่มาจากภายนอกโดยทางบัณฑิตวิทยาลัยจะทำหน้าที่ประกาศ รับสมัครขอรับ ทุนการศึกษานั้นๆ และทางฝ่ายผู้ให้ทุนจะเป็นฝ่ายดำเนินการคัดเลือกเอง สามารถแสดงเป็นยูสเคสไดอะแกรมได้ดังนี้



รูปที่ 5-3 ยูสเคสไดอะแกรมระบบสารสนเทศอาจารย์ งานทุนการศึกษา

5.2.2.4 งานที่เกี่ยวข้องกับการขอจบของนักศึกษา ได้แก่

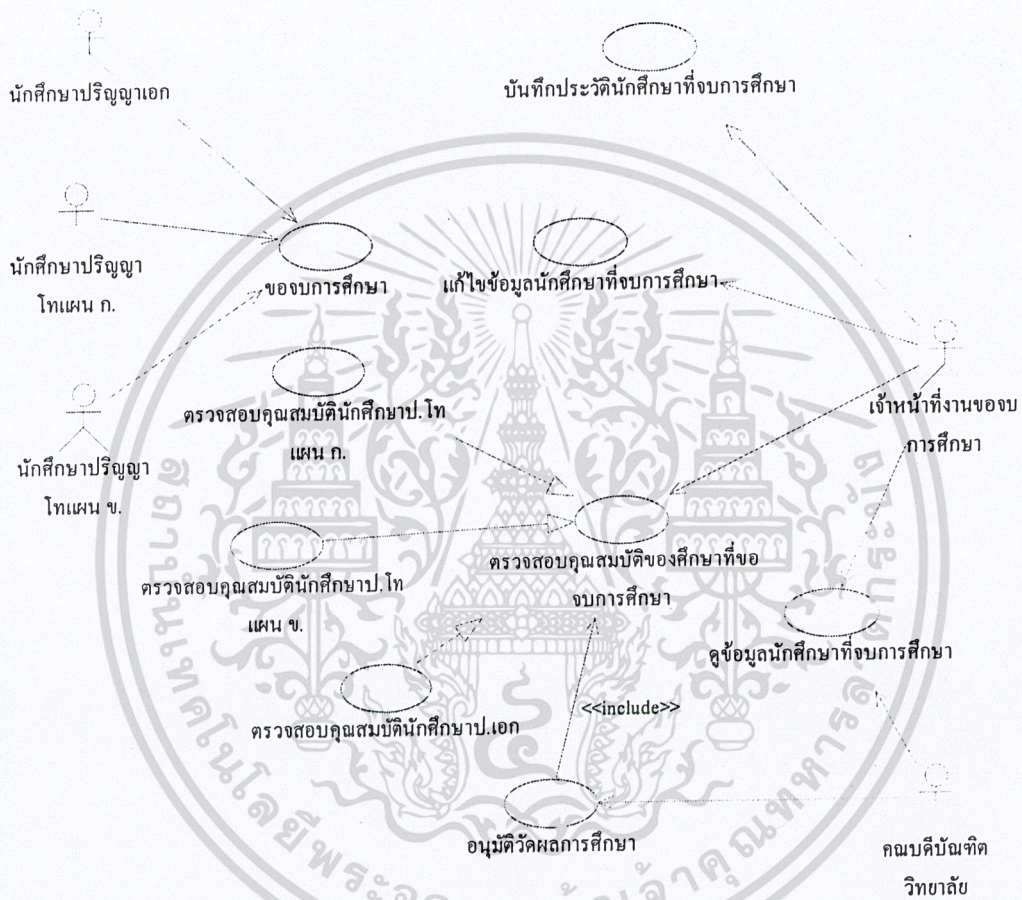
1. การอนุมัติการจบ ของนักศึกษา

การที่นักศึกษาได้ยื่นความจำนง ที่จะจบการศึกษานั้น จะต้องส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ ให้ทางบัณฑิตวิทยาลัย, ได้ศึกษาจนครบถูกต้องตามหลักสูตร และได้ทำการสอบวิทยานิพนธ์ ถูกต้องตามระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

2. ทำเนียบประวัติการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาแล้ว จะต้อง ยื่น ใบคำร้องประวัติผู้สำเร็จการศึกษา มายังบัณฑิตวิทยาลัย และทางบัณฑิตวิทยาลัยจะทำการเก็บข้อมูล ประวัติผู้สำเร็จการศึกษานั้นไว้ สามารถแสดงเป็นยูสเคสไดอะแกรมได้ดังนี้



รูปที่5-4 ยูสเคสไดอะแกรมระบบสารสนเทศอาจารย์ งานขอจบการศึกษา

5.2.3 ไดอะแกรมกิจกรรม (Activity diagram) โดยภาพรวมของระบบ

เมื่อเราได้ทำการวิเคราะห์ออกมาเป็นยูสเคสแล้ว ก็จะดำเนินการ วิเคราะห์ ในรูปแบบของการทำงาน ของเจ้าหน้าที่แต่ละอย่างซึ่ง จะได้เป็นไดอะแกรมกิจกรรม ซึ่งจะแสดงทิศทางการทำงานของระบบ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นงานลักษณะของการยื่นแบบฟอร์มคำร้องเข้ามายังฝ่ายวิจัยและประเมินผล ทางฝ่ายวิจัยและประเมินผลจะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติ และทำการอนุมัติผลของการยื่นแบบฟอร์มคำร้องนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยสามารถยกตัวอย่าง แสดงเป็น Activity diagram ดังรูป

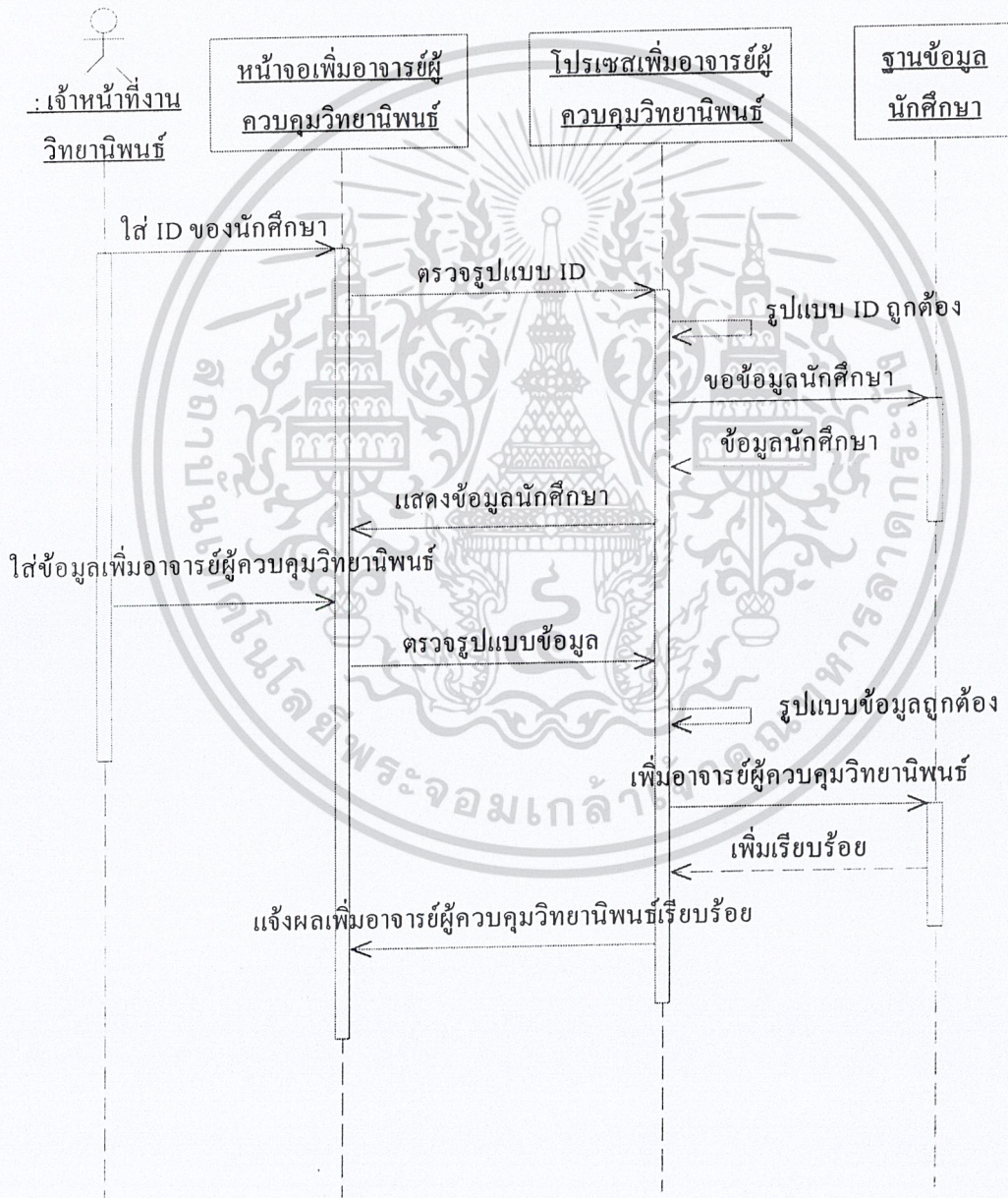


รูปที่ 5-5 ไลอะแกรมกิจกรรมระบบสารสนเทศอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.4 ซีเควนส์ไดอะแกรม(Sequence Diagram)ของระบบ

ขั้นตอนต่อไป คือ การแสดงการอธิบายว่าในแต่ละฟังก์ชันการทำงานนั้น มี คลาส ใดบ้าง และมีการทำงาน สื่อสารกันอย่างไร และมีลำดับขั้นการทำงานกระทำก่อน และ หลัง อย่างไร โดยสามารถยกตัวอย่าง แสดงเป็น Sequence Diagram ดังรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5-6 ซึ่งแนวคิดโปรแกรมกิจกรรมระบบสารสนเทศอาจารย์

5.2.5 คลาสไดอะแกรม (Class diagram) ของระบบ

เมื่อมาถึงขั้นตอนนี้เราจะนำคลาสเหล่านี้มากำหนดความสัมพันธ์ระหว่างกัน รวมถึงอาจจัดคลาสให้เป็นกลุ่มแล้วเก็บไว้ในแพ็คเกจ(Package) แล้วกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างแพ็คเกจด้วยก็ได้ กำหนดคุณสมบัติของคลาสแต่ละคลาส กำหนดแอตทริบิวต์(Attribute) และเมธอดของคลาส แล้วนำไปเขียนเป็นคลาสไดอะแกรม เขียนความสัมพันธ์ในรูปของการสืบทอดคุณสมบัติของคลาส โดยสามารถแสดงเป็น Class Diagram ดังรูป

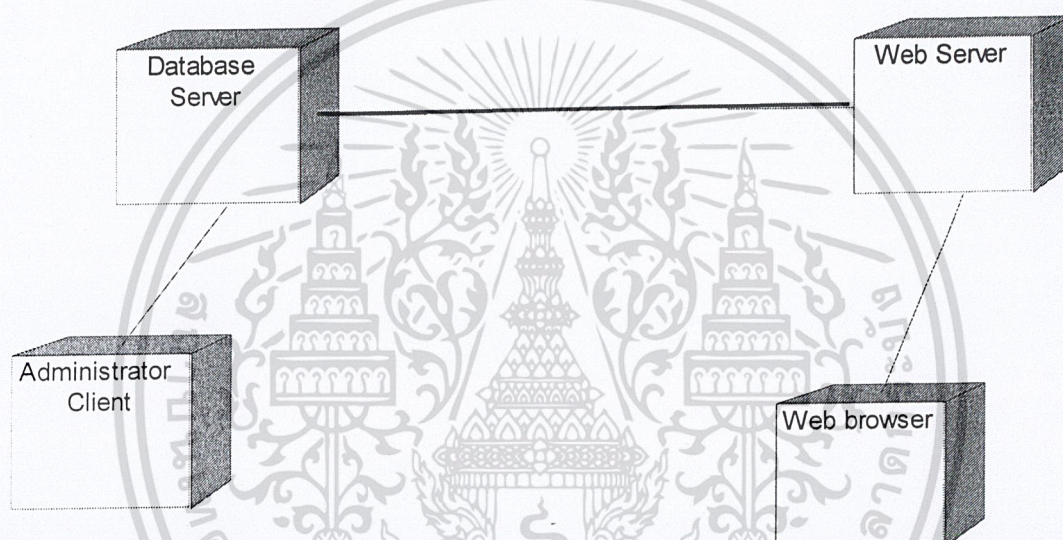


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### รูปที่ 5-7 ตัวอย่างคลาสไดอะแกรมระบบสารสนเทศอาจารย์

#### 5.2.6 ดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment diagram) ของระบบ

ขั้นตอนสุดท้าย เราสามารถที่จะ แสดง ดีพลอยเมนต์ของระบบ ได้ว่า ในระบบจะต้องมีการทำงานในส่วนไหนบ้าง



รูปที่ 5-8 ดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม

จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนี้คือขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ ซึ่งได้ยกเอาไดอะแกรมบาง ไดอะแกรม มาเพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงาน ส่วน ไดอะแกรมทั้งหมดจะอยู่ในส่วนของภาคผนวก ก ท้ายเล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 การออกแบบระบบ เพื่อสร้างระบบสารสนเทศ

มีการออกแบบระบบโดยการแบ่งออกเป็น 3 เลเยอร์ ด้วยกัน คือ

5.3.1 View layer ทำหน้าที่แสดงข้อมูลให้แก่ผู้ใช้ และรับข้อมูลจากผู้ใช้ ซึ่งเป็น โปรแกรม ที่สร้างขึ้น และ ทำงานร่วมกับ เบราเซอร์ (browser) เป็นยูสเซอร์อินเตอร์เฟส ให้กับผู้ใช้งาน

- Java Server Pages (JSP) เป็นกลไกสำหรับแทรก จาวา ลงใน หน้า เว็บเพจ ซึ่งเมื่อ ตอนถูกเรียกใช้เพจ นั้นจะถูกเปลี่ยนเป็น เซิร์ฟเล็ต ดังนั้น เจเอสพี จะสามารถรับ HTTP request มาจาก เบราเซอร์ และตอบ เป็น เว็บเพจ ได้คล้ายกับ เซิร์ฟเล็ต ซึ่ง จะมีข้อดีกว่า เซิร์ฟเล็ต คือ เราสามารถสร้างเว็บเพจ ได้ง่ายกว่าการเขียน โปรแกรม เซิร์ฟเล็ต ให้สร้าง เว็บเพจ นั้นโดยตรง ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเราจะให้ เจเอสพี ทำงานในส่วนที่เป็น View layer

5.3.2 Business layer ทำหน้าที่กำหนดหน้าที่การทำงานหลัก ของระบบ เป็นการทำงาน เกี่ยวกับ ระบบทั้งหมด ซึ่งทำงานในลักษณะ เว็บ โดยสามารถ รับและได้ตอบกัน ผ่าน HTTP request

- Servlet เป็น โปรแกรมที่ใช้เป็นตัวกลางในการที่มารับ HTTP request จาก เบราเซอร์แล้ว เรียกต่อไปที่ Java Beans เมื่อได้คำตอบกลับมาแล้วจะสร้างเป็น เว็บเพจ และส่งกลับไปยัง เบราเซอร์

5.3.3 Access layer ทำหน้าที่ เป็นระบบฐานข้อมูล ซึ่งเก็บข้อมูล และรายละเอียดต่างๆ ไว้

- ในการสร้างฐานข้อมูลนั้น เราได้นำเอาโครงสร้างของคลาสต่างๆ ในระบบมาสร้างเป็น โครงสร้างตารางฐานข้อมูล และสร้างเป็นตัวฐานข้อมูลใน DB2 Version 7.2 ดังต่อไปนี้ ซึ่ง ในส่วนนี้จะใช้ Java Beans ทำ เป็นลักษณะตัวเก็บข้อมูลเป็นคลาสที่ใช้เก็บข้อมูล เป็นส่วนที่ ใช้ติดต่อกับเดต้าเบส

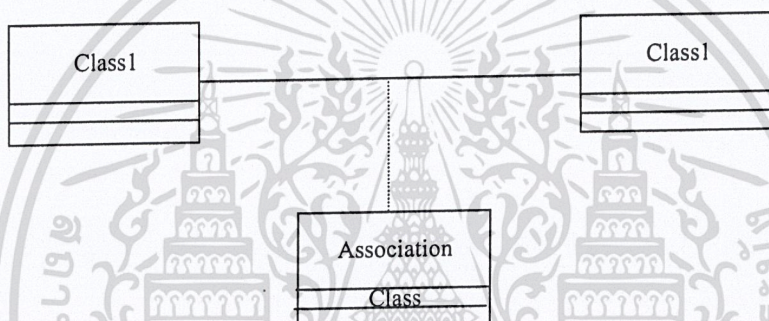
5.3.4 การออกแบบฐานข้อมูล

โดยใช้วิธีการแมปจาก คลาส โคอะแกรมไปเป็นตารางฐานข้อมูล โดยเลือกเฉพาะส่วน ของคลาส ที่เรา จะทำการเก็บข้อมูล มาทำการ แมป มีอยู่ 4 ทางที่จะแปลงจาก คลาสเป็น ตารางคือ one-to-one, one-to-many, many-to-one, many-to-many ซึ่งอาจจะแปลงได้

หลากหลายขึ้นอยู่กับเหตุผลทางด้าน ประสิทธิภาพ, ความปลอดภัย, ความสะดวกในการค้นหา การ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปลงนั้นจะยึดหลักของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) คือมีความสัมพันธ์แบบ many-to-many ,subtype,supertype

ความสัมพันธ์แบบ many-to-many จะต้องทำให้กลายเป็นความสัมพันธ์แบบ one-to-many โดยการสร้างตารางความสัมพันธ์ใหม่



รูปที่ 5-9 ความสัมพันธ์ ของ คลาส

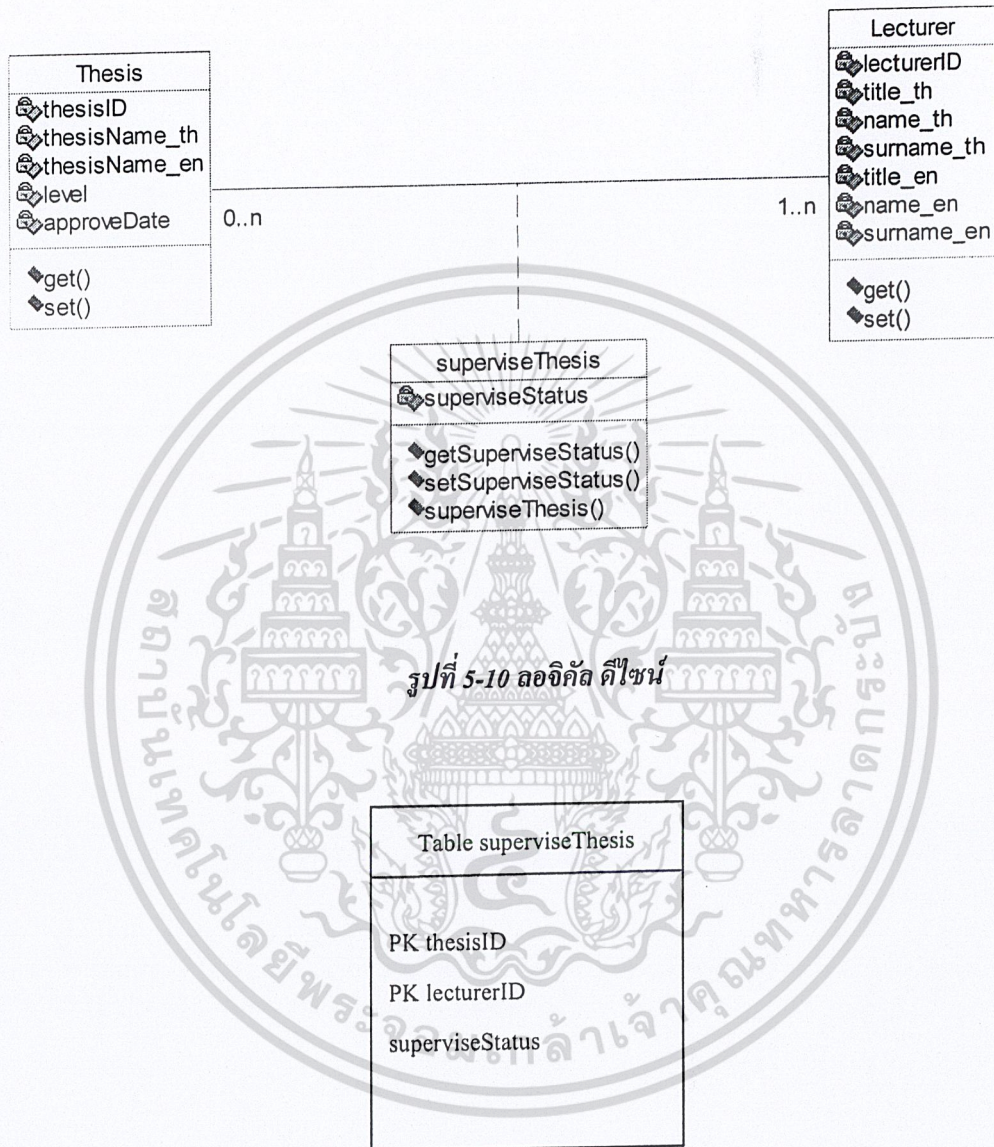
เราจะใช้หลักการของ entity-relationship(ER) ช่วยสำหรับความสัมพันธ์ระหว่างคลาส

เมื่อเราจะแปลงคลาสดังกล่าวไปเป็นตารางเรามีอยู่ 3 ตัวเลือกคือ

1. หนึ่งตารางต่อหนึ่งคลาส
2. หนึ่งตารางต่อ คอนกรีตคลาส(concrete class)
3. หนึ่งตารางต่อไฮลาซี(hierarchy)

หนึ่งตารางต่อหนึ่งคลาสนั้นไม่ยุ่งยากแต่ละคลาสแปลงมาเป็นตารางที่เหมือนกันได้โดยตรง หนึ่งตารางต่อ คอนกรีตคลาส(concrete class) เรียกว่า “rolling down” คือจาก ตาราง supertype ไปยัง ตาราง subtype ของมัน หนึ่งตารางต่อไฮลาซี(hierarchy) เรียกว่า “rolling up” คือจาก subtype ไปยัง supertype เราจะนำ แอททริบิวท์(attribute) ใน subtype และ supertype คลาสมาแปลงเป็นคอลัมน์ใน ตารางเดียวและจะมีคอลัมน์ใหม่เพิ่มขึ้นมาในตารางเพื่อเป็นตัวระบุถึง subtype เดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-10 ลอจิกดีไซน์

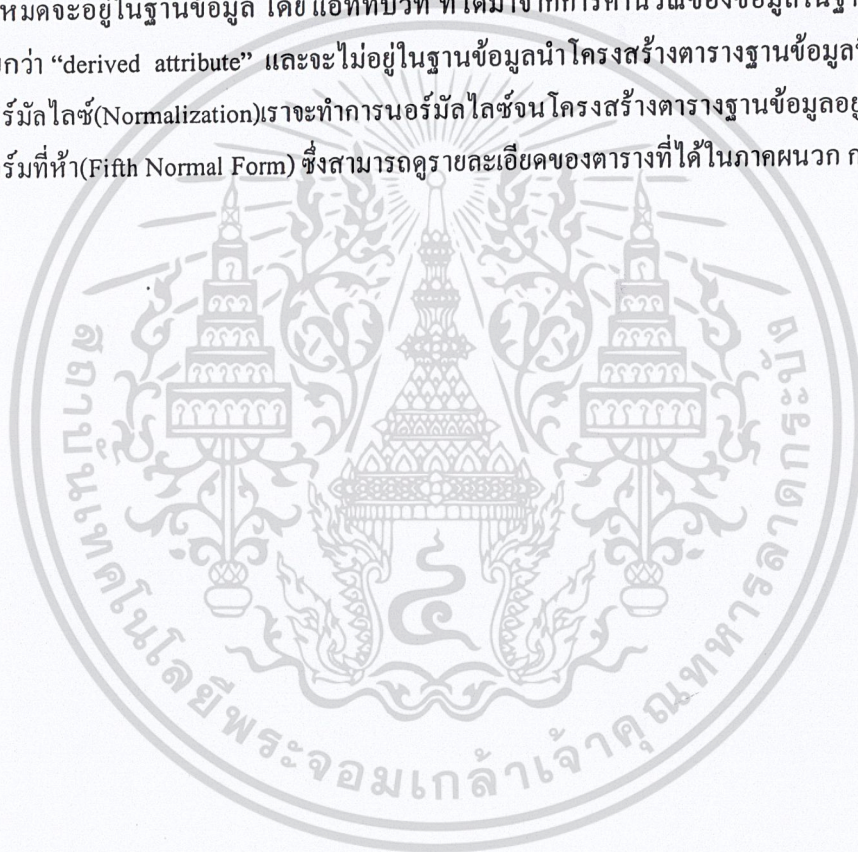
รูปที่ 5-11 เดต้าเบส ดีไซน์

จากตัวอย่างในรูปมีคลาส Thesis , คลาส Lecturer , คลาส superviseThesis โดยแปลงมาเป็นตาราง Thesis , Lecturer , superviseThesis โดยที่ในตาราง superviseThesis จะนำเอา ไพมารีคีย์ของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง Thesis กับ ตาราง Lecturer มารวมกันเป็น ไพมารี่ซี่ซ์ของตัวเอง และนำเอา แอททริบิวต์ superviseStatus มาเป็นคอลัมน์  
การแปลง แอททริบิวต์ ไปเป็น คอลัมน์

มีหลายทางที่จะแปลงจากแอททริบิวต์เป็นคอลัมน์แต่นั้นไม่มีผลในการแปลงมาเป็นคอลัมน์ มันอาจจะมีผลในการแปลงจาก คลาสมาเป็นตาราง เราอาจจะมี แอททริบิวต์ในคลาสแต่อาจจะมีอยู่ ในฐานข้อมูลหรือคอลัมน์ก็ได้

โปรแกรมประยุกต์อาจจะมีการคำนวณของขอดีขายทั้งหมดแต่นั้นไม่จำเป็นว่าขอดีขาย ทั้งหมดจะอยู่ในฐานข้อมูล โดย แอททริบิวต์ ที่ได้มาจากการคำนวณของข้อมูลในฐานข้อมูลจะถูก เรียกว่า “derived attribute” และจะไม่อยู่ในฐานข้อมูลนำโครงสร้างตารางฐานข้อมูลที่ได้ไปทำการ นอร์มัลไลซ์(Normalization)เราจะทำการนอร์มัลไลซ์จน โครงสร้างตารางฐานข้อมูลอยู่ในนอร์มัล ฟอรั่มที่ห้า(Fifth Normal Form) ซึ่งสามารถดูรายละเอียดของตารางที่ได้ในภาคผนวก ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### การพัฒนาและทดสอบระบบ

ในส่วนของบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาและทดสอบระบบ ซึ่งเริ่มตั้งแต่การสร้างในส่วนของฐานข้อมูลขึ้นมาก่อน แล้วจึงทำการเขียน โปรแกรมที่เป็นเว็บแอปพลิเคชัน หลังจากที่ได้เขียนโปรแกรมเสร็จก็จะถึงขั้นตอนการทดสอบระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 6.1 การสร้างฐานข้อมูล

