

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบสารสนเทศทะเบียนนักศึกษาด้วยวิธีเชิงวัตถุ

An Object Oriented Approach to Registrar 's Information System



นาย ชัยวัฒน์ ตรีวีระจร  
นาย ไพรัช พัฒนชัยนันท์

ปริญญาโทนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2542

เลขที่.....
เลขทะเบียน..... 37078
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่..... 2548
วัน, เดือน, ปี 30 ส.ค. 2548

รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสารสนเทศทะเบียนนักศึกษาด้วยวิธีเชิงวัตถุ  
An Object Oriented Approach to Registrar 's Information System



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโทปีการศึกษา 2542

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบสารสนเทศทะเบียนนักศึกษาด้วยวิธีเชิงวัตถุ

An Object Oriented Approach to Registrar 's Information System

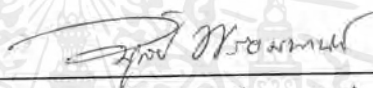
ผู้จัดทำ

1. นาย ชัยวัฒน์ ตรีวีระจร รหัสประจำตัว 40013247
2. นาย ไพรัช พัฒนชัยนันท์ รหัสประจำตัว 40013259



(อาจารย์ บัณฑิต พัสยา)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(อาจารย์ วิบูลย์ พร้อมพานิชย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบสารสนเทศทะเบียนนักศึกษาด้วยวิธีเชิงวัตถุ

นาย ชัยวัฒน์ ตีร์วีรขจร	40013247
นาย ไพรัช พัฒนชัยนันท์	40013259
อาจารย์ บัณฑิต พัสยา	อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์ วิบูลย์ พร้อมพานิชย์	อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2542	

### บทคัดย่อ

โครงการนี้ เป็นการออกแบบระบบสารสนเทศทะเบียนนักศึกษาด้วยวิธีเชิงวัตถุ ซึ่งเป็นวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่แตกต่างจากรูปแบบเดิม ๆ ที่ใช้การออกแบบ แบบฟังก์ชันนอล โดยใช้หลักการของ UML (Unified Modeling Language) มาช่วยในการออกแบบซึ่งจะมีเครื่องมือ (Tool) ที่ใช้ก็คือ Rational Rose

โครงการจะเป็นการพัฒนาโปรแกรมในลักษณะของ ไลบรารี / เซิร์ฟเวอร์ โดยตัวไลบรารีจะพัฒนาขึ้น โดยเครื่องมือที่เรียกว่า Visual Age for Java ส่วนฐานข้อมูลนั้นจะใช้ Oracle 8 ในการจัดเก็บข้อมูลของนักศึกษา ซึ่งโปรแกรมจะสามารถทำการลงทะเบียน เพิ่มรายวิชา ถอนรายวิชา คุรรายวิชาที่ลงทะเบียน และตรวจสอบผลการเรียน

## An Object Oriented Approach to Registrar 's Information System

Chaiwat Tiraweerakhajohn 40013247

Phairat Phattanachaiyanan 40013259

Mr. Bundit Pasaya            Advisor

Mr. Wiboon Prompanich    Advisor

Year 1999

### Abstract

This project is an application of Object Oriented approach for Registrar 's information. This is Software Development using UML theory of Rational Rose Corp., which different from Functional Software Development

Client /Server programming development is used in this project. Client development, Visual Age for Java is used. Another tool is Oracle8, which used for database system. This system can use for registration and management information such as checking grade, adding subjects, deleting subjects and more.

## กิตติกรรมประกาศ

การที่จะได้มาซึ่งความสำเร็จของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คณะผู้จัดทำขอขอบคุณผู้มีส่วนทุกท่าน ตั้งแต่บุคคลที่เป็นที่เคารพของเราก็คือ บิดา มารดา ที่เลี้ยงดูมาจนได้มีวันนี้

ขอขอบคุณ อาจารย์ บัณฑิต พัสยา สำหรับทุกสิ่งทุกอย่าง ที่คอยแนะนำ ชี้แนะ แนวทางต่าง ๆ

ขอขอบคุณ อาจารย์ วิบูลย์ พร้อมพานิชย์ ที่ช่วยแนะนำ ชี้แนะ ในการทำโครงการ

ขอขอบคุณ พี่หนึ่ง สำหรับข้อคิดเห็นและหนังสือที่ให้อ่าน

ขอขอบคุณ น้องอาร์ท และพี่ที่ Oracle ประเทศไทย ในเรื่องภาษาไทยของ Oracle

ขอขอบคุณ น้องเคิ้ล ที่ช่วยเรียบเรียง Abstract

และที่ลืมไม่ได้ก็คือเพื่อนเอกที่ช่วยเรื่อง Visual Age อย่างมาก รวมทั้งเทคโนโลยีทางค่านอินเทอร์เน็ต ที่ช่วยการค้นหาค้นหาข้อมูลที่มีประโยชน์มาก ๆ สำหรับ โครงการนี้

ชัยวัฒน์ ติรวิโรจกร

ไพรัช พัฒนชัยนันท์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญภาพ	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของงาน	1
1.4 วิธีการดำเนินงาน	1
บทที่ 2 UML (Unified Modeling Language)	3
2.1 Unified Modeling Language	3
2.2 ส่วนประกอบของ UML	3
2.2.1 view	4
2.2.1.1 Use-case View	4
2.2.1.2 Logical View	4
2.2.1.3 Component View	4
2.2.1.4 Deployment	4
2.2.1.5 Process View	4
2.2.2 Diagram	5
2.2.2.1 Use Case Diagram	5
2.2.2.2 Class Diagram	6
2.2.2.3 Object Diagram	7
2.2.2.4 Collaboration Diagram	8
2.2.2.5 Sequence Diagram	8
2.2.2.6 State Diagram	9
2.2.2.7 Activity Diagram	10
2.2.2.8 Component Diagram	10
2.2.2.9 Deployment	11
2.2.3 Model Element	11
บทที่ 3 ORACLE 8 และ JDBC	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ORACLE 8	13
3.2 ชนิดของข้อมูล (DataType)	13
3.2.1 Built-in DataTypes	14
3.2.1.1 Character Datatypes	14
3.2.1.2 Number Datatype	14
3.2.1.3 Date DataType	14
3.2.1.4 Lob DataType	14
3.2.1.5 Raw and Long Raw DataType	15
3.2.1.6 Rowid DataType	15
3.2.2 User-Define DataTypes	15
3.2.2.1 Object Type	15
3.2.2.2 การสร้าง Object Type	15
3.2.2.3 Collection Type	16
3.2.2.3.1 Varrays	16
3.2.2.3.2 Nested Tables	17
3.3 JDBC (Java Database Connectivity) และการติดต่อกับฐานข้อมูล	18
3.3.1 ความหมายของ JDBC	18
3.3.2 โครงสร้างของ JDBC	18
3.3.3 รูปแบบของ JDBC ไดรฟ์เวอร์	18
3.3.4 JDBC Drivers ของ Oracle	19
3.3.5 ลำดับในการติดต่อ Database Server ในการ Query ข้อมูลจากตัว Client	19
3.3.5.1 ขั้นตอนที่ 1 การ Importing Packages	19
3.3.5.2 ขั้นตอนที่ 2 ลงทะเบียนไดรฟ์เวอร์ JDBC	20
3.3.5.3 ขั้นตอนที่ 3 เปิดการติดต่อกับฐานข้อมูล	20
3.3.5.4 ขั้นตอนที่ 4 สร้างออบเจกต์เชื่อมต่อ	21
3.3.5.5 ขั้นตอนที่ 5 การประมวลผลการคิวรีและการรีเทินออบเจกต์ Result Set	21
3.3.5.6 ขั้นตอนที่ 6 การประมวลผล ResultSet	21
3.3.5.7 ขั้นตอนที่ 7 การปิดออบเจกต์ ResultSet และ Statement	21
3.3.5.8 ขั้นตอนที่ 8 ทำการปิดการติดต่อกับฐานข้อมูล	22
บทที่ 4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	23
4.1 วิเคราะห์และออกแบบระบบ	23
4.1.1 Use-case Diagram	23
4.1.1.1 Actors	23
4.1.1.2 Use Case	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 Class Diagram, Sequence Diagram และ Collaboration Diagram ของระบบ	34
4.3 Mapping Table	83
บทที่ 5 ภาษา JAVA	97
5.1 Java Application	97
5.1.1 การเรียกเมทอดภายในคลาสเดียวกัน	98
5.1.2 การเรียกเมทอดในคลาสอื่น	98
5.2 Object-Oriented Programming	100
5.2.1 Mutators และ Accessors	102
5.2.2 Constructors	102
บทที่ 6 การทดลองและผลการทดลอง	104
6.1 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทดลอง	104
6.2 ผลการทดลอง	104
บทที่ 7 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	115
7.1 สรุปและวิจารณ์	115
7.2 แนวทางในการพัฒนาต่อไป	115
ภาคผนวก ก การติดตั้งและการเชื่อมต่อ ระหว่างไคลเอนต์(Client) กับ เซิร์ฟเวอร์(Server)	116
ภาคผนวก ข การสร้างฐานข้อมูลจาก Rational Rose เข้าสู่ Oracle 8	124
ภาคผนวก ค การติดตั้งเริ่มต้นใช้งาน VisualAge for Java	138
บรรณานุกรม	

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 4-1 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Faculty	84
ตารางที่ 4-2 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Teacher	84
ตารางที่ 4-3 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Department	84
ตารางที่ 4-4 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Semester	85
ตารางที่ 4-5 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Subject	85
ตารางที่ 4-5 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Subject (ต่อ)	86
ตารางที่ 4-6 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Register_Detail	86
ตารางที่ 4-7 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Register_Header	86
ตารางที่ 4-7 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Register_Header (ต่อ)	87
ตารางที่ 4-8 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Student	87
ตารางที่ 4-8 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Student (ต่อ)	88
ตารางที่ 4-8 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Student (ต่อ)	89
ตารางที่ 4-9 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Password	90
ตารางที่ 4-10 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Register_Course	90

## สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมของ View	5
รูปที่ 2.2 Uses case diagram ของบริษัทขายรถยนต์	5
รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ของ Class diagram	6
รูปที่ 2.4 ตัวอย่างของ Class diagram	7
รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์ของ Instance ใน Object diagram	7
รูปที่ 2.6 Object diagram ของรถยนต์	7
รูปที่ 2.7 Collaboration diagram สำหรับการสนทนาทางโทรศัพท์	8
รูปที่ 2.8 Object message sequence chart	8
รูปที่ 2.9 Sequence diagram ของการสนทนาทางโทรศัพท์	9
รูปที่ 2.10 State ของ person	9
รูปที่ 2.11 State diagram ของ บุคคล	10
รูปที่ 2.12 สัญลักษณ์ของ Component Diagram	10
รูปที่ 2.13 Deployment Diagram การเชื่อมต่อระหว่าง Client ชาติที่ต่าง ๆ และ Database	11
รูปที่ 2.14 Model element ที่ใช้ร่วมกันใน diagram	11
รูปที่ 2.15 ตัวอย่างของความสัมพันธ์แบบต่าง ๆ	12
รูปที่ 3.1 โครงสร้างของชนิดข้อมูล(DataTypes) ต่างๆใน oracle 8	13
รูปที่ 3.2 ระดับการเชื่อมต่อของ JDBC API	18
รูปที่ 4.1 Use-case Diagram ของระบบสารสนเทศทะเบียนนักศึกษา	24
รูปที่ 4.2 คลาสไดอะแกรมในยูสเคส Register for course	34
รูปที่ 4.3 คลาสไดอะแกรมในยูสเคส Select courses to teach	35
รูปที่ 4.4 คลาสไดอะแกรมในยูสเคส Maintain professor information	36
รูปที่ 4.5 คลาสไดอะแกรมในยูสเคส Maintain student information	37
รูปที่ 4.6 คลาสไดอะแกรมในยูสเคส Maintain course information	38
รูปที่ 4.7 ซีเควินซีไดอะแกรมการลงทะเบียนสำหรับนักศึกษา	39
รูปที่ 4.8 คีลแลโบริชั่นไดอะแกรมการลงทะเบียนสำหรับนักศึกษา	40
รูปที่ 4.9 ซีเควินซีไดอะแกรมการเพิ่มวิชาสำหรับนักศึกษา	41
รูปที่ 4.10 คีลแลโบริชั่นไดอะแกรมการเพิ่มวิชาสำหรับนักศึกษา	42
รูปที่ 4.11 ซีเควินซีไดอะแกรมการถอนวิชาสำหรับนักศึกษา	43
รูปที่ 4.12 คีลแลโบริชั่นไดอะแกรมการถอนวิชาสำหรับนักศึกษา	44
รูปที่ 4.13 ซีเควินซีไดอะแกรมข้อมูลลงทะเบียนสำหรับนักศึกษา	45
รูปที่ 4.14 คีลแลโบริชั่นไดอะแกรมข้อมูลลงทะเบียนสำหรับนักศึกษา	46
รูปที่ 4.15 ซีเควินซีไดอะแกรมผลการศึกษาของนักศึกษา	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.16	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมผลการศึกษาของนักศึกษา	48
รูปที่ 4.17	ซีเควินซ์ไดอะแกรมการเสนอเปิดหลักสูตรสำหรับอาจารย์	49
รูปที่ 4.18	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมการเสนอเปิดหลักสูตรสำหรับอาจารย์	50
รูปที่ 4.19	ซีเควินซ์ไดอะแกรมการปิดหลักสูตรสำหรับอาจารย์	51
รูปที่ 4.20	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมการปิดหลักสูตรสำหรับอาจารย์	52
รูปที่ 4.21	ซีเควินซ์ไดอะแกรมข้อมูลหลักสูตรที่อาจารย์เสนอเปิด	53
รูปที่ 4.22	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมข้อมูลหลักสูตรที่อาจารย์เสนอเปิด	54
รูปที่ 4.23	ซีเควินซ์ไดอะแกรมการเพิ่มข้อมูลอาจารย์สำหรับพนักงานทะเบียน	55
รูปที่ 4.24	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมการเพิ่มข้อมูลอาจารย์สำหรับพนักงานทะเบียน	56
รูปที่ 4.25	ซีเควินซ์ไดอะแกรมการลบข้อมูลอาจารย์สำหรับพนักงานทะเบียน	57
รูปที่ 4.26	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมการลบข้อมูลอาจารย์สำหรับพนักงานทะเบียน	58
รูปที่ 4.27	ซีเควินซ์ไดอะแกรมการแก้ไขข้อมูลอาจารย์สำหรับพนักงานทะเบียน	59
รูปที่ 4.28	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมการแก้ไขข้อมูลอาจารย์สำหรับพนักงานทะเบียน	60
รูปที่ 4.29	ซีเควินซ์ไดอะแกรมข้อมูลอาจารย์สำหรับพนักงานทะเบียน	61
รูปที่ 4.30	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมข้อมูลอาจารย์สำหรับพนักงานทะเบียน	62
รูปที่ 4.31	ซีเควินซ์ไดอะแกรมการเพิ่มข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน	63
รูปที่ 4.32	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมการเพิ่มข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน	64
รูปที่ 4.33	ซีเควินซ์ไดอะแกรมการลบข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน	65
รูปที่ 4.34	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมการลบข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน	66
รูปที่ 4.35	ซีเควินซ์ไดอะแกรมการแก้ไขข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน	67
รูปที่ 4.36	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมการแก้ไขข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน	68
รูปที่ 4.37	ซีเควินซ์ไดอะแกรมข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน	69
รูปที่ 4.38	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน	70
รูปที่ 4.39	ซีเควินซ์ไดอะแกรมการสร้างหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน	71
รูปที่ 4.40	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมการสร้างหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน	72
รูปที่ 4.41	ซีเควินซ์ไดอะแกรมการปิดหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน	73
รูปที่ 4.42	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมการปิดหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน	74
รูปที่ 4.43	ซีเควินซ์ไดอะแกรมการแก้ไขหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน	75
รูปที่ 4.44	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมการแก้ไขหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน	76
รูปที่ 4.45	ซีเควินซ์ไดอะแกรมการเพิ่มวิชาในหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน	77
รูปที่ 4.46	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมการเพิ่มวิชาในหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน	78
รูปที่ 4.47	ซีเควินซ์ไดอะแกรมการลบวิชาในหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน	79
รูปที่ 4.48	ค็อลเลโบเรชั่นไดอะแกรมการลบวิชาในหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน	80
รูปที่ 4.49	ซีเควินซ์ไดอะแกรมข้อมูลหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.50 คือสแลตโบราณ ไคอะแอมรข้อมูลหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน	82
รูปที่ 4.51 การออกแบบฐานข้อมูลด้วย UML	83
รูปที่ ก-1	117
รูปที่ ก-2	118
รูปที่ ก-3	118
รูปที่ ก-4	119
รูปที่ ก-5	120
รูปที่ ก-6	120
รูปที่ ก-7	121
รูปที่ ก-8	121
รูปที่ ก-9	122
รูปที่ ก-10	122
รูปที่ ก-11	123
รูปที่ ข-1	124
รูปที่ ข-2	124
รูปที่ ข-3	125
รูปที่ ข-4	125
รูปที่ ข-5	126
รูปที่ ข-6	126
รูปที่ ข-7	127
รูปที่ ข-8	127
รูปที่ ข-9	128
รูปที่ ข-10	128
รูปที่ ข-11	129
รูปที่ ข-12	129
รูปที่ ข-13	130
รูปที่ ข-14	130
รูปที่ ข-15	131
รูปที่ ข-16	131
รูปที่ ข-17	132
รูปที่ ข-18	132
รูปที่ ข-19	133
รูปที่ ข-20	133
รูปที่ ข-21	134



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ข-22	134
รูปที่ ข-23	135
รูปที่ ข-24	135
รูปที่ ข-25	136
รูปที่ ข-26	136
รูปที่ ข-27	137
รูปที่ ข-28	137
รูปที่ ค-1	138
รูปที่ ค-2	138
รูปที่ ค-3	139
รูปที่ ค-4	139
รูปที่ ค-5	140
รูปที่ ค-6	140
รูปที่ ค-7	141
รูปที่ ค-8	141
รูปที่ ค-9	142
รูปที่ ค-10	142
รูปที่ ค-11	143



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญและที่มา

ปัจจุบันนี้การพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software) นั้นมีการนำเทคโนโลยีในการออกแบบต่าง ๆ มาใช้โดยการพัฒนาแบบเก่า ๆ นั้นจะใช้การออกแบบซอฟต์แวร์แบบฟังก์ชันนอล (Functional) ซึ่งการออกแบบและพัฒนานั้นจะทำให้การแก้ไขโปรแกรมในภายหลัง ทำได้ลำบากและมีความยุ่งยากมาก จึงมีการนำเอาออบเจกต์เทคโนโลยี (Object Technology) เข้ามาใช้กันมากขึ้นทำให้การพัฒนาเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ มีมาตรฐานในการพัฒนา มีชื่อว่า UML (Unified Modeling Language) ซึ่งเป็นการออกแบบและพัฒนาในรูปแบบของ ออบเจกต์ โอเรียนเท็ด (Object Oriented) จะทำให้การพัฒนาโปรแกรมมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นและการแก้ไขโปรแกรมในภายหลังนั้นจะมีประสิทธิภาพมากไม่กระทบกระเทือนกับโปรแกรมทั้งหมด ทั้งตัวโมเดล (Model) ที่ออกแบบมานั้นยังสร้างความเข้าใจที่ดีและง่ายกับผู้ที่จะศึกษาและทำการออกแบบด้วย UML

โครงการนี้จึงได้ทำการศึกษาการออกแบบ แบบออบเจกต์ โอเรียนเท็ด โดยใช้ UML ในการออกแบบ ซึ่งมีเครื่องมือ (tool) ช่วยในการออกแบบคือ Rational Rose ซึ่งนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดทำระบบสารสนเทศทะเบียนนักศึกษาในรูปแบบของ โคลมอนท์ / เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server)

#### 1.2 วัตถุประสงค์

โครงการนี้จัดทำขึ้นมาเพื่อทำการศึกษา การออกแบบซอฟต์แวร์โดยวิธีเชิงวัตถุ ด้วย UML ซึ่งเป็นโมเดลที่สนับสนุนแบบจำลองเชิงวัตถุ และทำการพัฒนาในรูปแบบของ โคลมอนท์ / เซิร์ฟเวอร์ ในการทำงานของระบบสารสนเทศทะเบียนนักศึกษาในบางส่วนหนึ่ง เพื่อทดสอบว่าสามารถที่จะใช้การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยใช้แบบจำลองเชิงวัตถุพัฒนาระบบงานจริงได้

#### 1.3 ขอบเขตของงาน

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยวิธีเชิงวัตถุ ในรูปแบบของระบบ โคลมอนท์ / เซิร์ฟเวอร์ และการออกแบบตัวซอฟต์แวร์โดยใช้ UML ในการออกแบบในการทำงานของระบบสารสนเทศทะเบียนนักศึกษา โดยใช้ภาษาที่สนับสนุนแบบจำลองเชิงวัตถุ ในโครงการนี้ได้เลือกใช้ภาษาจาวา ในการพัฒนาตัวโคลมอนท์ ซึ่งตัวระบบนั้นสามารถที่จะทำการลงทะเบียน ตรวจสอบรายวิชาที่เข้าเรียนในการลงทะเบียนแต่ละครั้ง การเพิ่ม / ถอนรายวิชา การคำนวณเงินค่าลงทะเบียน และ ดูเกรด และมีการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในฐานข้อมูลซึ่งในที่นี้ได้เลือกใช้ Oracle 8 เป็นตัวเก็บข้อมูล

#### 1.4 วิธีการดำเนินงาน

เริ่มจากการศึกษาการออกแบบด้วยวิธีเชิงวัตถุ หลักการและมาตรฐานของ UML ซึ่งจะใช้เครื่องมือในการออกแบบคือ Rational Rose ในการออกแบบระบบสารสนเทศทะเบียนนักศึกษาและศึกษาในส่วนของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดเก็บข้อมูลของ Oracle 8 ตลอดจนศึกษาการเชื่อมต่อระหว่างไคลเอนท์ซึ่งพัฒนาโดยภาษาจาวากับฐานข้อมูลผ่านตัว JDBC (Java Database Connectivity)

ต่อจากนั้นทำการออกแบบตัวระบบด้วยวิธี UML ทำการพัฒนาตัวไคลเอนท์ด้วยภาษาจาวา โดยใช้เครื่องมือช่วยเรียกว่า Visual Age for Java ในส่วนของฐานข้อมูลทำการออกแบบตารางการเก็บข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบ และส่วนที่ใช้ติดต่อระหว่างไคลเอนท์และฐานข้อมูลในการ insert, delete หรือ update ข้อมูลต่าง ๆ ที่ระบบสามารถทำได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### UML (Unified Modeling Language)

#### 2.1 Unified Modeling Language

Unified Modeling Language เป็นการสร้างโมเดลจำลอง (Abstract Model) ที่มีสัญลักษณ์ (notation) ที่มีประสิทธิภาพซึ่งจะช่วยในส่วนของ การวิเคราะห์ (Analysis) และออกแบบ (Design) ซึ่งมีประโยชน์ในหลายด้าน สำหรับใช้ในการออกแบบระบบต่างๆ โดยจะเป็นรูปแบบของออบเจกต์ โอเรียนเท็ด ซึ่งการออกแบบจะทำให้เราสามารถวิเคราะห์ส่วนประกอบโดยรวมของระบบและยังสามารถที่จะรองรับภาษาที่จะใช้ในการ พัฒนา ได้หลากหลายภาษา มากและยังหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อนและเฉพาะเจาะจงเกินไป ซึ่งการออกแบบโดยวิธี UML นี้สามารถที่จะแสดงออกมาได้ในรูปแบบของไดอะแกรม (diagram) ต่างๆ

การพัฒนาซอฟต์แวร์ในปัจจุบันนั้นเกิดปัญหาขึ้นมากมายเช่น ระบบที่พัฒนามาไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้าหรืออาจใช้เวลานานเกินไป ซึ่งก็ได้มีการพัฒนาแก้ไขปัญหาโดยใช้เทคนิคใหม่ ๆ เข้ามาช่วยแต่ก็ยังคงเกิดปัญหาขึ้นอยู่ดี ทางแก้ของปัญหาต่าง ๆ นี้คือต้องมีการสร้างโมเดลจำลอง ของระบบขึ้นมาก่อน ซึ่งจะช่วยให้มีข้อดีต่างๆ ดังนี้

1. ความถูกต้องตามความต้องการจริงของระบบ
2. ทุกๆ ส่วนของระบบมีความสอดคล้องกัน
3. ง่ายในการสื่อสารระหว่างผู้พัฒนาและผู้ใช้ระบบ
4. สามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่าย
5. สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายทั้งผู้พัฒนาและผู้ใช้ระบบ

#### 2.2 ส่วนประกอบของ UML

UML ประกอบด้วยหลาย ๆ ส่วน ดังนี้

**View:** แสดงมุมมองต่าง ๆ ของระบบที่ถูกออกแบบขึ้นมาโดยจะใช้ไดอะแกรมต่าง ๆ ในการอธิบาย

**Diagram:** เป็นไดอะแกรมที่ใช้ในการอธิบายส่วนต่าง ๆ ของ view ซึ่งใน UML มีไดอะแกรมทั้งหมด 9 ไดอะแกรม

**Model element:** เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ในไดอะแกรมเพื่อแสดงหรือเป็นตัวแทนของสิ่งต่างๆ เช่น คลาส (class), ออบเจกต์, เมสเสจ (message) และความสัมพันธ์ (relationship) เป็นต้น

**General mechanism:** เป็นส่วนที่แสดงคอมเม้นเพิ่มเติม (extra comment), ข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นหรือความหมายของโมเดลเอลิเมนต์ (model element)

### 2.2.1 view

ในการออกแบบระบบที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนมาก ๆ นั้นจะทำให้ผู้ออกแบบระบบไม่สามารถที่จะออกแบบระบบได้ครบถ้วน ดังนั้นจึงต้องมีการมองระบบเป็นมุมมองต่างๆ เพื่อทำให้ง่ายในการออกแบบ เช่น มุมมองด้านฟังก์ชันนอล , นอนฟังก์ชันนอล (Nonfunctional), มุมมองขององค์กร เป็นต้น ดังนั้นระบบจึงมี view ที่ต่างๆ กันซึ่งแต่ละ view จะแสดงมุมมองเฉพาะของระบบซึ่งอธิบายรวมกันเป็นระบบที่สมบูรณ์ ซึ่งจะประกอบด้วย View ต่าง ๆ ดังนี้

#### 2.2.1.1 Use-case View

อธิบายการทำงานต่าง ๆ ของระบบที่ถูกมองจากภายนอกหรือผู้ใช้ระบบ Use-case view ซึ่งอธิบายโดยบุคคลโคอะแกรม (use-case diagram) เป็นมุมมองสำหรับลูกค้า , ผู้ออกแบบ , ผู้พัฒนาระบบและผู้ทดสอบระบบ

#### 2.2.1.2 Logical View

อธิบายการทำงานต่าง ๆ ที่ถูกออกแบบไว้ภายในระบบ ว่าระบบจะมีบริการอะไรให้กับผู้ใช้บ้าง โดยจะแสดงโครงสร้างแบบสถิต (Static) เช่น คลาส, ออบเจกต์, ความสัมพันธ์และการทำงานร่วมกันแบบไดนามิก (dynamic collaboration) ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อออบเจกต์ ส่งเมสเสจ ระหว่างกันในการทำงาน

โครงสร้างแบบสถิตจะอธิบายโดยใช้ คลาสโคอะแกรม (Class diagram) และออบเจกต์โคอะแกรม (object diagram) ส่วนการทำงานร่วมกันแบบไดนามิกจะอธิบายโดยใช้ สเตทโคอะแกรม (state diagram), ซีควีนซ์โคอะแกรม (sequence diagram), คีอแลโคอะแกรม (collaboration diagram) และ แอคติวิตีโคอะแกรม (activity diagram)

#### 2.2.1.3 Component View

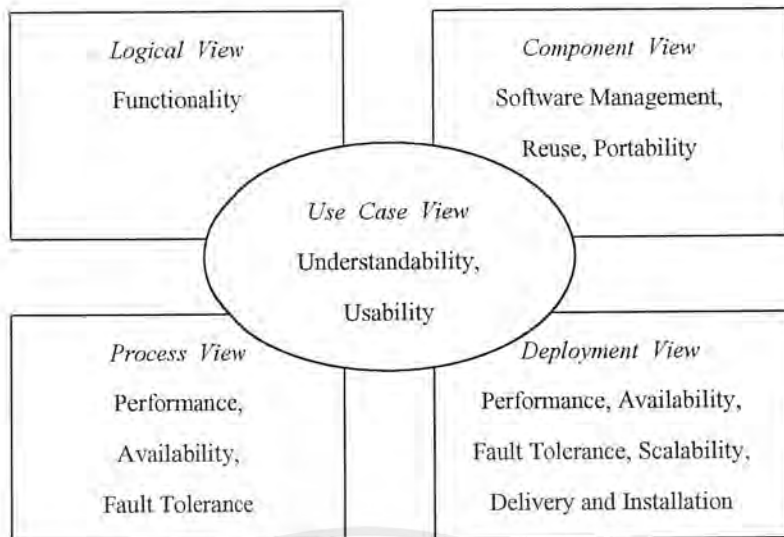
อธิบายการสร้างและความขึ้นต่อกันของโมดูล (Module) ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ โดยใช้คอมโพเนนต์โคอะแกรม (Component diagram) ในการอธิบาย

#### 2.2.1.4 Deployment View

อธิบายการจัดวางระบบให้เหมาะสมในด้านกายภาพ (Physical) แสดงด้วยคอมพิวเตอร์และโหนด (nodes) ต่าง ๆ เพื่อให้ระบบมีเสถียรภาพมากขึ้น โดยใช้ ดีพลอยเม้นโคอะแกรม (deployment diagram) ในการอธิบาย

#### 2.2.1.5 Process View

แสดงการทำงานร่วมกันและการติดต่อกันของส่วนต่าง ๆ ในระบบ



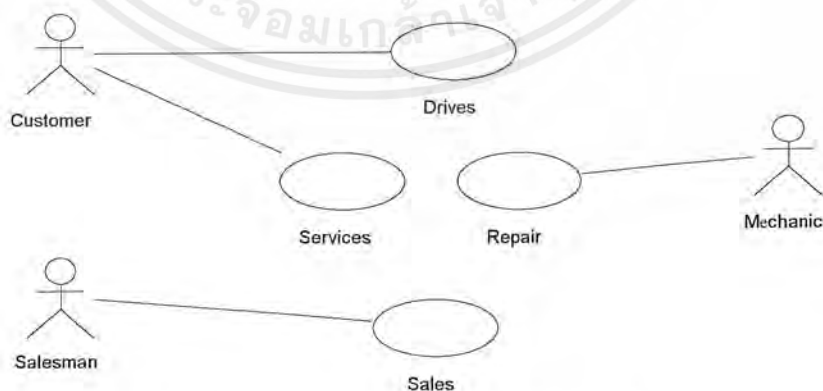
รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมของ View

### 2.2.2 Diagram

เป็นไคอะแกรมซึ่งแสดงสัญลักษณ์ที่ถูกจัดเรียงเพื่ออธิบายระบบในมุมมองต่าง ๆ ซึ่งในระบบหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยหลาย ๆ ไคอะแกรม และในแต่ละไคอะแกรมยังสามารถมองในหลาย ๆ มุมมองได้ UML มีไคอะแกรมที่ต่างกันอยู่ 9 ไคอะแกรม ดังนี้

#### 2.2.2.1 Use Case Diagram

ยูสเคสไคอะแกรมจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งาน (User) กับระบบ โดยใช้แอ็กเตอร์ (actors) แทนผู้ใช้งานและแอ็กเตอร์จะต้องติดต่อกับระบบโดยผ่าน ยูสเคส (use case) ต่าง ๆ ซึ่งยูสเคสใน use-case diagram ก็คือการทำงานต่าง ๆ ของระบบที่ผู้ใช้ต้องการ



รูปที่ 2.2 uses case diagram ของบริษัทเช่ารถยนต์

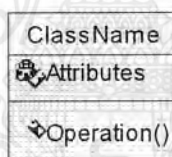
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แเอ็กเตอร์ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบ แต่จะเป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับระบบ ซึ่งอาจจะเป็นเพียงการป้อนข้อมูลเข้าไปในระบบหรือเป็นเพียงการรับข้อมูลจากระบบ หรืออาจจะเป็นทั้งสองอย่างก็ได้ ในระบบหนึ่งๆ จะต้องมีการระบุแเอ็กเตอร์ซึ่งจะต้องทำการกำหนดคุณลักษณะของแเอ็กเตอร์ (identify actor) ให้ได้ก่อน ดังนี้

1. ใครเป็นผู้ใช้งานระบบ ?
2. ใครที่มีความเหมาะสมที่จะใช้งานระบบ ?
3. ใครที่มีส่วนสนับสนุนข้อมูลในระบบ ใช้ข้อมูลในระบบและแก้ไขข้อมูลในระบบ ?
4. ใครที่สนับสนุนการบำรุงรักษาระบบ(Maintenance)?
5. ระบบมีการใช้งานกับภายนอกหรือเปล่า ?

### 2.2.2.2 Class Diagram

คลาสไดอะแกรมจะแสดงโครงสร้างที่ไม่เปลี่ยนแปลงของระบบในเทอมของคลาส และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่าง ๆ เหล่านั้น ซึ่งในระบบหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยหลาย ๆ คลาสไดอะแกรม คลาส คือ กลุ่มของออบเจกต์ที่มีคุณสมบัติ(attributes) และพฤติกรรม(behavior) ร่วมกัน สัญลักษณ์ของคลาส แสดงดังรูปที่ 2.3 ส่วนแรกเก็บ ชื่อคลาส ส่วนที่สองเก็บคุณสมบัติ ส่วนที่สามเก็บ การทำงาน(operations) โดยที่คลาส 1 คลาส จะต้องมียังน้อย 1 ส่วน คือ ชื่อคลาส



รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ของ Class diagram

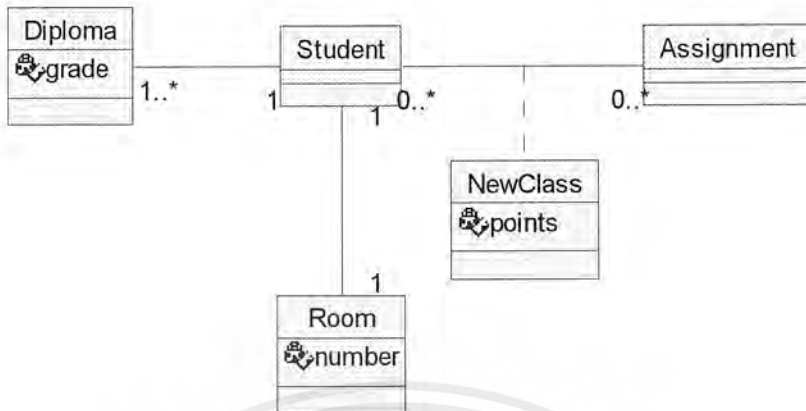
สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของคลาสไดอะแกรม มีดังนี้

- 1 หมายถึงจะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้หนึ่งออบเจกต์เท่านั้น
- 0..1 หมายถึงจะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้แค่หนึ่งหรืออาจจะไม่มีก็ได้
- M..N หมายถึงจะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่ M ถึง N ( เมื่อ M และ N เป็นจำนวนเต็มบวก)
- \* หมายถึงจะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป
- 0..\* หมายถึงจะมีออบเจกต์ใน คลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป
- 1..\* หมายถึงจะมีออบเจกต์ใน คลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป

ตัวอย่าง คลาสไดอะแกรมแสดงความสัมพันธ์ของนักเรียน(student)ที่จะต้องทำรายงาน (Perform assignment) โดยผลที่ได้จากการทำรายงานก็คือคะแนน (points) เก็บเอาไว้ ซึ่งความสัมพันธ์ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนเรียกว่าความสัมพันธ์ระหว่างแอตทริบิวต์ (attribute association) โดยที่นักเรียนแต่ละคนจะต้องมีห้องเรียนคนละหนึ่งห้องเท่านั้น และอาจจะมีหรือยังไม่มีใบเกรด (Diploma) ก็ได้



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างของ Class diagram

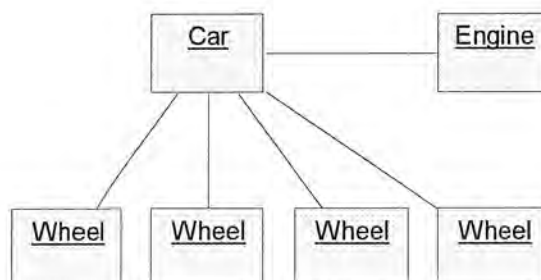
### 2.2.2.3 Object Diagram

ออบเจกต์ไคอะแกรมจะได้มาจากคลาสไคอะแกรม ซึ่งจะเป็นการแสดงความเชื่อมต่อระหว่างอินชแทนซ์ (instances) ต่าง ๆ ที่อยู่ภายในคลาสไคอะแกรมอย่างละเอียด เพื่อใช้เป็นตัวอย่างสำหรับคลาสไคอะแกรมที่มีความซับซ้อน โดยจะนำมาแทนเป็น ออบเจกต์ จริงๆ และแสดงความสัมพันธ์ต่างๆ ให้เห็น โดยสัญลักษณ์ของอินชแทนซ์ในออบเจกต์ไคอะแกรม จะใช้การขีดเส้นใต้เป็นสัญลักษณ์ ภายในกรอบสี่เหลี่ยมดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์ของ Instance ใน Object diagram

ตัวอย่าง ออบเจกต์ไคอะแกรมอธิบายโครงสร้างของรถยนต์ (Car) ซึ่งรถแต่ละคันจะมีเครื่องยนต์ (engine) หนึ่งเครื่องและมีล้อ 4 ล้อ

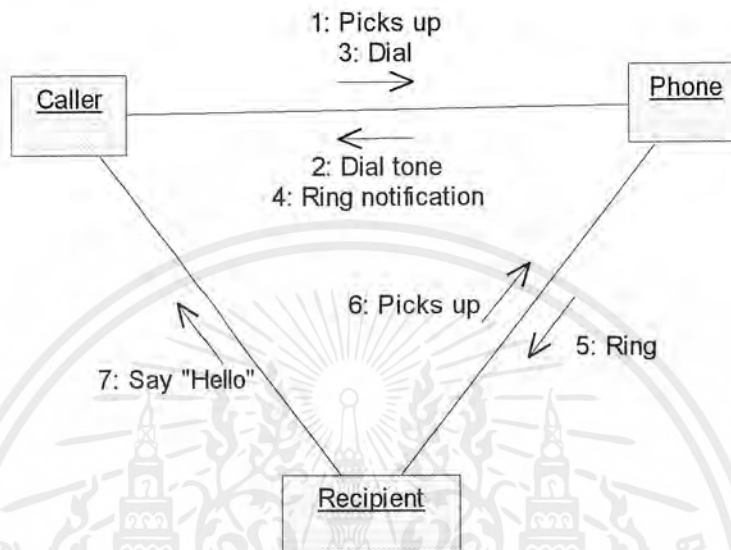


รูปที่ 2.6 Object diagram ของรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.2.4 Collaboration Diagram

คือสไลด์โทรรับสายไอโอะแกรมใช้อธิบายการทำงานร่วมกันของออบเจกต์ที่มีส่งแอสเซส ระหว่างกัน เพื่อบอกถึงลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยใช้สัญลักษณ์ลูกศรเป็นตัวกำหนดทิศทางซึ่ง คือสไลด์โทรรับสายไอโอะแกรมจะเป็นส่วนอธิบายการทำงานของออบเจกต์ไอโอะแกรม



รูปที่ 2.7 Collaboration diagram สำหรับการสนทนาทางโทรศัพท์

จากรูปที่ 2.7 จะมีการติดต่อกันระหว่าง 3 ออบเจกต์ คือ ผู้เรียก (Caller) , ผู้รับ (Recipient) และ โทรศัพท์ (Phone) โดยมีลำดับก่อนหลังในการส่งแอสเซส ให้แต่ละออบเจกต์ทำงาน

### 2.2.2.5 Sequence Diagram

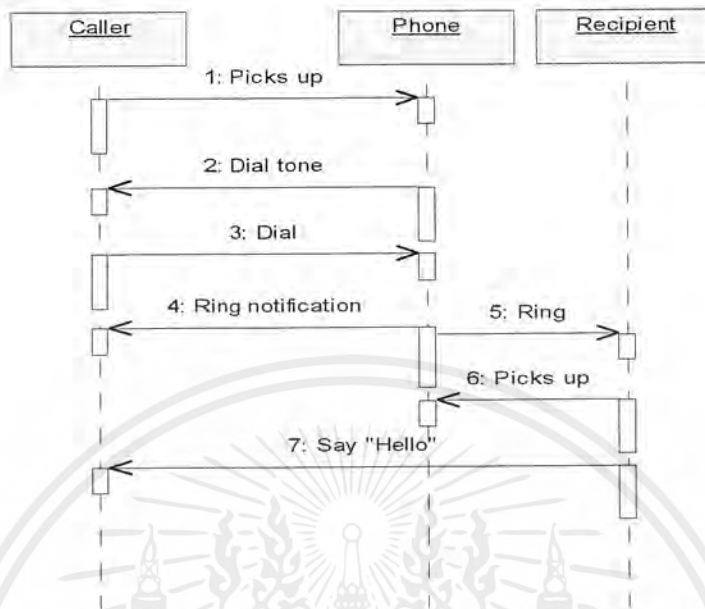
ซีควีนซ์ไอโอะแกรมแสดงการติดต่อโต้ตอบระหว่างออบเจกต์ ที่เน้นไปที่ลำดับก่อนหลังและเวลาที่มีความสำคัญในการเปลี่ยนแปลง จะมีการส่งแอสเซส เพื่อให้ออบเจกต์ ต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบทำงาน โดยใช้สัญลักษณ์ที่เรียกว่า ออบเจกต์แอสเซส ซีควีนซ์ชาต (Object message sequence chart) ในการแสดงดังรูปที่ 2.8

Example

รูปที่ 2.8 object message sequence chart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

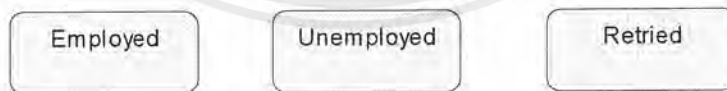
ตัวอย่าง ซีเคิร์นซีโคอะแกรมอธิบายการสนทนาทางโทรศัพท์ จะมีการทำงานตามขั้นตอน โดยจะเริ่มต้นจากลำดับที่ 1 เป็นต้น ไปถึงลำดับสุดท้าย



รูปที่ 2.9 Sequence diagram ของการสนทนาทางโทรศัพท์

#### 2.2.2.6 State Diagram

สเตทโคอะแกรมใช้อธิบายคลาสต่างๆ ในระบบโดยจะแสดงทุก ๆ สถานะที่เป็นไปได้และเหตุการณ์ที่ทำให้ออบเจกต์เหล่านั้นเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอาจเกิดจากออบเจกต์อื่นส่งเมสเซจมา การเปลี่ยนแปลงสถานะเรียกว่า ทรานซิชัน (Transitions) จากรูปที่ 2.10 แสดงสเตทของบุคคล (person) อาจจะเป็นได้ทั้ง 3 สเตท คือ ไม่ถูกจ้าง (Unemployed), ถูกจ้าง (Employed) และ ถูกปลด (Retired)

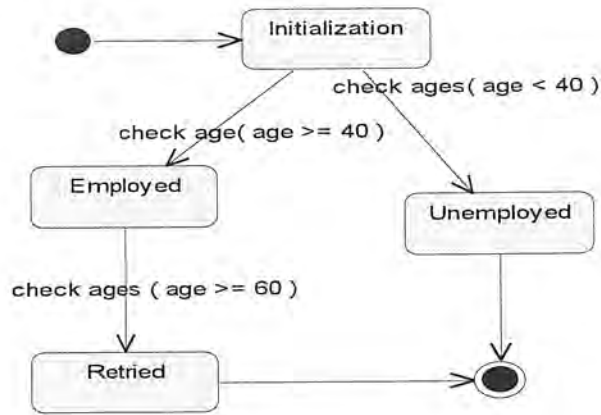


รูปที่ 2.10 State ของ person

สเตทของบุคคลจะขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่าง ๆ ที่บริษัทกำหนด เช่น บริษัทจะรับลูกจ้างอายุ 40 ปีขึ้นไปและจะถูกปลดเมื่ออายุ 60 ปี

เราสามารถนำลักษณะของสถานะต่างๆ ที่เรากำหนดมาแสดงเป็นสเตทโคอะแกรมของบุคคล (person) ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



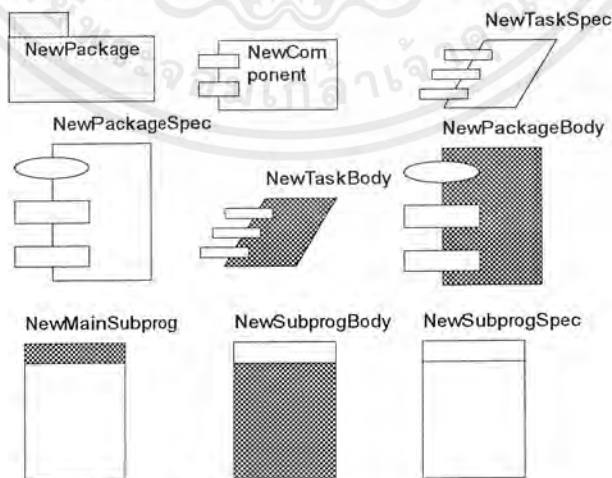
รูปที่ 2.11 State diagram ของ บุคคล

2.2.2.7 Activity diagram

แอคทิวิตี้ไดอะแกรมแสดงลำดับการไหลของกิจกรรม(Activity) ต่าง ๆ โดยจะอธิบายกิจกรรมต่าง ๆ ในลักษณะของการกระทำในไดอะแกรม จะแสดงเป็นสถานะการกระทำ(Action State) ซึ่งสถานะจะเปลี่ยนไปเมื่อเกิดการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งเกิดขึ้นตามเงื่อนไขหรือการตัดสินใจที่กำหนดไว้เพื่อควบคุมการไหลของกิจกรรมรวมถึงสามารถมีเมสเสจที่รับ - ส่งระหว่างแต่ละกิจกรรม

2.2.2.8 Component diagram

คอมโพเนนต์ไดอะแกรมแสดงโครงสร้างทางกายภาพของโค้ดในรูปคอมโพเนนต์ของโค้ด (Code) อาจเป็นส่วนประกอบของซอร์สโค้ด (source code) คอมโพเนนต์จะประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับ ลอจิกัล คลาส (logical class) ของคอมโพเนนต์ในไดอะแกรม มีการแสดงความสัมพันธ์หรือความพึ่งพากันของคอมโพเนนต์ที่ช่วยในการวิเคราะห์หว่าเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของ คอมโพเนนต์หนึ่งจะมีผลต่อคอมโพเนนต์อื่น ๆ อย่างไร ซึ่งช่วยในการโปรแกรม โดยมีสัญลักษณ์ของคอมโพเนนต์ ไดอะแกรม ดังนี้

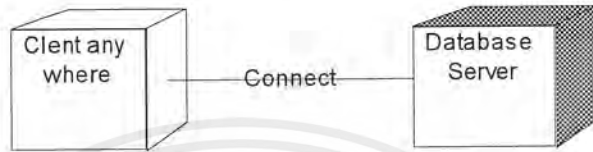


รูปที่ 2.12 สัญลักษณ์ของ Component Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.9 Deployment diagram

คือพลอยเน้นไดอะแกรมแสดงสถาปัตยกรรมทางกายภาพของส่วนประกอบต่างๆของฮาร์ดแวร์ (hardware) ซึ่งถูกเรียกว่า โหนด (Node) ในระบบซึ่งสามารถแสดงเป็นโหนดและการเชื่อมต่อระหว่างกัน ชนิดของการเชื่อมต่อ นอกจากนี้อยู่ภายในโหนด ยังสามารถมีคอมโพเน้น หรือออบเจ็กต์ที่สามารถปฏิบัติกับโหนดเพื่อแสดงว่าโปรแกรมส่วนใดถูกปฏิบัติบนโหนดใดและความสัมพันธ์ระหว่างคอมโพเน้นที่อยู่ที่อยู่บนโหนด ซึ่งโหนดจะถูกแทนด้วยสัญลักษณ์ของสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 Deployment Diagram การเชื่อมต่อระหว่าง Client จากที่ต่าง ๆ และ Database

2.2.3 Model element

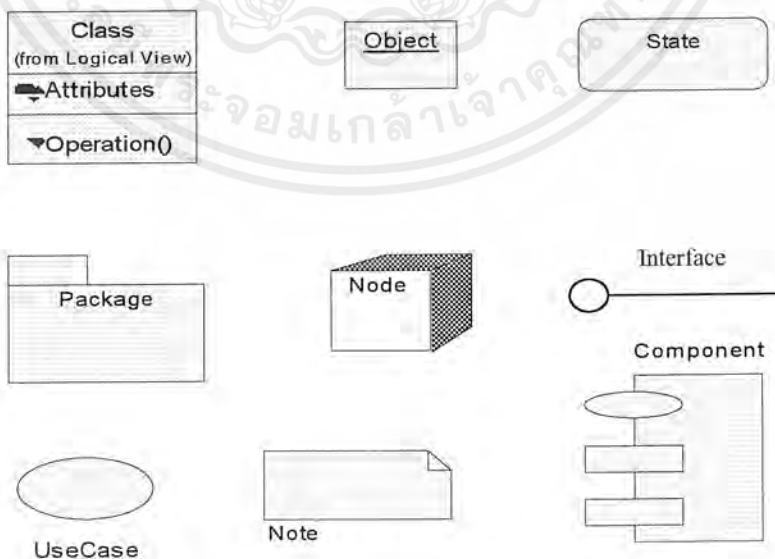
เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ในไดอะแกรมเพื่อแสดงหรือเป็นตัวแทนของสิ่งต่างๆ เช่น คลาส ,ออบเจ็กต์ ,เมสเสจ และความสัมพันธ์ ต่าง ๆ ที่มี เช่น

Association ใช้เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน

Generalization บางครั้งเรียกว่า อินเฮริเท้น (inheritance) ซึ่งเป็นความสัมพันธ์แบบพิเศษระหว่างอุปกรณ์ หนึ่งที่มีต่ออีกอุปกรณ์หนึ่ง

Dependency การพึ่งพากันระหว่างอุปกรณ์ในทางใดทางหนึ่ง

Aggregation เป็นรูปแบบการแสดงอุปกรณ์ที่ประกอบจากอุปกรณ์อื่นหลายอุปกรณ์



รูปที่ 2.14 model element ที่ใช้ร่วมกันใน diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

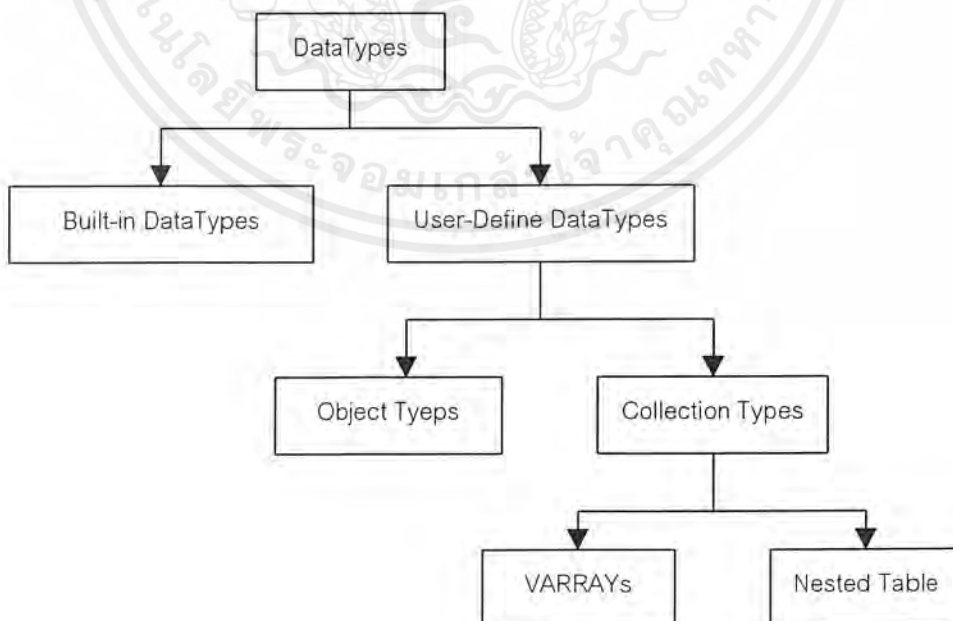
### ORACLE 8 และ JDBC

#### 3.1 ORACLE 8

ดาตาเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database server) เป็นหัวใจสำคัญในการจัดการปัญหาที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลต่างๆ ซึ่งตัว เซอร์ฟเวอร์จะต้องมีความสามารถในการจัดการข้อมูลที่มีจำนวนมากแม้ในสภาวะที่มีผู้ใช้ (users) กำลังใช้ข้อมูลชุดเดียวกันก็ต้องจัดการให้ users แต่ละคนทำงานกับข้อมูลนั้นได้เหมือนไม่เห็นว่า users คนอื่นได้ใช้ข้อมูลชุดนั้นอยู่ด้วย (concurrency control) และยังคงต้องมีความสามารถในการป้องกันการบุกรุกเข้ามาใช้ข้อมูลจาก users ที่ไม่มีสิทธิในระบบนั้นๆ รวมถึงการทำกรกู้ข้อมูล (recovery) กับคืนมาในกรณีที่เกิดการเสีย (failure) ของงานเกิดขึ้นได้

Oracle 8 เป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์ (object-relational database management system: ORDBMS) ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาจากระบบฐานข้อมูลแบบเดิมคือระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database management system: RDBMS) ซึ่งมีความสามารถที่เพิ่มขึ้นในการจัดเก็บข้อมูลที่มีความซับซ้อนมาก ๆ เช่น ข้อมูลมัลติมีเดีย, รูปภาพ, เสียง สามารถที่จะจัดการกับข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการเพิ่มชนิดข้อมูล (DataTypes) ใหม่ขึ้นมาเพื่อรองรับการจัดการกับข้อมูล และมีชนิดของข้อมูลที่ใช้สามารถที่จะกำหนดขึ้นมาเอง (User-Defined DataTypes) ข้อมูลชนิดนี้จะมีคุณสมบัติของออบเจกต์ โอเรียนเท็ดเหมือนกับออบเจกต์ ที่เขียนขึ้นจากภาษาที่เป็นแบบโปรแกรมเชิงวัตถุแบบต่าง ๆ แต่ยังไม่เทียบเท่ากับภาษาเหล่านั้น

#### 3.2 ชนิดของข้อมูล (DataTypes) ใน Oracle 8



รูปที่ 3.1 โครงสร้างของชนิดข้อมูล(DataTypes) ต่างๆใน oracle 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1 Built-in DataTypes

เป็นชนิดของข้อมูลที่มีให้อยู่ในตัวของ Oracle แล้วในการกำหนดชนิดของข้อมูลที่จะทำการจัดเก็บประกอบด้วย

#### 3.2.1.1 Character Datatypes ประกอบด้วย

1. **CHAR Datatype** เป็นชนิดข้อมูลตัวอักษรที่มีขนาดความยาวคงที่ตามที่กำหนดไว้ในตอนต้น มีการกำหนดขนาดความยาวตั้งแต่ 1 ถึง 2,000 ไบต์ ซึ่งถ้าหากมีการ insert หรือ update ข้อมูลเกิดขึ้นแล้วขนาดของข้อมูลมีขนาดน้อยกว่าที่กำหนดไว้ ข้อมูลก็จะถูกเติมช่องว่างให้ได้ตามขนาดที่กำหนดไว้ ถ้าเกิดข้อมูลมีขนาดมากกว่าที่กำหนดก็จะตัดออกให้ได้ตามขนาดที่กำหนดไว้หรือถ้าเกิดข้อมูลนั้นยาวมากๆ ก็จะเกิด error เกิดขึ้น
2. **VARCHAR2 DataType** เป็นชนิดข้อมูลตัวอักษรที่มีขนาดความยาวเปลี่ยนแปลงได้ มีการกำหนดขนาดความยาวได้ตั้งแต่ 1 ถึง 4,000 ไบต์ โดยในแต่ละคอลัมภ์จะต้องมีการกำหนดขนาดความยาวเริ่มต้นไว้ ซึ่งถ้าข้อมูลที่ insert หรือ update มีขนาดน้อยกว่าที่กำหนดไว้จะเก็บเท่าจำนวนของข้อมูลจริง
3. **VARCHAR DataType** เป็นชนิดข้อมูลที่มีลักษณะเหมือนกับชนิดข้อมูลแบบ VARCHAR2 แต่ใน version ใหม่ของ oracle จะสามารถที่จะเก็บขนาดของข้อมูลที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้และเปรียบเทียบความแตกต่างของสตริงได้ด้วย
4. **NCHAR และ NVARCHAR2** เป็นชนิดข้อมูลแบบ NLS(National Language Support) ซึ่งจะเป็นรูปแบบที่ตัวอักษรที่เก็บนั้นจะเป็นลักษณะที่ว่า 1 ไบต์จะเก็บมากกว่า 1 ตัวอักษร เช่น อักษรภาษาไทย ซึ่ง NCHAR จะเก็บข้อมูลที่มีความยาวคงที่ที่สอดคล้องกับข้อมูลที่มีความยาวคงที่ หรือข้อมูลที่มีความยาวเปลี่ยนแปลงได้ ส่วน NVARCHAR2 จะเก็บข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งเมื่อกำหนดชนิดของข้อมูลเป็น NCHAR และ NVARCHAR2 สามารถที่จะมีขนาดไบต์สูงสุดของ NCHAR ที่ 2,000 ไบต์ และ NVARCHAR2 ที่ 4,000 ไบต์
5. **LONG DataType** เป็นชนิดของข้อมูลที่สามารถเก็บข้อมูลได้สูงสุดถึง 2 กิกะไบต์ เหมาะสำหรับการเก็บเท็กซ์ไฟล์

3.2.1.2 **NUMBER Datatype** เป็นการเก็บข้อมูลตัวเลขที่เป็นจำนวนเต็ม (fixed numbers) และเลขจุดทศนิยม (floating-point numbers) ซึ่งสามารถเก็บได้สูงสุดถึง 32 หลัก

3.2.1.3 **DATE DataType** ชนิดของข้อมูลที่เป็นวัน จะเก็บข้อมูลที่เป็นวันและเวลา จะกำหนดเป็น วัน-เดือน-ปี ส่วนเวลากำหนดเป็น ชั่วโมง-นาที-วินาที โดยแต่ละฟิลด์จะกำหนดไว้ 7 ไบต์

3.2.1.4 **LOB DataType** เป็นการเก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ เช่น เท็กซ์ไฟล์ ภาพกราฟฟิก เสียง มีขนาดสูงสุดได้ถึง 4 กิกะไบต์ จะประกอบด้วย

**BLOB DataType** ชนิดของข้อมูลประเภทนี้จะเก็บข้อมูลที่เป็น ไบนารี ที่ไม่มีโครงสร้าง

สร้างในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CLOB and NCLOB DataType ชนิดของข้อมูลที่เก็บเป็นตัวอักษร โดย CLOB จะเก็บข้อมูลประเภท Single-byte ส่วน NCLOB จะเก็บข้อมูลประเภท fixed-length

BFILE DataType ชนิดของข้อมูลประเภทนี้จะเก็บข้อมูลประเภทไบนารีที่เป็นเพิ่มข้อมูลนอกฐานข้อมูลโดยในคอลัมน์ BFILE จะเก็บค่า file locator ที่ชี้ตำแหน่งของเพิ่มข้อมูล ชนิดของข้อมูลประเภทนี้สามารถเก็บได้สูงสุดถึง 4 กิกะไบต์ ซึ่งชนิดของข้อมูลประเภทนี้สามารถอ่านได้อย่างเดียวไม่สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลได้

**3.2.1.5 RAW and LONG RAW DataType** เป็นชนิดข้อมูลที่จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงแม้ขณะที่มีการย้ายข้อมูลระหว่างระบบต่างๆ ซึ่งชนิดข้อมูลแบบนี้เหมาะกับข้อมูลที่เป็นแบบไบนารี และ ที่เป็นไบต์สตริง โดย RAW จะสามารถมีขนาดๆได้สูงสุดถึง 2,000 ไบต์ ส่วน LONG RAW นั้นมีขนาดได้ถึง 2 กิกะไบต์ ซึ่งคอลัมน์ที่กำหนดเป็น LONG RAW ไม่สามารถที่จะนำไปสร้าง index ได้ ส่วน RAW นั้นสามารถนำไปทำเป็น index ได้

**3.2.1.6 ROWID DataType** เป็นชนิดข้อมูลที่บอกถึงตำแหน่งของแถวทุกๆ แถวในตารางซึ่งจะเก็บข้อมูลเป็นไบนารี โดย extended ROWID มีขนาด 10 ไบต์ และประเภท restricted ROWID จะมีขนาด 6 ไบต์

