

A STUDY ON DATA WAREHOUSE DEVELOPMENT USING Oracle 10g



A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ การศึกษาการพัฒนาคลังข้อมูลโดยใช้ Oracle 10g
 ชื่อนักศึกษา นายชาคริต พึ่งดาบศ 45050470
 ภาควิชา คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
 สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
 ปีการศึกษา 2548
 อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.กฤษฎา บุศรา
 อ.กาญจนา คำนึ่งกิจ

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระ
 จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นำปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
 หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2548

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ	
กรรมการ รศ.ไพโรบลย์ พันธุ์ภักษ์พงษ์	
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.กฤษฎา บุศรา	
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา อ.กาญจนา คำนึ่งกิจ	

(รองศาสตราจารย์ ดร.วีระ บุญจริง)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการพิเศษเรื่อง	การคัดเลือกแบคทีเรียแลคติกที่ผลิตเอกโซพอลิแซ็กคาไรด์จากแพะ
นักศึกษา	นายชาคริต เจียมวัฒนสุข นายเทอดศักดิ์ ขจรบุญ นางสาวนลินรัตน์ ช่างสุวรรณ
ภาควิชา	ชีววิทยาประยุกต์
สาขาวิชา	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2548
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.นवलพรรณ ณ ระนอง

บทคัดย่อ

ทำการคัดแยกแบคทีเรียแลคติกจาก นมดิบ ผิวหนึ่ง ทวาร อุยวะสี่บพันธุ์ตัวผู้ เต้านม และ มูล ของแพะได้เชื้อจำนวน 50 ไอโซเลต เมื่อนำมาคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีความสามารถในการผลิต เอกโซพอลิแซ็กคาไรด์ในอาหารแข็ง MRS พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียแลคติก 4 สายพันธุ์มีคุณสมบัตินี้ จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาบางประการพบว่าเชื้อสายพันธุ์ GM03 และ JP62 เป็นแบคทีเรียรูปร่างท่อน ติดสีแกรมบวก จัดอยู่ในจีนัส *Lactobacillus* เชื้อสายพันธุ์ JP62 และ GB11 เป็นแบคทีเรียรูปร่างกลม ติดสีแกรมบวก จัดอยู่ในจีนัส *Pediococcus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Project Title	Screening of Exopolysaccharide Producing Lactic Acid Bacteria From Goat.
Name	Mr. Chacrit Jeamwattanasuk Mr. Thirdsak Kajornboon Miss. Nalinrat Changsuwan
Department	Applied Biology
Program	Industrial microbiology
Academic Year	2005
Special Project Advisor	Asso. Prof. Dr. Nuanphan Naranong

Abstract

More than 50 isolates of lactic acid bacteria were isolated from the goats (raw milk, skin, anus, penis, mamma and dung). These isolates were screened for exopolysaccharide production in MRS agar. It was found that 4 strains of lactic acid bacteria were found to produce exopolysaccharide. From the morphological and some physiological studies, the strains GM03 and JP02 were Gram-positive rods and were placed into the genus *Lacobacillus*. In addition the strains JP62 and GB11 were Gram-positive cocci and were classified as the genus *Pediococcus*

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเพราะ ได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.นवलพรรณ ณ ระนอง ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้ให้คำปรึกษาแนะนำในทุก ๆ เรื่องกับ ผู้วิจัยตลอดมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.คุณณี ธนบริพัทธ์ และ ผศ.ตินจง สุขลำภู ที่กรุณาให้คำแนะนำ รวมทั้งตรวจแก้ไขข้อผิดพลาดและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของภาควิชาชีววิทยาประยุกต์ โดยเฉพาะพี่เอกภพ , พี่ประสิทธิ์ และพี่ วิทยา ที่ให้ความสะดวกในการทำวิจัยและให้ความสะดวกด้านอุปกรณ์และสารเคมี พี่ ๆ ปริญาโท โดยเฉพาะพี่เอสและพี่มิคซ์ ที่ให้ทั้งคำปรึกษาและความช่วยเหลือเป็นอย่างดีมาโดยตลอด และขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือในทุกเมื่อที่ต้องการความช่วยเหลือ รวมทั้งผู้มีอุปการคุณที่มีอากล่าวนามได้ครบถ้วน ณ ที่นี้ ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้ ตลอดจนความร่วมมือในเรื่องต่างๆอย่างดียิ่ง

ชาคริต เจียมวัฒนสุข
เทอดศักดิ์ ขจรบุญ
นลินรัตน์ ช่างสุวรรณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	X
สารบัญรูป.....	XII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษ.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ.....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ.....	3
1.6.1 รายละเอียดทางด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์.....	3
1.6.2 รายละเอียดทางด้านโปรแกรม.....	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS).....	4
2.1.1 ส่วนประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	4
2.1.2 ความแตกต่างระหว่างข้อมูลในฐานะข้อมูลการทำงานปกติ และข้อมูลในฐานะข้อมูลสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	6
2.1.3 คุณลักษณะของระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ดี.....	9
2.2 ฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse).....	10
2.2.1 วัตถุประสงค์ของการสร้างคลังข้อมูล.....	10
2.2.2 เป้าหมายในการสร้างคลังข้อมูล.....	10
2.2.3 ลักษณะของคลังข้อมูล.....	11
2.2.4 สรุปความแตกต่างของคลังข้อมูลกับฐานข้อมูลที่ใช้ประจำวัน.....	16
2.2.5 ความเหมาะสมในการนำคลังข้อมูลเข้ามาใช้.....	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2.6	ข้อดีของการทำคลังข้อมูล	16
2.2.7	ข้อเสียของการทำคลังข้อมูล.....	17
2.3	ระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบ Object-Relational (Object-Relational Database Management System: ORDBMS)	17
2.4	สตาร์ สกีมา ไดอะแกรม (Star Schema Diagram).....	18
2.5	สโนว์เฟลค สกีมา ไดอะแกรม (Snowflake Schema Diagram).....	19
2.6	ฐานข้อมูลแบบหลายมิติ (Multidimensional Database)	20
2.7	การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์(Online Analytical Processing: OLAP)	23
2.7.1	ลักษณะของ OLAP	23
2.7.2	การดำเนินการกับ OLAP	24
2.7.2.1	การ รอลอัพและคริลดาวน์ (Roll Up and Drill Down).....	24
2.7.2.2	การ สไลซ์และ ไคซ์ (Slice and Dice)	28
2.7.3	ประโยชน์ของ OLAP.....	29
2.8	เทคโนโลยีที่ใช้ในการแก้ปัญหาพิเศษ	30
2.8.1	ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Server	30
2.8.2	ระบบการจัดการฐานข้อมูล Oracle 10g (Oracle 10g Database Management System)	30
2.8.3	ภาษา PL/SQL (Procedural Language/SQL).....	33
2.8.3.1	โครงสร้างบล็อกข้อมูล.....	34
2.8.3.2	ชนิดข้อมูล (DataType)	36
2.8.3.3	การกำหนดค่าให้กับตัวแปร	36
2.8.3.4	ตัวดำเนินการ(Operator) ที่ใช้ในภาษา PL/SQL	37
2.8.3.5	คำสั่ง IF.....	37
2.8.3.6	คำสั่ง LOOP	38
2.8.3.7	คำสั่ง EXIT	38
2.8.3.8	คำสั่ง FOR.....	38
2.8.3.9	คำสั่ง WHILE.....	39
2.8.3.10	การใช้งาน Cursor	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน	41
3.1 ขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูลจากผู้บริหาร	42
3.2 ขั้นตอนในการนำข้อมูลที่ได้จากผู้บริหารมาสรุปเป็นรายงาน	43
3.2.1 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชาตามหัวข้อในแบบประเมิน การสอนในแต่ละเทอมและปีการศึกษา.....	43
3.2.2 รายงานสรุปการประเมินการสอนของอาจารย์ในช่วงเวลาที่กำหนดตามลำดับคะแนน เฉลี่ย	44
3.2.3 รายงานผลการประเมินและภาระงานสอนตามลำดับคะแนนเฉลี่ย	45
3.2.4 รายงานผลการประเมินการสอนและผลการเรียนของนักศึกษาตามลำดับคะแนนการ ประเมิน	46
3.2.5 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ระหว่างช่วงปีที่กำหนดของอาจารย์แต่ละ คนในแต่ละวิชา	47
3.3 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้บริหาร	48
3.4 ขั้นตอนในการศึกษาลักษณะของระบบฐานข้อมูลการทำงานปกติของระบบการประเมินผล การสอน	49
3.4.1 ลักษณะของข้อมูลโดยรวมในระบบ.....	49
3.4.2 ลักษณะการออกแบบ โครงสร้างของระบบฐานข้อมูล.....	49
3.4.2.1 ความสัมพันธ์ของระบบฐานข้อมูล.....	49
3.4.2.2 ความหมายของตารางต่างๆ ในระบบฐานข้อมูล.....	51
3.5 การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายในและภายนอก.....	56
3.6 การออกแบบคลังข้อมูลตามข้อมูลที่รวบรวมมาได้.....	59
3.6.1 การออกแบบคลังข้อมูลของระบบประเมินผลการสอน.....	59
3.6.2 รายละเอียดของตารางทั้งหมดในคลังข้อมูล	62
3.7 การออกแบบ ETL Process	67
3.7.1 การออกแบบ ETL Process สำหรับ Dimension HR_Employee_M.....	67
3.7.2 การออกแบบ ETL Process สำหรับ Dimension SD_QuesTopic_T	68
3.7.3 การออกแบบ ETL Process สำหรับ Dimension SD_Term_M.....	69
3.7.4 การออกแบบ ETL Process สำหรับ Dimension SD_Subject_T.....	70
3.7.5 การออกแบบ ETL Process สำหรับ Dimension SD_Grade_T.....	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.7.6 การออกแบบ ETL Process สำหรับ Dimension SD_Load_T.....	73
3.7.7 การออกแบบ ETL Process สำหรับ Fact Table SD_Evaluation_T.....	74
บทที่ 4 ผลการศึกษาและดำเนินงาน.....	77
4.1 ภาพรวมระบบ.....	77
4.2 การจำลองระบบฐานข้อมูลของระบบประเมินผลการสอน.....	77
4.2.1 การสร้าง Script สำหรับตาราง HR_Faculty_M.....	78
4.2.2 การสร้าง Script สำหรับตาราง HR_Department_M.....	78
4.2.3 การสร้าง Script สำหรับตาราง HR_Branch_M.....	79
4.2.4 การสร้าง Script สำหรับตาราง HR_Personal_M.....	80
4.2.5 การสร้าง Script สำหรับตาราง SD_Course_T.....	81
4.2.6 การสร้าง Script สำหรับตาราง SD_Evaluate_M.....	81
4.2.7 การสร้าง Script สำหรับตาราง SD_EvalTopic_T.....	82
4.2.8 การสร้าง Script สำหรับตาราง SD_Subject_T.....	83
4.2.9 การสร้าง Script สำหรับตาราง Year.....	84
4.2.10 การสร้าง Script สำหรับตาราง Term.....	85
4.2.11 การสร้าง Script สำหรับตาราง SD_Teaching_T.....	86
4.2.12 การสร้าง Script สำหรับตาราง SD_EvalDetail_T.....	87
4.3 การสร้าง Dimension Table, Fact Table และ External Table ที่ใช้ในคลังข้อมูล.....	88
4.3.1 การสร้าง Dimension HR_Employee_M.....	88
4.3.2 การสร้าง Dimension SD_Term_M.....	89
4.3.3 การสร้าง Dimension SD_Subject_T.....	90
4.3.4 การสร้าง Dimension SD_QuesTopic_T.....	91
4.3.5 การสร้าง Dimension SD_Grade_T.....	92
4.3.6 การสร้าง Dimension SD_Load_T.....	94
4.3.7 การสร้าง Fact Table SD_Evaluation_T.....	96
4.4 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process.....	97
4.4.1 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension HR_Employee_M.....	98
4.4.2 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Term_M.....	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.4.3 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_QuesTopic_T.....	100
4.4.4 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Subject_T.....	101
4.4.5 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Grade_T.....	102
4.4.6 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Load_T.....	103
4.4.7 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Fact Table SD_Evaluation_T.....	104
4.5 การสร้างรายงานที่ใช้แสดงข้อมูลที่ได้จากคลังข้อมูล	104
4.5.1 รายงานสรุปการประเมินการสอนของอาจารย์ในช่วงเวลาที่กำหนดตามลำดับคะแนนเฉลี่ย	105
4.5.2 รายงานผลการประเมินและภาระงานสอนตามลำดับคะแนนเฉลี่ย.....	106
4.5.3 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชาตามหัวข้อในแบบประเมินการสอนในแต่ละเทอมและปีการศึกษา.....	107
4.5.4 รายงานผลการประเมินการสอน และผลการเรียนของนักศึกษาตามลำดับคะแนนการประเมิน	108
4.5.5 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ระหว่างช่วงปีที่กำหนดของอาจารย์แต่ละคนในแต่ละวิชา.....	109
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	110
5.1 สรุปการศึกษา	110
5.1.1 การศึกษาหลักการของระบบคลังข้อมูล	110
5.1.2 การศึกษาระบบการจัดการฐานข้อมูล Oracle 10g	110
5.1.3 กรณีศึกษาที่ใช้	111
5.1.4 การออกแบบคลังข้อมูล.....	111
5.1.5 การศึกษาเครื่องมือ Oracle Warehouse Builder 10g	111
5.1.6 การศึกษาเครื่องมือ Oracle Discoverer 9i.....	112
5.2 ข้อเสนอแนะ	112
5.2.1 การสร้างรายงานและวิเคราะห์รายงาน.....	112
5.2.2 การปรับปรุงเพิ่มเติมในส่วนแสดงผลข้อมูล	112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ก การติดตั้งโปรแกรม Oracle Warehouse Builder 10g	113
ภาคผนวก ข การติดตั้งโปรแกรม Oracle Discoverer 9i.....	117
บรรณานุกรม	128



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การเปรียบเทียบลักษณะของฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) และฐานข้อมูลการทำงานปกติ (Operational Database)	12
2.2 ตารางแสดงข้อมูลของจังหวัด, ไตรมาส และยอดขายในรูปแบบของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	21
2.3 ตารางแสดงข้อมูลของจังหวัด, ไตรมาส และยอดขายในรูปแบบของข้อมูลแบบหลายมิติ	21
2.4 ตารางแสดงข้อมูลของสินค้า, จังหวัด, ไตรมาสและยอดขายในรูปแบบของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	22
2.5 ตารางแสดงข้อมูลของรายการขายสินค้าแยกตามภูมิภาค (Region) ร้านค้า (Shop) ประเภทสินค้า (Product Type) และรายการสินค้า (Product)	25
2.6 แสดง Cube ของรายการขายสินค้าในรูปแบบของตาราง	26
2.7 ชนิดข้อมูลของ PL/SQL	36
2.8 คำดำเนินการ (Operator) ที่ใช้ในภาษา PL/SQL	37
3.1 ตาราง HR_Personal_M	51
3.2 ตาราง Term	51
3.3 ตาราง Year	51
3.4 ตาราง SD_Subject_T	52
3.5 ตาราง SD_Course T	52
3.6 ตาราง HR_Branch_M	53
3.7 ตาราง HR_Department_M	53
3.8 ตาราง HR_Faculty_M	53
3.9 ตาราง SD_Teaching_T	54
3.10 ตาราง SD_Evaluate_M	54
3.11 ตาราง SD_EvalTopic_T	54
3.12 ตาราง SD_EvalDetail_T	55
3.13 ตารางแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเกรดของนักศึกษา	57
3.14 ตารางแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาระงานของอาจารย์	58
3.15 ตาราง SD_Faculty_M	62
3.16 ตาราง SD_Depart_M	62
3.17 ตาราง HR_Employee_M	62
3.18 ตาราง SD_Course_M	62
3.19 ตาราง SD_Subject_T	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.20 ตาราง SD_Question_M	63
3.21 ตาราง SD_QuesTopic_T	63
3.22 ตาราง SD_Year_M	63
3.23 ตาราง SD_Term_M	63
3.24 ตาราง SD_Evaluation_T	64
3.25 ตาราง SD_Grade_T	65
3.26 ตาราง SD_Load_T	66



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบหลักของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	6
2.2 การเปลี่ยนจากข้อมูลในฐานข้อมูลการทำงานปกติสู่ข้อมูลในฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	9
2.3 การสร้างฐานข้อมูลคลังข้อมูล	13
2.4 ขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูลคลังข้อมูล.....	15
2.5 โครงสร้างของระบบฐานข้อมูลแบบ Object-Relational	18
2.6 ลักษณะของ Star Schema	19
2.7 ลักษณะของ Snowflake Schema.....	20
2.8 รูปแสดงข้อมูลแบบหลายมิติในรูปแบบของลูกเต๋า(Cube).....	23
2.9 รูปแสดง Cube ที่ได้จากข้อมูลของรายการขายสินค้าแยกตามภูมิภาค (Region) ร้านค้า (Shop) ประเภทสินค้า (Product Type) และรายการสินค้า (Product)	26
2.10 แสดงการ Roll Up และ Drill Down.....	27
2.11 รูปแสดง Cube ที่ทำการ Slice.....	28
2.12 รูปแสดง Cube ที่ทำการ Dice.....	29
2.13 สถาปัตยกรรมของระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle	32
3.1 ขั้นตอนในการพัฒนาคลังข้อมูล	41
3.2 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชาตามหัวข้อในแบบประเมินการสอนในแต่ละเทอมและปีการศึกษา	43
3.3 รายงานสรุปการประเมินการสอนของอาจารย์ในช่วงเวลาที่กำหนดตามลำดับคะแนนเฉลี่ย	44
3.4 รายงานผลการประเมินและภาระงานสอนตามลำดับคะแนนเฉลี่ย	45
3.5 รายงานผลการประเมินการสอนและผลการเรียนของนักศึกษาตามลำดับคะแนนการประเมิน	46
3.6 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ระหว่างช่วงปีที่กำหนดของอาจารย์แต่ละคนในแต่ละวิชา	47
3.7 E-R Diagram ของระบบการประเมินผลการสอน	50
3.8 รูปแสดงลักษณะของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเกรดของนักศึกษา	57
3.9 รูปแสดงลักษณะของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการะงานของอาจารย์	59
3.10 Star Schema Diagram ของระบบการประเมินผลการสอน	61
3.11 ETL Process สำหรับ Dimension HR_Employee_M.....	68
3.12 ETL Process สำหรับ Dimension SD_QuesTopic_T.....	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.13 ETL Process สำหรับ Dimension SD_Term_M.....	70
3.14 ETL Process สำหรับ Dimension SD_Subject_T	71
3.15 ETL Process สำหรับ Dimension SD_Grade_T.....	73
3.16 ETL Process สำหรับ Dimension SD_Load_T	74
3.17 ETL Process สำหรับ Fact Table SD_Evaluation_T.....	76
4.1 Script ที่ใช้สร้างตาราง HR_Faculty_M.....	78
4.2 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง HR_Faculty_M.....	78
4.3 Script ที่ใช้สร้างตาราง HR_Department_M	78
4.4 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง HR_Department_M.....	79
4.5 Script ที่ใช้สร้างตาราง HR_Branch_M.....	79
4.6 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง HR_Branch_M	79
4.7 Script ที่ใช้สร้างตาราง HR_Personal_M	80
4.8 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง HR_Personal_M.....	80
4.9 Script ที่ใช้สร้างตาราง SD_Course_T	81
4.10 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง SD_Course_T.....	81
4.11 Script ที่ใช้สร้างตาราง SD_Evaluate_M.....	81
4.12 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง SD_Evaluate_M.....	82
4.13 Script ที่ใช้สร้างตาราง SD_EvalTopic_T.....	82
4.14 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง SD_EvalTopic_T.....	82
4.15 Script ที่ใช้สร้างตาราง SD_Subject_T.....	83
4.16 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง SD_Subject_T	83
4.17 Script ที่ใช้สร้างตาราง Year	84
4.18 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง Year	84
4.19 Script ที่ใช้สร้างตาราง Term.....	85
4.20 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง Term	85
4.21 Script ที่ใช้สร้างตาราง SD_Teaching_T.....	86
4.22 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง SD_Teaching_T	86
4.23 Script ที่ใช้สร้างตาราง SD_EvalDetail_T.....	87
4.24 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง SD_EvalDetail_T	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.25 ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นของ Dimension HR_Employee_M.....	88
4.26 ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นของ Dimension SD_Term_M.....	89
4.27 ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นของ Dimension SD_Subject_T	90
4.28 ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นของ Dimension SD_QuesTopic_T.....	91
4.29 โครงสร้างของ External Table ที่ใช้ในการดึงข้อมูลจากไฟล์ข้อมูลเกี่ยวกับเกรดของนักศึกษา	92
4.30 ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นของ Dimension SD_Grade_T.....	93
4.31 โครงสร้างของ External Table ที่ใช้ในการดึงข้อมูลจากไฟล์ข้อมูลเกี่ยวกับภาระงานของ อาจารย์.....	94
4.32 ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นของ Dimension SD_Load_T	95
4.33 ลักษณะและโครงสร้างของ Fact Table SD_Evaluation_T.....	96
4.34 หน้าจอ Mapping Editor ที่ใช้ในการสร้างขั้นตอนการทำ ETL Process	97
4.35 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension HR_Employee_M	98
4.36 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Term_M	99
4.37 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_QuesTopic_T	100
4.38 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Subject_T	101
4.39 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Grade_T	102
4.40 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Load_T.....	103
4.41 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Fact Table SD_Evaluation_T	104
4.42 รายงานสรุปการประเมินการสอนของอาจารย์ในช่วงเวลาที่กำหนดตามลำดับคะแนนเฉลี่ยใน รูปแบบ HTML	105
4.43 รายงานสรุปการประเมินการสอนของอาจารย์ในช่วงเวลาที่กำหนดตามลำดับคะแนนเฉลี่ยใน รูปแบบ Graph แทั้ง.....	105
4.44 รายงานผลการประเมินและภาระงานสอนตามลำดับคะแนนเฉลี่ยในรูปแบบ HTML.....	106
4.45 รายงานผลการประเมินและภาระงานสอนตามลำดับคะแนนเฉลี่ยในรูปแบบ Graph แทั้ง ...	106
4.46 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชาตามหัวข้อในแบบประเมินการสอน ในแต่ละเทอมและปีการศึกษาในรูปแบบ HTML	107
4.47 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชาตามหัวข้อในแบบประเมินการสอน ในแต่ละเทอมและปีการศึกษาในรูปแบบ Graph แทั้ง	107

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.48 รายงานผลการประเมินการสอนและผลการเรียนของนักศึกษาตามลำดับคะแนนการประเมิน ในรูปแบบ HTML.....	108
4.49 รายงานผลการประเมินการสอนและผลการเรียนของนักศึกษาตามลำดับคะแนนการประเมิน ในรูปแบบ Graph แท่ง.....	108
4.50 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ระหว่างช่วงปีที่กำหนดของอาจารย์แต่ละคนในแต่ ละวิชาในรูปแบบ HTML.....	109
4.51 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ระหว่างช่วงปีที่กำหนดของอาจารย์แต่ละคนในแต่ ละวิชาในรูปแบบ Graph แท่ง.....	109



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านระบบฐานข้อมูลนั้น ได้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นทางด้านธุรกิจ, การเงิน, การธนาคาร เนื่องจากระบบฐานข้อมูลนั้นมีโครงสร้างต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพ เช่น การลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Data Redundancy) การรักษาความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity) ซึ่งเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับองค์กรธุรกิจต่างๆ ได้ว่า ข้อมูลต่างๆ ที่สำคัญขององค์กร ซึ่งใช้ในการตัดสินใจในการทำธุรกรรมต่างๆ นั้น จะยังคงความถูกต้องและปลอดภัยเสมอ

แต่จากการที่ระบบธุรกิจมีกลไกความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ทำให้เกิดการแข่งขันในทางธุรกิจที่สูงขึ้น สิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับผู้ทำธุรกิจคือ “ข้อมูล” ด้วยเหตุนี้ องค์กรต่างๆ ย่อมต้องการระบบข้อมูลที่ถูกต้อง มีเนื้อหาสาระครบถ้วน ตรงตามความต้องการ สามารถชี้แนะแนวทางการดำเนินการได้อย่างถูกต้อง และใช้งานได้สะดวกรวดเร็ว ซึ่งเมื่อระบบฐานข้อมูลที่ใช้งานเพื่อรองรับกระบวนการทางธุรกิจนั้นมีข้อจำกัด ไม่เหมาะสมต่อการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ และไม่เพียงพอที่จะรองรับความต้องการในส่วนนี้ ทางเลือกใหม่ที่กำลังได้รับการกล่าวถึงมากที่สุดในขณะนี้ ก็คือ “คลังข้อมูล (Data Warehouse)”

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงได้ทำการศึกษาระบบคลังข้อมูล ซึ่งมีประสิทธิภาพในการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลได้ขนาดใหญ่ และมีเครื่องมือจัดการในการวิเคราะห์คลังข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังได้ทำการศึกษาระบบการจัดการฐานข้อมูล Oracle 10g ซึ่งเป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษ

เพื่อทำการศึกษาหลักการของระบบคลังข้อมูล แล้วนำความรู้ที่ได้มาทำการออกแบบและพัฒนา ระบบคลังข้อมูลขึ้นมา โดยใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูล Oracle 10g นอกจากนั้นยังทำการเขียนคำสั่งโดยใช้ภาษา PL/SQL เพื่อทำการจำลองข้อมูลสำหรับจัดเก็บในคลังข้อมูลในกรณีศึกษาต่างๆ และเพื่อทำการค้นหาข้อมูลในระบบคลังข้อมูลขึ้นมาแสดงผลและทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

ในปัญหาพิเศษนี้จะใช้ระบบการประเมินการสอนของอาจารย์ เป็นกรณีศึกษาในการพัฒนาคคลังข้อมูล พร้อมทั้งมีการนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอก (External Data) ที่เกี่ยวกับเกรดของนักศึกษาและภาระงานของอาจารย์ เข้ามาใช้ประกอบกับข้อมูลของการประเมินการสอน เพื่อที่จะทำการพัฒนาคคลังข้อมูลที่สามารถบอกได้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ทั้ง 3 ชนิด นอกจากนั้นยังมีการสร้างรายงานต่างๆ ที่จะเป็นส่วนช่วยในการสนับสนุนผู้บริหารในการประเมินงานในด้านการสอนของบุคคลากรในมหาวิทยาลัย

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1) ทำการศึกษาทฤษฎีต่างๆ เช่น ความหมายของระบบฐานข้อมูล ความหมายของระบบคลังข้อมูล ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ปัจจุบันนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย
- 2) ทำการศึกษา Software ที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบคลังข้อมูล ได้แก่ Windows 2000 Server , Oracle 10g DBMS, Oracle Warehouse Builder 10g, Oracle Discoverer 9i และ PL/SQL
- 3) ทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ประกอบการทำงาน
- 4) ทำการวิเคราะห์ระบบที่ต้องการศึกษา เพื่อออกแบบและสร้างระบบคลังข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลของระบบที่ต้องการศึกษา
- 5) ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยการเขียนคำสั่งโดยใช้ภาษา PL/SQL ขึ้นมาเพื่อใช้ในการสร้างข้อมูลตามกรณีต่างๆ และเพื่อรองรับการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ ซึ่งเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของระบบคลังข้อมูลที่ออกแบบและสร้างขึ้น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้รับความรู้จากการศึกษาและการออกแบบระบบคลังข้อมูล ว่าระบบคลังข้อมูลนั้นมีโครงสร้างและวิธีการออกแบบเป็นอย่างไร
- 2) ได้รับความรู้จากการศึกษาระบบการจัดการฐานข้อมูล Oracle 10g ว่ามีวิธีการจัดเก็บข้อมูลและวิธีการจัดการกับข้อมูลอย่างไร
- 3) ได้รับความรู้จากการศึกษาภาษา PL/SQL ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการเขียน โปรแกรมเพื่อทำงานร่วมกับระบบการจัดการฐานข้อมูล Oracle 10g
- 4) ได้รับความรู้จากการศึกษาระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ

1.6.1 รายละเอียดทางด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

- 1) คอมพิวเตอร์ Server 1 เครื่อง
- 2) คอมพิวเตอร์ Client 1 เครื่อง

1.6.2 รายละเอียดทางด้านโปรแกรม

- 1) ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Server
- 2) Oracle 10g DBMS
- 3) Oracle Warehouse Builder 10g
- 4) Oracle Discoverer 9i



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) เป็นระบบที่มีการเชื่อมโยงกันระหว่างสมองของมนุษย์ให้ทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้ เพื่อปรับปรุงคุณภาพในการตัดสินใจให้ดีที่สุด

2.1.1 ส่วนประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนั้นโดยทั่วไปแล้วจะมีส่วนประกอบอยู่ 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ส่วนที่ใช้ในการดึงข้อมูลและกรองข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อทำการสืบค้น (Query) และเครื่องมือในการแสดงผลต่อผู้ใช้ (User Interface)

1) ส่วนที่ใช้ในการเก็บข้อมูล โดยพื้นฐานแล้วคือฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งข้อมูลในฐานข้อมูลจะประกอบไปด้วยสองส่วนหลักๆ คือ ข้อมูลที่เกี่ยวกับธุรกิจและโครงสร้างของข้อมูลธุรกิจ สำหรับข้อมูลทางธุรกิจนั้นเป็นข้อมูลที่ถูกดึงมาจากฐานข้อมูลการทำงานปกติและจากแหล่งข้อมูลภายนอก ซึ่งข้อมูลจะแสดงถึงลักษณะโดยรวมขององค์กร ข้อมูลทางธุรกิจนี้ไม่ใช่ข้อมูลที่ทำการคัดลอกออกมาจากในฐานข้อมูลการทำงานปกติเลยทีเดียว แต่ตามหลักแล้วข้อมูลจะถูกทำการสรุปรวมก่อนและจากนั้นก็ถูกแปลงเพื่อให้อยู่ในโครงสร้างที่เหมาะสมสำหรับเตรียมให้พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล และรองรับความเร็วในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อทำแบบสืบค้น (Query) สำหรับข้อมูลจากภายนอกจะเป็นข้อมูลที่ไม่มีอยู่ในองค์กร แต่จะมีความสัมพันธ์กับองค์กรของเรา เช่น ข้อมูลของกลุ่มแข่งในทางการค้าขององค์กรของเรา ราคาขายสินค้าในตลาด ข้อมูลเกี่ยวกับการตลาด เป็นต้น โครงสร้างขององค์กรถูกสร้างจากอัลกอริทึม ได้แก่ พวกการโปรแกรมเชิงเส้น เทคนิคการทำเมทริกซ์ เป็นต้น เหตุผลคือเพื่อที่จะทำการวางโครงสร้างที่ดีให้แก่องค์กร โดยความพยายามที่จะชี้ชัดและยกระดับความเข้าใจที่มีต่อสถานการณ์และปัญหาขององค์กร ยกตัวอย่างเช่น การให้นิยามความสัมพันธ์ระหว่าง ชนิดของการโฆษณา รายจ่าย และการขาย เพื่อใช้สำหรับการพยากรณ์ ดังนั้นระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะใช้ตัวโมเดลและใช้ข้อมูลต่างๆ ที่มีมาใช้ในการวิเคราะห์ตามช่วงของเวลา

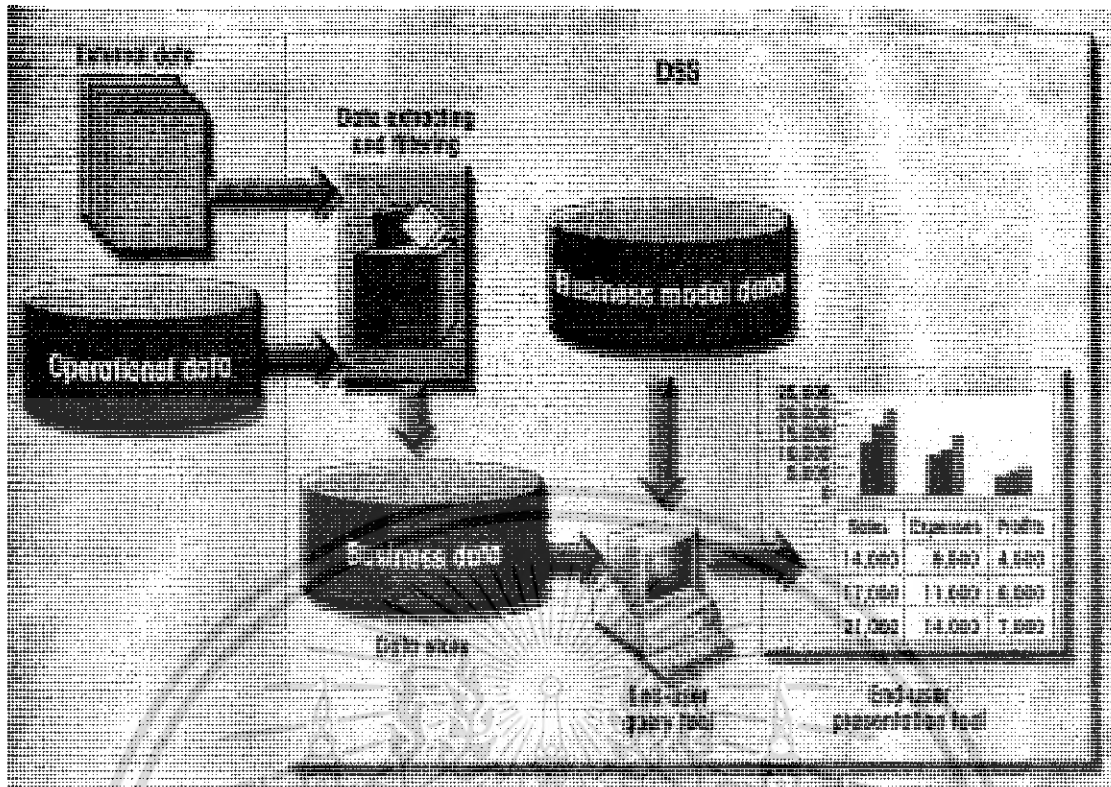
2) ส่วนที่ใช้ในการดึงข้อมูลและการกรองข้อมูล ใช้ในการดึงและตรวจสอบข้อมูลที่นำมาจากฐานข้อมูลการทำงานปกติ และแหล่งข้อมูลจากภายนอกองค์กร ยกตัวอย่างเช่น การที่จะทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ของส่วนแบ่งตลาดของสินค้าตัวหนึ่ง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะต้องการข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าของกลุ่มแข่งทางการค้า ซึ่งข้อมูลเหล่านี้อาจอยู่ในฐานข้อมูลภายนอก

องค์กรที่มีในกลุ่มธุรกิจการค้าทั่วไป หรือจากบริษัทที่ทำการเก็บข้อมูลเหล่านี้ โดยจากชื่อของส่วนการทำงานนี้ก็จะบอกให้เห็นได้ชัดว่าเป็นส่วนการทำงานที่จะทำการดึงข้อมูลมาจากฐานข้อมูล จากนั้นก็ทำการกรองข้อมูลที่ถูกดึงออกมาแล้วนั้นให้ได้เฉพาะข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ และมีประโยชน์ต่อองค์กรเท่านั้น จากนั้นก็จะทำการรวมกลุ่มข้อมูลให้เป็นกลุ่มก้อนแล้วแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อที่จะทำการเก็บเข้าไปในส่วนการทำงานของการเก็บข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

3) เครื่องมือที่ใช้สำหรับ End User เพื่อที่จะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล เพื่อทำแบบสืบค้น (Query) เป็นส่วนที่ถูกเรียกใช้จากนักวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทำการสร้างการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อทำแบบสืบค้น (Query) และจะทำการสอบถามเข้าไปยังฐานข้อมูล จากการดำเนินการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ทำให้เครื่องมือในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อทำแบบสืบค้น (Query) นี้สามารถที่จะทำการเข้าถึงได้ทั้งฐานข้อมูลการทำงานปกติ และฐานข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจได้ตั้งแต่ 1 ฐานข้อมูลหรือมากกว่า ซึ่งเครื่องมือนี้จะเป็นตัวช่วยแนะนำว่าจะทำการเลือกข้อมูลตัวไหนขึ้นมาพร้อมทั้งรวมไปถึงวิธีสร้างโครงสร้างของข้อมูลทางธุรกิจด้วย

4) เครื่องมือในส่วนแสดงผลให้ End User ใช้โดยนักวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อที่จะใช้ในการจัดการและแสดงข้อมูล เครื่องมือนี้จะช่วย End User ในการเลือกรูปแบบในการแสดงผลที่มีความเหมาะสม ได้แก่ การทำรายการสรุป กราฟวงกลม แผนภูมิ หรือกราฟแท่งและกราฟอื่น ๆ เป็นต้น อาจเรียกได้ว่าเครื่องมือการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อทำแบบสืบค้น (Query) และการแสดงผลนี้เป็นส่วนติดต่อกับของตัวระบบสนับสนุนการตัดสินใจก็ได้

ส่วนการทำงานต่างๆ ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะแสดงได้ดังรูป เป็นการแสดงถึงลักษณะของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ



รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบหลักของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ถึงแม้ว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะใช้ในการจัดการเรื่องการวางแผนและมีความสำคัญในด้านการวางแผนในองค์กร แต่ว่าในเรื่องของประสิทธิภาพของระบบการสนับสนุนการตัดสินใจนั้นก็ขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้อมูลในฐานะข้อมูลการทำงานปกติด้วยเช่นเดียวกัน

2.1.2 ความแตกต่างระหว่างข้อมูลในฐานะข้อมูลการทำงานปกติและข้อมูลในฐานะข้อมูลสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

เนื่องจากข้อมูลในฐานะข้อมูลการทำงานปกติ และข้อมูลในฐานะข้อมูลสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจนั้นตอบสนองต่อความต้องการที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงส่งผลให้รูปแบบและโครงสร้างข้อมูลนั้นแตกต่างกันไปด้วย

ข้อมูลในฐานะข้อมูลการทำงานปกติ จะมีโครงสร้างตารางที่มีลักษณะถูกนอมอลไลซ์ (Normalize) แล้ว ซึ่งการทำนอมอลไลซ์ (Normalize) มีข้อดีคือจะทำให้ข้อมูลนั้นถูกเก็บอยู่ในรูปแบบที่ช่วยสนับสนุนการทำงานประจำวัน ยกตัวอย่างเช่น ทุกๆ ครั้งที่สินค้าถูกขายออกไปจะต้องไปจัดการในส่วนข้อมูลลูกค้าและข้อมูลคลังสินค้า เป็นต้น การจัดการในส่วนของการปรับปรุงโดยเพิ่มข้อมูล (Update) เพื่อที่จะทำให้การปรับปรุงโดยเพิ่มข้อมูล (Update) มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการเก็บข้อมูลในฐานะข้อมูลการทำงานปกติจะทำการแตกตาราง

ออกเป็นหลายๆ ตาราง และตารางแต่ละอันจะพยายามให้มีจำนวนคอลัมน์น้อยที่สุด ดังนั้นข้อมูล
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้เห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขายปกติก็อาจถูกแตกออกเป็นตารางย่อย ๆ ตั้งแต่ 5 ตารางขึ้นไป (ได้แก่ invoice, invoice line, discount, store, department เป็นต้น) แต่ถึงแม้ว่าการแตกตารางอย่างนี้จะให้ส่งผลให้การทำงานของฐานข้อมูลการทำงานของงานปกติมีประสิทธิภาพมากขึ้นแต่ถ้าในกรณีความต้องการที่จะทำการสืบค้นข้อมูล (Query) ข้อมูลจากฐานข้อมูลแล้วนั้นก็อาจให้ผลการทำงานที่ไม่ค่อยดีนัก ยกตัวอย่างเช่น การดึงข้อมูลของใบแจ้งราคาสินค้า (Invoice) นั้นเราอาจจะต้องทำการรวม (Join) ตารางหลาย ๆ ตารางเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เรากำลังต้องการได้อย่างครบถ้วน เห็นได้ชัดว่าในขณะที่ฐานข้อมูลการทำงานของงานปกติสนับสนุนกระบวนการทำงานประจำวัน แต่ในทางเดียวกันข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจจะให้ข้อมูลที่เกี่ยวกับเรื่องของกลยุทธ์และวิธีการในการทำธุรกิจ ส่วนมุมมองของนักวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลของระบบการสนับสนุนการตัดสินใจนั้นค่อนข้างมีความแตกต่างจากข้อมูลในฐานข้อมูลการทำงานของงานปกติแยกได้เป็น 3 หัวข้อได้แก่

1) Time span ข้อมูลในฐานข้อมูลการทำงานของงานปกติ จะให้ข้อมูลที่เป็นการทำงานในเวลาปัจจุบัน ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลเกี่ยวกับการสั่งซื้อ, ข้อมูลใบแจ้งราคาสินค้า (Invoice) ของการขาย และการเปลี่ยนแปลงในส่วนของลูกค้า เป็นต้น ส่วนข้อมูลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจนั้นจะมีลักษณะที่ครอบคลุมช่วงเวลาที่นานกว่า เช่น ผู้จัดการมีความต้องการข้อมูลใบแจ้งราคาสินค้า (Invoice) ของนาย ก ดังนั้นเขาจะมุ่งประเด็นไปที่ยอดการขายในเดือนที่ผ่านมา ปีที่ผ่านมา หรือ 5 ปีที่ผ่านมา เป็นต้น นอกจากนี้เช่น ผู้จัดการอาจไม่ต้องการดูผลของการซื้อสินค้าครั้งใดครั้งหนึ่งของลูกค้าคนใดคนหนึ่งโดยเฉพาะ แต่เขาอาจมีความสนใจนอกเหนือออกไปจากนี้เช่น การตรวจสอบประวัติการซื้อสินค้าจากลูกค้าคนหนึ่งหรืออาจเป็นลูกค้าหลายๆ คนก็ได้ อธิบายได้โดยย่อๆ คือ ข้อมูลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ จะมีลักษณะเป็นข้อมูลที่เก็บเป็นประวัติ ดังนั้นข้อมูลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะเป็นการแสดงข้อมูลตามช่วงเวลาที่กำหนด ได้แก่ รายการของเมื่อวานนี้ อาทิตย์ที่แล้ว เดือนที่แล้ว หรือ อื่น ๆ นอกจากนี้สิ่งที่นักวิเคราะห์ควรคำนึงถึงคือข้อมูลที่เกิดขึ้นในองค์กรภายใน 2-3 นาทีที่ผ่านมาจะไม่ปรากฏในระบบสนับสนุนการตัดสินใจแน่นอน

2) Granularity ข้อมูลในฐานข้อมูลการทำงานของงานปกติ จะแสดงข้อมูลของการประมวลผลรายการ (Transaction) เฉพาะอันหนึ่งในเวลาที่เกิด การประมวลผลรายการ (Transaction) ขึ้นเช่น เมื่อลูกค้าซื้อสินค้า ก ในร้าน ข มันจะทำการ ปรับปรุงโดยเพิ่มข้อมูล (Update) ในส่วน คลังสินค้า การขาย เป็นต้นแต่ข้อมูลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะแสดงถึงการสรุปรวมข้อมูลเป็นระดับชั้นต่างๆ กัน เริ่มจากชั้นที่เป็นการสรุปรวมแบบกว้างๆ จนถึงชั้นที่มีการรวบรวมข้อมูลแบบละเอียดย่อย สาเหตุของการทำอย่างนี้มีเหตุสืบเนื่องมาจากที่ผู้จัดการในระดับชั้นต่างๆ ย่อมมีความต้องการข้อมูลสรุปในระดับชั้นของการสรุปข้อมูลที่แตกต่างกันออกไปด้วย และก็เป็นไปได้ที่ปัญหา 1 ปัญหา ต้องการข้อมูลในหลาย ๆ ระดับชั้นมาช่วยในการวิเคราะห์ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าผู้จัดการต้องการวิเคราะห์การขายโดยดูจากพื้นที่ เขาควรที่จะเข้าถึงข้อมูลที่แสดง

