

การประยุกต์ใช้วิธีการเชิงวัตถุด้วยแบบจำลอง OMT ในการพัฒนา  
ระบบสารสนเทศนักศึกษา

THE DEVELOPMENT OF STUDENT INFORMATION SYSTEM USING THE  
OBJECT MODELING TECHNIQUE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยวิทยาการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2544  
ISBN 974-643-102-9

การประยุกต์ใช้วิธีการเชิงวัตถุด้วยแบบจำลอง OMT ในการพัฒนา  
ระบบสารสนเทศนักศึกษา

THE DEVELOPMENT OF STUDENT INFORMATION SYSTEM USING THE  
OBJECT MODELING TECHNIQUE

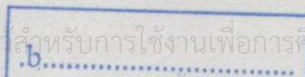


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974-648-102-9

เลขที่พิมพ์.....  
เลขที่.....  
39342  
14 12 1 199 2544



สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

**THE DEVELOPMENT OF STUDENT INFORMATION SYSTEM USING THE  
OBJECT MODELING TECHNIQUE**



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

**2001**

**ISBN 974-648-102-9**



บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การประยุกต์ใช้วิธีการเชิงวัตถุด้วยแบบจำลอง OMT ในการพัฒนา  
ระบบสารสนเทศนักศึกษา  
THE DEVELOPMENT OF STUDENT INFORMATION SYSTEM  
USING THE OBJECT MODELING TECHNIQUE


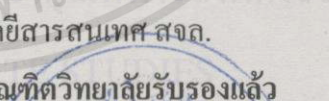
ชื่อนักศึกษา              นางสาวปิยะวรรณ ทองเลื่อน

รหัสประจำตัว              37064419

ปริญญา                      วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา                    วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์      ผศ.ไพโรบลย์ พันธรัักษ์พงษ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ไพโรบลย์	พันธรัักษ์พงษ์	
รศ.ดร.ศุภมิตร	จิตตะยโสธร	
รศ.ดร.วิเชียร	เปรมชัยสวัสดิ์	
รศ.นุชรี	เปรมชัยสวัสดิ์	
ดร.ประจวบ	วานิชชัชวาล	

วัน/เดือน/ปี 6 กุมภาพันธ์ 2544 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้อง LAB 316 ชั้น 3 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัคร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ๑๖ เดือน ..... พ.ศ. ๒๕๔๔



<b>Thesis Title</b>	The Development of Student Information System using the Object Modeling Technique
<b>Student</b>	Miss Piyawan Thongluan
<b>Student ID.</b>	37064419
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Programme</b>	Computer Science and Information Technology
<b>Year</b>	2001
<b>Thesis Advisor</b>	Asst. Prof. Praiboon Pantaragphong

### ABSTRACT

This thesis presents an object-oriented analysis and design by Object Modeling Technique (OMT). The OMT is working objectively to analyze and design working system using 3 models, these models are object model, dynamic model, and functional model. The Student Information System(SIS) of graduated school is used as a study case for this thesis.

The process of this study starts from defining problem statement. This result is used for creating the 3 models. The more information about system design and detail design is studied for a program development.

This program is developed in Client/Server architecture. Delphi 3.1 client/server is used for checking input and displaying output while Oracle 7.3 is used as a database server. The program is currently set and used in King Mongkut's Institute of Techonology Ladkrabang.

# กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขออวยนามบุคคลเหล่านี้ เพื่อขอขอบพระคุณที่มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการทำให้  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้

ผศ.ไพโรบลย์ พันธรักษ์พงษ์ หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
อาจารย์ที่ปรึกษาผู้มีความรู้รอบด้านอย่างยิ่งในทุก ๆ ด้านต่อข้าพเจ้าตั้งแต่ข้าพเจ้าได้เข้ามาศึกษาใน  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบังจนถึงทุกวันนี้

รศ.ดร.สุภมิตร จิตยโสธร ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ ผู้ที่ให้ทั้งโอกาส  
และคำแนะนำในการพัฒนาระบบงานนี้

คุณนรินทร์ ธรรมรักษ์วัฒน์ หัวหน้าฝ่ายระบบและโปรแกรม สำหรับคำแนะนำ แรงผลักดัน  
และความเอื้ออาทร

อาจารย์ วิสันต์ ตั้งวงศ์เจริญ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
ผู้ช่วยตรวจทานและให้คำแนะนำในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

วศิน น้อยตั้ง และเพื่อนๆ ร่วมฝ่ายระบบและโปรแกรม สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์  
คุณชลลดา ศาครวิสวะ หัวหน้าฝ่ายทะเบียนและประมวลผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สำหรับข้อมูล  
และคำแนะนำต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบงาน

มูลนิธิเพื่อการศึกษาคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร(C&C) ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนในการศึกษา  
วิจัย และพัฒนาเป็นระยะเวลา 2 ปี

เพื่อน ๆ และที่ ๆ อีกร้อยกว่าที่ ไม่ได้เอ่ยนาม  
และท้ายที่สุด ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณครอบครัวของข้าพเจ้า สำหรับความรักและกำลังใจที่  
มีให้เสมอมา

หากปราศจากบุคคลเหล่านี้ ก็คงไม่มีวิทยานิพนธ์เล่มนี้

ปิยะวรรณ ทองเลื่อน

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญภาพ.....	X
สารบัญตาราง.....	XIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ.....	2
1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบ.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	4
1.6 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์.....	5
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 บทนำ.....	6
2.2 ออปเจ็กโมเดลลิ่งเทคนิค.....	6
2.2.1 กระบวนการพัฒนาระบบงานด้วยวิธีออปเจ็กโมเดลลิ่งเทคนิค.....	7
2.2.2 แบบจำลองออปเจ็ก.....	8
2.2.2.1 หลักการของออปเจ็กและคลาส.....	8
2.2.2.2 ลิงค์และแอสโซซิเอชัน.....	10
2.2.3 แบบจำลองไดนามิก.....	15
2.2.4 แบบจำลองฟังก์ชัน.....	17
2.2.5 การแปลงแบบจำลองออปเจ็กไปเป็นตาราง.....	18
2.3 ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	20
2.3.1 นิยามของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	20
2.3.2 การทำบรรทัดฐานข้อมูล.....	20

# สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.4 สถาปัตยกรรมแบบโคลเอ็น/เซิร์ฟเวอร์.....	21
2.4.1 ประเภทของโคลเอ็น/เซิร์ฟเวอร์.....	21
2.4.2 มิดเดิลแวร์.....	25
<b>บทที่ 3 ระบบงานสารสนเทศนักศึกษา.....</b>	<b>27</b>
3.1 บทนำ.....	27
3.2 โครงสร้างองค์กรของบัณฑิตวิทยาลัย.....	27
3.3 ภาระงานของบัณฑิตวิทยาลัย.....	28
3.3.1 การขึ้นทะเบียนนักศึกษาใหม่.....	28
3.3.2 การลงทะเบียนเรียน.....	28
3.3.3 การประมวลผลการศึกษา.....	29
3.3.4 การให้บริการข้อมูลสอบถาม.....	29
3.3.5 การรับชำระเงินลงทะเบียน.....	29
3.4 ขั้นตอนการขึ้นทะเบียนนักศึกษาใหม่.....	30
3.5 ขั้นตอนการลงทะเบียนเรียน.....	32
3.6 ขั้นตอนการชำระค่าลงทะเบียนเรียน.....	33
3.7 ขั้นตอนการประมวลผลการศึกษา.....	35
3.8 ขั้นตอนการพิมพ์ใบระเบียบผลการศึกษา.....	36
3.9 ขั้นตอนการสอบถามข้อมูลนักศึกษา.....	37
3.10 สรุปปัญหาหรือข้อจำกัดของระบบงาน.....	38
3.11 แนวทางระบบงานใหม่.....	39
<b>บทที่ 4 การวิเคราะห์ระบบ.....</b>	<b>42</b>
4.1 บทนำ.....	42
4.2 รายการปัญหา.....	42
4.3 แบบจำลองออปเจ็ก.....	43
4.4 แบบจำลองไดนามิก.....	50

# สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.4.1 ภาพลำดับเหตุการณ์ของการลงทะเบียน.....	50
4.4.2 ทางเดินเหตุการณ์ของการลงทะเบียน.....	51
4.4.3 สเตทไดอะแกรมของการลงทะเบียน.....	52
4.4.4 ภาพลำดับเหตุการณ์ของการลงทะเบียนเพิ่ม.....	53
4.4.5 ทางเดินเหตุการณ์ของการลงทะเบียนเพิ่ม.....	54
4.4.6 สเตทไดอะแกรมของการลงทะเบียนเพิ่ม.....	55
4.4.7 ภาพลำดับเหตุการณ์ของการถอนวิชาเรียน.....	56
4.4.8 ทางเดินเหตุการณ์ของการถอนวิชาเรียน.....	56
4.4.9 สเตทไดอะแกรมของการถอนวิชาเรียน.....	57
4.4.10 ภาพลำดับเหตุการณ์ของการเปลี่ยนวิชาเรียน.....	59
4.4.11 ทางเดินเหตุการณ์ของการเปลี่ยนวิชาเรียน.....	59
4.4.12 สเตทไดอะแกรมของการเปลี่ยนวิชาเรียน.....	60
4.4.13 ภาพลำดับเหตุการณ์ของการรับชำระเงิน.....	62
4.4.14 ทางเดินเหตุการณ์ของการรับชำระเงิน.....	63
4.4.15 สเตทไดอะแกรมของการรับชำระเงิน.....	63
4.4.16 ภาพลำดับเหตุการณ์ของการประมวลผลการเรียน.....	64
4.4.17 ทางเดินเหตุการณ์ของการประมวลผลการเรียน.....	65
4.4.18 สเตทไดอะแกรมของการประมวลผลการเรียน.....	65
4.5 แบบจำลองฟังก์ชัน.....	66
4.5.1 ข้อมูลนำเข้าและผลลัพธ์ของระบบ.....	66
4.5.2 ค้าไฟฟ้าไดอะแกรมระดับแรกของระบบสารสนเทศนักศึกษา.....	66
4.5.3 ค้าไฟฟ้าไดอะแกรมสำหรับกระบวนการลงทะเบียน.....	67
4.5.4 ค้าไฟฟ้าไดอะแกรมสำหรับกระบวนการชำระเงินลงทะเบียน.....	71
4.5.5 ค้าไฟฟ้าไดอะแกรมสำหรับกระบวนการประมวลผลการเรียน.....	72
4.6 คลาสไดอะแกรมขั้นสุดท้าย.....	73

# สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 การออกแบบระบบและรายละเอียด.....	75
5.1 บทนำ.....	75
5.2 การออกแบบระบบ.....	75
5.2.1 โครงสร้างของระบบสารสนเทศนักศึกษา.....	75
5.2.2 การออกแบบระบบสารสนเทศนักศึกษา.....	76
5.2.3 สถาปัตยกรรมของระบบสารสนเทศนักศึกษา.....	76
5.2.4 การส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องขอบริการและเครื่องให้บริการข้อมูล.....	78
5.3 การออกแบบรายละเอียด.....	82
6. การพัฒนาระบบสารสนเทศนักศึกษา.....	92
6.1 บทนำ.....	92
6.2 การพัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศนักศึกษา.....	92
6.2.1 แนวทางการพัฒนาระบบ.....	92
6.2.2 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	93
6.2.3 หลักการออกแบบโปรแกรม.....	93
6.2.4 ตารางข้อมูลของระบบงาน.....	93
6.2.5 ลิขธิการใช้งาน โปรแกรม.....	94
6.2.6 จอภาพของระบบงาน.....	95
6.2.7 ตัวอย่างรายงานของระบบงาน.....	103
6.2.8 การติดตั้งใช้งาน.....	109
7. สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ.....	110
7.1 ผลการวิจัยและพัฒนา.....	110
7.1.1 การกำหนดรายการปัญหา.....	110
7.1.2 การวิเคราะห์.....	110
7.1.3 การออกแบบระบบ.....	111
7.1.4 การออกแบบรายละเอียด.....	112
7.1.5 การพัฒนาระบบงาน.....	112

# สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
7.2 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	112
7.3 แนวทางการใช้งาน.....	112
7.4 ข้อเสนอแนะ.....	113
เอกสารอ้างอิง.....	114
ภาคผนวก.....	115
ภาคผนวก ก ระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย พ.ศ. 2538.....	116
ภาคผนวก ข หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา.....	130
ภาคผนวก ค คำสั่งที่ใช้สร้างตารางในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศนักศึกษา.....	134
ภาคผนวก ง วิธีการติดตั้งระบบสารสนเทศบัณฑิตวิทยาลัย.....	145
ภาคผนวก ฉ ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์.....	158
ประวัติผู้เขียน.....	170

# สารบัญญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	องค์ประกอบของระบบที่พัฒนา.....	3
2.1	องค์ประกอบของ OMT.....	7
2.2	ขั้นตอนการวิเคราะห์.....	8
2.3	สัญลักษณ์ของคลาส.....	9
2.4	สัญลักษณ์ที่ใช้แทนมัลติพลิตีซีตี้ของแอสโซซิเอชัน.....	10
2.5	สัญลักษณ์ในการระบุบทบาทของคลาสในความสัมพันธ์ระหว่างคลาส.....	11
2.6	สัญลักษณ์ที่ใช้แทนลิงค์แอทริบิวต์.....	11
2.7	สัญลักษณ์ที่ใช้แทนแอสโซซิเอชันคลาส.....	12
2.8	สัญลักษณ์ที่ใช้แทนควอลิไฟเคอร์แอสโซซิเอชัน.....	12
2.9	สัญลักษณ์ที่ใช้แทนการถ่ายทอดคุณสมบัติ.....	13
2.10	สัญลักษณ์ที่ใช้แทนการประกอบกันของคลาส.....	14
2.11	ทางเดินเหตุการณ์.....	16
2.12	สัญลักษณ์ของสเตทไดอะแกรม.....	17
2.13	สัญลักษณ์ของแผนภาพกระแสข้อมูล.....	18
2.14	สถาปัตยกรรมไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์แบบไฟล์เซิร์ฟเวอร์.....	22
2.15	สถาปัตยกรรมไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์แบบดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์.....	23
2.16	สถาปัตยกรรมไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์แบบทราน잭ชันเซิร์ฟเวอร์.....	23
2.17	สถาปัตยกรรมไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์แบบกรุปแวร์เซิร์ฟเวอร์.....	24
2.18	สถาปัตยกรรมไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์แบบออปเจ็กต์เซิร์ฟเวอร์.....	25
3.1	การจัดโครงสร้างองค์กรของบัณฑิตวิทยาลัย.....	28
3.2	ช่วงเวลาและความสัมพันธ์ของงานต่าง ๆ.....	29
3.3	กระบวนการจัดการข้อมูลนักศึกษาใหม่.....	31
3.4	กระบวนการลงทะเบียนเรียน.....	33
3.5	กระบวนการรับชำระค่าลงทะเบียน.....	34
3.6	กระบวนการประมวลผลการศึกษา.....	36
3.7	กระบวนการพิมพ์ใบทะเบียนผลการเรียน.....	37
3.8	กระบวนการสอบถามข้อมูล.....	38
3.9	สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่าย.....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไปต่อกรณีใดๆทั้งสิ้น สิ่งนี้ทั้งหมดยังมีอยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

# สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.1	แผนภาพแสดงคลาสคณะ.....44
4.2	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสคณะกับคลาสภาควิชา.....44
4.3	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสสาขาวิชากับคลาสภาควิชา.....44
4.4	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสอาจารย์ คณะ ภาควิชา.....45
4.5	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดคลาสตารางสอน.....45
4.6	แผนภาพแสดงคลาสนักศึกษาและความสัมพันธ์ระหว่างคลาสอื่น ๆ .....46
4.7	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสลงทะเบียนและคลาสใบเสร็จรับเงิน.....47
4.8	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสนักศึกษาและการลงทะเบียน.....47
4.9	คลาสไดอะแกรมของระบบสารสนเทศศึกษามันชาติวิทยาลัย.....48
4.10	ภาพเหตุการณ์ของการลงทะเบียน.....50
4.11	Interface Format ของการลงทะเบียน.....51
4.12	ทางเดินเหตุการณ์ของการลงทะเบียน.....51
4.13	สแตทไดอะแกรมของการลงทะเบียน.....52
4.14	ภาพเหตุการณ์ของการลงทะเบียนเพิ่ม.....53
4.15	Interface Format ของการลงทะเบียนเพิ่ม.....53
4.16	ทางเดินเหตุการณ์ของการลงทะเบียนเพิ่ม.....54
4.17	สแตทไดอะแกรมของการลงทะเบียนเพิ่ม.....55
4.18	ภาพเหตุการณ์ของการถอนวิชาเรียน.....56
4.19	Interface Format ของการถอนวิชาเรียน.....56
4.20	ทางเดินเหตุการณ์ของการถอนวิชาเรียน.....57
4.21	สแตทไดอะแกรมของการถอนวิชาเรียน.....58
4.22	ภาพเหตุการณ์ของการเปลี่ยนวิชาเรียน.....59
4.23	Interface Format ของการเปลี่ยนวิชาเรียน.....59
4.24	ทางเดินเหตุการณ์ของการเปลี่ยนวิชาเรียน.....60
4.25	สแตทไดอะแกรมของการเปลี่ยนวิชาเรียน.....61
4.26	ภาพเหตุการณ์ของการรับชำระเงิน.....62
4.27	Interface Format ของการรับชำระเงิน.....62
4.28	ทางเดินเหตุการณ์ของการรับชำระเงิน.....63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไปโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นที่ไม่ได้รับอนุญาต

# สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.29	สเตทโคอะแกรมของการรับชำระเงิน.....63
4.30	ภาพเหตุการณ์ของการประมวลผลการเรียน.....64
4.31	Interface Format ของการประมวลผลการเรียน.....64
4.32	ทางเดินเหตุการณ์ของการประมวลผลการเรียน.....65
4.33	สเตทโคอะแกรมของการประมวลผลการเรียน.....65
4.34	อินพุทและเอาต์พุทของระบบสารสนเทศนักศึกษา.....66
4.35	คาค้าไฟโคอะแกรมระดับแรกของระบบสารสนเทศนักศึกษา.....67
4.36	คาค้าไฟโคอะแกรมสำหรับกระบวนการลงทะเบียน.....68
4.37	คาค้าไฟโคอะแกรมสำหรับกระบวนการลงทะเบียนเพิ่ม.....69
4.38	คาค้าไฟโคอะแกรมสำหรับกระบวนการถอนวิชาเรียน.....70
4.39	คาค้าไฟโคอะแกรมสำหรับกระบวนการเปลี่ยนวิชาเรียน.....71
4.40	คาค้าไฟโคอะแกรมสำหรับกระบวนการรับชำระเงินลงทะเบียน.....72
4.41	คาค้าไฟโคอะแกรมสำหรับกระบวนการประมวลผลการเรียน.....73
4.42	คลาสโคอะแกรมขั้นสุดท้ายของระบบสารสนเทศศึกษามบัณฑิตวิทยาลัย.....74
5.1	ระบบงานย่อยของระบบสารสนเทศนักศึกษา.....75
5.2	ภาพการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารหลักของสถาบันฯ.....78
5.3	ส่วนประกอบของสถาปัตยกรรมแบบไคลเอ็นท์/เซิร์ฟเวอร์.....79
5.4	บทบาทการทำงานของ SQL*Net.....79
5.5	ลำดับชั้นการสื่อสารระหว่างเครื่องขอบริการและเครื่องให้บริการ.....80
6.1	ส่วนประกอบของระบบสารสนเทศนักศึกษา.....87
6.2	การกำหนดสิทธิในระดับฐานข้อมูล.....92
6.3	การกำหนดสิทธิการเข้าถึงข้อมูลในระดับระบบงาน.....94
6.4	โครงสร้างของระบบสารสนเทศศึกษามบัณฑิตวิทยาลัย.....94
6.5	จอภาพเมนูหลักของระบบสารสนเทศนักศึกษา.....95
6.6	จอภาพการบันทึกข้อมูลคณะ.....96
6.7	จอภาพการบันทึกข้อมูลสาขาวิชา.....97
6.8	จอภาพบันทึกข้อมูลวิชาเรียน.....97
6.9	จอภาพบันทึกข้อมูลตารางสอน.....98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไปดัดแปลงแก้ไข หรือใช้ซ้ำโดยไม่ขออนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ไว้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
6.10	จอกภาพบันทึกข้อมูลอาจารย์.....99
6.11	จอกภาพประวัตินักศึกษา.....99
6.12	จอกภาพกำหนดสิทธิการลงทะเบียน.....100
6.13	จอกภาพการลงทะเบียนและการลงทะเบียนเพิ่ม.....100
6.14	จอกภาพการถอนและเปลี่ยนวิชาเรียน.....101
6.15	จอกภาพการรับชำระเงินและพิมพ์ใบเสร็จรับเงิน.....102
6.16	ตัวอย่างรายงานรายชื่อนักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชา.....103
6.17	ตัวอย่างรายงานผลการเรียนรายเทอมของนักศึกษา.....104
6.18	ตัวอย่างรายงานใบอนุมัติผลการเรียน.....105
6.19	ตัวอย่างรายงานใบรายงานผลการศึกษา(ทรานสคริปต์).....106
6.20	ตัวอย่างใบแจ้งรายละเอียดการลงทะเบียนและใบนำฝากเงิน.....107
6.21	ตัวอย่างใบเสร็จรับเงิน.....108

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	ตารางสรุปกฎเกณฑ์การแปลงออปเจ็กโมเดลไปเป็นตาราง.....19
2.2	ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนงาน หน่วยงานที่ปฏิบัติงานและบุคคล ที่เกี่ยวข้อง.....30
2.3	ตารางระยะเวลาในการลงทะเบียน.....32
5.1	ตารางคณะ.....83
5.2	ตารางภาควิชา.....83
5.3	ตารางสาขาวิชา.....84
5.4	ตารางทุนการศึกษา.....85
5.5	ตารางตารางสอน.....85
5.6	ตารางระเบียบผลการเรียน.....85
5.7	ตารางวิชา.....86
5.8	ตารางอาจารย์.....86
5.9	ตารางการลงทะเบียน.....87
5.10	ตารางใบเสร็จรับเงิน.....88
5.11	ตารางนักศึกษา.....89
5.12	ตารางโปรไฟล์ของระบบ.....91

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ก้าวหน้าอยู่ตลอดเวลา ทั้งทางด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ และใน ส่วนของการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานประยุกต์ก็ได้มีการพัฒนาแนวทางและวิธีการใหม่ ๆ ขึ้นด้วยเช่นกัน จากการศึกษาของผู้วิจัยพบว่า

1) แนวความคิดในปัจจุบันของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เน้นหนักไปทางด้านแนวคิดเชิง วัตถุ เนื่องจากแนวคิดเชิงวัตถุเป็นวิธีที่พิจารณาขอบเขตของสิ่งที่สนใจให้เป็นเหมือนกับที่เก็บออปเจ็กต์หรือวัตถุที่มีปฏิริยาคู่กัน โดยแต่ละออปเจ็กต์ประกอบกันระหว่างคุณลักษณะและพฤติกรรม ของออปเจ็กต์นั้น แนวคิดนี้ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง ทั้งในเรื่องของ ฮาร์ดแวร์ ภาษาโปรแกรม คาด้าเบส ยูสเซอร์อินเทอร์เฟซ และซอฟต์แวร์เอ็นจินีเอริง และในการวิเคราะห์ และออกแบบระบบงาน ก็ได้นำแนวคิดเชิงวัตถุเข้ามาใช้ เนื่องจากพบว่าจะมีความสะดวกและยืดหยุ่นกว่าวิธีการแบบลำดับขั้น (Procedural) เพราะการวิเคราะห์ระบบด้วยวิธีการเชิงวัตถุจะทำให้ ทราบโครงสร้างของข้อมูลและประโยชน์ใช้สอย (Function) ของโปรแกรมไปด้วยพร้อมกัน ทำให้ ทั้งฐานข้อมูลและโปรแกรมสามารถถูกพัฒนาไปพร้อมกันได้ นอกจากนี้ยังเอื้ออำนวยต่อความ สะดวกในการบำรุงรักษาและการนำกลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย[4]

ออปเจ็กโมเดลลิงเทคนิค (Object Modeling Technique - OMT) ก็เป็นแบบจำลองหนึ่งที ทราบว่ามีการนำไปใช้มากในการวิเคราะห์และพัฒนาระบบงาน ด้วยเหตุผลที่ว่าแนวคิดที่ให้ความสำคัญกับตัววัตถุเป็นลำดับแรก ดังนั้นเมื่อระบบมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการของระบบจึง มีผลกระทบน้อยมาก กล่าวคือเพียงแค่เพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของออปเจ็กต์เท่านั้น โดยที่ โครงสร้างของออปเจ็กต์จะไม่ถูกรบกวนกระทบกระเทือนไปด้วย ในขณะที่การวิเคราะห์และออกแบบ ระบบงานแบบโครงสร้าง (Structure Analysis and Design) เน้นความสำคัญไปที่กระบวนการ ทำงานและจำลองระบบงานโดยคำนึงถึงแนวทางในการเขียนโปรแกรมเป็นหลัก หากมีการเปลี่ยนแปลง ความต้องการใด ๆ จะทำให้เกิดผลกระทบกับโครงสร้างของระบบที่ออกแบบไว้ จนบางครั้ง ต้องทำการวิเคราะห์และออกแบบใหม่ ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย

2) ในปัจจุบันสถาบัน ฯ มีระบบเครือข่ายความเร็วสูงและอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่ทันสมัย ซึ่งอุปกรณ์บางชนิดมีความเหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาระบบงานในลักษณะ ไลคเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ อุปกรณ์ดังกล่าวได้แก่

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นคาด้าเบสเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งสามารถใช้งานผ่านระบบ

เครือข่ายแคมปัสเน็ตเวิร์กของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือสงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำเห็นประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle 7.3 ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทออราเคิล ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ โดยสามารถรองรับผู้ใช้ได้ไม่จำกัดจำนวน

3) บัณฑิตวิทยาลัยเป็นหน่วยงานที่ให้บริการแก่นักศึกษาในระดับปริญญาโท และปริญญาเอก มีหน้าที่รับผิดชอบงานต่าง ๆ ดังนี้

- งานขึ้นทะเบียนนักศึกษาใหม่และทะเบียนประวัตินักศึกษา
- งานรับลงทะเบียนเรียน
- งานรับชำระเงินลงทะเบียนเรียน
- งานประมวลผลการเรียน รวมถึงงานจัดพิมพ์ใบทะเบียนผลการเรียน (Transcript)
- ให้บริการข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแก่นักศึกษา อาจารย์ ผู้บริหาร หน่วยงานในสถาบัน ฯ

และผู้ที่เกี่ยวข้อง

บัณฑิตวิทยาลัยมีความต้องการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการงานด้านต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการบริการและการเรียนการสอนของนักศึกษา ซึ่งเดิมบัณฑิตวิทยาลัยได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการประมวลผลการศึกษาเพียงอย่างเดียวซึ่งใช้มาหลายปีแล้ว และยังไม่มียระบบงานครบวงจรตั้งแต่งานขึ้นทะเบียนนักศึกษานจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

## 1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

- 1) เพื่อศึกษากระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานเชิงวัตถุ และจำลองระบบงานด้วยเทคนิค OMT โดยนำระบบสารสนเทศนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษามาเป็นกรณีศึกษา
- 2) นำแบบจำลองระบบสารสนเทศนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาที่ได้ทำการวิเคราะห์มาพัฒนาเป็นโปรแกรมต้นแบบ และนำไปติดตั้งใช้งานจริงในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## 1.3 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

1) นำระบบสารสนเทศนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามาเป็นกรณีศึกษา โดยทำการศึกษาดังแต่ขั้นตอนการวิเคราะห์รายการปัญหา การสร้างแบบจำลองต่าง ๆ และพัฒนาโปรแกรม โดยระบบงานที่ทำการศึกษาคครอบคลุมถึงกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

- การขึ้นทะเบียนนักศึกษาใหม่
- การลงทะเบียนเรียน
- การรับชำระค่าลงทะเบียน
- การประมวลผลการศึกษา และการพิมพ์ใบทะเบียนผลการศึกษา

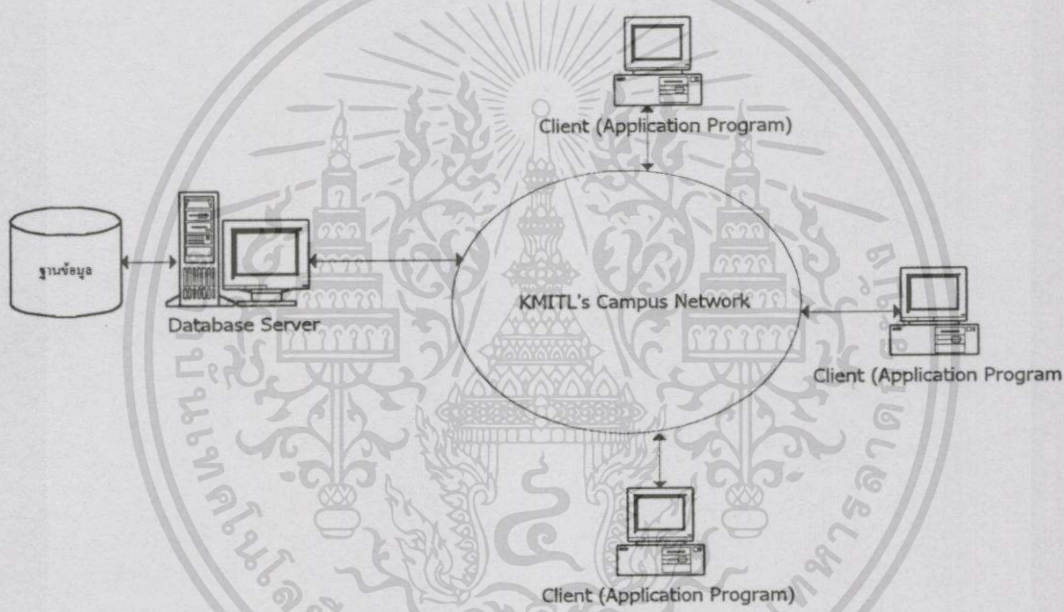
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การสอบถามข้อมูลนักศึกษา

3) โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นประยุกต์ใช้สถาปัตยกรรมแบบไคล์เอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ชนิดดาต้าเบส เซิร์ฟเวอร์ โดย

- ส่วนให้บริการข้อมูล เป็นเครื่อง Hewlett Packard รุ่น HP9000 Corporate Business Server T520 ติดตั้งระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle7 Server Release 7.3.2 ทำงานบนระบบปฏิบัติการ HP Unix

- ส่วนนำเข้าและแสดงผลข้อมูล พัฒนาโดยโปรแกรม Delphi 3.1 Client/Server ซึ่งทั้งซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ และระบบเครือข่ายเป็นทรัพยากรที่สถาบัน ฯ มีอยู่แล้ว องค์ประกอบของระบบงานที่จะพัฒนาแสดงดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 แสดงองค์ประกอบของระบบงานที่พัฒนา

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ระบบงานที่พัฒนาขึ้นจะเป็นต้นแบบในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานเชิงวัตถุ ด้วยวิธีการ OMT ซึ่งคาดว่าจะเป็นแนวทางที่ถูกนำมาใช้มากในอนาคต
- 2) นำเอาความสามารถของทรัพยากรที่มีอยู่แล้ว มาใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับเทคโนโลยี
- 3) ได้ระบบสารสนเทศนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาขึ้นมาใช้ภายใต้กฎระเบียบขององค์กร โดยไม่ต้องจัดซื้อจากหน่วยงานภายนอกให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1) ศึกษากระบวนการวิเคราะห์และพัฒนาระบบงานเชิงวัตถุด้วยวิธีการ OMT ซึ่งประกอบไปด้วยการวิเคราะห์รายการปัญหา การสร้างแบบจำลองต่าง ๆ รวมถึงการออกแบบระบบและออกแบบรายละเอียด
- 2) ศึกษาแนวคิด วิธีการ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์
- 3) ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบคือ Delphi 3.1 Client/Server และ Oracle และภาษา SQL
- 4) รวบรวมข้อมูลและขั้นตอนการปฏิบัติงานในด้านต่าง ๆ ของบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน
- 5) วิเคราะห์ระบบงาน สร้างแบบจำลองต่าง ๆ ออกแบบระบบและรายละเอียดเพื่อพัฒนาโปรแกรมตามกระบวนการที่ได้ศึกษา
- 6) ทดสอบ และปรับปรุงระบบงานให้ถูกต้องตรงกับความต้องการ เพื่อที่จะนำไปติดตั้งใช้งาน
- 7) ติดตั้งโปรแกรม และใช้งาน
- 8) สรุปผลการดำเนินวิจัยและพัฒนา พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ

## 1.6 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์

บทที่ 1 : บทนำ เป็นการกล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา อันเป็นสาเหตุให้ทำการศึกษาวิทยานิพนธ์ในหัวข้อนี้

บทที่ 2 : ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เป็นการกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่ได้ทำการศึกษาเพื่อใช้เป็นปัจจัยในการวิเคราะห์และพัฒนาระบบสารสนเทศสบัณฑิตวิทยาลัย

บทที่ 3 : ระบบสารสนเทศสบัณฑิตวิทยาลัย ได้กล่าวถึงระบบงานของบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้ทำงานศึกษา เพื่อจะใช้เป็นแนวทางในการสร้างรายการปัญหา สำหรับนำไปวิเคราะห์และสร้างเป็นแบบจำลองต่าง ๆ

บทที่ 4 : การวิเคราะห์ระบบงาน ได้ทำการวิเคราะห์ระบบงานโดยสร้างเป็นรายการปัญหา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแบบจำลองซึ่งประกอบไปด้วย แบบจำลองออปเจ็ก แบบจำลองไดนามิก และแบบจำลองฟังก์ชัน

บทที่ 5 : การออกแบบระบบและรายละเอียด ในบทนี้จะทำการออกแบบระบบ โดยจะทำการกำหนดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของระบบ รวมทั้งเลือกซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่จะใช้ในการพัฒนาระบบงาน และทำการแปลงออปเจ็กโมเดลไปเป็นตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6 : การพัฒนาระบบสารสนเทศนศึกษา ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการสร้างโปรแกรม  
สารสนเทศนศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

บทที่ 7 : สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ จะเป็นการสรุปผลการพัฒนาระบบสารสนเทศน  
ศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ด้วยวิธี OMT และกล่าวถึงข้อเสนอแนะที่ได้จากการพัฒนาระบบงานนี้



## บทที่ 2

# ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 บทนำ

การพัฒนาระบบงานด้วยวิธีการเชิงวัตถุทำโดยการพิจารณาส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบงาน แล้วกำหนดเป็นรายการปัญหา จากนั้นจึงนำมาสร้างเป็นแบบจำลองออปเจ็กต์ แบบจำลองไดนามิก และแบบจำลองฟังก์ชันเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างออปเจ็กต์ต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบงานนั้นรวมถึงพฤติกรรมของออปเจ็กต์ และการไหลและเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในระบบ

### 2.2 ออปเจ็กต์โมเดลลิ่งเทคนิค

แนวทางที่นำเสนอสำหรับการพัฒนาระบบงานเชิงวัตถุ คือการนำสัญลักษณ์มาใช้ในการอธิบายแนวคิดเชิงวัตถุ โดยวิธีการพัฒนาระบบงานเชิงวัตถุจะใช้การสร้างแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์และกำหนดขอบเขตทั้งหมดของระบบงานที่จะพัฒนา และเพิ่มเติมรายละเอียดสำหรับการเขียนโปรแกรม ในระหว่างการออกแบบรายละเอียดซึ่งวิธีการดังกล่าวเรียกว่าออปเจ็กต์โมเดลลิ่งเทคนิค (Object Modeling Technique) หรือ OMT

OMT เป็นแบบจำลองที่ไม่ยึดติดกับภาษาใดภาษาหนึ่ง ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิธีการเชิงวัตถุสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยผู้ที่พัฒนาคือ เจมส์ รัมเบริก (James Rumbaugh) และเพื่อนร่วมงานที่ General Electric's Research and Development department in Schenectady มลรัฐนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปัจจุบัน OMT ก็เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง และถูกใช้ไปแพร่หลายทั่วโลก

OMT ประกอบด้วยแบบจำลองที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันสามแบบจำลอง คือ 1) แบบจำลองออปเจ็กต์ (Object Model) เป็นแบบจำลองที่อธิบายถึงโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างออปเจ็กต์ในระบบ 2) แบบจำลองไดนามิก (Dynamic Model) เป็นแบบจำลองที่อธิบายถึงการตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างออปเจ็กต์กับออปเจ็กต์ และกับออปเจ็กต์ที่มีต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ และ 3) แบบจำลองฟังก์ชัน (Functional Model) เป็นแบบจำลองที่อธิบายการไหล และการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในระบบ

กระบวนการวิธีการของ OMT ใช้การประกอบกันของแบบจำลองออปเจ็ก แบบจำลองไดนามิก และแบบจำลองฟังก์ชัน เพื่ออธิบายปัญหาและหนทางในการแก้ปัญหา โดยแต่ละแบบจำลองจะแสดงภาพรวมของระบบงานในแง่มุมที่ต่างกันไป ซึ่งเมื่อนำแบบจำลองทั้งสามมาประกอบกัน ก็จะเป็นการอธิบายระบบได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ องค์ประกอบของ OMT แสดงดังรูปที่ 2.1 [3]

Functional model (computation)

Object model (structure)

Dynamic model (interaction)

รูปที่ 2.1 องค์ประกอบของ OMT

### 2.2.1 กระบวนการพัฒนาระบบงานด้วยวิธีออปเจ็กโมเดลลิงเทคนิค

กระบวนการพัฒนาระบบงานด้วยวิธี OMT ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) การวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนนี้จะจะเป็นขั้นตอนการทำความเข้าใจกับปัญหาและขอบเขตของระบบงานที่จะทำการพัฒนาเพื่อที่จะนำมากำหนดเป็น รายการปัญหา (Problem Statement) ต่อจากนั้นจึงนำ รายการปัญหามาใช้เป็นข้อมูลในการสร้างเป็นแบบจำลองต่าง ๆ

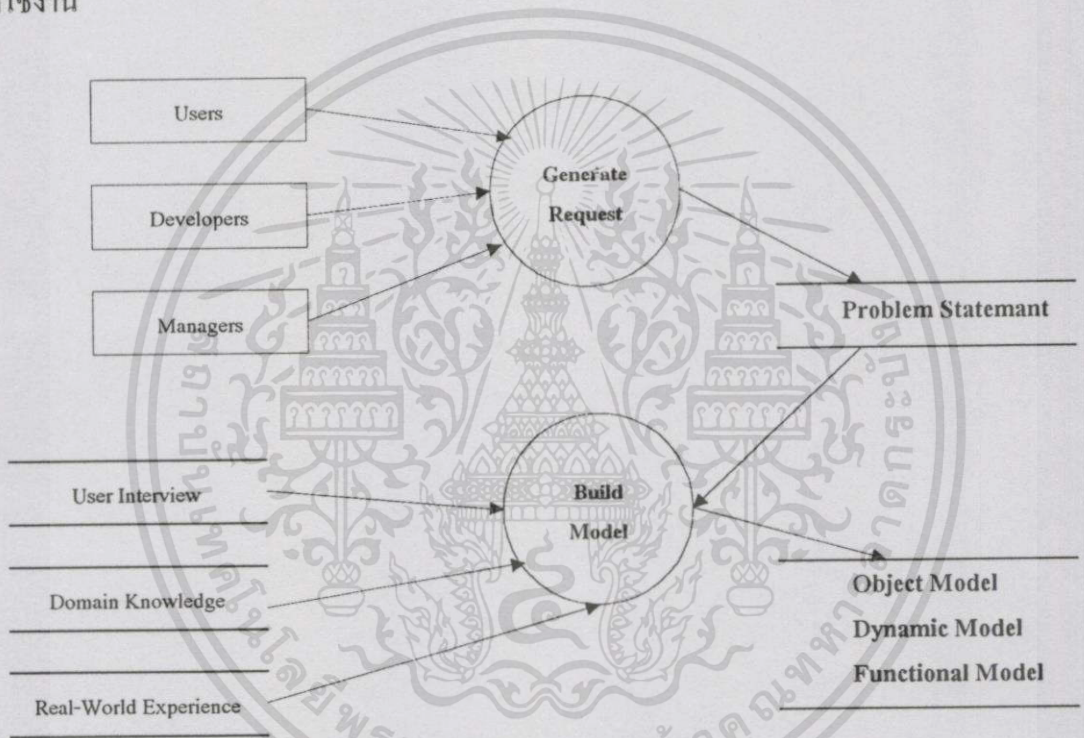
ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้คือ รายการปัญหา แบบจำลองออปเจ็ก แบบจำลองไดนามิก และแบบจำลองฟังก์ชัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบในขั้นตอนต่อ ๆ ไป แผนภาพของการวิเคราะห์ แสดงดังรูปที่ 2.2 [3]

2) การออกแบบระบบ (System Design) ในขั้นตอนนี้จะทำการกำหนดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของระบบรวมถึงการตัดสินใจเลือกซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ ระบบเครือข่าย โปรโตคอลต่าง ๆ ที่จะใช้ในการพัฒนาระบบงานให้บรรลุเป้าหมายตามที่วิเคราะห์ไว้

3) การออกแบบรายละเอียด (Object Design) ในขั้นตอนนี้ จะทำการเพิ่มเติมรายละเอียดให้กับแบบจำลองต่าง ๆ ที่ได้สร้างไว้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ และทำการปรับเปลี่ยนแบบจำลองเหล่านั้นให้

เข้ากับแนวทางการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ เช่น การเพิ่มเติมชนิดและโครงสร้างของแอทริบิวต์ และการสร้างอัลกอริทึมสำหรับโอเปอเรชันต่าง ๆ เพื่อให้ได้รายละเอียดเพียงพอที่จะนำไปอิมพลีเมนต์โปรแกรม

4) การจัดทำโปรแกรมและติดตั้งใช้งาน (Implementation) ในขั้นตอนนี้ผู้อุปเจกคลาสและความสัมพันธ์ต่าง ๆ จะถูกนำไปสร้างโดยใช้ภาษาโปรแกรมหรือคำสั่งแบบสแตทเมเนจเมนต์เป็นเครื่องมือ เมื่อจัดทำโปรแกรมเสร็จสิ้นจะทำการทดสอบโปรแกรม และนำโปรแกรมที่ผ่านการทดสอบแล้วไปติดตั้งใช้งาน



รูปที่ 2.2 การวิเคราะห์

### 2.2.2 แบบจำลองออปเจ็ก

แบบจำลองออปเจ็ก เป็นแบบจำลองที่อธิบายถึงโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่าง ออปเจ็กในระบบ แบบจำลองออปเจ็ก ประกอบด้วยคลาสไดอะแกรม (Class Diagram) คือกราฟที่โหนด แทนคลาส (Class) และเส้นระหว่างโหนดแทนความสัมพันธ์ระหว่างคลาส

#### 2.2.2.1 หลักการของออปเจ็กและคลาส

- ออปเจ็ก คือสิ่งที่ป็นทั้งรูปธรรมหรือนามธรรมก็ได้ที่มีความหมายกับระบบที่

#### พิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คลาส คือกลุ่มของออบเจ็กต์ที่มีคุณสมบัติ พฤติกรรม และความสัมพันธ์กับออบเจ็กต์อื่นเหมือนกัน

- คุณสมบัติของออบเจ็กต์ ออบเจ็กต์จะต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

1) Identity หมายถึงการมีคุณสมบัติที่สามารถจำแนกได้ของออบเจ็กต์ หรือความมีเอกลักษณ์

2) Classification หมายถึงการมีคุณสมบัติที่สามารถจัดกลุ่มได้ของออบเจ็กต์ โดยออบเจ็กต์ที่มีแอทริบิวต์และโอเปอเรชันเหมือนกันจะต้องถูกจัดอยู่ในคลาสเดียวกันได้

3) Polymorphism หมายถึงการที่โอเปอเรชันเดียวกัน หากอยู่ต่างคลาสดังกล่าว อาจแสดงพฤติกรรมต่างกันได้

4) Inheritance หมายถึงการมีแอทริบิวต์และโอเปอเรชันร่วมกันระหว่างคลาสดังกล่าวที่เรียกว่า Super Class และ Sub Class

5) Encapsulation หมายถึงความสามารถในการซ่อนข้อมูลและโอเปอเรชันของออบเจ็กต์ที่อาจมีความซับซ้อนหรือไม่ต้องการให้ผู้อื่นเห็น โดยมีการกำหนดข้อมูลนามธรรมขึ้นแทนหรือที่เรียกว่า Information Hiding

- แอทริบิวต์ คือชื่อของคุณสมบัติของแต่ละออบเจ็กต์ในคลาสดังกล่าว

- โอเปอเรชันและเมธอด โอเปอเรชันคือฟังก์ชันซึ่งใช้กำหนดการกระทำของออบเจ็กต์หรือถูกใช้โดยออบเจ็กต์ในคลาสดังกล่าว ส่วนเมธอดคือเครื่องมือที่โอเปอเรชันในคลาสใช้ในการทำงาน

สัญลักษณ์ของคลาส แอทริบิวต์และโอเปอเรชันที่ใช้ในการเขียนแบบจำลองออบเจ็กต์แสดงดังรูปที่ 2.3 โดยแผนภาพที่ใช้แทนคลาสคือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในเขียนชื่อของคลาส บรรทัดถัดมาเขียนชื่อของแอทริบิวต์ และ โอเปอเรชัน โดยมีเส้นแบ่งคั่น

Class name
Attribute Attribute : data_type Attribute : data_type = int_value
Operation Operation(arg_list) : return_type

(ก)

Person
name age
change-job change-address

(ข)

รูปที่ 2.3 (ก) สัญลักษณ์ของคลาส (ข) ตัวอย่างของคลาส

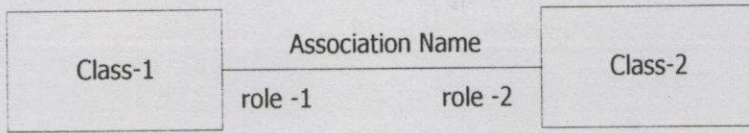
2.2.2.2 ลิงค์และแอสโซซิเอชัน ลิงค์คือความสัมพันธ์ที่เป็นรูปธรรมหรือนามธรรมระหว่างออปเจ็กต์ ส่วนแอสโซซิเอชันจะอธิบายกลุ่มของลิงค์ที่มีโครงสร้างและความสัมพันธ์เหมือนกันระหว่างออปเจ็กต์ของคลาสหนึ่งไปยังออปเจ็กต์ของอีกคลาสหนึ่ง

- มัลติพลิซิตี เป็นการระบุจำนวนสมาชิกของคลาสหนึ่ง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนสมาชิกของอีกคลาสหนึ่ง สัญลักษณ์ที่ใช้ระบุมัลติพลิซิตีของแอสโซซิเอชันแสดงดังรูปที่ 2.4

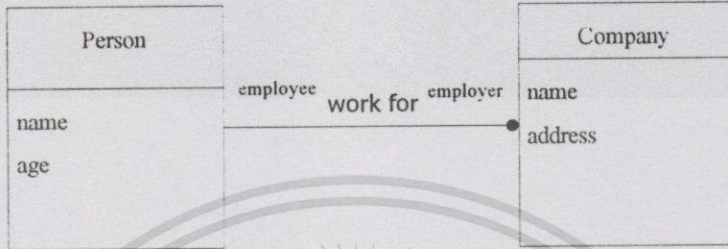


รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์ที่ใช้แทนมัลติพลิซิตีของแอสโซซิเอชัน

- บทบาท ในความสัมพันธ์ระหว่างคลาสดังแต่ 2 คลาสขึ้นไป คลาสแต่ละคลาสจะมีบทบาทต่าง ๆ กันไปในความสัมพันธ์นั้น หากต้องการระบุบทบาทของคลาสในความสัมพันธ์ ทำได้โดยเขียนชื่อของบทบาทที่ได้เส้นแอสโซซิเอชันติดกับคลาสที่แสดงบทบาทนั้น ๆ สัญลักษณ์ของการระบุบทบาทแสดงดังรูปที่ 2.5 โดย role - 1 และ role - 2 เป็นบทบาทของ class - 1 และ class - 2 ในความสัมพันธ์ระหว่าง class -1 และ class - 2



(ก)

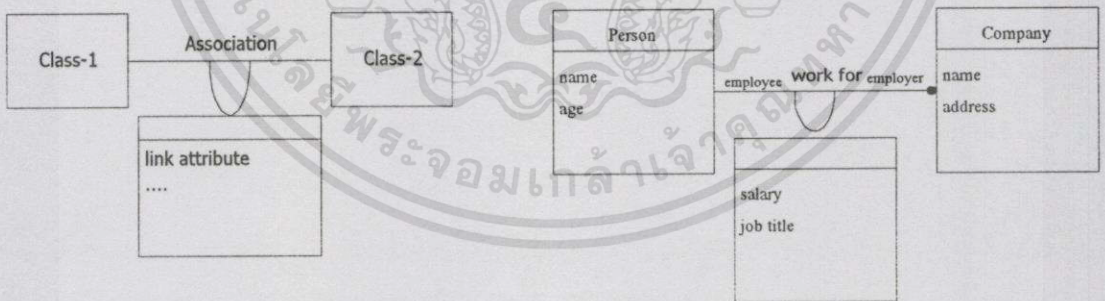


(ข)

รูปที่ 2.5 (ก) สัญลักษณ์ในการระบุบทบาทของคลาสในความสัมพันธ์ระหว่างคลาส

(ข) ตัวอย่าง ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสที่มีการระบุบทบาท

● **ลิงค์แอททริบิวต์** คือคุณสมบัติที่เกิดจากความสัมพันธ์ของคลาสตั้งแต่ 2 คลาสขึ้นไป สัญลักษณ์ที่ใช้แทนลิงค์แอททริบิวต์แสดงดังรูปที่ 2.6 โดยลิงค์แอททริบิวต์ดังกล่าว เป็นคุณสมบัติที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ระหว่าง class - 1 กับ class -2



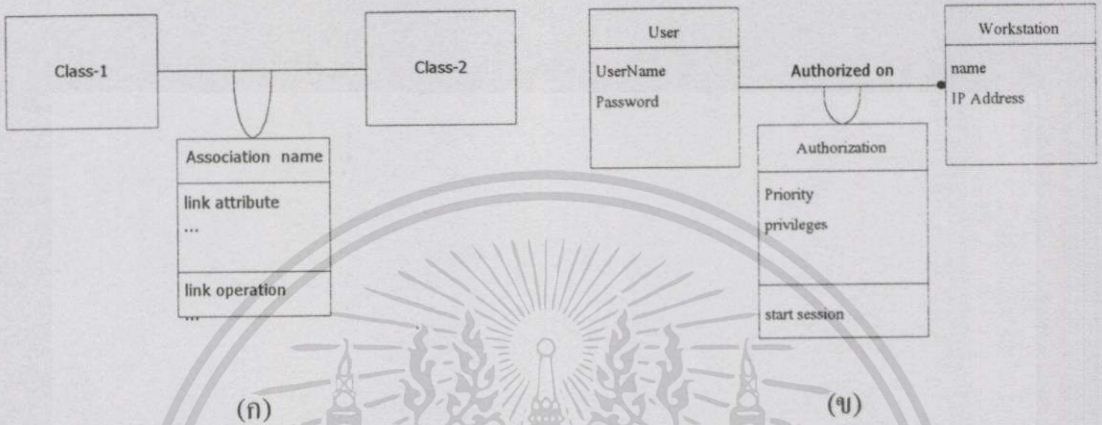
(ก)

(ข)

รูปที่ 2.6(ก) สัญลักษณ์ที่ใช้แทนลิงค์แอททริบิวต์

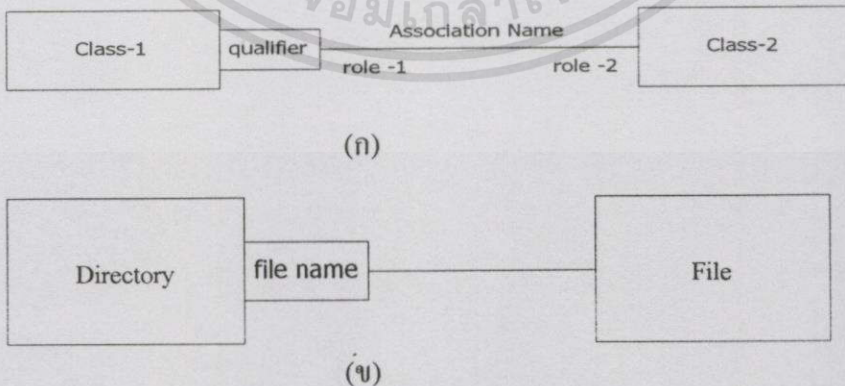
(ข) ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างคลาสที่ทำให้เกิดลิงค์แอททริบิวต์

- แอสโซซิเอชันคลาส คือคลาสที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างคลาสตั้งแต่ 2 คลาสขึ้นไป สัญลักษณ์ที่ใช้แทนแอสโซซิเอชันคลาสแสดงดังรูปที่ 2.7 โดยความสัมพันธ์ระหว่าง class - 1 กับ class - 2 ทำให้เกิดแอสโซซิเอชันคลาสดังรูปดังกล่าว



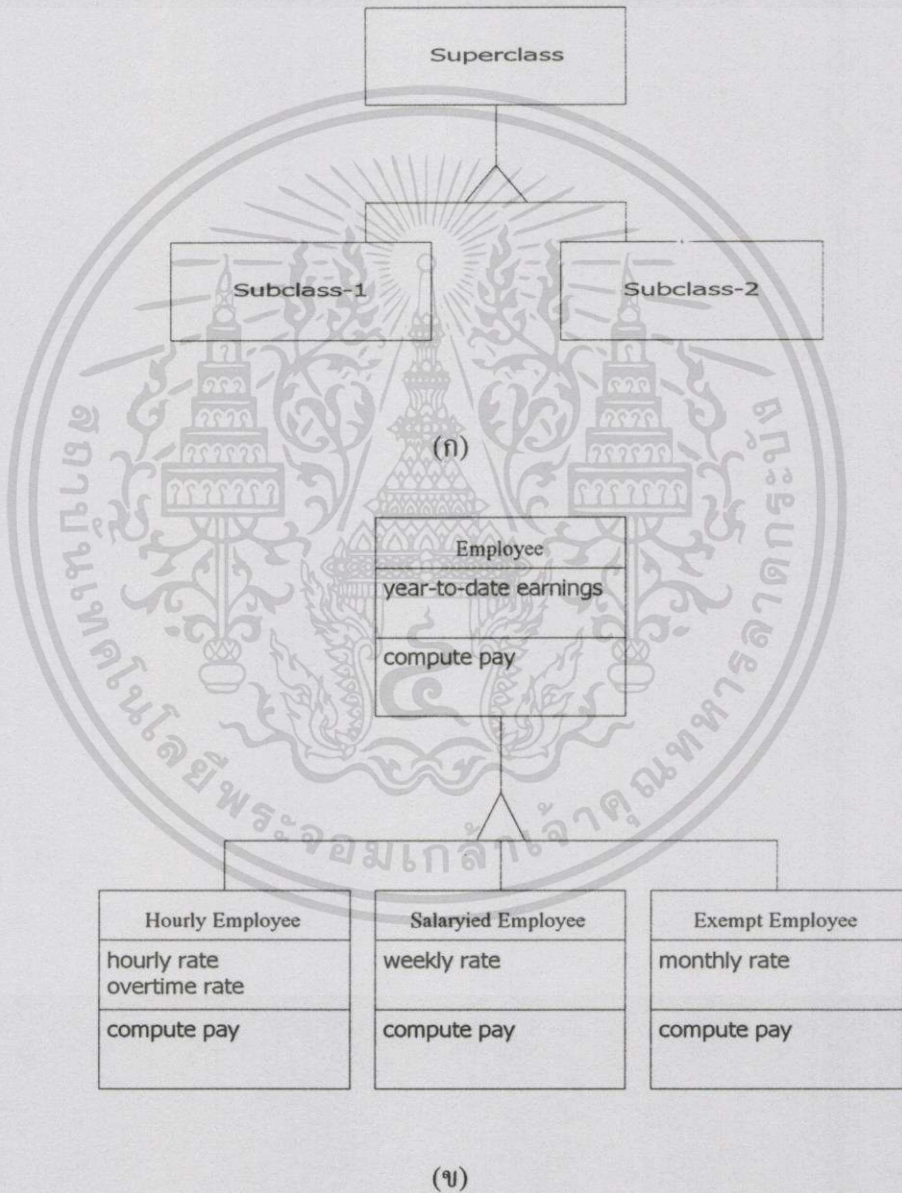
รูปที่ 2.7 (ก) สัญลักษณ์ที่ใช้แทนแอสโซซิเอชันคลาส  
 (ข) ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างคลาสที่ทำให้เกิดแอสโซซิเอชันคลาส

- ควอลิไฟเออร์แอสโซซิเอชัน คือแอททริบิวต์ที่เรียกว่าควอลิไฟเออร์ ซึ่งจะช่วยลดมัลติพลิตีของความสัมพันธ์ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนควอลิไฟเออร์แอสโซซิเอชันคือรูปกล่องสี่เหลี่ยมเขียนชื่อของควอลิไฟเออร์ไว้ภายใน โดยเกาะอยู่กับคลาสที่ถูกกำหนดควอลิไฟเออร์ การกำหนดควอลิไฟเออร์แสดงดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 (ก) สัญลักษณ์ที่ใช้แทนควอลิไฟเออร์แอสโซซิเอชัน  
 (ข) ตัวอย่างของควอลิไฟเออร์แอสโซซิเอชัน

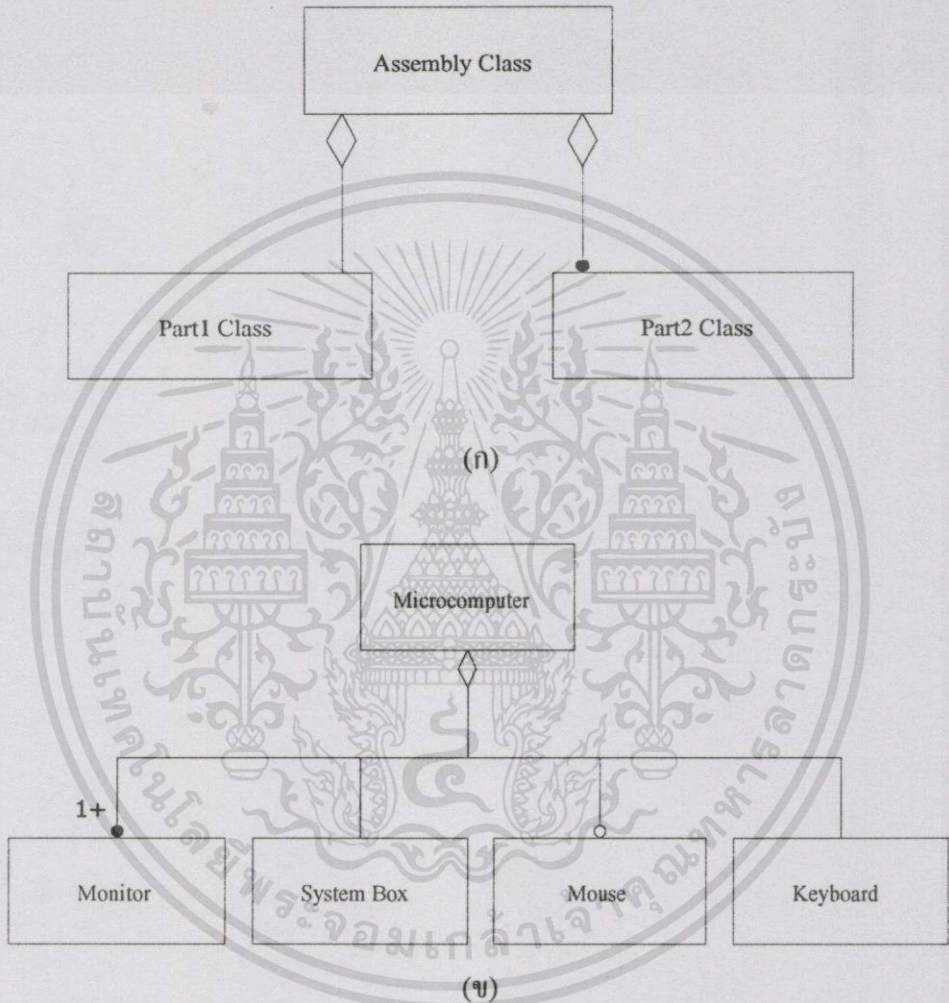
• การถ่ายทอดคุณสมบัติ การถ่ายทอดคุณสมบัติ เป็นการแสดงความสัมพันธ์ตามลำดับชั้นที่มีการถ่ายทอดคุณสมบัติและพฤติกรรมจากคลาสหนึ่งยังอีกคลาสหนึ่ง เรียกคลาสที่เป็นผู้ถ่ายทอดคุณสมบัติและพฤติกรรมว่าซูปเปอร์คลาส และเรียกคลาสที่ได้รับการถ่ายทอดคุณสมบัติและพฤติกรรมว่าซับคลาส สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงการถ่ายทอดคุณสมบัติและพฤติกรรมระหว่างคลาสแสดงดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 (ก) สัญลักษณ์ที่ใช้แทนการถ่ายทอดคุณสมบัติ