### 3.2.2 User-Define DataTypes

เป็นคุณสมบัติที่เพิ่มขึ้นมาใน ORDBMS คือผู้ใช้สามารถที่จะกำหนดชนิดของข้อมูลขึ้นมาเอง ตลอดจนรายละเอียดของโครงสร้างข้อมูลและการทำงานของตัวมันเอง และสามารถที่จะใช้ชนิดของข้อมูลที่กำหนดขึ้นเหล่านี้ใน relational model ได้ ซึ่งเพิ่มประสิทธิภาพในการที่จะพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของ Object-Oriented Programming ซึ่งจะประกอบด้วย

#### 3.2.2.1 Object Type

คือชนิดของข้อมูลที่มีความซับซ้อนและใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้นซึ่งจะมีการนำเอาข้อมูล (Data) และ การกระทำ(operation) มาไว้ด้วยกัน ผู้พัฒนาสามารถที่จะทำงานได้โดยไม่ต้องรู้รายละเอียดภายในของข้อมูลชนิดออบเจกต์นี้เลย และยังสามารถนำข้อมูลชนิดออบเจกต์นี้กลับมาใช้ใหม่ได้

#### 3.2.2.2 การสร้าง Object Type

1. ตัวอย่างการสร้าง Object Type ที่ใช้เก็บข้อมูลที่อยู่

```
CREATE TYPE address_type AS OBJECT
(
  home_address  VARCHAR2(20),
  tumbon        VARCHAR2(30),
  aumpor        VARCHAR2(30),
  City          VARCHAR2 (30),
  zipcode       NUMBER(5) );
```

แสดงการสร้าง Object Type ซึ่งประกอบด้วย บ้านเลขที่ ตำบล อำเภอ จังหวัด และรหัสไปรษณีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตัวอย่างการสร้างตารางความสัมพันธ์ที่นำเอา Object Type ที่สร้างจากตัวอย่างด้านบนมาใช้

```
CREATE TABLE informationStudent
(
  id#          NUMBER(8) PRIMARY KEY,
  first_name   VARCHAR2(30),
  last_name    VARCHAR2(30),
  major        VARCHAR2(30),
  address      ADDRESS_TYPE);
```

3. ตัวอย่างการใส่ข้อมูลในตาราง InformationStudent ที่มีชนิดข้อมูลเป็น Object Type ที่สร้างขึ้นมาเอง

```
INSERT INTO informationStudent
VALUES
(40013259,'Phairat','Phattanachaiyanan','Computer Engineering',ADDRESS_TYPE('53
M.6','Ban Chat','Ban bung','Chonburi',20170));
```

**3.2.2.3 Collection Type** มีลักษณะที่เป็นหน่วยของข้อมูล(Data Unit) ที่มีจำนวนสมาชิกไม่จำกัด และสมาชิกทั้งหมดมีชนิดข้อมูลเหมือนกัน ซึ่งจะประกอบด้วย Nested Table และ VARRAYs Data Type

**3.2.2.3.1 Varrays** มีลักษณะเป็นเซตของข้อมูลแบบมีลำดับ(Array) โดยสมาชิกทุกตัว จะเป็นข้อมูลชนิดเดียวกัน และสมาชิกแต่ละตัวจะมีเครื่องชี้ (Index) ซึ่งเป็นหมายเลขที่ สอดคล้องกับตำแหน่งของสมาชิกใน Array ซึ่งจะไม่มีกำหนดขนาดของ Array ที่แน่นอนแต่เราสามารถที่จะระบุขนาดที่ใหญ่ที่สุดเมื่อเรามีการกำหนดชนิดของข้อมูล เป็นแบบนี้ และสามารถนำชนิดข้อมูลแบบนี้ไปใช้เป็น

- ชนิดของข้อมูลของ column ใน relational table
- Attribute ของ Object Type
- ตัวแปร PL/SQL , parameter หรือชนิดของข้อมูลที่ส่งค่ากลับมาจาก function

ตัวอย่างการกำหนดชนิดของข้อมูลแบบ VARRAYs

```
CREATE TYPE address_types AS VARRAY (10) OF address_type;
```

```
CREATE TABLE CLASS
```

```
(
  Name          VARCHAR2 (30),
  Address       ADDRESS_TYPES);
```

ตัวอย่างการใส่ข้อมูลลงในตาราง

```
INSERT INTO CLASS
VALUES
( 'John', ADDRESS_TYPES (ADDRESS_TYPE ('53 M.6',
'Ban Chat','Ban bung','Chonburi', 20170 )));
```

**3.2.2.3.2 Nested Tables** เป็นเซตของข้อมูลแบบที่ไม่เรียงลำดับ ซึ่งสมาชิกของทุกๆ ตัว จะเป็นข้อมูลชนิดเดียวกันและ Nested Table จะมีเพียงคอลัมน์เดียวและ คอลัมน์นั้นจะเป็นข้อมูลชนิด Built-in DataTypes หรือ Object Types ซึ่งเราสามารถที่จะมองเหมือนเป็นตาราง ที่ภายในแต่ละแถว ที่คอลัมน์เป็น Nested Table จะสามารถมี Attribute ได้หลายแถวย่อยๆ อีก

ตัวอย่างการกำหนดชนิดของข้อมูลแบบ Nested Table

```
CREATE TYPE test_score AS OBJECT
( student_id NUMBER(8),
score NUMBER);

CREATE TYPE test_score_table AS TABLE OF test_score;

CREATE TABLE test_results
( instructor_id VARCHAR2(8),
class_id VARCHAR2(6),
name VARCHAR2(30),
scores TEST_SCORE_TABLE)
NESTED TABLE scores STORE AS test_scores;
```

ตัวอย่างการใส่ข้อมูลเข้าไปในตาราง

```
INSERT INTO test_results
VALUES
( 'E101','3P','Phairat',
TEST_SCORE_TABLE
(TEST_SCORE ('40013259', 90),
TEST_SCORE ('40013260', 70),
TEST_SCORE ('40013261', 80)));
```

### 3.3 JDBC (Java Database Connectivity) และการติดต่อกับฐานข้อมูล

#### 3.3.1 ความหมายของ JDBC

JDBC (Java Database Connectivity) ถูกพัฒนาโดย JavaSoft Department ของบริษัท Sun Microsystems ซึ่ง JDBC ก็คือฟังก์ชันมาตรฐานหรือ Java Application Programming Interface (API) สำหรับการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล มีการสร้างระดับการเชื่อมต่อในการสื่อสารกับฐานข้อมูลลักษณะเดียวกับ ODBC ของบริษัท Microsoft ซึ่งในปัจจุบันถือว่าเป็นมาตรฐานของการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และระบบเครือข่ายท้องถิ่น แต่ตามหลักการทำงานของ JDBC และ ODBC นั้นตั้งอยู่บนมาตรฐานเดียวกันคือ X/Open SQL Call-Level Interface ของระบบ X-Windows และ JDBC Driver และต้องเข้ากันได้กับมาตรฐานในการเข้าถึง SQL (ANSI SQL Entry Level Standard) และต้องผ่าน Conformance test ซึ่ง JavaSoft เป็นผู้กำหนดขึ้น

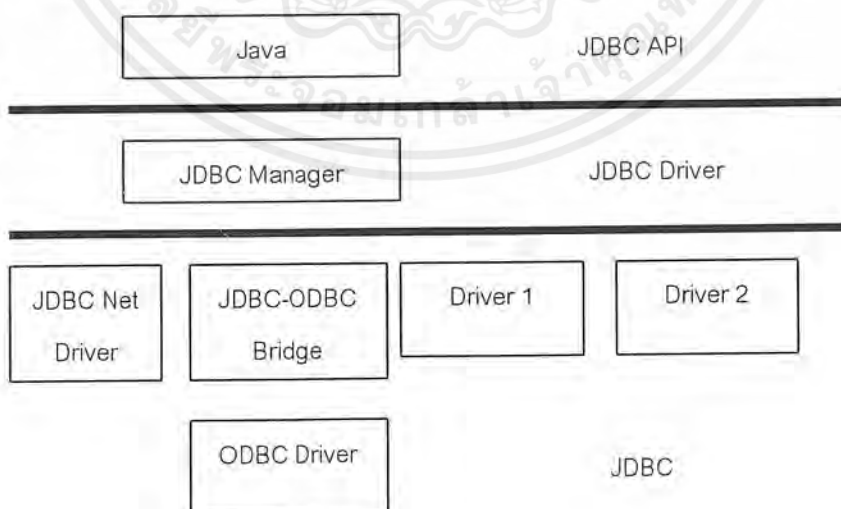
#### 3.3.2 โครงสร้างของ JDBC

โครงสร้างการเชื่อมต่อภายใน JDBC ประกอบด้วย 3 ระดับหลักคือ JDBC API, JDBC Driver API และ JDBC Driver ดังรูปที่ 2 ระดับบนสุด JDBC API เป็นระดับของฟังก์ชัน API ที่อำนวยความสะดวกให้แก่โปรแกรมประยุกต์ ระดับกลาง JDBC Driver (มีไดร์ฟเวอร์ที่ต่างกันอยู่ 4 ชนิด) ที่เหมาะสม

#### 3.3.3 รูปแบบของ JDBC ไดร์ฟเวอร์

JDBC ไดร์ฟเวอร์(Drivers) หรือส่วนที่อยู่เบื้องหลังการทำงานของฟังก์ชัน API ต่าง ๆ ของ JDBC ถูกจัดแบ่งออกเป็นทั้งหมด 4 ชนิด คือ

1. JDBC – ODBC Bridge
2. Native – API (Partly – Java) Drivers
3. Net – Protocol (All – Java) Drivers
4. Native – Protocol (All – Java) Drivers



รูปที่ 3.2 ระดับการเชื่อมต่อของ JDBC API

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.4 JDBC Drivers ของ Oracle

เนื่องจากโครงงานนี้เลือกใช้ DBMS ของ Oracle ดังนั้นเราจำเป็นต้องใช้ JDBC Drivers ของ Oracle สำหรับใช้ในการติดต่อระหว่างแอปพลิเคชันและฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาจากภาษาจาวา โดยสามารถที่จะแยกออกเป็นไดรเวอร์สำหรับโคลเอนท์ และไดรฟ์สำหรับเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งไดรฟ์เวอร์สำหรับโคลเอนท์ จะมีด้วยกัน 2 ชนิด คือ JDBC Thin Driver และ JDBC OCI Driver ซึ่งสามารถใช้เขียนโปรแกรมในรูปแบบของ Java Application หรือ Java Applets ก็ได้ ส่วนไดรฟ์สำหรับเซิร์ฟเวอร์นั้นจะมี Server – side JDBC เป็นตัวจัดการให้จาวาเวอร์ซอล แมชชีน (Java VM) ติดต่อกับเอสคิวแอล เอ็นจิน (SQL engine) ซึ่งสามารถแบ่งตัวไดรฟ์ออกได้เป็น 3 แบบคือ

1. JDBC Thin Driver จะใช้ Java Sockets ในการติดต่อกับดาตาเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database Server) ซึ่งเหมาะสำหรับ Java Applet โดยเมื่อเราทำการเลือก URL จาก HTML page ที่มี Java Applet tag อยู่เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) จะทำการโหลด Java Applet และ JDBC Thin Driver ไปยังโคลเอนท์

2. JDBC OCI Driver จะทำการเชื่อมต่อ JDBC กับดาตาเบสเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ Oracle Call Interface (OCI) เรียกว่า Call native methods ซึ่งถูกเขียนขึ้นมาด้วยโค้ดภาษาซี ทำให้ไม่เหมาะที่จะใช้ใน Java Applet แต่จะเหมาะกับ Java Application หรือ Java Middle tiers

3. JDBC Server Driver จะใช้สำหรับ เซิร์ฟเวอร์เท่านั้นซึ่ง Server Driver นี้จะมี JDBC สำหรับโปรแกรมภาษา Java ที่ใช้ในดาตาเบสเซิร์ฟเวอร์ เช่น Java Stored Procedure, Enterprise Java Beans (EJB), SQL และ PL/SQL

### 3.3.5 ลำดับในการติดต่อ Database Server ในการ Query ข้อมูลจากตัว Client

- Importing Packages
- Registering the JDBC Drivers
- Opening a Connection to a Database
- Creating a Statement Object
- Executing a Query and Returning a Result Set Object
- Processing the Result Set
- Closing the Result Set and Statement Objects
- Closing the Connection

#### 3.3.5.1 ขั้นตอนที่ 1 การ Importing Packages

ทำการ Importing Packages ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น

```
Import java.sql.*
```

```
Import java.math.*
```

### 3.3.5.2 ขั้นตอนที่ 2 ลงทะเบียนไดรฟ์เวอร์ JDBC (Registering the JDBC Drivers)

ขั้นตอนนี้จะต้องทำการเรียกใช้ สเตติกเมธอด (Static Methods) `registerDriver()` ของคลาส `JDBC DriverManager` ซึ่งเป็นคลาสสำหรับจัดการกับ JDBC Driver ต่าง ๆ

```
DriverManager .registerDriver (new oracle.jdbc.driver.OracleDriver");
```

### 3.3.5.3 ขั้นตอนที่ 3 เปิดการติดต่อกับฐานข้อมูล (Opening a Connection to a Database)

ขั้นตอนนี้จะทำการเรียกใช้ สเตติกเมธอด `getConnection()` ของคลาส `JDBC DriverManager` ซึ่งสามารถใช้ JDBC OCI Driver หรือ JDBC Thin Driver ก็ได้ดังนี้

#### เปิดการติดต่อกับฐานข้อมูลโดยใช้ JDBC OCI Driver

ในการใช้ JDBC OCI Driver เพื่อทำการติดต่อกับฐานข้อมูล จำเป็นจะต้องมี TNSNAME ซึ่งจะถูกเก็บไว้ในไฟล์ `tnsnames.ora` บน WindowsNT ไฟล์นี้จะถูกเก็บใน `[ORACLE_HOME]\NETWORK\ADMIN` ส่วนบน UNIX จะอยู่ใน `/var/opt/oracle`

ตัวอย่าง ถ้าคุณต้องการติดต่อกับฐานข้อมูลบนโฮสต์ ชื่อ `MyHostString` โดยใช้ยูสเซอร์ชื่อ `scott` และรหัสผ่านเป็น `tiger` สามารถเขียนการติดต่อได้ดังนี้

```
Connection conn =
DriverManager.getConnection ("jdbc:oracle:oci8: @MyHostString", "scott", "tiger");
```

#### เปิดการติดต่อกับฐานข้อมูลโดยใช้ JDBC Thin Driver

ในการใช้ JDBC Thin Driver นั้นใช้ใน Applets ดังนั้นจึงไม่ต้องใช้ TNSNAMES ในการติดต่อกับฐานข้อมูล แต่จะมีวิธีการติดต่อ 2 แบบคือ

- ใช้ ชื่อโฮสต์, TCP/IP พอร์ต และ Oracle SID (System identifier) เช่น ต้องการติดต่อกับฐานข้อมูลบนเครื่องชื่อ `myhost` ที่ใช้ TCP/IP บนพอร์ต 1521 และดาตาเบส SID ก็คือ `ORCL` โดยใช้ ยูสเซอร์ชื่อ `scott` และรหัสผ่านเป็น `tiger` สามารถเขียนการติดต่อได้ดังนี้

```
Connection conn =
DriverManager.getConnection("jdbc:oracle:thin:@myhost:1521:orcl", "scott", "tiger");
```

- ใช้ *keyword - value* จากตัวอย่างเดิมสามารถเขียนได้ดังนี้

```
Connection conn =
DriverManager.getConnection ("jdbc:oracle:thin:@(description=(address=(host=myhost)
(protocol=tcp)(port=1521))(connect_data=(sid=orcl)))", "scott", "tiger");
```

### 3.3.5.4 ขั้นตอนที่ 4 สร้างออบเจกต์เงื่อนไข (Creating a Statement Object)

เมื่อคุณต้องการติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อประมวลผล ขั้นแรกจะต้องสร้างออบเจกต์การเชื่อมต่อ (Connection object) หลังจากนั้นจะต้องสร้างออบเจกต์เงื่อนไข (Statement object) โดยใช้เมธอด `CreateStatement()` ของออบเจกต์ `JDBC Connection` ซึ่งจะทำการรีเทิร์น (return) ออบเจกต์ของคลาส `JDBC Statement` ออกมาที่ `stmt` ซึ่งสามารถเขียนได้ดังนี้

```
Statement stmt = conn.createStatement();
```

### 3.3.5.5 ขั้นตอนที่ 5 การประมวลผลการคิวรีและการรีเทิร์นออบเจกต์ Result Set (Executing a Query and Returning a Result Set Object)

เมื่อคุณต้องการส่งคำสั่งคิวรีไปยังฐานข้อมูลจะใช้ เมธอด `executeQuery()` ของออบเจกต์ `Statement` ซึ่งเมธอดนี้จะทำการรันคำสั่ง SQL ที่ป้อนเข้าไปและรีเทิร์นออบเจกต์ของคลาส `JDBC ResultSet` ออกมาโดยโครงสร้างของ `ResultSet` เก็บเป็นลิงค์ลิสต์ (link list)

ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการดูรายชื่อของลูกค้าจากรายการ EMP สามารถเขียนได้ดังนี้

```
ResultSet rset = stmt.executeQuery("SELECT ename FROM emp");
```

### 3.3.5.6 ขั้นตอนที่ 6 การประมวลผล ResultSet (Processing the ResultSet)

ขั้นตอนนี้จะทำการประมวลผล `ResultSet` โดยใช้เมธอด `next()` ของออบเจกต์ `ResultSet` ในการไล่ลำดับของผลลัพธ์ โดยการวนลูปไล่ผลลัพธ์ทีละ row จนกระทั่งถึง row สุดท้าย ซึ่งเราอาจจะใช้เมธอด `getXXX()` ของออบเจกต์ `ResultSet` ในการดึงค่าของผลลัพธ์ไปใช้งานได้ โดยที่ `XXX` คือ ชนิดของข้อมูลต่าง ๆ ในภาษา Java ซึ่งสามารถเขียนได้ดังนี้

```
While (rset.next ())
    System.out.println(rset.getString(1));
```

### 3.3.5.7 ขั้นตอนที่ 7 การปิดออบเจกต์ ResultSet และ Statement (Closing the Result set and Statement Objects)

เมื่อใช้งานออบเจกต์ `ResultSet` และ `Statement` เสร็จแล้วจะต้องทำการปิดด้วย เนื่องจากออบเจกต์ `ResultSet` และ `Statement` ใช้ `Oracle JDBC Driver` ซึ่งไดร์ฟเหล่านี้ไม่มี เมธอด `finalizer` ซึ่งทำหน้าที่กำจัดขยะออกจากหน่วยความจำ ดังนั้นเราจึงต้องใช้เมธอด `close()` ของคลาส `ResultSet` และ `Statement` ในการกำจัดขยะออกจากหน่วยความจำแทน ซึ่งถ้าเราไม่ทำการปิดออบเจกต์ `ResultSet` และ `Statement` อาจทำให้เมโมรี่ของระบบไม่เพียงพอก็ได้ ซึ่งสามารถเรียกใช้ได้ดังนี้

```
rset.close();
stmt.close();
```

### 3.3.5.8 ขั้นตอนที่ 8 ทำการปิดการติดต่อกับฐานข้อมูล (Closing the Connection)

เมื่อการใช้งานในการติดต่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเสร็จแล้ว จะต้องทำการปิดการติดต่อด้วยโดยใช้ เมธอด Close () ของคลาส Connection ดังนั้น ถ้าออบเจกต์ Connection คือ conn จะทำการปิดได้ดังนี้

```
conn.close();
```