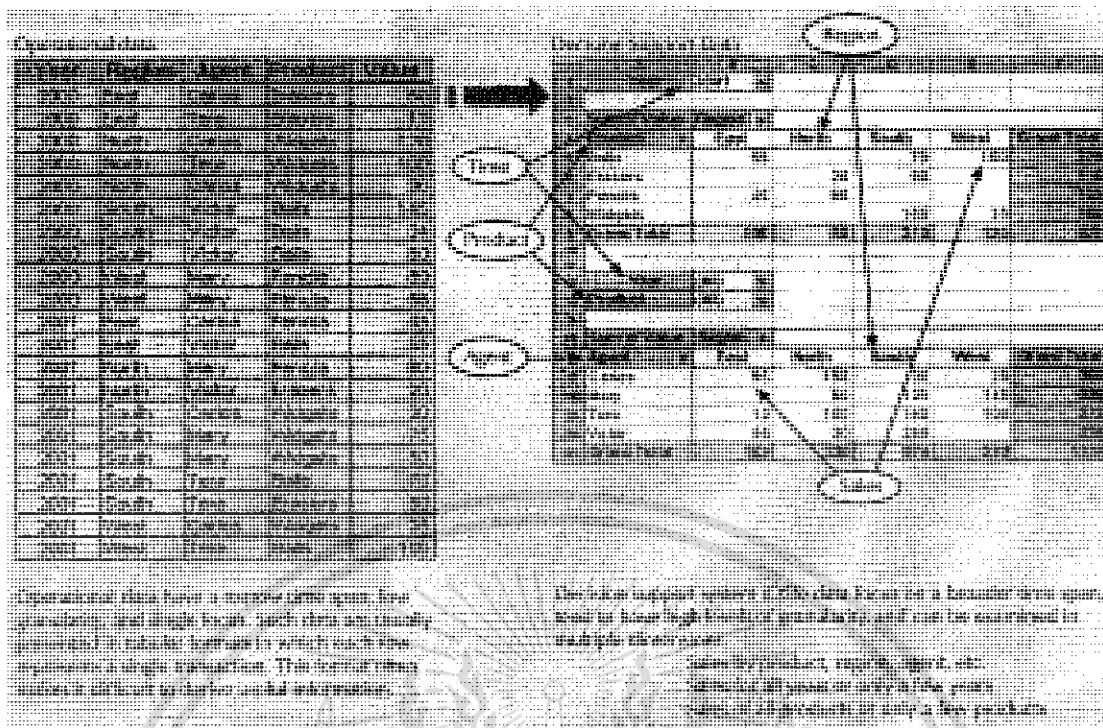
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลการขายโดยดูจากพื้นที่เมืองในพื้นที่นั้นๆ จากร้านค้าที่มีอยู่ในเมืองซึ่งอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวด้วย ในกรณีเช่นนี้ผู้จัดการจะต้องการข้อมูลสรุปเพื่อที่จะทำการเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่นๆ ในลักษณะนี้คือการเก็บข้อมูลเอาไว้ในโครงสร้างที่สามารถที่จะทำการแตกออก (Drill Down) ได้เป็นส่วนย่อยกว่านี้ซึ่งก็คือข้อมูลที่สรุปรวมในระดับล่างลงไปอีก ยกตัวอย่างเช่น ความสามารถในการแตกออก (Drill Down) เหตุผลในการแตกออก (Drill Down) ข้อมูลลงไปถึงระดับร้านค้าที่มีอยู่ในพื้นที่เพื่อที่จะเปรียบเทียบการบริหารงานของร้านค้าในพื้นที่นั้นๆ ในทางตรงข้ามกันถ้าเราทำการรวมเข้า (Roll Up) ข้อมูลเป็นการทำการสรุปข้อมูลในระดับชั้นที่สูงมาใช้ (อธิบายให้เข้าใจอย่างง่าย ๆ คือการแตกออก (Drill Down) เป็นการกระทำที่ตรงกันข้ามกับการรวมเข้า (Roll Up))

3) Dimensionality ลักษณะในข้อนี้เป็นลักษณะเด่นของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ จากมุมมองของนักวิเคราะห์ข้อมูลคือข้อมูลนั้นจะมีความสัมพันธ์กับหลายๆ ทาง เช่น เมื่อเราต้องการจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลการขายสินค้าให้แก่ลูกค้าภายในช่วงเวลาที่กำหนด ตัวอย่างเช่น สินค้า ก จำนวนเท่าไรที่ถูกขายให้แก่ลูกค้า ข ในช่วง 6 เดือนหลังจากที่ผ่านมา ในความเป็นจริงแล้วจากคำถามง่ายๆ นั้นมีการครอบคลุมไปถึงหลายส่วนในฐานข้อมูลของเรา อีกตัวอย่างคือถ้าต้องการที่จะรู้ความสัมพันธ์ของสินค้า ก และสินค้า ค ว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรในช่วง 6 เดือนหลังจากนี้ โดยอาจดูจากพื้นที่ เมือง ร้านค้า และลูกค้า ในกรณีนี้ทั้งสถานที่และเวลาที่เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาด้วย ในความเป็นจริงนักวิเคราะห์ข้อมูลนั้นมักจะสนใจในการที่จะพัฒนาเพื่อมุมมองที่กว้างมากขึ้น อธิบายอีกอย่างคือ นักวิเคราะห์ข้อมูลพยายามที่จะรวมหลายๆ มุมมองทำให้เกิดมุมมองของข้อมูลได้หลายแง่มุม ความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลการทำงานปกติคือ มุมมองของฐานข้อมูลการทำงานปกติจะเป็นการมองในมุมมองเดียวในการรับ 1 การประมวลผลรายการ (Transaction) แต่ไม่มีการพิจารณาการประมวลผลรายการ (Transaction) จากต่างช่วงเวลา

จากภาพเป็นการแสดงให้เห็นถึงข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ที่แสดงจากหลายมุมมอง ได้แก่ สินค้า พื้นที่ ปี เป็นต้น โดยใช้การกรองข้อมูลหลายๆ แบบเพื่อแสดงแต่ละ มุมมอง ความสามารถในการวิเคราะห์ ดึงข้อมูล และแสดงข้อมูลนั้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนั้นมีความแตกต่างจากฐานข้อมูลการทำงานปกติโดยสิ้นเชิง



รูปที่ 2.2 การเปลี่ยนจากข้อมูลในฐานข้อมูลการทำงานปกติสู่ข้อมูลในฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

2.1.3 คุณลักษณะของระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ดี

- 1) มีความง่ายต่อการใช้งาน และง่ายต่อการเข้าใจ
- 2) มีความมั่นคง (Robust) ตัวแบบต้องไม่ผันผวนไปตามรูปแบบของค่าข้อมูลเข้า
- 3) ควบคุมการทำงานได้ง่าย
- 4) ปรับเปลี่ยน และแก้ไขได้ง่าย
- 5) มีคุณลักษณะในการทำงานที่สำคัญครบถ้วน
- 6) มีการสื่อสารในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse)

2.2.1 วัตถุประสงค์ของการสร้างคลังข้อมูล

จากการที่องค์กรต่างๆ ได้นำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้เพื่อสนับสนุนการทำงานในองค์กร ซึ่งทำให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการใช้งานข้อมูลต่างๆ อีกทั้งเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นก็มีวิวัฒนาการมากขึ้น ระบบสารสนเทศในองค์กรจึงต้องได้รับการพัฒนาตามไปด้วย ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ ส่วนงานต่างๆ ในองค์กรมักจะไม่ได้เริ่มพัฒนาและใช้ระบบสารสนเทศพร้อมกันทั้งองค์กร แต่จะทยอยพัฒนาและใช้ระบบสารสนเทศทีละฝ่ายงาน ซึ่งก็มีข้อดีคือทำให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินกิจการและการบริหารงานในสายงานต่างๆ แต่ในขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา เช่น การใช้ Hardware และ Software ที่แตกต่างกัน การใช้รูปแบบการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกัน ทำให้การใช้ข้อมูลที่มาจากหลายๆ ระบบร่วมกันทำได้ยาก การเก็บข้อมูลที่มีเนื้อหาเดียวกันในหลายๆ ที่ ซึ่งอาจทำให้เกิดความไม่สอดคล้องกันของข้อมูลในแต่ละที่ จึงได้เกิดแนวคิดที่จะทำการรวมระบบเหล่านั้นเข้าไว้เป็นหนึ่งเดียว โดยที่จะมีมาตรฐานในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลให้เป็นไปในรูปแบบเดียวกัน หนึ่งในแนวคิดเหล่านั้นก็คือ “การสร้างคลังข้อมูล”

วัตถุประสงค์ของการสร้างคลังข้อมูล คือ การแยกกลุ่มข้อมูลสารสนเทศที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางธุรกิจออกจากฐานข้อมูลที่ใช้งานประจำวัน (Operational Database) มาเก็บอยู่ใน Relational Database Management Systems (RDBMS) ประสิทธิภาพสูง และทำให้การเรียกใช้ข้อมูลชุดนี้ทำได้อย่างยืดหยุ่น จากเครื่องมือที่อยู่บนเครื่องเดสก์ทอปทั่วไป โดยลด Off-Loading เพิ่มกลไกการช่วยตัดสินใจ ปรับปรุงเวลาที่ตอบสนอง (Response Time) รวดเร็วยิ่งขึ้นอย่างมาก และผู้บริหารสามารถเรียกข้อมูลรายละเอียดที่จำเป็น ที่ถูกเก็บมาก่อนหน้านี้ (Historical Data) มาช่วยในการตัดสินใจทางธุรกิจแม่นยำขึ้น

2.2.2 เป้าหมายในการสร้างคลังข้อมูล

1) คลังข้อมูลทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลขององค์กรได้ ผู้จัดการและนักวิเคราะห์ขององค์กรสามารถเชื่อมต่อเข้าไปยังคลังข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนได้ ซึ่งการเชื่อมต่อสามารถทำได้ทันทีตามความต้องการและด้วยประสิทธิภาพสูง เครื่องมือที่มีให้กับผู้จัดการและนักวิเคราะห์ใช้งานง่าย สามารถออกรายงานได้ด้วยการคลิกปุ่มเดียว

2) ข้อมูลในคลังข้อมูลมีความถูกต้องตรงกันหมด คำถามเดียวกันต้องได้รับคำตอบที่เหมือนกันเสมอ ไม่ว่าผู้ถามจะเป็นใคร ถามเวลาใด

3) ข้อมูลในคลังข้อมูลสามารถถูกวิเคราะห์จากหัวข้อในธุรกิจประเภทนั้น โดยแบ่งข้อมูลหรือรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ตามความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) คลังข้อมูลเป็นส่วนที่ผลิตข้อมูลจาก OLTP (Online Transaction Processing) ข้อมูลไม่เพียงแต่ถูกรวบรวมมาไว้ที่ศูนย์กลางอย่างเดียว แต่จะถูกรวบรวมอย่างระมัดระวังจากแหล่งข้อมูลหลายๆ แห่งนอกองค์กรด้วย แล้วมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับการใช้งานเท่านั้น ถ้าข้อมูลเชื่อถือไม่ได้หรือไม่สมบูรณ์จะไม่ถูกอนุญาตให้นำไปใช้

2.2.3 ลักษณะของคลังข้อมูล

สามารถให้คำจำกัดความของฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) ด้วยนิยาม 4 ข้อคือ ฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) เป็นฐานข้อมูลที่มีการรวบรวม (Integrated) การเก็บข้อมูลแยกตามเนื้อหา (Subject-Oriented) ข้อมูลที่ทำการเก็บนั้นมีความสัมพันธ์กับช่วงระยะเวลา (Time-Variant) และ ข้อมูลที่เก็บเข้าไปในคลังข้อมูลจะไม่สูญสลาย (Nonvolatile) ซึ่งมีไว้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ โดยคุณสมบัติของแต่ละข้อมีดังต่อไปนี้

1) ฐานข้อมูลที่มีการรวบรวม (Integrated) หมายความว่า ฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) นั้นเป็นฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลางและรวมทุกอย่างเอาไว้ ซึ่งนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาจากทั้งองค์กรมารวมไว้ด้วยกัน เมื่อฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) ต้องทำการรวมข้อมูลจากหลายที่และหลากหลายรูปแบบ การที่จะรวบรวมข้อมูลต่างๆ ให้เป็นหนึ่งเดียวนั้นหมายถึงว่า จะต้องมีการจัดการเป็นอย่างดี เพื่อที่จะกำหนดและหามาตรฐานที่เหมาะสมให้กับทุกส่วนของข้อมูล การรวบรวมข้อมูลจึงต้องใช้เวลา เมื่อทำสำเร็จก็จะสามารถให้ภาพรวมของทั้งองค์กรได้ การรวบรวมข้อมูลนั้นเป็นการยกระดับการตัดสินใจ และช่วยให้ผู้บริหารสามารถเข้าใจขั้นตอนของธุรกิจได้ดีมากยิ่งขึ้น

2) การเก็บข้อมูลแยกตามเนื้อหา (Subject-Oriented) หมายความว่า การทำฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) ข้อมูลจะถูกเตรียมทำให้สมบูรณ์มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อเตรียมการสำหรับการตอบคำถามของปัญหาต่างๆ ที่ได้รับมาจากส่วนต่างๆ ในองค์กร ดังนั้น ฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) จึงประกอบไปด้วยข้อมูลที่ได้รับการจัดการและสรุปรวมตามหัวข้อหลักต่างๆ ซึ่งในแต่ละหัวข้อหลักๆ ของฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) ก็ยังประกอบไปด้วยหัวข้อเฉพาะที่สนใจอีกด้วย

3) ข้อมูลที่ทำการเก็บนั้นมีความสัมพันธ์กับช่วงระยะเวลา (Time-Variant) หมายความว่า ฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) จะแสดงการเคลื่อนที่ของข้อมูลต่อเวลา เมื่อข้อมูลเก็บมาถึงระยะเวลาที่กำหนด ก็ทำการบรรจุข้อมูลลงไปในฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse)

4) ข้อมูลที่เก็บเข้าไปในคลังข้อมูลจะไม่สูญสลาย (Nonvolatile) หมายความว่า เมื่อข้อมูลถูกบรรจุลงในฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) แล้วก็จะคงอยู่ในฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) ไม่มีการนำข้อมูลออก เนื่องจากฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) นั้นจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

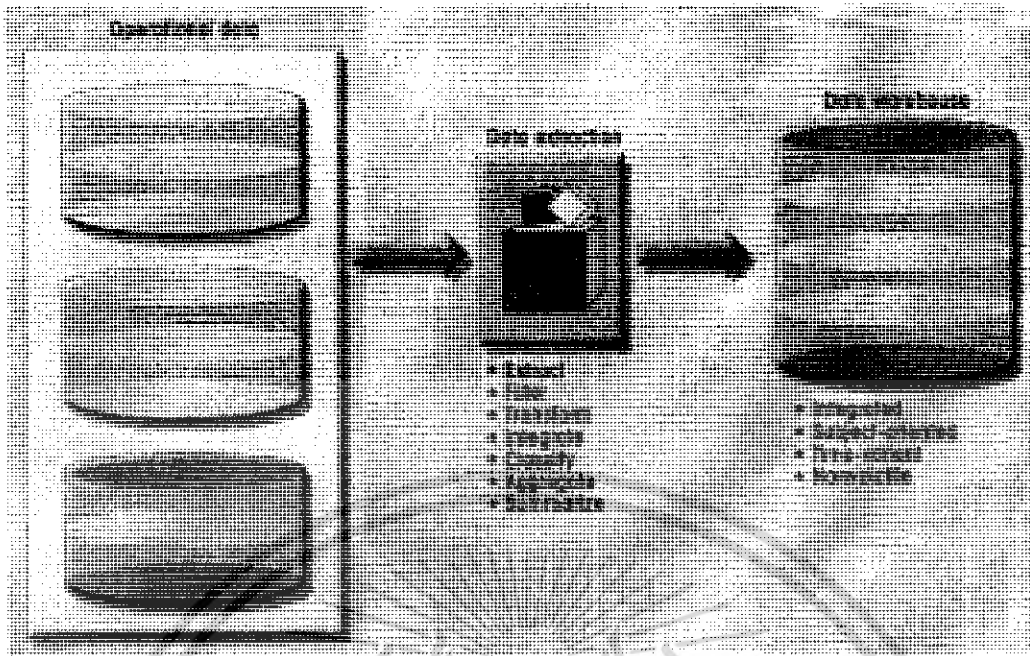
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงข้อมูลเกี่ยวกับประวัติทั้งหมดขององค์กร สาเหตุจากการที่ข้อมูลในฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) นั้นไม่มีการลบข้อมูลทิ้ง แต่มีการเพิ่มข้อมูลขึ้นเรื่อยๆ จึงทำให้ฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) นั้นมีขนาดใหญ่ขึ้น ดังนั้น DBMS จึงต้องสามารถที่จะจัดการกับข้อมูลจำนวนมากๆ ได้

ลักษณะ	ข้อมูลในฐานข้อมูลการทำงานปกติ	ข้อมูลในฐานข้อมูลคลังข้อมูล
Integrated	ข้อมูลที่เหมือนกันอาจมีการนำเสนอและมีความหมายที่แตกต่างกัน เช่น เบอร์โทรศัพท์ อาจเก็บเป็น # ####-#### หรือ #####, เงื่อนไขอาจจะเก็บเป็น T/F, 0/1 หรือ Y/N, ราคาขายจะแสดงเป็นพันหรือล้าน	สร้างมุมมองที่สอดคล้องกันของส่วนประกอบของข้อมูลด้วยการจำกัดความสัมพันธ์และนำเสนอทั้งองค์กร
Subject-Oriented	ข้อมูลจะถูกเก็บตามกระบวนการทำงานของระบบ	ข้อมูลจะถูกเก็บตามหัวข้อที่สนใจ ที่จะนำมาใช้ช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจ
Time-Variant	ข้อมูลจะถูกบันทึกตามการประมวลผลรายการ (Transaction) ปัจจุบันที่เกิดขึ้น	ข้อมูลจะถูกบันทึกเป็นประวัติขององค์กร เพื่อทำให้ง่ายสำหรับการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลในระยะเวลาที่แตกต่างกัน
Nonvolatile	การเปลี่ยนแปลงข้อมูลเกิดขึ้นบ่อยครั้ง	ข้อมูลไม่มีการเปลี่ยนแปลงแต่จะมีการเพิ่มข้อมูลเข้าไปตามช่วงระยะเวลา

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบลักษณะของฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) และฐานข้อมูลการทำงานปกติ (Operational Database)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 การสร้างฐานข้อมูลคลังข้อมูล

ข้อมูลในฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) จะต้องเป็นข้อมูลที่รวมเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันเพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอกับทุกๆ องค์ประกอบ คำว่า Data Integration มีความหมายว่าในทุกๆ ส่วนของระบบ ส่วนประกอบของข้อมูล และลักษณะต่างๆ ของข้อมูลนั้นจะต้องถูกอธิบายไปในทางเดียวกันทั้งระบบ ถึงแม้ว่าสิ่งนี้จะมีความต้องการในทางตรรกะ เนื่องจากมีหลากหลายวิธีในการวัดผลการทำงาน ยกตัวอย่างเช่น การความแตกต่างในการวัดผลการทำงานเกี่ยวกับด้านการขายภายในองค์กร และความหลากหลายนี้ก็เกิดขึ้นกับส่วนประกอบอื่นๆ ที่อยู่ภายในองค์กรด้วย ซึ่งตัวอย่างที่ยกมานี้เป็นเพียงตัวอย่างของปัญหาเพียงเล็กน้อยที่จะต้องเผชิญในการรวบรวมข้อมูลในการนำมาสร้างเป็นคลังข้อมูล (Data Warehouse) นอกจากนี้การใช้คำจำกัดความที่แตกต่างกันในการอธิบายถึงข้อมูลตัวเดียวกันก็เป็นปัญหา ยกตัวอย่าง ในแผนกต่างๆ อาจมีวิธีการคำนวณและการวัดค่าที่แตกต่างกันออกไป ดังตัวอย่าง เกี่ยวกับสถานะของการสั่งซื้อ ในแผนกหนึ่งอาจแสดงเป็น “เปิด” “รับ” “ยกเลิก” หรือ “ปิด” แต่ในแผนกอื่นอาจใช้แทนสถานะดังกล่าวว่า “1”, “2”, “3” หรือ “4” เป็นต้น และอีกตัวอย่างเกี่ยวกับการบอกสถานะนักศึกษาในแผนกการบัญชีอาจใช้ “freshman”, “sophomore”, “junior” หรือ “senior” แต่ในแผนกการลงทะเบียนอาจใช้ “FR”, “SO”, “JR” หรือ “SP” ดังนั้นเพื่อที่จะหลีกเลี่ยงการเกิดปัญหาวุ่นวายเกี่ยวกับการกำหนดรูปแบบข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) จึงจำเป็นต้องปฏิบัติตามรูปแบบที่เหมือนกันเพื่อเป็นข้อตกลงร่วมกันทั้งระบบ

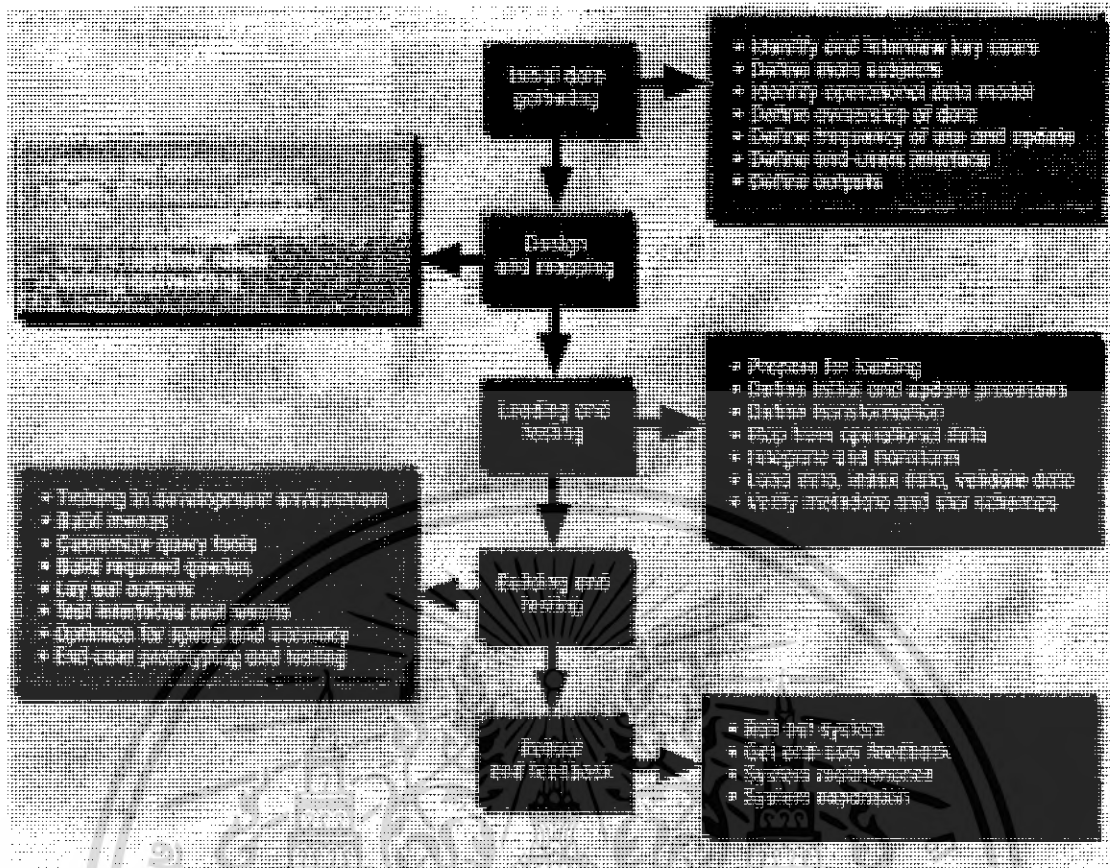
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรจำเกี่ยวกับการทำฐานข้อมูลการทำงานปกติ (Operational Database) จะเป็นการทำงานในรูปแบบที่มุ่งความสนใจไปยังกระบวนการที่มาเปลี่ยนแปลงข้อมูล ดังนั้นนักออกแบบที่มาทำการออกแบบระบบการทำใบแจ้งราคาสินค้า (Invoice) จะมุ่งประเด็นไปที่การออกแบบในเรื่องการนอมนอลไลซ์ (Normalized) โครงสร้างของข้อมูล เพื่อสนับสนุนการทำงานของระบบ โดยการเก็บข้อมูลของใบแจ้งราคาสินค้า (invoice) เป็น 2 ตาราง ได้แก่ ตาราง INVOICE และตาราง INVLIN อีกนัยหนึ่งเนื่องจากฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) มีคุณสมบัติคือ Subject-oriented (Subject กล่าวถึงการนำส่วนประกอบของข้อมูลในฐานข้อมูลการทำงานปกติ (Operational Database) นำมาพิจารณาเกี่ยวกับการวิเคราะห์และทำการรวบรวมทำให้ได้ข้อมูลที่เราสสนใจ) นักออกแบบฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) จะมุ่งความสนใจไปที่ตัวข้อมูลมากกว่ากระบวนการที่มาปรับเปลี่ยนข้อมูล นอกจากนี้ข้อมูลในฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) นั้นไม่ใช่ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบ real-time ดังนั้นฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) จะไม่เก็บข้อมูลการทำใบแจ้งราคาสินค้า (Invoice) แต่จะทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าและลูกค้าแทน เนื่องจากกิจกรรมการสนับสนุนการตัดสินใจนั้นต้องการผลสรุปเกี่ยวกับการขายสินค้าและลูกค้าเพียงเท่านั้น

ข้อมูลในฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) เป็นข้อมูลที่ถูกประกอบขึ้นมาจากการรวบรวมข้อมูลที่เป็นประวัติที่ผ่านมาขององค์กรตามตัวแปรก็คือเวลา ดังนั้นส่วนประกอบที่เกี่ยวกับเวลาจึงมีความสำคัญ ในการสร้างฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) จึงต้องมี time ID เพื่อเป็นการบอกเวลาที่เหมาะสมในการทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และเมื่อข้อมูลถูกเก็บลงในฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) ตัว time ID จะถูกกำหนดให้กับตัวข้อมูลนั้นและไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงได้

โดยสรุปแล้วฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse) นั้นจะสร้างขึ้นเพื่อเป็นฐานข้อมูลที่ใช้ไว้อ่านเพียงอย่างเดียว สำหรับเก็บข้อมูลที่จะนำมาใช้เพื่อการวิเคราะห์ และการถาม (Query) ข้อมูล โดยทั่วไปแล้วข้อมูลจะถูกคัดลอกออกมาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ จากนั้นก็ถูกเปลี่ยนสภาพและทำให้ข้อมูลนั้นอยู่ในรูปแบบเดียวกันก่อนที่จะถูกนำไปใช้งาน

รูปต่อไปแสดงขั้นตอนในการสร้างคลังข้อมูล



รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูลคลังข้อมูล

ขั้นตอนต่างๆ นั้น สามารถอธิบายได้ดังนี้

- 1) Initial Data Gathering เป็นขั้นตอนที่ทำการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น การกำหนดหัวข้อต่างๆ ที่สนใจ การระบุฐานข้อมูลการทำงานปกติ(Operational Database) ที่จะนำมาใช้ การกำหนดช่วงเวลาในการทำการรวบรวมข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล การกำหนดรูปแบบของส่วนติดต่อผู้ใช้(User Interface)
- 2) Design and Mapping เป็นขั้นตอนในการออกแบบ Star Schema พร้อมทั้งกำหนด Fact Table และ Dimension Table ต่างๆ แล้วทำการแปลงให้อยู่ในรูปของ Relational Table
- 3) Loading and Testing เป็นขั้นตอนการเตรียมการในการพัฒนา ได้แก่ การกำหนดขั้นตอนต่างๆ ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลและทำการแปลงรูปแบบของข้อมูล
- 4) Building and Testing เป็นขั้นตอนที่ทำการสร้างคลังข้อมูล ได้แก่ การกำหนด Query ที่ต้องใช้ทำการค้นหาในหัวข้อต่างๆ ที่สนใจ การเลือก Query Tool ที่จะนำมาใช้ในการค้นหาข้อมูล การทดสอบและปรับปรุงประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูล
- 5) Rollout and Feedback เป็นขั้นตอนในการนำไปใช้ การสำรวจผลตอบรับของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 สรุปความแตกต่างของคลังข้อมูลกับฐานข้อมูลที่ใช้ประจำวัน

1) Consistency ทั้ง OLTP และคลังข้อมูล ต่างก็ให้ความสำคัญในเรื่องข้อมูลควรจะมี ความสอดคล้องกัน สำหรับ OLTP ซึ่งมีการทำ Transaction จำนวนมาก ๆ สิ่งที่ต้องการคือการทำ Transaction ให้ครบ ไม่มีการสูญหาย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ผู้ส่งและผู้รับจะต้องรับรู้และ ตรวจสอบอยู่ตลอดเวลาว่าขณะนี้มีการทำ Transaction เกิดขึ้นหรือไม่ สำหรับคลังข้อมูล จะไม่ สนใจการทำ Transaction แต่ครั้ง แต่จะสนใจว่าการ Load Data ใหม่เข้ามานั้นทำสำเร็จหรือยัง และการ Load Data เข้ามาทั้งหมดนั้นถูกต้องหรือไม่

2) Transaction สำหรับระบบ OLTP นั้น ในแต่ละวันอาจมีการทำ Transaction มากมาย ซึ่งการทำ Transaction แต่ละครั้งจะใช้ข้อมูลเพียงแค่นี้ก็น้อยเท่านั้น สำหรับคลังข้อมูล แต่ละวันจะ ทำแค่เพียง 1 Transaction ซึ่ง Transaction นี้อาจต้องใช้ข้อมูลเป็นจำนวนมากมาย

3) Time Dimension สำหรับ OLTP นั้นจะทำงานอย่างรวดเร็วและทำ Transaction อย่าง สม่าเสมอ สถานะของข้อมูลต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ต่างๆ ก็เปลี่ยนแปลงไปด้วย สำหรับระบบคลังข้อมูลมักจะเก็บข้อมูลในอดีตเพื่อใช้ในการ วิเคราะห์ ดังนั้นข้อมูลจะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงตลอดวัน

2.2.5 ความเหมาะสมในการนำคลังข้อมูลเข้ามาใช้

การทำคลังข้อมูลเหมาะสมกับองค์กรที่มีข้อมูลถูกเก็บอยู่ในระบบที่แตกต่างกัน มีการ ใช้วิธีการในการจัดการกับข้อมูล (Information-Base Approach) มีลูกค้าจำนวนมาก มีข้อมูล เดียวกันที่ถูกนำไปใช้แสดงแตกต่างกันในแต่ละระบบ ข้อมูลถูกเก็บด้วยวิธีการและมีรูปแบบที่ยาก ต่อการนำมาใช้ ระบบการปฏิบัติงานที่มีอยู่ยังไม่มีการเก็บ ข้อมูลเก่าๆ อย่างรวดเร็ว มีข้อมูล ที่ ต้องการเก็บอยู่ในหลายๆ ระบบการปฏิบัติงาน และมีประสิทธิภาพในการสอบถามข้อมูลยังไม่ดี พอ

2.2.6 ข้อดีของการทำคลังข้อมูล

1) สนับสนุนการวิเคราะห์และการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยการสร้างฐานข้อมูลรวมที่มี รูปแบบตรงกัน แบ่งตามเนื้อหาที่สนใจ และมีการเก็บข้อมูลเก่าๆ ไว้ใช้ในการวิเคราะห์ได้

2) มีการรวบรวมข้อมูลจากหลายๆ ระบบที่มีรูปแบบไม่เหมือนกัน มาไว้ในฐานข้อมูล เดียวกัน และมีการแปลงข้อมูลให้เป็นสารสนเทศที่มีความหมาย

3) ทำให้ผู้จัดการสามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

4) ลดค่าใช้จ่าย ประหยัดเวลา และเพิ่มผลผลิตในการดำเนินการ

5) แยกการทำงานในส่วนของฐานข้อมูล ซึ่งทำให้ระบบการประมวลผลรายการเข้า ออก

จากการประมวลผลแบบเร่งด่วน ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6) มีความสามารถสรุปข้อมูลในระดับสูง
- 7) ปรับปรุงความรู้ในด้านธุรกิจ
- 8) ปรับปรุงการเลือกกลุ่มเป้าหมายในตลาดได้ดีขึ้น ทำให้ได้เปรียบคู่แข่ง เพิ่มความพอใจในการบริการให้กับลูกค้าได้

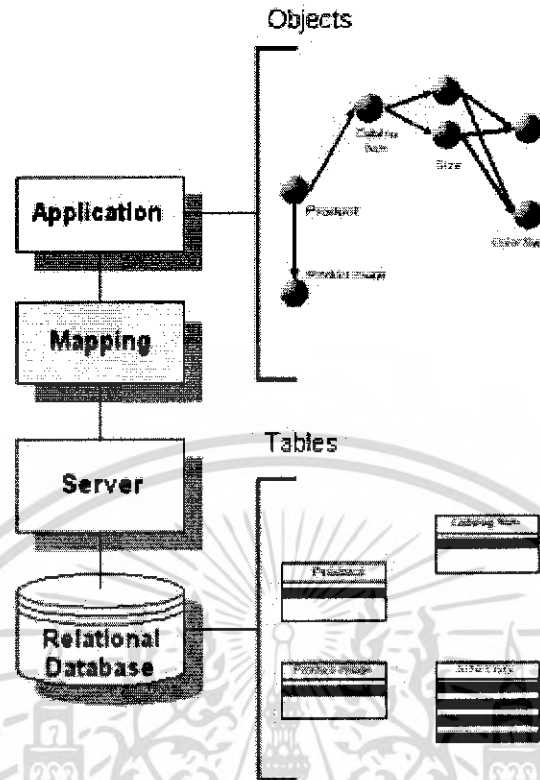
2.2.7 ข้อเสียของการทำคลังข้อมูล

- 1) ขั้นตอนในการกลั่นกรองและ Load ข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลนั้นใช้เวลานาน และต้องอาศัยผู้ที่มีความชำนาญในการกลั่นกรองข้อมูล
- 2) ความต้องการข้อมูลของผู้ใช้เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เพราะผู้ใช้เชื่อในประสิทธิภาพของคลังข้อมูลว่าจะจัดหาข้อมูลที่ต้องการให้ได้ ซึ่งอาจทำให้กระบวนการทำงานมีความซับซ้อนมากขึ้นเรื่อยๆ
- 3) ใช้เวลานานในการพัฒนา
- 4) มีความซับซ้อนสูง

2.3 ระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบ Object-Relational (Object-Relational Database Management System: ORDBMS)

แม้ว่าการใช้ ODBMS (Object Database Management System) นั้น จะมีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลที่มีโครงสร้างซับซ้อนได้ดีกว่าแค่ ODBMS นั้น ก็ยังไม่มีมาตรฐานที่ครอบคลุมพอ นอกจากนั้นข้อมูลส่วนใหญ่บนโลกก็เป็นข้อมูลแบบ Plain Text จึงทำให้มีการสร้าง RDBMS (Relational Database Management System) ที่มีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลที่มีโครงสร้างซับซ้อนขึ้น เกิดเป็น Object Relational Database Management System (ORDBMS)

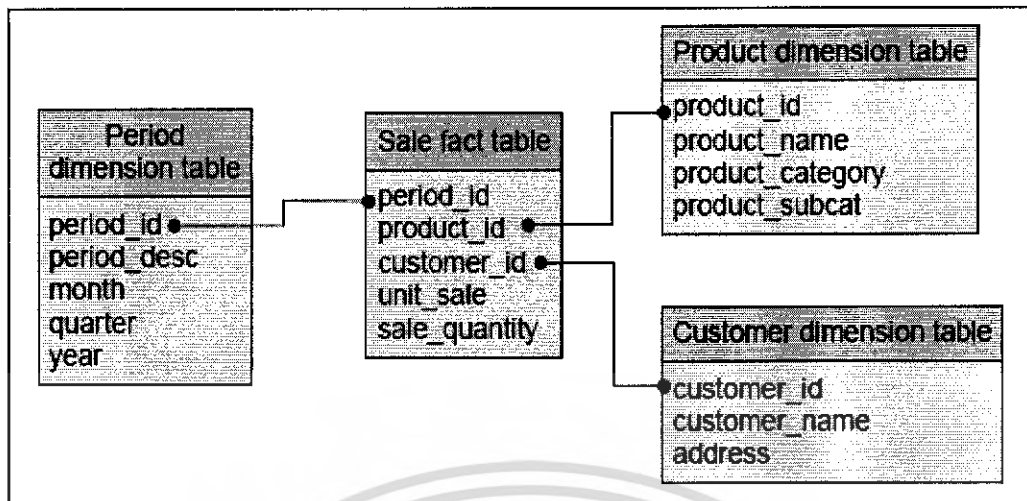
ORDBMS เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะทำการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ Object ลงใน Relational Database โดยจะต้องทำการ Mapping เพื่อให้ Object ที่เขียนโดยใช้ Object-Oriented Programming Language อยู่ในรูปตารางก่อน และในการดึงข้อมูลออกจาก Relational Database จะต้องทำการ Mapping ก่อน เพื่อให้ข้อมูลที่อยู่ใน Relational Database อยู่ในรูป Object ORDBMS นั้นจะมีโครงสร้างดังรูป



รูปที่ 2.5 โครงสร้างของระบบฐานข้อมูลแบบ Object-Relational

2.4 สตาร์ สคีมา ไดอะแกรม (Star Schema Diagram)

Star Schema เป็นโครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบ Data Warehouse ในรูปแบบที่ง่ายที่สุด เหตุผลที่เรียกว่า Star Schema นั้นก็เพราะว่าลักษณะของ E-R Diagram ของ Star Schema นั้นมีรูปร่างคล้ายกับดาว โครงสร้างของ Star Schema นั้นจะมี Fact Table อยู่ตรงกลาง ซึ่ง Fact Table นั้นสามารถที่จะมีได้หลาย Table รอบนอกของ Fact Table จะมี Dimension Table ที่มีรายละเอียดของข้อมูลต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับ Fact Table อยู่ โดย Dimension Table นั้น สามารถที่จะมีได้หลาย Table เช่นเดียวกับ Fact Table Star Schema จะมีลักษณะดังรูป



รูปที่ 2.6 ลักษณะของ Star Schema

Star Query นั้นจะเป็นการเชื่อมต่อกันระหว่าง Fact Table กับ Dimension Table ที่อยู่รอบๆ โดยการเชื่อมต่อนี้จะนำ Primary Key ของ Dimension Table ไปเป็น Foreign Key ใน Fact Table ดังรูปที่ผ่านมา ตาราง Sale Fact Table ซึ่งมี Attribute เป็น unit_sale และ sale_quantity และมี period_id ซึ่งเป็น Primary Key ของตาราง Period Dimension Table, product_id ซึ่งเป็น Primary Key ของตาราง Product Dimension Table, customer_id ซึ่งเป็น Primary Key ของตาราง Customer Dimension Table มาเป็น Foreign Key ซึ่งทำให้สามารถอ้างอิงข้อมูลในแต่ละ Dimension Table ได้ แต่ในระหว่าง Dimension Table ด้วยกันนั้น จะไม่มีการเชื่อมต่อกัน

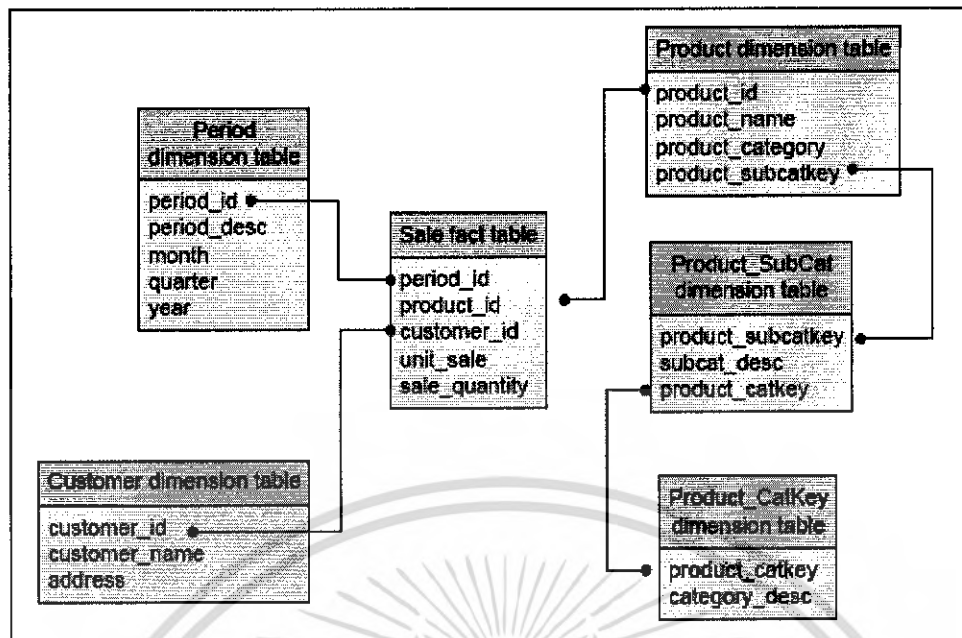
ข้อดีของ Star Schema นั้น ประกอบด้วย

- 1) มีรูปแบบที่ทำให้ผู้ใช้งาน เข้าใจได้โดยง่าย
- 2) นำไปออกแบบคลังข้อมูลเพื่อใช้งานกับ Business Intelligence Tool ได้

Star Schema นั้นสามารถที่จะนำไปใช้ออกแบบได้ทั้งคลังข้อมูลขนาดใหญ่ๆ หรือแม้กระทั่ง Data Mart แบบง่ายๆ ก็ตาม

2.5 สโนว์ฟลัค สกีมา ไดอะแกรม (Snowflake Schema Diagram)

Snowflake Schema นั้น จะมีโครงสร้างที่เหมือนกับ Star Schema แต่จะมีความซับซ้อนมากขึ้น เหตุผลที่เรียกว่า Snowflake นั้นก็เพราะว่าลักษณะของ Diagram นั้นจะเหมือนกับเกล็ดหิมะ Snowflake Schema จะมีลักษณะดังรูป



รูปที่ 2.7 ลักษณะของ Snowflake Schema

Snowflake Schema นั้นจะทำการ Normalize กับ Dimension Table เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ซึ่งก็ทำให้ Dimension Table ที่มีขนาดใหญ่ นั้น ถูกแบ่งออกเป็น Dimension Table บ่อยๆ และมีคีย์ที่โยงไปยัง Dimension table อื่นๆ ตัวอย่างเช่น Product Dimension Table ใน Star Schema ในตัวอย่างที่แล้วนั้นก็จะถูกแบ่งเป็น Product Dimension Table, Product_Subcat Dimension Table, Product_Catkey dimension Table ซึ่งก็ทำให้โครงสร้างแบบนี้มีความซับซ้อนมากขึ้นรวมทั้งมีผลให้การสืบค้นยากขึ้นด้วย

2.6 ฐานข้อมูลแบบหลายมิติ (Multidimensional Database)

Multidimensional Database เป็นฐานข้อมูลที่ใช้ในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลให้สามารถแสดงผลตามมิติของข้อมูลต่างๆ ได้ พัฒนาต่อจากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่มีความสามารถมากขึ้นเพื่อรองรับการประมวลผลเชิงวิเคราะห์หรือ OLAP นั่นเอง โดยในที่นี้จะเริ่มต้นด้วยการแสดงให้เห็นถึงการนำเสนอข้อมูลหลายมิติหรือหลายมุมมอง ว่าสามารถนำเสนอข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถเกิดความเข้าใจได้ง่ายกว่า เช่น การนำเสนอข้อมูลจากการสอบถามว่า “ให้แสดงผลรวมของยอดขายในแต่ละจังหวัด และในแต่ละไตรมาส” ซึ่งหากเป็นการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ธรรมดา ก็อาจแสดงได้ในรูปของตารางดังนี้

จังหวัด	ไตรมาส	ยอดขาย
กรุงเทพฯ	1	750,000
กรุงเทพฯ	2	800,000
กรุงเทพฯ	3	825,000
กรุงเทพฯ	4	700,000
เชียงใหม่	1	550,000
เชียงใหม่	2	500,000
เชียงใหม่	3	650,000
เชียงใหม่	4	700,000
สุราษฎร์ธานี	1	450,000
สุราษฎร์ธานี	2	450,250
สุราษฎร์ธานี	3	425,500
สุราษฎร์ธานี	4	400,000

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงข้อมูลของจังหวัด, ไตรมาส และยอดขาย ในรูปของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

จะเห็นว่าการนำเสนอข้อมูลตามการสอบถามที่ได้รับการจัดการจากระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบธรรมดาจะแสดงเป็น 3 ฟิลด์ และหลายเรคคอร์ด แต่หากได้รับการนำเสนอแบบหลายมิติ จะทำให้ดูง่ายกว่า ดังนี้

ไตรมาส	จังหวัด	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	รวมไตรมาส
1	กรุงเทพฯ	750,000	850,000	1,600,000
2	กรุงเทพฯ	800,000	500,000	1,300,000
3	กรุงเทพฯ	825,000	650,000	1,475,000
4	กรุงเทพฯ	700,000	750,000	1,450,000

ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงข้อมูลของจังหวัด, ไตรมาส และยอดขาย ในรูปของข้อมูลแบบหลายมิติ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