เริ่มต้นจากการสร้างฐานข้อมูลขึ้นมา นั้น โดยที่เราจะนำเอาโครงสร้างของคลาสต่าง ๆ ในระบบ ที่ได้ทำการออกแบบไว้มาสร้างเป็นโครงสร้างตารางฐานข้อมูลในระบบ

ยกตัวอย่างลำดับขั้นตอนการสร้าง ฐานข้อมูล Graduate และ การสร้างตาราง Lecturer

6.1.1 ทำการสร้างฐานข้อมูลบน DB2 โดยจะมี Tool ในการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล และสร้างฐานข้อมูลขึ้น โดยการเรียกใช้งาน Control Center โดยใช้ ตาราง Lecturer ที่เราได้ออกแบบไว้แล้วดังนี้

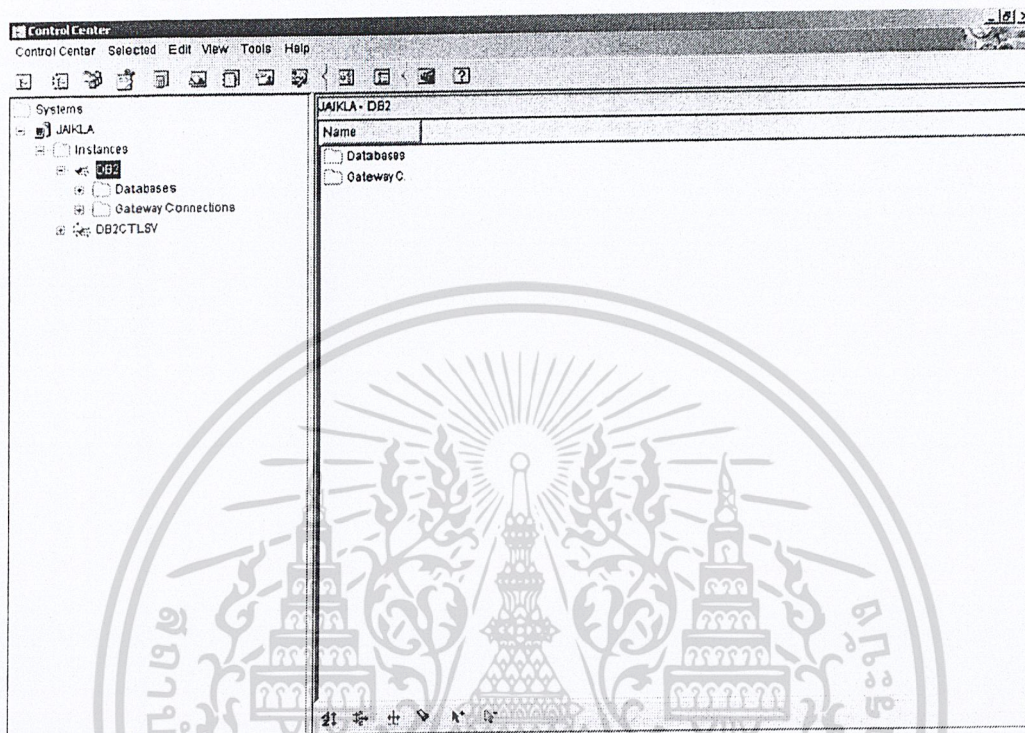
Lecturer ( อาจารย์ )		
Lecturer# (PK)		รหัสอาจารย์
title_th	Varchar 30	คำนำหน้าชื่อภาษาไทย
name_th	Varchar 50	ชื่อภาษาไทย
surname_th	Varchar 50	นามสกุลภาษาไทย
title_en	Varchar 30	คำนำหน้าชื่อภาษาอังกฤษ
name_en	Varchar 50	ชื่อภาษาอังกฤษ
surname_en	Varchar 50	นามสกุลภาษาอังกฤษ
gender	Varchar 6	เพศ ( male , female)
birthday	Date	วัน เดือน ปีที่เกิด
address	Varchar 200	ที่อยู่
contractAddress	Varchar 200	สถานที่ติดต่อ
telephone	Varchar 70	โทรศัพท์
fax	Varchar 40	โทรสาร
email	Varchar 100	email
url	Varchar 100	url
academicAffiliation	Varchar 10	ตำแหน่งทางวิชาการ

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าพระยา อนุญาตให้นำไปใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

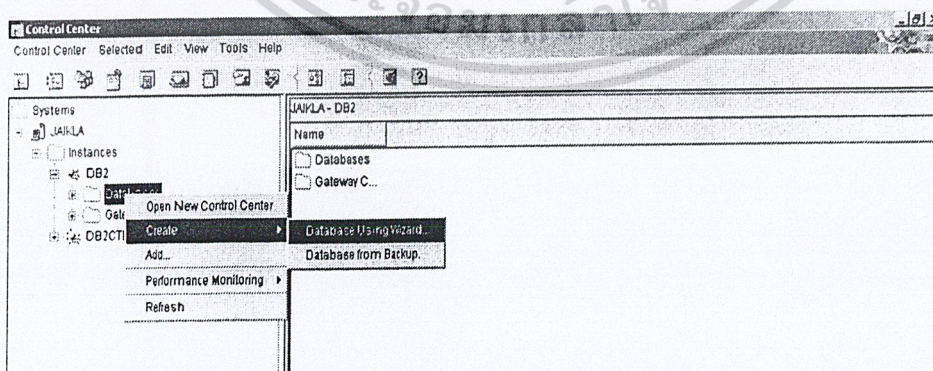
Lecturer ( อาจารย์ ) con.		
experience	Varchar 2	ประสบการณ์การทำงาน
memberStatus	Varchar 1	สถานะอาจารย์บัณฑิต (พิเศษ , ประจำ)
qualification	Varchar 100	คุณวุฒิ
B_institute	Varchar 200	ชื่อสถาบันการศึกษาปริญญาตรี
B_year	Varchar 4	ปีที่จบการศึกษาปริญญาตรี
B_major	Varchar 100	วิชาเอก สาขาที่จบปริญญาตรี
B_degree	Varchar 100	ชื่อปริญญาตรีที่ได้รับ
M_institute	Varchar 200	ชื่อสถาบันการศึกษาปริญญาโท
M_year	Varchar 4	ปีที่จบการศึกษาปริญญาโท
M_major	Varchar 100	วิชาเอก สาขาที่จบปริญญาโท
M_degree	Varchar 100	ชื่อปริญญาโทที่ได้รับ
D_institute	Varchar 200	ชื่อสถาบันการศึกษาปริญญาเอก
D_year	Varchar 4	ปีที่จบการศึกษาปริญญาเอก
D_major	Varchar 100	วิชาเอก สาขาที่จบปริญญาเอก
D_degree	Varchar 100	ชื่อปริญญาตรีที่ได้รับ
O_institute	Varchar 200	ชื่อสถานศึกษาอื่นๆ
O_year	Varchar 4	ปีที่จบการศึกษาอื่นๆ
O_major	Varchar 100	วิชาเอก สาขาที่จบอื่นๆ
O_degree	Varchar 100	ชื่อปริญญาอื่นๆ ที่ได้รับ
M_course	Varchar 1	สอนในหลักสูตรปริญญาโท
M_examThesis	Varchar 1	สอบวิทยานิพนธ์ปริญญาโท
M_supervisorThesis	Varchar 1	ควบคุมวิทยานิพนธ์ปริญญาโท
D_course	Varchar 1	สอนในหลักสูตรปริญญาเอก
D_examThesis	Varchar 1	สอบวิทยานิพนธ์ปริญญาเอก
D_supervisorThesis	Varchar 1	ควบคุมวิทยานิพนธ์ปริญญาเอก
Faculty # (FK)		สังกัดคณะ
Department # (FK)		สังกัดภาควิชา
Major # (FK)		สังกัดสาขาวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ **ตารางที่ 6-1 Lecturer** นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6-1 แสดงขั้นตอนการใช้งาน DB2

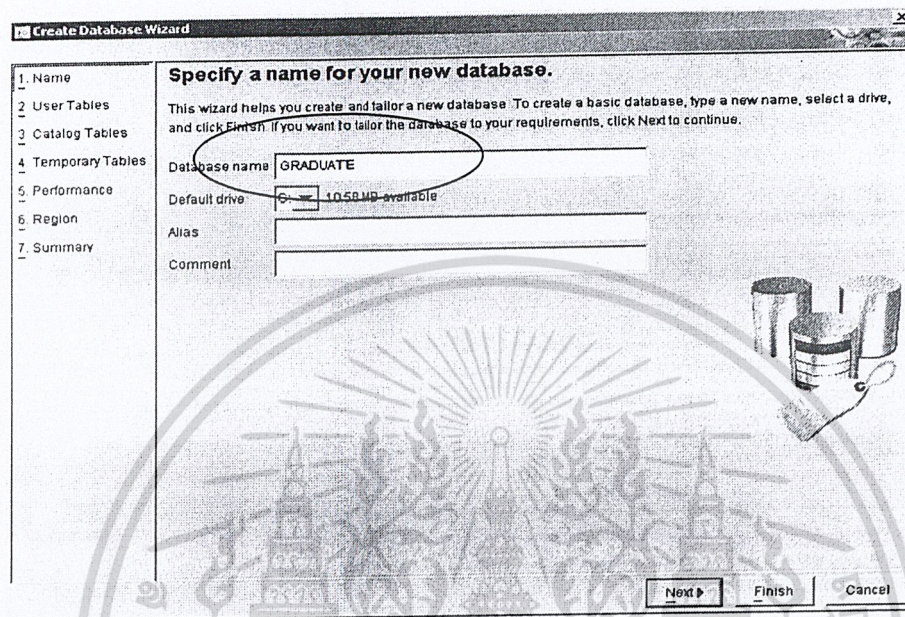
6.1.2 จากนั้นเมื่อเราเข้าที่ Command Center แล้ว เราจะสามารถที่จะติดต่อกับฐานข้อมูลได้แล้ว ซึ่ง สิ่งแรก คือ จะมีชื่อเครื่องของเรา และ DBMS ที่มี คือ DB2 Version 7.2 ถัดมาให้เราทำการสร้างฐานข้อมูลขึ้นมาโดยเลือกคำสั่ง ดังรูป



รูปที่ 6-2 แสดงขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูล

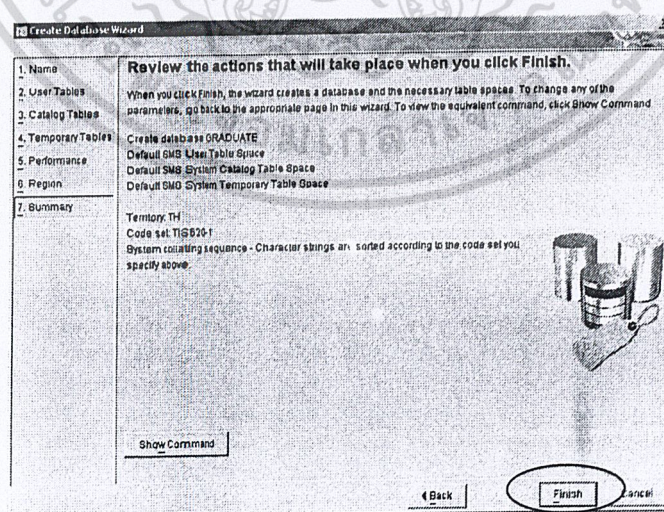
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.1.3 ถัดมาให้เราใส่ชื่อฐานข้อมูล Graduate ดังรูป



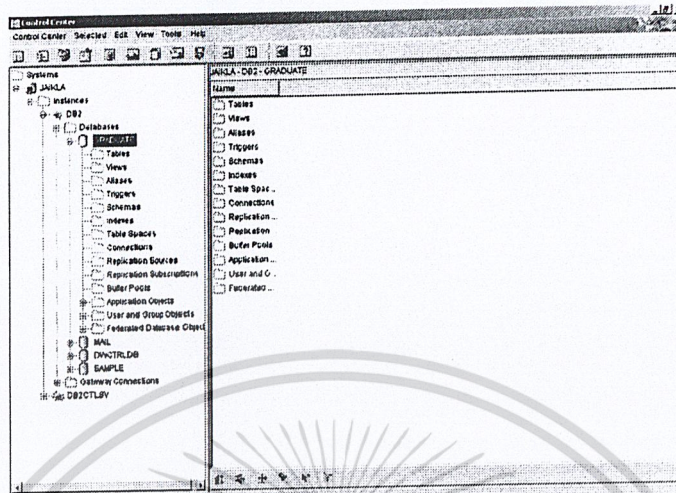
รูปที่ 6-3 แสดงขั้นตอนการสร้างชื่อฐานข้อมูล

### 6.1.4 จากนั้นเมื่อทำการสร้างแล้วให้เลือก Finish ดังรูป



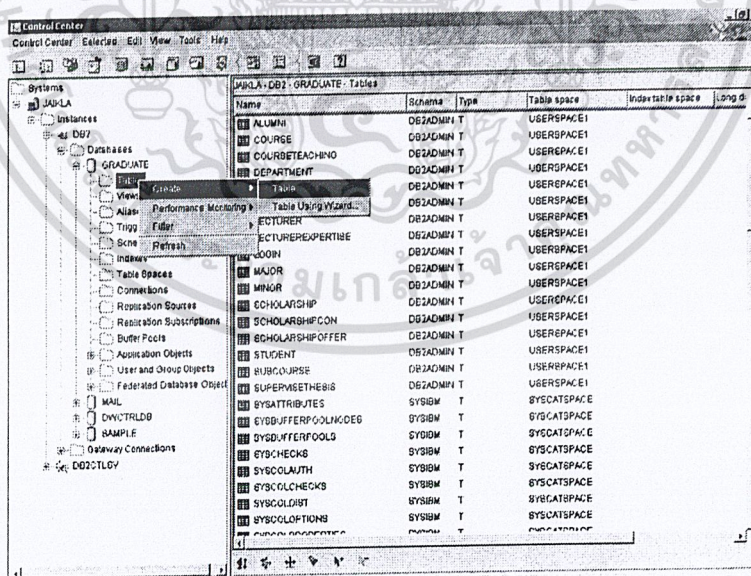
รูปที่ 6-4 แสดงขั้นตอนการเสร็จสิ้นการสร้างฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6-5 แสดงสร้างฐานข้อมูลที่ได้สร้างเสร็จแล้ว

6.1.5 เมื่อเราได้ฐานข้อมูล Graduate มาแล้ว ต่อไป ให้เราทำการสร้าง ตาราง Lecturer โดยเลือกคำสั่งดังรูป



รูปที่ 6-6 แสดงสร้างตารางข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.1.6 จากนั้นให้เราทำการใส่ชื่อ ตาราง Lecturer ตามที่เราได้ออกแบบไว้แล้ว

รูปที่ 6-7 แสดงการใส่ชื่อของตารางข้อมูล

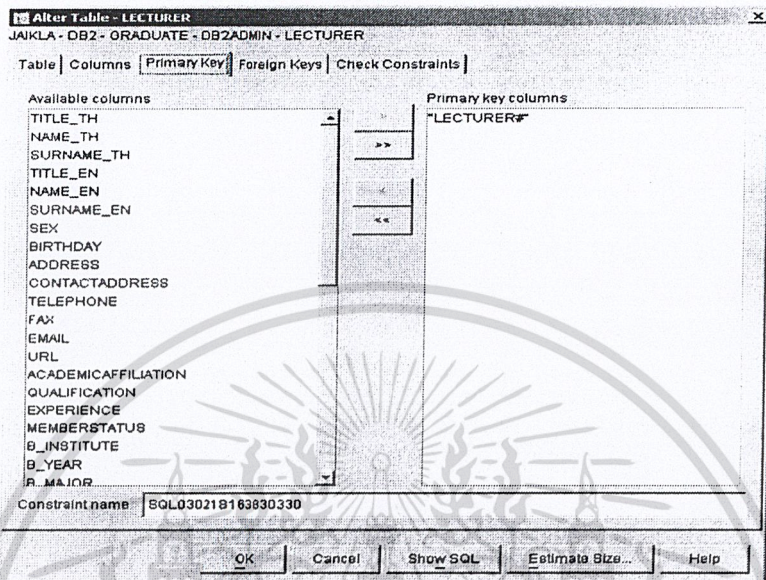
6.1.7 เมื่อเราได้ตารางฐานข้อมูล Lecturer แล้ว ให้เราทำการสร้าง คอลัมน์ ต่างๆ ตามที่เราได้ออกแบบไว้แล้ว โดยการเพิ่ม คอลัมน์ ให้เราเลือก ปุ่ม Add ดังรูป

Column name	Data type	Identity	Length	Precision
LECTURER#	VARCHAR	No	8	
TITLE_TH	VARCHAR	No	30	
NAME_TH	VARCHAR	No	50	
SURNAME_TH	VARCHAR	No	50	
TITLE_EN	VARCHAR	No	30	
NAME_EN	VARCHAR	No	50	
SURNAME_EN	VARCHAR	No	50	
SEX	VARCHAR	No	8	
BIRTHDAY	DATE	No	-	
ADDRESS	VARCHAR	No	250	
CONTACTADDRESS	VARCHAR	No	250	
TELEPHONE	VARCHAR	No	70	
FAX	VARCHAR	No	40	
EMAIL	VARCHAR	No	100	
URL	VARCHAR	No	100	
ACADEMICAFFILIATION	VARCHAR	No	30	
QUALIFICATION	VARCHAR	No	100	
EXPERIENCE	VARCHAR	No	2	
MEMBERSTATUS	VARCHAR	No	10	

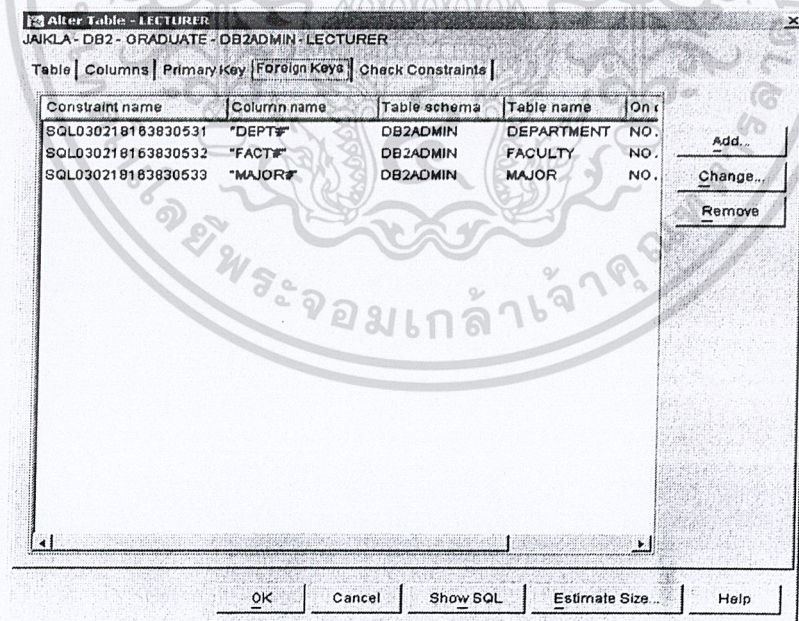
รูปที่ 6-8 แสดงการใส่ คอลัมน์ ของตารางข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.8 เมื่อสร้างคอลัมน์เสร็จแล้ว ให้ทำการเซท ไพรมารี คีย์ หรือ ฟอเรนท คีย์ ตามที่เราได้  
ออกแบบไว้

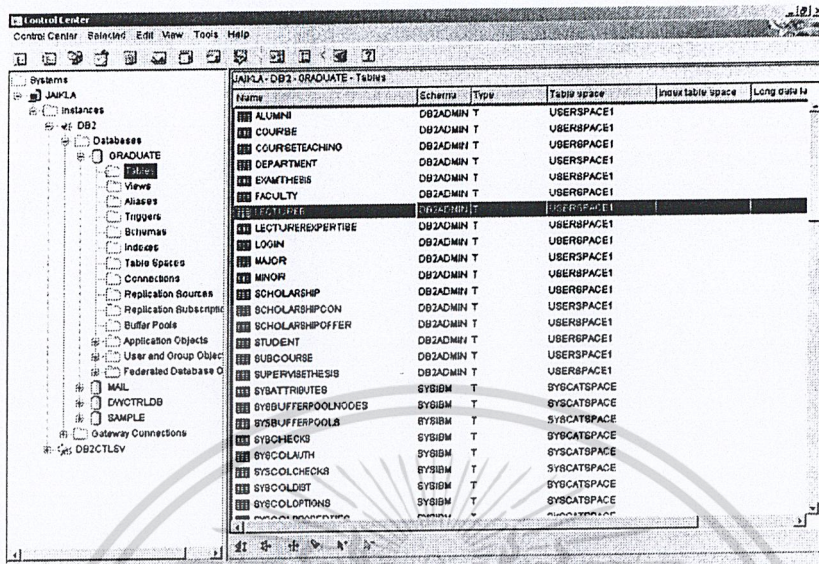


รูปที่ 6-9 แสดงการใส่เลือก ไพรมารี คีย์



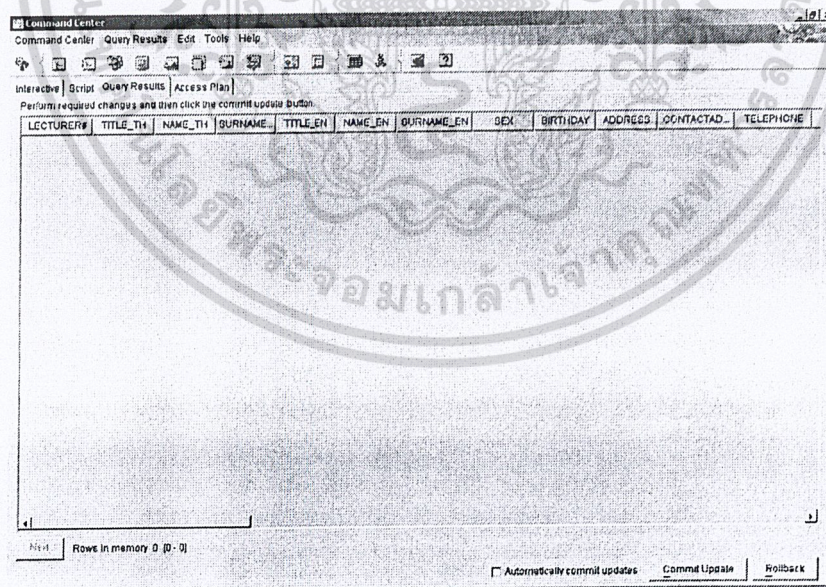
รูปที่ 6-10 แสดงการใส่เลือกฟอเรนท คีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6-11 แสดงตารางที่ทำการสร้างขึ้นเรียบร้อยแล้ว

6.1.9 เมื่อทำการสร้างตามขั้นตอน ข้างต้นแล้วให้เรา ทำการลองใช้คำสั่ง SQL เลือก ทั้งหมดที่มี  
ในตารางจะได้ คอลัมน์ ดังรูป



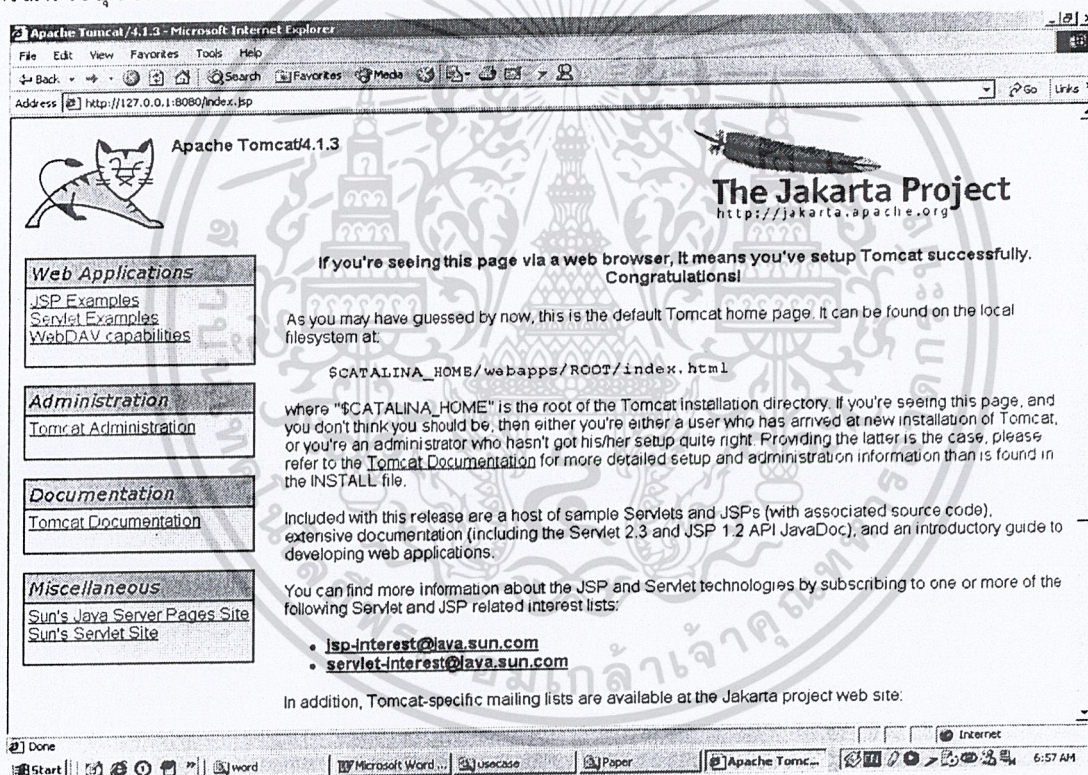
รูปที่ 6-12 แสดงตารางที่ได้สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.2 การทดสอบโปรแกรมส่วนที่เป็นเว็บแอปพลิเคชัน

ดังนั้นการทำงานและการแสดงผลของระบบจะอยู่บนเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) และเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ดังนั้นการเขียนโปรแกรมแบบนี้จึงต้องอยู่บนอินเทอร์เน็ตที่ผ่าน Protocol HTTP โดยใช้เทคโนโลยีของ Servlet, JSP และ JavaBean

6.2.1 ขั้นตอนแรกในการเขียนโปรแกรมเราต้องจำลองสถานะแวดล้อมให้สามารถทำงานเหมือนกับอินเทอร์เน็ตนั่นก็คือ จำลองเว็บเซิร์ฟเวอร์ขึ้นมา โดยใช้ความสามารถของ Apache Tomcat 1 โดยที่เมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ทำงานแล้ว จะสามารถทดสอบการทำงานได้คือ ใส่ URL คือ <http://127.0.0.1:8080/index.jsp> (ในกรณีนี้ ระบุ Port 8080 แต่เราสามารถที่จะเปลี่ยนไปใช้ Port 80 ได้ โดยเข้าไปเซ็ท ที่ตัว Tomcat ได้)