ตัวอย่างแสดง ซอสโค้ดการใช้ JDBC ทำการติดต่อ, คิวรี และประมวลผลผลลัพธ์กับระบบฐานข้อมูล Oracle

```

import java.sql.*;
import java.math.*;
import java.io.*;
import java.awt.*;

class JdbcTest {
    public static void main (String args[]) throws SQLException {
        //โหลด ไดรฟ์เวอร์ของ Oracle
        DriverManager.registerDriver (new oracle.jdbc.driver.OracleDriver());
        //ทำการติดต่อกับฐานข้อมูลโดยใช้ Thin driver
        Connection conn =
            DriverManager.getConnection("jdbc:oracle:thin"@myhost:1521:ORCL",
                "scott","tiger");
        //ทำการคิวรีคอลัมน์ ename จากตาราง emp
        Statement stmt = conn.createStatement();
        ResultSet rset = stmt.executeQuery ("SELECT ename FROM emp");
        //แสดงผลลัพธ์จากการคิวรี
        While (rset.next())
            System.out.println(rset.getString(1));
        //ปิดออบเจกต์ Result set,statement, และ connection
        rset.close();
        stmt.close();
        conn.close();
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

#### 4.1 วิเคราะห์และออกแบบระบบ

ทำการศึกษางานของระบบ รวบรวมความต้องการของระบบ ( Requirement) และนำมาใช้ในการออกแบบระบบในมุมมองต่าง ๆ ซึ่งอธิบายโดยใช้ไดอะแกรมที่แตกต่างกัน

##### 4.1.1 Use-case Diagram

###### 4.1.1.1 Actors

ทำการหาแอ็กเตอร์ในระบบโดยตอบคำถามจากการวิเคราะห์ดังนี้ :

- นักศึกษา (student) ต้องการลงทะเบียน
- อาจารย์ (professor) ต้องการที่จะดูหลักสูตร (courses) ที่ต้องการจะสอน
- พนักงานทะเบียนต้องการสร้างหลักสูตรต่าง ๆ ขึ้นมาและสร้างแคตตาล็อก (catalog) สำหรับแต่ละภาคเรียน (semester)
- พนักงานทะเบียนต้องการบำรุงรักษา (maintain) ข้อมูลทั้งหมดของหลักสูตร , อาจารย์ และนักศึกษา
- ระบบการเงิน (billing system) จะต้องรับบิล (bill) ต่าง ๆ จากการลงทะเบียนของนักศึกษา

จากการตอบคำถามจะมีแอ็กเตอร์คือ นักศึกษา , อาจารย์ , พนักงานทะเบียนและระบบการเงิน

###### 4.1.1.2 Use case

ทำการหาคุณสมบัติในระบบโดยตอบคำถามจากการวิเคราะห์ดังนี้ :

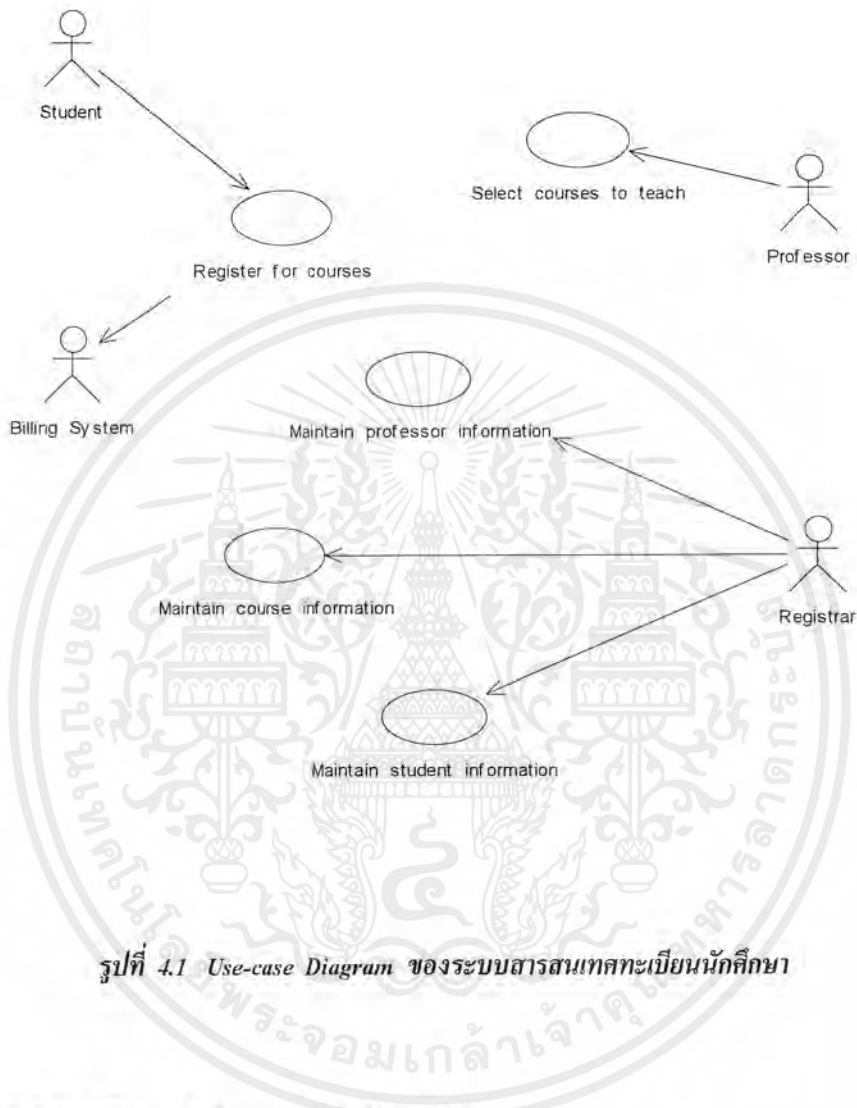
- นักศึกษาต้องการใช้ระบบเพื่อทำการลงทะเบียน
- อาจารย์ต้องการใช้ระบบเพื่อเลือกหลักสูตรที่ต้องการสอนและต้องการขอรายละเอียดของแต่ละหลักสูตรได้
- พนักงานทะเบียนต้องการใช้ระบบเพื่อทำการบำรุงรักษาข้อมูลทั้งหมดของหลักสูตร , อาจารย์ และนักศึกษา

จากการตอบคำถามมีคุณสมบัติดังนี้คือ

- การลงทะเบียน (Register for course)
- การเลือกหลักสูตรที่จะสอน (Select courses to teach)
- การบำรุงรักษาข้อมูลหลักสูตร (Maintain course information)
- การบำรุงรักษาข้อมูลอาจารย์ (Maintain professor information)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การบำรุงรักษาข้อมูลนักศึกษา (Maintain student information)



รูปที่ 4.1 Use-case Diagram ของระบบสารสนเทศทะเบียนนักศึกษา

#### 4.1.1.3 The Flow of Events for a Use Case

แต่ละยูสเคสสามารถมีคำอธิบายการไหลของเหตุการณ์ (flow of events) ที่เกิดขึ้นภายในยูสเคส ซึ่งการไหลของเหตุการณ์จะต้องประกอบด้วยสิ่งเหล่านี้

- เมื่อใดที่ยูสเคสเริ่มต้นและสิ้นสุด
- อะไรที่เป็นการโต้ตอบระหว่างยูสเคสกับแอกเตอร์
- ข้อมูล (data) อะไรที่ต้องใช้ในยูสเคส
- ลำดับเหตุการณ์การทำงานปกติในยูสเคส
- อธิบายการไหลของเหตุการณ์ที่ต้องยกเว้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.0 Flow of Event for the Register for Course Use Case

### 1.1 Preconditions

Add a Course Offering subflow ของ Select Course to Teach use case ต้องถูกเอ็กซีคิวต์ (execute) ก่อนที่ ยูสเคสนี้ จะเริ่มต้น

### 1.2 Main Flow

ยูสเคสนี้เริ่มต้นเมื่อนักศึกษาเข้ามาในระบบและป้อนคณะ , ปีการศึกษา , ภาคเรียน (E-1) ระบบพร้อมให้ล็อกอิน(login) ป้อนพาสเวิร์ด ระบบทำการตรวจสอบ (verifies) พาสเวิร์ดว่าถูกต้องหรือเปล่า (E-2) ระบบพร้อมให้นักศึกษาเลือกการทำงานดังนี้ : REGISTER , ADD , DELETE , REVIEW , GRADE หรือ QUIT

ถ้าเลือก REGISTER , S-1 : Register Form subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก ADD , S-2 : Add Subject Form subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก DELETE , S-3 : Delete Subject Form subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก REVIEW , S-4 : View Register subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก GRADE , S-5 : View Grade subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก QUIT , ยูสเคสจะจบการทำงาน

### 1.3 Subflows

S-1 : Register Form subflow

ระบบแสดงหน้าจอการลงทะเบียน และแสดงรายชื่อวิชาบังคับ (E-3) นักศึกษาป้อนรหัสวิชาที่ต้องการลงทะเบียน ระบบตรวจสอบรหัสวิชา (E-4) ระบบแสดงชื่อวิชา , หน่วยกิตออกมา (E-5) นักศึกษาลงทะเบียน ระบบทำการเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล (E-6) ยูสเคสเริ่มต้นใหม่

S-2 : Add Subject Form subflow

ระบบแสดงหน้าจอเพิ่มวิชา นักศึกษาป้อนรหัสวิชาที่ต้องการเพิ่ม ระบบตรวจสอบรหัสวิชา (E-7) ระบบแสดงชื่อวิชาและหน่วยกิตออกมา (E-8) นักศึกษาเพิ่มวิชา ระบบทำการเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล (E-9) ยูสเคสเริ่มต้นใหม่

S-3 : Delete Subject Form subflow

ระบบแสดงหน้าจอถอนวิชา นักศึกษาป้อนรหัสวิชาที่ต้องการถอน ระบบตรวจสอบรหัสวิชา (E-10) ระบบแสดงชื่อวิชา , หน่วยกิตออกมา (E-11) นักศึกษาถอนวิชา ระบบทำการลบข้อมูลในฐานข้อมูล (E-12) ยูสเคสเริ่มต้นใหม่

S-4 : View Register subflow

ระบบค้นหาข้อมูลลงทะเบียน (E-13) แสดงข้อมูลทั้งหมดจากการลงทะเบียน เช่น รหัสวิชา, ชื่อวิชา และหน่วยกิต ยูสเคสเริ่มต้นใหม่

S-5 : View Grade subflow

ระบบค้นหาข้อมูลผลการศึกษา (E-14) แสดงข้อมูลทั้งหมดจากผลการศึกษา เช่น ชื่อวิชา, เกรดแต่ละวิชา, เกรดเฉลี่ยแต่ละเทอมและเกรดเฉลี่ยรวม

#### 1.4 Alternative Flows

E-1 : คณะ, ปีการศึกษา, ภาคเรียน ที่ป้อนเข้าไปไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-2 : รหัสนักศึกษาหรือพาสเวิร์ดไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-3 : วิชาบังคับไม่แสดงเพราะไม่มีวิชาบังคับ

E-4 : รหัสวิชาไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-5 : ชื่อวิชาและหน่วยกิตไม่แสดงเพราะไม่มีในฐานข้อมูล

E-6 : นักศึกษาลงทะเบียนเรียบร้อยแล้วไม่สามารถลงทะเบียนได้อีก ยูสเคสทำงานต่อไป

E-7 : รหัสวิชาไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-8 : ชื่อวิชาและหน่วยกิตไม่แสดงเพราะไม่มีในฐานข้อมูล

E-9 : วิชานั้นได้ลงทะเบียนเรียบร้อยแล้วไม่สามารถเพิ่มได้อีก ยูสเคสทำงานต่อไป

E-10 : รหัสวิชาไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-11 : ชื่อวิชาและหน่วยกิตไม่แสดงเพราะไม่มีในฐานข้อมูล

E-12 : วิชาบังคับไม่สามารถถอนได้ ยูสเคสทำงานต่อไป

E-13 : ไม่ได้ลงทะเบียนไม่สามารถค้นหาข้อมูลได้ ยูสเคสเริ่มต้นใหม่

E-14 : ผลการศึกษายังไม่ออกไม่สามารถค้นหาข้อมูลได้ ยูสเคสเริ่มต้นใหม่

#### 2.0 Flow of Events for the Select Courses to Teach Use Case

Create Course Offerings subflow ของ Maintain Course use case ต้องถูกเอ็กซีคิว (execute) ก่อนที่ ยูสเคสนี้จะเริ่มต้น

#### 2.1 Preconditions

Create Course Offerings subflow ของ Maintain Course use case ต้องถูกเอ็กซีคิว (execute) ก่อนที่ ยูสเคสนี้จะเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 Main Flow

ยูสเคสนี้เริ่มต้นเมื่ออาจารย์ล็อกอิน(logon) เข้ามาในระบบและป้อนพาสเวิร์ด ระบบทำการตรวจสอบ (verifies) พาสเวิร์ดว่าถูกต้องหรือเปล่า (E-1) ระบบพร้อม (prompt) ให้อาจารย์ป้อนภาคเรียนเข้าไป (E-2) ระบบพร้อมให้อาจารย์เลือกการทำงานดังนี้ : ADD , DELETE , REVIEW หรือ QUIT

ถ้าเลือก ADD , S-1 : Add a Course Offering subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก DELETE , S-2 : Delete a Course Offering subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก REVIEW , S-3 : Review Schedule subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก QUIT , ยูสเคสจะจบการทำงาน

## 2.3 Subflows

### S-1 : Add a Course Offering

ระบบแสดงหน้าจอของหลักสูตรที่ประกอบด้วยฟิลด์ (Field) ชื่อและรหัสหลักสูตร อาจารย์ป้อนชื่อและรหัสหลักสูตร (E-3) ระบบแสดงหลักสูตรออกมา (E-4) อาจารย์เลือกหลักสูตรที่ต้องการสอน ระบบทำการเก็บข้อมูลที่อาจารย์เลือกไว้ในฐานข้อมูล (E-5) ยูสเคสเริ่มต้นใหม่

### S-2 : Delect a Course Offering

ระบบแสดงหน้าจอหลักสูตรซึ่งประกอบด้วยฟิลด์ ชื่อและรหัสหลักสูตร อาจารย์ป้อนชื่อและรหัสหลักสูตร (E-6) ระบบทำการลบข้อมูลนั้นออกไป (E-7) ยูสเคสเริ่มต้นใหม่

### S-3 : Review a Schedule

ระบบค้นหาข้อมูลหลักสูตรที่อาจารย์ต้องการเปิดสอน (E-8) แสดงข้อมูลทั้งหมดของหลักสูตรที่อาจารย์ต้องการเปิดสอน เช่น รหัสหลักสูตร , ชื่อหลักสูตร , วันเวลาสถานที่สอน ยูสเคสเริ่มต้นใหม่

## 2.4 Alternative Flows

E-1 : รหัสอาจารย์หรือพาสเวิร์ดไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-2 : ภาคเรียนที่ป้อนเข้าไปไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-3 : ชื่อและรหัสหลักสูตรไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-4 : หลักสูตรไม่แสดงเพราะหลักสูตรไม่สามารถเปิดในภาคเรียนที่เลือกได้

E-5 : อาจารย์เคยเลือกสอนหลักสูตรนี้แล้วไม่สามารถเลือกหลักสูตรเดิมอีกครั้ง ยูสเคสทำงานต่อไป

E-6 : ชื่อและรหัสหลักสูตรไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-7 : ข้อมูลที่จะลบไม่มีอยู่ในฐานข้อมูล ยูสเคสทำงานต่อไป

E-8 : ไม่มีข้อมูลระบบไม่สามารถค้นหาข้อมูลได้ ยูสเคสเริ่มต้นใหม่

### 3.0 Flow of Events for the Maintain Course Information Use Case

#### 3.1 Preconditions

Create Course Offerings subflow ของ Maintain Course use case จะต้องถูกเอ็กซีคิวต์ (execute) ก่อน

#### 3.2 Main Flow

ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อพนักงานล็อกอิน(logon) เข้ามาในระบบและป้อนพาสเวิร์ด ระบบทำการตรวจสอบ (verifies) พาสเวิร์ดว่าถูกต้องหรือเปล่า (E-1) ระบบพร้อมให้เลือกการทำงานดังนี้ : CREATE , ADD, DELETE , UPDATE , REVIEW หรือ QUIT

ถ้าเลือก CREATE , S-1 : Create Course Offering จะทำงาน

ถ้าเลือก DELETE , S-2 : Delete Course Offering subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก UPDATE , S-3 : Update Course Offering subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก ADD , S-4 : Add Subject Offering subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก DELETE , S-5 : Delete Subject Offering subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก REVIEW , S-6 : View Course Offering subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก QUIT , ยูสเคสจะจบการทำงาน

#### 3.3 Subflows

S-1 : Create Course Offering subflow

ระบบแสดงหน้าจอสำหรับสร้างหลักสูตร พนักงานทะเบียนป้อนรหัสหลักสูตร , ชื่อหลักสูตร , รหัสสคณະ , รหัสภาควิชา (E-2) พนักงานทะเบียนป้อนรหัสวิชาที่ต้องการมีในหลักสูตร (E-3) พนักงานทะเบียนขึ้นชั้นการสร้างหลักสูตร ระบบทำการเก็บข้อมูลหลักสูตรลงฐานข้อมูล (E-4) ยูสเคสเริ่มต้นใหม่

S-2 : Delete Course Offering subflow

ระบบแสดงหน้าจอสำหรับปิดหลักสูตรเพื่อให้พนักงานทะเบียนป้อนรหัสหลักสูตร (E-5) ระบบแสดง ข้อมูลหลักสูตร เช่น ชื่อหลักสูตร , ชื่อคณะ , ชื่อภาควิชา และรายชื่อวิชา (E-6) พนักงานทะเบียนขึ้นชั้นปิดหลักสูตร ระบบทำการลบข้อมูลหลักสูตรออกจากฐานข้อมูล (E-7) ยูสเคสเริ่มต้นใหม่

S-3 : Update Course Offering subflow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบแสดงหน้าจอสำหรับแก้ไขหลักสูตร พนักงานทะเบียนป้อนรหัสหลักสูตร(E-8) ระบบแสดงข้อมูลของหลักสูตร พนักงานทะเบียนแก้ไขข้อมูลในหลักสูตร (E-9) พนักงานทะเบียนยืนยันแก้ไขหลักสูตร ระบบทำการแก้ไขข้อมูลหลักสูตรในฐานข้อมูล (E-10) บุคลากรเริ่มต้นใหม่

S-4 : Add Subject Offering subflow

ระบบแสดงหน้าจอสำหรับเพิ่มวิชาในหลักสูตร พนักงานทะเบียนป้อนรหัสหลักสูตร(E-11) ระบบแสดงชื่อหลักสูตร , คณะ , ภาควิชา , รหัสวิชาและรายชื่อวิชา พนักงานทะเบียนป้อนรหัสวิชาที่ต้องการเพิ่ม (E-12) พนักงานทะเบียนยืนยันเพิ่มวิชาในหลักสูตร ระบบทำการเพิ่มรหัสวิชาลงในฐานข้อมูลหลักสูตร (E-13) บุคลากรเริ่มต้นใหม่

S-5 : Delete Subject Offering subflow

ระบบแสดงหน้าจอสำหรับถอนวิชาในหลักสูตร พนักงานทะเบียนป้อนรหัสหลักสูตร (E-14) ระบบแสดงชื่อหลักสูตร , คณะ , ภาควิชา , รหัสวิชาและรายชื่อวิชา พนักงานทะเบียนป้อนรหัสวิชาที่ต้องการถอน (E-15) พนักงานทะเบียนยืนยันถอนวิชาในหลักสูตร ระบบทำการลบรหัสวิชาออกจากฐานข้อมูลหลักสูตร (E-16) บุคลากรเริ่มต้นใหม่

S-6 : View Course Offering subflow

ระบบค้นหาข้อมูลหลักสูตร (E-17) แสดงข้อมูลทั้งหมดของหลักสูตร เช่น ชื่อหลักสูตร , คณะ , ภาควิชาและรายชื่อวิชา บุคลากรเริ่มต้นใหม่

### 3.4 Alternative Flows

E-1 : ปาสเวิร์ดไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-2 : รหัสหลักสูตร , ชื่อหลักสูตร , รหัสคณะและรหัสภาควิชา ไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-3 : รหัสวิชาไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-4 : หลักสูตรที่ต้องการถูกสร้างไว้เรียบร้อยแล้วไม่สามารถสร้างอีกได้

E-5 : รหัสหลักสูตรไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-6 : ไม่มีข้อมูลหลักสูตรในฐานข้อมูล

E-7 : ไม่มีข้อมูลหลักสูตรในฐานข้อมูลไม่สามารถลบได้

E-8 : รหัสหลักสูตรผิด สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-9 : ป้อนข้อมูลผิด สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-10 : ไม่มีข้อมูลในฐานข้อมูลไม่สามารถแก้ไขได้

E-11 : รหัสหลักสูตรไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- E-12 : รหัสวิชาไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน  
 E-13 : รหัสวิชาที่เพิ่มมีอยู่แล้วไม่สามารถเพิ่มได้  
 E-14 : รหัสหลักสูตรผิด สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน  
 E-15 : รหัสวิชาไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน  
 E-16 : ไม่มีรหัสวิชาในฐานข้อมูล  
 E-17 : รหัสหลักสูตรผิด สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

#### 4.0 Flow of Events for the Maintain Professor Information Use Case

##### 4.1 Preconditions

Add a Course Offering subflow ของ Select Courses to Teach use case จะต้องถูกเรียกใช้ (execute) ก่อน

##### 4.2 Main Flow

ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อพนักงานล็อกอิน(logon) เข้ามาในระบบและป้อนพาสเวิร์ด ระบบทำการตรวจสอบ พาสเวิร์ดว่าถูกต้องหรือไม่ (E-1) ระบบพร้อมให้เลือกการทำงานดังนี้ : ADD, DELETE, UPDATE, REVIEW หรือ QUIT

ถ้าเลือก ADD, S-1 : Add Prof Info subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก DELETE, S-2 : Delete Prof Info subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก UPDATE, S-3 : Update Prof Info subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก REVIEW, S-4 : View Prof Info subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก QUIT , ยูสเคสจะจบการทำงาน

##### 4.3 Subflows

S-1 : Add Prof Info subflow

ระบบแสดงหน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลอาจารย์ พนักงานทะเบียนป้อนรหัสอาจารย์ (E-2) ระบบแสดงข้อมูลอาจารย์เช่น ชื่ออาจารย์, คณะ, ภาควิชาและชื่อหลักสูตรที่อาจารย์เปิดสอน (E-3) พนักงานทะเบียนป้อนรหัสหลักสูตรที่อาจารย์ต้องการเปิดสอน (E-4) ระบบแสดง คณะ, ภาควิชา, ชื่อหลักสูตรและรายชื่อวิชา (E-5) พนักงานทะเบียนยืนยันเพิ่มข้อมูลอาจารย์ ระบบทำการเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูล (E-6) ยูสเคสเริ่มต้นใหม่

S-2 : Delete Prof Info subflow

ระบบแสดงหน้าจอสําหรับลบข้อมูลอาจารย์ พนักงานป้อนรหัสอาจารย์ (E-7) ระบบแสดงข้อมูลอาจารย์เช่น ชื่ออาจารย์ , คณะ , ภาควิชาและชื่อหลักสูตรที่อาจารย์เปิดสอน (E-8) พนักงานทะเบียนป้อนรหัสหลักสูตรที่อาจารย์ต้องการปิด (E-9) ระบบแสดง คณะ , ภาควิชา , ชื่อหลักสูตร และรายชื่อวิชา (E-10) พนักงานทะเบียนยืนยันลบข้อมูลอาจารย์ ระบบทำการลบข้อมูลในฐานข้อมูล (E-11) ยูสเคซเริ่มค้นใหม่

S-3 : Update Prof Info subflow

ระบบแสดงหน้าจอสําหรับแก้ไขข้อมูลอาจารย์ พนักงานทะเบียนป้อนรหัสอาจารย์(E-12) ระบบแสดงข้อมูลของอาจารย์ พนักงานทะเบียนแก้ไขข้อมูลอาจารย์ (E-13) พนักงานทะเบียนยืนยันแก้ไขข้อมูลอาจารย์ ระบบทำการแก้ไขข้อมูลอาจารย์ในฐานข้อมูล (E-14) ยูสเคซเริ่มค้นใหม่

S-4 : View Prof Info subflow

ระบบค้นหาข้อมูลอาจารย์ (E-15) แสดงข้อมูลทั้งหมดของอาจารย์ เช่น ชื่ออาจารย์ , คณะ , ภาควิชา และรายชื่อวิชาที่เปิดสอน ยูสเคซเริ่มค้นใหม่

#### 4.4 Alternative Flows

E-1 : รหัสเวิร์ดไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-2 : รหัสอาจารย์ไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-3 : ไม่มีข้อมูลอาจารย์ในฐานข้อมูล

E-4 : รหัสหลักสูตรไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-5 : ไม่มีข้อมูลในฐานข้อมูล

E-6 : ข้อมูลที่ต้องการมีอยู่แล้วในฐานข้อมูลไม่สามารถเพิ่มได้อีก

E-7 : รหัสอาจารย์ไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-8 : ไม่มีข้อมูลอาจารย์ในฐานข้อมูล

E-9 : รหัสหลักสูตรไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-10 : ไม่มีข้อมูลในฐานข้อมูล

E-11 : ไม่มีข้อมูลในฐานข้อมูลไม่สามารถลบได้

E-12 : รหัสอาจารย์ไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-13 : ข้อมูลที่แก้ไขผิดพลาด สามารถแก้ไขใหม่หรือจบการทำงาน

E-14 : ไม่มีข้อมูลที่ต้องการแก้ไขในฐานข้อมูล

E-15 : ไม่มีข้อมูลระบบไม่สามารถค้นหาข้อมูลได้ ยูสเคซเริ่มค้นใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.0 Flow of Event for the Maintain Student Information Use Case

### 5.1 Preconditions

Create Course Offerings subflow ของ Maintain Course use case ต้องถูกเอ็กซีคิว (execute) ก่อนที่ยูสเคสนี้จะเริ่มต้น

### 5.2 Main Flow

ยูสเคสนี้เริ่มต้นเมื่อพนักงานทะเบียนล๊อคออนเข้ามาในระบบ และป้อนพาสเวิร์ด ระบบทำการตรวจสอบพาสเวิร์ดว่าถูกต้องหรือเปล่า (E-1) พนักงานทะเบียนป้อนรหัสนักศึกษา , ปีการศึกษา , ภาคเรียน (E-2) ระบบพร้อมให้พนักงานทะเบียนเลือกการทำงานดังนี้ : ADD , DELETE , UPDATE , REVIEW หรือ QUIT

ถ้าเลือก ADD , S-1 : Add StdInfo Form subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก DELETE , S-2 : Delete StdInfo Form subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก UPDATE, S-3 : Update StdInfo Form subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก REVIEW , S-4 : View StdInfo Form subflow จะทำงาน

ถ้าเลือก QUIT , ยูสเคสจะจบการทำงาน

### 5.3 Subflows

S-1 : Add StdInfo Form subflow

ระบบค้นหาข้อมูลนักศึกษา (E-3) ระบบแสดงชื่อนักศึกษา , คณะ , ภาควิชา , รหัสวิชาและชื่อวิชาที่ได้ลิงทะเบียนออกมา (E-4) พนักงานทะเบียนป้อนข้อมูลที่ต้องการเพิ่ม เช่น เกรด , รหัสวิชา (E-5) พนักงานทะเบียนยืนยันเพิ่มข้อมูลนักศึกษา ระบบทำการเพิ่มข้อมูลในฐานข้อมูลนักศึกษา (E-6) ยูสเคสเริ่มต้นใหม่

S-2 : Delete StdInfo Form subflow

ระบบค้นหาข้อมูลนักศึกษา (E-7) ระบบแสดงชื่อนักศึกษา , คณะ , ภาควิชา , รหัสวิชาและชื่อวิชาที่ได้ลิงทะเบียนออกมา (E-8) พนักงานทะเบียนป้อนข้อมูลที่ต้องการลบ เช่น รหัสวิชาที่นักศึกษาต้องการถอนวิชา (E-9) พนักงานทะเบียนยืนยันลบข้อมูลนักศึกษา ระบบทำการลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูลนักศึกษา (E-10) ยูสเคสเริ่มต้นใหม่

S-3 : Update StdInfo Form subflow

ระบบค้นหาข้อมูลนักศึกษา (E-11) ระบบแสดงชื่อนักศึกษา , คณะ , ภาควิชา , รหัสวิชาและชื่อวิชาที่ได้ลิงทะเบียนออกมา (E-12) พนักงานทะเบียนป้อนข้อมูลที่ต้องการแก้ไข เช่น รหัสวิชาที่นักศึกษา

ต้องการเปลี่ยนวิชา (E-13) พนักงานทะเบียนยื่นยื่นแก้ไขข้อมูลนักศึกษา ระบบทำการแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลนักศึกษา (E-14) ยูสเคชเริ่มต้นใหม่

S-4 : View StdInfo Form subflow

ระบบค้นหาข้อมูลนักศึกษา (E-15) แสดงข้อมูลทั้งหมดของนักศึกษา เช่น ชื่อ , คณะ , ภาควิชา , รหัสวิชา , ชื่อวิชาและเกรด เป็นต้นยูสเคชเริ่มต้นใหม่

#### 5.4 Alternative Flows

E-1 : พาสเวิร์ดไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-2 : รหัสนักศึกษา, ปีการศึกษา, ภาคเรียน ที่ป้อนเข้าไปไม่ถูกต้อง สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-3 : ระบบไม่สามารถค้นหาข้อมูลได้

E-4 : นักศึกษายังไม่ได้ลงทะเบียน ไม่มีข้อมูล

E-5 : ป้อนข้อมูลผิด สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-6 : ข้อมูลที่ต้องการมีอยู่เรียบร้อยแล้วไม่สามารถเพิ่มได้อีก ยูสเคชทำงานต่อไป

E-7 : ระบบไม่สามารถค้นหาข้อมูลได้

E-8 : นักศึกษายังไม่ได้ลงทะเบียน ไม่มีข้อมูล

E-9 : ป้อนข้อมูลผิด สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-10 : ไม่มีข้อมูลในฐานข้อมูล ยูสเคชทำงานต่อไป