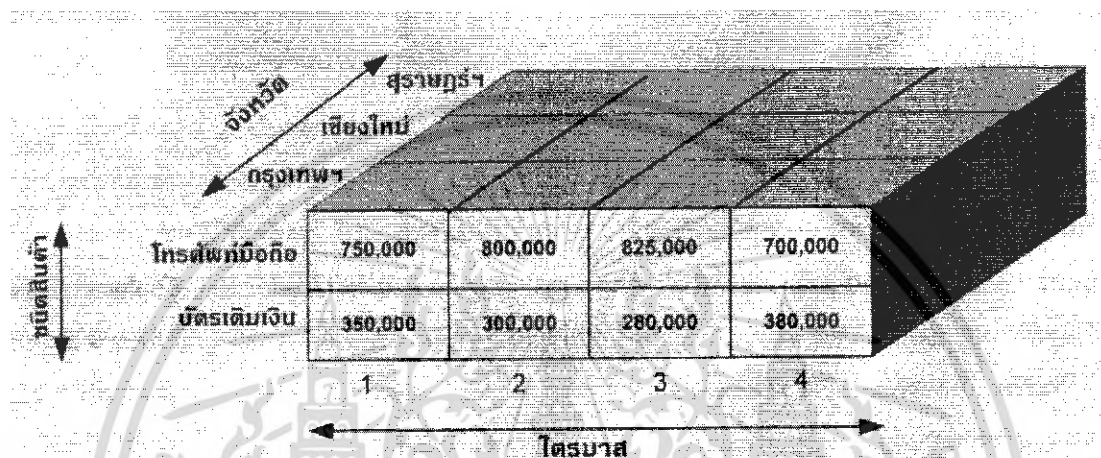
จะเห็นว่าหากได้รับการนำเสนอข้อมูลแบบหลายมิติ ดังตารางข้างบน คือ แบ่งตามไตรมาสและจังหวัด จะคล้ายกับเป็นตารางเมตริกซ์ 2 มิติ (2 Dimensional Cube) และหากเป็นกรณีที่ต้องการให้แสดงข้อมูลตามการสอบถาม คือ “ให้แสดงข้อมูลผลรวมของยอดขายในกรุงเทพฯ เฉพาะในไตรมาสที่ 1” ผลลัพธ์ที่ได้จากการสอบถามนี้คือค่ายอดขายค่าเดียว = 750,000 บาท จึงไม่จำเป็นต้องแสดงในรูปหลายมิติก็ได้ แต่หากผู้ใช้ต้องการให้แสดงผลข้อมูลก่อนการแสดงผล จะต้องมีการคำนวณหรือรวมข้อมูลหลายตัว หรือหากในฐานข้อมูลนั้นมีขนาดใหญ่ประกอบไปด้วยข้อมูลหลายร้อยจังหวัด การแสดงผลจากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบธรรมดาจะช้าลง แต่หากเป็นการแสดงผลจากการจัดการฐานข้อมูลแบบหลายมิติจะทำให้รวดเร็วขึ้น สังเกตได้จากตัวอย่างต่อไปนี้

สินค้า	จังหวัด	ไตรมาส	ยอดขาย
โทรศัพท์มือถือ	กรุงเทพฯ	1	750,000
บัตรเครดิต	กรุงเทพฯ	1	350,000
โทรศัพท์มือถือ	กรุงเทพฯ	2	800,000
บัตรเครดิต	กรุงเทพฯ	2	300,000
โทรศัพท์มือถือ	กรุงเทพฯ	3	825,000
บัตรเครดิต	กรุงเทพฯ	3	280,000
โทรศัพท์มือถือ	กรุงเทพฯ	4	700,000
บัตรเครดิต	กรุงเทพฯ	4	380,000
โทรศัพท์มือถือ	เชียงใหม่	1	550,000
บัตรเครดิต	เชียงใหม่	1	280,000
โทรศัพท์มือถือ	เชียงใหม่	2	500,000
บัตรเครดิต	เชียงใหม่	2	250,000

ตารางที่ 2.4 ตารางแสดงข้อมูลของสินค้า, จังหวัด, ไตรมาส และยอดขาย ในรูปของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง ข้อมูลที่เพิ่มขึ้นมาคือ “ชนิดสินค้า” หากมีการสอบถามข้อมูล “ยอดขายในแต่ละจังหวัด ของสินค้าแต่ละชนิด และในแต่ละไตรมาส” การแสดงผลข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบธรรมดา (ดังตารางข้างต้น) จะทำให้ผู้ใช้อ่านข้อมูลได้ลำบาก และกระบวนการค้นหาข้อมูลก็จะช้าลงด้วย แต่หากเป็นการแสดงผลแบบหลายมิติ จะมีลักษณะเป็นรูป “ลูกบาศก์เมตร หรือลูกเต๋า (Cube)” แทน ข้อมูลแต่ละค่า เรียกว่า “Cell” แล้วนำมาเรียงต่อกันเป็นตาราง 3 มิติ ได้แก่ มิติของจังหวัด สินค้า และไตรมาส ดังรูป



รูปที่ 2.8 รูปแสดงข้อมูลแบบหลายมิติในรูปแบบของลูกเต๋า(Cube)

โครงสร้างฐานข้อมูลแบบหลายมิติ จะใช้จัดเก็บข้อมูลเพื่อการประมวลผลเชิงวิเคราะห์ ซึ่งจะทำให้การแสดงผลข้อมูลนั้นเข้าใจได้ง่าย และสามารถแสดงผลข้อมูลตามการวิเคราะห์ในมิติต่างๆ ได้ดีกว่าโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

2.7 การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (Online Analytical Processing: OLAP)

2.7.1 ลักษณะของ OLAP

OLAP คือ กระบวนการประมวลผลข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลในมิติต่างๆ (Multidimensional Analysis) ของข้อมูลได้ง่ายยิ่งขึ้น เช่น ผู้ใช้ทำการสอบถามข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์ช็อควายน้ำทั้งหมดยกของบริษัทที่จำหน่ายในจังหวัดภูเก็ตในเดือนมีนาคม เปรียบเทียบกับยอดขายช็อควายน้ำรุ่นเดียวกันในเดือนตุลาคม และเปรียบเทียบยอดขายช็อควายน้ำและผลิตภัณฑ์อื่นๆ ของบริษัทที่ขายในจังหวัดภูเก็ตในช่วงเวลาเดียวกัน

เราสามารถแบ่งหมวดหมู่ของ OLAP ได้ดังนี้คือ

1) Desktop OLAP ใช้บน Standalone OLAP Client ซึ่งจะสร้างเป็น OLAP Cube เล็กๆ ที่สามารถอยู่บน Local File ได้ ซึ่ง Tool นี้ จะแสดงผลได้เป็น Spreadsheet เหมือนกับ Excel ตัวอย่างเช่น Oracle's Personal Express และ Arbor's Personal Essbase

2) Multi-Dimensional OLAP (MOLAP) จะทำการเก็บข้อมูลใน MDBMS Server ซึ่งจะมีลักษณะพิเศษคือ จะเก็บข้อมูลเป็น Array หลายมิติ ที่เรียกว่า Hypercubes

3) Relational OLAP (ROLAP) เป็นเครื่องมือที่ใช้สร้างข้อมูลที่เป็น Multi-Dimensional โดยการเข้าถึงข้อมูลที่ Relational Database ซึ่ง ROLAP จะรวมเทคนิคของการ Indexing, Caching และ Metadata เข้าไว้ ยกตัวอย่างเช่น สามารถสร้าง Cube โดยใช้ Star-Schema ซึ่ง Schema นี้จะประกอบด้วย Fact Table อยู่ตรงกลางและล้อมรอบด้วย Dimension Tables แต่ละค่าของ Foreign Key ใน Fact Table จะชี้ไปที่ แถวใน Dimension Tables ซึ่งค่าที่อยู่ใน Fact Table จะเป็นแกนของ Cube และค่าใน Dimension Tables จะเป็นรายละเอียดของแต่ละแกน ในปัจจุบัน ผู้ผลิต RDBMS ส่วนมากจะเตรียม Star-Schema ไว้ในตัว RDBMS DBMS บางตัว เช่น Red Brick และ MicroStrategy SQL Database จะมีความสามารถในการใช้เทคนิคของ Indexing, Parallel Join, OLAP Savvy SQL Generators, Parallel Joining ซึ่งเทคนิคดังกล่าวจะทำให้ได้ผลจากการ query ที่

4) Hybrid OLAP (HOLAP) Hybrid ในที่นี้หมายถึงการรวม ROLAP กับ MDBMS Engine ใน Product เดียว โดยปกติแล้ว ข้อมูลจะถูกเก็บใน RDBMS แต่อย่างไรก็ตาม ส่วนย่อยของข้อมูลสามารถถูกใส่ไว้ใน Pre-Aggregated MDBMS ซึ่งจะทำให้มีการตอบสนองอย่างรวดเร็วมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น Oracle จะให้ทำการสร้างส่วนย่อยของ Star-Schema Data จาก Oracle 8 RDBMS engine ใน Oracle Express MDBMS engine, IBM's DB2 OLAP จะให้ทำการสร้าง Essbase Cube และเก็บข้อมูลไว้ใน DB2 Star-Schema

2.7.2 การดำเนินการกับ OLAP

เนื่องจากฐานข้อมูลแบบหลายมิติถูกคิดค้นขึ้นมาเพื่อรองรับการเรียกใช้ข้อมูลเชิงวิเคราะห์ ซึ่งจะต้องมีการดำเนินการกับข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

2.7.2.1 การโรลอัพและดริลดาวน์ (Roll Up and Drill Down)

Roll Up และ Drill Down คือ การเปลี่ยนแปลงระดับความละเอียดของการพิจารณาข้อมูล โดยที่ Roll Up และ Drill Down มีความแตกต่างกันดังนี้

Drill Down หมายถึงการเพิ่มความละเอียดในการพิจารณาข้อมูลจากระดับที่หยาบ ไปสู่ระดับที่ละเอียดมากขึ้น

Roll Up หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Consolidation เป็นกระบวนการตรงกันข้ามกับ Drill Down หมายถึง การเปลี่ยนแปลงระดับความละเอียดของการพิจารณาข้อมูล จากระดับที่ละเอียดขึ้นมาสู่ระดับที่หยาบมากขึ้น

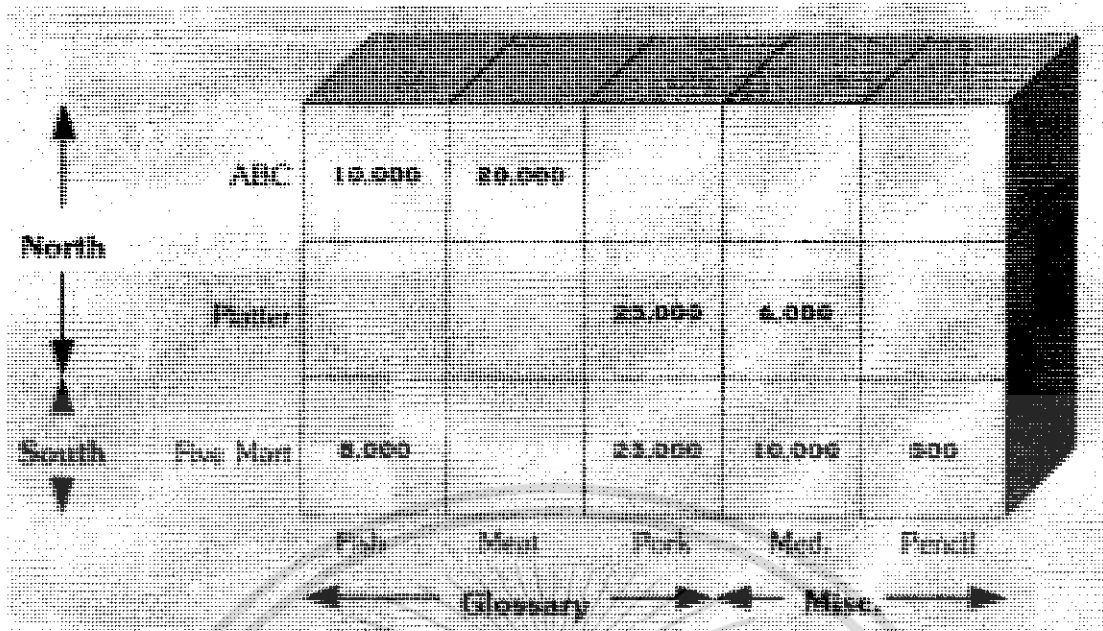
ตัวอย่าง ต่อไปนี้เป็นตารางข้อมูลของรายการขายสินค้าแยกตามภูมิภาค (Region) ร้านค้า (Shop) ประเภทสินค้า (Product Type) และรายการสินค้า (Product)

ภูมิภาค	ร้านค้า	ประเภทสินค้า	ชื่อสินค้า	ราคา	จำนวน	ยอดขาย
North	ABC	เครื่องดื่ม	Coke	10	10000	100000
North	ABC	เครื่องดื่ม	Coca Cola	10	20000	200000
North	XYZ	เครื่องดื่ม	Coke	10	25000	250000
North	XYZ	เครื่องดื่ม	Mountain Dew	10	5000	50000
South	XYZ	เครื่องดื่ม	Coca Cola	10	8000	80000
South	XYZ	เครื่องดื่ม	Coke	10	20000	200000
South	XYZ	เครื่องดื่ม	Mountain Dew	10	10000	100000
South	XYZ	เครื่องดื่ม	Mountain Dew	10	500	5000

ตารางที่ 2.5 ตารางแสดงข้อมูลของรายการขายสินค้าแยกตามภูมิภาค (Region) ร้านค้า (Shop) ประเภทสินค้า (Product Type) และรายการสินค้า (Product)

Cube ที่ได้จะมีลักษณะดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



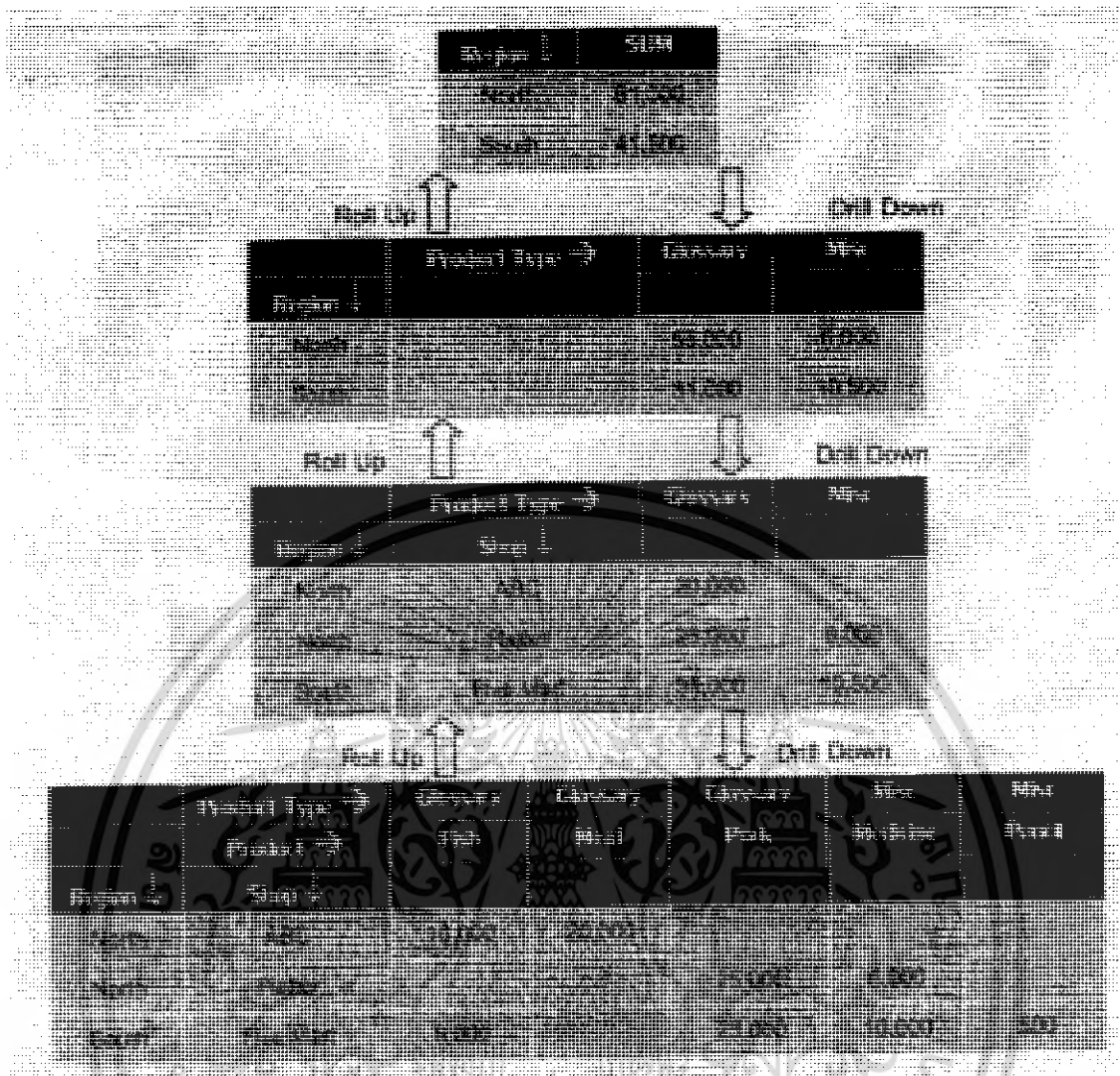
รูปที่ 2.9 รูปแสดง Cube ที่ได้จากข้อมูลของรายการขายสินค้าแยกตามภูมิภาค (Region) ร้านค้า (Shop) ประเภทสินค้า (Product Type) และรายการสินค้า (Product)

หรือสามารถแสดงเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 2.6 แสดง Cube ของรายการขายสินค้าในรูปของตาราง

และแสดงการ Roll Up และ Drill Down ข้อมูลได้ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 แสดงการ Roll Up และ Drill Down

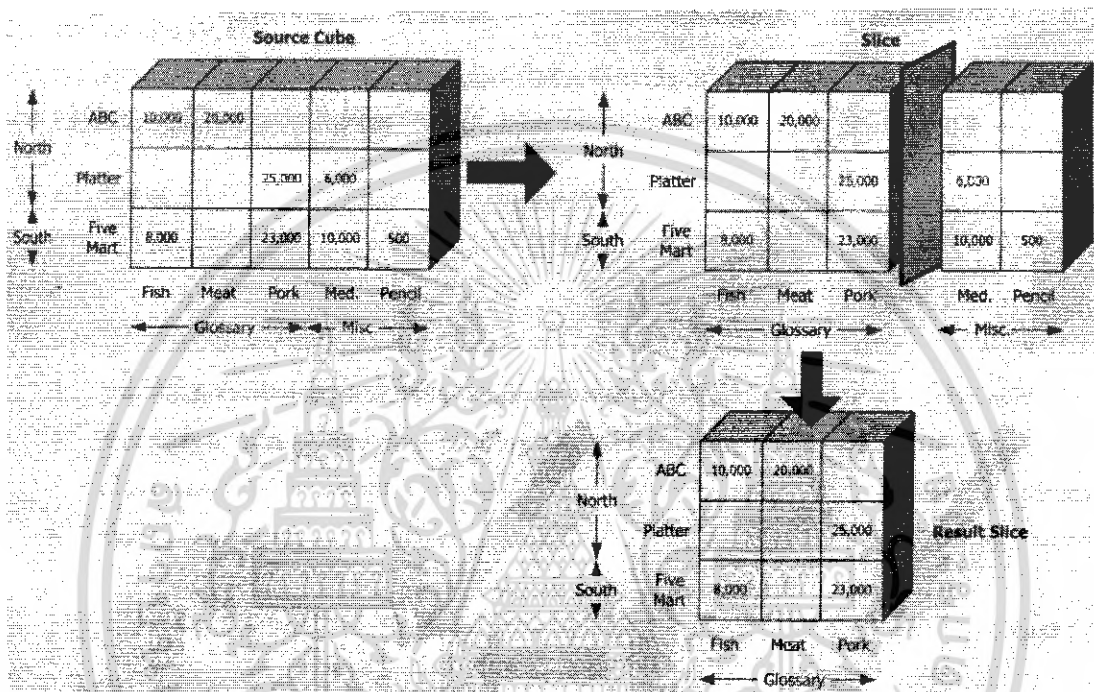
จากตาราง แสดงการทำ Roll Up และ Drill Down จะเห็นว่า Drill Down จะเป็นการพิจารณาข้อมูลจากระดับหยาบ คือเฉพาะผลรวมยอดขายในแต่ละภาค แล้วค่อยพิจารณาลงไปในระดับรายละเอียดเป็นชนิดของสินค้าแบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ Glossary และ Miscellaneous และสินค้าแต่ละชนิดยังแบ่งเป็นประเภทได้อีก เช่น Glossary มีสินค้าประเภท Fish, Meat และ Pork ส่วน Miscellaneous แบ่งเป็น Medicine และ Pencil ทำให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลแบบเจาะลึกลงเฉพาะในเรื่องยอดขายในแต่ละระดับได้

สำหรับการพิจารณาข้อมูลแบบ Roll Up ก็เช่นเดียวกัน วิเคราะห์จากข้อมูลในระดับที่ละเอียดสุดไปจนถึงระดับที่หยาบที่สุดหรือในระดับที่เป็นภาพรวมนั่นเอง

2.7.2.2 การสไลซ์และไดซ์ (Slice and Dice)

หรือบางครั้งเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า “Pivoting” เป็นการแยกข้อมูลออกเป็นส่วนเพื่อพิจารณาเฉพาะส่วนที่ต้องการ โดยเฉพาะ โดยกฎเกณฑ์ในการแยกจะใช้ข้อมูลของมิติใดๆ

Slice หมายถึง การเลือกพิจารณาผลลัพธ์บางส่วนที่เราสนใจ โดยการเลือกเฉพาะค่าที่ถูกกำกับด้วยข้อมูลบางค่าของแต่ละมิติเท่านั้น ดังรูป

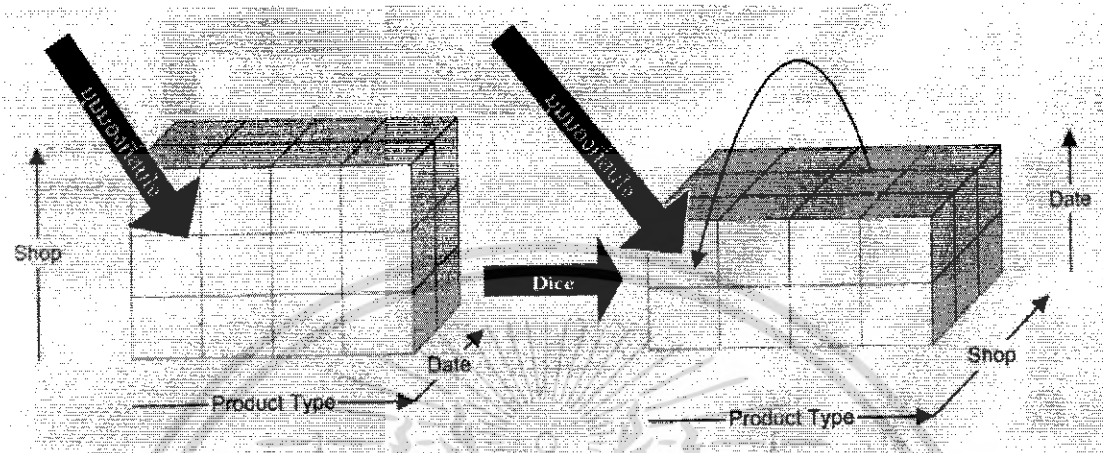


รูปที่ 2.11 รูปแสดง Cube ที่ทำการ Slice

จากรูป แสดงตัวอย่างการ Slice ข้อมูล เพื่อพิจารณาเฉพาะกลุ่มสินค้าประเภท “Glossary”

Dice คือ กระบวนการพลิกแกนหรือมิติข้อมูล ให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ขอให้พิจารณาจากตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง จากตัวอย่างที่แล้ว สมมติว่า ผู้ใช้ต้องการให้แสดงผลข้อมูลในมิติ “Shop และ Product Type” จากนั้นให้เปลี่ยนการแสดงผลข้อมูลจากมิติ Shop-Product Type ไปเป็น Date-product Type จะได้ดังรูป



รูปที่ 2.12 รูปแสดง Cube ที่ทำการ Dice

2.7.3 ประโยชน์ของ OLAP

การใช้ระบบประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ เพื่อช่วยจัดการข้อมูลในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ช่วยให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจทำงานได้ดียิ่งขึ้นดังต่อไปนี้

- 1) ช่วยในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลในมุมมองต่างๆ ทำให้ผู้ตัดสินใจมีมุมมองเกี่ยวกับการเปรียบเทียบข้อมูลมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจ
- 2) ช่วยให้ผู้ใช้ (ผู้ตัดสินใจ) สามารถคัดเลือกข้อมูลสำหรับตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากระบบประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ได้ทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลในมุมมองต่างๆ ที่หลากหลาย
- 3) ช่วยให้ผู้ใช้แต่ละคนสามารถสร้างข้อมูลตามมุมมองของตนเองได้ เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้งานเฉพาะด้าน
- 4) สามารถสอบถามข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว แม้ในฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนมากก็ตาม
- 5) เนื่องจากความสามารถในการเปลี่ยนมุมมองในการเปรียบเทียบข้อมูลจาก Multidimensional Database ของการประมวลผลข้อมูลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ ทำให้ได้รับข้อมูลในมุมมองใหม่ๆ สำหรับประกอบการตัดสินใจ ซึ่งเป็นการเพิ่มทางเลือกในการตัดสินใจทำให้การตัดสินใจมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 เทคโนโลยีที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ

2.8.1 ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Server

ไมโครซอฟต์เริ่มเข้าสู่วงการของเน็ตเวิร์กเซิร์ฟเวอร์โดยการออกผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อว่า Windows 2000 Server ซึ่งได้กลายเป็นระบบปฏิบัติการเน็ตเวิร์กที่สำคัญอีกตัวหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Windows NT Server ได้รวมความสามารถพิเศษที่เรียกว่า Active Server ที่ใช้สำหรับการพัฒนาและดูแลอินเทอร์เน็ต ช่วยลดค่าใช้จ่ายและความซับซ้อนในการดูแลเครื่องพีซีที่เป็นไคลเอนท์ต่างๆ ลงได้

Windows 2000 Server เป็นระบบปฏิบัติการแบบ Multithread และ Multitasking ที่ทำงานแบบ 32 บิต มี 2 รุ่น คือรุ่น Server และ Workstation (หรือ Client) ใน Windows 2000 Server รุ่น Server นั้นจะประกอบไปด้วยซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่เป็นเครื่องมือสำหรับเน็ตเวิร์ก, ซอฟต์แวร์สำหรับใช้งานและบริการด้านอินเทอร์เน็ต ส่วนในรุ่น Workstation นั้นยังคงเป็นระบบปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพสูงเหมือนกับ Windows 2000 Server แต่จะปรับแต่งให้เหมาะสมสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป

ในเน็ตเวิร์กโดยทั่วไปอาจประกอบไปด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์หลากหลายแพลตฟอร์ม หรือมีการต่อเข้าเน็ตเวิร์กประเภทอื่น ซึ่ง Windows 2000 Server สามารถทำงานได้ดีกับเน็ตเวิร์กประเภทต่างๆ เหล่านี้ ไม่ว่าจะเป็น Novell Netware, DEC Path works หรือ UNIX และยังสามารถเชื่อมต่อเข้ามาได้ไม่ว่าจะใช้ระบบปฏิบัติการใดๆ อยู่ เช่น Macintosh OS, OS/2, UNIX, MS-DOS หรือ Windows 3.1 นอกจากนี้ Windows 2000 Server ยังมีความสามารถทางด้านอื่นๆ อีกนั่นคือ

- 1) สามารถควบคุมและกำหนดสิทธิผู้ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลได้
- 2) สามารถยืนยันตัวผู้ใช้ (Identify) และรับรองสิทธิ (Authenticate) ของผู้ใช้ได้
- 3) สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ (Auditing)
- 4) สามารถใช้ไฟล์และเครื่องพิมพ์ร่วมกันกับผู้อื่น (file sharing and printer sharing)

2.8.2 ระบบการจัดการฐานข้อมูล Oracle 10g (Oracle 10g Database Management System)

Oracle 10g Server คือ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) ตัวหนึ่งของบริษัทออราเคิล และยังเป็น RDBMS เชิงพาณิชย์ตัวแรกของโลกด้วย ออราเคิลเซิร์ฟเวอร์มีจุดเด่นที่มีความเชื่อถือได้สูง และมีให้เลือกใช้ในเกือบทุก Platform ตั้งแต่บนเครื่องเมนเฟรม, มินิคอมพิวเตอร์และพีซี บนระบบปฏิบัติการตั้งแต่ Windows 9x, Windows NT, Windows 2000 Server, Windows ME, UNIX, โซลาริส, ลินุกซ์ โดยที่ในทุกพอร์ตมีโครงสร้างกลางเหมือนกันหมด คำสั่งที่ใช้ก็เป็นแบบเดียวกัน สามารถทำงานร่วมกันได้ สามารถนำข้อมูลจากพอร์ตหนึ่งไปยังพอร์ตอื่นได้อย่างไม่มีปัญหา

เหมาะแก่การทำระบบต้นแบบ (Prototype) เช่น นักพัฒนาสามารถเขียน, ทดสอบ, พัฒนาระบบ บนเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่อง Desktop ได้ โดยไม่ต้องสนใจว่าจะนำไปใช้ที่ Platform ไหน เพราะสามารถทำงานได้บนหลาย Platform

สถาปัตยกรรมของ Oracle 10g ประกอบไปด้วยส่วนการทำงานต่างๆ ที่แบ่งหน้าที่อย่างชัดเจน เพื่อให้สามารถปรับแต่งการทำงานในแต่ละส่วนให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการทำงาน โดยจะใช้สถาปัตยกรรมเดียวกันทุกแพลตฟอร์ม ทำให้สามารถที่จะเรียนรู้บนแพลตฟอร์มหนึ่งแล้วนำไปใช้กับแพลตฟอร์มอื่นๆ ได้ ความแตกต่างในแต่ละแพลตฟอร์มส่วนใหญ่จะเป็นการกำหนดสภาพแวดล้อมการทำงาน ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของแต่ละแพลตฟอร์ม

Oracle 10g เป็นฐานข้อมูลที่ออกแบบมาเพื่อรองรับการทำงานกับข้อมูลและผู้ใช้จำนวนมาก รวมถึงได้ออกแบบเพื่อรองรับกับเหตุการณ์ต่างๆ โดยที่สถาปัตยกรรมของระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle 10g แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักคือ

1) Oracle Instance เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เหมือนกับตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล โดย Oracle Instance จะรับคำสั่งจากผู้ใช้งานมาและดำเนินการ ผู้ใช้ไม่สามารถเข้าไปแก้ไขข้อมูลที่อยู่ในไฟล์ข้อมูลโดยตรง ดังนั้นทุกครั้งที่ใช้งานฐานข้อมูลต้องเริ่มต้นการทำงาน Oracle Instance ถึงจะใช้งานฐานข้อมูลได้

2) Oracle Database เป็นส่วนที่ใช้จัดเก็บข้อมูล โดยข้อมูลที่จัดเก็บนี้เป็นทั้งข้อมูลจริงที่ผู้ใช้ป้อนเข้าไปและข้อมูลที่ Oracle 10g สร้างขึ้นเพื่อเก็บรายละเอียดการทำงาน, เมตาดต้า (Metadata), โครงสร้างฐานข้อมูล, รายละเอียดบัญชีผู้ใช้, สิทธิใช้งานฐานข้อมูล หรือโปรแกรมที่สามารถรันได้ในฐานข้อมูลโดยตรง ข้อมูลที่จัดเก็บเหล่านี้จะจัดเก็บไว้ในไฟล์ระบบปฏิบัติการ ซึ่งไฟล์เหล่านี้ผู้ดูแลระบบต้องทำหน้าที่ดูแล ไม่ว่าจะเป็นการแบ็คอัพหรือตรวจสอบว่าไฟล์เหล่านี้พร้อมใช้งานหรือไม่ เพราะถ้าไฟล์เหล่านี้ไม่สามารถใช้งานได้ ระบบฐานข้อมูลจะไม่สามารถทำงานได้

หน้าที่ของ Oracle Database และ Oracle Instance จะแยกกันอย่างชัดเจนแต่ทั้งสองส่วนนี้ต้องทำงานร่วมกัน จะขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไม่ได้ ผู้ที่ต้องบริหารจัดการและดูแล Oracle 10g ต้องเข้าใจโครงสร้างของทั้ง Oracle Instance และ Oracle Database

จากรูป แสดงให้เห็นถึงสถาปัตยกรรมการทำงานของ Oracle 10g และส่วนประกอบภายใน Oracle Instance และ Oracle Database สำหรับโครงสร้างการทำงานของฐานข้อมูลแบบคร่าวๆ มีดังนี้

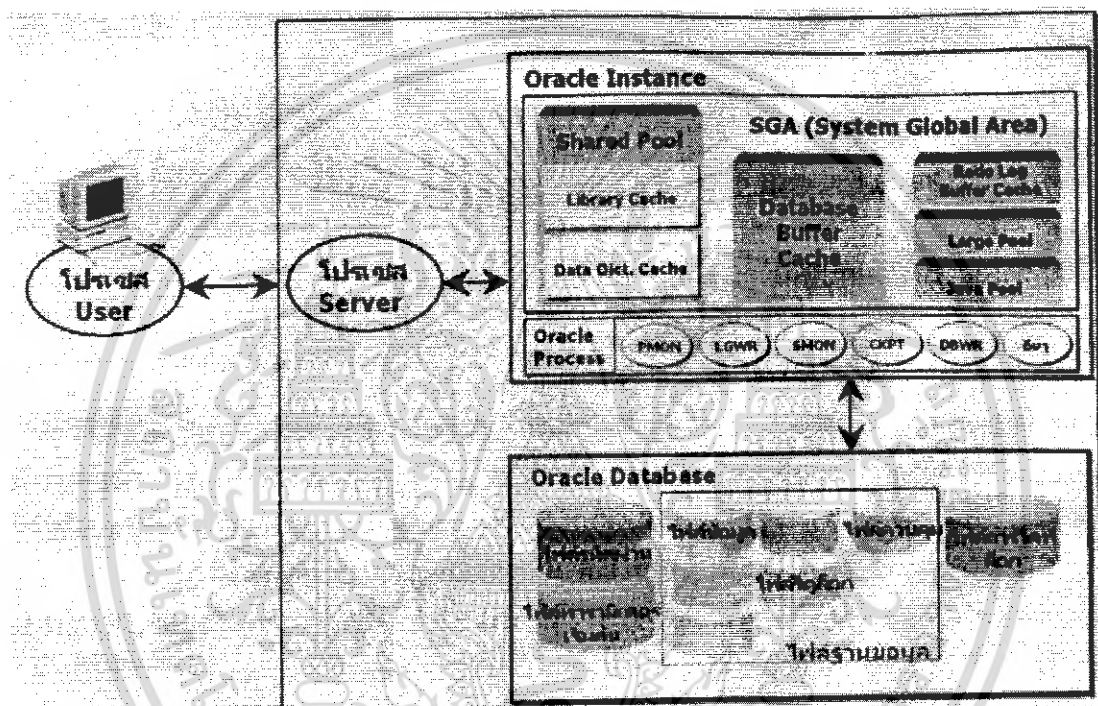
- เมื่อผู้ใช้ล็อกอินเพื่อใช้งานฐานข้อมูลผ่านทางแอปพลิเคชัน หรือเครื่องมือที่ Oracle 10g ได้เตรียมไว้ให้ เช่น เครื่องมือ SQL*Plus แอปพลิเคชันหรือเครื่องมือที่ติดต่อเข้าฐานข้อมูลจะเปรียบเสมือนโปรเซส User ที่คอยส่งคำสั่งและรอรับผลลัพธ์จากฐานข้อมูล

- เมื่อผู้ใช้ล็อกอินด้วยบัญชีผู้ใช้และรหัสผ่านที่ถูกต้อง Oracle 10g จะสร้างโปรเซส Server เพื่อรอรับคำสั่งจากโปรเซส User และนำคำสั่งมาประมวลผล โดยโปรเซส Server ทำงานเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่วมกับ Oracle Instance และ Oracle Database เมื่อประมวลผลคำสั่งเสร็จสิ้น โปรเซส Server จะส่งผลลัพธ์กลับไปให้กับโปรเซส User และโปรเซส Server จะปิดการทำงานเมื่อโปรเซส User หยุดการทำงาน

การกำหนดลักษณะการทำงานของโปรเซส Server ทำได้ 2 แบบคือ

- แบบ Dedicated Server คือโปรเซส Server หนึ่งตัวทำงานกับโปรเซส User เพียงหนึ่งตัว เมื่อโปรเซส User ปิดการทำงานลง โปรเซส Server จะหยุดการทำงานลงด้วยเช่นกัน
- แบบ Shared Server คือโปรเซส User หลายตัวใช้งานโปรเซส Server ร่วมกัน



รูปที่ 2.13 สถาปัตยกรรมของระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle

ข้อดีในการใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูล Oracle 10g ในการพัฒนาค้างข้อมูลประกอบไปด้วย

- 1) สามารถจัดการและรองรับกับข้อมูลที่มีจำนวนมาก
- 2) เหมาะสมกับระบบคลังข้อมูลที่ต้องมีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เนื่องจากจะมี Feature บางอย่างที่สนับสนุนการพัฒนาคลังข้อมูลเป็นอย่างดี เช่น Materialized View ซึ่งเป็น View ที่จะทำให้การเก็บผลลัพธ์ของ Query ที่ได้ทำการกำหนดไว้ก่อนล่วงหน้า เช่น Query ที่ทำการหาผลรวมของยอดขายในแต่ละภาคและในแต่ละช่วงเวลา เมื่อมีการเรียกใช้งาน Query Oracle จะทำการค้นหาว่ามี Materialized View ใดที่เหมือนกับ Query นั้น ถ้ามีก็จะทำการใช้ Materialized

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

View แทน ซึ่งมีผลทำให้การค้นหาข้อมูลเร็วขึ้น ส่วน Feature อีกหนึ่งชนิดที่มีประโยชน์ได้แก่ Bitmap Index ซึ่งจะทำให้การเก็บข้อมูลในรูปแบบของ Boolean ตัวอย่าง เช่น ข้อมูลพนักงาน

Empno	Gender (M/F)	Married (Y/N)
1001	F	Y
1002	F	Y
1003	F	N
1004	M	N
1005	M	Y

เมื่อใช้ Bitmap Index ข้อมูลจะมีลักษณะดังนี้

Empno	Gender	Married
1001	1	1
1002	1	1
1003	1	0
1004	0	0
1005	0	1

3) ระบบรักษาความปลอดภัยข้อมูลที่ดีและยืดหยุ่น ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถควบคุมได้ง่าย

ส่วนข้อเสียในการใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูล Oracle 10g ในการพัฒนาคงข้อมูลก็คือราคาของซอฟต์แวร์ระบบการจัดการฐานข้อมูล Oracle จะมีราคาแพง

2.8.3 ภาษา PL/SQL (Procedural Language/SQL)

PL/SQL เป็นภาษาแบบ Procedural Language ของระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle เป็นภาษาที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อใช้กับฐานข้อมูล Oracle โดยจะรวมเอาคุณสมบัติทางด้านโปรแกรมมิ่งกับภาษา SQL เข้าไว้ด้วยกัน ตัวแปรและชนิดข้อมูลนั้นก็ตรงกับภาษา SQL ทั่วไป นอกจากนั้นก็ยังสามารที่จะใช้คำสั่งวนลูป, กำหนดเงื่อนไข หรือสร้างฟังก์ชันและ โปรซีเยอร์

ระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle ได้จัดเตรียมภาษา PL/SQL ไว้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมโดยผ่านทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) Store Procedure เป็นโปรแกรม PL/SQL ที่ฝังไว้ในฐานข้อมูล โดยโปรแกรม PL/SQL ที่นำมาฝังไว้ นั้น ต้องเขียนอยู่ในรูปฟังก์ชัน (Function), โปรซีเจอร์ (Procedure) หรือ แพ็คเกจ (Package) ซึ่งการฝังโปรแกรม PL/SQL ไว้ในฐานข้อมูลนั้น ก็ทำให้แอปพลิเคชันที่ทำงานแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะ โปรแกรมกับข้อมูลอยู่ที่เดียวกันทำให้การส่งผ่านข้อมูลในระบบเครือข่ายลดลง

2) ทรigger เป็นส่วนของโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา PL/SQL หรือ Java เพื่อให้ผู้ดูแลระบบและผู้พัฒนาแอปพลิเคชัน สามารถควบคุมเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในฐานข้อมูลผ่านทางทรigger เช่น การ INSERT, UPDATE, DELETE, การสร้าง Object, การเปิดปิดฐานข้อมูล, การล็อกอิน, การล็อกเอาต์ หรือเมื่อเกิดความผิดพลาดกับฐานข้อมูล

ภาษา PL/SQL มีโครงสร้างคล้ายกับภาษา PASCAL เริ่มด้วยคำสั่ง BEGIN และสิ้นสุดด้วยคำสั่ง END ในหนึ่งบรรทัดมีได้หลายคำสั่งและหนึ่งคำสั่งมีได้หลายบรรทัด แต่ละคำสั่งจบด้วยเครื่องหมาย ";" สามารถใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษทั้งตัวพิมพ์เล็กและตัวพิมพ์ใหญ่กับคีย์เวิร์ดและชื่อตัวแปรโดยไม่มีความแตกต่าง (ไม่มี Case Sensitive)

2.8.3.1 โครงสร้างบล็อกข้อมูล

โปรแกรมที่พัฒนาด้วยภาษา PL/SQL จะประกอบไปด้วยบล็อกโปรแกรมตั้งแต่หนึ่งบล็อกขึ้นไป ซึ่งอาจจะเป็นบล็อกเดี่ยวหรือบล็อกซ้อนบล็อกก็ได้ บล็อกโปรแกรมใน PL/SQL แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1) บล็อกที่ไม่มีการกำหนดชื่อ เป็นบล็อกที่ไม่มีการกำหนดชื่อเพื่ออ้างอิงในภายหลัง จึงทำให้ Oracle ไม่สามารถที่จะเก็บบล็อกโปรแกรมแบบนี้ไว้ในฐานข้อมูลได้ บล็อกประเภทนี้มักใช้สำหรับเพิ่มโปรแกรมลอจิกให้กับคำสั่ง SQL

2) บล็อกที่มีการกำหนดชื่อ หรือเรียกว่า “ซับโปรแกรม (Subprogram)” เป็นบล็อกที่สามารถเรียกกลับมาใช้งานใหม่ได้ หมายความว่าเมื่อสร้างบล็อกแบบนี้แล้ว Oracle จะทำการเก็บบล็อกโปรแกรมไว้ในฐานข้อมูล ซับโปรแกรมที่ใช้ในภาษา PL/SQL มี 2 ประเภทคือ โปรซีเจอร์ (Procedure) ซึ่งเป็นซับโปรแกรมที่ไม่ต้องส่งค่ากลับให้กับคำสั่งที่เรียกใช้งาน ส่วนอีกประเภทหนึ่งคือ ฟังก์ชัน (Function) ซึ่งเป็นซับโปรแกรมที่ต้องส่งค่ากลับให้กับคำสั่งที่เรียกใช้งาน

ในส่วนโครงสร้างของบล็อกนั้น จะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักคือ

1) Declaration เป็นส่วนเริ่มต้นของบล็อก ใช้กำหนดตัวแปร, ค่าคงที่ และเคอร์เซอร์ที่ใช้ในบล็อก โดยตัวแปรสามารถกำหนดด้วยค่าคงที่หรือกำหนดจากชนิดข้อมูล (DataType) ตามชนิดข้อมูลที่กำหนดให้กับคอลัมน์

2) Executable Commands เป็นส่วนกำหนดลอจิกการทำงานของบล็อกโปรแกรม ทุกบล็อกต้องมีส่วน Executable Commands โดยส่วนนี้จะเริ่มต้นด้วยคีย์เวิร์ด BEGIN และจบที่คีย์เวิร์ด END

3) Exception Handling เป็นส่วนที่ใช้กำหนดเงื่อนไข เพื่อควบคุมความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในโปรแกรม ส่วนนี้จะอยู่ภายใน Executable Commands โดยเริ่มต้นด้วยคีย์เวิร์ด EXCEPTION

โครงสร้างของบล็อกข้อมูลที่ไม่มีการกำหนดชื่อมีลักษณะดังนี้

```
[DECLARE
    ส่วนประกาศตัวแปร, ค่าคงที่ และเคอร์เซอร์]
BEGIN
    ส่วนโปรแกรมคำสั่ง
[EXCEPTION
    ส่วนกำหนดเงื่อนไขความผิดพลาด]
END;
```

สำหรับ โครงสร้างบล็อกโปรแกรมแบบ โปรซีเยอร์มีลักษณะดังนี้

```
PROCEDURE name [(argument [in, out, in out] datatype, ...)]
[IS | AS]
    [ส่วนประกาศตัวแปร, ค่าคงที่และเคอร์เซอร์]
BEGIN
    ส่วนโปรแกรมคำสั่ง
[EXCEPTION
    ส่วนกำหนดเงื่อนไขความผิดพลาด]
END name;
```