(ข) ตัวอย่างการถ่ายทอดคุณสมบัติระหว่างคลาส

• การประกอบกันของคลาส การประกอบกันของคลาสเป็นการแสดงการรวมกันของคลาส เพื่อให้เกิดคลาสอีกคลาสหนึ่ง มีสัญลักษณ์ดังรูปที่ 2.10 กล่าวคือ คลาส Assembly ประกอบไปด้วยคลาส Part1 และคลาส Part2 เป็นแอทริบิวต์



รูปที่ 2.10 (ก) สัญลักษณ์ที่ใช้แทนการประกอบกันของคลาส

(ข) ตัวอย่างแสดงการประกอบกันของคลาส

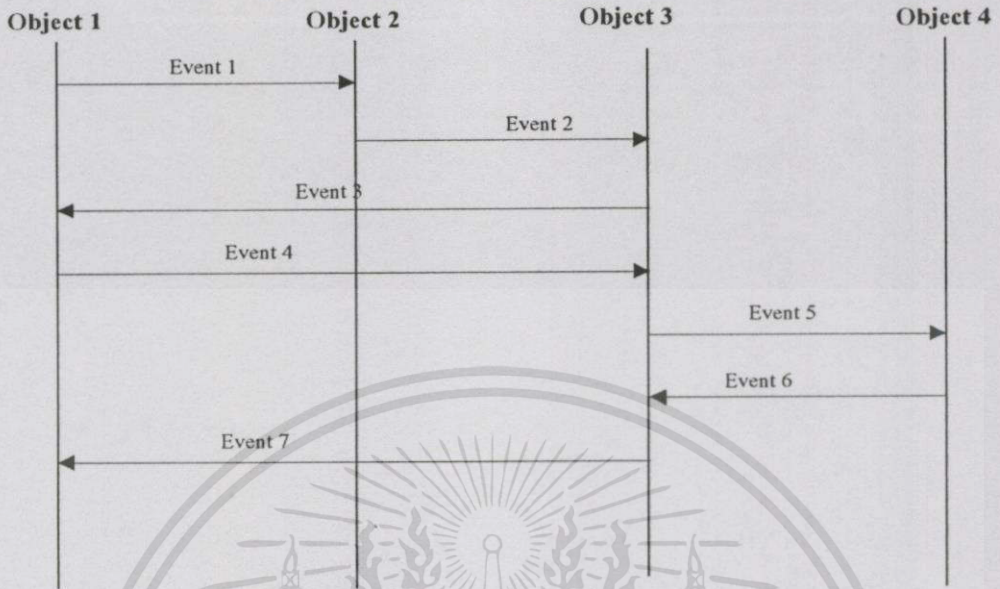
### 2.2.3 แบบจำลองไดนามิก (Dynamic Model)

แบบจำลองไดนามิกโมเดล คือแบบจำลองที่อธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับออปเจ็กต์ และความสัมพันธ์ความระหว่างออปเจ็กต์ที่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาและลำดับของการกระทำต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น ไดนามิกโมเดลจะอธิบายลำดับของโอเปอเรชันที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าจากภายนอก โดยไม่คำนึงว่าโอเปอเรชันนั้นทำอะไร ทำกับอะไร หรือโอเปอเรชันนั้นถูกสร้างขึ้นมาอย่างไร แนวคิดหลักของแบบจำลองไดนามิกคือ อีเวนต์หรือเหตุการณ์ ซึ่งแทนสิ่งเร้าจากภายนอกหรือจากออปเจ็กต์หนึ่งถึงออปเจ็กต์หนึ่ง และสแตท ซึ่งแทนค่าของแอทริบิวต์ของออปเจ็กต์

- อีเวนต์ (Event) เป็นวิธีหนึ่งในการส่งข้อมูลจากออปเจ็กต์หนึ่งไปยังอีกออปเจ็กต์หนึ่ง โดยอีเวนต์ คือเหตุการณ์ใด ๆ ที่เกิดขึ้น ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง อีเวนต์หนึ่งอาจจะเกิดขึ้นพร้อมกับอีเวนต์หนึ่ง โดยที่ทั้งสองอีเวนต์อาจไม่มีความเกี่ยวข้องต่อกัน เรียกสองอีเวนต์ที่ไม่เกี่ยวข้องแต่เกิดขึ้นพร้อมกันได้ว่า พ้องกัน (Concurrent) ซึ่งอีเวนต์ทั้งสองอีเวนต์จะไม่มีผลกระทบซึ่งกันและกัน ในการเขียนโมเดลไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับของอีเวนต์ เพราะอีเวนต์สามารถเกิดขึ้นเมื่อใดก็ได้ ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นต่อเนื่องกันเป็นลำดับ

- ภาพลำดับเหตุการณ์ (Senarios) คือลำดับของอีเวนต์ที่เกิดขึ้นในเวลาทีระบบกำลังทำงาน ภาพเหตุการณ์อาจจะรวมทุกอีเวนต์ในระบบหรือรวมเฉพาะอีเวนต์ของบางออปเจ็กต์ก็ได้ ลำดับของอีเวนต์และภาพเหตุการณ์ที่ขยายรายละเอียดเพิ่มขึ้นเรียกว่าทางเดินเหตุการณ์ (Event Trace Diagram) ซึ่งแสดงออปเจ็กต์แต่ละออปเจ็กต์ด้วยเส้นแนวตั้งและแสดงอีเวนต์แต่ละอีเวนต์ด้วยลูกศรในแนวนอนจากออปเจ็กต์ผู้ส่งถึงออปเจ็กต์ผู้รับ การเว้นช่องระหว่างลูกศรแนวนอนเป็นการบ่งบอกถึงลำดับของอีเวนต์ สัญลักษณ์ของทางเดินเหตุการณ์แสดงดังรูป 2.11

- สแตท เป็นนามธรรมของค่าของแอทริบิวต์และความสัมพันธ์ระหว่างออปเจ็กต์ซึ่งรวมค่าต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยรวมค่าเป็นกลุ่มตามคุณสมบัติที่มีอิทธิพลกับพฤติกรรมส่วนใหญ่ของออปเจ็กต์ สแตทกำหนดการตอบสนองของออปเจ็กต์ต่ออีเวนต์ที่เข้ามายังออปเจ็กต์ ซึ่งการตอบสนองจะเปลี่ยนแปลงตามค่าแอทริบิวต์ แต่การตอบสนองจะเป็นแบบเดียวกันสำหรับทุก ๆ ค่าข้อมูลในสแตทเดียวกัน



รูปที่ 2.11 ทางเดินเหตุการณ์(Event Trace)

- เงื่อนไข (Condition) คือบูลีนฟังก์ชันของค่าออปเจ็กต์ เปรียบเสมือนเป็นผู้คุมการเปลี่ยนสแตท โดยที่การเปลี่ยนสแตทจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีอีเวนต์เกิดขึ้นและอีเวนต์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเงื่อนไขเป็นจริง เงื่อนไขที่คุมการเปลี่ยนสแตทแสดงในรูปของนิพจน์บูลีนภายในวงเล็บหลังอีเวนต์

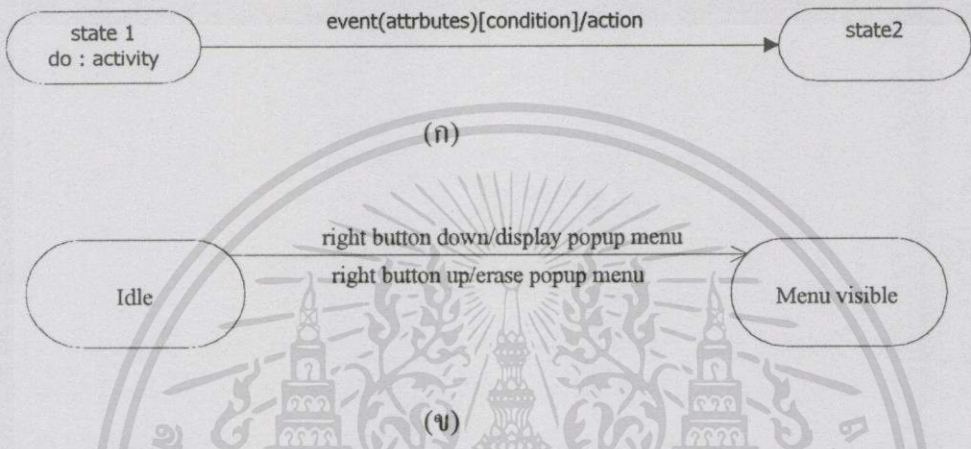
- แอคทิวิตีและแอคชัน แอคทิวิตี (Activity) คือการกระทำที่ต่อเนื่องหรือเรียงลำดับที่ต้องใช้เวลาเพื่อให้การกระทำเสร็จสมบูรณ์ สัญลักษณ์ของแอคทิวิตีคือการเขียนชื่อของแอคทิวิตีตามหลัง “do :” ภายในสัญลักษณ์รูปกล่องสี่เหลี่ยมของสแตท แอคทิวิตีจะเริ่มต้นทำงานเมื่อเข้าสู่สแตทและเสร็จสิ้นการทำงานเมื่อออกจากสแตท สำหรับแอคชัน (Action) คือการกระทำที่เกิดขึ้นชั่วขณะและไม่สำคัญว่าจะเกิดในช่วงเวลาไหน ชื่อของแอคชันเขียนตามหลังชื่อของอีเวนต์โดยนำหน้าด้วยเครื่องหมาย “/“

- สแตทไดอะแกรม ออปเจ็กต์มีการกระตุ้นซึ่งกันและกันตลอดเวลา และผลลัพธ์คือลำดับการเปลี่ยนแปลงของสแตทเมื่อได้รับอีเวนต์ แผนผังเนตเวิร์กของสแตทและอีเวนต์เรียกว่าสแตทไดอะแกรม ซึ่งในไดนามิกโมเดลจะประกอบไปด้วยสแตทไดอะแกรมหลาย ๆ สแตทไดอะแกรม เพื่อแสดงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่สำคัญ และแสดงกิจกรรมของระบบนั้น ๆ

สแตทไดอะแกรม คือกราฟที่มีสแตทเป็นโหนด (Node) แต่ละสแตทแทนด้วยสี่เหลี่ยมปลายมนจะเขียนหรือไม่เขียนชื่อสแตทก็ได้ และเส้นที่ลากเชื่อมระหว่างสแตทคือทรานซิชันหรือการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนแปลง สถานโดยเขียนชื่อของอีเวนท์ที่ได้รับกำกับบนทรานสิชั่น ซึ่งอาจจะมีแอทริบิวต์อยู่ภายในวงเล็บหรือไม่มีก็ได้ ถ้ามีเงื่อนไขจะเขียนภายในวงเล็บใหญ่ต่อจากอีเวนท์ และเขียนชื่อแอคชั่นต่อท้ายโดยใช้เครื่องหมาย “/” คั่นระหว่างอีเวนท์กับแอคชั่น ส่วนชื่อของแอคทีวิตี้จะเขียนอยู่ภายในสถาน ตามหลังคำสั่ง “do” สัญลักษณ์ของสถานใดอะแกรมแสดงดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 (ก) สัญลักษณ์ของสถานใดอะแกรม  
(ข) ตัวอย่างสถานใดอะแกรมของป๊อปอัพเมนู

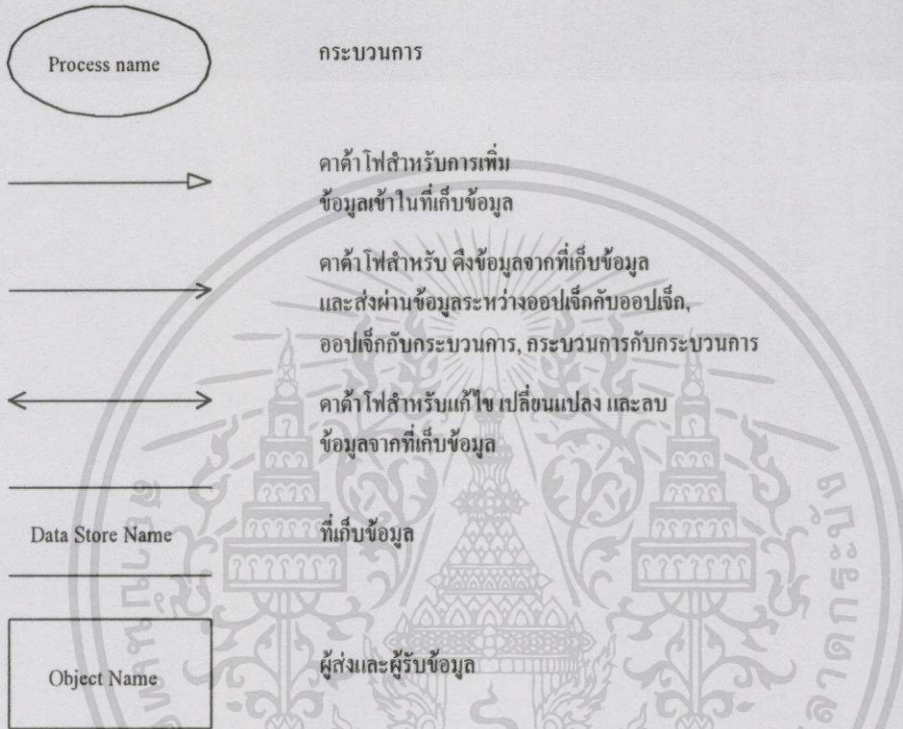
2.2.4 แบบจำลองฟังก์ชัน (Functional Model)

แบบจำลองฟังก์ชัน ใช้เพื่อแสดงว่าข้อมูลในระบบมีการประมวลผลอย่างไร และมีกระบวนการใดเกี่ยวข้องบ้าง สัญลักษณ์ที่ใช้ คือแผนภาพกระแสข้อมูล

- แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) คือแผนภาพที่แสดงการไหลของข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต้นทางผ่านกระบวนการต่าง ๆ การจนเกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเมื่อไปถึงยังแหล่งข้อมูลปลายทาง ประกอบไปด้วย
  - กระบวนการ กระบวนการจะทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงค่าของข้อมูล สัญลักษณ์ของกระบวนการ ใช้รูปวงรีและเขียนชื่อกระบวนการไว้ภายใน
  - การไหลของข้อมูล เป็นลูกศรชี้แทนเอาต์พุตที่ออกมาจากออปเจ็กต์หรือกระบวนการ เพื่อเป็นอินพุตไปยังออปเจ็กต์หรือกระบวนการอีกฝักหนึ่งของลูกศร โดยเขียนชื่อข้อมูลกำกับบนลูกศรนั้น
  - ผู้ส่งและผู้รับข้อมูล คือออปเจ็กต์ที่เป็นผู้ส่งหรือผู้รับข้อมูลซึ่งก่อให้เกิดกระบวนการต่าง ๆ ใช้สัญลักษณ์เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า เขียนชื่อออปเจ็กต์กำกับภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ที่เก็บข้อมูล ใช้เก็บข้อมูลที่เกิดจากกระบวนการสำหรับไว้ใช้ในกระบวนการต่อ ๆ ไป ใช้ สัญลักษณ์เป็นเส้นขนานเขียนชื่อแหล่งข้อมูลระหว่างเส้นที่ขนานกัน สัญลักษณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลแสดงดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนค่าโฟลไดอะแกรม

### 2.2.5 การแปลงแบบจำลองออปเจกไปเป็นตาราง

ในการพัฒนาระบบงานแบบจำลองออปเจกจะถูกแปลงไปเป็นตารางที่อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 (First Normal Form –1NF) ของกระบวนการทำบรรทัดฐานข้อมูล (Normalization) ซึ่งจะต้องมีการทำบรรทัดฐานข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลไม่มีความซ้ำซ้อนหรือมีน้อยที่สุดต่อไป เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน วิธีการการแปลงแบบจำลองออปเจกไปเป็นตารางใน RDBMS [4] แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงการสรุปกฎเกณฑ์การแปลงแบบจำลองออปเจ็กไปเป็นตารางใน RDBMS

สัญลักษณ์	โครงสร้างของแบบจำลองออปเจ็ก	การแปลงไปเป็น RDBMS
Domain	Simple Domain	แปลงเป็นชนิดข้อมูลและขนาด
	Identifier	การกำหนดขึ้นอยู่กับ RDBMS
	Enumeration	แจกแจงละเอียดของแอททริบิวต์
	Structured	ใช้การต่อกันของสตริงส์ การประกอบกันของ คอลัมน์ หรือสร้างตารางใหม่
	Multivalued	
Class	Class	สร้างเป็น 1 ตาราง
Association	Many-to-many association	สร้างเป็นตารางทั้งสองฝ่าย และสร้างอีก 1 ตาราง ที่ประกอบด้วย primary key ของทั้งสองฝ่าย
	One-to-many association	สร้างเป็นตารางที่ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งพร้อมด้วย foreign key
	One-to-one association	
	Link attribute	สร้างตาราง
	Association class	สร้างตารางใหม่ โดยใช้หลักการเช่นเดียวกับวิธี ในการสร้างตารางสำหรับแอสโซซิเอชันแบบ ต่าง ๆ โดยไม่ต้องใส่ควอลิไฟเออร์
	Ternary association	
	Qualified association	
	Ordered association	สร้างตาราง โดยใช้หลักการเช่นเดียวกับวิธีในการ สร้างตารางสำหรับแอสโซซิเอชันแบบต่าง ๆ โดย ใส่ลำดับของตัวเลขสำหรับแอททริบิวต์นั้น ๆ ด้วย
Aggregation	สร้างตารางโดยใช้หลักการเช่นเดียวกับวิธีในการ สร้างตารางสำหรับแอสโซซิเอชันแบบต่าง ๆ	
Geeralization	Single inheritance	สร้างตารางโดยรวม sub class ไว้กับ super class
	Multiple inheritance	หรือจะสร้างตารางแยกต่างหากก็ได้

## 2.3 ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

### 2.3.1 นิยามของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

สามารถสรุปนิยามของรูปแบบเชิงสัมพันธ์ได้ดังนี้ รีเลชัน คือ ตาราง 2 มิติที่

- 1) แต่ละช่องของตารางจะบรรจุข้อมูลเพียงค่าเดียว
- 2) ชื่อหัวข้อในแต่ละคอลัมน์จะต้องแตกต่างกันคือ ชื่อแอตทริบิวต์ (Attribute)
- 3) ค่าข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคอลัมน์ได้แก่ค่าของแอตทริบิวต์ที่ระบุไว้ในหัวคอลัมน์นั้น ๆ
- 4) ลำดับของคอลัมน์ไม่ถือว่ามีความสำคัญ
- 5) ข้อมูลในแต่ละแถวจะต้องแตกต่างกัน
- 6) ลำดับของแถวไม่ถือว่ามีความสำคัญ

ดังนั้น ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์[14] จึงได้แก่ฐานข้อมูลที่รวบรวมเอารีเลชันต่าง ๆ ที่ผ่านการทำบรรทัดฐานข้อมูล เรียบร้อยแล้วเข้าไว้ด้วยกัน

### 2.3.2 การทำบรรทัดฐานข้อมูล (Normalization)[14]

เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแอตทริบิวต์ เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล พร้อมทั้งเปรียบเทียบกับบรรทัดฐานขั้นสูงไปจนกระทั่งถึงขั้นที่ 5 แสดงว่าไม่มีความซ้ำซ้อนเหลืออยู่แล้ว โดยมีหลักการทำบรรทัดฐานข้อมูลดังนี้

1) First Normal Form (1NF) เป็นการนำแอตทริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกันมารวมเข้าด้วยกันเป็นตาราง

นิยาม ตารางรีเลชัน R ใด ๆ จะอยู่ในระดับ 1NF ก็ต่อเมื่อ เป็นรีเลชันในกลุ่มไม่ซ้ำกัน (Atomic Value)

2) Second Normal Form (2NF) เป็นตารางที่ผ่านการพิจารณา 1NF มาแล้ว  
นิยาม ตารางรีเลชัน R ใด ๆ จะอยู่ในระดับ 2NF ก็ต่อเมื่อเป็น 1NF และ ทุก ๆ แอตทริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์ (Non key attribute) ขึ้นกับคีย์หลักโดยตรง

3) Third Normal Form (3NF) เป็นตารางที่ผ่านการพิจารณา 2NF มาแล้ว  
นิยาม ตารางรีเลชัน R ใด ๆ จะอยู่ในระดับ 2NF ก็ต่อเมื่อเป็น 2NF และ ทุก ๆ แอตทริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์ (Non key attribute) ต้องไม่ขึ้นตรงต่อกันเอง

แต่ในบางกรณีการทำบรรทัดฐานข้อมูลขั้นที่ 3 ยังมีข้อบกพร่องอยู่ ซึ่งเกิดจาก 3 กรณีคือ

1. ตารางนั้นมีคีย์เทียบเคียง (Candidate Key) หลายอัน
2. คีย์เทียบเคียงเหล่านั้นเป็นคีย์ประกอบ

### 3. คีย์เทียบเคียงเหลื่อมล้ำกัน (Overlap)

ดังนั้น Boycd และ Codd จึงได้ร่วมกันคิดวิธีแก้ไขข้อบกพร่องของการทำบรรทัดฐานข้อมูลขั้นที่ 3 เรียกว่า Boycd-Codd Normal Form (BCNF) ดังนี้

นิยาม เรียกแอตทริบิวท์หรือกลุ่มแอตทริบิวท์ใด ๆ ที่สามารถเลือก แอตทริบิวท์ตัวอื่น ๆ ได้ว่า ตัวเลือก (Determinant)

นิยาม ตารางรีเลชัน R ใด ๆ จะอยู่ในระดับ BCNF ก็ต่อเมื่อ ทุก ๆ ตัวเลือกเป็นคีย์เทียบเคียง

4) Forth Normal Form (4NF) โดยปกติแล้วการทำบรรทัดฐานข้อมูลขั้นที่ 3 ก็จะสามารถแก้ปัญหาที่เกิดจากการขึ้นตรงต่อกันของแอตทริบิวท์ได้หมดสิ้น แต่ก็ยังมีการขึ้นตรงต่อกันอีกกรณีหนึ่งซึ่งสามารถก่อให้เกิดปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้อีกกรณี เมื่อมีการขึ้นตรงต่อกันเชิงกลุ่ม (Multivalue Dependency)

นิยาม ในรีเลชันที่ประกอบไปด้วยแอตทริบิวท์ 3 ตัวคือ A, B และ C การขึ้นตรงต่อกันเชิงกลุ่มระหว่าง B กับ A โดย B ขึ้นต่อ A หมายความว่าค่า 1 ค่าของ A จะอิงกับกลุ่มของ B โดยการขึ้นตรงต่อกันนี้จะเป็นอิสระกับค่าของ C

นิยาม ตารางรีเลชัน R ใด ๆ จะอยู่ในระดับ 4 NF ก็ต่อเมื่อเป็น BCNF และเป็น รีเลชันที่ไม่มีการขึ้นตรงต่อกันเชิงกลุ่ม

### 5) Fifth Normal Form (5NF) มีหลักการพิจารณาดังนี้

นิยาม ตารางรีเลชัน R ใด ๆ จะอยู่ในขั้นที่ 5 ก็ต่อเมื่อไม่สามารถแยกรีเลชันออกได้ แล้ว หรือรีเลชันนั้นสามารถแยกได้แต่ก็จะมีคีย์เทียบเคียงคิดมาด้วยเสมอ

## 2.4 สถาปัตยกรรมแบบ ไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์

ไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ คือชื่อของสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ ที่มีการทำงานระหว่างเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นไคลเอ็นต์ และเซิร์ฟเวอร์ทำงานแยกจากกัน แต่งานที่ทำบนเครื่องทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน โดยมีจุดประสงค์ เพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งให้บรรลุผลผ่านระบบเครือข่าย

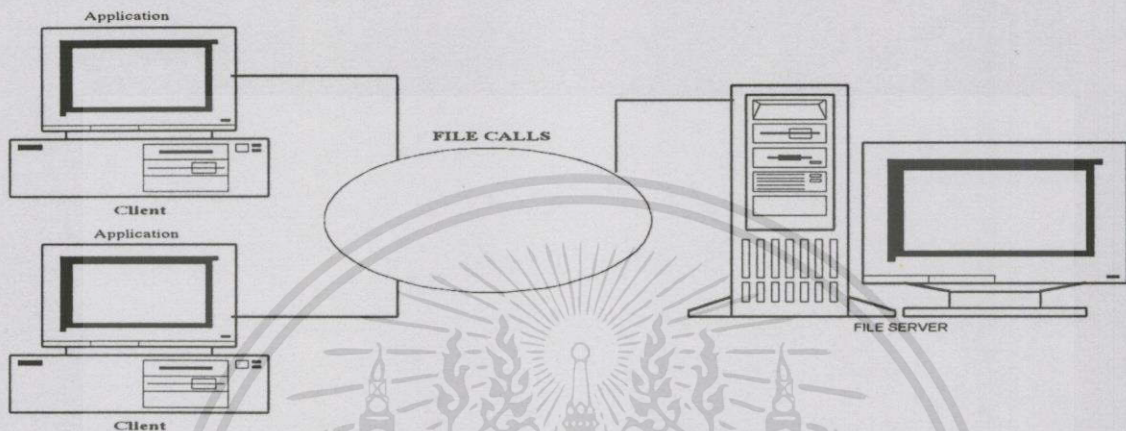
### 2.4.1 ประเภทของ ไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์

สามารถแบ่งเป็น 5 ประเภท ดังนี้

#### 1) ไฟล์เซิร์ฟเวอร์

ในการทำงานแบบไฟล์เซิร์ฟเวอร์ เครื่องที่ทำหน้าที่เป็นไคลเอ็นต์ ส่งคำร้องขอไฟล์ผ่านระบบเครือข่ายไปยัง ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ ดังรูป 2.14 โดยเซิร์ฟเวอร์จะส่งข้อมูลจำนวนมากข้ามระบบ

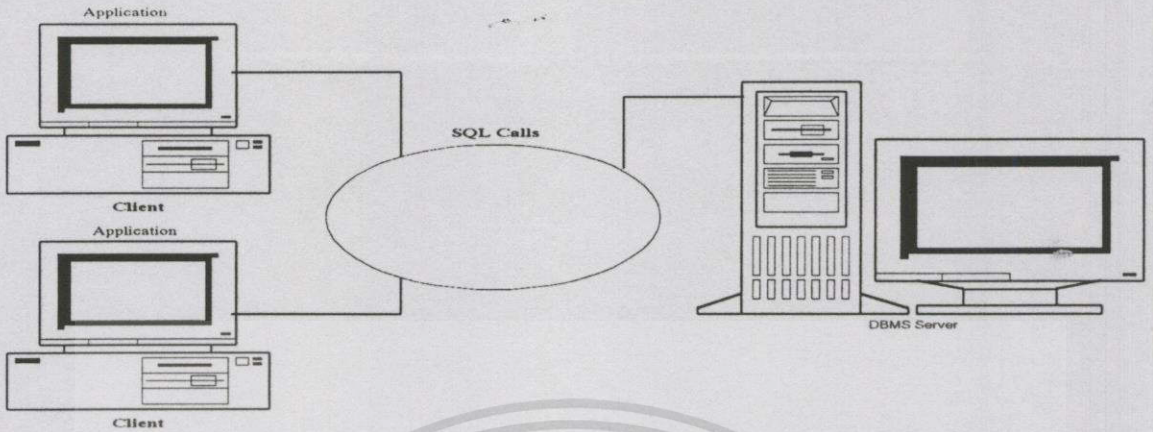
เครือข่าย เพื่อส่งให้ไคลเอ็นต์ สืบค้นข้อมูลที่ต้องการที่เครื่องไคลเอ็นต์ สถาปัตยกรรมแบบไฟล์เซิร์ฟเวอร์ มีประโยชน์ในการใช้ไฟล์ข้อมูลร่วมกันผ่านระบบเครือข่าย โดยไฟล์เซิร์ฟเวอร์ เป็นที่เก็บของเอกสาร รูปภาพ ภาพเขียนแบบ หรือไฟล์อื่นๆ ที่มีขนาดใหญ่ เพื่อใช้งานร่วมกันในองค์กร



รูปที่ 2.14 สถาปัตยกรรม ไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์แบบไฟล์เซิร์ฟเวอร์

### 2) ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์

ในการทำงานแบบดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ เครื่องที่ทำหน้าที่เป็นไคลเอ็นต์จะส่งคำร้องขอด้วยภาษา SQL ไปยังดาต้าเบส เซิร์ฟเวอร์ ดังรูป 2.15 ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ จะทำการประมวลผลตามคำร้องขอและส่งผลลัพธ์ของข้อมูลกลับไปยังไคลเอ็นต์ แทนที่จะส่งทุกข้อมูลกลับไปให้ไคลเอ็นต์ ดังเช่นกรณีของไฟล์เซิร์ฟเวอร์ จึงทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของการประมวลผลสูงขึ้น ผู้ใช้เพียงเขียนแอปพลิเคชันบนฝั่งไคลเอ็นต์ เพื่อร้องขอข้อมูลที่ต้องการไปยังดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์เหมาะกับระบบช่วยการตัดสินใจ ซึ่งต้องการ ad hoc query และรายงานที่มีความยืดหยุ่นสูง

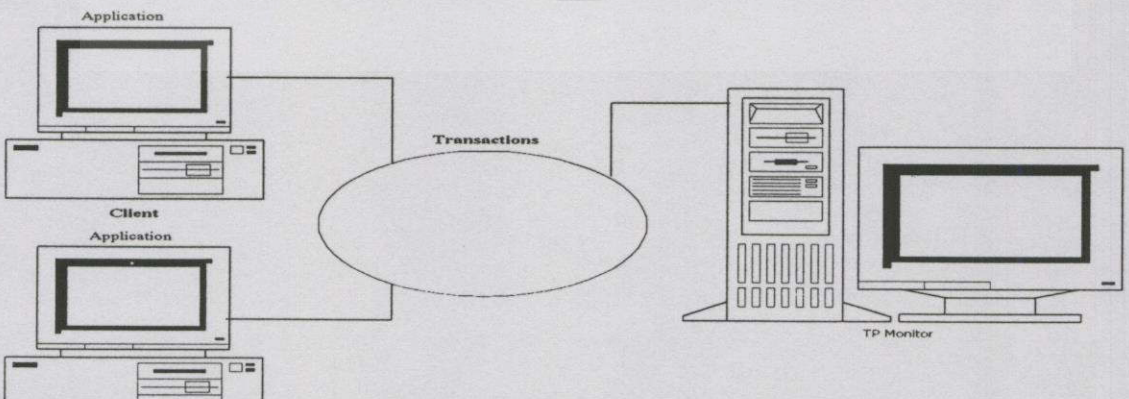


รูปที่ 2.15 สถาปัตยกรรม ไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ แบบดาต้าเบส เซิร์ฟเวอร์

3) ทรานแซกชันเซิร์ฟเวอร์

ในการทำงานแบบทรานแซกชันเซิร์ฟเวอร์ เครื่องที่ทำหน้าที่เป็นไคลเอ็นต์จะเรียกโปรแกรมซึ่งอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ ด้วยกลไกของ SQL ดาต้าเบส โดยจะทำการประมวลผลกลุ่มคำสั่ง SQL โดยส่งข้อความร้องขอและตอบรับผ่านระบบเครือข่าย ผลการทำงานของกลุ่มคำสั่ง SQL อาจจะสำเร็จหรือล้มเหลว และเรียกกลุ่มคำสั่ง SQL นั้นว่าทรานแซกชัน รูปที่ 2.16 แสดงโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์แบบทรานแซกชันเซิร์ฟเวอร์

การสร้างแอปพลิเคชันต้องเขียนโปรแกรมทั้งทางด้านไคลเอ็นต์และเซิร์ฟเวอร์ โดยทางด้านไคลเอ็นต์เป็น Graphical User Interface (GUI) และด้านเซิร์ฟเวอร์ประกอบด้วยกลุ่มของ Transaction SQL ซึ่งติดต่อกับฐานข้อมูล แอปพลิเคชันลักษณะนี้มีชื่อว่า “Online Transaction Processing (OLTP)” OLTP เป็นแอปพลิเคชันที่ต้องการการประมวลผลที่รวดเร็ว อีกทั้งต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและความถูกต้องของข้อมูลในฐานข้อมูล

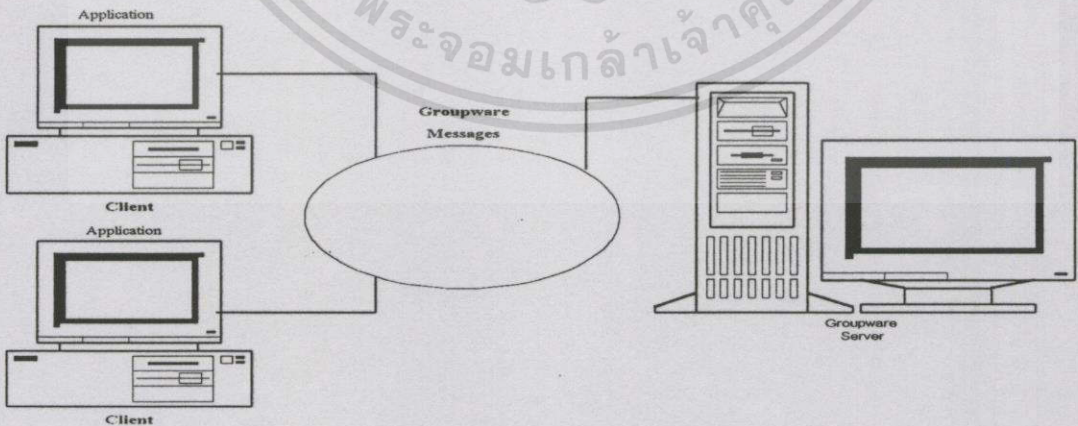


รูปที่ 2.16 สถาปัตยกรรม ไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์แบบทรานแซกชันเซิร์ฟเวอร์

การเขียนกลุ่มคำสั่งบนเซิร์ฟเวอร์ที่นิยมใช้กันเรียกว่า สตอร์โปรซีเจอร์ (Stored Procedure) ซึ่งจะแบ่งการทำงานระหว่างเครื่องไคลเอนท์และเซิร์ฟเวอร์ให้เหมาะสม โดยการโปรแกรมให้เซิร์ฟเวอร์ช่วยรับภาระในการทำงานที่ซับซ้อนหรือกรองปริมาณการส่งข้อมูลให้น้อยลง ก่อนจะส่งมายังไคลเอนท์เพื่อลดปริมาณข้อมูลในระบบเครือข่ายนั้น สามารถทำได้โดยการเก็บโปรแกรมย่อยไว้บนฐานข้อมูลบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้เรียกใช้โดยไคลเอนท์ โดยที่สตอร์โปรซีเจอร์คือการเขียนโปรแกรมย่อยโดยใช้ภาษา SQL ฟังก์ชันในส่วนฐานข้อมูล เพื่อจัดการทำงานเกี่ยวกับการ SELECT INSERT UPDATE DELETE ในแต่ละตาราง โดยไคลเอนท์สามารถที่จะเรียกใช้ได้โดยผ่านคำสั่ง หรือผ่านการประมวลผลโดยตรงได้

#### 4) กรุปแวร์เซิร์ฟเวอร์

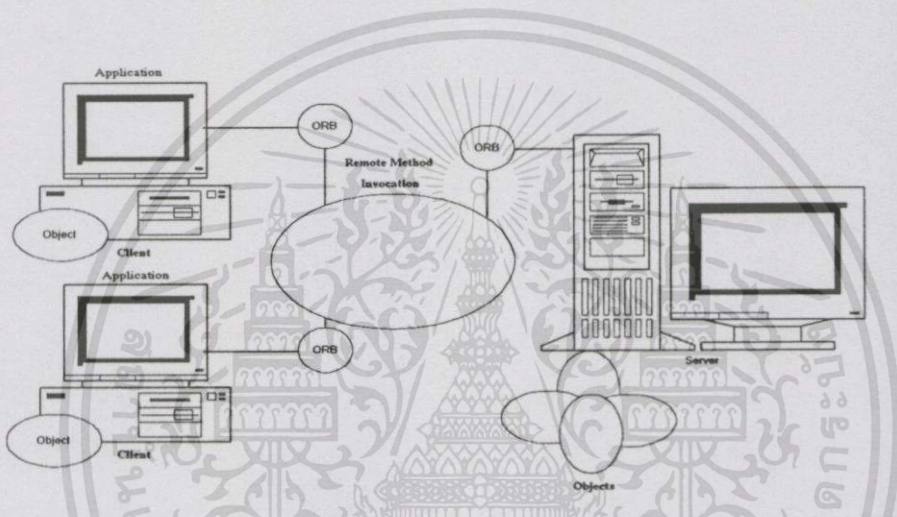
เป็นระบบจัดการสารสนเทศแบบกึ่งโครงสร้าง นำเสนอสารสนเทศแบบกึ่งโครงสร้าง ซึ่งได้แก่ ข้อมูล Text , Image , Mail , Bulletin-Boards และ Flow of Work ระบบ ไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ แบบนี้เป็นแหล่งให้บุคคลที่เกี่ยวข้องกับงานได้ติดต่อกันโดยตรงผ่านระบบเครือข่าย ระบบดังกล่าวพอจะมีตัวอย่างให้เห็น เช่น Lotus Notes ที่รวมเอา งานจัดการเอกสาร, รูปภาพ , แอปพลิเคชันจากหลายบริษัท และ Workflow เข้าไว้ ซอฟต์แวร์ด้านกรุปแวร์ สามารถสร้างบน ไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ APIs โดยสร้างด้วย Script Lguage และ Form Base Interface ของผู้ขาย ส่วนมิดเดิลแวร์ด้านการสื่อสารระหว่างไคลเอนต์ และ เซิร์ฟเวอร์ ถูกจัดเตรียมโดยผู้ขายเฉพาะรายเช่นกัน รูปที่ 2.17 แสดงโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบกรุปแวร์เซิร์ฟเวอร์



รูปที่ 2.17 สถาปัตยกรรม ไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ แบบกรุปแวร์เซิร์ฟเวอร์

### 5) ออปเจ็กต์เซิร์ฟเวอร์

ในการทำงานแบบออปเจ็กต์เซิร์ฟเวอร์ ทั้งไคลเอ็นต์ เซิร์ฟเวอร์ รวมถึงการเชื่อมต่อถูกเขียนในลักษณะของออปเจ็กต์ ดังภาพ 999 ไคลเอ็นต์ object ติดต่อกับ เซิร์ฟเวอร์ object โดยใช้ Object Request Broker (ORB) โดย ไคลเอ็นต์ ปลุก object บนฝั่ง เซิร์ฟเวอร์ ให้ทำงาน โดย ORB ทำการร้องขอ และส่งผลลัพธ์ไปยัง ไคลเอ็นต์ object เซิร์ฟเวอร์ object ต้องจัดการกับการทำงานพร้อมกันและการใช้ทรัพยากรร่วมกัน โดย ORB ทำหน้าที่เชื่อม object เซิร์ฟเวอร์ และ object ไคลเอ็นต์ เข้าด้วยกัน รูปที่ 2.16 แสดงโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์แบบออปเจ็กต์เซิร์ฟเวอร์



รูปที่ 2.18 สถาปัตยกรรม ไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ แบบออปเจ็กต์เซิร์ฟเวอร์

2.4.2 มิดเดิลแวร์ (Middleware) หมายถึงซอฟต์แวร์ซึ่งอยู่ตรงกลางระบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ ช่วยให้ ไคลเอ็นต์ ได้รับบริการจาก เซิร์ฟเวอร์มิดเดิลแวร์เริ่มจากชุด API บนฝั่ง ไคลเอ็นต์ร้องขอการบริการ และส่งคำร้องขอนั้นผ่านเครือข่าย และรับผลการบริการนั้นคืนสู่ไคลเอ็นต์ มิดเดิลแวร์มิได้รวมถึงซอฟต์แวร์ที่ให้บริการทางด้าน เซิร์ฟเวอร์ หรือชุดคำสั่งของยูสเซอร์อินเทอร์เฟซที่อยู่ทางด้านไคลเอ็นต์

มิดเดิลแวร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

- 1.) มิดเดิลแวร์ทั่วไป ได้แก่ communication stacks, distributed directories, authentication services, network time , remote procedure calls และ quering services ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม general middleware ได้แก่ OSF, Netware, Named Pipes , LAN เซิร์ฟเวอร์, LAN Manager, Vines, TCP/IP, APPC และ NetBIOS
- 2.) มิดเดิลแวร์ที่ให้บริการเฉพาะ ได้แก่

ดาต้าเบส-specific middleware เช่น ODBC, IDAPI, DRDA, EDA/SQL, SAG/CLI และ Oracle  
Glue

OLTP-specific middleware เช่น ATMI /WS , ทอรานเช็ทชั้่นal RPC และ TxRPC และ XATMI

Groupware-specific middleware เช่น MAPI , VIM ,VIC และ Lotus Notes

Object-specific middleware เช่น ORB, Object Services และ ODMC

System Management - specific middleware เช่น SNMP, CNMP



## บทที่ 3

# ระบบสารสนเทศนักศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย

### 3.1 บทนำ

การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเริ่มเปิดสอนครั้งแรกในปี พ.ศ. 2518 ในคณะวิศวกรรมศาสตร์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และในปี พ.ศ. 2525 ได้เปิดสอนในระดับปริญญาเอก หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์คุษบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จากนั้นได้เปิดหลักสูตรในระดับบัณฑิตศึกษาในอีกหลาย ๆ คณะ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการบุคลากรระดับสูงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศที่เจริญรุดหน้าอย่างรวดเร็ว

ด้วยความตระหนักถึงภาระหน้าที่ในการที่จะผลิตบุคลากรในระดับสูง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จึงได้จัดตั้งบัณฑิตวิทยาลัยขึ้นอย่างเป็นทางการเมื่อปี พ.ศ. 2529 เพื่อให้เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา โดยบัณฑิตวิทยาลัยมีบทบาทหน้าที่หลัก ๆ ดังนี้

- 1) รับผิดชอบในการผลิตบัณฑิตในระดับที่สูงกว่าปริญญาตรี
- 2) ส่งเสริมสนับสนุนงานวิจัย
- 3) ในบริการและเผยแพร่งานวิจัยในสาขาต่าง ๆ
- 4) รับผิดชอบในการดำเนินการเปิดหลักสูตรในระดับบัณฑิตศึกษา
- 5) เป็นหน่วยงานกลางในการรับสมัครนักศึกษาเข้าศึกษาต่อ การลงทะเบียนเรียน การ

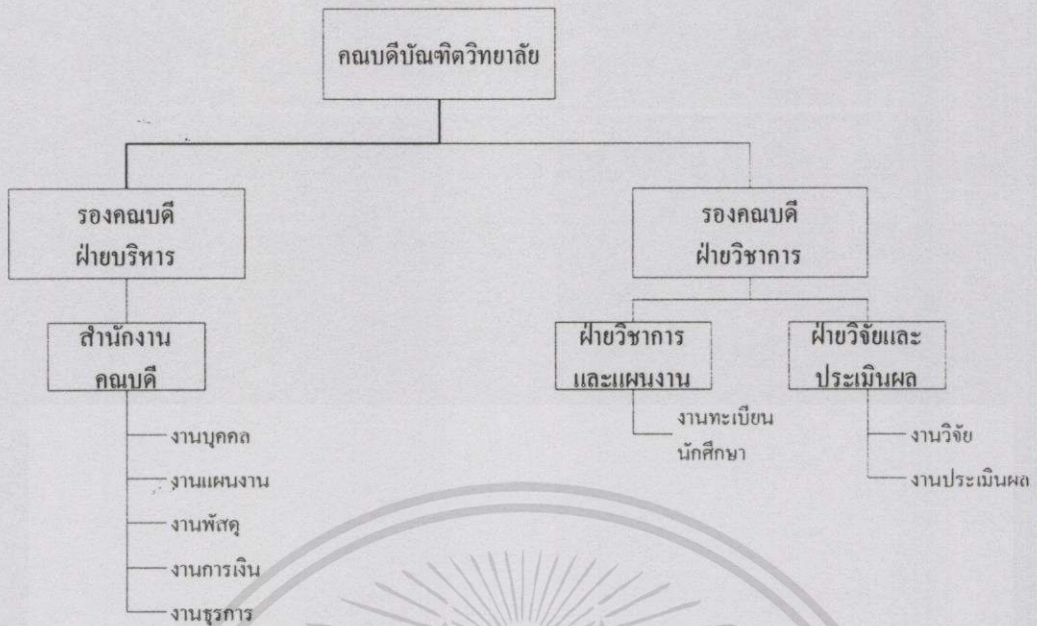
อนุมัติวัดผลการเรียน การจัดการทุนการศึกษาวิจัย และประสานงานกับคณะที่เปิดการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตศึกษา[2]

### 3.2 โครงสร้างองค์กรของบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัยมีฐานะเทียบเท่าคณะ มีกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัยที่ทำหน้าที่วางนโยบาย และมีคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยทำหน้าที่บริหาร

บัณฑิตวิทยาลัยแบ่งหน่วยงานการบริหารออกเป็น 3 ฝ่าย ดังนี้

1. สำนักงานคณบดี
2. ฝ่ายวิชาการและแผนงาน
3. ฝ่ายวิจัยและประเมินผล



ภาพที่ 3.1 การจัดโครงสร้างองค์กรของบัณฑิตวิทยาลัย

### 3.3 ภาระงานของบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้เปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษา 6 คณะ โดยเปิดสอนระดับปริญญาโท 24 สาขาวิชา และปริญญาเอกอีก 2 สาขาวิชา โดยแยกตามคณะ หลักสูตร สาขาวิชา แสดงดังภาคผนวก ข

กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษา เป็นภาระงานหลักที่บัณฑิตวิทยาลัยต้องเป็นหน่วยงานที่จัดการให้กับนักศึกษาทุกสาขา ได้แก่

#### 3.3.1 การจัดการข้อมูลนักศึกษา

- 1) การรับรายงานตัวนักศึกษา
- 2) การกำหนดเลขทะเบียนนักศึกษา
- 3) การขึ้นทะเบียนนักศึกษา

#### 3.3.2 การลงทะเบียนเรียน

- 1) การเตรียมข้อมูลวิชาที่เปิดสอนก่อนการลงทะเบียน
- 2) การรับลงทะเบียนเรียน
- 3) การรับลงทะเบียนเพิ่ม เปลี่ยน ตอน วิชาเรียน
- 4) การตรวจสอบ การยกเลิกการลงทะเบียน
- 5) การพิมพ์รายงานต่าง ๆ เกี่ยวกับการลงทะเบียน เช่น รายงานสรุปการลง

ทะเบียน รายงานสรุปจำนวนนักศึกษาลงทะเบียนรายวิชา รายงานรายชื่อนักศึกษารายวิชาสำหรับอาจารย์ ป้อนคะแนนเพื่อส่งให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

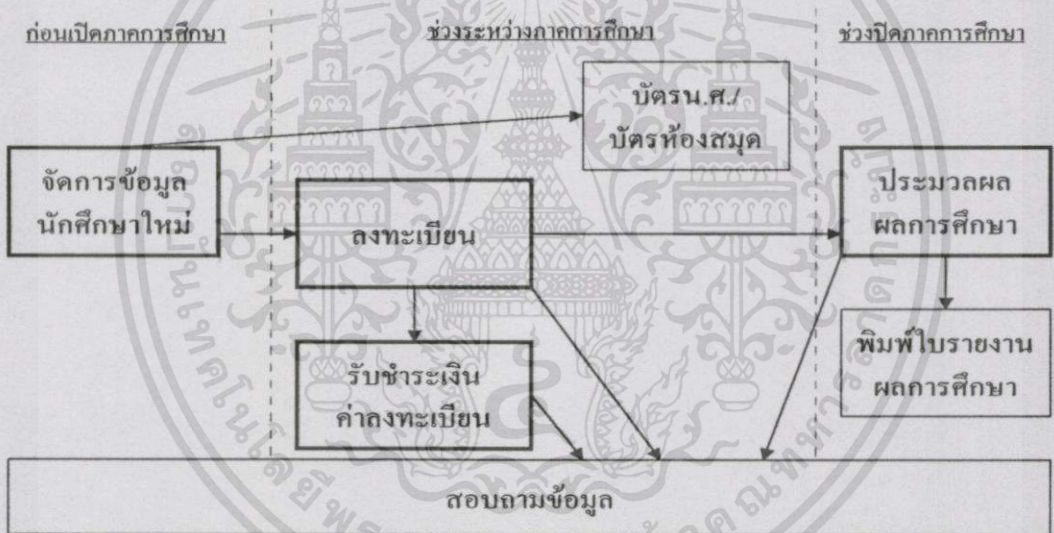
### 3.3.3 การประมวลผลการศึกษา

- 1) บันทึกรายงานผลการศึกษา
- 2) ประมวลผลการศึกษาของนักศึกษาแต่ละคน
- 3) พิมพ์รายงานผลการศึกษาต่าง ๆ
- 4) จัดทำใบรายงานผลการศึกษาประจำเทอมให้กับนักศึกษา
- 5) จัดพิมพ์ใบทรานสคริปต์

### 3.3.4 ให้บริการการสอบถามข้อมูลนักศึกษา ทั้งกับนักศึกษา อาจารย์ และผู้บริหาร

นอกจากนี้ยังมีงานต่าง ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการกับนักศึกษา ได้แก่ การรับชำระเงินลงทะเบียน การทำบัตรนักศึกษา การทำบัตรห้องสมุด เป็นต้น

การปฏิบัติงานและให้บริการแก่นักศึกษาตามหัวข้อเหล่านี้ มีช่วงเวลาปฏิบัติงานและความสัมพันธ์ในระหว่างงานต่าง ๆ แสดงดังรูป 3.2



รูปที่ 3.2 ช่วงเวลาและความสัมพันธ์ของงาน

ในแต่ละส่วนงานตามโครงสร้างเดิมจะมีหน่วยงานหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องรับผิดชอบดูแลแตกต่างกันแสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนงาน หน่วยงานที่ปฏิบัติงานและบุคคลที่เกี่ยวข้อง

ส่วนงาน	หน่วยงานที่ปฏิบัติงาน / ผู้รับบริการ
การจัดการข้อมูลนักศึกษาใหม่	งานทะเบียนนักศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย / นักศึกษา
การพิมพ์บัตรนักศึกษา	สำนักทะเบียน / นักศึกษา
การทำบัตรหอสมุดกลาง	สำนักหอสมุดกลาง / นักศึกษา
การลงทะเบียนเรียน	งานทะเบียนนักศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย / นักศึกษา
การรับชำระค่าลงทะเบียนเรียน	กองคลัง สำนักงานอธิการบดี / นักศึกษา
การประมวลผลผลการศึกษา	งานทะเบียนนักศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย / นักศึกษา อาจารย์
การพิมพ์ใบรายงานผลการศึกษา และรายงานต่าง ๆ ที่เป็นผลมา จากการลงทะเบียนของนักศึกษา	งานทะเบียนนักศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย / นักศึกษา อาจารย์ กองคลัง กองกิจการนักศึกษา
การสอบถามข้อมูล	บัณฑิตวิทยาลัย / กองกิจการนักศึกษา นักศึกษา อาจารย์ ผู้บริหาร และบุคคลทั่วไป

จากตาราง จะเห็นว่าการปฏิบัติงานส่วนใหญ่จะเป็นหน้าที่ของงานทะเบียนนักศึกษา ซึ่งการะงานมีทั้งการนำเข้าข้อมูล การประมวลผลข้อมูล และการค้นหาข้อมูล โดยการปฏิบัติงานจะเป็นการทำงานกับเอกสารและการนำคอมพิวเตอร์เข้าไปช่วยงานในบางส่วนเท่านั้น โดยจะใช้เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการจัดพิมพ์ ทั้งโปรแกรมประเภทประมวลผลคำ (Word Processing) และสเปรดชีต (Spred Sheet) กับโปรแกรมประยุกต์ซึ่งพัฒนาแบบไฟล์เซิร์ฟเวอร์ทำงานบนเครื่องเดี่ยว (Stand alone) ซึ่งใช้จัดเก็บข้อมูลผลการเรียนและประมวลผลการเรียนเพียงบางส่วน นอกจากนี้ยังพบว่าข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากงานทะเบียนศึกษาก็ยังถูกนำไปใช้โดยหน่วยงานอื่นอีกด้วย สำหรับขั้นตอนการทำงานในส่วนของงานทะเบียนศึกษามีดังนี้

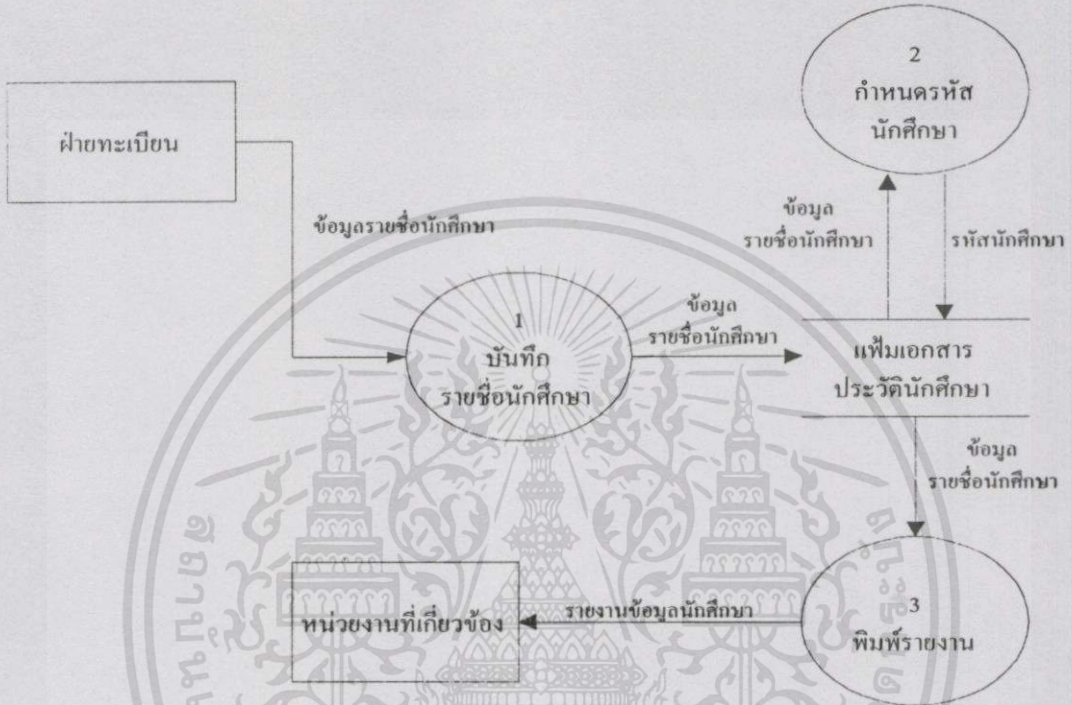
### 3.4 ขั้นตอนการจัดการข้อมูลนักศึกษา

- 1) ฝ่ายทะเบียนศึกษานำรายชื่อผู้ที่มิสิทธิ์เข้าศึกษามาเตรียมรายงานต่าง ๆ บันทึกเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปประเภทประมวลผลเอกสาร (Word Processor) หรือโปรแกรมสเปรดชีต (Spread Sheet)
- 2) รับรายงานตัวนักศึกษาใหม่โดยให้เซ็นชื่อในแบบฟอร์ม พร้อมแจ้งเลขทะเบียนให้นักศึกษาทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) นักศึกษาใหม่ลงทะเบียนเรียน และชำระเงินค่าลงทะเบียนเรียน ตามปฏิทินการ ศึกษาที่ได้กำหนดไว้

4) ฝ่ายทะเบียนนักศึกษาจัดทำรายงานรายชื่อนักศึกษาแยกตามภาควิชา/ห้อง เพื่อนำไป ใช้งานต่อไป โดยตัดรายชื่อนักศึกษาที่ไม่มีรายงานตัวและลงทะเบียนออก สามารถสรุปแผนภาพการจัดการข้อมูลนักศึกษาใหม่ได้ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 กระบวนการการทำงานของการจัดการข้อมูลนักศึกษาใหม่

### ประเด็นปัญหา

สำหรับงานบริการนักศึกษาที่ต้องใช้ข้อมูลนักศึกษาใหม่ เช่น การให้บริการยืม-คืน หนังสือห้องสมุด ก็ต้องรอให้นักศึกษานำใบลงทะเบียนและใบเสร็จการชำระเงินไปยังที่ห้องสมุด เพื่อจัดทำทะเบียนสมาชิก หรือการพิมพ์บัตรประจำตัวนักศึกษาของกองบริการนักศึกษา จะสามารถจัดพิมพ์ได้ก็ต่อเมื่อนักศึกษาได้มายื่นคำร้องขอทำบัตรประจำตัวนักศึกษา

### 3.5 ขั้นตอนการลงทะเบียนเรียน

ในการลงทะเบียน จำแนกการลงทะเบียนออกได้ 4 ประเภทคือ 1) การลงทะเบียน ปกติ 2) การลงทะเบียนเพิ่มวิชาเรียน 3) การลงทะเบียนเปลี่ยนวิชาเรียน 4) การลงทะเบียนถอน วิชาเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยต้องมีการเตรียมพร้อมก่อนการลงทะเบียน กล่าวคือบัณฑิตวิทยาลัยจะประกาศ วัน สอน เวลาสอน วันที่สอบ เวลาสอบ ของวิชาที่มีการเปิดสอน และประกาศให้นักศึกษารู้ล่วงหน้า สำหรับจัดตารางเวลาเรียนของตัวเอง เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการลงทะเบียน สำหรับขั้นตอนการลงทะเบียนเรียน มีดังนี้

1) ในแต่ละภาคการศึกษานักศึกษาที่ยังไม่พ้นสภาพนักศึกษาจะต้องทำการลงทะเบียน โดยจะต้องลงทะเบียนเรียนและชำระเงินค่าลงทะเบียนภายในวันและเวลาที่กำหนด โดยการลงทะเบียนมีทั้ง การลงทะเบียนเรียน การลงทะเบียนรักษาสภาพการศึกษา การลงทะเบียนลาพักการศึกษา โดยจะใช้สถานที่ตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนดเพื่อความสะดวกในการรองรับนักศึกษา ปริมาณมาก สำหรับการลงทะเบียนเพิ่ม เปลี่ยน ถอน นั้น นักศึกษาจะต้องมาที่บัณฑิตวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนด ดังตารางที่ 3.2

2) ถ้ามีการลงทะเบียนล่าช้า นักศึกษาต้องชำระค่าปรับการลงทะเบียนล่าช้าด้วย

3) เมื่อลงทะเบียนเรียบร้อยแล้ว นักศึกษาจะได้รับใบลงทะเบียนคืนพร้อมด้วยลายเซ็นดี ของเจ้าหน้าที่ทะเบียนเป็นการยืนยันการลงทะเบียนของนักศึกษาก่อนนำไปชำระเงินที่กองคลัง

4) เจ้าหน้าที่ทะเบียนจะจัดเรียงข้อมูลและเป็นผู้พิมพ์รายงานรายชื่อนักศึกษาที่ลงทะเบียนแต่ละวิชา เพื่อมอบให้กับอาจารย์ผู้สอนประจำวิชานั้น ๆ และเมื่อสิ้นเทอมอาจารย์แต่ละท่านก็จะส่ง ผลการศึกษาคืนกลับมาที่ฝ่ายทะเบียนเพื่อบันทึกเข้าสู่ระบบต่อไป

ตารางที่ 3.2 ระยะเวลาในการลงทะเบียน

กิจกรรม \ สัปดาห์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ลงทะเบียนปกติ																
ลงทะเบียนเพิ่ม/เปลี่ยน																
ถอนวิชาเรียนภายในกำหนด																
ถอนวิชาเรียนหลังกำหนด																