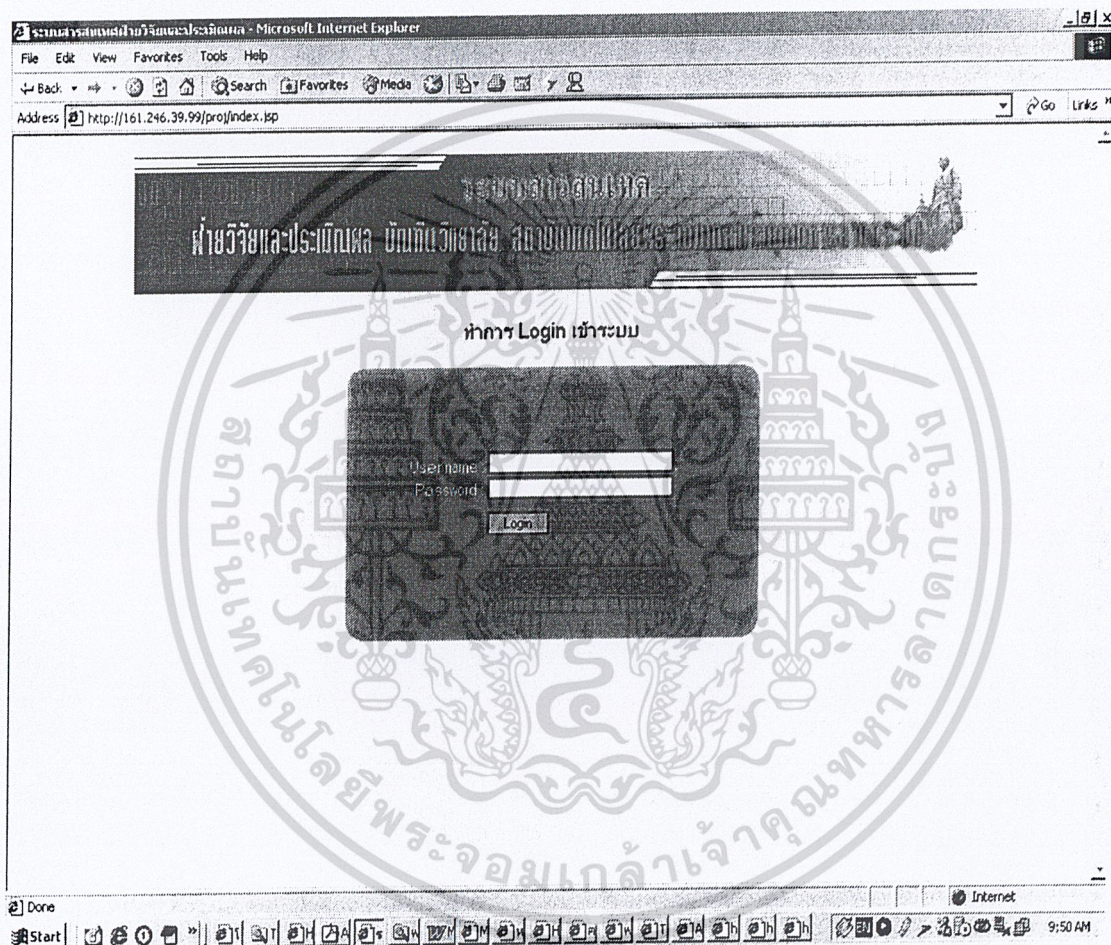


รูปที่ 6-13 แสดงการทดสอบการจำลองการทำงานที่เป็นสภาพแวดล้อมของเว็บเซิร์ฟเวอร์

6.2.2 ขั้นตอนต่อไปก็คือการออกแบบยูสเซอร์อินเทอร์เฟซในแต่ละส่วน และสามารถนำไปเขียนโปรแกรม ซึ่งการทำงานต้องมีการล็อกอินเข้ามาก่อน และในส่วนการทำงานหลักของโปรแกรมจะมี 4 ส่วนหลักด้วยกัน คือ เอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. งานส่วน การแต่งตั้งอาจารย์บัณฑิต
2. งานส่วน ผู้สำเร็จการศึกษา
3. งานส่วน ทุนการศึกษา
4. งานส่วน วิทยานิพนธ์

ดังแสดงในรูป



รูปที่ 6-14 แสดงหน้าการล็อกอิน เข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6-15 แสดงหน้าจอแสดงเมนูหลักของโปรแกรม

6.2.3 ในขั้นตอนนี้เราสามารถเขียนคลาสต่าง ๆ ขึ้นมาใช้งานได้ โดยมีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลโดยเรียกใช้ Driver ที่ DB2 จัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งคือ ไฟล์ชื่อ db2java.zip โดยที่แค่คลาสที่เราสร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้ควรสร้างให้เป็น JavaBean เพื่อจะได้ความสามารถสูงสุดในการนำไปใช้ใน Servlet และ JSP

6.2.4 นอกจากการใช้ IBM Java VisualAge แล้วในการเขียน JSP ซึ่งเป็นการทำงานแบบ Server Side เราจำเป็นต้องสร้างโครงร่างของหน้า html ขึ้นมาก่อนซึ่งในที่นี้เราใช้ Macromedia Dreamweaver MX เข้ามาช่วยเสริมการทำงานเพื่อความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้นด้วย

6.2.5 นำส่วนหน้าเว็บเพจต่าง ๆ มาประกอบกันให้สามารถทำงานเชื่อมต่อกันได้ด้วยการกำหนดคลิ่งค์ (Link) ให้เชื่อมโยงถึงกัน

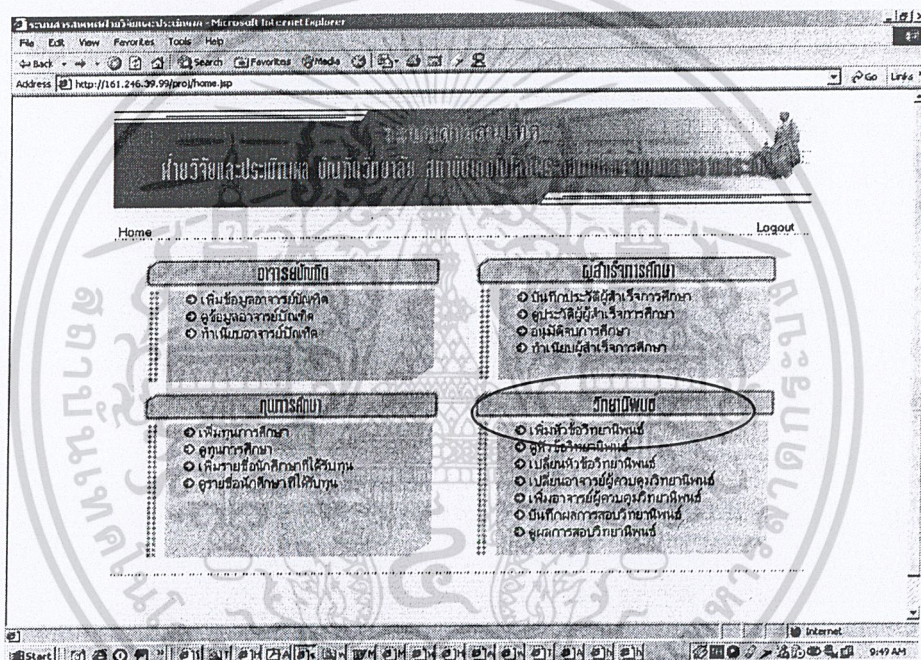
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.3 การใช้งานโปรแกรมส่วนเว็บแอปพลิเคชัน

การทดสอบเว็บแอปพลิเคชันนั้น เพื่อให้เข้าใจในการทำงานของระบบ ในที่นี้จะยกตัวอย่างการทำงาน ในเมนูการทำงาน ดังต่อไปนี้

#### 6.3.1 เมนู วิทยานิพนธ์

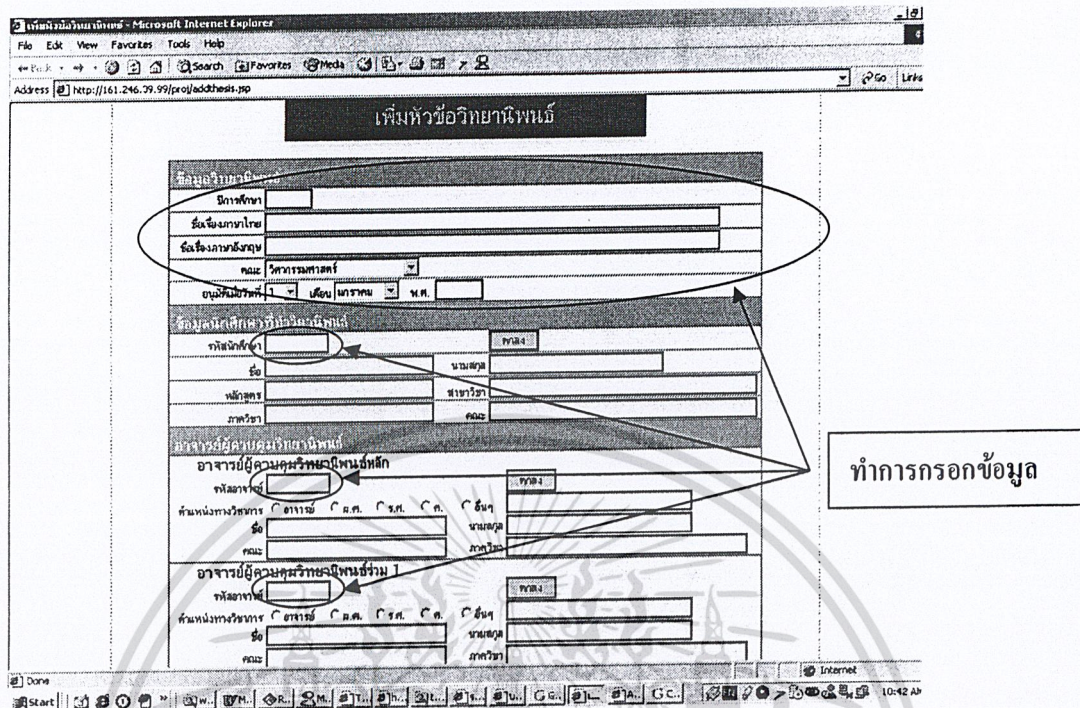
##### 6.3.1.1 เลือกการทำงาน เพิ่มหัวข้อวิทยานิพนธ์ นี้



รูปที่ 6-16 แสดงหน้าจอแสดงการเลือกเมนู วิทยานิพนธ์

เมื่อนักศึกษาได้ขึ้นแบบฟอร์ม การขอหัวข้อวิทยานิพนธ์ ตามขั้นตอนต่างๆของทางบัณฑิต ศึกษาแต่ละคณะ และบัณฑิตวิทยาลัย เรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่ก็จะทำการบันทึก เพิ่มหัวข้อวิทยานิพนธ์ให้กับ นักศึกษา โดย เจ้าหน้าที่ จะกรอก ข้อมูลหัวข้อวิทยานิพนธ์ ตามลำดับ จากนั้น ในส่วนที่เป็น ข้อมูลนักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้กระทำเพียงใส่ รหัสนักศึกษา และ รหัสอาจารย์ ข้อมูลของนักศึกษา และอาจารย์ ก็จะแสดงออกมา เพราะ โปรแกรมจะ นำเอา รหัสนักศึกษา และ รหัสอาจารย์ ไปดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ได้เก็บ ข้อมูลของนักศึกษา และ อาจารย์ ไว้ก่อนหน้านี้อแล้ว จากนั้น โปรแกรมก็จะบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6-17 แสดงหน้าจอแสดงกรอกข้อมูล เพิ่มหัวข้อวิทยานิพนธ์

6.3.1.2 เลือกการทำงาน ดูหัวข้อวิทยานิพนธ์ นี้ จะเลือกดูหัวข้อวิทยานิพนธ์ที่มีอยู่ โดยสามารถเลือกการค้นหาได้ 3 แบบ คือ

1. ไล่ปีการศึกษา และ คณะ เพื่อค้นหา
2. ไล่รหัสนักศึกษา เพื่อค้นหา
3. ไล่รหัสวิทยานิพนธ์ เพื่อค้นหา

เมื่อค้นหาแล้ว โปรแกรมก็จะแสดง ข้อมูลของหัวข้อวิทยานิพนธ์ มีความสัมพันธ์ กับ นักศึกษาค้นไ้ และ อยู่ภายใต้การควบคุมวิทยานิพนธ์ จาก อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ท่านใด หรือว่ามี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ท่านใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Home >> วิทยานิพนธ์ >> ดูหัวข้อวิทยานิพนธ์ Logout

**ดูหัวข้อวิทยานิพนธ์**

วิทยานิพนธ์ และ วิทยานิพนธ์

ปีการศึกษา 2545 คณะ วิศวกรรมศาสตร์

ระดับปริญญาโท

รหัสวิทยานิพนธ์

ชื่อวิทยานิพนธ์

รหัสวิทยานิพนธ์

รูปที่ 6-18 แสดงหน้าจอข้อมูลหัวข้อวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Home >> วิทยานิพนธ์ >> ดูหัวข้อวิทยานิพนธ์

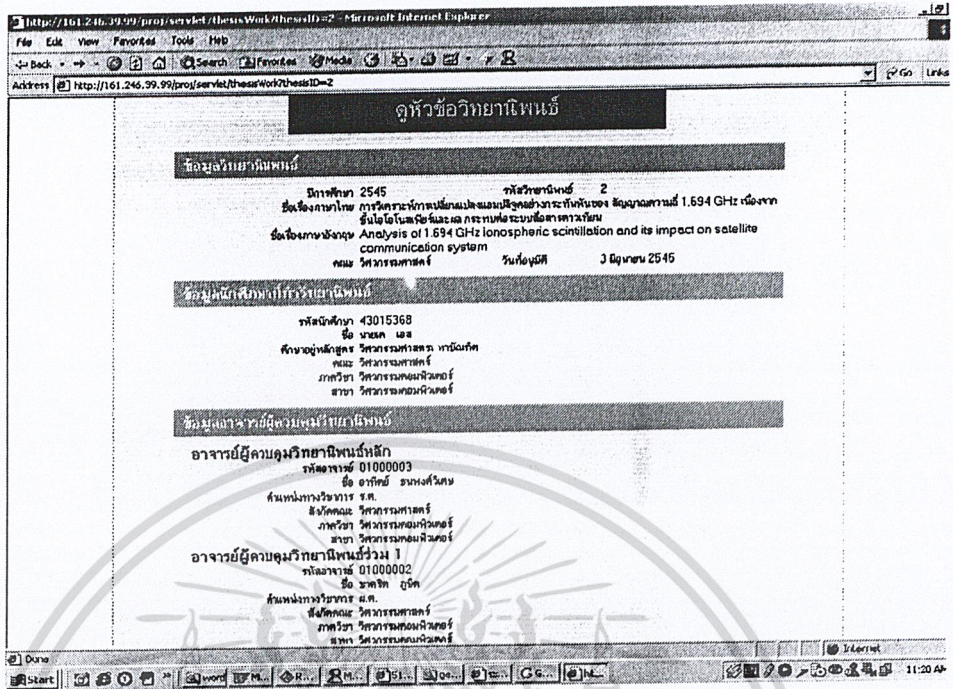
**ดูหัวข้อวิทยานิพนธ์**

ปีการศึกษา 2545 คณะ วิศวกรรมศาสตร์

เลขที่วิทยานิพนธ์	ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์
2	การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูดของกระพริบของ สัญญาณความถี่ 1.694 GHz ที่องศาจากชั้นไอโอโนสเฟียร์และผล กระทบของบดเคี้ยวการดาบ กิยมน
3	ชื่อชื่อนานาชาติ
4	การวัดค่าเบี่ยงเบนการสูญเสียและค่าลดทอนจากมุมอาคารของ การแพร่กระจายคลื่นเซลลูลาร์ในระยะสั้นบนเส้นทางไมโคร เซล ที่สยามสแควร์

รูปที่ 6-19 แสดงหน้าจอแสดง รายการหัวข้อวิทยานิพนธ์ที่มีอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6-20 แสดงหน้าจอแสดง รายละเอียดของความสัมพันธ์ต่างๆของหัวข้อวิทยานิพนธ์

6.3.1.3 เลือกรการทำงาน เปลี่ยนหัวข้อวิทยานิพนธ์, เปลี่ยนอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์, เพิ่มอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์  
 เมื่อนักศึกษาได้ยื่นแบบฟอร์ม เปลี่ยนหัวข้อวิทยานิพนธ์, เปลี่ยนอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์, เพิ่มอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผ่านการอนุมัติ เรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่ จะสามารถบันทึกลงในฐานข้อมูลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนหัวข้อวิทยานิพนธ์

ใส่รหัสวิทยานิพนธ์  รหัส

ข้อมูลวิทยานิพนธ์

ปีการศึกษา

ชื่อเรื่องภาษาไทย

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ

คณะ  ศึกษาระดับ

อนุมัติเมื่อวันที่  เดือน  ปี พ.ศ.

ข้อมูลคณาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รหัสคณาจารย์

ชื่อ  นามสกุล

นักศึกษา  สาขาวิชา

ภาควิชา  คณะ

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์หลัก

รหัสอาจารย์

ตำแหน่งทางวิชาการ  อ.ราชภัฏ  อ.ร.ศ.  อ.ศ.  อ.อื่นๆ

ชื่อ  นามสกุล

คณะ  ภาควิชา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม 1

### รูปที่ 6-21 แสดงหน้าจอแสดง การเปลี่ยนหัวข้อวิทยานิพนธ์

6.3.1.4 การบันทึกผลการสอบวิทยานิพนธ์ จะกระทำได้อีกต่อเมื่อ นักศึกษาได้ทำการยื่นแบบฟอร์ม การขอสอบวิทยานิพนธ์ และทำการสอบตามกำหนดการ ที่บัณฑิตศึกษาและบัณฑิตวิทยาลัยประกาศ จากนั้น เจ้าหน้าที่จะทำการ บันทึกผลการสอบลงไปในฐานข้อมูล โดยการใส่รหัสของนักศึกษา , รหัสอาจารย์ ที่เป็นกรรมการคุมสอบ โปรแกรมจะทำการไปดึงข้อมูลมาประมวลผล และจะมีการบันทึกวันที่ ที่ทำการสอบ และผลการสอบด้วย ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกผลการสอบวิทยานิพนธ์

ข้อมูลนักศึกษาที่เข้ารับการสอบ	
รหัสวิทยานิพนธ์	พวง
ชื่อ	นามสกุล
นามสกุล	
สาขาวิชา	
ภาควิชา	คณะ

ข้อมูลเชิงกายภาพ	
รหัสวิทยานิพนธ์	ปีการศึกษา
ชื่อเรื่องภาษาไทย	
ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ	
คณะ	ระดับปริญญาตรี
องค์ความรู้ที่	เดือน
	พ.ศ.

ตรวจสอบรายชื่อผู้สอบ	
1. รหัสอาจารย์	พวง
ชื่อ	นามสกุล
คณะ	ภาควิชา
2. รหัสอาจารย์	พวง
ชื่อ	นามสกุล
คณะ	ภาควิชา
3. รหัสอาจารย์	พวง

### รูปที่ 6-22 แสดงหน้าจอแสดง บันทึกการสอบวิทยานิพนธ์

6.3.1.5 การดูแลการสอบวิทยานิพนธ์ สามารถแสดงรายละเอียดของการสอบวิทยานิพนธ์ ได้ว่ามี การสอบวิทยานิพนธ์ วันใด และมีคณะกรรมการท่านใดบ้าง มีผลการสอบวิทยานิพนธ์เป็นอย่างไรบ้าง ส่ง วิทยานิพนธ์แล้วหรือยัง ซึ่ง ข้อมูลในส่วนนี้จะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการนำข้อมูลไปตรวจสอบ การขอ อนุมัติการจบการศึกษาด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://161.246.39.99/proj/servlet/examThesisWork - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites Media Print

Address http://161.246.39.99/proj/servlet/examThesisWork

Home >> วิทยานิพนธ์ >> ผลการสอบวิทยานิพนธ์

### ผลการสอบวิทยานิพนธ์

**ข้อมูลนักศึกษา**

รหัสนักศึกษา 43015367  
ชื่อ นายไฉน ใจ  
ศึกษาระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
คณะ วิศวกรรมศาสตร์  
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
สาขา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

**ข้อมูลวิทยานิพนธ์**

รหัสวิทยานิพนธ์ 4  
หัวข้อวิทยานิพนธ์(ไทย) การวัดค่าเบื้องต้นบนการสูญเสียและค่าลดทอนจากมุมอศรของ การแพร่กระจายคลื่นเซลล์ในระนาบ  
บนเส้นทางไมโครเซลล์ ที่สยามสแควร์  
หัวข้อวิทยานิพนธ์(อังกฤษ) Measurement of Standard deviations and Corner Attenuations of Cellular wave  
Propagation Loss for Short distance from Street Microcell in Siam Square Area

อาจารย์ที่ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.พิเชฐ ภูมิ  
ส่งวิทยานิพนธ์ YES

**ผลการสอบวิทยานิพนธ์**

สอบครั้งที่ 1 วันที่ 4 มีนาคม 2545  
สอบครั้งที่ 2 วันที่ 9 กรกฎาคม 2545

Done Internet

Start 11:59 AM

รูปที่ 6-23 แสดงหน้าจอแสดง การดูผลการสอบวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยผลการสอบของนักศึกษาในแต่ละครั้ง จะถูกเก็บบันทึกไว้ สามารถดูผลการสอบวิทยานิพนธ์ และสามารถนำไปออกใบรับรอง เป็นสำเนาการสอบสอบได้โดย การเลือก ออกใบรับรอง ดังรูป

Address: <http://161.246.39.99/proj/service/ExamThesisWork?date=2002-07-09&stdID=43015367>

รหัสนักศึกษา 43015367  
ชื่อ นามานันท์ ใจ  
ศึกษาชั้นโทโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
คณะ วิศวกรรมศาสตร์  
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
สาขา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ชื่อวิทยานิพนธ์  
รหัสวิทยานิพนธ์ 4  
หัวข้อวิทยานิพนธ์(ไทย) การวัดค่าเชิงมุมการสูญเสียและค่าความจางมุมเอียงการรบกวนหักเหระยะใกล้ในระนาบพื้นที่ทางไมโครเวฟ ที่สนามหลวง  
หัวข้อวิทยานิพนธ์(อังกฤษ) Measurement of Standard deviations and Corner Attenuations of Cellular wave Propagation Loss for Short distance from Street Microcell in Siam Square Area

อาจารย์ที่ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผ.ศ.ชชาติ ภูริศ  
จังหวัดวิทยานิพนธ์ YES

ผลการสอบวิทยานิพนธ์  
วันที่สอบ 9 กรกฎาคม 2545  
เวลาที่สอบ 13.00 น.  
ระดับคะแนนที่ได้ G  
สถานที่สอบ สถานที่สอบ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์  
1. รศ. นามานันท์ ใจ  
2. ผศ.ชชาติ ภูริศ  
3. รศ.ชชาติ ภูริศ  
4. ผศ.ชชาติ ภูริศ  
5. ผศ.ชชาติ ภูริศ

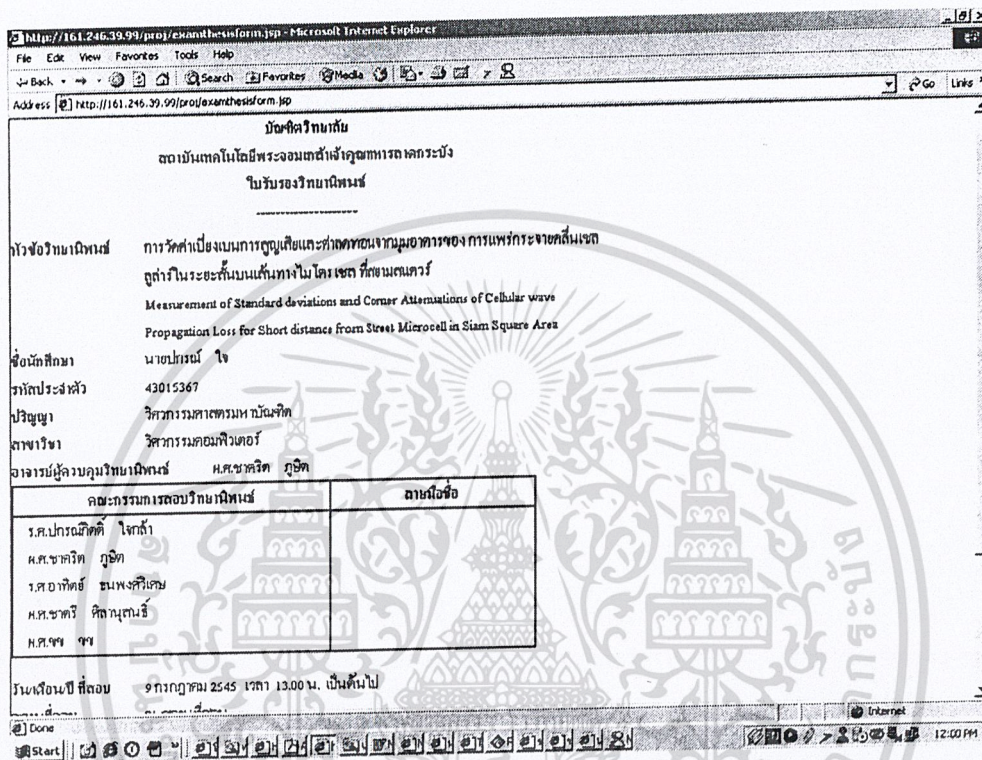
ปุ่ม:

Done Internet  
Start 12:00 PM

รูปที่ 6-24 แสดงหน้าจอแสดง การดูรายละเอียดผลการสอบวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกไปรับรอง จะสามารถ พิมพ์ ออกทางเครื่องพิมพ์ ได้โดยผ่านทาง โปรแกรม Internet Explorer โดยสามารถตั้งค่าหน้ากระดาษในการพิมพ์โดย การตั้งค่าผ่าน คำสั่ง Page setup ได้



รูปที่ 6-25 แสดงหน้าจอแสดง การออกไปรับรองการสอบวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 7

## บทสรุปและบทวิจารณ์

### 7.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์งานของแผนกวิจัยและประเมินผลของบัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีเป้าหมายเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อนำไปใช้งานในแผนกวิจัยและประเมินผล ซึ่งในส่วนของการทำงานสามารถทำได้ดี และสามารถนำไปใช้งานได้และมีความถูกต้อง ตามความต้องการของเจ้าหน้าที่ด้วย

ในส่วนของการทำงานนั้นเราได้มีการนำเอาเครื่องมือต่างๆ เข้ามาช่วยในการทำงาน จำทำให้มีประสิทธิภาพ และสะดวกมากขึ้น ซึ่งเครื่องมือที่เราได้ใช้ได้แก่

- Rational Rose 2002 เป็น เครื่องมือที่เราใช้ในการวิเคราะห์ และสร้างโครงสร้างของระบบ โดยใช้ ภาษายูเอ็มแอล (UML)
- Visual Age for JAVA เป็นเครื่องมือที่เราใช้ในการเขียน โปรแกรมภาษาจาวา
- Dreamweaver เป็นเครื่องมือที่เราใช้ออกแบบส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้เป็นเว็บ ทำให้ง่ายต่อการออกแบบ หน้าเว็บ
- DB2 เป็น DBMS ที่มีความสามารถในการจัดการเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งจัดว่าช่วยให้การจัดเก็บข้อมูลของเรามีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 7.2 บทวิจารณ์