ส่วน โครงสร้างบล็อกโปรแกรมแบบฟังก์ชันมีลักษณะดังนี้

```

CREATE FUNCTION name [(argument [in, out, in out] datatype, ...)]
RETURN datatype {IS | AS}
    [ส่วนประกาศตัวแปร, ค่าคงที่และเคอร์เซอร์]
BEGIN
    ส่วนโปรแกรมคำสั่ง
[EXCEPTION
    ส่วนกำหนดเงื่อนไขความผิดพลาด]
END name;

```

2.8.3.2 ชนิดข้อมูล(Data Type)

ชนิดข้อมูลที่ใช้ในภาษา PL/SQL จะมีดังนี้

ชนิดข้อมูล	ลักษณะ
NUMBER	กำหนดชนิดข้อมูลเป็นแบบตัวเลข ซึ่งเก็บค่าได้ทั้งแบบจำนวนเต็มและจุดทศนิยม
VARCHAR2	กำหนดชนิดข้อมูลเป็นแบบ varchar2
CHAR	กำหนดชนิดข้อมูลเป็นแบบ char
DATE	กำหนดชนิดข้อมูลเป็นวันที่
BOOLEAN	กำหนดชนิดข้อมูลเป็นแบบ Boolean ตัวแปรนี้จัดเก็บค่า True หรือ False
LONG	กำหนดชนิดข้อมูลเป็น LONG
LONG RAW	กำหนดชนิดข้อมูลเป็น LONG RAW

ตารางที่ 2.7 ชนิดข้อมูลของ PL/SQL

2.8.3.3 การกำหนดค่าให้กับตัวแปร

การประกาศตัวแปรในส่วน Declaration และการกำหนดค่าให้กับตัวแปร มีรูปแบบคำสั่งดังนี้

```
identifier := expression;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.3.4 ตัวดำเนินการ (Operator) ที่ใช้ในภาษา PL/SQL

เครื่องหมายที่กำหนดเป็นตัวดำเนินการในภาษา PL/SQL มีดังต่อไปนี้

เครื่องหมาย	ความหมาย
/*...*/	กำหนดหมายเหตุ(Comment) ใช้กับหมายเหตุที่มีความยาวมากกว่าหนึ่งบรรทัด
-- (ตัวอักษร – ติดกัน 2 ตัว)	กำหนดหมายเหตุเฉพาะบรรทัดนั้น
:=	กำหนดค่าให้กับตัวแปร
+	บวก
-	ลบ
*	คูณ
/	หาร
>	มากกว่า
>=	มากกว่าหรือเท่ากับ
<	น้อยกว่า
<=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ
!=	ไม่เท่ากับ
	การรวมอักขระเข้าด้วยกัน (Concatenation)
;	เครื่องหมายจบประโยคคำสั่ง

ตารางที่ 2.8 ตัวดำเนินการ (Operator) ที่ใช้ในภาษา PL/SQL

2.8.3.5 คำสั่ง IF

ใช้กำหนดเงื่อนไขการทำงาน เพื่อตัดสินใจเลือกส่วนการทำงาน รูปแบบของคำสั่ง IF มีลักษณะดังนี้

```
IF condition1 THEN actions1
    [ELSIF condition2 THEN actions2] [ELSE actions 3]
END IF;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.3.6 คำสั่ง LOOP

เป็นคำสั่งกำหนดการวนลูปเพื่อทำซ้ำคำสั่ง รูปแบบคำสั่งมีลักษณะดังนี้

```
LOOP
    -- Actions to be performed within the loop
END LOOP;
```

2.8.3.7 คำสั่ง EXIT

ในคำสั่ง LOOP นั้น จะไม่มีการกำหนดเงื่อนไขการหยุดทำซ้ำ การหยุดการทำซ้ำนั้น จะใช้คำสั่ง EXIT รูปแบบการใช้คำสั่ง EXIT มีลักษณะดังนี้

```
EXIT [loop-label] [WHEN condition];
```

โดยที่ Loop-Label จะเป็นชื่อลาเบล และ condition เป็นการกำหนดเงื่อนไขการออกจากลูป

2.8.3.8 คำสั่ง FOR

เป็นคำสั่งวนลูปเช่นเดียวกับคำสั่ง LOOP แต่คำสั่ง FOR สามารถควบคุมจำนวนครั้งของการทำซ้ำได้ รูปแบบของคำสั่ง FOR มีลักษณะดังนี้

```
FOR control-variable IN [REVERSE] low-value..high-value
```

โดยที่

- control-variable เป็นชื่อตัวแปรที่มีชนิดข้อมูลเป็นจำนวนเต็ม ค่าตัวแปรจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงอัตโนมัติเมื่อทำงานจบลูปแต่ละครั้ง โดย control-variable ไม่จำเป็นต้องประกาศในส่วนประกาศตัวแปร ชนิดข้อมูลของตัวแปรจะเป็น NUMBER และมีขอบเขตการใช้เฉพาะภายใน FOR LOOP

- REVERSE เป็นคีย์เวิร์ดที่บังคับค่าตัวแปรลดลงทีละหนึ่ง ถ้าไม่กำหนด REVERSE ค่าตัวแปรจะเพิ่มขึ้นทีละหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- low-value กำหนดค่าเริ่มต้นที่เป็นจำนวนเต็ม
- high-value กำหนดค่าสุดท้ายที่เป็นจำนวนเต็ม

2.8.3.9 คำสั่ง WHILE

เป็นคำสั่งควบคุมการทำซ้ำด้วยการใช้เงื่อนไข การตรวจสอบเงื่อนไขจะทำก่อนการทำคำสั่งที่อยู่ภายในรูปแบบคำสั่ง WHILE มีลักษณะดังนี้

WHILE condition

2.8.3.10 การใช้งาน Cursor

Oracle จะมีพื้นที่ส่วนหนึ่งที่ใช้ทำงานและเก็บผลลัพธ์ของคำสั่ง SQL เคอร์เซอร์นั้นจะใช้กำหนดชื่อให้กับพื้นที่เหล่านี้ เคอร์เซอร์มี 2 ชนิดคือ

1) Implicit Cursors ในบล็อกโปรแกรม PL/SQL เมื่อใช้คำสั่ง SELECT เพื่อให้ได้ผลลัพธ์เพียงแถวเดียว จะมีการใช้เคอร์เซอร์ทำงานโดยอัตโนมัติ โดยไม่ต้องประกาศการใช้เคอร์เซอร์ เรียกว่า Implicit Cursor

2) Explicit Cursors ในบล็อกโปรแกรม PL/SQL การใช้คำสั่ง SELECT เพื่อดึงข้อมูลมากกว่าหนึ่งแถว จะต้องทำการประกาศเคอร์เซอร์ในส่วน Declaration เรียกว่า Explicit Cursor การใช้งาน Explicit Cursor มี 4 ขั้นตอนคือ

1) DECLARE เป็นการกำหนดข้อมูลเคอร์เซอร์ ประกอบไปด้วยชื่อเคอร์เซอร์และคำสั่ง SELECT เพื่อกำหนดเงื่อนไขการดึงข้อมูล มีรูปแบบดังนี้

CURSOR identifier [(parameter datatype)] IS query-expression;

โดยที่ Identifier เป็นชื่อเคอร์เซอร์ parameter เป็นการระบุพารามิเตอร์ที่จะใช้ในคำสั่ง SELECT และ query-expression เป็นรายละเอียดของคำสั่ง SELECT

2) OPEN เป็นการรันคำสั่ง SELECT เพื่อให้ได้ข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนด รูปแบบคำสั่ง OPEN มีลักษณะดังนี้

OPEN cursor-identifier [(argument-list)];

3) FETCH อ่านข้อมูลจากแถวปัจจุบันไปเก็บไว้ในตัวแปร การอ่านข้อมูลแต่ละครั้งทำให้ตัวชี้เปลี่ยนไปชี้ยังแถวข้อมูลถัดไป รูปแบบการใช้คำสั่งเป็นดังนี้

```
FETCH cursor-identifier INTO variable, variable...;
```

โดยที่ Cursor-Identifier เป็นเคอร์เซอร์ที่ต้องการดึงข้อมูล และ variable เป็นตัวแปรที่จัดเก็บค่าของคอลัมน์ ซึ่งต้องมีการประกาศไว้ก่อนในส่วน Declaration และชนิดของข้อมูลต้องตรงกับชนิดข้อมูลของคอลัมน์

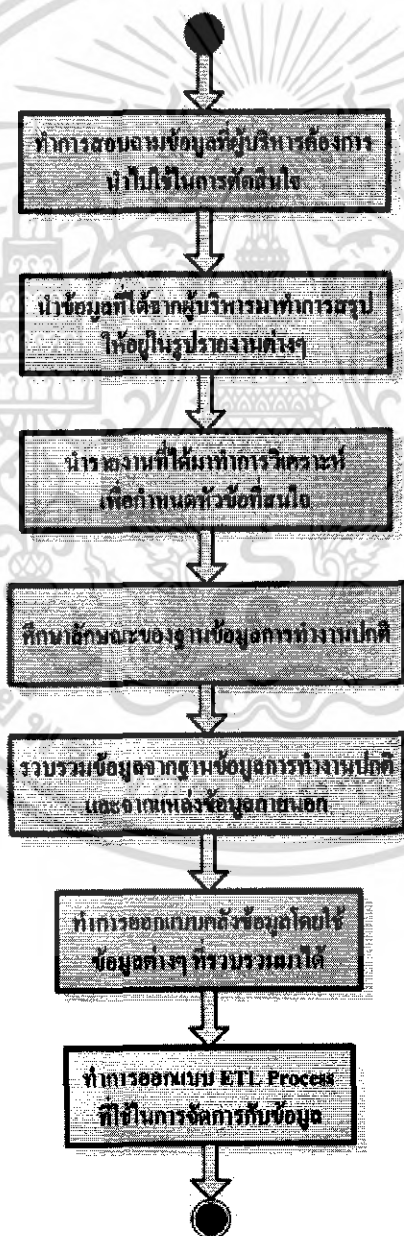
4) CLOSE เป็นการปิดการใช้งานเคอร์เซอร์ มีรูปแบบคำสั่งดังนี้

```
CLOSE cursor-identifier;
```

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน

ในที่นี้นั้นจะนำฐานข้อมูลของระบบการประเมินผลการสอนมาใช้เป็นกรณีศึกษา โดยจะทำการนำฐานข้อมูลของระบบการประเมินผลการสอนซึ่งอยู่ในลักษณะของฐานข้อมูลการทำงานปกติ (Operational Database) มาทำการพิจารณาคัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่สนใจ พร้อมทั้งทำการกำหนดข้อมูลที่ต้องนำมาจากแหล่งข้อมูลภายนอก (External Data) โดยการพิจารณาคัดเลือกข้อมูลนั้นจะทำการพิจารณาประกอบกับความต้องการของผู้บริหาร เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการออกแบบคลังข้อมูล ซึ่งขั้นตอนต่างๆ ในการพัฒนากลังข้อมูลนั้นแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนในการพัฒนากลังข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูลจากผู้บริหาร

ในขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่จะทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ผู้บริหารนั้นสนใจ ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมได้จากในขั้นตอนนี้ จะนำไปใช้ในการสร้างเป็นรายงานตามข้อมูลที่ผู้บริหารสนใจในขั้นต่อไป

จากการรวบรวมข้อมูลจากผู้บริหาร สามารถสรุปข้อมูล que ผู้บริหารต้องการนำไปใช้ในการตัดสินใจได้ดังนี้

- 1) ผู้บริหารต้องการทราบรายละเอียดของการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชา ในช่วงเทอมและปีการศึกษาที่ต้องการ โดยเรียงลำดับตามคะแนนการประเมินเฉลี่ย เพื่อดูว่าอาจารย์สอนวิชาใดได้ดีกว่ากัน และมีการคำนวณค่าเฉลี่ยของทุกวิชาเพื่อดูประสิทธิภาพการสอนโดยรวม
- 2) ผู้บริหารต้องการทราบรายละเอียดของการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชา พร้อมทั้งภาระงานสอนของอาจารย์ ไม่ว่าจะเป็นการสอนทฤษฎี, การสอนปฏิบัติ และการสอนวิจัย ในช่วงเทอมและปีการศึกษาที่ต้องการ โดยเรียงลำดับตามคะแนนการประเมินเฉลี่ย เพื่อดูว่าภาระงานสอนของอาจารย์แต่ละคนในแต่ละภาคการศึกษานั้นมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการสอนมากหรือน้อยแค่ไหน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปทำการจัดการเรียนการสอนให้อาจารย์แต่ละคนได้อย่างเหมาะสม
- 3) ผู้บริหารต้องการทราบรายละเอียดของการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชา ในช่วงเทอมและปีการศึกษาที่ต้องการ ตามหัวข้อที่อยู่ในแบบประเมินการสอน พร้อมทั้งค่าเฉลี่ยในแต่ละปีการศึกษา เพื่อดูลักษณะการทำงานและพัฒนาการเรียนการสอนในแต่ละเทอมและปีการศึกษา
- 4) ผู้บริหารต้องการทราบรายละเอียดของการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชา ในช่วงเทอมและปีการศึกษาที่ต้องการ พร้อมทั้งจำนวนผู้ที่ได้เกรดในแต่ละระดับ และเกรดเฉลี่ยรวมของนักศึกษาในวิชานั้นๆ เพื่อดูว่าเกรดของนักศึกษาในวิชานั้นๆ มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการสอนมากหรือน้อยแค่ไหน
- 5) ผู้บริหารต้องการทราบรายละเอียดของการประเมินการสอนในวิชาเดียวกันที่อาจารย์แต่ละคนสอนในแต่ละภาคการศึกษา โดยมีการเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างของคะแนนในแต่ละภาคการศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการพิจารณาว่าอาจารย์แต่ละคนมีพัฒนาการเรียนการสอนเป็นอย่างไร

3.2 ขั้นตอนในการนำข้อมูลที่ได้จากผู้บริหารมาสรุปเป็นรายงาน

ในขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนในการนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้ทำการรวบรวมจากผู้บริหารมาทำการสรุปให้อยู่ในรูปรายงานต่างๆ เพื่อที่จะนำรายงานที่ได้ไปใช้ในการออกแบบคลังข้อมูลต่อไป

จากความต้องการต่างๆ ของผู้บริหารที่ได้ทำการรวบรวมมา และได้ทำการสรุปเป็นหัวข้อต่างๆ แล้วนั้น สามารถนำมาสร้างเป็นรายงานต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในการออกแบบคลังข้อมูล ได้ดังนี้

3.2.1 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชาตามหัวข้อในแบบประเมินการสอนในแต่ละเทอมและปีการศึกษา

เป็นรายงานที่แสดงรายละเอียดข้อมูลของผลการประเมินการสอน ตามหัวข้อต่างๆ ในแบบประเมินการสอน โดยจะแสดงค่าเฉลี่ยในแต่ละหัวข้อและค่าเฉลี่ยทั้งหมดในแต่ละเทอมและปีการศึกษา

รายงานผลการประเมินการสอนตามหัวข้อในแบบประเมินการสอนในแต่ละเทอมและปีการศึกษา									
คณะ :									
ภาควิชา :									
อาจารย์ :									
วิชา :									
หัวข้อการประเมิน	ปีการศึกษา			ปีการศึกษา			ปีการศึกษา		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
คะแนนรวมเฉลี่ย :									

รูปที่ 3.2 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชาตามหัวข้อในแบบประเมินการสอนในแต่ละเทอมและปีการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 รายงานสรุปการประเมินการสอนของอาจารย์ในช่วงเวลาที่กำหนดตามลำดับคะแนนเฉลี่ย

เป็นรายงานที่แสดงผลการประเมินตามช่วงเวลาที่กำหนดโดยเรียงลำดับตามคะแนนเฉลี่ยของวิชาจากมากไปน้อย พร้อมทั้งแสดงคะแนนเฉลี่ยรวมในทุกวิชา

รายงานสรุปการประเมินการสอนของอาจารย์ในช่วงเวลาที่กำหนดตามลำดับคะแนนเฉลี่ย			
คณะ :			
ภาควิชา :			
อาจารย์ :			
ปีการศึกษา :			
ภาคการศึกษา :			
อันดับที่	วิชา	จำนวนนักศึกษาที่ประเมิน	คะแนนเฉลี่ย
คะแนนรวมเฉลี่ย :			
คณะ :			
ภาควิชา :			
อาจารย์ :			
ปีการศึกษา :			
ภาคการศึกษา :			
อันดับที่	วิชา	จำนวนนักศึกษาที่ประเมิน	คะแนนเฉลี่ย
คะแนนรวมเฉลี่ย :			

รูปที่ 3.3 รายงานสรุปการประเมินการสอนของอาจารย์ในช่วงเวลาที่กำหนดตามลำดับคะแนนเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 รายงานผลการประเมินและภาระงานสอนตามลำดับคะแนนเฉลี่ย

เป็นรายงานที่แสดงผลการประเมินเฉลี่ยของอาจารย์แต่ละคนในแต่ละภาคการศึกษา เรียงตามลำดับจากมากไปน้อย พร้อมทั้งภาระงานสอนของอาจารย์แต่ละคน

รายงานผลการประเมินและภาระงานสอนตามลำดับคะแนนเฉลี่ย					
คณะ : ภาควิชา : ปีการศึกษา : ภาคการศึกษา :					
อันดับที่	อาจารย์	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	วิจัย	คะแนนเฉลี่ย
คณะ : ภาควิชา : ปีการศึกษา : ภาคการศึกษา :					
อันดับที่	อาจารย์	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	วิจัย	คะแนนเฉลี่ย

รูปที่ 3.4 รายงานผลการประเมินและภาระงานสอนตามลำดับคะแนนเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 รายงานผลการประเมินการสอนและผลการเรียนของนักศึกษาตามลำดับคะแนนการประเมิน

เป็นรายงานที่แสดงผลการประเมินการสอนตามลำดับคะแนนการประเมิน พร้อมทั้งแสดงจำนวนนักศึกษาที่ได้ผลการศึกษาในระดับต่างๆ และยังแสดงผลการศึกษาเฉลี่ยของวิชานั้นๆ

รายงานผลการประเมินการสอนและผลการเรียนของนักศึกษา										
คณะ : ภาควิชา : ปีการศึกษา : ภาคการศึกษา : อาจารย์ :										
อันดับ ที่	วิชา	คะแนน เฉลี่ย	เกรด							เกรด เฉลี่ย
			A	B+	B	C+	C	D+	D	
คะแนนเฉลี่ยรวม :										
คณะ : ภาควิชา : ปีการศึกษา : ภาคการศึกษา : อาจารย์ :										
อันดับ ที่	วิชา	คะแนน เฉลี่ย	เกรด							เกรด เฉลี่ย
			A	B+	B	C+	C	D+	D	
คะแนนเฉลี่ยรวม :										

รูปที่ 3.5 รายงานผลการประเมินการสอนและผลการเรียนของนักศึกษาตามลำดับคะแนนการประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ระหว่างช่วงปีที่กำหนดของอาจารย์แต่ละคนในแต่ละวิชา

เป็นรายงานที่แสดงผลการประเมินการสอนในแต่ละวิชาที่สอนในช่วงเวลาที่กำหนด พร้อมทั้งแสดงการเปรียบเทียบในแต่ละปีในภาคการศึกษานั้นๆ

รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ระหว่างช่วงปีที่กำหนด ของอาจารย์แต่ละคนในแต่ละวิชา												
คณะ : ภาควิชา : สาขาวิชา : อาจารย์ :												
วิชา	ภาคการศึกษา				ภาคการศึกษา				ภาคการศึกษา			
	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี
เปรียบเทียบ												
คณะ : ภาควิชา : สาขาวิชา : อาจารย์ :												
วิชา	ภาคการศึกษา				ภาคการศึกษา				ภาคการศึกษา			
	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี
เปรียบเทียบ												

รูปที่ 3.6 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ระหว่างช่วงปีที่กำหนดของอาจารย์แต่ละคนในแต่ละวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้บริหาร

ในขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนในการนำรายงานต่างๆ ที่ทำการสรุปจากความต้องการของผู้บริหาร มาทำการวิเคราะห์เพื่อกำหนดขอบเขตของข้อมูลที่จะมีในคลังข้อมูล

จากรายงานทั้งหมดที่ทำการสรุปจากความต้องการของผู้บริหาร สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดขอบเขตของข้อมูลที่จะมีในคลังข้อมูลได้ดังนี้

- 1) ข้อมูลของอาจารย์ในสถาบัน
- 2) ข้อมูลของภาควิชาที่อาจารย์สังกัด
- 3) ข้อมูลของคณะที่อาจารย์สังกัด
- 4) ข้อมูลของวิชาต่างๆ ที่เปิดสอน
- 5) ข้อมูลของหัวข้อต่างๆ ที่ใช้ในการประเมิน
- 6) ข้อมูลคะแนนการประเมินเฉลี่ย
- 7) ข้อมูลปีการศึกษา
- 8) ข้อมูลภาคการศึกษาในแต่ละปีการศึกษา
- 9) ข้อมูลภาระงานสอนของอาจารย์เกี่ยวกับการสอนทฤษฎี
- 10) ข้อมูลภาระงานสอนของอาจารย์เกี่ยวกับการสอนปฏิบัติ
- 11) ข้อมูลภาระงานสอนของอาจารย์เกี่ยวกับการสอนวิจัย
- 12) ข้อมูลเกรดเฉลี่ยรวมของนักศึกษาในแต่ละวิชา
- 13) ข้อมูลของจำนวนนักศึกษาที่ทำการประเมิน
- 14) ข้อมูลจำนวนผู้ที่ได้เกรดในแต่ละระดับของนักศึกษาในแต่ละวิชา

3.4 ขั้นตอนในการศึกษาลักษณะของระบบฐานข้อมูลการทำงานปกติของระบบการประเมินผลการศึกษา

เป็นขั้นตอนการศึกษาลักษณะการทำงานของระบบฐานข้อมูลการทำงานปกติของระบบประเมินผลการศึกษา ว่ามีการออกแบบในลักษณะใด มีข้อมูลอะไรที่ถูกใช้งานในระบบการประเมินผลการศึกษาบ้าง

3.4.1 ลักษณะของข้อมูลโดยรวมในระบบ

ในส่วนของการศึกษา จะใช้งานข้อมูลวิชาที่เรียนและอาจารย์ที่สอนในเทอมนั้นๆ เพื่อทำการประเมินหรือดูผลการประเมินที่ได้ทำไปแล้ว

ในส่วนของการใช้งานจะสามารถใช้งานข้อมูลเพื่อดูรายงานผลการประเมินการสอน ซึ่งระดับในการใช้งานข้อมูลนั้นจะขึ้นอยู่กับระดับของอาจารย์ คือ อาจารย์ทั่วไป หัวหน้าภาควิชา คณบดีและผู้บริหาร ซึ่งแต่ละระดับจะมีระดับการใช้งานข้อมูลได้ไม่เหมือนกัน

3.4.2 ลักษณะการออกแบบโครงสร้างของระบบฐานข้อมูล

3.4.2.1 ความสัมพันธ์ของระบบฐานข้อมูล

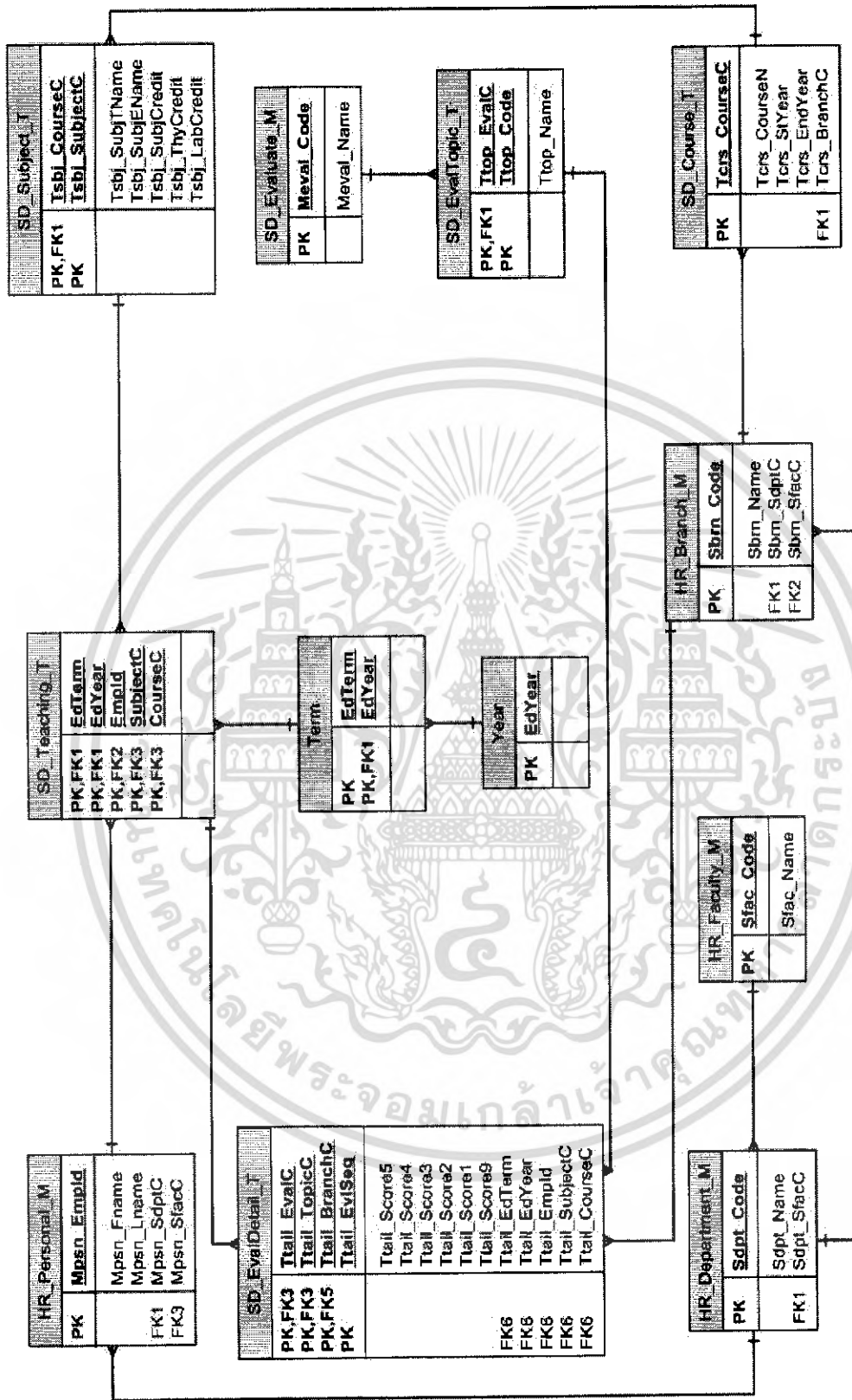
ลักษณะการออกแบบฐานข้อมูลในระบบการประเมินผลการศึกษานั้น ได้ทำการออกแบบในรูปของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Model) ซึ่งสามารถจำแนกออกมาเป็นตารางต่างๆ ได้ 12 ตาราง ดังนี้

- HR_Personal_M	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับอาจารย์
- Term	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับเทอมและปีการศึกษา
- Year	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับปีการศึกษา
- SD_Subject_T	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับวิชาเรียน
- SD_Course_T	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรที่เปิดสอน
- HR_Branch_M	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสาขาวิชา
- HR_Department_M	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับภาควิชา
- HR_Faculty_M	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับคณะ
- SD_Teaching_T	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการสอนของอาจารย์ในแต่ละเทอม
- SD_Evaluate_M	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับแบบประเมินการสอน
- SD_EvalTopic_T	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อการประเมินการสอน
- SD_EvalDetail_T	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการประเมินการสอน

รูปในหน้าถัดไป แสดง Entity Relationship Diagram (E-R Diagram) ของระบบการ

ประเมินการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 E-R Diagram ของระบบการประเมินผลการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.2 ความหมายของตารางต่างๆ ในระบบฐานข้อมูล

ตาราง HR_Personal_M เก็บข้อมูลเกี่ยวกับอาจารย์ มีรายละเอียดดังนี้

Key	Attributes	DataType	Notes
PK	Mpsn_Empld	Char(13)	รหัสอาจารย์
	Mpsn_Fname	Char(30)	ชื่ออาจารย์
	Mpsn_Lname	Char(30)	นามสกุลอาจารย์
FK	Mpsn_SdptC	Char(2)	รหัสภาควิชาสังกัดของอาจารย์
FK	Mpsn_SfacC	Char(2)	รหัสคณะสังกัดของอาจารย์

ตารางที่ 3.1 ตาราง HR_Personal_M

ตาราง Term เก็บข้อมูลเกี่ยวกับเทอมและปีการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

Key	Attributes	DataType	Notes
PK	EdTerm	Char(1)	เทอมการศึกษา
PK, FK	EdYear	Char(4)	ปีการศึกษา

ตารางที่ 3.2 ตาราง Term

ตาราง Year เก็บข้อมูลเกี่ยวกับปีการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

Key	Attributes	DataType	Notes
PK	EdYear	Char(4)	ปีการศึกษา

ตารางที่ 3.3 ตาราง Year

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง SD_Subject_T เก็บข้อมูลเกี่ยวกับวิชาเรียน มีรายละเอียดดังนี้

Key	Attributes	Data Type	Notes
PK, FK	Tsbj_CourseC	Char(5)	รหัสหลักสูตรการศึกษา
PK	Tsbj_SubjectC	Char(8)	รหัสวิชาเรียน
	Tsbj_SubjTName	Char(60)	ชื่อวิชาเรียน (ภาษาไทย)
	Tsbj_SubjENAME	Char(60)	ชื่อวิชาเรียน (ภาษาอังกฤษ)
	Tsbj_SubjCredit	Number(2)	จำนวนหน่วยกิตของวิชาเรียน
	Tsbj_ThyCredit	Number(2)	จำนวนหน่วยกิตภาคบรรยาย
	Tsbj_LabCredit	Number(2)	จำนวนหน่วยกิตภาคปฏิบัติ

ตารางที่ 3.4 ตาราง SD_Subject_T

ตาราง SD_Course_T เก็บข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรที่เปิดสอน มีรายละเอียดดังนี้

Key	Attributes	Data Type	Notes
PK	Tcrs_CourseC	Char(5)	รหัสหลักสูตรการศึกษา
	Tcrs_CourseN	Char(30)	ชื่อหลักสูตรการศึกษา
	Tcrs_StYear	Char(4)	ปีที่เริ่มต้นศึกษา
	Tcrs_EndYear	Char(4)	ปีที่จบการศึกษา
FK	Tcrs_BranchC	Char(3)	รหัสสาขาวิชาที่เปิดสอนหลักสูตร

ตารางที่ 3.5 ตาราง SD_Course_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง HR_Branch_M เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสาขาวิชา มีรายละเอียดดังนี้

Key	Attributes	DataType	Notes
PK	Sbrn_Code	Char(3)	รหัสสาขาวิชา
	Sbrn_Name	Char(60)	ชื่อสาขาวิชา
FK	Sbrn_SdptC	Char(2)	รหัสภาควิชาที่สาขาวิชาสังกัด
FK	Sbrn_SfacC	Char(2)	รหัสคณะที่สาขาวิชาสังกัด

ตารางที่ 3.6 ตาราง HR_Branch_M

ตาราง HR_Department_M เก็บข้อมูลเกี่ยวกับภาควิชา มีรายละเอียดดังนี้

Key	Attributes	DataType	Notes
PK	Sdpt_Code	Char(2)	รหัสภาควิชา
	Sdpt_Name	Char(40)	ชื่อภาควิชา
FK	Sdpt_SfacC	Char(2)	รหัสคณะที่ภาควิชาสังกัด

ตารางที่ 3.7 ตาราง HR_Department_M

ตาราง HR_Faculty_M เก็บข้อมูลเกี่ยวกับคณะ มีรายละเอียดดังนี้

Key	Attributes	DataType	Notes
PK	Sfac_Code	Char(2)	รหัสคณะ
	Sfac_Name	Char(30)	ชื่อคณะ

ตารางที่ 3.8 ตาราง HR_Faculty_M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง SD_Teaching_T เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการสอนของอาจารย์ในแต่ละเทอม มีรายละเอียดดังนี้

Key	Attributes	DataType	Notes
PK, FK	EdTerm	Char(1)	เทอมการศึกษาที่สอน
PK, FK	EdYear	Char(4)	ปีการศึกษาที่สอน
PK, FK	EmpId	Char(13)	รหัสอาจารย์ที่สอน
PK, FK	SubjectC	Char(8)	รหัสวิชาที่สอน
PK, FK	CourseC	Char(5)	รหัสหลักสูตรที่สอน

ตารางที่ 3.9 ตาราง SD_Teaching_T

ตาราง SD_Evaluate_M เก็บข้อมูลเกี่ยวกับแบบประเมินการสอน มีรายละเอียดดังนี้

Key	Attributes	DataType	Notes
PK	Meval_Code	Char(1)	รหัสแบบประเมินการสอน
	Meval_Name	Char(30)	ชื่อแบบประเมินการสอน

ตารางที่ 3.10 ตาราง SD_Evaluate_M

ตาราง SD_EvalTopic_T เก็บข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อการประเมินการสอน มีรายละเอียดดังนี้

Key	Attributes	DataType	Notes
PK, FK	Ttop_EvalC	Char(1)	รหัสแบบประเมินการสอน
PK	Ttop_Code	Number(2)	รหัสหัวข้อแบบประเมินการสอน
	Ttop_Name	Char(80)	ชื่อหัวข้อแบบประเมินการสอน

ตารางที่ 3.11 ตาราง SD_EvalTopic_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง SD_EvalDetail_T เก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการประเมินการสอน มีรายละเอียดดังนี้

Key	Attributes	Data Type	Notes
PK, FK	Ttail_EvalC	Char(1)	รหัสแบบประเมินที่ทำการประเมิน
PK, FK	Ttail_TopicC	Number(2)	หัวข้อการประเมินที่ทำการประเมิน
PK, FK	Ttail_BranchC	Char(3)	รหัสสาขาวิชาที่ทำการประเมิน
PK	Ttail_EvlSeq	Number(3)	ลำดับของการประเมิน
	Ttail_Score5	Number(1)	คะแนนการประเมินที่ระดับ 5
	Ttail_Score4	Number(1)	คะแนนการประเมินที่ระดับ 4
	Ttail_Score3	Number(1)	คะแนนการประเมินที่ระดับ 3
	Ttail_Score2	Number(1)	คะแนนการประเมินที่ระดับ 2
	Ttail_Score1	Number(1)	คะแนนการประเมินที่ระดับ 1
	Ttail_Score9	Number(1)	คะแนนการประเมินที่ระดับ 9
FK	Ttail_CourseC	Char(5)	รหัสหลักสูตรการศึกษาที่ประเมิน
FK	Ttail_SubjectC	Char(8)	รหัสวิชาที่ประเมิน
FK	Ttail_EdTerm	Char(1)	เทอมการศึกษาที่ทำการประเมิน
FK	Ttail_EdYear	Char(4)	ปีการศึกษาที่ทำการประเมิน
FK	Ttail_EmpId	Char(13)	รหัสอาจารย์ที่ทำการประเมิน

ตารางที่ 3.12 ตาราง SD_EvalDetail_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายในและภายนอก

หลังจากที่ได้ทำการศึกษาระบบฐานข้อมูลการทำงานปกติว่ามีลักษณะเป็นเช่นไร มีข้อมูลอะไรที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบคลังข้อมูลได้บ้าง ในขั้นตอนนี้เป็นการรวบรวม, คัดเลือกข้อมูลที่จะนำมาเก็บในคลังข้อมูล และพิจารณาถึงข้อมูลที่ไม่มีในฐานข้อมูลการทำงานปกติ (Operational Database) โดยทำการพิจารณาประกอบกับข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์จากความต้องการของผู้บริหารที่ได้ทำการวิเคราะห์ไว้แล้ว

เมื่อพิจารณาจากข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลการทำงานปกติและข้อมูลที่ได้วิเคราะห์จากความต้องการของผู้บริหาร สามารถแบ่งประเภทของข้อมูลที่จะทำการรวบรวมได้ดังนี้

1) ข้อมูลจากฐานข้อมูลการทำงานปกติ ซึ่งเป็นข้อมูลที่อาจมีการทำการสรุปและคัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่ทำเป็นก่อนที่จะนำมาใช้งาน ซึ่งประกอบไปด้วย

- ข้อมูลเกี่ยวกับอาจารย์
- ข้อมูลเกี่ยวกับวิชา ซึ่งจะทำการตัดข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนหน่วยกิตออกเนื่องจากในข้อมูลที่ทำกรวิเคราะห์นั้น ไม่มีเรื่องของหน่วยกิตในแต่ละวิชา
- ข้อมูลเกี่ยวกับการประเมิน ซึ่งจะได้นำมาทำการสรุปรวมเป็นผลการประเมินในแต่ละหัวข้อการประเมิน และในแต่ละระดับคะแนน พร้อมทั้งมีการคำนวณค่าเฉลี่ยในแต่ละหัวข้อการประเมิน และจำนวนนักศึกษาที่ทำการประเมินในหัวข้อนั้นๆ

- ข้อมูลเกี่ยวกับปีการศึกษาและภาคการศึกษา
- ข้อมูลเกี่ยวกับแบบประเมินและหัวข้อการประเมิน
- ข้อมูลเกี่ยวกับคณะ, ภาควิชา
- ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรที่เปิดสอน

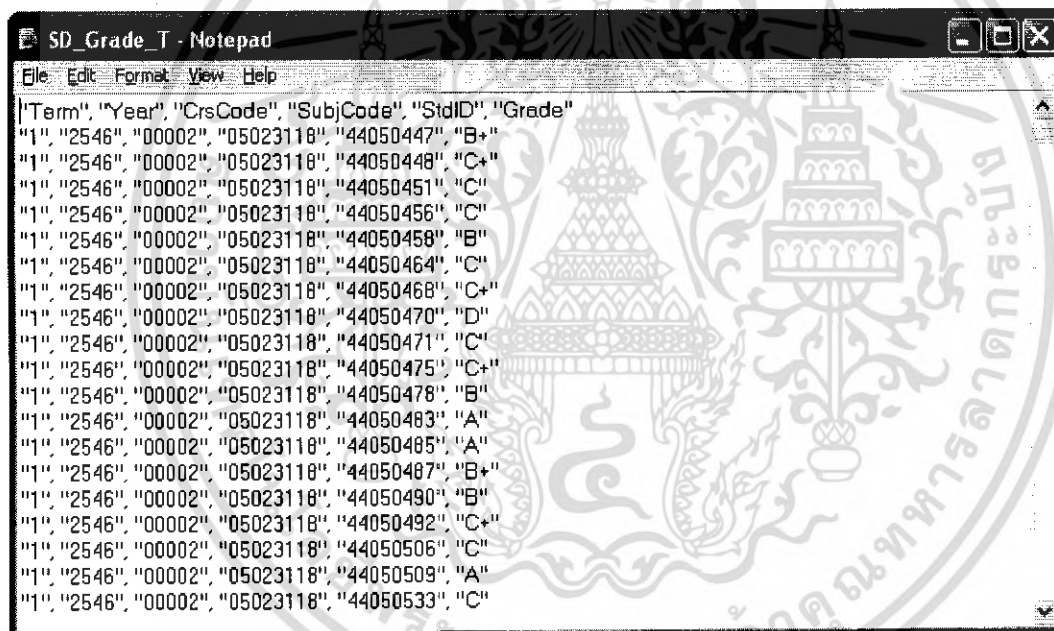
2) ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอก (External Data) ซึ่งประกอบไปด้วย

- ข้อมูลเกี่ยวกับเกรดของนักศึกษาในแต่ละวิชาซึ่งนำมาจากระบบทะเบียน โดยทำการสรุปจำนวนของผู้ที่ได้เกรดในแต่ละระดับ พร้อมทั้งทำการคำนวณระดับของเกรดเฉลี่ยรวมของนักศึกษาในวิชานั้นๆ รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลของเกรดของนักศึกษาประกอบด้วย

Key	Attributes	Data Type	Notes
PK	Term	Char(1)	เทอมการศึกษาที่สอน
PK	Year	Char(4)	ปีการศึกษาที่สอน
PK	StdId	Char(13)	รหัสนักศึกษา
PK	SubjCode	Char(8)	รหัสวิชาที่สอน
PK	CrsCode	Char(5)	รหัสหลักสูตรที่สอน
	Grade	Char(2)	เกรดที่ได้

ตารางที่ 3.13 ตารางแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเกรดของนักศึกษา

ส่วนลักษณะของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเกรดของนักศึกษาแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 3.8 รูปแสดงลักษณะของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเกรดของนักศึกษา

- ข้อมูลภาระงานของอาจารย์ซึ่งนำมาจากระบบบุคลากร ไม่ว่าจะเป็นงานสอนทฤษฎี, สอนปฏิบัติ, สอนวิจัย หรืออาจเป็นงานทางด้านการเขียนบทความ, การดูงาน, การทำงานวิจัย เป็นต้น โดยที่จะทำการเก็บเป็นจำนวนชั่วโมง, จำนวนครั้งที่ทำ, หรือจำนวนชิ้นที่ทำแล้วแต่ประเภทของงาน ซึ่งเหตุที่ต้องเก็บเป็นจำนวนที่ทำ เนื่องมาจากเราไม่ทราบสมการที่ใช้กำหนดภาระงานของอาจารย์ จึงต้องทำการเก็บข้อมูลทุกอย่างที่อาจารย์รับผิดชอบ รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลของภาระงานของอาจารย์ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	Tld_EdTerm	Char(1)	เทอม	P.K.,F.K.
2	Tld_EdYear	Char(4)	ปีการศึกษา	P.K.,F.K.
3	Tld_EmpCode	Char(13)	รหัสอาจารย์	P.K.,F.K.
4	Tld_AllHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอนต่อสัปดาห์	
5	Tld_BTHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอนทฤษฎีปริญญาตรี	
6	Tld_BLHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอน Labsปริญญาตรี	
7	Tld_BRHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอนวิจัยปริญญาตรี	
8	Tld_MTHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอนทฤษฎีปริญญาโท	
9	Tld_MLHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอน Labsปริญญาโท	
10	Tld_MRHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอนวิจัยปริญญาโท	
11	Tld_DTHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอนทฤษฎีปริญญาเอก	
12	Tld_DLHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอน Labsปริญญาเอก	
13	Tld_DRHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอนวิจัยปริญญาเอก	
14	Tld_AllLoadHour	Number(4,2)	ความสำคัญของชั่วโมงการสอน	
15	Tld_CntWkYr	Number(4,2)	ลำนับอายุราชการ	
16	Tld_NoCntWkYr	Number(4,2)	ลาไม่นับอายุราชการ	
17	Tld_TrainScr	Number(4,2)	อบรม	
18	Tld_WorkScr	Number(4,2)	ดูงาน	
19	Tld_InArticleScr	Number(4,2)	บทความในประเทศ	
20	Tld_OutArticleScr	Number(4,2)	บทความนอกประเทศ	
21	Tld_InSPaperScr	Number(4,2)	Paper(Short)ในประเทศ	
22	Tld_OutSPaperScr	Number(4,2)	Paper(Short)นอกประเทศ	
23	Tld_InFPaperScr	Number(4,2)	Paper(Full)ในประเทศ	
24	Tld_OutFPaperScr	Number(4,2)	Paper(Full)นอกประเทศ	
25	Tld_SRsearchScr	Number(4,2)	วิจัยขนาดเล็ก	
26	Tld_MRsearchScr	Number(4,2)	วิจัยขนาดกลาง	
27	Tld_LRsearchScr	Number(4,2)	วิจัยขนาดใหญ่	
28	Tld_EtcScr	Number(4,2)	สาธารณประโยชน์	

ตารางที่ 3.14 ตารางแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาระงานของอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมมองเกี่ยวกับหัวข้อการประเมินควรมีการเพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับแบบประเมินการสอนที่มีหัวข้อนั้นๆ อยู่ด้วย

มุมมองเกี่ยวกับวิชาควรมีการเพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรที่วิชานั้นๆ สังกัดอยู่ เพื่อที่จะทราบรายละเอียดต่างๆ ของหลักสูตร เช่น ปีที่เริ่มใช้หลักสูตรและปีที่สิ้นสุดการใช้หลักสูตร

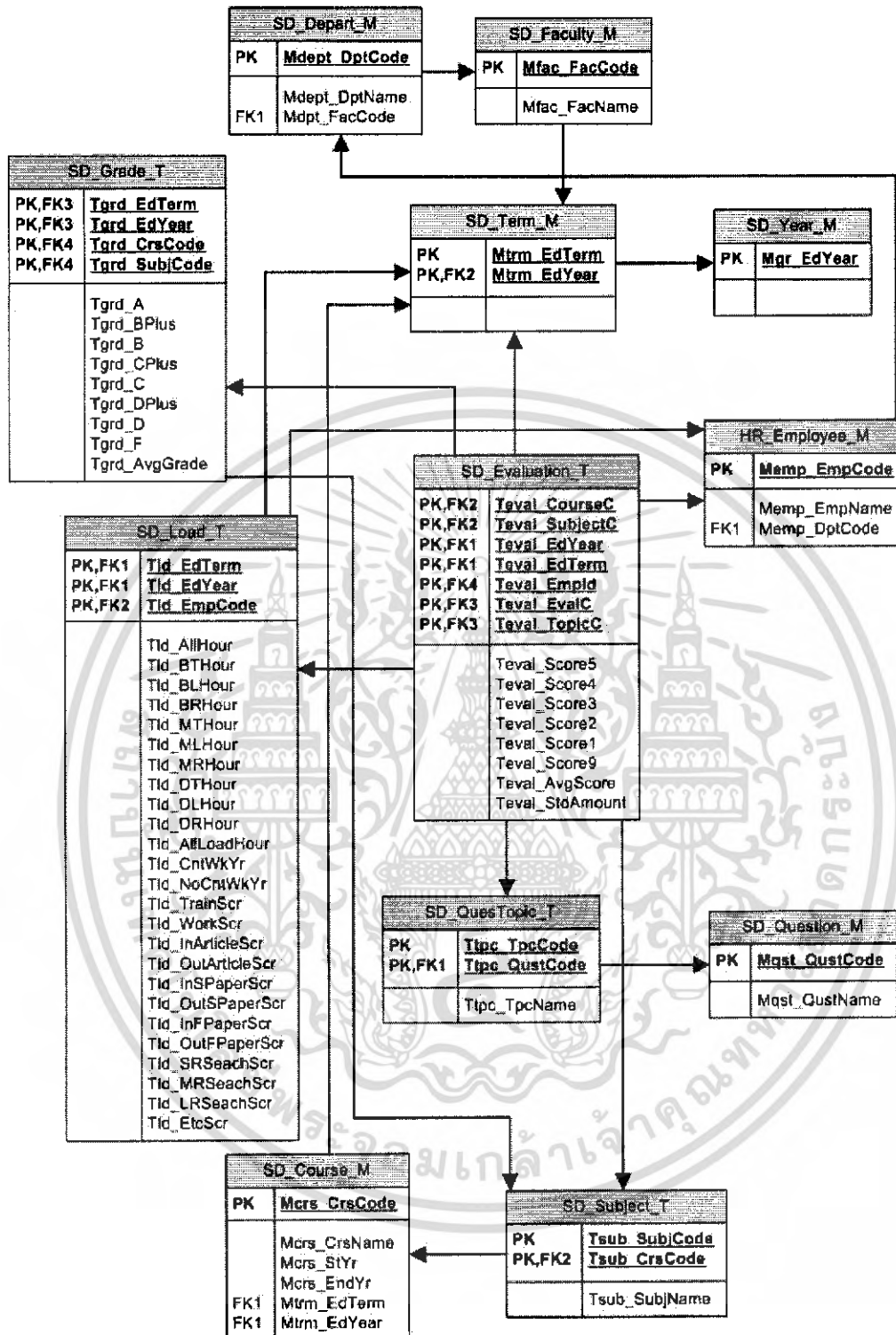
รายละเอียดของค่าที่สนใจและมุมมองต่างๆ หลังจากทำการเพิ่มเติมข้อมูลต่างๆ ประกอบด้วย

ค่าที่สนใจหรือตัววัด (Fact หรือ Measure) นั่นคือ จำนวนผู้ที่ทำการประเมินในระดับ 5, จำนวนผู้ที่ทำการประเมินในระดับ 4, จำนวนผู้ที่ทำการประเมินในระดับ 3, จำนวนผู้ที่ทำการประเมินในระดับ 2, จำนวนผู้ที่ทำการประเมินในระดับ 1, จำนวนผู้ที่ทำการประเมินในระดับ 9, คะแนนการประเมินเฉลี่ย และจำนวนผู้ที่ประเมินทั้งหมดในหัวข้อนั้น

มุมมองที่ใช้เข้าถึงค่าที่สนใจ (Dimension) คือ อาจารย์, ภาควิชาที่อาจารย์สังกัด, คณะที่อาจารย์สังกัด, วิชา, หลักสูตรที่วิชาสังกัด, หัวข้อการประเมิน, แบบประเมินที่มีหัวข้อการประเมินนั้นๆ, เทอมและปีการศึกษา

ส่วนข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอก (External Data) นั่นก็จะเป็นมุมมองที่ใช้เข้าถึงค่าที่สนใจ (Dimension) เช่นกัน เนื่องจากผู้บริหารนั้นต้องการที่จะดูว่าเกรดของนักศึกษามีผลต่อการประเมินการสอนหรือไม่ และต้องการดูว่าภาระงานของอาจารย์มีผลต่อการประเมินการสอนหรือไม่ ซึ่งทำให้ต้องมีการเข้าถึงข้อมูลของเกรดของนักศึกษาประกอบกับผลการประเมินการสอน และข้อมูลของภาระงานของอาจารย์ประกอบกับผลการประเมินการสอน

ซึ่งข้อมูลต่างๆ สามารถที่จะนำมาทำการออกแบบคลังข้อมูลโดยใช้ Star Schema Diagram ได้ดังนี้



รูปที่ 3.10 Star Schema Diagram ของระบบการประเมินผลการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.2 รายละเอียดของตารางทั้งหมดในคลังข้อมูล

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	Mfac_FacCode	Char(2)	รหัสคณะ	P.K
2	Mfac_FacName	Varchar2(30)	ชื่อคณะ	

ตารางที่ 3.15 ตาราง SD_Faculty_M

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	Mdept_DptCode	Char(2)	รหัสภาควิชา	P.K
2	Mdept_DptName	Varchar2(40)	ชื่อภาควิชา	
3	Mdept_FacCode	Char(2)	รหัสคณะ	F.K.