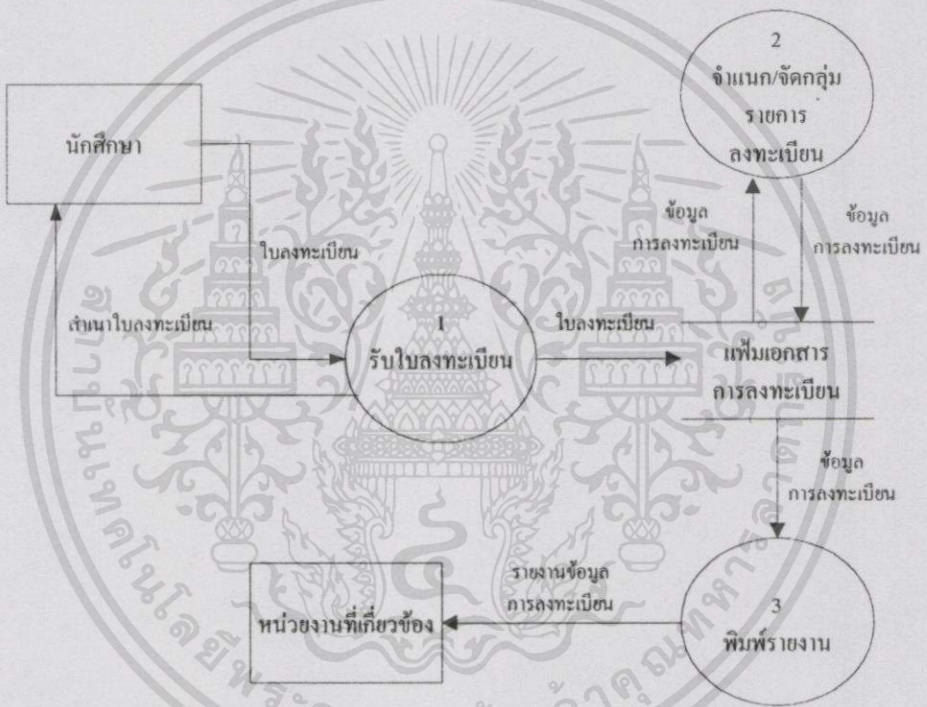
จากการศึกษาการลงทะเบียน สามารถสรุปแผนภาพการลงทะเบียนได้ดังรูปที่ 3.4

### ประเด็นปัญหา

ในการลงทะเบียนเรียนจะพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นดังนี้

1) ไม่ได้ข้อมูลการลงทะเบียนทันที เนื่องจากต้องนำไปลงทะเบียนมาจัดกลุ่มและจัดพิมพ์อีกครั้งหนึ่งเพื่อส่งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- 2) ไม่สามารถตรวจสอบการเข้าช้อนของเวลาเรียน และเวลาสอบของวิชาที่ลงทะเบียนได้ทันที
- 3) การบันทึกข้อมูลเป็นเพียงการจัดพิมพ์ด้วยโปรแกรมประมวลผลคำ (Word Processing) จึงยากแก่การค้นหาข้อมูลที่ต้องการ
- 4) หากหน่วยงานอื่นต้องการนำข้อมูลการลงทะเบียนไปใช้ต้องนำข้อมูลไปจัดพิมพ์ใหม่ ทำให้เกิดปัญหาการนำเข้าข้อมูลซ้ำซ้อน และอาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย



รูปที่ 3.4 แสดงกระบวนการการทำงานของ การลงทะเบียน

### 3.6 ขั้นตอนการชำระค่าลงทะเบียนเรียน

- 1) นักศึกษานำใบลงทะเบียนที่ผ่านการเซ็นชื่อรับรองการลงทะเบียนจากเจ้าหน้าที่ฝ่ายทะเบียนนักศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย ไปชำระเงินที่กองคลัง
- 2) เจ้าหน้าที่กองคลังคำนวณเงินค่าลงทะเบียน
- 3) เจ้าหน้าที่การเงินเขียนใบเสร็จการชำระเงินให้กับนักศึกษาที่มาชำระเงินค่าลงทะเบียน พร้อมกับสำเนาบัตรลงทะเบียน ซึ่งนักศึกษาจะต้องเก็บรักษาไว้ให้ดี เพื่อนำไปใช้เป็นหลักฐานในการลงทะเบียนและการชำระค่าลงทะเบียน และนำไปใช้ในกรณีอื่นต่อไป

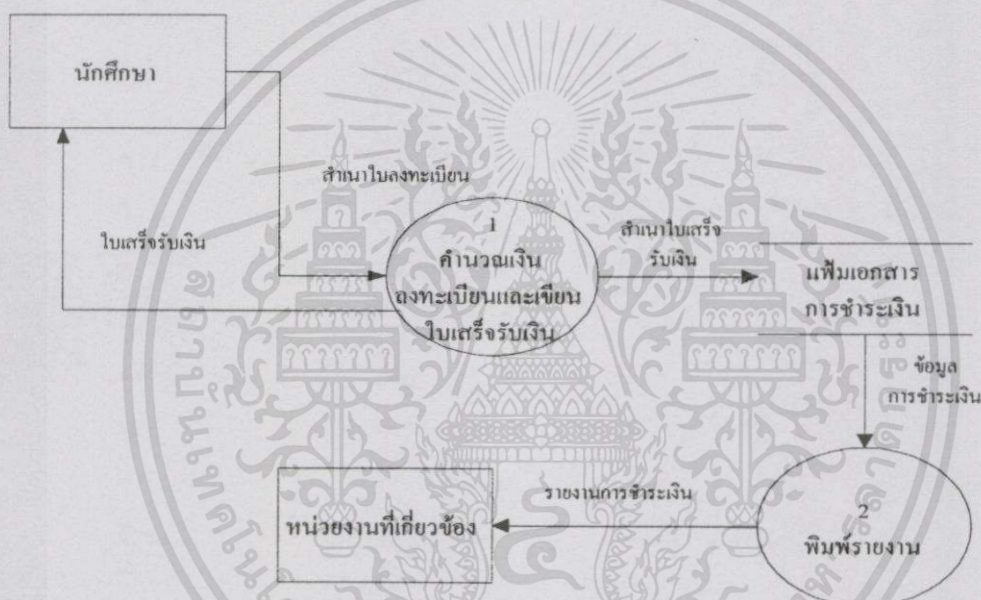
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) นักศึกษานำใบลงทะเบียนที่มีลายเซ็นต์ของเจ้าหน้าที่การเงินคืนกลับให้บัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน และส่งสำเนาใบลงทะเบียนอีกใบให้กับอาจารย์ที่ปรึกษา

5) เมื่อสิ้นสุดการชำระค่าลงทะเบียนในแต่ละวัน จะมีการสรุปยอดการชำระเงินลงทะเบียนตามเจ้าหน้าที่ ตามคณะ หรือตามประเภทเงิน

สำหรับการคำนวณเงินค่าลงทะเบียน จะคำนวณค่าลงทะเบียนตามอัตราที่ได้กำหนดไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ว่าด้วยการกำหนดค่าบำรุงการศึกษา และค่าธรรมเนียมการศึกษา ระดับบัณฑิตวิทยาลัย [ภาคผนวก ก]

จากการศึกษาวิธีปฏิบัติกรชำระค่าลงทะเบียน สามารถสรุปแผนภาพการชำระค่าลงทะเบียนได้ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แสดงกระบวนการการทำงานของกรรับชำระค่าลงทะเบียน

### ประเด็นปัญหา

ในการชำระค่าลงทะเบียนจะพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นดังนี้

1. ในการคำนวณเงินค่าลงทะเบียนต้องอาศัยความชำนาญเฉพาะบุคคล ในกรณีที่มีการคิดอัตราค่าลงทะเบียนหลายอัตรา และถ้ามีเจ้าหน้าที่การเงินคนอื่นมาช่วย ก็จะประสบปัญหาเรื่องการคำนวณเงิน ซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการคำนวณได้

2. เจ้าหน้าที่ที่ต้องคำนวณเงินค่าลงทะเบียนของนักศึกษาแต่ละคน ที่มียอดเงินชำระต่างกัน เนื่องจากจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนไม่เท่ากัน ต้องนับเงิน พร้อมเขียนใบเสร็จให้กับนักศึกษา ทำให้การชำระเงินทำได้ไม่รวดเร็วเท่าที่ควร

3. สถานที่ในการรับชำระเงินค้ำแคบ เนื่องจากนักศึกษามาชำระเงินพร้อมกันเป็นจำนวนมาก และเจ้าหน้าที่ให้บริการนักศึกษามีจำนวนไม่เพียงพอจึงทำให้เกิดแถวคอยเป็นจำนวนมาก

### 3.7 ขั้นตอนการประมวลผลการศึกษา

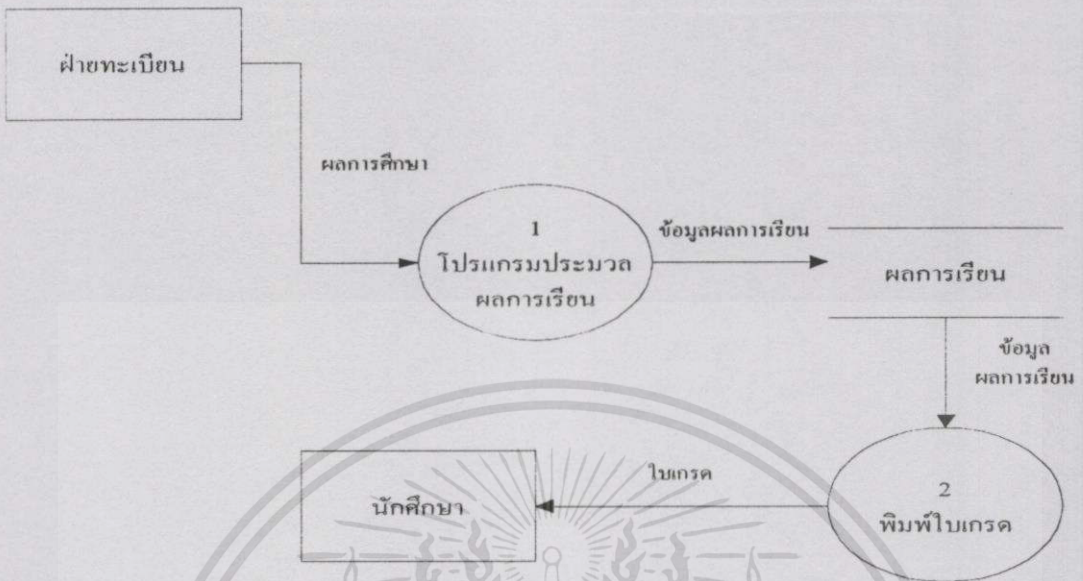
- 1) งานทะเบียนนักศึกษานำผลการศึกษาที่ได้รับจากอาจารย์ผู้สอนมาบันทึกข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมประมวลผลการศึกษาระบบเครื่องคอมพิวเตอร์
- 2) ประมวลผลคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา และระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม
- 3) พิมพ์รายงานผลการศึกษานักศึกษาหากมีการร้องขอจากการศึกษาวิธีปฏิบัติการประมวลผลการศึกษา สามารถสรุปแผนภาพการประมวลผลการศึกษาได้ดังรูปที่ 3.6

#### ประเด็นปัญหา

- 1) โปรแกรมประมวลผลการศึกษายังเก็บข้อมูลที่จำเป็นได้ไม่ครบถ้วนตามที่ต้องการ
- 2) โปรแกรมการประมวลผลการศึกษายังขาดความสามารถในด้านการจัดพิมพ์รายงานต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้งาน เช่น ใบอนุมัติผลการเรียน ใบตรวจสอบผลการเรียน

### 3.8 ขั้นตอนการพิมพ์ใบรายงานผลการศึกษา

- 1) หากต้องการพิมพ์ใบรายงานการศึกษา เจ้าหน้าที่ทะเบียนต้องพิมพ์รายงานผลการเรียนรายเทอมจากโปรแกรมประมวลผลการเรียนออกมาให้ครบทุกเทอมที่นักศึกษาได้ศึกษามาแล้ว
- 2) นำใบรายงานผลการเรียนที่ได้เป็นต้นแบบเพื่อจัดพิมพ์ใบรายงานการศึกษาด้วยโปรแกรมสเปรดชีต
- 3) นักศึกษารับใบรายงานการศึกษา  
สำหรับตัวอย่างใบรายงานการศึกษาสามารถดูได้ที่ภาคผนวก  
จากการศึกษาวิธีปฏิบัติการพิมพ์ใบรายงานการศึกษา สามารถสรุปแผนภาพการพิมพ์ใบรายงานการศึกษาได้ดังรูปที่ 3.7

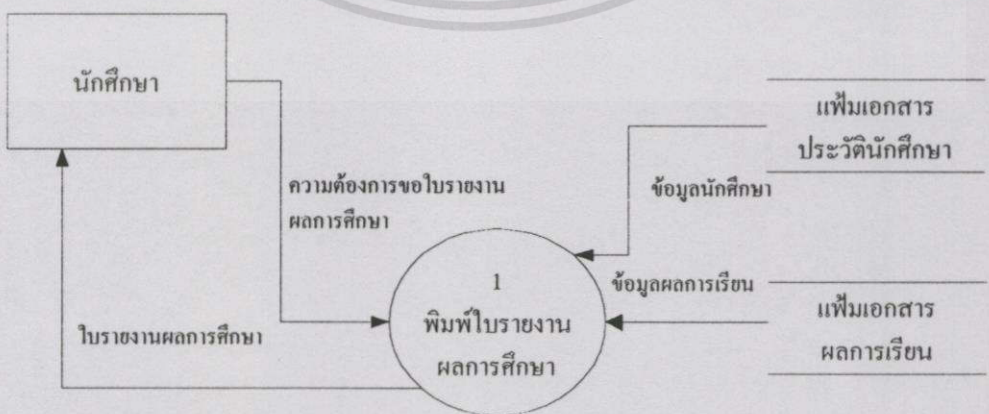


รูปที่ 3.6 แสดงกระบวนการการทำงานของโปรแกรมประมวลผลการศึกษา

ประเด็นปัญหา

ในการพิมพ์ใบรายงานผลการศึกษาพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นดังนี้

- 1) ไม่สามารถนำข้อมูลผลการศึกษาที่มีอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์มาจัดพิมพ์รายงานได้ ทำให้ผู้พิมพ์รายงานต้องพิมพ์ข้อมูลใหม่ทั้งหมด
- 2) การจัดพิมพ์ใบรายงานผลการศึกษาต้องใช้ระยะเวลาหนึ่ง เนื่องจากต้องค้นหาข้อมูลประวัตินักศึกษา จากเอกสารที่จัดเก็บไว้และจัดพิมพ์ด้วยโปรแกรมสเปรดชีต



รูปที่ 3.7 แสดงกระบวนการการพิมพ์ใบรายงานผลการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.9 ชั้นการสอบถามข้อมูลนักศึกษา

การสอบถามข้อมูลนักศึกษามักจะเป็นการสอบถามถึงข้อมูลต่อไปนี้

#### 3.9.1 กรณีเป็นนักศึกษา

1) การสอบถามการลงทะเบียน ในกรณีที่นักศึกษาทำสำเนาใบลงทะเบียนหาย แล้วไม่แน่ใจว่าตัวเองลงทะเบียนวิชาอะไรบ้าง

2) การสอบถามผลการศึกษา

#### 3.9.2 กรณีเป็นอาจารย์

1) จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาของตน

2) ผลการศึกษาของนักศึกษาที่มีตนเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

#### 3.9.3 กรณีเป็นผู้บริหาร

1) จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาประจำปี/ภาคการศึกษา

2) สถิติการเข้าศึกษาจำแนกตามความต้องการของผู้บริหาร

3) สถิติการสำเร็จการศึกษาจำแนกตามความต้องการของผู้บริหาร

#### ประเด็นปัญหา

ในการสอบถามข้อมูลนักศึกษาพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นดังนี้

1) กรณีที่ไม่มีข้อมูลบันทึกอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องเสียเวลาในการค้นหาข้อมูลก่อนข้างมาก เนื่องจากข้อมูลมีปริมาณมาก

2) โปรแกรมการประมวลผลข้อมูลที่มีการใช้งานอยู่ ไม่ได้ถูกออกแบบให้จัดเก็บข้อมูลเพื่อตอบคำถามเหล่านี้

จากการศึกษาขั้นตอนการสอบถามข้อมูล สามารถสรุปออกมาเป็นแผนภาพการสอบถามข้อมูลดังรูปที่ 3.8

### 3.10 สรุปปัญหาและข้อจำกัดของระบบ

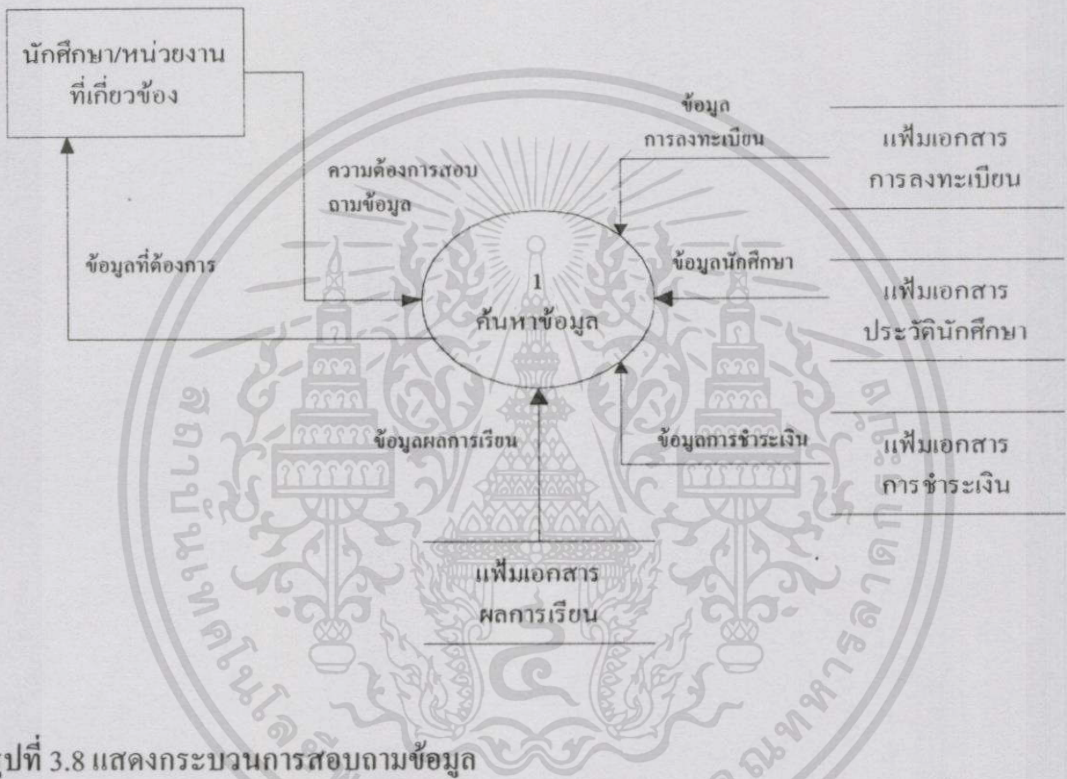
1) การปฏิบัติงานในส่วนต่าง ๆ จะเป็นการดำเนินการด้านเอกสารเป็นหลัก

2) ระบบงานคอมพิวเตอร์เดิมที่มีอยู่ เป็นระบบที่รองรับการประมวลผลการศึกษาเพียงอย่างเดียว อีกทั้งยังมีข้อจำกัดเนื่องจากเป็นระบบคอมพิวเตอร์แบบ stand alone และข้อมูลที่จัดเก็บไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อตอบสนองความต้องการสารสนเทศ

3) ต้องมีการเตรียมและจัดพิมพ์รายงานต่าง ๆ เพื่อให้ทันต่อความต้องการ แต่เนื่องจากปริมาณข้อมูลมีเป็นจำนวนมาก และช่วงเวลาที่ไปปฏิบัติงานมีระยะเวลาที่จำกัด ทำให้การปฏิบัติงานต้องทำอย่างรีบเร่งเพื่อให้ทันต่อเวลาที่กำหนด ซึ่งอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดในการทำงานได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

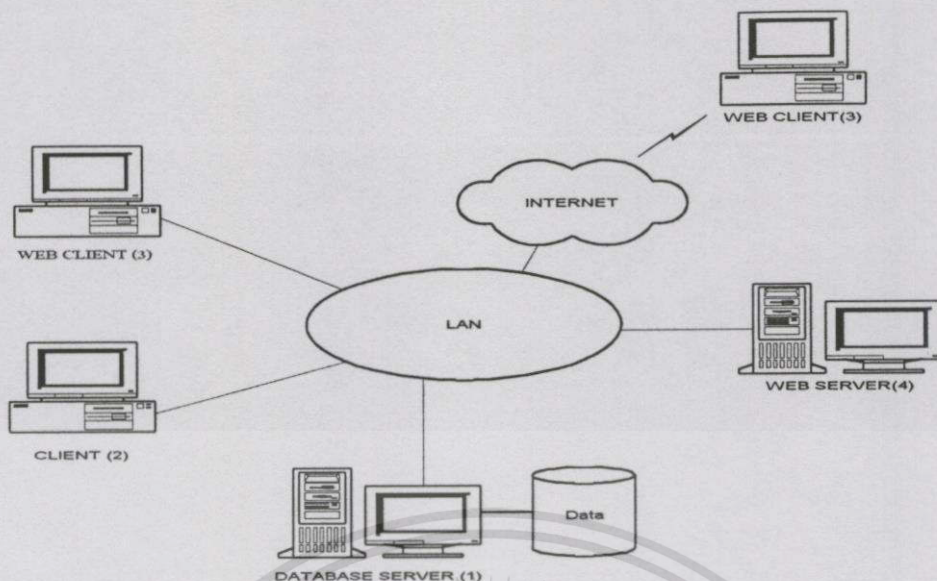
4) พบว่ามีการทำงานซ้ำซ้อน เช่นการบันทึกข้อมูลนักศึกษาใหม่ มีการบันทึกซ้ำ ๆ กันอยู่ในหลาย ๆ ส่วนงานคือ การจัดการข้อมูลนักศึกษาใหม่ การพิมพ์บัตรประจำตัวนักศึกษา การบันทึกข้อมูลการลงทะเบียนเพื่อพิมพ์รายงานการลงทะเบียน การบันทึกข้อมูลการลงทะเบียนเพื่อการประมวลผล หรือการพิมพ์ใบรายงานผลการศึกษา ก็ต้องมาจัดพิมพ์ข้อมูลนักศึกษา และ ข้อมูลวิชาใหม่ทั้งหมด ซึ่งจากการที่มีการบันทึกข้อมูลเดียวกันหลาย ๆ ที่ก็อาจจะก่อให้เกิดความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลได้ไ้เองง่าย และเกิดความไม่สอดคล้องของข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่ง



### 3.11 แนวทางระบบงานใหม่

จากประเด็นปัญหาที่พบในข้างต้น ประกอบกับในปัจจุบันสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมีความพร้อมทั้งด้านระบบเครือข่าย (Campus Network) และระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) ซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ HP T520 ที่ทำหน้าที่เป็นดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์และโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลออรากเคิล 7.3.2 แสดงดังรูปที่

3.9



รูปที่ 3.9 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบเครือข่าย

จากองค์ประกอบดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำเสนอระบบงานใหม่ที่จะนำเทคโนโลยีเหล่านี้เข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาและข้อจำกัดของระบบงานเดิม โดยระบบงานใหม่จะประกอบด้วยงานย่อย ๆ ดังนี้

- 1) งานขึ้นทะเบียนนักศึกษาใหม่และประวัตินักศึกษา
- 2) งานลงทะเบียนเรียน
- 3) งานรับชำระเงิน
- 4) งานประมวลผลการศึกษา
- 5) งานพิมพ์ใบทรานสคริปต์
- 6) งานสอบถามข้อมูล

### 3.11.1 การจัดการข้อมูลนักศึกษา

เพื่อแก้ปัญหาจากประเด็นปัญหาดังที่กล่าวข้างต้น ระบบงานใหม่จะเก็บข้อมูลนักศึกษาไว้ในฐานข้อมูล และเนื่องจากข้อมูลนักศึกษาใหม่เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องและนำไปใช้ในหลาย ๆ งาน หลังจากขึ้นทะเบียนนักศึกษาใหม่ด้วยการตรวจรับเอกสารเสร็จสิ้น เจ้าหน้าที่ต้องป้อนข้อมูลนักศึกษาเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ทันที เพื่อที่งานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะได้นำไปใช้ต่อไป

### 3.11.2 การลงทะเบียนและรับชำระเงิน

เพื่อแก้ปัญหาจากประเด็นปัญหาที่พบในการลงทะเบียนและการรับชำระเงิน ระบบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหม่ จะใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลและจัดการข้อมูลการลงทะเบียน และให้นักศึกษาชำระเงินผ่านธนาคารเพื่อเป็นการลดภาระการตรวจรับเงิน การดูแลรักษาเงินเป็นปริมาณมากของเจ้าหน้าที่และลดการเข้าแถวคอยของนักศึกษา นอกจากนี้ยังนำระบบบาร์โค้ดมาช่วยในการนำเข้าข้อมูลวิชาเรียนและรหัสนักศึกษา เพื่อลดความผิดพลาดในการนำเข้าข้อมูล

ลักษณะการดำเนินงานโดยทั่วไปประกอบด้วย

1) นักศึกษาขึ้นแบบฟอร์มลงทะเบียนซึ่งคิดบาร์โค้ดวิชาเรียนที่ได้เลือกไว้แล้ว ให้กับเจ้าหน้าที่ทะเบียนเพื่อจะป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ทันที พร้อมคำนวณเงินค่าลงทะเบียนด้วยคอมพิวเตอร์ และพิมพ์ใบนำฝากซึ่งถือเป็นการตอบรับการลงทะเบียน เพื่อเป็นหลักฐานให้นักศึกษานำไปชำระเงินที่ธนาคาร โดยมีส่วนสำเนาใบลงทะเบียนฉบับที่ 1 ให้นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ฉบับที่สองนักศึกษาเก็บไว้เอง

2) นักศึกษานำใบนำฝากเงิน ไปยื่นที่เคาน์เตอร์ธนาคารเพื่อฝากเงินเข้าบัญชีสถาบันการศึกษา ซึ่งต้องทำการตกลงกับธนาคารไว้ล่วงหน้า โดยให้มีกรบันทึกเลขทะเบียนนักศึกษาด้วยเวลาทำรายการฝากเงิน เพื่อใช้ในการตรวจสอบการชำระเงินของนักศึกษา

3) นักศึกษามาขอรับใบเสร็จรับเงินได้หลังจากที่ชำระแล้วประมาณ 1 สัปดาห์ เนื่องจากต้องรอให้ธนาคารแจ้งรายการที่รับเงินเข้าบัญชี ส่งให้กับเจ้าหน้าที่การเงิน และเจ้าหน้าที่การเงินตรวจสอบพร้อมบันทึกสถานะการได้รับชำระเงินเข้าคอมพิวเตอร์ แล้วทำการพิมพ์ใบเสร็จรับเงินด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถระบุใบประกอบการในการลงทะเบียนเรียนและชำระเงินได้จากภาคผนวก ก ระบุใบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย พ.ศ. 2538

### 3.11.3 การประมวลผลการเรียน

เจ้าหน้าที่จะบันทึกข้อมูลผลการเรียนที่อาจารย์ส่งเข้าสู่ฐานข้อมูล โดยระบบงานใหม่จะสามารถคำนวณผลการเรียน พิมพ์ใบตรวจสอบเกรด ใบรายงานผลการเรียนรายเทอมซึ่งจะแจ้งสถานภาพของนักศึกษาในเทอมนั้นและใบอนุมัติผลการเรียนได้

### 3.11.4 การพิมพ์ใบรายงานผลการเรียน

เนื่องจากข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการพิมพ์ใบรายงานผลการเรียนได้ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลเรียนร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่จึงสามารถพิมพ์ใบรายงานผลการเรียนได้ในทันทีที่ต้องการ

### 3.11.5 การสอบถามข้อมูล

การสอบถามข้อมูลสามารถสอบถามได้ทั้งจากฝ่ายทะเบียน ซึ่งจะค้นหาข้อมูลที่ต้องการให้จากฐานข้อมูล และสำหรับข้อมูลบางส่วนที่นักศึกษามักจะสอบถามเป็นประจำ เช่นผลการลงทะเบียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทะเบียน ผลการเรียน และข้อมูลบางส่วนสำหรับผู้บริหารและบุคคลทั่วไปจะถูกนำไปเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เพื่อเปิดโอกาสให้สอบถามได้สะดวก โดยไม่ต้องเดินทางไปสอบถามด้วยตนเองที่บัณฑิตวิทยาลัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# การวิเคราะห์ระบบงาน

### 4.1 บทนำ

การพัฒนากระบวนการด้วยวิธี OMT ประกอบด้วยขั้นตอน 1) วิเคราะห์ระบบงาน 2) ออกแบบระบบ 3) ออกแบบรายละเอียด 4) จัดทำโปรแกรมและติดตั้งใช้งาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการวิเคราะห์ ซึ่งประกอบไปด้วย 1) การกำหนดรายการปัญหา 2) การสร้างแบบจำลองออปเจ็กต์ 3) การสร้างแบบจำลองไดนามิก และ 4) การสร้างแบบจำลองฟังก์ชัน

### 4.2 รายการปัญหา

จากบทที่ 3 ที่ได้ทำการศึกษาโครงสร้างและภาระงานของบัณฑิตวิทยาลัย ทำให้ทราบถึงเป้าหมายและความต้องการของพัฒนาระบบสารสนเทศศึกษาศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย พบว่าระบบสารสนเทศศึกษาศึกษา จะต้องมีความสามารถ ดังสรุปออกมาได้เป็นรายการปัญหา คือ

#### 1. สนับสนุนการทำงานด้านงานทะเบียนและประมวลผลการเรียน

โปรแกรมจะต้องมีความสามารถในการจัดการค้นหา และประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานทะเบียนและประมวลผลการเรียน ได้แก่

- จัดการข้อมูลประวัติของนักศึกษาซึ่งประกอบไปด้วย โดยโปรแกรมจะต้องมีความสามารถในการบันทึก แก้ไขและลบข้อมูลนักศึกษา พร้อมทั้งค้นหาข้อมูลนักศึกษาได้อีกด้วย
- จัดการข้อมูลวิชาเรียนในหลักสูตรที่บัณฑิตวิทยาลัยเปิดสอน โดยโปรแกรมจะต้องมีความสามารถในการบันทึก แก้ไขและลบข้อมูลวิชาเรียน พร้อมทั้งค้นหาข้อมูลวิชาเรียนได้อีกด้วย
- จัดการข้อมูลอาจารย์ประจำบัณฑิตวิทยาลัย โดยโปรแกรมจะต้องมีความสามารถในการบันทึก แก้ไขและลบข้อมูลอาจารย์ พร้อมทั้งค้นหาข้อมูลอาจารย์ได้อีกด้วย
- จัดเก็บประวัติการลงทะเบียนเรียนและผลการเรียนของนักศึกษา โดยโปรแกรมจะต้องจัดมีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลรายวิชาที่นักศึกษา ประเภทการลงทะเบียน หน่วยกิตรวม ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการลงทะเบียนของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษาได้ และโปรแกรมยังต้องสามารถให้ผู้ใช้กำหนดสิทธิในการลงทะเบียนให้กับนักศึกษาได้ เนื่องจากนักศึกษาบางคนอาจกระทำการใด ๆ ให้ไม่มีสิทธิในการลงทะเบียนเรียนได้ นอกจากนี้ เมื่อสิ้นเทอมการศึกษา โปรแกรมจะต้องทำการคำนวณผลการเรียนพร้อมทั้งสถานะของนักศึกษาเมื่อสิ้นเทอม และจัด

เก็บไว้เป็นระเบียบประวัติผลการเรียนของนักศึกษา และสามารถพิมพ์ออกมาได้เป็นใบรายงานผลการเรียนรายเทอม และใบระเบียบได้

- จัดเก็บข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษา ได้แก่ ข้อมูลการได้รับทุนการศึกษา เพื่อสนับสนุนงานจัดการทุนการศึกษา
- จัดพิมพ์รายงานต่าง ๆ ที่เกิดจากข้อมูลที่จัดเก็บไว้ส่งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้ เช่น รายงานรายชื่อนักศึกษาประจำแต่ละสาขาวิชา รายงานรายชื่อนักศึกษาลงทะเบียนรายวิชาประจำภาค/ปีการศึกษา รายงานรายชื่อนักศึกษาลงทะเบียน รายงานสรุปต่าง ๆ เป็นต้น

2. สนับสนุนงานการเงิน โปรแกรมจะต้องมีความสามารถในการให้เจ้าหน้าที่กองคลังตรวจสอบได้ว่านักศึกษาแต่ละคนมีค่าใช้จ่ายในการลงทะเบียนประจำเทอม/ปีการศึกษาเป็นจำนวนเท่าไร สถานะการชำระค่าใช้จ่ายในการลงทะเบียนของนักศึกษาเป็นอย่างไร สามารถบันทึก/แก้ไขสถานะการชำระเงิน และจำนวนเงินที่นักศึกษาชำระไว้ตามความเป็นจริง ตลอดจนสามารถจัดพิมพ์ใบเสร็จรับเงินให้นักศึกษาได้

3. สนับสนุนข้อมูลเกี่ยวกับงานกิจกรรมนักศึกษา โปรแกรมจะต้องมีความสามารถในการพิมพ์รายงานรายชื่อและข้อมูลนักศึกษาและพิมพ์รายงานการชำระเงินค่าประกันอุบัติเหตุของนักศึกษาได้

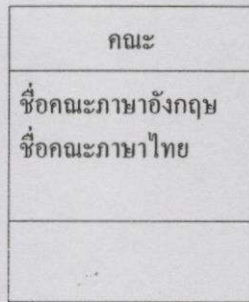
4. สนับสนุนงานด้านการเรียนการสอน โปรแกรมจะต้องมีความสามารถในการให้บริการข้อมูลและรายงานที่เกี่ยวข้องกับผู้บริหารและอาจารย์ได้

5. สนับสนุนงานบริการกับนักศึกษา โปรแกรมจะต้องมีความสามารถในการให้นักศึกษาตรวจสอบรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนไปแล้ว และตรวจสอบผลการเรียนที่ได้เรียนมาได้

#### 4.3 แบบจำลองออปเจ็กต์

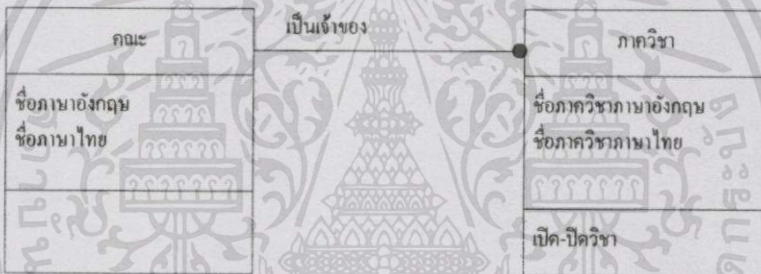
จากการพิจารณารายการปัญหา วัตถุประสงค์ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ โดยจัดกลุ่มของวัตถุให้อยู่ในรูปของคลาส และความสัมพันธ์ได้ดังนี้

## 1. คลาสคณะ



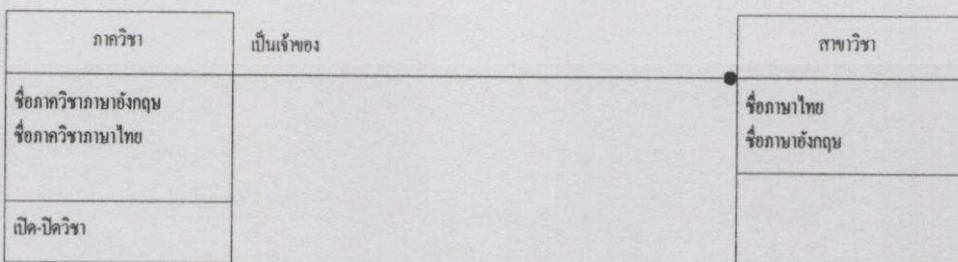
รูปที่ 4.1 แผนภาพแสดงคลาสคณะ

## 2. ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสคณะกับคลาสภาควิชา



รูปที่ 4.2 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสคณะและคลาสภาควิชา

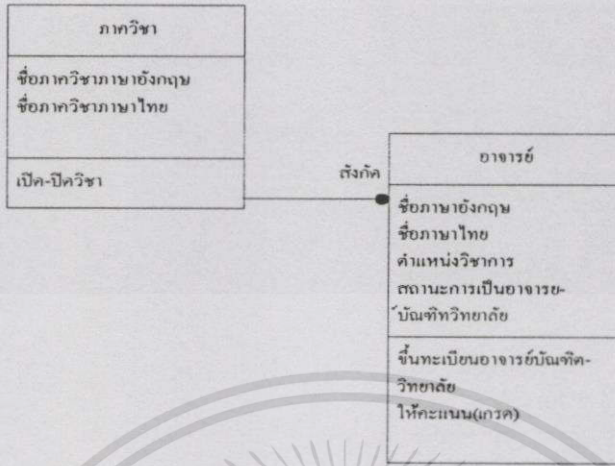
## 3. ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสภาควิชากับสาขาวิชา



รูปที่ 4.3 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสสาขาวิชาและคลาสภาควิชา

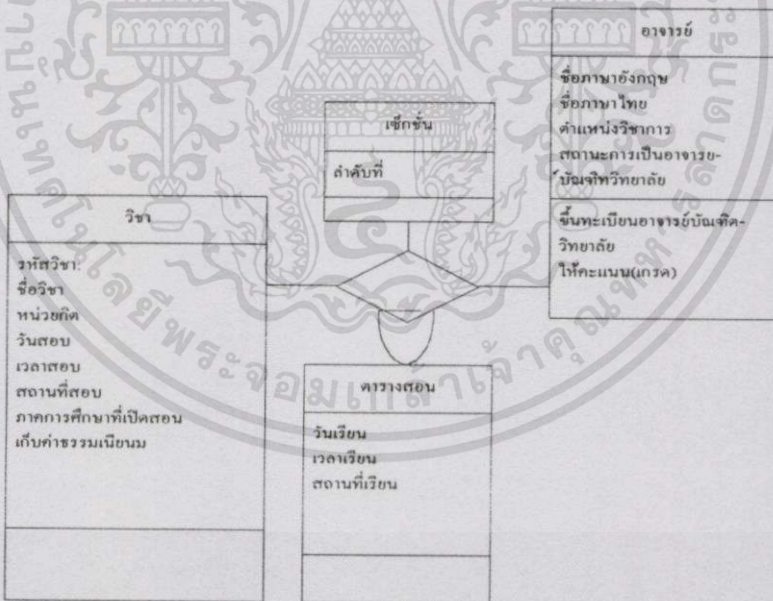
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสอาจารย์ และคลาสภาควิชา



รูปที่ 4.4 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสอาจารย์ คลาสคณะ และคลาสภาควิชา

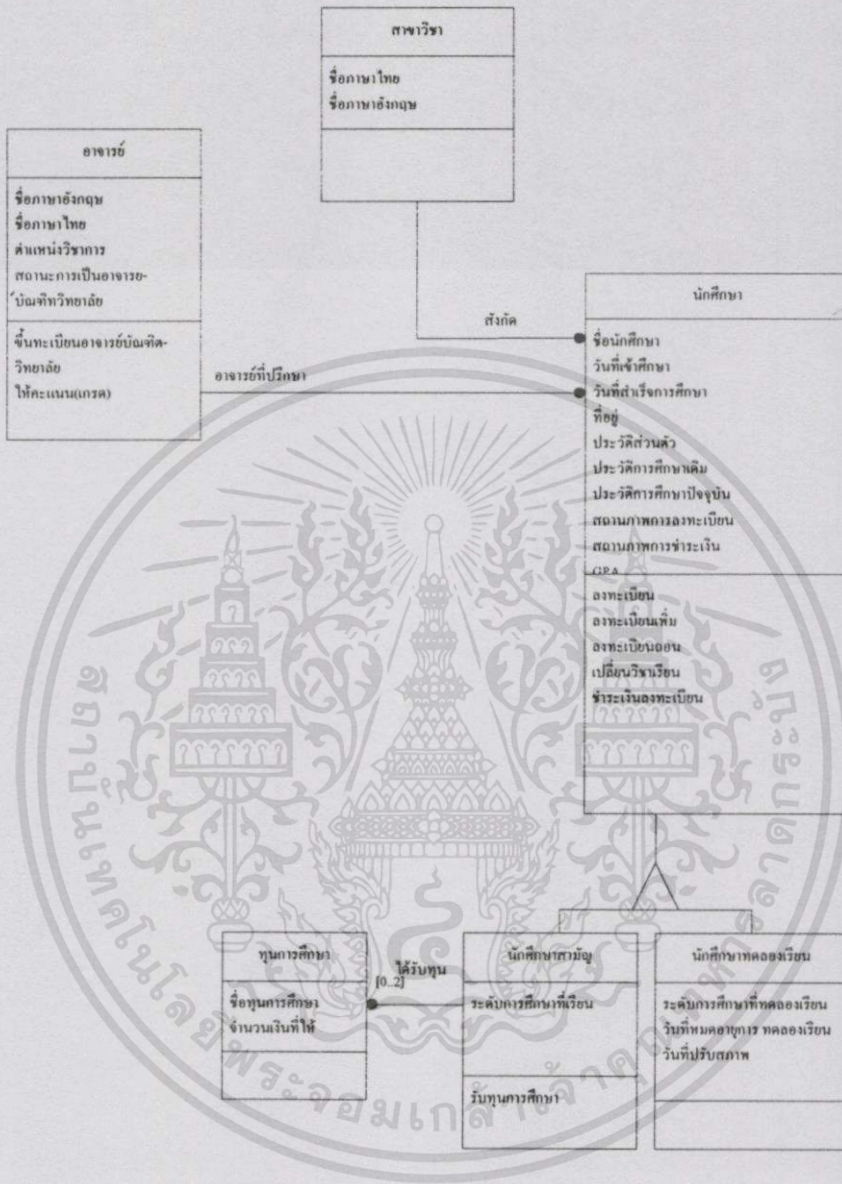
5. คลาสตารางสอนซึ่งเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างคลาสอาจารย์ คลาสวิชา และคลาสเช็กรัน



รูปที่ 4.5 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสดัง ๆ ทำให้เกิดคลาสดังตารางสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

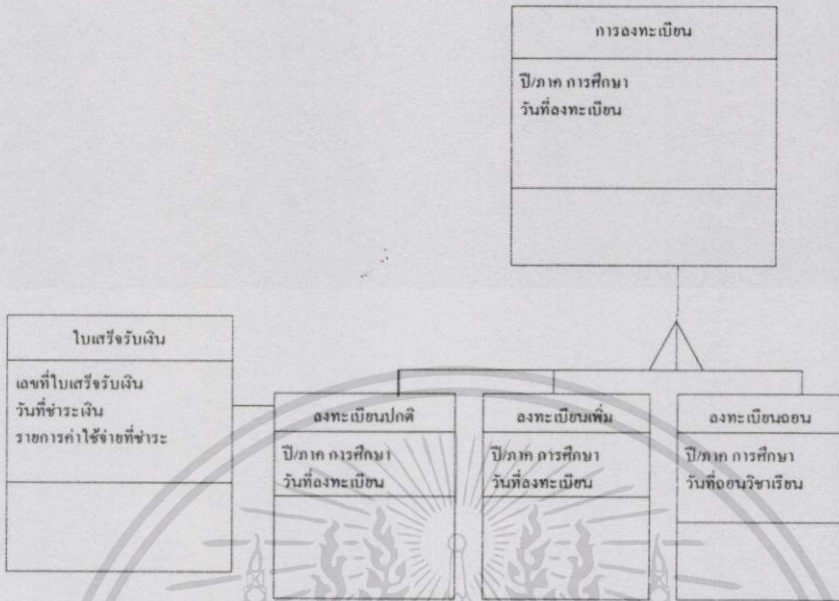
6. คลาสนักศึกษา และความสัมพันธ์ของคลาสนักศึกษากับคลาสอื่น ๆ



รูปที่ 4.6 แผนภาพแสดงคลาสนักศึกษาและความสัมพันธ์ระหว่างคลาสอื่น ๆ

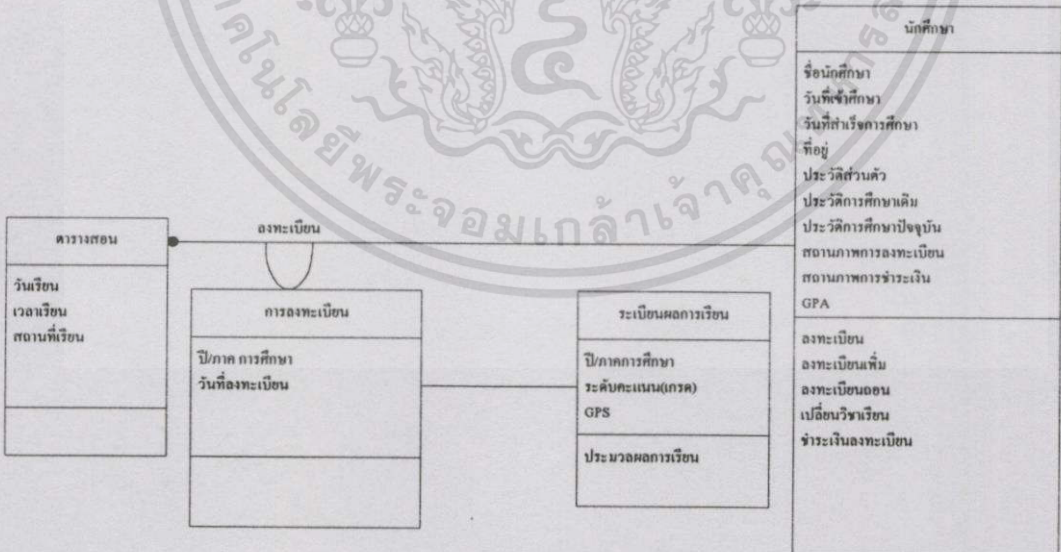
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. คลาสการลงทะเบียนและความสัมพันธ์กับคลาสใบเสร็จรับเงิน



รูปที่ 4.7 แผนภาพแสดงคลาสการลงทะเบียนและความสัมพันธ์กับคลาสใบเสร็จรับเงิน

8. ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสนักศึกษากับและคลาสการลงทะเบียนเรียน



รูปที่ 4.8 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างคลาสนักศึกษากับและคลาสการลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จากคลาสต่าง ๆ และความสัมพันธ์ที่ได้จากการพิจารณารายการปัญหา ทำให้ได้คลาสไดอะแกรมดังรูปที่ 4.9 โดยสรุปว่าคลาสไดอะแกรมของระบบสารสนเทศศีกษาในระดับบัณฑิตศึกษาประกอบด้วยคลาสดังต่อไปนี้

1) คลาสนักศึกษา ซึ่งแบ่งประเภทนักศึกษาออกเป็นสองประเภท คือ นักศึกษาสามัญและนักศึกษาทดลองเรียน คลาสนักศึกษาประกอบด้วยแอทริบิวต์ที่สำคัญคือ นามสกุล ประวัติการศึกษา ประวัติส่วนตัว

2) คลาสวิชา ประกอบด้วยแอทริบิวต์ที่สำคัญคือ รหัสวิชา ชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต

3) คลาสอาจารย์ ประกอบด้วยแอทริบิวต์ที่สำคัญคือ ชื่ออาจารย์

4) คลาสคณะ ประกอบด้วยแอทริบิวต์ที่สำคัญคือ ชื่อคณะ

5) คลาสภาควิชา ประกอบด้วยแอทริบิวต์ที่สำคัญคือ ชื่อภาควิชา

6) คลาสสาขาวิชา ประกอบด้วยแอทริบิวต์ที่สำคัญคือ ชื่อสาขาวิชา

7) คลาสทุนการศึกษา ประกอบด้วยแอทริบิวต์ที่สำคัญคือ ชื่อทุน และจำนวนเงินที่ให้

8) คลาสใบเสร็จรับเงิน ประกอบด้วยแอทริบิวต์ที่สำคัญคือ เลขที่ใบเสร็จ วันที่ชำระเงิน รายการและจำนวนเงินที่ชำระ

9) คลาสระเบียบผลการเรียน ประกอบด้วยแอทริบิวต์ที่สำคัญคือ ผลการเรียนรายวิชา

10) คลาสตารางสอน เป็นแอตโซลิเอชันคลาสที่เกิดจากความสัมพันธ์เมื่ออาจารย์ผู้สอนแบ่งวิชาออกเป็นกลุ่มตามเวลาที่สอน ก่อให้เกิดความสัมพันธ์แบบ Ternary ระหว่างคลาสวิชา คลาสอาจารย์และคลาสดูแลชั้น

11) คลาสการลงทะเบียน เป็นแอตโซลิเอชันคลาสที่เกิดจากเมื่อนักศึกษาต้องการลงทะเบียนเรียนต้องเลือกรายวิชาที่จะลงทะเบียนจากรายการสอน ทำให้เกิดความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลายระหว่างนักศึกษาและคลาสดูแลชั้น ซึ่งการลงทะเบียนมีทั้งประเภทการลงทะเบียนปกติ การลงทะเบียนเพิ่มและการลงทะเบียนถอนรายวิชา

#### 4.4 แบบจำลองไดนามิก

การเขียนแบบจำลองไดนามิก มีหลักการในการพิจารณาดังนี้

1) คลาสที่ไม่มีความซับซ้อนในการเปลี่ยนแปลงสถานะ และการตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ ไม่จำเป็นต้องเขียนแบบจำลองไดนามิกของคลาสนั้น

2) คลาสที่จำเป็นต้องเขียนแบบจำลองไดนามิก คือคลาสที่มีความซับซ้อนในการเปลี่ยนแปลงสถานะ และการตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ อีกทั้งเป็นคลาสที่ผู้พัฒนาระบบให้ความสนใจจากการพิจารณารายการปัญหา พบว่าในระบบสารสนเทศนักศึกษา มีคลาสสำคัญที่จะนำมาพิจารณาสร้างแบบจำลองไดนามิก โดยเขียนเป็นภาพลำดับเหตุการณ์ ทางเดินเหตุการณ์และสเตทไดอะแกรมได้ดังนี้

- คลาสการลงทะเบียนปกติ

##### 4.4.1 ภาพลำดับเหตุการณ์ของคลาสการลงทะเบียนปกติ

เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับคลาสลงทะเบียนปกติ นำมาเขียนแสดงเป็นลำดับการเกิดเหตุการณ์ได้ดังรูปที่ 4.10 ภาพลำดับเหตุการณ์ของคลาสการลงทะเบียนปกติ

ป้อนรหัสนักศึกษาเข้าสู่กรลงทะเบียน

กรลงทะเบียนทำการตรวจสอบรหัสนักศึกษา:ป้อนรหัสนักศึกษา

กรลงทะเบียนตรวจสอบสิทธิการลงทะเบียนของนักศึกษา :พบว่าไม่มีสิทธิลงทะเบียน

ป้อนประเภทการลงทะเบียน(ลงทะเบียนเรียน, ลาพักการศึกษา, รักษาสภาพ); เลือกการลงทะเบียนเรียน

ป้อนวิชาที่ต้องการลงทะเบียน; ป้อนรหัสวิชาจนครบจำนวนที่ต้องการ

กดปุ่มบันทึกข้อมูล: กรลงทะเบียนทำการตรวจสอบวิชาที่ป้อนว่าเป็นวิชาที่เปิดสอนในเทอมนี้หรือไม่ :

พบว่าวิชาที่ป้อนเปิดสอนทุกวิชา

กรลงทะเบียนทำการคำนวณหน่วยกิตรวมของทุกวิชา

กรลงทะเบียนตรวจสอบว่าหน่วยกิตรวมว่าอยู่ในขอบเขตที่กำหนดไว้หรือไม่ :พบว่าอยู่ในขอบเขตที่กำหนด

กรลงทะเบียนทำการตรวจสอบวิชาที่ป้อนว่ามีเวลาเรียนซ้ำซ้อนหรือไม่ ; ไม่มีวิชาเรียนซ้ำซ้อน

กรลงทะเบียนทำการตรวจสอบวิชาที่ป้อนว่ามีเวลาสอบซ้ำซ้อนหรือไม่ ; ไม่มีเวลาสอบซ้ำซ้อน

กรลงทะเบียนทำการตรวจสอบการได้รับทุนของนักศึกษา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณเงินลงทะเบียน

กรลงทะเบียนทำการคำนวณเงินลงทะเบียน

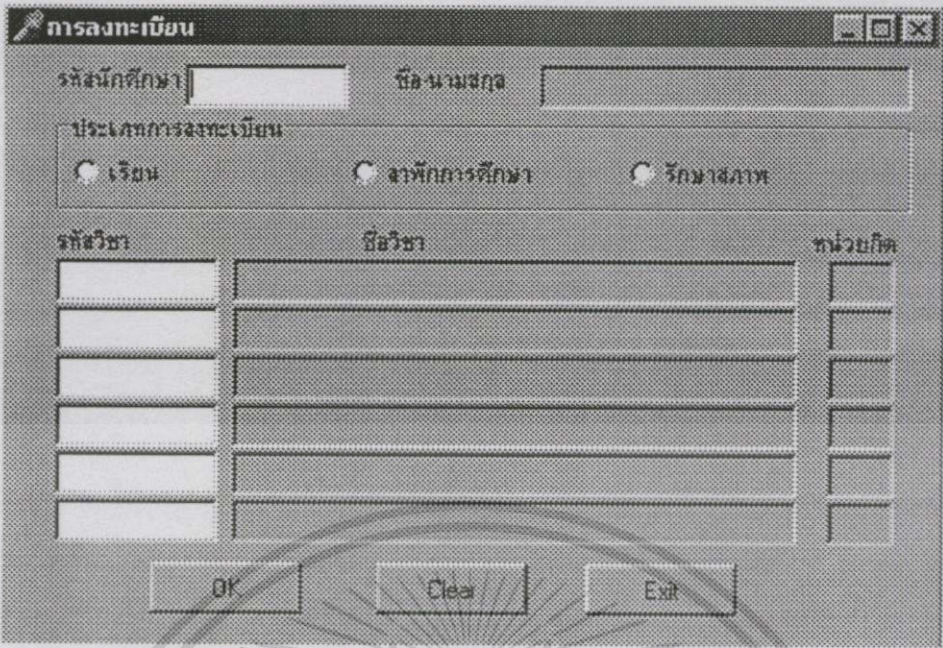
กรลงทะเบียนทำการบันทึกข้อมูลการลงทะเบียนของนักศึกษา

กรลงทะเบียนทำการพิมพ์รายละเอียดการลงทะเบียนและใบแจ้งการชำระเงินให้กับนักศึกษา;

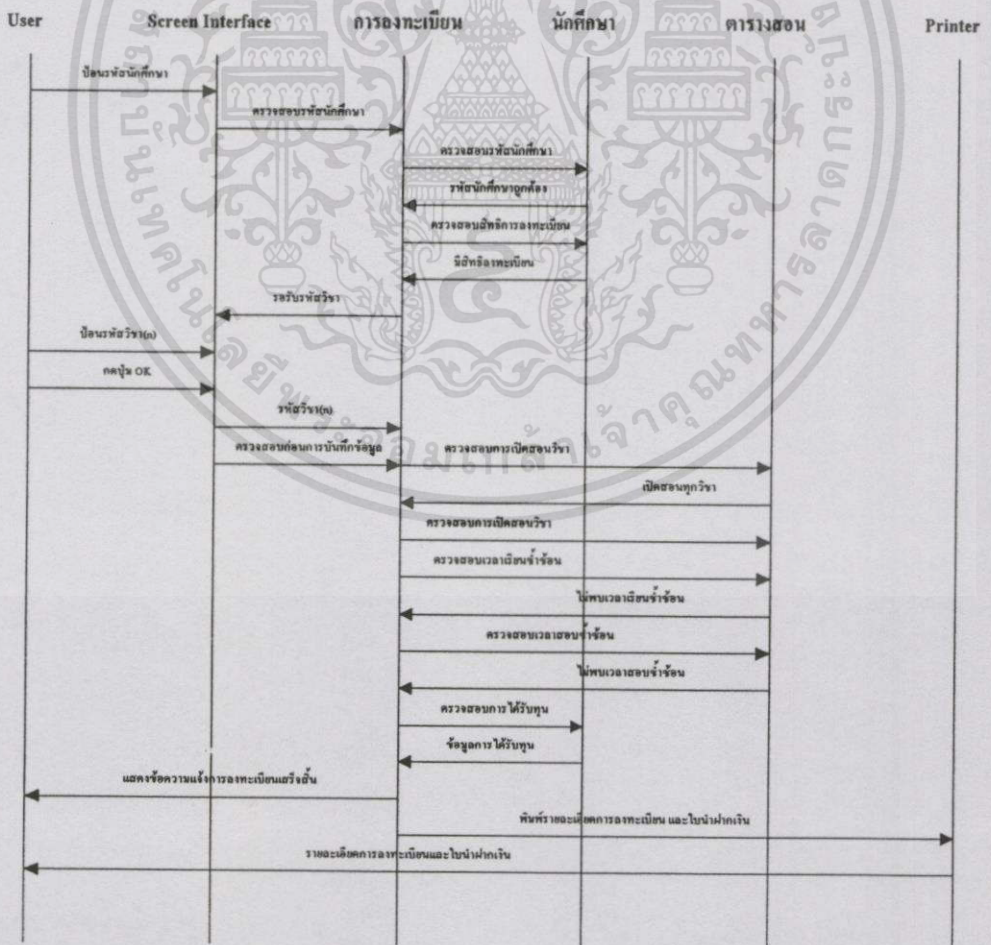
รูปที่ 4.10 ภาพลำดับเหตุการณ์ ของคลาสการลงทะเบียนปกติ

##### 4.4.2 ทางเดินเหตุการณ์ของคลาสการลงทะเบียนปกติ

ทางเดินเหตุการณ์ของการลงทะเบียนปกติ ได้มาจากการพิจารณาภาพลำดับเหตุการณ์ของคลาสการลงทะเบียนปกติในรูปที่ 4.10 แล้วนำมาจำแนกว่ามีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นในขณะนั้นบ้าง และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นเกิดขึ้นหรือมีผลต่อคลาสใดบ้าง โดยทางเดินเหตุการณ์ที่ได้จะถูกนำมาเขียนโดยเรียงตามลำดับเวลาของการเกิดเหตุการณ์ ได้ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.11 ลักษณะจอภาพที่ใช้ในการลงทะเบียนปกติ



รูปที่ 4.12 ทางเดินเหตุการณ์ของคลาสการลงทะเบียนปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- คลาสการลงทะเบียนเพิ่ม

#### 4.4.4 ภาพลำดับเหตุการณ์ของคลาสการลงทะเบียนเพิ่ม

เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับคลาสการลงทะเบียนเพิ่ม นำมาเขียนแสดงเป็นลำดับการเกิดเหตุการณ์ได้ดังรูปที่ 4.14

ป้อนรหัสนักศึกษาเข้าสู่การลงทะเบียนเพิ่ม

การลงทะเบียนเพิ่มทำการตรวจสอบรหัสนักศึกษา;พบรหัสนักศึกษา

การลงทะเบียนเพิ่มตรวจสอบข้อมูลการลงทะเบียน ;พบว่าลงทะเบียนเรียนแล้ว

การลงทะเบียนเพิ่มตรวจสอบข้อมูลการชำระเงิน ;พบว่าชำระเงินแล้วแล้ว

ป้อนวิชาที่ต้องการลงทะเบียนเพิ่ม ;ป้อนรหัสวิชาจนครบจำนวนที่ต้องการ

กดปุ่มบันทึกข้อมูล

การลงทะเบียนเพิ่มทำการตรวจสอบวิชาที่ป้อนว่าเข้าซ้อนกับวิชาที่ลงทะเบียนไปแล้วหรือไม่ ;พบว่าไม่เข้าซ้อนกับวิชาที่ลงทะเบียนไปแล้ว

การลงทะเบียนเพิ่มทำการตรวจสอบวิชาที่ป้อนว่าเป็นวิชาที่เปิดสอนในทอมนี้หรือไม่ ;พบว่าวิชาที่ป้อนเปิดสอนทุกวิชา

การลงทะเบียนเพิ่มทำการคำนวณหน่วยกิตรวมของทุกวิชา รวมกับวิชาที่ลงทะเบียนไปแล้วด้วย

การลงทะเบียนเพิ่มตรวจสอบว่าหน่วยกิตรวมว่าอยู่ในขอบเขตที่กำหนดไว้หรือไม่ ;พบว่าอยู่ในขอบเขตที่กำหนด

การลงทะเบียนเพิ่มทำการตรวจสอบวิชาที่ป้อนว่ามีเวลาเรียนซ้ำซ้อนหรือไม่ ;ไม่มีวิชาเรียนซ้ำซ้อน