E-11 : ระบบไม่สามารถค้นหาข้อมูลได้

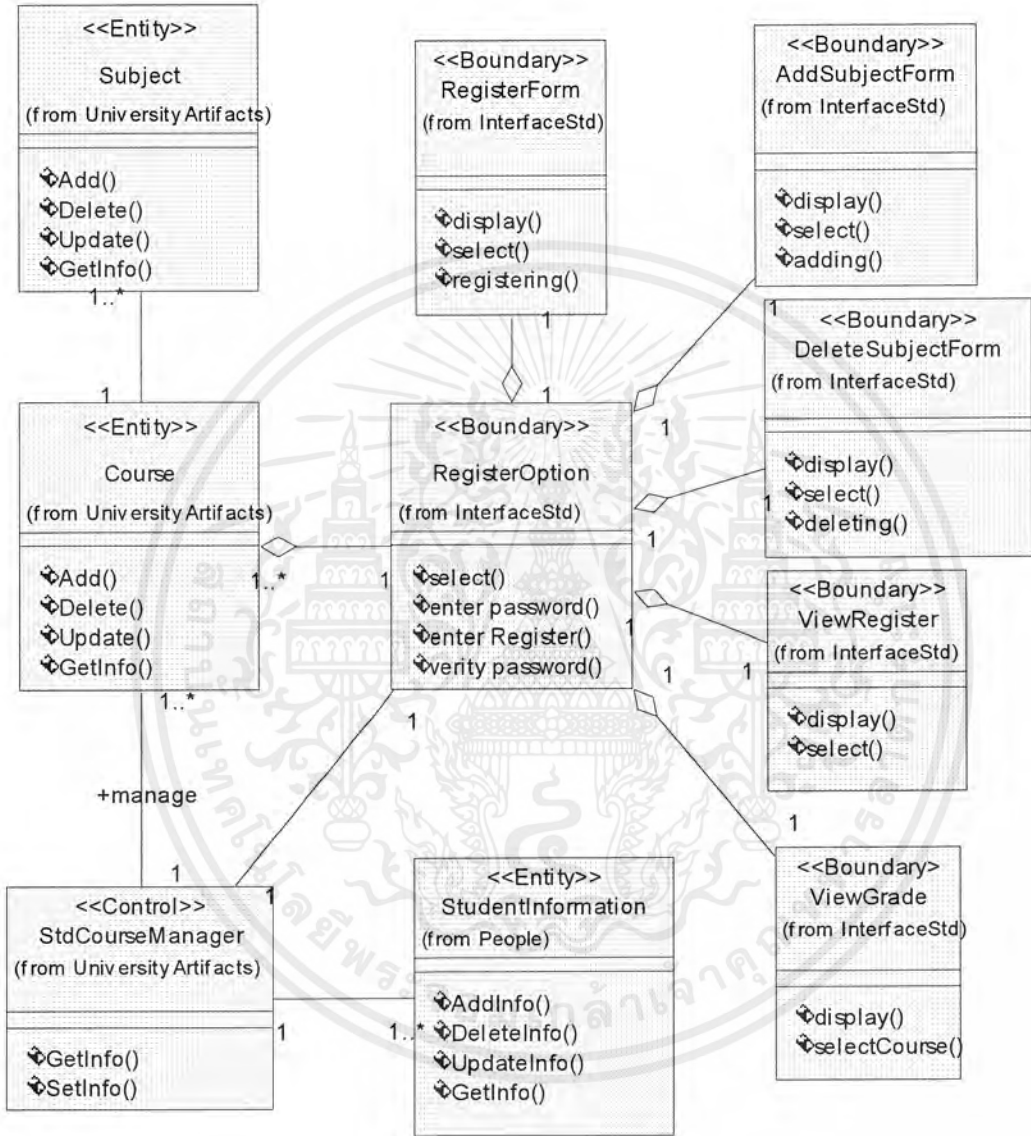
E-12 : นักศึกษายังไม่ได้ลงทะเบียน ไม่มีข้อมูล

E-13 : ป้อนข้อมูลผิด สามารถป้อนใหม่หรือจบการทำงาน

E-14 : ไม่มีข้อมูลในฐานข้อมูล ยูสเคชทำงานต่อไป

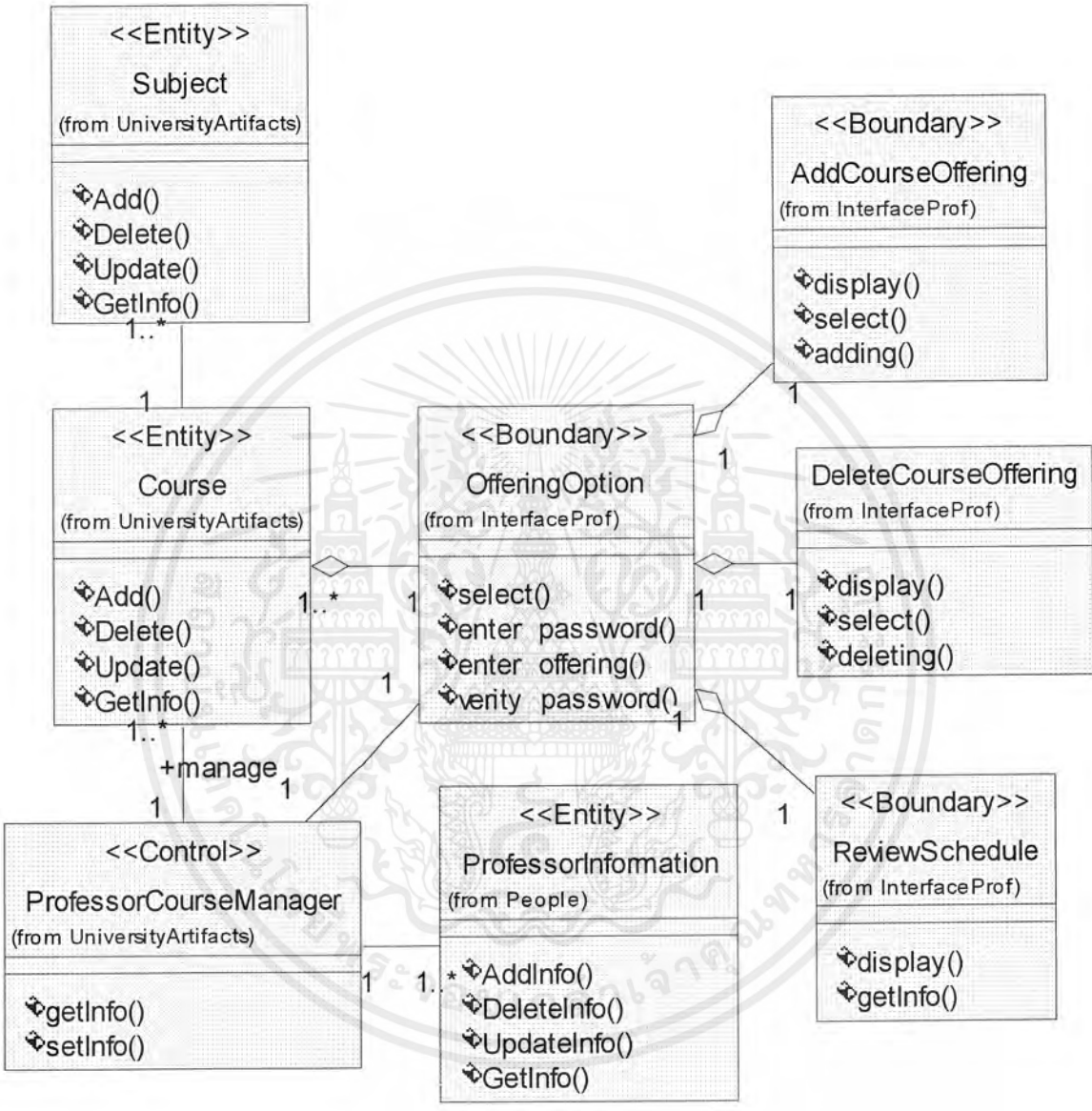
E-15 : ไม่ได้ลงทะเบียนไม่สามารถค้นหาข้อมูลได้ ยูสเคชเริ่มต้นใหม่

4.2 Class Diagram ,Sequence Diagram และ Collaboration Diagram ของระบบ



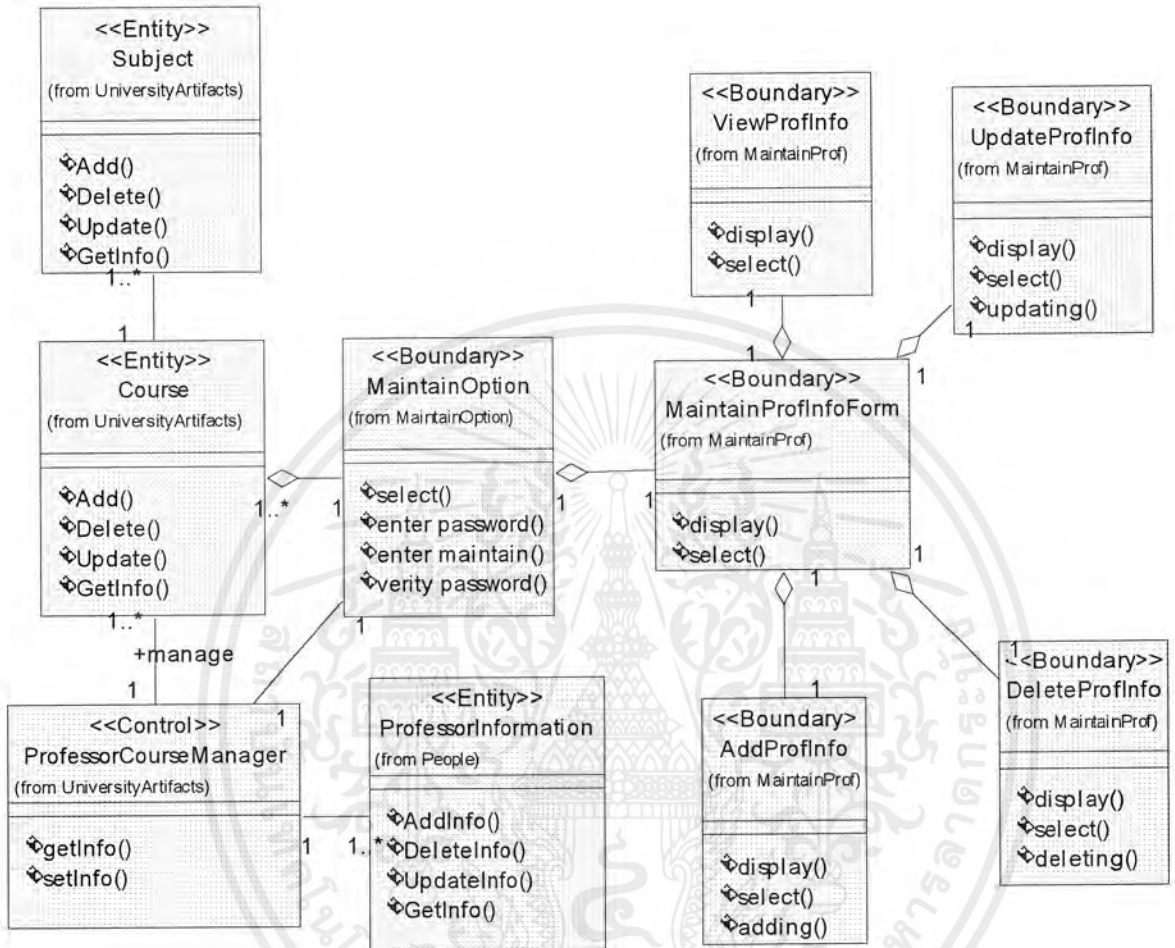
รูปที่ 4.2 คลาสไดอะแกรมในยูสเคส Register for course

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



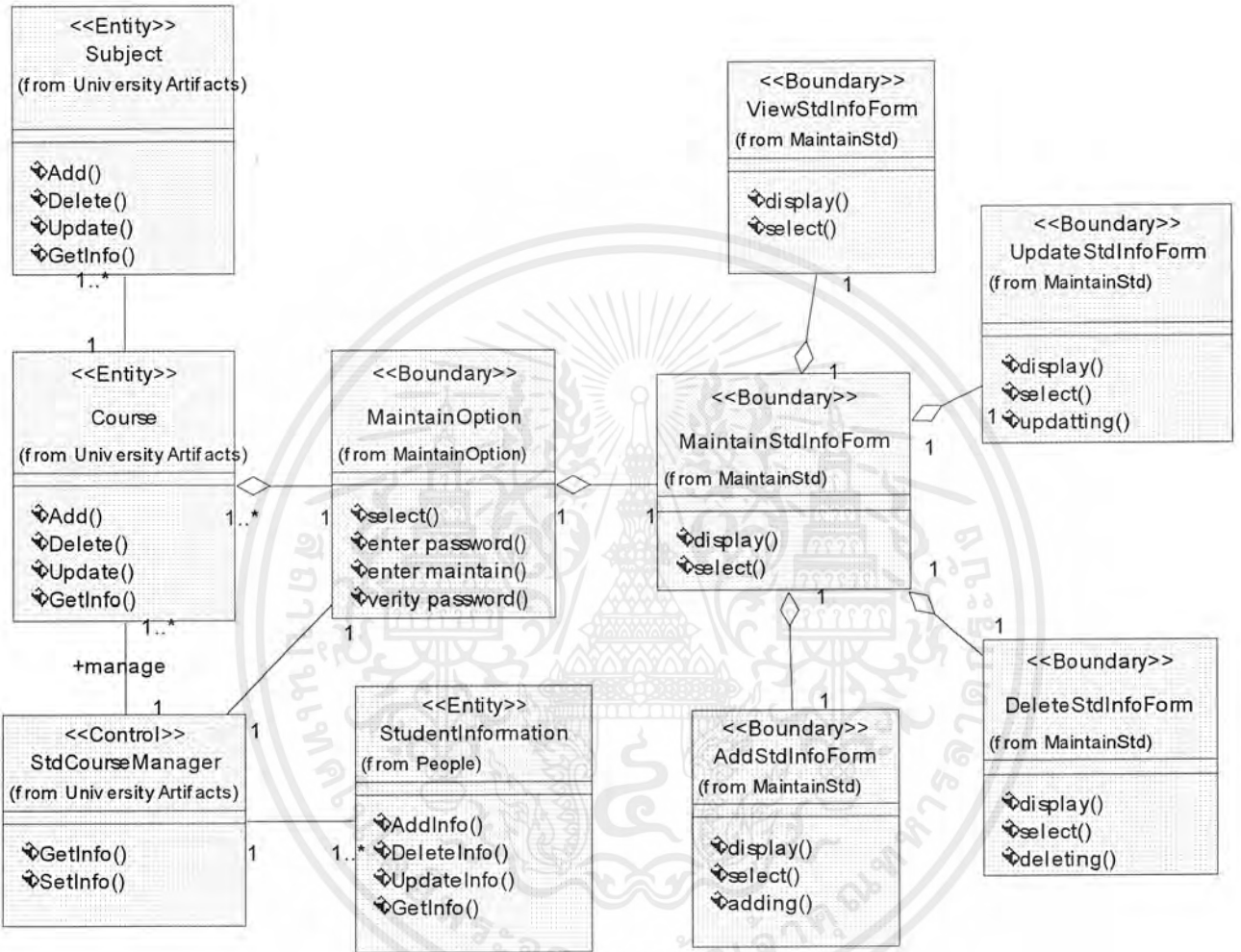
รูปที่ 4.3 กลาสไดอะแกรมในยูสเคส Select courses to teach

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



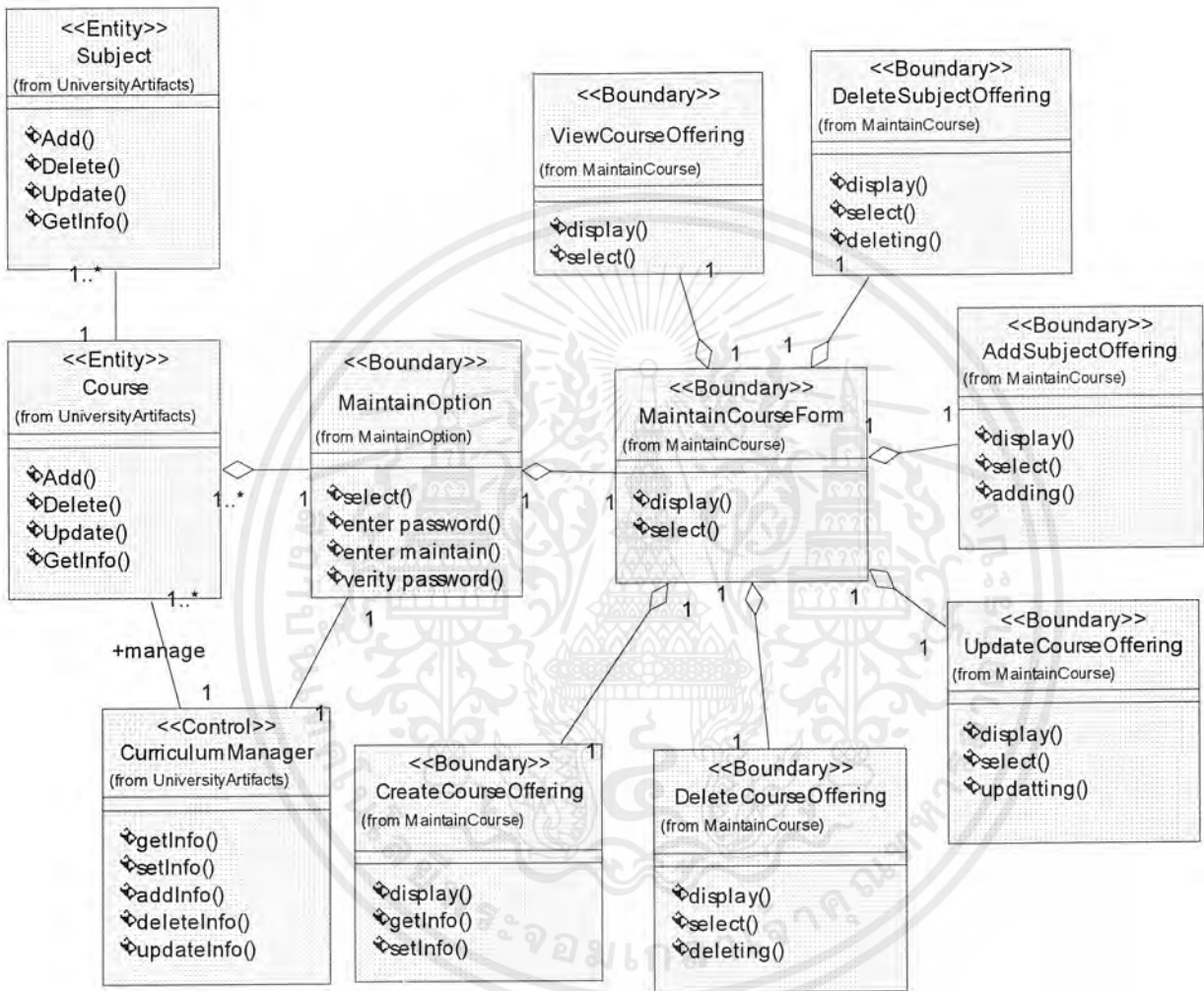
รูปที่ 4.4 กลาสไดอะแกรมในยูสเคส *Maintain professor information*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



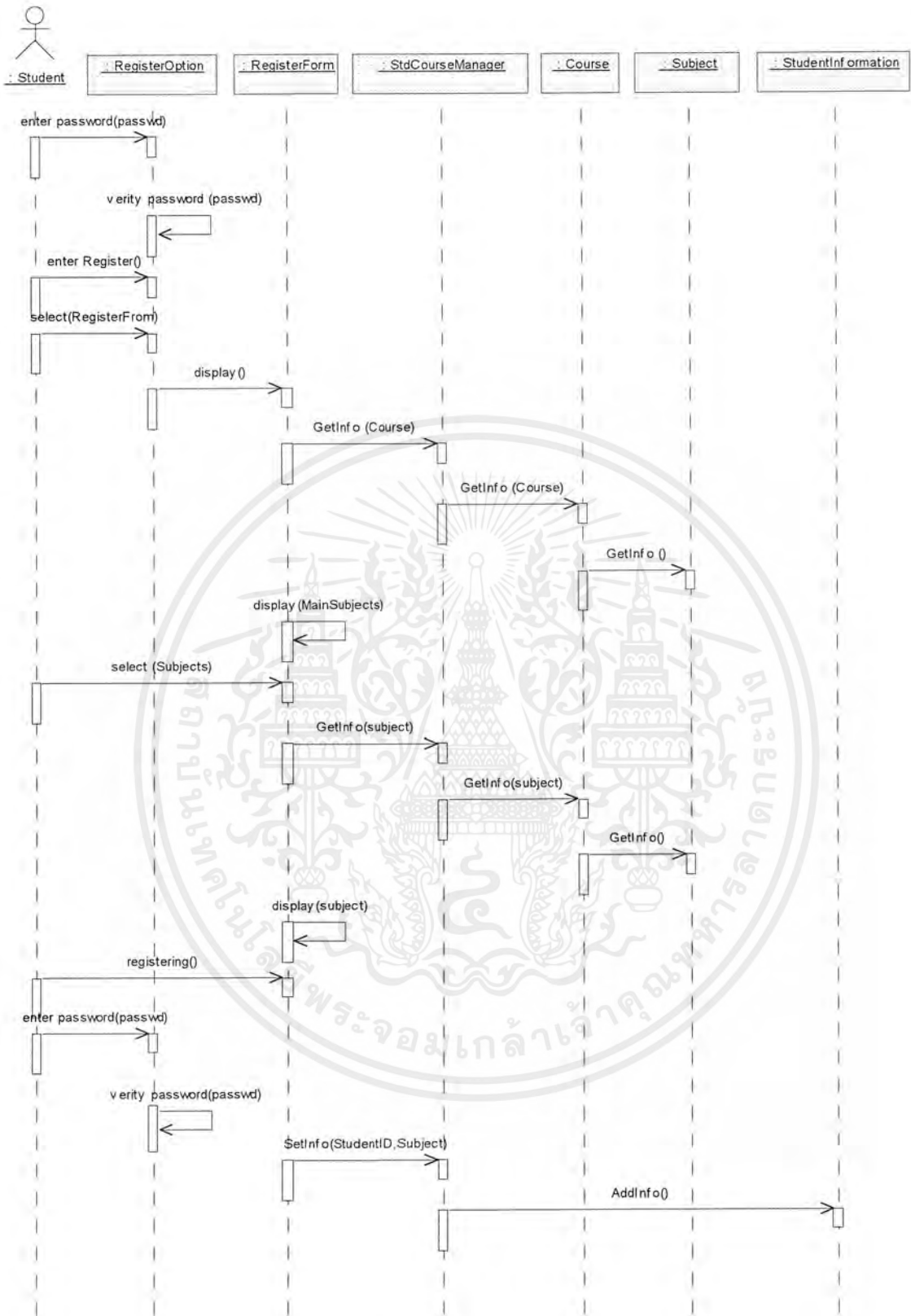
รูปที่ 4.5 คลาสไดอะแกรมในยูสเคส Maintain student information

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



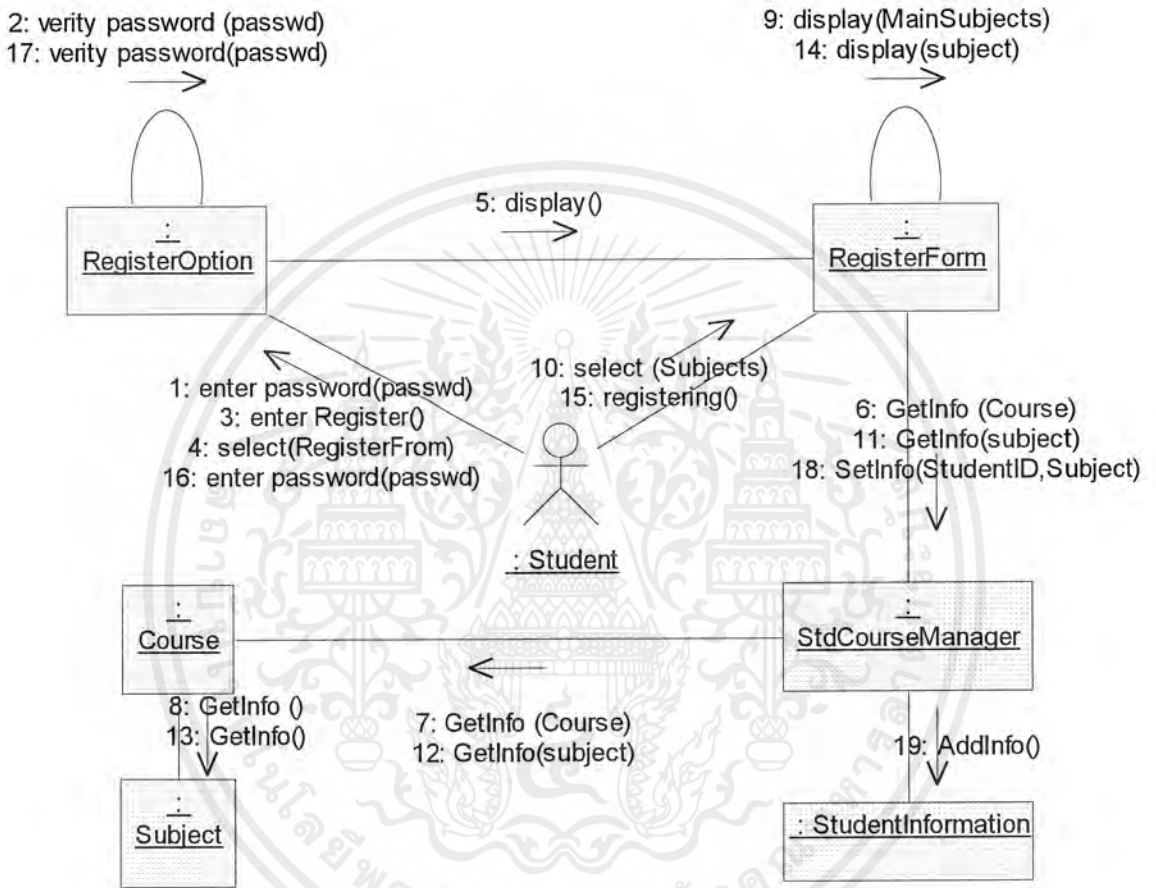
รูปที่ 4.6 คลาสไดอะแกรมในยูสเคส *Maintain course information*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



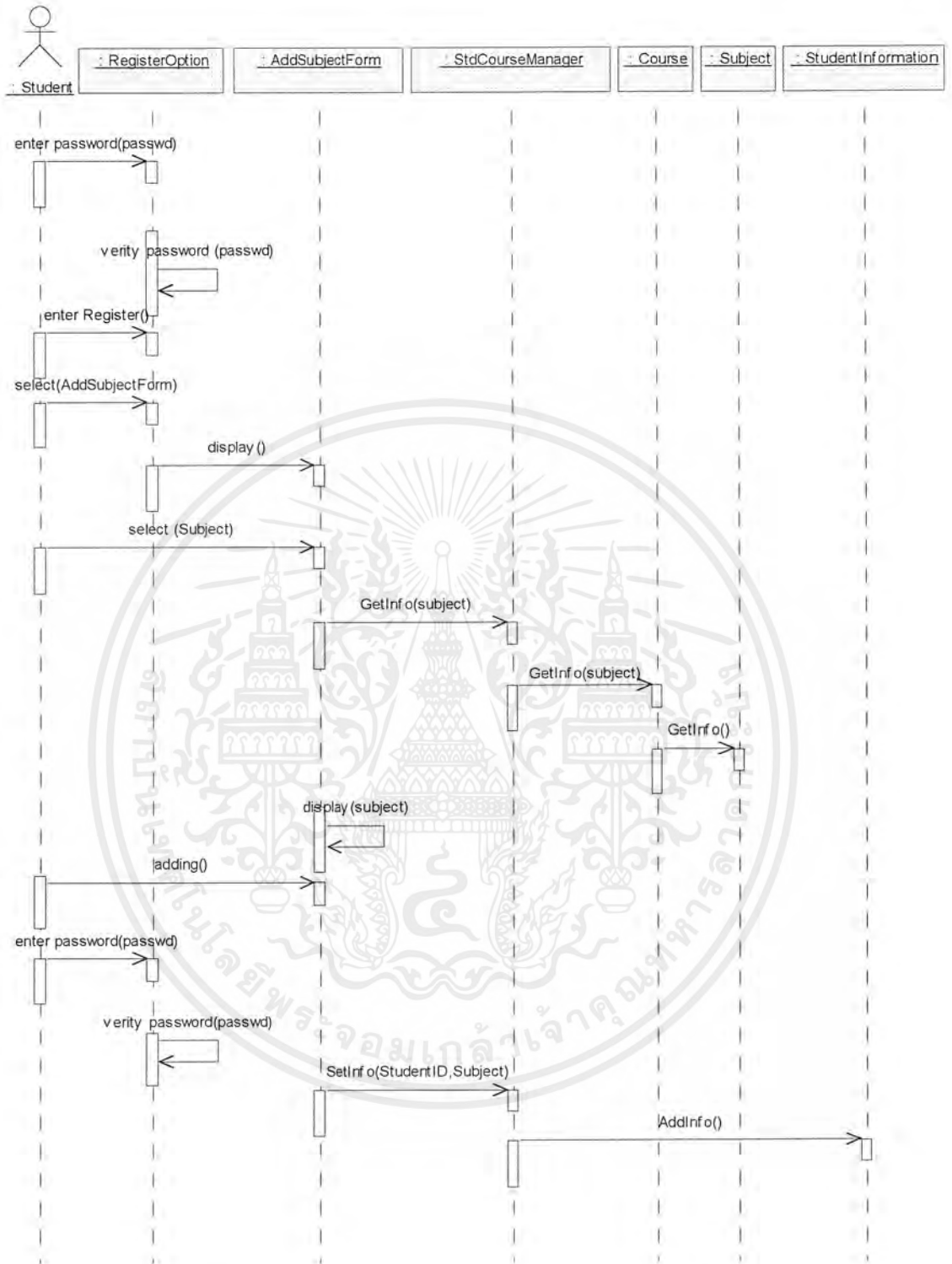
รูปที่ 4.7 ซีควีนซ์ไดอะแกรมการลงทะเบียนสำหรับนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



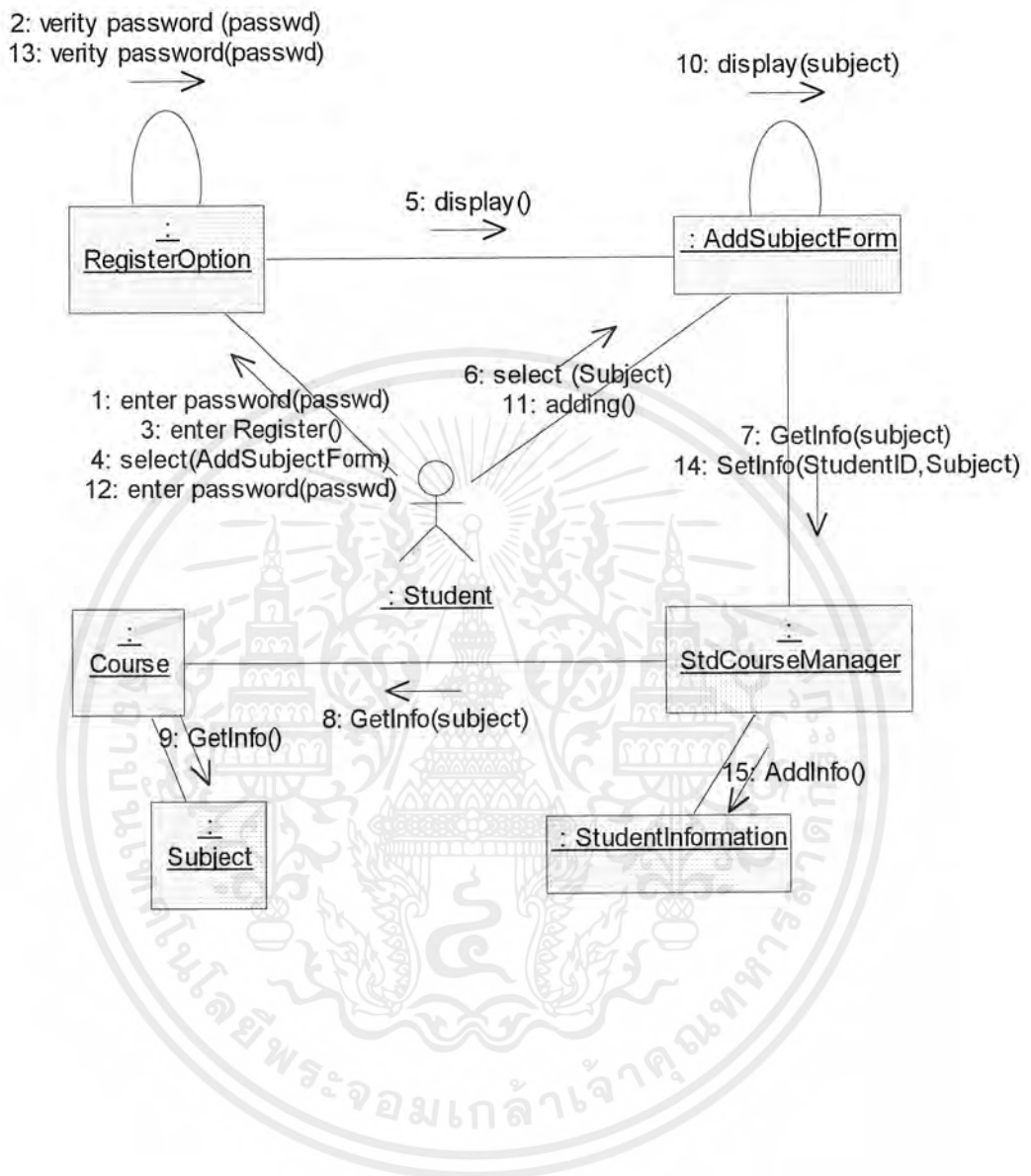
รูปที่ 4.8 คือลลเนอโระชั้นไดอะแกรมการลงทะเบียนสำหรับนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



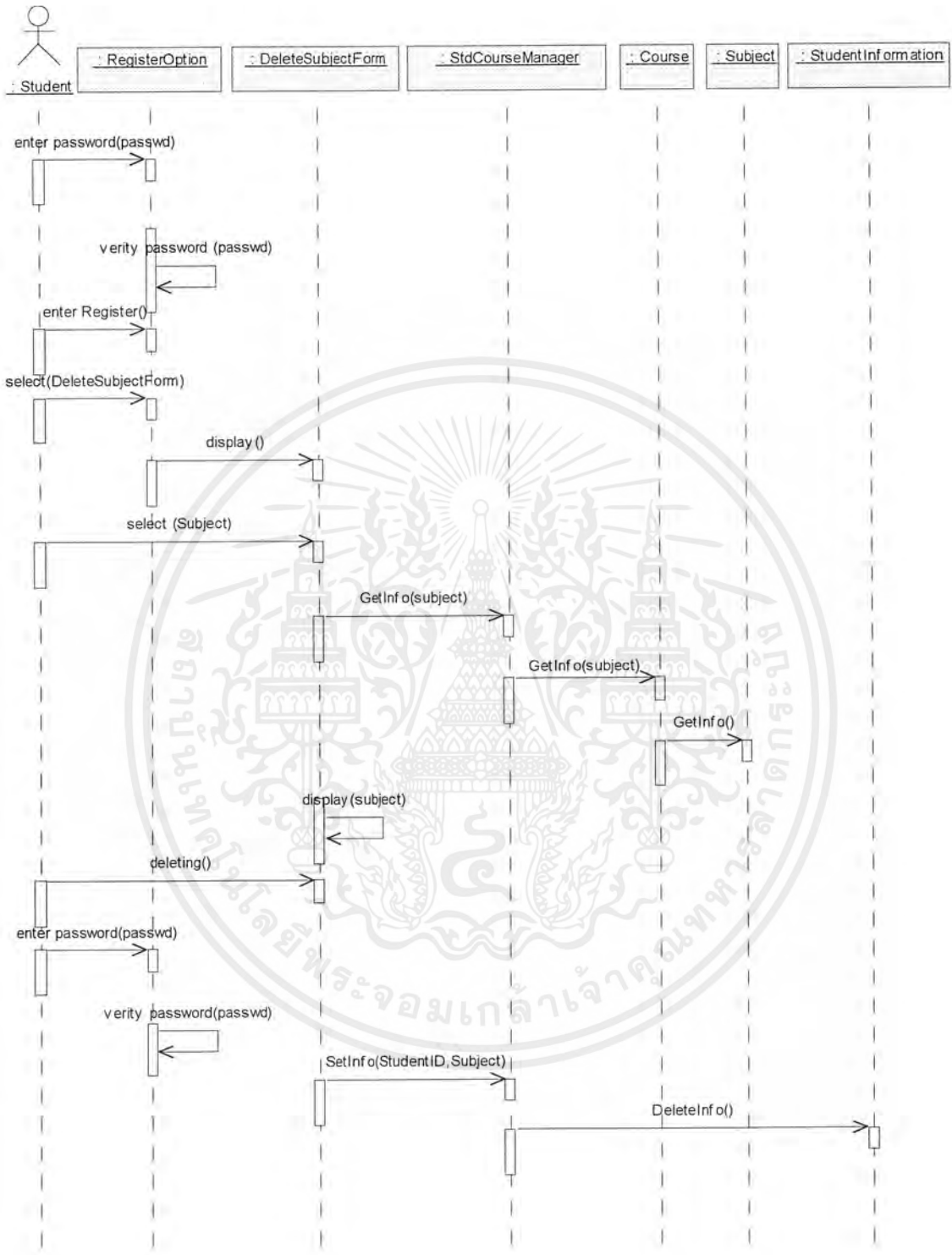
รูปที่ 4.9 ซีควีนซ์ไดอะแกรมการเพิ่มวิชาสำหรับนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



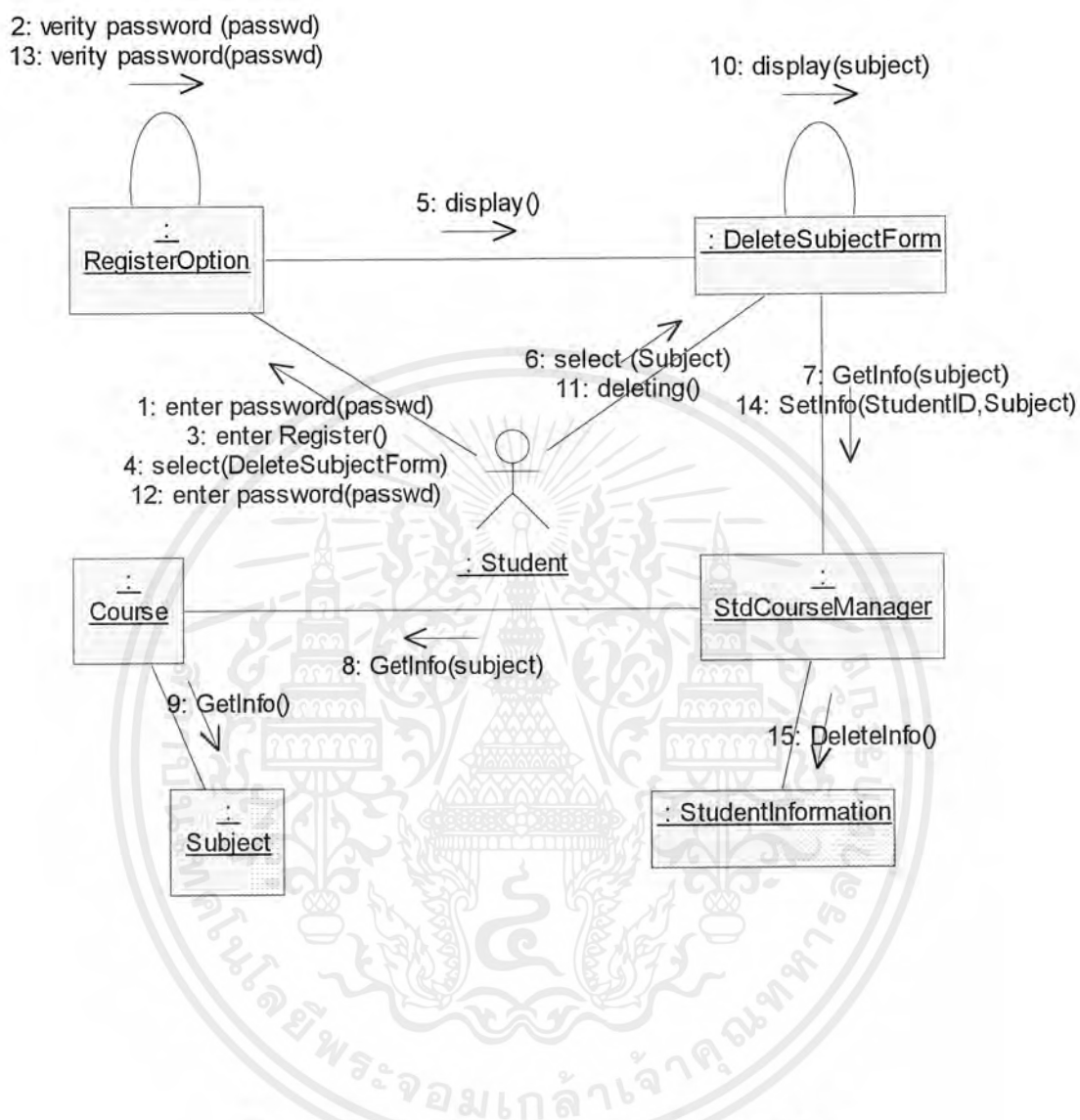
รูปที่ 4. 10 คือลลแบบชั้นไดอะแกรมการเพิ่มวิชาสำหรับนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



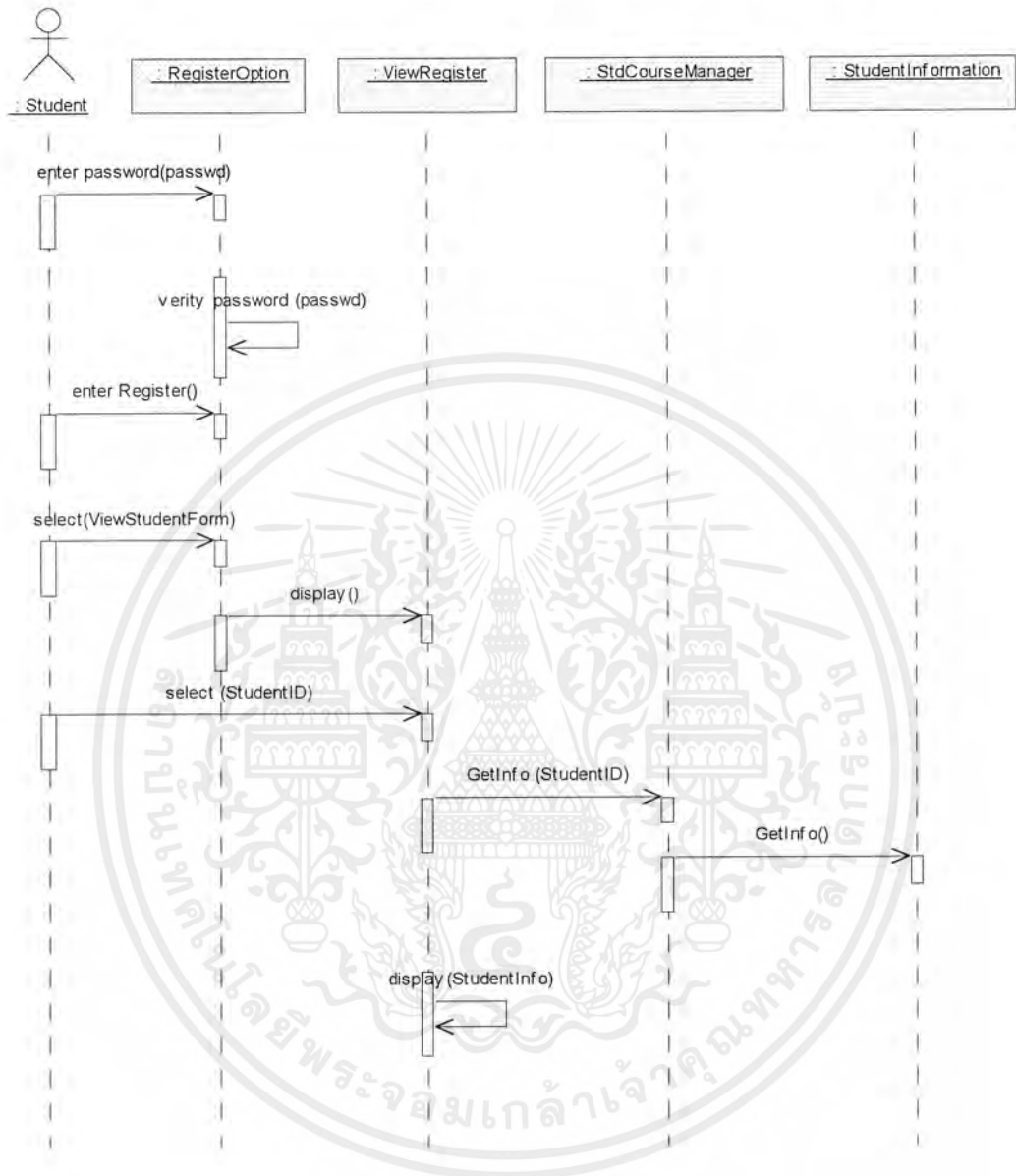
รูปที่ 4.11 ซีควีนซ์ไดอะแกรมการถอนวิชาสำหรับนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



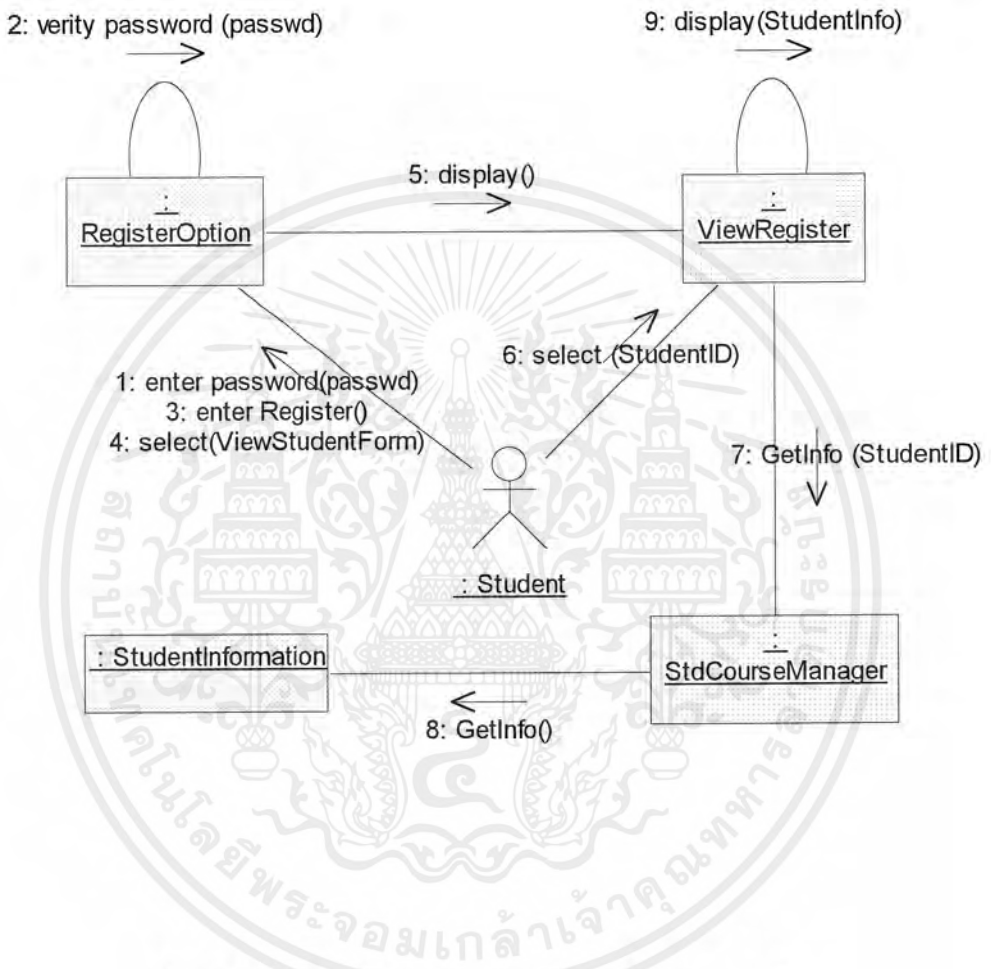
รูปที่ 4.12 คือลแล็บเรชั่นไดอะแกรมการถอนวิชาสำหรับนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



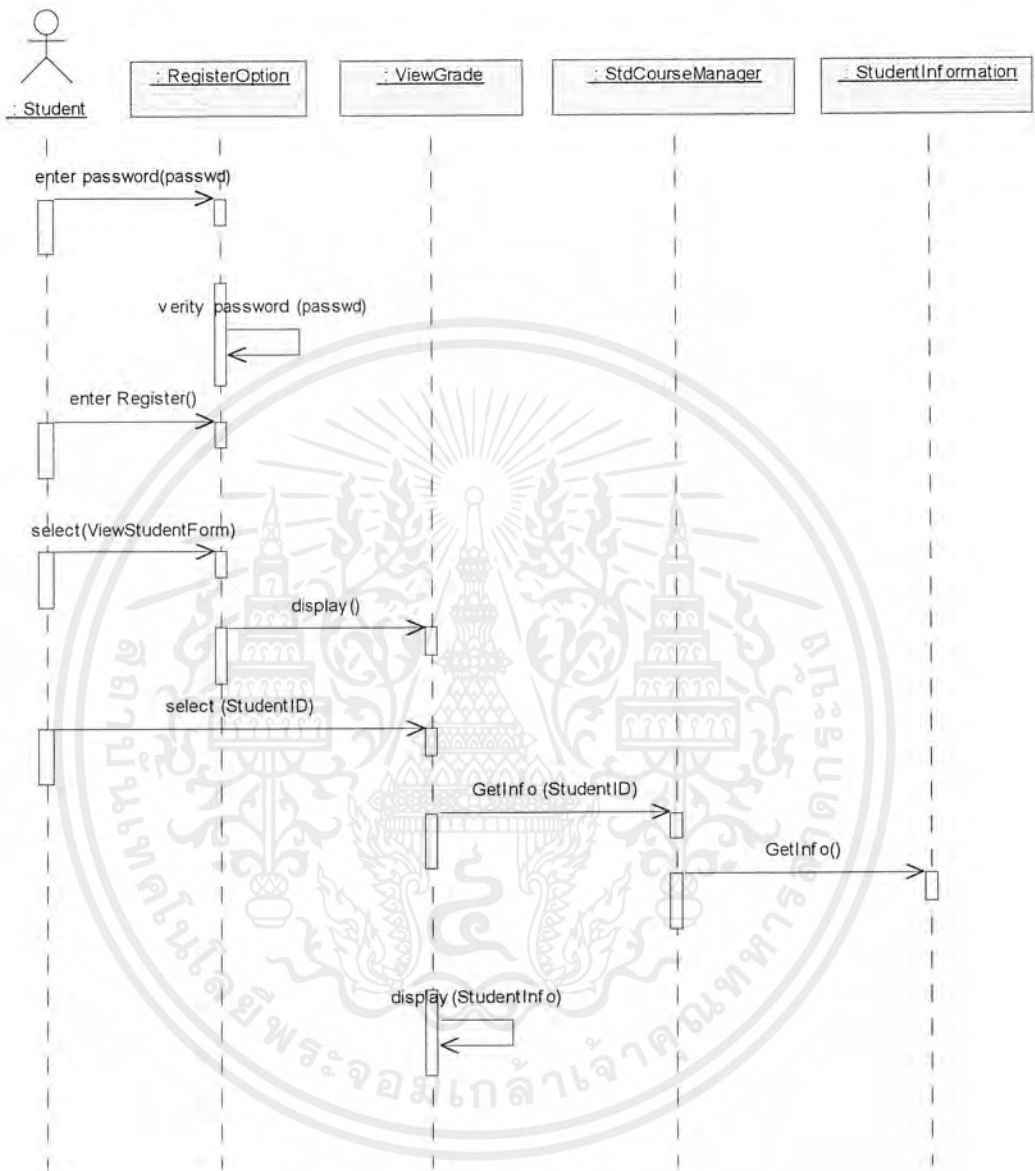
รูปที่ 4.13 ซีกรีนซีไออะแกรมข้อมูลลงทะเบียนสำหรับนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



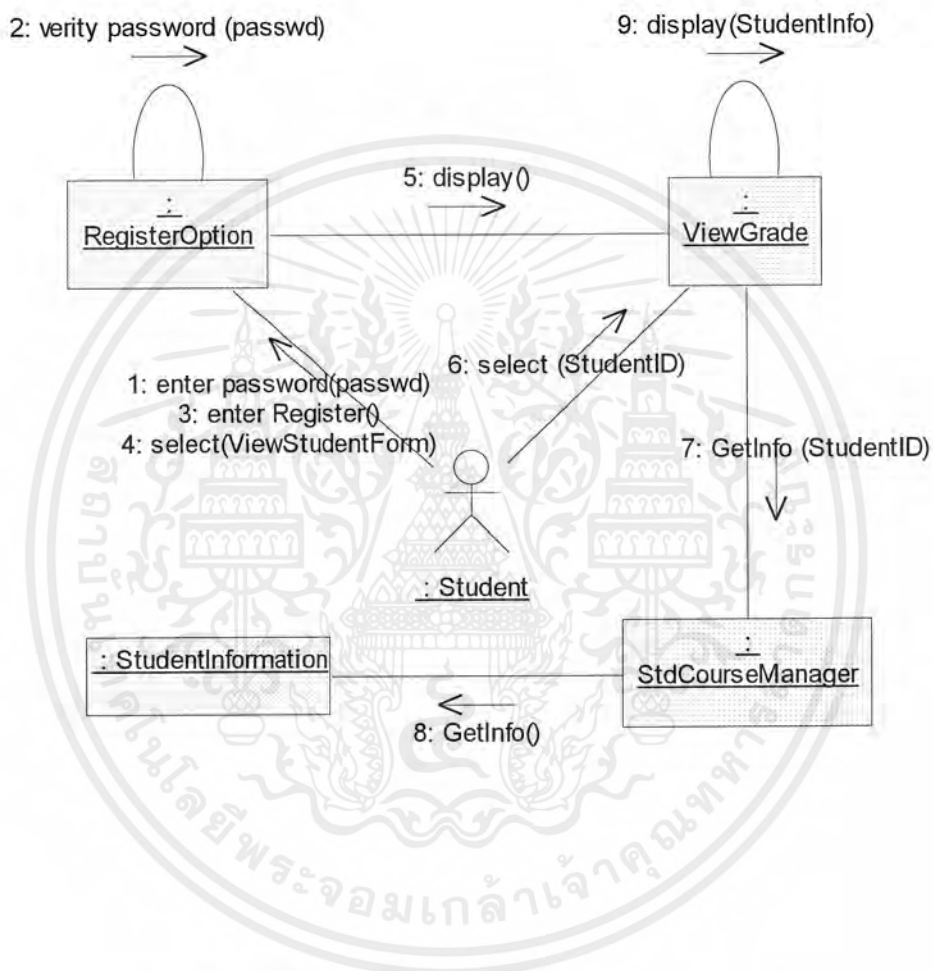
รูปที่ 4.14 คือสไลด์บนหน้าจอโปรแกรมข้อมูลลงทะเบียนสำหรับนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



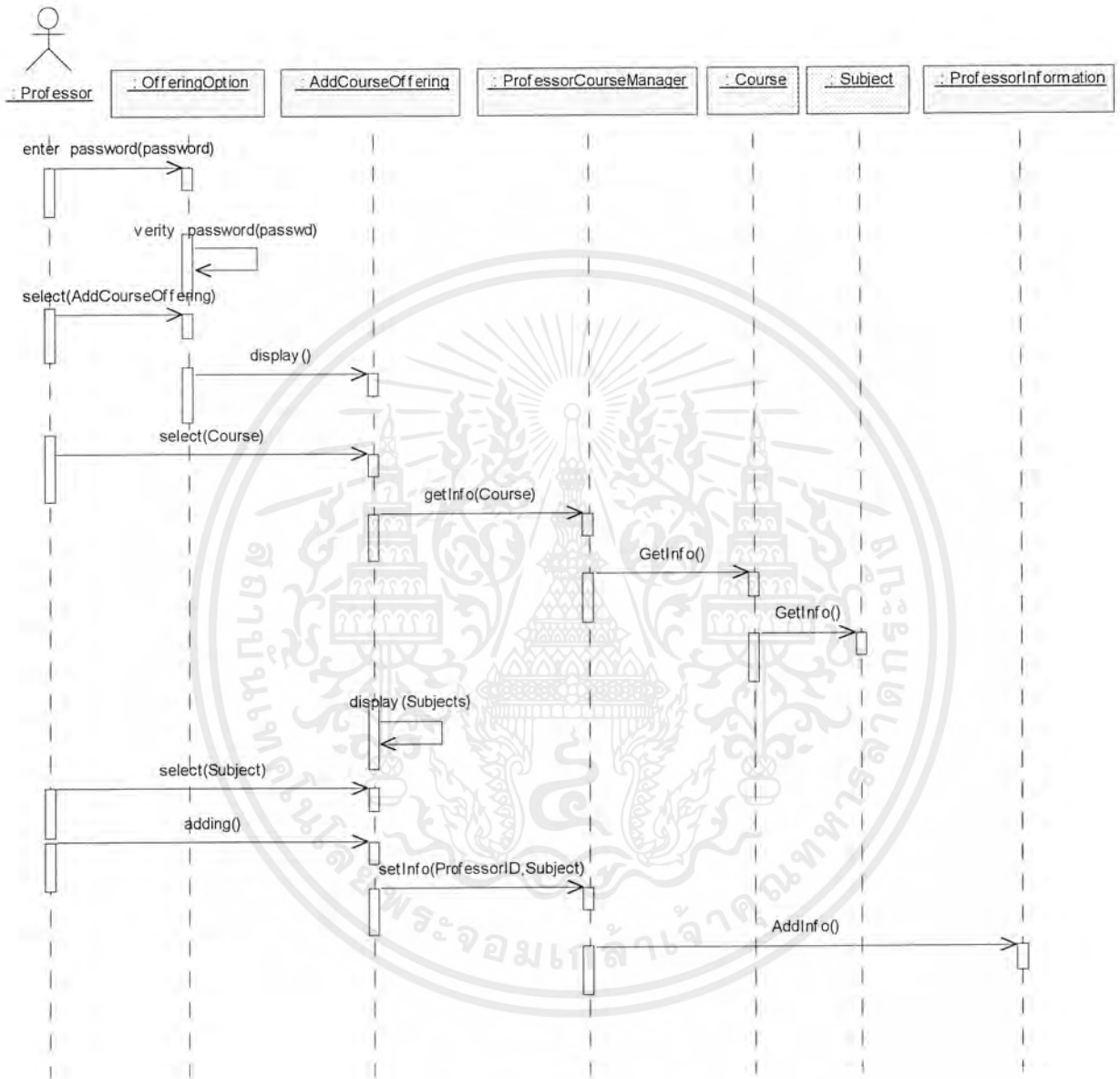
รูปที่ 4.15 ซีควีนซ์ไดอะแกรมผลการศึกษานักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



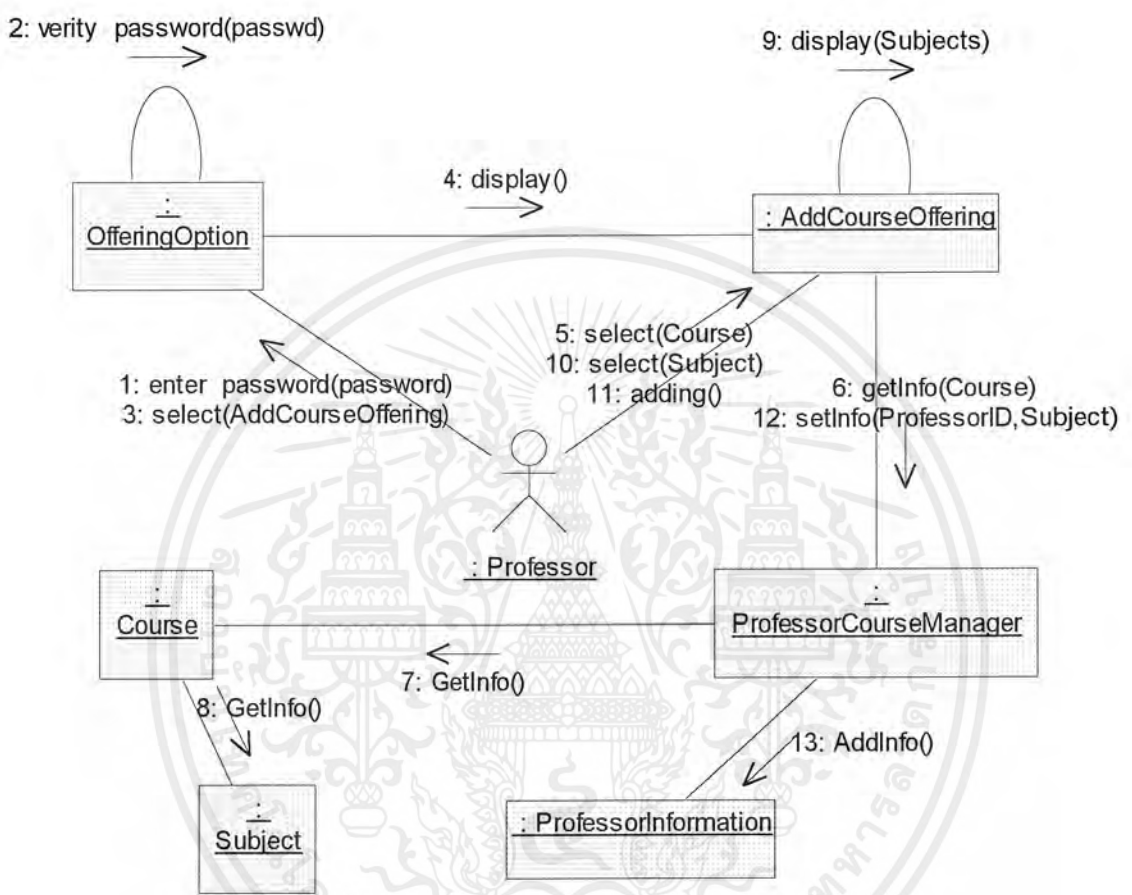
รูปที่ 4.16 คือสไลด์บนหน้าจอโปรแกรมผลการศึกษาของนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



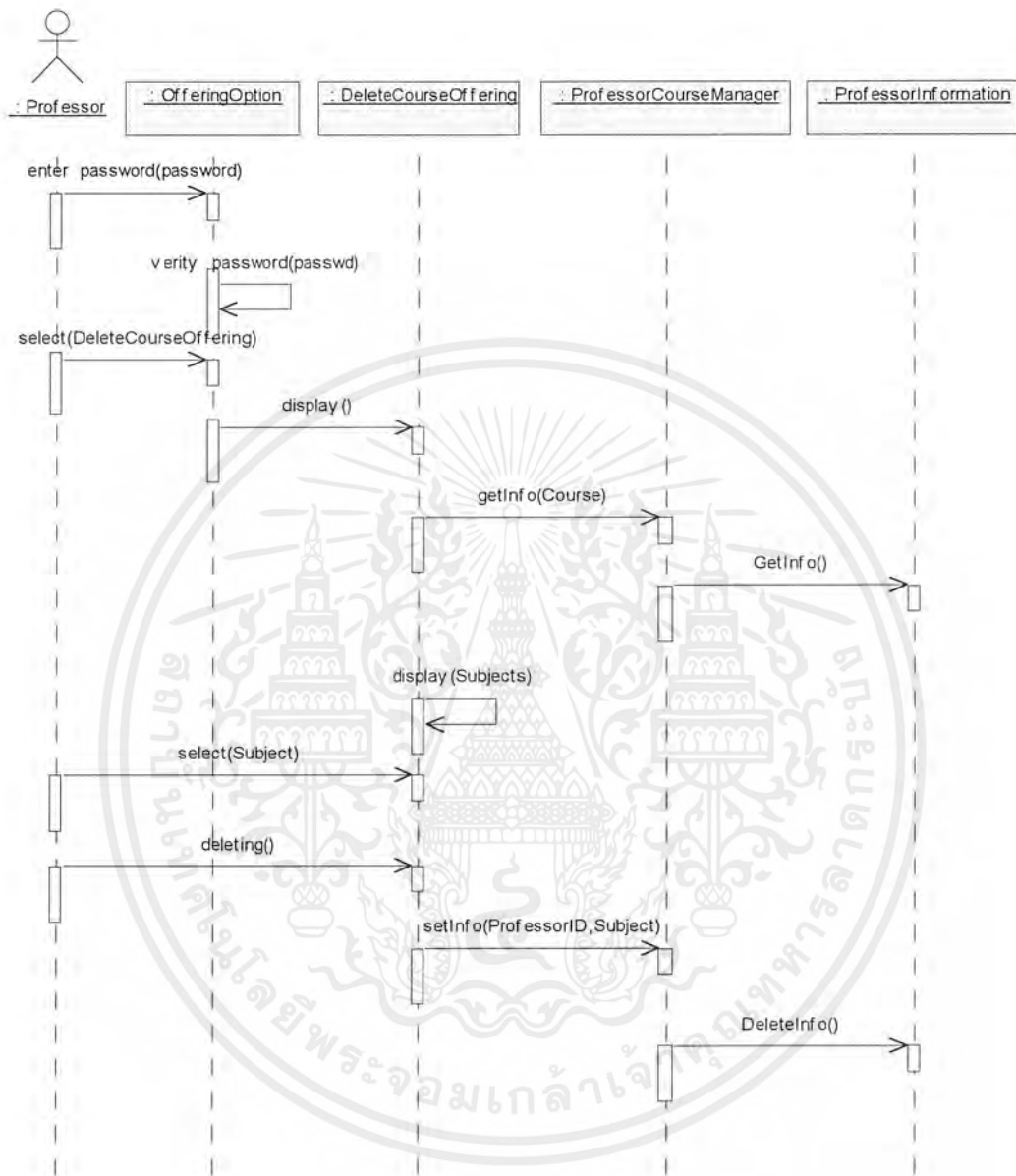
รูปที่ 4.17 ซีกรีนซีไออะแกรมการเสนอเปิดหลักสูตรสำหรับอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



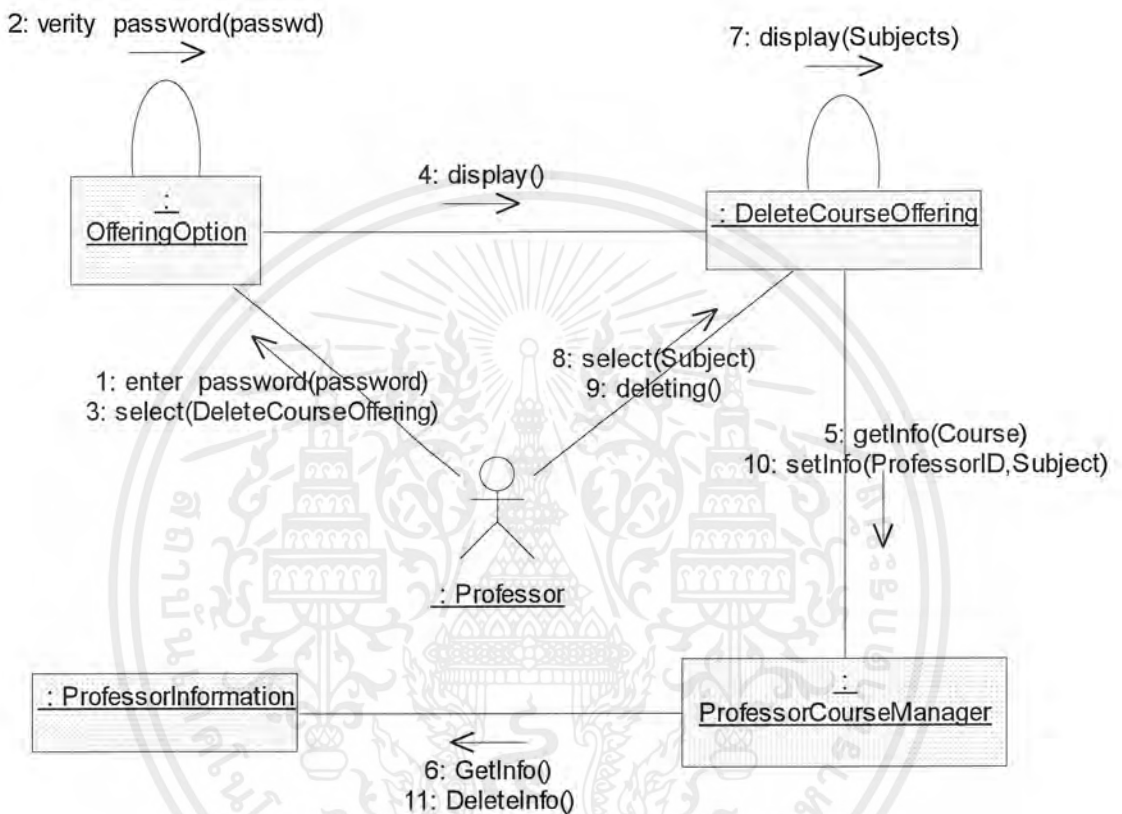
รูปที่ 4.18 ก้อลแล็บเรชั่นไดอะแกรมการเสนอเปิดหลักสูตรสำหรับอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



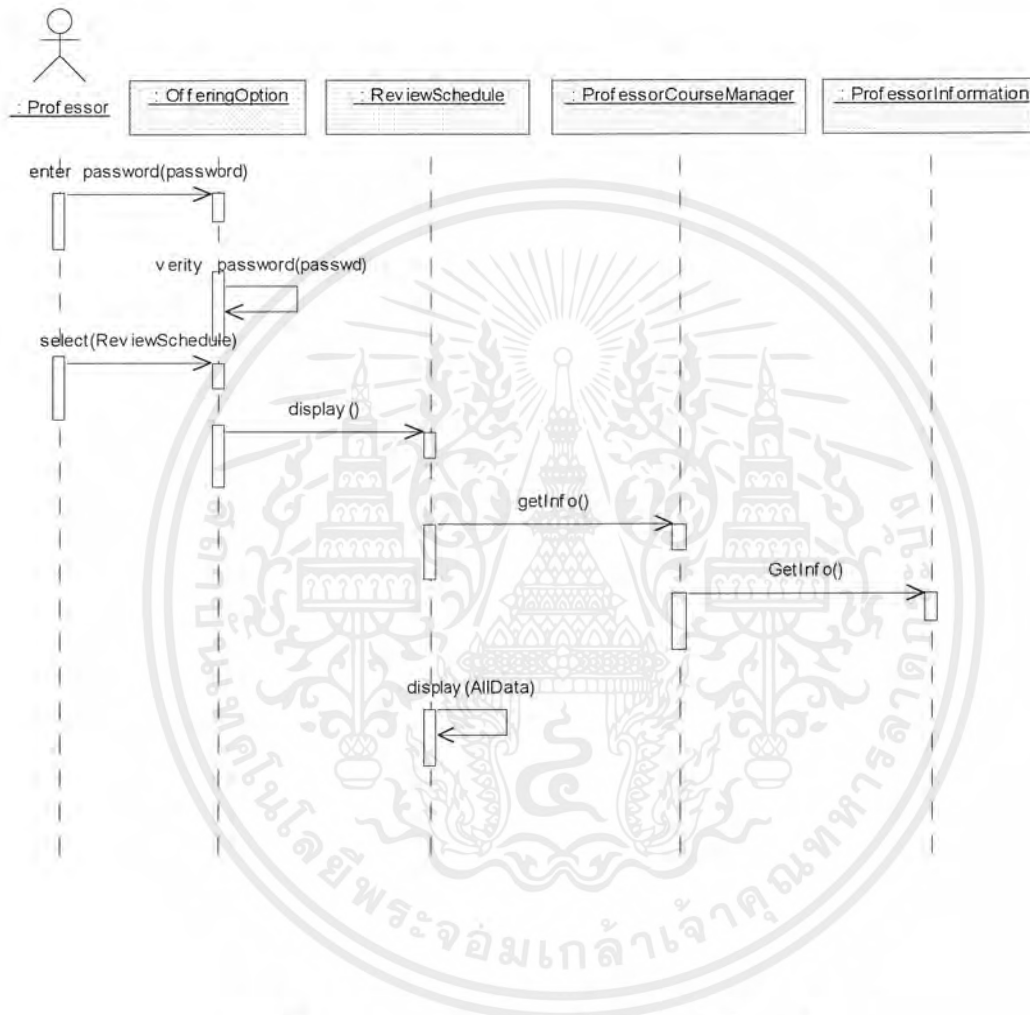
รูปที่ 4.19 ซีควีนซ์ไดอะแกรมการปิดหลักสูตรสำหรับอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



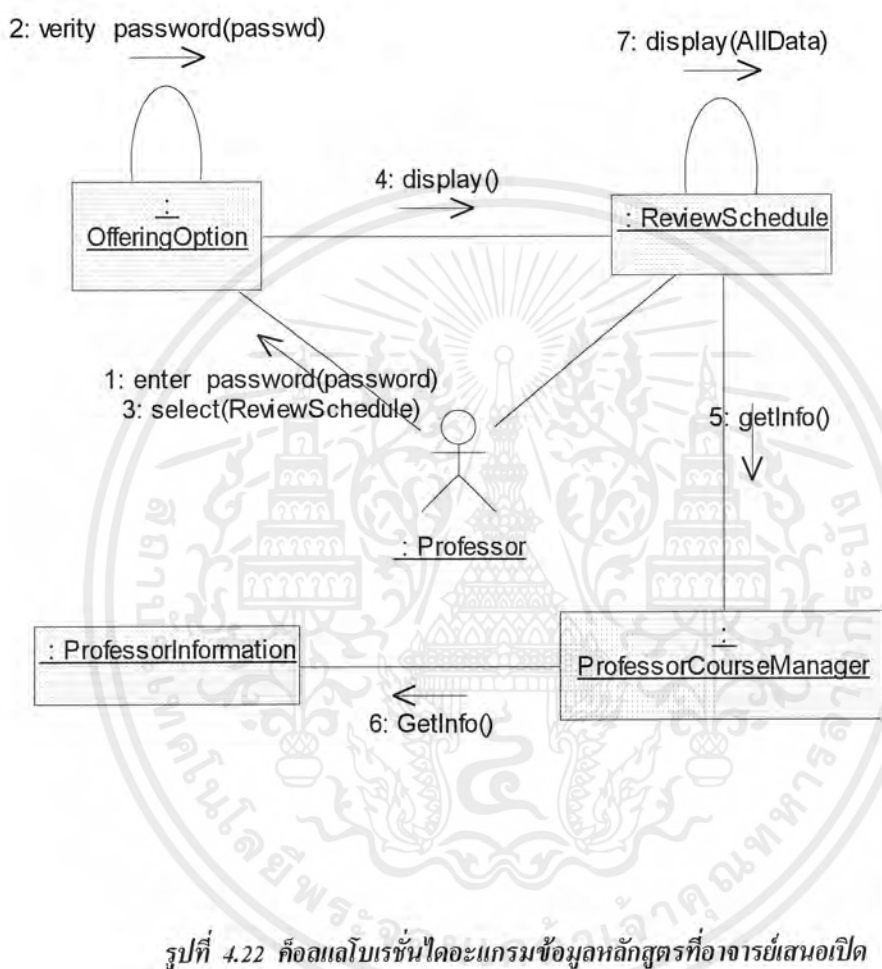
รูปที่ 4.20 คือลแลมเบรชั่นไดอะแกรมการปิดหลักสูตรสำหรับอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

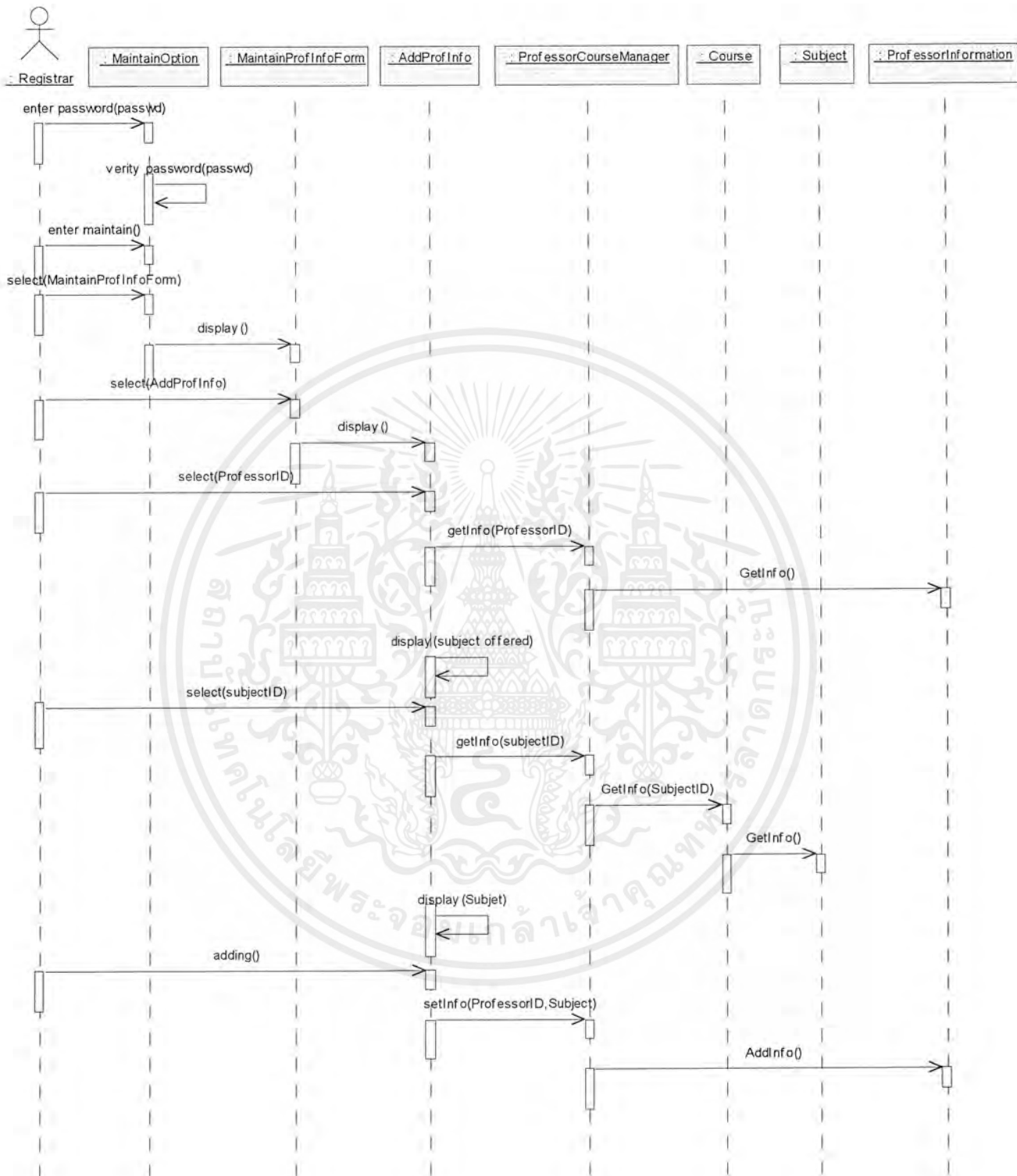


รูปที่ 4.21 ซีควีนซ์ไดอะแกรมข้อมูลหลักสูตรที่อาจารย์เสนอเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

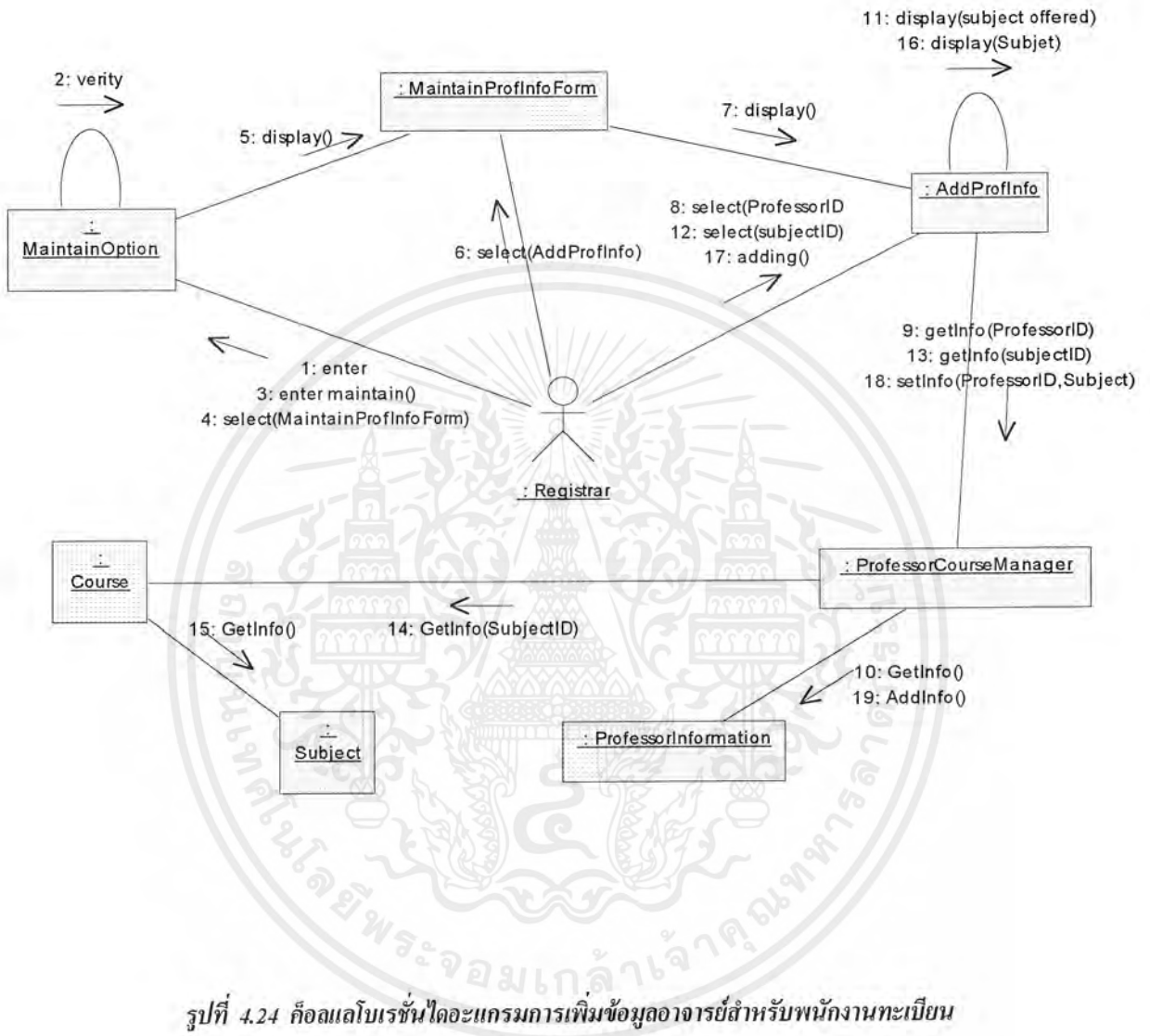


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

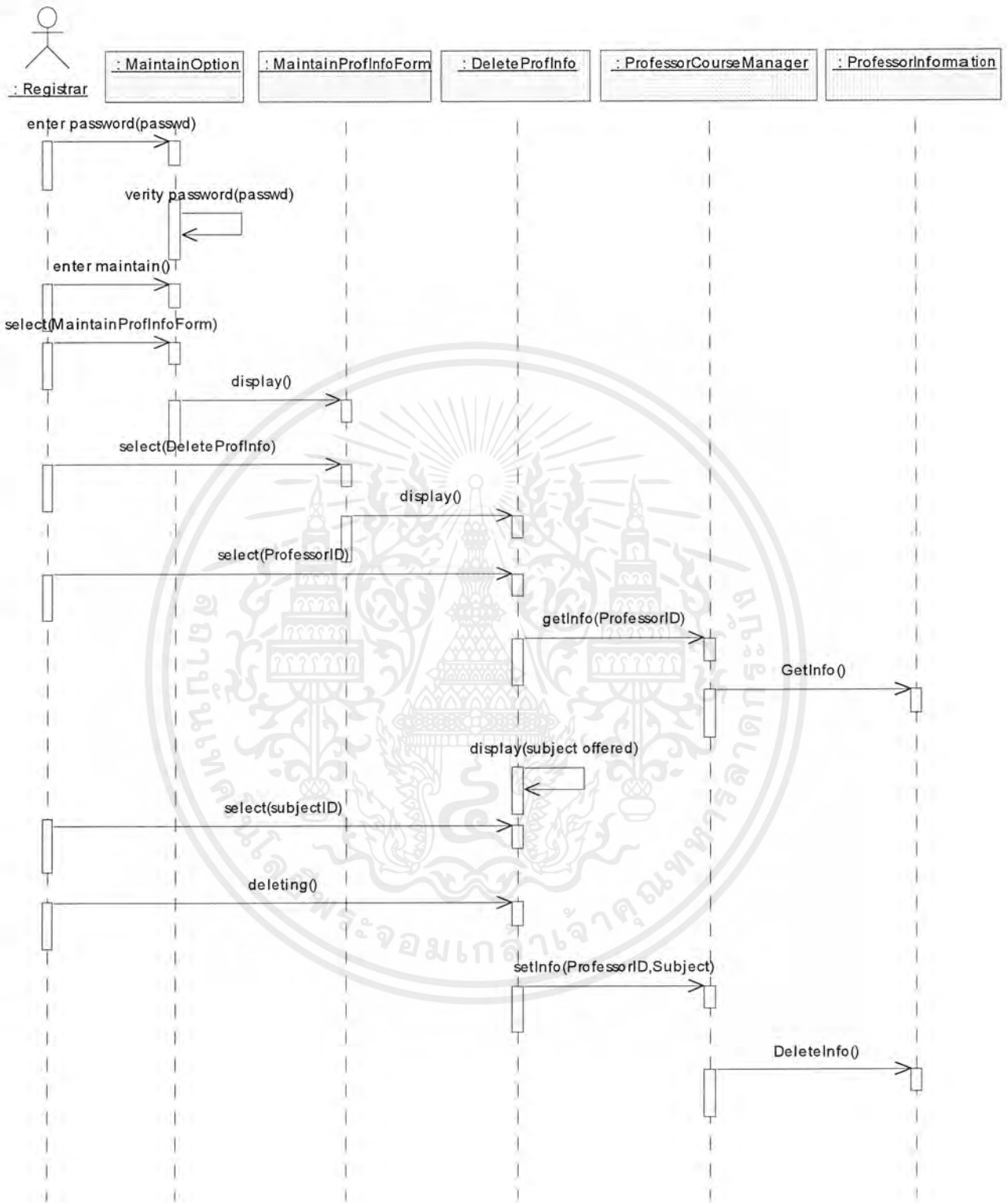


รูปที่ 4.23 ซีควีนซ์ไดอะแกรมการเพิ่มข้อมูลอาจารย์สำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

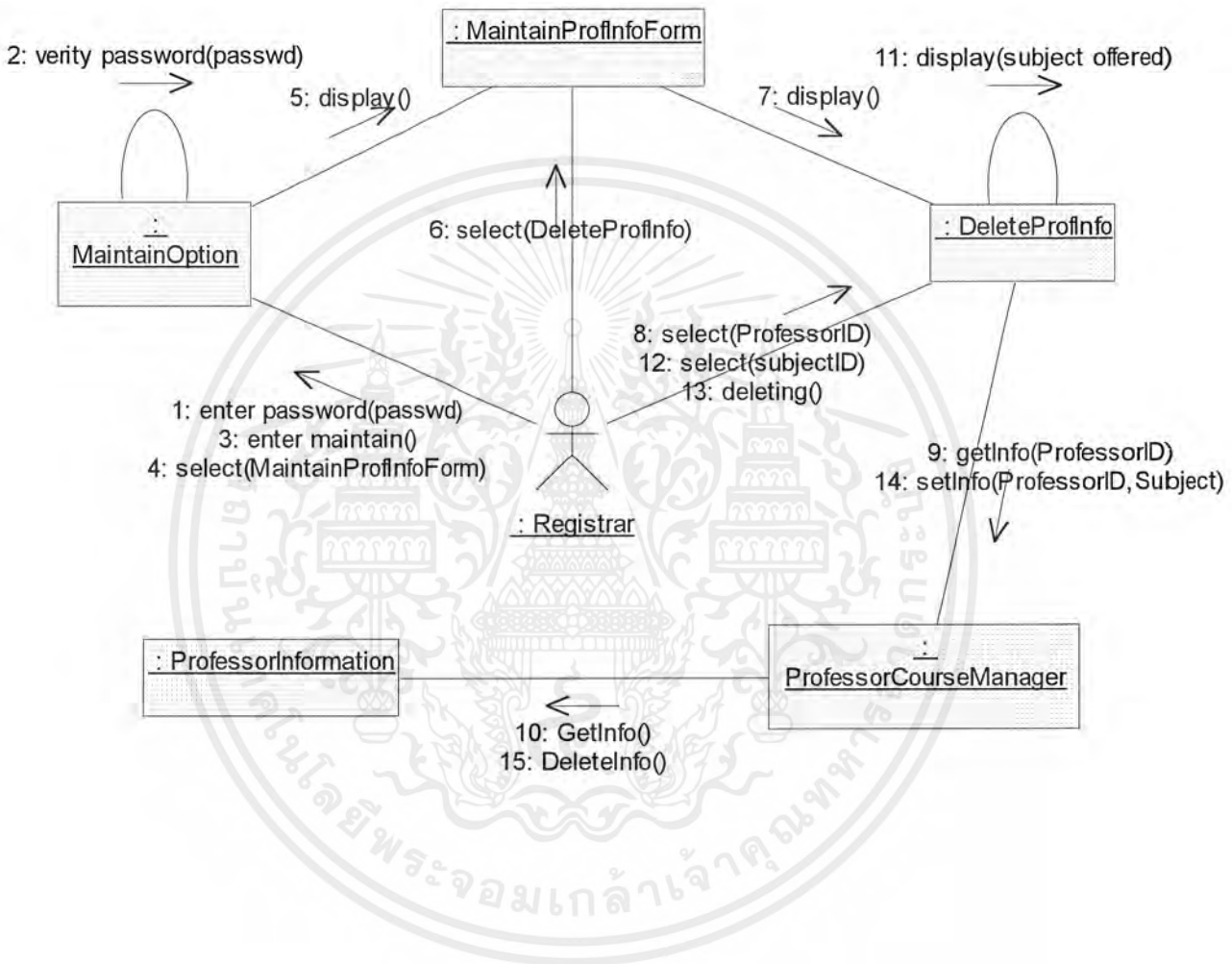


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



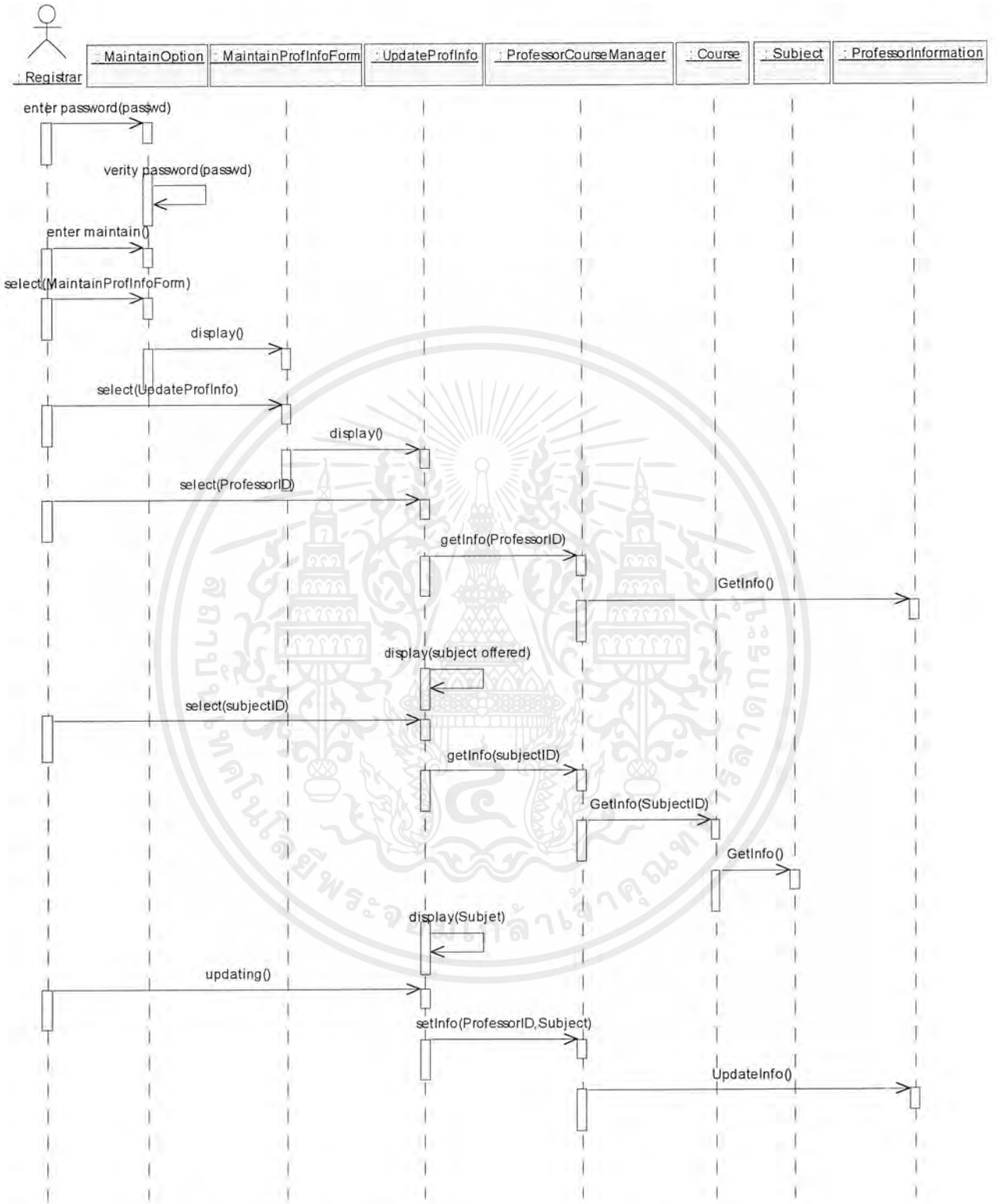
รูปที่ 4.25 ซีควีนซ์ไดอะแกรมการลบข้อมูลอาจารย์สำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



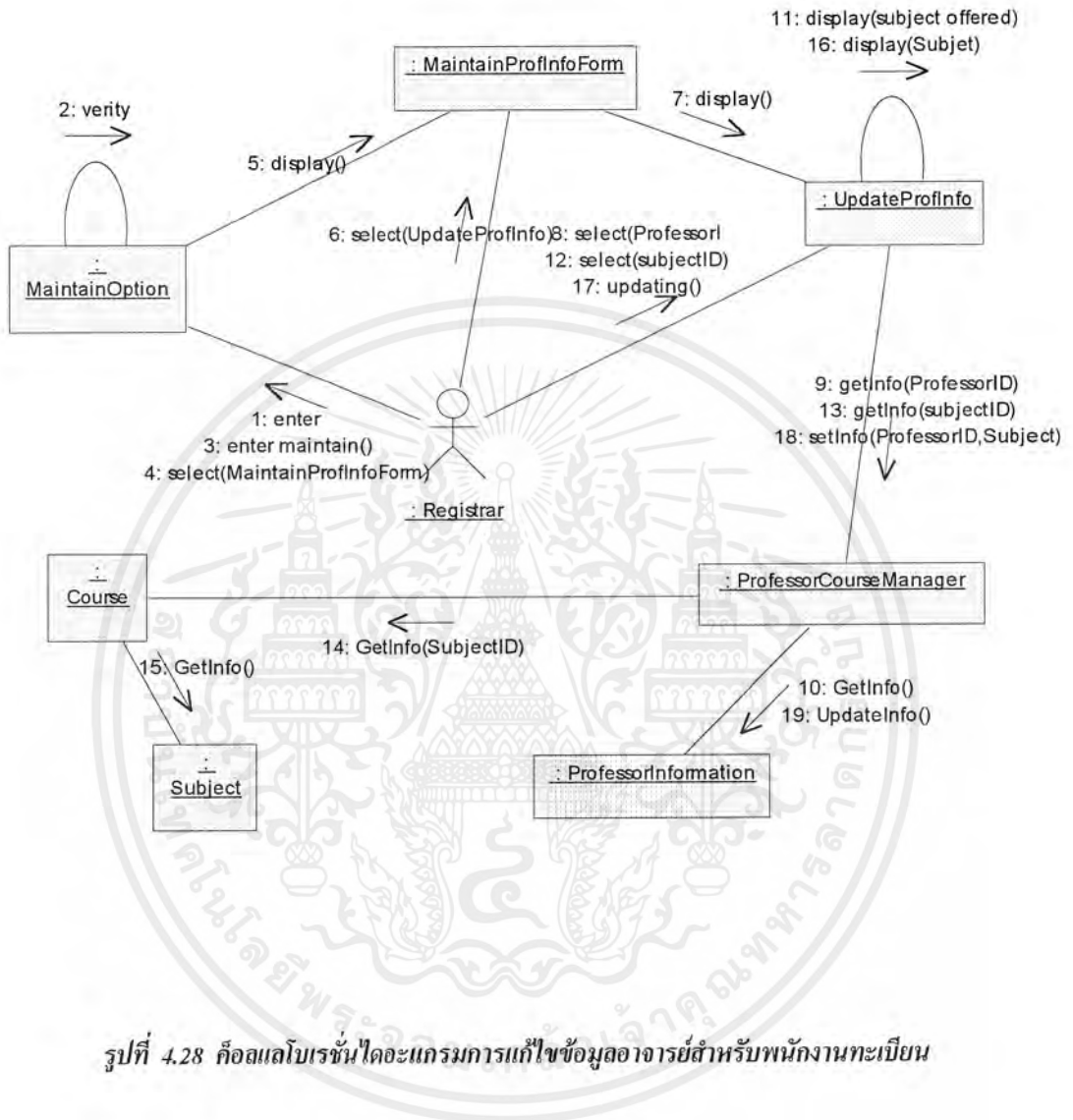
รูปที่ 4.26 คือลแล็บเรชั่นไดอะแกรมการลบข้อมูลอาจารย์สำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



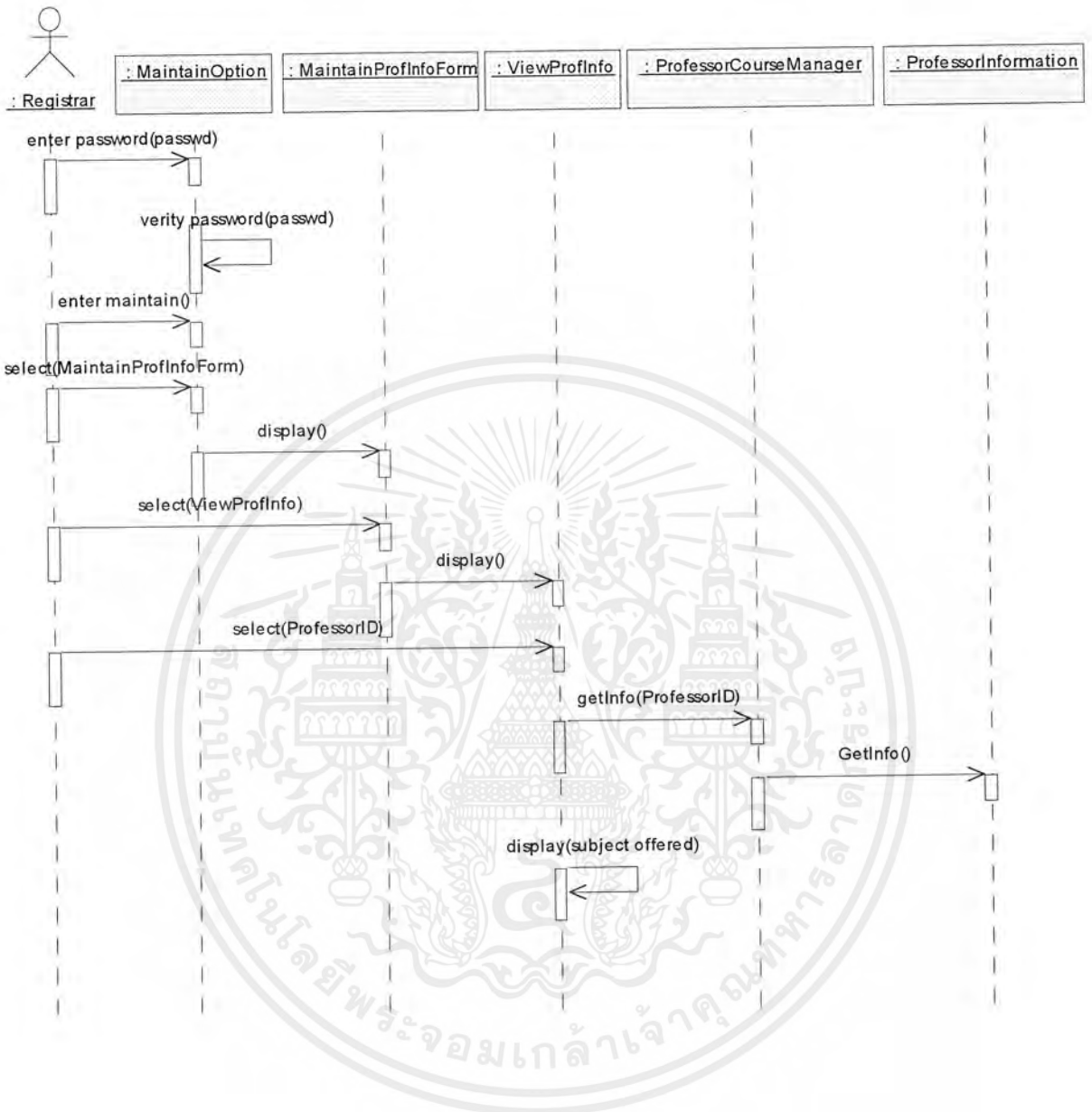
รูปที่ 4.27 ซีควีนซ์ไดอะแกรมการแก้ไขข้อมูลอาจารย์สำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



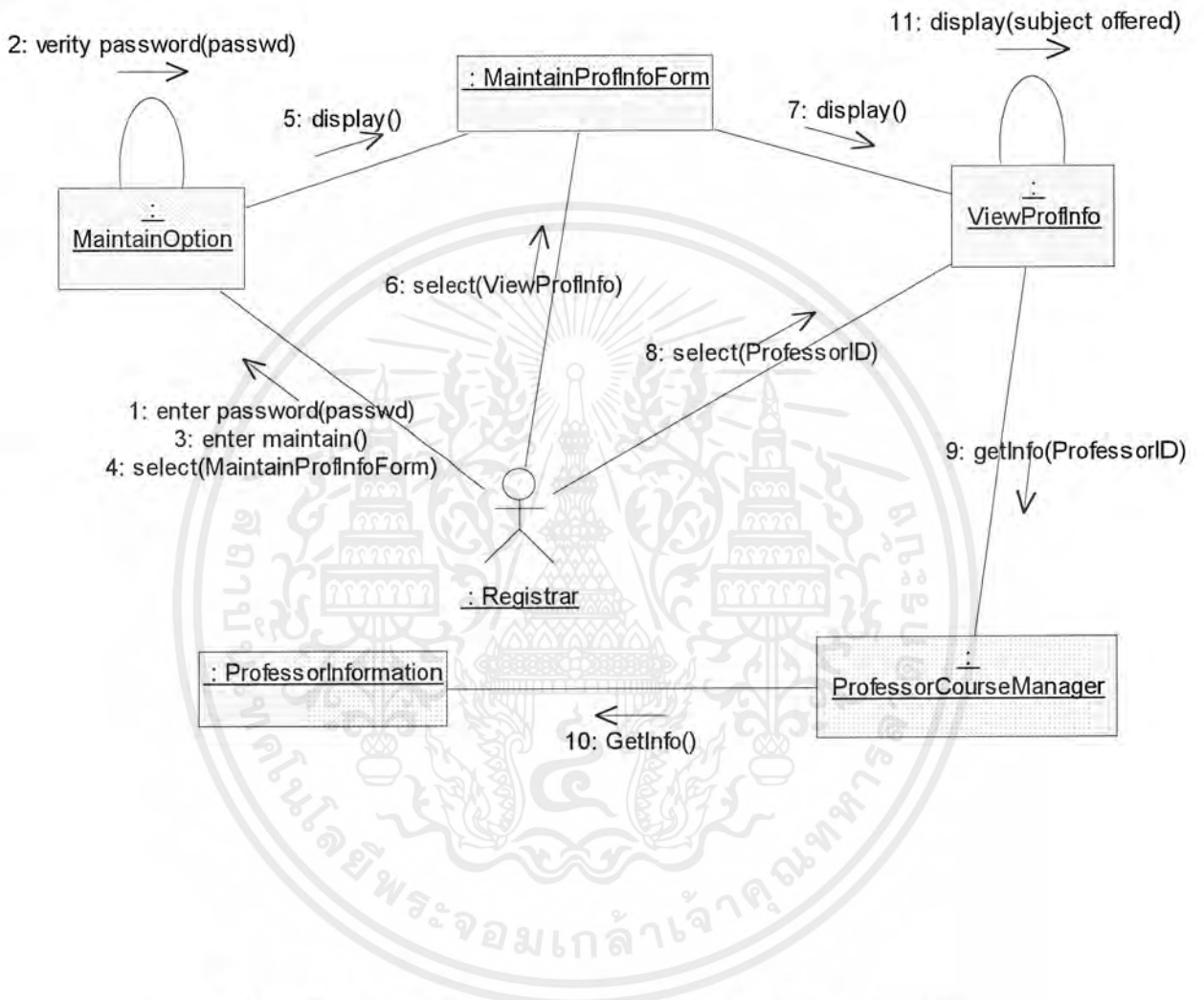
รูปที่ 4.28 คือสไลด์หน้าจอระบบการแก้ไขข้อมูลอาจารย์สำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



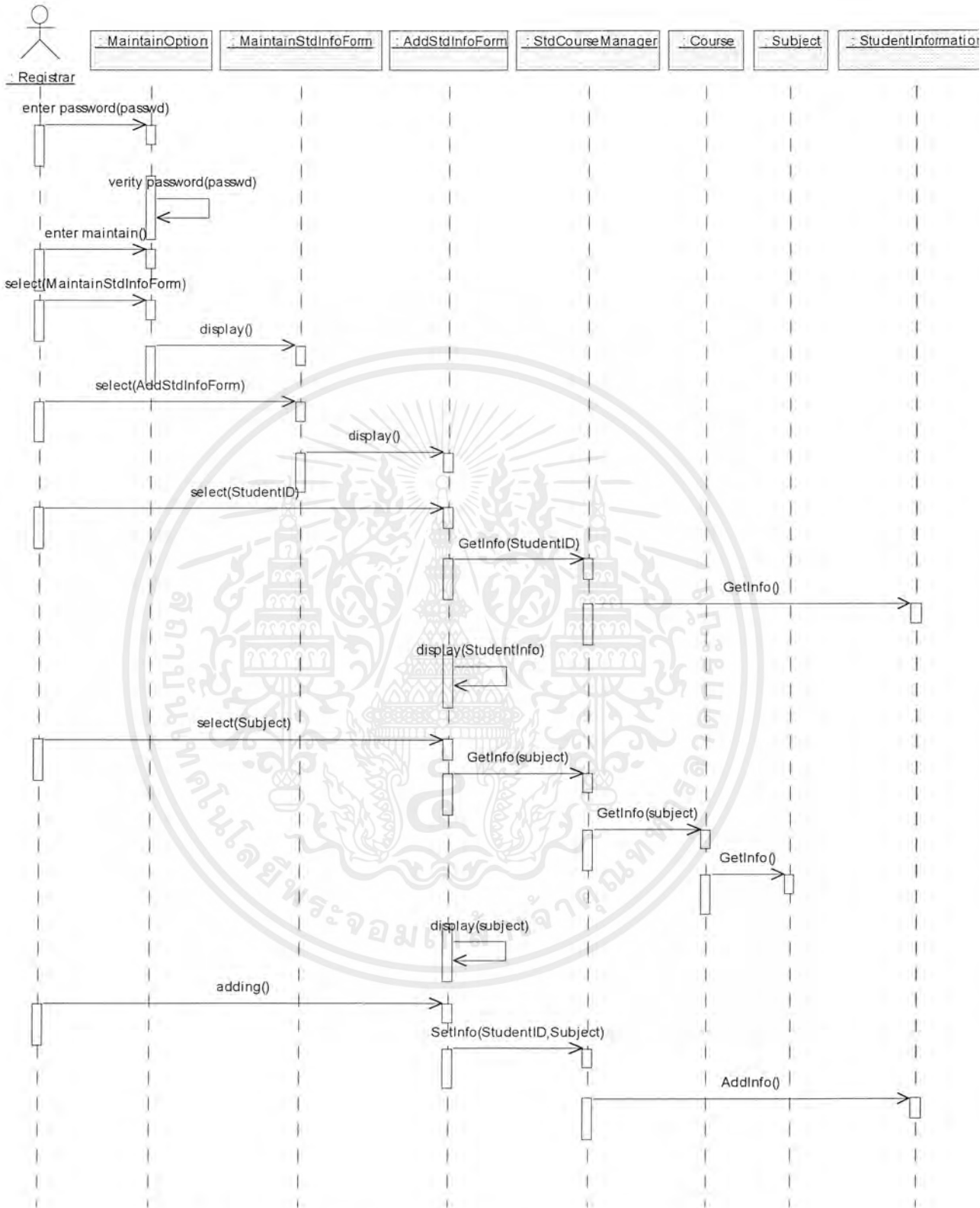
รูปที่ 4.29 ซีควีนซ์ไดอะแกรมข้อมูลอาจารย์สำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



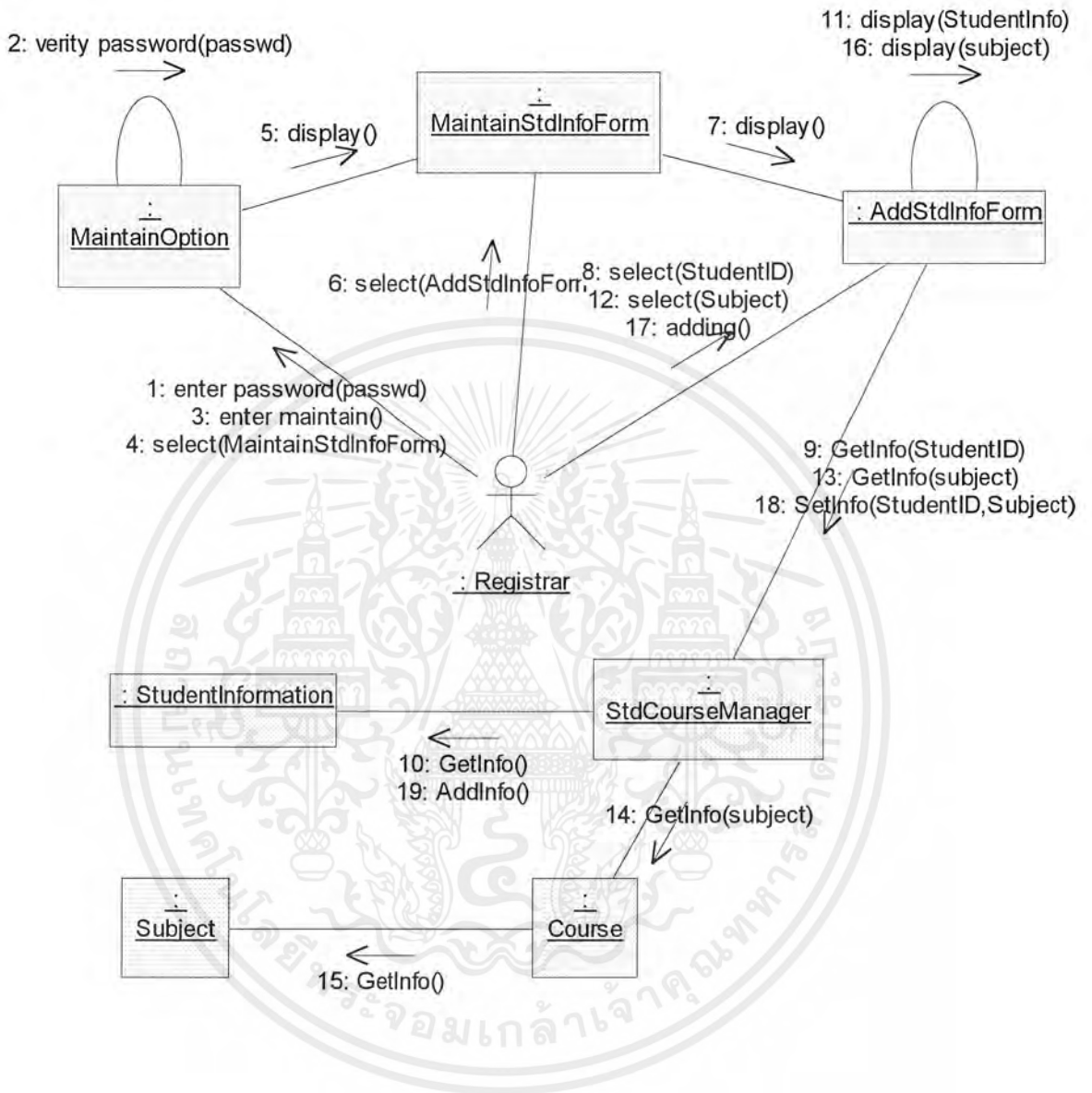
รูปที่ 4.30 กี่ลแล็บเรชั่นไดอะแกรมแสดงข้อมูลอาจารย์สำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



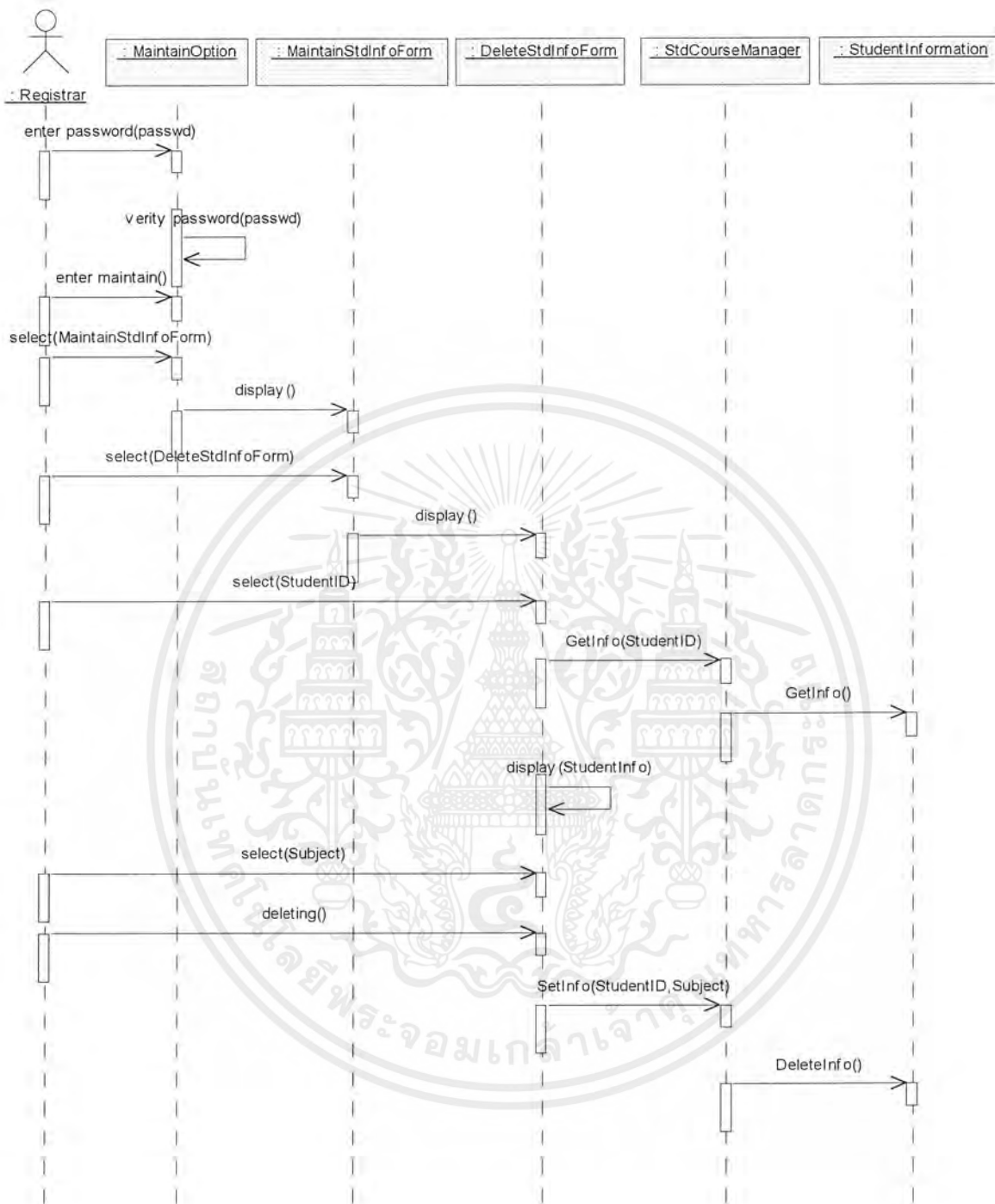
รูปที่ 4.31 ซีเคว๊นซ์ไดอะแกรมการเพิ่มข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



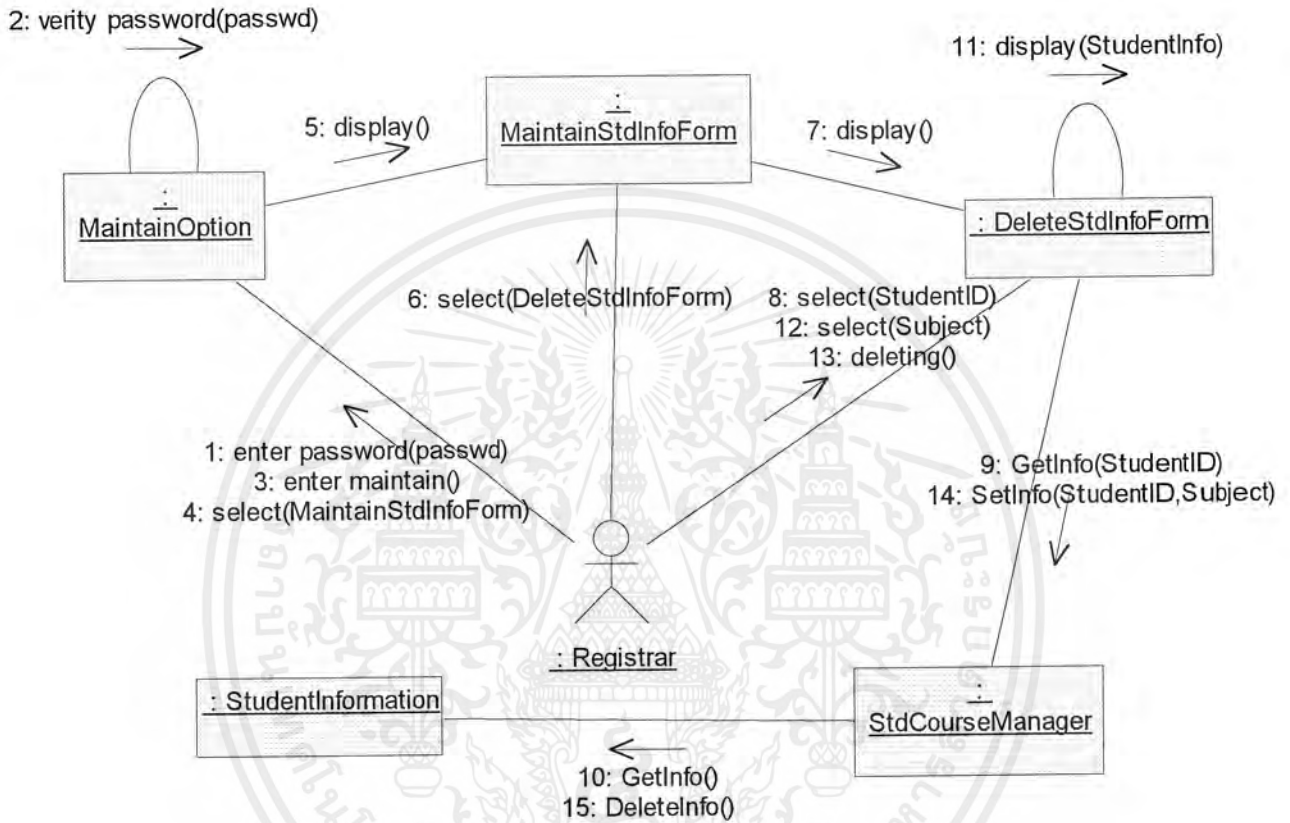
รูปที่ 4.32 คือลแลโบรเช่นไดอะแกรมการเพิ่มข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



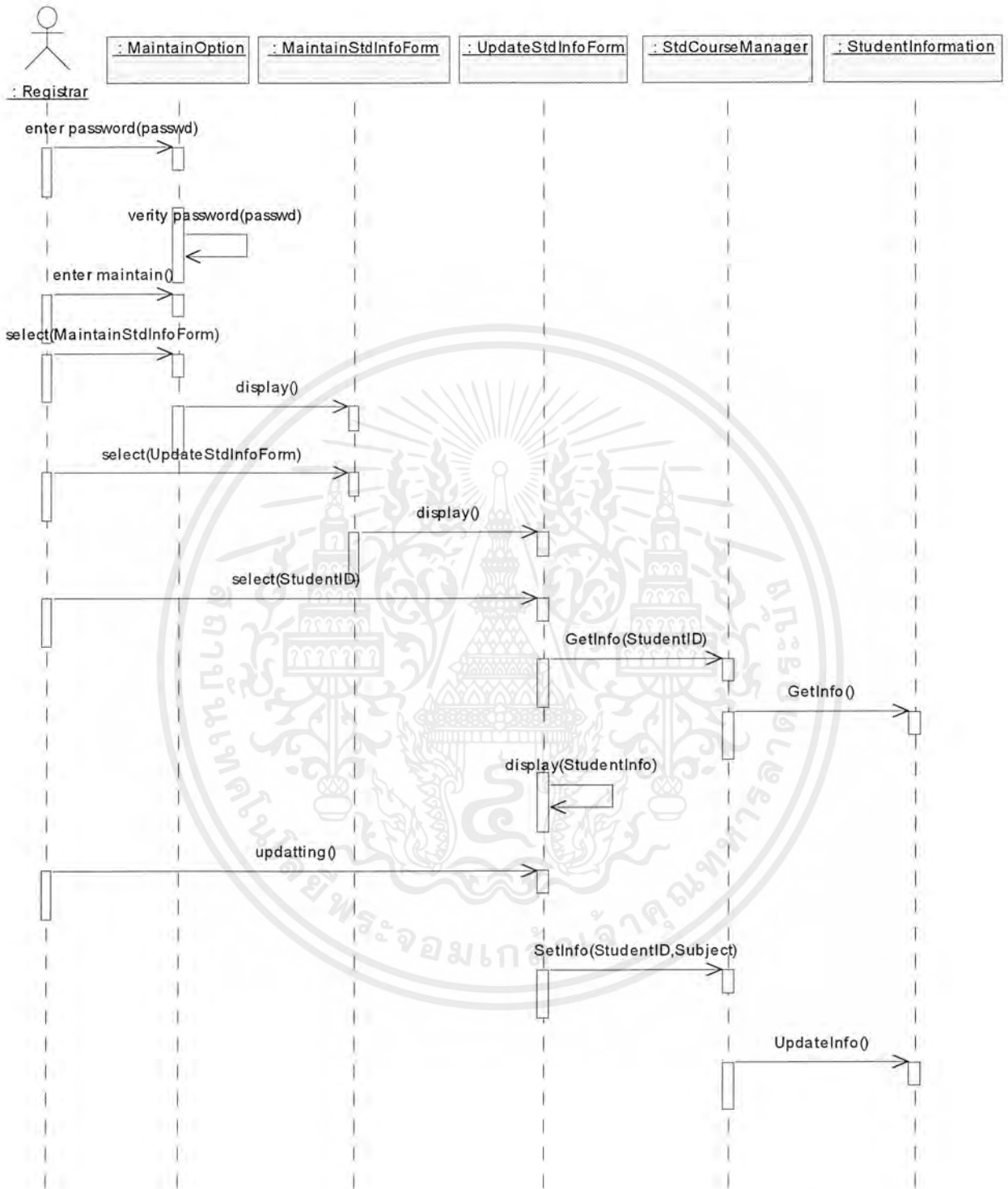
รูปที่ 4.33 ซีควีนซ์ไดอะแกรมการลบข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



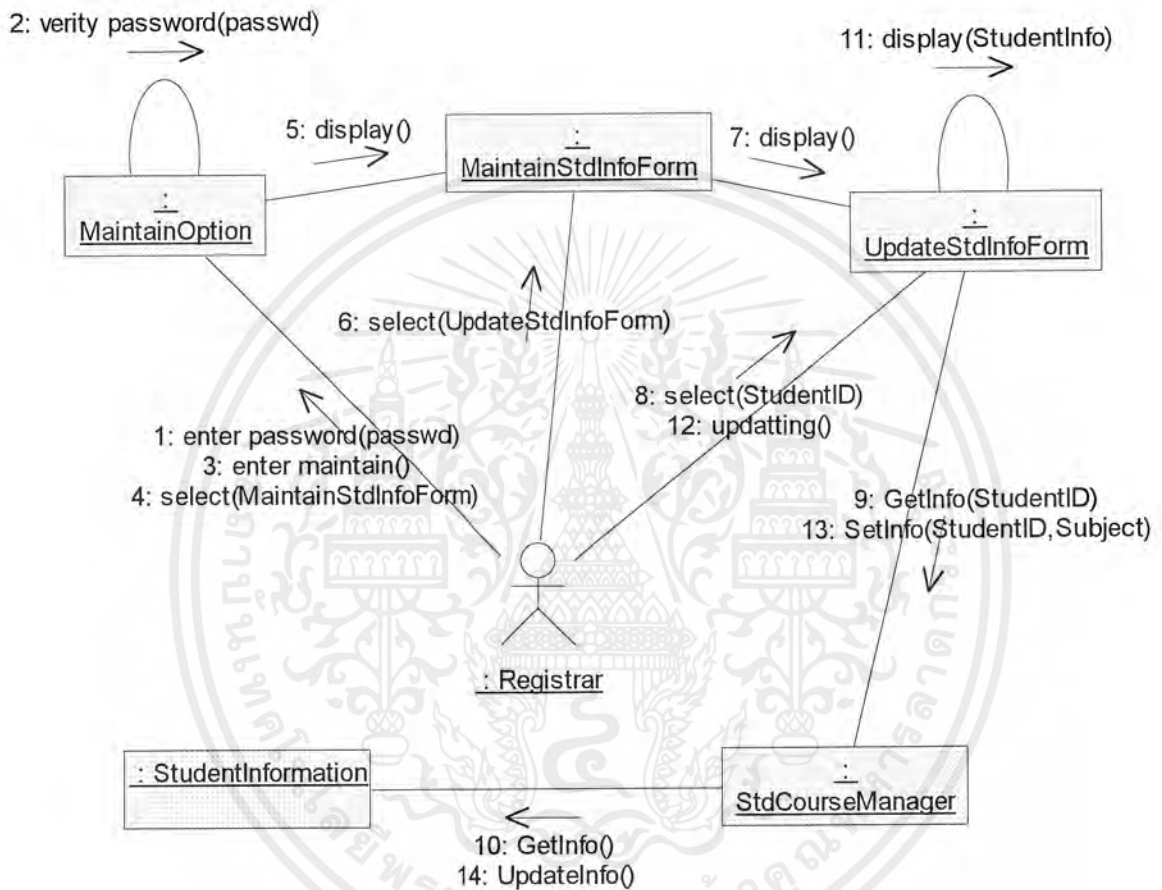
รูปที่ 4.34 คือลไลเบรชั่นไดอะแกรมการลบข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



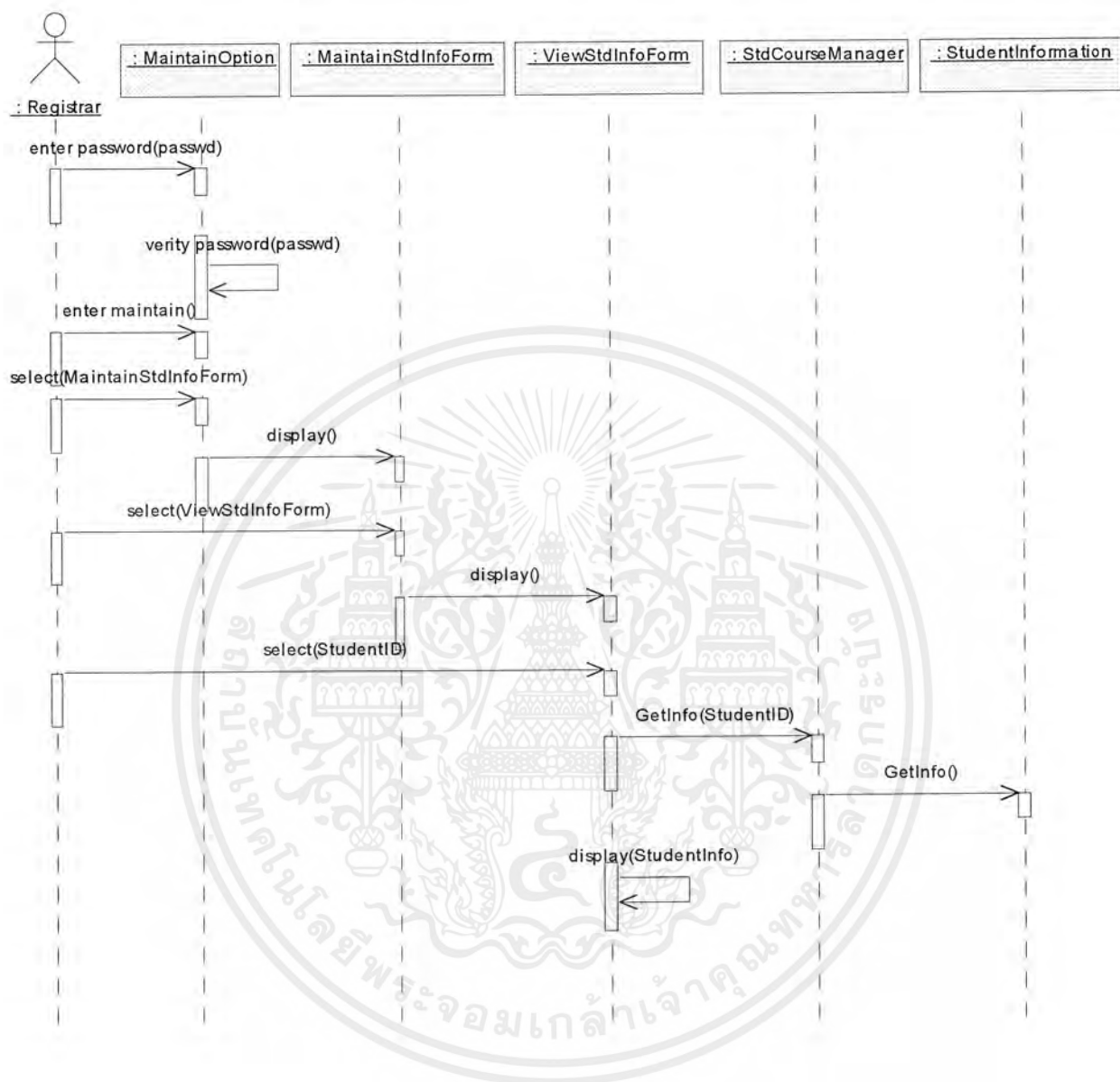
รูปที่ 4.35 ซีควีนซ์ไดอะแกรมการแก้ไขข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



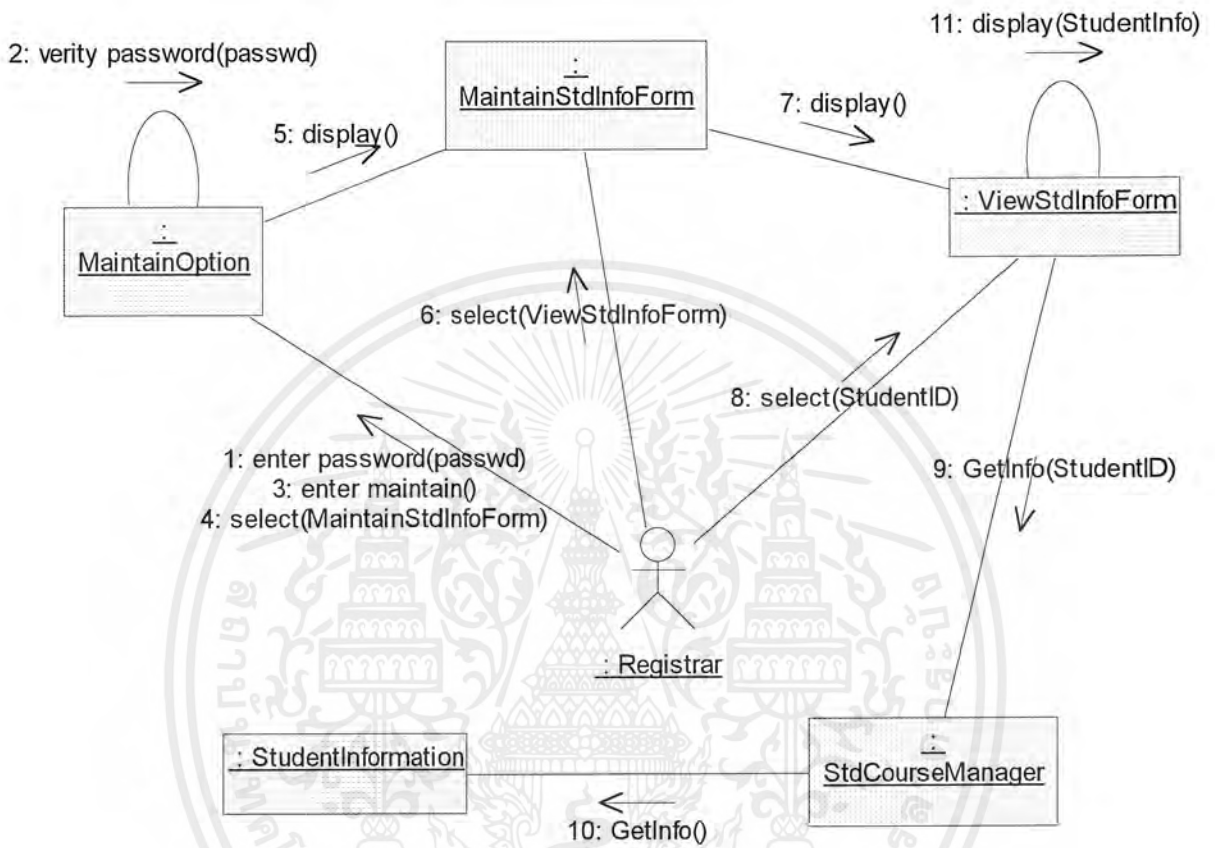
รูปที่ 4.36 คือลไลโบริเรชั่นไดอะแกรมการแก้ไขข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



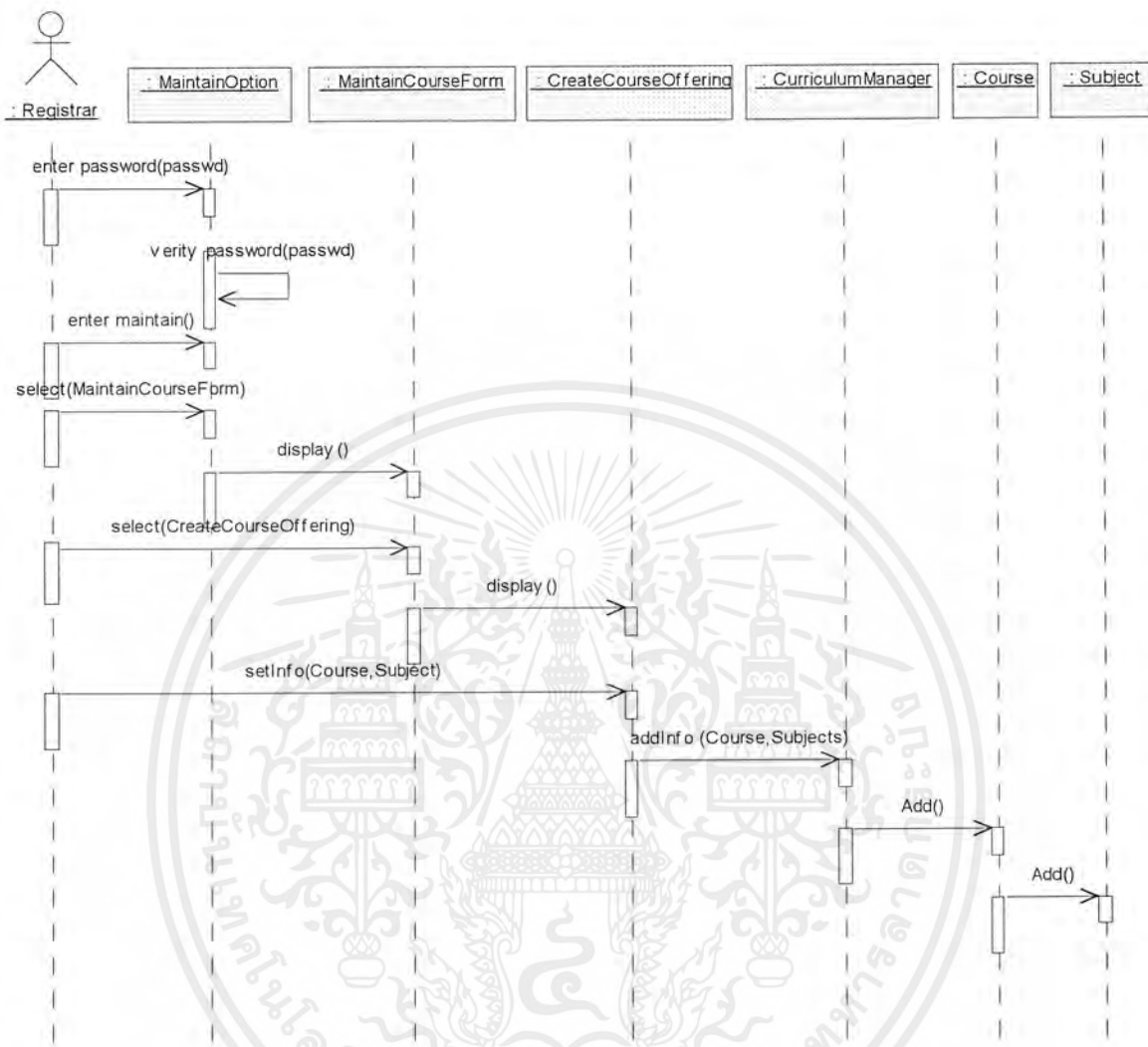
รูปที่ 4.37 ซีควีนซ์ไดอะแกรมข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



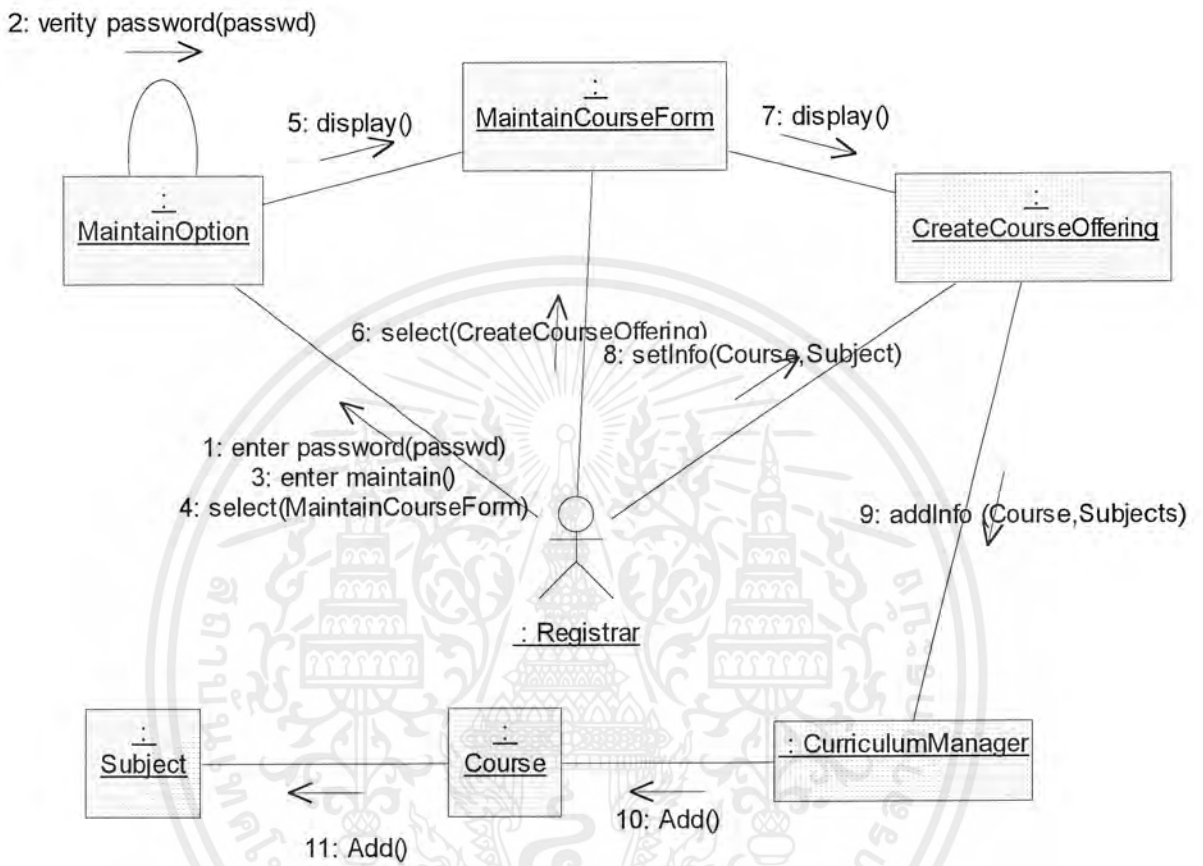
รูปที่ 4.38 ก๊อแลโบเรชั่นไดอะแกรมข้อมูลนักศึกษาสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



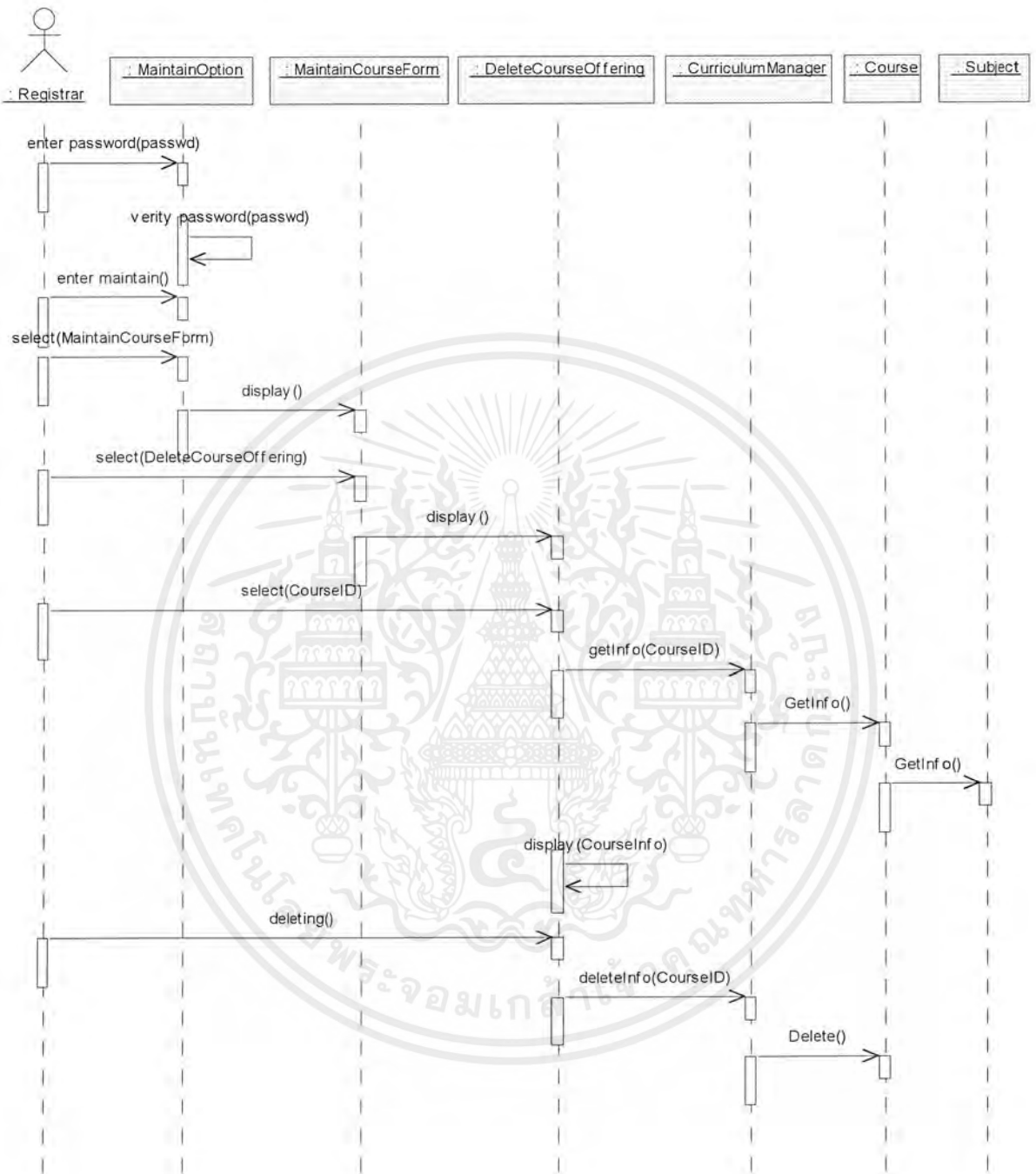
รูปที่ 4.39 ซีเคว้นซ์ไดอะแกรมการสร้างหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



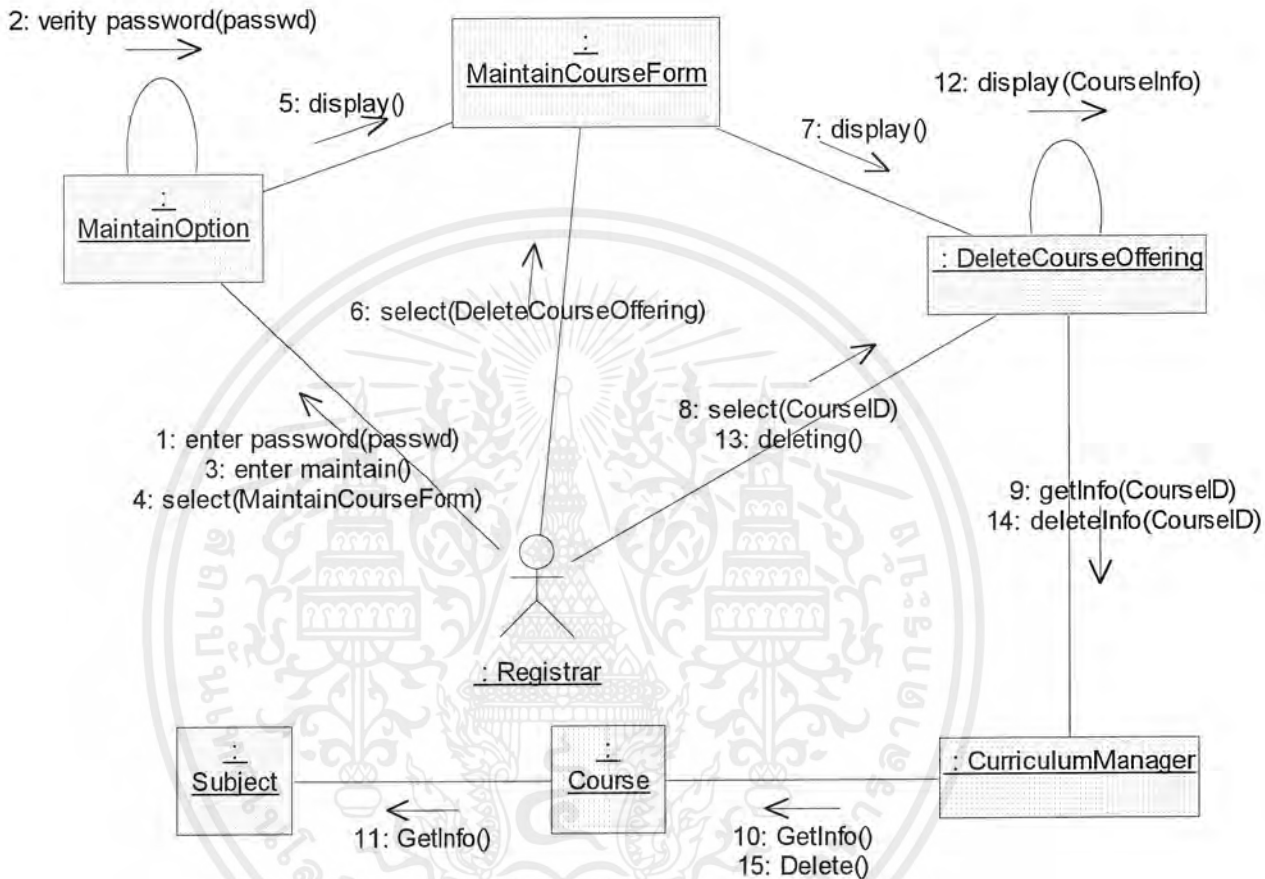
รูปที่ 4.40 คือลแล็บเรชั่นไดอะแกรมการสร้างหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



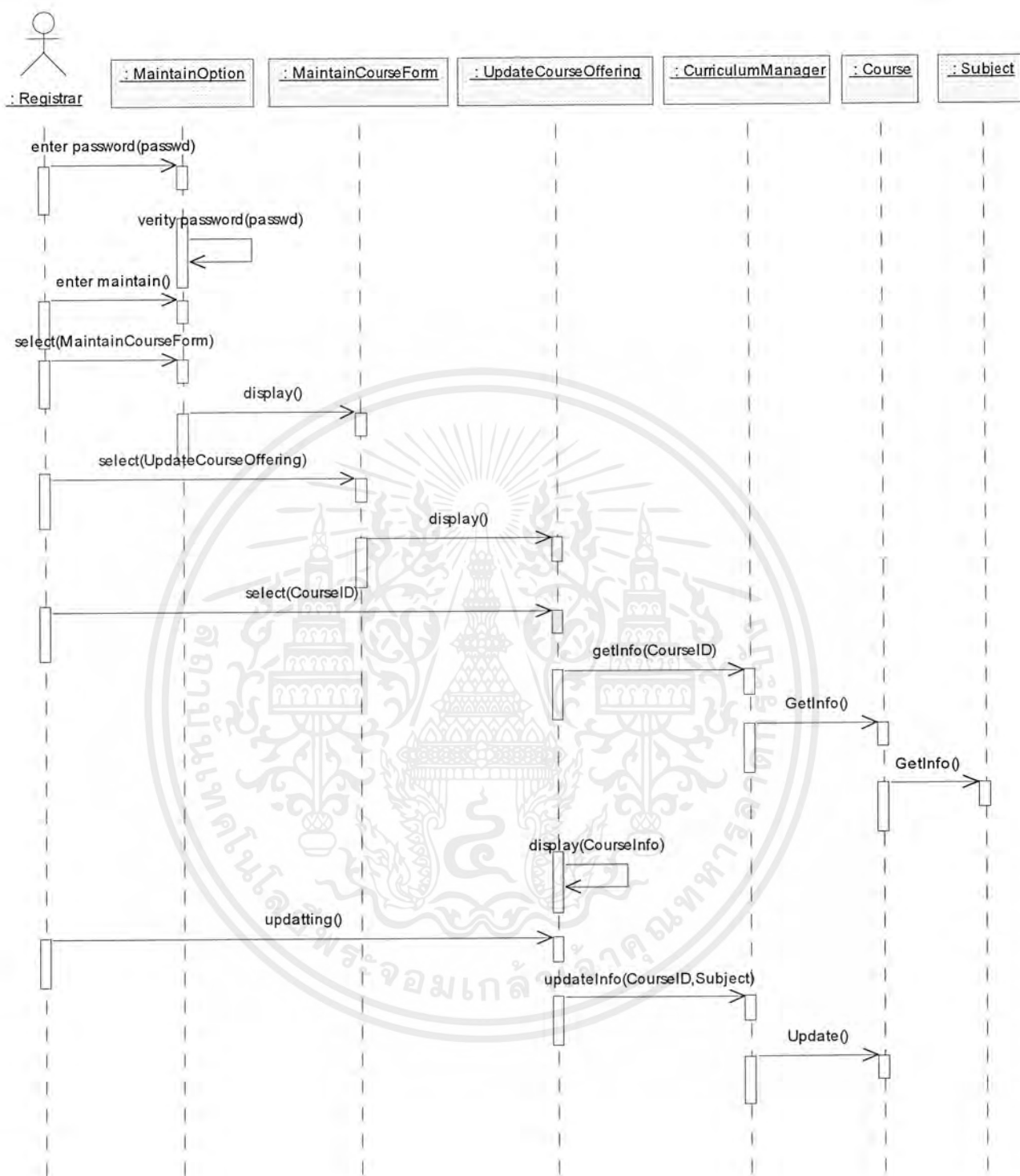
รูปที่ 4.41 ซีควีนซ์ไดอะแกรมการปิดหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



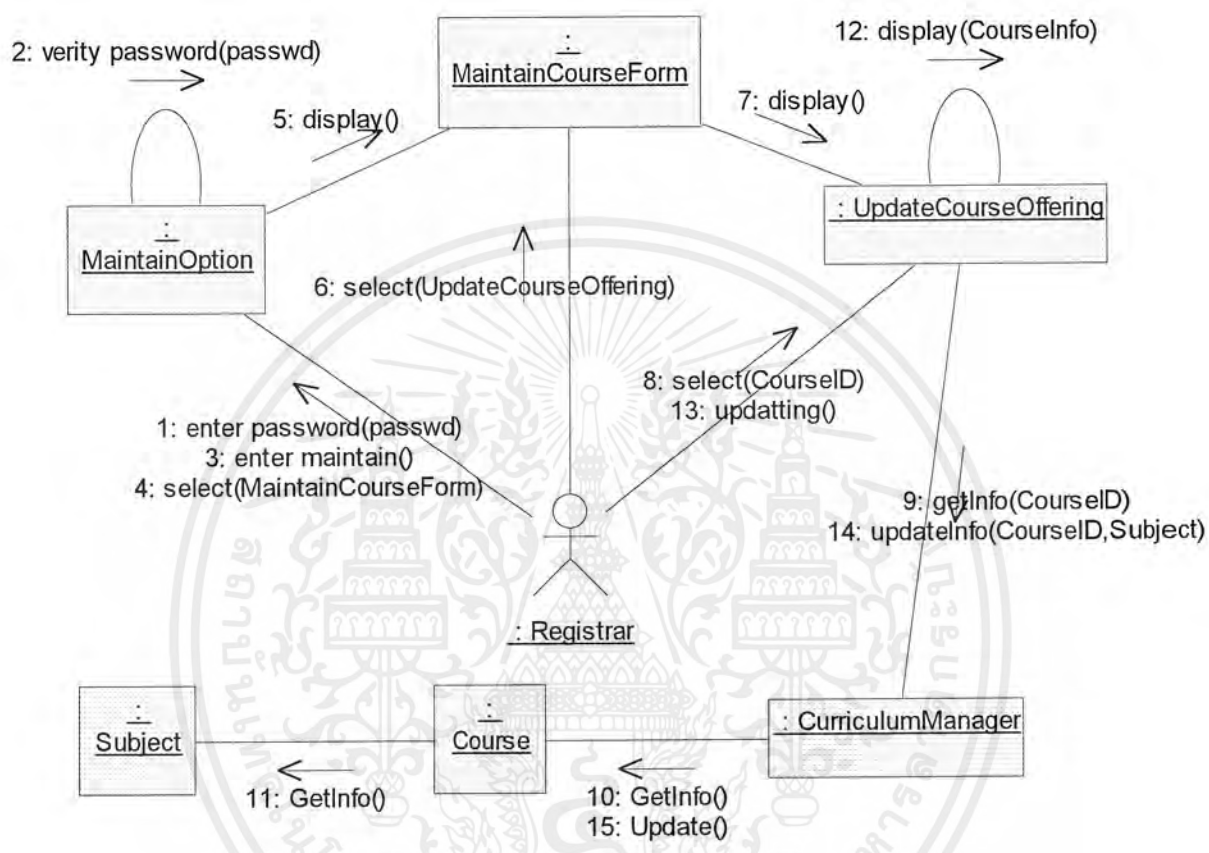
รูปที่ 4.42 คือแลนโบรเชอร์ขั้นตอนการปิดหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



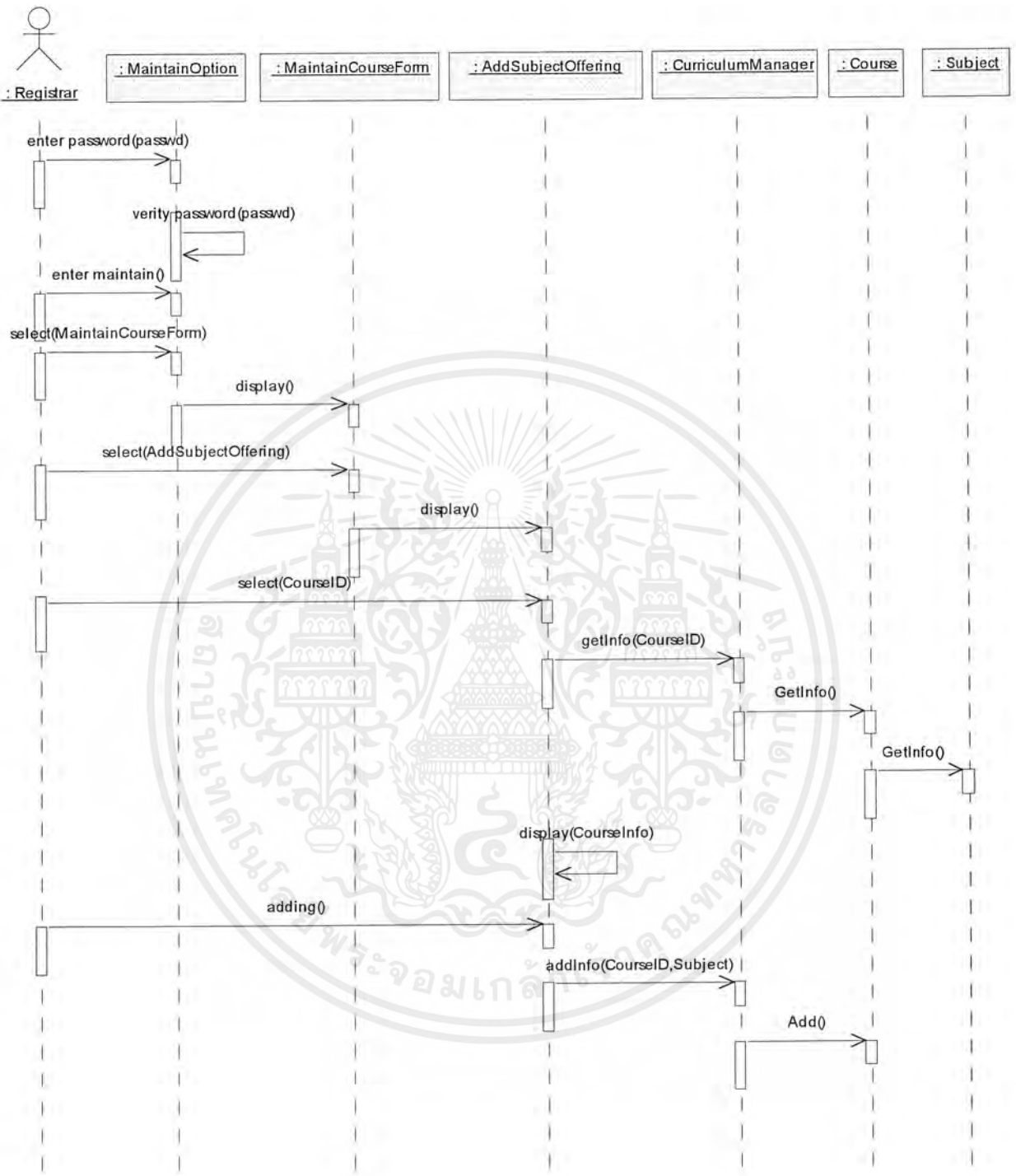
รูปที่ 4.43 ซีควีนซ์ไดอะแกรมการแก้ไขหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



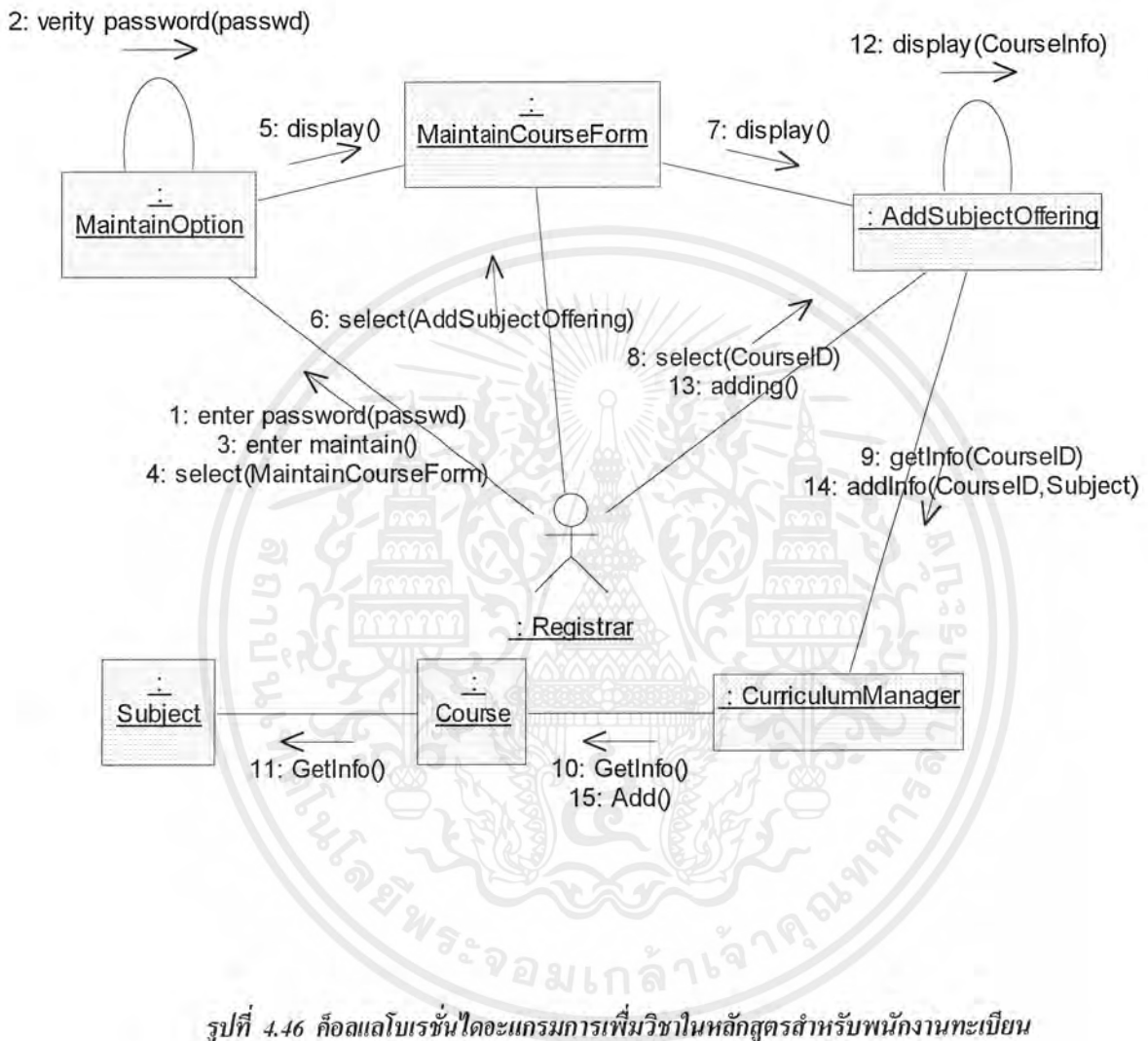
รูปที่ 4.44 คือลไลบรารีชั้นไดอะแกรมการแก้ไขหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

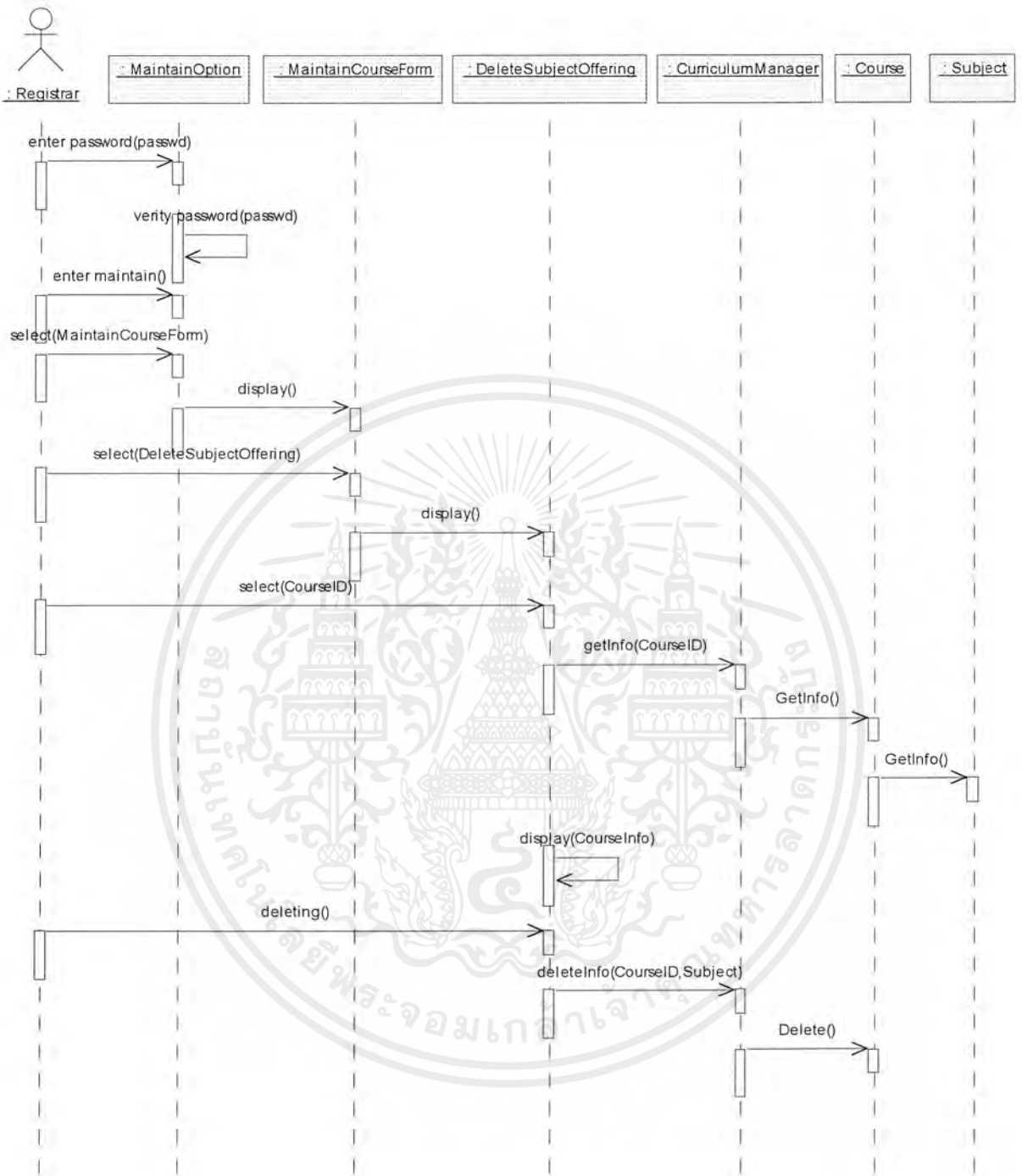


รูปที่ 4.45 ซีควีนซ์ไดอะแกรมการเพิ่มวิชาในหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

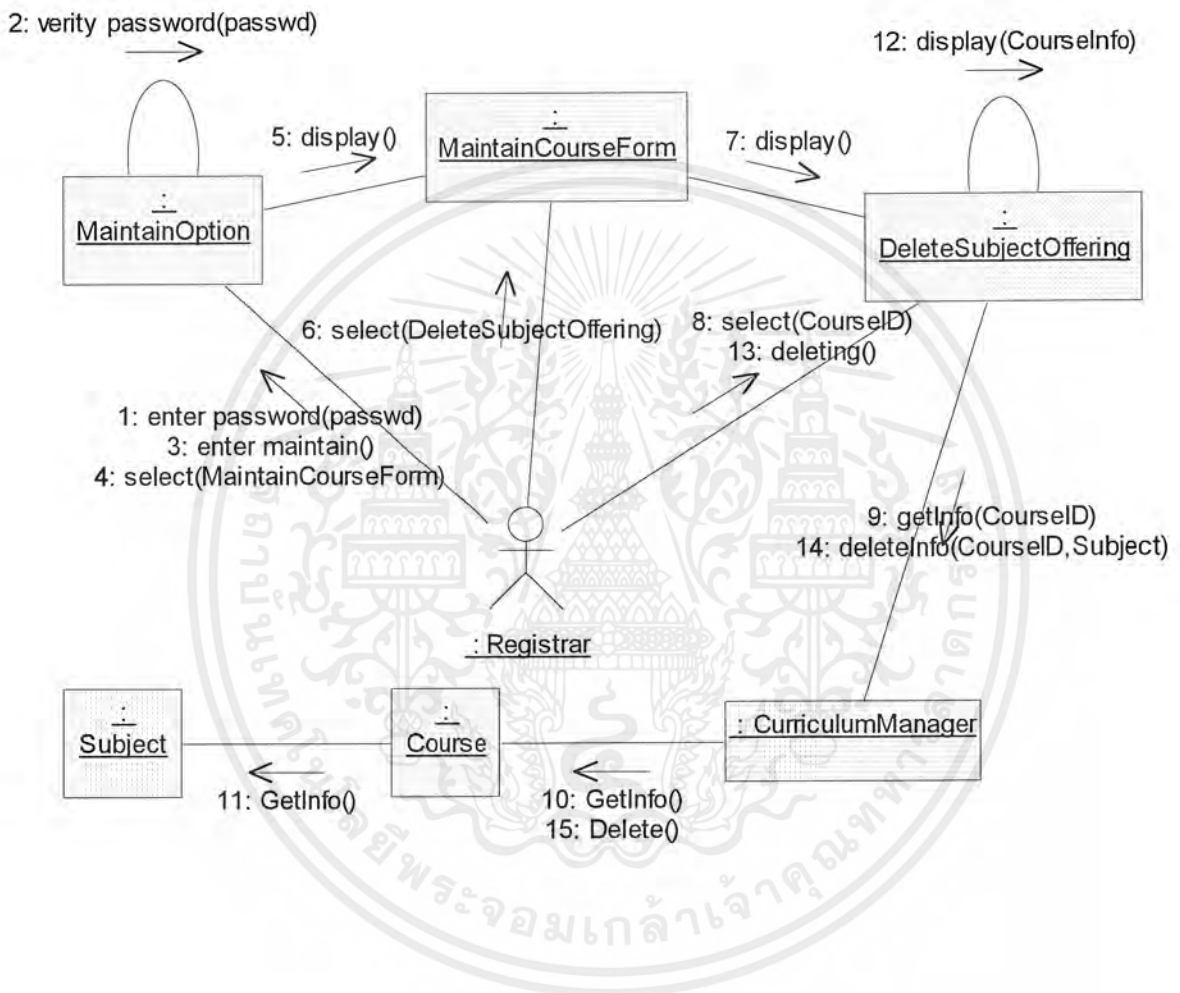


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



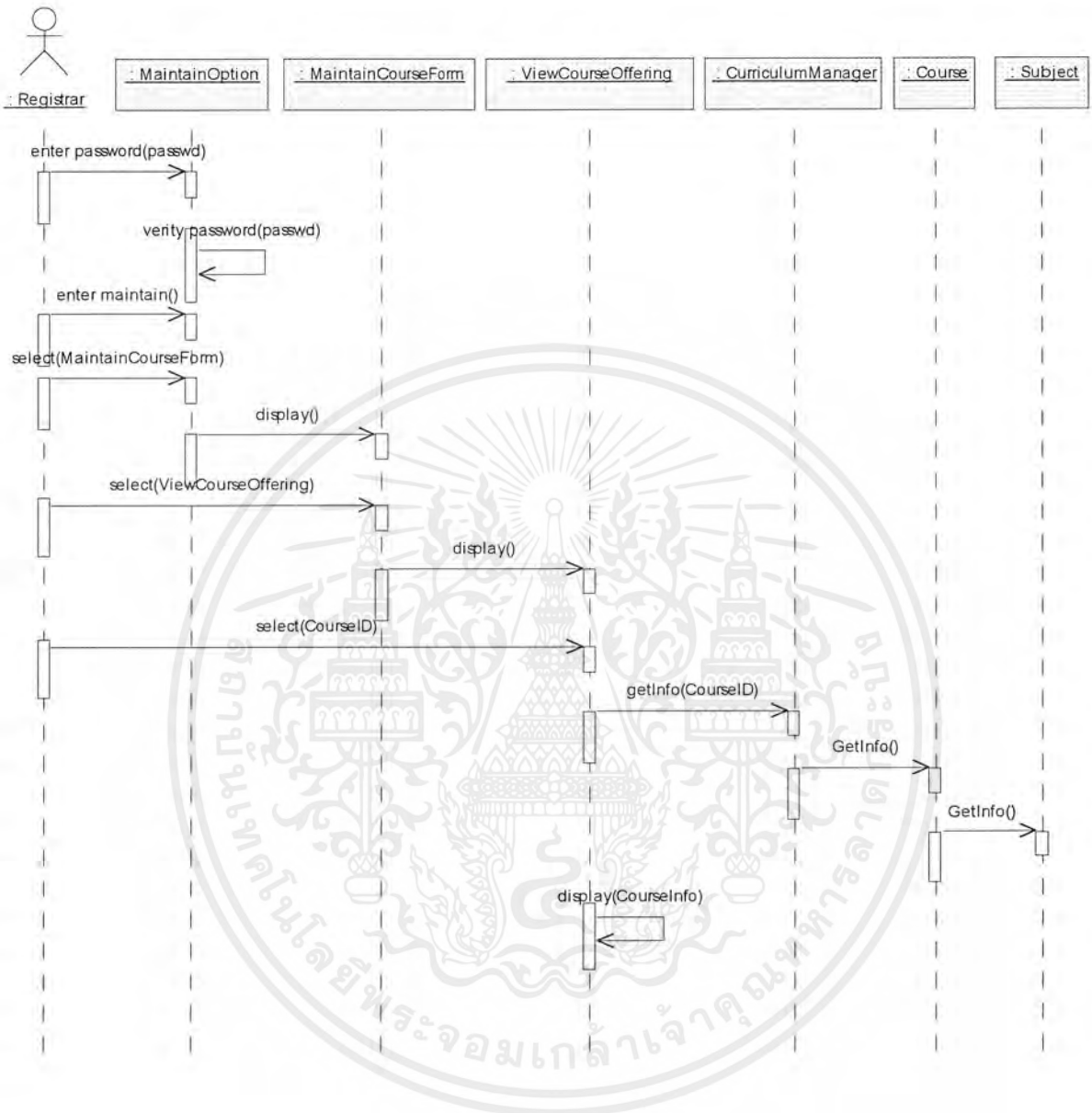
รูปที่ 4.47 ซีเคิร์นซ์ไดอะแกรมการลบวิชาในหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



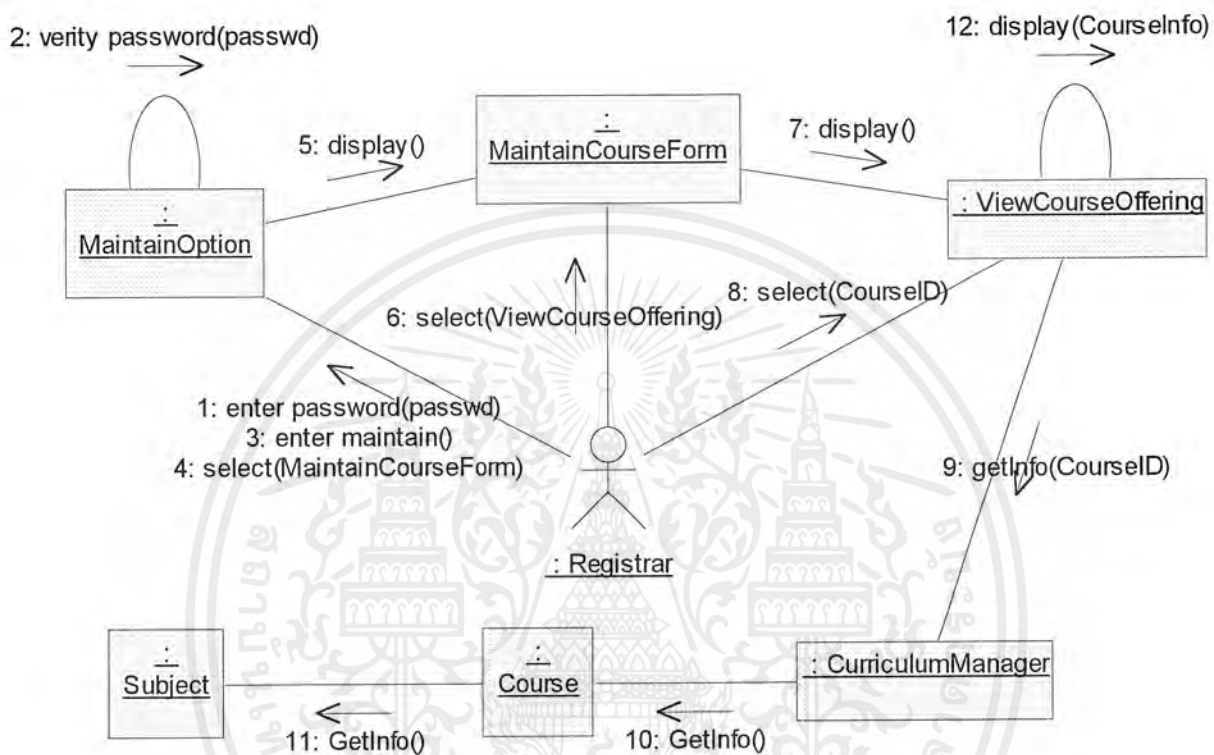
รูปที่ 4.48 คือลแลโบนเรนัไดอะแกรมการลววิชาในหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.49 ซีควีนซ์ไดอะแกรมข้อมูลหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

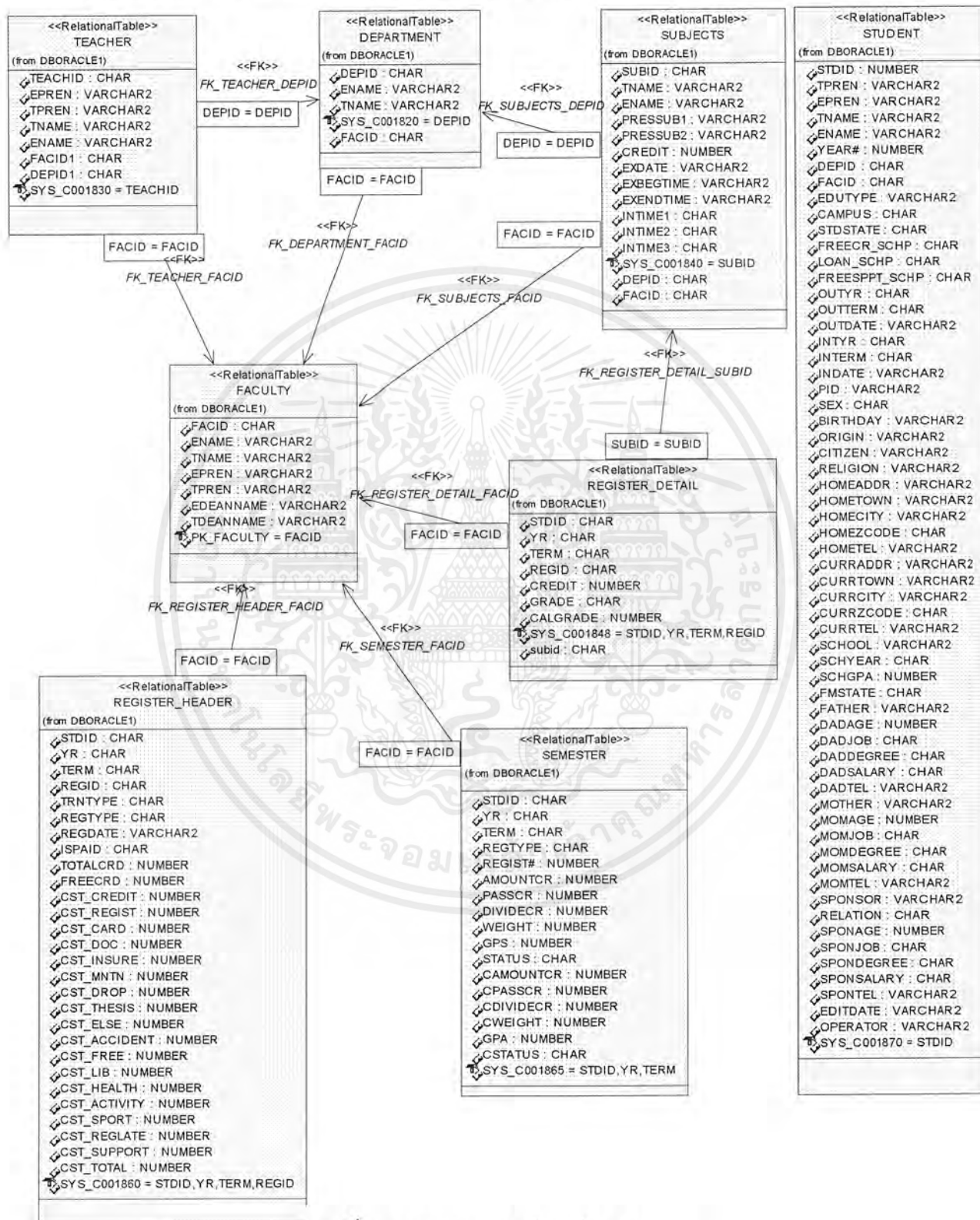


รูปที่ 4.50 คือลแกโบเรชั่นไดอะแกรมข้อมูลหลักสูตรสำหรับพนักงานทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 Mapping Table

Rational Rose สามารถที่จะเปลี่ยนจาก UML ที่ออกแบบตารางไปเป็นตารางการเก็บข้อมูลจริงๆ ในฐานข้อมูลได้เลย ซึ่งรูปที่ 4-51 นี้เป็นตัวอย่างของไคอะแกรมที่ทำการออกแบบมา



รูปที่ 4.51 การออกแบบฐานข้อมูลด้วย UML

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.51 เป็นการออกแบบฐานข้อมูลด้วยเครื่องมือของ Rational Rose ออกมาในรูปแบบของ UML ซึ่งสามารถที่จะเปลี่ยนจากรูปแบบของ UML ออกมาเป็นตารางเก็บในฐานข้อมูลได้ดังต่อไปนี้

**ตาราง Faculty** ประกอบด้วยรายละเอียดของคณะดังต่อไปนี้

ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
FACID	Char	2	รหัสคณะ	P.K.
ENAME	Varchar2	60	ชื่อคณะภาษาอังกฤษ	
TNAME	Varchar2	60	ชื่อคณะภาษาไทย	
EPREN	Varchar2	15	ค่านำหน้าชื่อภาษาอังกฤษ	
TPREN	Varchar2	15	ค่านำหน้าชื่อภาษาไทย	
eDeanNAME	Varchar2	50	ชื่อคณบดีภาษาอังกฤษ	
tDeanNAME	Varchar2	50	ชื่อคณบดีภาษาไทย	

ตารางที่ 4-1 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Faculty

**ตาราง Teacher** ประกอบด้วยรายละเอียดของอาจารย์ดังต่อไปนี้

ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
TECHID	Char	4	รหัสอาจารย์	P.K.
EPREN	Varchar2	15	ค่านำหน้าชื่อภาษาอังกฤษ	
TPREN	Varchar2	15	ค่านำหน้าชื่อภาษาไทย	
ENAME	Varchar2	60	ชื่ออาจารย์ภาษาอังกฤษ	
TNAME	Varchar2	60	ชื่ออาจารย์ภาษาไทย	
DEPID	Char	2	ภาควิชาที่สังกัด	F.K.
FACID	Char	2	คณะที่สังกัด	F.K.

ตารางที่ 4-2 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Teacher

**ตาราง Department** ประกอบด้วยรายละเอียดของภาควิชาดังต่อไปนี้

ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
DEPID	Char	2	รหัสภาควิชา	P.K.
FACID	Char	2	รหัสคณะ	P.K.
ENAME	Varchar2	60	ชื่อภาควิชาภาษาไทย	
TNAME	Varchar2	60	ชื่อภาควิชาภาษาอังกฤษ	

ตารางที่ 4-3 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Department

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง Semester ประกอบด้วยรายละเอียดของหน่วยกิตและเกรดของนักศึกษาแต่ละคนดังต่อไปนี้

ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
STDID	Char	8	รหัสนักศึกษา	P.K.
YR	Char	4	ปีการศึกษา	P.K.
TERM	Char	1	เทอม	P.K.
REGTYPE	Char	1	ประเภทการลงทะเบียน	
REGIST#	Number	3	จำนวนครั้งที่ลงทะเบียน	
AMOUNTCRE	Number	3	จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน	
PASSCRE	Number	3	จำนวนหน่วยกิตที่ผ่านของหลักสูตร	
DIVIDECRE	Number	5,2	จำนวนหน่วยกิตที่ใช้คำนวณเกรด	
WEIGHT	Number	3,2	จำนวนหน่วยกิต * เกรดที่ได้รวม	
GPS	Number	1	เกรดเฉลี่ยรายเทอม	
STATUS	Char	1	สถานะการศึกษารายเทอม	
CAMOUNTCRE	Number	3	จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนสะสม	
CPASSCRE	Number	3	จำนวนหน่วยกิตที่ผ่านของหลักสูตรสะสม	
CDIVIDECRE	Number	3	จำนวนหน่วยกิตที่ใช้คำนวณเกรดสะสม	
CWEIGHT	Number	5,2	จำนวนหน่วยกิต * เกรดที่ได้รวมสะสม	
GPA	Number	3,2	เกรดเฉลี่ยสะสม	
CSTATUS	Char	1	สถานะการศึกษาสรุป	

ตารางที่ 4-4 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Semester

ตาราง Subject ประกอบด้วยรายละเอียดของแต่ละวิชาดังต่อไปนี้

ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
SUBID	Char	8	รหัสวิชา	P.K.
TNAME	Varchar2	80	ชื่อวิชาภาษาไทย	
ENAME	Varchar2	80	ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	
DEPID	Char	2	รหัสภาควิชา	F.K.
FACID	Char	2	รหัสคณะ	F.K.
PRESSUB1	Char	8	วิชาบังคับก่อน 1	
PRESSUB2	Char	8	วิชาบังคับก่อน 2	
CREDIT	Number	2	หน่วยกิต	
EXDATE	Varcahr2	10	วันที่สอบ	

ตารางที่ 4-5 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Subject

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตาราง Subject (ต่อ)

ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
ExBegTime	Varchar2	5	เวลาที่เริ่มสอบ	
ExEndTime	Varchar2	5	เวลาที่สิ้นสุดการสอบ	
InTerm1	Char	1	เปิดสอนภาคต้น	
InTerm2	Char	1	เปิดสอนภาคปลาย	
InTerm3	Char	1	เปิดสอนภาคฤดูร้อน	

ตารางที่ 4-5 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Subject (ต่อ)

## ตาราง Register\_Detail เป็นตารางที่แสดงว่านักศึกษาแต่ละคนได้ลงทะเบียนเรียนวิชาใดไปบ้าง

ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
STDID	Char	8	รหัสนักศึกษา	P.K
YR	Char	4	ปีการศึกษา	P.K.
TERM	Char	1	เทอม	P.K
REGID	Char	1	จำนวนครั้งในการลงทะเบียน	P.K
SUBID	Char	8	รหัสวิชา	P.K
CREDIT	Number	2	หน่วยกิต	
AUDTYPE	Char	1	ประเภทการคิดเกรด	
GRADE	Char	2	เกรดที่ได้	
CALGRADE	Number	3,1	เกรดที่ได้ * หน่วยกิต	

ตารางที่ 4-6 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Register\_Detail

## ตาราง Register\_Header เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดของค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของนักศึกษาในการลงทะเบียนแต่ละครั้ง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
STDID	Char	8	รหัสนักศึกษา	P.K
YR	Char	4	ปีการศึกษา	P.K.
TERM	Char	1	เทอม	P.K
REGID	Char	1	จำนวนครั้งในการลงทะเบียน	P.K
TRNTYPE	Char	1	ประเภทของทรานแซกชัน	
REGTYPE	Char	1	ประเภทการลงทะเบียน	
REGDATE	Varchar2	10	วันเวลาที่ลงทะเบียน	
ISPAID	Char	1	ชำระเงินแล้วหรือยัง	

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Register\_header

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ผู้จัดทำนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง Register\_Header (ต่อ)

ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
TOTALCRD	Number	2	จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนทั้งหมด	
FREECRD	Number	2	จำนวนหน่วยกิตที่ได้รับยกเว้น	
CST_CREDIT	Number	5	ค่าหน่วยกิตรวม	
CST_REGIS	Number	5	ค่าขึ้นทะเบียนนักศึกษา	
CST_CARD	Number	5	ค่าบัตรนักศึกษา	
CST_DOC	Number	5	ค่าเอกสารรายงานตัว	
CST_INSURE	Number	5	ค่าประกันของเสียหาย	
CST_MNTN	Number	5	ค่าธรรมเนียมรักษาสภาพ	
CST_DROP	Number	5	ค่าธรรมเนียมลาพักการศึกษา	
CST_THESIS	Number	5	ค่าธรรมเนียมสอบวิทยานิพนธ์	
CST_ELSE	Number	5	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	
CST_ACCIDENT	Number	5	ค่าประกันอุบัติเหตุ	
CST_FREE	Number	5	ค่าบำรุงการศึกษา	
CST_LIB	Number	5	ค่าบำรุงห้องสมุด	
CST_HEALTH	Number	5	ค่าบริการสุขภาพ	
CST_ACTIVITY	Number	5	ค่าบำรุงกิจกรรม	
CST_SPORT	Number	5	ค่าบำรุงกีฬา	
CST_REGLATE	Number	5	ค่าปรับลงทะเบียนล่าช้า	
CST_SUPPORT	Number	5	ค่าสนับสนุน	
CST_TOTAL	Number	6	เงินรวมสุทธิ	

ตารางที่ 4-7 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Register\_Header (ต่อ)

ตาราง Student เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของนักศึกษาทั้งหมด ดังต่อไปนี้

ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
STDID	Char	8	รหัสนักศึกษา	P.K.
TPREN	Varchar2	10	คำนำหน้าชื่อภาษาไทย	
EPREN	Varchar2	10	คำนำหน้าชื่อภาษาอังกฤษ	
TNAME	Varchar2	60	ชื่อ-นามสกุล ภาษาไทย	
ENAME	Varchar2	60	ชื่อ-นามสกุล ภาษาอังกฤษ	
YEAR#	Number	1	ชั้นปี	

ตารางที่ 4-8 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Student

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตาราง Student (ต่อ)

ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
DEPID	Char	2	ภาควิชา	F.K.
FACID	Char	2	คณะ	F.K.
EDUTYPE	Varchar2	20	ประเภทการเรียน	
CAMPUS	Char	1	วิทยาเขต	
STDSTATE	Char	1	สถานภาพนักศึกษา	
FREECR_SCHP	Char	1	ได้รับทุนยกเว้นค่าหน่วยกิตหรือไม่	
LOAN_SCHP	Char	1	ได้รับทุนกู้ยืมรัฐบาลหรือไม่	
FREESPPT_SCHP	Char	1	ได้รับทุนยกเว้นเงินค่าสนับสนุนหรือไม่	
OUTYR	Char	4	ปีการศึกษาที่จบ	
OUTTERM	Char	1	เทอมที่จบ	
OUTDATE	Varchar2	10	วันเดือนปีที่จบ	
INTYR	Char	4	ปีการศึกษาที่เข้าเรียน	
INTERM	Char	1	เทอมที่เข้าเรียน	
INDATE	Varchar2	10	วันเดือนปีที่เข้าเรียน	
PID	Varchar2	13	เลขที่บัตรประจำตัวประชาชน	
SEX	Char	1	เพศ	
BIRTHDAY	Varchar2	10	วันเดือนปีเกิด	
ORIGIN	Varchar2	10	เชื้อชาติ	
CITIZEN	Varchar2	10	สัญชาติ	
RELIGION	Varchar2	10	ศาสนา	
HOMEADDR	Varchar2	60	ที่อยู่ภูมิลำเนา(อาคาร ซอย ถนน ตำบล แขวง)	
HOMETOWN	Varchar2	25	อำเภอ/เขต ภูมิลำเนา	
HEMOCITY	Varchar2	25	จังหวัดภูมิลำเนา	
HOMEZCODE	Char	5	รหัสไปรษณีย์ ภูมิลำเนา	
HOMETEL	Varchar2	15	หมายเลขโทรศัพท์ ภูมิลำเนา	
CURRADDR	Varchar2	60	ที่อยู่ปัจจุบัน(อาคาร ซอย ถนน ตำบล แขวง)	
CURRTOWN	Varchar2	25	อำเภอ/เขต ที่อยู่ปัจจุบัน	
CURRCITY	Varchar2	25	จังหวัด ที่อยู่ปัจจุบัน	
CURRZCODE	Char	5	รหัสไปรษณีย์ ที่อยู่ปัจจุบัน	
CURRTEL	Varchar2	15	หมายเลขโทรศัพท์ ปัจจุบัน	

ตารางที่ 4-8 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Student (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตาราง Student (ต่อ)

ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
SCHOOL	Varchar2	40	โรงเรียน สถาบันที่จบ ม.ปลาย หรือ ปวส.	
SCHYEAR	Char	4	ปีการศึกษาที่จบ	
SCHGPA	Number	3,2	เกรดเฉลี่ยที่จบ	
FMSTATE	Char	1	สถานะภาพของบิดา มารดา	
FATHER	Varchar2	45	ชื่อ-นามสกุล บิดา	
DADAGE	Number	2	อายุบิดา	
DADJOB	Char	1	อาชีพบิดา	
DADDEGREE	Char	1	วุฒิการศึกษาของบิดา	
DADSALARY	Char	1	เงินเดือนของบิดา	
DADTEL	Varchar2	15	เบอร์โทรศัพท์บิดา	
MOTHER	Varchar2	45	ชื่อ-นามสกุล มารดา	
MOMAGE	Number	2	อายุมารดา	
MOMJOB	Char	1	อาชีพมารดา	
MOMDEGREE	Char	1	วุฒิการศึกษาของมารดา	
MOMSALARY	Char	1	เงินเดือนของมารดา	
MOMTEL	Varchar2	15	เบอร์โทรศัพท์มารดา	
SPONSOR	Varchar2	45	ชื่อ-นามสกุล ผู้อุปการะ	
RELATION	Char	1	ความสัมพันธ์ของผู้อุปการะ กับนักศึกษา	
SPONAGE	Number	25	อายุผู้อุปการะ	
SPONJOB	Char	1	อาชีพผู้อุปการะ	
SPONDEGREE	Char	1	วุฒิการศึกษาของผู้อุปการะ	
SPONSALARY	Char	1	เงินเดือนของผู้อุปการะ	
SPONTEL	Varchar2	15	เบอร์โทรศัพท์ผู้อุปการะ	
EDITDATE	Varchar2	10	วันที่ทำการแก้ไข	
OPERATOR	Varchar2	20	ชื่อผู้แก้ไข	

ตารางที่ 4-8 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Student (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง Password เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดของรหัส และรหัผ่านของนักศึกษา

ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
STDID	Varchar2	8	รหัสนักศึกษา	P.K.
PASS	Varchar2	8	รหัผ่าน	

ตารางที่ 4-9 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Password

ตาราง Register\_Course เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดของวิชาหลักในแต่ละเทอมของแต่ละภาควิชา

ชื่อคอลัมน์	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
CLASS	Varchar2	2	ห้องชั้นปี	P.K.
TERM	Char	1	เทอม	P.K.
SUBID	Varchar2	8	รหัสาขา	F.K.

ตารางที่ 4-10 รายละเอียดของข้อมูลในตาราง Register\_Course

ตัวอย่างของ SQL COMMAND ในการสร้างตารางประกอบด้วย

### 1. ตาราง Faculty

CREATE TABLE faculty

(facid CHAR(2),  
 ename VARCHAR2(60),  
 tname VARCHAR2(60),  
 epren VARCHAR2(15),  
 tpren VARCHAR2(15),  
 eDeanName VARCHAR2(50),  
 tDeanName VARCHAR2(50),

PRIMARY KEY(facid));

### 2. ตาราง Teacher

CREATE TABLE teacher

(techid CHAR(4),  
 epren VARCHAR2(10),  
 tpren VARCHAR2(10),  
 ename VARCHAR2(45),  
 tname VARCHAR2(45),  
 depid CHAR(2),  
 facid CHAR(2),

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRIMARY KEY (techid),

CONSTRAINT fk\_teacher\_facid FOREIGN KEY(facid) REFERENCES faculty(facid),

CONSTRAINT fk\_teacher\_depuid FOREIGN KEY(depuid) REFERENCES department(depuid));

### 3. ตาราง Department

CREATE TABLE department

(depuid CHAR(2),

facid CHAR(2),

ename VARCHAR2(50) not null,

tname VARCHAR2(50)not null,

CONSTRAINT pk\_department PRIMARY KEY (depuid,facid));

### 4. ตาราง Semester

CREATE TABLE semester

(stdid CHAR(8),

yr CHAR(4),

term CHAR(1),

regtype CHAR(1),

regist# NUMBER(1),

amounterc NUMBER(3),

passcr NUMBER(3),

dividcr NUMBER(3),

weight NUMBER(5,2),

gps NUMBER(3,2),

status CHAR(1),

camounter NUMBER(3),

cpasscr NUMBER(3),

cdividcr NUMBER(3),

cweight NUMBER(5,2),

gpa NUMBER(3,2),

cstatus CHAR(1),

PRIMARY KEY (stdid,yr,term));

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5. ตาราง Subject

CREATE TABLE subject