ตารางที่ 3.16 ตาราง SD_Depart_M

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	Memp_EmpCode	Char(13)	รหัสอาจารย์	P.K
2	Memp_EmpName	Varchar2(65)	ชื่ออาจารย์	
3	Memp_DptCode	Char(2)	ภาควิชาที่ประจำ	F.K

ตารางที่ 3.17 ตาราง HR_Employee_M

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	Mcrs_CrsCode	Char(5)	รหัสหลักสูตร	P.K
2	Mcrs_CrsName	Varchar2(30)	ชื่อหลักสูตร	
3	Mcrs_StYr	Number(4,0)	ปีที่เริ่ม	
4	Mcrs_EndYr	Number(4,0)	ปีสิ้นสุด	

ตารางที่ 3.18 ตาราง SD_Course_M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	Tsub_SubjCode	Char(8)	รหัสวิชา	P.K
2	Tsub_CrsCode	Char(5)	รหัสหลักสูตร	P.K., F.K.
3	Tsub_SubjName	Varchar2(130)	ชื่อวิชา	

ตารางที่ 3.19 ตาราง SD_Subject_T

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	Mqst_QustCode	Char(1)	รหัสชุดแบบสอบถาม	P.K
2	Mqst_QustName	Varchar2(30)	ชื่อชุดแบบสอบถาม	

ตารางที่ 3.20 ตาราง SD_Question_M

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	Ttpc_TpcCode	Char(2)	รหัสหัวข้อ	P.K
2	Ttpc_TpcName	Varchar2(80)	ชื่อหัวข้อ	
3	Ttpc_QustCode	Char(1)	รหัสชุดแบบสอบถาม	P.K., F.K.

ตารางที่ 3.21 ตาราง SD_QuesTopic_T

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	Mgr_EdYear	Number(4,0)	ปีการศึกษา	P.K

ตารางที่ 3.22 ตาราง SD_Year_M

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	Mtrm_EdTerm	Number(1,0)	เทอม	P.K
2	Mtrm_EdYear	Number(4,0)	ปีการศึกษา	P.K.,F.K.

ตารางที่ 3.23 ตาราง SD_Term_M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	Teval_EdTerm	Number(1,0)	เทอม	P.K., F.K.
2	Teval_EdYear	Number(4,0)	ปีการศึกษา	P.K., F.K.
3	Teval_EmpId	Char(13)	รหัสอาจารย์	P.K., F.K.
4	Teval_CourseC	Char(5)	รหัสหลักสูตร	P.K., F.K.
5	Teval_SubjectC	Char(8)	รหัสวิชา	P.K., F.K.
6	Teval_EvalC	Char(1)	รหัสชุดแบบสอบถาม	P.K., F.K.
7	Teval_TopicC	Char(2)	รหัสหัวข้อ	P.K., F.K.
8	Teval_Score5	Number(3, 0)	ผลรวมคะแนนระดับ 5	
9	Teval_Score4	Number(3, 0)	ผลรวมคะแนนระดับ 4	
10	Teval_Score3	Number(3,0)	ผลรวมคะแนนระดับ 3	
11	Teval_Score2	Number(3, 0)	ผลรวมคะแนนระดับ 2	
12	Teval_Score1	Number(3, 0)	ผลรวมคะแนนระดับ 1	
13	Teval_Score9	Number(3, 0)	ผลรวมคะแนนระดับ 9	
14	Teval_AvgScore	Number(3,2)	คะแนนเฉลี่ย	
15	Teval_StdAmount	Number(3,0)	จำนวน น.ศ. ที่ประเมิน	

ตารางที่ 3.24 ตาราง SD_Evaluation_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	Tgrd_EdTerm	Number(1,0)	เทอม	P.K., F.K.
2	Tgrd_EdYear	Number(4,0)	ปีการศึกษา	P.K., F.K.
3	Tgrd_CrsCode	Char(5)	รหัสหลักสูตร	P.K., F.K.
4	Tgrd_SubjCode	Char(8)	รหัสวิชา	P.K., F.K.
5	Tgrd_A	Number(2, 0)	จำนวนนักศึกษาที่ได้ A	
6	Tgrd_BPlus	Number(2, 0)	จำนวนนักศึกษาที่ได้ B+	
7	Tgrd_B	Number(2, 0)	จำนวนนักศึกษาที่ได้ B	
8	Tgrd_CPlus	Number(2, 0)	จำนวนนักศึกษาที่ได้ C+	
9	Tgrd_C	Number(2, 0)	จำนวนนักศึกษาที่ได้ C	
10	Tgrd_DPlus	Number(2, 0)	จำนวนนักศึกษาที่ได้ D+	
11	Tgrd_D	Number(2, 0)	จำนวนนักศึกษาที่ได้ D	
12	Tgrd_F	Number(2, 0)	จำนวนนักศึกษาที่ได้ F	
13	Tgrd_AvgGrade	Number(3, 2)	เกรดเฉลี่ย	

ตารางที่ 3.25 ตาราง SD_Grade_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ ที่	ชื่อ คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	Tld_EdTerm	Number(1,0)	เทอม	P.K.,F.K.
2	Tld_EdYear	Number(4,0)	ปีการศึกษา	P.K.,F.K.
3	Tld_EmpCode	Char(13)	รหัสอาจารย์	P.K.,F.K.
4	Tld_AllHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอนต่อสัปดาห์	
5	Tld_BTHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอนทฤษฎีปริญญาตรี	
6	Tld_BLHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอน Labsปริญญาตรี	
7	Tld_BRHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอนวิจัยปริญญาตรี	
8	Tld_MTHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอนทฤษฎีปริญญาโท	
9	Tld_MLHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอน Labsปริญญาโท	
10	Tld_MRHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอนวิจัยปริญญาโท	
11	Tld_DTHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอนทฤษฎีปริญญาเอก	
12	Tld_DLHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอน Labsปริญญาเอก	
13	Tld_DRHour	Number(4,2)	จำนวนเวลาสอนวิจัยปริญญาเอก	
14	Tld_AllLoadHour	Number(4,2)	ความสำคัญของชั่วโมงการสอน	
15	Tld_CntWkYr	Number(4,2)	ลำนับอายุราชการ	
16	Tld_NoCntWkYr	Number(4,2)	ลาไม่นับอายุราชการ	
17	Tld_TrainScr	Number(4,2)	อบรม	
18	Tld_WorkScr	Number(4,2)	คูงาน	
19	Tld_InArticleScr	Number(4,2)	บทความในประเทศ	
20	Tld_OutArticleScr	Number(4,2)	บทความนอกประเทศ	
21	Tld_InSPaperScr	Number(4,2)	Paper(Short)ในประเทศ	
22	Tld_OutSPaperScr	Number(4,2)	Paper(Short)นอกประเทศ	
23	Tld_InFPaperScr	Number(4,2)	Paper(Full)ในประเทศ	
24	Tld_OutFPaperScr	Number(4,2)	Paper(Full)นอกประเทศ	
25	Tld_SRsearchScr	Number(4,2)	วิจัยขนาดเล็ก	
26	Tld_MRsearchScr	Number(4,2)	วิจัยขนาดกลาง	
27	Tld_LRsearchScr	Number(4,2)	วิจัยขนาดใหญ่	
28	Tld_EtcScr	Number(4,2)	สาธารณประโยชน์	

ตารางที่ 3.26 ตาราง SD_Load_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การออกแบบ ETL Process

หลังจากที่ได้ทำการออกแบบคลังข้อมูลตามข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมมาจากผู้บริหารแล้วในขั้นตอนต่อไปจะได้ทำการออกแบบ ETL Process ที่จะใช้ในการดึงข้อมูลจากทั้งระบบฐานข้อมูล การทำงานปกติและจากแหล่งข้อมูลภายนอก (External Data) มาทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อที่จะนำข้อมูลไปเก็บในคลังข้อมูลต่อไป โดยขั้นตอนต่างๆ นั้นมีดังนี้

3.7.1 การออกแบบ ETL Process สำหรับ Dimension HR_Employee_M

ในการออกแบบ ETL Process ที่ใช้เพื่อจัดการกับข้อมูลที่จะนำมาเก็บใน Dimension HR_Employee_M จะมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องคือ ข้อมูลจากตาราง HR_Personal_M, HR_Department_M และ HR_Faculty_M โดยกระบวนการต่างๆ ในการทำ ETL Process มีดังนี้

1) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Mpsn_EmpId (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(13)) จากตาราง HR_Personal_M มาจัดเก็บในคอลัมน์ Memp_EmpCode (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(13)) ใน Dimension HR_Employee_M โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เหมือนกัน

2) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Mpsn_FName (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(30)) และ Mpsn_LName (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(30)) จากตาราง HR_Personal_M มาทำการรวมเป็นคอลัมน์เดียวกัน ซึ่งข้อมูลที่รวมกันจะอยู่ในรูปแบบ Mpsn_FName || ' ' || Mpsn_LName เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Memp_EmpName (มีชนิดข้อมูลเป็น Varchar2(65)) ใน Dimension HR_Employee_M โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งคอลัมน์ที่เกิดจากการรวมกันของคอลัมน์ Mpsn_FName กับ Mpsn_LName และคอลัมน์ Memp_EmpName ใน Dimension HR_Employee_M มีชนิดข้อมูลที่เป็นอักขระเหมือนกัน

3) ใช้ข้อมูลจากคอลัมน์ Mpsn_SDptC (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(2)) ในตาราง HR_Personal_M เพื่อดึงข้อมูลจากตาราง HR_Department_M

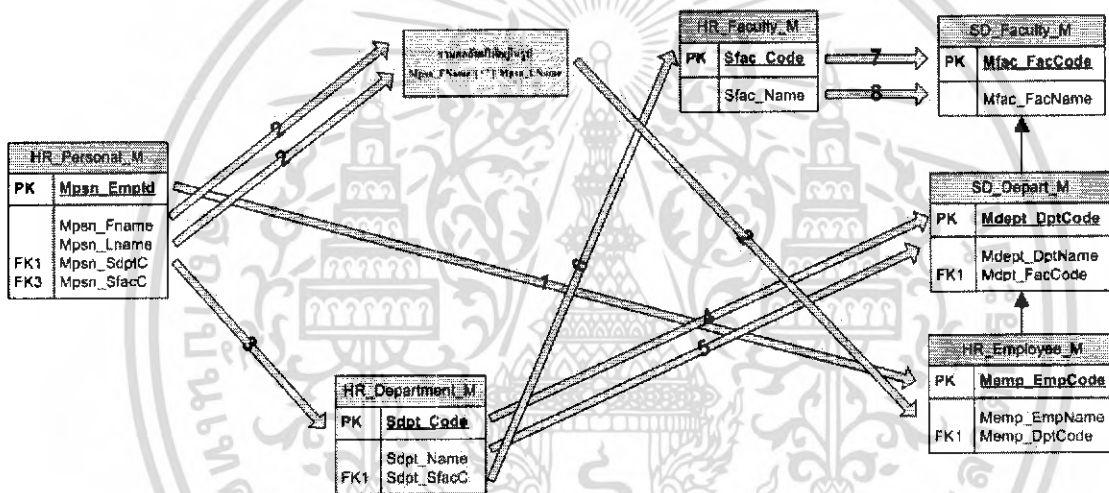
4) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Sdpt_Code (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(2)) จากตาราง HR_Department_M มาจัดเก็บในคอลัมน์ Mdept_DptCode (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(2)) ใน Dimension HR_Employee_M โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลเหมือนกัน

5) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Sdpt_Name (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(40)) จากตาราง HR_Department_M มาจัดเก็บในคอลัมน์ Mdept_DptName (มีชนิดข้อมูลเป็น Varchar2(40)) ใน Dimension HR_Employee_M โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เป็นอักขระเหมือนกัน

6) ใช้ข้อมูลจากคอลัมน์ Sdpt_SFacC (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(2)) ในตาราง HR_Department_M เพื่อค้นหาข้อมูลจากราย HR_Faculty_M

7) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Sfac_Code (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(2)) จากราย HR_Faculty_M มาจัดเก็บในคอลัมน์ Mfac_FacCode (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(2)) ใน Dimension HR_Employee_M โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เป็นอักขระเหมือนกัน

8) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Sfac_Name (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(30)) จากราย HR_Faculty_M มาจัดเก็บในคอลัมน์ Mfac_FacName (มีชนิดข้อมูลเป็น Varchar2(30)) ใน Dimension HR_Employee_M โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เป็นอักขระเหมือนกัน



รูปที่ 3.11 ETL Process สำหรับ Dimension HR_Employee_M

3.7.2 การออกแบบ ETL Process สำหรับ Dimension SD_QuesTopic_T

ในการออกแบบ ETL Process ที่ใช้เพื่อจัดการกับข้อมูลที่จะนำมาเก็บใน Dimension SD_QuesTopic_T จะมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องคือ ข้อมูลจากราย SD_EvalTopic_T และ SD_Evaluate_M โดยกระบวนการต่างๆ ในการทำ ETL Process มีดังนี้

1) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Ttop_Code (มีชนิดข้อมูลเป็น Number(2)) จากราย SD_EvalTopic_T มาทำการเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลจากที่อยู่ในรูปแบบ 1, 2, 3, ... ให้อยู่ในรูปแบบ 01, 02, 03, ... พร้อมทั้งทำการเปลี่ยนชนิดข้อมูลให้เป็น Char เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Ttpc_TpcCode (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(2)) ใน Dimension SD_QuesTopic_T

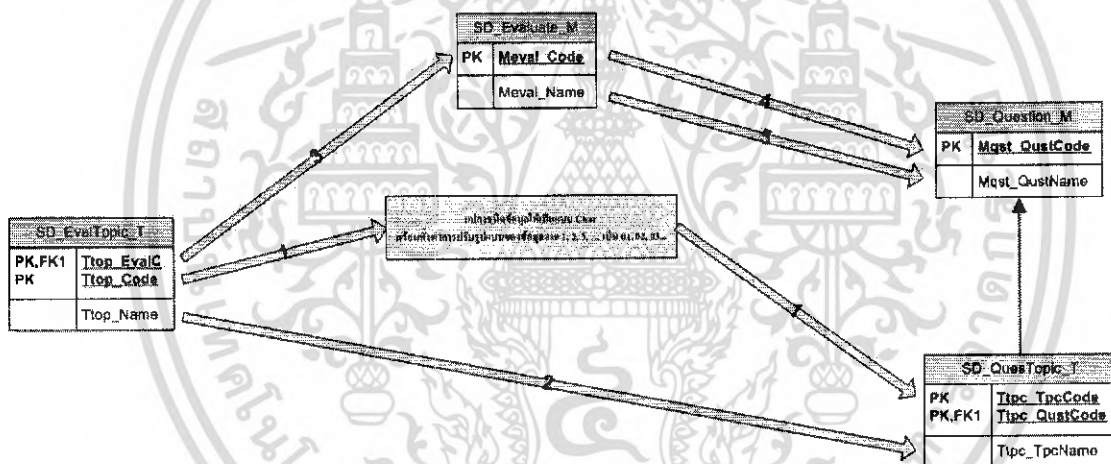
2) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Ttop_Name (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(30)) จากราย SD_EvalTopic_T มาจัดเก็บในคอลัมน์ Ttpc_TpcName (มีชนิดข้อมูลเป็น Varchar2(30)) ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Dimension SD_QuesTopic_T โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เป็นอักขระเหมือนกัน

3) ใช้ข้อมูลจากคอลัมน์ Ttop_EvalC (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(1)) จากตาราง SD_EvalTopic_T เพื่อค้นหาข้อมูลจากตาราง SD_Evaluate_M

4) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Meval_Code (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(1)) จากตาราง SD_Evaluate_M มาจัดเก็บในคอลัมน์ Mqst_QustCode (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(1)) ใน Dimension SD_QuesTopic_T โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เป็นอักขระเหมือนกัน

5) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Meval_Name (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(30)) จากตาราง SD_Evaluate_M มาจัดเก็บในคอลัมน์ Mqst_QustName (มีชนิดข้อมูลเป็น Varchar2(30)) ใน Dimension SD_QuesTopic_T โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เป็นอักขระเหมือนกัน



รูปที่ 3.12 ETL Process สำหรับ Dimension SD_QuesTopic_T

3.7.3 การออกแบบ ETL Process สำหรับ Dimension SD_Term_M

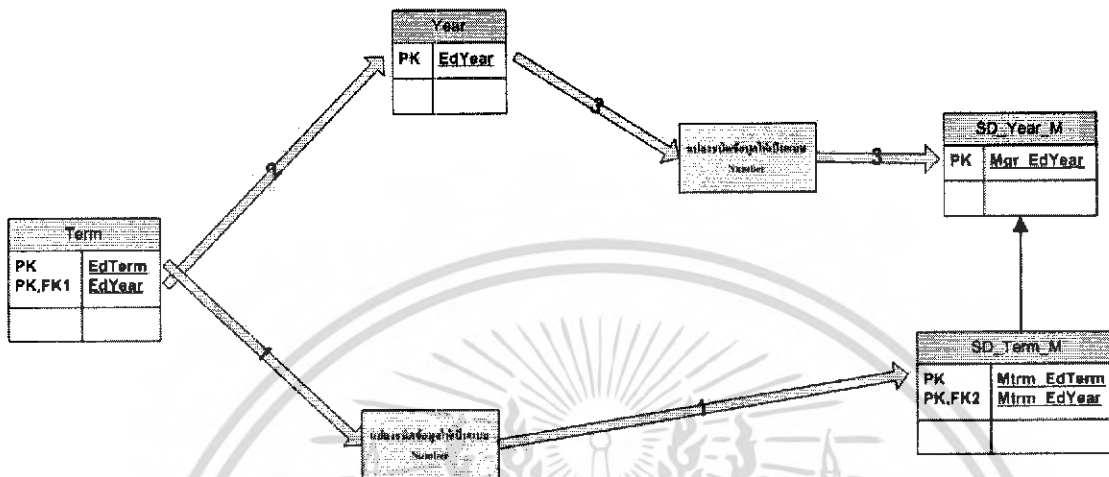
ในการออกแบบ ETL Process ที่ใช้เพื่อจัดการกับข้อมูลที่จะนำมาเก็บใน Dimension SD_Term_M จะมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องคือ ข้อมูลจากตาราง Term และ Year โดยกระบวนการต่างๆ ในการทำ ETL Process มีดังนี้

1) นำข้อมูลจากคอลัมน์ EdTerm (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(1)) จากตาราง Term มาทำการเปลี่ยนชนิดข้อมูลให้เป็น Number เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Mtrm_EdTerm (มีชนิดข้อมูลเป็น Number(1)) ใน Dimension SD_Term_M

2) ใช้ข้อมูลจากคอลัมน์ EdYear (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(4)) จากตาราง Term เพื่อค้นหาข้อมูลจากตาราง Year

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) นำข้อมูลจากคอลัมน์ EdYear (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(4)) จากตาราง Year มาทำการเปลี่ยนชนิดข้อมูลให้เป็น Number เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Mgr_EdYear (มีชนิดข้อมูลเป็น Number(4)) ใน Dimension SD_Term_M



รูปที่ 3.13 ETL Process สำหรับ Dimension SD_Term_M

3.7.4 การออกแบบ ETL Process สำหรับ Dimension SD_Subject_T

ในการออกแบบ ETL Process ที่ใช้เพื่อจัดการกับข้อมูลที่จะนำมาเก็บใน Dimension SD_Subject_T จะมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องคือ ข้อมูลจากตาราง SD_Subject_T และ SD_Course_T โดยกระบวนการต่างๆ ในการทำ ETL Process มีดังนี้

1) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Tsbj_SubjectC (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(8)) จากตาราง SD_Subject_T มาจัดเก็บในคอลัมน์ Tsub_SubjCode (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(8)) ใน Dimension SD_Subject_T โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เหมือนกัน

2) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Tsbj_SubjTName (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(60)) และ Tsbj_SubjEName (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(60)) จากตาราง SD_Subject_T มาทำการรวมเป็นคอลัมน์เดียวกัน ซึ่งข้อมูลที่รวมกันจะอยู่ในรูปแบบ Tsub_SubjEName || '(' || Tsub_SubjTName || ')' เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Tsub_SubjName (มีชนิดข้อมูลเป็น Varchar2(130)) ใน Dimension SD_Subject_T โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งคอลัมน์ที่เกิดจากการรวมกันของคอลัมน์ Tsbj_SubjTName กับ Tsbj_SubjEName และคอลัมน์ Tsub_SubjName ใน Dimension SD_Subject_T มีชนิดข้อมูลที่เป็นอักขระเหมือนกัน

3) ใช้ข้อมูลจากคอลัมน์ Tsbj_CourseC (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(5)) จากตาราง SD_Subject_T เพื่อค้นหาข้อมูลจากตาราง SD_Course_T

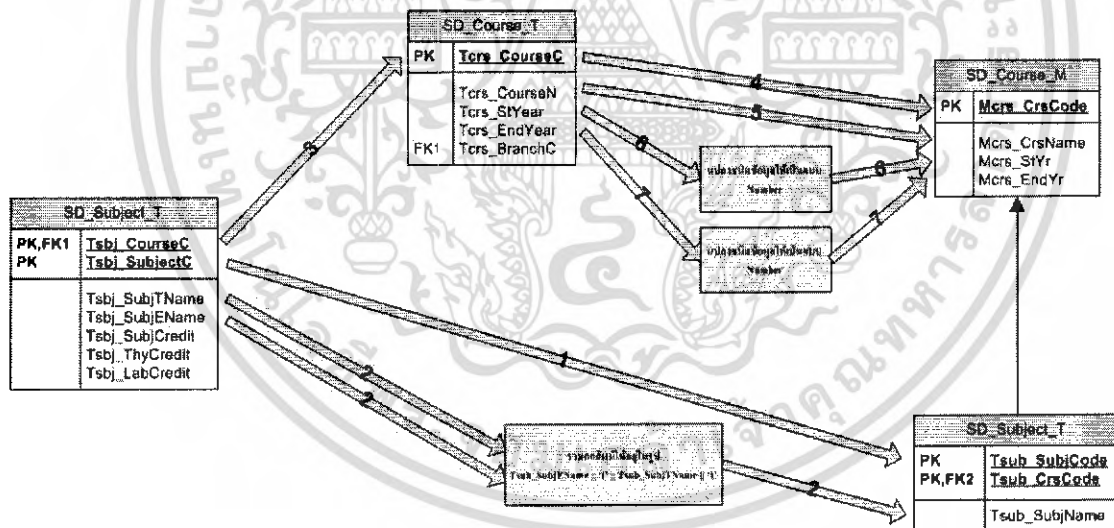
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Tcrs_CourseC (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(5)) จากตาราง SD_Course_T มาจัดเก็บในคอลัมน์ Mcrs_CrsCode (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(5)) ใน Dimension SD_Subject_T โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เหมือนกัน

5) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Tcrs_CourseN (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(30)) จากตาราง SD_Course_T มาจัดเก็บในคอลัมน์ Mcrs_CrsName (มีชนิดข้อมูลเป็น Varchar2(30)) ใน Dimension SD_Subject_T โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เหมือนกัน

6) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Tcrs_StYear (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(4)) จากตาราง SD_Course_T มาทำการเปลี่ยนชนิดข้อมูลให้เป็น Number เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Mcrs_StYr (มีชนิดข้อมูลเป็น Number(4)) ใน Dimension SD_Subject_T

7) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Tcrs_EndYear (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(4)) จากตาราง SD_Course_T มาทำการเปลี่ยนชนิดข้อมูลให้เป็น Number เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Mcrs_EndYr (มีชนิดข้อมูลเป็น Number(4)) ใน Dimension SD_Subject_T



รูปที่ 3.14 ETL Process สำหรับ Dimension SD_Subject_T

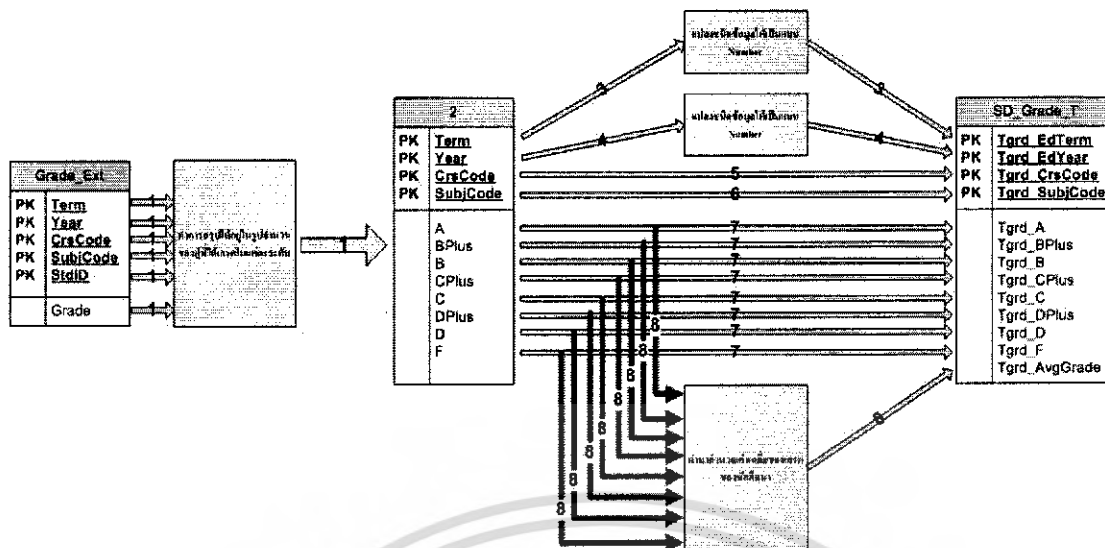
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.5 การออกแบบ ETL Process สำหรับ Dimension SD_Grade_T

ในการออกแบบ ETL Process ที่ใช้เพื่อจัดการกับข้อมูลที่จะนำมาเก็บใน Dimension SD_Grade_T จะต้องทำการดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องคือ ข้อมูลจากไฟล์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับเกรดของนักศึกษา โดยจะทำการดึงผ่านตาราง Grade_Ext ซึ่งเป็น External Table ที่ใช้ในการดึงข้อมูลจากไฟล์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับเกรดของนักศึกษา โดยกระบวนการต่างๆ ในการทำ ETL Process มีดังนี้

- 1) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Term, Year, CrsCode, SubjCode, StdId และ Grade จากตาราง Grade_Ext มาทำการสรุปให้อยู่ในรูปจำนวนของผู้ที่ได้เกรดในแต่ละระดับ (ทำการ Group โดยใช้คอลัมน์ Term, Year, CrsCode, SubjCode, StdId)
- 2) ข้อมูลที่ทำการสรุปให้อยู่ในรูปจำนวนของผู้ที่ได้เกรดในแต่ละระดับ จะเป็นดังรูป
- 3) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Term (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(1)) มาทำการเปลี่ยนชนิดข้อมูลให้เป็น Number เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Tgrd_EdTerm (มีชนิดข้อมูลเป็น Number(1)) ใน Dimension SD_Grade_T
- 4) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Year (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(4)) มาทำการเปลี่ยนชนิดข้อมูลให้เป็น Number เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Tgrd_EdYear (มีชนิดข้อมูลเป็น Number(4)) ใน Dimension SD_Grade_T
- 5) นำข้อมูลจากคอลัมน์ CrsCode (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(5)) มาจัดเก็บในคอลัมน์ Tgrd_CrsCode (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(5)) ใน Dimension SD_Grade_T โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เป็นอักขระเหมือนกัน
- 6) นำข้อมูลจากคอลัมน์ SubjCode (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(8)) มาจัดเก็บในคอลัมน์ Tgrd_SubjCode (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(8)) ใน Dimension SD_Grade_T โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เป็นอักขระเหมือนกัน
- 7) นำข้อมูลจากคอลัมน์ต่างๆ ที่เป็นผลสรุปของจำนวนผู้ที่ได้เกรดในแต่ละระดับ มาจัดเก็บในคอลัมน์ที่สอดคล้องกันใน Dimension SD_Grade_T
- 8) นำข้อมูลจากคอลัมน์ต่างๆ ที่เป็นผลสรุปของจำนวนผู้ที่ได้เกรดในแต่ละระดับ มาทำการหาค่าเฉลี่ยของเกรดของนักศึกษา โดยจะใช้สูตร $((4.0 * \text{จำนวนผู้ที่ได้เกรด A}) + (3.5 * \text{จำนวนผู้ที่ได้เกรด B+}) + (3.0 * \text{จำนวนผู้ที่ได้เกรด B}) + (2.5 * \text{จำนวนผู้ที่ได้เกรด C+}) + (2.0 * \text{จำนวนผู้ที่ได้เกรด C}) + (1.5 * \text{จำนวนผู้ที่ได้เกรด D+}) + \text{จำนวนผู้ที่ได้เกรด D}) / ((\text{จำนวนผู้ที่ได้เกรด A}) + (\text{จำนวนผู้ที่ได้เกรด B+}) + (\text{จำนวนผู้ที่ได้เกรด B}) + (\text{จำนวนผู้ที่ได้เกรด C+}) + (\text{จำนวนผู้ที่ได้เกรด C}) + (\text{จำนวนผู้ที่ได้เกรด D+}) + (\text{จำนวนผู้ที่ได้เกรด D}) + (\text{จำนวนผู้ที่ได้เกรด F}))$ เพื่อนำมาจัดเก็บในคอลัมน์ Tgrd_AvgGrade ใน Dimension SD_Grade_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



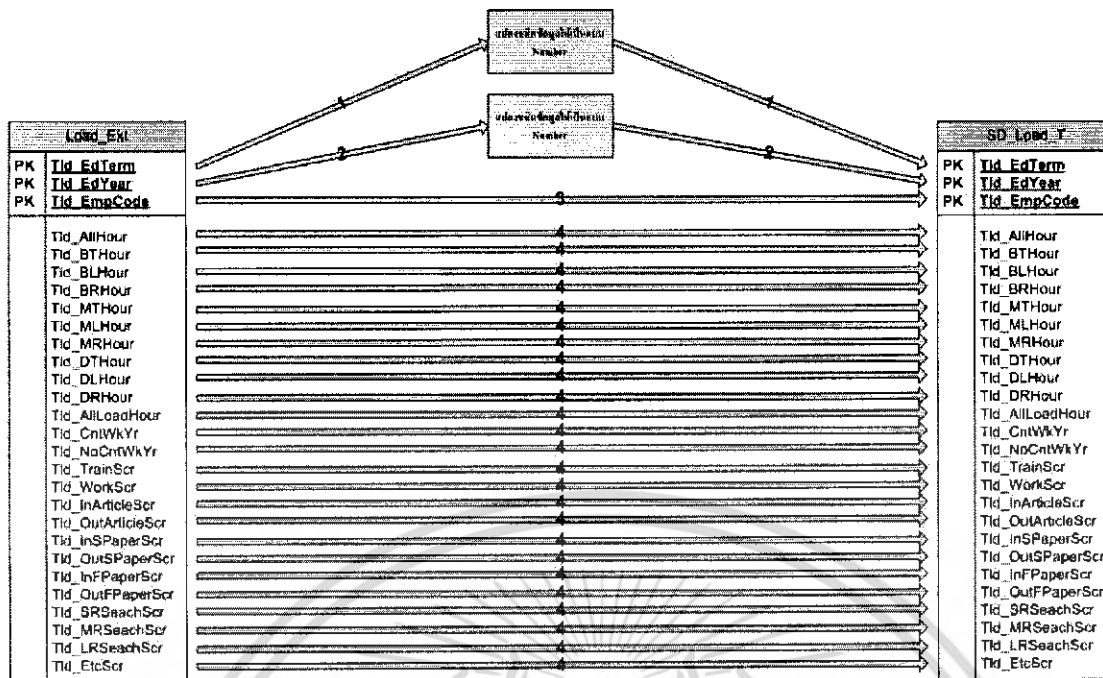
รูปที่ 3.15 ETL Process สำหรับ Dimension SD_Grade_T

3.7.6 การออกแบบ ETL Process สำหรับ Dimension SD_Load_T

ในการออกแบบ ETL Process ที่ใช้เพื่อจัดการกับข้อมูลที่จะนำมาเก็บใน Dimension SD_Load_T จะต้องทำการดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องคือ ข้อมูลจากไฟล์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับภาระงานของอาจารย์ โดยจะทำการดึงผ่านตาราง Load_Ext ซึ่งเป็น External Table ที่ใช้ในการดึงข้อมูลจากไฟล์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับภาระงานของอาจารย์ โดยกระบวนการต่างๆ ในการทำ ETL Process มีดังนี้

- 1) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Tld_EdTerm (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(1)) จากตาราง Load_Ext มาทำการเปลี่ยนชนิดข้อมูลให้เป็น Number เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Tld_EdTerm (มีชนิดข้อมูลเป็น Number(1)) ใน Dimension SD_Load_T
- 2) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Tld_EdYear (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(4)) จากตาราง Load_Ext มาทำการเปลี่ยนชนิดข้อมูลให้เป็น Number เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Tld_EdYear (มีชนิดข้อมูลเป็น Number(4)) ใน Dimension SD_Load_T
- 3) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Tld_EmpCode (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(13)) จากตาราง Load_Ext มาจัดเก็บในคอลัมน์ Tld_EmpCode (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(13)) ใน Dimension SD_Load_T โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เป็นอักขระเหมือนกัน
- 4) นำข้อมูลจากคอลัมน์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับภาระงานของอาจารย์ มาจัดเก็บในคอลัมน์ที่สอดคล้องกันใน Dimension SD_Load_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 ETL Process สำหรับ Dimension SD_Load_T

3.7.7 การออกแบบ ETL Process สำหรับ Fact Table SD_Evaluation_T

ในการออกแบบ ETL Process ที่ใช้เพื่อจัดการกับข้อมูลที่จะนำมาเก็บใน Fact Table SD_Evaluation_T จะมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องคือ ข้อมูลจากตาราง SD_EvalDetail_T โดยกระบวนการต่างๆ ในการทำ ETL Process มีดังนี้

1) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Ttail_EvalC, Ttail_TopicC, Ttail_EdTerm, Ttail_EdYear, Ttail_EmpId, Ttail_SubjectC, Ttail_CourseC, Ttail_Score5, Ttail_Score4, Ttail_Score3, Ttail_Score2, Ttail_Score1, Ttail_Score9 จากตาราง SD_Evaluation_T มาทำการสรุปให้อยู่ในรูปผลรวมของคะแนนในแต่ละระดับการประเมิน (ทำการ Group โดยใช้คอลัมน์ Ttail_EvalC, Ttail_TopicC, Ttail_EdTerm, Ttail_EdYear, Ttail_EmpId, Ttail_SubjectC, Ttail_CourseC)

2) ข้อมูลที่ทำการสรุปให้อยู่ในรูปผลรวมของคะแนนในแต่ละระดับการประเมิน จะเป็นดังรูป

3) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Ttail_CourseC (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(5)) มาจัดเก็บในคอลัมน์ Teval_CourseC (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(5)) ใน Fact Table SD_Evaluation_T โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เป็นอักขระเหมือนกัน

4) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Ttail_SubjectC (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(8)) มาจัดเก็บในคอลัมน์ Teval_SubjectC (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(8)) ใน Fact Table SD_Evaluation_T โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เป็นอักขระเหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Ttail_EdYear (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(4)) มาทำการเปลี่ยนชนิดข้อมูลให้เป็น Number เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Teval_EdYear (มีชนิดข้อมูลเป็น Number(4)) ใน Fact Table SD_Evaluation_T

6) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Ttail_EdTerm (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(1)) มาทำการเปลี่ยนชนิดข้อมูลให้เป็น Number เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Teval_EdTerm (มีชนิดข้อมูลเป็น Number(4)) ใน Fact Table SD_Evaluation_T

7) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Ttail_EmpId (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(13)) มาจัดเก็บในคอลัมน์ Teval_EmpId (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(13)) ใน Fact Table SD_Evaluation_T โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เป็นอักขระเหมือนกัน

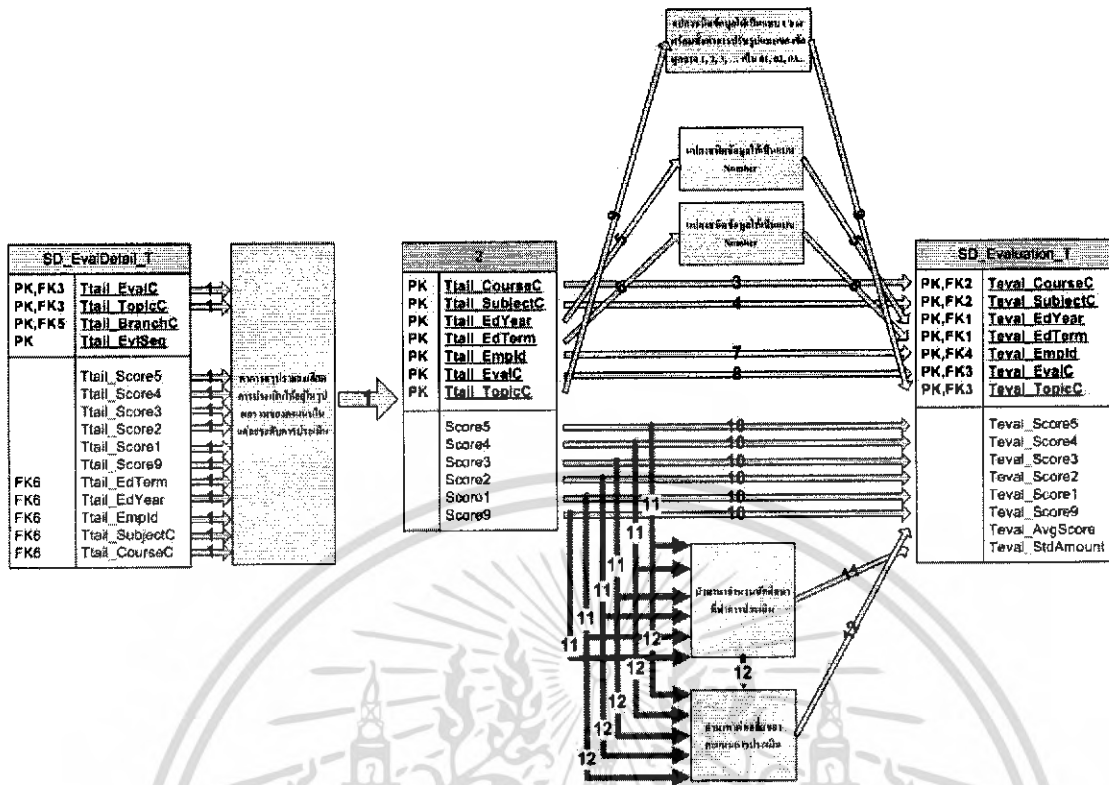
8) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Ttail_EvalC (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(1)) มาจัดเก็บในคอลัมน์ Teval_EvalC (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(1)) ใน Fact Table SD_Evaluation_T โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล เนื่องจากทั้งสองคอลัมน์มีชนิดข้อมูลที่เป็นอักขระเหมือนกัน

9) นำข้อมูลจากคอลัมน์ Ttail_TopicC (มีชนิดข้อมูลเป็น Number(2)) จากตาราง SD_EvalDetail_T มาทำการเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลจากที่อยู่ในรูปแบบ 1, 2, 3, ... ให้อยู่ในรูปแบบ 01, 02, 03, ... พร้อมทั้งทำการเปลี่ยนชนิดข้อมูลให้เป็น Char เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Teval_TopicC (มีชนิดข้อมูลเป็น Char(2)) ใน Fact Table SD_Evaluation_T