การลงทะเบียนเพิ่มทำการตรวจสอบวิชาที่ป้อนว่ามีเวลาสอบซ้ำซ้อนหรือไม่ ;ไม่มีเวลาสอบซ้ำซ้อน

การลงทะเบียนเพิ่มทำการตรวจสอบกร ได้รับทุนของนักศึกษา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณเงินลงทะเบียนเพิ่ม

การลงทะเบียนเพิ่มทำการคำนวณเงินลงทะเบียน

การลงทะเบียนเพิ่มทำการบันทึกข้อมูลการลงทะเบียนของนักศึกษา

การลงทะเบียนเพิ่มทำการพิมพ์รายละเอียดการลงทะเบียนเพิ่มและใบแจ้งการชำระเงินให้กับนักศึกษา;

รูปที่ 4.14 ภาพลำดับเหตุการณ์ของคลาสการลงทะเบียนเพิ่ม

**การลงทะเบียน**

รหัสนักศึกษา:  ชื่อ-นามสกุล:

ประเภทการลงทะเบียน

เรียน  ลงทะเบียนเรียน  รักษาสภาพ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

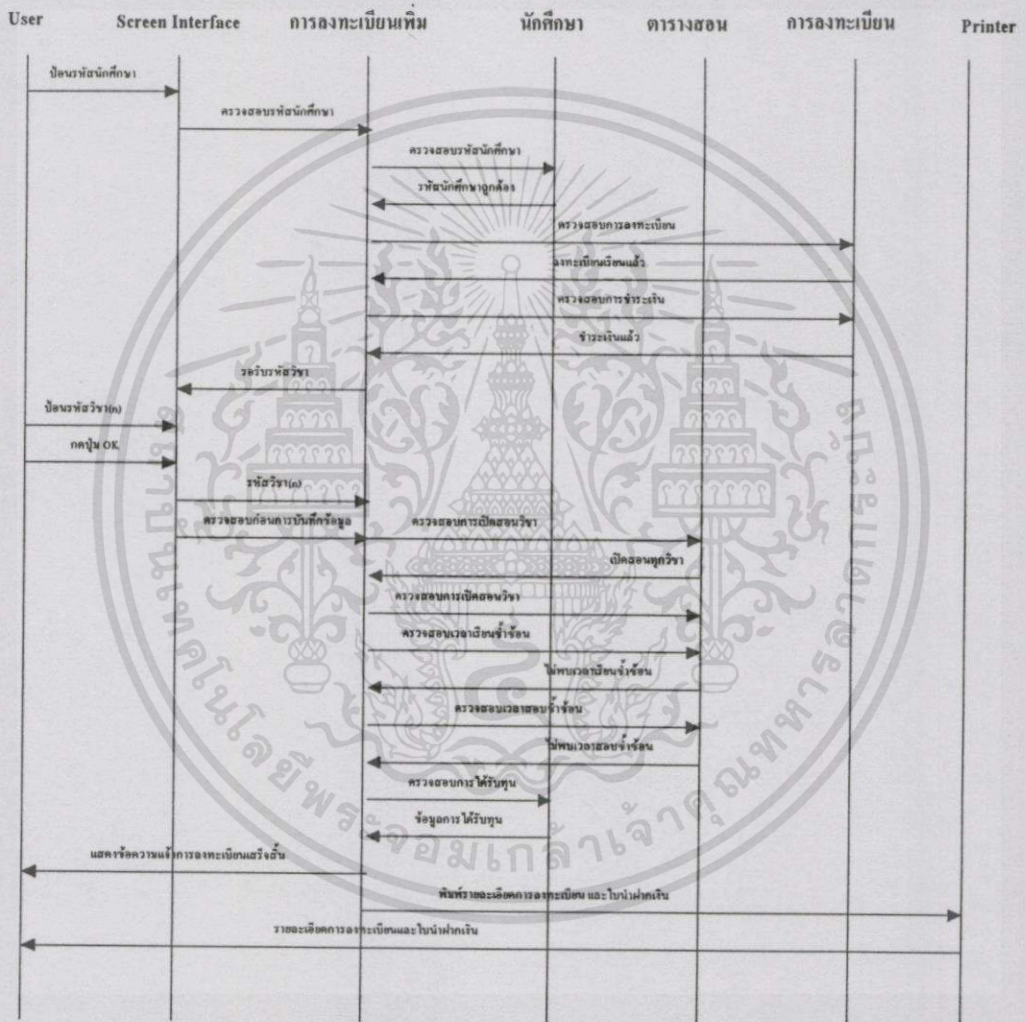
OK Clear Exit

รูปที่ 4.15 ลักษณะจอภาพที่ใช้ในการลงทะเบียนเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.5 ทางเดินเหตุการณ์ของคลาสการลงทะเบียนเพิ่ม

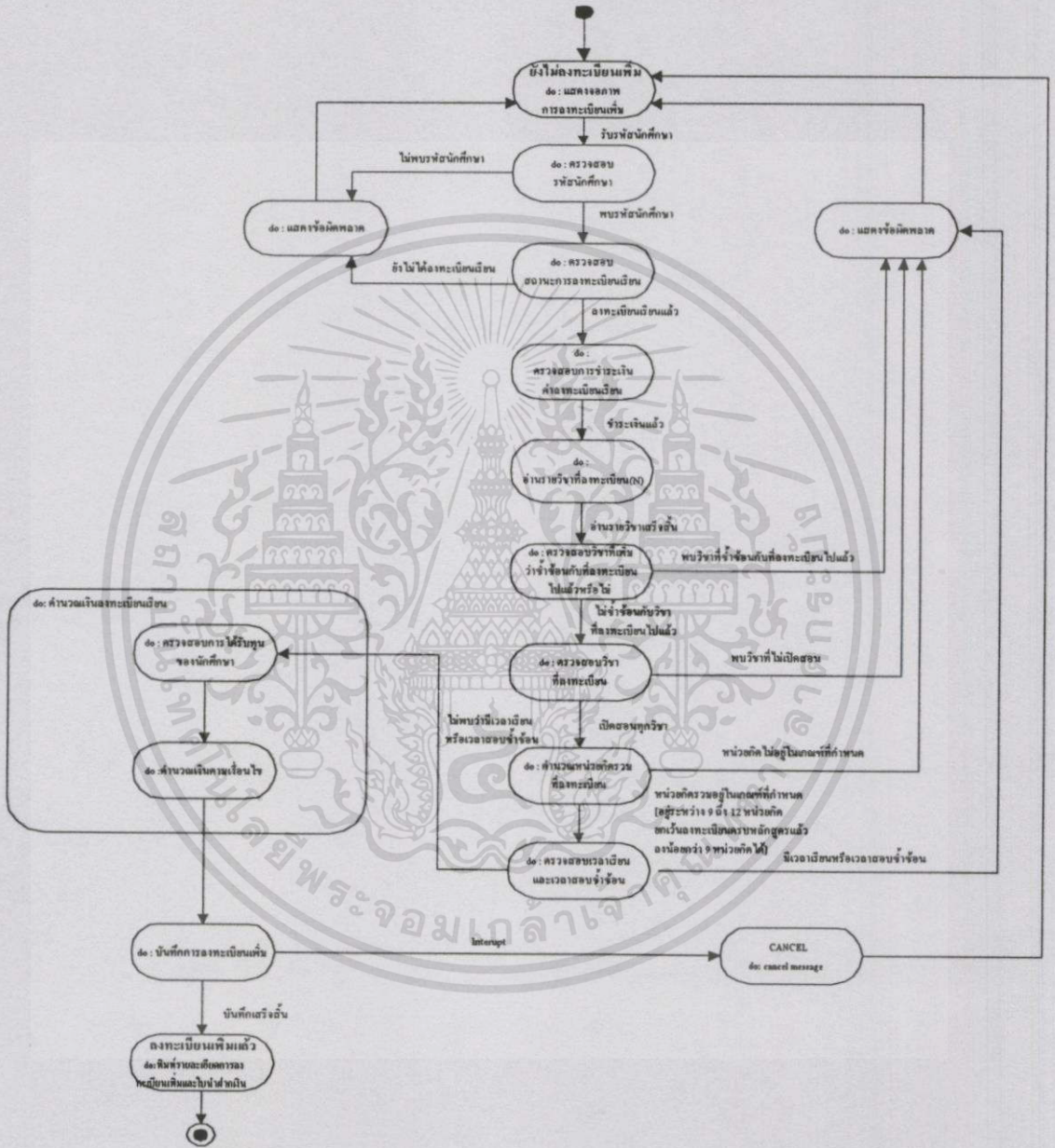
ทางเดินเหตุการณ์ของคลาสการลงทะเบียนเพิ่ม ได้มาจากการพิจารณาภาพลำดับเหตุการณ์ในรูปที่ 4.14 แล้วนำมาจำแนกว่ามีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นในขณะนั้นบ้าง และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นเกิดขึ้นหรือมีผลต่อคลาสใดบ้างโดยทางเดินเหตุการณ์ที่ได้จะถูกนำมาเขียนโดยเรียงตามลำดับเวลาของการเกิดเหตุการณ์ ได้ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 ทางเดินเหตุการณ์ของคลาสการลงทะเบียนเพิ่ม

### 4.4.6 สเตทไดอะแกรมของคลาสการลงทะเบียนเพิ่ม

ทั้งภาพลำดับเหตุการณ์และทางเดินเหตุการณ์จะถูกนำไปเป็นข้อมูลในการสร้างสเตทไดอะแกรมของคลาสการลงทะเบียนเพิ่ม เพื่อพิจารณาการเกิดเหตุการณ์และการเปลี่ยนแปลงสถานะของคลาส สเตทไดอะแกรมของคลาสการลงทะเบียนเพิ่มแสดงดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 สเตทไดอะแกรมของคลาสการลงทะเบียนเพิ่ม

- คลาสการลงทะเบียนอนวิชาเรียน

#### 4.4.7 ภาพลำดับเหตุการณ์ของคลาสการลงทะเบียนอนวิชาเรียน

เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับคลาสการลงทะเบียนอนวิชาเรียน นำมาเขียนเป็นลำดับการเกิดเหตุการณ์ได้ดังรูปที่ 4.18

ป้อนรหัสนักศึกษาเข้าสู่การอนวิชาเรียน

การอนวิชาเรียนทำการตรวจสอบรหัสนักศึกษา;พบรหัสนักศึกษา

การอนวิชาเรียนทำการตรวจสอบระยะเวลาในการอนว่าอยู่ในกำหนดที่อนุญาตให้อนหรือไม่;อยู่ในกำหนด

การอนวิชาเรียนตรวจสอบข้อมูลการลงทะเบียน ;พบว่าลงทะเบียนเรียนแล้ว

ป้อนวิชาที่ต้องการอน ;ป้อนรหัสวิชาจนครบจำนวนที่ต้องการ

กดปุ่มอนวิชา

การอนวิชาเรียนทำการตรวจสอบวิชาที่ต้องการอนว่าเป็นวิชาที่ลงทะเบียนไปแล้วหรือไม่ ;พบว่าป้อนวิชาที่ลงทะเบียนไปแล้ว

การอนวิชาเรียนทำการอนวิชาเรียน

การอนวิชาเรียนแจ้งผลการอนวิชาเรียน

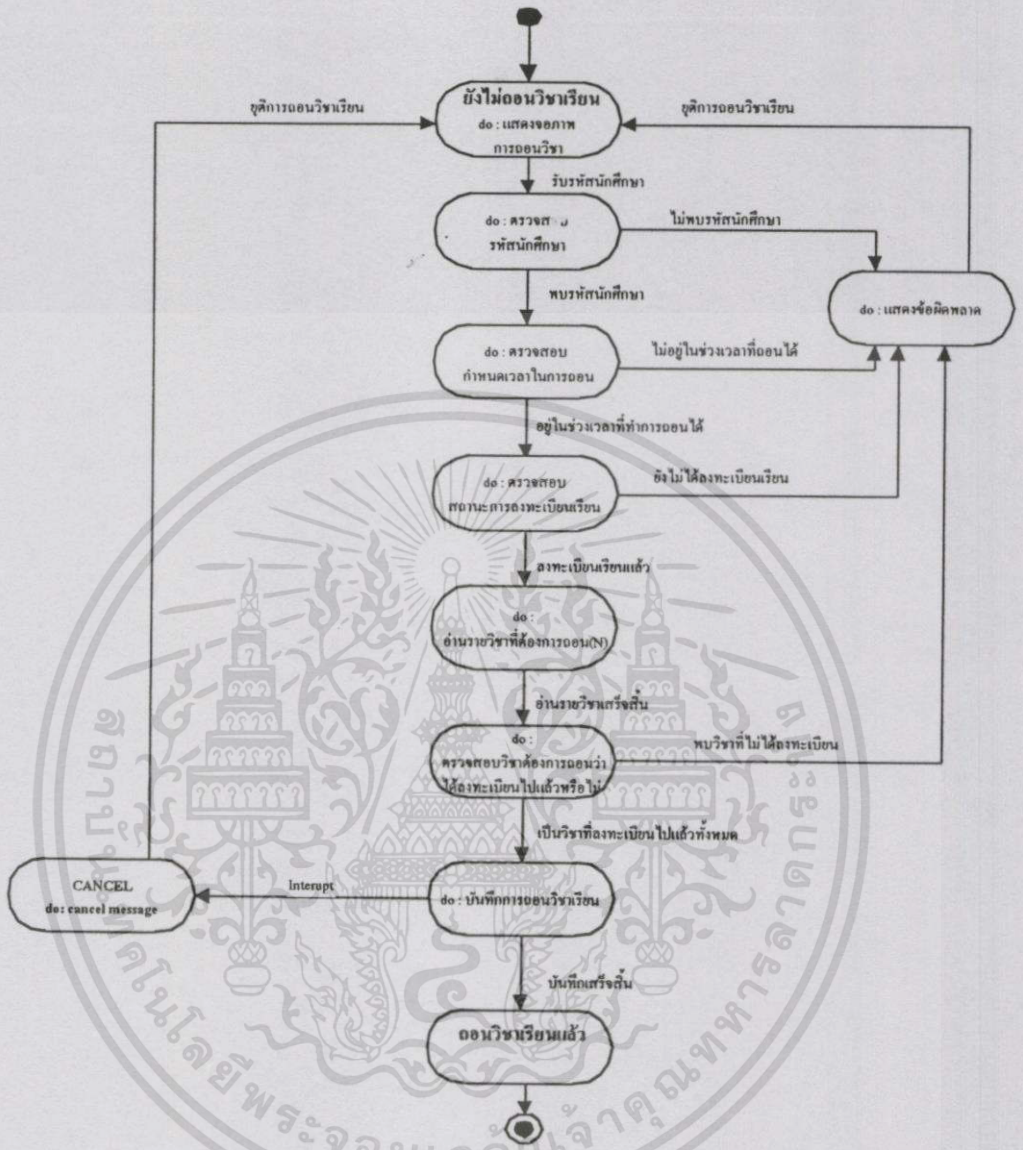
รูปที่ 4.18 ภาพลำดับเหตุการณ์ของคลาสการลงทะเบียนอนวิชาเรียน

รูปที่ 4.19 ลักษณะจอภาพที่ใช้ในการลงทะเบียนอนวิชาเรียน

#### 4.4.8 ทางเดินเหตุการณ์ของคลาสการลงทะเบียนอนวิชาเรียน

ทางเดินเหตุการณ์ของคลาสการลงทะเบียนอนวิชาเรียน ได้มาจากการพิจารณาภาพลำดับเหตุการณ์ในรูปที่ 4.18 แล้วนำมาจำแนกว่ามีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นในขณะนั้นบ้าง และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นเกิดขึ้นหรือมีผลต่อคลาสใดบ้าง โดยทางเดินเหตุการณ์ที่ได้จะถูกนำมาเขียนโดยเรียงตามลำดับเวลาของการเกิดเหตุการณ์ ได้ดังรูปที่ 4.20





รูปที่ 4.21 สแตทโคอะแกรมของคลาสการลงทะเบียนตอนวิชาเรียน

- การเปลี่ยนวิชาเรียน

#### 4.4.10 ภาพลำดับเหตุการณ์ของการเปลี่ยนวิชาเรียน

เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในการเปลี่ยนวิชาเรียน นำมาเขียนแสดงเป็นลำดับการเกิดเหตุการณ์ได้ ดังรูปที่ 4.22

ป้อนรหัสนักศึกษาเข้าสู่การเปลี่ยนวิชาเรียน

การเปลี่ยนวิชาเรียนทำการตรวจสอบรหัสนักศึกษา;พบรหัสนักศึกษา

การเปลี่ยนวิชาเรียนทำการตรวจสอบระยะเวลาในการถอนว่าอยู่ในกำหนดที่อนุญาตให้ถอนหรือไม่;อยู่ในกำหนด

การเปลี่ยนวิชาเรียนตรวจสอบข้อมูลการลงทะเบียน ;พบว่าลงทะเบียนเรียนแล้ว

ป้อนวิชาที่ต้องการเปลี่ยนเข้าและเปลี่ยนออก :

กดปุ่มเปลี่ยนวิชา

การถอนวิชาเรียนทำการตรวจสอบวิชาที่ต้องการถอนว่าเป็นวิชาที่ลงทะเบียนไปแล้วหรือไม่ ;พบว่าป้อนวิชาที่ลงทะเบียนไปแล้ว

การถอนวิชาเรียนทำการตรวจสอบวิชาที่ต้องการถอนว่าหน่วยกิตของวิชาต้องการเปลี่ยนเท่ากันหรือไม่ ;พบว่าหน่วยกิตเท่ากัน

การถอนวิชาเรียนทำการตรวจสอบวิชาที่เปลี่ยนว่าเปิดสอนหรือไม่;พบว่าเปิดสอน

การถอนวิชาเรียนทำการตรวจสอบเวลาเรียนซ้ำซ้อน;เวลาเรียน ไม่ซ้ำซ้อน

การถอนวิชาเรียนทำการตรวจสอบเวลาสอบซ้ำซ้อน;เวลาสอบ ไม่ซ้ำซ้อน

การเปลี่ยนวิชาทำการเปลี่ยนวิชาเรียน

การถอนวิชาเรียนแจ้งผลการเปลี่ยนวิชาเรียน

รูปที่ 4.22 ภาพลำดับเหตุการณ์ ของการถอนวิชาเรียน

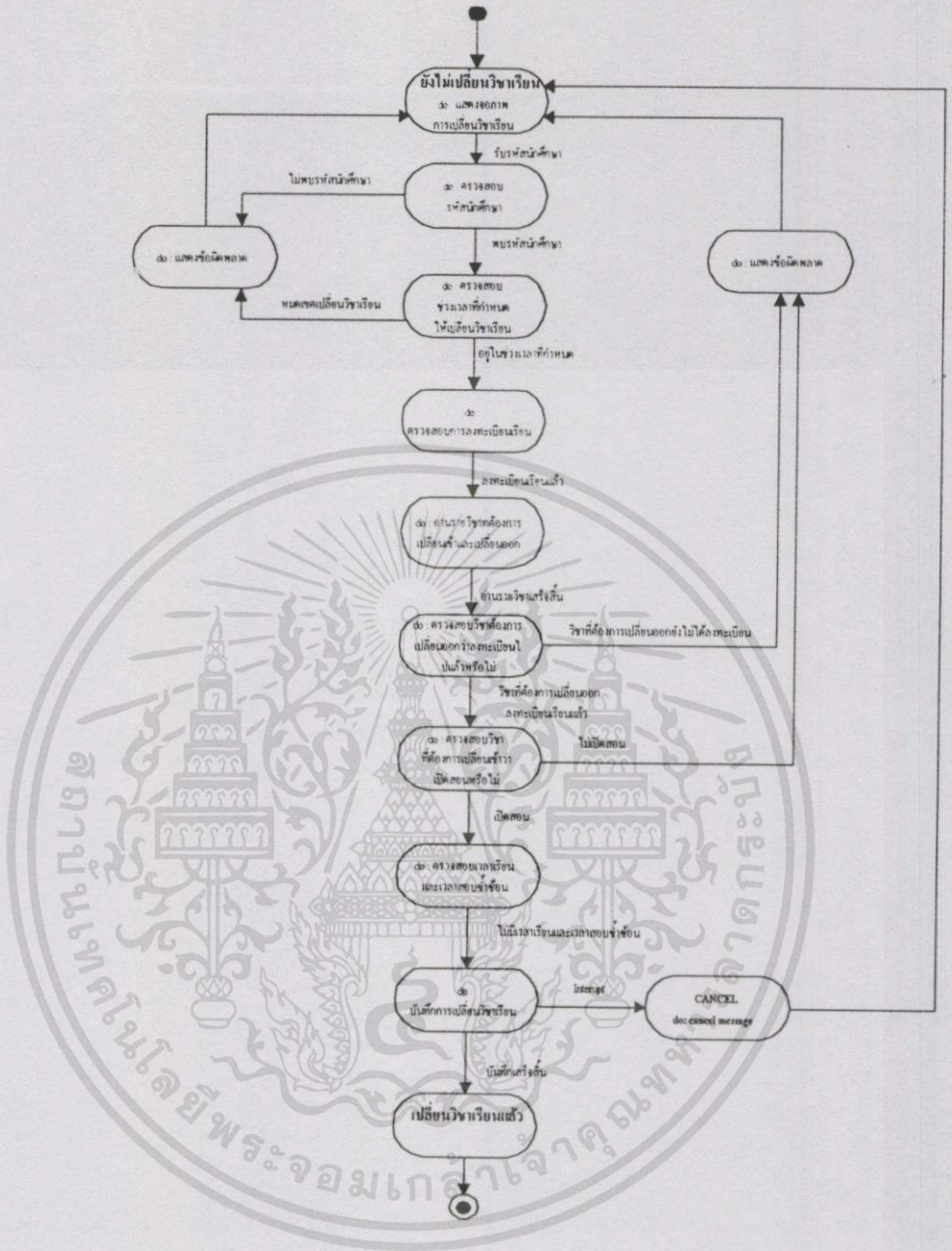
รูปที่ 4.23 ลักษณะจอภาพของการเปลี่ยนวิชาเรียน

#### 4.4.11 ทางเดินเหตุการณ์ของการเปลี่ยนวิชาเรียน

ทางเดินเหตุการณ์ของการเปลี่ยนวิชาเรียน ได้มาจากการพิจารณาภาพลำดับเหตุการณ์ของการเปลี่ยนวิชาเรียนในรูปที่ 4.22 แล้วนำมาจำแนกว่ามีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นในขณะนั้นบ้าง และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นเกิดขึ้นหรือมีผลต่อออปเจ็กต์คลาสใด ทั้งออปเจ็กต์คลาสที่อยู่ในระบบ และออป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 4.25 สเตทไดอะแกรมของการเปลี่ยนวิชาเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การรับชำระเงิน

#### 4.4.13 ภาพลำดับเหตุการณ์ของการรับชำระเงิน

เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในการชำระเงินลงทะเบียน นำมาเขียนแสดงเป็นลำดับการเกิดเหตุการณ์ ได้ดังรูปที่ 4.26 ภาพลำดับเหตุการณ์ของชำระเงินลงทะเบียน

ป้อนรหัสนักศึกษาเข้าสู่การชำระเงิน

การชำระเงินทำการตรวจสอบข้อมูลรายการที่ร้องชำระเงินของนักศึกษาจากกรลงทะเบียน;พบข้อมูลนักศึกษา

ป้อนจำนวนเงินที่นักศึกษาชำระ

ป้อนวันที่ชำระเงิน

กดปุ่มบันทึกข้อมูล

การชำระเงินทำการกำหนดเลขที่ใบเสร็จรับเงิน

การชำระเงินทำการบันทึกข้อมูลการชำระเงินของนักศึกษา

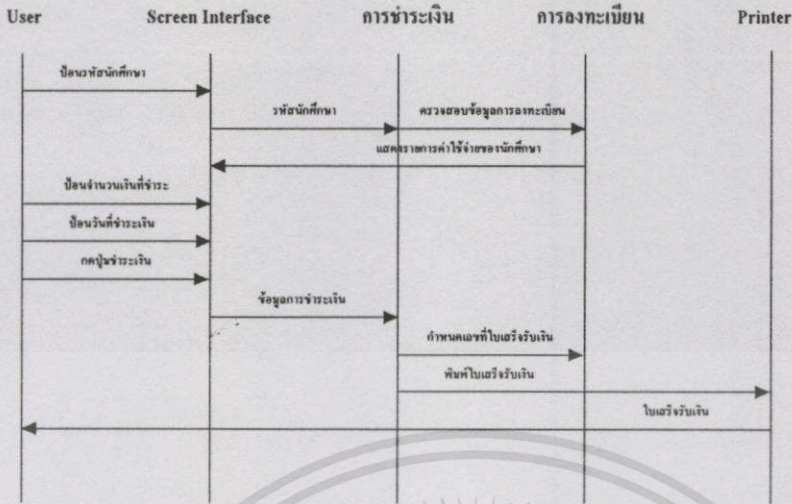
การชำระเงินทำการพิมพ์ใบเสร็จรับเงินให้กับนักศึกษา

รูปที่ 4.26 ภาพลำดับเหตุการณ์ของการชำระเงิน

รูปที่ 4.27 ลักษณะจอภาพของการรับชำระเงิน

#### 4.4.14 ทางเดินเหตุการณ์ของรับชำระเงิน

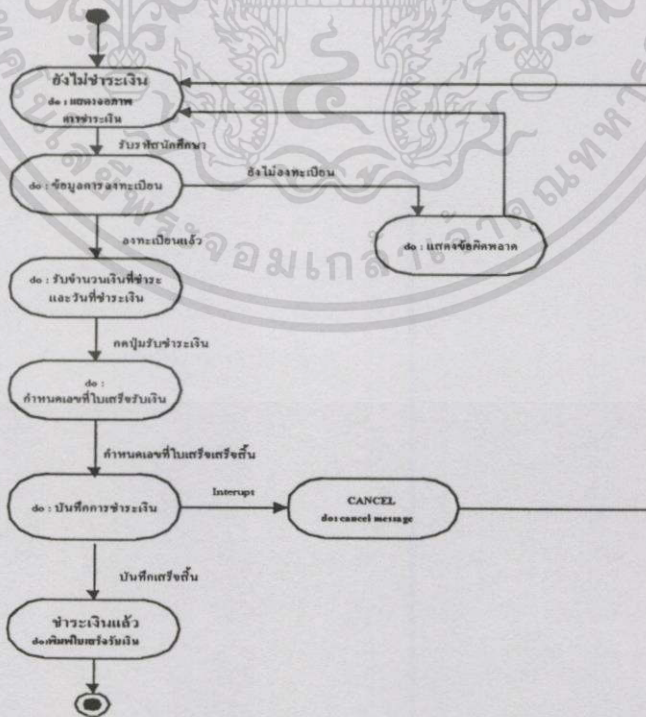
ทางเดินเหตุการณ์ของการรับชำระเงิน ได้มาจากการพิจารณาภาพลำดับเหตุการณ์ของรับชำระเงินดังรูปที่ 4.26 แล้วนำมาจำแนกว่ามีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นในขณะนั้นบ้าง และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นเกิดขึ้นหรือมีผลต่อออปเจ็กต์คลาสใด ทั้งออปเจ็กต์คลาสที่อยู่ในระบบ และออปเจ็กต์คลาสทั่วไป โดยทางเดินเหตุการณ์ที่ได้จะถูกนำมาเขียนโดยเรียงตามลำดับเวลาของการเกิดเหตุการณ์ ได้ดังรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 ทางเดินเหตุการณ์ของการรับชำระเงิน

4.4.15 สเตทไดอะแกรมของการรับชำระเงิน

ทั้งภาพลำดับเหตุการณ์และทางเดินเหตุการณ์จะถูกนำไปเป็นข้อมูลในการสร้างสเตทไดอะแกรมของการรับชำระเงิน เพื่อพิจารณาการเกิดเหตุการณ์และการเปลี่ยนแปลงสถานะของออปเจ็กต์ สเตทไดอะแกรมของการชำระเงินแสดงดังรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.29 สเตทไดอะแกรมของการรับชำระเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

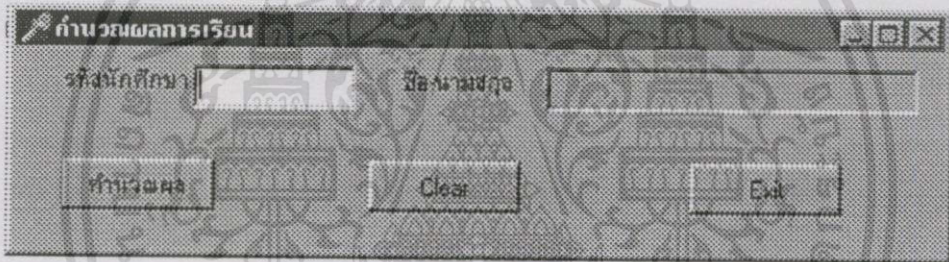
- การประมวลผลการเรียน

#### 4.4.16 ภาพลำดับเหตุการณ์ของการประมวลผลการเรียน

เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในการประมวลผลการเรียน นำมาเขียนแสดงเป็นลำดับการเกิดเหตุการณ์ได้ดังรูปที่ 4.30 ภาพลำดับเหตุการณ์ของการประมวลผลการเรียน

<p>ป้อนรหัสนักศึกษาที่ต้องการประมวลผลการเรียน</p> <p>กดปุ่มตั้งประมวลผล</p> <p>การประมวลผลทำการค้นหาข้อมูลการลงทะเบียนของนักศึกษา:พบข้อมูลการลงทะเบียน</p> <p>การประมวลผลทำการคำนวณผลการเรียนของนักศึกษา:คำนวณเสร็จสิ้น</p> <p>การประมวลผลทำการบันทึกผลการเรียนของนักศึกษา</p> <p>การประมวลผลแจ้งผลการคำนวณเสร็จสิ้น</p> <p>การประมวลผลทำการพิมพ์ใบรายงานผลการศึกษให้กับนักศึกษา</p>
--

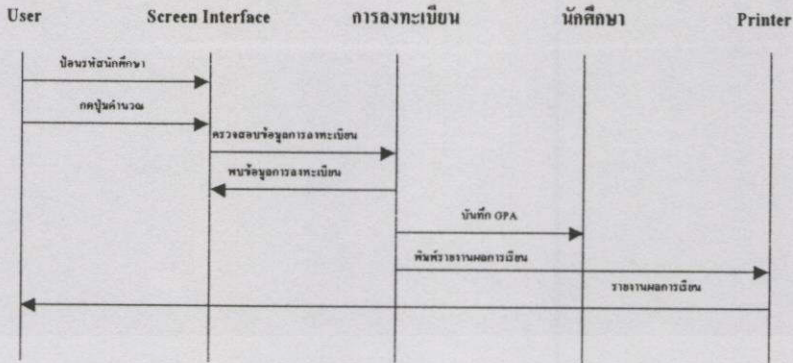
รูปที่ 4.30 ภาพลำดับเหตุการณ์ ของการประมวลผลการเรียน



รูปที่ 4.31 ลักษณะจอภาพของการประมวลผลการเรียน

#### 4.4.17 ทางเดินเหตุการณ์ของการประมวลผลการเรียน

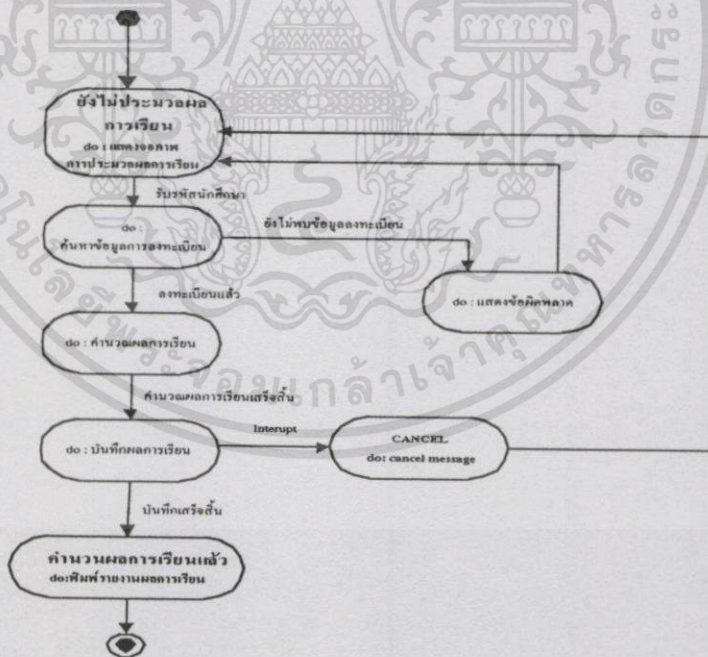
ทางเดินเหตุการณ์ของการรับชำระเงิน ได้มาจากการพิจารณาภาพลำดับเหตุการณ์ของการประมวลผลการเรียนดังรูปที่ 4.30 แล้วนำมาจำแนกว่ามีเหตุการณ์ ใดเกิดขึ้นในขณะนั้นบ้าง และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นเกิดขึ้นหรือมีผลต่อออปเจ็กคลาสใด ทั้งออปเจ็กคลาสที่อยู่ในระบบ และออปเจ็กคลาสทั่วไป โดยทางเดินเหตุการณ์ที่ได้จะถูกนำมาเขียนโดยเรียงตามลำดับเวลาของการเกิดเหตุการณ์ ได้ดังรูปที่ 4.32



รูปที่ 4.32 ทางเดินเหตุการณ์ของการประมวลผลการเรียน

4.4.18 สเตทไดอะแกรมของการประมวลผลการเรียน

ทั้งภาพลำดับเหตุการณ์และทางเดินเหตุการณ์จะถูกนำไปเป็นข้อมูลในการสร้างสเตทไดอะแกรมของการประมวลผลการเรียน เพื่อพิจารณาการเกิดเหตุการณ์และการเปลี่ยนแปลงสถานะของออปเจ็ก สเตทไดอะแกรมของการประมวลผลการเรียนแสดงดังรูปที่ 4.33



รูปที่ 4.33 สเตทไดอะแกรมของการประมวลผลการเรียน

### 4.5 แบบจำลองฟังก์ชัน

แบบจำลองฟังก์ชัน เป็นแบบจำลองที่แสดงให้เห็นถึงกระบวนการ การประมวลผลค่าของ ข้อมูล และการไหลของข้อมูลในระบบ สำหรับระบบสารสนเทศศึกษาที่พัฒนาขึ้น ใช้ดาต้าโฟ โดอะแกรมเป็นเครื่องมือในการแสดงให้เห็นข้อมูลดังกล่าว ดังรูปที่ 4.34 ถึงรูปที่ 4.41

#### 4.5.1 ข้อมูลนำเข้าและผลลัพธ์ของระบบ

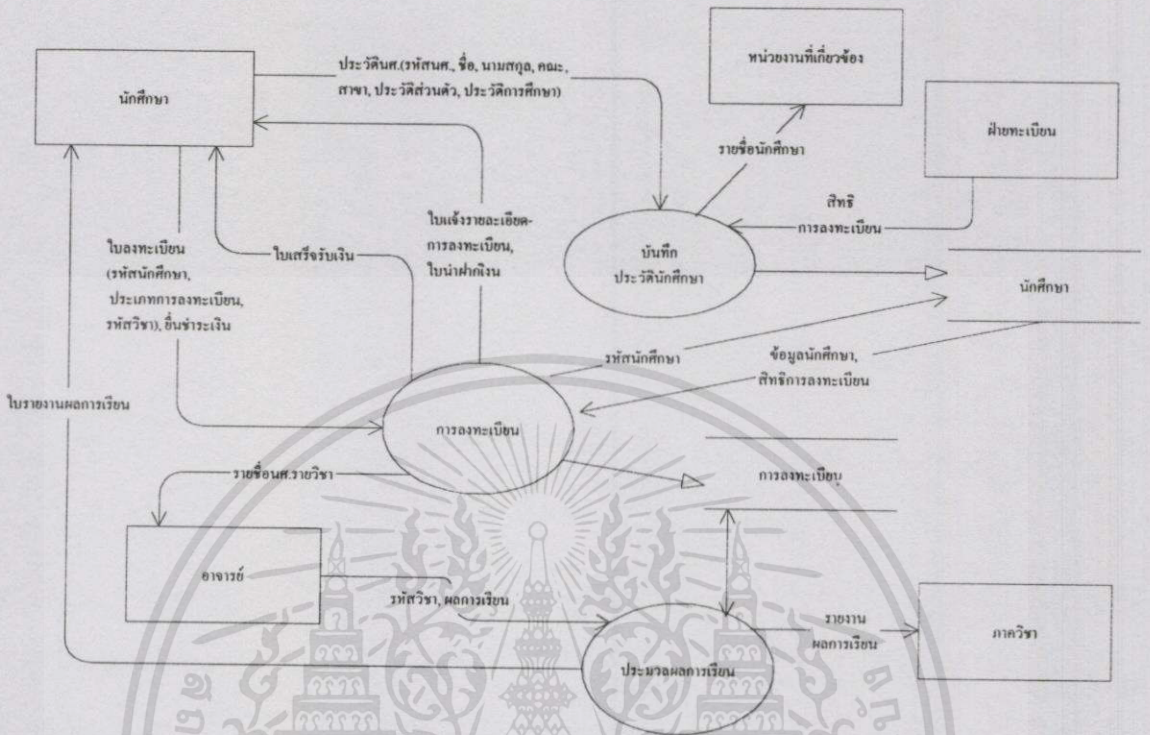
ระบบสารสนเทศศึกษาที่พัฒนาขึ้น ได้รับข้อมูลเข้า และส่งข้อมูลหรือรายงานให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบดังรูปที่ 4.34 อินพุทและเอาต์พุทของระบบ



รูปที่ 4.34 แสดงถึงข้อมูลนำเข้าและผลลัพธ์ของระบบสารสนเทศศึกษา

#### 4.5.2 ดาต้าโฟโดอะแกรมระดับแรกของระบบสารสนเทศศึกษา

ดาต้าโฟโดอะแกรมระดับแรกของระบบสารสนเทศศึกษาแสดงดังรูปที่ 4.35 ประกอบด้วยกระบวนการหลัก ๆ คือ การจัดการประวัตินักศึกษา การลงทะเบียนและรับค่าธรรมเนียม และการประมวลผลการเรียน



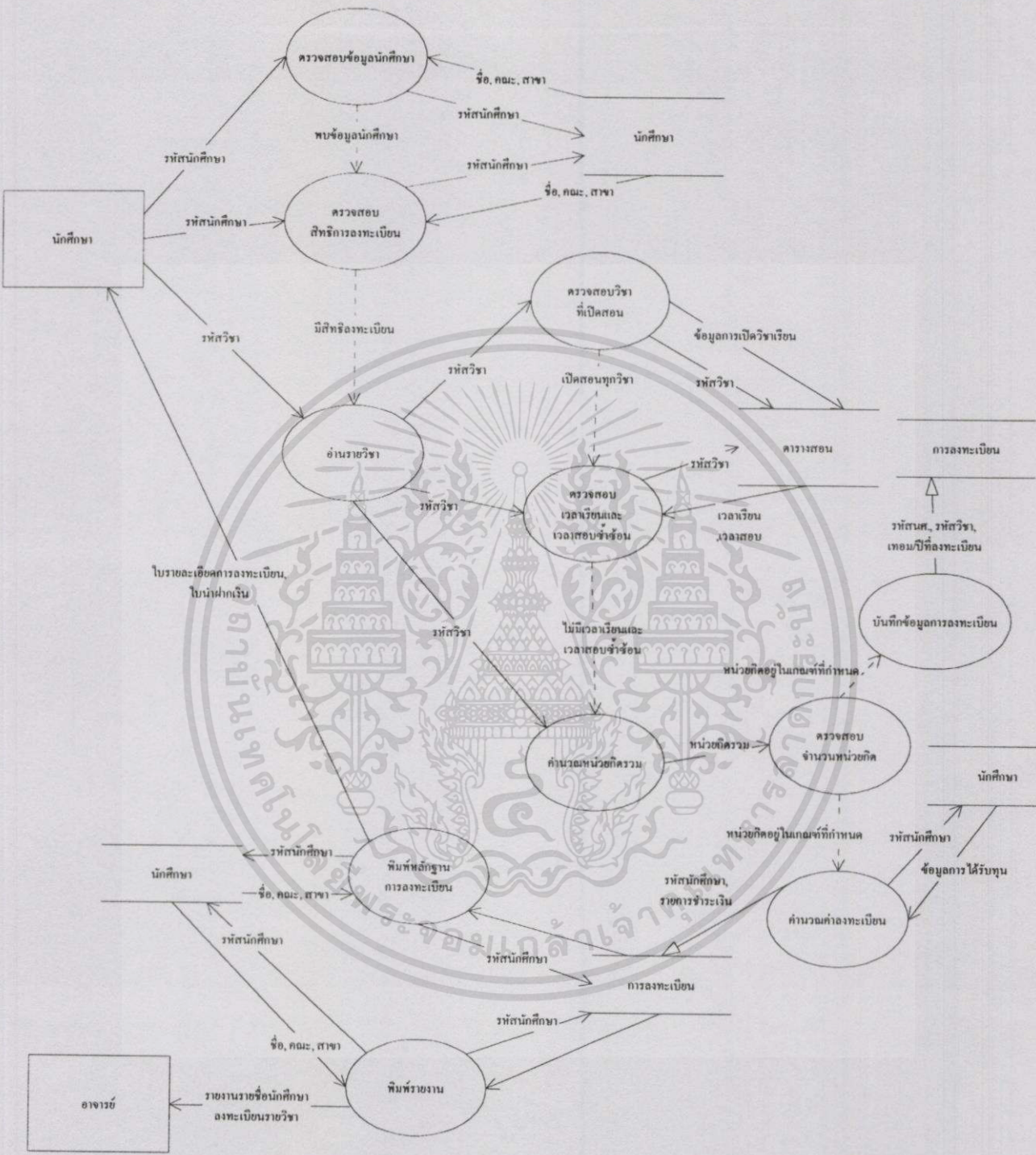
รูปที่ 4.35 คาดำโพลอะแกรมระดับแรกของระบบสารสนเทศนักศึกษา

### 4.5.3 คาดำโพลอะแกรมสำหรับกระบวนการลงทะเบียน

การลงทะเบียน ประกอบไปด้วยการลงทะเบียน การเพิ่มวิชาเรียน การถอนวิชาเรียนและการเปลี่ยนวิชาเรียน โดยนำมาเขียนเป็นคาดำโพลอะแกรมได้ดังรูปที่ 4.36 รูปที่ 4.37 รูปที่ 4.38 และรูปที่ 4.39

- คาดำโพลอะแกรมสำหรับการลงทะเบียน

จากไดนามิกโมเดล พบว่าการลงทะเบียนประกอบไปด้วยกิจกรรมต่าง ๆ คือ การตรวจสอบรหัสนักศึกษา การตรวจสอบสิทธิการลงทะเบียน การอ่านรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียน การตรวจสอบรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนว่าเปิดสอบหรือไม่ การตรวจสอบหน่วยกิตรวมที่นักศึกษาลงทะเบียนว่าอยู่ในขอบเขตที่กำหนดหรือไม่ การตรวจสอบเวลาเรียนซ้ำซ้อน การตรวจสอบเวลาสอบซ้ำซ้อน การคำนวณค่าลงทะเบียนเรียนและการพิมพ์ใบรายละเอียดการลงทะเบียนและใบนำฝากเงิน กิจกรรมดังกล่าว ถูกนำมาเขียนเป็นกระบวนการในคาดำโพลอะแกรม เพื่อให้เห็นการไหลของข้อมูลในระบบได้ดังรูปที่ 4.36 คาดำโพลอะแกรมของกระบวนการลงทะเบียน



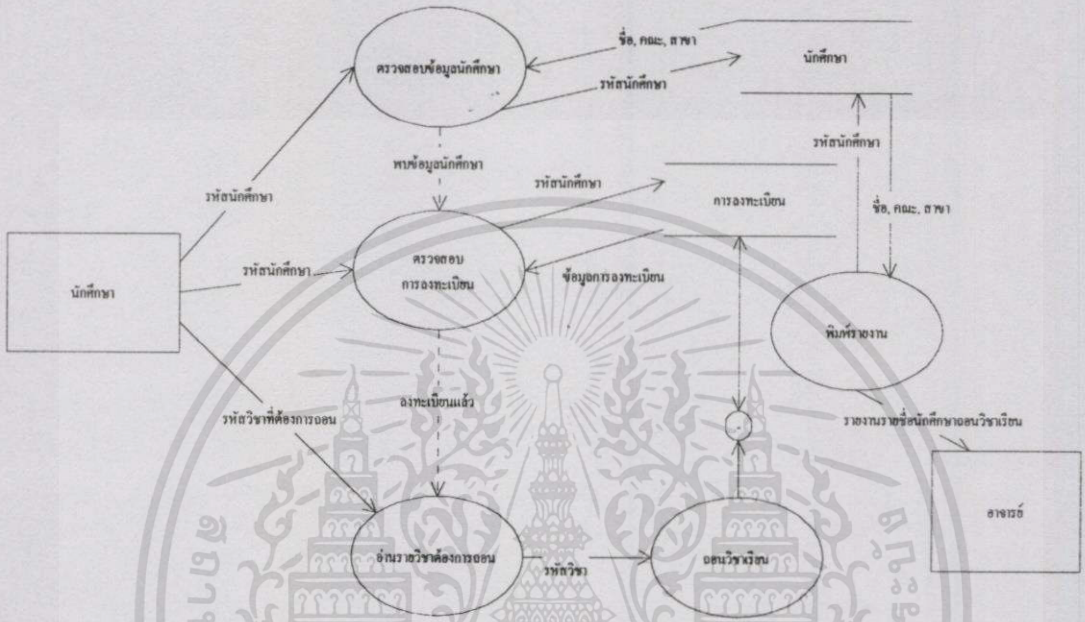
รูปที่ 4.36 ค้าไฟฟ้าโคอะแกรมสำหรับการลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



• คาด้าโฟโตะแกรมสำหรับการถอนวิชาเรียน

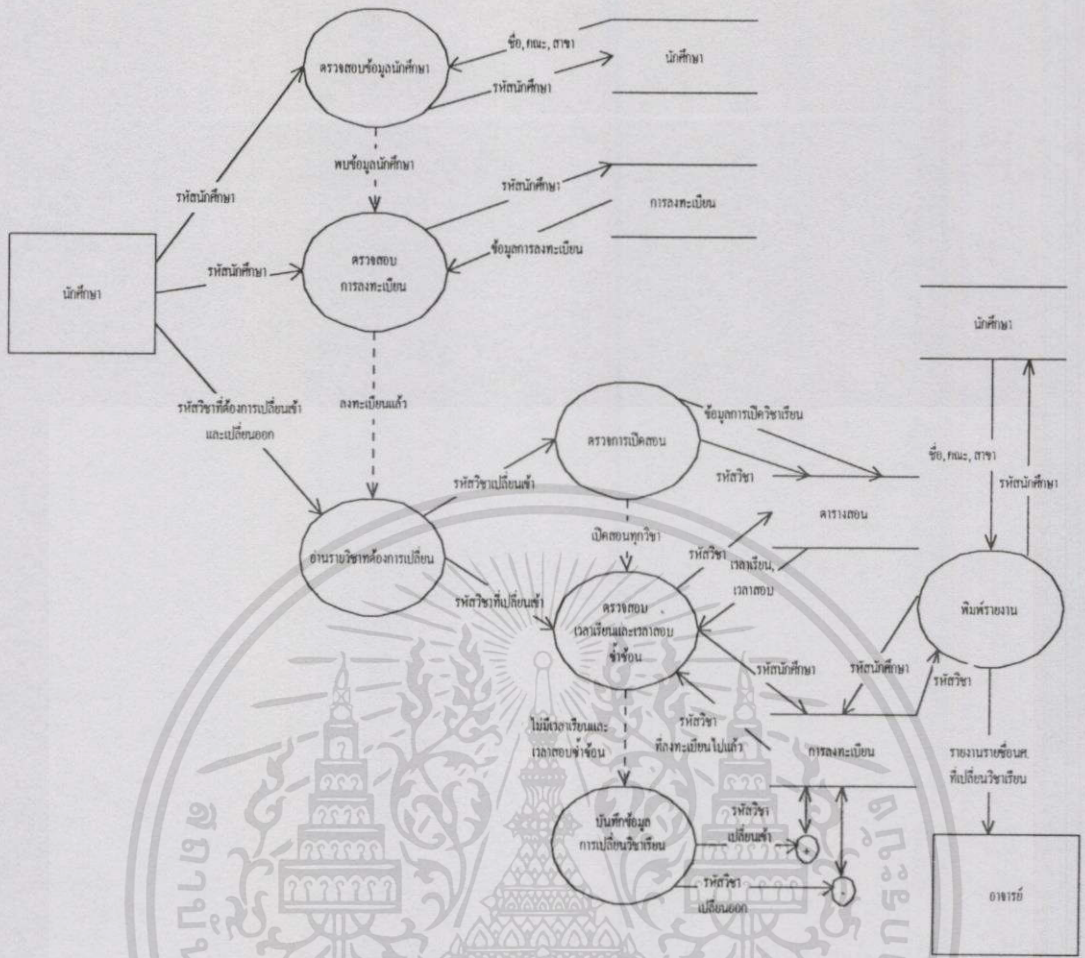
จากไดนามิกโมเดล พบว่าการถอนวิชาเรียนจะต้องทำภายในเวลาที่กำหนด และประกอบไปด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.21 นำมาเขียนเป็นคาด้าโฟโตะแกรมของการถอนวิชาเรียน เพื่อแสดงการไหลของข้อมูลได้ดังรูปที่ 4.38



รูปที่ 4.38 คาด้าโฟโตะแกรมแสดงกระบวนการถอนวิชาเรียน

• คาด้าโฟโตะแกรมสำหรับการเปลี่ยนวิชาเรียน

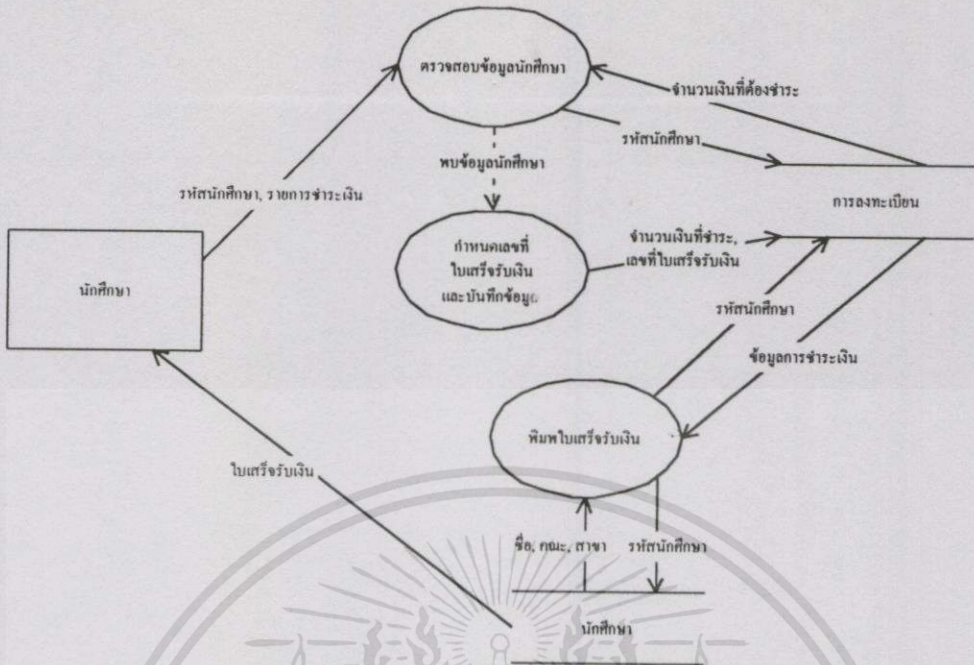
จากไดนามิกโมเดล พบว่าการเปลี่ยนวิชาเรียนประกอบไปด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.25 นำมาเขียนเป็นคาด้าโฟโตะแกรมของการเปลี่ยนวิชาเรียน เพื่อแสดงการไหลของข้อมูลได้ดังรูปที่ 4.39



รูปที่ 4.39 คาด้าโฟลโคอะแกรมแสดงกระบวนการเปลี่ยนวิชาเรียน

#### 4.5.4 คาด้าโฟลโคอะแกรมสำหรับกระบวนการชำระเงินลงทะเบียน

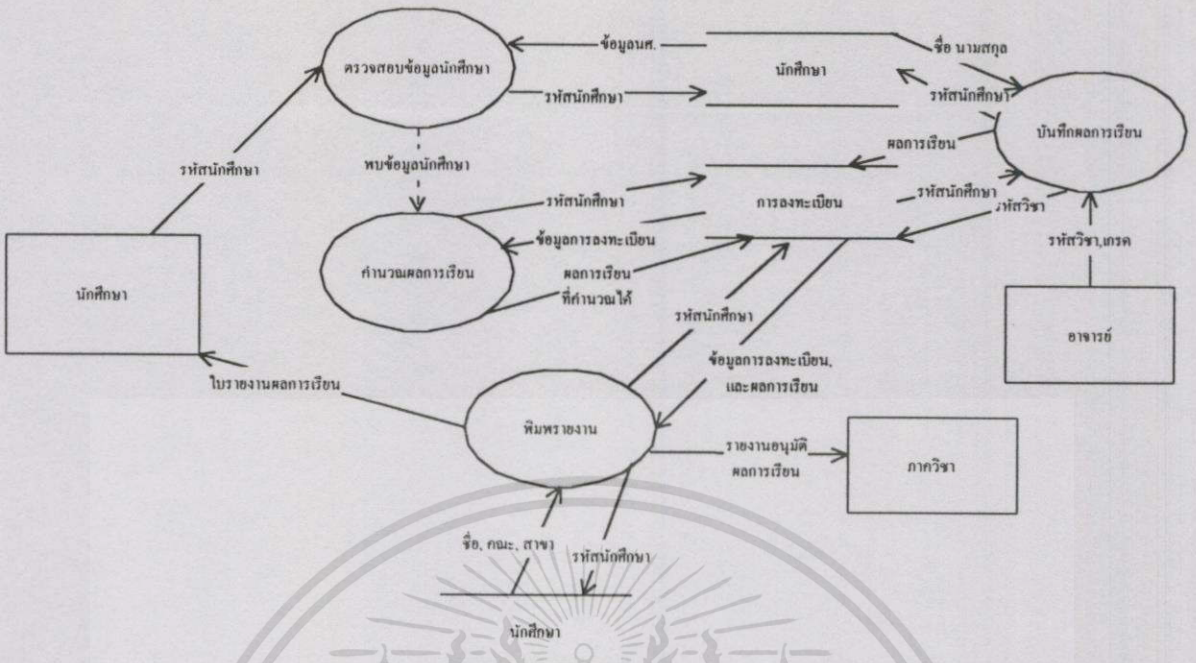
สทศโคอะแกรมของการรับชำระเงินดังรูปที่ 4.29 แสดงกิจกรรมต่าง ๆ ในการรับชำระเงินลงทะเบียน โดยกิจกรรมหลักคือการกำหนดเลขที่ใบเสร็จรับเงิน และการพิมพ์ใบเสร็จรับเงิน นำมาเขียนเป็นคาด้าโฟลโคอะแกรมแสดงการไหลของข้อมูลได้ดังรูปที่ 4.40



รูปที่ 4.40 คาด้าโฟโต้แอมแกรมของกระบวนการรับชำระเงินลงทะเบียน

#### 4.5.5 คาด้าโฟโต้แอมแกรมสำหรับกระบวนการประมวลผลการเรียน

สแตทโดอะแอมแกรมของการประมวลผลการเรียนดังรูปที่ 4.33 แสดงกิจกรรมต่าง ๆ ในการประมวลผลการเรียน โดยกิจกรรมหลักคือการคำนวณผลการเรียน และการพิมพ์ใบรายงานผลการเรียน นำมาเขียนเป็นคาด้าโฟโต้แอมแกรมแสดงการไหลของข้อมูลได้ดังรูปที่ 4.41



รูปที่ 4.41 ค่ายไฟโคอะแกรมของกระบวนการประมวลผลการเรียน

#### 4.6 คลาสไดอะแกรมขั้นสุดท้าย

หลังจากได้ทำการวิเคราะห์ระบบสารสนเทศศึกษามหาวิทยาลัย โดยใช้แบบจำลองต่าง ๆ เป็นเครื่องมือช่วยให้เห็นแง่มุมต่าง ๆ ของระบบงาน เมื่อนำแบบจำลองทั้งสามแบบจำลองมาพิจารณาร่วมกัน จะทำให้ได้รายละเอียดของคลาสที่สมบูรณ์ แสดงดังรูปที่ 4.42



## บทที่ 5

### การออกแบบระบบและรายละเอียด

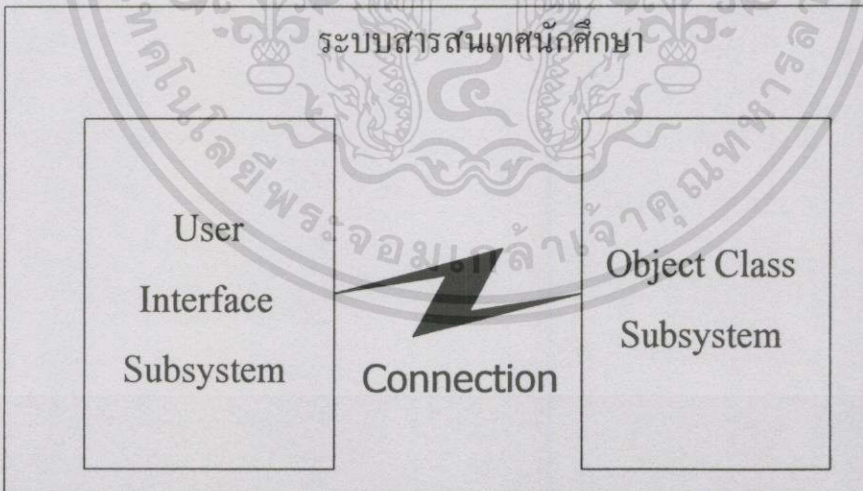
#### 5.1 บทนำ

การออกแบบระบบและรายละเอียด มีกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ 1) วางโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม 2) เลือกเครื่องมือที่จะใช้พัฒนาโปรแกรม 3) เลือกเครื่องมือที่จะใช้ในการจัดการข้อมูล 4) ออกแบบรายละเอียดให้กับออปเจ็กคลาส

#### 5.2 การออกแบบระบบ

##### 5.2.1 โครงสร้างของระบบสารสนเทศนักศึกษา

โครงสร้างของระบบสารสนเทศนักศึกษา จำแนกออกเป็นระบบย่อยได้คือ 1) ส่วนของจอภาพการใช้งานหรือยูสเซอร์อินเทอร์เฟซ 2) ส่วนของออปเจ็กคลาสที่ปรากฏในระบบสารสนเทศนักศึกษา และ 3) ส่วนเชื่อมต่อระหว่างจอภาพ และออปเจ็กคลาส ระบบย่อยทั้ง 3 ส่วนแสดงดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 ระบบงานย่อยของระบบสารสนเทศนักศึกษา

### 5.2.2 การออกแบบระบบสารสนเทศนักศึกษา

เพื่อให้สอดคล้องกับทรัพยากรที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมีอยู่แล้ว ผู้วิจัยจะพัฒนาระบบงานให้อยู่ในรูปแบบของดาต้าเบสแอปพลิเคชัน ที่มีลักษณะการทำงานแบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ชนิดดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ โดยระบบย่อยทั้งสามส่วนจะถูกนำไปพัฒนาในลักษณะดังนี้

- 1) ส่วนของจอภาพสำหรับติดต่อกับผู้ใช้ พัฒนาด้วย Delphi 3.1 ไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเป็น Visual Programming รันบนระบบปฏิบัติการ Windows 95 หรือสูงกว่า สำหรับพัฒนาในส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน โดยจะทำหน้าที่เป็นผู้ร้องขอใช้บริการจากดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์
- 2) ส่วนของคลาสที่ปรากฏในคลาสโคอะแกรม จะถูกนำไปพัฒนาในรูปแบบของตารางสำหรับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ Oracle 7.3.2 โดยจะทำการแปลงออปเจ็กต์โคอะแกรมเป็นตาราง และทำบรรทัดฐานข้อมูล เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล
- 3) ส่วนเชื่อมต่อระหว่างจอภาพและออปเจ็กต์คลาสดังรูปที่ 5.1 ใช้เป็นการทำงานแบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์บนระบบเครือข่ายของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### 5.2.3 สถาปัตยกรรมของระบบสารสนเทศนักศึกษา