จากที่ได้ทำการลงมือปฏิบัติงาน ในโครงการชิ้นนี้แล้ว ทางเราได้ทำการศึกษาและค้นคว้า จึงทำให้ได้รู้ และทราบถึง หลักการวิเคราะห์ และการออกแบบ ระบบสารสนเทศ อย่างมีหลักการ ตามหลักกระบวนการ ของ ซอร์ฟแวร์ เอนจินีเยริง และได้รู้ถึงวิธีแก้ไข ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินงาน ซึ่งในการทำงานต่างๆจะเกิดปัญหาที่แตกต่างกันออกไป และได้รู้ถึงวิธีการดำเนินงานของฝ่ายวิจัยและประเมินผล บัณฑิตวิทยาลัยซึ่งเราต้องทำความเข้าใจเพื่อที่จะนำมาวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ โดยภาพรวมแล้วทางเรามีความพึงพอใจผลงานที่ทำโครงการนี้ดีพอสมควร

### 7.3 งานที่ทำสำเร็จ

1. ระบบงานที่เป็นส่วนงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยและประเมินผล ได้แก่ เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- งานแต่งตั้งอาจารย์บัณฑิต สามารถ บันทึกประวัติอาจารย์บัณฑิต, ดูประวัติอาจารย์บัณฑิต ได้
  - งานวิทยานิพนธ์ สามารถ บันทึกประวัตินักศึกษาที่ขอจบการศึกษา, ดูประวัตินักศึกษาที่ขอจบการศึกษา, อนุมัติการจบของนักศึกษา
  - งานวิทยานิพนธ์ สามารถ เพิ่มหัวข้อวิทยานิพนธ์, ดูหัวข้อวิทยานิพนธ์, เปลี่ยนหัวข้อวิทยานิพนธ์, เปลี่ยนอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์, เพิ่มอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์, บันทึกผลการสอบวิทยานิพนธ์, ดูผลการสอบวิทยานิพนธ์, ออกสำเนาการสอบวิทยานิพนธ์
  - งานทุนการศึกษา สามารถ เพิ่มรายชื่อทุนๆในแต่ละปีการศึกษา, ดูรายชื่อทุนต่างๆ ในแต่ละปีการศึกษา, บันทึกรายชื่อนักศึกษาที่ได้รับทุนการศึกษาต่างๆ, ดูรายชื่อนักศึกษาที่ได้รับทุนการศึกษาต่างๆ
2. สำหรับนักศึกษา และบุคคลทั่วไป
- สามารถ ดูทำเนียบ รายชื่อ อาจารย์บัณฑิต ได้
  - สามารถ ดูทำเนียบ รายชื่อ ประวัตินักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาได้

#### 7.4 ปัญหาและอุปสรรค

##### 7.4.1 ในส่วนการออกแบบระบบสารสนเทศ

1. การสำรวจหาความต้องการของระบบเป็นไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากพนักงานก็มีงานประจำทำอยู่แล้วทำให้ไม่มีเวลามากพอที่จะให้คำปรึกษาอย่างละเอียดทุกขั้นตอน และมีเวลาว่างไม่ตรงกัน ซึ่งมีผลสืบเนื่องไปสู่กระบวนการพัฒนาระบบเป็นไปอย่างล่าช้า
2. ระบบสารสนเทศของฝ่ายวิจัยและประเมินผล บัณฑิตวิทยาลัยเป็นระบบที่ใหญ่ ซึ่งมีการทำงานที่ซับซ้อน เกี่ยวข้องกับระเบียบต่าง ๆ ของสถาบัน ฯ ผู้ออกแบบต้องทำความเข้าใจการทำงานของระบบโดยละเอียด จึงจะสามารถที่ออกแบบและพัฒนาระบบ ได้ดีที่สุด
3. ในการหาแอดทริบิวต์ต้องใช้ความละเอียดรอบคอบ โดยแอดทริบิวต์ส่วนใหญ่สามารถหาได้จากแบบฟอร์มอยู่แล้ว แต่ยังมีแอดทริบิวต์ส่วนหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องกำหนดขึ้นมา

##### 7.4.2 ในส่วนของการพัฒนาระบบ

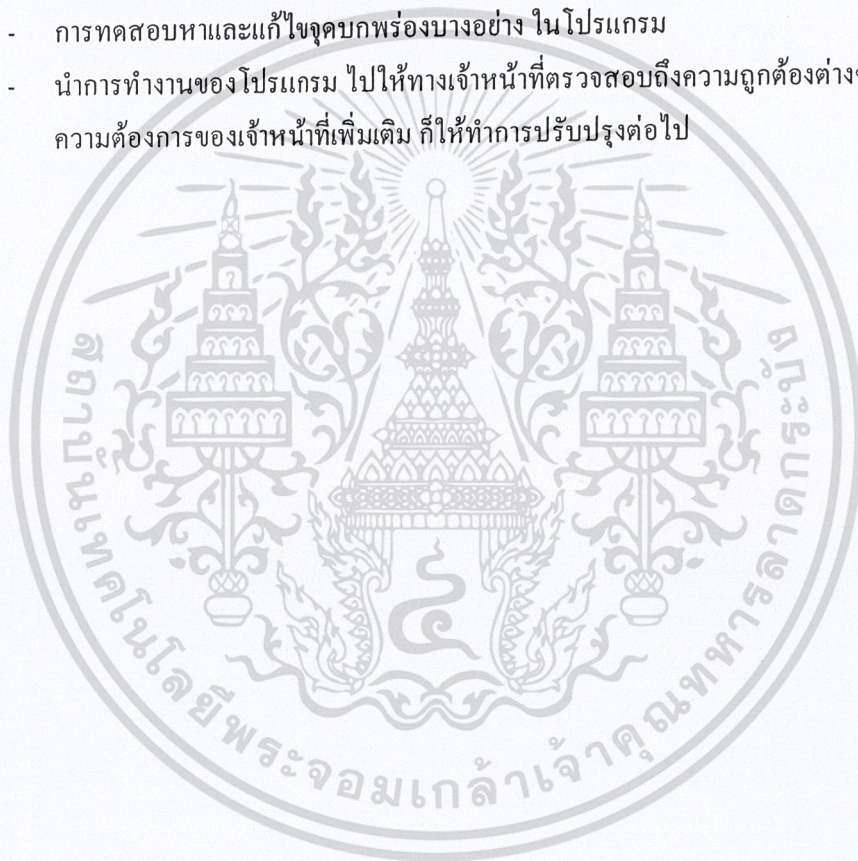
1. ซอร์ฟแวร์ที่ใช้เป็นซอร์ฟแวร์ใหม่ ต้องทำการติดตั้งและศึกษาการใช้งานของซอร์ฟแวร์ และการติดตั้งก็ไม่มีเสถียรภาพมากพอที่จะใช้งาน และไม่มีผู้ที่ให้คำปรึกษา การเรียนรู้ส่วนใหญ่ได้เป็นการลองผิดลองถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.5 แนวทางการพัฒนาต่อ

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศในระยะต่อไป อาจพัฒนาตามแนวทางดังนี้

1. ระบบงานที่เกี่ยวข้องกับเจ้าหน้าที่ ได้แก่
  - พัฒนาโปรแกรมในส่วนการตรวจสอบคุณสมบัติอาจารย์บัณฑิต
  - การทดสอบหาและแก้ไขจุดบกพร่องบางอย่าง ในโปรแกรม
  - นำการทำงานของโปรแกรม ไปให้ทางเจ้าหน้าที่ตรวจสอบถึงความถูกต้องต่างๆ หากมีความต้องการของเจ้าหน้าที่เพิ่มเติม ก็ให้ทำการปรับปรุงต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## UML ของระบบสารสนเทศอาจารย์ระดับบัณฑิตศึกษา โดยวิธีการเชิงวัตถุ



ยูสเคสไดอะแกรมระบบสารสนเทศอาจารย์ งานแต่งตั้งอาจารย์บัณฑิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ยุทธศาสตร์ไอทีระบบสารสนเทศอาจารย์ งานวิทยานิพนธ์**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ยูสเคสไดอะแกรมระบบสารสนเทศอาจารย์งานทุนการศึกษา**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ยู่สเคสไดอะแกรมระบบสารสนเทศอาจารย์ งานของจบการศึกษา  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

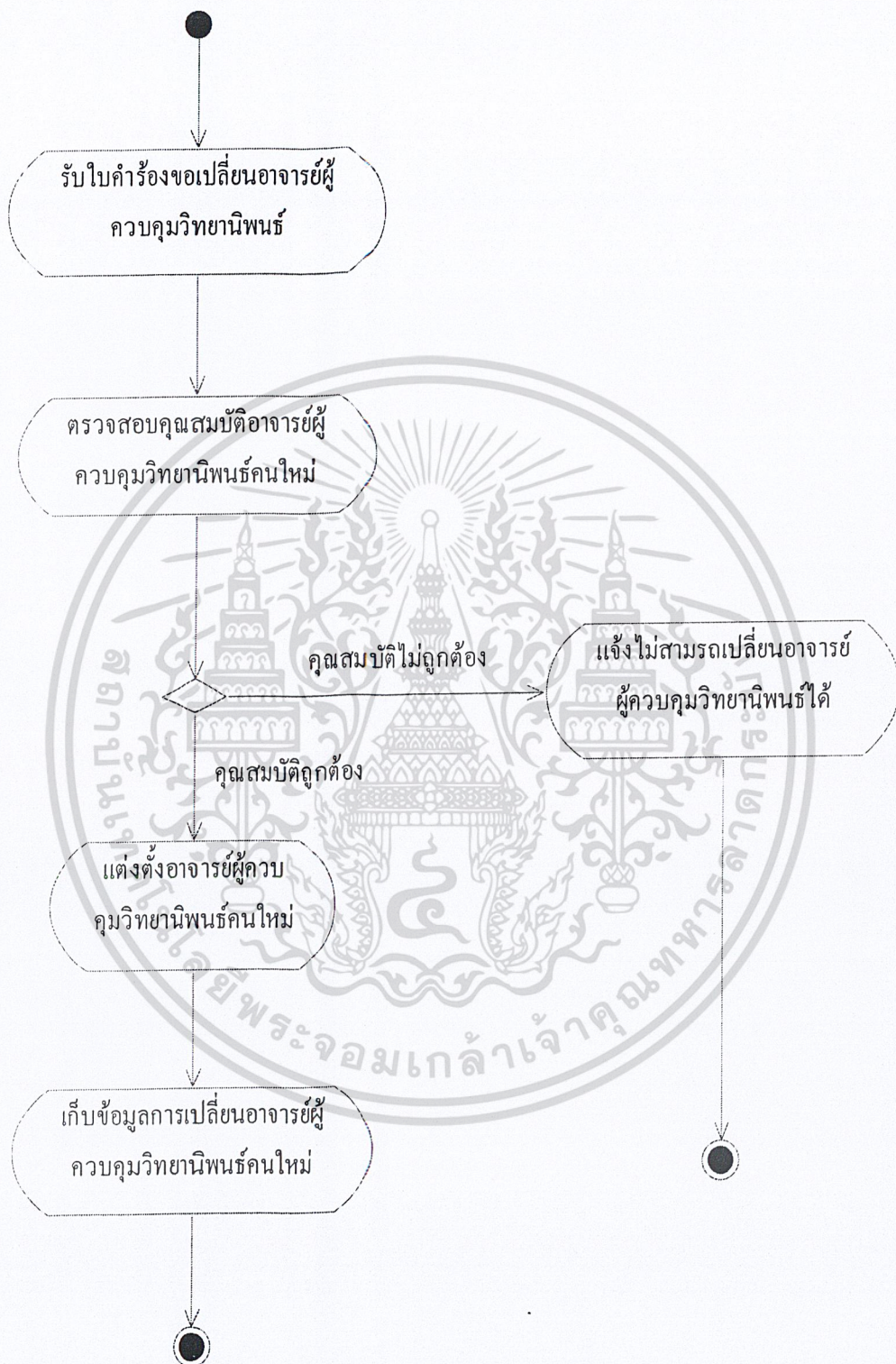


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ **ได้อะแกรมกิจกรรมระบบสารสนเทศอาจารย์ การแต่งตั้งอาจารย์บัณฑิต**



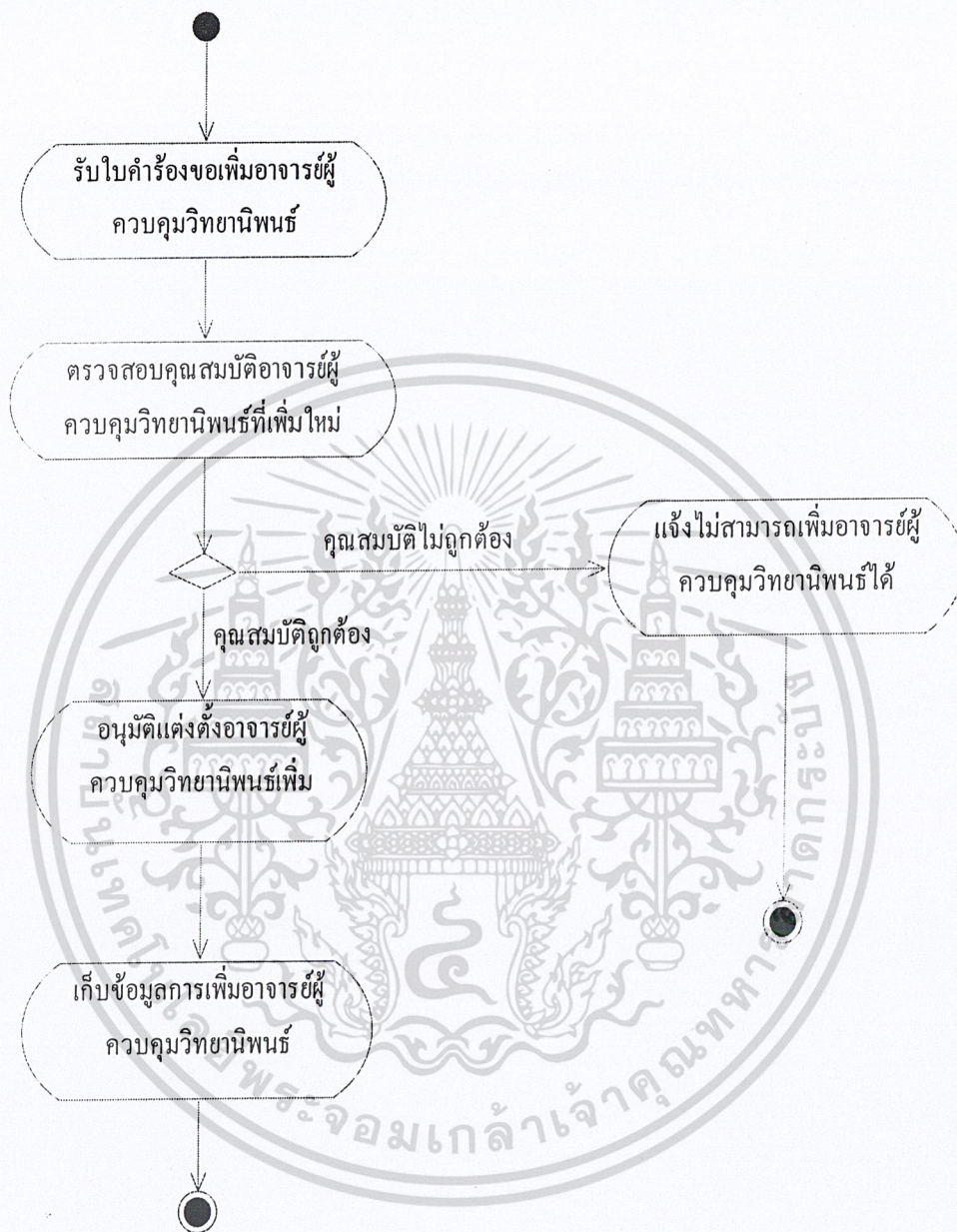
### ไดอะแกรมกิจกรรมระบบสารสนเทศอาจารย์ ขอเปลี่ยนหัวข้อวิทยานิพนธ์ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



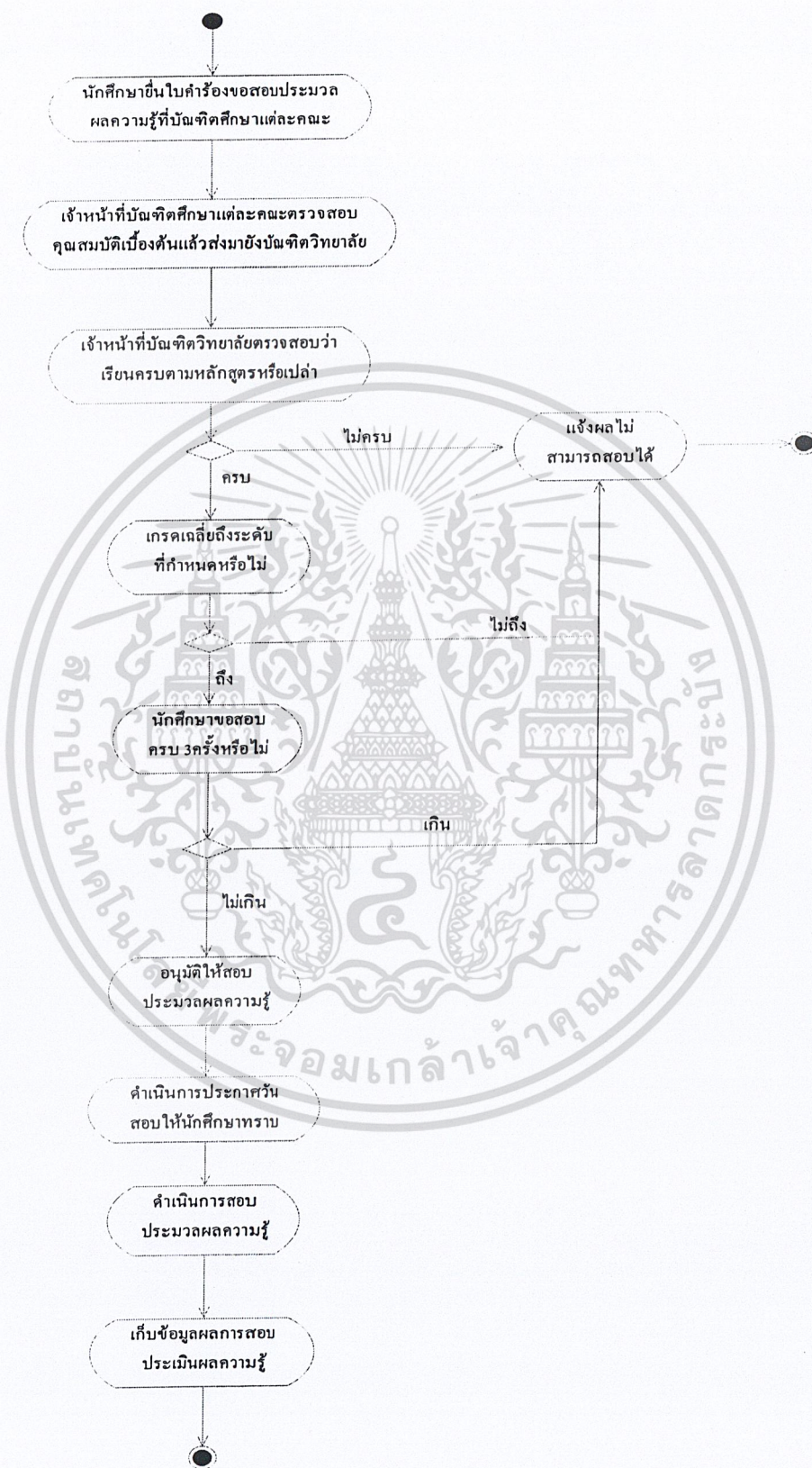
### ไต่อากรมกิจกรรมระบบสารสนเทศอาจารย์ ขอเปลี่ยนอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### ไคอะแกรมกิจกรรมระบบสารสนเทศอาจารย์เพิ่มอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ไดอะแกรมกิจกรรมระบบสารสนเทศอาจารย์ ขอสอบประมวลผลความรู้**

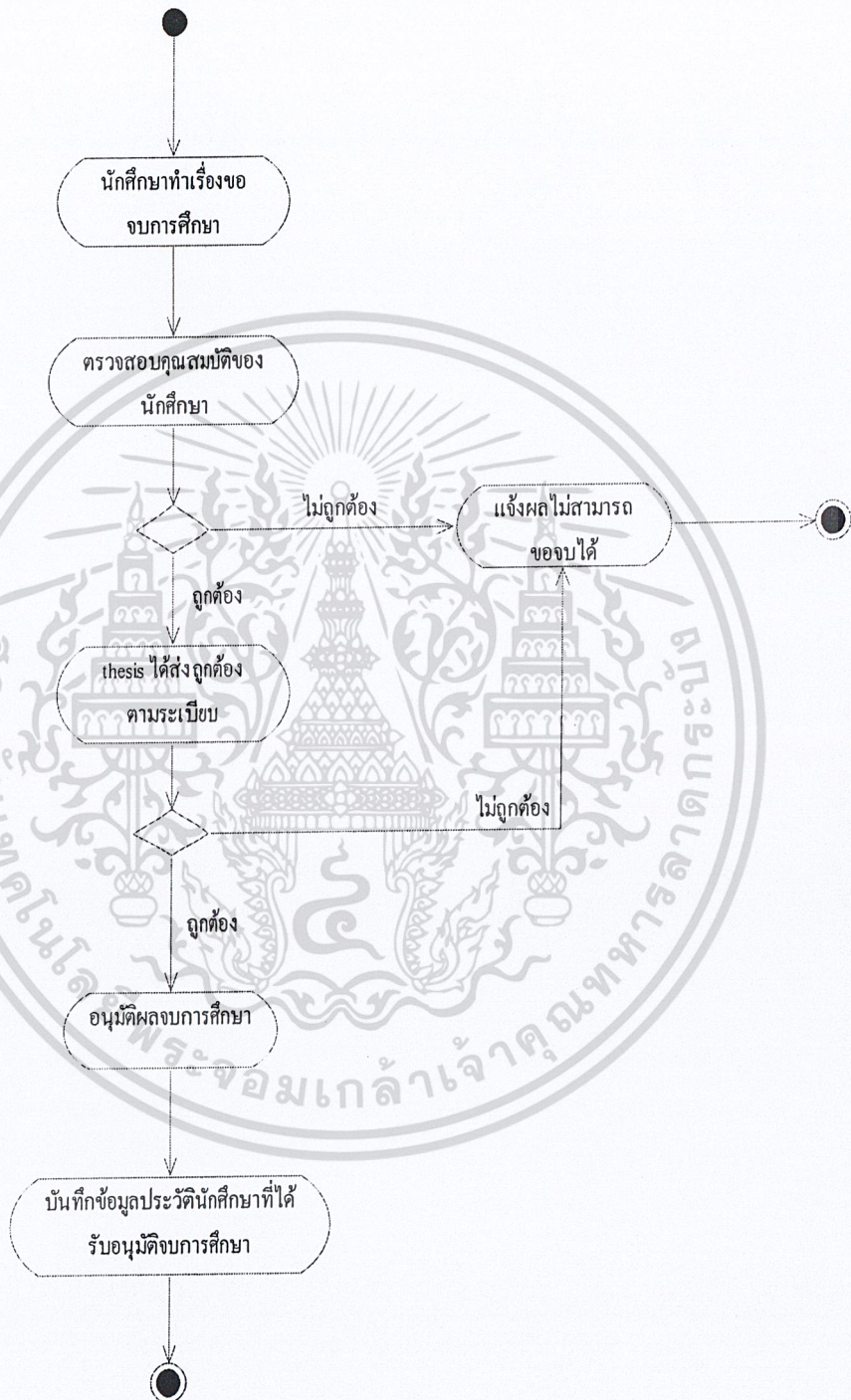


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

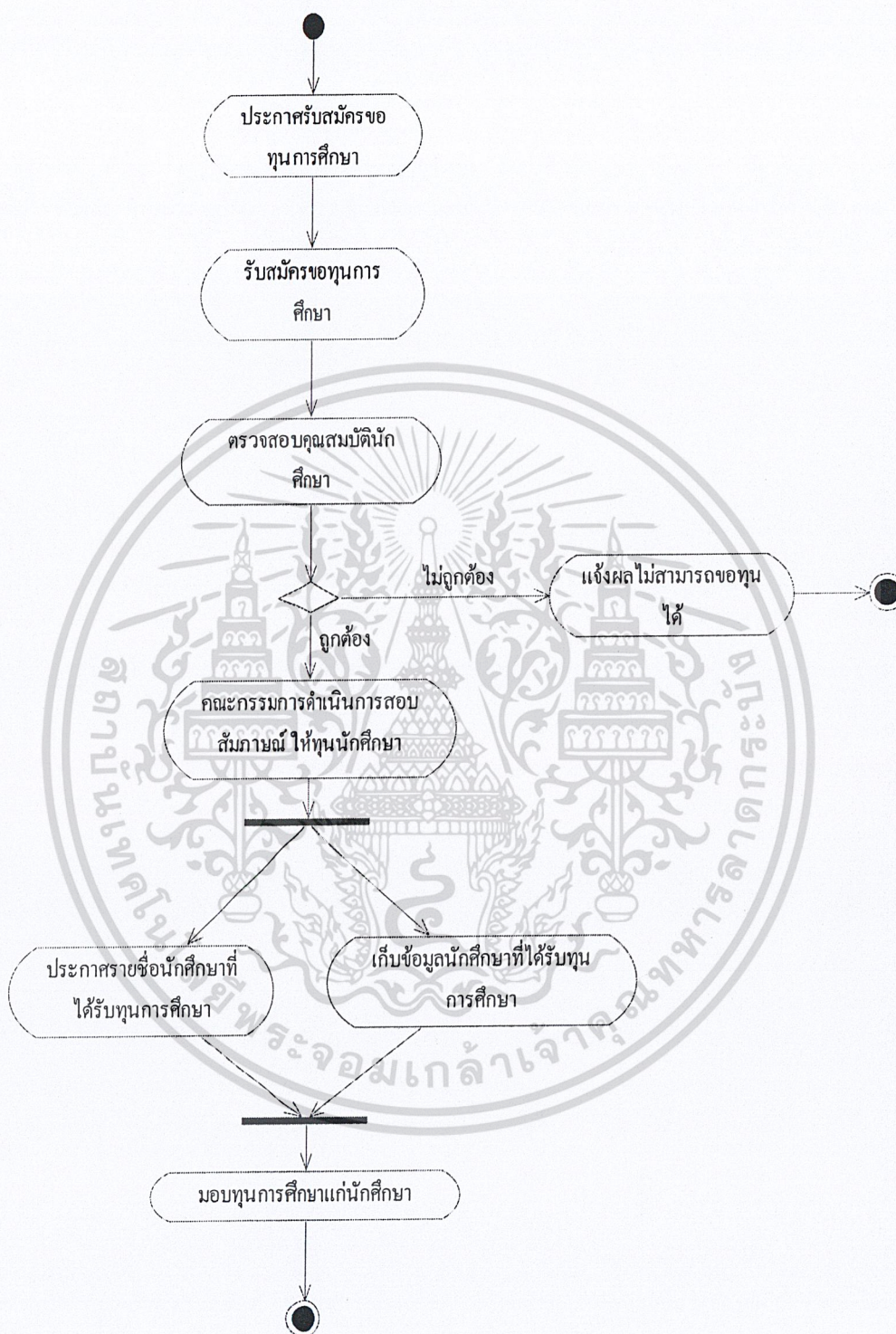
**ไดอะแกรมกิจกรรมระบบสารสนเทศอาจารย์ ขอสอบวัดคุณสมบัติ**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีการดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
**ไดอะแกรมกิจกรรมระบบสารสนเทศอาจารย์ ขอสอบวิทยานิพนธ์**