10) นำข้อมูลจากคอลัมน์ต่างๆ ที่เป็นผลรวมของคะแนนในแต่ละระดับการประเมิน มาจัดเก็บในคอลัมน์ที่สอดคล้องกันใน Fact Table SD_Evaluation_T

11) นำข้อมูลจากคอลัมน์ต่างๆ ที่เป็นผลรวมของคะแนนในแต่ละระดับการประเมิน มาทำการรวมกัน ซึ่งจะทำให้ได้จำนวนของผู้ประเมินในหัวข้อนั้นๆ เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Teval_StdAmount ใน Fact Table SD_Evaluation_T

12) นำข้อมูลจากคอลัมน์ต่างๆ ที่เป็นผลรวมของคะแนนในแต่ละระดับการประเมิน พร้อมกับจำนวนของผู้ประเมินในหัวข้อนั้นๆ มาทำการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมิน โดยใช้สูตร $((5 * \text{ผลรวมของคะแนนในระดับ 5}) + (4 * \text{ผลรวมของคะแนนในระดับ 4}) + (3 * \text{ผลรวมของคะแนนในระดับ 3}) + (2 * \text{ผลรวมของคะแนนในระดับ 2}) + \text{ผลรวมของคะแนนในระดับ 1}) / \text{จำนวนของผู้ประเมินในหัวข้อนั้นๆ}$ เพื่อจัดเก็บลงในคอลัมน์ Teval_AvgScore ใน Fact Table SD_Evaluation_T



รูปที่ 3.17 ETL Process สำหรับ Fact Table SD_Evaluation_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการศึกษาและดำเนินงาน

จากการศึกษาทฤษฎีของคลังข้อมูล และดำเนินงานเพื่อพัฒนาคลังข้อมูลของระบบการประเมินผลการสอนโดยใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูล Oracle 10g ผลการทำงานแบ่งออกเป็นหัวข้อย่อยดังนี้

4.1 ภาพรวมระบบ

การพัฒนาคลังข้อมูลของระบบประเมินผลการสอน จะใช้เครื่องมือในการพัฒนาคลังข้อมูลของ Oracle นั่นคือ Oracle Warehouse Builder 10g บนระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Server ขั้นตอนในการพัฒนาเป็นดังนี้

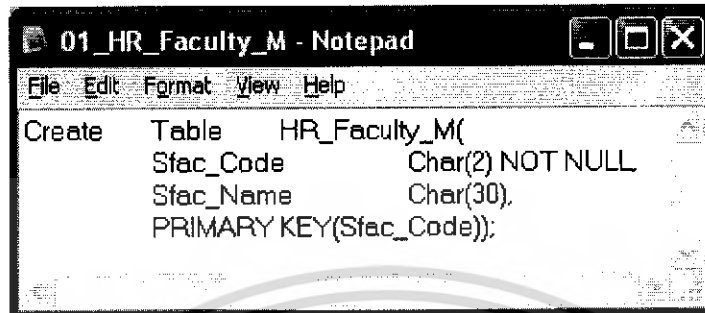
- 1) ทำการจำลองระบบฐานข้อมูลของระบบประเมินผลการสอนโดยการเขียน SQL Script เพื่อทำการสร้างตารางและเพิ่มข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นต่อการประเมินผลการสอนลงในตารางที่สร้างขึ้น
- 2) ทำการสร้าง Dimension Table และ Fact Table ที่มีในคลังข้อมูล พร้อมทั้งทำการกำหนดลำดับชั้น(Level) และ โครงสร้างของลำดับชั้น(Hierarchy) ในแต่ละลำดับชั้น และทำการกำหนด External Table ที่จะใช้ในการดึงข้อมูลจากไฟล์ข้อมูลที่ใช้เป็นแหล่งข้อมูลภายนอก (External Data)
- 3) ทำการสร้างขั้นตอนที่ใช้ในการทำ ETL Process ให้กับแต่ละ Dimension และ Fact Table
- 4) ทำการสร้างรายงานที่ใช้แสดงข้อมูลที่ได้จากคลังข้อมูล โดยใช้เครื่องมือ Oracle Discoverer 9i

4.2 การจำลองระบบฐานข้อมูลของระบบประเมินผลการสอน

ในขั้นตอนนี้จะทำการเขียน SQL Script ที่ใช้เพื่อทำการจำลองระบบฐานข้อมูลของระบบประเมินผลการสอน โดย Script ที่ทำการเขียนขึ้นจะมี 2 ประเภทคือ Script สำหรับการสร้างตารางในระบบฐานข้อมูลและ Script สำหรับการเพิ่มข้อมูลลงในตารางที่สร้างขึ้น

4.2.1 การสร้าง Script สำหรับตาราง HR_Faculty_M

ตาราง HR_Faculty_M เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับอาจารย์ Script ที่ใช้ในการสร้างตารางและเพิ่มข้อมูลแสดงได้ดังรูป

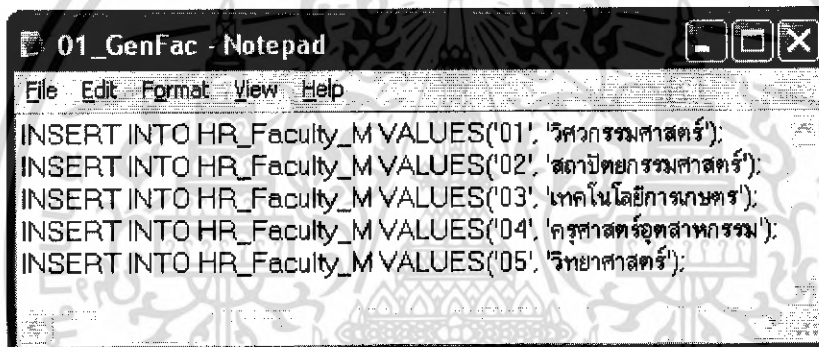


```

Create Table HR_Faculty_M(
Sfac_Code Char(2) NOT NULL
Sfac_Name Char(30),
PRIMARY KEY(Sfac_Code));

```

รูปที่ 4.1 Script ที่ใช้สร้างตาราง HR_Faculty_M



```

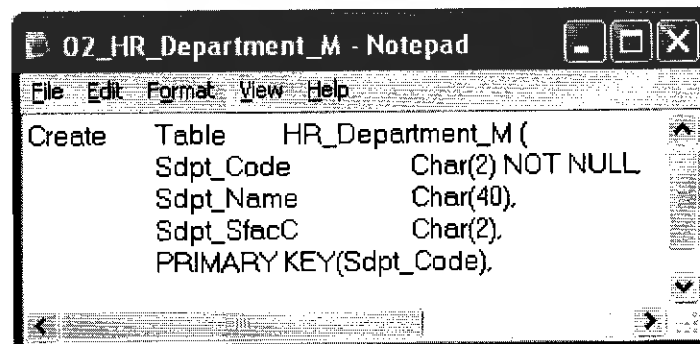
INSERT INTO HR_Faculty_M VALUES('01', 'วิศวกรรมศาสตร์');
INSERT INTO HR_Faculty_M VALUES('02', 'สถาปัตยกรรมศาสตร์');
INSERT INTO HR_Faculty_M VALUES('03', 'เทคโนโลยีการเกษตร');
INSERT INTO HR_Faculty_M VALUES('04', 'ครุศาสตร์อุตสาหกรรม');
INSERT INTO HR_Faculty_M VALUES('05', 'วิทยาศาสตร์');

```

รูปที่ 4.2 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง HR_Faculty_M

4.2.2 การสร้าง Script สำหรับตาราง HR_Department_M

ตาราง HR_Department_M เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับภาควิชา Script ที่ใช้ในการสร้างตารางและเพิ่มข้อมูลแสดงได้ดังรูป



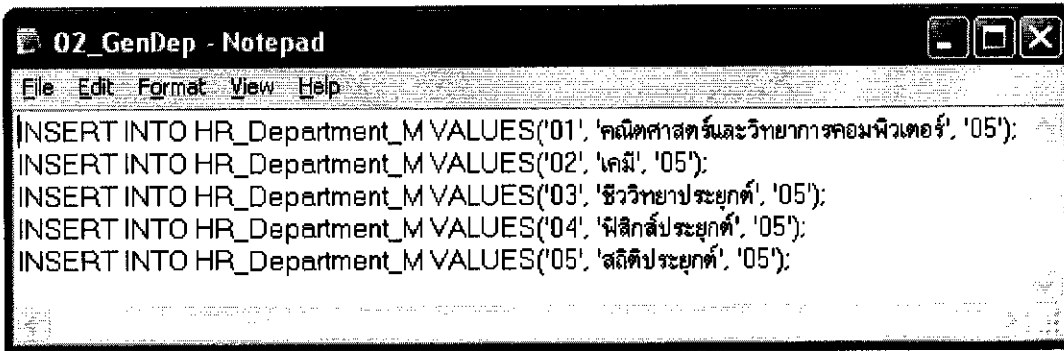
```

Create Table HR_Department_M (
Sdpt_Code Char(2) NOT NULL
Sdpt_Name Char(40),
Sdpt_SfacC Char(2),
PRIMARY KEY(Sdpt_Code),

```

รูปที่ 4.3 Script ที่ใช้สร้างตาราง HR_Department_M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

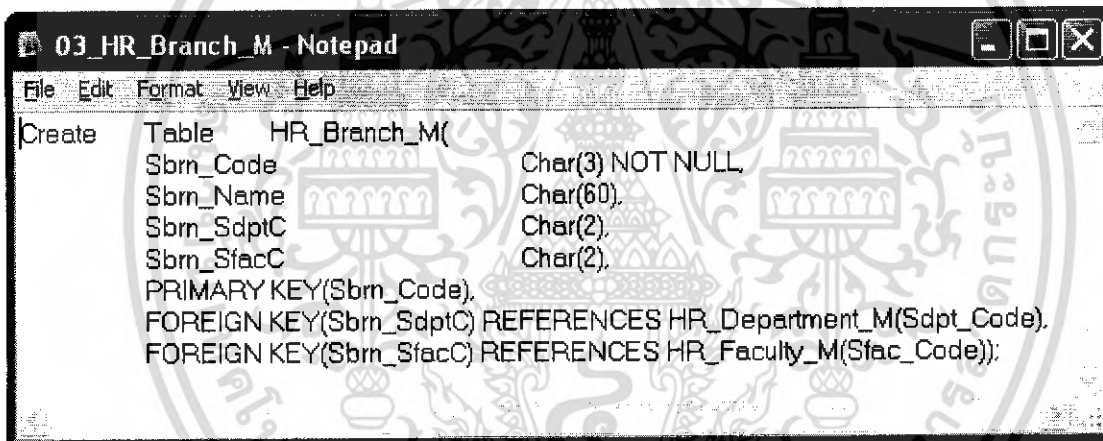
File Edit Format View Help
INSERT INTO HR_Department_M VALUES('01', 'คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์', '05');
INSERT INTO HR_Department_M VALUES('02', 'เคมี', '05');
INSERT INTO HR_Department_M VALUES('03', 'ชีววิทยาประยุกต์', '05');
INSERT INTO HR_Department_M VALUES('04', 'ฟิสิกส์ประยุกต์', '05');
INSERT INTO HR_Department_M VALUES('05', 'สถิติประยุกต์', '05');

```

รูปที่ 4.4 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง HR_Department_M

4.2.3 การสร้าง Script สำหรับตาราง HR_Branch_M

ตาราง HR_Branch_M เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับสาขาวิชา Script ที่ใช้ในการสร้างตารางและเพิ่มข้อมูลแสดงได้ดังรูป

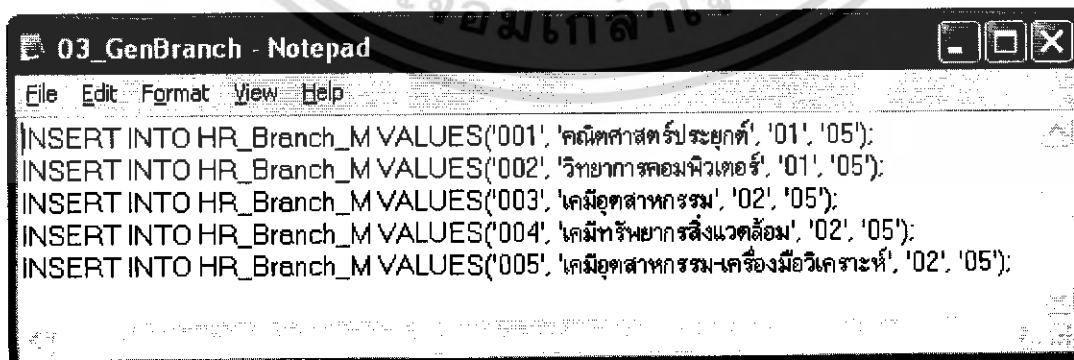


```

File Edit Format View Help
Create Table HR_Branch_M(
  Sbrn_Code Char(3) NOT NULL,
  Sbrn_Name Char(60),
  Sbrn_SdptC Char(2),
  Sbrn_SfacC Char(2),
  PRIMARY KEY(Sbrn_Code),
  FOREIGN KEY(Sbrn_SdptC) REFERENCES HR_Department_M(Sdpt_Code),
  FOREIGN KEY(Sbrn_SfacC) REFERENCES HR_Faculty_M(Sfac_Code));

```

รูปที่ 4.5 Script ที่ใช้สร้างตาราง HR_Branch_M



```

File Edit Format View Help
INSERT INTO HR_Branch_M VALUES('001', 'คณิตศาสตร์ประยุกต์', '01', '05');
INSERT INTO HR_Branch_M VALUES('002', 'วิทยาการคอมพิวเตอร์', '01', '05');
INSERT INTO HR_Branch_M VALUES('003', 'เคมีอุตสาหกรรม', '02', '05');
INSERT INTO HR_Branch_M VALUES('004', 'เคมีทรัพยากรสิ่งแวดล้อม', '02', '05');
INSERT INTO HR_Branch_M VALUES('005', 'เคมีอุตสาหกรรม-เครื่องมือวิเคราะห์', '02', '05');

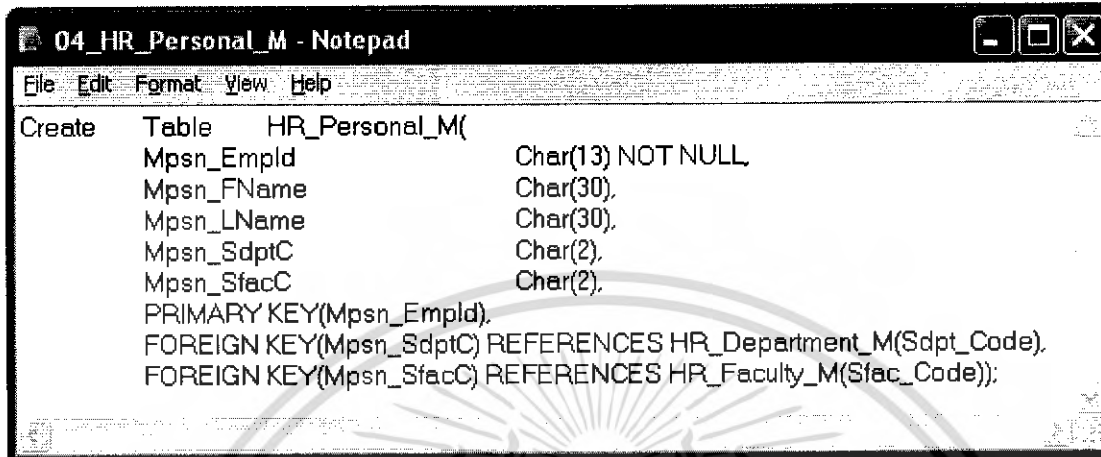
```

รูปที่ 4.6 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง HR_Branch_M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 การสร้าง Script สำหรับตาราง HR_Personal_M

ตาราง HR_Personal_M เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับอาจารย์ Script ที่ใช้ในการสร้างตารางและเพิ่มข้อมูลแสดงได้ดังรูป

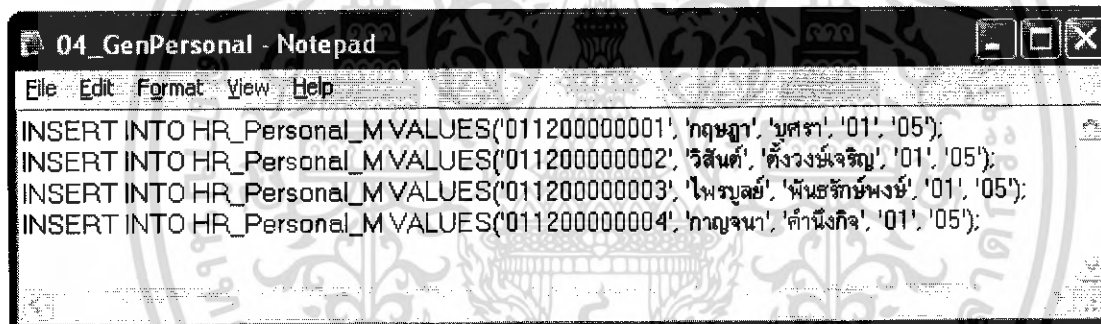


```

Create Table HR_Personal_M(
Mpsn_Empld Char(13) NOT NULL
Mpsn_FName Char(30),
Mpsn_LName Char(30),
Mpsn_SdptC Char(2),
Mpsn_SfacC Char(2),
PRIMARY KEY(Mpsn_Empld),
FOREIGN KEY(Mpsn_SdptC) REFERENCES HR_Department_M(Sdpt_Code),
FOREIGN KEY(Mpsn_SfacC) REFERENCES HR_Faculty_M(Sfac_Code));

```

รูปที่ 4.7 Script ที่ใช้สร้างตาราง HR_Personal_M



```

INSERT INTO HR_Personal_M VALUES('011200000001', 'กฤษณา', 'บศธา', '01', '05');
INSERT INTO HR_Personal_M VALUES('011200000002', 'วิสันต์', 'ตั้งวงษ์เจริญ', '01', '05');
INSERT INTO HR_Personal_M VALUES('011200000003', 'ไพโรจน์', 'พันธุรักษ์พงษ์', '01', '05');
INSERT INTO HR_Personal_M VALUES('011200000004', 'กาญจนา', 'คำนึ่งกิจ', '01', '05');

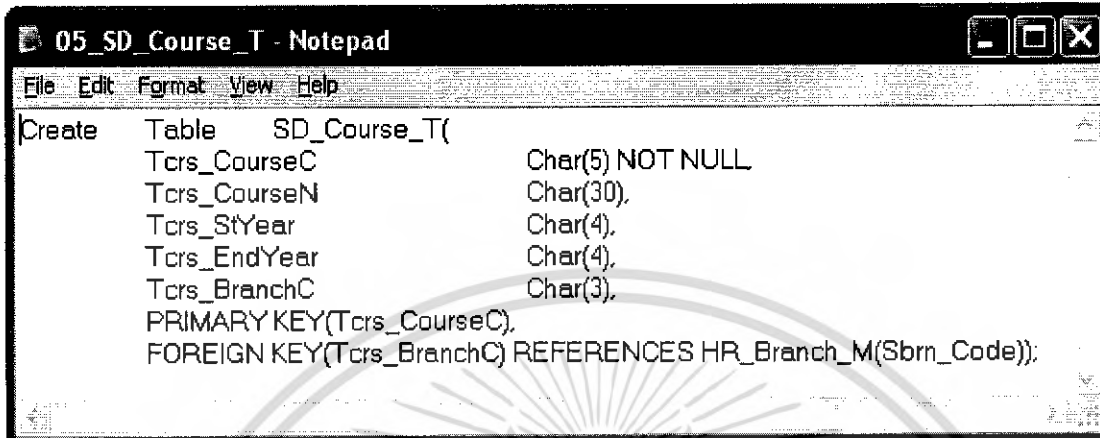
```

รูปที่ 4.8 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง HR_Personal_M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 การสร้าง Script สำหรับตาราง SD_Course_T

ตาราง SD_Course_T เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับหลักสูตรที่เปิดสอน Script ที่ใช้ในการสร้างตารางและเพิ่มข้อมูลแสดงได้ดังรูป

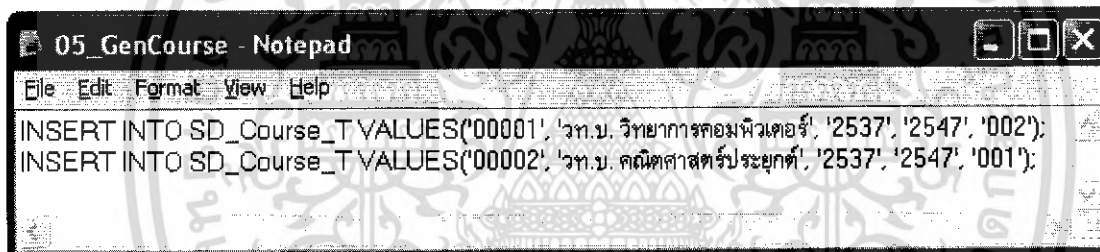


```

Create Table SD_Course_T(
  Tcrs_CourseC Char(5) NOT NULL
  Tcrs_CourseN Char(30),
  Tcrs_StYear Char(4),
  Tcrs_EndYear Char(4),
  Tcrs_BranchC Char(3),
  PRIMARY KEY(Tcrs_CourseC),
  FOREIGN KEY(Tcrs_BranchC) REFERENCES HR_Branch_M(Sbrn_Code));

```

รูปที่ 4.9 Script ที่ใช้สร้างตาราง SD_Course_T



```

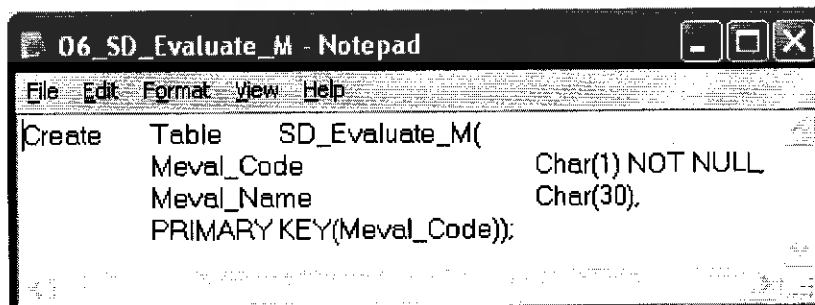
INSERT INTO SD_Course_T VALUES('00001', 'วท.บ. วิทยาการคอมพิวเตอร์', '2537', '2547', '002');
INSERT INTO SD_Course_T VALUES('00002', 'วท.บ. คณิตศาสตร์ประยุกต์', '2537', '2547', '001');

```

รูปที่ 4.10 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง SD_Course_T

4.2.6 การสร้าง Script สำหรับตาราง SD_Evaluate_M

ตาราง SD_Evaluate_M เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับแบบประเมินการสอน Script ที่ใช้ในการสร้างตารางและเพิ่มข้อมูลแสดงได้ดังรูป



```

Create Table SD_Evaluate_M(
  Meval_Code Char(1) NOT NULL
  Meval_Name Char(30),
  PRIMARY KEY(Meval_Code));

```

รูปที่ 4.11 Script ที่ใช้สร้างตาราง SD_Evaluate_M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

File Edit Format View Help
INSERT INTO SD_Evaluate_M VALUES('1', 'แบบประเมินการสอน');
INSERT INTO SD_Evaluate_M VALUES('2', 'แบบประเมินการสอน1');

```

รูปที่ 4.12 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง SD_Evaluate_M

4.2.7 การสร้าง Script สำหรับตาราง SD_EvalTopic_T

ตาราง SD_EvalTopic_T เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับหัวข้อการประเมินการสอน Script ที่ใช้ในการสร้างตารางและเพิ่มข้อมูลแสดงได้ดังรูป

```

File Edit Format View Help
Create Table SD_EvalTopic_T(
  Ttop_EvalC Char(1) NOT NULL
  Ttop_Code Number(2) NOT NULL
  Ttop_Name Char(80)
  PRIMARY KEY(Ttop_EvalC,Ttop_Code)
  FOREIGN KEY(Ttop_EvalC) REFERENCES SD_Evaluate_M(Meval_Code));

```

รูปที่ 4.13 Script ที่ใช้สร้างตาราง SD_EvalTopic_T

```

File Edit Format View Help
INSERT INTO SD_EvalTopic_T VALUES('1', 1, 'มีการแจ้งให้นักศึกษาทราบกฎเกณฑ์และ รายละเอียดของภาเรียนการสอน');
INSERT INTO SD_EvalTopic_T VALUES('1', 2, 'ตรงต่อเวลาในการสอน');
INSERT INTO SD_EvalTopic_T VALUES('1', 3, 'เข้าสอนครบตามที่กำหนด');
INSERT INTO SD_EvalTopic_T VALUES('1', 4, 'ใช้สื่อการสอนที่ช่วยให้เข้าใจดีขึ้น');
INSERT INTO SD_EvalTopic_T VALUES('1', 5, 'มีความสามารถในการสอนให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาได้ดี');
INSERT INTO SD_EvalTopic_T VALUES('1', 6, 'มอบหมายงานให้นักศึกษาทำในปริมาณที่เหมาะสม');
INSERT INTO SD_EvalTopic_T VALUES('1', 7, 'ตรวจงานและชี้แจงข้อบกพร่องของนักศึกษาในงานที่ให้ทำ');
INSERT INTO SD_EvalTopic_T VALUES('1', 8, 'เปิดโอกาสให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาและสร้างสรรค์');
INSERT INTO SD_EvalTopic_T VALUES('1', 9, 'เปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถามในเวลาเรียน');
INSERT INTO SD_EvalTopic_T VALUES('1', 10, 'เปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถามนอกเวลาเรียน');
INSERT INTO SD_EvalTopic_T VALUES('1', 11, 'สอนเนื้อหาครบตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน');
INSERT INTO SD_EvalTopic_T VALUES('1', 12, 'โดยภาพรวมนักศึกษาได้รับความรู้เพิ่มขึ้นจากภาเรียนวิชานี้');
INSERT INTO SD_EvalTopic_T VALUES('1', 13, 'ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม คุณระเบียบวินัย และทำตนเป็นตัวอย่างที่ดี');
INSERT INTO SD_EvalTopic_T VALUES('2', 1, 'หัวข้อ1');

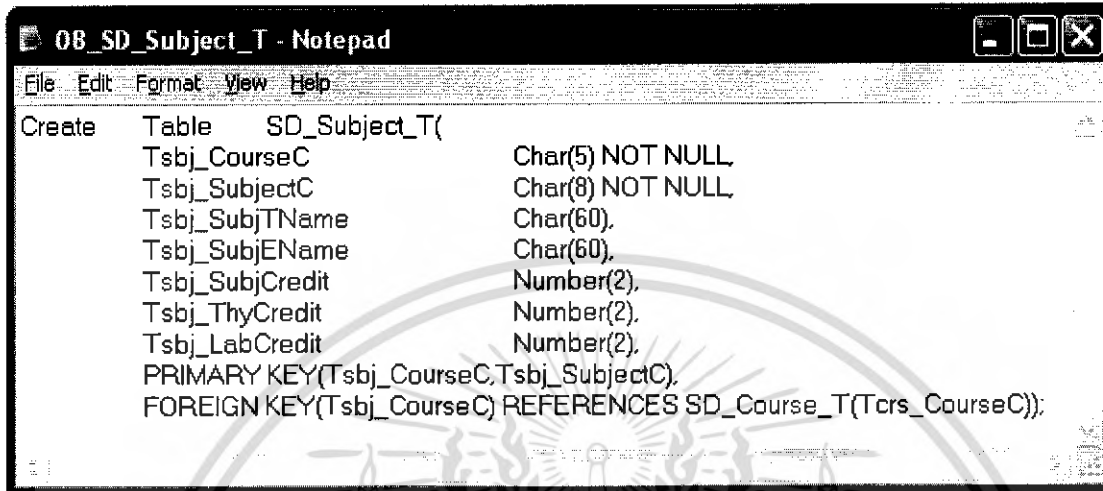
```

รูปที่ 4.14 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง SD_EvalTopic_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.8 การสร้าง Script สำหรับตาราง SD_Subject_T

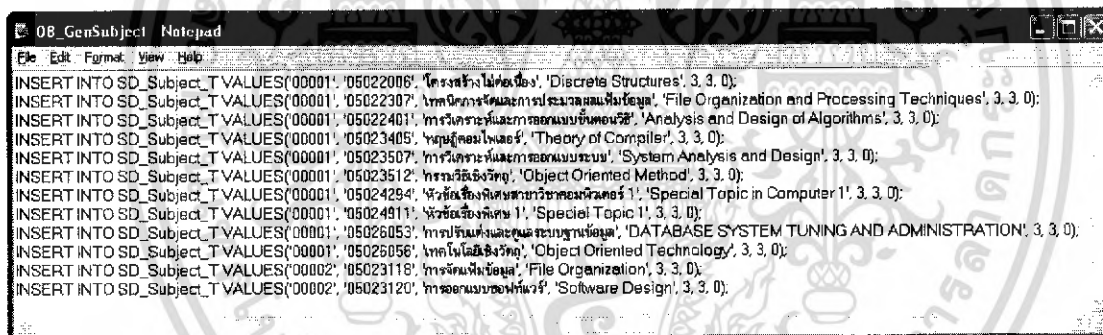
ตาราง SD_Subject_T เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับวิชาเรียน Script ที่ใช้ในการสร้างตารางและเพิ่มข้อมูลแสดงได้ดังรูป



```

Create Table SD_Subject_T(
  Tsbj_CourseC          Char(5) NOT NULL
  Tsbj_SubjectC         Char(8) NOT NULL
  Tsbj_SubjTName        Char(60).
  Tsbj_SubjENAME        Char(60).
  Tsbj_SubjCredit       Number(2).
  Tsbj_ThyCredit        Number(2).
  Tsbj_LabCredit        Number(2).
  PRIMARY KEY(Tsbj_CourseC,Tsbj_SubjectC).
  FOREIGN KEY(Tsbj_CourseC) REFERENCES SD_Course_T(Tcrs_CourseC));
  
```

รูปที่ 4.15 Script ที่ใช้สร้างตาราง SD_Subject_T



```

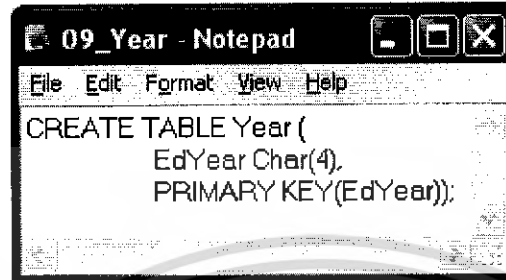
INSERT INTO SD_Subject_T VALUES('00001', '05022006', 'โครงสร้างไม่ต่อเนื่อง', 'Discrete Structures', 3, 3, 0);
INSERT INTO SD_Subject_T VALUES('00001', '05022307', 'เทคนิคการจัดและการประมวลผลแฟ้มข้อมูล', 'File Organization and Processing Techniques', 3, 3, 0);
INSERT INTO SD_Subject_T VALUES('00001', '05022401', 'ทฤษฎีกราฟและกราฟคอมพิวเตอร์', 'Analysis and Design of Algorithms', 3, 3, 0);
INSERT INTO SD_Subject_T VALUES('00001', '05023405', 'ทฤษฎีคอมไพเลอร์', 'Theory of Compiler', 3, 3, 0);
INSERT INTO SD_Subject_T VALUES('00001', '05023507', 'การวิเคราะห์และออกแบบระบบ', 'System Analysis and Design', 3, 3, 0);
INSERT INTO SD_Subject_T VALUES('00001', '05023512', 'ทฤษฎีเชิงวัตถุ', 'Object Oriented Method', 3, 3, 0);
INSERT INTO SD_Subject_T VALUES('00001', '05024294', 'หัวข้อพิเศษในคอมพิวเตอร์ 1', 'Special Topic in Computer 1', 3, 3, 0);
INSERT INTO SD_Subject_T VALUES('00001', '05024911', 'หัวข้อพิเศษ 1', 'Special Topic 1', 3, 3, 0);
INSERT INTO SD_Subject_T VALUES('00001', '05026053', 'การปรับแต่งและดูแลระบบฐานข้อมูล', 'DATABASE SYSTEM TUNING AND ADMINISTRATION', 3, 3, 0);
INSERT INTO SD_Subject_T VALUES('00001', '05026056', 'เทคโนโลยีเชิงวัตถุ', 'Object Oriented Technology', 3, 3, 0);
INSERT INTO SD_Subject_T VALUES('00002', '05023118', 'การจัดแฟ้มข้อมูล', 'File Organization', 3, 3, 0);
INSERT INTO SD_Subject_T VALUES('00002', '05023120', 'การออกแบบซอฟต์แวร์', 'Software Design', 3, 3, 0);
  
```

รูปที่ 4.16 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง SD_Subject_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.9 การสร้าง Script สำหรับตาราง Year

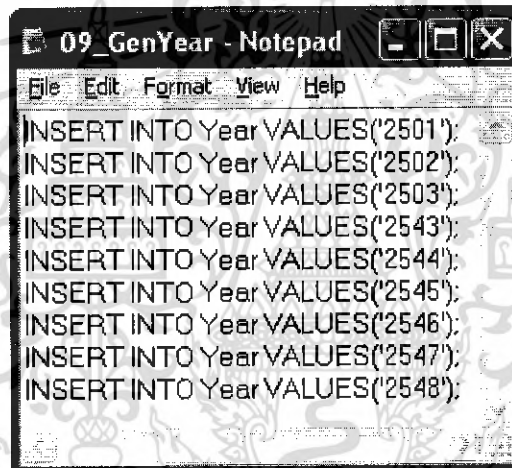
ตาราง Year เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับปีการศึกษา Script ที่ใช้ในการสร้างตารางและเพิ่มข้อมูลแสดงได้ดังรูป



```

CREATE TABLE Year (
    EdYear Char(4),
    PRIMARY KEY(EdYear));
  
```

รูปที่ 4.17 Script ที่ใช้สร้างตาราง Year



```

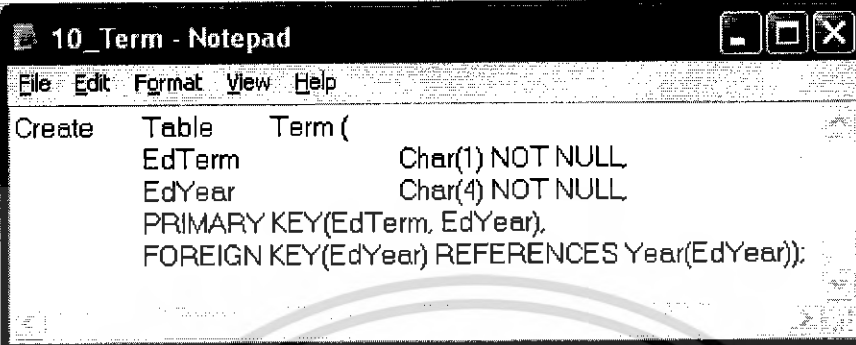
INSERT INTO Year VALUES('2501');
INSERT INTO Year VALUES('2502');
INSERT INTO Year VALUES('2503');
INSERT INTO Year VALUES('2543');
INSERT INTO Year VALUES('2544');
INSERT INTO Year VALUES('2545');
INSERT INTO Year VALUES('2546');
INSERT INTO Year VALUES('2547');
INSERT INTO Year VALUES('2548');
  
```

รูปที่ 4.18 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง Year

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.10 การสร้าง Script สำหรับตาราง Term


ตาราง Term เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับเทอมและปีการศึกษา Script ที่ใช้ในการสร้างตารางและเพิ่มข้อมูลแสดงได้ดังรูป



```

File Edit Format View Help
Create Table Term (
  EdTerm Char(1) NOT NULL
  EdYear Char(4) NOT NULL
  PRIMARY KEY(EdTerm, EdYear).
  FOREIGN KEY(EdYear) REFERENCES Year(EdYear));
  
```

รูปที่ 4.19 Script ที่ใช้สร้างตาราง Term



```

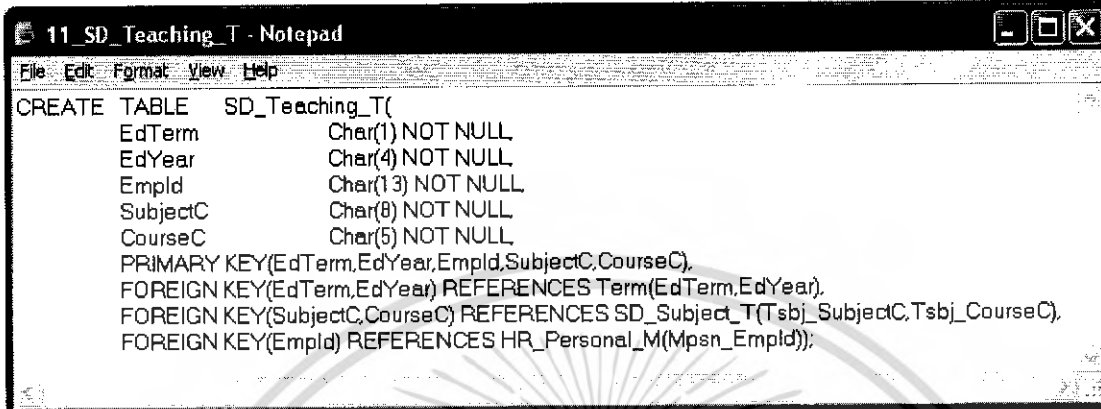
File Edit Format View Help
INSERT INTO Term VALUES('1', '2543');
INSERT INTO Term VALUES('2', '2543');
INSERT INTO Term VALUES('1', '2544');
INSERT INTO Term VALUES('2', '2544');
INSERT INTO Term VALUES('1', '2545');
INSERT INTO Term VALUES('2', '2545');
INSERT INTO Term VALUES('1', '2546');
INSERT INTO Term VALUES('2', '2546');
INSERT INTO Term VALUES('1', '2547');
INSERT INTO Term VALUES('2', '2547');
INSERT INTO Term VALUES('1', '2548');
INSERT INTO Term VALUES('2', '2548');
  
```

รูปที่ 4.20 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง Term

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.11 การสร้าง Script สำหรับตาราง SD_Teaching_T

ตาราง SD_Teaching_T เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับการสอนของอาจารย์ในแต่ละเทอม Script ที่ใช้ในการสร้างตารางและเพิ่มข้อมูลแสดงได้ดังรูป

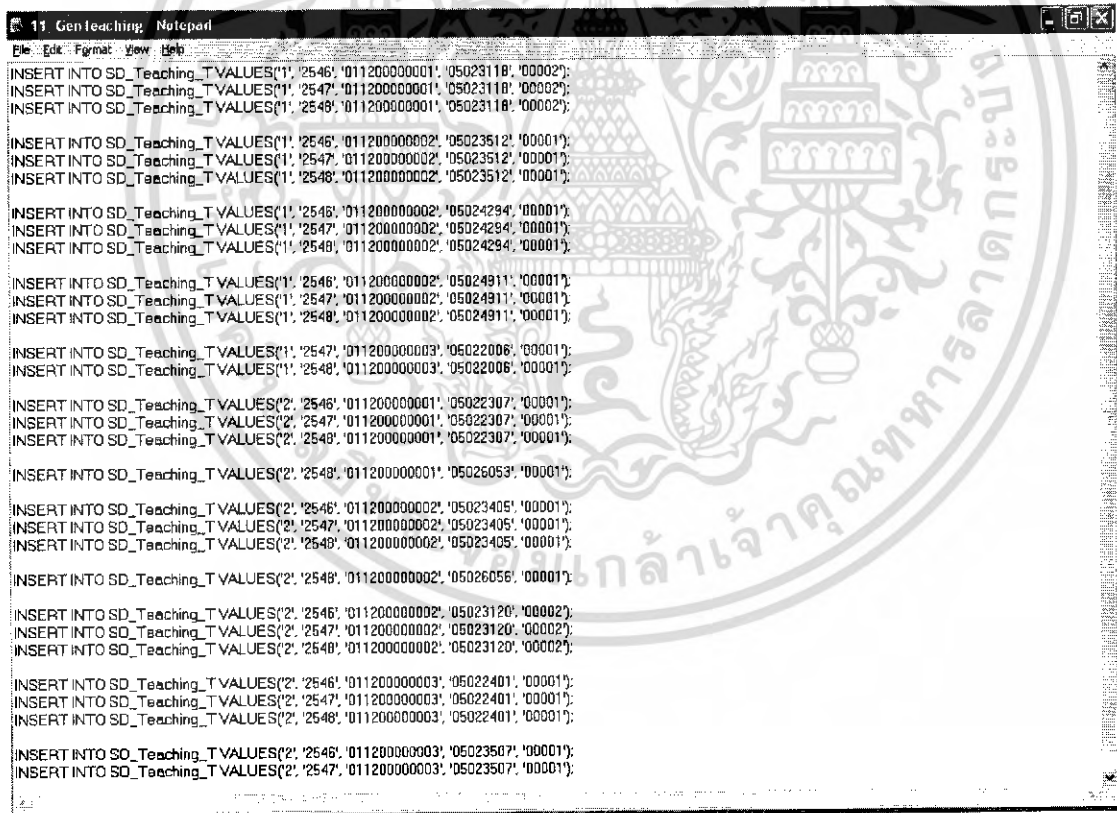


```

CREATE TABLE SD_Teaching_T(
  EdTerm          Char(1) NOT NULL,
  EdYear          Char(4) NOT NULL,
  Empld           Char(13) NOT NULL,
  SubjectC        Char(8) NOT NULL,
  CourseC         Char(5) NOT NULL,
  PRIMARY KEY(EdTerm,EdYear,Empld,SubjectC,CourseC),
  FOREIGN KEY(EdTerm,EdYear) REFERENCES Term(EdTerm,EdYear),
  FOREIGN KEY(SubjectC,CourseC) REFERENCES SD_Subject_T(Tsbj_SubjectC,Tsbj_CourseC),
  FOREIGN KEY(Empld) REFERENCES HR_Personal_M(Mpsn_Empld));

```

รูปที่ 4.21 Script ที่ใช้สร้างตาราง SD_Teaching_T



```

INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('1', '2547', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('1', '2548', '011200000001', '05023118', '00002');

INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('1', '2546', '011200000002', '05023512', '00001');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('1', '2547', '011200000002', '05023512', '00001');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('1', '2548', '011200000002', '05023512', '00001');

INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('1', '2546', '011200000002', '05024294', '00001');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('1', '2547', '011200000002', '05024294', '00001');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('1', '2548', '011200000002', '05024294', '00001');

INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('1', '2546', '011200000002', '05024911', '00001');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('1', '2547', '011200000002', '05024911', '00001');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('1', '2548', '011200000002', '05024911', '00001');

INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('1', '2547', '011200000003', '05022006', '00001');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('1', '2548', '011200000003', '05022006', '00001');

INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2546', '011200000001', '05022307', '00001');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2547', '011200000001', '05022307', '00001');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2548', '011200000001', '05022307', '00001');

INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2548', '011200000001', '05026053', '00001');

INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2546', '011200000002', '05023405', '00001');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2547', '011200000002', '05023405', '00001');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2548', '011200000002', '05023405', '00001');

INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2548', '011200000002', '05026056', '00001');

INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2546', '011200000002', '05023120', '00002');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2547', '011200000002', '05023120', '00002');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2548', '011200000002', '05023120', '00002');

INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2546', '011200000003', '05022401', '00001');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2547', '011200000003', '05022401', '00001');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2548', '011200000003', '05022401', '00001');

INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2546', '011200000003', '05023507', '00001');
INSERT INTO SD_Teaching_T VALUES('2', '2547', '011200000003', '05023507', '00001');

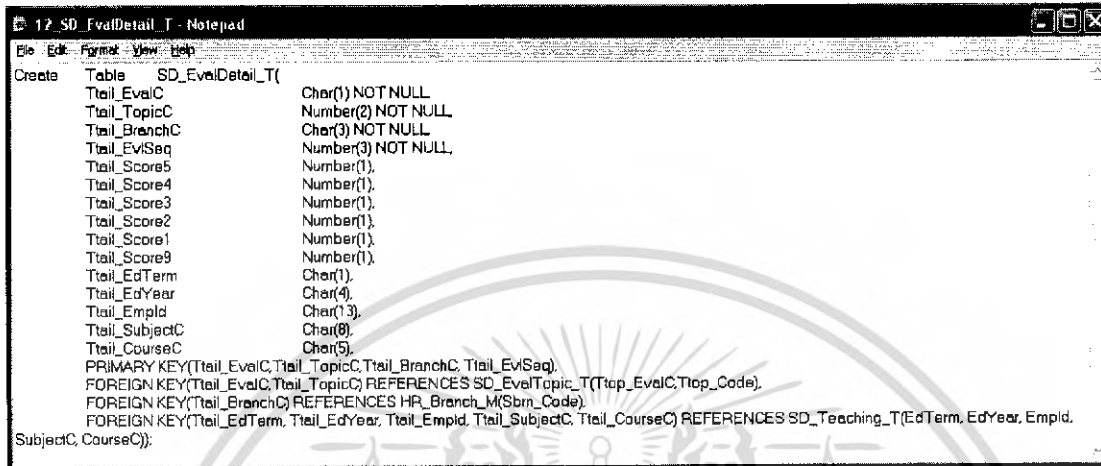
```