```
(subid          CHAR(8),
 tname          VARCHAR2(75),
 ename          VARCHAR2(75),
 depid          CHAR(2),
 facid          CHAR(2),
 pressub1       VARCHAR2(8),
 pressub2       VARCHAR2(8),
 credit         NUMBER,
 exdate         VARCHAR2(10),
 exBegTime      VARCHAR2(5),
 exEndTime      VARCHAR2(5),
 inTerm1        CHAR(1),
 inTerm2        CHAR(1),
 inTerm3        CHAR(1),
 PRIMARY KEY (subid),
 CONSTRAINT fk_subject_facid FOREIGN KEY(facid) REFERENCES faculty(facid),
 CONSTRAINT fk_subject_depid FOREIGN KEY(depid) REFERENCES department(depid));
```

### 6. ตาราง Register\_Detail

CREATE TABLE register\_detail

```
(stdid          CHAR(8) ,
 yr             CHAR(4) ,
 term           CHAR(1) ,
 regid          CHAR(1) ,
 subid          CHAR(8) ,
 credit         NUMBER(2),
 audtype        CHAR(1),
 grade          CHAR(2),
 calGrade       NUMBER(3,1),
 PRIMARY KEY (stdid,yr,term,regid,subid));
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. ตาราง Register\_Header

```

CREATE TABLE register_header
(stdsid      CHAR(8),
yr          CHAR(4),
term       CHAR(1),
regid      CHAR(1),
trntype    CHAR(1),
regtype    CHAR(1),
regdate    VARCHAR2(10),
ispaid     CHAR(1),
totalcrd   NUMBER(2),
freecrd    NUMBER(2),
cst_credit NUMBER(5),
cst_regis  NUMBER(5),
cst_card   NUMBER(5),
cst_doc    NUMBER(5),
cst_insure NUMBER(5),
cst_mntn   NUMBER(5),
cst_drop   NUMBER(5),
cst_thesis NUMBER(5),
cst_else   NUMBER(5),
cst_accident NUMBER(5),
cst_free   NUMBER(5),
cst_lib    NUMBER(5),
cst_health NUMBER(5),
cst_activity NUMBER(5),
cst_sport  NUMBER(5),
cst_reglate NUMBER(5),
cst_support NUMBER(6),
cst_total  NUMBER(6),
PRIMARY KEY (stdid,yr,term,regid));

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8. ตาราง Student

CREATE TABLE student