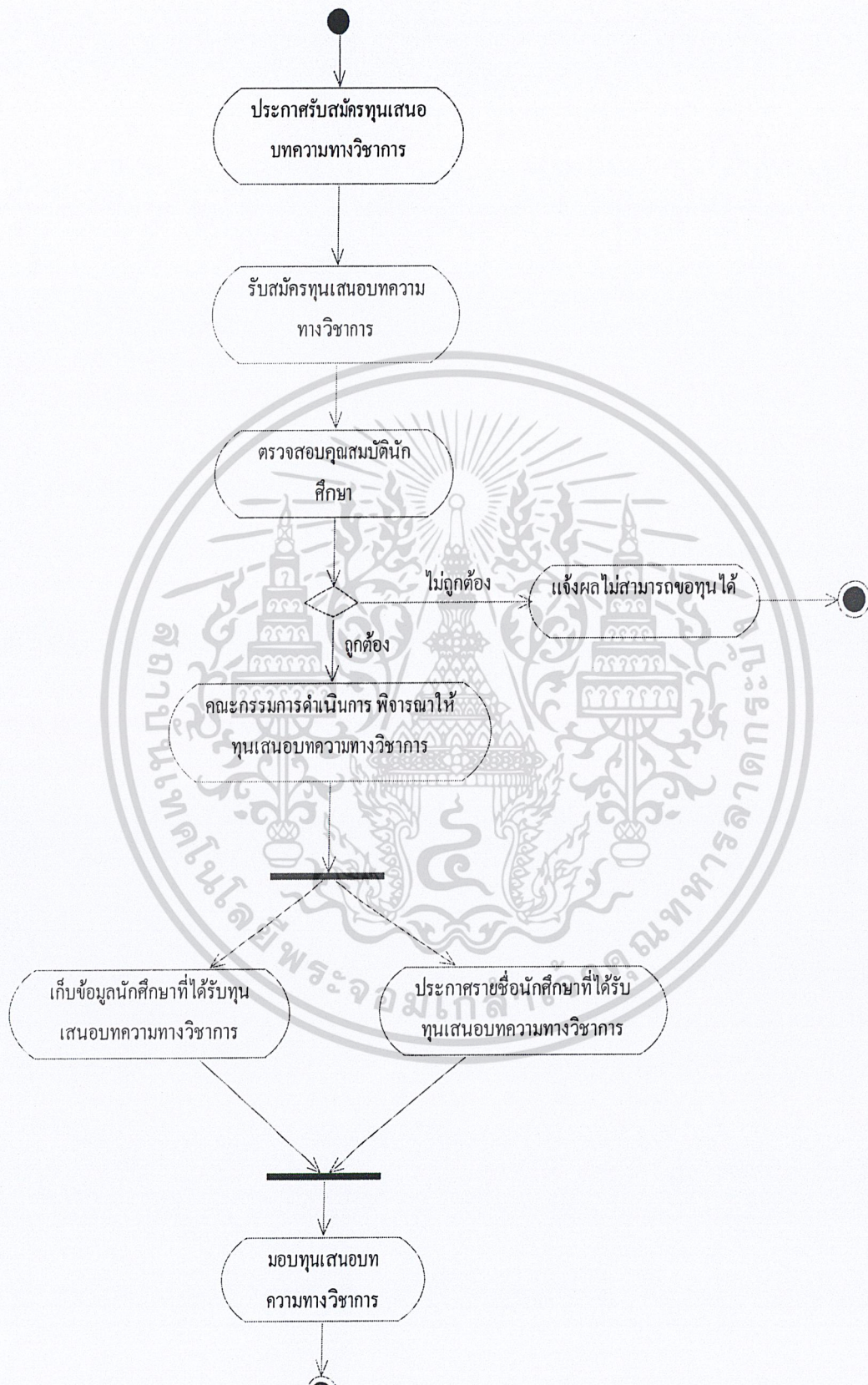


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 โดยคณะกรรมการระบบสารสนเทศอาจารย์ ขอจบการศึกษา  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

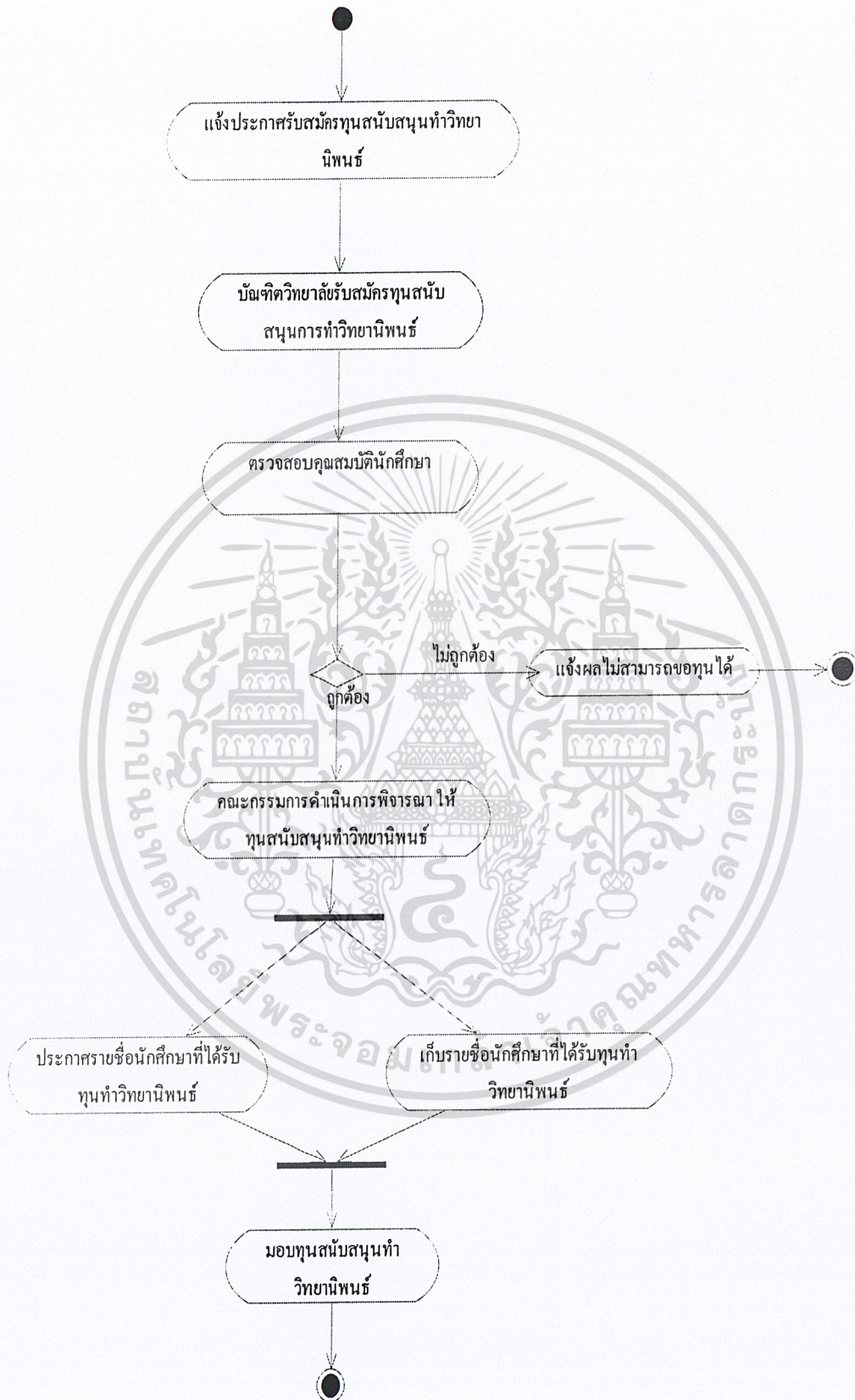


### ไคอะแกรมกิจกรรมระบบสารสนเทศอาจารย์ ขอทุนการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
**โดยะแกรมกิจกรรมระบบสารสนเทศอาจารย์ ขอทุนเสนอ บทความทางวิชาการ**

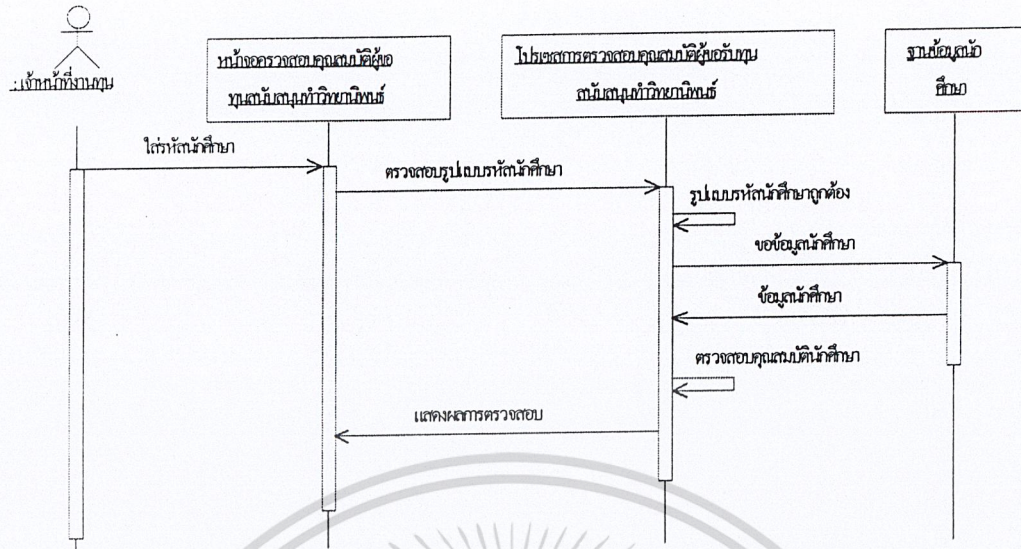


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
**ไต่อากรมกิจกรรมระบบสารสนเทศอาจารย์ ของทุนสนับสนุนทำวิทยานิพนธ์**

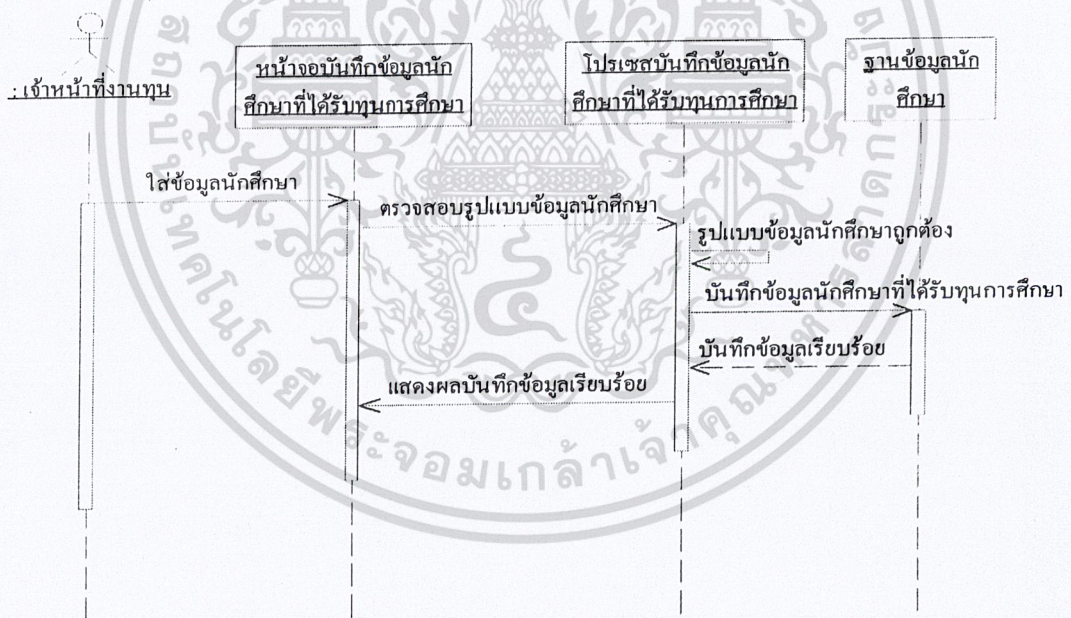


**ซีเควนต์ไออะแกรมการตรวจสอบการ ขอบทุนเสนอบทความทางวิชาการ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

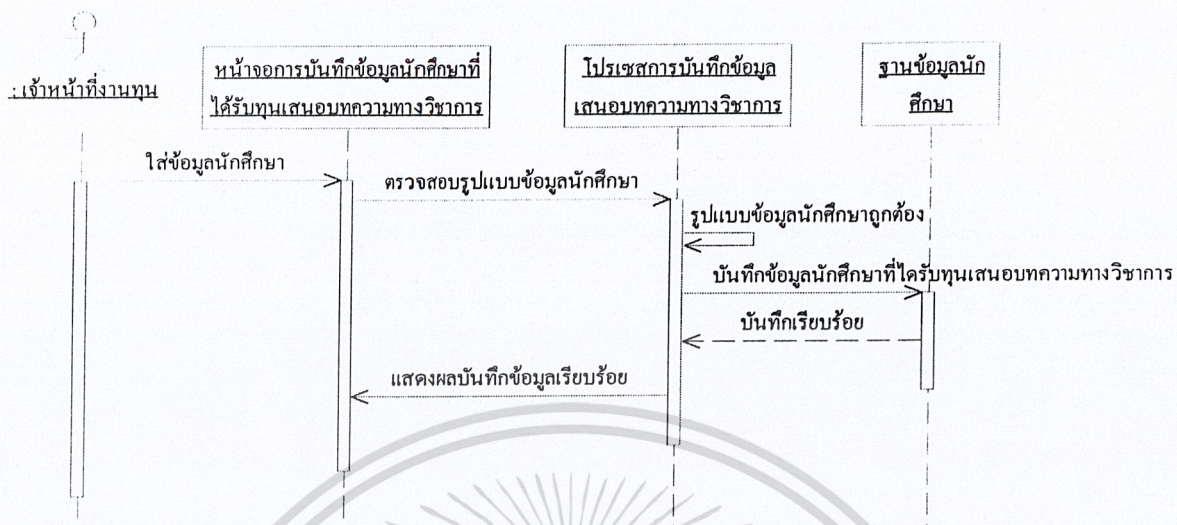


ซีเควนซ์ไดอะแกรมการตรวจสอบการขอทุนสนับสนุนทำวิทยานิพนธ์

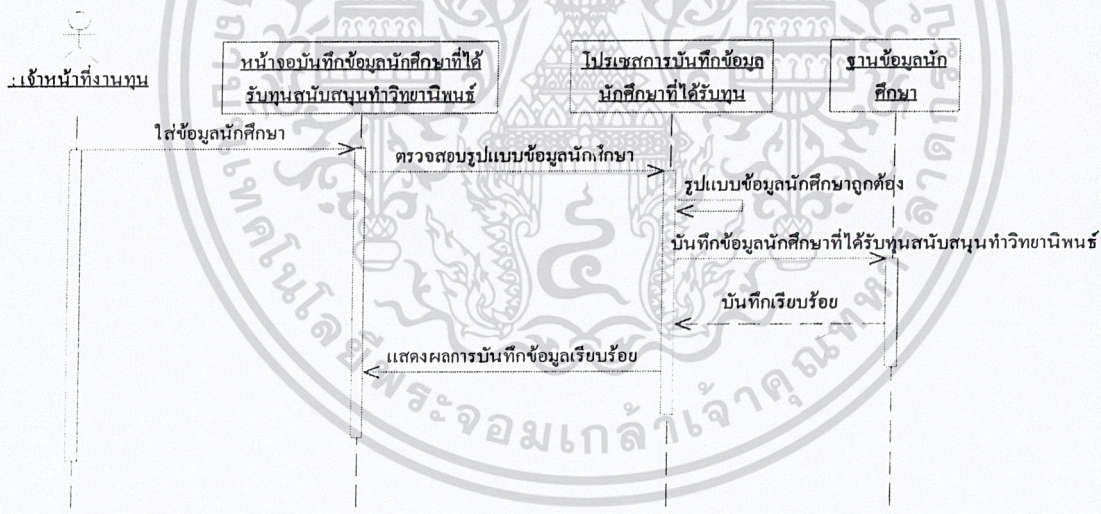


ซีเควนซ์ไดอะแกรมการบันทึก นักศึกษาที่ได้รับทุนการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

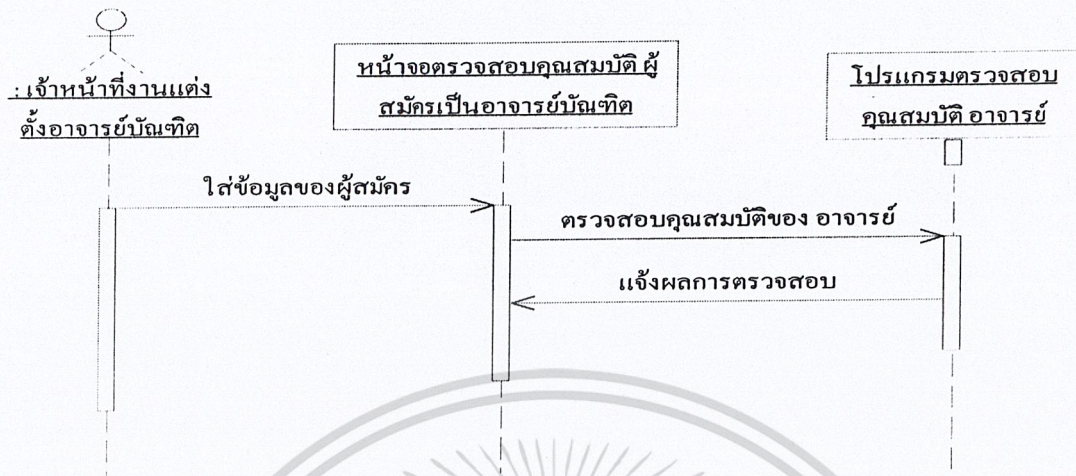


**ซีเควนต์ไดอะแกรมการบันทึก นักศึกษาที่ได้รับทุนเสนอขอความทางวิชาการ**

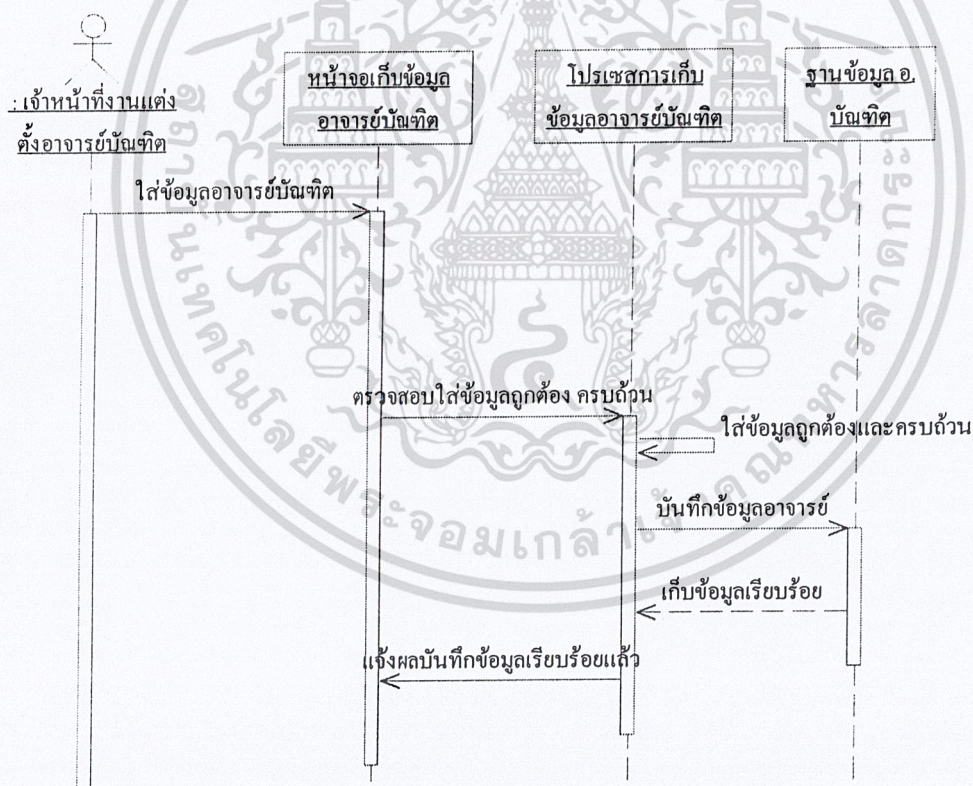


**ซีเควนต์ไดอะแกรมการบันทึก นักศึกษาที่ได้รับทุนสนับสนุนทำวิทยานิพนธ์**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

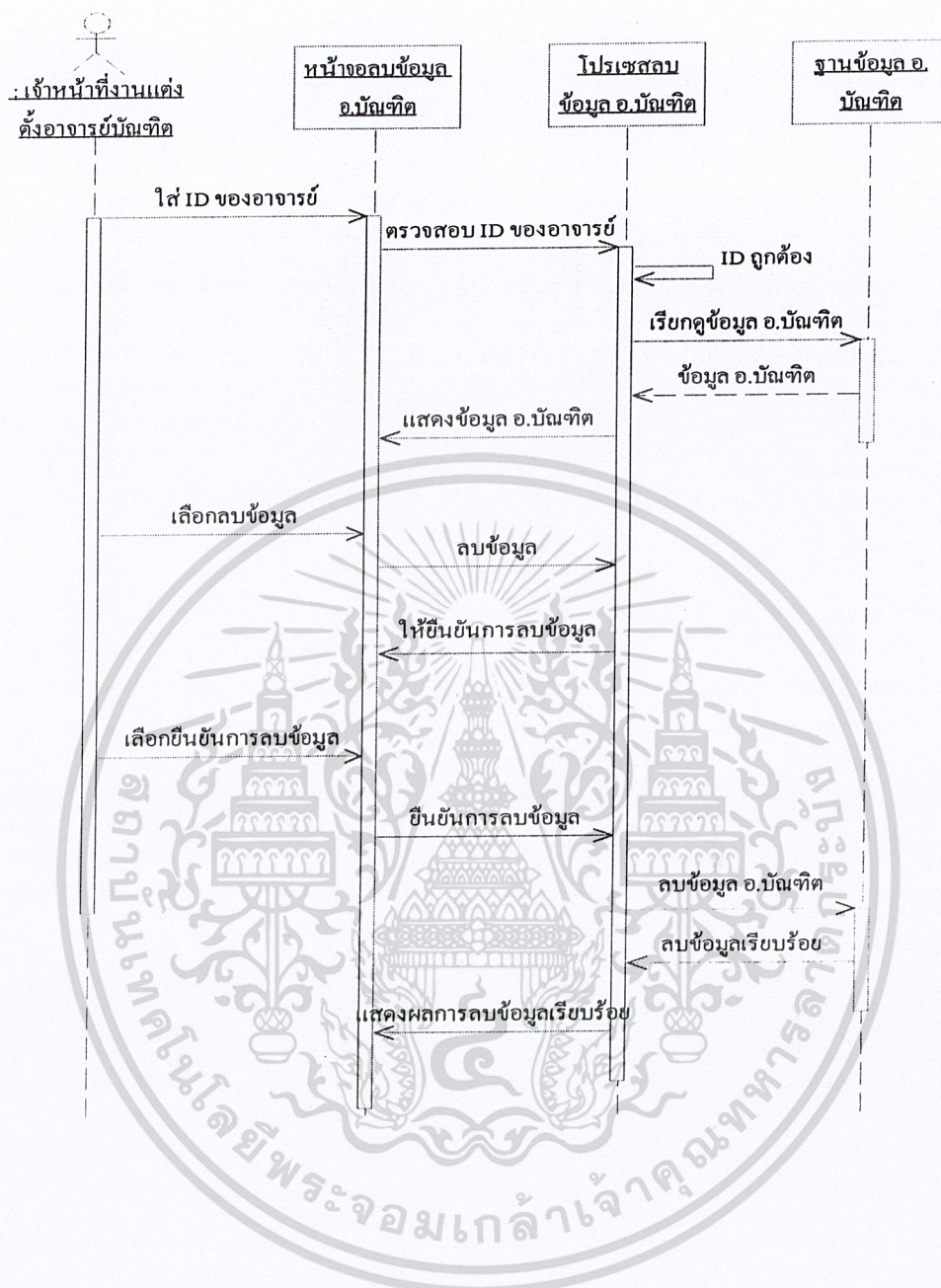


**ซีเควนซ์ไดอะแกรมการตรวจสอบคุณสมบัติผู้สมัครเป็นอาจารย์บัณฑิต**



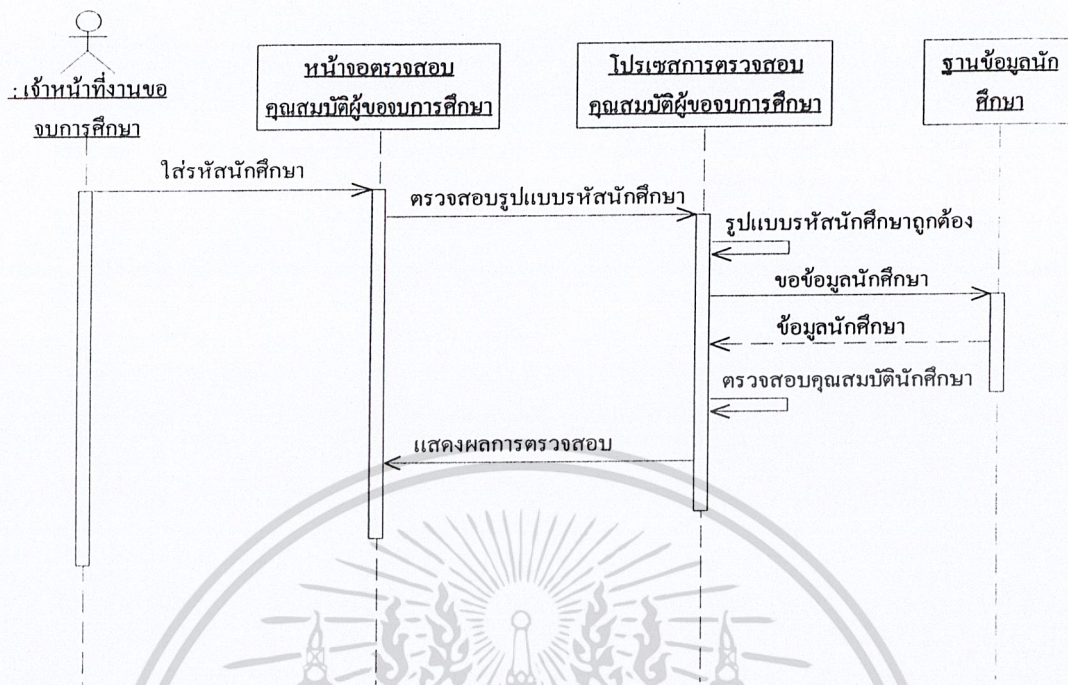
**ซีเควนซ์ไดอะแกรมการเก็บข้อมูล อาจารย์บัณฑิต**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