#### 1) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง[20] เริ่มติดตั้งใช้งานมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆภายในสถาบันฯเข้าด้วยกัน เพื่อใช้ในการเรียน การสอน การวิจัย และการบริหาร ทำให้มีการแลกเปลี่ยน สื่อสารข้อมูลข่าวสารต่างๆ ตลอดจนแบ่งปันทรัพยากรที่มีอยู่ให้มีการใช้งานได้อย่างเต็มที่ อีกทั้งมีความสะดวกรวดเร็วภายในระบบเครือข่าย สามารถแบ่งระดับการเชื่อมต่อออกเป็น 3 ระดับ คือ

- ระดับแกนหลัก (Backbone) ประกอบด้วย 4 โหนด (node) ซึ่งกระจายอยู่ตามจุดต่างๆ ดังนี้
  - N1 ที่อาคารสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์
  - N2 ที่อาคารอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
  - N3 ที่อาคาร 12 ชั้นคณะวิศวกรรมศาสตร์
  - N4 ที่อาคาร B ศูนย์เรียนรวมสมเด็จพระเทพฯ
 ทั้ง 4 โหนดเชื่อมเข้าด้วยกันโดยใช้เทคโนโลยีแบบ FDDI (Fiber Distributed Data

Interface) ความเร็ว 100 Mbps

- ระดับกระจายภายในพื้นที่ (Branch) เป็นระดับที่กระจายการเชื่อมต่อจากแต่ละโหนดหลักออกไปยังอาคารบริเวณใกล้เคียง เทคโนโลยีระบบเครือข่ายที่ใช้เป็น Ethernet 10 Base ของ FOIRL

- ระดับกระจายภายในแต่ละอาคาร(In-Building) เป็นระดับที่กระจายการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ในแต่ละห้องภายในอาคาร เทคโนโลยีระบบเครือข่ายที่ใช้เป็น Ethernet ความเร็ว 10 Mbps

ขณะนี้เครือข่ายสื่อสารหลักของสถาบันฯ ได้เชื่อมโยงการสื่อสารระหว่างอาคารทั่วทั้งสถาบันฯเข้าด้วยกันแล้วประมาณ 21 อาคาร

ซึ่งจากการเชื่อมโยงระบบเครือข่ายอย่างที่ได้กล่าวถึงนี้ได้รวมถึงการเชื่อมโยงจุดที่คาดว่าจะใช้งานระบบสารสนเทศบัณฑิตวิทยาลัยคือบัณฑิตวิทยาลัยซึ่งตั้งอยู่ ณ อาคารตึก 12 ชั้นคณะวิศวกรรมศาสตร์ กองคลัง กองกิจการนักศึกษา และสำนักทะเบียน ซึ่งตั้งอยู่ ณ อาคารอธิการบดี (ปัจจุบันย้ายไปอยู่ที่อาคารกรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์) ไว้เรียบร้อยแล้ว ภาพที่ 5.2 แสดงโครงสร้างการเชื่อมโยงการระบบเครือข่ายของอาคารต่าง ๆ ภายในสถาบันฯ

- โพรโตคอลที่ใช้งาน

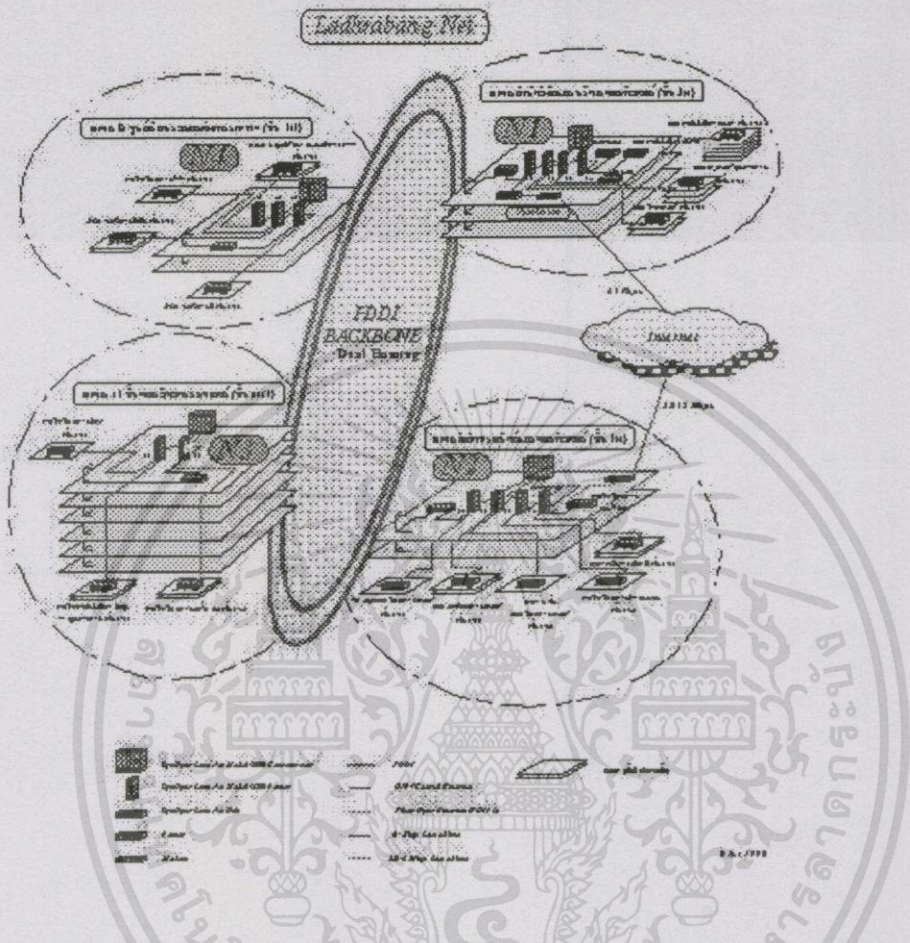
ระบบเครือข่ายลาดกระบัง รองรับโปรโตคอลต่างๆ ได้แก่ IP, TCP, Novell IPX, DECnet, DEC LAT, OSI CLNP, AppleTalk, Banyan Vines, Xerox XNS, NetBios/LLC2 แต่ในการใช้งานในเครือข่ายลาดกระบัง จะเปิดให้บริการโปรโตคอลหลักคือ IP และ Novell IPX สำหรับโปรโตคอลอื่นๆที่มี เช่น NetBEUI สามารถใช้งานได้เฉพาะภายในเครือข่ายกลุ่มย่อยๆ เท่านั้น

โปรโตคอล IP ที่สถาบันฯได้รับมีหมายเลข IP Network เป็น 161.246.0.0 ซึ่งเป็น Network class B และได้แบ่ง Subnet เป็น 254 Subnet ในแต่ละSubnet มีจำนวนเครื่องได้ 254 เครื่อง

2) ส่วนให้บริการข้อมูล เป็นเครื่อง Hewlett Packard รุ่น HP9000 Corporate Business เซิร์ฟเวอร์ T520 ตั้งอยู่ ณ อาคารสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ ซึ่งในระบบเครือข่ายสถาบันฯ ได้กำหนดให้เครื่องที่ให้บริการฐานข้อมูล มีหมายเลข IP 161.246.10.20 ชื่อเครื่อง ร่มเกล้า (Romklao)

ในส่วนของการให้บริการข้อมูล ได้ทำการติดตั้งระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ Oracle7 Server Release 7.3.2 ทำงานบนระบบปฏิบัติการ HP Unix ซึ่งใช้ SQL\*Net ทำหน้าที่ประสานการทำงานของเครื่องขอบริการกับเครื่องให้บริการเข้าด้วยกันผ่านโปรโตคอล TCP/IP

# KMITL Campus Network



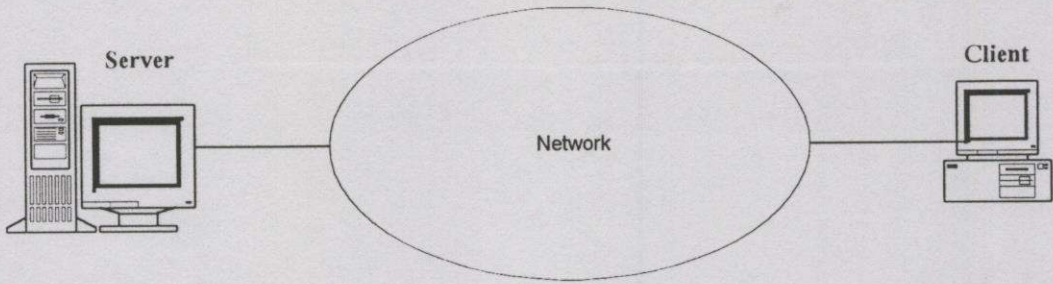
รูปที่ 5.2 แสดงภาพการเชื่อมต่อเครือข่ายสื่อสารหลักของสถาบันฯ

3) เครื่องมือที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชันที่ทำหน้าที่เป็นส่วนนำเข้าและแสดงข้อมูลใช้ Delphi 3.1 โคลเอ็นด์/เซิร์ฟเวอร์ ร่วมกับภาษา SQL โดยจะพัฒนาบนเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้ CPU Pentium 100 หน่วยความจำ 64 เมกกะไบต์ ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows 95 รองรับโปรโตคอล TCP/IP

### 5.2.4 การส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องขอบริการและเครื่องให้บริการข้อมูล

สถาปัตยกรรมโคลเอ็นด์/เซิร์ฟเวอร์ เป็นแบบจำลองความสัมพันธ์ของการประสานการทำงานระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่แยกกันอยู่บนเครื่องขอบริการข้อมูล และเครื่องให้บริการข้อมูล โดยมีจุดประสงค์เพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งให้บรรลุผลผ่านระบบเครือข่าย ดังรูปที่ 5.3 การติดต่อระหว่างเครื่องขอบริการและเครื่องให้บริการเป็นการติดต่อโดยส่งผ่านข้อความในรูปแบบของภาษา SQL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

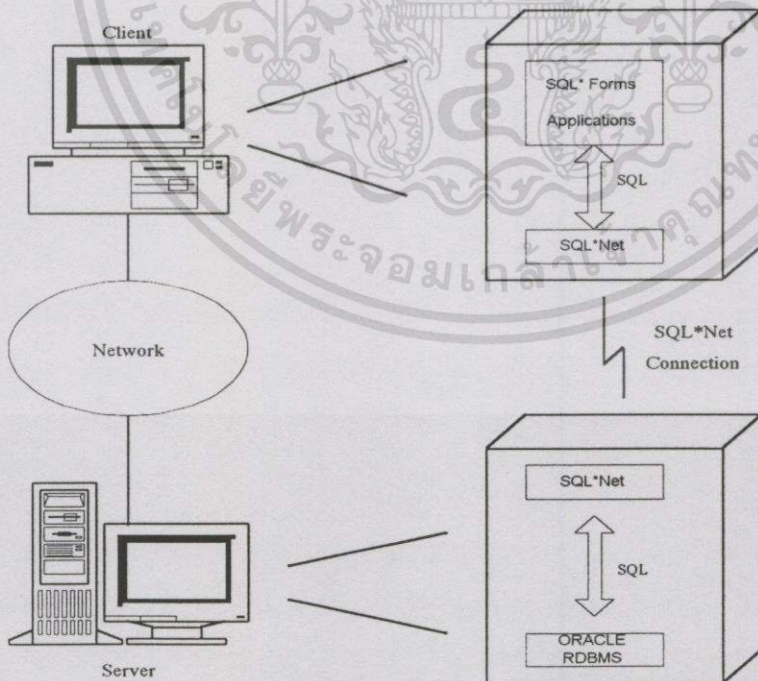


รูปที่ 5.3 แสดงส่วนประกอบของสถาปัตยกรรมแบบ โคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์

### 1) มิดเดิลแวร์ ที่ใช้

- SQL\*Net เป็น Database-specific middleware มีหน้าที่ในการประสานการทำงานของเครื่องขอบริการ กับ เครื่องให้บริการ เข้าด้วยกัน เพื่อส่งคำสั่ง SQL ไปรับผลการประมวลผล และยุติการเชื่อมต่อเมื่อกระบวนการสิ้นสุด ในระหว่างการเชื่อมต่อ SQL\*Net ยังทำหน้าที่แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างการแทนค่าข้อมูลและอักขระในต่างเครื่อง

เมื่อ SQL\*Net ได้รับคำร้องขอ SQL\*Net จะส่งคำร้องขอนั้นผ่าน ไปยัง TNS เพื่อส่งด้วยโปรโตคอลที่เหมาะสมไปยังเซิร์ฟเวอร์ เมื่อ TNS บนฝั่งเครื่องให้บริการ ได้รับคำร้องขอจะส่งให้ SQL\*Net เพื่อส่งให้ฐานข้อมูลในรูปของพารามิเตอร์เพื่อประมวลผล ดังรูปที่ 5.4



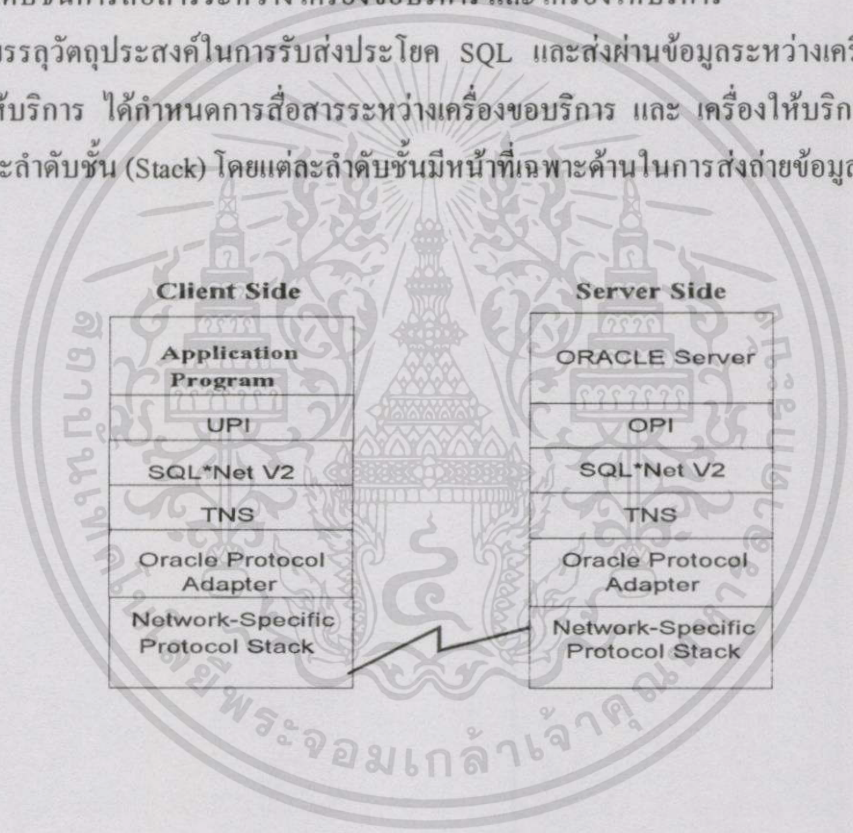
รูปที่ 5.4 แสดงบทบาทการทำงานของ SQL\*Net

ซึ่ง TCP/IP เป็น General Middleware ทำหน้าที่เป็นกฎเกณฑ์หรือมาตรฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ TCP (Transmission Control Protocol) และ IP (Internet Protocol) ทำหน้าที่ส่งข้อมูลในเครือข่ายและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

ลักษณะการทำงานของโพรโตคอลล TCP/IP เป็นแบบ Process-to-Process เมื่อคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งร้องขอบริการ คอมพิวเตอร์เครื่องที่มีหน้าที่ให้บริการจะเริ่มให้บริการที่ถูกร้องขอ การทำงานของเครื่องให้บริการจะเป็นอิสระจากงานด้านการติดต่อสื่อสารของทั้งสองฝ่าย แต่ยังคงรักษาการเชื่อมต่อไว้

2) ลำดับชั้นการสื่อสารระหว่าง เครื่องขอบริการ และ เครื่องให้บริการ

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการรับส่งประโยค SQL และส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องขอบริการ และ เครื่องให้บริการ ได้กำหนดการสื่อสารระหว่างเครื่องขอบริการ และ เครื่องให้บริการ ให้ดำเนินการในลักษณะลำดับชั้น (Stack) โดยแต่ละลำดับชั้นมีหน้าที่เฉพาะด้านในการส่งถ่ายข้อมูล ดังรูปที่ 5.5



รูปที่ 5.5 แสดงลำดับชั้นการสื่อสารระหว่างเครื่องขอบริการและเครื่องให้บริการ

1. ไคลเอ็นต์แอปพลิเคชัน เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมของผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็นด้านการรับข้อมูลจากผู้ใช้ การแสดงภาพกราฟฟิก การนำเสนอข้อมูล ผู้ใช้ระบุการจัดการกับฐานข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันโดยส่งคำสั่ง SQL ไปยัง UPI

2. User Programmatic Interface (UPI) เป็นชั้นจัดเตรียม SQL dialogue ระหว่าง ไคลเอ็นต์ และ เซิร์ฟเวอร์ เช่น

- การตรวจสอบความถูกต้องของประโยค SQL
- การเปิดใช้งาน Cursor
- ส่งผ่าน variable จาก ไคลเอ็นต์ สู่ เซิร์ฟเวอร์
- ประมวลผลประโยค SQL ใน cursor
- รับข้อมูลหนึ่งหรือหลายบรรทัดส่งให้แอปพลิเคชัน
- ปิดการใช้งาน cursor

3. SQL\*Net มีบทบาทด้านการเชื่อมต่อและคงรักษาการเชื่อมต่อระหว่างไคลเอ็นต์ และ เซิร์ฟเวอร์ ไว้ในระหว่างการส่งข้อมูลถึงกัน ในช่วงแรกของการเชื่อมต่อ SQL\*Net ดูแลปัญหาด้านการแทนค่าข้อมูลที่อยู่ดั่งเครื่องกัน

4. Transparent Network Substrate (TNS) ได้รับการร้องขอจาก application และจัดเตรียมการเชื่อมต่อโดยพิจารณา

- การ interrupts การทำงานของฝั่ง ไคลเอ็นต์ และ เซิร์ฟเวอร์
- หาดำแหน่งของ เซิร์ฟเวอร์
- การเชื่อมต่อข้ามหลายโปรโตคอลหรือโปรโตคอลเดียวกัน

จากนั้น TNS มอบการควบคุมการส่งผ่านข้อมูลให้เป็นหน้าที่ของ Oracle Protocol Adapter

5. Oracle Protocol Adapter มีหน้าที่ในการเลือกฟังก์ชันการทำงานของ TNS ให้เหมาะสมกับโปรโตคอลที่ใช้ในการเชื่อมต่อ ไคลเอ็นต์ และ เซิร์ฟเวอร์ เข้าด้วยกัน adapter รับผิดชอบในการ map ฟังก์ชันการทำงานระหว่าง TNS ให้เข้ากับโปรโตคอลแต่ละตัวรวมถึงการแปลงรูปพารามิเตอร์ส่งไปโปรโตคอลต่างๆ

6. Network Specific protocols\_กระบวนการต่อเชื่อม ไคลเอ็นต์ / เซิร์ฟเวอร์ ของออราเคิลซอฟต์แวร์จำเป็นต้องอาศัยลำดับชั้นของโปรโตคอลการสื่อสาร ในการเชื่อมต่อเครื่องสองเครื่องเข้าด้วยกันโดยมีหน้าที่รับข้อมูลจากเครื่อง ไคลเอ็นต์ และส่งข้อมูลให้ Oracle Protocol Adapter บนฝั่งเซิร์ฟเวอร์

กระบวนการที่เกิดขึ้นบนฝั่ง เซิร์ฟเวอร์ จะตรงข้ามกับที่เกิดขึ้นบนฝั่งไคลเอ็นต์เมื่อเซิร์ฟเวอร์ได้รับการร้องขอ การเชื่อมต่อโดย TNS listener จากนั้นส่งผ่านให้ SQL\*Net สร้างการเชื่อมต่อ และส่งข้อมูลผ่านไปยัง OPI และ Oracle Server ตามลำดับ

7. Oracle Programmatic Interface (OPI) มีหน้าที่ตอบสนองคำสั่งที่ได้รับจาก UPI ตัวอย่างเช่น UPI ร้องขอการ fetch ข้อมูลจำนวน 25 แถว OPI จะควบคุมการส่งข้อมูลที่ละ 25 แถวต่อการ fetch หนึ่งครั้ง

8. Oracle Server มีหน้าที่ในการรับคำร้องขอที่ส่งจากระดับชั้น UPI และประมวลผลคำสั่ง SQL ที่ส่งจากแอปพลิเคชันบนฝั่งไคลเอ็นต์เมื่อเซิร์ฟเวอร์ ประมวลผลเสร็จสิ้นจะส่งคำตอบที่ได้กลับสู่ระดับชั้น OPI เพื่อคืนสู่แอปพลิเคชันบน ไคลเอ็นต์ นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่ผู้ใช้ต้องการ

### 5.3 การออกแบบรายละเอียด

คลาสไดอะแกรม ที่ได้จากการวิเคราะห์ดังรูปที่ 4.1 จะถูกนำมาแปลงเป็นตาราง และเพิ่มเติมแอตทริบิวต์ให้กับคลาสต่าง ๆ เพื่อความเหมาะสมสำหรับการนำไปปฏิบัติงานจริง จากนั้นนำตารางไปทำบรรทัดฐานข้อมูล เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และปรับเปลี่ยนกลับ (Turning) ให้เหมาะสมกับการทำงาน รายละเอียดของตารางทั้งหมดที่ใช้ในระบบสารสนเทศนักศึกษา แสดงดังตารางที่ 5.1 ถึงตารางที่ 5.12

## รายชื่อตารางที่ใช้ในระบบสารสนเทศนักศึกษา

ตารางที่ 5.1 : FACULTY (คณะ)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1.	ID	Char	2	รหัสคณะ	P.K.
2.	ENAME	Varchar2	50	ชื่อคณะภาษาไทย	Unique
3.	TNAME	Varchar2	50	ชื่อคณะภาษาอังกฤษ	Unique
4.	TPREN	Varchar2	10	คำนำหน้าชื่อภาษาไทย	
5.	EPREN	Varchar2	10	คำนำหน้าชื่อภาษาอังกฤษ	
6.	EdeanName	Varchar2	45	ชื่อคนบดึกษาอังกฤษ	
7.	TdeanName	Varchar2	45	ชื่อคนบดึกษาไทย	
8.	BillBook	Number	4	เล่มที่ใบเสร็จ	Default = 0
9.	BillNo	Number	4	หมายเลขรายการ	Default = 0

ตารางที่ 5.2 : DEPARTMENT (ภาควิชา)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1.	ID	Char	2	รหัสภาควิชา	P.K.
2.	EName	Varchar2	50	ชื่อภาควิชาภาษาไทย	Unique
3.	TName	Varchar2	50	ชื่อภาควิชาภาษาอังกฤษ	Unique
4.	FacID	Char	2	รหัสคณะ	F.K.

ตารางที่ 5.3 : MAJOR (สาขาวิชา)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1.	ID	Char	2	รหัสสาขาวิชา	P.K.
2.	EName	Varchar2	70	ชื่อสาขาวิชาภาษาไทย	Unique
3.	TName	Varchar2	70	ชื่อสาขาวิชาภาษาอังกฤษ	Unique
4.	FacID	Char	2	คณะที่เปิดสอน	F.K.
5.	MastTShtNme	Varchar2	20	ชื่อย่อหลักสูตรป.โท ภาษาไทย	
6.	MastEShtNme	Varchar2	20	ชื่อย่อหลักสูตรป.โท ภาษา อังกฤษ	
7.	MastTNme	Varchar2	100	ชื่อหลักสูตรป.โท ภาษาไทย	
8.	MastENme	Varchar2	100	ชื่อหลักสูตรป.โท ภาษาอังกฤษ	
9.	DoctTShtNme	Varchar2	20	ชื่อย่อหลักสูตรป.เอกภาษาไทย	
10.	DoctEShtNme	Varchar2	20	ชื่อย่อหลักสูตรป.เอกภาษา อังกฤษ	
11.	DoctTNme	Varchar2	100	ชื่อหลักสูตรป.เอกภาษาไทย	
12.	DoctEnme	Varchar2	100	ชื่อหลักสูตรป.เอกภาษาอังกฤษ	

ตารางที่ 5.4 : SCHSHP (ทุนการศึกษา)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1.	ID	Char	2	รหัสทุน	P.K.
2.	Name	Varchar2	50	ชื่อทุนภาษาไทย	
3.	Type	Varchar2	30	ประเภททุน	
4.	Money	Number	6	จำนวนเงินทุน	

ตารางที่ 5.5 : SECTION (ตารางสอน)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1.	ID	Char	2	รหัสสอน	P.K.
2.	SubId	Char	8	รหัสวิชา	P.K.
3.	TchId	Char	4	ผู้สอน	F.K.
4.	StdBegTime	Varchar2	5	เวลาเริ่มเรียน	
5.	StdEndtime	Varchar2	5	เวลาสิ้นสุดการเรียน	
6.	Dow	Char	1	วันที่เรียน	

ตารางที่ 5.6: REG\_DETAIL(ระเบียบผลการเรียน)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1.	Yr	Char	4	ปีการศึกษา	P.K.
2.	Term	Char	1	เทอมการลงทะเบียน	P.K.
3.	StdId	Char	8	รหัสนักศึกษา	P.K.
4.	Seq#	Number	2	ลำดับการลงทะเบียน	P.K.
5.	subId	Char	8	รหัสวิชา	F.K.
6.	audType	Char	2	ประเภทการเรียน	Ad,Cr,Nc
7.	grade	Char	2	เกรด	
8.	calcGrd	Number	3,2	เกรดที่ใช้คำนวณ	
9.	operator	Varchar2	30	ผู้แก้ไขข้อมูล	

ตารางที่ 5.7: SUBJECT (วิชา)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1.	ID	Char	8	รหัสวิชา	P.K.
2.	EName	Varchar2	75	ชื่อวิชาภาษาไทย	
3.	TName	Varchar2	75	ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	
4.	Type	Char	1	ประเภทวิชา	default = 'A'
5.	Caption	Varchar2	300	หมายเหตุ	
6.	FacId	Char	2	คณะที่เปิดสอน	F.K.
7.	PreSub1	Varchar2	8	วิชาบังคับก่อน 1	
8.	PreSub2	Varchar2	8	วิชาบังคับก่อน 2	
9.	Credit	Number	2	หน่วยกิตรวม	
10.	ExDate	Varchar2	10	วันที่สอบ	
11.	ExBegTime	Varchar2	5	เวลาที่เริ่มสอบ	
12.	ExEndTime	Varchar2	5	เวลาที่สิ้นสุดการสอบ	
13.	IsThesis	Char	1	ค่าธรรมเนียมวิทยานิพนธ์	default = 'N'
14.	InTerm1	Char	1	เปิดสอนภาคต้น	default = 'Y'
15.	InTerm2	Char	1	เปิดสอนภาคปลาย	default = 'Y'
16.	InTerm3	Char	1	เปิดสอนภาคฤดูร้อน	default = 'N'

ตารางที่ 5.8 : TEACHER (อาจารย์)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1.	ID	Char	4	รหัสอาจารย์	P.K.
2.	TPren	Varchar2	10	คำนำหน้าชื่อภาษาไทย	
3.	EPren	Varchar2	10	คำนำหน้าชื่อภาษาอังกฤษ	
4.	TName	Varchar2	45	ชื่อ-นามสกุลภาษาไทย	
5.	EName	Varchar2	45	ชื่อ-นามสกุลภาษาอังกฤษ	
6.	DepID	Char	2	ภาควิชาที่สังกัด	F.K.
7.	FacID	Char	2	คณะที่สังกัด	F.K.

ตารางที่ 5.9 : SEMESTER (การลงทะเบียน)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1.	Yr	Char	4	ปีการศึกษาที่เรียน	P.K.
2.	Term	Char	1	เทอมการศึกษาที่เรียน	P.K.
3.	StdId	Char	8	รหัสนักศึกษาที่เรียน	P.K.
4.	RegType	Char	1	ประเภทการลงทะเบียน	A - ปกติ B - รักษาสภาพ C - ลาพัก
5.	Ca	Number	3	จำนวนหน่วยกิตที่ลง	
6.	Cp	Number	3	ทะเบียน	
7.	Cd	Number	3	จำนวนหน่วยกิตที่ผ่าน	
8.	Gps	Number	3,2	จำนวนหน่วยกิตที่ใช้หาร	
9.	Status	Varchar2	5	เกรดเฉลี่ยในเทอม	
10.	CumulCa	Number	3	สถานะการศึกษาในเทอม	
11.	CumulCp	Number	3	จำนวนหน่วยกิตสะสม	
12.	CumulCd	Number	3	จำนวนหน่วยกิตที่ผ่าน	
13.	Gpa	Number	3,2	สะสม	
14.	CumulStatus	Varchar2	5	จำนวนหน่วยกิตที่ใช้หาร	
15.	reg#	Number	1	สะสม	
16.	wg	Number	5,2	เกรดเฉลี่ยสะสม	
17.	cumulWg	Number	5,2	สถานะการศึกษารวม	
18.	isPaid	Varchar2	1	จำนวนครั้งการลงทะเบียน น้ำหนักรวมที่ใช้หาร น้ำหนักรวมที่ใช้หารสะสม สถานะการชำระเงินลง ทะเบียน	Y- ชำระแล้ว N- ยังไม่ได้ ชำระ

ตารางที่ 5.10 : REG\_HEADER(ใบเสร็จรับเงิน)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1.	Yr	Char	4	ปีการศึกษา	P.K.
2.	Term	Char	1	เทอมการศึกษา	P.K.
3.	StdId	Char	8	รหัสนักศึกษา	P.K.
4.	seq#	Number	2	ลำดับการลงทะเบียน	P.K.
5.	regType	Char	1	ประเภทการลงทะเบียน	
6.	RegDate	Varchar2	10	วันที่ลงทะเบียน	
7.	TotalCrd	Number	10	หน่วยกิตรวม	
8.	BillId	Varchar2	2	เลขที่ใบเสร็จ	
9.	BillDate	Varchar2	8	วันที่จ่ายเงิน	
10.	IsPaid	Char	1	สถานะการพิมพ์ใบเสร็จ	P - พิมพ์แล้ว
11.	Operator	Varchar2	30	เจ้าหน้าที่ผู้รับเงิน	
12.	CardCst	Number	4	ค่าบริการประจำตัวนักศึกษา	
13.	AccidCst	Number	4	ค่าประกันอุบัติเหตุ	
14.	CrdCst	Number	4	ค่าหน่วยกิตรวม	
15.	FeeCst	Number	4	ค่าบริการการศึกษา	
16.	LibCst	Number	4	ค่าบริการห้องสมุด	
17.	HealthCst	Number	4	ค่าบริการสุขภาพ	
18.	LateCst	Number	4	ค่าบริการลงทะเบียนล่าช้า	
19.	ThesisCst	Number	4	ค่าสอบวิทยานิพนธ์	
20.	DepCrseCst	Number	4	ค่าธรรมเนียมลาพักการเรียน	
21.	MntnCst	Number	4	ค่าธรรมเนียมรักษาสภาพ	
22.	RegistCst	Number	4	ค่าขึ้นทะเบียนนักศึกษาใหม่	
23.	InsureCst	Number	4	ค่าประกันของเสียหาย	
24.	RegdocCst	Number	4	ค่าเอกสารรายงานตัว	
25.	SportCst	Number	4	ค่าบริการกีฬา	
26.	ActivityCst	Number	4	ค่าบริการกิจกรรม	
27.	ElseCst	Number	4	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	
28.	SpcFee	Number	6	เงินสนับสนุน	
29.	TotalCst	Number	6	ค่าใช้จ่ายรวม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.11 : STUDENT (นักศึกษา)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1.	ID	Char	8	รหัสนักศึกษา	P.K.
2.	TPren	Varchar2	20	คำนำหน้าชื่อภาษาไทย	
3.	EPren	Varchar?	20	คำนำหน้าชื่อภาษาอังกฤษ	
4.	TName	Varchar2	45	ชื่อภาษาไทย	
5.	EName	Varchar2	45	ชื่อภาษาอังกฤษ	
6.	Degree	Char	1	ระดับ	M - Master, D - Doctor
7.	StdType	Char	1	ประเภทนักศึกษา	A - สามัญ, B - ทดลองเรียน
8.	EduType	Char	1	ภาคการศึกษา	A - ปกติ, B - พิเศษ
9.	Status	Char	1	สถานภาพนักศึกษา	1 - เรียน 2-ลาพัก 3- รักษาสภาพ 4- จบการศึกษา
10.	FacId	Char	2	คณะที่ศึกษา	
11.	DepId	Char	2	ภาควิชาที่สังกัด	F.K.
12.	MajId	Char	2	สาขาที่ศึกษา	F.K.
13.	Location	Varchar2	10	ศูนย์ที่ศึกษา	F.K.
14.	LibStatus	Char	1	สถานะการคืนหนังสือ	
15.	SpcTerm	Number	1	เทอมจ่ายเงินสนับสนุน	
16.	Thesis	Varchar2	50	ชื่อวิทยานิพนธ์	
17.	advisor1	Char	4	อาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์	
18.	SchShp1	Char	2	ทุนการศึกษา 1	F.K.
19.	SchShp2	Char	2	ทุนการศึกษา 2	F.K.
20.	DateIn	Varchar2	10	วันที่เข้าศึกษา	F.K.
21.	TermIn	Char	1	เทอมที่เข้าศึกษา	
22.	YrIn	Varchar2	4	ปีที่เข้าศึกษา	
23.	DateOut	Varchar2	10	วันที่จบการศึกษา	
24.	TermOut	Char	1	เทอมที่จบการศึกษา	
25.	YrOut	Varchar2	4	ปีที่จบการศึกษา	

ตารางที่ 5.11 (ต่อ) : STUDENT (นักศึกษา)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
26	BirthDate	Varchar2	10	วัน/เดือน/ปี เกิด	
27	Addr1	Varchar2	100	ที่อยู่ปัจจุบัน	
28	addr2	Varchar2	100	ที่อยู่ตามภูมิลำเนา	
29	addr3	Varchar2	100	ที่อยู่ผู้ปกครอง	
30.	tel1	Varchar2	20	เบอร์โทรศัพท์ที่ปัจจุบัน	
31.	tel2	Varchar2	20	เบอร์โทรศัพท์ที่ภูมิลำเนา	
32.	tel3	Varchar2	20	เบอร์โทรศัพท์ของผู้ปกครอง	
33.	religion	Varchar2	10	ศาสนา	
34.	origin	Varchar2	10	เชื้อชาติ	
35.	citizen	Varchar2	10	สัญชาติ	
36.	father	Varchar2	45	ชื่อบิดา	
37.	mother	Varchar2	45	ชื่อมารดา	
38.	spouse	Varchar2	45	ชื่อคู่สมรส	
39.	children	Number	1	จำนวนบุตร	
40.	fWork	Varchar2	15	อาชีพบิดา	
41.	mWork	Varchar2	15	อาชีพมารดา	
42.	sWork	Varchar2	15	อาชีพคู่สมรส	
43.	work	Varchar2	15	อาชีพนักศึกษา	
44.	income	Number	6	รายได้ของนักศึกษา	
45.	adm	Varchar2	45	ชื่อผู้ปกครอง	
46.	relate	Varchar2	10	ความสัมพันธ์กับนักศึกษา	
47.	oldSch	Varchar2	50	สถานศึกษาเดิม	
48.	oldGPA	Varchar2	4	ผลการเรียนเฉลี่ยเดิม	
49.	oldYrOut	Varchar2	4	ปีที่สำเร็จการศึกษาเดิม	
50.	oldDegree	Varchar2	50	วุฒิการศึกษาที่จบ	
51.	nopermis	Char	1	สถานะ ไม่มีสิทธิลงทะเบียน	

ตารางที่ 5.12 : PROFILE (โปรไฟล์ของระบบ)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1.	CardCst	Number	4	ค่าบัตรประจำตัวนักศึกษา	
2.	AccidCst	Number	4	ค่าประกันอุบัติเหตุ	
3.	CrdCst	Number	4	ค่าหน่วยกิต	
4.	FeeCst	Number	4	ค่าบำรุงการศึกษา	
5.	LibCst	Number	4	ค่าบำรุงห้องสมุด	
6.	HealthCst	Number	4	ค่าบำรุงสุขภาพ	
7.	lateCst1	Number	4	ค่าปรับลงทะเบียนล่าช้า 1	
8.	lateCst2	Number	4	ค่าปรับลงทะเบียนล่าช้า 2	
9.	thesisCst	Number	4	ค่าธรรมเนียมสอบวิทยานิพนธ์	
10.	drpCrseCst	Number	4	ค่าธรรมเนียมลาพักการศึกษา	
11.	mntnCst	Number	4	ค่าธรรมเนียมรักษาสภาพ	
12.	registCst	Number	4	ค่าขึ้นทะเบียนนักศึกษาใหม่	
13.	insureCst	Number	4	ค่าประกันของเสียหาย	
14.	regdocCst	Number	4	ค่าเอกสารรายงานตัว	
15.	sportCst	Number	4	ค่าบำรุงกีฬา	
16.	activityCst	Number	4	ค่าบำรุงกิจกรรม	
17.	elseCst	Number	4	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	
18.	lastDate	Varchar2	10	วันสุดท้ายของการรับชำระเงิน	
19.	DeanName	Varchar2	45	คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย	
20.	RegistName	Varchar2	45	นายทะเบียน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

# การพัฒนาระบบสารสนเทศนักศึกษา

### 6.1 บทนำ

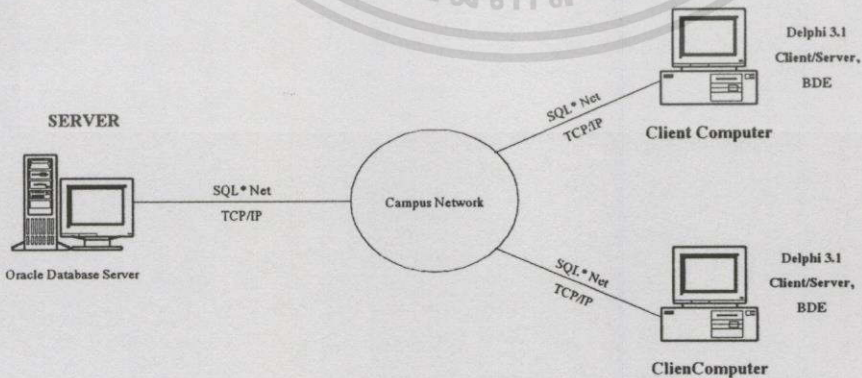
ในส่วนของ การพัฒนาระบบสารสนเทศนักศึกษา จะนำรายละเอียดต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ และออกแบบไว้ ได้แก่ 1) ตารางฐานข้อมูลจะถูกนำมาสร้างเป็นตารางจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศนักศึกษา 2) กิจกรรมและกระบวนการต่าง ๆ ของระบบที่ได้วิเคราะห์ด้วยการสร้างแบบจำลองไดนามิกและแบบจำลองฟังก์ชันแนล จะถูกนำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมและ 3) โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของโปรแกรมจะมีโครงสร้างตามที่ได้ทำการออกแบบไว้ในขั้นตอนการออกแบบระบบ

### 6.2 การพัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศนักศึกษา

#### 6.2.1 แนวทางการพัฒนาระบบ

ระบบสารสนเทศศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบังที่พัฒนาขึ้นจะทำงานบนเครือข่ายของสถาบันฯ มีสถาปัตยกรรมแบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ ชนิดคาล์บเซิร์ฟเวอร์ มีระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็น Oracle 7.3 โดยใช้ SQL\*Net ทำหน้าที่ประสานการทำงานบนเครื่องขอบริการกับเครื่องให้บริการเข้าโดยกันผ่านโปรโตคอล TCP/IP เขียนเป็นแผนภาพได้ดังรูปที่ 6.1 แบ่งการพัฒนาออกเป็น 2 ส่วนคือ

- 1) ส่วนนำเข้าข้อมูล พัฒนาด้วยชุดเครื่องมือ Delphi 3.1 Client/Server
- 2) ส่วนของการจัดการฐานข้อมูล ใช้ Oracle 7.3



รูปที่ 6.1 แสดงส่วนประกอบของระบบสารสนเทศนักศึกษาที่พัฒนา

## 6.2.2 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ในการพัฒนาระบบได้เลือกใช้ทรัพยากรที่สถาบันฯ มีอยู่แล้ว

### ● รายละเอียดของฮาร์ดแวร์

1) ส่วนให้บริการข้อมูล เป็นเครื่อง Hewlett Packard รุ่น HP9000 Corporate Business Server T520 ตั้งอยู่ ณ อาคารสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ ซึ่งในระบบเครือข่ายสถาบันฯ ได้กำหนดให้เครื่องที่ให้บริการข้อมูล มีหมายเลข IP 161.246.10.20 ชื่อเครื่อง ร่มเกล้า

2) ส่วนร้องขอบริการ เครื่องที่ใช้พัฒนาส่วนนำเข้าข้อมูลและส่วนแสดงผลข้อมูลเป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หน่วยประมวลผลกลางเป็น AMD-K6 , 300 MHz หน่วยความจำ 128 MB หน่วยความจำสำรอง 2 GB

### ● รายละเอียดของซอฟต์แวร์

1) ส่วนให้บริการข้อมูล ระบบปฏิบัติการเป็น HP Unix รองรับ โพรโทคอล TCP/IP ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์(RDBMS) เป็น Oracle 7 Server Release 7.3 รองรับ SQL\*Net

2) ส่วนร้องขอบริการ ระบบปฏิบัติการ Window 95 หรือสูงกว่า รองรับ TCP/IP ชุดเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาส่วนนำเข้าและแสดงผลข้อมูลคือ Delphi 3.1 client/Server และภาษา SQL

### ● ระบบเครือข่าย

ระบบเครือข่ายของสถาบันฯ ที่รองรับการบริการ โพรโทคอล TCP/IP สำหรับการส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องขอบริการและเครื่องให้บริการ ดำเนินการในลักษณะลำดับชั้นดังรายละเอียดที่กล่าวไปแล้วในบทที่ 5

## 6.2.3 หลักการออกแบบโปรแกรม

การพัฒนาโปรแกรมมีแนวทางคือ

1) ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวก และคล่องตัว จัดเตรียมกลุ่มรายงานที่มีลักษณะเป็นโครงสร้างผู้ใช้งานผ่านเมนู และปุ่มใช้งาน

2) โปรแกรมจะถูกแบ่งออกเป็นส่วน ๆ แยกตามจอภาพอย่างอิสระ เพื่อความสะดวกในการพัฒนาและความสะดวกในการใช้งาน

## 6.2.4 ตารางข้อมูลของระบบงาน

ตารางข้อมูลที่ได้จากการทำบรรทัดฐานข้อมูลแล้ว จะถูกนำไปสร้างเป็นตารางบนระบบจัดการฐานข้อมูล โดยใช้ภาษา SQL \*Plus ในการสร้าง คำสั่งและรายละเอียดที่ใช้ในการสร้างตารางแสดงดังภาคผนวก ค

## 6.2.5 สิทธิการใช้งานโปรแกรม

ระบบงานที่พัฒนาขึ้นสามารถกำหนดสิทธิการใช้งานได้ 2 ระดับคือ

### 1) ระดับฐานข้อมูล

สิทธิการใช้งานระดับฐานข้อมูลใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle เป็นผู้กำหนด โดยผู้ดูแลฐานข้อมูล (Database Administrator) จะทำการสร้างผู้ใช้ (User Name) รหัสผ่าน (Password) และกำหนดสิทธิในการเข้าใช้ฐานข้อมูล โดยผู้ที่เข้าไปใช้งานฐานข้อมูลจะต้องระบุชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน และชื่อฐานข้อมูลให้ถูกต้อง ผู้พัฒนาโปรแกรมจะเป็นผู้ที่สิทธิการใช้งานในระดับฐานข้อมูลเท่านั้น รูปที่ 6.2 แสดงการกำหนดสิทธิระดับฐานข้อมูล



รูปที่ 6.2 การกำหนดสิทธิในระดับฐานข้อมูล

### 2) ระดับระบบงาน

ผู้พัฒนาจะทำการกำหนดชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านสำหรับเข้าสู่ระบบสารสนเทศนักศึกษาให้กับผู้ใช้โปรแกรม ก่อนเข้าใช้โปรแกรม ผู้ใช้จะต้องป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านให้ถูกต้องเสียก่อน รูปที่ 6.3 แสดงการกำหนดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลในระดับระบบงาน



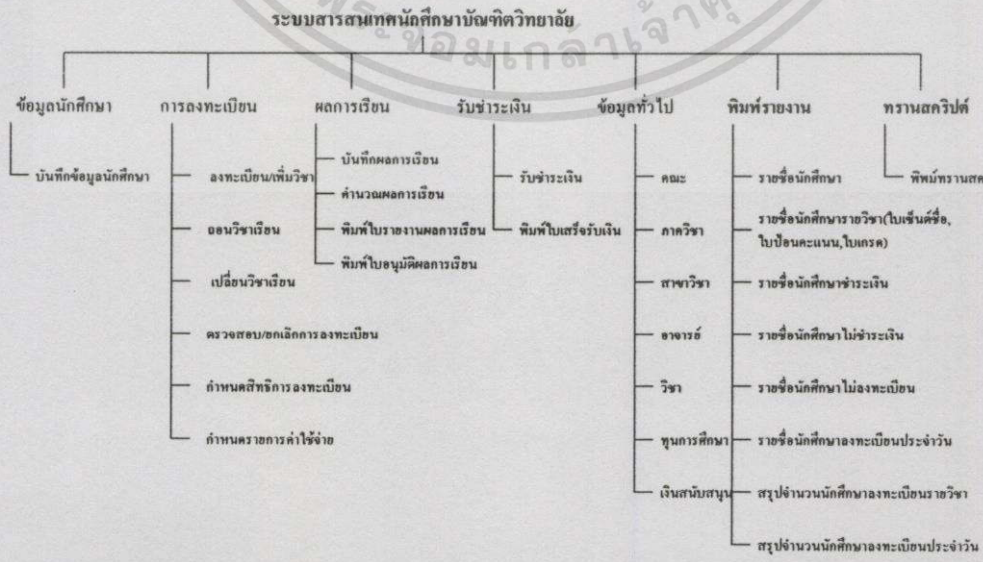
รูปที่ 6.3 การกำหนดสิทธิการเข้าถึงข้อมูลในระดับระบบงาน

6.2.6 จอภาพของระบบงาน

ระบบสารสนเทศนักศึกษาที่พัฒนาขึ้น ได้จัดแบ่งโครงสร้างของโปรแกรม ออกเป็นเมนูใช้งานตามหัวข้อต่าง ๆ โดยได้จัดให้การทำงานที่มีความสัมพันธ์กัน อยู่ในเมนูหัวข้อเดียวกัน เมนูการใช้งานของระบบสารสนเทศนักศึกษา ประกอบด้วยหัวข้อหลักดังต่อไปนี้

- 1) ข้อมูลทั่วไป เป็นเมนูที่ใช้สำหรับการบันทึกข้อมูลเชื้อชีพของระบบ คือข้อมูลที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าของข้อมูลบ่อยครั้ง อันแต่แก่ข้อมูลคณะ ภาควิชา สาขา วิชา ทุนการศึกษา รวมไปถึงข้อมูลวิชาเรียน และข้อมูลอาจารย์ด้วย
- 2) ประวัตินักศึกษา เป็นการทำงานเกี่ยวกับการเพิ่มข้อมูลและแก้ไขข้อมูลนักศึกษา
- 3) การลงทะเบียน ประกอบด้วยการลงทะเบียนปกติ การลงทะเบียนเพิ่ม การถอนวิชาเรียน การเปลี่ยนวิชาเรียน การตรวจสอบวิชาเรียน การยกเลิกการลงทะเบียน การกำหนดสิทธิการลงทะเบียน และการกำหนดครายการค่าใช้จ่าย
- 4) ผลการเรียน ประกอบด้วยการบันทึกผลการเรียน การประมวลผลการเรียน การพิมพ์ใบรายงานผลการเรียน และและการพิมพ์ใบขออนุมัติผลการเรียนจากภาควิชา
- 5) ใบระเบียบผลการเรียนหรือทรานสคริปต์ เป็นเมนูที่ใช้พิมพ์ใบรายงานผลการศึกษาหรือใบทรานสคริปต์
- 6) การรับชำระเงิน เป็นเมนูที่ญาติให้เฉพาะเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องได้บันทึกข้อมูลการรับชำระเงินและพิมพ์ใบเสร็จรับเงิน
- 7) รายงานต่าง ๆ เป็นเมนูที่เข้าไปเลือกใช้สำหรับพิมพ์รายงานต่าง ๆ ให้กับผู้ที่ต้องการข้อมูลและผู้ที่เกี่ยวข้อง

โครงสร้างของระบบสารสนเทศนักศึกษาแสดงดังรูปที่ 6.4

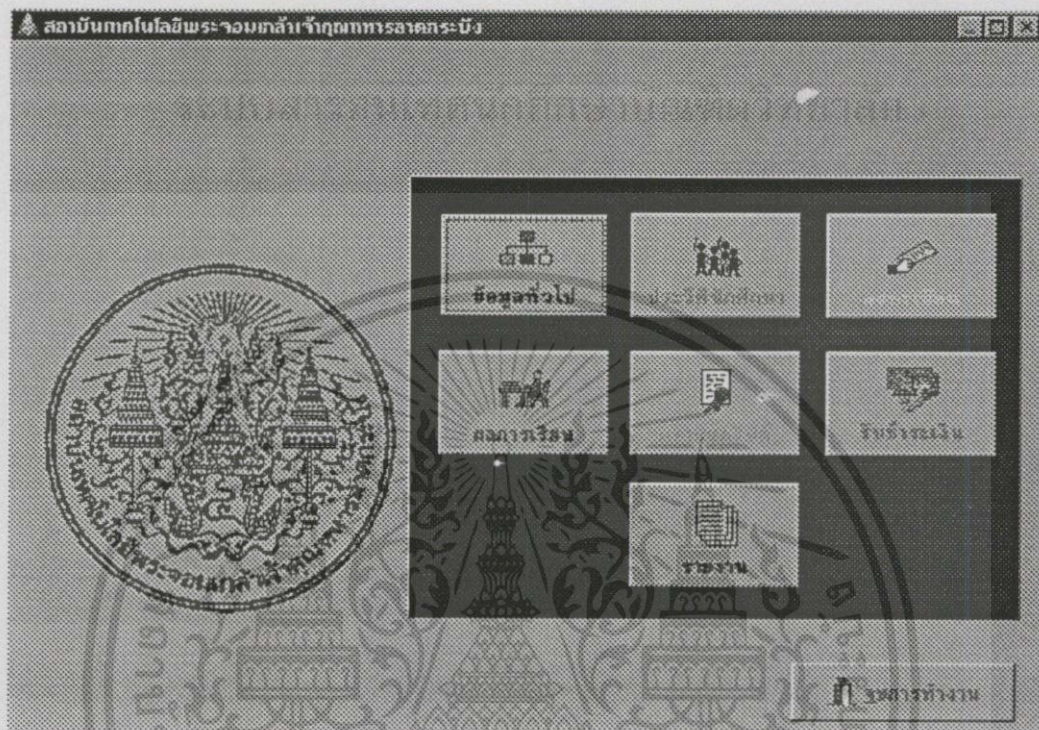


รูปที่ 6.4 โครงสร้างของระบบสารสนเทศนักศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

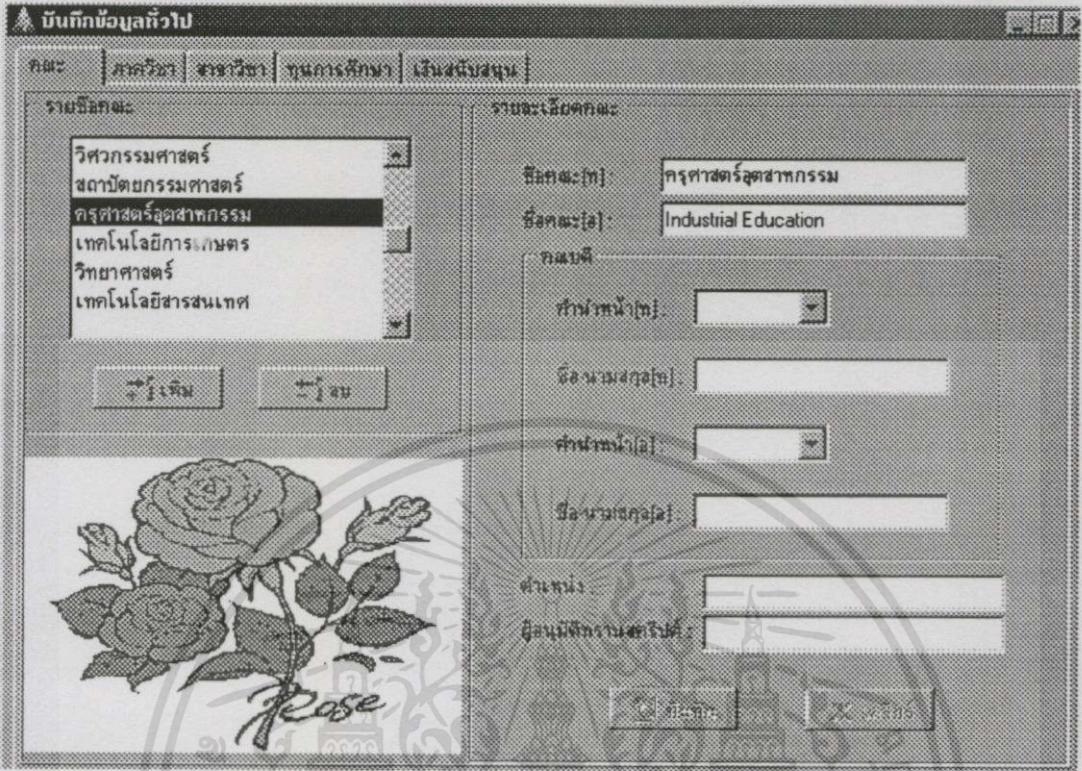
- ตัวอย่างจอภาพที่ใช้งานในระบบสารสนเทศศึกษามัธยมศึกษาวิทยาลัย

1) เมนูการใช้งานระบบสารสนเทศศึกษามัธยมศึกษา

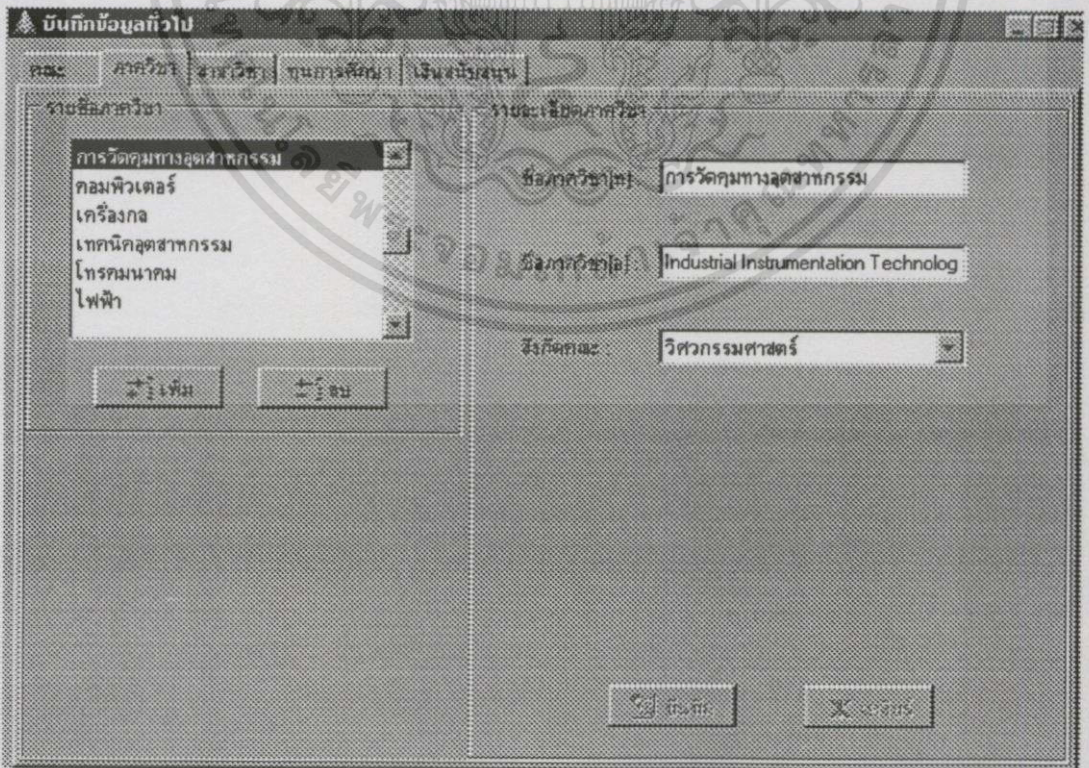


รูปที่ 6.5 จอภาพเมนูหลักของระบบสารสนเทศศึกษามัธยมศึกษา

## 2) ตัวอย่างจอภาพการนำเข้าข้อมูลทั่วไป



รูปที่ 6.6 จอภาพการบันทึกข้อมูลคณะ



รูปที่ 6.7 จอภาพการบันทึกข้อมูลสาขาวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

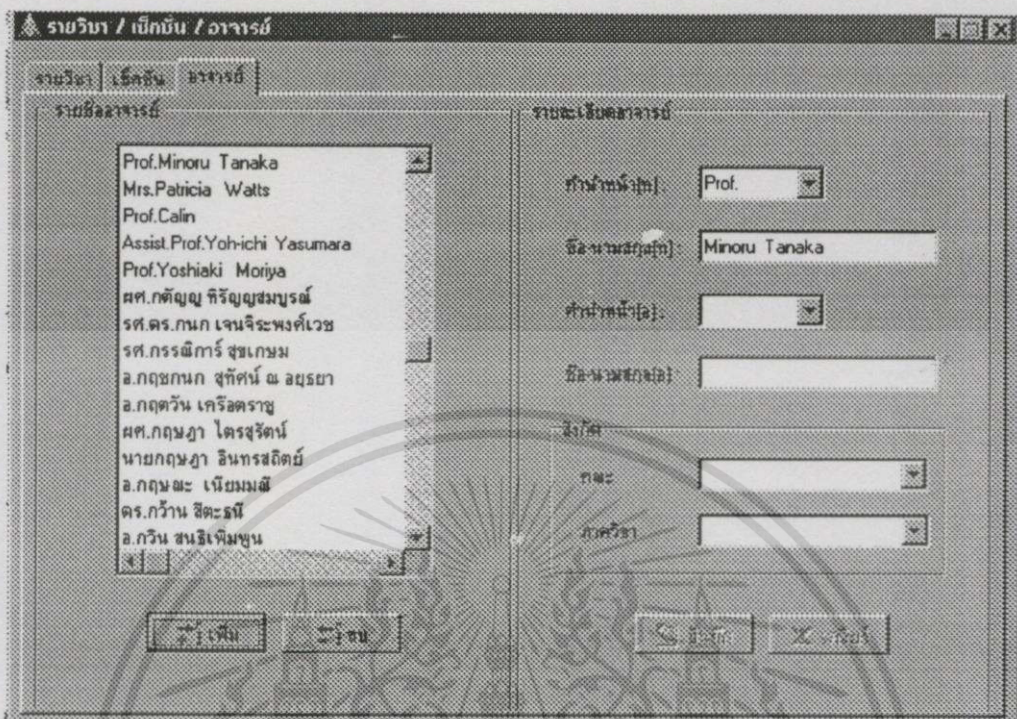
## 2) จอภาพการบันทึกข้อมูลวิชาเรียนและตารางสอน

รูปที่ 6.8 จอภาพบันทึกข้อมูลวิชาเรียน

รูปที่ 6.9 จอภาพบันทึกข้อมูลตารางสอน(กลุ่มเรียนและเวลาเรียน)