```
(stdid          CHAR(8) ,
tpren          VARCHAR2(10),
epren          VARCHAR2(10),
tname          VARCHAR2(60),
ename          VARCHAR2(60),
year#          NUMBER(1),
depid          CHAR(2),
facid          CHAR(2),
edutype        VARCHAR2(15),
campus         CHAR(1),
stdstate       CHAR(1),
freecr_schp    CHAR(1),
loan_schp      CHAR(1),
freesppt_schp  CHAR(1),
outyr          CHAR(4),
outterm        CHAR(1),
outdate        VARCHAR2(10),
intyr          CHAR(4),
intern         CHAR(1),
indate         VARCHAR2(10),
pid            VARCHAR2(13),
sex            CHAR(1),
birthday       VARCHAR2(10),
origin         VARCHAR2(10),
citizen        VARCHAR2(10),
religion       VARCHAR2(10),
homeaddr       VARCHAR2(60),
hometown       VARCHAR2(25),
homecity       VARCHAR2(25),
homezcode     CHAR(5),
hometel        VARCHAR2(15),
curraddr       VARCHAR2(60),
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

currtown VARCHAR2(25),  
 currcity VARCHAR2(25),  
 currzcode CHAR(5),  
 currtel VARCHAR2(15),  
 school VARCHAR2(40),  
 Schyear CHAR(4),  
 Schgpa NUMBER(3,2),  
 Fmstate CHAR(1),  
 Father VARCHAR2(45),  
 Dadage NUMBER(2),  
 Dadjob CHAR(1),  
 daddegree CHAR(1),  
 dadsalary CHAR(1),  
 dadtel VARCHAR2(15),  
 mother VARCHAR2(45),  
 momage NUMBER(2),  
 momjob CHAR(1),  
 momdegree CHAR(1),  
 momsalary CHAR(1),  
 momtel VARCHAR2(15),  
 sponsor VARCHAR2(45),  
 relation CHAR(1),  
 sponage NUMBER(2),  
 sponjob CHAR(1),  
 spondegree CHAR(1),  
 sponsalary CHAR(1),  
 spontel VARCHAR2(15),  
 editdate VARCHAR2(10),  
 operator VARCHAR2(20),  
 PRIMARY KEY (STDID),  
 CONSTRAINT fk\_student\_facid FOREIGN KEY(facid) REFERENCES faculty(facid),  
 CONSTRAINT fk\_student\_depuid FOREIGN KEY(depuid) REFERENCES department(depuid));

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**9. ตาราง Password**

```
CREATE TABLE password
(stdid          VARCHAR2(8),
pass           VARCHAR2(8));
PRIMARY KEY(stdid);
```

**10. ตาราง Register\_Course**

```
CREATE TABLE register_course
(class         VARCHAR2(2),
term          CHAR(1),
subid         VARCHAR2(8),
PRIMARY KEY(class,term,subid));
```



## บทที่ 5

### ภาษา JAVA

ภาษา Java ถูกพัฒนาโดยบริษัท Sun Microsystems ซึ่งเป็นภาษาเชิงวัตถุ (Object – Oriented Programming) ที่สามารถใช้งานบน Internet โดยเน้นข้อได้เปรียบของภาษา Java ที่โปรแกรมที่สร้างขึ้นมาบนคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งจะสามารถนำไปทำงานได้บนคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นที่อาจจะมีหน่วยประมวลผลต่างชนิดและโดยไม่ต้องคอมไพล์ โปรแกรมใหม่

#### 5.1 Java Application

โปรแกรม Java application ต้องมี main() เป็นจุดเริ่มต้นทำงานซึ่งต้องถูกกำหนดอยู่ในคลาสใดคลาสหนึ่ง ในโปรแกรม Java application หนึ่งจะมี main() ได้เพียงหนึ่งเดียวโดยที่ส่วนหัวของโปรแกรม main() ต้องประกอบด้วยประโยคดังนี้

```
public static void main(String args[])
```

เราต้องระบุให้ main() เป็น public มิเช่นนั้นจะไม่สามารถถูกเรียกจาก interpreter และต้องระบุให้เป็น static ด้วย ความหมายของ static จะกล่าวในภายหลัง ในที่นี้ขอให้ทราบเพียงว่า static ทำให้ main() ถูกเรียกใช้ได้โดยไม่ต้องสร้าง instance ของคลาสนั้นขึ้นมาก่อน สรุปว่า main() ต้องเป็นทั้ง public และ static เสมอ หาก main() ไม่มีค่าส่งออกมา ก็ต้องระบุด้วย void แต่ถ้ามีค่าส่งออกมาก็ต้องระบุชนิดข้อมูลของค่านั้น

main() สามารถรับ command line arguments เข้ามาโดยเป็น array ของ String ดังนั้นภาษา Java จึงกำหนดว่าต้องมีพารามิเตอร์ (parameter) ในหัวโปรแกรมเป็น main (String args[]) เสมอ ไม่ว่าในโปรแกรมนั้นจะใช้พารามิเตอร์หรือไม่ก็ตาม

```
class Hello1{
    public static void main (String args[]) {
        System.out.println("Hello");
    }
}
```

โปรแกรมภาษา Java จะติดต่อกับโลกภายนอกโดยใช้ standard streams คล้ายกับในภาษา C โดยที่คอมไพเลอร์ของภาษา Java จะสร้างสาม standard streams ให้แก่ทุกๆ โปรแกรมคือ

- Standard input หรือ System.in ปกติติดต่อกับคีย์บอร์ด
- Standard output หรือ System.out ปกติติดต่อกับจอภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Standard error หรือ System.err ปกติต่ออยู่กับจอภาพ

การพิมพ์ข้อความไปที่ standard output นั้นทำได้โดยการเรียก เมธอด (method) ที่ชื่อ println() ของ System.out ประโยค System.out.println("Hello"); จะพิมพ์ "Hello" ออกไปและขึ้นบรรทัดใหม่หากใช้ System.out.print("Hello"); จะพิมพ์ "Hello" ออกไปโดยไม่ขึ้นบรรทัดใหม่

### 5.1.1 การเรียกเมธอดภายในคลาสเดียวกัน

ภาษา Java ไม่สามารถกำหนดเมธอดอยู่นอกคลาสได้ดังที่เห็นมาแล้วว่า แม้แต่ main() ก็ต้องอยู่ในคลาสใดคลาสหนึ่ง ดังนั้นจะไม่มี โกลบอลเมธอด (global method) ในความหมายแบบโกลบอลฟังก์ชัน (global function) ของภาษา C หรือ C++

ในคลาส ๆ หนึ่งอาจมีหลายเมธอดถูกกำหนดไว้ เมธอดที่อยู่ภายในคลาสเดียวกันจะสามารถเรียกใช้ (call หรือ invoke) กันได้ หรือเรียกว่ามองเห็นกัน ลำดับขอบการกำหนดเมธอดไม่มีความสำคัญ นั่นคือ เมธอดที่กำหนดไว้ก่อนสามารถเรียก เมธอดที่กำหนดอยู่ข้างล่างได้ขอบเขตการมองเห็น เมธอดจะเป็นตลอดคลาส

แต่มีข้อบังคับว่าถ้า เมธอดที่เป็น static เรียกใช้เมธอดอื่นที่อยู่ในคลาสเดียวกันเมธอดที่ถูกเรียกนั้นจะต้องเป็น static ด้วย

```
class Hello2 {
    static void greet (String x) {
        System.out.println("Hello!" + x);
    }
    public static void main (String args []) {
        greet(args [0]);
    }
}
```

greet() ต้องเป็น static เนื่องจากถูกเรียกโดย main() สังเกตว่า greet() รับพารามิเตอร์ String x เข้ามาและพิมพ์ต่อท้าย "Hello!" ออกไปที่ standard output เครื่องหมาย + ในกรณีที่ใช้กับ String จะหมายถึงการนำ String มาต่อกัน (concatenation) ตัวอย่างนี้แสดงการส่ง command line argument ให้แก่โปรแกรม โดยที่จะส่งนั้นต้องอยู่หลังชื่อคลาสในตอนที่เราเรียก java.exe ให้ทำงาน โปรแกรม เช่นกรณีต้องการส่ง "john" เป็น อาร์กิวเมนต์ (argument) ให้แก่โปรแกรม

### 5.1.2 การเรียกเมธอดในคลาสอื่น

เมธอดในคลาสหนึ่งสามารถเรียก เมธอดที่อยู่ในคลาสอื่นได้ หากเป็นคลาสที่กำหนดอยู่ในไฟล์เดียวกันหรือถูกระบุตำแหน่งไว้ใน CLASSPATH (และเมธอดที่ถูกเรียกนั้นต้องไม่ถูกระบุไว้เป็น private หรือ protected ) ขอบเขตของการมองเห็นคลาสเป็นไปตลอดไฟล์ คลาสที่ถูกกำหนดไว้ก่อนสามารถมองเห็นคลาสที่กำหนดอยู่ข้างล่างการเรียก เมธอดที่กำหนดอยู่ในคลาสอื่นทำได้สองวิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. หากเมธอดที่ถูกเรียกนั้นเป็น static จะเรียกผ่านทางชื่อของคลาส หรือชื่อของ instance ก็ได้
2. หากเมธอดที่ถูกเรียกนั้นไม่ใช่ static method เราจะต้องสร้าง instance ของคลาสนั้นขึ้นมา ก่อน แล้วจึงเรียกเมธอดผ่านทางชื่อของ instance นั้น

```

class Hello3 {
    public static void main(String args[]) {
        Greeting.greet1();
        Greeting s = new Greeting();
        s.greet2();
    }
}

class Greeting {
    static void greet1() {
        System.out.println("Hello! I am static.");
    }
    void greet2() {
        System.out.println("Hello! I am not static.");
    }
}

```

`greet1()` เป็น static method ในคลาส `Greeting()` ดังนั้น `main()` เรียกใช้ได้โดยผ่านทางชื่อคลาส `Greeting` ดังในบรรทัด `Greeting.greet1()` โดยใช้ `‘.’` เป็นตัวแบ่งระหว่างชื่อคลาสดับชื่อเมธอดในกรณีนี้ไม่จำเป็นต้องสร้าง instance ของคลาส `Greeting`

`greet2()` ไม่ใช่ static method ดังนั้นหากจะเรียกเมธอดนี้จะต้องสร้าง instance ของคลาส `Greeting` ขึ้นโดยใช้ keyword `‘new’` นำหน้าชื่อคลาสแล้วต่อท้ายด้วย `‘( และ ‘)’` ซึ่งจะทำให้มีการสร้าง instance ของคลาส `Greeting` ผลที่ได้จะเป็น reference ซึ่งถูกนำไปกำหนดค่าให้แก่ `s` ดังในประโยค

```
Greeting s = new Greeting();
```

จะได้ `s` เป็น reference ที่ไปที่ instance ที่ถูกสร้างขึ้นด้วยการ `new` นั้น เราสามารถใช้ `s` ในการเรียก `greet2()` ที่อยู่ใน instance นั้นได้คือ `s.greet2();`

## 5.2 Object – Oriented Programming

วัตถุทั่วไปในธรรมชาติจะเก็บสถานะ เป็นข้อมูลของตัวเองได้ และต้องสามารถทำกิจกรรมบางอย่างได้ เช่นการคำนวณและเปลี่ยนข้อมูลของตัวเองหรือทำการติดต่อโต้ตอบกับวัตถุอื่น หากเราสมมุติว่านักเรียนคนหนึ่งเป็นวัตถุ เขาก็ควรมีชื่อ มีที่อยู่ มีผลการเรียนเป็นข้อมูลของตัวเอง และเขาน่าจะสามารถตอบคำถามอย่างเช่น ชื่ออะไร ผลการเรียนอยู่ระดับใด หรือเมื่อมีการประกาศผลการสอบ เขาก็น่าจะสามารถจดจำผลสอบได้ เป็นต้น ภาษาเชิงวัตถุจึงเสนอกلاس ขึ้นเป็นกลไกสำหรับกำหนดโครงสร้างและพฤติกรรมของวัตถุ เมื่อต้องการจำลองการทำงานของวัตถุนั้นเราจะต้องสร้างสิ่งที่เรียกว่า instance ของคลาสนั้น ซึ่งจะมีพื้นที่หน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูลของวัตถุ และมี เมธอด สำหรับกระทำต่อข้อมูลของมันเองหรือได้ตอบแลกเปลี่ยนข้อมูลกับ instance อื่น อาจกล่าวได้ว่า instance เป็นเหมือนกับตัวแปรที่มีพื้นที่เก็บข้อมูลได้พร้อมทั้งมี โอเปอเรชัน (operation) ที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่ของมันด้วย

การอ้างถึงข้อมูลหรือโอเปอเรชัน ภายในชนิดข้อมูลหนึ่งเป็นไปได้หรือไม่ได้นั้นจะมี modifiers สำหรับการกำหนดให้สมาชิกของคลาสดูถูกอ้างถึงจากภายนอกคลาสนั้น มีดังต่อไปนี้

- Private สมาชิกจะถูกอ้างถึงได้จากภายในคลาสนั้นเท่านั้น
- Public สมาชิกจะถูกอ้างถึงได้จากคลาสดใด ๆ ใน package เดียวกัน หรือคลาสนั้นที่ขยายออกจากคลาสนั้น
- Protected สมาชิกจะถูกอ้างถึงได้จากคลาสดใด ๆ ใน package เดียวกัน หรือคลาสนั้นที่ขยายออกจากคลาสนั้น
- ไม่มี modifier (เรียกว่า default) สมาชิกจะถูกอ้างถึงได้จากคลาสดใด ๆ ใน package เดียวกัน

ตัวอย่างที่ 1 แสดงการกำหนดคลาสดด้วยภาษา Java เพื่อเก็บข้อมูลของนักเรียนดังนี้

```
class Student {
    public int id;

    private String name;
    private double gpa;

    public void setName(String n) {name = n;}
    public String getName() { return name;}

    public void setGpa (double g) {gpa = g;}
    public double getGpa() {return gpa;}
}

class Student1 {
    public static void main (String args[]) {
```

```

Student x = new Student();
x.id = 123;
x.setName("John Rambo");
x.setGpa(4.00);
System.out.println(x.id + "," + x.getName() + "," + x.getGpa());
}
}

```

คลาส Student มีสาม fields คือ id, name และ gpa และมีสี่ เมธอด คือ setName(), getName(), setGpa() และ getGpa() ส่วนคลาส StudentI ถูกกำหนดขึ้นเพื่อให้มี main() เป็นจุดเริ่มต้นการทำงานของโปรแกรม ซึ่งจะทำการสร้าง instance x ของคลาส Student ดังในบรรทัดข้างล่างนี้

```
Student x = new Student();
```

จะได้ x เป็น instance ของคลาส Student ถูกสร้างขึ้น ที่จริงแล้ว x เป็นเหมือน pointer ที่ชี้ไปยัง instance นั้น แต่ภาษา Java ไม่มีแนวคิดเกี่ยวกับ pointer จึงหลีกเลี่ยงโดยการเรียก x เป็น reference ของ instance ที่ถูกสร้างขึ้น สังเกตว่าประโยคนี้มีกิจกรรมสามอย่างคือ

- ประโยค Student x เป็นการประกาศว่า x เป็น reference ของคลาส Student
- ประโยค new Student() เป็นการสร้าง instance ของคลาส Student ในกรณีนี้ชื่อคลาสจะต้องตามด้วยวงเล็บเพื่ออาจจะใช้ส่งค่าเริ่มต้นให้แก่การสร้าง instance นั้น
- ค่าที่ถูกส่งออกจาก new Student() คือ reference ของ instance ที่สร้างขึ้น ในกรณีที่ถูกนำไปกำหนดค่าให้แก่ x ทำให้ x เป็น reference ของ instance ที่สร้างขึ้น

กิจกรรมในประโยคที่กล่าวนี้อาจแยกออกจากกันก็ได้ อย่างเช่น ประโยค Student x; จะทำให้ได้ x เป็น reference แต่ไม่มี instance ของคลาส Student และหากมีแต่ประโยค new Student() ก็จะมี instance ของคลาส Student ถูกสร้างขึ้นแต่ไม่มี reference ไปที่ instance นั้น

การประกาศ reference กับการสร้าง instance อาจแยกออกเป็นสองประโยคก็ได้ดังนี้

```

Student x;
x = new Student();

```

references มีไว้เพื่อใช้ในการอ้างถึงสมาชิกที่อยู่ใน instance นั้น โดยจะใช้ reference และจุด (dot) นำหน้าชื่อสมาชิกที่จะถูกอ้างถึง อย่างเช่น x.id หมายถึง id ซึ่งเป็น field ที่อยู่ภายใน x และ x.setName() หมายถึง setName() ซึ่งเป็น เมธอดที่อยู่ภายใน x

สมาชิกที่เป็น public หรือ default เท่านั้นจึงจะถูกอ้างถึงโดย reference ได้ ส่วนการอ้างถึงสมาชิกที่เป็น private จะเป็นความผิดพลาดซึ่งทำให้คอมไพเลอร์โปรแกรมไม่ผ่าน ในตัวอย่างนี้ทำให้ id เป็น

public ทำให้มันถูกอ้างถึงได้อย่างเช่น x.id ที่ถูกอ้างถึงใน main() ส่วนสมาชิก name และ gpa นั้นถูกกำหนดเป็น private ทำให้อ้างถึงผ่านทางชื่อวัตถุไม่ได้ มันจะถูกอ้างถึงได้เฉพาะจากภายในคลาสเดียวกันเท่านั้น

### 5.2.1 Mutators และ Accessors

แม้ว่าจะสามารถกำหนดให้สมาชิกหนึ่งในคลาสใด ๆ เป็น public หรือ private ก็ได้ แต่มีข้อแนะนำว่าในการออกแบบคลาสนั้น ควรให้ fields ทั้งหมดเป็น private เพื่อไม่ให้ถูกอ้างถึงได้โดยตรงจากภายนอก และให้บางเมธอด ที่จะถูกเรียกใช้จากภายนอกเท่านั้นเป็น public แต่อย่างไรก็ตาม instance ของบางคลาสมักจะต้องมีสถานะเป็น fields ที่อ่านหรือเขียนค่าได้จากภายนอก ดังนั้น จึงขอแนะนำอีกว่าทุก ๆ คลาสควรมีเมธอด สองชนิดไว้สำหรับ fields ที่ต้องถูกอ่านหรือเปลี่ยนแปลงค่าจากภายนอกคลาสนี้คือ

**Accessors** คือเมธอดที่ใช้สำหรับอ่านค่าของ fields เช่นในตัวอย่างนี้คือ getName() และ getGpa() สังเกตว่าชื่อ เมธอดจะขึ้นต้นด้วย get และตามชื่อ fields ที่จะถูกอ่านค่าในตัวโปรแกรมของเมธอด ประเภทนี้มักจะมีเพียงประโยค return ค่าของ field นั้นออกมา

**Mutators** คือเมธอดที่ใช้สำหรับเปลี่ยนแปลงค่าของ fields เช่นในตัวอย่างนี้คือ setName() และ setGpa() สังเกตว่าชื่อ เมธอดจะขึ้นต้นด้วย set และตามชื่อ fields ที่จะถูกกำหนดค่าใหม่ เมธอดประเภทนี้จะรับค่าที่จะกำหนดให้แก่ field นั้นเข้ามาเป็นพารามิเตอร์ และในตัวโปรแกรมจะมีเพียงประโยคกำหนดค่าหรือการ copy ค่า

ประโยชน์ของ accessors/mutators คือ เป็นทางผ่านเข้าออกของข้อมูลระหว่างภายในกับภายนอก คลาส ทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบรายละเอียดของการเก็บแสดง (data representation) ข้อมูลใน fields นั้น ๆ และยังทำให้การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือวิธีการเก็บแสดงข้อมูลภายในคลาสโดยไม่มีผลต่อโปรแกรมที่อ้างถึง fields ผ่านทางเมธอดเหล่านี้

### 5.2.2 Constructors

แม้ว่า instances ของคลาสเดียวกันจะมีโครงสร้างและสมาชิกเหมือนกัน แต่ค่าใน fields ต่างๆ ของแต่ละ instances อาจจะต่างกันได้ ภาษาเชิงวัตถุจึงมีวิธีการกำหนดค่าเริ่มต้นให้แก่ fields ต่าง ๆ ในขณะที่สร้างแต่ละ instances ขึ้นมา โดยใช้สิ่งที่เรียกว่า constructors ซึ่งก็คือ เมธอดที่มีชื่อเหมือนกับคลาสนั้น และจะถูกเรียกกระทำเสมอเมื่อมีการสร้าง instance โดยปกติ constructors ต้องเป็น public มิเช่นนั้นจะไม่สามารถถูกเรียกใช้ได้ คอมไพเลอร์ที่ดีจะสามารถปฏิเสธโปรแกรมที่กำหนด constructors เป็น private ได้ ภาษา Java ถือว่า constructor ต้องเป็น public โดย default จึงไม่จำเป็นต้องใส่ modifier ก็ได้ แต่หากจะระบุให้เป็น public ก็ไม่เป็นไร

ในการสร้าง instance ขึ้นด้วยการ new นั้นที่ constructor ของคลาสนั้นถูกเรียกคล้ายกับเมธอดทั่วไป ซึ่งอาจมีการส่งพารามิเตอร์ให้แก่ constructor นำไปใช้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นให้แก่ fields ใน instance นั้นได้ด้วย ผลของการ new ทำให้ instance ที่ถูกสร้างขึ้นมี reference ถูกส่งออกมาเสมอ ด้วยเหตุ

นี่ constructor จึงไม่สามารถส่งค่าอย่างอื่นออกมา ทำให้ในการเขียนโปรแกรมของ constructor ไม่ต้องระบุชนิดข้อมูลของค่าที่จะส่งออกมาเท่ากับหน้าชื่อ constructor หรือระบุเป็น void และในตัวโปรแกรมของ constructor จะมีประโยคที่ return ค่าออกมาไม่ได้

ตัวอย่างที่ 2 แสดงคลาสที่มีการกำหนด constructors

```
class Student {
    private int id;
    private String name;
    //constructors
    Student () { id = 0; name = null;}
    Student (int i, String n) { id = i; name = n; }

    public void setName(String n) { name = n; }
    public void prStudent() {
        System.out.println(id + " " + name);
    }
}
```

โดยทั่วไปอาจแบ่ง constructor ออกเป็นสองประเภทดังนี้

1. Empty Constructors หากต้องการสร้าง instance โดยไม่ส่งค่าเริ่มต้นให้แก่ constructor เลขก็ทำได้โดยเรียก constructor ที่ไม่มีพารามิเตอร์ซึ่งเรียก constructor อย่างนี้ว่า empty constructor เช่นในตัวอย่างที่ 2 จะมี Student() เป็น empty constructor
2. Copy Constructors ในตัวอย่างที่ 2 สมมุติว่าเราต้องการสร้าง instance ที่มี id เป็น 1234 และ name เป็น "John Rambo" ก็สามารถสร้างขึ้นได้โดย new Student (1234 , "John Rambo") และคอมไพเลอร์จะจัดการเลือก constructor ที่เป็น Student(int i, String n) มาให้กระทำ

## บทที่ 6

### การทดลองและผลการทดลอง

#### 5.1 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลอง

เซิร์ฟเวอร์

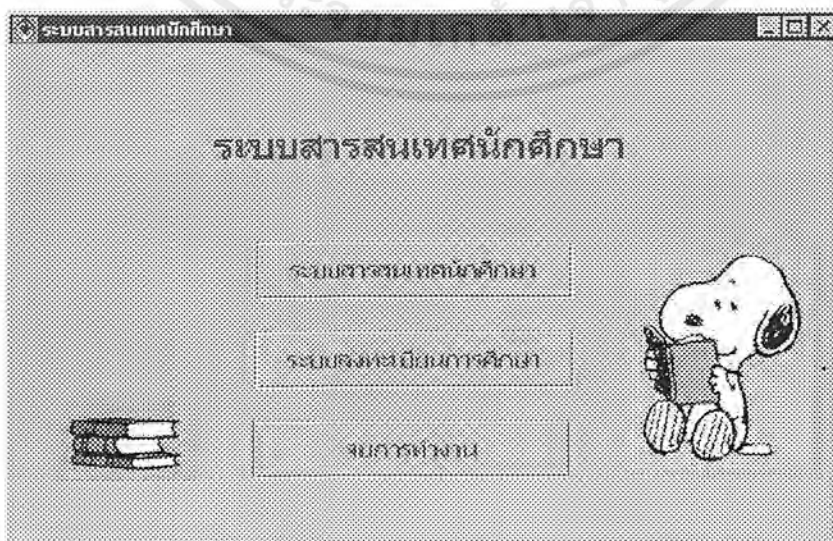
- หน่วยประมวลผลกลาง เอเอ็มดี K6 II 400 เมกะเฮิร์ต (CPU AMD K6 II 400 MHz)
- หน่วยความจำหลัก 64 เมกะไบต์ (Main Memory 64 MB)
- ฮาร์ดดิสก์ 6 จิกะไบต์ (Harddisk 6 GB)
- ระบบปฏิบัติการ (Operating System) Windows NT
- Oracle 8.0.5 server

ไคลเอนต์

- หน่วยประมวลผลกลาง เพนเทียม 133 เมกะเฮิร์ต (CPU Pentium 133 MHz)
- หน่วยความจำหลัก 70 เมกะไบต์ (Main Memory 70 MB)
- ฮาร์ดดิสก์ 8 จิกะไบต์ (Harddisk 8 GB)
- ระบบปฏิบัติการ Windows98
- VisualAge for Java (Enterprise) version 2.0

#### 5.2 ผลการทดลอง

- หน้าจอแรกเมื่อเข้ามาในระบบนักศึกษาสามารถเลือก ระบบลงทะเบียนเพื่อทำการลงทะเบียน , เพิ่มวิชาและถอนวิชา หรือเลือกระบบสารสนเทศเพื่อดูข้อมูลการลงทะเบียนและดูผลการศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อนักศึกษาเลือกระบบลงทะเบียน ระบบจะแสดงไดอะล็อก (dialog) เลือกระดับชั้นมา



- ป้อนปีการศึกษาและภาคเรียน



- ป้อนรหัสนักศึกษาและรหัสผ่าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้าป้อนรหัสผ่านผิดระบบแสดงไอคอนล็อกขึ้นมาดังรูป



- ระบบแสดงหน้าจอลงทะเบียนเรียนพร้อมกับแสดงรายชื่อวิชาบังคับที่ขึ้นมาด้วย

ระบบลงทะเบียนการศึกษา

File Help

Register Add Subject Delete Subject

รหัส: 40013247 ชื่อและนามสกุล: ชัยวัฒน์ ธีรวิษกร ปีการศึกษา: 2542

คณะ: วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชา: วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาค: 2

\*\*\*\*\* ลงทะเบียน \*\*\*\*\*

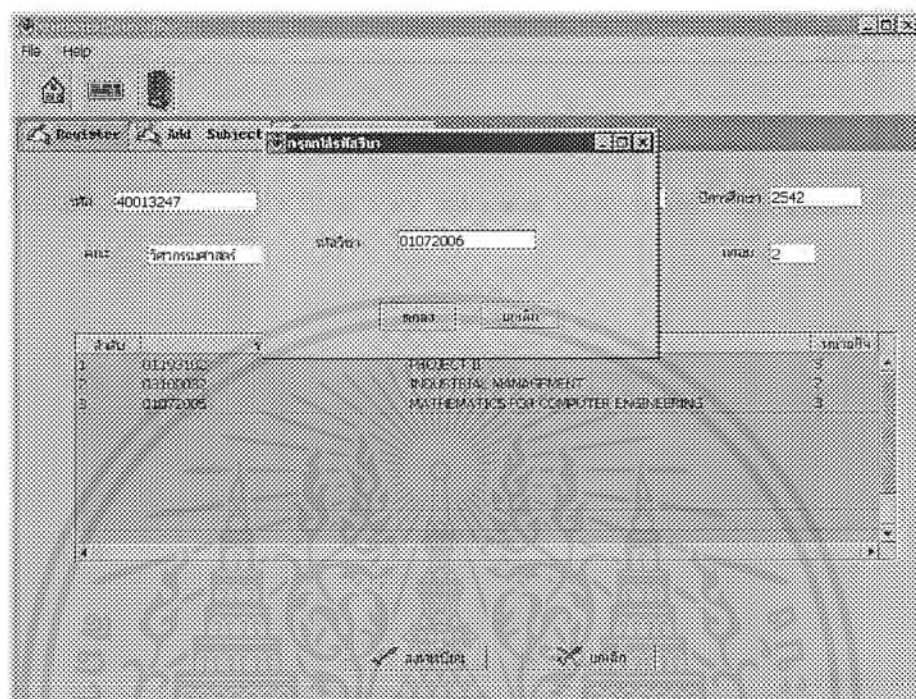
ลำดับ	รหัสวิชา	รายชื่оวิชา	หน่วยกิต
1	01193102	PROJECT II	3
2	03190532	INDUSTRIAL MANAGEMENT	2

ลงทะเบียน

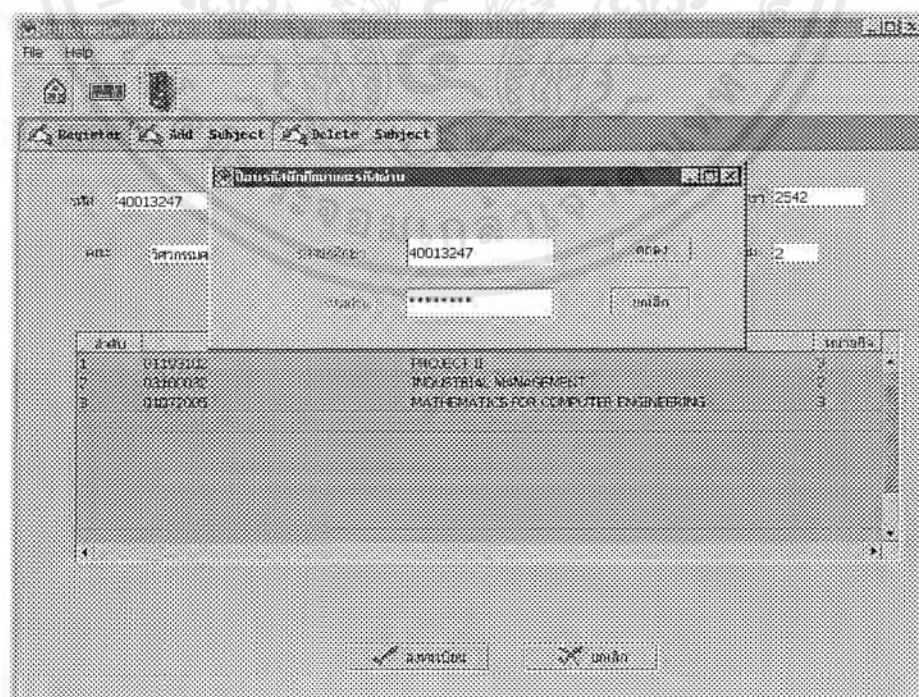
ยกเลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นักศึกษาทำการป้อนวิชาที่ต้องการจะลงทะเบียนผ่าน ไดอะล็อกป้อนวิชา ระบบจะแสดงชื่อวิชาและหน่วยกิตของวิชานั้นออกมา

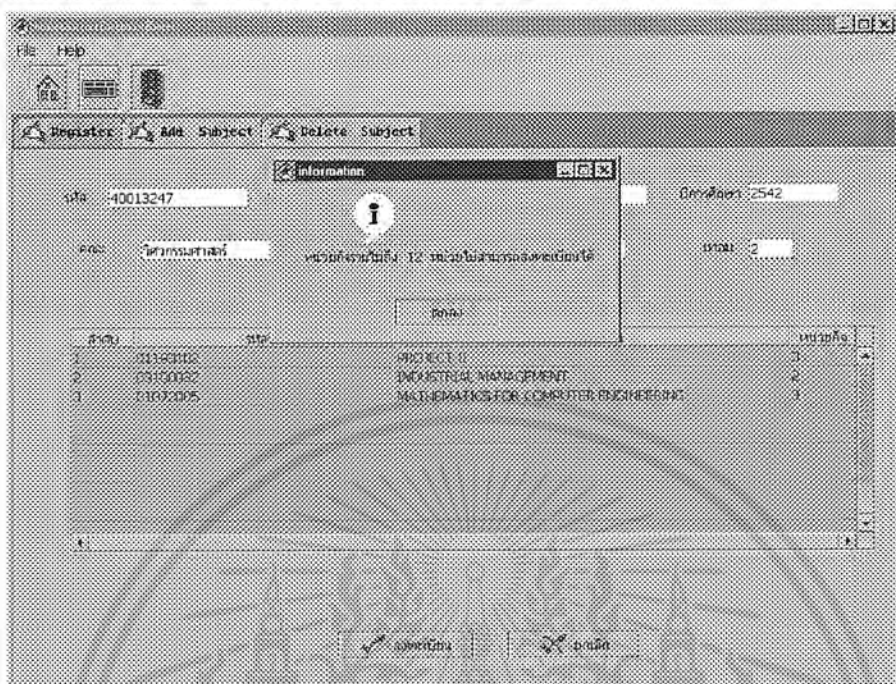


- นักศึกษาทำการลงทะเบียน โดยคลิกที่ปุ่มลงทะเบียน ระบบจะให้นักศึกษาป้อนรหัสผ่านอีกครั้งหนึ่ง

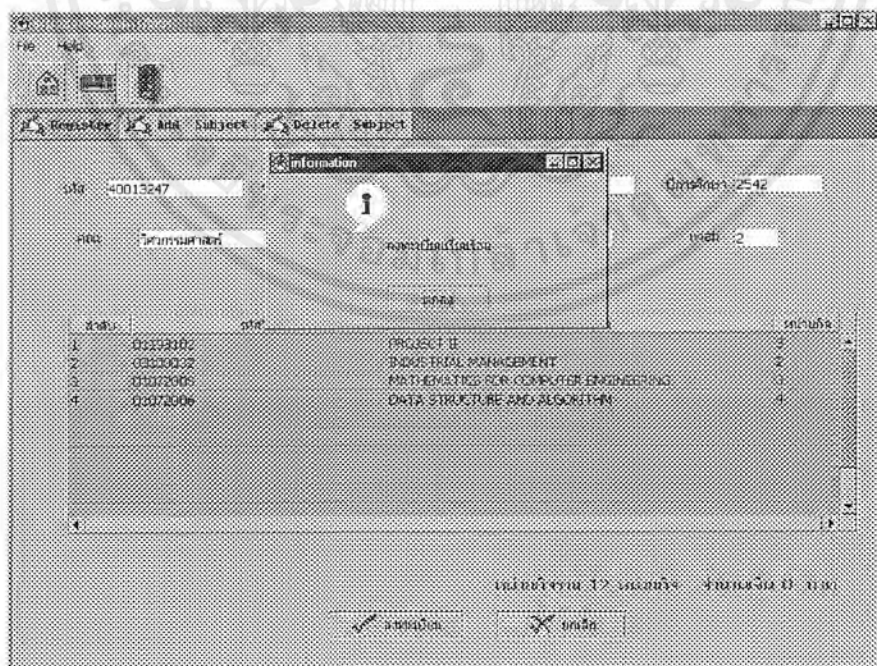


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้านักศึกษาลงทะเบียนไม่ถึง 12 หน่วยกิตระบบจะไม่ยอมให้นักศึกษาลงทะเบียน

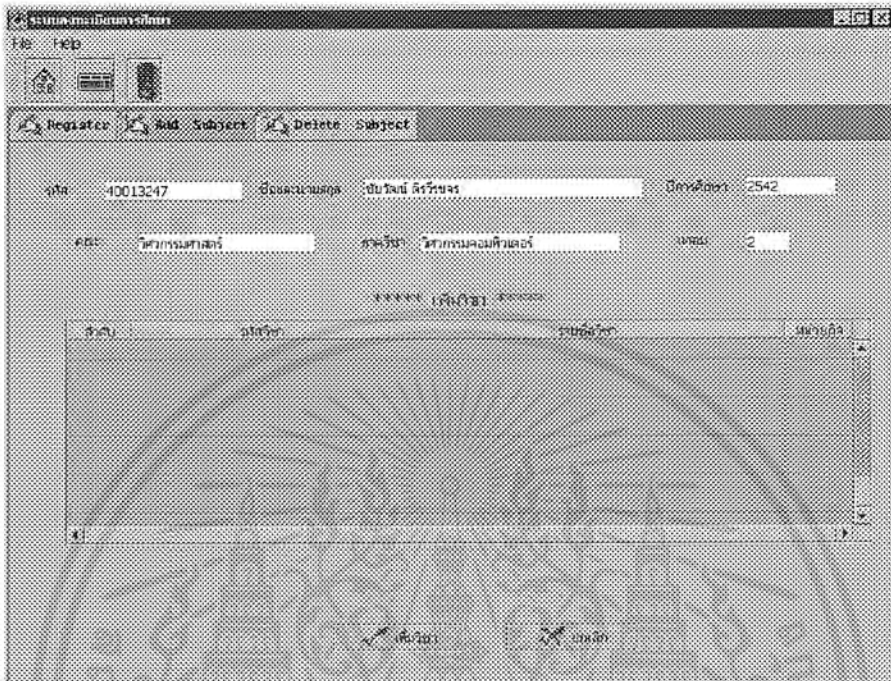


- เมื่อลงทะเบียนเรียบร้อยแล้วระบบจะแสดงหน่วยกิจรวมและจำนวนเงินทั้งหมดขึ้นมา ในกรณีนี้นักศึกษาผู้ขี้มรัฐบาลจะไม่ต้องเสียเงินค่าลงทะเบียน

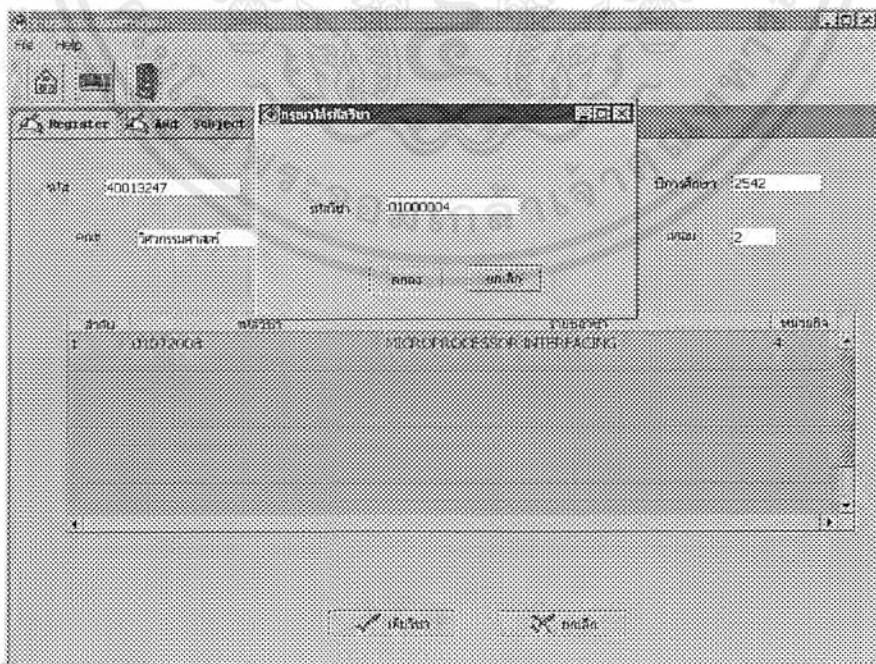


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้านักศึกษาต้องการเพิ่มวิชาเรียนก็สามารถเลือกไปที่ Add Subject ระบบจะแสดงหน้าจอเพิ่มวิชาขึ้นมา

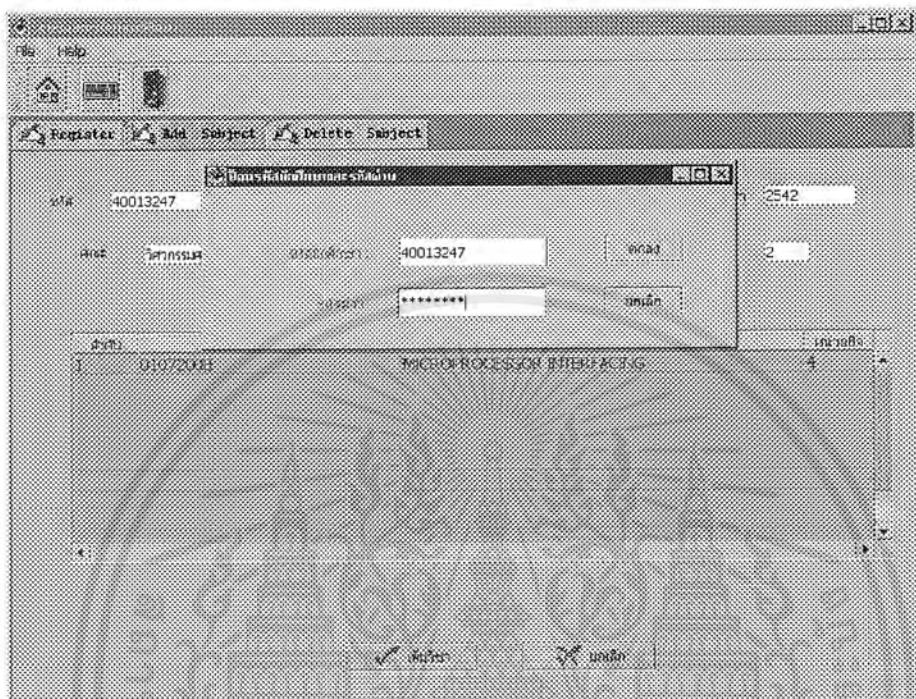


- นักศึกษาทำการป้อนวิชาที่ต้องการจะเพิ่มผ่าน ไดอะล็อกป้อนวิชา ระบบจะแสดงชื่อวิชาและหน่วยกิตของวิชานั้นออกมา

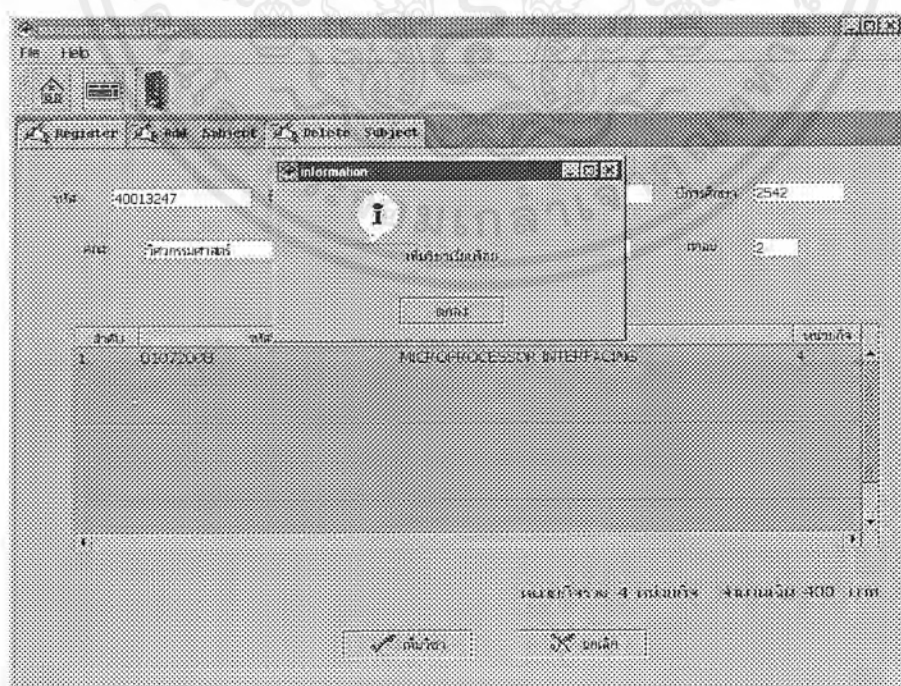


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นักศึกษาทำการเพิ่มวิชาโดยคลิกที่ปุ่มเพิ่มวิชา ระบบจะให้นักศึกษาป้อนรหัสผ่านอีกครั้งหนึ่ง

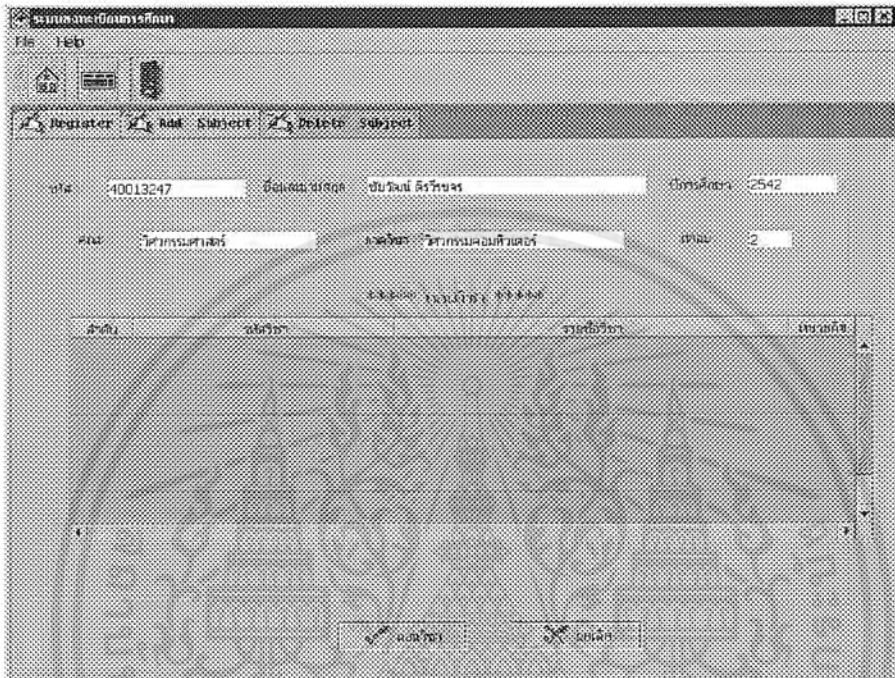


- เมื่อเพิ่มวิชาเรียบร้อยแล้วระบบจะแสดงหน่วยกิตรวมและจำนวนเงินทั้งหมดขึ้นมา

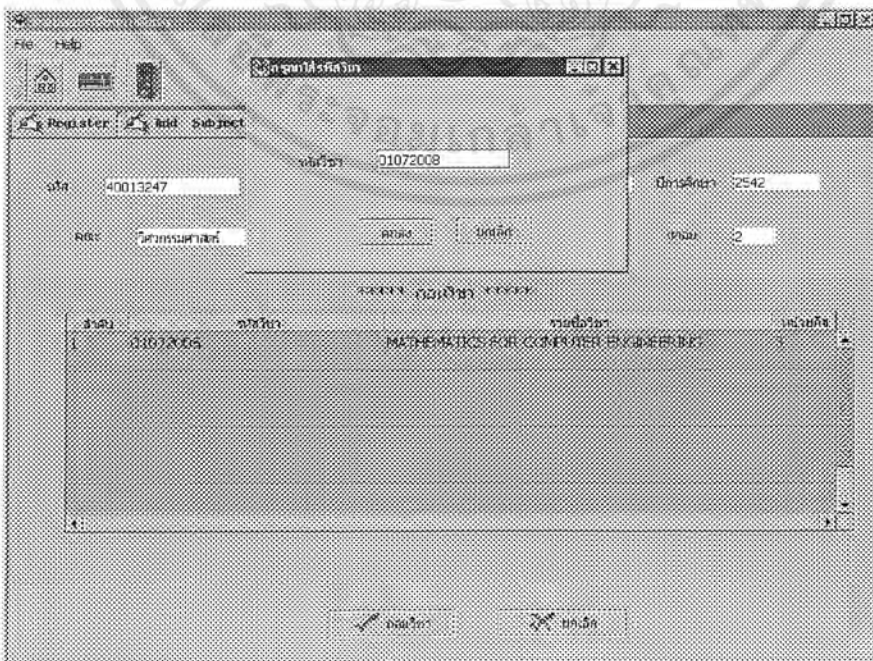


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้านักศึกษาต้องการถอนวิชาเรียนก็สามารถเลือกไปที่ Delete Subject ระบบจะแสดงหน้าจอถอนวิชาขึ้นมา

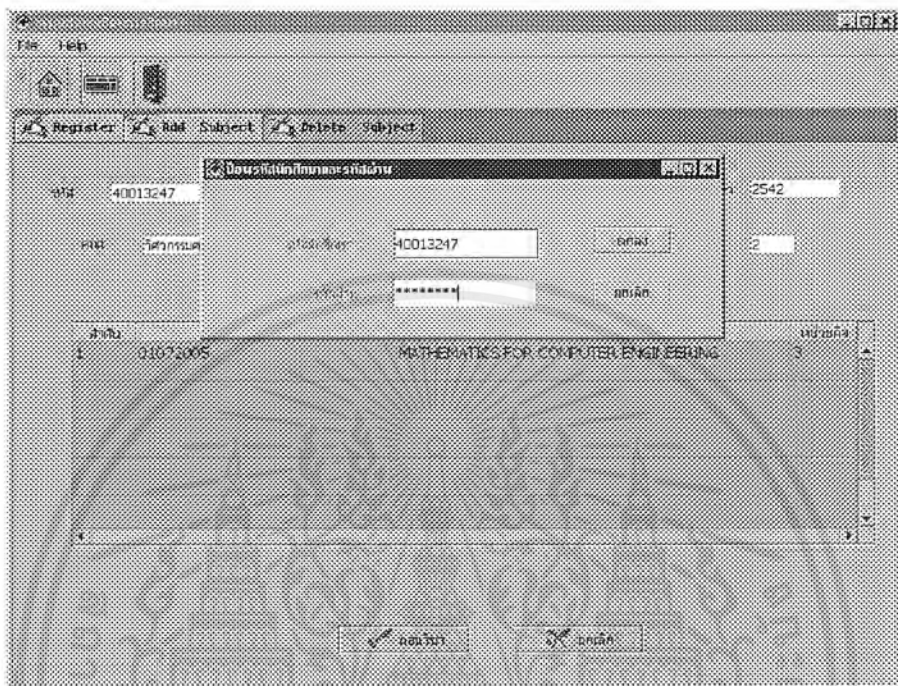


- นักศึกษาทำการป้อนวิชาที่ต้องการจะถอนผ่าน ไอคอนเลือกป้อนวิชา ระบบจะแสดงชื่อวิชาและหน่วยกิตของวิชานั้นออกมา

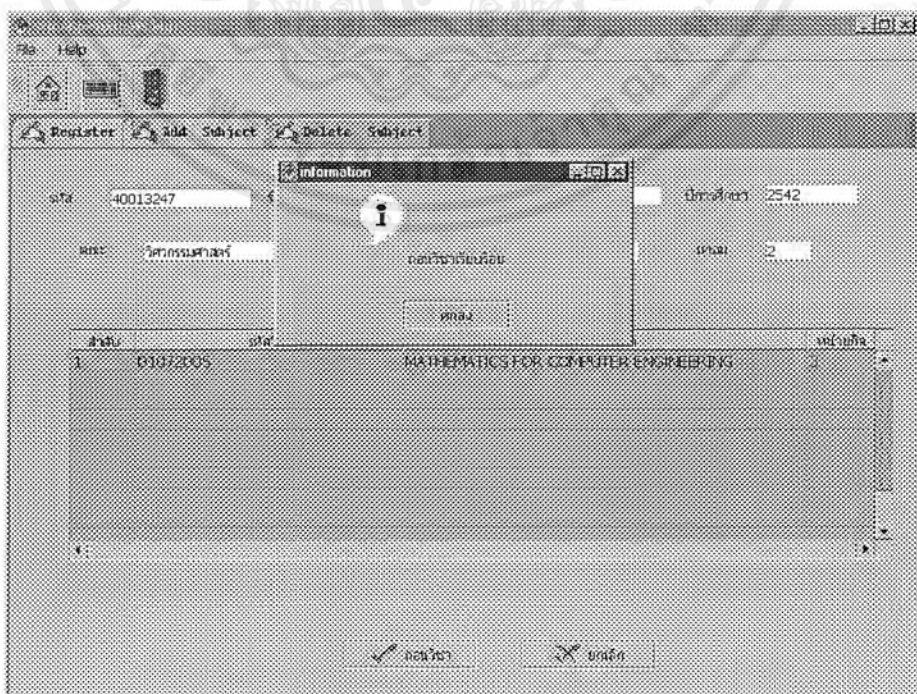


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นักศึกษาลิขสิทธิ์ที่ป้อนวิชาเพื่อถอนวิชาที่เลือก จะแสดงหน้าจอให้ใส่รหัสผ่านของนักศึกษานั้น ๆ ก่อนการถอนรายวิชา