รูปที่ 4.22 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง SD_Teaching_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.12 การสร้าง Script สำหรับตาราง SD_EvalDetail_T

ตาราง SD_EvalDetail_T เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับรายละเอียดการประเมิน การสอน Script ที่ใช้ในการสร้างตารางและเพิ่มข้อมูลแสดงได้ดังรูป

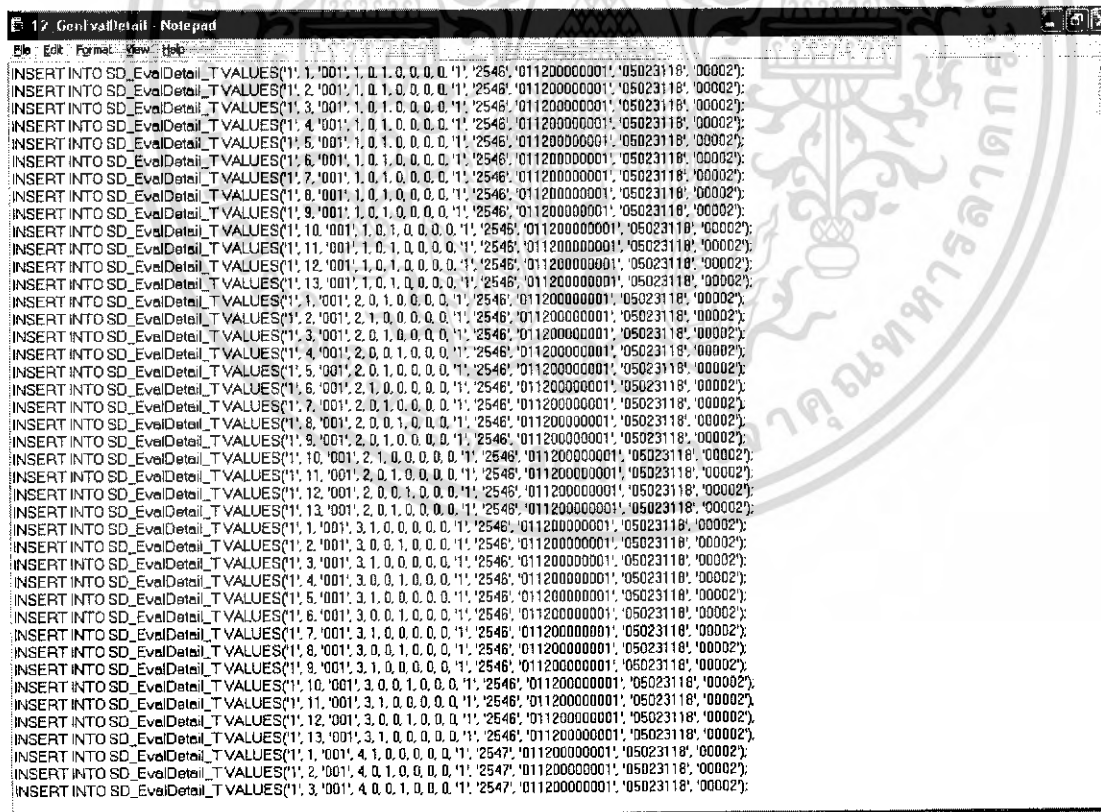


```

Create Table SD_EvalDetail_T(
  Ttail_EvalC Char(1) NOT NULL
  Ttail_TopicC Number(2) NOT NULL
  Ttail_BranchC Char(3) NOT NULL
  Ttail_EvalSeq Number(3) NOT NULL
  Ttail_Score5 Number(1),
  Ttail_Score4 Number(1),
  Ttail_Score3 Number(1),
  Ttail_Score2 Number(1),
  Ttail_Score1 Number(1),
  Ttail_Score9 Number(1),
  Ttail_EdTerm Char(1),
  Ttail_EdYear Char(4),
  Ttail_EmpId Char(13),
  Ttail_SubjectC Char(8),
  Ttail_CourseC Char(5),
  PRIMARY KEY(Ttail_EvalC,Ttail_TopicC,Ttail_BranchC, Ttail_EvalSeq),
  FOREIGN KEY(Ttail_EvalC,Ttail_TopicC) REFERENCES SD_EvalTopic_T(Ttop_EvalC,Ttop_Code),
  FOREIGN KEY(Ttail_BranchC) REFERENCES HR_Branch_M(Sbrn_Code),
  FOREIGN KEY(Ttail_EdTerm, Ttail_EdYear, Ttail_EmpId, Ttail_SubjectC, Ttail_CourseC) REFERENCES SD_Teaching_T(EdTerm, EdYear, EmpId, SubjectC, CourseC);

```

รูปที่ 4.23 Script ที่ใช้สร้างตาราง SD_EvalDetail_T



```

INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '001', '1', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '2', '001', '1', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '3', '001', '1', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '4', '001', '1', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '5', '001', '1', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '6', '001', '1', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '7', '001', '1', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '8', '001', '1', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '9', '001', '1', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '10', '001', '1', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '11', '001', '1', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '12', '001', '1', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '13', '001', '1', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '1', '001', '2', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '2', '001', '2', '1', '0', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '3', '001', '2', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '4', '001', '2', '0', '0', '1', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '5', '001', '2', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '6', '001', '2', '1', '0', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '7', '001', '2', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '8', '001', '2', '0', '0', '1', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '9', '001', '2', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '10', '001', '2', '1', '0', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '11', '001', '2', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '12', '001', '2', '0', '0', '1', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '13', '001', '2', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '1', '001', '3', '1', '0', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '2', '001', '3', '0', '0', '1', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '3', '001', '3', '1', '0', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '4', '001', '3', '0', '0', '1', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '5', '001', '3', '1', '0', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '6', '001', '3', '0', '0', '1', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '7', '001', '3', '1', '0', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '8', '001', '3', '0', '0', '1', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '9', '001', '3', '1', '0', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '10', '001', '3', '0', '0', '1', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '11', '001', '3', '1', '0', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '12', '001', '3', '0', '0', '1', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '13', '001', '3', '1', '0', '0', '0', '0', '0', '1', '2546', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '1', '001', '4', '1', '0', '0', '0', '0', '0', '1', '2547', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '2', '001', '4', '0', '1', '0', '0', '0', '0', '1', '2547', '011200000001', '05023118', '00002');
INSERT INTO SD_EvalDetail_T VALUES('1', '3', '001', '4', '0', '0', '1', '0', '0', '0', '1', '2547', '011200000001', '05023118', '00002');

```

รูปที่ 4.24 Script ที่ใช้เพิ่มข้อมูลในตาราง SD_EvalDetail_T

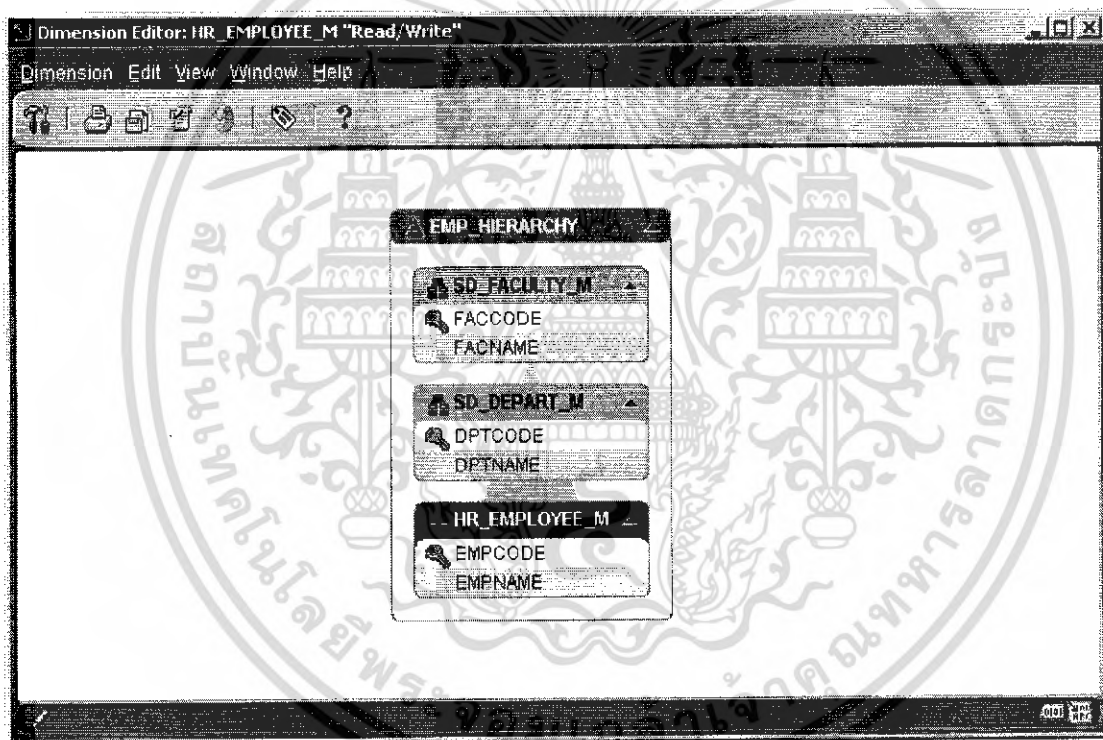
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การสร้าง Dimension Table, Fact Table และ External Table ที่ใช้ในคลังข้อมูล

ในขั้นตอนนี้จะทำการใช้เครื่องมือ Oracle Warehouse Builder 10g เพื่อสร้าง Dimension Table, Fact Table และ External Table ที่ต้องใช้ในคลังข้อมูล รายละเอียดในการสร้าง Object ต่างๆ เป็นดังนี้

4.3.1 การสร้าง Dimension HR_Employee_M

ในการสร้าง Dimension HR_Employee_M นั้นจะทำการรวม Dimension ต่างๆ ที่อยู่ใน Star Schema ที่ได้ออกแบบไว้ และมีความสัมพันธ์กับ Dimension HR_Employee_M ซึ่งประกอบไปด้วย Dimension HR_Employee_M, SD_Depart_M และ SD_Faculty_M โดยที่ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นเมื่อนำ Dimension ต่างๆ มารวมกัน แสดงได้ดังรูป

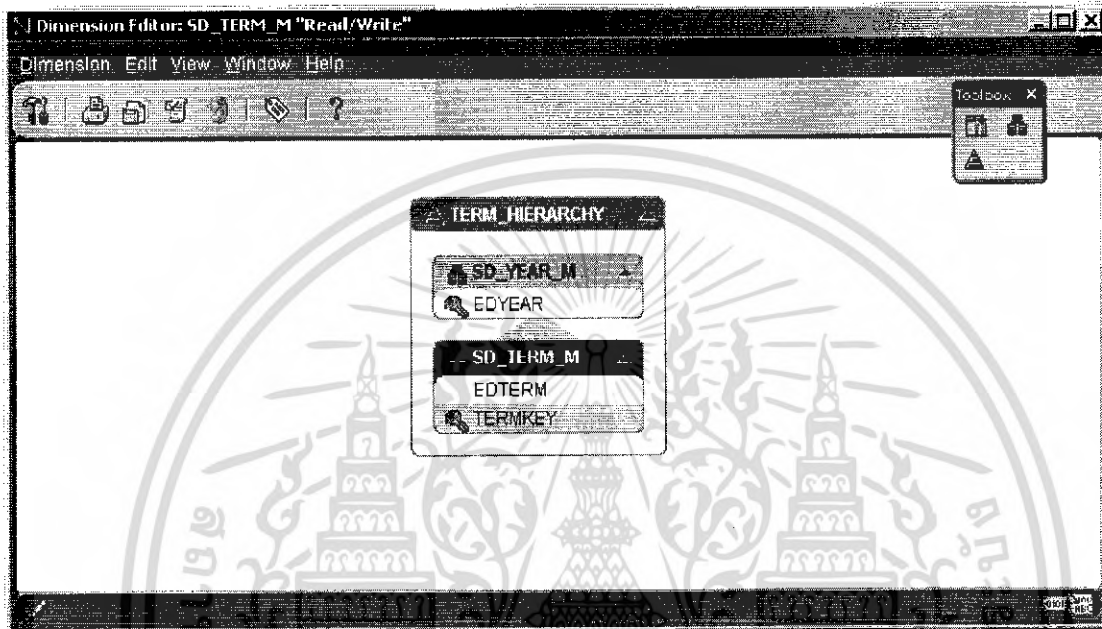


รูปที่ 4.25 ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นของ Dimension HR_Employee_M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 การสร้าง Dimension SD_Term_M

ในการสร้าง Dimension SD_Term_M นั้นจะทำการรวม Dimension ต่างๆ ที่อยู่ใน Star Schema ที่ได้ออกแบบไว้ และมีความสัมพันธ์กับ Dimension SD_Term_M ซึ่งประกอบไปด้วย Dimension SD_Term_M และ SD_Year_M โดยที่ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นเมื่อนำ Dimension ต่างๆ มารวมกัน แสดงได้ดังรูป

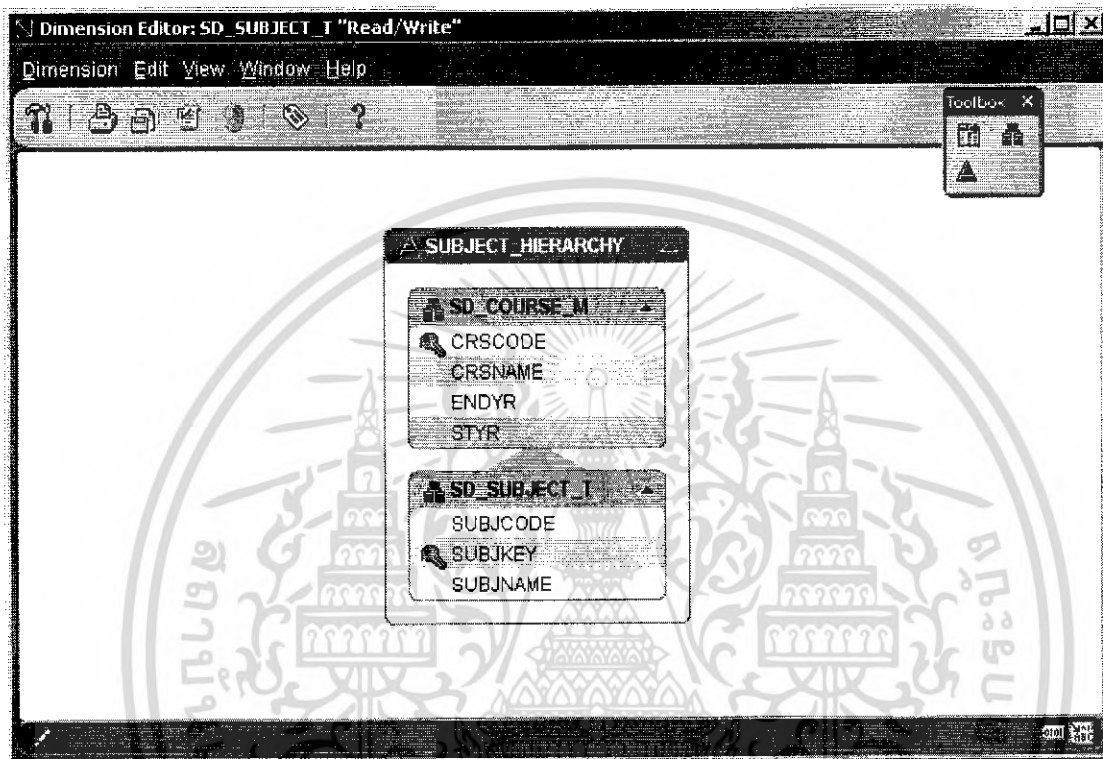


รูปที่ 4.26 ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นของ Dimension SD_Term_M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 การสร้าง Dimension SD_Subject_T

ในการสร้าง Dimension SD_Subject_T นั้นจะทำการรวม Dimension ต่างๆ ที่อยู่ใน Star Schema ที่ได้ออกแบบไว้ และมีความสัมพันธ์กับ Dimension SD_Subject_T ซึ่งประกอบไปด้วย Dimension SD_Subject_T และ SD_Course_M โดยที่ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นเมื่อนำ Dimension ต่างๆ มารวมกัน แสดงได้ดังรูป

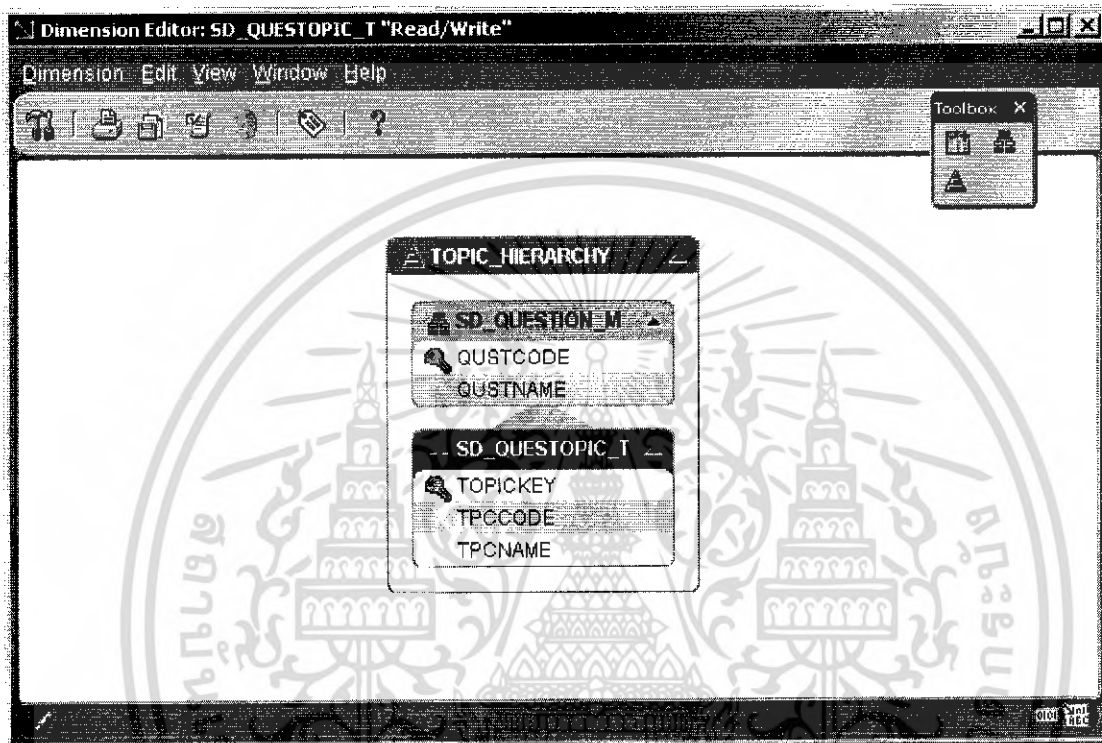


รูปที่ 4.27 ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นของ Dimension SD_Subject_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 การสร้าง Dimension SD_QuesTopic_T

ในการสร้าง Dimension SD_QuesTopic_T นั้นจะทำการรวม Dimension ต่างๆ ที่อยู่ใน Star Schema ที่ได้ออกแบบไว้ และมีความสัมพันธ์กับ Dimension SD_QuesTopic_T ซึ่งประกอบไปด้วย Dimension SD_QuesTopic_T และ SD_Question_M โดยที่ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นเมื่อนำ Dimension ต่างๆ มารวมกัน แสดงได้ดังรูป

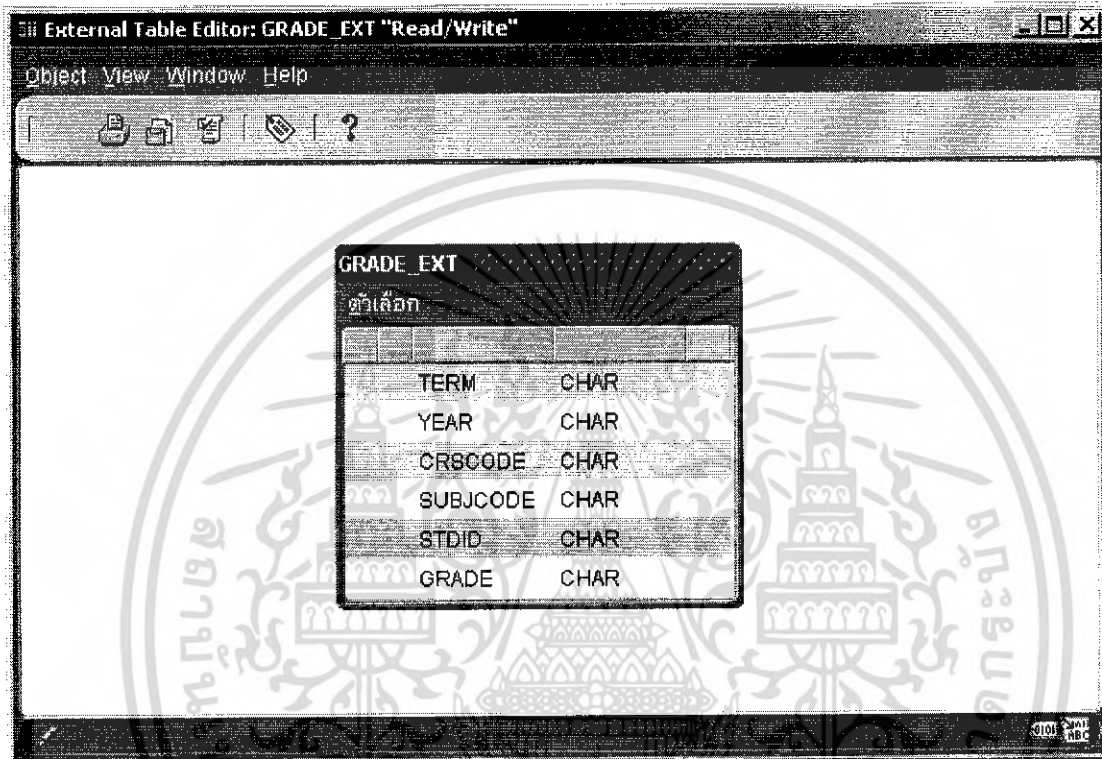


รูปที่ 4.28 ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นของ Dimension SD_QuesTopic_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.5 การสร้าง Dimension SD_Grade_T

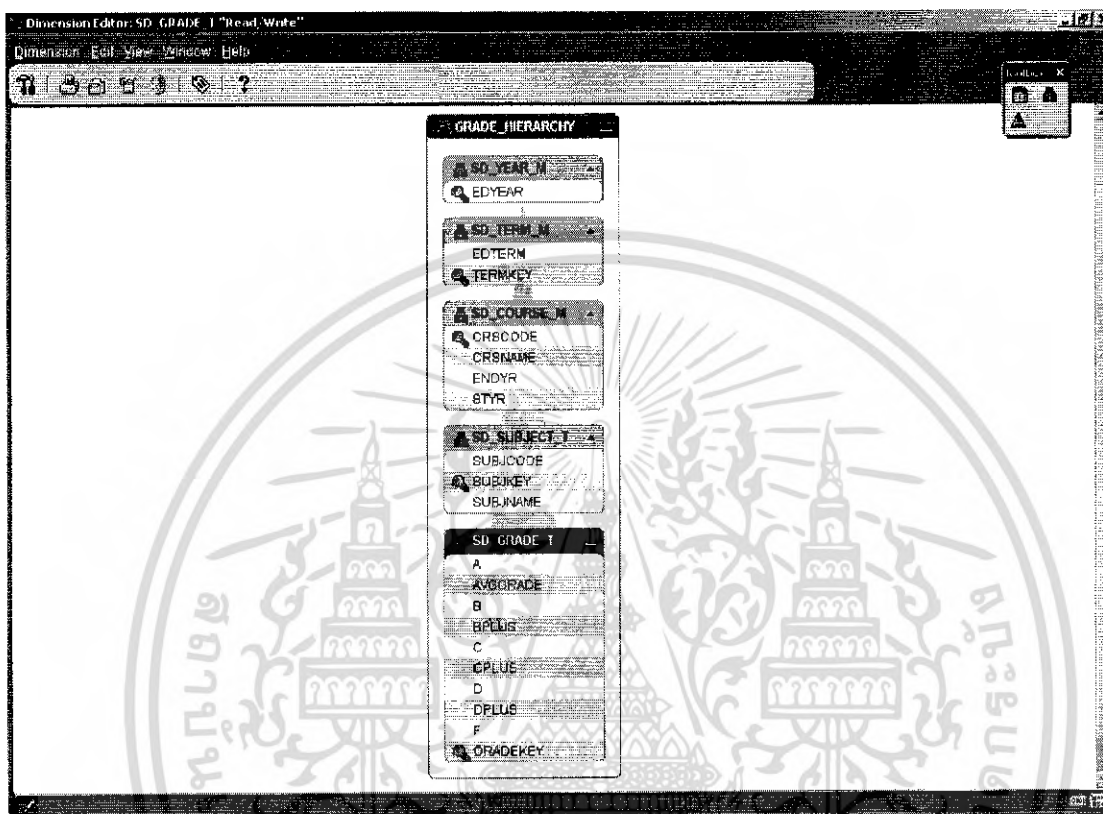
Dimension SD_Grade_T นั้น เป็น Dimension ที่ต้องการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอก (External Data) ที่เกี่ยวกับเกรดของนักศึกษา ซึ่งการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอกเข้ามาใช้งานนั้น จะต้องทำการสร้าง External Table เพื่อดึงข้อมูลที่อยู่ในไฟล์ข้อมูลออกมา โครงสร้างของ External Table ที่ใช้ในการดึงข้อมูลจากไฟล์ข้อมูลเกี่ยวกับเกรดของนักศึกษา แสดงได้ดังรูป



รูปที่ 4.29 โครงสร้างของ External Table ที่ใช้ในการดึงข้อมูลจากไฟล์ข้อมูลเกี่ยวกับเกรดของนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการสร้าง Dimension SD_Grade_T นั้นจะทำการรวม Dimension ต่างๆ ที่อยู่ใน Star Schema ที่ได้ออกแบบไว้ และมีความสัมพันธ์กับ Dimension SD_Grade_T ซึ่งประกอบไปด้วย Dimension SD_Grade_T, SD_Subject_T, SD_Course_M, SD_Term_M และ SD_Year_M โดยที่ ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นเมื่อนำ Dimension ต่างๆ มารวมกัน แสดงได้ดังรูป

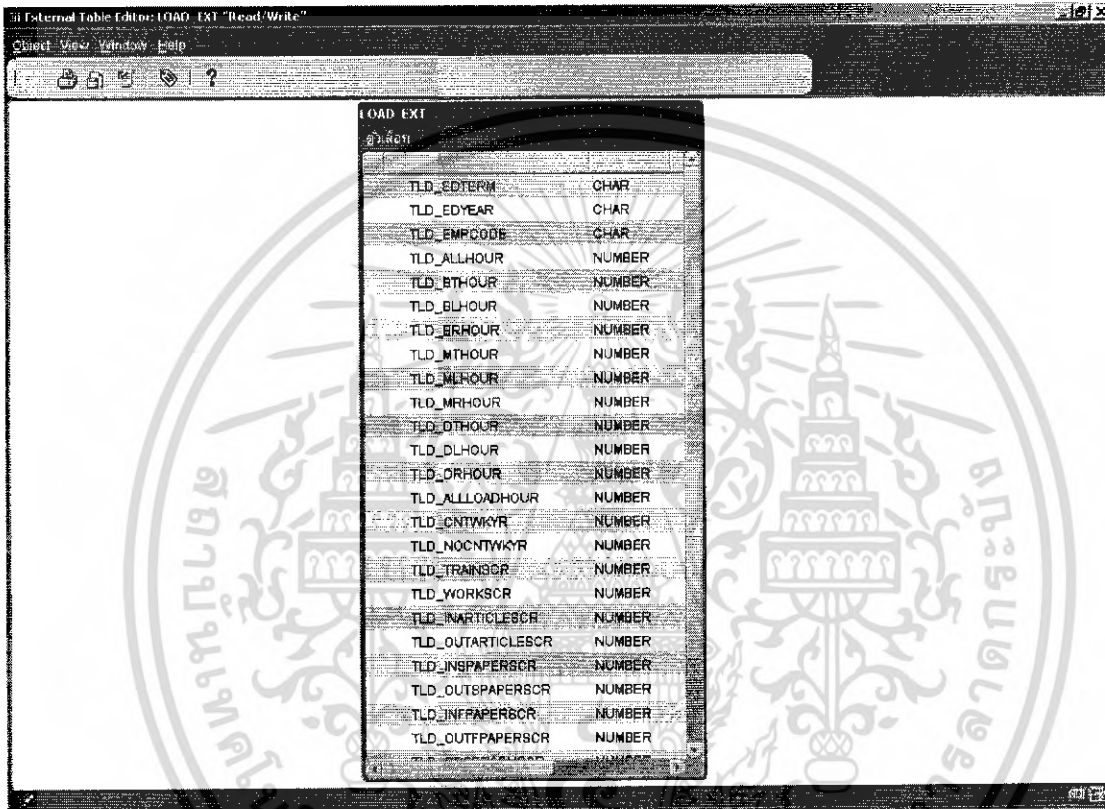


รูปที่ 4.30 ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นของ Dimension SD_Grade_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.6 การสร้าง Dimension SD_Load_T

Dimension SD_Load_T นั้น เป็น Dimension ที่ต้องทำการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอก (External Data) ที่เกี่ยวกับภาระงานของอาจารย์ ซึ่งการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอกเข้ามาใช้งานนั้น จะต้องทำการสร้าง External Table เพื่อดึงข้อมูลที่อยู่ในไฟล์ข้อมูลออกมา โครงสร้างของ External Table ที่ใช้ในการดึงข้อมูลจากไฟล์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาระงานของอาจารย์ แสดงได้ดังรูป

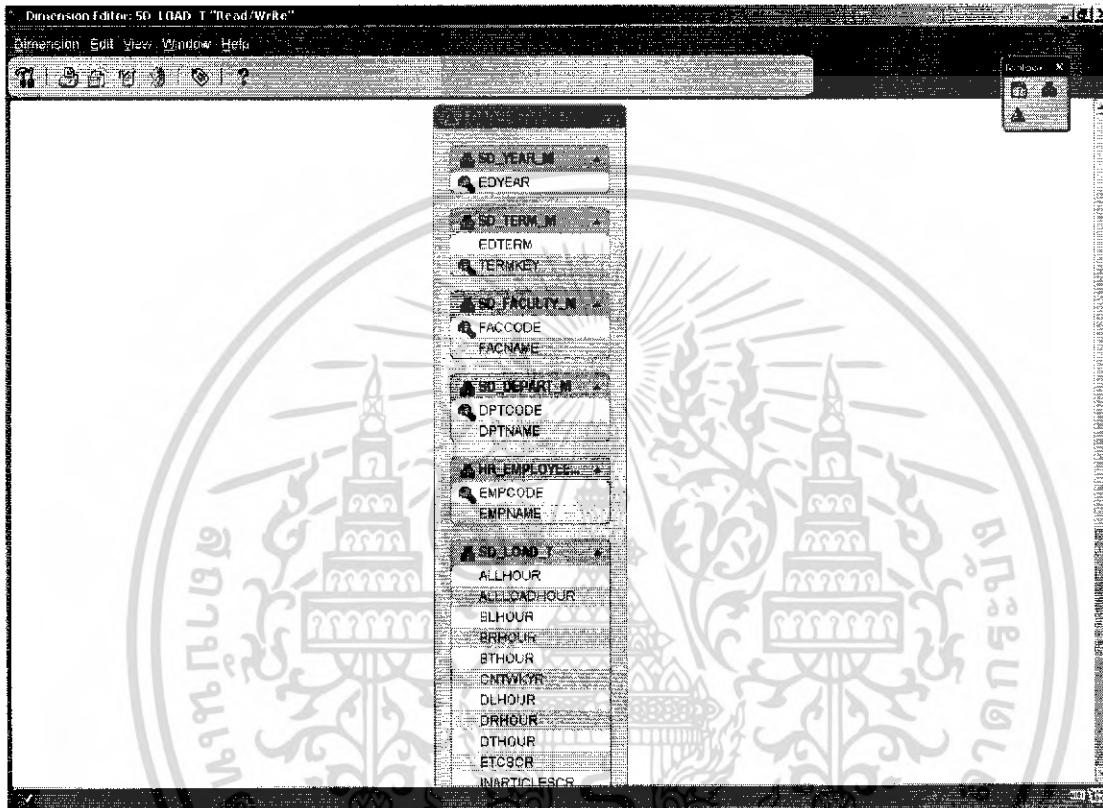


LOAD EXT	
ดูรายชื่อ	
TLD_EDTERM	CHAR
TLD_EDYEAR	CHAR
TLD_EMPCODE	CHAR
TLD_ALLHOUR	NUMBER
TLD_BTHOUR	NUMBER
TLD_BLHOUR	NUMBER
TLD_BRHOUR	NUMBER
TLD_MTHOUR	NUMBER
TLD_MLHOUR	NUMBER
TLD_MRHOUR	NUMBER
TLD_DTHOUR	NUMBER
TLD_DLHOUR	NUMBER
TLD_ORHOUR	NUMBER
TLD_ALLOADHOUR	NUMBER
TLD_CNTWKYR	NUMBER
TLD_NOCNTWKYR	NUMBER
TLD_TRANSCR	NUMBER
TLD_WORKSCR	NUMBER
TLD_INARTICLESR	NUMBER
TLD_OUTARTICLESR	NUMBER
TLD_INSPAPERSR	NUMBER
TLD_OUTSPAPERSR	NUMBER
TLD_INFAPERSR	NUMBER
TLD_OUTFPAPERSR	NUMBER

รูปที่ 4.31 โครงสร้างของ External Table ที่ใช้ในการดึงข้อมูลจากไฟล์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาระงานของอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการสร้าง Dimension SD_Load_T นั้นจะทำการรวม Dimension ต่างๆ ที่อยู่ใน Star Schema ที่ได้ออกแบบไว้ และมีความสัมพันธ์กับ Dimension SD_Load_T ซึ่งประกอบไปด้วย Dimension SD_Load_T, HR_Employee_M, SD_Depart_M, SD_Faculty_M, SD_Term_M และ SD_Year_M โดยที่ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นเมื่อนำ Dimension ต่างๆ มารวมกัน แสดงได้ดังรูป

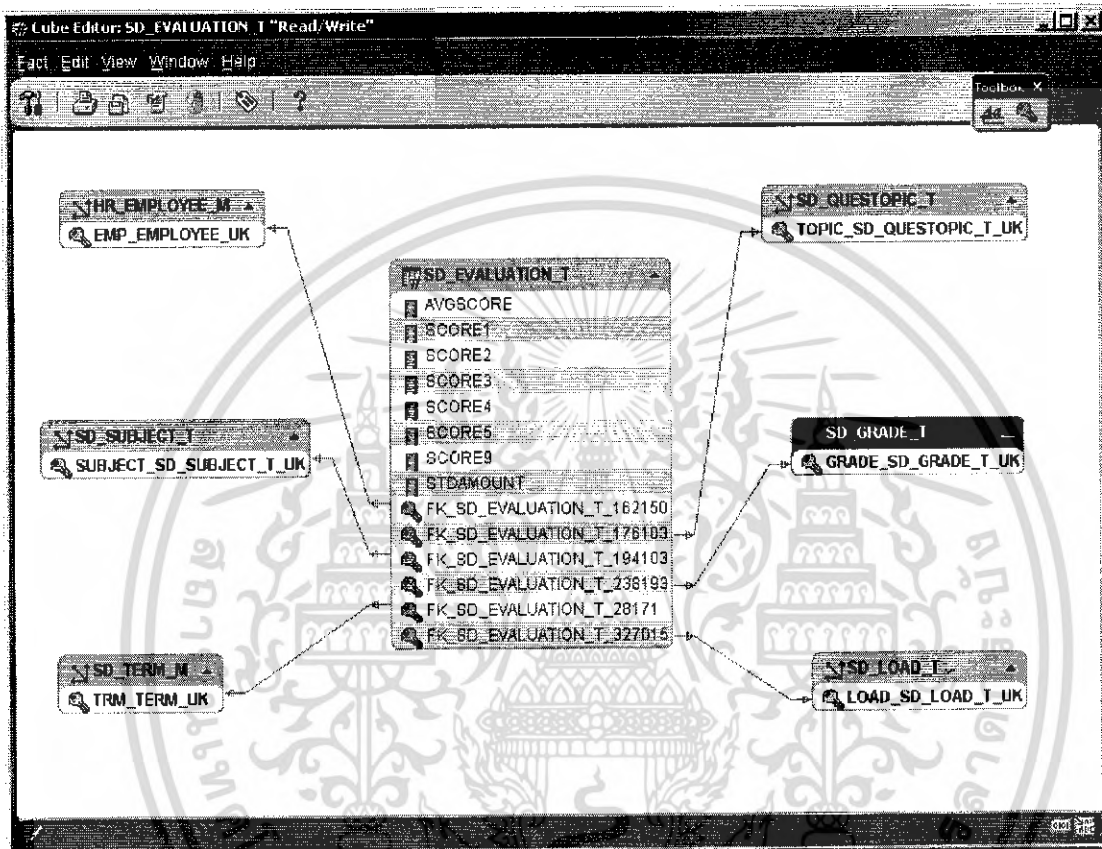


รูปที่ 4.32 ลักษณะและโครงสร้างของลำดับชั้นของ Dimension SD_Load_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.7 การสร้าง Fact Table SD_Evaluation_T

ในการสร้าง Fact Table SD_Evaluation_T จะต้องทำการกำหนด Fact หรือ Measure ที่สนใจตามที่ได้ทำการออกแบบไว้ใน Star Schema ซึ่งประกอบไปด้วย Score5, Score4, Score3, Score2, Score1, Score9, AvgScore, StdAmount ลักษณะและโครงสร้างของ Fact Table SD_Evaluation_T แสดงได้ดังรูป

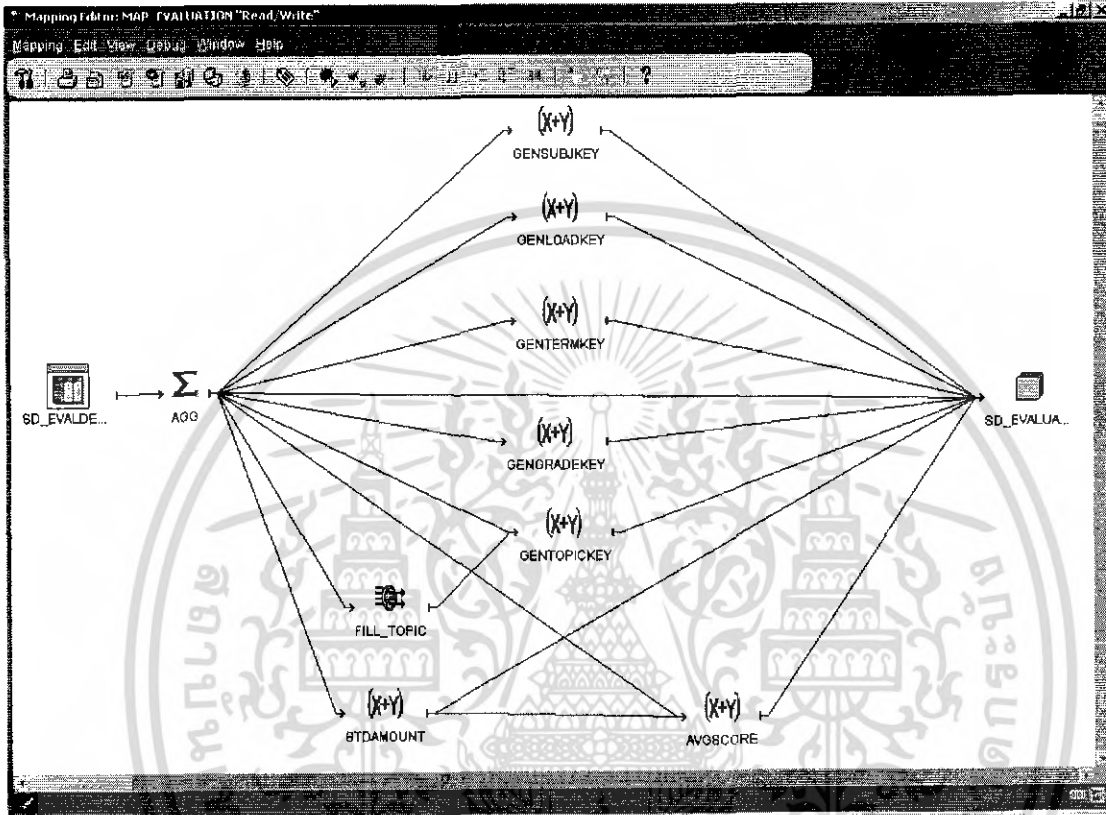


รูปที่ 4.33 ลักษณะและโครงสร้างของ Fact Table SD_Evaluation_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process

ในการสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process นั้น จะต้องทำการสร้าง Model (Mapping) ให้กับแต่ละ Dimension และ Fact Table เพื่อที่จะสามารถดึง Load ข้อมูลและทำ ETL Process โดยอัตโนมัติผ่าน Oracle Warehouse Builder

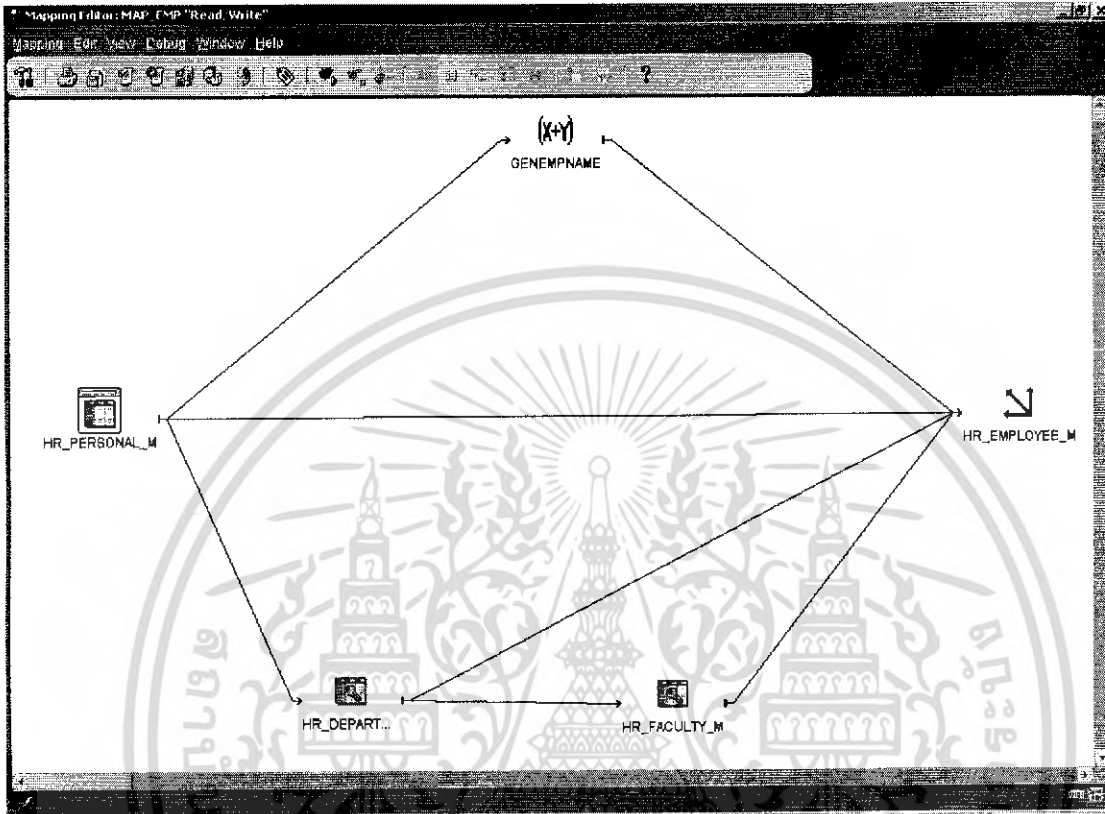


รูปที่ 4.34 หน้าจอ Mapping Editor ที่ใช้ในการสร้างขั้นตอนการทำ ETL Process

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.1 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension HR_Employee_M

ขั้นตอนในการทำ ETL Process สำหรับ Dimension HR_Employee_M ที่ได้ทำการออกแบบไว้ สามารถนำมาสร้างโดยใช้ Oracle Warehouse Builder ได้ดังรูป