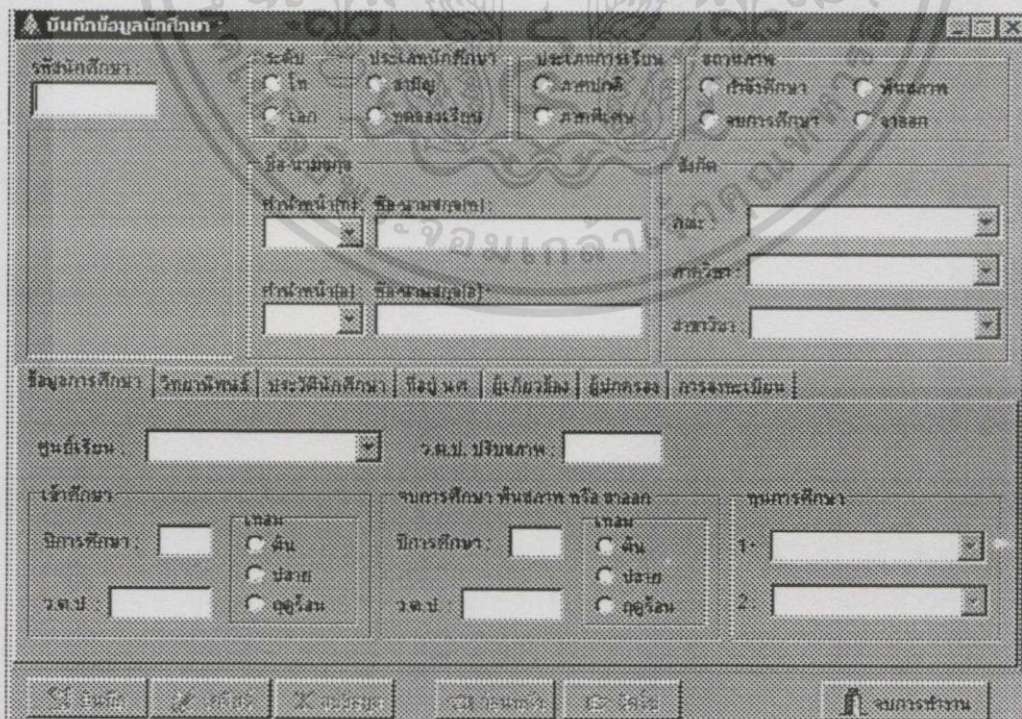
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3) จอภาพการบันทึกข้อมูลอาจารย์



รูปที่ 6.10 จอภาพบันทึกข้อมูลอาจารย์

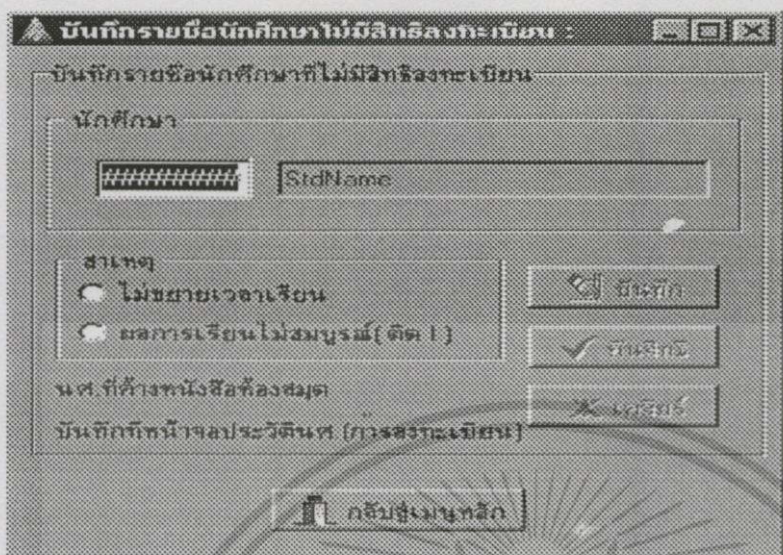
### 4) จอภาพบันทึกข้อมูลประวัตินักศึกษา



รูปที่ 6.11 จอภาพบันทึกประวัตินักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) จอภาพการกำหนดสิทธิการลงทะเบียน

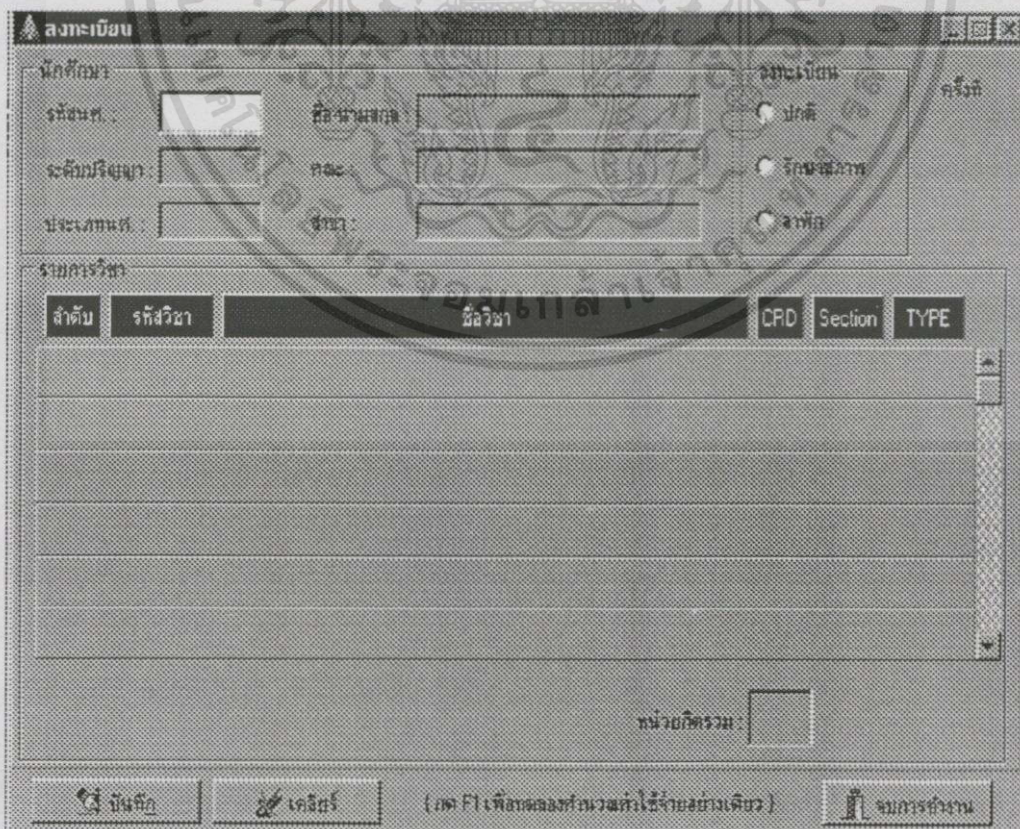


รูปที่ 6.12 จอภาพกำหนดสิทธิการลงทะเบียน

6) จอภาพการลงทะเบียนและการลงทะเบียนเพิ่ม

การลงทะเบียนและการลงทะเบียนเพิ่มใช้จอภาพเดียวกัน คือจอภาพการลงทะเบียน แสดง

ดังรูปที่ 6.13



รูปที่ 6.13 จอภาพการลงทะเบียนและการลงทะเบียนเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7) จอภาพการถอนและเปลี่ยนวิชาเรียน

การลงถอนและเปลี่ยนวิชาเรียนใช้จอภาพเดียวกัน แสดงดังรูปที่ 6.14

**ถอน/เปลี่ยนวิชา**

นักศึกษา:  ชื่อ นามสกุล:

ระดับปริญญา:  คณะ:

ประเภทนศ:  สาขา:

สถานะเรียน:  ปกติ  เรียนพิเศษ  สัปดาห์

รายการวิชา

ลำดับ	ถอน	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	CRD	Sec	TYPE

X เสร็จ  ถอนวิชา  เปลี่ยนวิชา  จัดการเรียน

รูปที่ 6.14 จอภาพการถอนและเปลี่ยนวิชาเรียน

## 8) จอภาพการรับชำระเงินและพิมพ์ใบเสร็จรับเงิน

การรับชำระเงินและพิมพ์ใบเสร็จรับเงินใช้จอภาพเดียวกัน คือจอภาพในรูปที่ 6.15

**ชำระเงินลงทะเบียน**

นักศึกษา  
รหัส: #####  ชำระเงินแล้ว เลขที่/เล่มที่: \_\_\_\_\_ วันที่ชำระเงิน: \_\_\_\_\_  
ชื่อ-นามสกุล: \_\_\_\_\_ คณะ: \_\_\_\_\_ วันที่ลงทะเบียน: \_\_\_\_\_

**รายการชำระเงิน**

ค่าขึ้นทะเบียนนักศึกษา		ค่าบริการธุรกรรม	
ค่าประกันของเสียหาย		ค่าหนังสือ <input type="checkbox"/> หนังสือ	
ค่าบริการประจำตัวนักศึกษา		ค่าธรรมเนียมเอกสารวิทยานิพนธ์	
ค่าเอกสารรายงานตัว		ค่าธรรมเนียมสหภาพการศึกษา	
ค่าบริการรถสามล้อ		ค่าธรรมเนียมภาษาสภาพ	
ค่าบริการห้องสมุด		<input type="radio"/> ค่าวิทยานิพนธ์	
ค่าประกันอุบัติเหตุ		เงินสนับสนุน	
ค่าบริการรถเข็น		อื่นๆ	
ค่าบริการกีฬา		รวมเงิน	

✓ ชำระเงิน     พิมพ์ใบเสร็จ    ✕ ยกเลิก     โอนเงิน     ลงทะเบียน     พิมพ์การชำระเงิน

ปีการศึกษา 2543    อาคารศึกษาระเบียง    วันศุกร์ที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2544

รูปที่ 6.15 จอภาพการรับชำระเงินและพิมพ์ใบเสร็จรับเงิน

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หน้า 2

## รายชื่อนักศึกษาลงทะเบียน

คณะ เทคโนโลยีสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2543 ภาคการศึกษา 2

วิชา 07017101 : Information Systems Concepts

อ.ผู้สอน : รศ.ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ กลุ่ม : 01

ลำดับที่	รหัสนักศึกษา	ชื่อ-นามสกุล	ลายเซ็น
37	43067174	นาย แสงเพชร ทรายาย	-----
38	43067175	นาย เฉลิม รัตนสุทร	-----
39	43067176	นาย สงกรานต์ ศรีปัญญา	-----
40	43067177	นส. เกือบคา นามขุมภู	-----
41	43067178	นาย ทัศกร วรเศรษฐาธิกุล	-----

รูปที่ 6.16 ใบรายงานรายชื่อนักศึกษาลงทะเบียนรายวิชา



13/03/2001 12:27:49

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

Faculty of Information Technology

YEAR : 2537

MAJOR : Computer Science and Information Technology **Regist Type : เรียบ**

TERM : 1

ID : 37064419 MISS PIYAWAN THONGLUAN

นางปิยะวรรณ ทองเลื่อน

NO.	CRS NO.	COURSE TITLE	CRD	GRD
1	51017101	Research I	0	S
2	51017201	Computer Organization	3	B
3	51017202	Algorithms and Programming Techniques	3	A
4	51017301	Discrete Mathematics	3	B+
5	51017404	Data Communication and Computer Network	3	B+

	CA	CP	CD	GP	GPA	STATUS
SEMESTER	12	12	12	42	3.50	
CUMULATION	12	12	12	42	3.50	PASS

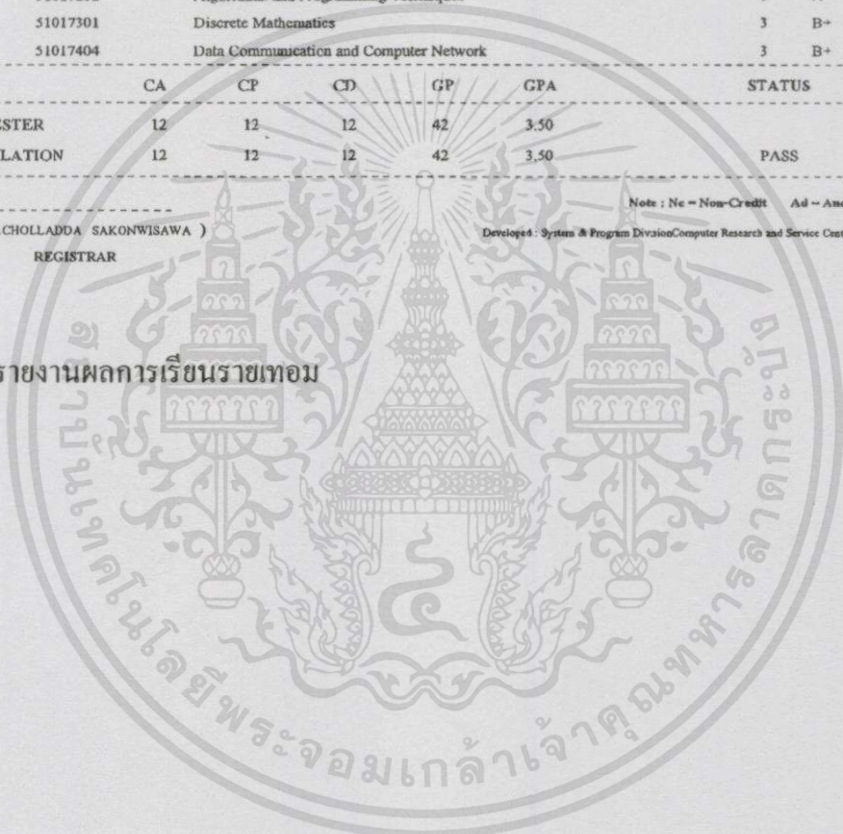
Note : Nc = Non-Credit Ad = Audit

( MRS.CHOLLADDA SAKONWISAWA )

Developed : System & Program Division Computer Research and Service Center

REGISTRAR

รูปที่ 6.17 ใบรายงานผลการเรียนรายเทอม



บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สรุปผลการสอบประจำปีการศึกษาที่ 2/2543

สาขาวิชา: การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะ: ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์

ลำดับที่	รหัสสำนักศึกษา	ชื่อ-นามสกุล	ประจำภาค			รวม			สถานภาพ
			ที่ตั้ง	ที่ผ่าน	ตัวหาร	หน่วยกิต	ที่ผ่าน	ตัวหาร	
177	43067292	นาย ไพรัตน์ บงมสุวรรณ							
178	43067293	นส. น่าน เตมือนดี							
179	43067294	นาย สมรงค์ รุ่งพิศนพวงศ์							
180	43067295	นาย ชูชาติรักษ์ โหตกมลปมัญญ์							
181	43067296	นาง สิริบรร ไชยคณานนกุล							
182	43067297	นส. สุจิตา ถิ่นณะศิริ							
183	43067298	นาย มนต์ชัย กิ่งพิชญ์							
184	43067299	นาย ไพโรจน์ ศรีท่าไร่							
185	43067300	นส. ชูนิดา เกียวประสิทธิ์							

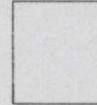
สรุปจำนวนนักศึกษา:	นายทะเบียน
ทั้งหมด 185 คน	ลงทะเบียน
ผ่าน 0 คน	ลงทะเบียนที่ฝ่ายวิชาการบัณฑิตศึกษา
ยังไม่สมบูรณ์ 131 คน	ลงทะเบียนที่ฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ซ้ำผ่าน 0 คน	คนเบ็ดเตล็ด
หันสภาพ 0 คน	คนเบ็ดเตล็ด
	คนเบ็ดเตล็ด
	คนเบ็ดเตล็ด
	คนเบ็ดเตล็ด

รูปที่ 6.18 ไขนุมนัฒกการเรยน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประยอชนด้านกรการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อกัทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกคร้งที่มีการนำไปใช้



KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADGRABANG  
BANGKOK 10520, THAILAND  
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES  
FACULTY OF Information Technology



Identification 37064419

Name MISSPIYAWAN THONGLUAN

Graduated -

นส.ปิยะวรรณ ทองเลื่อน

Degree Master of Science

Admitted

June 6, 1994

Birth Date January 10, 1971

Programme Computer Science and Information Technology

1st Semester 1994 GPS : 3.50 GPA : 3.50		2nd Semester 1999 GPS : 0.00 GPA : 3.46 Status Maintenance	
51017101 Research I	0 S		
51017201 Computer Organization	3 B	1st Semester 2000 GPS : 0.00 GPA : 3.46 Status Maintenance	
51017202 Algorithms and Programming Techniques	3 A		
51017301 Discrete Mathematics	3 B+	2nd Semester 2000 GPS : 0.00 GPA : 3.46 Status Maintenance	
51017404 Data Communication and Computer Network	3 B+	Thesis	
2nd Semester 1994 GPS : 3.50 GPA : 3.50		GPA : 3.46	
51017102 Research II	0 S	Total Credit Acquired : 50	
51017203 Data Structure and File Organization	3 B+	Grand Total Credits : 38	
51017204 Database Management System	3 A	Course Incompleted	
51017205 Information Resource Management	3 B+		
51017406 Operating Systems	3 B		
1st Semester 1995 GPS : 3.33 GPA : 3.45			
51017103 Research III	0 S		
51017104 Seminar I	1 W		
51017206 Information System Analysis and Design	3 A		
51017415 Interactive Computer Graphics	3 B		
51017420 Selected Topics in Computer and Information Science	3 B		
2nd Semester 1995 GPS : 3.50 GPA : 3.45			
51017104 Seminar I	1 B+		
51017405 Software Engineering	3 B+		
1st Semester 1996 GPS : 3.50 GPA : 3.46			
51017105 Seminar II	1 B+		
2nd Semester 1996 GPS : 0.00 GPA : 3.46			
51017110 Master Thesis	Cr 12 I		
1st Semester 1997 GPS : 0.00 GPA : 3.46 Status Maintenance			
2nd Semester 1997 GPS : 0.00 GPA : 3.46 Status Maintenance			
1st Semester 1998 GPS : 0.00 GPA : 3.46 Status Maintenance			
2nd Semester 1998 GPS : 0.00 GPA : 3.46 Status Maintenance			
1st Semester 1999 GPS : 0.00 GPA : 3.46 Status Maintenance			

Grading System:	A : Excellent	4.00	D+ : Below Average	1.50
	B+ : Very Good	3.50	D : Pass	1.00
	B : Good	3.00	F : Failure	0.00
	C+ : Above Average	2.50	S : Satisfactory	
	C : Average	2.00	U : Unsatisfactory	

GPS = Grade Point Semester GPA = Grade Point Average  
The GPA of 3.00 is required for graduation.

Grading system for Thesis:  
O : Outstanding G : Good I : Incomplete  
F : Fail P : Pass

Certified true copy. Not valid without seal.

Date issued

MRS.CHOLLADA SAKONWISAWA

REGISTRAR

DEAN

รูปที่ 6.18 ใบอนุมัติผลการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นาย สมคิด แสนเสนาะ

Somkid Sansanor

42067118

(สามหมื่นหนึ่งพันสิบห้าบาทถ้วน)

31,015

Somkid Sansanor  
Information Technology  
Master of Science42067118  
Master  
27 ต.ค.25432/2543  
Information Science

07017203	Analysis and Design of Computer Algorithms	01	Cr	3
07017206	Distributed Information Systems	01	Cr	3
07017209	Seminar II	01	Cr	1
07017315	Special Topics in Software Technology	01	Cr	3

10

3,000

3,000

0

25,000

15

31,015

12 ต.ค.2543

รูปที่ 6.20 ใบแจ้งรายละเอียดผลการลงทะเบียนและใบนำฝากเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบเสร็จรับเงิน

คณะ : เทคโนโลยีสารสนเทศ

เล่มที่ / เลขที่ : 0854/49

ภาค / ปีการศึกษา : 2/2543

วันที่ : 27 ต.ค. 2543

ได้รับเงินจาก : นส.ปิยะวาราน ทองเลื่อน

รหัสประจำตัว : 37064419

หลักสูตร / สาขา : โภ

สาขา : วิชาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

รายการ	จำนวนเงิน
ค่าธรรมเนียมนักศึกษาใหม่	
ค่าบำรุงการศึกษา	750
ค่าลงทะเบียนวิชาเรียน _____ หน่วยกิต	
ค่าธรรมเนียมการสอบวิทยานิพนธ์/ประมวลความรู้/วัดคุณสมบัตินักศึกษา	
ค่าธรรมเนียมลาพักการศึกษา	1,000
ค่าธรรมเนียมรักษาสภาพนักศึกษา	
ค่าประกันของเสียหาย	
ค่าประกันอุบัติเหตุ	
ค่าบำรุงกิจกรรมนักศึกษา	
ค่าบำรุงกีฬา	
ค่าปรับลงทะเบียนล่าช้า	
ค่าธรรมเนียมพิเศษ	
ค่าสนับสนุนภาคสมทบ	
อื่นๆ .....	15
(หนึ่งพันเจ็ดร้อยหกสิบห้าบาทถ้วน)	1,765

ผู้รับเงิน

เจ้าหน้าที่การเงิน

หมายเหตุ ค่าธรรมเนียมนักศึกษาใหม่ ประกอบด้วย ค่าขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ค่าบัตรประจำตัวนักศึกษา ค่าเอกสารรายงานตัวนักศึกษาใหม่ ค่าบำรุงการศึกษา ประกอบด้วย ค่าบำรุงการศึกษาประจำเทอม ค่าบำรุงห้องสมุด ค่าบำรุงสุขภาพ

รูปที่ 6.21 ใบเสร็จรับเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.2.8 การติดตั้งใช้งาน

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นจะสามารถติดตั้งใช้งานได้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายสถาบันฯได้ และในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั้นจะต้องใช้ระบบปฏิบัติการ Window 95 หรือสูงกว่า มีหน่วยความจำหลักไม่ต่ำกว่า 32 MB และมีเนื้อที่หน่วยความจำสำรองไม่ต่ำกว่า 100 MB รายละเอียดในการติดตั้งใช้งานระบบสารสนเทศนักศึกษา แสดงดังภาคผนวก ง



## บทที่ 7

# สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

### 7.1 ผลการวิจัยและพัฒนา

จากการศึกษากระบวนการวิเคราะห์และพัฒนาระบบงานเชิงวัตถุแบบ OMT พบว่าวิธีการดังกล่าวเป็นการจำลองระบบงานที่จะพัฒนาโดยใช้แบบจำลองที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันสามแบบจำลอง คือ 1) แบบจำลองออปเจ็กต์ 2) แบบจำลองฟังก์ชัน และ 3) แบบจำลองไดนามิก

โดยกระบวนการพัฒนาระบบงานโดยใช้วิธีการ OMT ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ 1) กำหนดแนวคิดของระบบ เพื่อสร้างเป็นรายการปัญหา 2) นำรายการปัญหาที่ได้มาวิเคราะห์ และสร้างเป็นแบบจำลองทั้งสามแบบจำลอง 3) ออกแบบระบบ 4) ออกแบบรายละเอียด 5) เขียนโปรแกรม และติดตั้งใช้งาน 6) การบำรุงรักษาระบบงาน

นำกระบวนการดังกล่าวมาทำการทดลองกับระบบสารสนเทศนักศึกษาบัณฑิตวิทยาลัยสรุปผลการศึกษาและวิจัยได้ดังนี้

#### 7.1.1 การกำหนดรายการปัญหา

งานวิจัยนี้ ได้เริ่มต้นตรงส่วนของการกำหนดรายการปัญหาเป็นส่วนแรก โดยการกำหนดรายการปัญหานี้ผู้วิจัยได้ทำโดยการเรียนรู้ระบบงานเดิมเพื่อทำการรวบรวมข้อมูล โดยทำการศึกษา ทั้งจากการติดตามการทำงานและสอบถามเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย ศึกษาคู่มือหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ศึกษาระเบียบบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และศึกษาเอกสาร รายงานต่าง ๆ ที่ได้ใช้งานอยู่เดิม และนำมากำหนดเป็นรายการปัญหาเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบงานให้ครอบคลุมความต้องการของผู้ใช้งาน

#### 7.1.2 การวิเคราะห์

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้นำเอารายการปัญหามาทำการวิเคราะห์ ด้วยการสร้างแบบจำลอง โดยสร้างแบบจำลองออปเจ็กต์เป็นลำดับแรก เพื่อให้ได้เห็นโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างออปเจ็กต์ในระบบงาน จากนั้นจึงได้พิจารณาเพิ่มรายละเอียดของแอทริบิวต์ และโอเปอเรชันให้กับออปเจ็กต์ สรุปได้ว่าในระบบงานประกอบด้วยออปเจ็กต์คลาส 11 ออปเจ็กต์คลาส ได้แก่

- คลาสนักศึกษา
- คลาสวิชา
- คลาสอาจารย์

- คลาสคณะ
- คลาสภาควิชา
- คลาสสาขาวิชา
- คลาสทุนการศึกษา
- คลาสใบเสร็จรับเงิน
- คลาสระเบียบผลการเรียน
- คลาสตารางสอน
- คลาสการลงทะเบียน

จากนั้นได้ทำการสร้างแบบจำลองไดนามิก โดยใช้แผนภาพลำดับเหตุการณ์เหตุการณ์เพื่อแสดงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบ และได้สร้างเป็นแผนภาพทางเดินของเหตุการณ์และสเตทไดอะแกรม เพื่อแสดงถึงการตอบสนองในการทำงานของออปเจ็กต์กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

และในส่วนของการสร้างแบบจำลองฟังก์ชันแนล ได้ใช้แผนภาพดาต้าโฟลไดอะแกรม เพื่ออธิบายเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในระบบที่เกิดขึ้นจากการทำกระบวนการต่าง ๆ โดยกระบวนการต่าง ๆ ได้มาจากเหตุการณ์ในขั้นตอนการสร้างไดนามิกโมเดลนั่นเอง

### 7.1.3 การออกแบบระบบ

ในการออกแบบระบบสรุปได้ว่า

#### 1) ระบบจะแบ่งออกเป็นระบบงานย่อยคือ

- งานบันทึกข้อมูลหลัก ได้แก่ ข้อมูลคณะ ภาควิชา สาขาวิชา ทุนการศึกษา อาจารย์ วิชาเรียน และตารางสอน

- งานบันทึกข้อมูลนักศึกษา

- งานบันทึกการลงทะเบียนเรียน ประกอบด้วย การลงทะเบียน การลงทะเบียนเพิ่ม การถอนวิชาเรียน การเปลี่ยนวิชาเรียน และการยกเลิกวิชาเรียน

- งานการรับชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาและพิมพ์ใบเสร็จรับเงิน

- งานบันทึกและประมวลผลการศึกษาและพิมพ์รายงานผลการศึกษา

- งานสอบถามข้อมูล ใช้การสร้างรายงานเพื่อแสดงข้อมูลที่มีมักถูกสอบถามอยู่เป็นประจำ

2) โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของระบบสารสนเทศนักศึกษา เลือกใช้โครงสร้างแบบไคล-เอ็น/เซิร์ฟเวอร์บนระบบเครือข่ายของสถาบัน ฯ

#### 3) เครื่องมือในการพัฒนาในส่วนติดต่อกับผู้ใช้(user interface) ใช้เครื่องมือ Delphi 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Client/server ซึ่งรันบนระบบปฏิบัติการ Windows 95 หรือสูงกว่า และในส่วนของจัดการฐานข้อมูล ใช้ Oracle 7.3.2 บนระบบปฏิบัติการ HP Unix

4) ในการจัดการฐานข้อมูล เลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ Oracle 7.3.2 เนื่องจากเป็นทรัพยากรที่มีอยู่แล้วในสถาบัน ฯ

#### 7.1.4 การออกแบบรายละเอียด

ในการออกแบบรายละเอียดได้ทำการกำหนดโดเมนและสร้างคีย์ของแอทริบิวต์ให้กับคลาสที่ได้จากการสร้างออปเจ็กโมเดล และได้แปลงคลาสไปเป็นตาราง

#### 7.1.5 การพัฒนาระบบงาน

ได้ทำบรรทัดฐานข้อมูลให้กับตารางที่สร้างไว้ และได้กำหนดชนิดและขนาดของข้อมูลในตารางเพื่อนำไปสร้างเป็นตารางสำหรับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

สำหรับโอเปอเรชันของคลาสต่าง ๆ บางส่วนได้ถูกอิมพลีเมนต์เป็นสตอร์โปรซีเจอร์ซึ่งเก็บอยู่ที่ทางด้านของระบบจัดการฐานข้อมูล และบางส่วนได้อิมพลีเมนต์เป็นเมธอดของทางด้านส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน และถูกเรียกใช้โดยผู้ใช้ผ่านจอภาพที่ใช้งาน

## 7.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ระบบงานที่เป็นต้นแบบในการพัฒนาด้วยวิธีออปเจ็กโมเดลลิ่งเทคนิค
2. ได้ระบบสารสนเทศศึกษาศึกษาบัณฑิตวิทยาลัยขึ้นมาใช้ภายใต้กฎระเบียบขององค์กร โดยไม่ต้องจัดซื้อหาจากหน่วยงานภายนอกให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย
3. นำเอาความสามารถของทรัพยากรที่มีอยู่แล้วมาใช้ได้อย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน

## 7.3 แนวทางการใช้งาน

ระบบที่พัฒนาขึ้นจะถูกนำไปคิดใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว โดย

1. ระบบสารสนเทศศึกษาศึกษาที่พัฒนาขึ้นจะนำไปติดตั้งตามหน่วยงานต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้งาน ได้แก่บัณฑิตวิทยาลัย กองคลัง กองกิจการนักศึกษา
2. ฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศศึกษาศึกษา จะจัดเก็บอยู่ในเครื่อง Hewlett Packard รุ่น HP9000 Corporate Business Server T520 ซึ่งตั้งอยู่ ณ อาคารสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์
3. การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรมที่ให้บริการตามหน่วยงานต่าง ๆ กับฐานข้อมูลจะเชื่อมต่อกันผ่านระบบเครือข่ายสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

#### 7.4 ข้อเสนอแนะ

ระบบสารสนเทศนักศึกษาที่พัฒนาขึ้นโดยใช้วิธีการ OMT เป็นเครื่องมือในการพัฒนานั้น ได้ใช้ฐานข้อมูลแบบรีเลชันแนลดาต้าเบส เนื่องจากสอดคล้องกับทรัพยากรที่สถาบัน ฯ มีอยู่ แต่หากในอนาคตจะมีการนำฐานข้อมูลเชิงวัตถุมาใช้งาน ก็ไม่จำเป็นต้องออกแบบระบบงานใหม่ สามารถนำระบบที่ออกแบบไว้ไปอิมพลีเมนต์ได้ทันที



## เอกสารอ้างอิง

- [1] บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. คู่มือนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา. 2540.
- [2] บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. คู่มือนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา. 2541.
- [3] ฝ่ายระบบคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. "ระบบเครือข่ายของสถาบัน." [Online]. Available : [www.net.kmitl.ac.th](http://www.net.kmitl.ac.th). 2543
- [4] Blaha Michael and Premerlani William. Object – Oriented Modeling and Design for Database Application. New Jersey : Prentice Hall, Inc. 1998.
- [5] Coad Peter and Yourdon Edward. Object-Oriented Analysis. New Jersey: Prentice Hall, Inc. 1991.
- [6] Coad Peter and Yourdon Edward. Object-Oriented Design. New Jersey: Prentice Hall, Inc. 1991.
- [7] Date C.J.. An Introduction to Database System. California : Addison-Wesley, 1995.
- [8] Linthicum David. David Linthicum's Guide to Client/Server and Intranet development. New York : John Weley & Son Publishing. 1997.
- [9] Martin Jame and J.Odell James. Object Oriented Methods. New Jersey: Prentice Hall, Inc. 1994.
- [10] Rumbaugh James, et. al. Object-Oriented Modeling and Design. New Jersey : Prentice Hall, Inc. 1991.
- [11] Salemi Joe. Guide to Client/Server Database. Emeryville ,CA: Ziff Davis Press,
- [12] W. Derr Kurt. Applying OMT. New York: SIGS BooKs, 1995.  
1995.
- [13] ICON Computing Inc. "Working with OMT." [Online]. Available : <http://www.iconcomp.com/papers/omt/index.htm>. 1996.
- [14] Internet Technology School. "Object Oriented Analysis and Desing." [Online]. Available : <http://216.32.118.135/school/public/stschool.html>. 1996.

- [15] Sjaak Brinkkemper, et. Al. "Object Oriented Analysis and Design Methods a Comparative Review." [Online]. Available : <http://www.lcmi.ufsc.br/engsoft/wwwis.cs.utwente.nl/Dmrg/OODOC/oodoc/oo.html>. 1995.
- [16] Telelogic. "Combining Object-Oriented Analysis and SDL Design." [Online]. Available : <http://www.telelogic.se/products/somt.html>. 1997.



## ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

ระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย พ.ศ.

2538



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(สำเนา)



ระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย พ.ศ. 2530 และระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ให้เป็นระเบียบเดียวกันเพื่อสะดวกในการปฏิบัติ และมีความเหมาะสมยิ่งขึ้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 (3) แห่งพระราชบัญญัติสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. 2528 และมติสภาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในการประชุมครั้งที่ 3/2538 เมื่อวันที่ 16 มิถุนายน 2538 จึงวางระเบียบไว้ดังนี้

ข้อที่ 1. ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย พ.ศ. 2538”

ข้อที่ 2. ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันที่ประกาศเป็นต้นไป

ข้อที่ 3. ให้ยกเลิก

(1) ระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย พ.ศ. 2530

(2) ระเบียบบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ พ.ศ. 2531

บรรดาระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ คำสั่ง หรือมติอื่นใด ในส่วนที่มีกำหนดไว้แล้ว ในระเบียบนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้ ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

ข้อที่ 4. ในระเบียบนี้

“สถาบัน” หมายความว่า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด

กระบัง

“นักศึกษา” หมายความว่า ผู้เข้ารับการศึกษานในหลักสูตรสูงกว่าปริญญาตรี ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

“คณะ” หมายความว่า คณะที่ดำเนินการสอนหลักสูตรสูงกว่าปริญญาตรี ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

“ภาควิชา” หมายความว่า ภาควิชาของคณะที่ดำเนินการสอนหลักสูตรสูงกว่าปริญญาตรี ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

“บัณฑิตวิทยาลัย” หมายความว่า บัณฑิตวิทยาลัย ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

“อาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ” หมายความว่า อาจารย์ที่ให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับ การเรียนทั่วไป

“อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์” หมายความว่า อาจารย์ที่ให้คำปรึกษา แนะนำเกี่ยวกับการค้นคว้าวิทยานิพนธ์

“อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม” หมายความว่า อาจารย์ที่ร่วมให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการค้นคว้าวิทยานิพนธ์

ข้อที่ 5. ให้อธิการบดีรักษาการตามระเบียบนี้ และให้มีอำนาจออกประกาศหรือกำหนดวิธีการปฏิบัติอื่นใดเพิ่มเติมให้เป็นไปตามระเบียบนี้

#### หมวด 1 ระเบียบการศึกษา

##### ข้อที่ 6. ระเบียบการศึกษา

6.1 การศึกษาในสถาบันใช้ระบบทวิภาค โดยหนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ หนึ่งภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และอาจเปิดการศึกษาภาคฤดูร้อนได้ โดยกำหนดระยะเวลาการศึกษา และจำนวนหน่วยกิตมีสัดส่วนเทียบเคียงได้กับการศึกษาภาคปกติ

6.2 การศึกษาตามระบบการศึกษานี้เป็นแบบเก็บหน่วยกิต

6.2 หนึ่งหน่วยกิตเทียบเท่าการบรรยาย และ / หรือ การอภิปรายปัญหาสัปดาห์ละหนึ่งชั่วโมง หรือการปฏิบัติการสัปดาห์ละสองถึงสามชั่วโมง ต่อหนึ่งภาคการศึกษาปกติ

##### ข้อที่ 7. หลักสูตรการศึกษา

7.1 หลักสูตรระดับมหาบัณฑิต หน่วยกิตตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต โดยการแบ่งการศึกษาเป็น 2 แผน คือ

**แผน ก** เป็นหลักสูตรที่เน้นการวิจัย โดยการทำวิทยานิพนธ์ การศึกษาตามแผน ก มี 2 แบบ คือ

แบบ ก (1) ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต และอาจเรียนรายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้น โดยไม่นับหน่วยกิต

แบบ ก(2) ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิตและต้องศึกษางานรายวิชา (Course Work) ซึ่งเป็นวิชาเอกและวิชาการรองอีกอย่างน้อย 24 หน่วยกิต

แผน ข เป็นหลักสูตรที่เน้นการศึกษางานรายวิชา โดยไม่ต้องทำวิทยานิพนธ์ และมีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต แต่ไม่เกิน 6 หน่วยกิต

7.2 หลักสูตรระดับดุษฎีบัณฑิต แบ่งเป็น 2 แบบ โดยเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนา นักวิชาชีพชั้นสูง คือ

แบบ 1 เป็นหลักสูตรที่เน้นการวิจัย โดยมีการทำวิทยานิพนธ์ การศึกษาตามแบบ 1 แบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้

(1) ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

(2) ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโทจะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 2 เป็นหลักสูตรที่เน้นการวิจัย และศึกษางานรายวิชา (Course Work) การศึกษาตามแบบ 2 แบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้

(1) ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

(2) ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

#### ข้อที่ 8. ระยะเวลาการศึกษา

8.1 นักศึกษาระดับมหาบัณฑิต ต้องศึกษาให้สำเร็จตามหลักสูตรภายในเวลาไม่เกิน 5 ปี การศึกษา นับแต่วันที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

8.2 นักศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต แบ่งเป็นดังนี้

(1) สำหรับผู้จบปริญญาโท ต้องศึกษาให้สำเร็จตามหลักสูตรภายในเวลาไม่เกิน 5 ปี การศึกษา

(2) สำหรับผู้จบปริญญาตรี ต้องศึกษาให้สำเร็จตามหลักสูตรภายในเวลาไม่เกิน 8 ปี การศึกษา

#### ข้อที่ 9. การสำเร็จการศึกษา

9.1 นักศึกษาจะได้รับปริญญาจากสถาบัน เมื่อมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

(1) เรียนได้ครบหน่วยกิตและวิชาตามที่สถาบันกำหนดไว้ในหลักสูตร

(2) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 ในการศึกษาในระดับมหาบัณฑิต และดุษฎีบัณฑิต

(3) ได้ค่าระดับคะแนนประจำวิชาไม่ต่ำกว่า C+ หรือ S ถ้าได้ระดับคะแนนต่ำกว่า C+ หรือ S ในวิชาบังคับจะต้องเรียนซ้ำในวิชานั้น สำหรับวิชาเลือกอาจจะเรียนวิชาอื่นที่เทียบกันได้ ในวิชานั้น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะและบัณฑิตวิทยาลัย

(4) ได้ผลการสอบวิทยานิพนธ์ไม่ต่ำกว่า P หรือได้ผ่านการสอบประมวลความรู้พร้อมการศึกษาด้วยตนเอง

(5) ได้ปฏิบัติตามเงื่อนไข และข้อกำหนดของแต่ละหลักสูตร และคณะนั้น ๆ

9.2 ให้คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาผลการวัดผลการศึกษา

9.3 ให้คณบดีบัณฑิตวิทยาลัยเป็นผู้อนุมัติผลการวัดผลการศึกษาตามมติคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัยในข้อที่ 9.2

9.4 ในกรณีมีปัญหา ในการอนุมัติผลการวัดผลการศึกษา ให้คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัยเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาด

9.5 ได้ส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ให้แก่บัณฑิตวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว

ข้อที่ 10. การขอรับปริญญา

10.1 ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นักศึกษาจะเรียนครบตามหลักสูตร ให้ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอรับปริญญา และชำระค่าธรรมเนียมปริญญาบัตรตามกำหนดในประกาศของสถาบัน

10.2 นักศึกษาจะได้รับการเสนอชื่อ เพื่อรับปริญญา เมื่อได้ปฏิบัติตามเงื่อนไข ดังต่อไปนี้ครบถ้วนแล้ว

(1) ปฏิบัติตามข้อกำหนดต่าง ๆ ของบัณฑิตวิทยาลัยครบถ้วน

(2) ชำระหนี้ทั้งหมด (ถ้ามี) ที่มีต่อสถาบันเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

(3) มีความประพฤติเหมาะสม และต้องเป็นไปตามระเบียบหรือข้อบังคับที่สถาบัน

กำหนด

## หมวด 2

### การรับเข้าศึกษา

ข้อที่ 11. คุณสมบัติของผู้สมัคร

11.1 ผู้สมัครเข้าศึกษาระดับมหาบัณฑิต ต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือกำลังศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาสุดท้ายของหลักสูตรระดับปริญญาตรี จากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ.รับรองและมีคุณสมบัติอย่างอื่นเพิ่มเติมตามที่แต่ละคณะต้องการ

11.2 ผู้สมัครเข้าศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต ต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทด้วยคะแนน

เฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า B+ หรือ 3.50 หรือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีเกียรตินิยมอันดับ 1 จากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ.รับรอง และมีคุณสมบัติอย่างอื่นเพิ่มเติมตามที่แต่ละคณะต้องการ

11.3 ผู้ที่เคยเป็นนักศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แต่พ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา เพราะเรียนครบกำหนดระยะเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหนึ่ง แล้วแต่ไม่สำเร็จการศึกษา หรือพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาเพราะแค้นเฉลี่ยไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือพ้นสภาพเพราะเหตุอื่น ๆ ยกเว้นการพ้นสภาพเพราะสถาบันพิจารณาเห็นว่าเป็นผู้มีความประพฤติไม่เหมาะสมและพ้นสภาพเพราะถูกลงโทษทางวินัยให้ออกหรือไล่ออก จะสมัครเข้าศึกษาในสาขาวิชาเดิมได้ ทั้งนี้จำนวนรายวิชาและหน่วยกิตที่สามารถเทียบโอน ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะและบัณฑิตวิทยาลัย

#### ข้อที่ 12. การรับเข้าศึกษา

12.1 จำนวนนักศึกษาที่จะรับเข้าศึกษา ให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะกำหนด

12.2 การรับเข้าศึกษาใช้วิธีคัดเลือก ซึ่งจะใช้การสอบเป็นส่วนหนึ่งของการคัดเลือก การสมัครสอบ และการคัดเลือกให้เป็นไปตามประกาศของบัณฑิตวิทยาลัย การขอเข้าศึกษาในระดับดุษฎีบัณฑิต หรือระดับมหาบัณฑิต โดยไม่ผ่านการสอบจะกระทำมิได้

12.3 นักศึกษาต้องไม่เป็นโรคติดต่ออย่างร้ายแรง หรือโรคที่จะเบียดเบียน หรือ ชัดขวางต่อการศึกษา และไม่เป็นผู้ประพฤติเสื่อมเสียอย่างร้ายแรง

12.4 คณะกรรมการการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ อาจกำหนดให้ผู้ที่ยื่นสมัครคัดเลือกเข้าศึกษาได้แล้วไปศึกษาเพิ่มเติมบางวิชา ในชั้นปริญญาตรีหรือปริญญาโทก็ได้ โดยไม่นับหน่วยกิต

#### ข้อที่ 13. การโอนหน่วยกิต

13.1 การโอนหน่วยกิตที่ได้จากสาขาวิชาหรือภาควิชาของคณะต่าง ๆ ในสถาบัน กระทำได้โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ และบัณฑิตวิทยาลัย แต่จะโอนได้เฉพาะรายวิชาที่เรียนมาแล้วไม่เกิน 5 ปี โดยแต่ละรายวิชาที่ขอโอนต้องได้แต่ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า 3.00

13.2 การโอนหน่วยกิตที่ได้จากมหาวิทยาลัย / สถาบันอื่น จะโอนได้ไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวนหน่วยกิตบังคับต่ำสุดของหลักสูตร ทั้งนี้อนุโลมให้ใช้ระเบียบข้อที่ 13.1 และนักศึกษาจะต้องมีสถานภาพเป็นนักศึกษาสามัญเท่านั้นและจะต้องไม่มีสถานภาพเป็นนักศึกษาสามัญของสถาบัน / มหาวิทยาลัยที่ขอโอนหน่วยกิตในขณะนั้น

13.3 การโอนหน่วยกิตในกรณีต่อไปนี้ จะกระทำมิได้

(1) การโอนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์

(2) การโอนหน่วยกิตรายวิชาในหลักสูตรที่ได้รับปริญญาแล้ว

## ข้อที่ 14. สถานภาพของนักศึกษา

### 14.1 นักศึกษามี 2 สถานภาพ คือ

(1) นักศึกษาสามัญ คือ บุคคลที่บัณฑิตวิทยาลัยรับเข้าเป็นนักศึกษาโดยมิต้องทดลองเรียน

(2) นักศึกษาทดลองเรียน คือ บุคคลที่บัณฑิตวิทยาลัยรับเข้าทดลองเรียน และเมื่อได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขในข้อที่ 14.4 ครบถ้วนแล้ว จึงจะมีสิทธิขอเปลี่ยนสถานภาพเป็นนักศึกษาสามัญได้ และจะนับสถานภาพนักศึกษาสามัญของนักศึกษาผู้นั้นตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ได้ได้อนุมัติให้เปลี่ยนสถานภาพ

14.2 นักศึกษาทดลองเรียน ให้มีสถานภาพการเป็นนักศึกษาทดลองเรียนตามกำหนดเวลา และเงื่อนไขการทดลองเรียนที่คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะกำหนดไว้

14.3 นักศึกษาทดลองเรียนที่สอบผ่านวิชาที่กำหนดให้ ในแต่ละปีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยจะเก็บผลการศึกษาไว้ไม่เกิน 3 ปีการศึกษาติดต่อกัน และหากนักศึกษาทดลองเรียนไม่สามารถปรับสภาพเป็นนักศึกษาสามัญได้ บัณฑิตวิทยาลัยจะถือว่านักศึกษาพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษาทดลองเรียน

14.4 นักศึกษาทดลองเรียนจะขอปรับสภาพเป็นนักศึกษาสามัญได้ ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะกำหนดไว้ ทั้งนี้ วิชาระดับปริญญาตรีที่กำหนดให้เรียนเป็นวิชาพื้นฐาน (ถ้ามี) ต้องสอบได้และต้องได้แต่ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่าระดับคะแนนตามที่ภาควิชาและคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะกำหนด

## ข้อที่ 15. การรายงานตัว

15.1 ผู้ที่ได้รับอนุมัติให้เข้าศึกษาในบัณฑิตวิทยาลัย จะมีสถานภาพเป็นนักศึกษา เมื่อได้มารายงานตัวและลงทะเบียนชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ที่บัณฑิตวิทยาลัยภายในกำหนดตามประกาศของบัณฑิตวิทยาลัย

15.2 ผู้ที่ไม่สามารถมารายงานตัวตามวันเวลาที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนดจะต้องแจ้งเหตุขัดข้องให้บัณฑิตวิทยาลัยทราบเป็นลายลักษณ์อักษร ซึ่งต้องไม่เกิน 14 วันนับจากวันที่กำหนดไว้ มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิ์

## หมวด 3

### การลงทะเบียน

## ข้อที่ 16. การลงทะเบียน

16.1 นักศึกษาต้องลงทะเบียนตามกำหนดในประกาศของสถาบัน

16.2 การลงทะเบียนล่าช้ากว่ากำหนด มีผลดังนี้

(1) นักศึกษาที่ลงทะเบียนช้ากว่ากำหนด จะต้องถูกปรับตามระเบียบของสถาบัน

(2) บัณฑิตวิทยาลัยจะไม่อนุมัติให้นักศึกษาที่ไม่ได้ลงทะเบียนเรียนภายใน 2 สัปดาห์

แรกนับจากวันเปิดภาคการศึกษา หรือภายในสัปดาห์แรกของภาคฤดูร้อน ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษา นั้นยกเว้นในกรณีเหตุจำเป็นได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนได้เป็นกรณีพิเศษจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

16.3 ในแต่ละภาคการศึกษา นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาเรียนไม่ต่ำกว่ากว่า 9 หน่วย กิต และไม่เกิน 15 หน่วยกิต ยกเว้นในกรณีนักศึกษาที่มีหน่วยกิตเหลือสำหรับลงทะเบียนตามหลักสูตรไม่ถึง 9 หน่วยกิต ทั้งนี้ไม่นับจำนวนหน่วยกิตที่ให้ศึกษาในชั้นปริญญาตรี สำหรับภาคฤดูร้อน นักศึกษามีสิทธิลง ทะเบียนได้ไม่เกิน 6 หน่วยกิต

การลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคที่ไม่เป็นไปตามกำหนดไว้ข้างต้น จะกระทำได้อต่อเมื่อได้ รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

16.4 ในภาคการศึกษาปกติ หากนักศึกษาไม่ได้ลงทะเบียนเรียนด้วยเหตุใด ๆ ก็ตามจะต้อง ขอลาพักการศึกษาสำหรับการศึกษานั้น ทั้งนี้จะต้องเป็นไปตามระเบียบการลาพักการศึกษาในข้อที่ 25. โดยทำหนังสือขออนุมัติต่อคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย และจะต้องเสียค่าธรรมเนียมการลาพักการศึกษาภายใน 6 สัปดาห์แรก นับจากวันเปิดภาคการศึกษา มิฉะนั้นบัณฑิตวิทยาลัยจะถอนชื่อนักศึกษาออกจากทะเบียนนัก ศึกษา

16.5 การลงทะเบียนเรียน รวมทั้งการเพิ่ม เปลี่ยน ถอนรายวิชาเรียน จะต้องผ่านความเห็น ชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการในระหว่างการเรียนรู้รายวิชา (Course Work) ในหลักสูตร เมื่อเรียนจบราย วิชาในหลักสูตรแล้วให้อยู่ในความรับผิดชอบของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

#### ข้อที่ 17. การลงทะเบียนเพื่อรักษาสภาพนักศึกษา

17.1 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนครบหน่วยกิตแล้ว แต่ยังคงค้างงานการค้นคว้าทดลอง หรือ วิทยานิพนธ์ ซึ่งต้องทำต่อไปในภาคการศึกษาปกติ หรือภาคการศึกษาฤดูร้อน ต้องชำระค่าบำรุงการศึกษา ตามระเบียบของสถาบัน

17.2 บัณฑิตวิทยาลัยจะไม่อนุมัติให้นักศึกษาลงทะเบียนรักษาสภาพนักศึกษา เมื่อพ้น กำหนด 2 สัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคการศึกษา ยกเว้นในกรณีเหตุจำเป็นได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเป็น กรณีพิเศษจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

#### ข้อที่ 18. การเพิ่ม เปลี่ยน หรือถอนวิชาเรียน

18.1 การขอเพิ่มวิชาเรียน จะกระทำได้ภายใน 2 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติ หรือ หนึ่งสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อน

18.2 การขอเปลี่ยนวิชาเรียน จะกระทำได้ภายใน 3 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติ หรือ 2 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อน

18.3 การขอถอนวิชาเรียน จะกระทำได้ภายใน 6 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติ หรือ 2 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อน หากพ้นกำหนดให้ถือว่าตกและให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปหาค่า ระดับคะแนนเฉลี่ยด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อที่ 19. ค่าธรรมเนียม

ค่าธรรมเนียมการศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบของสถาบัน และอาจแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้โดยมีต้องแจ้งล่วงหน้า

## หมวด 4

## การวัดผลและประเมินผลการศึกษา

## ข้อที่ 20. การวัดผลการศึกษา

20.1 ให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นผู้ดำเนินการประกาศผลการศึกษาประจำภาค

20.2 การวัดผลการศึกษาอาจกระทำได้ โดยการสอบไล่เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหรือทดสอบระหว่างภาคการศึกษา หรือทำรายงานจากการอ่านและค้นคว้าเอง หรือเขียนวิทยานิพนธ์ หรือ เข้าร่วมอภิปรายในชั้น หรือทุกอย่างที่กล่าวมาข้างต้นรวมกัน

20.3 ให้ใช้ระบบหน่วยกิตเป็นหลักในการวัดผลการศึกษา ในการคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย ให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต้ม ดังนี้

ค่าระดับคะแนน	แต้ม	ผลการศึกษา
A	4.00	ดีเลิศ
B+	3.50	ดีมาก
B	3.00	ดี
C+	2.50	เกือบดี
C	2.00	พอใช้
D+	1.50	เกือบพอใช้
D	1.00	อ่อน
F	0	ตก
W	-	ขอถอนวิชาเรียนภายใน กำหนด (Withdrawn)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
S	-	พอใจ (Satisfactory)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

20.4 นักศึกษาที่ได้แต้มระดับคะแนนไม่สมบูรณ์ (I) ในวิชาใด ยกเว้นวิทยานิพนธ์ ต้องดำเนินการตามข้อกำหนดการศึกษาวชิชาวนั้น ๆ จนได้คะแนนสมบูรณ์ภายใน 2 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ มิฉะนั้นจะถือว่าได้ค่าระดับคะแนน F ในวิชานั้นโดยอัตโนมัติ

20.5 นักศึกษาที่ต้องการศึกษาบางวิชาในรายวิชาระดับปริญญาตรี ถ้าได้ค่าระดับคะแนนต่ำกว่า C+ หรือ S ในวิชาใดต้องเรียนซ้ำในวิชานั้น

20.6 วิชาใดที่นักศึกษาได้ค่าระดับคะแนนต่ำกว่า C+ หรือ S จะไม่นับหน่วยกิตของวิชานั้นให้ในการรวมหน่วยกิต เพื่อสิทธิในการรับปริญญา แต่ผลการศึกษานำไปใช้ในการคำนวณค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

20.7 ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมของวิชาระดับปริญญาตรี ที่กำหนดให้เรียนเป็นวิชาพื้นฐานต้องไม่ต่ำกว่า 2.75

20.8 ในกรณีที่นักศึกษาสอบตกวิชาในระดับปริญญาตรี และเรียนซ้ำและสอบได้ แต่ยังไม่ทำให้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมถึง 2.75 อาจเรียนวิชานั้นซ้ำอีก หรือลงทะเบียนรายวิชาอื่นในระดับปริญญาตรี เพื่อยกค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมได้ ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของบัณฑิตวิทยาลัย

20.9 นักศึกษาที่ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 3.00 ในภาคการศึกษาใดต้องทำทัณฑ์บนไว้

20.9 ในกรณีที่นักศึกษาขาดสอบโดยมีเหตุผลวิสัย ให้นักศึกษาหรือผู้แทนแสดงหลักฐานต่อคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย โดยมีเหตุผลอันสมควร เพื่อขออนุมัติคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยให้ W สำหรับวิชานั้นภายใน 10 วันนับแต่วันสอบที่ปรากฏตามตารางสอบ ถ้าคณบดีไม่อนุมัติ ให้ถือว่าส่วนที่ขาดสอบนั้นได้คะแนนเป็นศูนย์ และให้อาจารย์ผู้สอนให้ระดับคะแนนตามคะแนนระหว่างภาค

#### ข้อที่ 21. การสอบภาษาต่างประเทศ

นักศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิตต้องสอบผ่านการบังคับภาษาต่างประเทศ ตามความต้องการของคณะอย่างน้อยหนึ่งภาษา โดยสอบให้ได้ระดับ S ก่อนสอบวิทยานิพนธ์ ภาษาต่างประเทศนี้ไม่นับหน่วยกิตให้ เว้นแต่หลักสูตรจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

#### ข้อที่ 22. การสอบวัดคุณสมบัติ

นักศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต จะต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติขั้นดุษฎีบัณฑิต (Qualifying Examination) ก่อนเริ่มทำวิทยานิพนธ์โดยสอบให้ได้ระดับ S ลักษณะของการสอบคุณสมบัติ อาจจะเป็นแบบข้อเขียน และ/หรือสอบสัมภาษณ์ในสาขาวิชาเอกและสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง

#### ข้อที่ 23. วิทยานิพนธ์ นักศึกษาจะดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ ได้ดังนี้

23.1 นักศึกษาระดับมหาบัณฑิต ต้องศึกษาวิชาในระดับปริญญาโทมาแล้วไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ทั้งนี้ต้องได้รับอนุมัติเค้าโครงวิทยานิพนธ์ก่อนสอบวิทยานิพนธ์ขั้นสุดท้ายไม่น้อยกว่า 120 วัน

23.2 นักศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต มีสิทธิเสนอเค้าโครงวิทยานิพนธ์นับแต่มีสภาพเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ต้องได้รับอนุมัติเค้าโครงวิทยานิพนธ์ก่อนสอบวิทยานิพนธ์ขั้นสุดท้ายไม่น้อยกว่า 365 วัน

23.3 การเสนอขออนุมัติเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ให้คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ ดำเนินการให้เสร็จสิ้น แล้วแจ้งให้บัณฑิตวิทยาลัยทราบ

23.4 การเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกี่ยวกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ เค้าโครงวิทยานิพนธ์ และ / หรือ

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องของอนุมัติการเปลี่ยนแปลงต่อคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการการบัณฑิตศึกษา ประจำคณะกรณีสที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาส่วนใหญ่ในเค้าโครงวิทยานิพนธ์ การนับเวลา 120 วัน และ 365 วัน ตามข้อที่ 23.1 และข้อที่ 23.2 ต้องนับจากวันที่ได้รับอนุมัติเค้าโครงวิทยานิพนธ์ล่าสุด

23.5 ให้คณบดีแต่ละคณะแต่งตั้งอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) สำหรับนักศึกษาแต่ละคนเพื่อให้มีหน้าที่แนะนำการเขียนวิทยานิพนธ์ โดยอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์จะต้องเป็นอาจารย์ประจำ ในกรณีที่จำเป็นอาจเชิญผู้เชี่ยวชาญภายนอกมาเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ได้ แต่ต้องแต่งตั้งอาจารย์ประจำ 1 ท่าน เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม หรือผู้ประสานงานร่วมอยู่ด้วย

23.6 รูปแบบการเขียนวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามระเบียบที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

23.6 ในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ไว้ แต่ยังไม่เขียนวิทยานิพนธ์ไม่เสร็จ หรือยังไม่ได้สอบวิทยานิพนธ์ให้บันทึกอักษร + ไว้ในใบแจ้งผลการเรียนของนักศึกษา

ข้อที่ 24. การสอบวิทยานิพนธ์ขั้นสุดท้าย กระทำได้ต่อเมื่อ

24.1 เมื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ เห็นว่านักศึกษาพร้อมที่จะเสนอวิทยานิพนธ์ เพื่อการสอบให้นักศึกษาแจ้งความจำนงสอบ พร้อมทั้งส่งร่างวิทยานิพนธ์ตามจำนวนที่คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะกำหนด ต่อคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ

24.2 เมื่อนักศึกษาได้ยื่นคำร้องต่อบัณฑิตวิทยาลัย และได้รับอนุมัติทั้งนี้กำหนดเงื่อนไขเวลาต้องเป็นไปตามข้อที่ 23.1 หรือ ข้อที่ 23.2 แล้วแต่กรณี

24.2 บัณฑิตวิทยาลัยจะตั้งคณะกรรมการสอบขึ้นคณะหนึ่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน ประกอบด้วยอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์บัณฑิตหรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกไม่น้อยกว่า 2 คน โดยบัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งบุคคลหนึ่งบุคคลใดในคณะกรรมการดังกล่าวเป็นประธาน โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ

24.3 นักศึกษาต้องเสนอวิทยานิพนธ์ให้คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ขั้นสุดท้ายและต้องจัดการสอบให้เสร็จสิ้นภายใน 60 วัน นับจากวันที่บัณฑิตวิทยาลัยได้แต่งตั้งคณะกรรมการตามข้อที่

24.3 ทั้งนี้ นักศึกษาจะต้องส่งร่างวิทยานิพนธ์ให้คณะกรรมการอ่านล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 3 สัปดาห์

24.4 ในกรณีที่เป็นการศึกษาปกติสุดท้าย ของระยะเวลาการศึกษาตามข้อ 8 หรือเป็นการศึกษาปกติที่ได้รับอนุมัติให้ขยายเวลาการศึกษาเป็นครั้งสุดท้ายที่จะสิ้นสุดสภาพการเป็นนักศึกษา การแจ้งความจำนงสอบ พร้อมทั้งส่งร่างวิทยานิพนธ์ตามจำนวนที่คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะกำหนด เพื่อการสอบต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จก่อนสิ้นสุดสภาพนักศึกษาอย่างน้อย 45 วัน หากพ้นกำหนดนี้แล้วบัณฑิตวิทยาลัยจะไม่รับพิจารณา

#### 24.6 การวัดผลวิทยานิพนธ์ ให้ใช้ผลการสอบวิทยานิพนธ์ ดังนี้

ผลการสอบวิทยานิพนธ์	ผลการศึกษา
O	Outstanding (ดีเยี่ยม)
G	Good (ดี)
P	Pass (ผ่าน)
F	Fail (ไม่ผ่าน)

โดยผลการสอบวิทยานิพนธ์นั้น จะต้องได้มติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบ หากมติไม่เป็นเอกฉันท์ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ

24.7 เมื่อผ่านการสอบวิทยานิพนธ์ขั้นสุดท้ายแล้ว นักศึกษาต้องแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้เรียบร้อย และสมบูรณ์ตามคำแนะนำของคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ แล้วเสนอวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์จำนวนไม่น้อยกว่า 8 เล่ม พร้อมบทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษต่างหากอีกอย่างละ 1 ชุด ต่อคนบัณฑิตวิทยาลัย ภายในระยะเวลา 60 วัน นับจากวันสอบวิทยานิพนธ์ขั้นสุดท้าย