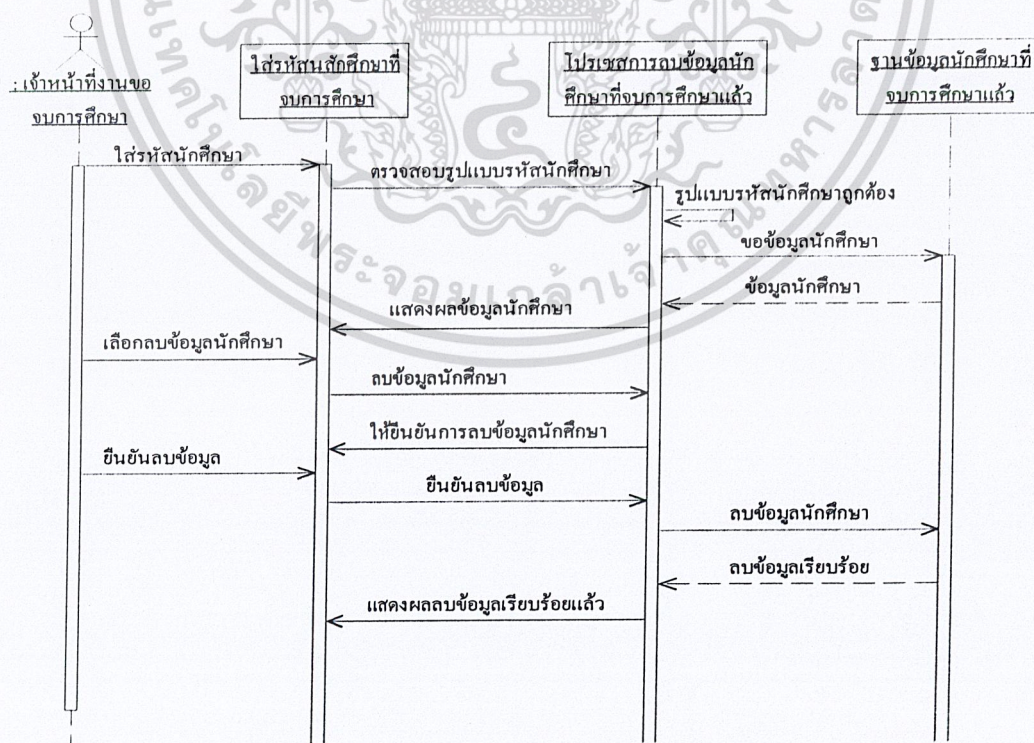


### ซีเควนซ์ไดอะแกรมการลบข้อมูล อาจารย์บัณฑิต

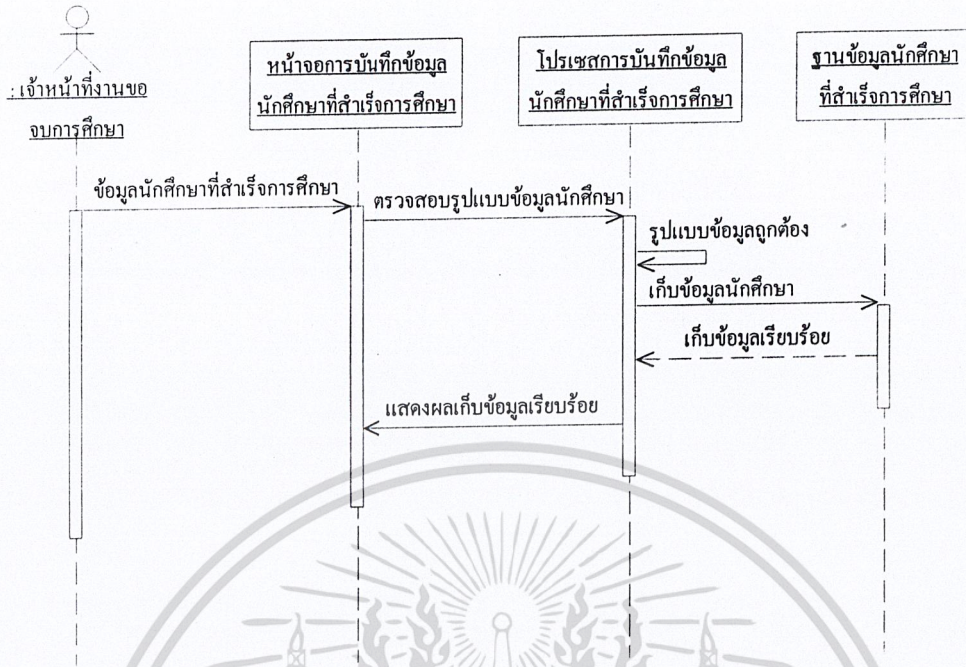
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



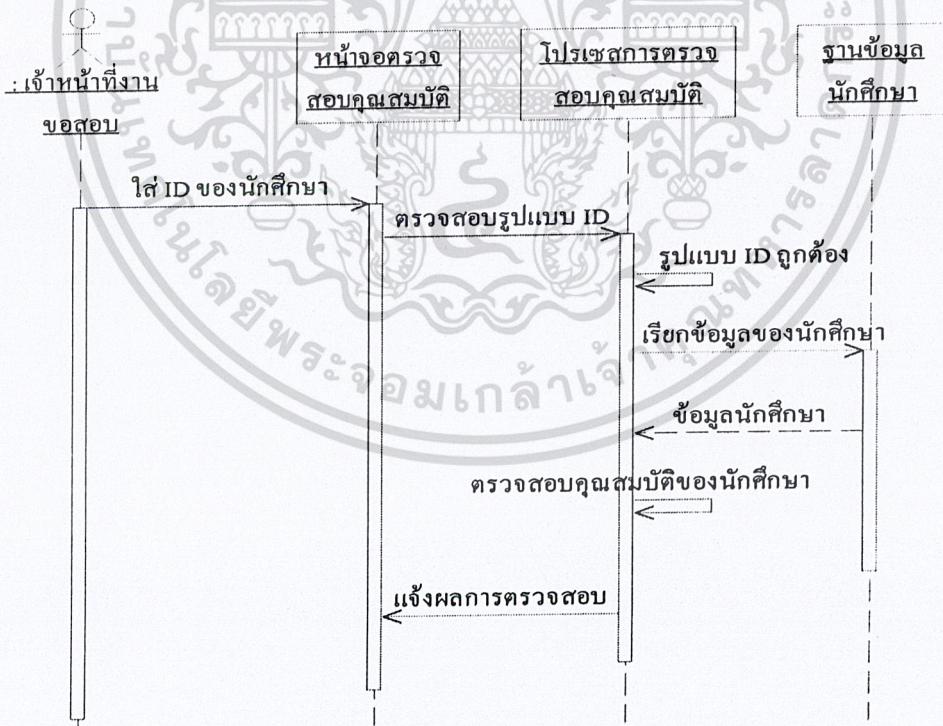
ซีเควนต์ไดอะแกรมการตรวจสอบ คุณสมบัติผู้จบการศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
**ซีเควนต์ไดอะแกรมการลบข้อมูลนักศึกษาที่จบการศึกษาแล้ว**  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

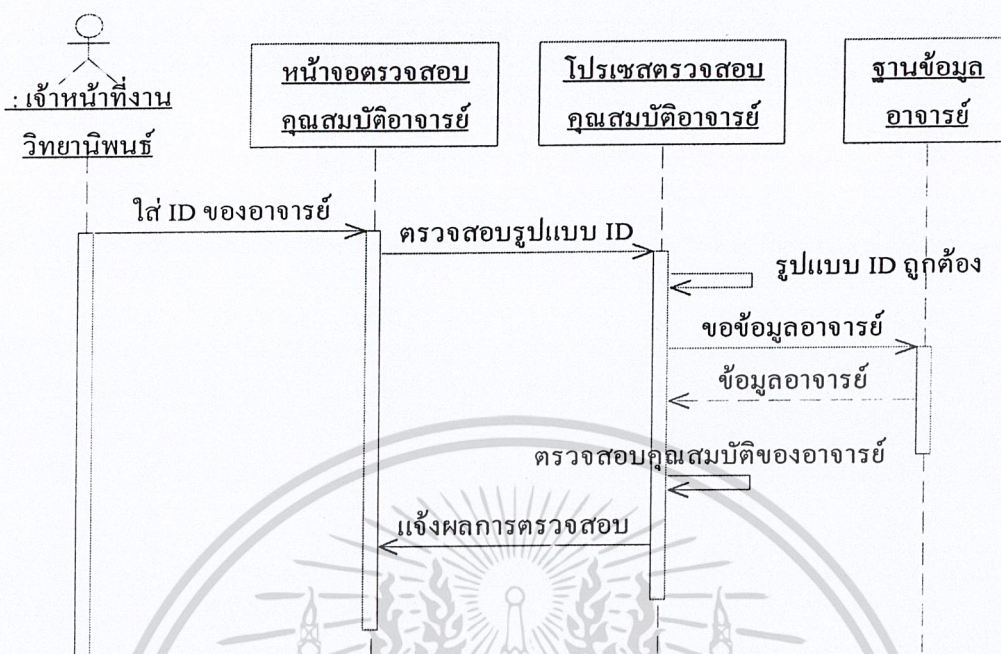


ซีเควนซ์ไดอะแกรมการบันทึกข้อมูลนักศึกษาที่จบการศึกษาแล้ว

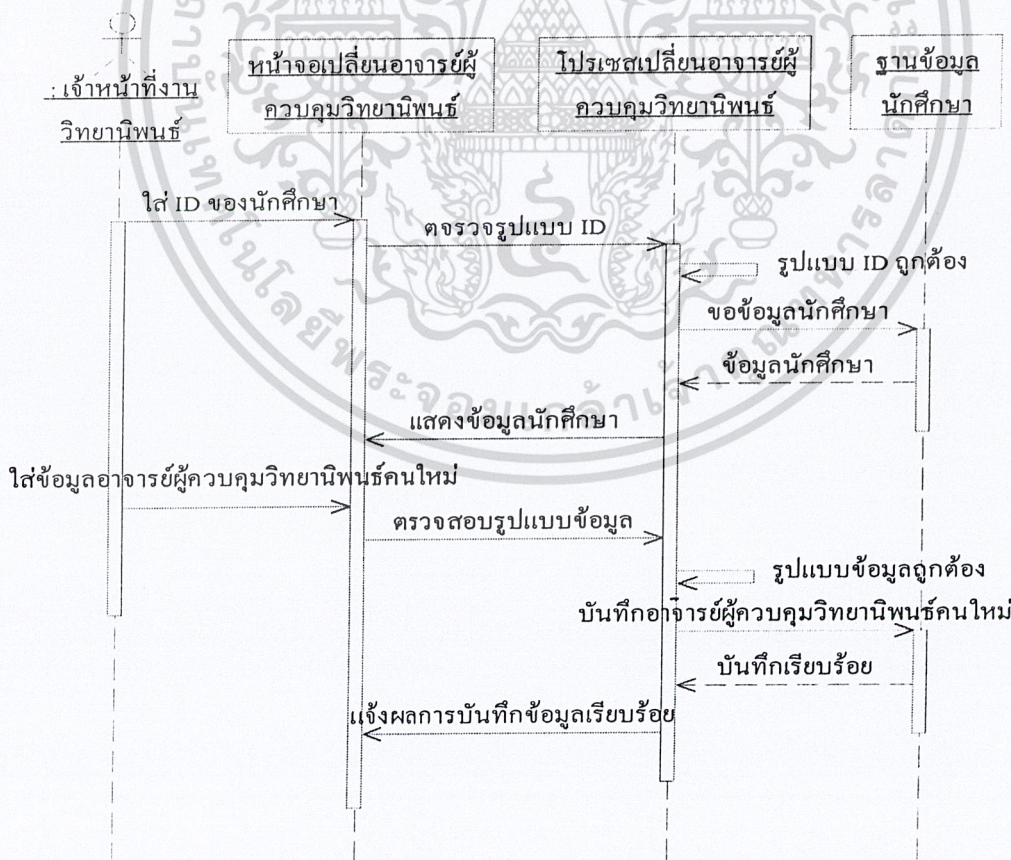


ซีเควนซ์ไดอะแกรมการตรวจสอบคุณสมบัติ ขอสอบวิทยานิพนธ์

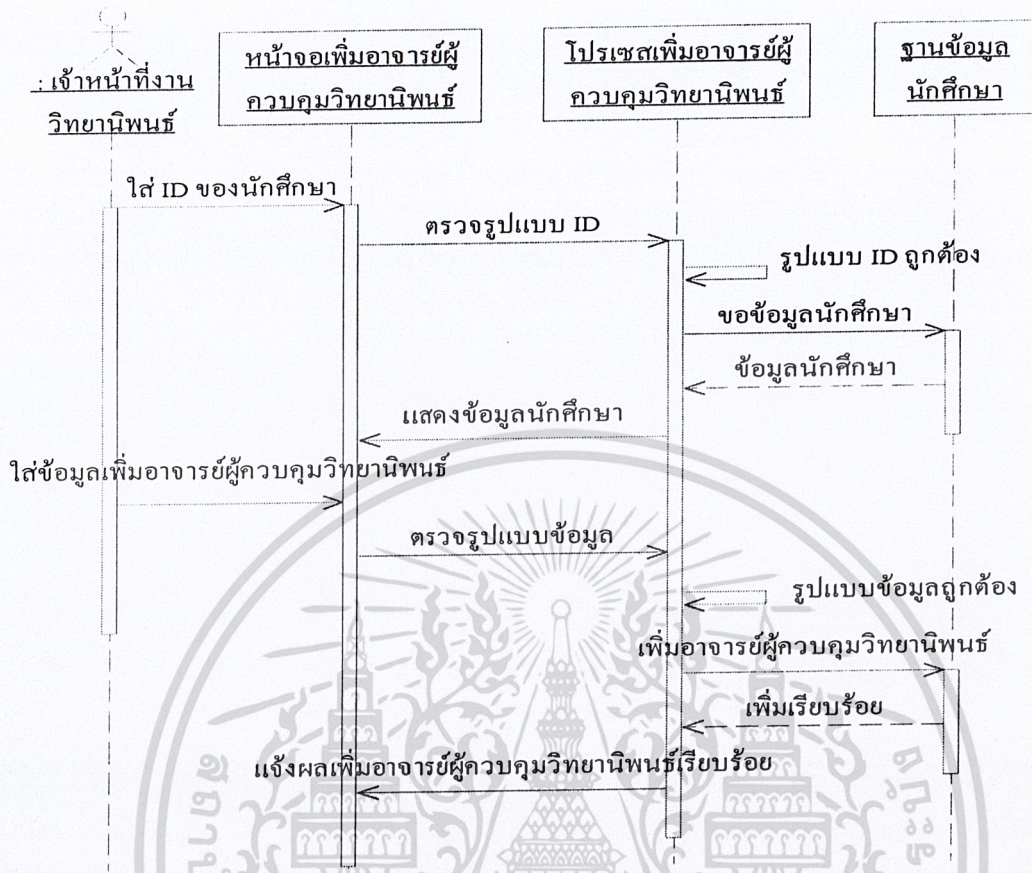
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



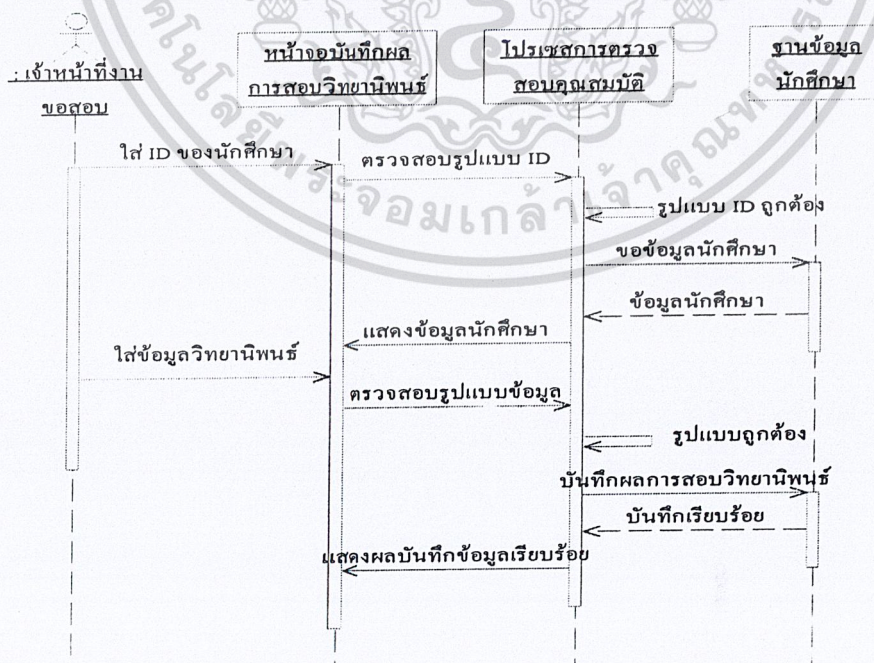
**ซีควเอนซ์ไดอะแกรมการตรวจสอบคุณสมบัติ อาจารย์**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
**ซีควเอนซ์ไดอะแกรม บันทึกการเปลี่ยน อาจารย์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์**



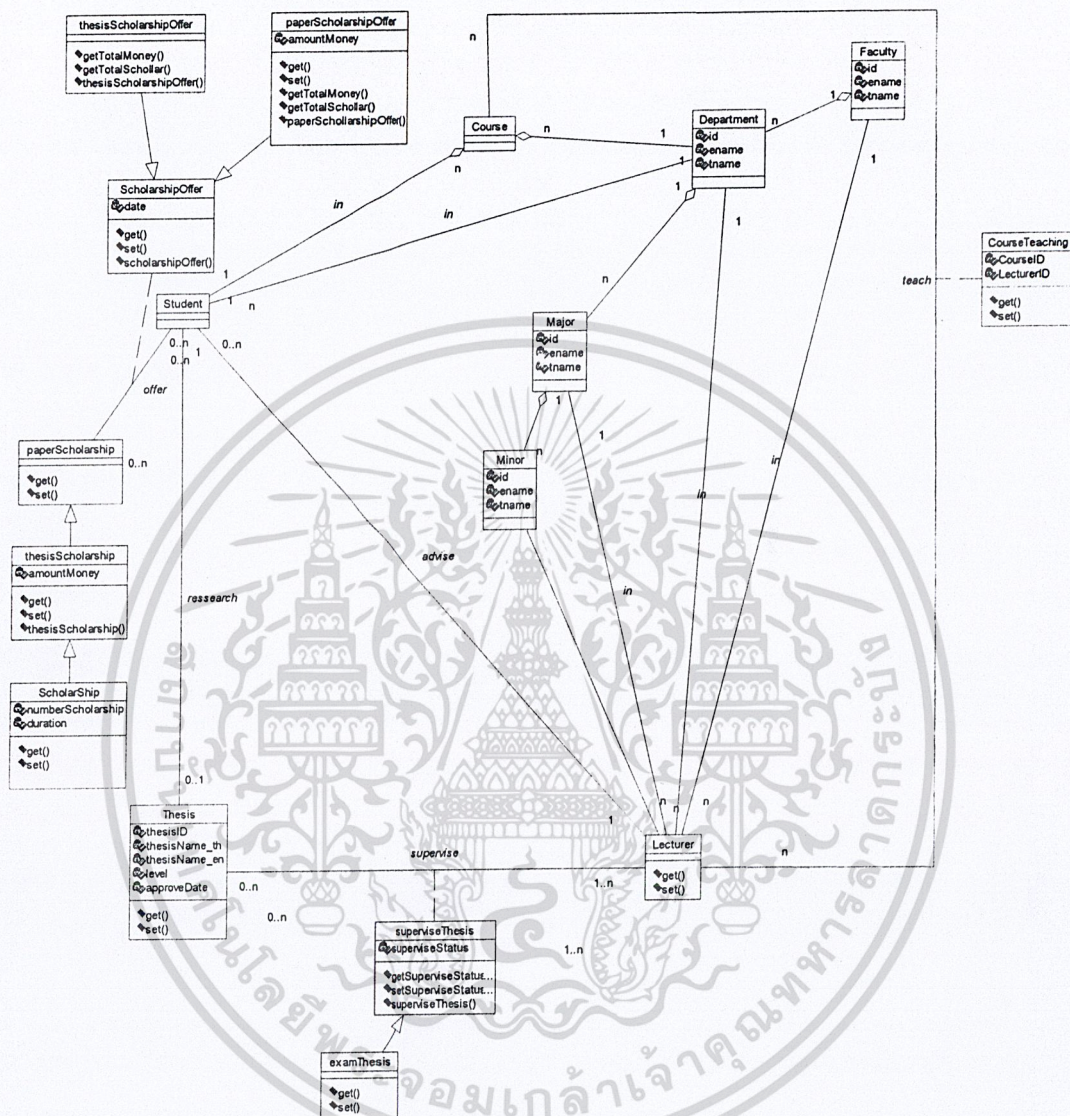
**ซีเควนต์ไดอะแกรม บันทึกการเพิ่ม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ซีเควนต์ไดอะแกรม บันทึกผลการสอบ วิทยานิพนธ์**



คลาสไดอะแกรมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงตารางฐานข้อมูลที่มีทั้งหมด ในระบบ

ตารางฐานข้อมูลนักศึกษาที่จบการศึกษาแล้ว

Alumni ( นักศึกษาที่จบการศึกษาแล้ว )		
Alumni# (PK)	Varchar 8	รหัสนักศึกษาที่จบการศึกษา
title	Varchar 30	คำนำหน้าชื่อ
name	Varchar 50	ชื่อ
surname	Varchar 50	นามสกุล
gender	Varchar 6	เพศ (male, female)
faculty	Varchar 80	คณะที่เรียน
department	Varchar 80	ภาควิชาที่เรียน
major	Varchar 80	สาขาที่เรียน
researchType	Varchar 20	ประเภทของวิจัยที่ทำ
Topic_th	Varchar 300	ชื่อเรื่องภาษาไทย
Topic_en	Varchar 300	ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ
SupervisorAcademicAffiliation	Varchar 10	ตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
SupervisorName	Varchar 50	ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
SupervisorSurname	Varchar 50	นามสกุลอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
JoinSupervisor1AcademicAffiliation	Varchar 10	ตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
JoinSupervisor1Name	Varchar 50	ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
JoinSupervisor1Surname	Varchar 80	นามสกุลอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
birthday	Date	วันเกิด
OldBeachelorDegree	Varchar 80	วุฒิกการศึกษาปริญญาตรี
OldBeachelorInstitute	Varchar 80	สถานศึกษาปริญญาตรี
OldBeachelorYear	Varchar 4	ปีที่จบการศึกษาปริญญาตรี
OldMasterDegree	Varchar 80	วุฒิกการศึกษาปริญญาโท
OldMasterInstitute	Varchar 80	สถานศึกษาปริญญาโท
OldMasterYear	Varchar 4	ปีที่จบการศึกษาปริญญาโท

paper	Varchar 300	ผลงานที่เคยได้รับการตีพิมพ์
award	Varchar 200	รางวัลหรือทุนที่เคยได้รับ
experience	Varchar 200	ประสบการณ์การทำงาน
work	Varchar 200	อาชีพปัจจุบัน
officeAddress	Varchar 200	ที่อยู่สถานที่ทำงาน
officeTelephone	Varchar 70	เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน
address	Varchar 200	ที่อยู่ปัจจุบัน
telephone	Varchar 70	โทรศัพท์
email	Varchar 100	email
JoinSupervisor2AcademicAffiliacation	Varchar 10	ตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม 2
JoinSupervisor2Name	Varchar 50	ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม 2
JoinSupervisor2Surname	Varchar 50	นามสกุลอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม 2

ตารางฐานข้อมูลอาจารย์

Lecturer ( อาจารย์ )		
Lecturer# (PK)		รหัสอาจารย์
title_th	Varchar 30	คำนำหน้าชื่อภาษาไทย
name_th	Varchar 50	ชื่อภาษาไทย
surname_th	Varchar 50	นามสกุลภาษาไทย
title_en	Varchar 30	คำนำหน้าชื่อภาษาอังกฤษ
name_en	Varchar 50	ชื่อภาษาอังกฤษ
surname_en	Varchar 50	นามสกุลภาษาอังกฤษ
gender	Varchar 6	เพศ ( male , female )
birthday	Date	วัน เดือน ปีที่เกิด
address	Varchar 200	ที่อยู่
contractAddress	Varchar 200	สถานที่ติดต่อ
telephone	Varchar 70	โทรศัพท์
fax	Varchar 40	โทรสาร
email	Varchar 100	email
url	Varchar 100	url

academicAffiliation	Varchar 10	ตำแหน่งทางวิชาการ
qualification	Varchar 100	คุณวุฒิ
experience	Varchar 2	ประสบการณ์การทำงาน
memberStatus	Varchar 1	สถานะอาจารย์บัณฑิต (พิเศษ , ประจำ)
B_institute	Varchar 200	ชื่อสถาบันการศึกษาปริญญาตรี
B_year	Varchar 4	ปีที่จบการศึกษาปริญญาตรี
B_major	Varchar 100	วิชาเอก สาขาที่จบปริญญาตรี
B_degree	Varchar 100	ชื่อปริญญาตรีที่ได้รับ
M_institute	Varchar 200	ชื่อสถาบันการศึกษาปริญญาโท
M_year	Varchar 4	ปีที่จบการศึกษาปริญญาโท
M_major	Varchar 100	วิชาเอก สาขาที่จบปริญญาโท
M_degree	Varchar 100	ชื่อปริญญาโทที่ได้รับ
D_institute	Varchar 200	ชื่อสถาบันการศึกษาปริญญาเอก
D_year	Varchar 4	ปีที่จบการศึกษาปริญญาเอก
D_major	Varchar 100	วิชาเอก สาขาที่จบปริญญาเอก
D_degree	Varchar 100	ชื่อปริญญาตรีที่ได้รับ
O_institute	Varchar 200	ชื่อสถานศึกษาอื่นๆ
O_year	Varchar 4	ปีที่จบการศึกษาอื่นๆ
O_major	Varchar 100	วิชาเอก สาขาที่จบอื่นๆ
O_degree	Varchar 100	ชื่อปริญญาอื่นๆ ที่ได้รับ
M_course	Varchar 1	สอนในหลักสูตรปริญญาโท
M_examThesis	Varchar 1	สอบวิทยานิพนธ์ปริญญาโท
M_supervisorThesis	Varchar 1	ควบคุมวิทยานิพนธ์ปริญญาโท
D_course	Varchar 1	สอนในหลักสูตรปริญญาเอก
D_examThesis	Varchar 1	สอบวิทยานิพนธ์ปริญญาเอก
D_supervisorThesis	Varchar 1	ควบคุมวิทยานิพนธ์ปริญญาเอก
Faculty # (FK)		สังกัดคณะ
Department # (FK)		สังกัดภาควิชา
Major # (FK)		สังกัดสาขาวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางฐานข้อมูลความเชี่ยวชาญของอาจารย์