- ต่อจากนั้นจะปรากฏหน้าจอแสดงการถอนรายวิชานั้นเรียบร้อยแล้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นักศึกษาสามารถคลิกที่ปุ่มหน้าจอหลักเพื่อกลับไปยังหน้าจอแรกของระบบ เพื่อขอข้อมูลลงทะเบียนและผลการศึกษา โดยการคลิกที่ปุ่มระบบสารสนเทศ
- เลือกลงทะเบียน
- ป้อนปีการศึกษาและภาคเรียน
- ป้อนรหัสผ่าน
- ระบบแสดงหน้าจอสารสนเทศขึ้นมาซึ่งสามารถดูข้อมูลการลงทะเบียนและผลการศึกษานักศึกษาได้
- ถ้าเลือก Register Information จะเป็นการแสดงข้อมูลการลงทะเบียนของนักศึกษา

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต	ปี, เวลาเรียนรายคาบ
01072006	DATA STRUCTURE AND ALGORITHM-I	4	09/03/2543 , 13:00 - 16:00
01193102	PROJECT II	3	11/03/2543 , 09:30 - 16:00
03100032	INDUSTRIAL MANAGEMENT	2	01/03/2543 , 09:30 - 11:30
01072003	MICROPROCESSOR INTERFACING	4	03/03/2543 , 13:00 - 16:00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้าเลือก Grade Information จะเป็นการแสดงผลการศึกษาของนักศึกษา

ระบบสารสนเทศข้อมูลนักศึกษา

File Help

Register Information Grade Information

รหัส: 40013247 ชื่อลงทะเบียน: ชัยวัฒน์ ติวีร์ขจร ปีการศึกษา: 2542

คณะ: วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชา: วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิชา: 1

ผลการเรียน

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต	เกรด
01193101	PROJECT I	3	A
01193111	Software Engineering	3	B
01193118	Robotics Engineering	3	B+
01193124	Selected Topic in Information Technology	3	B
01193128	Selected Topic in Computer Communication	3	C
03100002	Industrial Economics	2	C+

หน่วยกิตรวม 17 หน่วยกิต

GPS 3.02

GPA 3.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 7

### สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

#### 6.1 สรุปและวิจารณ์ผลการทำงาน

จากระบบสารสนเทศที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนาขึ้นมาขึ้น เป็นระบบที่นักศึกษาสามารถที่จะใช้ในการลงทะเบียน เพิ่มรายวิชา ถอนรายวิชา ดูผลการเรียน ได้และจากการทดลองสามารถที่จะ Insert, Delete และทำการ Update ข้อมูลซึ่งอยู่ในฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง มีการคำนวณจำนวนเงินที่จะต้องจ่ายในการลงทะเบียนให้เสร็จ แต่ในส่วนของผู้ใช้หน้าที่จะจัดการเกี่ยวกับการลงทะเบียนและ ส่วนของอาจารย์นั้นที่ได้ทำการออกแบบไว้เพื่อในอนาคตมีการพัฒนาต่อไป

จากการที่ทำการพัฒนาโปรแกรมตามที่ได้ออกแบบมานั้น ผู้จัดทำประสบปัญหาหลายอย่าง อาทิ เช่น เวลาที่ใช้ในการศึกษาตัวเครื่องมือของ Visual Age และศึกษาภาษาจาวาในการเขียน โปรแกรมอีก ตลอดจนยังขาดความชำนาญในการพัฒนาโปรแกรม โดยไม่รู้ว่ามีปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมีอยู่มากในการเขียน โปรแกรมจึงทำให้การพัฒนาขึ้นเกิดความล่าช้า แต่ก็สามารถที่จะทำงานได้จริงครอบคลุมในส่วนที่ต้องการได้ แต่อาจจะยังไม่สมบูรณ์ครบถ้วนตามระบบสารสนเทศทะเบียนนักศึกษาที่ควรมี

#### 6.2 แนวทางในการพัฒนาต่อไป

จากการที่ได้มีการออกแบบระบบทั้งหมดโดยรวมไว้แล้วนั้น จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่จะมาทำการพัฒนาต่อเพื่อให้เป็นระบบที่สมบูรณ์แบบ ครอบคลุมความต้องการของผู้ใช้ได้ครบถ้วนมากยิ่งขึ้น อาจจะต้องมีการเก็บความต้องการ(Requirement) เพิ่มเติมบ้างในบางส่วนที่ยังไม่ได้จัดทำ และต่อไปอาจใช้ฐานข้อมูลที่สนับสนุนในภาษาจาวามากกว่านี้ เช่น ORACLE 8I ในการจัดเก็บข้อมูล รวมทั้งการพัฒนาในรูปแบบของ จาวาแอปเพจ เพื่อสามารถแสดงผลทางระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อความสะดวกและทันสมัยมากขึ้น หรือสามารถที่จะใช้โปรแกรมอื่น ๆ ในการพัฒนานอกเหนือจากภาษาจาวา เช่น Visual Basic Delphi เป็นต้น ซึ่งจะต้องใช้ ODBC ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลแทนตัว JDBC

## ภาคผนวก ก.

## การติดตั้งและการสร้างการเชื่อมต่อระหว่างไคลเอนต์กับ เซิร์ฟเวอร์ของ Oracle 8

การติดตั้ง Oracle 8 นั้นสามารถที่จะแยกได้เป็น 2 ลักษณะคือ การ install แบบ Oracle Server และ Oracle Client ซึ่งทั้งสองแบบจะมีลักษณะการ install ที่เหมือน ๆ กันแต่จะต้องการ System Requirement ที่ต่างกัน ดังนี้

**System Requirement** ที่ต้องการ สำหรับ Install Oracle8 Enterprise Edition

**Windows NT Server**

- PC based on a Pentium processor. Multi-processor computers are also supported.
- RAM 48 M
- 200 MB minimum hard disk space
- Windows NT Workstation 4.0 หรือ Windows NT Server 4.0 หรือ Windows NT Server, Enterprise Edition 4.0

**Windows NT and Windows 95/98 Clients**

- Personal computer based on an Intel 80486 processor or higher
- Windows NT: 16 MB RAM สำหรับ Application User  
32 MB RAM สำหรับ Database Administrator
- Windows 95/98: 8 MB RAM สำหรับ Application User  
24 MB RAM สำหรับ Database Administrator
- Hard disk space: 120 MB สำหรับ Application User  
155MB สำหรับ Database Administrator
- Windows NT Workstation 4.0 หรือ Windows NT Server 4.0 หรือ Windows NT Server, Enterprise Edition 4.0 หรือ Windows 95/98

**ขั้นตอนการ install Oracle8 Enterprise Edition for Windows NT**

1. ใส่แผ่น CD ที่มีโปรแกรม Oracle8 Enterprise Edition for Windows NT เลือก setup.exe
2. ทำการกำหนด Company Name, Oracle Home Name ,Oracle Home Location และ Oracle Home Location
3. เลือก Option ที่จะทำการ Install ซึ่งจะมีให้เลือก 3 ลักษณะคือ
  - Oracle8 Enterprise Edition (Windows NT only)
  - Oracle8 Client (Windows NT or Windows 95/98)
  - Custom Installation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

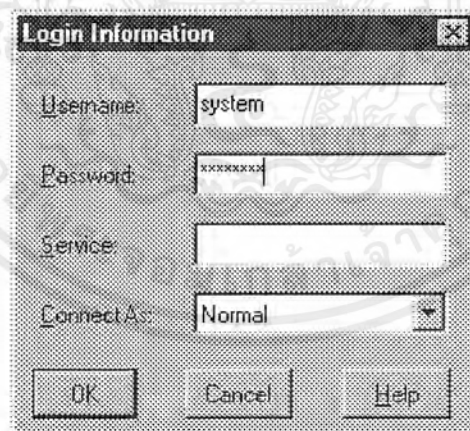
4. ทำการเลือก Cartridges และ Options ที่ใดจะลอกแสดงออกมาหน้าจอตามฐานข้อมูลที่ต้องการจะใช้อันประกอบด้วย

- Oracle Parallel Server Option
- Oracle8 context Cartridge
- Oracle8 Image Cartridge
- Oracle8 Objects Option
- Oracle8 Partitioning Option
- Oracle8 Spatial Cartridge
- Oracle8 Time Series Cartridge
- Oracle8 Visual Information Retrieval Cartridge

5. หลังจาก Install ไปแล้วนั้นจะมีการให้ทำการสร้าง Database โดยปกติจะมาทำการสร้างหลังจากที่ Install จบแล้วโดยไปที่ Oracle Database Assistant ทำการสร้างฐานข้อมูลขึ้นมาเอง โดยปกติแล้ว System Identifier (SID) ที่กำหนดให้มาคือ ORCL จะต้องมียู่อันเดียว มีการกำหนด INTERNAL password ของ ORACLE ด้วย

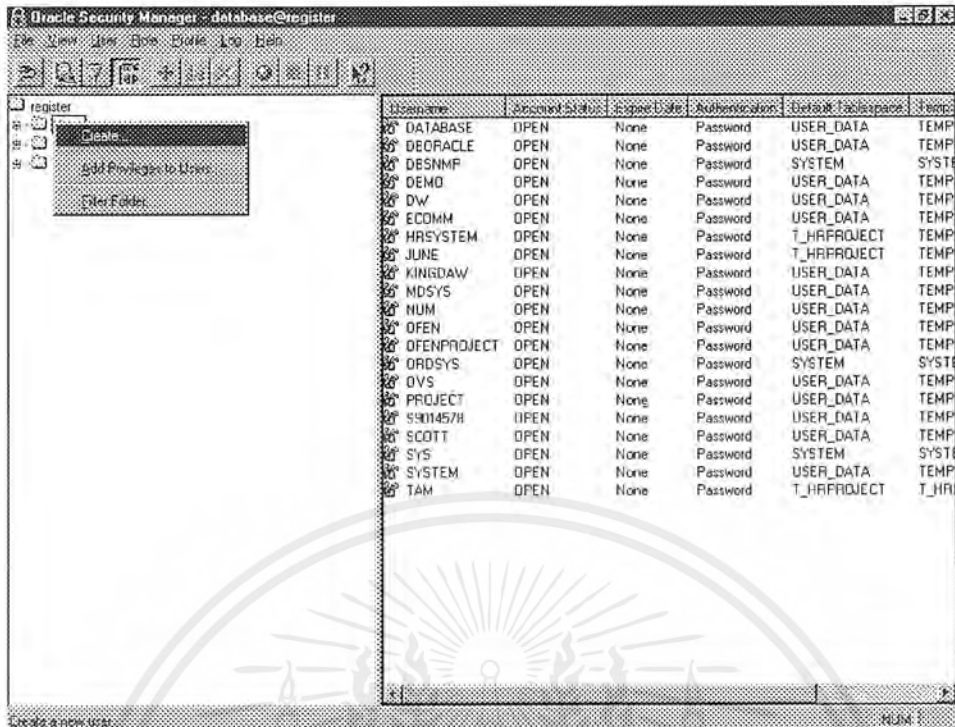
หลังจาก Install เสร็จแล้วนั้นเราจะต้องมาทำการสร้าง User สำหรับการเข้าใช้งาน Oracle โดยเข้าไปที่ Oracle Enterprise Manager / Security Manager โดยมีขั้นตอนการสร้าง User ดังนี้

Login เข้าสู่ระบบ เริ่มต้นเราจะต้องเข้าสู่ระบบด้วย Username ที่เป็น Default ก็คือ system /manager ในการเข้าใช้งาน ดังรูปที่ ก-1



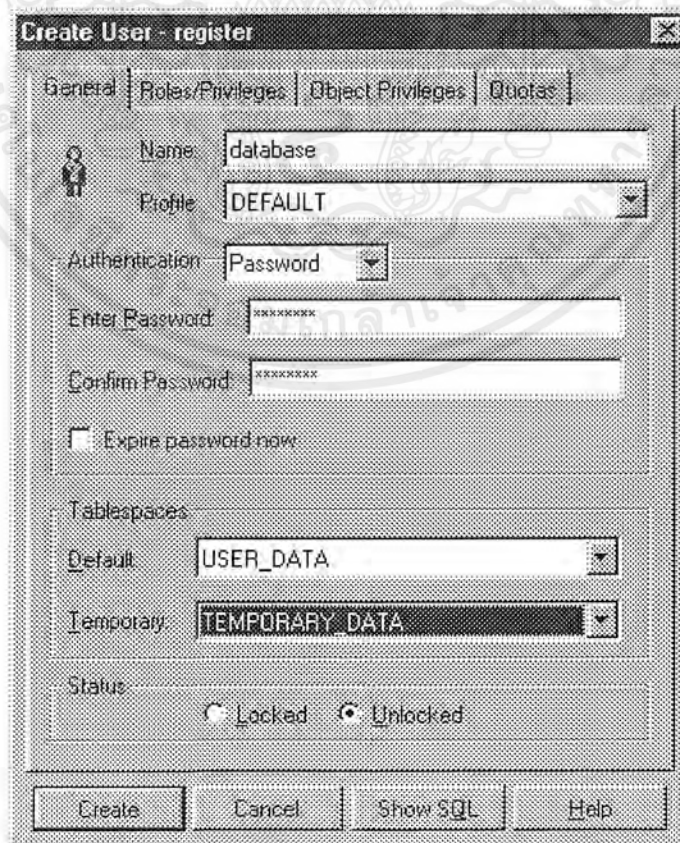
รูปที่ ก-1

หลังจาก Login เข้าสู่ระบบแล้วจะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ ก-2 ทำการเลือกที่ User / Create เพื่อทำการสร้าง User ขึ้นมาใหม่



รูปที่ ก-2

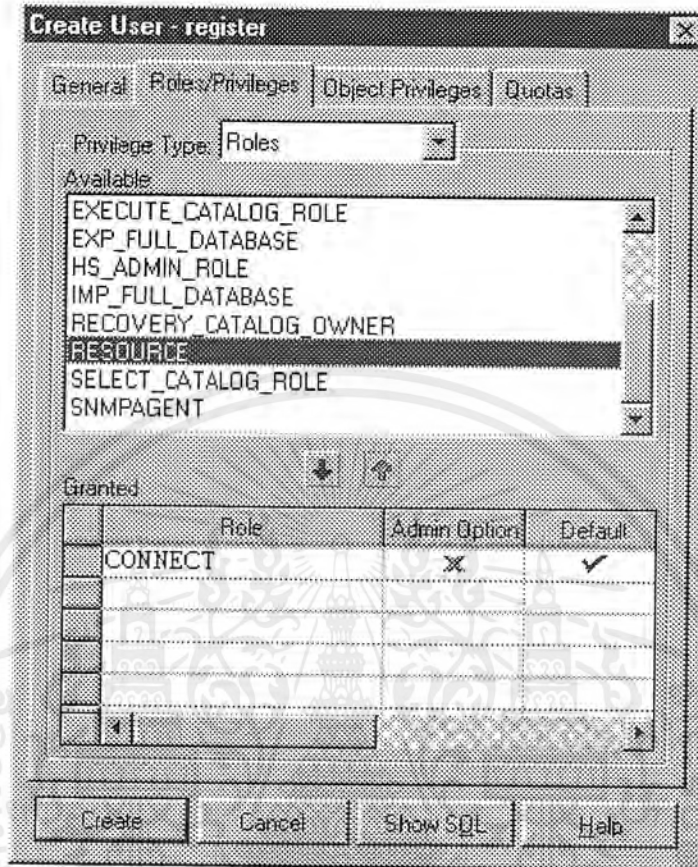
หลังจากที่ทำการเลือกที่ Users / Create แล้วจะได้หน้าจอตั้งรูปที่ ก-3 ก็จะเป็นการใส่รายละเอียดของ User ประกอบด้วย ชื่อ รหัสผ่าน และ Tablespace ที่ใช้เก็บข้อมูล



รูปที่ ก-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่ทำกรใส่รายละเอียดต่างๆ ก็คลิกไปที่ส่วนของ Roles/Privileges เพื่อกำหนดสิทธิในการเข้าใช้งานระบบดังรูปที่ ก-4 ส่วน



รูปที่ ก-4

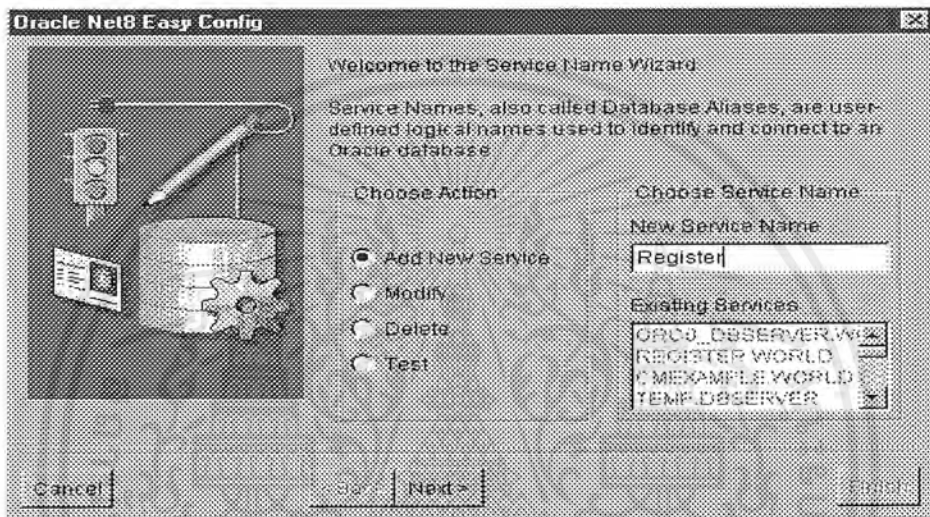
ส่วนที่เป็น Object Privileges นั้นไว้สำหรับการให้สิทธิในการเข้าถึงข้อมูลต่อผู้อื่นที่สามารถใช้งานฐานข้อมูลได้ ส่วน Quotas นั้นเป็นการกำหนดขนาดของพื้นที่ในการใช้งานฐานข้อมูล เมื่อเราทำการกดที่ปุ่ม Create ก็เป็นอันเสร็จการสร้าง User

หลังจากนั้นเราก็สามารถที่จะ Login เข้าใช้งานฐานข้อมูลได้ด้วย User ที่เราสร้างขึ้นแต่จะต้องมีการสร้างบริการ (Services) ก่อนตามวิธีการสร้างการเชื่อมต่อ ส่วนสิทธิการใช้งานฐานข้อมูลนั้นก็ขึ้นอยู่กับสิทธิที่เราได้รับในตอนที่เราสร้าง User ขึ้นมานั่นเองซึ่งสิทธิต่าง ๆ นั้นจะมีความสามารถที่ไม่เหมือนกัน

## การกำหนดการให้บริการ (Services) ระหว่างไคลเอนต์(Client) กับ เซิร์ฟเวอร์(Server)

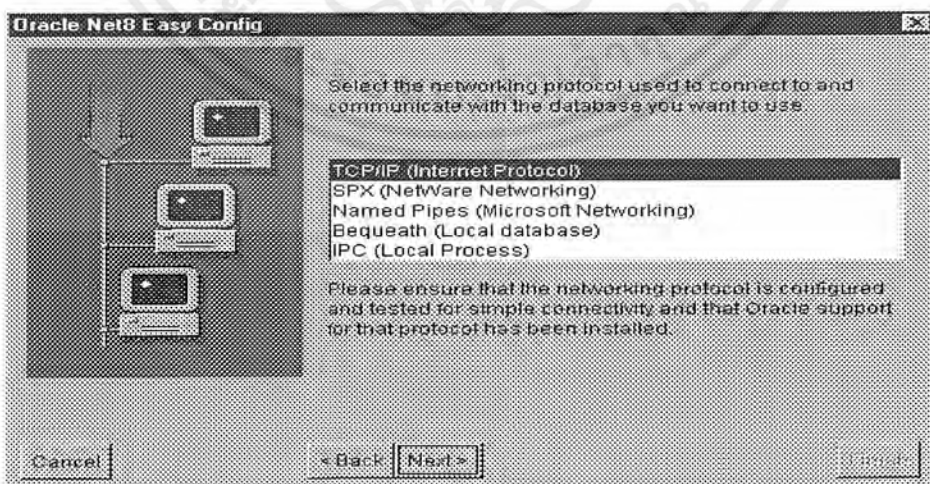
ในการเชื่อมต่อระหว่างตัวไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ของ Oracle จำเป็นจะต้องมีการกำหนดการให้บริการ เพื่อให้ตัวไคลเอนต์นั้นได้ทำการรู้จักกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยจะทำการกำหนดที่เครื่องมือ (Tool) ของ Oracle ที่เรียกว่า Oracle Net8 Easy Config ดังรูปที่ ก-5

จากหน้าจอรูปที่ ก-1 แสดงการกำหนดการให้บริการในการใช้บริการ ซึ่งจะมีให้เลือกได้ 4 ลักษณะคือ การเพิ่มชื่อบริการใหม่ การแก้ไข การลบ และการทดสอบบริการซึ่งในที่นี้จะเลือกการกำหนดบริการใหม่ที่ชื่อว่า Register แล้วคลิกปุ่ม Next จะได้หน้าจอต่อไป



รูปที่ ก-5

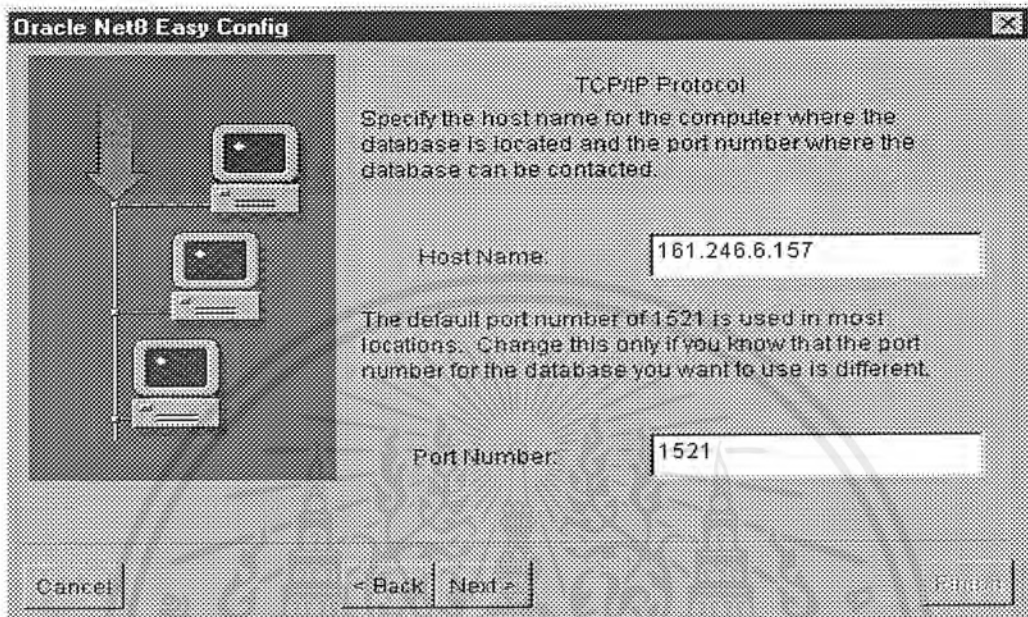
หน้าจอรูปที่ ก-2 นี้จะเป็นการเลือกโปรโตคอลในการติดต่อกับฐานข้อมูล ในที่นี้เลือกที่ TCP/IP (Internet Protocol) จากนั้นก็คลิกปุ่ม Next ต่อไป



รูปที่ ก-6

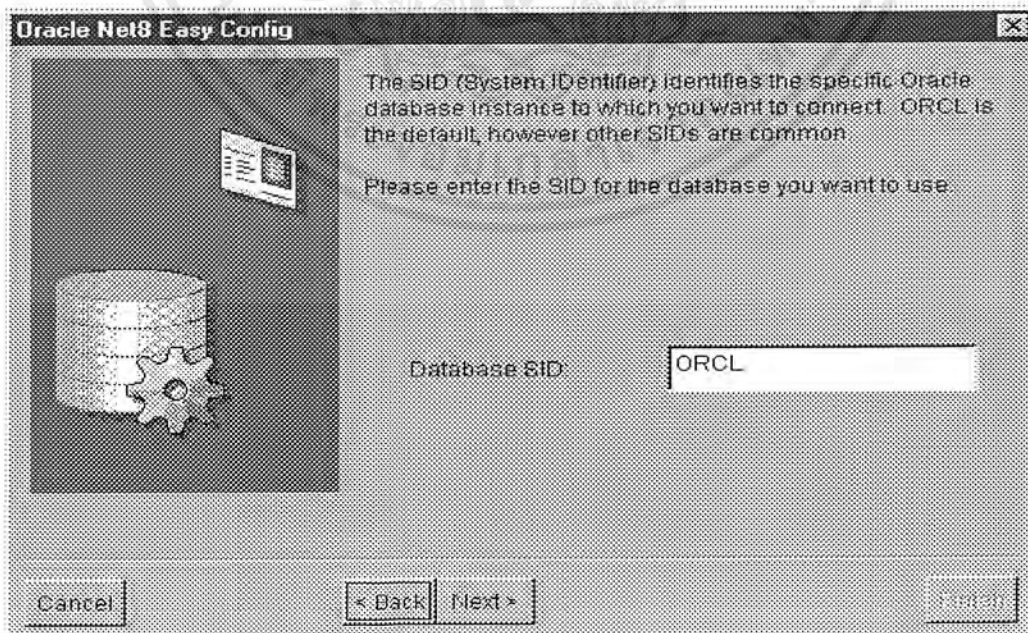
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรูปที่ ก-7 นี้จะเป็นการกำหนด Host Name หรือ IP Address และพอร์ตที่ใช้ในการเชื่อมต่อ กับฐานข้อมูลในที่นี้กำหนด IP Address ของเครื่องคือ 161.246.6.157 หรืออาจจะเป็นการกำหนดชื่อ Host เช่น database02.ce.kmitl.ac.th ก็ได้ ส่วนพอร์ตนั้นใช้ที่เป็น Default ของ Oracle ที่ให้มาคือ 1521 แล้ว ก็กดปุ่ม Next ต่อไป



รูปที่ ก-7

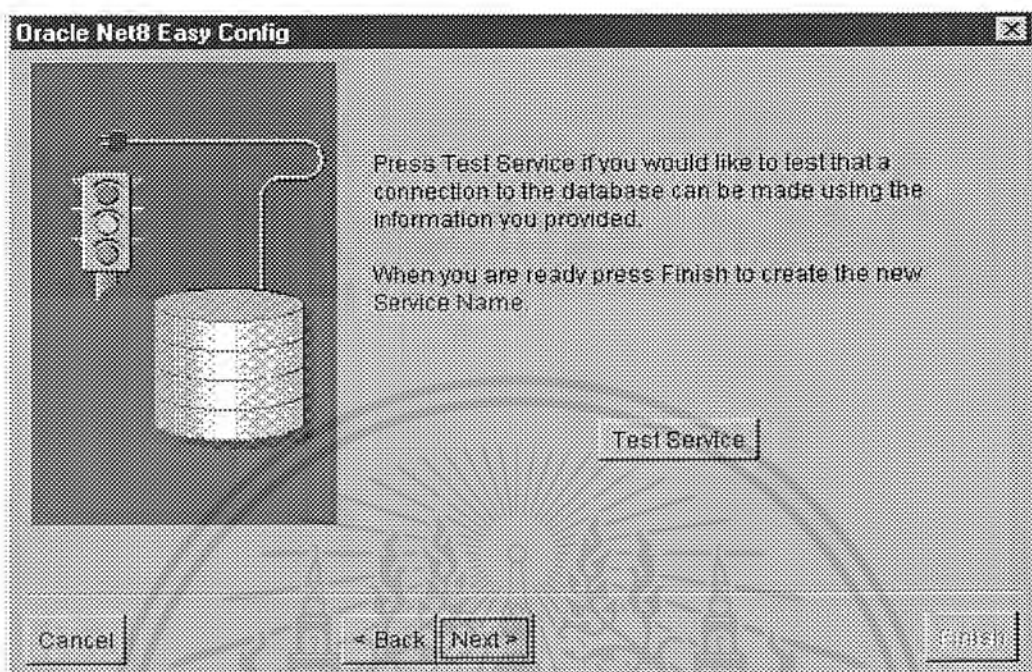
หน้าจอรูปที่ ก-8 นี้เป็นการกำหนด System Identifier ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารด้วยถ้าเกิดไม่มีการสร้างตัวฐานข้อมูลขึ้นมาใหม่จะใช้ที่เป็น Default ก็คือ ORCL หลังจากนั้นก็กดปุ่ม Next ต่อไป



รูปที่ ก-8

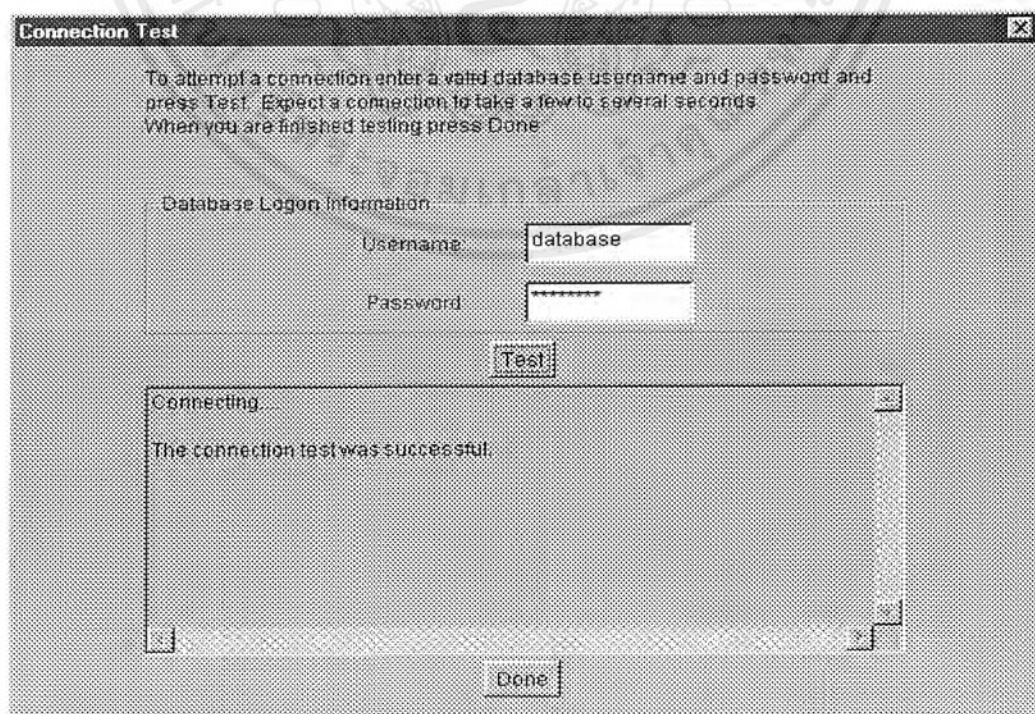
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรูปที่ ก-9 นี้เป็นการให้เลือกว่าจะทดสอบ บริการที่ได้ทำการสร้างขึ้นหรือไม่ ถ้าทดสอบก็กดที่ปุ่ม Test Service จะได้หน้าจอตั้งรูปที่ ก-10



รูปที่ ก-9

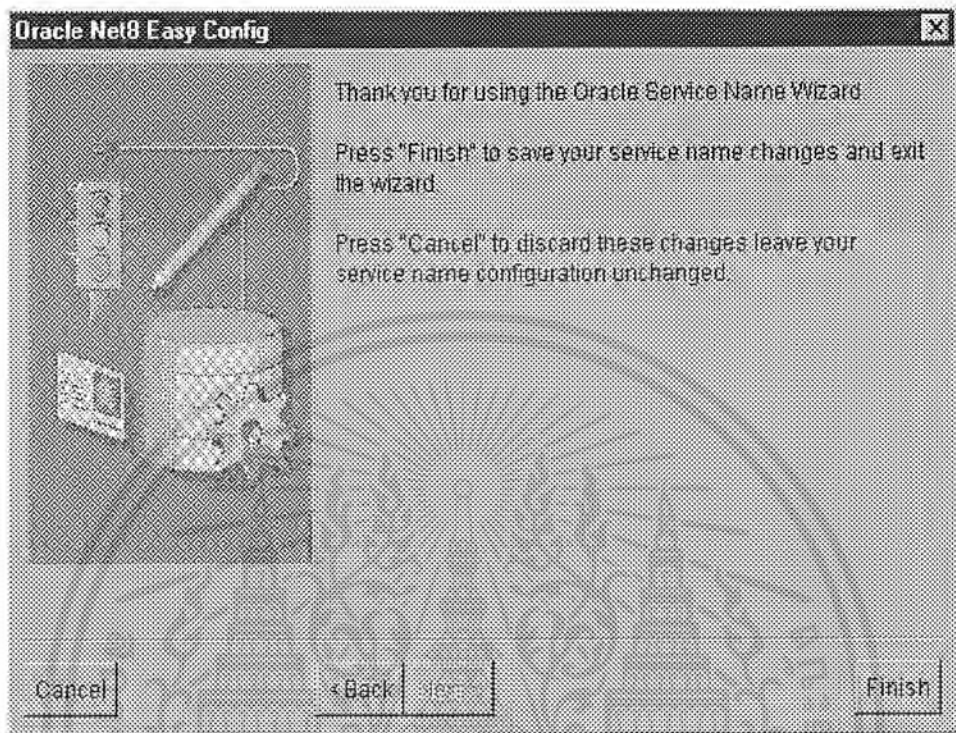
หน้าจอรูปที่ ก-10 นี้เป็นการใส่ User และ Password ในการติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อเป็นการทดสอบ บริการที่ได้สร้างขึ้นมาว่าจะสามารถติดต่อกับตัวฐานข้อมูลได้หรือไม่ ถ้ามีการติดต่อได้จะขึ้นข้อความดังรูปหลังจากนั้นกดปุ่ม Done



รูปที่ ก-10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากกดปุ่ม Done แล้วจะได้หน้าจอออกมาดังรูปที่ ก-11 เพื่อให้เราทำการเก็บข้อมูลของบริการที่เราทำการสร้างขึ้นโดยกดที่ปุ่ม Finish เป็นอันว่าจบการสร้างบริการ ในหารติดต่อกับฐานข้อมูลซึ่งต่อไปเราสามารถที่จะให้ ชื่อของบริการที่ได้ทำการสร้างขึ้นมานี้ในการติดต่อใช้งานฐานข้อมูลทุกครั้ง



รูปที่ ก-11

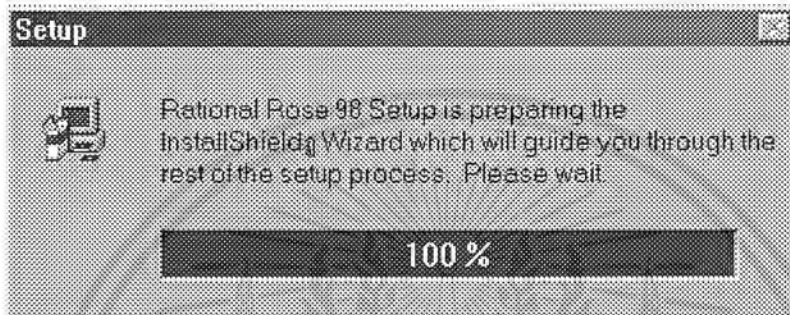
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

## การติดตั้งและสร้างฐานข้อมูลจาก Rational Rose เข้าสู่ Oracle 8

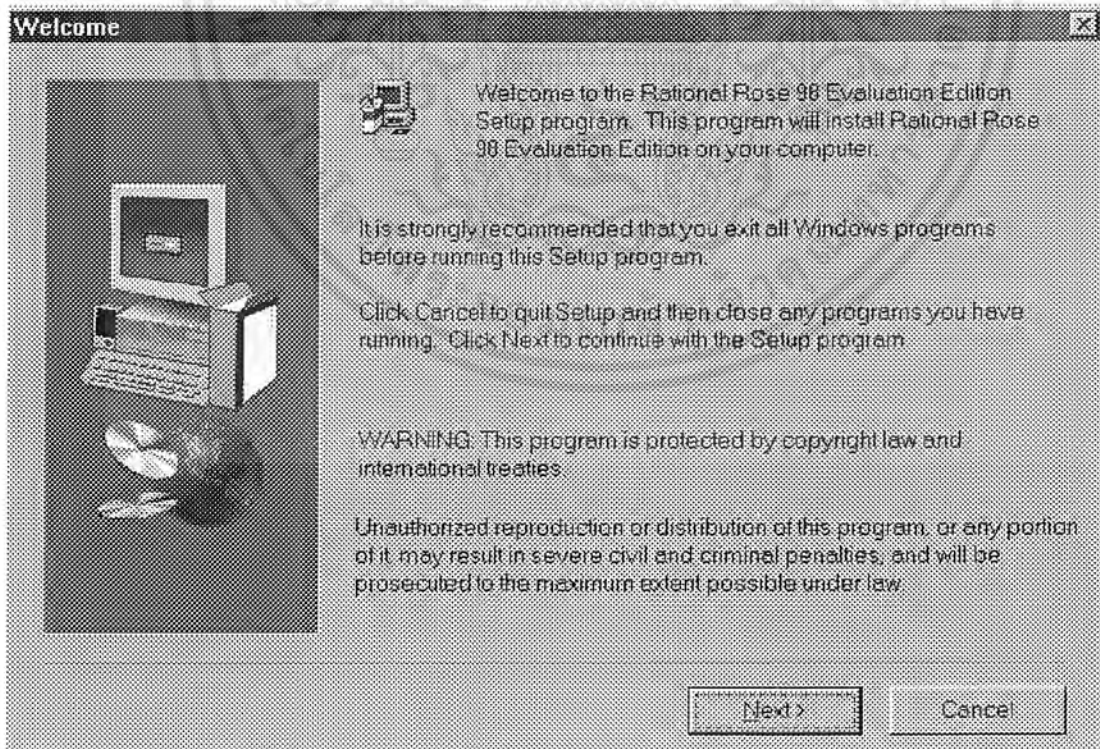
การติดตั้ง Rational Rose 98 เพื่อช่วยในการออกแบบด้วยวิธี UML สามารถที่จะทำการติดตั้งตัว Software ได้ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนแรกเริ่มจากการ เรียก ไฟล์ Setup ของโปรแกรม Rational Rose 98 จะปรากฏหน้าจอของการ InstallShield ขึ้นมาดังรูปที่ ข-1



รูปที่ ข-1

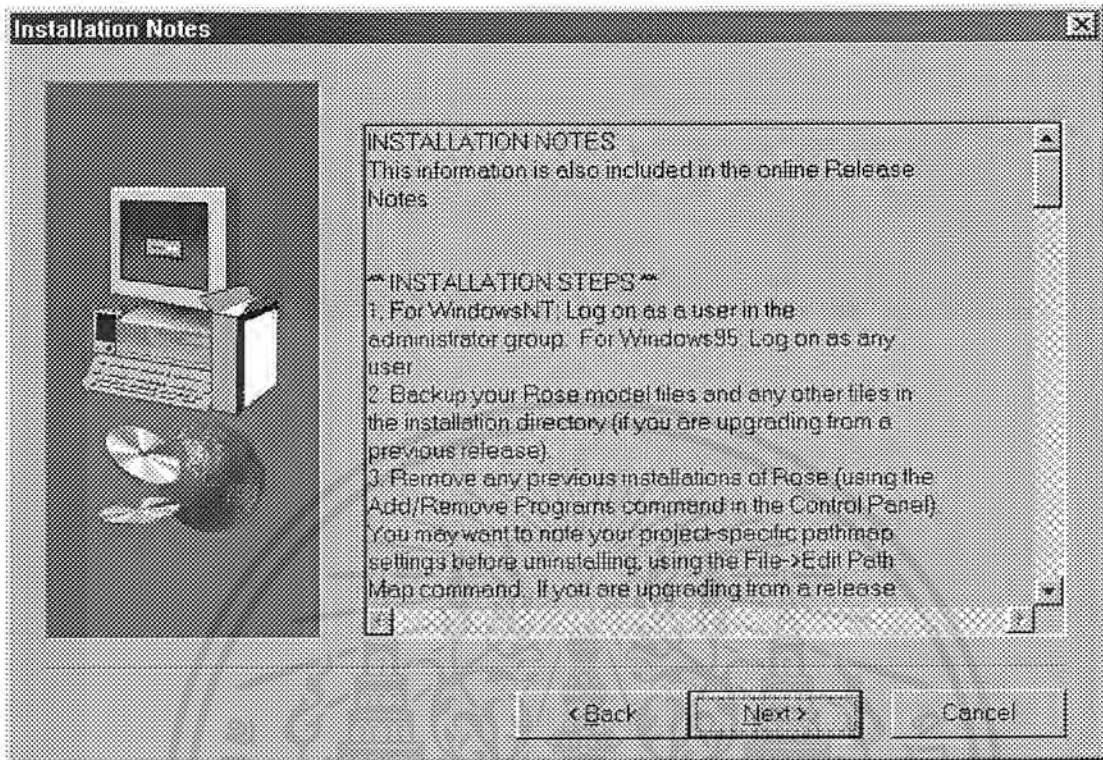
หลังจากทำการ InstallShield เสร็จแล้วนั้นจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ ข-2 ก็กดปุ่ม Next ต่อไป



รูปที่ ข-2

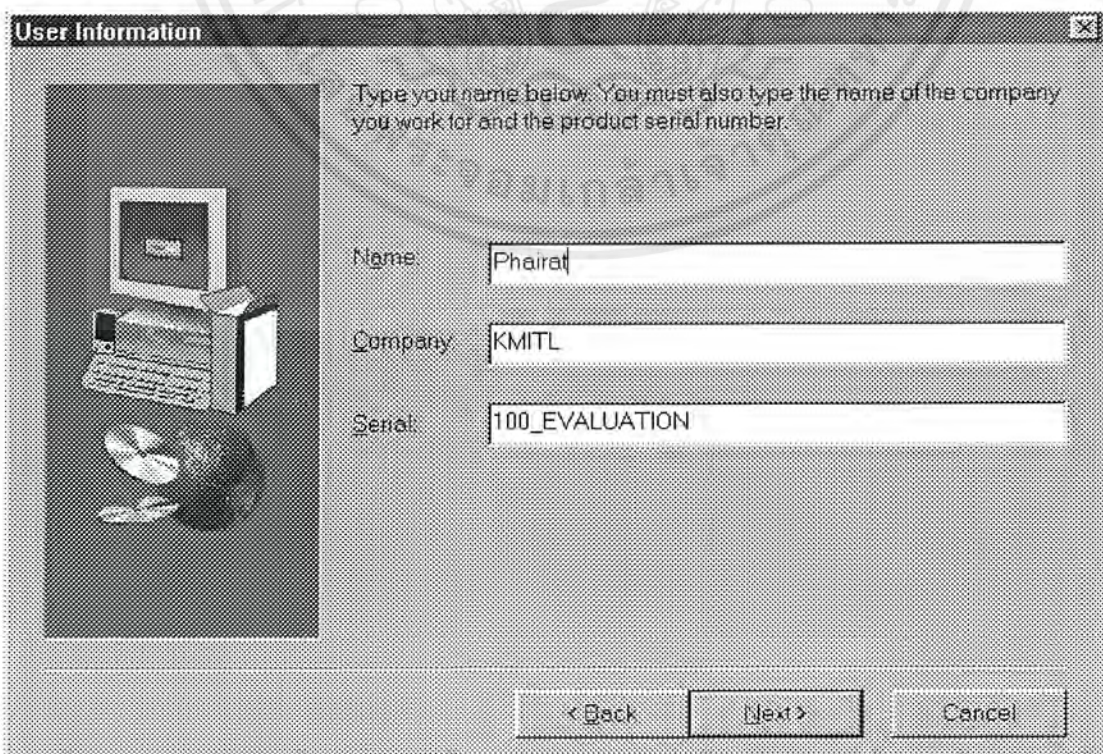
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอของรูปที่ ข-3 บอกถึงรายละเอียด ขั้นตอนในการ Install ตัวโปรแกรมเราก็ทำการกดปุ่ม Next ต่อไป



รูปที่ ข-3

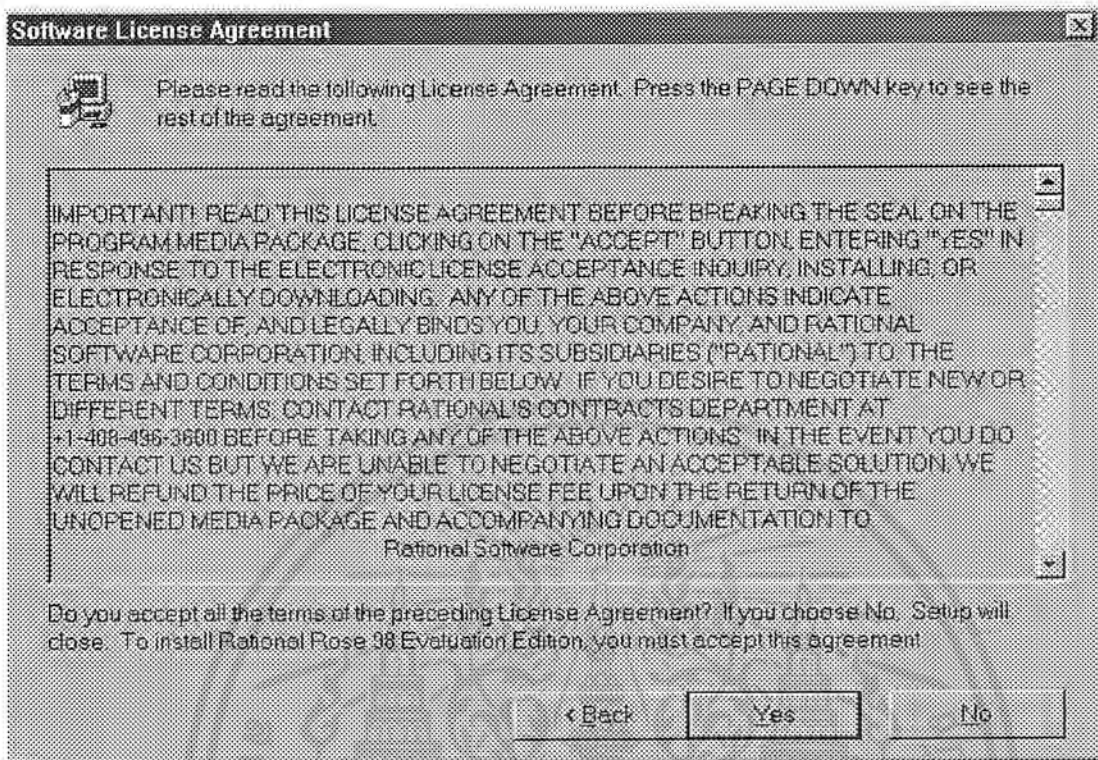
ต่อไปเป็นการกำหนด Name , Company และ Serial ของตัวโปรแกรม หลังจากนั้นก็กดที่ปุ่ม Next เพื่อทำงานต่อ



รูปที่ ข-4

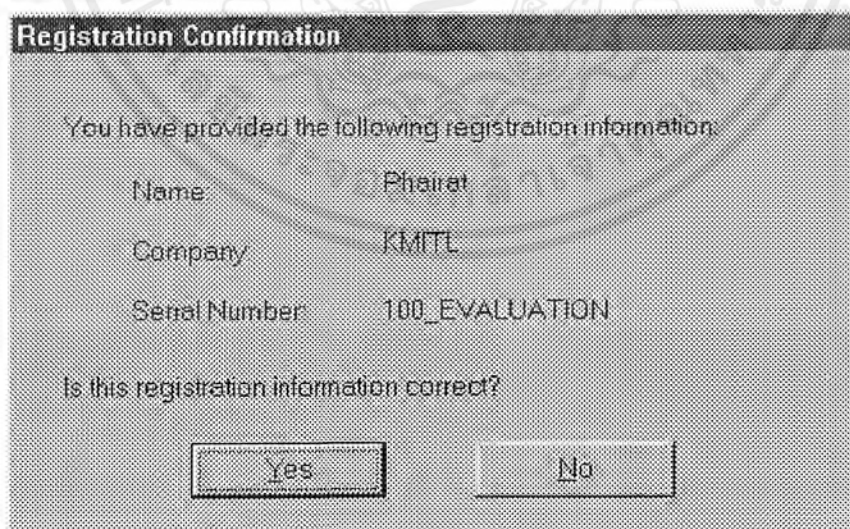
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขอสงวนสิทธิ์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอต่อไปเป็นการอธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดของลิขสิทธิ์ของซอฟต์แวร์นั้น ๆ หลังจากนั้นก็กดปุ่ม Yes ต่อไปดังรูปที่ ข-5



รูปที่ ข-5

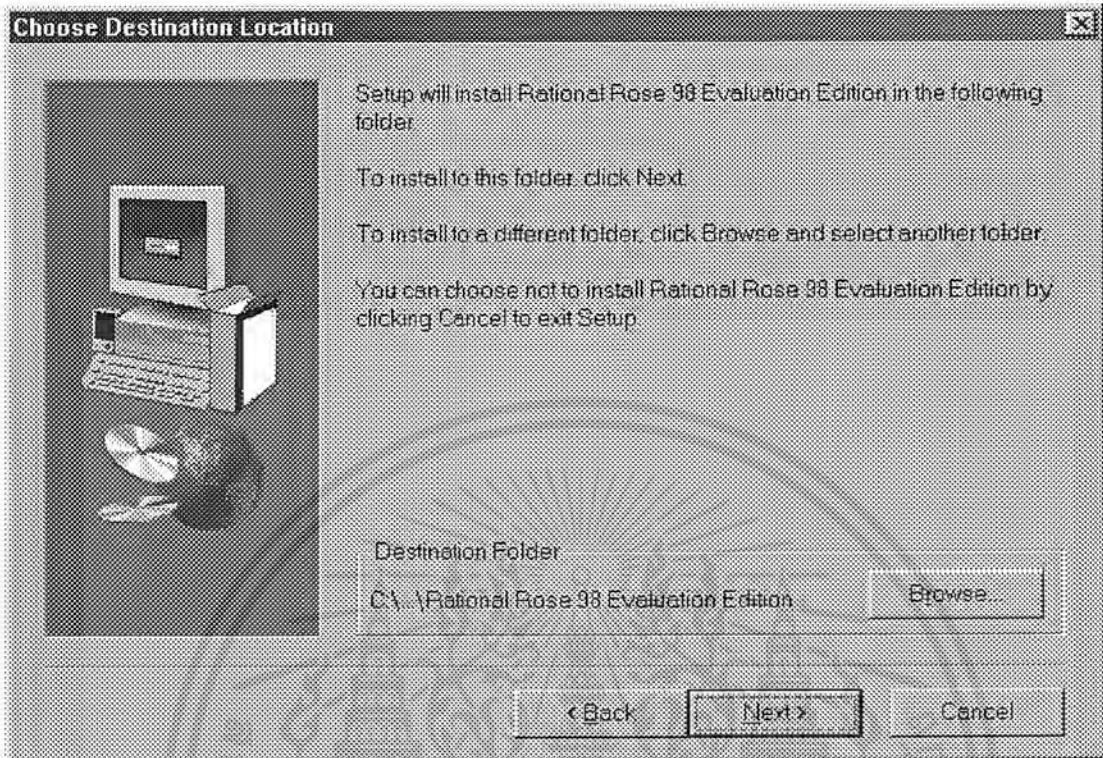
หน้าจอรูปที่ ข-6 เป็นการแสดงการตรวจสอบการลงทะเบียนที่ถูกต้องก่อนที่จะทำการ Install ต่อไปเมื่อกดปุ่ม Yes



รูปที่ ข-6

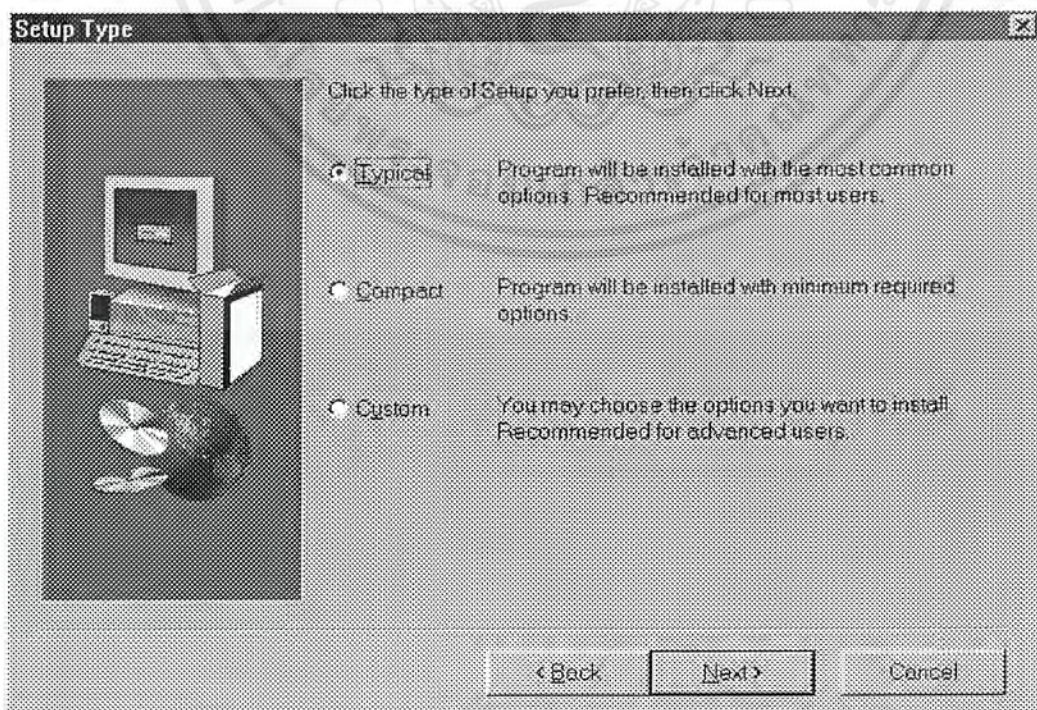
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรูปที่ ข-7 เป็นการกำหนดไดเรกทอรีปลายทางที่จะทำการ Install โปรแกรมลงไปซึ่งเราสามารถที่จะเลือกได้โดยกดที่ปุ่ม Browse หลังจากนั้นเมื่อเลือกไดเรกทอรีได้แล้วก็กดปุ่ม Next ต่อไป



รูปที่ ข-7

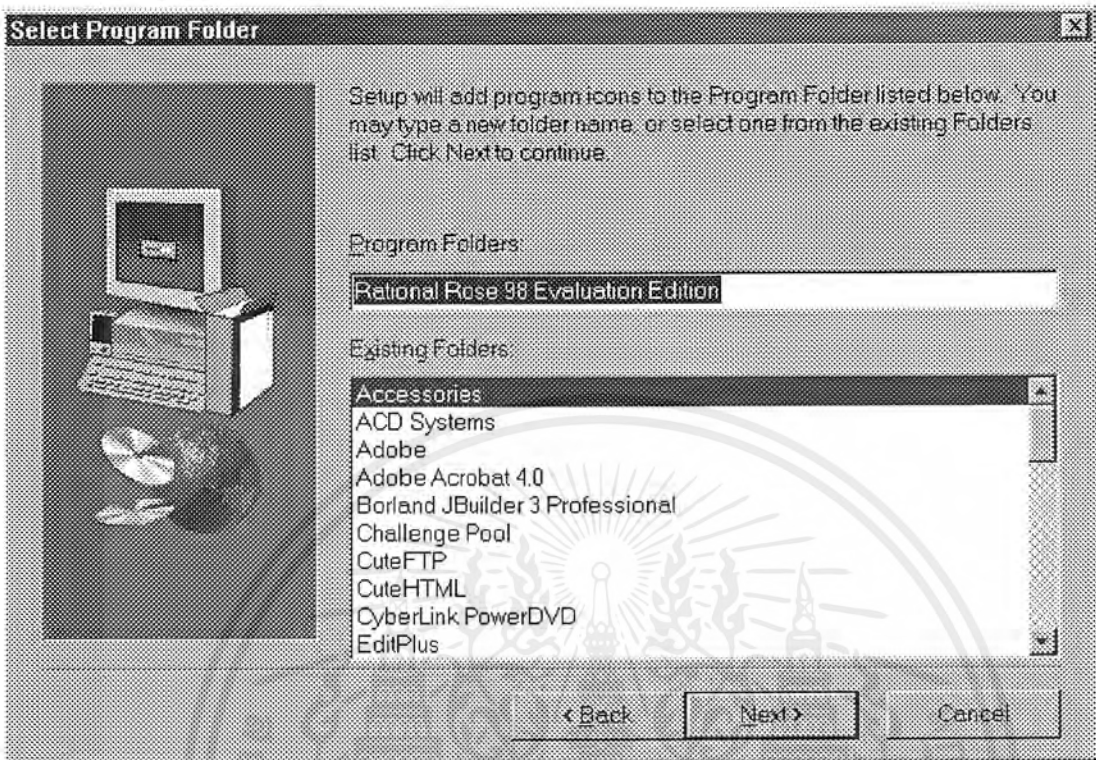
หน้าจอรูปที่ ข-8 เป็นการเลือกชนิดของการ Install โปรแกรมซึ่งมีให้เลือก 3 แบบคือ Typical Compact และ Custom หลังจากนั้นก็กดปุ่ม Next ต่อไป



รูปที่ ข-8

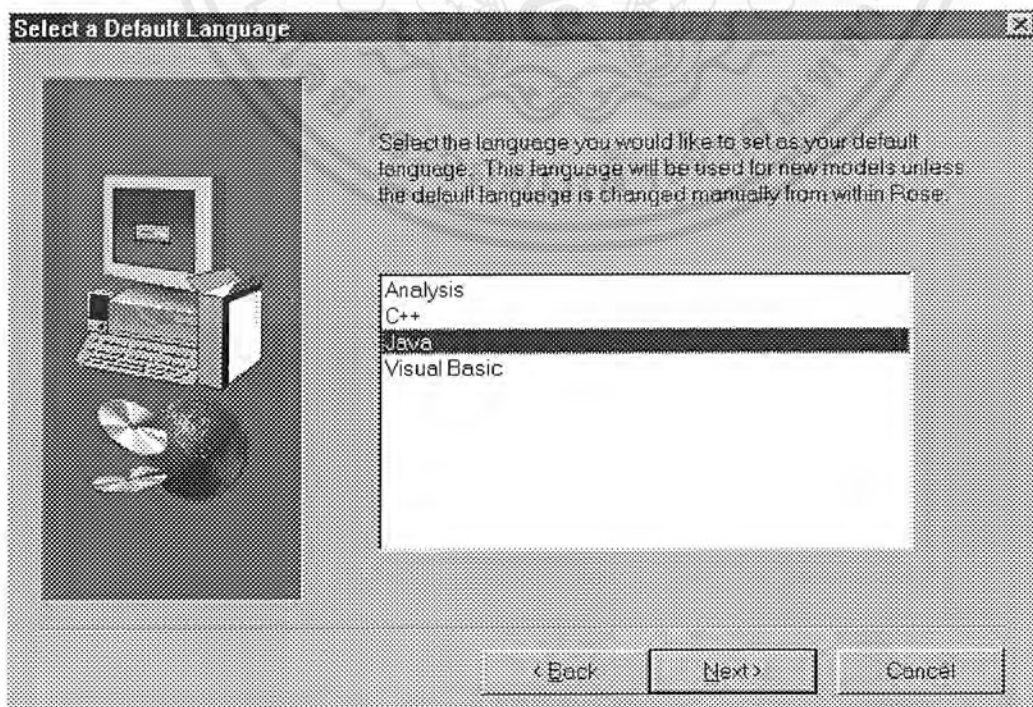
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรูปที่ ข-9 เป็นการเลือก Program Folder ของตัวโปรแกรมว่าให้อยู่ที่ไหนเวลา Install เสร็จแล้ว หลังจากนั้นก็กดปุ่ม Next ต่อไป



รูปที่ ข-9

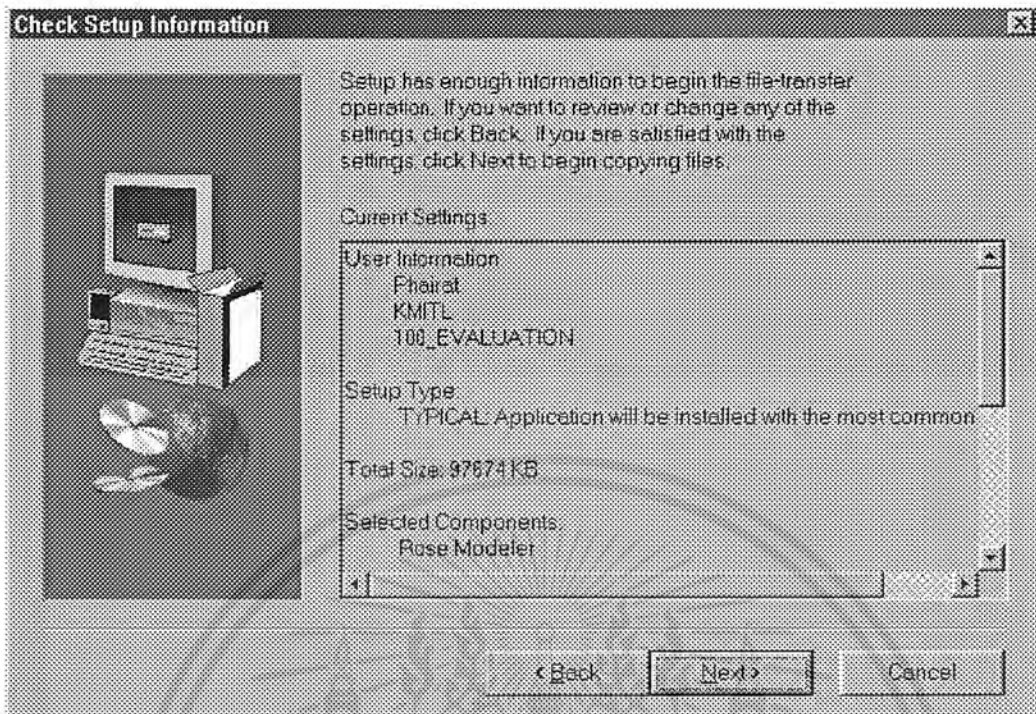
หน้าจอรูปที่ ข-10 เป็นการกำหนดภาษาที่เป็น Default ในการที่จะทำการ generate ออกมาหลังจากทำการออกแบบเสร็จแล้ว หลังจากทำการเลือกเสร็จก็กดปุ่ม Next เพื่อทำงานต่อไป