24.8 นักศึกษาต้องมีสภาพเป็นนักศึกษาอยู่ในวันที่สอบวิทยานิพนธ์ขั้นสุดท้าย

#### หมวด 5

#### การลาพักการศึกษาและการฟื้นฟูสภาพนักศึกษา

##### ข้อที่ 25. การลาพักการศึกษา

25.1 นักศึกษาจะลาพักการศึกษาได้ต่อเมื่อได้ศึกษามากแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา และได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00

25.2 นักศึกษามีสิทธิลาพักการศึกษาได้ภายใน 6 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษา

25.3 นักศึกษาอาจยื่นคำร้องขออนุมัติลาพักการศึกษาต่อคนบัณฑิตวิทยาลัย เมื่อพ้นกำหนดเวลาได้ในกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้

(1) ถูกเกณฑ์หรือระดมเข้ารับราชการทหารกองประจำการ

(3) มีความจำเป็นต้องเดินทางไปต่างประเทศ เพื่อกิจการอื่นใดที่สถาบันเห็นสมควรให้เดินทาง

(4) เจ็บป่วยจนต้องพักรักษาตัวเป็นเวลาติดต่อกันเกินกว่า 3 สัปดาห์ตามคำสั่งแพทย์ โดยมีใบรับรองแพทย์จากหน่วยอนามัย หรือโรงพยาบาลของทางราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือโรงพยาบาลเอกชนที่ทางราชการรับรอง

(5) กรณีอื่น ๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะและบัณฑิตวิทยาลัย

25.4 ในกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา ให้รวมระยะเวลาอยู่ในเวลาการศึกษาตามหลักสูตรด้วย ยกเว้นนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักตามข้อที่ 25.3 (1)

25.5 นักศึกษาจะลาพักการศึกษาติดต่อกันเกิน 2 ภาคการศึกษาปกติไม่ได้ / เว้นแต่จะได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยเป็นกรณีพิเศษ

25.6 นักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาประจำภาค ในทุกภาคการศึกษาที่ขอลาเพื่อรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา

25.7 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนครบหน่วยกิตแล้ว แต่ยังค้างงานการค้นคว้าทดลองเรียน หรือวิทยานิพนธ์ ไม่มีสิทธิลาพักการศึกษา ยกเว้นกรณีตามข้อที่ 25.3

ข้อที่ 26. การพ้นสภาพเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะหมดสภาพการเป็นนักศึกษา เมื่อ

- (1) ไม่มาลงทะเบียนภายในเวลาที่สถาบันกำหนด โดยไม่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา
- (2) ได้ชำระระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.50
- (3) ในระหว่างทัศนศึกษา ได้ชำระระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมประจำภาคต่ำกว่า 3.00
- (4) สถาบันพิจารณาเห็นว่าเป็นผู้มีความประพฤติไม่เหมาะสม
- (5) ลาออก
- (6) ถูกลงโทษทางวินัยให้ออก หรือไล่ออก
- (7) ไม่สำเร็จการศึกษาภายในเวลาที่กำหนด

ประกาศ ณ วันที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2538

นาวาอากาศโททินกร พันธุ์กระวี

(นาวาอากาศโททินกร พันธุ์กระวี)

นายกสภาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคผนวก ข

## หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะ	ระดับปริญญาเอก	ระดับปริญญาโท
คณะวิศวกรรมศาสตร์	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต <ul style="list-style-type: none"> <li>● สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า</li> </ul>	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต <ul style="list-style-type: none"> <li>● สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า</li> <li>● สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล</li> </ul>
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		หลักสูตรการวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต <ul style="list-style-type: none"> <li>● สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม</li> </ul> หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต <ul style="list-style-type: none"> <li>● สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน</li> <li>● สาขาวิชาสถาปัตยกรรมเขตร้อน</li> </ul>
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุษฎีบัณฑิต <ul style="list-style-type: none"> <li>● สาขาวิชาการบริหารอาชีวศึกษา</li> </ul>	หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต <ul style="list-style-type: none"> <li>● สาขาวิชาการบริหารอาชีวศึกษา</li> <li>● สาขาวิชาสถาปัตยกรรม</li> <li>● สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา</li> </ul>

คณะ	ระดับปริญญาโท	ระดับปริญญาเอก
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ต่อ)		หลักสูตรวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต <ul style="list-style-type: none"> <li>● สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์</li> <li>● สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร</li> <li>● สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม</li> </ul>
คณะวิทยาศาสตร์		หลักสูตรวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต <ul style="list-style-type: none"> <li>● สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์</li> <li>● สาขาวิชาเคมี</li> <li>● สาขาวิชาเคมีประยุกต์</li> <li>● สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ</li> <li>● สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์</li> </ul>
คณะเทคโนโลยีการเกษตร		หลักสูตรวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต           สาขาวิชาวิทยาศาสตรการอาหาร <ul style="list-style-type: none"> <li>● สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช</li> <li>● สาขาวิชาพืชไร่</li> <li>● สาขาวิชาพืชสวน</li> <li>● สาขาวิชาสัตวศาสตร์</li> <li>● สาขาวิชาปฐพีวิทยา</li> </ul>

คณะ	ระดับปริญญาเอก	ระดับปริญญาโท
คณะเทคโนโลยีการเกษตร(ต่อ)  คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ		หลักสูตรบริหารธุรกิจ มหาลัยเทคโนโลยีการเกษตร ● สาขาบริหารธุรกิจ หลักสูตรวิทยาศาสตร์ มหาลัยเทคโนโลยีการเกษตร ● สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ■ แขนงวิชาเทคโนโลยีการจัดการสารสนเทศ ■ แขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

คำสั่งในการสร้างตารางที่ใช้ในฐานข้อมูล  
ระบบสารสนเทศนักศึกษา



คำสั่ง SQL สำหรับสร้างตาราง

-- User system

--สร้าง table เก็บข้อมูลสิทธิการใช้งานเมนูของโปรแกรม grad.exe

DROP TABLE graduate.grad\_menu CASCADE CONSTRAINT;

CREATE TABLE graduate.grad\_menu (

username CHAR(12), -- ชื่อผู้ใช้

menu1 CHAR(1), -- เมนูข้อมูลทั่วไป

menu2 CHAR(1), -- เมนูข้อมูลนักศึกษา

menu3 CHAR(1), -- เมนูลงทะเบียน

menu4 CHAR(1), -- เมนูผลการศึกษา

menu5 CHAR(1), -- เมนูทรานสคริปต์

menu6 CHAR(1), -- เมนูชำระเงิน

menu7 CHAR(1), -- เมนูรายงาน

menu8 CHAR(1) -- อื่นๆ

);

--สร้าง table คณะ

DROP TABLE graduate.faculty CASCADE CONSTRAINT;

CREATE TABLE graduate.faculty (

id VARCHAR2(2), -- รหัสคณะ

eName VARCHAR2(50), -- คณะภาษาไทย

tName VARCHAR2(50), -- ชื่อคณะภาษาอังกฤษ

tPren VARCHAR2(10), -- คำนำหน้าชื่อภาษาไทย

ePren VARCHAR2(10), -- คำนำหน้าชื่อภาษาอังกฤษ

eDeanName VARCHAR2(45), -- ชื่อคณะบดีภาษาอังกฤษ

tDeanName VARCHAR2(45), -- ชื่อคณะบดีภาษาไทย

position VARCHAR2(35), -- ตำแหน่งผู้ขึ้นอนุมัติทรานสคริปต์

permitor VARCHAR2(35) -- ผู้ขึ้นอนุมัติทรานสคริปต์

);

--สร้าง table ภาควิชา

DROP TABLE graduate.department CASCADE CONSTRAINT;

CREATE TABLE graduate.department (

id VARCHAR2(2), -- รหัสภาควิชา

eName VARCHAR2(50), -- ชื่อภาควิชาภาษาไทย

tName VARCHAR2(50), -- ชื่อภาควิชาภาษาอังกฤษ

facId VARCHAR2(2) -- รหัสคณะ

);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DROP TABLE graduate.teacher CASCADE CONSTRAINT;
```

```
CREATE TABLE graduate.teacher (
```

```
id VARCHAR2(4),          --รหัสอาจารย์
tPren VARCHAR2(20),     --คำนำหน้าชื่อภาษาไทย
ePren VARCHAR2(20),     --คำนำหน้าชื่อภาษาอังกฤษ
tName VARCHAR2(45),    --ชื่อ-นามสกุลอาจารย์ ภาษาไทย
eName VARCHAR2(45),    --ชื่อ-นามสกุลอาจารย์ ภาษาอังกฤษ
depId VARCHAR2(2),     --ภาควิชาที่ตั้งกั
facId VARCHAR2(2)      --คณะที่ตั้งกั
```

```
);
```

```
--สร้าง table สาขาวิชา
```

```
DROP TABLE graduate.major CASCADE CONSTRAINT;
```

```
CREATE TABLE graduate.major (
```

```
id VARCHAR2(2),        --รหัสสาขาวิชา
eName VARCHAR2(70),    --ชื่อสาขาวิชาภาษาไทย
tName VARCHAR2(70),    --ชื่อสาขาวิชาภาษาอังกฤษ
facId VARCHAR2(2),     --คณะที่เปิดสอน
mastTShtNme VARCHAR2(20), --ชื่อย่อหลักสูตรปริญญาโทภาษาไทย
mastEShtNme VARCHAR2(20), --ชื่อย่อหลักสูตรปริญญาโทภาษาอังกฤษ
mastTNme VARCHAR2(100), --ชื่อหลักสูตรปริญญาโทภาษาไทย
mastENme VARCHAR2(100), --ชื่อหลักสูตรปริญญาโทภาษาอังกฤษ
doctTShtNme VARCHAR2(20), --ชื่อย่อหลักสูตรปริญญาเอกภาษาไทย
doctEShtNme VARCHAR2(20), --ชื่อย่อหลักสูตรปริญญาเอกภาษาอังกฤษ
doctTNme VARCHAR2(100), --ชื่อหลักสูตรปริญญาเอกภาษาไทย
doctENme VARCHAR2(100) --ชื่อหลักสูตรปริญญาเอกภาษาอังกฤษ
```

```
);
```

```
--สร้าง table ข้อมูลนักศึกษา
```

```
DROP TABLE graduate.student CASCADE CONSTRAINT;
```

```
CREATE TABLE graduate.student (
```

```
id VARCHAR2(8), --รหัสนักศึกษา
tPren VARCHAR2(20), --คำนำหน้าชื่อภาษาไทย
ePren VARCHAR2(20), --คำนำหน้าชื่อภาษาอังกฤษ
tName VARCHAR2(45), --ชื่อ-นามสกุลภาษาไทย
eName VARCHAR2(45), --ชื่อ-นามสกุลภาษาอังกฤษ
degree VARCHAR2(1) DEFAULT 'M', --ระดับ [Master, Doctor]
stdType VARCHAR2(1) DEFAULT 'A', --ประเภทนักศึกษา [สามัญ, ทดลองเรียน]
eduType VARCHAR2(1) DEFAULT 'A', --ประเภทการเรียน [ภาคพิเศษ, ภาคปกติ]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

status VARCHAR2(1) DEFAULT 'A'. --สถานะภาพนักศึกษา  
 facId VARCHAR2(2).--คณะที่ศึกษา  
 depId VARCHAR2(2).--ภาควิชาที่สังกัด  
 majId VARCHAR2(2).--สาขาที่ศึกษา  
 major VARCHAR2(35).--วิชาเอก  
 location VARCHAR2(10).--ศูนย์ที่ศึกษา  
 libStatus VARCHAR2(1) DEFAULT 'Y'.--สถานะการคืนหนังสือห้องสมุด  
 speTerm NUMBER(1) DEFAULT 0. --จำนวนเทอมที่ต้องจ่ายเงินสนับสนุน  
 thesis VARCHAR2(75).--ชื่องานวิจัย  
 advisor1 VARCHAR2(4).--อาจารย์ที่ปรึกษา  
 advisor2 VARCHAR2(4).--อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยคนที่หนึ่ง  
 advisor3 VARCHAR2(4).--อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยคนที่สอง  
 advisor4 VARCHAR2(4).--อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยคนที่สาม  
 schShp1 VARCHAR2(2).--ทุนการศึกษา 1  
 schShp2 VARCHAR2(2).--ทุนการศึกษา 2  
 indate DATE. --วันที่เข้าศึกษา  
 termIn VARCHAR2(1).--เทอมที่เข้าศึกษา  
 yrIn VARCHAR2(4).--ปีการศึกษาที่เข้า  
 outDate DATE. --วันที่จบการศึกษา  
 termOut VARCHAR2(1).--เทอมที่จบการศึกษา  
 yrOut VARCHAR2(4).--ปีการศึกษาที่จบ  
 birthDate DATE. --วันเดือนปีที่เกิด  
 addr1 VARCHAR2(100).--ที่อยู่ปัจจุบัน  
 addr2 VARCHAR2(100).--ที่อยู่ตามภูมิลำเนา  
 addr3 VARCHAR2(100).--ที่อยู่ผู้ปกครอง  
 tel1 VARCHAR2(20).--เบอร์โทรศัพท์ที่อยู่ปัจจุบัน  
 tel2 VARCHAR2(20).--เบอร์โทรศัพท์ที่อยู่ตามภูมิลำเนา  
 tel3 VARCHAR2(20).--เบอร์โทรศัพท์ที่อยู่ผู้ปกครอง  
 religion VARCHAR2(10).--ศาสนา  
 origin VARCHAR2(10).--เชื้อชาติ  
 citizen VARCHAR2(10).--สัญชาติ  
 father VARCHAR2(45).--ชื่อบิดา  
 mother VARCHAR2(45).--ชื่อมารดา  
 spouse VARCHAR2(45).--ชื่อคู่สมรส  
 children NUMBER(1).--จำนวนบุตร  
 fWork VARCHAR2(15).--อาชีพของบิดา  
 mWork VARCHAR2(15).--อาชีพของมารดา  
 sWork VARCHAR2(15).--อาชีพของคู่สมรส  
 work VARCHAR2(15).--อาชีพของนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

income NUMBER(6), --รายได้ของนักศึกษา
adm VARCHAR2(45), --ชื่อ+นามสกุลผู้ปกครอง
relate VARCHAR2(10), --ความสัมพันธ์กับนักศึกษา
oldSch VARCHAR2(50), --สถานศึกษาเดิม
oldGPA VARCHAR2(4), --ผลการศึกษาเฉลี่ยเดิม
oldYrOut VARCHAR2(4), --ปีการศึกษาที่จบจากสถานศึกษาเดิม
oldDegree VARCHAR2(50), --หลักสูตรที่จบจากสถานศึกษาเดิม
nopermis VARCHAR2(1) DEFAULT '0', --สถานะการไม่มีสิทธิลงทะเบียน 0ปกติ 1 ไม่เกินหนังสือ 2 ไม่ขยายเวลา 3คิด 1
plan VARCHAR2(15), -- แผนการเรียน [วิทยานิพนธ์, สอบประมวลผล]
note VARCHAR2(80), -- เงื่อนไขการจ่ายเงิน 0ปกติ 1ยกเว้นเงินสนับสนุน 2 ยกเว้นค่าหน่วยกิต 3 ยกเว้นทั้งหมด
paytype VARCHAR2(1) DEFAULT '0', -- ประเภทการจ่ายเงิน
chgdate date -- วันที่ปรับสภาพ

```

);

```
create view GRADUATE.STD_LIBRARY as
```

select

STDID.LIBSTATUS

from

GRADUATE.STUDENT;

--สร้าง table ภาทด้าขนศ.

DROP TABLE graduate.stdphoto CASCADE CONSTRAINT;

CREATE TABLE graduate.stdphoto (

id VARCHAR2(8), --รหัสนักศึกษา

photo long raw --รูปภาพนักศึกษา

) TABLESPACE APP\_BIN;

--สร้าง table เงินสนับสนุน

DROP TABLE graduate.spcfee CASCADE CONSTRAINT;

CREATE TABLE graduate.spcfee (

majId VARCHAR2(2), --สาขาที่ต้องเสียเงินสนับสนุน

location VARCHAR2(10), --ศูนย์เรียน

eduType VARCHAR2(1), --ประเภทการเรียน ภาคพิเศษ ภาคปกติ

money NUMBER(6) --จำนวนเงินสนับสนุน

);

DROP TABLE graduate.subject CASCADE CONSTRAINT;

CREATE TABLE graduate.subject (

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

id VARCHAR2(8),          --รหัสวิชา
eName VARCHAR2(85),     --ชื่อวิชาภาษาไทย
tName VARCHAR2(85),     --ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ
type VARCHAR2(1) DEFAULT 'A', --ประเภทวิชา
caption VARCHAR2(300),  --หมายเหตุ
facId VARCHAR2(2),      --คณะที่เปิดสอน
preSub1 VARCHAR2(8),    --วิชาบังคับก่อน 1
preSub2 VARCHAR2(8),    --วิชาบังคับก่อน 2
credit NUMBER(2),       --หน่วยกิตรวม
exDate VARCHAR2(10),    --วันที่สอบ
exBegTime VARCHAR2(5),  --เวลาที่เริ่มการสอบ
exEndTime VARCHAR2(5),  --เวลาที่สิ้นสุดการสอบ
isThesis VARCHAR2(1) DEFAULT 'N', --จ่ายค่าธรรมเนียมวิทยานิพนธ์หรือไม่
inTerm1 VARCHAR2(1) DEFAULT 'Y', --ภาคต้นที่เปิดสอน
inTerm2 VARCHAR2(1) DEFAULT 'Y', --ภาคปลายที่เปิดสอน
inTerm3 VARCHAR2(1) DEFAULT 'N'
);

```

DROP TABLE graduate.section CASCADE CONSTRAINT;

```

CREATE TABLE graduate.section (
id VARCHAR2(2),          --รหัสตอน
subId VARCHAR2(8),      --รหัสวิชา
tchId VARCHAR2(4),      --ผู้สอน
stdBegTime VARCHAR2(5), --เวลาเริ่มเรียน
stdEndTime VARCHAR2(5), --เวลาเลิกเรียน
dow VARCHAR2(1)         --วันที่เรียน
);

```

DROP TABLE graduate.semester CASCADE CONSTRAINT;

```

CREATE TABLE graduate.semester (
yr VARCHAR2(4),          --ปีการศึกษาที่เรียน
term VARCHAR2(1),       --เทอมการศึกษาที่เรียน
stdId VARCHAR2(8),      --รหัสนักศึกษาที่เรียน
regType VARCHAR2(1),    --ประเภทการลงทะเบียน [ปกติ A, รักษาสภาพ B, ลาพัก C]
ca NUMBER(3),           --จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนในเทอม
cp NUMBER(3),           --จำนวนหน่วยกิตที่ผ่านในเทอม
cd NUMBER(3),           --จำนวนหน่วยกิตที่ใช้หารในเทอม
wg NUMBER(5,2),         --เกรดเฉลี่ยในเทอม
gps NUMBER(3,2),        --เกรดเฉลี่ยในเทอม
);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

status VARCHAR2(10),	--สถานะการศึกษาในเทอม
cumulCa NUMBER(3),	--จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนสะสม
cumulCp NUMBER(3),	--จำนวนหน่วยกิตที่ผ่านสะสม
cumulCd NUMBER(3),	--จำนวนหน่วยกิตที่ใช้หารสะสม
cumulWg NUMBER(5,2),	
gpa NUMBER(3,2),	--เกรดเฉลี่ยสะสม
cumulStatus VARCHAR2(10),	--สถานะการศึกษารวม
reg# NUMBER(1) DEFAULT 0,	
isPaid CHAR(1) DEFAULT 'N'	

);

DROP TABLE graduate.reg\_header CASCADE CONSTRAINT;

CREATE TABLE graduate.reg\_header (

yr VARCHAR2(4),	--ปีการศึกษา
term VARCHAR2(1),	--เทอมการศึกษา
stdId VARCHAR2(8),	--นศ.ผู้ลงทะเบียน
seq# NUMBER(2),	--ลำดับใบลงทะเบียน
regType VARCHAR2(1),	--ประเภทการลงทะเบียน
regDate DATE, --วันที่ลงทะเบียน	
totalCrd NUMBER(2),	--หน่วยกิตรวม
billId VARCHAR2(8),	--หมายเลขใบเสร็จ
billDate DATE, --วันที่จ่ายเงิน	
isPaid VARCHAR2(1) DEFAULT 'N',	--สถานะใบลงทะเบียนว่าได้รับการจ่ายเงินแล้วหรือไม่
operator VARCHAR2(30),	--เจ้าหน้าที่, ผู้รับเงิน
cardCst NUMBER(4),	--ค่าบริการประจำตัวนักศึกษา
accidCst NUMBER(4),	--ค่าประกันอุบัติเหตุ
crdCst NUMBER(4),	--ค่านักศึกษารวม
feeCst NUMBER(4),	--ค่าบำรุงการศึกษา
libCst NUMBER(4),	--ค่าบำรุงห้องสมุด
healthCst NUMBER(4),	--ค่าบำรุงสุขภาพ
lateCst NUMBER(4),	--ค่าปรับลงทะเบียนล่าช้า
thesisCst NUMBER(4),	--ค่าธรรมเนียมสอบวิทยานิพนธ์
drpCrseCst NUMBER(4),	--ค่าธรรมเนียมลาพักการศึกษา
mntnCst NUMBER(4),	--ค่าธรรมเนียมรักษาสุขภาพ
registCst NUMBER(4),	--ค่าขึ้นทะเบียนนักศึกษา
insureCst NUMBER(4),	--ค่าประกันของเสียหาย
regdocCst NUMBER(4),	--ค่าเอกสารรายงานตัว
sportCst NUMBER(4),	--ค่าบำรุงกีฬา
activityCst NUMBER(4),	--ค่าบำรุงกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

elseCst NUMBER(4),                    --ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ  
 spcFee NUMBER(6),                   --เงินสนับสนุน  
 totalCst NUMBER(6)                   --ค่าใช้จ่ายรวมสุทธิ

);

DROP TABLE graduate.reg\_detail CASCADE CONSTRAINT;

CREATE TABLE graduate.reg\_detail (

yr VARCHAR2(4),                    --ปีการศึกษา  
 term VARCHAR2(1),                   --เทอมการศึกษา  
 stdId VARCHAR2(8),                   --นศ.ผู้ลงทะเบียน  
 seq# NUMBER(2),                    --ลำดับการลงทะเบียน  
 subId VARCHAR2(8),                   --รหัสวิชา  
 facid VARCHAR2(2),                   --คณะที่เปิดวิชา  
 subName VARCHAR2(85),               --ชื่อวิชา  
 section VARCHAR2(2),               --กลุ่ม section  
 audType VARCHAR2(2),               --ประเภทรายการ [Ad,Cr,Ne]  
 subCrd NUMBER(2),                   --หน่วยกิต  
 grade CHAR(2),                    --เกรดที่ได้  
 calcGrd NUMBER(3,2),               --เกรดที่ใช้คำนวณ  
 operator CHAR(12),                 --ชื่อผู้ใช้ที่แก้ไขข้อมูล  
 isThesis VARCHAR2(1)

);

DROP TABLE GRADUATE.profile cascade constraint;

CREATE TABLE graduate.profile (

cardCst NUMBER(4),                   --ค่าบัตรประจำตัวนักศึกษา  
 accidCst NUMBER(4),                 --ค่าประกันอุบัติเหตุ  
 crdCst NUMBER(4),                   --ค่าหน่วยกิตรวม  
 feeCst NUMBER(4),                   --ค่าบำรุงการศึกษา  
 libCst NUMBER(4),                   --ค่าบำรุงห้องสมุด  
 healthCst NUMBER(4),                --ค่าบำรุงสุขภาพ  
 lateCst1 NUMBER(4),                 --ค่าปรับลงทะเบียนล่าช้า 1 สัปดาห์  
 lateCst2 NUMBER(4),                 --ค่าปรับลงทะเบียนล่าช้า 2 สัปดาห์  
 thesisCst NUMBER(4),                --ค่าธรรมเนียมสอบวิทยานิพนธ์  
 drpCrseCst NUMBER(4),               --ค่าธรรมเนียมลาพักการศึกษา  
 mntnCst NUMBER(4),                  --ค่าธรรมเนียมรักษาสภาพ  
 registCst NUMBER(4),                --ค่าขึ้นทะเบียนนักศึกษา  
 insureCst NUMBER(4),                --ค่าประกันของเสียหาย  
 regdocCst NUMBER(4),                --ค่าเอกสารรายงานตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

sportCst NUMBER(4),          --ค่าบำรุงกีฬา
activityCst NUMBER(4),      --ค่าบำรุงกิจกรรม
elseCst NUMBER(4),         --ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ
lastDate DATE,             --วันสุดท้ายของกรรับชำระเงิน
DeanName VARCHAR2(45),     --ชื่อคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
RegistName VARCHAR2(45)    --ชื่อนายทะเบียน

```

);

คำสั่ง SQL สำหรับจัดกร Integrity

```

ALTER TABLE graduate.grad_menu ADD
(PRIMARY KEY (USERNAME) using index tablespace app_idx

```

);

```

ALTER TABLE graduate.faculty ADD
(CONSTRAINT faculty_pk PRIMARY KEY(id) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT faculty_unq1 UNIQUE(tName) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT faculty_unq2 UNIQUE(eName) using index tablespace app_idx

```

);

```

ALTER TABLE graduate.department ADD
(CONSTRAINT dep_pk PRIMARY KEY(id) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT dep_unq1 UNIQUE(tName) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT dep_unq2 UNIQUE(eName) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT dep_fk1 FOREIGN KEY(facid) REFERENCES graduate.faculty(id) ON DELETE CASCADE

```

);

```

ALTER TABLE graduate.teacher ADD
(CONSTRAINT tch_pk PRIMARY KEY(id) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT tch_unq1 UNIQUE(tName) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT tch_unq2 UNIQUE(eName) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT tch_fk1 FOREIGN KEY(facid) REFERENCES graduate.faculty(id),
CONSTRAINT tch_fk2 FOREIGN KEY(depид) REFERENCES graduate.department(id)

```

);

```

ALTER TABLE graduate.major ADD
(CONSTRAINT maj_pk PRIMARY KEY(id) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT maj_unq1 UNIQUE(tName) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT maj_unq2 UNIQUE(eName) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT maj_fk1 FOREIGN KEY(facid) REFERENCES graduate.faculty(id) ON DELETE CASCADE

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
);

ALTER TABLE graduate.student ADD
(CONSTRAINT std_pk PRIMARY KEY(id) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT std_fk1 FOREIGN KEY(facid) REFERENCES graduate.faculty(id),
CONSTRAINT std_fk2 FOREIGN KEY(depid) REFERENCES graduate.department(id),
CONSTRAINT std_fk3 FOREIGN KEY(majid) REFERENCES graduate.major(id),
CONSTRAINT std_fk4 FOREIGN KEY(advisor1) REFERENCES graduate.teacher(id),
CONSTRAINT std_fk5 FOREIGN KEY(advisor2) REFERENCES graduate.teacher(id),
CONSTRAINT std_fk6 FOREIGN KEY(advisor3) REFERENCES graduate.teacher(id),
CONSTRAINT std_fk7 FOREIGN KEY(advisor4) REFERENCES graduate.teacher(id)
-- CONSTRAINT std_fk8 FOREIGN KEY(schShp1) REFERENCES graduate.schshp(id),
-- CONSTRAINT std_fk9 FOREIGN KEY(schShp2) REFERENCES graduate.schshp(id)
);
```

```
CREATE INDEX graduate.std_tname
ON graduate.student(tname)
TABLESPACE app_idx;
```

```
CREATE INDEX graduate.std_ename
ON graduate.student(ename)
TABLESPACE app_idx;
```

```
ALTER TABLE graduate.stdphoto ADD
(CONSTRAINT photo_pk PRIMARY KEY(id) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT photo_fk1 FOREIGN KEY(id) REFERENCES graduate.student(id) ON DELETE CASCADE
);
```

```
ALTER TABLE graduate.spcfee ADD
(CONSTRAINT spc_pk PRIMARY KEY(majid,location,eduType) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT spc_fk1 FOREIGN KEY(majid) REFERENCES graduate.major(id)
);
```

```
ALTER TABLE graduate.subject ADD
(CONSTRAINT sub_pk PRIMARY KEY(id) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT sub_fk1 FOREIGN KEY(facid) REFERENCES graduate.faculty(id)
);
```

```
ALTER TABLE graduate.section ADD
```

```
(CONSTRAINT sec_pk PRIMARY KEY(id, subid) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT sec_fk1 FOREIGN KEY(subid) REFERENCES graduate.subject(id) ON DELETE CASCADE,
CONSTRAINT sec_fk2 FOREIGN KEY(tchid) REFERENCES graduate.teacher(id)
);
```

```
ALTER TABLE graduate.semester ADD
(CONSTRAINT sem_pk PRIMARY KEY(yr,term,stdid) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT sem_fk1 FOREIGN KEY(stdid) REFERENCES graduate.student(id)
);
```

```
ALTER TABLE graduate.reg_header ADD
(CONSTRAINT regh_pk PRIMARY KEY(yr,term,stdId,seq#) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT regh_fk1 FOREIGN KEY (yr,term,stdId) REFERENCES graduate.semester(yr,term,stdId) ON DELETE CASCADE,
CONSTRAINT regh_unq1 UNIQUE(billid) using index tablespace app_idx
);
```

```
ALTER TABLE graduate.reg_detail ADD
(CONSTRAINT regd_pk PRIMARY KEY(yr,term,stdId,subid) using index tablespace app_idx,
CONSTRAINT regd_fk1 FOREIGN KEY (yr,term,stdId) REFERENCES graduate.semester(yr,term,stdId) ON DELETE CASCADE
);
```

## ภาคผนวก ง

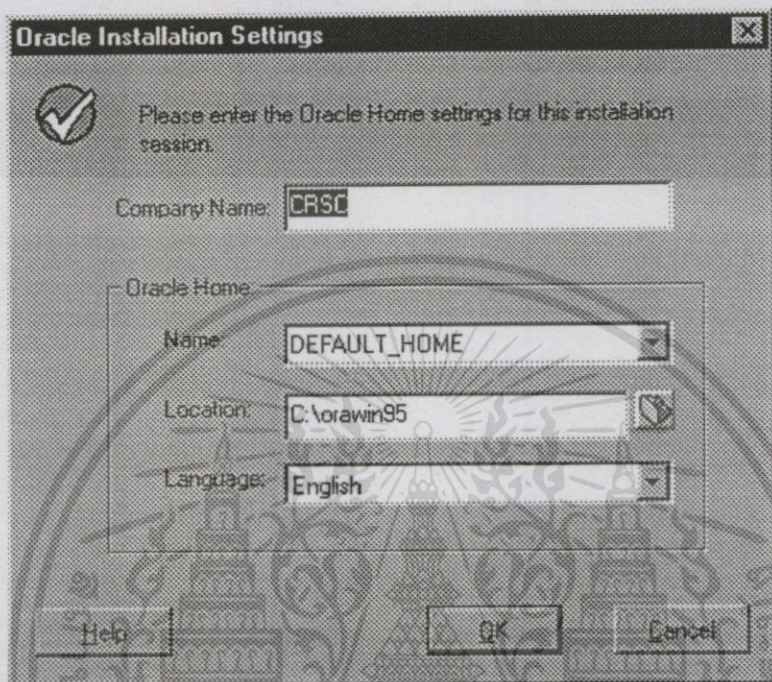
## วิธีการติดตั้งระบบสารสนเทศบัณฑิตวิทยาลัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

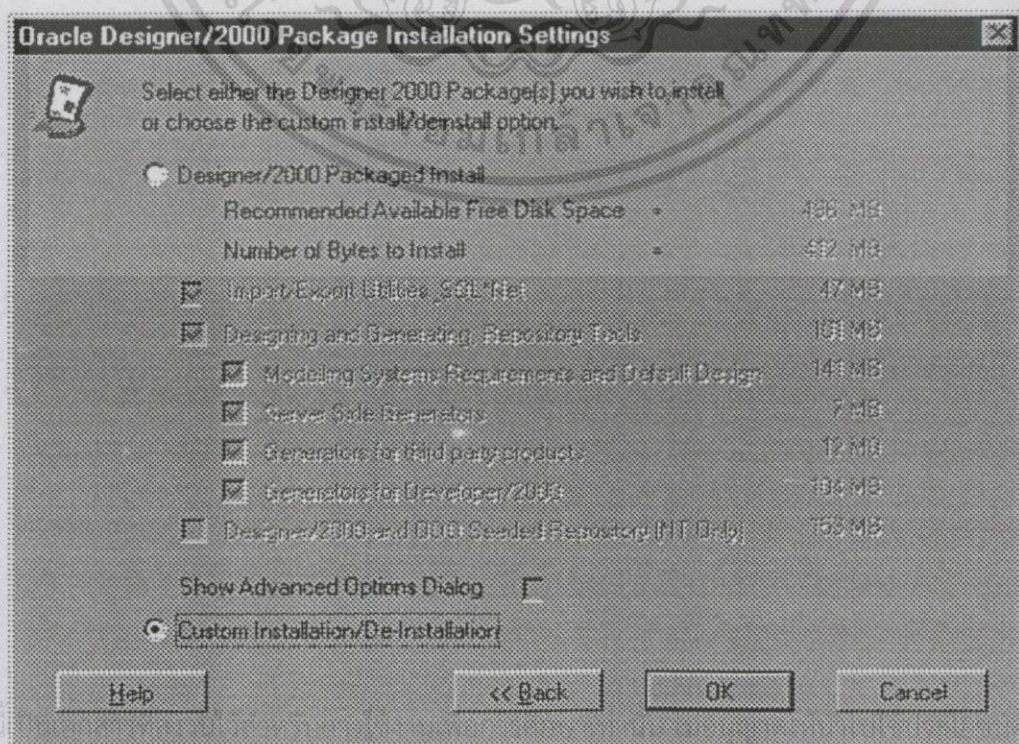
การติดตั้งโปรแกรมบนเครื่อง Client เพื่อใช้ติดต่อกับ Oracle 7.3.2.2 Server  
การติดตั้ง Oracle SQL\*Net 2.3.4 บนเครื่อง Client (Win 95)

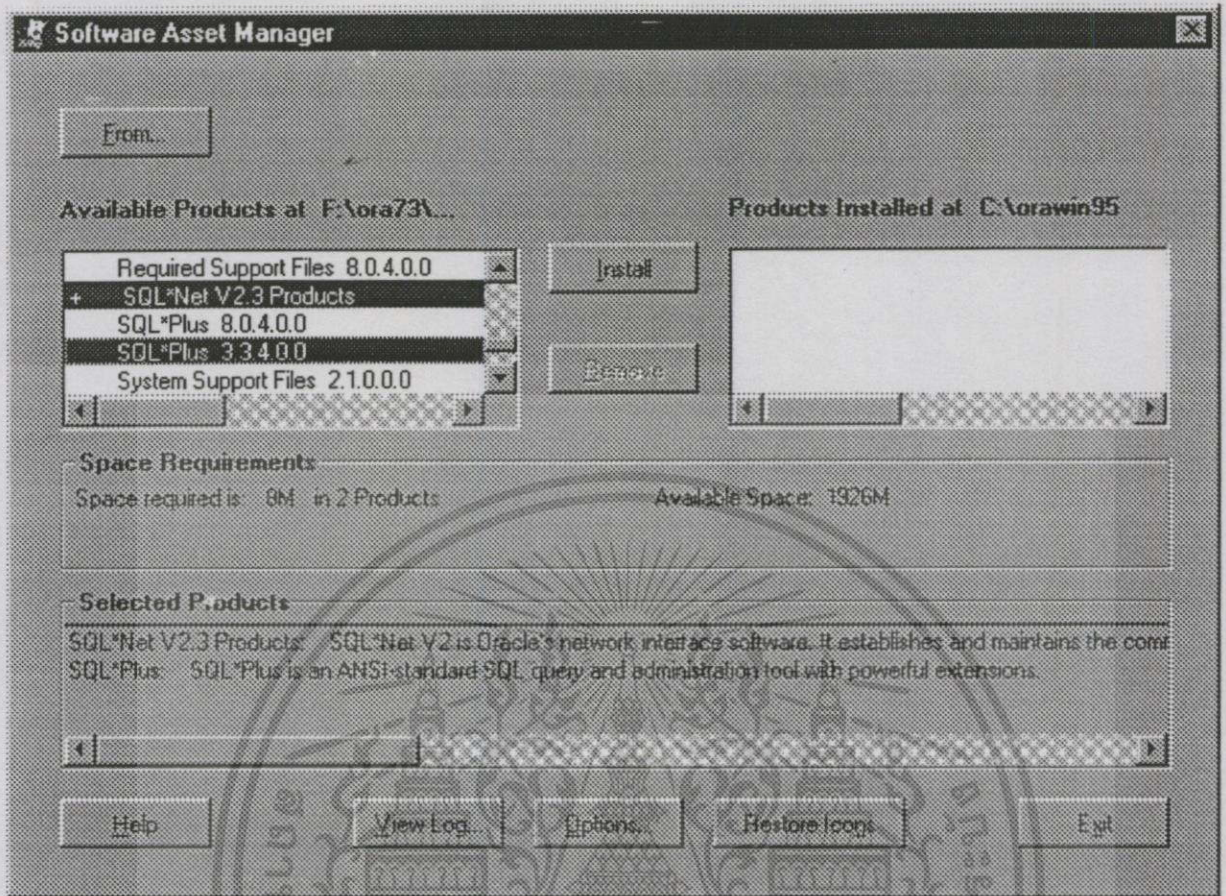
เรียกโปรแกรม Setup.EXE ใน Directory ของ Oracle



หน้าจอแรกของโปรแกรม Setup จะมีไดอะล็อกบ็อกตามผู้ใช้งานจะเลือกภาษาใด สำหรับโปรแกรมที่จะติดตั้งตอนนี้ยังไม่มีโปรแกรมที่เป็น Thai Edition ให้เลือกภาษาอังกฤษ กำหนดชื่อ Company และไดเรกทอรีที่เก็บโปรแกรม Oracle บนเครื่อง Client ก็เป็นค่าตามที่ Oracle กำหนดให้ไม่จำเป็นต้องแก้ไขอะไร

ตัวเลือกในการติดตั้ง ให้เลือกแบบกำหนดเอง (Custom) เพื่อที่จะเลือกโปรแกรมเฉพาะที่ต้องการได้



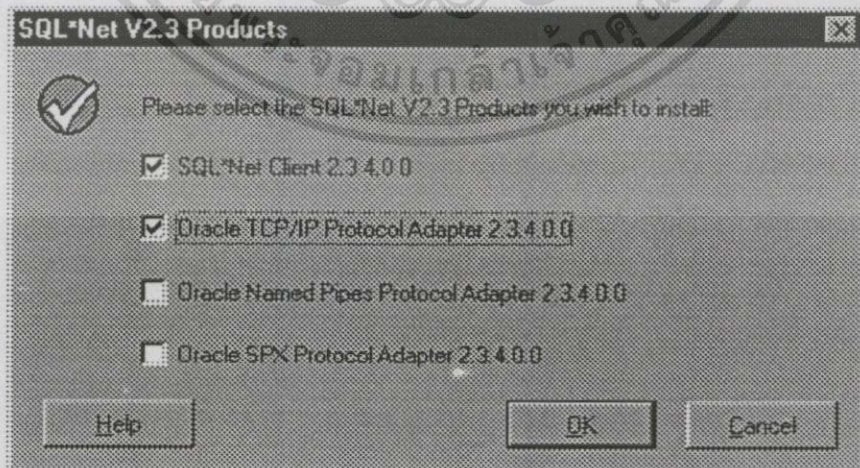


เลือกโปรแกรมที่ต้องการติดตั้ง (ใช้ปุ่ม Ctrl และเมาส์ช่วย)

เลือก 2 โปรแกรม สำหรับเครื่อง Client ปกติ

1. SQL \* Net Client
2. SQL \* Plus (option เพิ่มเติมสำหรับผู้พัฒนาระบบ ไม่จำเป็นต้องติดตั้งก็ได้สำหรับเครื่องผู้ใช้ปกติ)

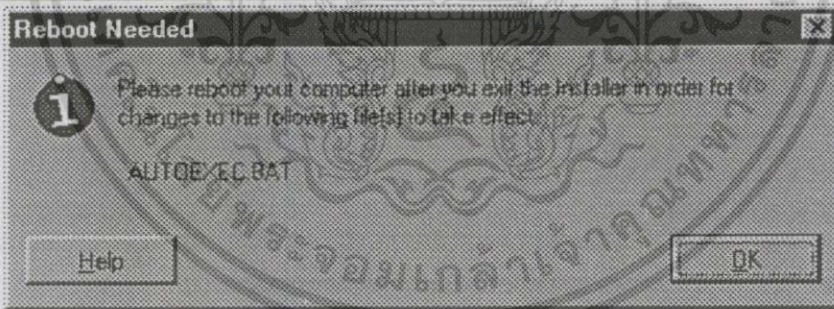
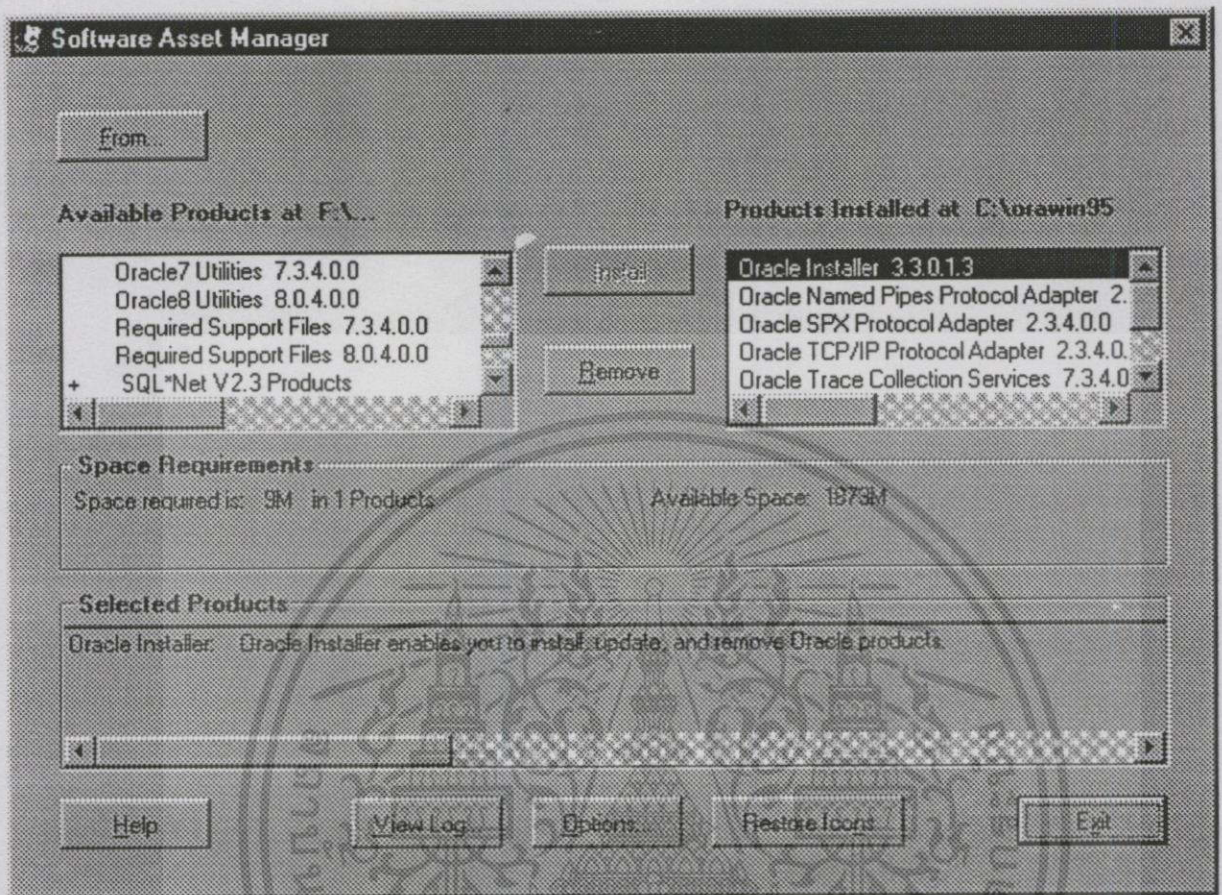
จากนั้นก็เลือกปุ่ม Install



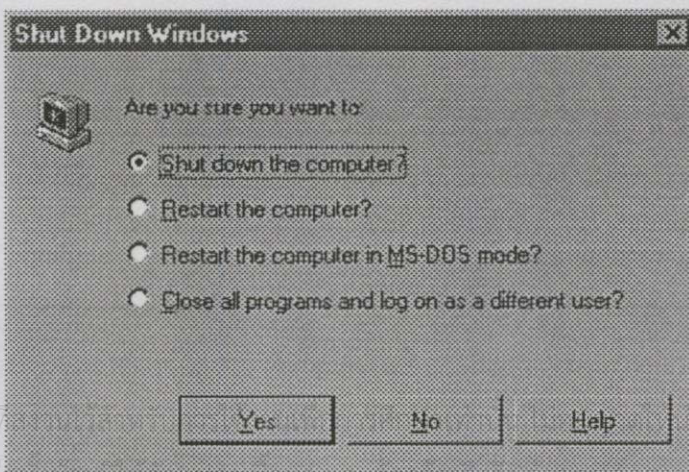
เลือก SQL\*Net Client 2.3.4 และ โปรโตคอล Adapter TCP/IP หลังจากนั้นก็ให้กดปุ่ม OK จะมีหน้าจอยืนยันขึ้นขึ้นมาอีก 2 หน้า

ขอให้เลือกปุ่ม OK จนกระทั่งเมื่อเสร็จสิ้นการก๊อปปี้ไฟล์ จะกลับมาที่เมนูหลัก ให้เลือกปุ่ม Exit จบการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



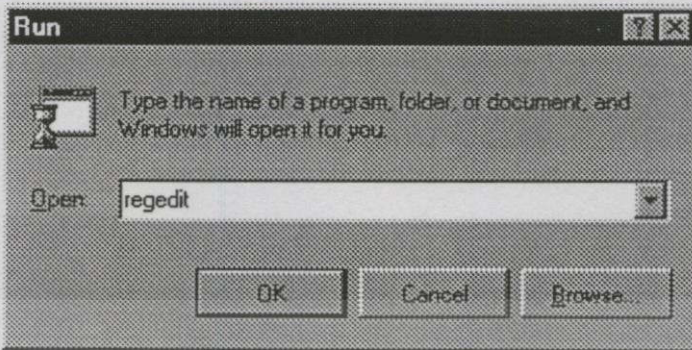
โปรแกรมติดตั้งจะเพิ่มบรรทัด PATH=C:\ORAWIN95\BIN ในไฟล์ AUTOEXEC.BAT ให้เราโดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นให้ Restart เครื่องใหม่



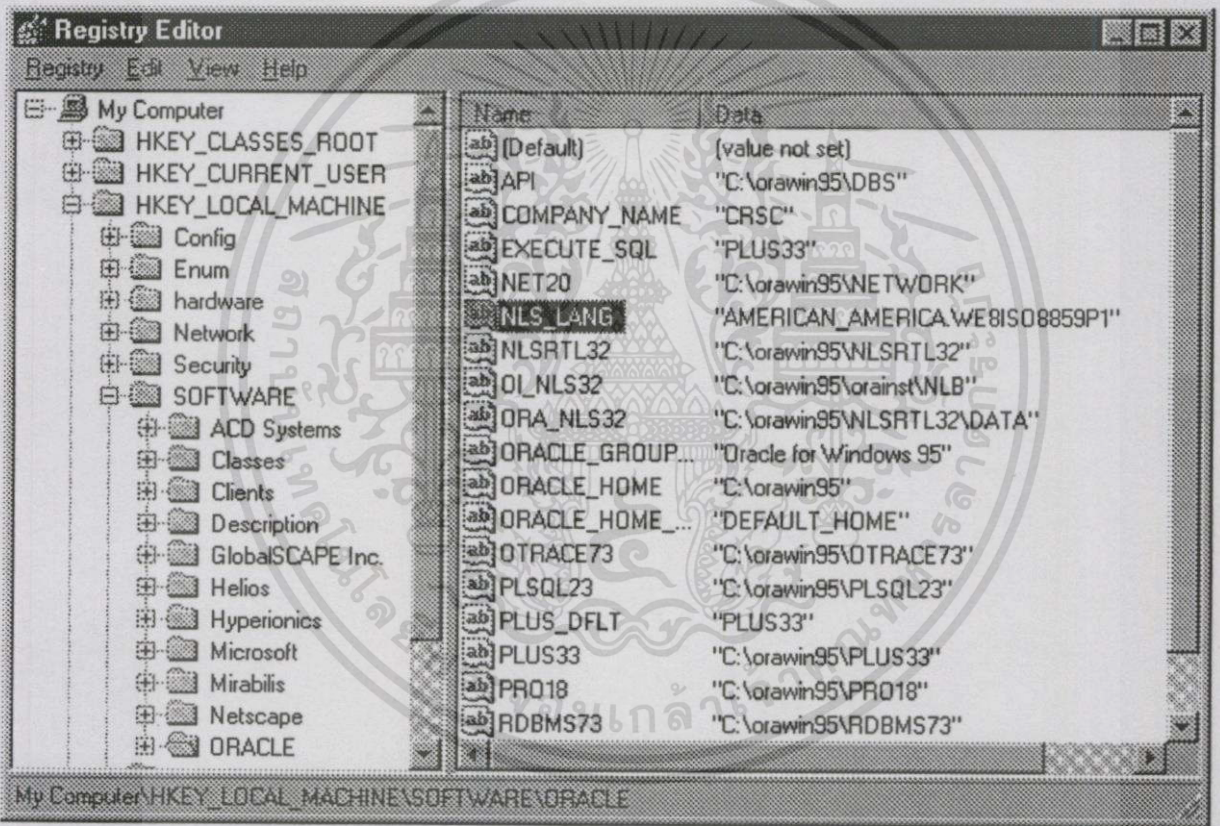
เอกสารนี้เป็นเอกสารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การกำหนดภาษาไทยบนเครื่อง Client (Win95/NT)

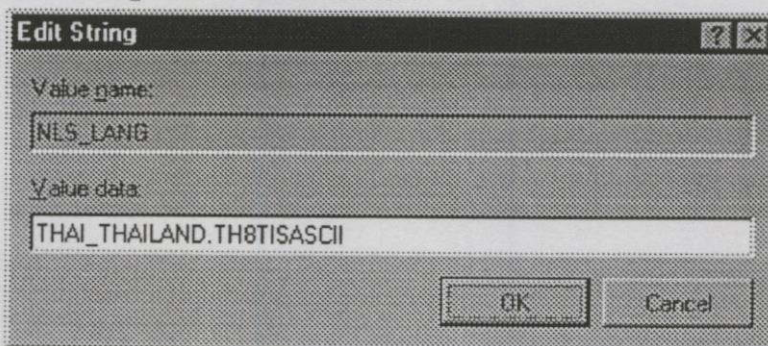


เพื่อให้เครื่อง Client สามารถรับ/ส่ง ข้อมูลที่เป็นภาษาไทยกับ Server ได้ (ในกรณีที่ Server มีฐานข้อมูลที่เก็บภาษาไทยได้) ให้  
รันโปรแกรม Regedit บนเครื่อง Client



ในโปรแกรม Registry Editor เข้าไปใน HKEY\_LOCAL\_MACHINE ==== SOFTWARE ==== ORACLE

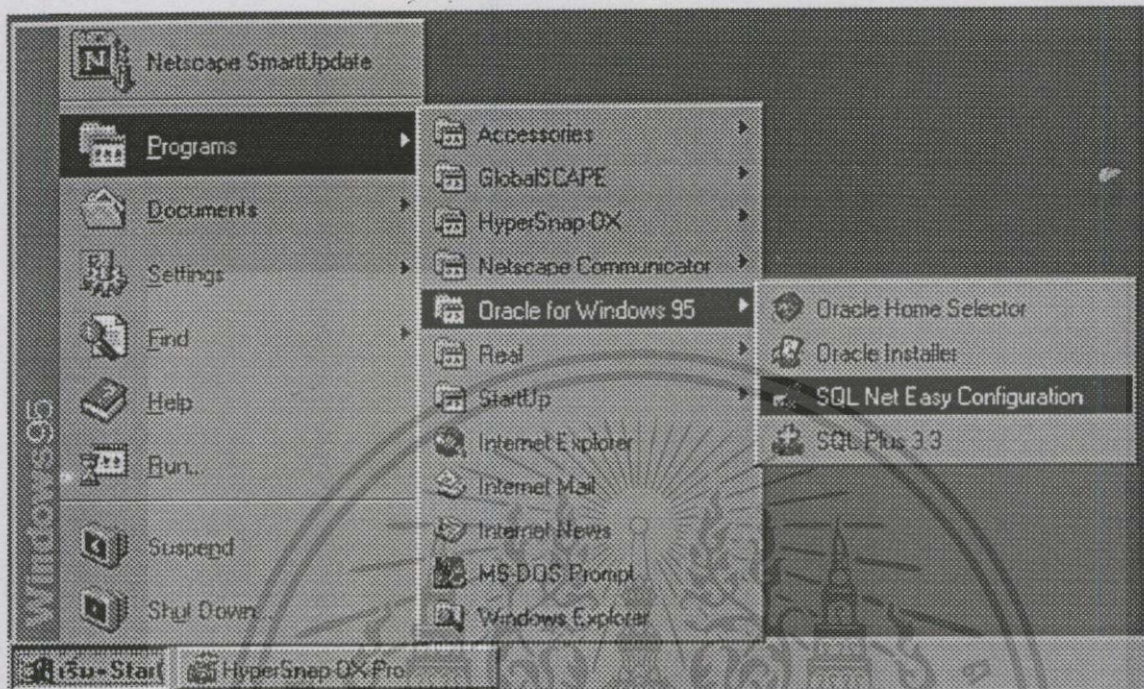
เลือกที่ Parameter ทางขวามือที่มีชื่อ NLS\_LANG ดับเบิลคลิกเพื่อแก้ไขค่า



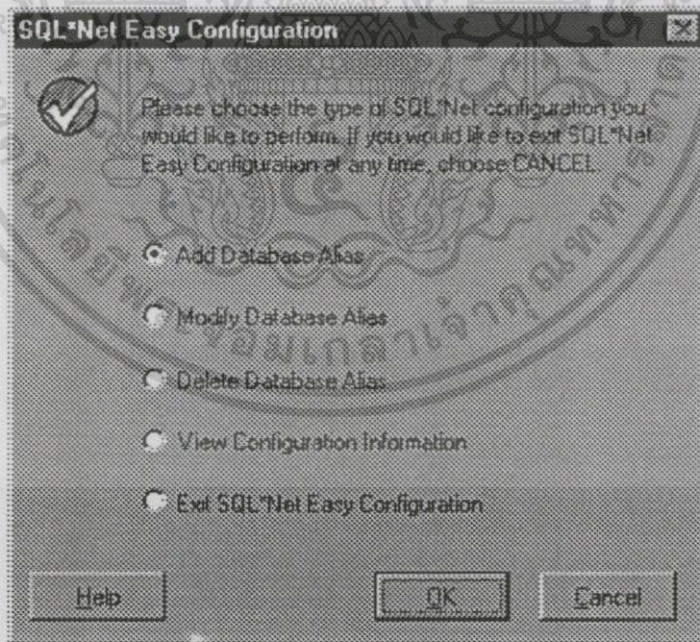
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ให้เปลี่ยน Value data เป็น THAI\_THAILAND.TH8TISASCII แล้วกดปุ่ม OK

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สร้าง Host string (Global Name)

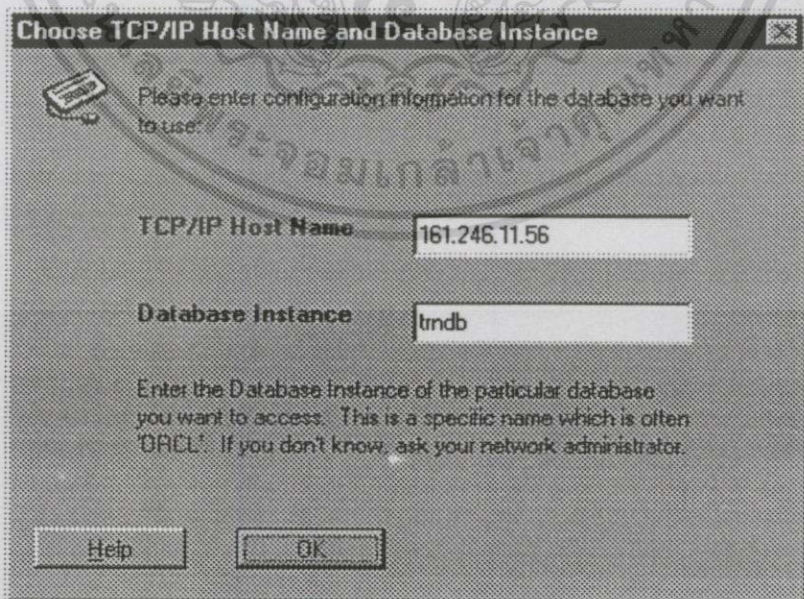
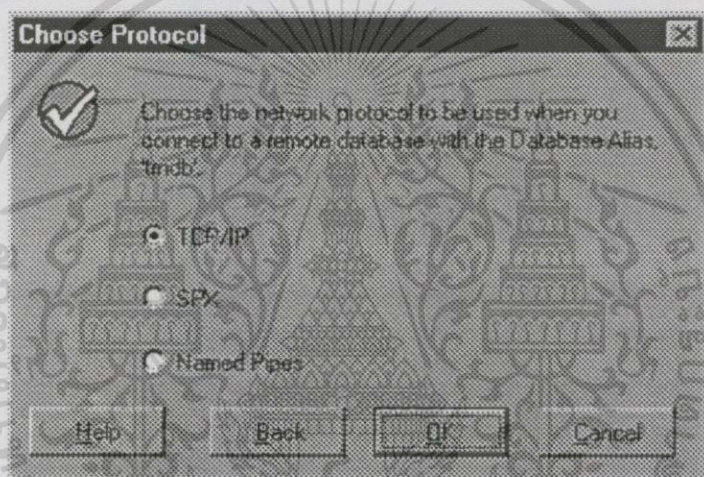
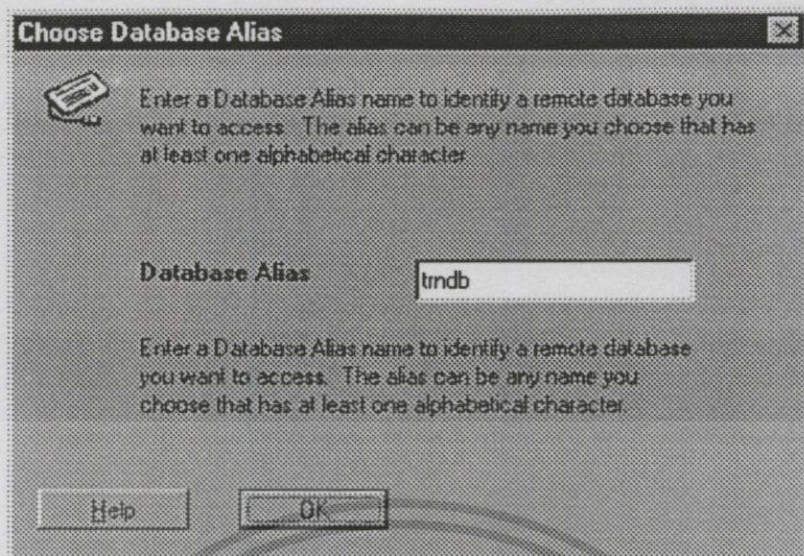


รันโปรแกรม SQL Net Easy Configuration



เลือก เพิ่ม Database Alias แล้วกดปุ่ม OK

ใส่ชื่อ Alias (Connect String) ที่กำหนดขึ้นเองเพื่อใช้เรียกจากโปรแกรมบนเครื่อง Client