LecturerExpertise ( ความเชี่ยวชาญของอาจารย์ ) ( MV )		
Lecturer #		รหัสอาจารย์
expertise	Varchar 100	ความเชี่ยวชาญ

ตารางฐานข้อมูลอาจารย์สอนในหลักสูตร

CourseTeaching ( อาจารย์สอนในหลักสูตร )		
Lecturer # (PK)		รหัสอาจารย์
Course # (PK)		รหัสหลักสูตร

ตารางฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์

Thesis ( วิทยานิพนธ์ )		
Thesis # (PK)		รหัสอาจารย์
thesisTopic_th	Varchar 300	หัวข้อวิทยานิพนธ์ภาษาไทย
thesisTopic_en	Varchar 300	หัวข้อวิทยานิพนธ์ภาษาอังกฤษ
approveDate	Date	วันที่อนุมัติ
Student # (FK)		รหัสนักศึกษา
Degree	Varchar 10	ระดับปริญญา (โท,เอก)

ตารางฐานข้อมูลการสอบวิทยานิพนธ์

ExamThesis ( การสอบวิทยานิพนธ์ )		
Thesis # (PK)		รหัสวิทยานิพนธ์
examDate (PK)	Date	วันที่สอบ
result	Varchar 1	ผลการสอบ
ExamLecturerID1 (FK)		อาจารย์ผู้สอบ1
ExamLecturerID2 (FK)		อาจารย์ผู้สอบ2
ExamLecturerID3 (FK)		อาจารย์ผู้สอบ3
ExamLecturerID4 (FK)		อาจารย์ผู้สอบ4
ExamLecturerID5 (FK)		อาจารย์ผู้สอบ5
ExamLecturerID6 (FK)		อาจารย์ผู้สอบ6
Examlocation	Varchar 100	สถานที่สอบ
Examtime	Varchar 5	เวลาสอบ

ตารางฐานข้อมูลการควบคุมวิทยานิพนธ์

SuperviseThesis ( การควบคุมวิทยานิพนธ์ )		
Thesis # (PK)		รหัสวิทยานิพนธ์
Lecture # (PK)		รหัสอาจารย์
superviseStatus	Varchar 1	สถานะการควบคุมวิทยานิพนธ์ (หลัก,ร่วม)

ตารางฐานข้อมูลทุน

Scholarship ( ทุน )		
Scholarship # (PK)	Auto	รหัสทุนการศึกษา
name	Varchar 300	ชื่อทุน
provider	Varchar 300	ผู้ให้ทุน
date	Date	วันที่ให้
academicYear	Varchar 4	ปีการศึกษา
amountMoney	integer	จำนวนเงิน ต่อ ทุน
numberScholarship	integer	จำนวนทุนที่ให้
duration	Varchar 2	ระยะเวลาที่ให้
scholarshipType	Varchar 10	ชนิดของทุน (ทุนการศึกษา ,ทุน ทำวิทยานิพนธ์,ทุนเสนอ บทความ)

ตารางฐานข้อมูลเงื่อนไขการรับทุน

ScholarshipCondition ( เงื่อนไขการรับทุน ) ( MV )		
Scholarship#		รหัสทุน
condition	Varchar 300	เงื่อนไขการรับทุน

ตารางฐานข้อมูลการให้ทุน

ScholarshipOffer ( การให้ทุน )		
Student (PK)		รหัสนักศึกษา
Scholarship# (PK)		รหัสทุน
date	Date	วันที่ให้
amountMoney	long	จำนวนเงิน
scholarshipOfferType	Varchar 10	ให้ทุนประเภท(ทุนการศึกษา ,

		ทุนทำวิทยานิพนธ์, ทุนเสนอ บทความ)
--	--	--------------------------------------

ตารางฐานข้อมูลคณะ

FACULTY		
FACT#	Varchar 2	รหัสคณะ (PK)
ENAME	Varchar 50	ชื่อคณะภาษาอังกฤษ
TNAME	Varchar 50	ชื่อคณะภาษาไทย

ตารางฐานข้อมูลภาควิชา

DEPARTMENT		
DEPT#	Varchar 2	รหัสภาควิชา (PK)
ENAME	Varchar 50	ชื่อภาควิชาภาษาอังกฤษ
TNAME	Varchar 50	ชื่อภาควิชาภาษาไทย
FACT#	Varchar 2	รหัสคณะ (FK)

ตารางฐานข้อมูลสาขาวิชา

MAJOR		
MAJOR#	Varchar 2	รหัสสาขาวิชา (PK)
ENAME	Varchar 50	ชื่อสาขาวิชาภาษาอังกฤษ
TNAME	Varchar 50	ชื่อสาขาวิชาภาษาไทย
MAJOR#	Varchar 2	รหัสภาควิชา (FK)

ตารางฐานข้อมูลแขนงวิชา

MINOR		
MINOR#	Varchar 2	รหัสแขนงวิชา (PK)
ENAME	Varchar 50	ชื่อแขนงวิชาภาษาอังกฤษ
TNAME	Varchar 50	ชื่อแขนงวิชาภาษาไทย
MAJOR#	Varchar 2	รหัสสาขาวิชา (FK)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางฐานข้อมูลนักศึกษา

STUDENT		
STD#	Varchar 8	รหัสนักศึกษา (PK)
LECT#	Varchar 4	รหัสอาจารย์ที่ปรึกษา (FK)
THESIS#	Smallint	รหัส THESIS ที่วิจัย (FK)
SCO#	Smallint	รหัสหลักสูตรย่อยที่สังกัด (FK)
EPRE	Varchar 20	คำนำหน้าชื่อภาษาอังกฤษ
ENAME	Varchar 50	ชื่อภาษาอังกฤษ
EFAMILY	Varchar 50	นามสกุลภาษาอังกฤษ
TPRE	Varchar 20	คำนำหน้าชื่อภาษาไทย
TNAME	Varchar 50	ชื่อภาษาไทย
TFAMILY	Varchar 50	นามสกุลภาษาไทย
PASSWORD	Varchar 20	รหัสผ่านของนักศึกษา
INTERM	Varchar 1	ภาคเรียนที่เข้าศึกษา
INYEAR	Varchar 4	ปีที่เข้าศึกษา
CO#	Smallint	รหัสหลักสูตร (FK)
FACT#	Varchar 2	รหัสคณะ (FK)
DEPT#	Varchar 2	รหัสภาควิชา (FK)
MAJOR#	Varchar 2	รหัสสาขาวิชา (FK)
MINOR#	Varchar 2	รหัสแขนงวิชา (FK)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางฐานข้อมูลหลักสูตร

COURSE		
CO#	Smallint	รหัสหลักสูตร (PK) (Generate)
ENAME	Varchar 100	ชื่อหลักสูตรภาษาอังกฤษ
TNAME	Varchar 100	ชื่อหลักสูตรภาษาไทย
FT_DEGREE	Varchar 100	ชื่อเต็มปริญญาภาษาไทย
FE_DEGREE	Varchar 100	ชื่อเต็มปริญญาภาษาอังกฤษ
ST_DEGREE	Varchar 50	ชื่อย่อปริญญาภาษาไทย
SE_DEGREE	Varchar 50	ชื่อย่อปริญญาภาษาอังกฤษ
TOTAL_CREDIT	Varchar 30	โครงสร้างหลักสูตร (หน่วยกิต)
TOTAL_YEAR	Smallint	เวลาของแผนการศึกษา (ปี)
APPROVE_DATE	DATE	วันที่ได้รับอนุมัติเปิดสอน
DEGREE	Varchar 1	ปริญญาโท / เอก (M:Master,D:Doctor)
MAJOR#	Varchar 2	รหัสสาขาวิชา (FK)
FACT#	Varchar 2	รหัสคณะ (FK)
DEPT#	Varchar 2	รหัสภาควิชา (FK)
MINOR#	Varchar 2	รหัสแขนงวิชา (FK)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางฐานข้อมูลหลักสูตรย่อย

SUBCOURSE		
SCO#	Smallint	รหัสหลักสูตรย่อย (PK) (Generate)
ENAME	Varchar 100	ชื่อหลักสูตรภาษาอังกฤษ
TNAME	Varchar 100	ชื่อหลักสูตรภาษาไทย
STD_TYPE	Varchar 1	ชนิดหลักสูตร (สามัญ,ทดลอง เรียน) (C:สามัญ,T:ทดลองเรียน)
SEC_TYPE	Varchar 1	ประเภทหลักสูตร (ปกติ,สมทบ, เสาร์-อาทิตย์) (A:ปกติ,B:สมทบ,C:เสาร์- อาทิตย์)
CO#	Smallint	รหัสหลักสูตร (FK)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
แบบฟอร์มหนังสือรับรองการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า ..... ตำแหน่งทางวิชาการ .....  
เป็นอาจารย์สังกัด ภาควิชา ..... คณะ ..... แผน .....  
ยินดีรับ(นาย,นาง,นางสาว,อื่นๆ) .....นามสกุล .....  
รหัสประจำตัว ..... สาขาวิชา ..... แขนงวิชา .....  
คณะ ..... เข้าเป็นนักศึกษาในความดูแลของข้าพเจ้าตั้งแต่ภาคเรียนที่ .....  
ปีการศึกษา ..... เป็นต้นไป



ลงชื่อ.....  
(.....)  
อาจารย์ที่ปรึกษา

ที่อยู่ติดต่อได้.....  
โทรศัพท์(บ้าน).....โทรศัพท์(ที่ทำงาน).....มือถือ.....  
อีเมล.....

หมายเหตุ : อาจารย์ที่รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาได้ จะต้องได้รับการอนุมัติแต่งตั้งเป็นอาจารย์ประจำบัณฑิตวิทยาลัย ตามระเบียบ  
บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ว่าด้วยระเบียบการสอนและคุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอน  
ผู้สอนวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2531  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
แบบฟอร์มคำร้องขอเปลี่ยนอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน คณบดีฝ่ายบัณฑิตวิทยาลัย

ข้าพเจ้า .....รหัสนประจำตัว.....

ศึกษาอยู่คณะ .....หลักสูตร.....

สาขา.....ภาควิชา.....

มีความประสงค์ขอเปลี่ยนอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ (เดิม) จาก.....

คณะ.....เป็น.....

คณะ.....เนื่องจาก.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ.....

(.....)

ที่อยู่ติดต่อได้.....

โทรศัพท์(บ้าน).....โทรศัพท์(ที่ทำงาน).....มือถือ.....

อีเมล.....

ความเห็นเจ้าหน้าที่	คำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คำรับรองจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง ขอรับรองการเปลี่ยนอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ข้าพเจ้า.....เป็นอาจารย์คณะ.....

ภาควิชา.....เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์คนเดิม

ของ( นาย ,นาง ,นางสาว,อื่นๆ) .....

เห็นควรอนุญาตให้นักศึกษาดังกล่าวเปลี่ยนอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ได้ตั้งแต่ภาคเรียนที่ .....ปีการศึกษา .....

เป็นต้นไป

ลงชื่อ.....

(.....)

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์คนเดิม

..... / ..... / .....

เรื่อง ขอรับรองการเปลี่ยนอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

เรียน คณบดีฝ่ายบัณฑิตวิทยาลัย

ข้าพเจ้า.....เป็นอาจารย์คณะ.....

ภาควิชา.....ยินดีรับ( นาย ,นาง ,นางสาว,อื่นๆ).....

เป็นนักศึกษาอยู่ในความดูแลของข้าพเจ้า ได้ตั้งแต่ภาคเรียนที่ .....ปีการศึกษา .....เป็นต้นไป

ลงชื่อ.....

(.....)

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์คนใหม่

..... / ..... / .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**แบบฟอร์มคำร้องขอเปลี่ยนแปลงอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์**  
 (กรณีไม่กระทบกระเทือนโครงสร้างวิทยานิพนธ์ที่ได้รับอนุมัติแล้ว)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ข้าพเจ้า (นาย,นาง,นางสาว,อื่นๆ).....รหัสประจำตัว.....

หลักสูตร.....สาขาวิชา.....

มีความประสงค์ขอเปลี่ยนแปลง อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์/ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม จาก.....

เป็น.....เนื่องจาก.....

.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไปด้วย

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ.....  
 (.....)

ที่อยู่ติดต่อได้.....

โทรศัพท์(บ้าน).....โทรศัพท์(ที่ทำงาน).....มือถือ.....

อีเมล.....

ความเห็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์/ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เดิม.....

.....

ลงชื่อ.....  
 (.....)

ความเห็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์/ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ใหม่.....

.....

ลงชื่อ.....  
 (.....)

ความเห็นของคณบดี/หรือรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา.....

.....

ลงชื่อ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา(เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต่อ คณบดี/หรือรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา การนำไปใช้



บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
แบบฟอร์มคำร้องขอเพิ่มอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์(ร่วม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ข้าพเจ้า .....รหัสนประจำตัว.....

ศึกษาอยู่คณะ .....หลักสูตร.....

สาขา.....ภาควิชา.....

มีความประสงค์ขอเพิ่มอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์(ร่วม) จำนวน ..... ท่าน มีรายชื่อดังต่อไปนี้

1.....คณะ.....ภาค.....

2.....คณะ.....ภาค.....

เนื่องจาก.....

.....

.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ.....

(.....)

..... / ..... / .....

ความเห็นเจ้าหน้าที่	คำสั่ง

ที่อยู่ติดต่อได้.....

โทรศัพท์(บ้าน)..... โทรศัพท์(ที่ทำงาน)..... มือถือ.....

อีเมล.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คำรับรองจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ (ร่วม)**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ข้าพเจ้า.....เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์คนปัจจุบัน

ของ( นาย ,นาง ,นางสาว,อื่นๆ) .....

เห็นควรให้นักศึกษามีอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์(ร่วม)เพิ่มเติม ดังรายชื่อต่อไปนี้

1.....คณะ.....ภาค.....

2.....คณะ.....ภาค.....

ได้ตั้งแต่ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....เป็นต้นไป

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ.....

(.....)

..... / ..... / .....

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ข้าพเจ้างดรายชื่อต่อไปนี้

1.....คณะ.....ภาค.....

2.....คณะ.....ภาค.....

ยินดีร่วมเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาผู้นี้

ลงชื่อ.....

(.....)

..... / ..... / .....

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์(ร่วม)

ลงชื่อ.....

(.....)

..... / ..... / .....

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์(ร่วม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**แบบฟอร์มคำร้องขอเปลี่ยนแปลงหัวข้อวิทยานิพนธ์**  
 (กรณีไม่กระทบกระเทือนโครงสร้างวิทยานิพนธ์ที่ได้รับอนุมัติแล้ว)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ข้าพเจ้า (นาย,นาง,นางสาว,อื่นๆ).....รหัสประจำตัว.....

หลักสูตร.....สาขาวิชา.....

มีความประสงค์ขอเปลี่ยนแปลง หัวข้อวิทยานิพนธ์ จาก.....

.....เป็น.....

เนื่องจาก.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไปด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ.....

(.....)

ที่อยู่ติดต่อได้.....

โทรศัพท์(บ้าน).....โทรศัพท์(ที่ทำงาน).....มือถือ.....

อีเมล.....

ความเห็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์/ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เดิม.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ความเห็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์/ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ใหม่.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ความเห็นของคณบดี/หรือรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา.....

ลงชื่อ.....

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้นบัณฑิตวิทยาลัยดำเนินการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
แบบฟอร์มรับรองผลงานวิจัยทางวิชาการ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า .....ตำแหน่ง.....

ภาควิชา .....คณะ.....

ขอรับรองว่า (นาย,นาง ,นางสาว,อื่นๆ ) .....รหัสประจำตัว.....

นักศึกษาระดับ .....หลักสูตร.....

สาขาวิชา .....คณะ.....

มีส่วนรับผิดชอบในผลงานวิจัย ๓ เรื่อง(ภาษาไทย).....

(ภาษาอังกฤษ).....

มากกว่าร้อยละ .....ซึ่งมีผลงานนี้ ได้รับการตีพิมพ์หรือยอมรับให้ตีพิมพ์ใน.....

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาดำเนินการต่อไป

ลงชื่อ.....

(.....)

...../...../.....

หมายเหตุ บทความวิจัยข้างต้นนี้มีผู้ร่วมวิจัยทั้งสิ้น ..... คน

ที่อยู่ติดต่อได้.....

โทรศัพท์(บ้าน).....โทรศัพท์(ที่ทำงาน).....มือถือ.....

อีเมล.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าน้ำเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
แบบฟอร์มสมัครขอรับทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์
และเสนอโครงการประกอบการขอใบประเมิน

รูปถ่าย 1 นิ้ว

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า (นาย,นาง,นางสาว,อื่นๆ).....นามสกุล.....

ชื่อและสกุลภาษาอังกฤษ.....

เกิดวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....อายุ.....ปี

สาขาวิชา.....คณะ.....

ที่อยู่ติดต่อได้ เลขที่.....หมู่.....ซอย.....ถนน.....

ตำบล/แขวง.....อำเภอ.....จังหวัด.....

รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์.....อีเมล.....

มีความประสงค์จะขอรับทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ ประจำปีการศึกษา.....โดยได้รับอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์

เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง(ภาษาไทย).....

.....

(ภาษาอังกฤษ).....

.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....
(.....)

ผู้รับทุน

ความเห็นอาจารย์ที่ควบคุมวิทยานิพนธ์.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

อาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์

..... / ..... / .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการเสนอโครงการประกอบการของบประมาณประจำปีงบประมาณ.....

1. ชื่อโครงการ(โครงการวิทยานิพนธ์).....
2. ประเภทโครงการ .....
3.  หน่วยงานเดียวทำการวิจัย       หลายหน่วยงานทำการทำการวิจัย
4. ผู้ดำเนินการวิจัย
  - 4.1 ชื่อ .....
  - 4.2 คุณวุฒิ .....
  - 4.3 ตำแหน่ง .....
  - 4.4 โทรศัพท์.....
5. สาขาที่ทำการวิจัย .....
6. ประเภทของการวิจัย .....
7. ความสำคัญและที่มาของการวิจัย .....
8. วัตถุประสงค์ของโครงการ .....
9. ประโยชน์ที่คิดว่าจะได้รับ.....
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....
11. เอกสารอ้างอิง .....
12. ระเบียบวิธีการวิจัย .....
13. ขอบเขตการวิจัย .....
14. ระยะเวลาที่ทำการวิจัย .....
15. แผนการดำเนินการวิจัย .....
16. สถานที่เก็บข้อมูล .....
17. อุปกรณ์ในการวิจัย .....
18. รายละเอียดงบประมาณ.....
  - 18.1 หมวดค่าใช้จ่าย
    - ค่าพิมพ์ ..... บาท
    - ค่าเช่ารูปเล่ม .....บาท
  - 18.2 หมวดค่าวัสดุ
    - ค่าวัสดุคอมพิวเตอร์ ..... บาท
    - ค่าวัสดุสำนักงาน .....บาท

รวม ..... บาท

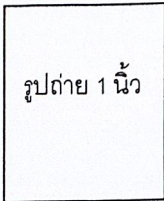
ลงชื่อ.....  
(.....)

ผู้เสนอโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
แบบฟอร์มขอรับทุนการศึกษา



วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า (นาย,นาง,นางสาว,อื่นๆ).....นามสกุล.....

ชื่อและสกุลภาษาอังกฤษ.....อายุ.....ปี

เกิดวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เชื้อชาติ.....สัญชาติ.....ศาสนา.....

ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ชั้นปี.....รหัสประจำตัว.....

หลักสูตร.....สาขาวิชา.....

ภาควิชา.....คณะ.....

ภูมิลำเนา.....

.....

.....

ที่อยู่ติดต่อได้.....

โทรศัพท์(บ้าน).....โทรศัพท์(ที่ทำงาน).....มือถือ.....

อีเมล.....

มีความประสงค์ที่จะรับทุนประจำปีการศึกษา.....

ชื่อทุน.....

ประเภททุนที่ต้องการ  ผูกพัน  ไม่ผูกพัน  อื่นๆ ระบุ.....

1. ประวัติครอบครัว

ก. บิดาชื่อ.....นามสกุล.....อายุ.....ปี

ยังมีชีวิต  ถึงแก่กรรม

อาชีพบิดา

รับราชการ	ค้าขาย	อื่นๆ
สถานที่.....	ประเภทของการค้า.....	ประเภทอาชีพ.....
ตำแหน่ง.....	.....	.....
เงินเดือน.....	สถานที่ประกอบการค้า.....	สถานที่ประกอบการค้า.....
รายได้พิเศษต่อปี.....	.....	.....
	<input type="checkbox"/> เป็นของตนเอง	<input type="checkbox"/> เป็นของตนเอง
	เช่าเดือนละ.....	เช่าเดือนละ.....
	รายได้ต่อเดือน.....	รายได้ต่อเดือน.....
	รายได้ต่อปี.....	รายได้ต่อปี.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. มารดาชื่อ.....นามสกุล.....อายุ.....ปี

ยังมีชีวิต

ถึงแก่กรรม

อาชีพมารดา

รับราชการ	ค้าขาย	อื่นๆ
สถานที่.....	ประเภทของการค้า.....	ประเภทอาชีพ.....
ตำแหน่ง.....	.....	.....
เงินเดือน.....	สถานที่ประกอบการค้า.....	สถานที่ประกอบการค้า.....
รายได้พิเศษต่อปี.....	.....	.....
	<input type="checkbox"/> เป็นของตนเอง	<input type="checkbox"/> เป็นของตนเอง
	เช่าเดือนละ.....	เช่าเดือนละ.....
	รายได้ต่อเดือน.....	รายได้ต่อเดือน.....
	รายได้ต่อปี.....	รายได้ต่อปี.....

2. สถานะทางครอบครัว

- ก.  มีบ้านเป็นของตัวเอง  
 อยู่บ้านเช่าเดือนละ.....บาท  
 มีบ้านเป็นของตัวเองแต่เช่าที่ดิน ค่าเช่าที่ดินปีละ.....บาท

- ข.  บิดา มารดา อยู่ด้วยกัน  
 บิดา มารดา หย่ากัน  
 บิดา มารดา แยกกันอยู่เพราะสาเหตุอื่นๆ

- ค. ข้าพเจ้ามีพี่น้องร่วมบิดา มารดา เดียวกันที่ยังมีชีวิตอยู่รวม.....คน  
 มีพี่น้อง ต่างบิดา มารดา.....คน ชาย.....คน หญิง.....คน  
 ข้าพเจ้าเป็นบุตรคนที่..... พี่น้องที่ประกอบอาชีพแล้ว.....คน  
 กำลังศึกษาอยู่.....คน ไม่ได้ศึกษา.....คน

พี่น้องประกอบอาชีพแล้ว

คนที่	เพศ	อายุ	ระดับการศึกษา	อาชีพ	สถานที่ทำงาน	รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	สถานภาพ (สมรส/โสด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พี่น้องที่กำลังศึกษาอยู่

คนที่	เพศ	อายุ	กำลังศึกษาอยู่ชั้น	สถานศึกษา	อยู่ในความอุปการะของ	ได้รับค่าใช้จ่ายเดือนละ

- ง. รายได้ของครอบครัวเฉลี่ยต่อเดือน ประมาณ.....บาท  
 ได้จาก  
 บิดา ประมาณ.....บาท  
 มารดา ประมาณ.....บาท  
 ญาติพี่น้อง..... ประมาณ.....บาท  
 ..... ประมาณ.....บาท  
 ..... ประมาณ.....บาท  
 อื่นๆคือ..... ประมาณ.....บาท
- จ. รายจ่ายของครอบครัวเฉลี่ยต่อเดือน ประมาณ.....บาท  
 ค่าใช้จ่ายภายในบ้าน ประมาณ.....บาท  
 ค่าระหนี้สินคือ..... ประมาณ.....บาท  
 การศึกษานิตยจำนวน..... ประมาณ.....บาท  
 อื่นๆระบุ..... ประมาณ.....บาท

3. รายละเอียดของผู้อุปการะ ( ในกรณีที่มีผู้สมัครอยู่ในอุปการะของบิดา มารดา ไม่ต้องกรอกข้อความต่อไปนี้ )

ชื่อ.....นามสกุล.....อายุ.....ปี  
 เกี่ยวข้องเป็น.....ของผู้สมัคร

อาชีพผู้อุปการะ

รับราชการ	ค้าขาย	อื่นๆ
สถานที่.....	ประเภทของการค้า.....	ประเภทอาชีพ.....
ตำแหน่ง.....	.....	.....
เงินเดือน.....	สถานที่ประกอบการค้า.....	สถานที่ประกอบการค้า.....
รายได้พิเศษต่อปี.....	<input type="checkbox"/> เป็นของตนเอง	<input type="checkbox"/> เป็นของตนเอง
.....	เช่าเดือนละ.....	เช่าเดือนละ.....
.....	รายได้ต่อเดือน.....	รายได้ต่อเดือน.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายได้ต่อปี.....	รายได้ต่อปี.....
------------------	------------------

ผู้อุปการะ มี / ไม่มีบุตร.....คน(ที่ยังมีชีวิตอยู่)      ประกอบอาชีพแล้ว.....คน  
 กำลังศึกษาอยู่.....คน      ไม่ได้รับการศึกษา.....คน      ดังรายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

**ผู้ที่ประกอบอาชีพแล้ว**

คนที่	เพศ	อายุ	ระดับการศึกษา	อาชีพ	สถานที่ทำงาน	รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	สถานภาพ (สมรส/โสด)

**ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่**

คนที่	เพศ	อายุ	กำลังศึกษาอยู่ชั้น	สถานศึกษา	อยู่ในความอุปการะของ	ได้รับค่าใช้จ่ายเดือนละ

**4.รายละเอียดของผู้ขอรับทุน**

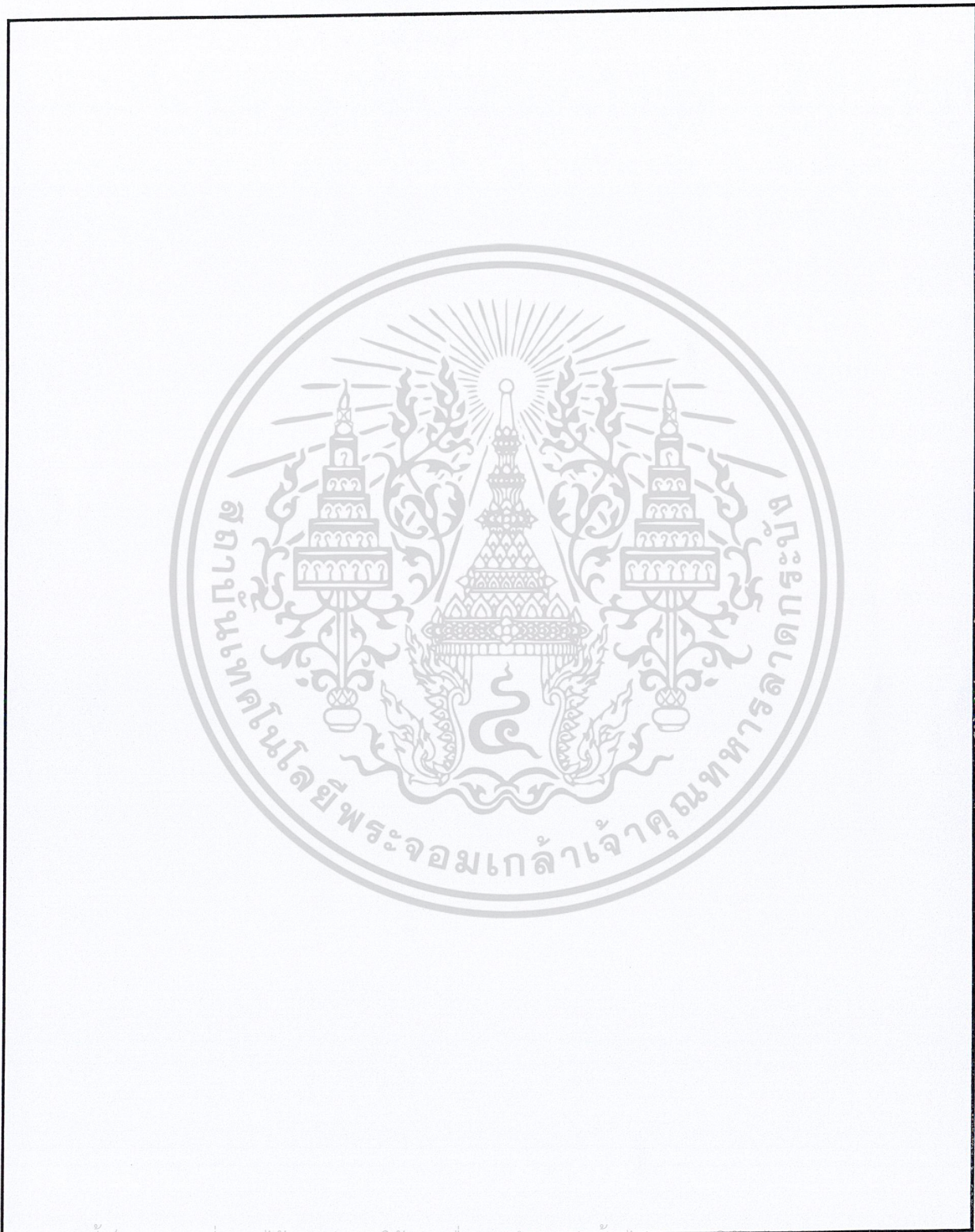
- ก.  อาศัยอยู่กับบิดา มารดา  
 บ้านของตนเอง  
 บ้านญาติ  
 บ้านเช่า  
 หอพัก  
 วัด  
 อื่นๆ

เลขที่.....ชอย.....ถนน.....ตำบล.....  
 .....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....  
 .....โทรศัพท์.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนที่แสดงที่อยู่ปัจจุบันโดยสังเขป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเนาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### หนังสือรับรองของผู้ปกครอง

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า.....