รูปที่ ข-10

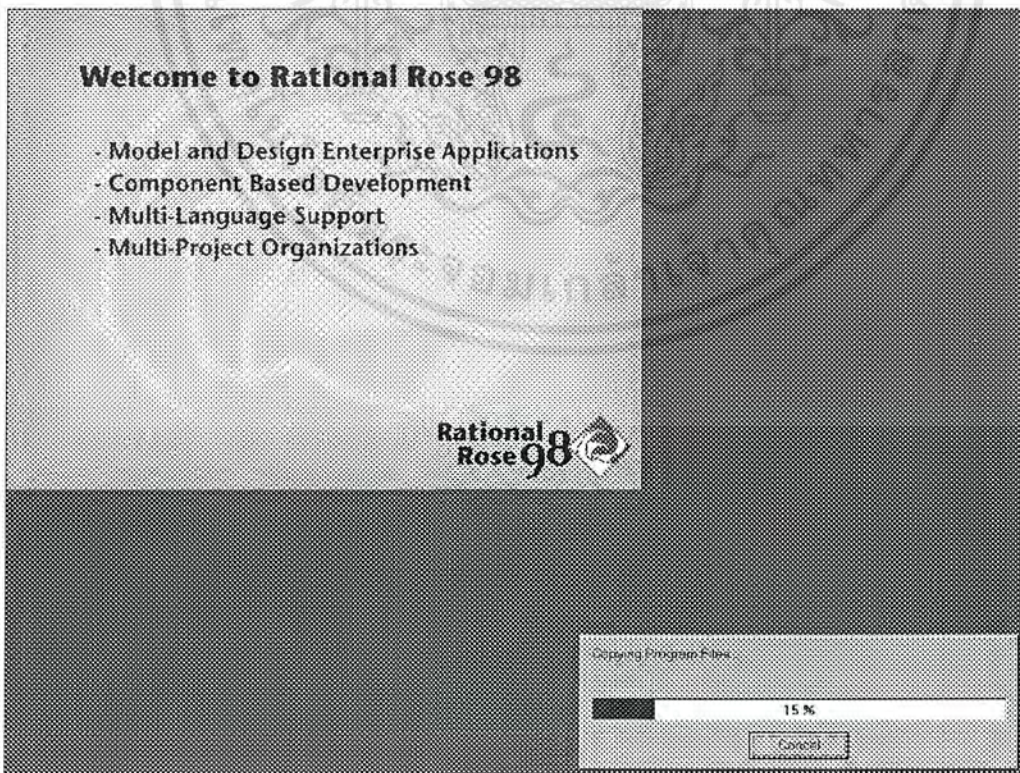
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรูปที่ ข-11 เป็นการตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ที่ทำการเซตไปนั้น ของการ Install โปรแกรม



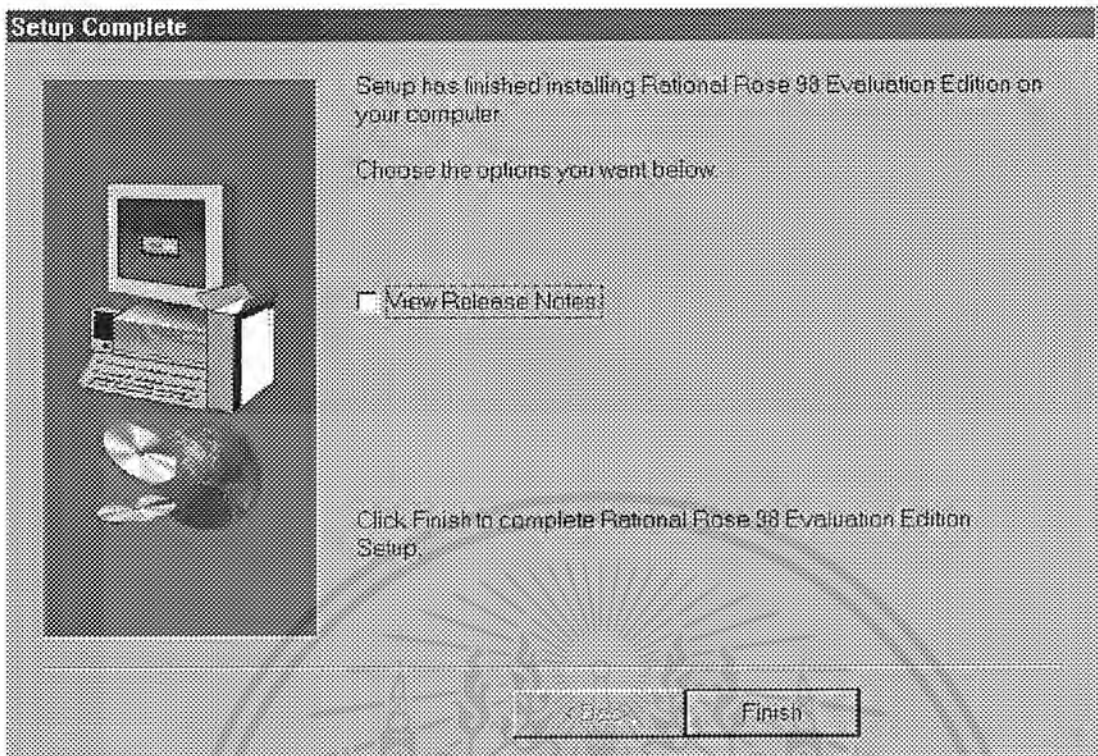
รูปที่ ข-11

หน้าจอรูปที่ ข-12 เป็นการแสดงสถานะของการ Install ตัวโปรแกรมหลังจาก Install เสร็จแล้วจะปรากฏหน้าจอตั้งรูปที่ ข-13



รูปที่ ข-12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

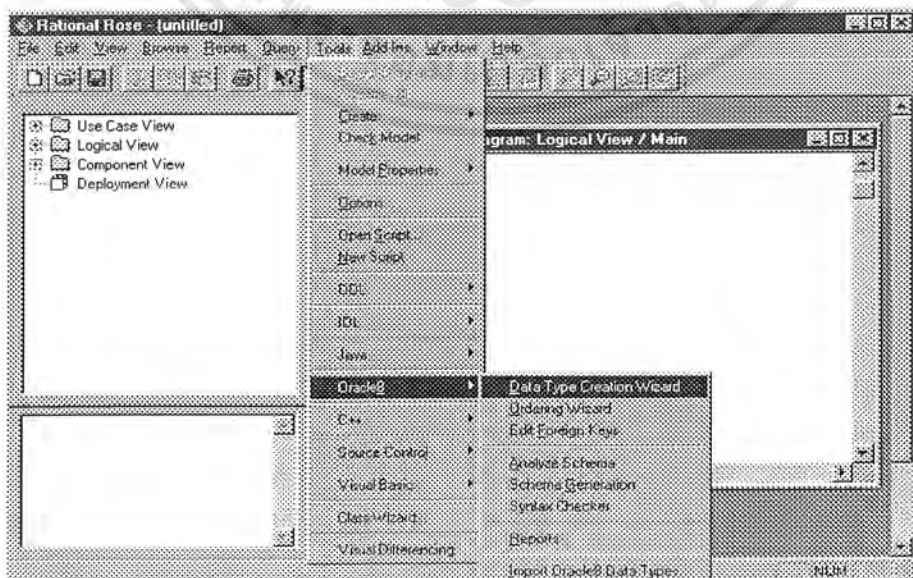


รูปที่ ข-13

### การสร้างฐานข้อมูลจาก Rational Rose เข้าสู่ Oracle 8

การสร้างตารางการเก็บข้อมูลจากเครื่องมือ (TOOL) ของ Rational Rose นั้นสามารถที่จะออกแบบตารางการเก็บข้อมูลในรูปแบบของ UML และแปลงรูปแบบของการออกแบบตารางลงไปเป็นตารางการเก็บข้อมูลที่อยู่ในตัว Oracle 8 ได้เลย โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

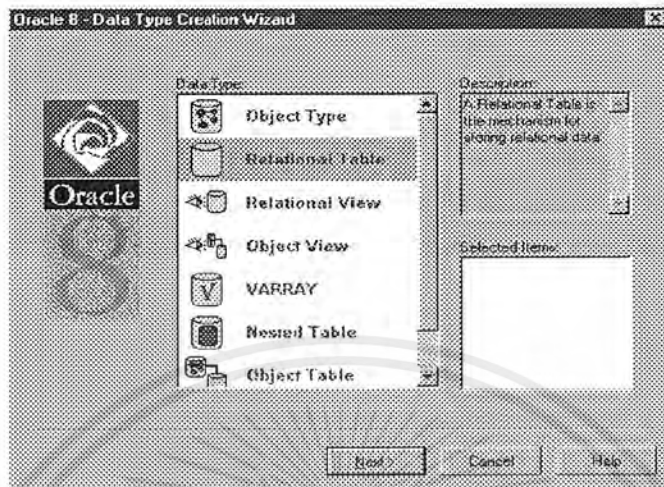
หน้าจอหลักของ Rational Rose จะเริ่มที่ Tools / Oracle8 / Data Type Creation Wizard เพื่อทำการสร้างตารางการเก็บข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ดังรูปที่ ข-14



รูปที่ ข-14

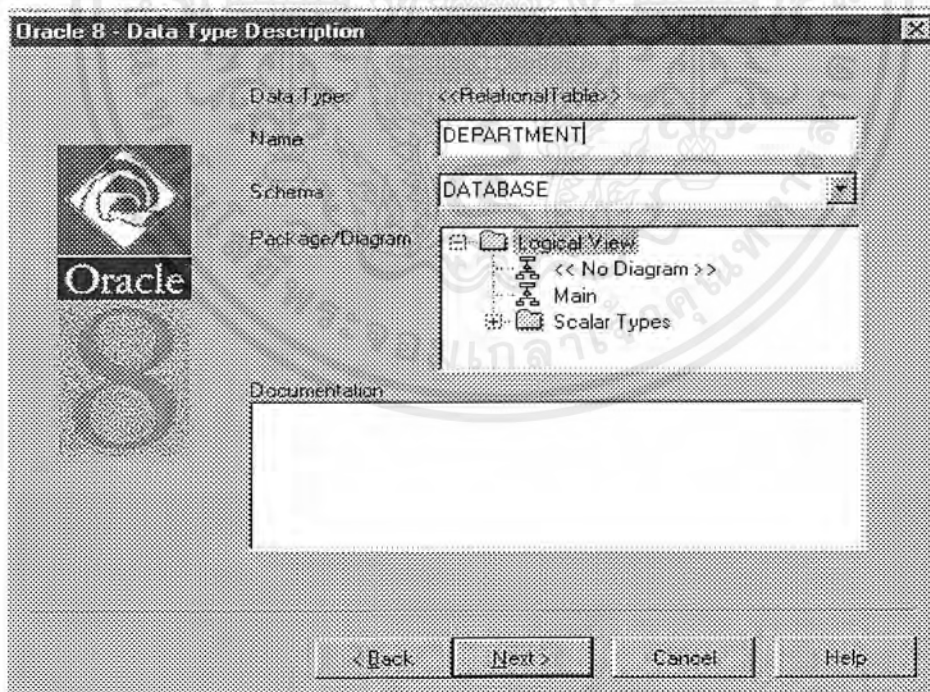
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากหน้าจอหลักเมื่อเลือกตามขั้นตอนแรก แล้วจะได้หน้าจอดังรูป ข-15 ซึ่งจะมีให้เลือกรูปแบบต่าง ๆ ของชนิดในการสร้างตาราง เช่น Object Type, Relational Table และอื่น ๆ ในที่นี้เลือกการสร้างตารางแบบ Relational Table คือตารางการเก็บข้อมูล



รูปที่ ข-15

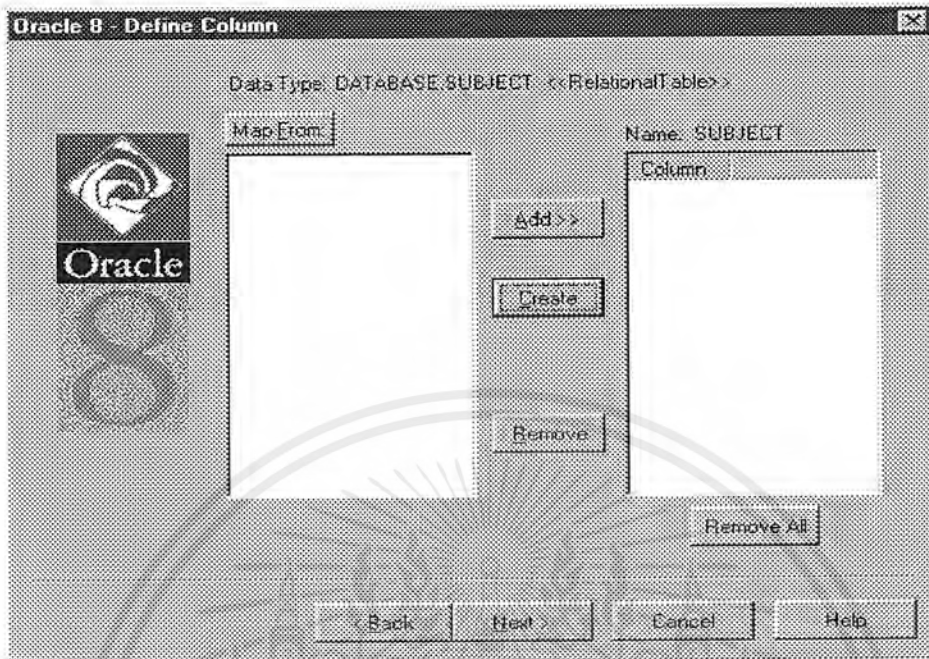
หน้าจอของรูปที่ ข-16 แสดงรายละเอียดของตารางที่ทำการสร้างขึ้น ประกอบด้วยชื่อของตาราง มุมมองของตาราง อาจจะมีการกำหนดรายละเอียดเพื่ออธิบายรายละเอียดของตารางที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการทำรายงานที่ตัว Rational Rose สร้างขึ้นมา



รูปที่ ข-16

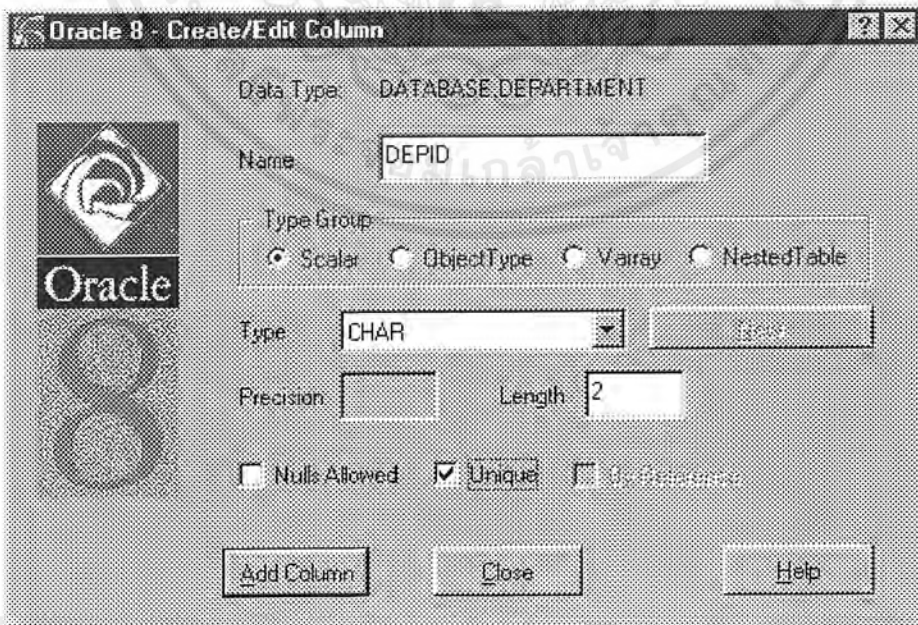
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรูปที่ ข-17 แสดงการกำหนดคอลัมน์ต่าง ๆ ของตารางที่ต้องการใช้เก็บข้อมูล โดยกดที่ปุ่ม Create จะได้หน้าจอตั้งรูปที่ ข-18



รูปที่ ข-17

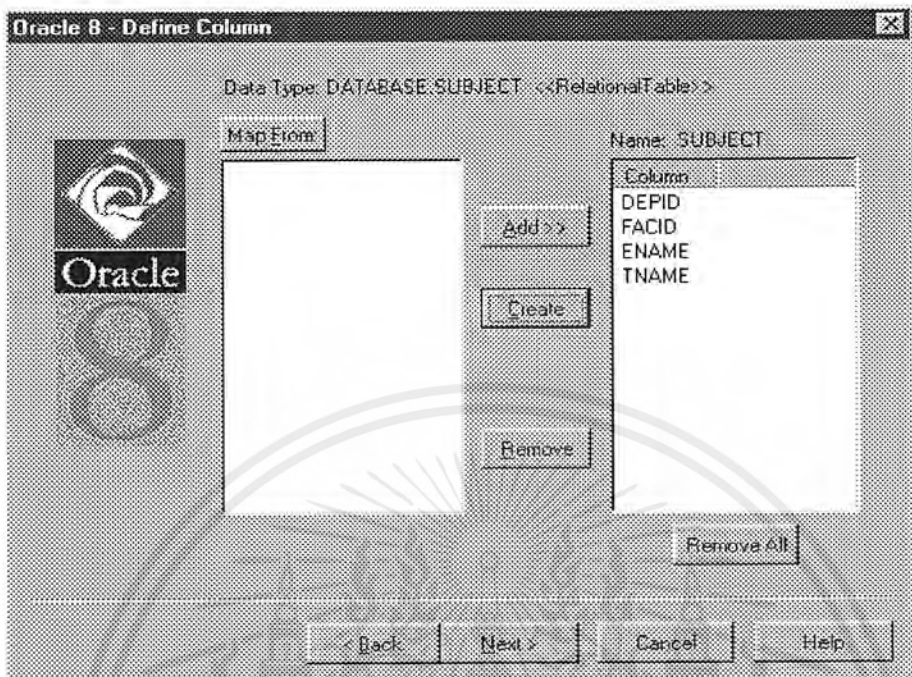
เป็นหน้าจอที่แสดงการกำหนดชื่อของคอลัมน์ ชนิดข้อมูลของคอลัมน์นั้น ๆ ขนาดของข้อมูลที่จะทำการจัดเก็บ การกำหนดว่าคอลัมน์นั้นสามารถที่จะให้เป็นที่ว่าง (Null) ได้หรือไม่ เมื่อใส่ข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ถ้าต้องการที่จะเพิ่มคอลัมน์ให้กดที่ Add Column ก็จะปรากฏหน้าจอให้กรอกข้อมูลแบบเดิมอีก แต่ถ้าทำการกำหนดคอลัมน์เสร็จแล้วให้กดที่ปุ่ม Close เพียงก็จะมีปรากฏหน้าจอตั้งรูปที่ ข-19



รูปที่ ข-18

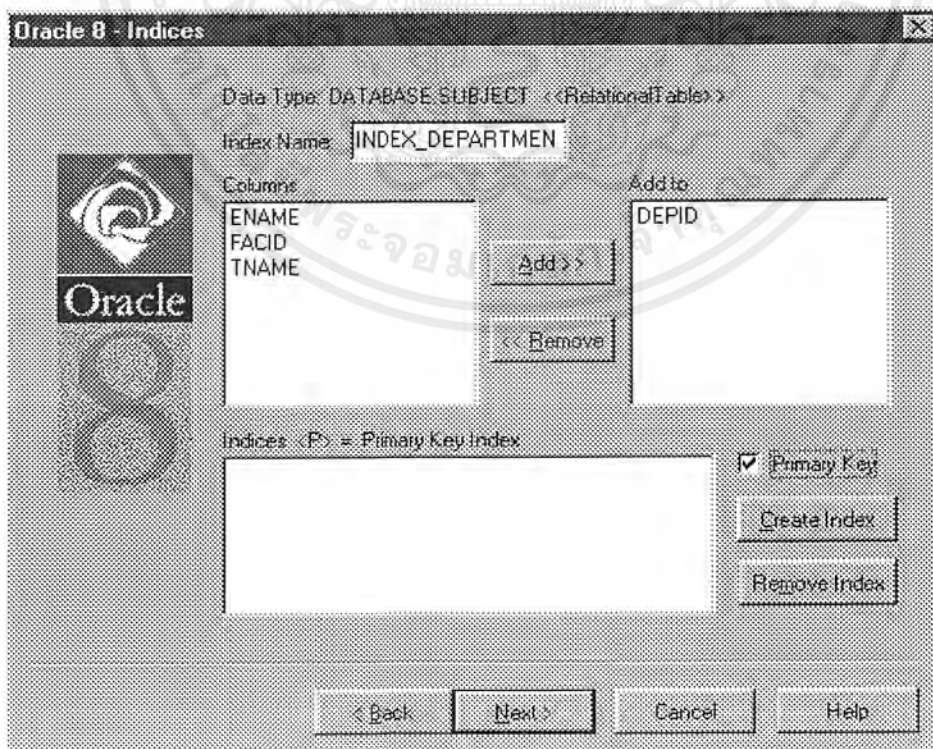
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอนี้จะแสดงชื่อตารางและ คอลัมน์ที่ทำการกำหนดไว้ ซึ่งสามารถที่จะเพิ่มหรือลบ คอลัมน์ได้ตามที่ต้องการหลังจากนั้นก็กดปุ่ม Next จะได้หน้าจอดังรูปที่ ข- 20



รูปที่ ข-19

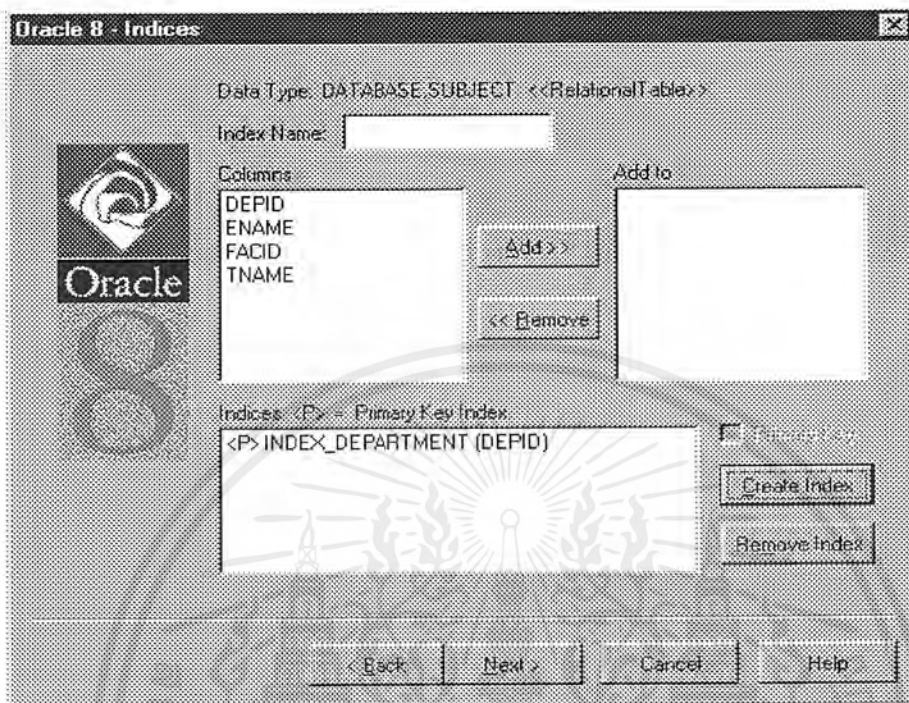
หน้าจอนี้แสดงการกำหนดคอดีค และ การกำหนด Primary key ของตัวตารางดังรูปที่ ข-20 หลังจากนั้นก็กดปุ่ม Next ต่อไป



รูปที่ ข-20

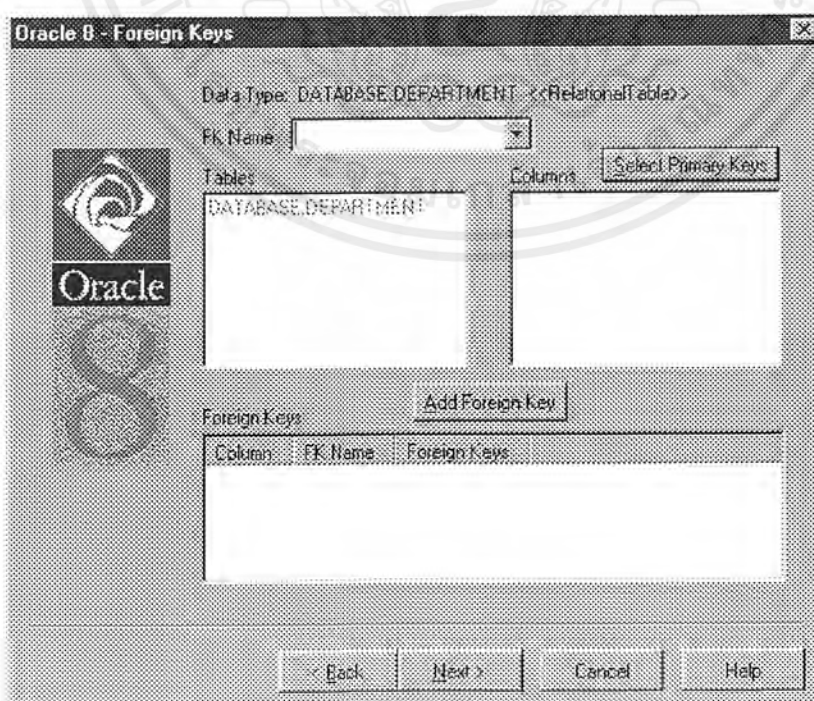
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรูปที่ ข-21 แสดง Primary key index ที่ทำการเลือกไว้ หลังจากเลือกเสร็จก็กดที่ปุ่ม Next เพื่อไปที่หน้าจอดังรูปที่ ข-22



รูปที่ ข-21

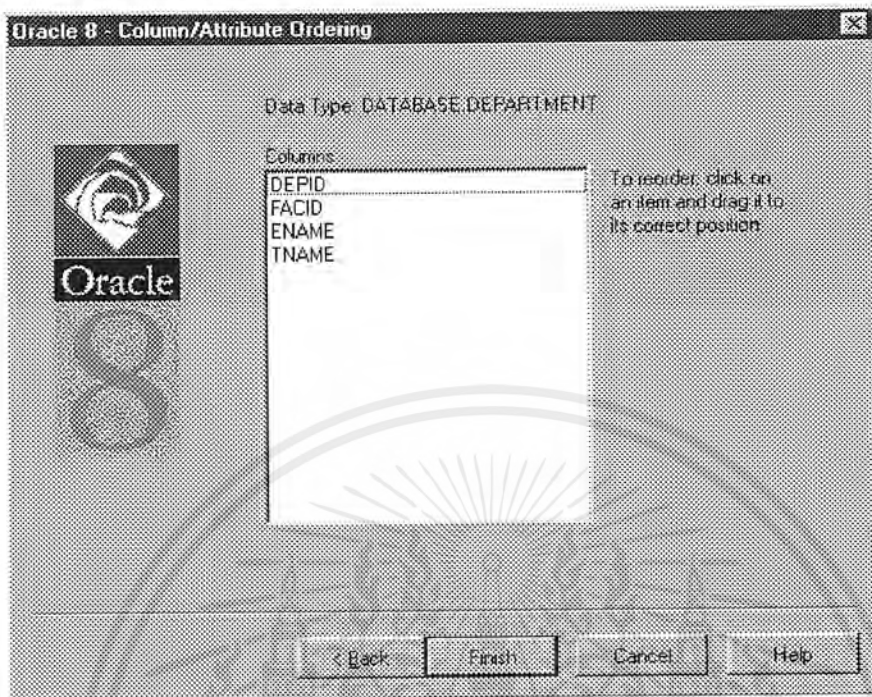
หน้าจอรูปที่ ข-22 แสดงการกำหนด Foreign key สำหรับตารางที่ทำการสร้างขึ้นมา ถ้าไม่มีก็ไม่ต้องใส่ก็ได้ จากนั้นก็กดที่ปุ่ม Next ต่อไป



รูปที่ ข-22

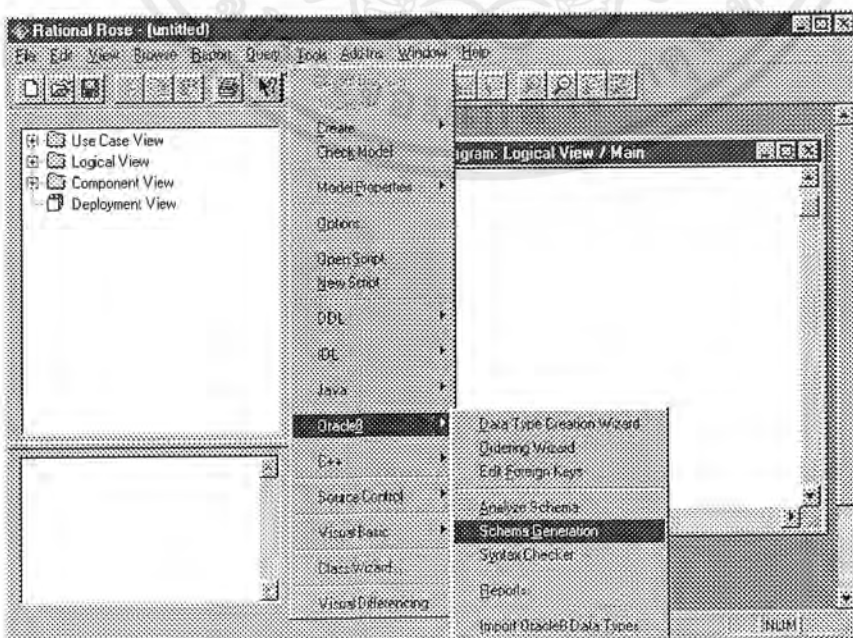
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรูปที่ ข-23 จะแสดงคอลัมน์ทั้งหมดที่ได้ทำการสร้างขึ้นสำหรับตารางของเราหลังจากนั้นก็เลือกที่ปุ่ม Finish เป็นการจบการสร้างตาราง



รูปที่ ข-23

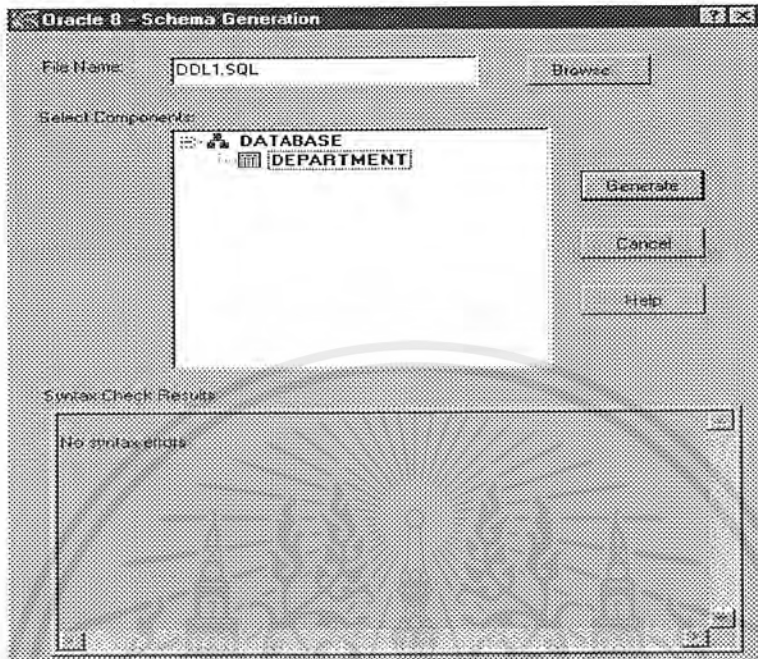
หลังจากทำการสร้างตารางเสร็จแล้วนั้นเราสามารถที่จะทำการเปลี่ยนจากตารางในรูปแบบของ Rational Rose ไปเป็นตารางจริง ๆ ที่อยู่ในตัวฐานข้อมูลของ Oracle 8 ได้เลยโดยไม่ต้องไปทำการสร้างที่ตัว Oracle8 โดยทำตามขั้นตอนของรูปที่ ข-24 จากหน้าจอหลักของ Rational Rose ทำการเลือกที่ Tools / Oracle8 / Schema Generation จะได้น้ำจอครั้งรูปที่ ข-25



รูปที่ ข-24

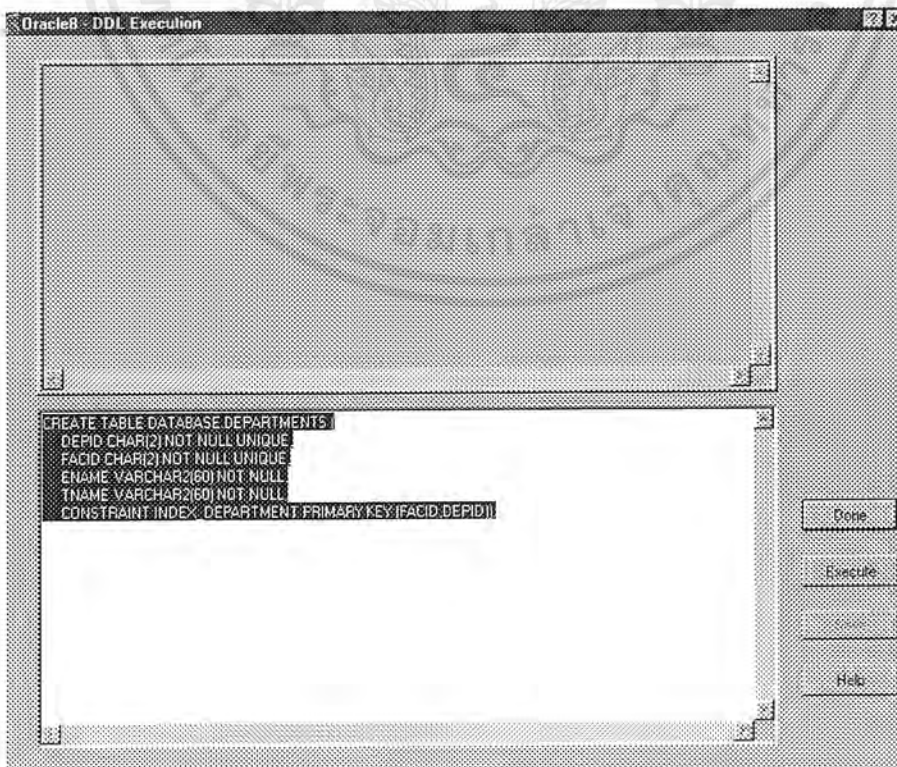
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอของรูปที่ ข-25 นี้เราสามารถที่จะเลือกทำการเปลี่ยนตารางไหนก็ได้ที่ได้ทำการออกแบบไว้แล้ว หลังจากนั้นก็เลือกที่ ปุ่ม Generate ก็จะได้หน้าจอดังรูปที่ ข-26



รูปที่ ข-25

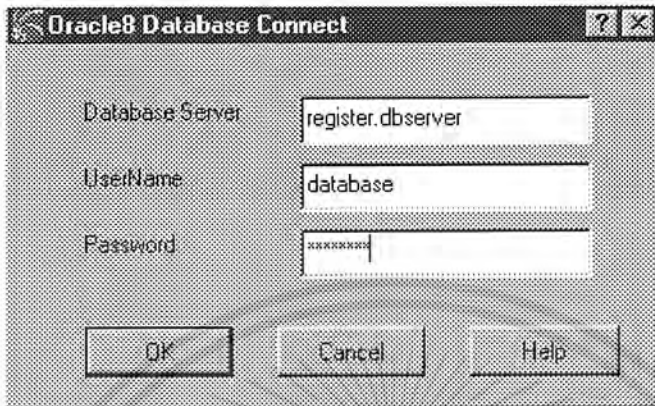
หน้าจอที่ ข-26 นี้แสดง ภาษา SQL ที่ Rational Rose นั้น Generate ให้จากการออกแบบหลังจากนั้นก็กดที่ปุ่ม Execute จะปรากฏหน้าจอของรูปที่ ข-27



รูปที่ ข-26

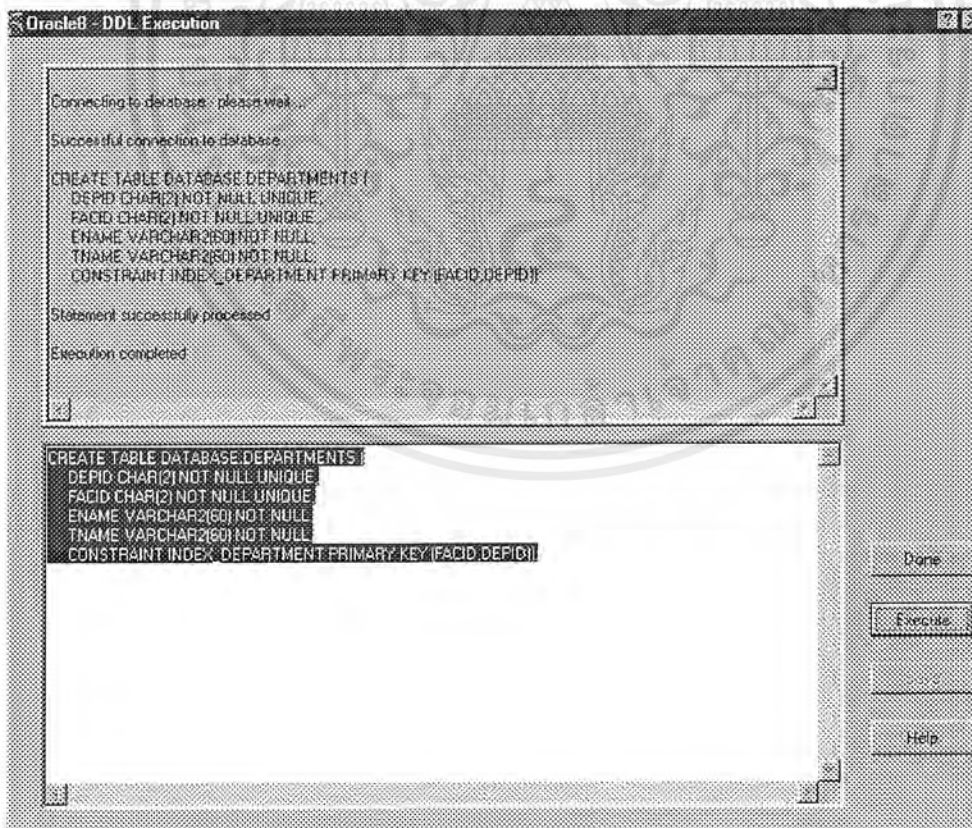
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอของรูปที่ ข-27 นี้จะให้เรทำการใส่ Database Server ที่ต้องการติดต่อเพื่อสร้างตารางจะต้องประกอบด้วย ServicesName.ServerName ส่วน UserName และ Password นั้นเป็นของ Oracle ที่เราใช้ในการติดต่อเพื่อเข้าถึงข้อมูล



รูปที่ ข-27

หลังจากทำการ Login เข้าสู่ฐานข้อมูลเสร็จก็ขึ้นข้อความดังรูปที่ ข-28 ซึ่งจะทำการสร้างตารางตามที่ Generate ออกมา ก็เป็นการจบการทำงานเมื่อคลิกปุ่ม Done



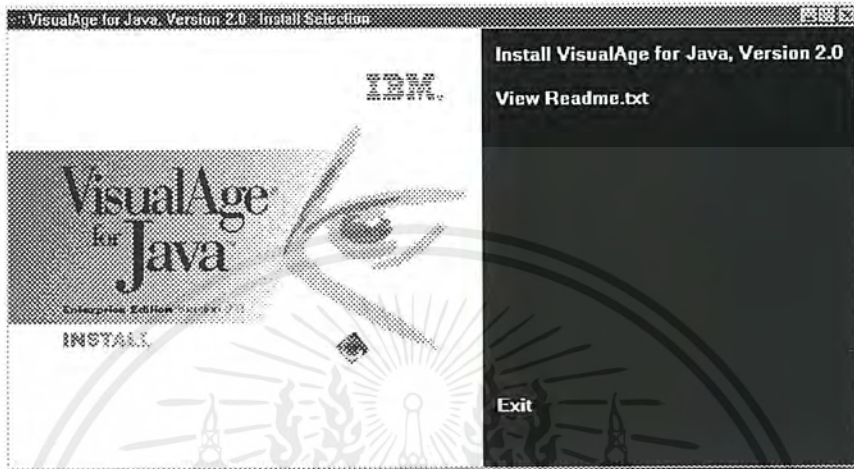
รูปที่ ข-28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก.

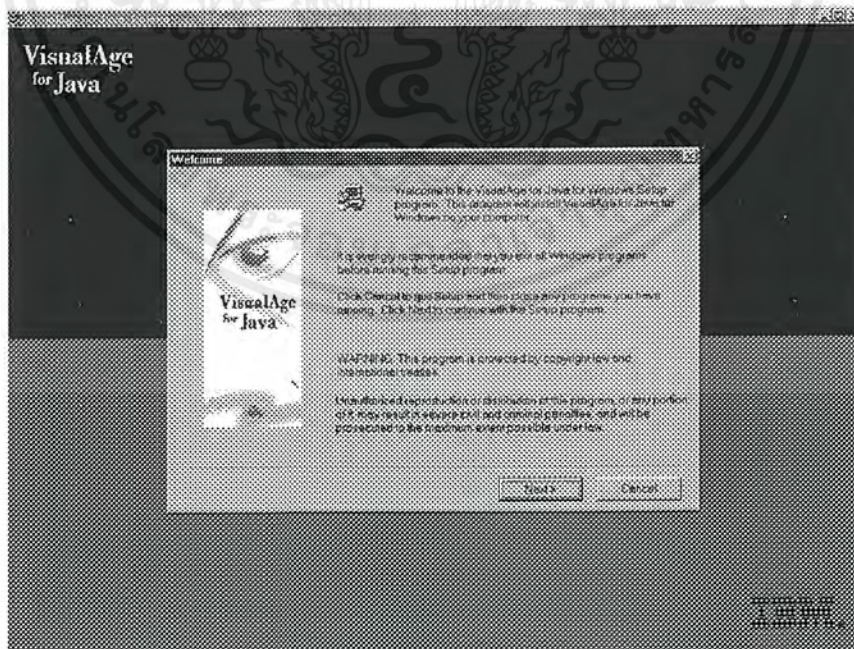
## การติดตั้งเริ่มต้นใช้งาน VisualAge for Java

เริ่มแรกเรียก ไฟล์ setup.exe จากแผ่นติดตั้ง VisualAge for Java จะแสดงหน้าจอตั้งรูปที่ ก-1



รูปที่ ก-1

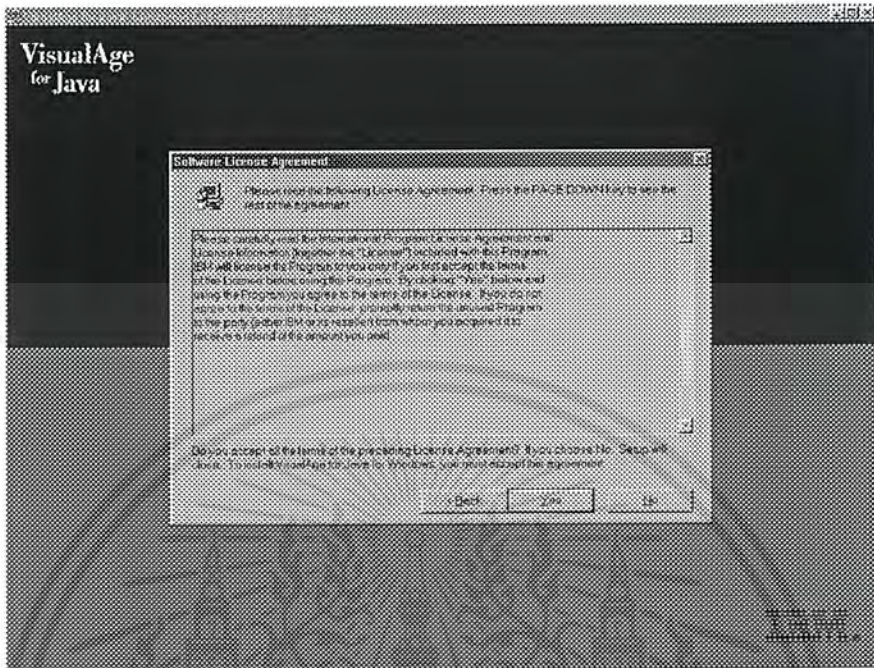
ทำการคลิกที่ Install VisualAge for Java, Version 2.0 จะแสดงหน้าจอตั้งรูปที่ ก-2



รูปที่ ก-2

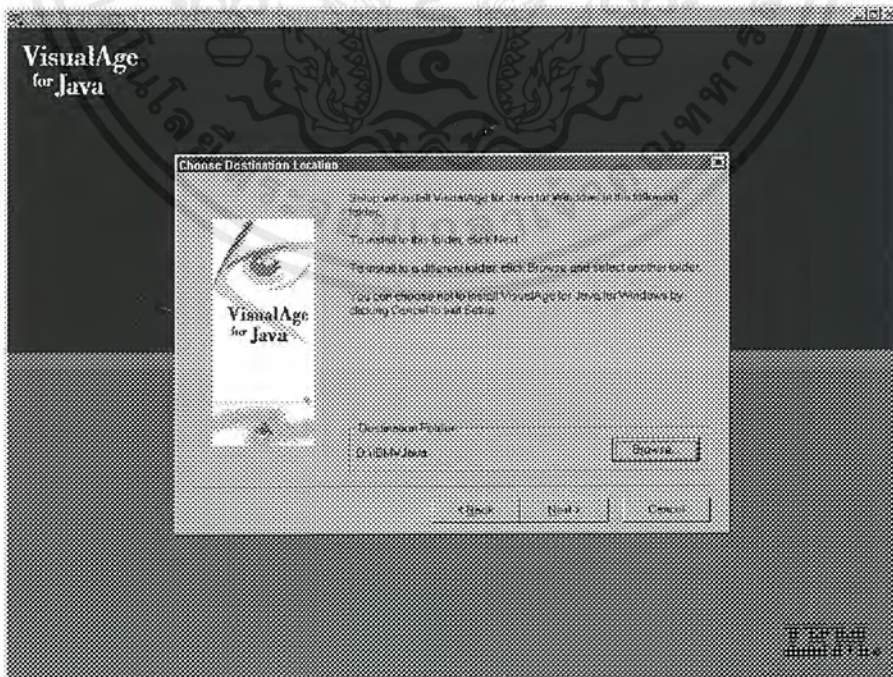
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการคลิกที่ **next** จะแสดงหน้าจอดังรูปที่ ค-3



รูปที่ ค-3

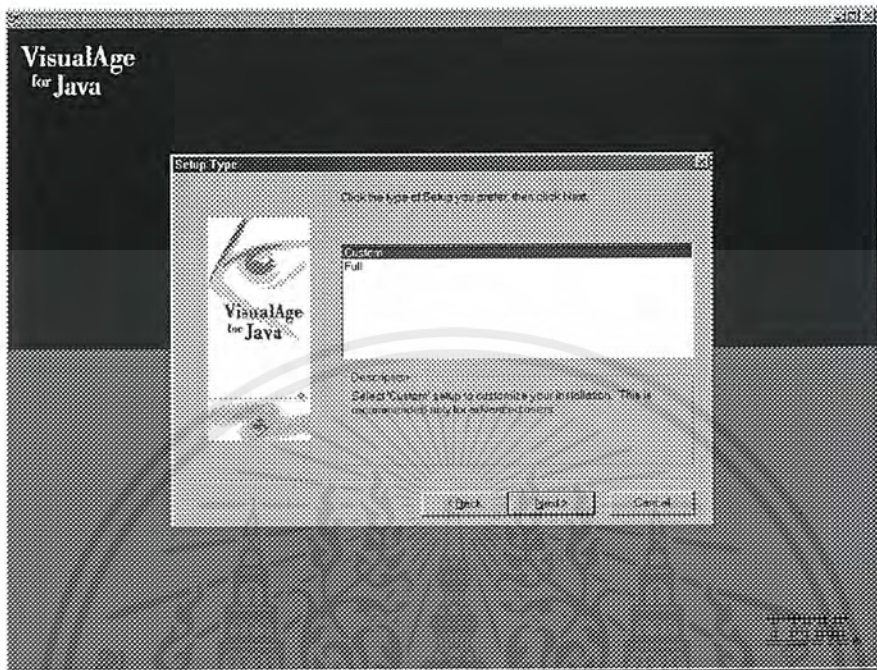
ทำการคลิกที่ **Yes** จะแสดงหน้าจอดังรูปที่ ค-4 เพื่อเลือกที่จะลงโปรแกรมไว้ที่ใดเรียกทอรี่ใด



รูปที่ ค-4

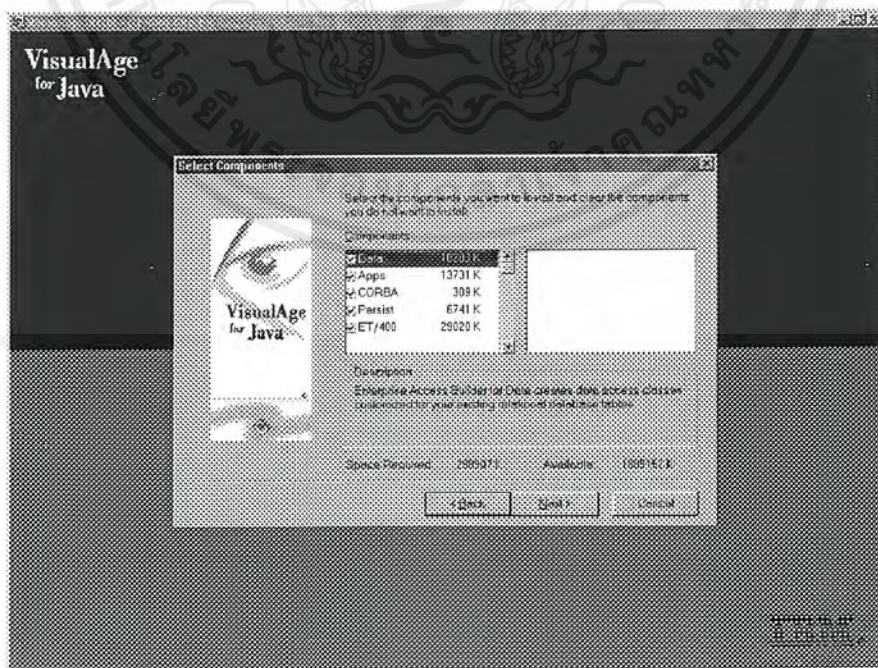
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการคลิกที่ Next จะแสดงหน้าจอตั้งรูปที่ ค-5 เพื่อให้เลือกว่าต้องการจะลงโปรแกรมแบบ full หรือ custom



รูปที่ ค-5

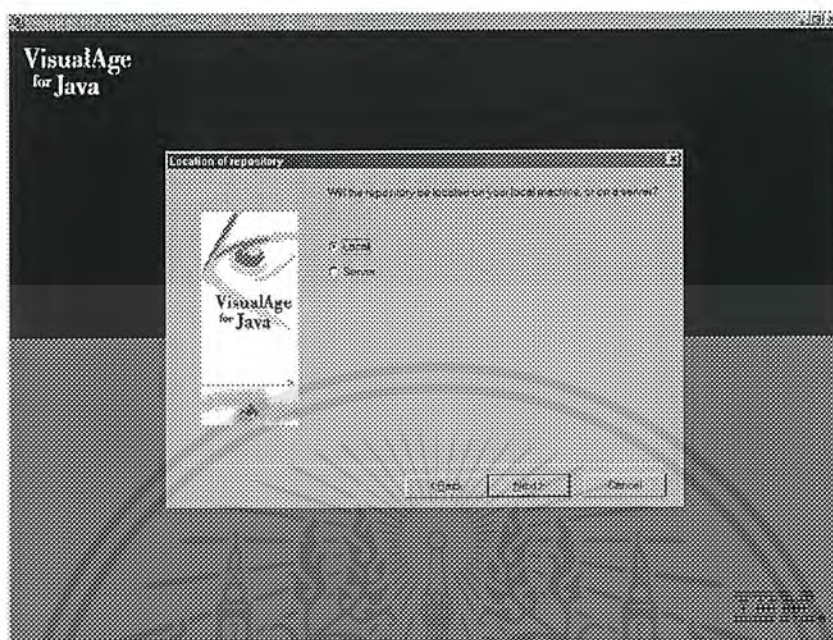
ทำการเลือกที่ custom และคลิกที่ next จะแสดงคั้งรูปที่ ค-6 เพื่อสามารถเลือกได้ว่าต้องการจะลงอะไร



รูปที่ ค-6

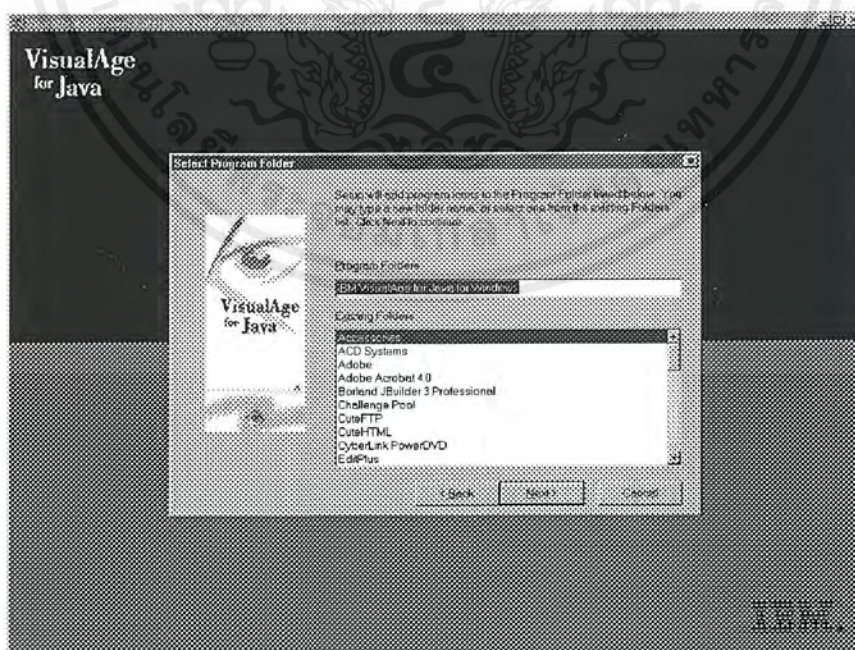
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการเลือกสิ่งที่ต้องการจะลงและคลิกที่ Next จะแสดงดังรูปที่ ค-7 เพื่อสามารถเลือกลงเป็น Local หรือ Server



รูปที่ ค-7

ทำการเลือก Local และคลิกที่ Next จะแสดงดังรูปที่ ค-8



รูปที่ ค-8

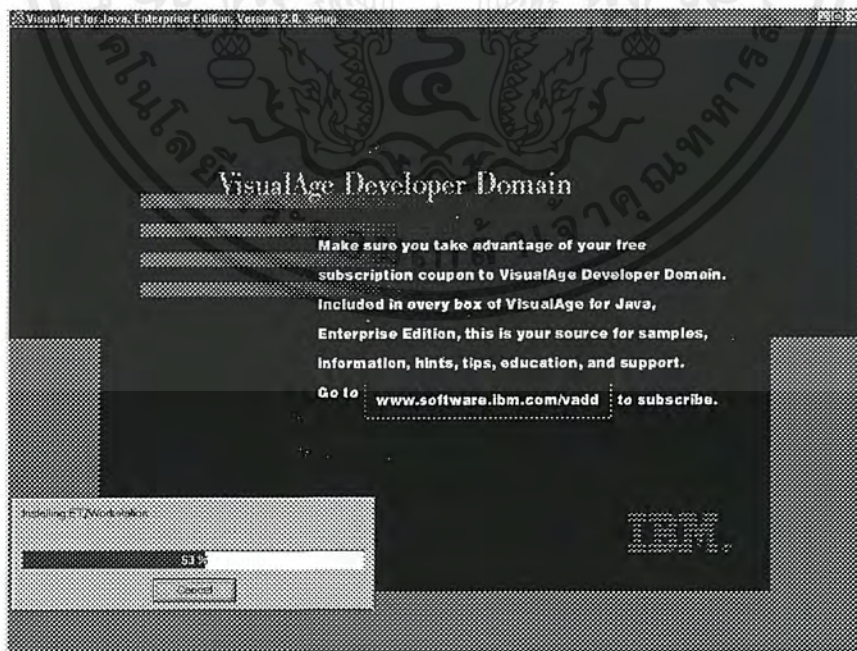
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการคลิกที่ Next จะแสดงรูปที่ ค-9



รูปที่ ค-9

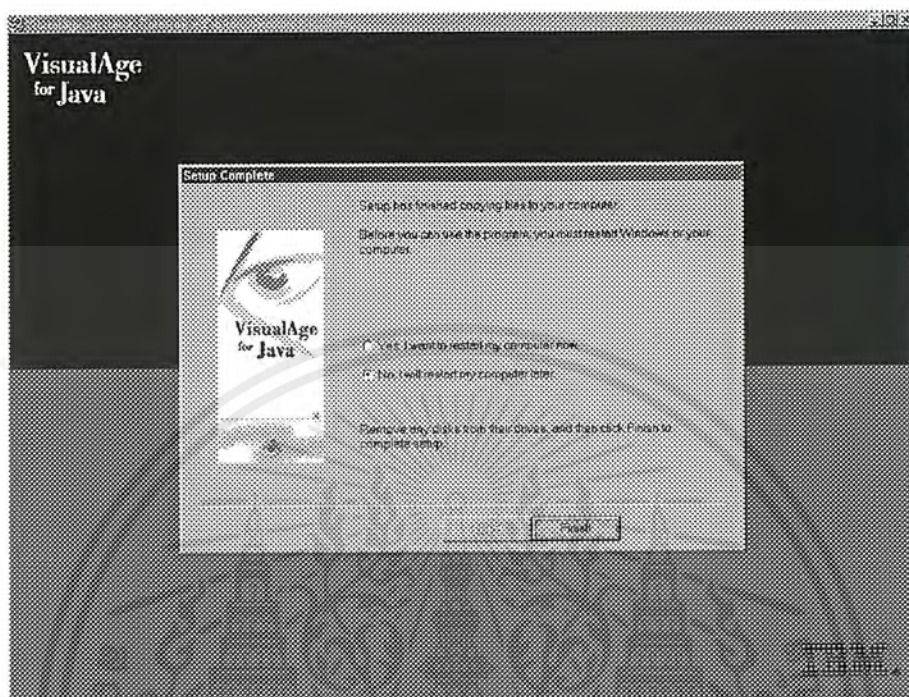
ทำการคลิกที่ Next ชุดติดตั้งจะเริ่มทำการติดตั้ง VisualAge ลงไปยังไดเรกทอรีที่เลือกไว้



รูปที่ ค-10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการติดตั้งเสร็จแล้ว จะแสดงรูปที่ ค-11 เพื่อสามารถเลือกที่จะรีสตาร์ทเครื่องใหม่หรือเปล่าและทำการคลิกที่ finish



รูปที่ ค-11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บรรณานุกรม

- [1] Pierre-Alain Muller. (1997) : "*Instant Uml*", Wrox Press Lid.
- [2] Terry Quatrani. (1998) : "*Visual Modeling with Rational Rose and UML*", Addison Wesley.
- [3] Stephen Gilbert and Bill McCarty. (1997) : "*Object – Oriented Programming In Java*" ,Waite Group Press.
- [4] Bill McCarty and Luke Cassidy-Dorion. (1999) : "*Java Distributed Objects*", Sams.
- [5] Tom Portfolio. (1999) : "*Java Stored Procedures Developer 's Guide*", Oracle Corporation.
- [6] Honour,Edward.(1996):" *Oracle how-to : the definitive problem-solver for Oracle developers and database administrators* " , Waite Group Press.
- [7] <http://www.oracle.com>
- [8] <http://www.javasoft.com>
- [9] <http://www.rational.com>