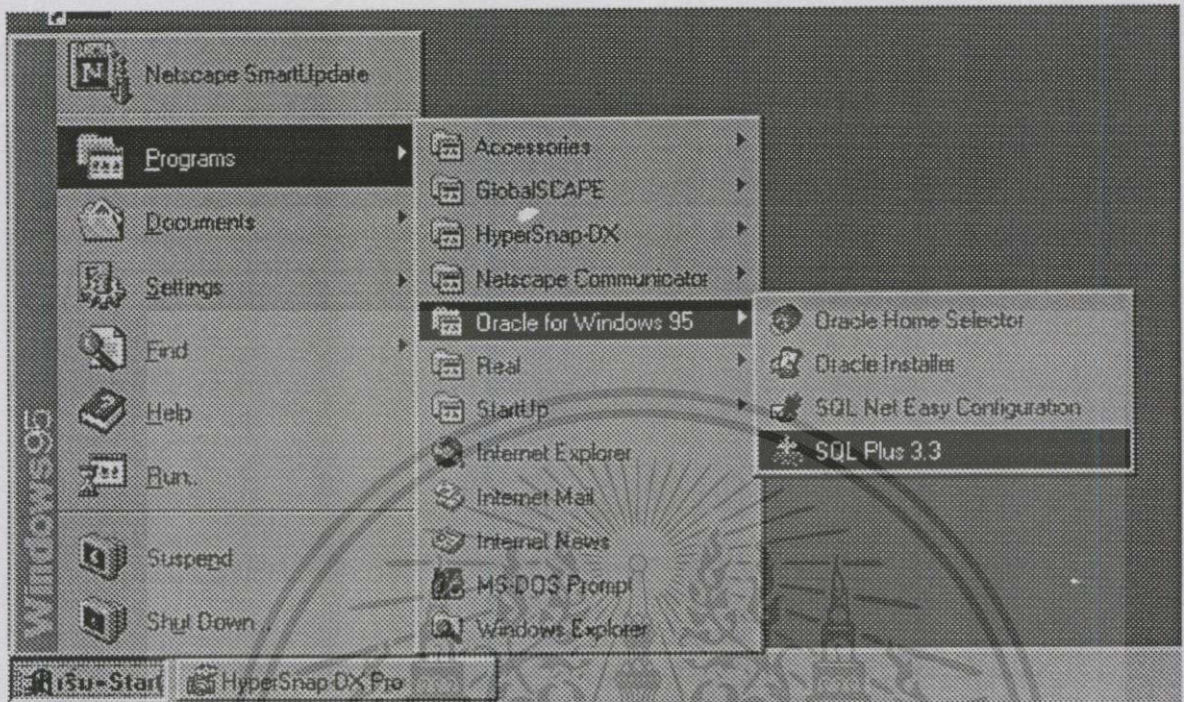
ยืนยันการกำหนดอีกครั้งเป็นอันว่าเรียบร้อย

ทดสอบการทำงานโดยใช้คำสั่ง ที่ command prompt

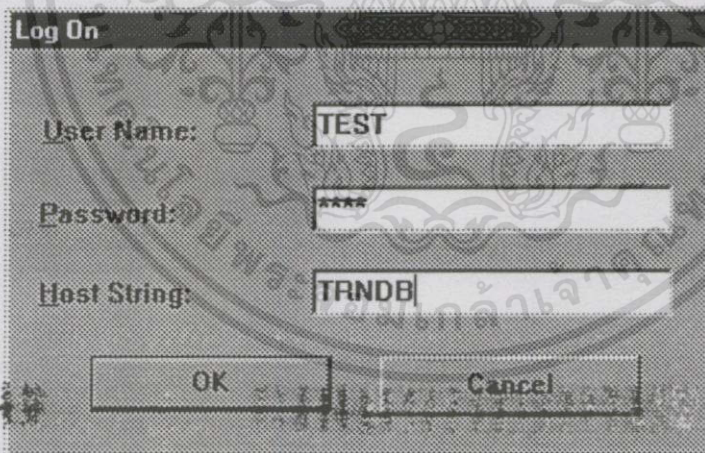
C:> TNSPING trndb

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้งาน Oracle SQL\*Plus 3.3



หลังจากที่กำหนดค่าต่าง ๆ และการติดตั้งตามขั้นตอนแล้ว เพื่อทดสอบว่าเครื่อง Client สามารถเรียกใช้ฐานข้อมูลบน Server ได้แล้ว ให้เราเรียกใช้โปรแกรม SQL Plus



พิมพ์ ชื่อผู้ใช้

รหัสผ่าน

และ Host String (Global Name ใน SQL\*Net Easy Configuration)

```

Oracle SQL*Plus
File Edit Search Options Help

SQL*Plus: Release 3.3.4.0.0 - Production on Sun Sep 12 14:48:16 1999

Copyright (c) Oracle Corporation 1979, 1996. All rights reserved.

Connected to:
Oracle7 Server Release 7.3.2.1.0 - Production Release
With the distributed, replication, parallel query and Spatial Data options
PL/SQL Release 2.3.2.0.0 - Production

SQL> select * from tab;

TNAME                                TABTYPE CLUSTERID
-----                                -
DEMOTAB                               TABLE

SQL> select * from demotab;

ID  NAME                                S  AGE  SCORE
--  ---                                -  -  -
001 วรัน เสงี่ยมกุล                    A  26   99.99
002 สมชาย ใจดี                          B  25   50

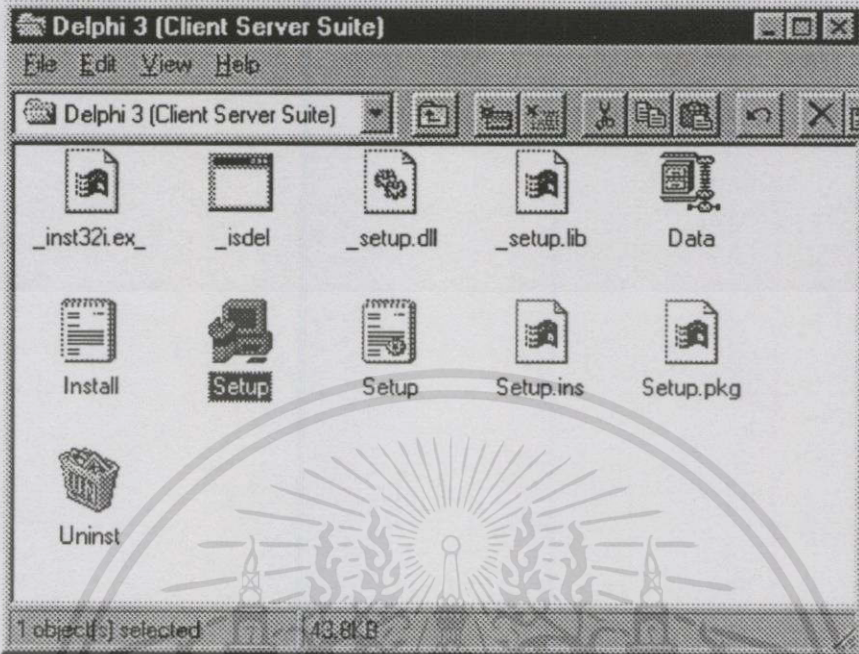
SQL> exit

```

GL L  
 LCC  
 S L ถ้าสามารถใช้ได้เป็นอันว่าเสร็จสิ้นการติดตั้ง Oracle บนเครื่อง Client  
 Q

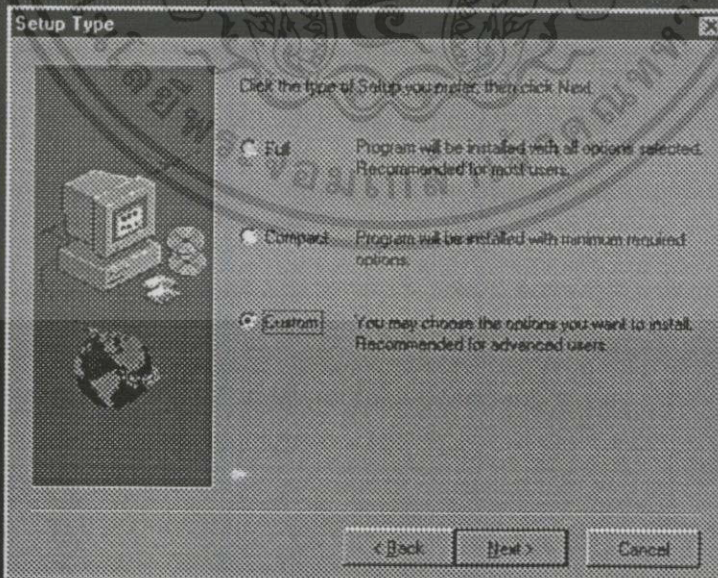
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การติดตั้ง Borland Database Engine และ Oracle Driver สำหรับ Delphi



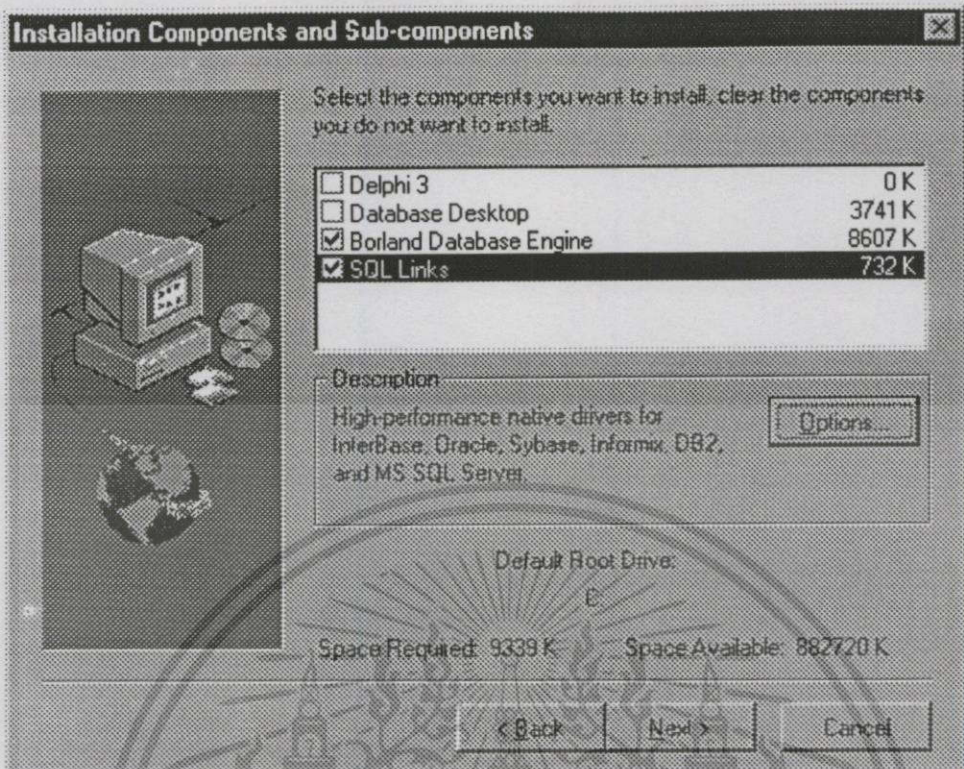
รันโปรแกรม Setup.exe ของ Delphi 3

## Delphi 3 Client / Server Suite



Copyright © 1997 by Borland International, Inc.  
All Rights Reserved

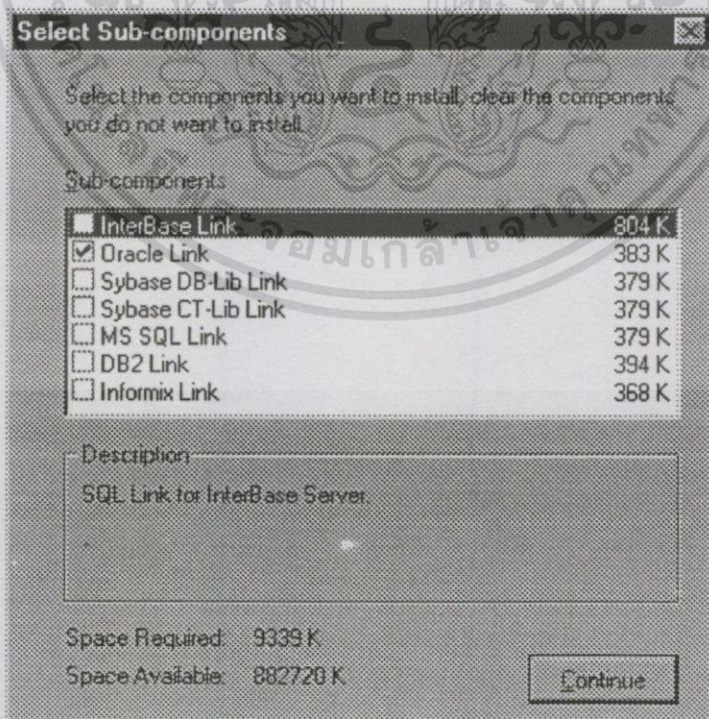
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
เลือกการติดตั้งแบบกำหนดเอง  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เลือกส่วนประกอบที่ต้องการติดตั้งเลือก

1. Borland Database Engine
2. SQL Links

กดปุ่ม Options เพื่อเลือกเฉพาะ Oracle Link



เลือก Driver Oracle Link กดปุ่ม Install เมื่อเสร็จสิ้นก็ให้ออกจากโปรแกรม Setup

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กำหนดค่า BDE Administrator

เพื่อให้โปรแกรมที่เขียนด้วย Delphi สามารถใช้งานฐานข้อมูลบน Server ได้ (Oracle)

ใช้ BDE Administrator ในการสร้าง Link

**BDE Administrator** C:\Program Files\Borland\Common Files\BDE\IDAPI32.CFG

Object Edit View Options Help

Drivers and System

Definition of ORACLE

Databases Configuration

Configuration

- Drivers
  - Native
    - PARADOX
    - DBASE
    - MSACCESS
    - INTRBASE
    - ORACLE**
- ODBC
- System

Definition

VERSION	4.0
TYPE	SERVER
DLL32	SQLORA32.DLL
VENDOR INIT	<input checked="" type="checkbox"/> ORA73.DLL
DRIVER FLAGS	
TRACE MODE	0
BATCH COUNT	200
BLOB SIZE	32
BLOBS TO CACHE	64
ENABLE BCD	FALSE
ENABLE INTEGERS	FALSE
ENABLE SCHEMA CACHE	FALSE
LANGDRIVER	<input checked="" type="checkbox"/> Paradox Thai 874
LIST SYNONYMS	NONE
MAX ROWS	-1
NET PROTOCOL	TNS
OPEN MODE	READWRITE
ROWSET SIZE	<input checked="" type="checkbox"/> 200
SCHEMA CACHE DIR	
SCHEMA CACHE SIZE	8
SCHEMA CACHE TIME	-1
SERVER NAME	ORA_SERVER
SQLPASSTHRU MODE	SHARED AUTOCOMMIT
SQLQRYMODE	<input checked="" type="checkbox"/> SERVER
USER NAME	<input checked="" type="checkbox"/> SYSTEM

0 Items in ORACLE.

### การแก้ Parameter ของ Oracle Link

เมื่อเริ่มใช้ครั้งแรกให้มาปรับ Parameter ของ Oracle Link ก่อน

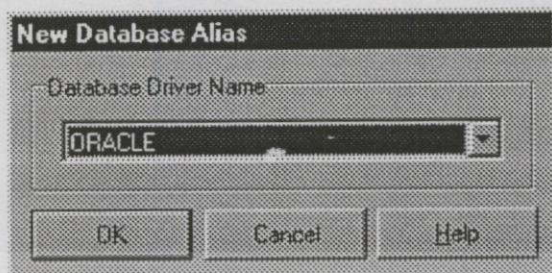
ในหน้าต่าง Configuration ภายใน Driver ==> Native ==> Oracle

แก้ไขข้อมูลที่มีวงกลม ดังรูป แล้วทำการ Apply

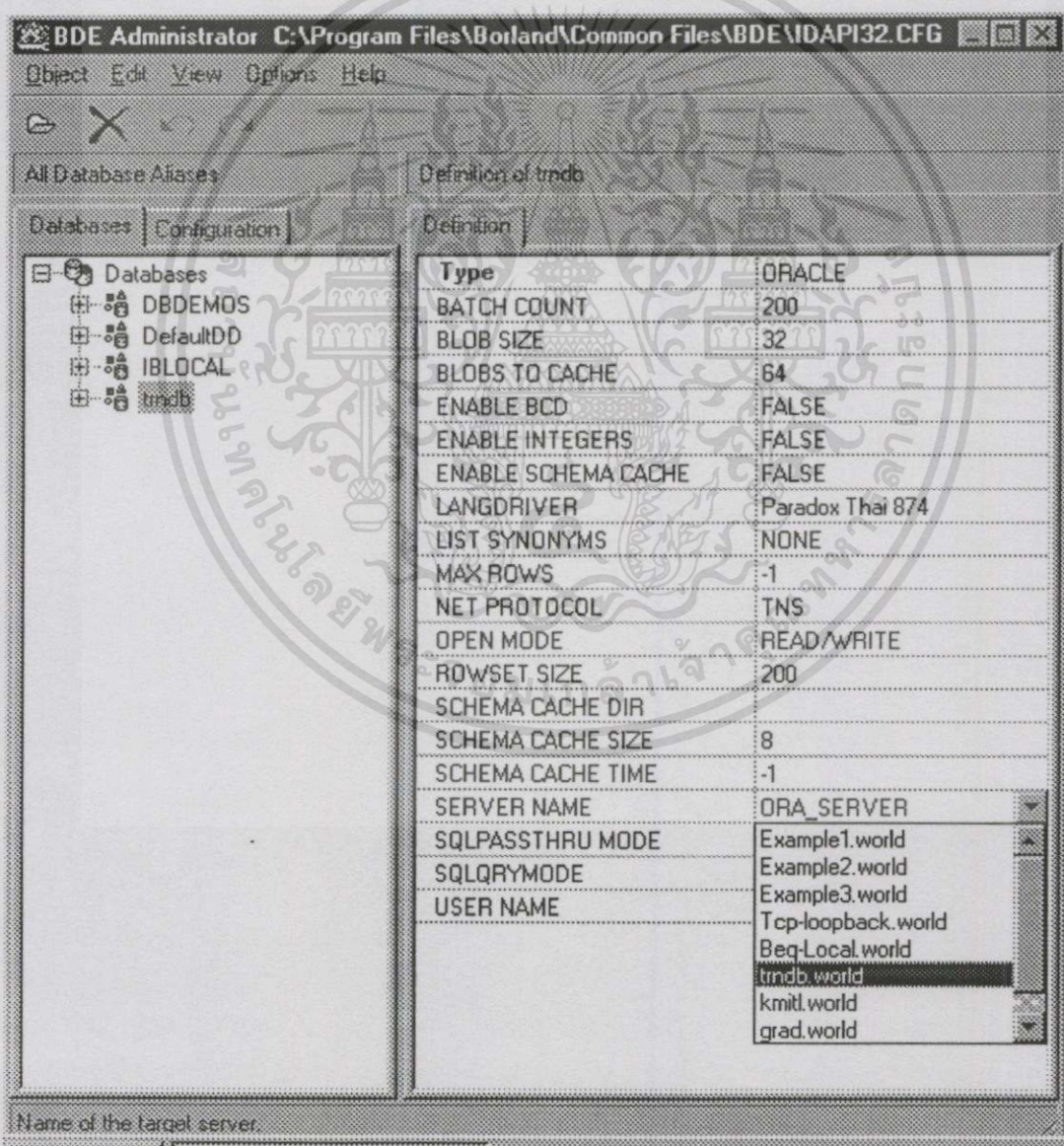
## การสร้าง Database Link

ในหน้าต่าง Databases

คลิกขวามือค้างไว้แล้วเลือก New -> ORACLE



พิมพ์ชื่อ Database Link แล้ว Apply จากนั้นให้เลือก Server Name จาก HostString ที่เราสร้างเอาไว้ก่อนแล้ว ชื่อนี้จะใช้ในการอ้างอิงจาก Delphi เสร็จจากนี้ให้ปิดโปรแกรม BDE Administrator เป็นอันว่าเสร็จสิ้นการติดตั้ง



## ภาคผนวก จ

## ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์

บทความที่ตีพิมพ์ในวารสาร มี 1 บทความ คือ

- [1] ปิยะวรรณ ทองเลื่อน, ไพโรบลย์ พันธรักษ์พงษ์ “ระบบลงทะเบียนเรียนภายใต้สภาวะแวดล้อมแบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.” วารสารสารสนเทศลาดกระบัง กรกฎาคม 2542 ปีที่ 4 ฉบับที่ 1

หน้า 38 - 48.



ระบบลงทะเบียนเรียนภายใต้สภาวะแวดล้อมแบบเครือข่าย  
คอมพิวเตอร์

The Registration System in Computer Network Environment

ไพโรบลย์ พันธรักษ์พงษ์ \* ปิยะวรรณ ทองเดือน \*\*

บทคัดย่อ

ในกระบวนการเรียนการสอนของสถาบันการศึกษาทุกภาคการศึกษา นักศึกษาห้องลงทะเบียนเรียน และในระบบลงทะเบียนเรียน ก็ควรจะให้ความสะดวกและรวดเร็วแก่นักศึกษาซึ่งเป็นผู้มาใช้บริการ โดยที่ยังคงได้ข้อมูลครบถ้วนตามที่ต้องการ ซึ่งในแบบดั้งเดิมทั้งการลงทะเบียนเรียนและการรับชำระเงินต้องทำที่สถานศึกษาเท่านั้น

บทความนี้เป็นกรณีนำเสนอมรูปแบบการลงทะเบียนแบบใหม่ ภายใต้สภาพแวดล้อมขององค์กรที่มีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการเปิดทางเลือกให้กับนักศึกษา ทั้งการลงทะเบียนและการรับชำระเงิน โดยที่นักศึกษาไม่จำเป็นต้องเดินทางมาสถานศึกษาเหมือนในแบบดั้งเดิม แต่สามารถดำเนินการได้ทั่วประเทศ

Abstract

In today learning process, students must register for every semester to their respective institutions. Therefore, good registration systems should provide students with convenience and speed. Meanwhile, they must be able to collect all needed data as the primitive systems have done, to include classes registration and tuition payment.

This paper presents a new way of registration for academic institutions. Giving that each organization has the capability of computer network, this new registration system gives an alternative to students. They no longer need to travel from all over places to their institutions. All class registrations and tuition payments can be done from any computer station or even right at home.

1. บทนำ

ระบบสารสนเทศนักศึกษา

(Student

ชำระเงิน และการประมวลผลการเรียน กิจกรรมลง

Information System) ประกอบด้วย การรับนักศึกษาเข้า การขึ้นทะเบียนนักศึกษา การลงทะเบียนเรียน การรับ

ทะเบียนเรียนเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกภาค การศึกษา เพื่อให้ทราบว่า (1) นักศึกษาได้ลงทะเบียนวิชาอะไรบ้าง และ (2) ข้อมูลรายวิชา

- \* อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- \*\* นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่นักศึกษาลงทะเบียน เพื่อจะได้นำไปใช้ในการจัดห้องสอบและประมวลผลการศึกษา การปฏิบัติงานตามกิจกรรมเหล่านี้ นักศึกษาเวรียาเสมือนเป็นลูกค้าที่สถานศึกษาดึงให้บริการ ซึ่งหัวใจของการบริการคือ ความสะดวก รวดเร็วและถูกต้อง ในรายการลงทะเบียนโดยทั่วไปนักศึกษามักจะลงทะเบียนและชำระเงินที่สถานศึกษาเท่านั้น และเกิดปัญหาการเข้าแถวคอยเป็นเวลานาน

ปัจจุบันการใช้คอมพิวเตอร์ในองค์กรจะต่างจากรูปแบบเดิมที่เคยติดตั้งเครื่องรวมไว้เป็นศูนย์กลาง เปลี่ยนมาเป็นการติดตั้งเครื่องกระจายไปยังผู้ใช้งานโดยตรง และเครื่องคอมพิวเตอร์เหล่านั้นจะต้องเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่าย และเชื่อมต่อกับที่ระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลจากแหล่งเก็บข้อมูล (Server Computer) ได้จากทุกแห่งที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงไปถึง ทั้งภายในสำนักงาน หลังปฏิบัติการ และที่บ้าน

บทความนี้เป็นการเสนอแนวทางการลงทะเบียนเรียนและรับชำระเงินภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันอย่างทั่วถึงที่สามารถอำนวยความสะดวกในการรับลงทะเบียน การรับชำระเงินและจัดส่งใบเสร็จรับเงินให้ถึงผู้รับ โดยที่ผู้ลงทะเบียนเรียนไม่จำเป็นต้องมาที่สถานศึกษาแต่อย่างใด

**2. ระบบการลงทะเบียน**

ระบบลงทะเบียนเรียนที่จะกล่าวถึงนี้เป็นระบบที่ได้มีการใช้งานที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งได้มีการพัฒนารูปแบบมาหลายวิธี โดยรูปแบบที่กล่าวถึงนี้จะมุ่งเน้นที่การดำเนินการเพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการได้ข้อมูล แต่จะไม่ได้เน้นไปที่โครงสร้างขององค์กร แม้จะปรับเปลี่ยนไปบ้าง ซึ่งวัตถุประสงค์ของการลงทะเบียน

โดยทั่วไปก็เป็นการที่จะให้ได้รับทราบว่านักศึกษาเรียนวิชาอะไรบ้างในแต่ละภาคการศึกษา และรับชำระเงินค่าลงทะเบียน มีรูปแบบดังนี้

**2.1 การลงทะเบียนแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์**

เป็นรูปแบบที่ทำด้วยแรงงานคนไม่ได้ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย ลักษณะการดำเนินการโดยทั่วไปประกอบด้วย

- 1) นักศึกษารอกรายวิชาที่จะลงทะเบียนในรูปแบบฟอร์มลงทะเบียน ซึ่งจะมีสำเนาสองชุด และให้กาจารย์ที่ปรึกษาลงนามเห็นชอบแล้วยื่นต่อเจ้าหน้าที่ทะเบียน
  - 2) นักศึกษานำไปยื่นเพื่อชำระเงินค่าเจ้าหน้าที่การเงิน และรับใบเสร็จรับเงิน
  - 3) นักศึกษานำไปลงทะเบียนพร้อมแสดงใบเสร็จรับเงินเพื่อแสดงว่าได้ชำระเงินแล้ว ไปยื่นต่อแผนกทะเบียนและประมวลผล เจ้าหน้าที่ทะเบียนจะลงรายมีกรับทราบและคืนสำเนาทั้งสองฉบับให้นักศึกษา
  - 4) นักศึกษานำสำเนาฉบับที่ 1 ไปให้กาจารย์ที่ปรึกษา ส่วนฉบับที่สองนักศึกษาเก็บไว้เอง
- ในวิธีการลงทะเบียนแบบนี้มีประเด็นปัญหาที่พบคือ

- 1) ต้องอาศัยผู้ชำนาญตรวจสอบและคำนวณเงินค่าลงทะเบียน ซึ่งประกอบด้วยค่าหน่วยกิต ค่าบำรุงต่าง ๆ และ ค่าธรรมเนียม ว่าถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ พร้อมทั้งตรวจนับเงิน ทองเงิน และเขียนใบเสร็จรับเงิน ซึ่งต้องใช้เวลาหลายนาทีต่อนักศึกษา 1 คน
- 2) เจ้าหน้าที่รับเงินและเขียนใบเสร็จ ที่มีสิทธิในการออกใบเสร็จรับเงินมีจำนวนไม่เพียงพอ จึงทำให้เกิดการเข้าแถวคอยจ่ายเงินเป็นจำนวนมาก ถ้าต้องการให้แถวสั้นต้องเพิ่มเจ้าหน้าที่ ซึ่งในทางปฏิบัติ

ถ้าได้คลื่นข้างยาก บละจะแก้ปัญหาด้วยการตกลงกับ  
ธนาคาร ให้ส่งเจ้าหน้าที่มาช่วยนับและรับเงิน เสมือน  
การฝากเงิน ซึ่งจะนำฝากเข้าบัญชีธนาคารทุกวัน

3) สถานที่รับชำระเงินต้องมีบริเวณกว้างพอ  
สำหรับเจ้าหน้าที่รับเงินและผู้มาชำระเงิน

4) ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยช่วยนับเงินและดูแล  
เงิน

5) ข้อมูลที่ได้จากการลงทะเบียนไม่อยู่ใน  
รูปแบบที่พร้อมจะใช้งาน เช่น รายชื่อนักศึกษาที่ลง  
ทะเบียนในแต่ละวิชา ต้องนำข้อมูลไปบันทึกเข้า  
คอมพิวเตอร์และประมวลอีกครึ่งหนึ่ง

6) การที่นักศึกษาต้องเข้าแถวคอยชำระเงิน  
เป็นคาบตอนที่ไม่ได้ในการให้บริการ

### 2.2 การลงทะเบียนโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และชำระเงินที่สถานศึกษา

เป็นรูปแบบที่มีการบันทึกข้อมูลการลง  
ทะเบียนเข้าคอมพิวเตอร์ทันทีพร้อมคำนวณเงินค่าลง  
ทะเบียน เมื่อนักศึกษาขึ้นลงทะเบียน ซึ่งระบบ  
คอมพิวเตอร์ต้องเป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงถึงกัน  
ลักษณะการดำเนินงานโดยทั่วไปประกอบด้วย

1) นักศึกษากรรดกรายวิชาที่จะลงทะเบียนใน  
แบบฟอร์มลงทะเบียน ซึ่งจะมีสำเนาสองชุด และให้  
อาจารย์ที่ปรึกษาลงนาม แล้วยื่นต่อเจ้าหน้าที่ซึ่งจะ  
ไปถอนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ทันที พร้อมคำนวณ  
เงินค่าลงทะเบียน

2) นักศึกษาไปชำระเงินที่เจ้าหน้าที่การเงิน  
โดยแจ้งเลขทะเบียนนักศึกษาแล้วคอมพิวเตอร์จะ  
แสดงจำนวนเงินที่ต้องชำระ เมื่อนักศึกษาชำระเงินเจ้า  
หน้าที่การเงินจะออกใบเสร็จรับเงินให้นักศึกษา ใบ

เสร็จรับเงินอาจเขียนด้วยมือ หรือพิมพ์ด้วย  
คอมพิวเตอร์ โดยอาศัยความร่วมมือกับธนาคารให้ส่ง  
เจ้าหน้าที่มาช่วยนับและรับเงิน

3) นักศึกษานำสำเนาใบลงทะเบียนฉบับที่ 1  
ให้นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ฉบับที่สองนักศึกษาเก็บ  
ไว้เอง

ในรูปแบบการลงทะเบียนแบบนี้ จะทำให้  
ทราบข้อมูลการลงทะเบียนทันที และสามารถนำข้อมูล  
ไปใช้ประโยชน์ได้ทันทีเช่นกัน เช่น จำนวนนัก  
ศึกษาที่ลงทะเบียนในแต่ละวิชา ซึ่งจะมีผลต่อการเปิด  
หรือปิดวิชาด้วย ถ้านักศึกษามีจำนวนน้อยเกินไป แล้ก็  
มีประเด็นปัญหาที่พบคือ

1) จำนวนเจ้าหน้าที่รับลงทะเบียนและ  
คอมพิวเตอร์ต้องมีสัดส่วนที่กลมกลืนกับจำนวนนัก  
ศึกษา หากน้อยเกินไป จะเกิดการเข้าแถวคอยเพื่อขึ้น  
ใบลงทะเบียน เนื่องจากต้องใช้เวลาในการโอนข้อมูล  
เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ถ้าต้องการให้แถวสั้นลงเพิ่ม  
ทั้งเจ้าหน้าที่และคอมพิวเตอร์ และมักจะกำหนดกรอบ  
เวลาให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มมาในช่วงเวลาที่ต่างกัน  
เพื่อไม่ให้เกิดการหนาแน่นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

2) สำหรับการรับชำระเงิน ต้องมี  
คอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบยอดเงินค่าลงทะเบียน  
ไม่ว่าใบเสร็จรับเงินจะพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์หรือ  
เขียนด้วยมือก็ต้องใช้เวลาในการดำเนินการหลายนาที  
ต่อนักศึกษา 1 คน อีกทั้งเจ้าหน้าที่ตรวจนับเงินและ  
ทอนเงินมีจำนวนจำกัด จึงนำมาสู่ปัญหาการเข้าแถว  
คอย ถ้าจำนวนเจ้าหน้าที่น้อย นักศึกษาจะเข้าแถวคอย  
นาน อีกทั้งยังมีภาระการดูแลรักษาเงินจำนวนมากด้วย

2.3 การลงทะเบียนโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และชำระเงินผ่านธนาคาร

เป็นรูปแบบที่มีการบันทึกข้อมูลการลงทะเบียนเข้าคอมพิวเตอร์ทันที เมื่อนักศึกษาเข้ามาลงทะเบียน และให้นักศึกษาไปชำระเงินผ่านธนาคาร เพื่อเป็นการลดภาระการตรวจนับเงิน การดูแลรักษาเงิน และการเข้าแถวคอยของนักศึกษา ลักษณะการดำเนินงานโดยทั่วไปประกอบด้วย

1) นักศึกษาก่อรายวิชาที่จะลงทะเบียนในรูปแบบฟอร์มลงทะเบียน ซึ่งจะมีสำเนาสองชุด โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาลงนามเห็นชอบ แล้วยื่นแลกเจ้าหน้าที่ทะเบียนเพื่อจะโอนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ทันที พร้อมคำนวณเงินค่าลงทะเบียน และพิมพ์ใบนำฝาก ซึ่งถือเป็นการลดภาระการลงทะเบียน เพื่อเป็นหลักประกันให้นักศึกษานำไปชำระเงินที่ธนาคาร ส่วนสำเนาใบลงทะเบียนฉบับที่ 1 ให้นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาดำเนินที่สองนักศึกษาที่ไปแจ้ง

2) นักศึกษานำใบนำฝากเงินไปยื่นที่เคาน์เตอร์ธนาคารเพื่อฝากเงินเข้าบัญชีสถาบันการศึกษา ซึ่งต้องมีการตกลงกับธนาคารไว้ล่วงหน้า โดยให้มีการบันทึกเลขทะเบียนนักศึกษาด้วยเวลาทำการฝากเงิน เพื่อใช้ในการตรวจสอบการชำระเงินของนักศึกษา

3) นักศึกษามาขอรับใบเสร็จรับเงินได้หลังจากที่ชำระแล้วประมาณ 1 สัปดาห์ เนื่องจากต้องรอให้ธนาคารแจ้งรายการที่รับเงินเข้าบัญชี ส่งให้กับเจ้าหน้าที่การเงิน และเจ้าหน้าที่การเงินตรวจสอบพร้อมบันทึกสถานะการได้รับชำระเงินเข้าคอมพิวเตอร์ แล้วทำการพิมพ์ใบเสร็จรับเงินด้วยคอมพิวเตอร์

ในรูปแบบการลงทะเบียนแบบนี้จะทำให้

(1) ทราบข้อมูลการลงทะเบียนได้ทันที (2) ลดการเข้าแถวคอยเพื่อรอชำระเงิน เพราะให้นักศึกษาไป

ชำระเงินได้ที่ธนาคารซึ่งมีหลายสาขาทั่วประเทศและมีเจ้าหน้าที่เป็นจำนวนมาก และ (3) ลดภาระการดูแลรักษาเงิน แต่ก็มีประเด็นปัญหา คือ

1) ในขั้นตอนการลงทะเบียนจะใช้เวลาในการดำเนินการเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากต้องใช้เวลาทั้งการโอนข้อมูลและพิมพ์ใบคดฉบับ ดังนั้นหากเจ้าหน้าที่และคอมพิวเตอร์มีจำนวนน้อย ชุดส่วนไม่เหมาะสมกับจำนวนนักศึกษาจะทำให้เกิดการเข้าแถวคอยเพิ่มขึ้นในลงทะเบียน ถ้าต้องการให้แถวสั้นต้องเพิ่มทั้งเจ้าหน้าที่และคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์ ถึงแม้ว่าจะคำนวณช่วงเวลาให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มมาในช่วงเวลาที่ต่างกัน เพื่อไม่ให้เกิดการหนาแน่นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง และได้ปรับปรุงรูปแบบที่เกี่วข้องการนำข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว เช่น ใช้รหัสแห่งลงทะเบียนนักศึกษา และให้นักศึกษาเตรียมรหัสวิชาที่เป็นรหัสแห่งแทน

2) ต้องเสียเวลาในการตรวจสอบการชำระเงินของนักศึกษาคณะคน โดยตรวจสอบจากข้อมูลการโอนเงินเข้าบัญชีที่ธนาคารส่งมาให้ อาจจะมีบางรายการที่ข้อมูลไม่ครบถ้วนตามที่ตกลง เช่น ไม่มีเลขทะเบียนนักศึกษา ชำระเงินไม่ตรงตามยอด และการพิมพ์ใบเสร็จรับเงินต้องใช้เวลาหลายวันหลังจากลงทะเบียน

3) ใบเสร็จรับเงินนักศึกษาต้องมารับเองกับเจ้าหน้าที่ที่สถานศึกษา ซึ่งต้องเสียเวลาเดินทางมาอีกครั้งหนึ่ง

3. แนวทางระบบลงทะเบียนแบบใหม่

จากประเด็นปัญหาที่พบในแต่ละวิธีที่กล่าวมาข้างต้น ประกอบกับในปัจจุบันสถานศึกษาส่วนมากมีสภาพแวดล้อมที่มีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เชื่อมต่อกันอย่างทั่วถึงและเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอแนวทางการลง

ทะเบียนแบบใหม่ ที่มีการผสมผสานในหลายแบบทั้งแบบธรรมดา แบบกึ่งทรานเน็ต และกึ่งแอดมินเน็ต

### 3.1 วัตถุประสงค์

ในแนวทางการลงทะเบียนแบบใหม่ที่จะนำเสนอ มีกรอบแนวคิดหลัก ๆ ดังนี้

- 1) เพื่อให้ได้ระบบที่มีโลกที่ได้ข้อมูลการลงทะเบียนของนักศึกษา ที่พร้อมจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ค่อนข้างทันที
- 2) เพื่อกำหนดความสะดวกแก่นักศึกษาในฐานะผู้ใช้บริการ ที่ไม่จำเป็นต้องเดินทางมาติดต่อกับสถานศึกษา ทั้งการลงทะเบียนเรียนและการชำระเงินค่าเดินทางมาให้ได้รับความสะดวกมากที่สุด โดยไม่ต้องเข้าแถวคิวยาว
- 3) เพื่อให้มีทางเลือกที่เป็นประโยชน์แก่นักศึกษาได้หลายทาง ทั้งการลงทะเบียนและรับชำระเงิน

### 3.2 ระบบลงทะเบียนเรียน

ในระบบลงทะเบียนจะมีกิจกรรมหลัก ๆ ที่เกี่ยวข้อง 2 กิจกรรม คือ

- 1) การลงทะเบียน จะเป็นภาระแจ้งความจำนงต่อเจ้าหน้าที่ว่าจะเรียนวิชาอะไรบ้าง
  - 2) การชำระเงิน จะเป็นการชำระเงิน ทั้งค่าบำรุงการศึกษา ค่าหน่วยกิต และค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ตามระเบียบ กฎเกณฑ์ของแต่ละสถานศึกษา โดยการชำระเงินจะเกิดหลังขั้นตอนการลงทะเบียน ในวิธีการลงทะเบียน เพื่อให้ได้คามวัตถุประสงค์ในข้อ 1 จะต้องมีภาระบันทึก หรือนำข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ทันที ซึ่งจะคำนวณเงินต่าง ๆ ที่นักศึกษาต้องชำระได้ด้วย และเมื่อมีข้อมูลในคอมพิวเตอร์แล้วสามารถจัดทำรายงานในรูปแบบต่าง ๆ ที่พร้อมนำเสนอ หรือไปประยุกต์ใช้งานได้
- การลงทะเบียน มีได้ 2 แบบ คือ นักศึกษาขึ้นแบบฟอร์มการลงทะเบียนด้วยตนเองที่สถานศึกษา

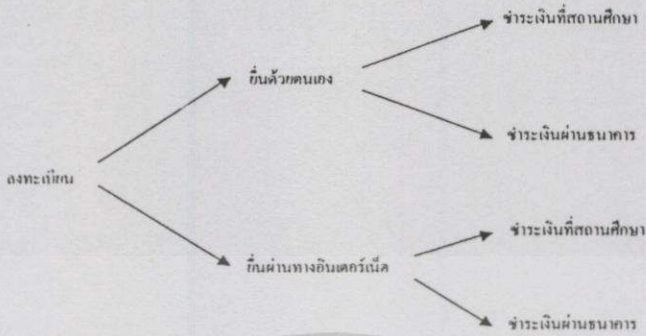
หรือยื่นโดยผู้แทน และนักศึกษาขึ้นแบบฟอร์มลงทะเบียนทางอินเตอร์เน็ต

ทั้งสองแบบควรมีแบบฟอร์มตอบรับซึ่งอาจเป็นใบนำฝากเงินกับธนาคารที่พิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นหลักฐานว่าได้ลงทะเบียนแล้วและนำไปใช้ในขั้นตอนชำระเงิน

การชำระเงิน มีได้ 2 แบบ คือ นักศึกษาขึ้นชำระเงินกับเจ้าหน้าที่การเงินที่สถานศึกษา หรือนักศึกษาชำระเงินผ่านเครือข่ายขององค์กร ที่บริการด้านรับฝากเงิน เช่น ธนาคาร ส่วนใบเสร็จรับเงินนั้นให้นักศึกษามาขอรับในภายหลังหรือให้ส่งไปทางไปรษณีย์ เมื่อรวมสองกิจกรรมนี้เข้าด้วยกันแล้วสามารถเขียนเป็นแผนภาพตรีโคอะแกรมที่แสดงความต่อเนื่องได้ดังรูปที่ 1

### 3.3 วิธีการลงทะเบียน

- 1) กรณียื่นลงทะเบียนด้วยตนเองที่สถานศึกษา นักศึกษาต้องกรอกแบบฟอร์มการลงทะเบียนที่ประกอบด้วยรายวิชาและวิธีการชำระเงินและการรับใบเสร็จรับเงิน แล้วยื่นต่อเจ้าหน้าที่ ซึ่งเจ้าหน้าที่จะบันทึกเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ทันที ในขั้นตอนนี้จะต้องมีหลักฐานที่สำคัญ 1 อย่างคือ การตอบรับว่าได้ลงทะเบียนแล้ว ซึ่งอาจเป็นการลงนามในแบบฟอร์มลงทะเบียน หรือพิมพ์ใบยืนยัน หรือทำทั้งสองอย่าง และถ้าต้องการชำระเงินผ่านธนาคาร ก็ต้องพิมพ์ใบนำฝากเงินด้วย ถ้าต้องการเพิ่มความรวดเร็วและลดความผิดพลาดในการนำเข้าสู่ข้อมูลก็ทั้งเป็นการลดการเข้าแถวคอกของนักศึกษา ก็ควรออกแบบการนำเข้าสู่ข้อมูลให้สอดคล้องกับความต้องการ เช่น ใช้ระบบบาร์โค้ดหรือแถบแม่เหล็กมาช่วย แต่ในกรณีของรายวิชาซึ่งมีเป็นจำนวนมาก จะเหมาะกับการใช้ระบบบาร์โค้ดมากกว่า โดยให้นักศึกษาเตรียมบาร์โค้ดของรายวิชาที่ต้องการลงทะเบียนมาให้พร้อมก่อน จะยื่นให้เจ้าหน้าที่



รูปที่ 1 แผนภาพทรีโคอะแกรมแสดงความต่อเนื่องของกิจกรรมลงทะเบียนเรียนและชำระเงิน

นำข้อมูลเข้า หรือถ้าสถานศึกษาใดมีหลักสูตรการศึกษาที่มีแผนการเรียนในแต่ละภาคการศึกษาที่แน่นอนสำหรับนักศึกษาแต่ละสาขา ก็อาจใช้กลุ่มวิชาแทนวิชาหลัก ๆ และเพิ่มเติมในรายวิชาที่แตกต่าง ดังเช่น วิชาเลือก

2) กรณียื่นลงทะเบียนทางอินเทอร์เน็ต นักศึกษาจะยื่นแบบฟอร์มเพื่อลงทะเบียน ด้วยการเปิดหน้าจอ เว็บเพจ (Web Page) สำหรับลงทะเบียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ต สำหรับกรณีที่นักศึกษาแจ้งลงทะเบียนจากห้องปฏิบัติการที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว เพื่อบันทึกรายวิชาที่ต้องการลงทะเบียนพร้อมทั้งวิธีการชำระเงิน และรับใบเสร็จรับเงิน ในวิธีนี้ เพื่อเป็นการลดความผิดพลาด นักศึกษาควรเตรียมรายวิชาให้ครบถ้วน โดยการใช้แบบฟอร์มลงทะเบียน การลงทะเบียนด้วยวิธีนี้ การตอบรับจะทำการลงนามในแบบฟอร์มลงทะเบียนไม่ได้ แต่จะทำได้ด้วยวิธีพิมพ์ไบนารี่จากเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น และถ้าต้องการชำระเงินผ่านธนาคารก็ต้องพิมพ์ใบนำฝากเงินด้วย ในวิธีนี้จะเป็นการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ ณ สถานที่ต่าง ๆ ทั้งในและนอกสถานที่โดยไม่ต้องพิมพ์บุคลากร

การลงทะเบียนทั้ง 2 วิธีนี้ นักศึกษาควรไปพบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรึกษาในรายวิชาที่ควรลงทะเบียนก่อนการลงทะเบียน และอาจารย์ที่ปรึกษาเห็นชอบให้เรียน ด้วยการลงนามในแบบฟอร์ม

หากสถานศึกษาใด เห็นว่าไม่จำเป็นต้องให้อาจารย์ที่ปรึกษาลงนามเห็นชอบ ก็สามารถข้ามขั้นตอนนี้ไปได้

3.4 วิธีการชำระเงิน

1) กรณีชำระเงินที่สถานศึกษา ให้นักศึกษาแจ้งความจำนงโดยบอกเลขประจำตัวหรือยี่สิบครั้นนักศึกษา จะรวดเร็วยิ่งขึ้นถ้าใช้บัตรนักศึกษาที่เป็นแถบแม่เหล็กหรือรหัสแท่ง (บาร์โค้ด) เพื่อสอบถามจำนวนเงินที่ต้องชำระจากคอมพิวเตอร์ และเมื่อนักศึกษาชำระเงินตามที่แสดงแล้ว เจ้าหน้าที่จะออกใบเสร็จรับเงินเพื่อเป็นหลักฐาน

ใบเสร็จรับเงินอาจจะเขียนด้วยมือ หรือพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งทั้งสองวิธีจะทำให้เกิดการเข้าแถวคอย แต่ถ้าไม่ต้องการให้เกิดการเข้าแถวคอย ควรหลีกเลี่ยงภาระงานที่ต้องทำขณะนั้น โดยใช้วิธีให้นักศึกษาขึ้นไบนารี่การลงทะเบียนและให้เจ้าหน้าที่ลงนามว่าได้รับเงินแล้วในไบนารี่ แล้วจึงพิมพ์ใบเสร็จ

5. สรุปและเสนอแนะ

5.1 สรุป

แนวทางกระบวนการลงทะเบียนที่นำเสนอสรุปได้ดังนี้

1) เป็นแนวทางที่เปิดโอกาสให้นักศึกษามีทางเลือก ทั้งวิธีการลงทะเบียนที่สามารถเลือกได้ว่าจะเดินทางมาลงทะเบียนด้วยตนเองที่สถานศึกษา หรือว่าลงทะเบียนผ่านอินเทอร์เน็ต และเลือกได้ว่าจะชำระเงินค่าลงทะเบียนด้วยตนเองที่สถานศึกษา หรือว่าชำระผ่านธนาคาร ทำให้ไม่ว่านักศึกษาจะอยู่ส่วนใดของประเทศก็สามารถดำเนินการได้ โดยที่ไม่จำเป็นต้องรีบเดินทางมาสถานศึกษาในช่วงเวลาที่กำหนด

2) เป็นแนวทางที่ช่วยแบ่งเบาภาระงานให้กับเจ้าหน้าที่ที่ต้องนำเข้าข้อมูล โดยนักศึกษาส่วนหนึ่งสามารถลงทะเบียนด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินเทอร์เน็ต อีกทั้งยังไม่ต้องจัดเตรียมสถานที่เป็นพิเศษสำหรับการลงทะเบียน แต่เป็นการกระจายภาระงานและกระจายไปใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ ที่ตั้ง ณ ที่ต่าง ๆ ทั้งในและนอกสถานศึกษา โดยที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในสถานศึกษายังได้รับข้อมูลครบถ้วน ถูกต้องและรวดเร็วเหมือนเดิม อีกทั้งยังช่วยลดการเข้าแถวคอยของนักศึกษาได้อีกด้วย

3) เป็นการได้ใช้ประโยชน์จากองค์กรภายนอก มาช่วยในการปฏิบัติงานในส่วนที่พึงที่ปฏิบัติอยู่แล้ว เช่น ให้ธนาคารรับฝากเงินเพื่อชำระค่าลงทะเบียน และให้ไปรษณีย์ส่งใบเสร็จรับเงิน

5.2 ข้อเสนอแนะ

ตามแนวทางที่เสนอมิข้อเสนอแนะคือ อาจต้องปรับเปลี่ยนหรือกระทบต่อการปฏิบัติงานตามขั้นตอนเดิม ๆ บ้าง โดยให้นักศึกษาไปพบอาจารย์ที่ปรึกษาพร้อมลงนามในบัตรลงทะเบียนก่อนช่วง

กำหนดให้มีการลงทะเบียน หรือ ไม่ก็ยกเลิกการพบอาจารย์ที่ปรึกษา

หากจำเป็นต้องให้อาจารย์ที่ปรึกษาลงนามก่อนการลงทะเบียน ก็ต้องจัดเตรียมมาตรการสำหรับการตรวจสอบการได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาหลังจากการลงทะเบียนเสร็จสิ้น และผลของการไม่ปฏิบัติตาม

เอกสารอ้างอิง

[1] สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, “คู่มือนักศึกษา พ.ศ. 2538”.

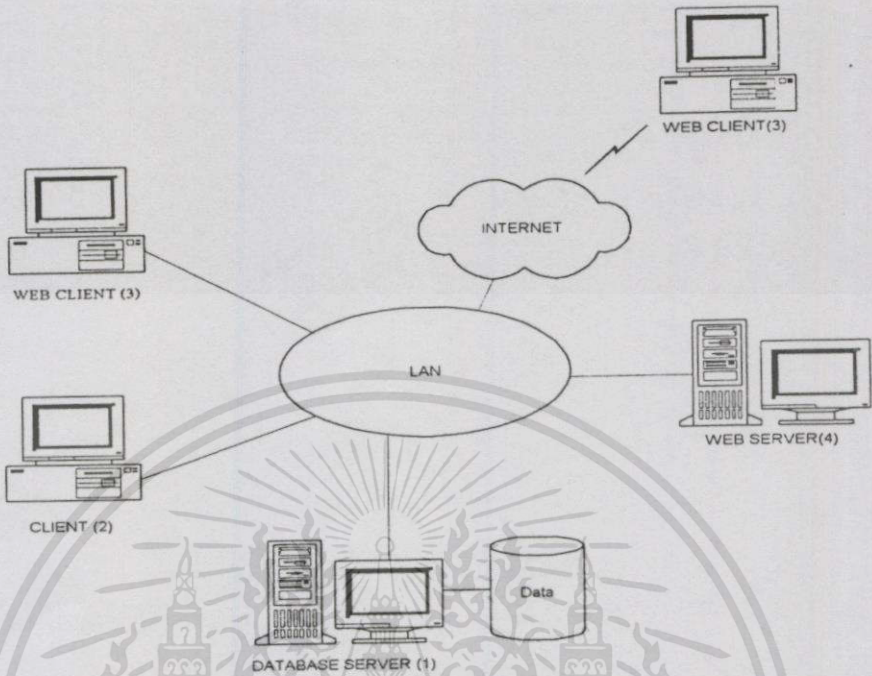
[2] สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, “คู่มือนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2540”.

[3] สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, “คู่มือนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2541”.

[4] Linthicum, David, “David Linthicum’s Guide to Client/Server and Intranet Development”, John Weley & Son Publishing, New York, 1997.

4. เปรียบเทียบวิธีการลงทะเบียนแบบต่าง ๆ กับแนวทางที่นำเสนอ

ปัจจัยที่พิจารณา	วิธีการลงทะเบียน			
	ไม่ใช้คอมพิวเตอร์	ใช้คอมพิวเตอร์	ใช้คอมพิวเตอร์ ชำระเงินที่ ธนาคาร	ใช้คอมพิวเตอร์ แบบผสมผสาน
1. สถานที่ดำเนินการ				
• ขั้นตอนการลงทะเบียนเรียน	ณ ที่กำหนด	ณ ที่กำหนด	ณ ที่กำหนด	ณ ที่กำหนด และ ทั่วไป
• ขั้นตอนการชำระเงิน	ณ ที่กำหนด	ณ ที่กำหนด	ณ ธนาคารที่ค ง	ณ ที่กำหนด และ ธนาคารที่ตกลง
2. การเกิดแถวคอย				
• ขั้นตอนการลงทะเบียนเรียน	เกิดแถวคอย	เกิดแถวคอย	ลดแถวคอย	ลดแถวคอย
• ขั้นตอนการชำระเงิน	เกิดแถวคอย	เกิดแถวคอย	ไม่มี	ไม่มี
3. ต้องการพื้นที่ดำเนินการ				
• ขั้นตอนการลงทะเบียนเรียน	พื้นที่มาก	พื้นที่มาก	พื้นที่มาก	พื้นที่น้อย
• ขั้นตอนการชำระเงิน	พื้นที่มาก	พื้นที่มาก	ไม่ต้องการ	น้อยมาก
4. ต้องการบุคลากร				
• ขั้นตอนการลงทะเบียนเรียน	จำนวนมาก	จำนวนมาก	จำนวนมาก	จำนวนน้อย
• ขั้นตอนการชำระเงิน	จำนวนมาก	จำนวนมาก	ไม่ต้องการ	น้อยมาก
5. จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์				
• ขั้นตอนการลงทะเบียนเรียน	ไม่ต้องการ	จำนวนมาก	จำนวนมาก	จำนวนน้อย
• ขั้นตอนการชำระเงิน	ไม่ต้องการ	จำนวนมาก	ไม่ต้องการ	น้อยมาก
6. การได้ข้อมูลเพื่อการจัดการ				
• ขั้นตอนการลงทะเบียนเรียน	รวบรวมและ สรุป	ได้ทันที	ได้ทันที	ได้ทันที
• ขั้นตอนการชำระเงิน	รวบรวมและ สรุป	ได้ทันที	รอข้อมูลจาก ธนาคาร	รอข้อมูลจาก ธนาคารบางส่วน
7. ความสะดวกต่อนักศึกษา				
• ขั้นตอนการลงทะเบียนเรียน	ไม่สะดวก	ไม่สะดวก	ไม่สะดวก	สะดวก
• ขั้นตอนการชำระเงิน	ไม่สะดวก	ไม่สะดวก	สะดวก	สะดวก



รูปที่ 4 แสดงแผนภาพสถาปัตยกรรมระบบคอมพิวเตอร์แบบแคชเชิร์ฟเวอร์

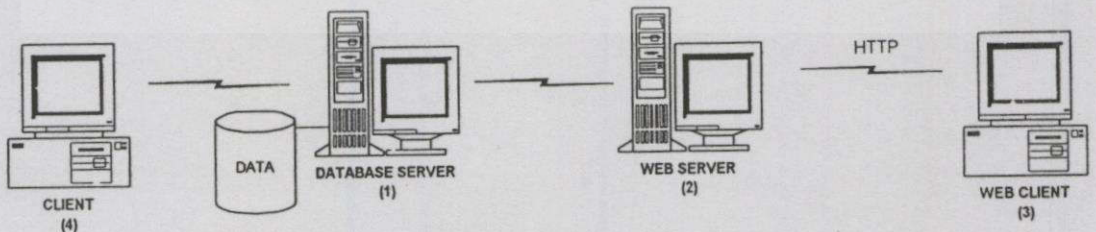
3.7 ความสัมพันธ์ระหว่าง Web Server และ Database Server ในการเข้าใช้ข้อมูล พร้อมทั้งจัดการให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบของ HTML ที่พร้อมจะแสดงที่เครื่อง Web Client

ความสัมพันธ์ของคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่ทำงานร่วมกัน แสดงได้ดังรูปที่ 5 มีรายละเอียดดังนี้

- 1) เครื่อง Client (4) กระทำการกับข้อมูลใน Database Server (1) ได้โดยตรง
- 2) เครื่อง Web Client (3) จะดึงข้อมูลจาก Database Server โดยมี Web Server (2) เป็นตัวจัดการ

ในการเข้าใช้ข้อมูล พร้อมทั้งจัดการให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบของ HTML ที่พร้อมจะแสดงที่เครื่อง Web Client ด้วย Web Browser

3) โพรโทคอลในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย ควรใช้แบบมาตรฐานนิยม เช่น TCP/IP



รูปที่ 5 แสดงแผนความสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันของเครื่องคอมพิวเตอร์



รับเงินในภายหลัง โดยใบเสร็จรับเงินนั้นจะให้นักศึกษามารับในภายหลังหรือส่งให้ทางไปรษณีย์

แต่สำหรับกรณีนี้ เมื่อนักศึกษามารับเงินถึงที่แล้ว ก็ขากจะให้จัดการทุกอย่างเสร็จสิ้นในวันเดียว นั่นคือนักศึกษาจะคอยรับใบเสร็จรับเงินแม้จะค้างเข้าแถวคอยก็ตาม

2) กรณีชำระเงินผ่านธนาคาร ในวิธีนี้นักศึกษาจะต้องนำใบยืนยันจากการลงทะเบียนซึ่งเป็นใบนำฝากเงินที่ได้ตกลงรูปแบบกับธนาคารไว้ ที่มีจำนวนเงินตามที่ต้องชำระพร้อมเลขประจำตัวนักศึกษา ยื่นต่อธนาคาร แล้วธนาคารนำฝากเข้าบัญชีของสถานศึกษา และลงนามว่าได้รับเงินเรียบร้อยแล้ว

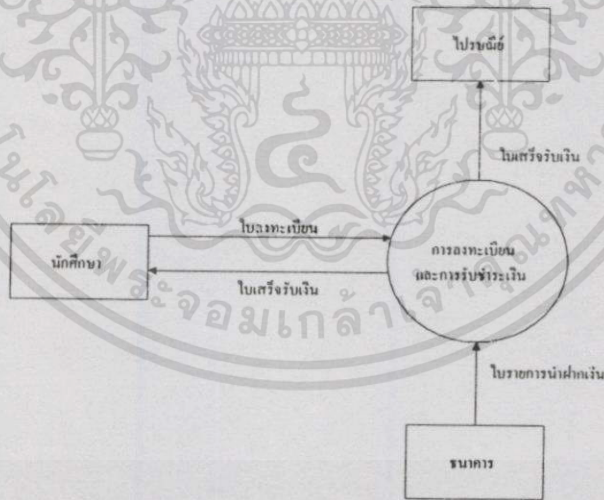
ในวิธีแบบนี้ ธนาคารจะไม่สามารถบอกใบเสร็จรับเงินให้ได้ นักศึกษาคงไปติดต่อขอรับจากเจ้าหน้าที่การเงินของสถานศึกษา ซึ่งต้องใช้การระมัด

ระวัง (ประมาณ 1 สัปดาห์) เนื่องจากธนาคารต้องแจ้งรายการที่ได้รับฝากจากรายการที่ชำระค่าลงทะเบียนของสถานศึกษา ให้เจ้าหน้าที่การเงินได้ตรวจสอบและบันทึกสถานะการรับเงินของนักศึกษา

ทั้งสองวิธีนี้ เพื่อกำหนดความสะดวกให้กับนักศึกษาในการรับใบเสร็จรับเงิน ให้นักศึกษามีโอกาสเลือกวิธีที่จะมารับว่าจะขอรับด้วยตนเองที่สถานศึกษา หรือให้ส่งให้ทางไปรษณีย์ โดยแจ้งเพิ่มเติมขงทะเบียน และทำให้จัดส่งทางไปรษณีย์นักศึกษากรเขียนเอกสารเพื่อการจัดส่งด้วยตนเอง

### 3.5 แผนภาพระบบงาน

ระบบลงทะเบียนเรียนและรับชำระเงิน นำมาเขียนเป็นแผนภาพรวม (Context Diagram) ได้ดังรูปที่ 2 และเขียนเป็นแผนภาพการไหลข้อมูล (DFD) ได้ดังรูปที่ 3



รูปที่ 2 แผนภาพรวม (Context Diagram) ของระบบลงทะเบียนเรียน

## ประวัติผู้เขียน

นางสาวปิยะวรรณ ทองเลื่อน เกิดเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2514 ที่จังหวัดฉะเชิงเทรา สำเร็จ การศึกษาระดับประถมศึกษา ปีการศึกษา 2526 จากโรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา ระดับมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2531 จากโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา ระดับ อุดมศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต(คณิตศาสตร์) ปีการศึกษา 2535 จากมหาวิทยาลัยบูรพา

ปี 2538 เข้ารับราชการตำแหน่งเจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ 3 สังกัดฝ่ายระบบและ โปรแกรม สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ บัง และในปัจจุบันดำรงตำแหน่งนักวิชาการคอมพิวเตอร์ 5