ผู้ปกครองของ(นาย,นาง,นางสาว,อื่นๆ).....เกี่ยวข้องกับ.....

ได้ศึกษาระเบียบเกี่ยวกับการรับทุนการศึกษาโดยตลอดแล้ว ตกกลงยินยอมให้.....

สมัครขอรับทุนและรับรองว่าข้อความที่แสดงไว้ข้างต้นนี้เป็นจริงทุกประการ และข้าพเจ้าจะพยายามแนะนำว่ากล่าวตักเตือนให้.....

.....เป็นผู้มีความขยันหมั่นเพียร ประพฤติเรียบร้อย

และตั้งใจเล่าเรียนเต็มความสามารถ

ลงชื่อ.....

(.....)

...../...../.....

ความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา.....

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

ลงชื่อ.....

(.....)

...../...../.....

ความเห็นของคณะกรรมการพิจารณาทุน.....

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

ลงชื่อ.....

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**แบบฟอร์มขอรับทุนการเสนอบทความทางวิชาการ**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ข้าพเจ้า(นาย,นาง,นางสาว,อื่นๆ).....รหัสประจำตัว.....

เป็นนักศึกษาลักสูตร.....สาขาวิชา.....คณะ.....

ที่อยู่ติดต่อได้ เลขที่.....หมู่.....ถนน.....ตำบล/เขต.....

อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์(บ้าน).....

โทรศัพท์(ที่ทำงาน).....มือถือ.....อีเมล.....

มีความประสงค์ขอรับทุนสนับสนุนการเสนอบทความทางวิชาการ ประจำปีการศึกษา.....โดยเสนอบทความทางวิชาการเมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....สถานที่เสนอบทความ.....เรื่อง (ภาษาไทย).....

เรื่อง (ภาษาอังกฤษ).....

พร้อมนี้ได้แนบเอกสาร

- หลักฐานการตอบรับให้ไปเสนอบทความ
- บทความฉบับสมบูรณ์ที่จะนำไปเสนอ
- ใบเสร็จรับเงินการลงทะเบียน (นำมาให้หลังจากวันไปเสนอบทความแล้ว)
- อื่น ๆ ระบุ.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวเป็นความจริงทุกประการ

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ.....  
 (.....)

ผู้ขอรับทุน

ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลงชื่อ.....  
 (.....)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่เอารูปถ่ายให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**แบบฟอร์มขอสอบประมวลความรู้**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ข้าพเจ้า (นาย,นาง,นางสาว,อื่นๆ).....

ชื่อและสกุลภาษาอังกฤษ.....

รหัสประจำตัว.....เป็นนักศึกษา(สามัญ) ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่.....ปีการศึกษา.....

หลักสูตร.....สาขาวิชา.....

ภาควิชา.....คณะ.....

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

มีความประสงค์จะขอสอบประมวลความรู้ประจำภาคการศึกษาที่.....ปีการศึกษา.....

โดยได้ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตรแล้วและได้คะแนนเฉลี่ยสะสม.....

ผลการสอบประมวลความรู้ที่ผ่านมา(กรอกรายละเอียดให้ครบถ้วนสมบูรณ์)

สอบครั้งที่	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา	ผลการสอบ
1.			
2.			

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ.....

(.....)

นักศึกษา

ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษา

- นักศึกษาได้ศึกษาครบถ้วนตามหลักสูตรแล้ว
- นักศึกษาได้คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00
- นักศึกษามีคุณสมบัติที่จะขอสอบประมวลความรู้ได้ตามระเบียบ
- อื่นๆ

ลงชื่อ.....

(.....)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**แบบฟอร์มการขอสอบวัดคุณสมบัติ**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ข้าพเจ้า (นาย,นาง,นางสาว,อื่นๆ).....รหัสประจำตัว.....

เป็นนักศึกษาสามัญ ตั้งแต่ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....หลักสูตร.....สาขาวิชา.....

ภาควิชา.....คณะ.....

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

มีความประสงค์ขอสอบวัดคุณสมบัติ ประจำภาคการศึกษาที่.....ปีการศึกษา.....

โดยได้ศึกษารายวิชาบังคับครบถ้วนตามหลักสูตรแล้ว

ผลการสอบวัดคุณสมบัติที่ผ่านมา (กรอกรายละเอียดให้ครบถ้วนสมบูรณ์)

สอบครั้งที่	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา	ผลการสอบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ.....

(.....)

นักศึกษา

ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษา

.....  
 .....

ลงชื่อ.....

(.....)

อาจารย์ที่ปรึกษา

..... / ..... / .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
แบบฟอร์มขอกำหนดการสอบวิทยานิพนธ์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง ขอกำหนดการสอบวิทยานิพนธ์

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว, อื่น ๆ).....

รหัสประจำตัว.....เป็นนักศึกษา(สามัญ) ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่.....ปีการศึกษา.....

ระดับ.....หลักสูตร.....

สาขาวิชา.....ภาควิชา.....

ที่อยู่ปัจจุบันที่ติดต่อได้.....

โทร(บ้าน).....มือถือ.....อีเมล.....

สถานที่ทำงาน.....โทร.....

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์.....

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี).....

.....มีความประสงค์จะขอสอบวิทยานิพนธ์เรื่อง

(ภาษาไทย).....

.....

(ภาษาอังกฤษ).....

.....

พร้อมนี้ข้าพเจ้าได้ส่งหลักฐาน มาประกอบการพิจารณาตามระเบียบดังนี้

1. บทคัดย่อวิทยานิพนธ์ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด
- 2.เค้าโครงวิทยานิพนธ์ (สารบัญ) จำนวน 1 ชุด
3. ใบรับรองผลการศึกษา ตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกจนถึงปัจจุบัน (บัณฑิตวิทยาลัยจะจัดทำให้) จำนวน 1 ชุด
4. ร่างวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ จำนวนคณะกรรมการที่สอบ
5. ใบประกาศหัวข้อวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด
6. สำเนาบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในขณะมีสภาพเป็นนักศึกษาสามัญ (ตามระเบียบบัณฑิตศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ และสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ) จำนวน 1ชุด
7. หนังสือรับรองจากผู้ร่วมทำวิจัยทุกคนว่า นักศึกษามีส่วนร่วมรับผิดชอบในผลงานวิจัยนั้นไม่น้อยกว่า 50% (ตามระเบียบบัณฑิตศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์) จำนวน 1 ชุด

**หมายเหตุ** นักศึกษาทุกคนะให้ส่งหลักฐาน 1 - 5 ข้อ

นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศให้ส่งหลักฐาน 1 - 7 ข้อ

ลงชื่อ.....

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คำรับรองผลงานวิจัยทางวิชาการ**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า.....ขอรับรองว่า  
 (นาย,นาง,นางสาว,อื่นๆ).....มีส่วนรับผิดชอบในผลงานวิจัยเรื่อง  
 (ภาษาไทย).....  
 (ภาษาอังกฤษ).....  
 มากกว่าร้อยละ.....โดยมีผู้ร่วมวิจัยทั้งสิ้น.....คน ซึ่งผลงานวิจัยนี้ได้รับการตีพิมพ์ หรือยอมรับให้  
 ตีพิมพ์ใน.....โทร.....

ลงชื่อ.....  
 (.....)

**คำรับรองผลงานวิจัยทางวิชาการ**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า.....ขอรับรองว่า  
 (นาย,นาง,นางสาว,อื่นๆ).....มีส่วนรับผิดชอบในผลงานวิจัยเรื่อง  
 (ภาษาไทย).....  
 (ภาษาอังกฤษ).....  
 มากกว่าร้อยละ.....โดยมีผู้ร่วมวิจัยทั้งสิ้น.....คน ซึ่งผลงานวิจัยนี้ได้รับการตีพิมพ์ หรือยอมรับให้  
 ตีพิมพ์ใน.....โทร.....

ลงชื่อ.....  
 (.....)

**คำรับรองผลงานวิจัยทางวิชาการ**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า.....ขอรับรองว่า  
 (นาย,นาง,นางสาว,อื่นๆ).....มีส่วนรับผิดชอบในผลงานวิจัยเรื่อง  
 (ภาษาไทย).....  
 (ภาษาอังกฤษ).....  
 มากกว่าร้อยละ.....โดยมีผู้ร่วมวิจัยทั้งสิ้น.....คน ซึ่งผลงานวิจัยนี้ได้รับการตีพิมพ์ หรือยอมรับให้  
 ตีพิมพ์ใน.....โทร.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้  
 ลงชื่อ.....  
 (.....)

**คำรับรองจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง ขอกำหนดการสอบวิทยานิพนธ์

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ข้าพเจ้า.....เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ของ  
 (นาย, นาง,นางสาว,อื่นๆ).....ได้ตรวจสอบต้นฉบับวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา  
 ดังกล่าวแล้วว่ามีเนื้อหาสมบูรณ์อยู่ในระดับมาตรฐาน เห็นควรเข้ารับการสอบสัมภาษณ์ขั้นสุดท้ายเพื่อขอจบการศึกษาได้  
 (เฉพาะคณะวิศวกรรมศาสตร์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์โปรแกรม MAJOR ของนักศึกษาคือ .....  
 และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์จะเป็นกรรมการสอบโดยตำแหน่ง และมีสิทธิ์เสนอชื่อกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ ตามระเบียบ  
 บัณฑิตศึกษา จำนวน 1 ท่าน คือ .....)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป

ลงชื่อ.....  
 (.....)

**คำรับรองจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง ขอกำหนดการสอบวิทยานิพนธ์

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ข้าพเจ้า.....เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม  
 ของ (นาย, นาง,นางสาว,อื่นๆ).....ได้ตรวจสอบต้นฉบับวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา  
 ดังกล่าวแล้วว่ามีเนื้อหาสมบูรณ์อยู่ในระดับมาตรฐาน เห็นควรเข้ารับการสอบสัมภาษณ์ขั้นสุดท้ายเพื่อขอจบการศึกษาได้  
 จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป

ลงชื่อ.....  
 (.....)

**คำรับรองจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง ขอกำหนดการสอบวิทยานิพนธ์

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ข้าพเจ้า.....เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม  
 ของ (นาย, นาง,นางสาว,อื่นๆ).....ได้ตรวจสอบต้นฉบับวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา  
 ดังกล่าวแล้วว่ามีเนื้อหาสมบูรณ์อยู่ในระดับมาตรฐาน เห็นควรเข้ารับการสอบสัมภาษณ์ขั้นสุดท้ายเพื่อขอจบการศึกษาได้  
 จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป

ลงชื่อ.....  
 (.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ความเห็นเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ตามที่ (นาย, นาง, นางสาว, อื่นๆ).....นักศึกษาหลักสูตร.....

สาขาวิชา.....ภาควิชา.....

มีความประสงค์จะขอกำหนดการสอบวิทยานิพนธ์ โดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้ว บัณฑิตวิทยาลัยได้ตรวจสอบการศึกษารายวิชาต่าง ๆ ทั้งวิชาบังคับและวิชาเลือก ทั้งคุณสมบัติและข้อกำหนดต่าง ๆ ตามหลักสูตรแล้วว่ามีคุณสมบัติครบถ้วนในการขอสอบวิทยานิพนธ์ได้ เห็นควรเสนอคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะพิจารณาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ.....  
(.....)

คำสั่งคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย.....

**ความเห็นหัวหน้าหน่วยงานบัณฑิตศึกษา**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะได้ตรวจสอบความถูกต้องในการสอบวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาตามระเบียบบัณฑิตวิทยาลัย และข้อกำหนดทางบัณฑิตศึกษาแล้ว เห็นควรให้สอบได้และขอเสนอชื่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ดังนี้

1. .... ประธานกรรมการ
2. .... กรรมการ
3. .... กรรมการ
4. .... กรรมการ
5. .... กรรมการ

ลงชื่อ.....  
(.....)

**หมายเหตุ** ถ้ากรรมการสอบวิทยานิพนธ์ท่านใดยังไม่มีคำสั่งแต่งตั้งเป็นอาจารย์บัณฑิต ตามระเบียบบัณฑิตวิทยาลัย สจล.

ว่าด้วยระเบียบการสอนและคุณสมบัติของอาจารย์ ผู้สอบวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ในระดับ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ  
บัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2534 โปรดแนบประวัติและผลงานวิจัยมายังบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อพิจารณาแต่งตั้งด้วย  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**แบบฟอร์มคำร้องขอสงวนวิทยานิพนธ์ล่าช้า**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง ขอสงวนวิทยานิพนธ์ล่าช้า

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ข้าพเจ้า (นาย,นาง,นางสาว,อื่นๆ).....รหัสประจำตัว.....

หลักสูตร.....สาขาวิชา.....

ได้สอบวิทยานิพนธ์ เรื่อง.....

เมื่อวันที่.....กำหนดสงวนวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์วันที่.....

เนื่องจากข้าพเจ้าไม่สามารถสงวนวิทยานิพนธ์ได้ตามวันเวลาที่กำหนดเนื่องจาก.....

จึงขอสงวนวิทยานิพนธ์ล่าช้าเป็นวันที่.....และยินยอมเสียค่าปรับตามประกาศ  
 ของบัณฑิตวิทยาลัย เป็นจำนวนเงิน.....บาท

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ.....  
 (.....)

ความเห็นของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....  
 (.....)

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ความเห็นของคณบดี/หรือรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ลงชื่อ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น (ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์) ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้าง คณบดี/หรือรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา นำไปใช้



บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 แบบฟอร์มขอแต่งตั้งอาจารย์บัณฑิต  
 School of Graduate Studies, KMITL  
 Academic Staff Application Form

รูปถ่าย  
 ขนาด  
 1 นิ้ว

Sort Code

- (1) ชื่อ (ภาษาไทย นาย,นาง,นางสาว,อื่น ๆ).....นามสกุล .....
- Name(ภาษาอังกฤษ Mr,Mrs,Miss).....Surname .....
- (2) อายุ (Age).....ปี (Years)
- (3) ตำแหน่งทางวิชาการ (Academic Affiliation)
- อาจารย์ (Lecturer)    ผศ. (Assist. Prof.)    รศ. (Assoc. Prof)    ศ. (Prof.)
- อื่น ๆ เช่น นักวิทยาศาสตร์ นักวิเคราะห์ ฯลฯ โปรดระบุ ( other , pls specify).....
- (4) ประสบการณ์การทำงาน/การสอน/วิจัย(job/Teaching/Research Experienced ) .....ปี (Years)
- (5) ประวัติการศึกษา ( Education Background)

ระดับการศึกษา (Level)	ปีที่สำเร็จ (Year)	สถาบันการศึกษา (Institution)	วิชาเอก/สาขา (Major)	ชื่อปริญญา (Degree Obtained)
ปริญญาตรี (Bachelor degree)				
ปริญญาโท (Master degree)				
ปริญญาเอก (Doctoral degree)				
อื่น ๆ (other)				

- (6) สถานภาพปัจจุบัน ( Status at Present)
- ไม่เคยได้รับการแต่งตั้ง ( never obtain the lecturership )
- ได้รับการแต่งตั้งให้ ( I am a lecturer who has )
- สอนในหลักสูตร ( taught in program ).....
- สาขาวิชา (major subject ).....
- สอบวิทยานิพนธ์ในหลักสูตร ( examined thesis in program ).....
- สาขาวิชา ( major subject ).....
- คุมวิทยานิพนธ์ในหลักสูตรในหลักสูตร (Supervised thesis in program ).....
- สาขาวิชา ( Major subject ).....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(โปรดเพิ่มเติม หากต้องการ use additional pages if required)

(11) รายวิชาที่คาดว่าจะสอน / ควบคุมวิทยานิพนธ์ (List of teaching courses/thesis under responsibility)

ลำดับที่ (No.)	รหัส / ชื่อวิชาที่สอน / ควบคุมวิทยานิพนธ์ (Subject or thesis with subject code)	ระดับการศึกษา (Course)	หมายเหตุ (Remark)

ลงชื่อ (Signature).....  
(.....)

วันที่ (Date) ...../...../.....

ฝ่ายวิจัยและประเมินผล บัณฑิตวิทยาลัย สจล. (Research and Evaluation Section) (โทร tel.)662-0-2739-2494 ( tel./Fax )662-0-2326-9041

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**แบบฟอร์มประวัติอาจารย์บัณฑิต**

**School of Graduate Studies, KMITL**  
**Faculty Member Profile**

เอกสารนี้มี 2 หน้า โปรดกรอกให้ครบ (Please complete all 2 pages of this document)

Sort Code	
-----------	--

ข้อมูลการเป็นอาจารย์ประจำบัณฑิตวิทยาลัย (Faculty member Record)

(1) สถานภาพเป็นอาจารย์บัณฑิต (Faculty member status)

- ประจำ (Full-time member)                       พิเศษ (Part-time member)

(2) สถานภาพการสอนวิชาในหลักสูตร (Teaching) (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ระดับปริญญาโท (Master program)                       ระดับปริญญาเอก (Doctoral program)

(3) สถานภาพการสอบวิทยานิพนธ์ (A member of thesis examination committee) (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ระดับปริญญาโท (Master program)                       ระดับปริญญาเอก (Doctoral program)

(4) สถานภาพการควบคุมวิทยานิพนธ์ (Thesis supervision) (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ระดับปริญญาโท (Master program)                       ระดับปริญญาเอก (Doctoral program)

ก. ข้อมูลเฉพาะบุคคล (Personal data)

(1) ชื่อ (ภาษาไทย นาย,นาง,นางสาว,อื่น ๆ).....นามสกุล.....

Name (ภาษาอังกฤษ Mr,Mrs,Miss).....Surname.....

(2) เกิดวันที่   เดือน   พ.ศ.     (Date of birth)

(3) ตำแหน่งทางวิชาการ (Academic affiliation)                       อาจารย์ (Lecturer)                       ผศ. (Asst. Prof.)

รศ. (Assoc. Prof.)                       ศ. (Prof.)                       อื่น ๆ ระบุ (other,specify).....

(4) ตำแหน่งบริหาร (Administration position).....

(5) ประสบการณ์ทำงาน/การสอน/วิจัย (Job/Teaching/Research experience).....ปี (Years)

(6) คุณวุฒิ (ระบุปริญญาสูงสุด หรือปริญญาที่สำคัญ) (Qualification , Highest degree obtained).....

ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา (Level)	ปีที่สำเร็จ (Year)	สถาบันการศึกษา (Institution)	วิชาเอก/สาขา (Major)	ชื่อปริญญา (Degree)
ปริญญาตรี (Bachelor degree)				
ปริญญาโท (Master degree)				
ปริญญาเอก (Doctoral degree)				
อื่น ๆ (other)				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภายในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(7) ลังกัดคณะ (ภาษาไทย).....

Faculty(English).....

(8) ภาควิชา (ภาษาไทย).....

Department(English).....

(9) สาขาวิชา/แผนก (ภาษาไทย).....

Section(English).....

(10) สถานที่ที่ติดต่อได้ (Contact address)

.....

.....

.....

โทรศัพท์ (Tel.).....มือถือ/เพจเจอร์(Mobile/Page).....

โทรสาร (Fax.).....

E-mail Address.....URL (ส่วนตัว).....

(กรุณาระบุเพื่อความสะดวกในการติดต่อในภายหลัง)

(11) ปัจจุบัน สอน/สอบ/ควบคุมวิทยานิพนธ์ ใน (Giving lectures/Examining theses/Supervising theses in)

(1) หลักสูตร (Degree).....สาขา (Program).....

คณะ (Faculty).....

(2) หลักสูตร (Degree).....สาขา (Program).....

คณะ (Faculty).....

(3) หลักสูตร (Degree).....สาขา (Program).....

คณะ (Faculty).....

(12) ความเชี่ยวชาญเฉพาะ/งานวิจัย ระบุรายละเอียดหรือเฉพาะหัวข้อ เป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยก็ได้

(Expertise/Research interest)

(1).....

(2).....

(3).....

(4).....

ลงชื่อ (Signature).....

(.....)

เจ้าของประวัติ

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
แบบฟอร์มประวัตินักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

รูปถ่ายสวมชุด
ครุยขนาด 1 นิ้ว

ข้าพเจ้า ..... รหัสประจำตัว .....

ศึกษาอยู่คณะ .....หลักสูตร.....

สาขา.....ภาควิชา.....

ชื่อวิทยานิพนธ์ ..... ชื่อโครงการพัฒนาระบบงาน (นศ.แผน ข.)

ชื่อโครงการศึกษาระณีพิเศษ (นศ.แผน ข.)

(ภาษาไทย).....

(ภาษาอังกฤษ).....

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์/อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ.....

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม.....

ประวัติ

วัน,เดือน,ปีเกิด.....สถานที่เกิด.....

วุฒิการศึกษาปริญญาตรี.....สถานศึกษา.....ปีที่สำเร็จ.....

วุฒิการศึกษาปริญญาโท.....สถานศึกษา.....ปีที่สำเร็จ.....

ผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์.....

รางวัลหรือทุนที่เคยได้รับ.....

ประสบการณ์การทำงาน.....

อาชีพปัจจุบัน.....

สถานที่ทำงาน.....โทรศัพท์.....

ที่อยู่ปัจจุบัน.....ต.รอก/ซอย.....แขวง/ตำบล.....

เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

โทรศัพท์.....อีเมล.....

หมายเหตุ

1. โปรดกรอกประวัติและส่งคืนบัณฑิตวิทยาลัย ในวันที่นักศึกษาส่งมอบวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์หรือสอบผ่านประมวล

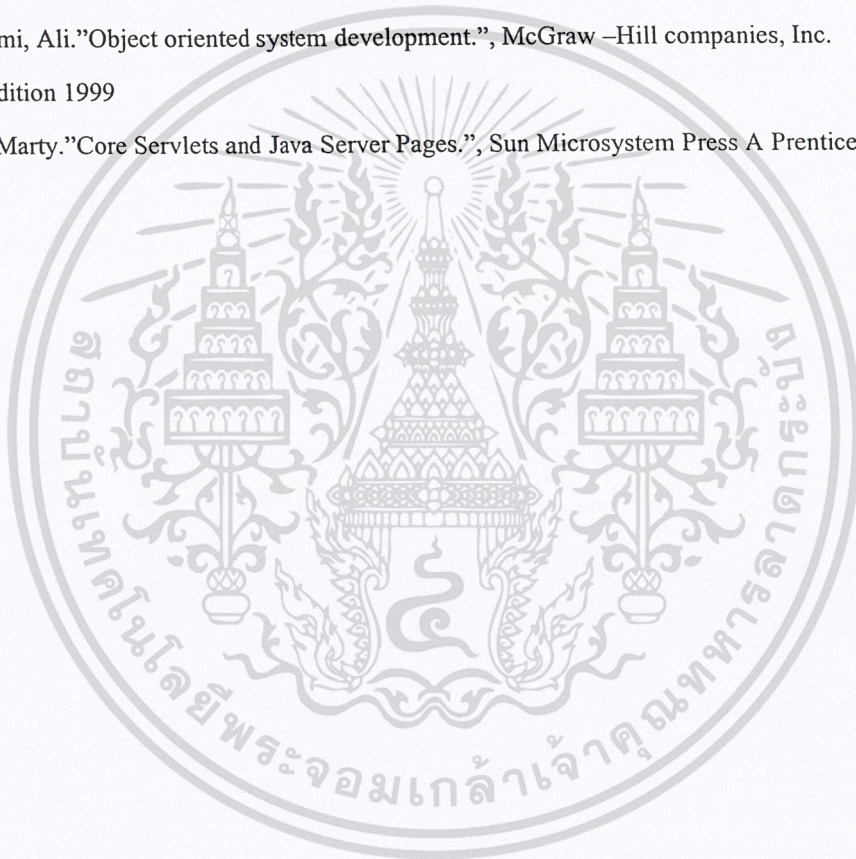
ความรู้

2. นักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ (Thesis) ให้ส่งแผ่นดิสก์บทความ ภาษาไทย-ภาษาอังกฤษ ในวันที่ส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป

## บรรณานุกรม

- Quantrani, Terry."Visaul modeling with Rational Rose 2000 and UML.", Addison Wesley Longman, Inc., 2000
- Fowler, Martin,"UML Distrilled: a brife guide to the standard object modeling language.", 2<sup>nd</sup>, Addison Wesley, Inc., 2000
- Eric J. Naiburg; Robert A. Maksimchuk." UML for Database Design.", Addison Wesley, Inc., 2001
- Bahrami, Ali."Object oriented system development.", McGraw –Hill companies, Inc. International Edition 1999
- Hall, Marty."Core Servlets and Java Server Pages.", Sun Microsystem Press A Prentice Hall Title, 2000



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้