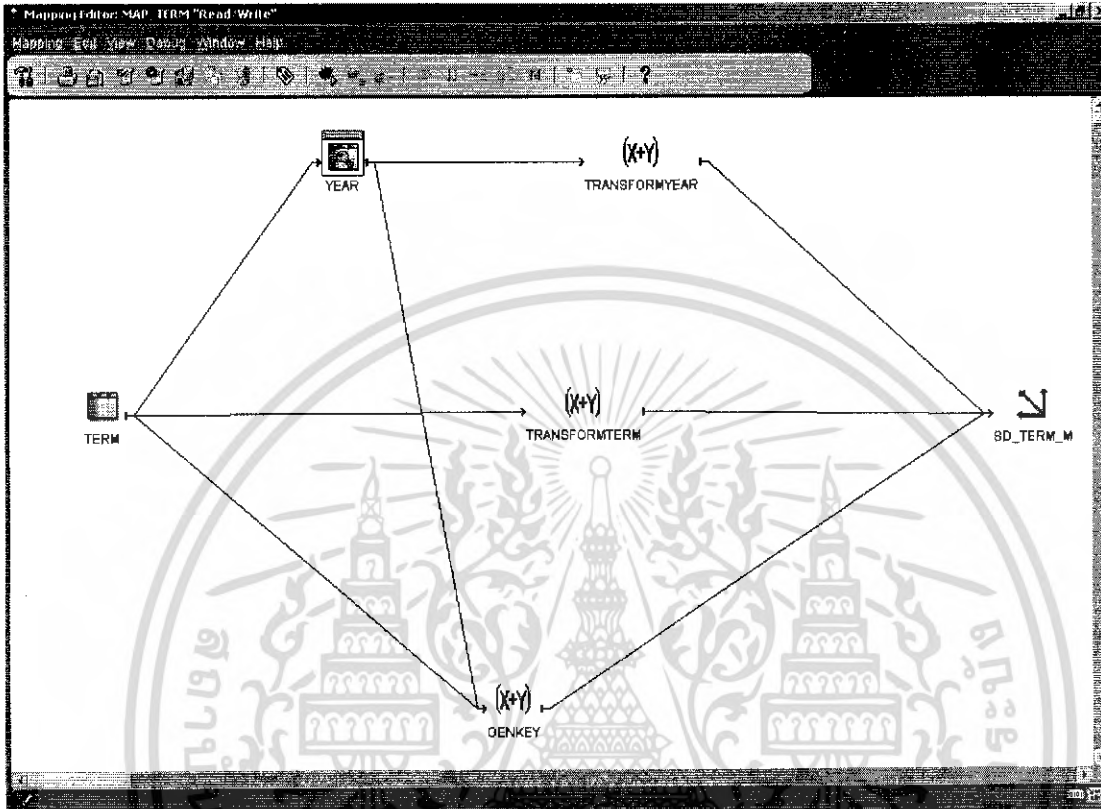


รูปที่ 4.35 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension HR_Employee_M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Term_M

ขั้นตอนในการทำ ETL Process สำหรับ Dimension SD_Term_M ที่ได้ทำการออกแบบไว้สามารถนำมาสร้างโดยใช้ Oracle Warehouse Builder ได้ดังรูป

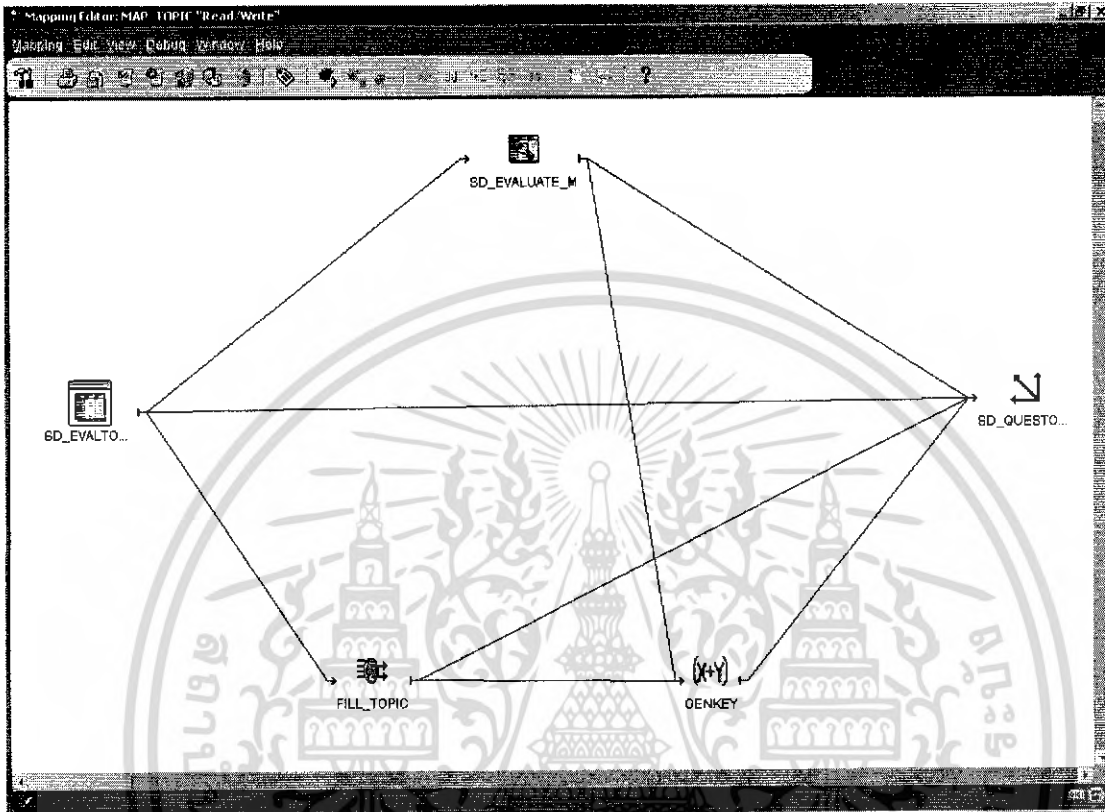


รูปที่ 4.36 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Term_M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.3 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_QuesTopic_T

ขั้นตอนในการทำ ETL Process สำหรับ Dimension SD_QuesTopic_T ที่ได้ทำการออกแบบไว้ สามารถนำมาสร้างโดยใช้ Oracle Warehouse Builder ได้ดังรูป

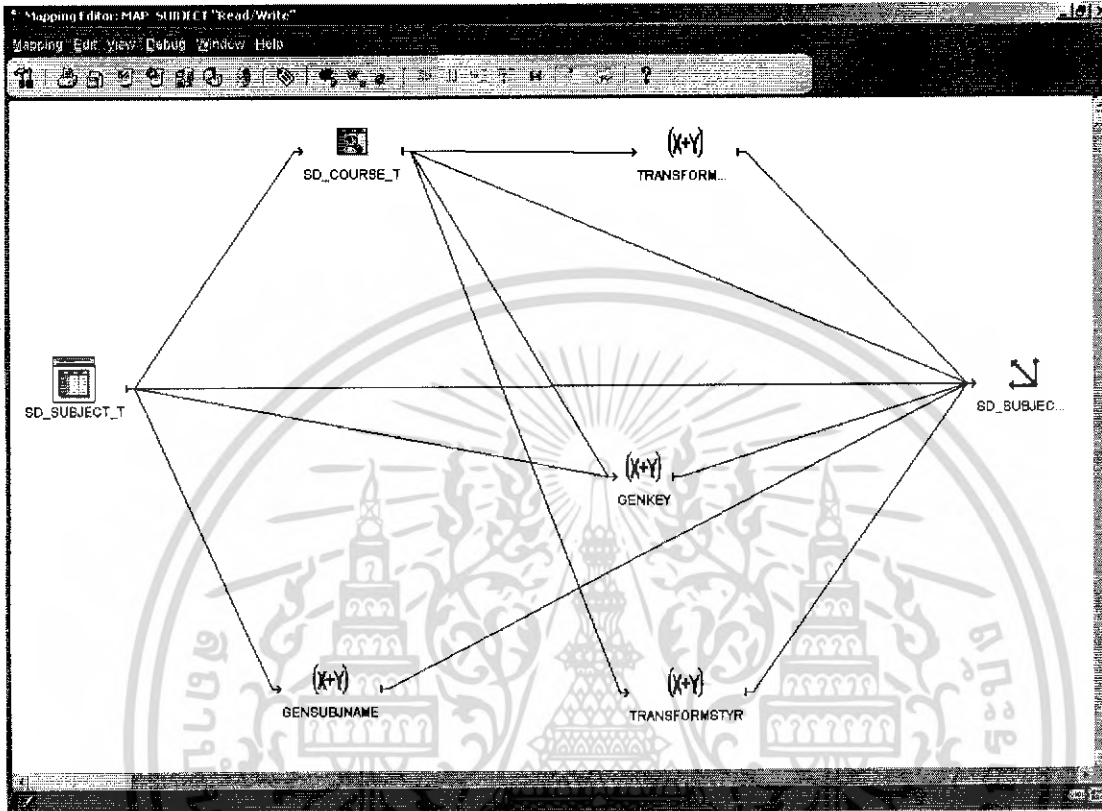


รูปที่ 4.37 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_QuesTopic_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.4 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Subject_T

ขั้นตอนในการทำ ETL Process สำหรับ Dimension SD_Subject_T ที่ได้ทำการออกแบบไว้สามารถนำมาสร้างโดยใช้ Oracle Warehouse Builder ได้ดังรูป

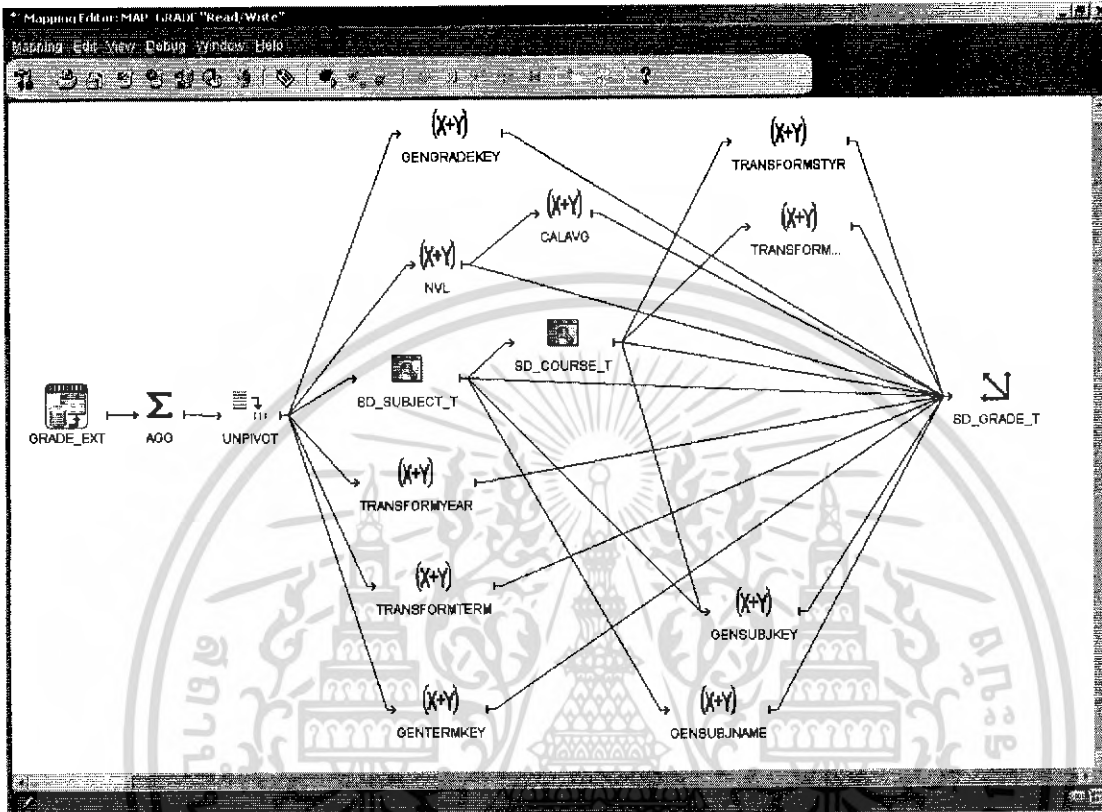


รูปที่ 4.38 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Subject_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.5 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Grade_T

ขั้นตอนในการทำ ETL Process สำหรับ Dimension SD_Grade_T ที่ได้ทำการออกแบบไว้สามารถนำมาสร้างโดยใช้ Oracle Warehouse Builder ได้ดังรูป

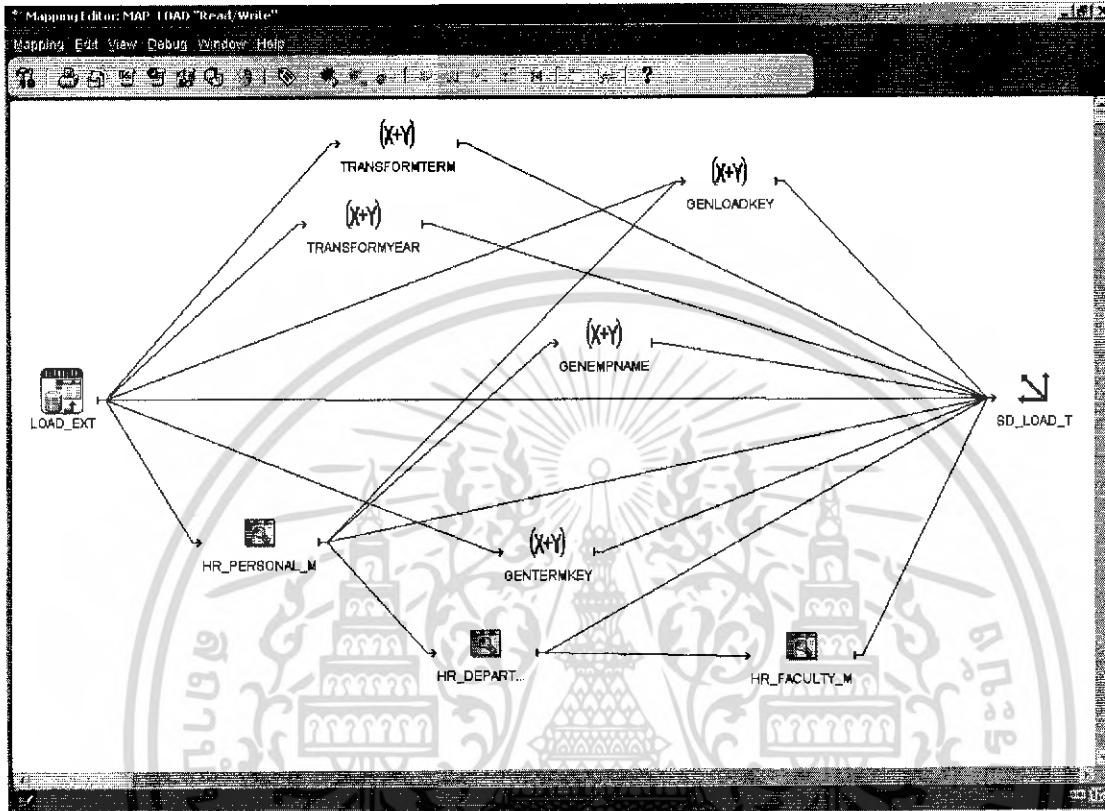


รูปที่ 4.39 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Grade_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.6 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Load_T

ขั้นตอนในการทำ ETL Process สำหรับ Dimension SD_Load_T ที่ได้ทำการออกแบบไว้สามารถนำมาสร้างโดยใช้ Oracle Warehouse Builder ได้ดังรูป

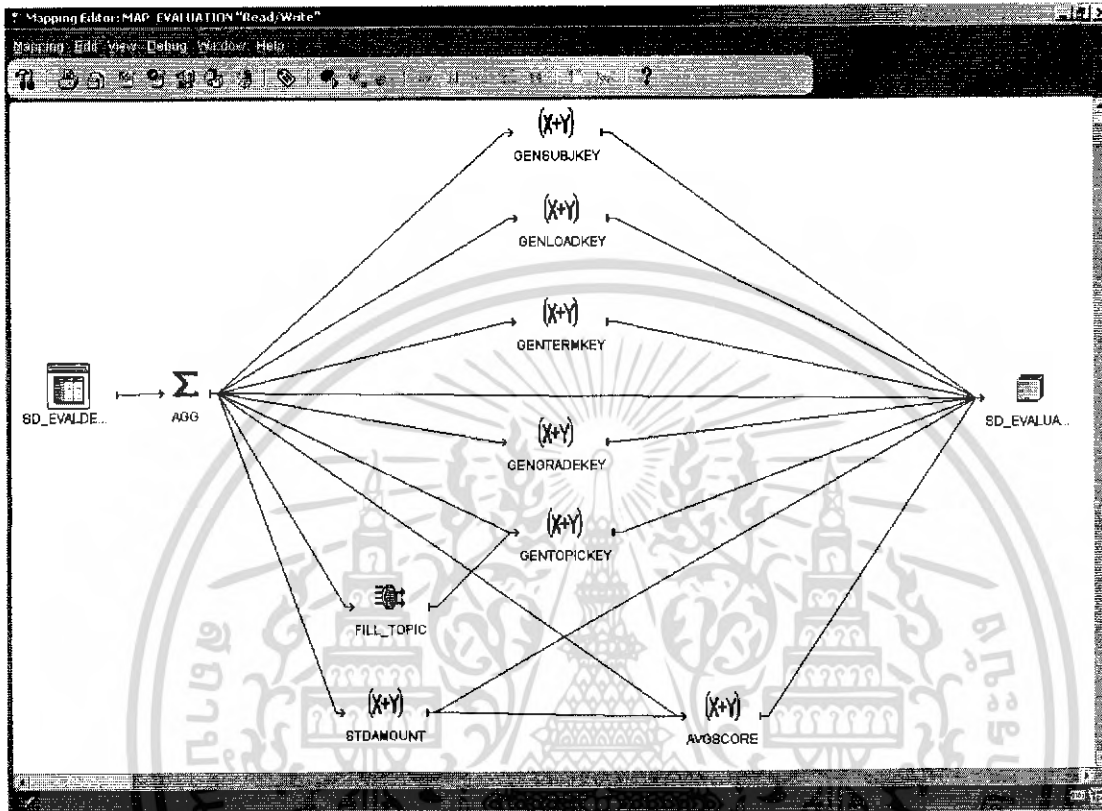


รูปที่ 4.40 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Dimension SD_Load_T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.7 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Fact Table SD_Evaluation_T

ขั้นตอนในการทำ ETL Process สำหรับ Fact Table SD_Evaluation_T ที่ได้ทำการออกแบบไว้ สามารถนำมาสร้างโดยใช้ Oracle Warehouse Builder ได้ดังรูป



รูปที่ 4.41 การสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ของ Fact Table SD_Evaluation_T

4.5 การสร้างรายงานที่ใช้แสดงข้อมูลที่ได้จากคลังข้อมูล

หลังจากทำการออกแบบและสร้าง Object ต่างๆ ในคลังข้อมูล พร้อมทั้งทำการ Load ข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลแล้ว ต่อไปจะทำการใช้ Oracle Discoverer 9i สร้างรายงานที่ได้จากข้อมูลในคลังข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารต่อไป โดยรายงานที่ถูกสร้างโดยใช้ Oracle Discoverer 9i มีลักษณะดังนี้

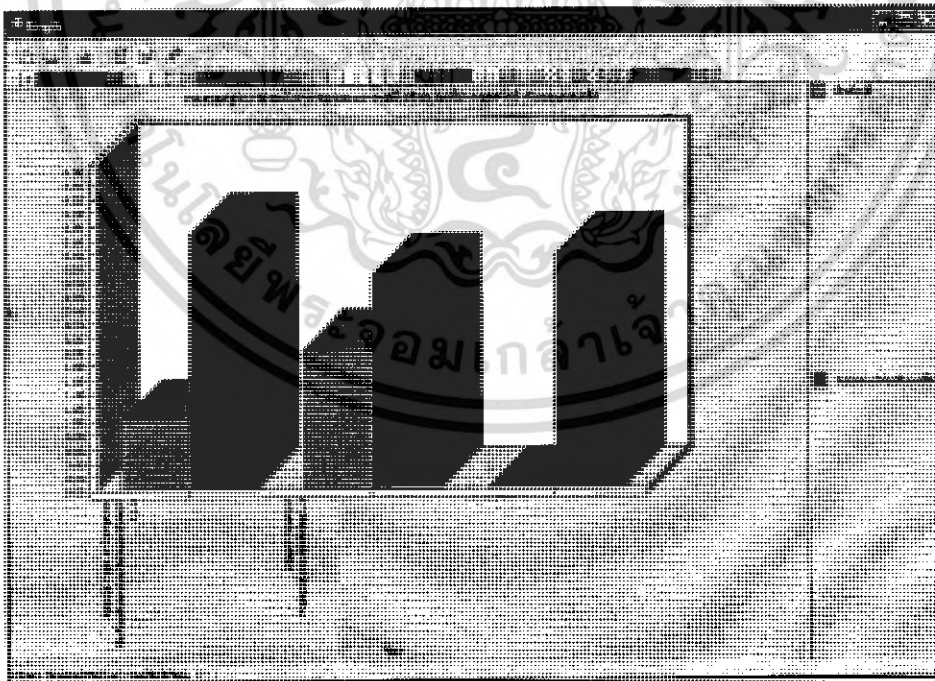
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.1 รายงานสรุปการประเมินการสอนของอาจารย์ในช่วงเวลาที่กำหนดตามลำดับคะแนนเฉลี่ย

ลำดับที่	ชื่อ	จำนวนของนักเรียนที่ประเมิน	คะแนนประเมินเฉลี่ย
1.00	Special Topic in Computer (วิชาพิเศษที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)	3	3.67
2.00	Object Oriented Method(งานที่ 5/10/01)	3	3.00

รวมคะแนนเฉลี่ย: 3.33

รูปที่ 4.42 รายงานสรุปการประเมินการสอนของอาจารย์ในช่วงเวลาที่กำหนดตามลำดับคะแนนเฉลี่ยในรูปแบบ HTML



รูปที่ 4.43 รายงานสรุปการประเมินการสอนของอาจารย์ในช่วงเวลาที่กำหนดตามลำดับคะแนนเฉลี่ยในรูปแบบ Graph แท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

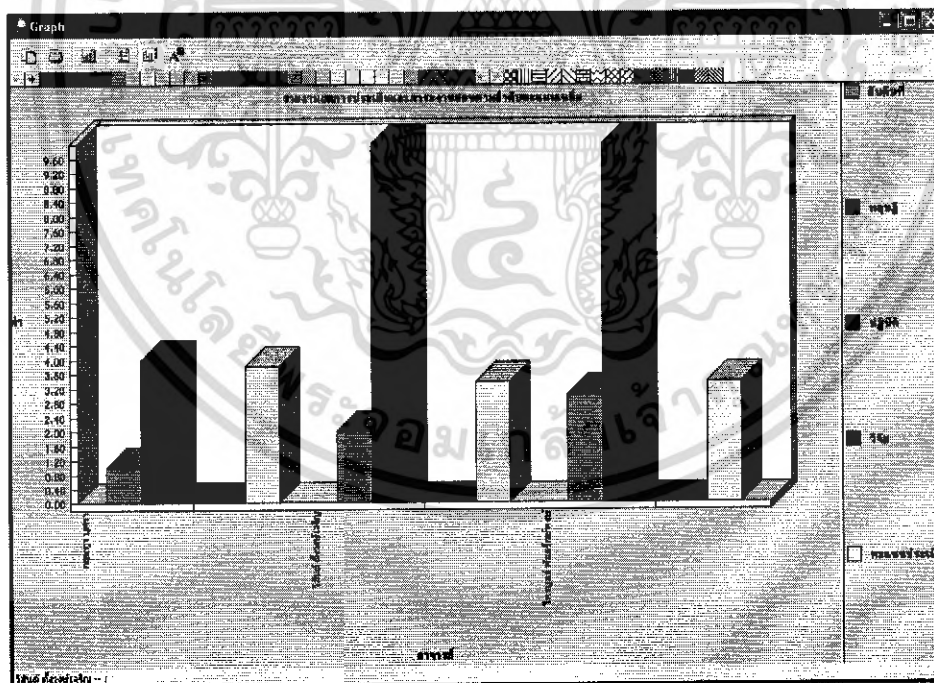
4.5.2 รายงานผลการประเมินและภาระงานสอนตามลำดับคะแนนเฉลี่ย

รายงานผลการประเมินและภาระงานสอนตามลำดับคะแนนเฉลี่ย

รายการผล: Midterm Exam, วิชา: คณิตศาสตร์, Midterm Exam, วิชา: คณิตศาสตร์, วันที่: 27/5/2548 เวลา: 17:25:40

อันดับที่	ภาระงาน	แบบฝึก	ข้อสอบ	คะแนนเฉลี่ย
1.00	ภาระงาน	4.00	0.00	3.33
2.00	แบบฝึก	10.00	0.00	3.33
3.00	แบบฝึก	10.00	0.00	3.33

รูปที่ 4.44 รายงานผลการประเมินและภาระงานสอนตามลำดับคะแนนเฉลี่ยในรูปแบบ HTML



รูปที่ 4.45 รายงานผลการประเมินและภาระงานสอนตามลำดับคะแนนเฉลี่ยในรูปแบบ Graph แท่ง

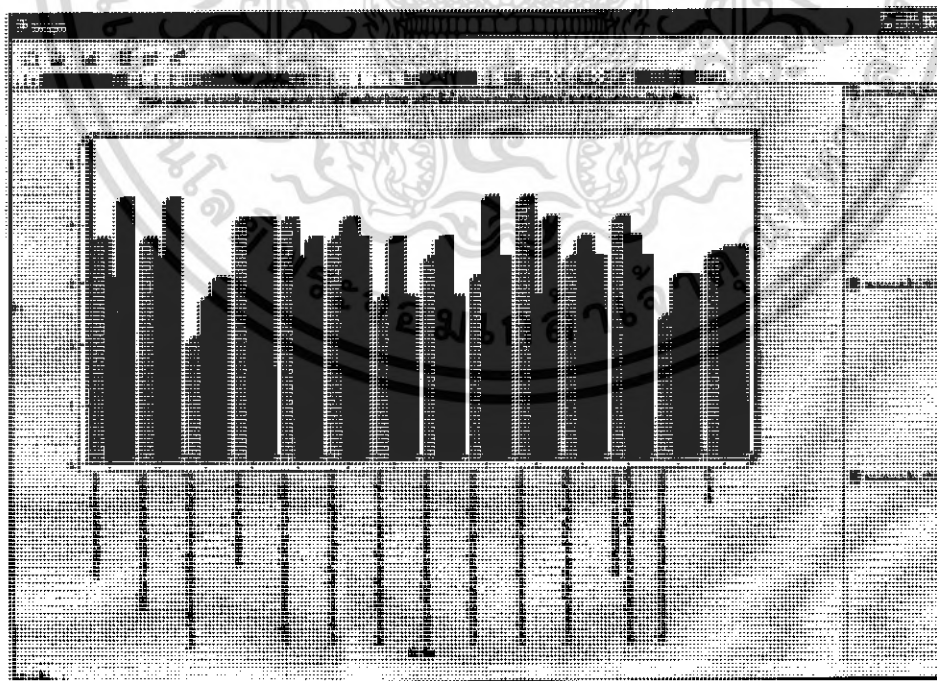
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.3 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชาตามหัวข้อในแบบประเมินการสอนในแต่ละเทอมและปีการศึกษา

รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชาตามหัวข้อในแบบประเมินการสอนในแต่ละเทอมและปีการศึกษา

วิชา	หัวข้อ	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	อันดับ
Maths	1. เนื้อหา	4.5	4.5	1
	2. วิธีการสอน	4.5	4.5	1
	3. สื่อการสอน	4.5	4.5	1
	4. การวัดผล	4.5	4.5	1
	5. การประเมินผล	4.5	4.5	1
	6. การมีส่วนร่วม	4.5	4.5	1
	7. การอำนวยความสะดวก	4.5	4.5	1
	8. การให้คำปรึกษา	4.5	4.5	1
	9. การสร้างแรงจูงใจ	4.5	4.5	1
	10. การจัดการเรียนการสอน	4.5	4.5	1
Temp	1. เนื้อหา	4.5	4.5	1
	2. วิธีการสอน	4.5	4.5	1
	3. สื่อการสอน	4.5	4.5	1
	4. การวัดผล	4.5	4.5	1
	5. การประเมินผล	4.5	4.5	1
	6. การมีส่วนร่วม	4.5	4.5	1
	7. การอำนวยความสะดวก	4.5	4.5	1
	8. การให้คำปรึกษา	4.5	4.5	1
	9. การสร้างแรงจูงใจ	4.5	4.5	1
	10. การจัดการเรียนการสอน	4.5	4.5	1
Class	1. เนื้อหา	4.5	4.5	1
	2. วิธีการสอน	4.5	4.5	1
	3. สื่อการสอน	4.5	4.5	1
	4. การวัดผล	4.5	4.5	1
	5. การประเมินผล	4.5	4.5	1
	6. การมีส่วนร่วม	4.5	4.5	1
	7. การอำนวยความสะดวก	4.5	4.5	1
	8. การให้คำปรึกษา	4.5	4.5	1
	9. การสร้างแรงจูงใจ	4.5	4.5	1
	10. การจัดการเรียนการสอน	4.5	4.5	1

รูปที่ 4.46 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชาตามหัวข้อในแบบประเมินการสอนในแต่ละเทอมและปีการศึกษาในรูปแบบ HTML



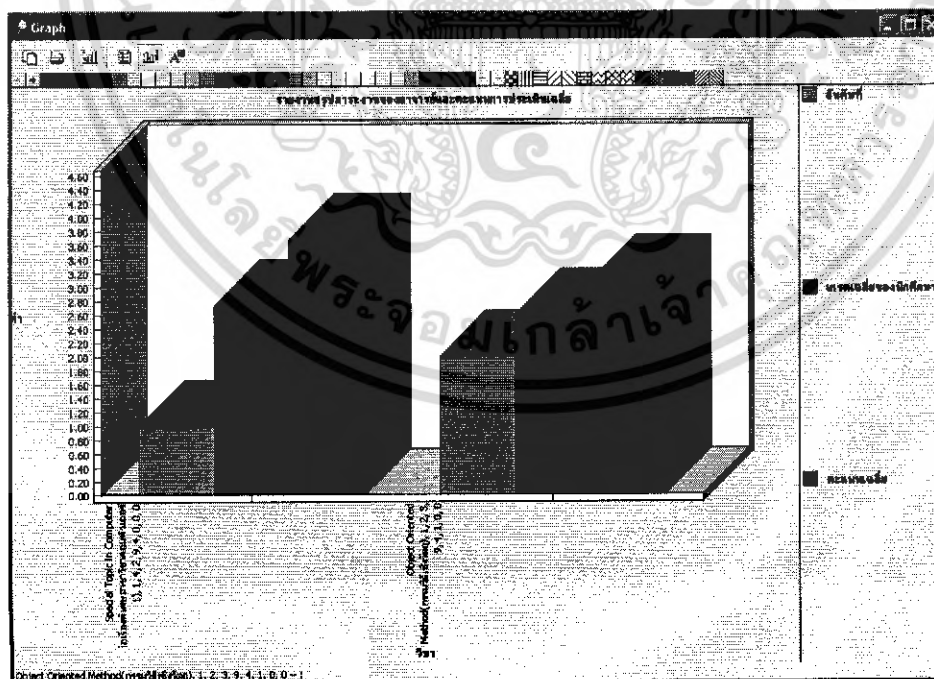
รูปที่ 4.47 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชาตามหัวข้อในแบบประเมินการสอนในแต่ละเทอมและปีการศึกษาในรูปแบบ Graph แท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.4 รายงานผลการประเมินการสอนและผลการเรียนของนักศึกษาตามลำดับคะแนนการประเมิน

อันดับ	วิชา	จำนวนนักศึกษา	จำนวนข้อสอบ	จำนวนข้อถูก	จำนวนข้อผิด	จำนวนข้อสงสัย	จำนวนข้อถูกที่ผิด	คะแนนเฉลี่ย
1.๓๑	Special Topic in Computer (วิชาใหม่/นวัตกรรม/เทคโนโลยี)	11	4	2	9	4	0	0.273
2.๓๑	Object Oriented Method (ระบบพีซี)	11	2	3	9	4	1	0.240

รูปที่ 4.48 รายงานผลการประเมินการสอนและผลการเรียนของนักศึกษาตามลำดับคะแนนการประเมินในรูปแบบ HTML



รูปที่ 4.49 รายงานผลการประเมินการสอนและผลการเรียนของนักศึกษาตามลำดับคะแนนการประเมินในรูปแบบ Graph แท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.5 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ระหว่างช่วงปีที่กำหนดของอาจารย์แต่ละคน ในแต่ละวิชา

รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ระหว่างช่วงปีที่กำหนด

รายวิชา	ปีการศึกษา	จำนวนหน่วย	ประเมินโดยคณาจารย์
	2546	3.33	
	2547	3.64	0.31
	2548	3.77	0.13

รูปที่ 4.50 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ระหว่างช่วงปีที่กำหนดของอาจารย์แต่ละคน
ในแต่ละวิชาในรูปแบบ HTML



รูปที่ 4.51 รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ระหว่างช่วงปีที่กำหนดของอาจารย์แต่ละคน
ในแต่ละวิชาในรูปแบบ Graph แท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปการศึกษา

ในปัญหาพิเศษเรื่องการศึกษาการพัฒนาคลังข้อมูลโดยใช้ Oracle 10g สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

5.1.1 การศึกษาหลักการของระบบคลังข้อมูล

จากการศึกษาหลักการของคลังข้อมูล สรุปได้ว่าคลังข้อมูลเป็นฐานข้อมูลที่มีการรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลการทำงานปกติ (Operational Database) ที่อยู่ในองค์กรมารวมไว้ด้วยกัน ซึ่งข้อมูลเดียวกันที่มาจากฐานข้อมูลที่ต่างกันอาจมีรูปแบบที่ต่างกัน จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานเดียวกันก่อนทำการจัดเก็บลงในคลังข้อมูล ซึ่งกระบวนการที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลนั้นจะเรียกว่า ETL Process (Extraction, Transformation and Load Process) นอกจากนี้คลังข้อมูลจะทำการเก็บข้อมูลแยกตามเนื้อหา เพื่อใช้สำหรับการตอบคำถามต่างๆ ที่ผู้บริหารสนใจ และข้อมูลที่ทำกรเก็บนั้นก็ยังมีความสัมพันธ์กับช่วงระยะเวลา เพื่อที่จะนำข้อมูลในแต่ละช่วงเวลามาใช้พิจารณาประกอบกัน คลังข้อมูลนั้นสร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร ซึ่งต้องนำข้อมูลไปใช้เพื่อทำการพัฒนาและวางแผนองค์กร การแยกฐานข้อมูลสำหรับการสนับสนุนการตัดสินใจออกมานั้นก็จะทำให้ผู้บริหารสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และยังทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของฐานข้อมูลการทำงานปกตินั้นไม่ลดลงอีกด้วย

5.1.2 การศึกษาระบบการจัดการฐานข้อมูล Oracle 10g

จากการศึกษาลักษณะของระบบการจัดการฐานข้อมูล Oracle 10g พบว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูล Oracle 10g นั้นมีความสามารถที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาคลังข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นความสามารถในการจัดการและรองรับข้อมูลที่มีจำนวนมาก หรือคุณลักษณะพิเศษสำหรับการพัฒนาคลังข้อมูล เช่น Materialized View หรือ Bitmap Index นอกจากนี้ก็ยังมีระบบรักษาความปลอดภัยข้อมูลที่ดีและยืดหยุ่น แม้ระบบการจัดการฐานข้อมูล Oracle 10g จะมีข้อดีมากมายแต่ก็มีข้อเสียคือ Software ของตัวระบบการจัดการฐานข้อมูลนั้นมีราคาแพง นอกจากนี้ Hardware ที่ใช้ก็ยังต้องมีความสามารถเพียงพอที่จะรองรับการทำงานของตัวระบบการจัดการฐานข้อมูลอีกด้วย

5.1.3 กรณีศึกษาที่ใช้

กรณีศึกษาที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้ จะใช้ระบบการประเมินผลการสอนของอาจารย์ เนื่องมาจากระบบการประเมินการสอนนั้นเป็นระบบที่สำคัญในสถาบันการศึกษา ผู้บริหารจะใช้ข้อมูลการประเมินการสอนในการประเมินประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ และจัดการะงานสอนให้อาจารย์แต่ละคนได้อย่างเหมาะสม ซึ่งในกรณีศึกษานี้จะทำการจำลองว่ามีระบบฐานข้อมูลของระบบการประเมินผลการสอนของอาจารย์ ด้วยการเขียน SQL Script เพื่อสร้างตารางข้อมูล พร้อมทั้งทำการเพิ่มข้อมูลของการประเมินผลการสอนลงในตารางที่สร้างไว้

5.1.4 การออกแบบคลังข้อมูล

ในการออกแบบคลังข้อมูลนั้นจะเริ่มจากทำการรวบรวมข้อมูลที่ผู้บริหารต้องการที่จะนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจ โดยทำการสรุปข้อมูลให้อยู่ในรูปรายงานที่ใช้นำเสนอผู้บริหาร จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้ออกมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดหัวข้อที่สนใจและหาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่จะนำไปใช้ในการออกแบบคลังข้อมูล ต่อจากนั้นจึงทำการศึกษาลักษณะการทำงานของฐานข้อมูลการทำงานปกติ (Operational Database) โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่ฐานข้อมูลการทำงานปกติมีอยู่แล้วและยังไม่มี เพื่อที่จะนำไปกำหนดข้อมูลที่ต่อนำมาจากแหล่งข้อมูลภายนอก (External Data) หลังจากนั้นจะนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้ทำการรวบรวมมาทำการออกแบบคลังข้อมูลโดยใช้ Star Schema Diagram และขั้นตอนสุดท้ายจะทำการออกแบบ ETL Process ที่จะใช้ทำการดึงข้อมูลมาทำการสรุปหรือแปลงรูปแบบให้อยู่ในรูปแบบที่นำไปใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร

5.1.5 การศึกษาเครื่องมือ Oracle Warehouse Builder 10g

จากการศึกษาเครื่องมือ Oracle Warehouse Builder 10g พบว่าเครื่องมือ Oracle Warehouse Builder 10g นั้นมีความสามารถต่างๆ ที่จำเป็นในการสร้างคลังข้อมูลเป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นความสามารถในการสร้าง Dimension Table, ความสามารถในการกำหนดลำดับชั้นและโครงสร้างของลำดับชั้นให้กับแต่ละ Dimension Table, ความสามารถในการสร้าง External Table ที่ใช้ในการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอก (External Data), ความสามารถในการสร้าง Fact Table ที่ใช้เก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์และตัดสินใจ, ความสามารถในการสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process ซึ่งการสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process นั้น สามารถทำได้อย่างสะดวกเนื่องจากมี Operator ต่างๆ ที่แทน Table, External Table, Dimension Table, Fact Table และ Operator ที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูลไม่จำเป็นการแปลงรูปแบบของข้อมูล การนำข้อมูลมาหาผลรวมและค่าเฉลี่ย และยังมี Operator ที่ใช้ในการดึง Procedure หรือ Function ที่ได้ทำการสร้างไว้มาใช้งาน นอกจากนี้เมื่อได้ทำการสร้างขั้นตอนในการทำ ETL Process แล้ว ในการ Load ข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล Oracle Warehouse Builder ก็จะทำให้การดึง ETL Process ที่สร้างไว้มาใช้ในการ Load ข้อมูลโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.6 การศึกษาเครื่องมือ Oracle Discoverer 9i

จากการศึกษาเครื่องมือ Oracle Discoverer 9i พบว่า เครื่องมือ Oracle Discoverer 9i นั้น เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการสร้างรายงานเป็นอย่างดี แต่ก็มีข้อจำกัดที่อาจทำให้ไม่สามารถจัดรูปแบบของรายงานได้ตามที่ต้องการ ซึ่งเป็นผลมาจากการทำงานของเครื่องมือนี้ จะทำการดึงข้อมูลโดยอ้างอิงกับแถวและคอลัมน์ของข้อมูลที่อยู่ในคลังข้อมูล ซึ่งการจัดรูปแบบของรายงานในบางรูปแบบนั้นก็อาจทำให้ไม่สามารถดึงข้อมูลมาแสดงผลได้ ในส่วนของการนำมาใช้กับกรณีศึกษานั้น ก็สามารถนำมาใช้สร้างรายงานได้ใกล้เคียงกับที่ทำการออกแบบไว้ ซึ่งรายงานที่ได้ทำการสร้างประกอบด้วย

- 1) รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์ในแต่ละวิชาตามหัวข้อในแบบประเมินการสอนในแต่ละเทอมและปีการศึกษา พร้อมค่าเฉลี่ยเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับแต่ละปีการศึกษา ซึ่งทำให้สามารถที่จะพัฒนาการเรียนการสอนของแต่ละปีการศึกษาได้
- 2) รายงานสรุปการประเมินการสอนของอาจารย์ในช่วงเวลาที่กำหนดตามลำดับคะแนนเฉลี่ย ซึ่งจากรายงานจะทำให้สามารถดูความสามารถในการสอนและความถนัดของอาจารย์ในวิชาต่างๆ ได้
- 3) รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์และภาระงานสอน โดยเรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ย ซึ่งจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าภาระงานสอนของอาจารย์แต่ละคนนั้นมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการสอนมากหรือน้อยแค่ไหน
- 4) รายงานผลการประเมินการสอนและผลการเรียนของนักศึกษาตามลำดับคะแนนการประเมิน ซึ่งจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าเกรดเฉลี่ยของนักศึกษาในวิชานั้นๆ มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการสอนมากหรือน้อยแค่ไหน
- 5) รายงานผลการประเมินเฉลี่ยของวิชาต่างๆ ที่อาจารย์สอนในแต่ละปีการศึกษา พร้อมทั้งแสดงการเปรียบเทียบเพื่อแสดงพัฒนาการเรียนการสอนของอาจารย์

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การสร้างรายงานและวิเคราะห์รายงาน

สามารถที่จะเพิ่มประเภทของการวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการเข้าไปได้อีกตามความต้องการที่อาจจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

5.2.2 การปรับปรุงเพิ่มเติมในส่วนแสดงผลข้อมูล

อาจเพิ่มเติมในส่วนของการแสดงเป็นกราฟของข้อมูลในรูปแบบอื่นๆ เพิ่มเติม ยกตัวอย่าง เช่น กราฟเส้นและกราฟวงกลม เพื่อให้มีความสะดวกในการทำการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล. 2546. **คัมภีร์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ**. กรุงเทพฯ :
 เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์
- กิตติพงษ์ กลมกล่อม. 2546. **การออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล (Data Warehouse)**. กรุงเทพฯ :
 เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์
- สมนึก เขียมเจริญเวช. 2546. **เจาะลึก Oracle 9i Release 2**. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์
 Oracle Co.,Ltd. **Oracle 10g CD Pack Document Set**.
- Peter Rob, Carlos Coronel. 2002. **Database Systems Design, Implementation, and
 Management, Fifth Edition**. USA: Course Technology Thomson Learning.



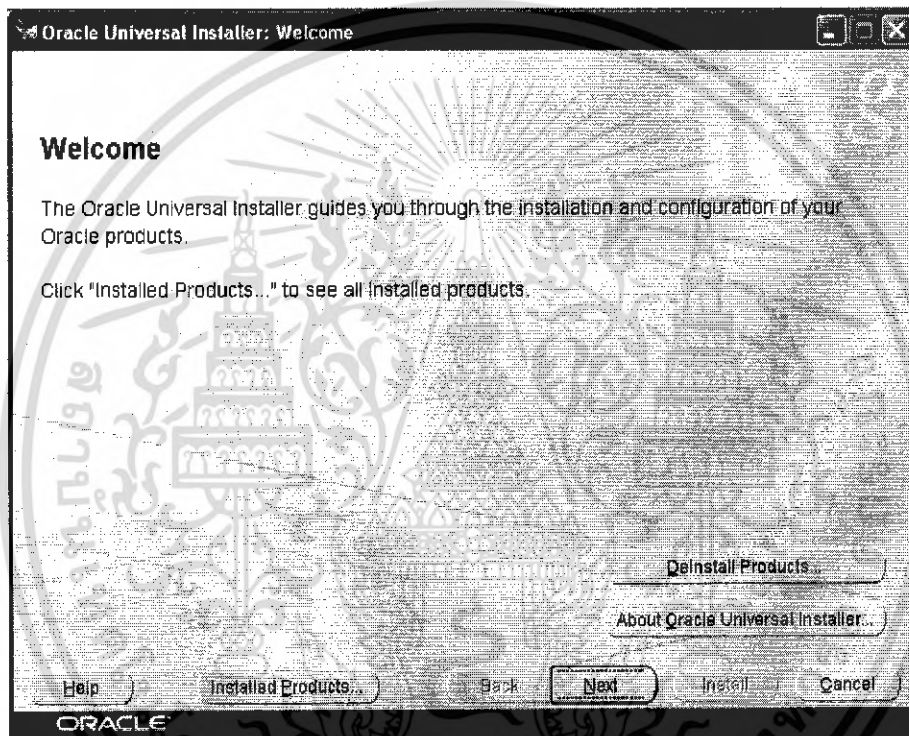
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

การติดตั้งโปรแกรม Oracle Warehouse Builder 10g

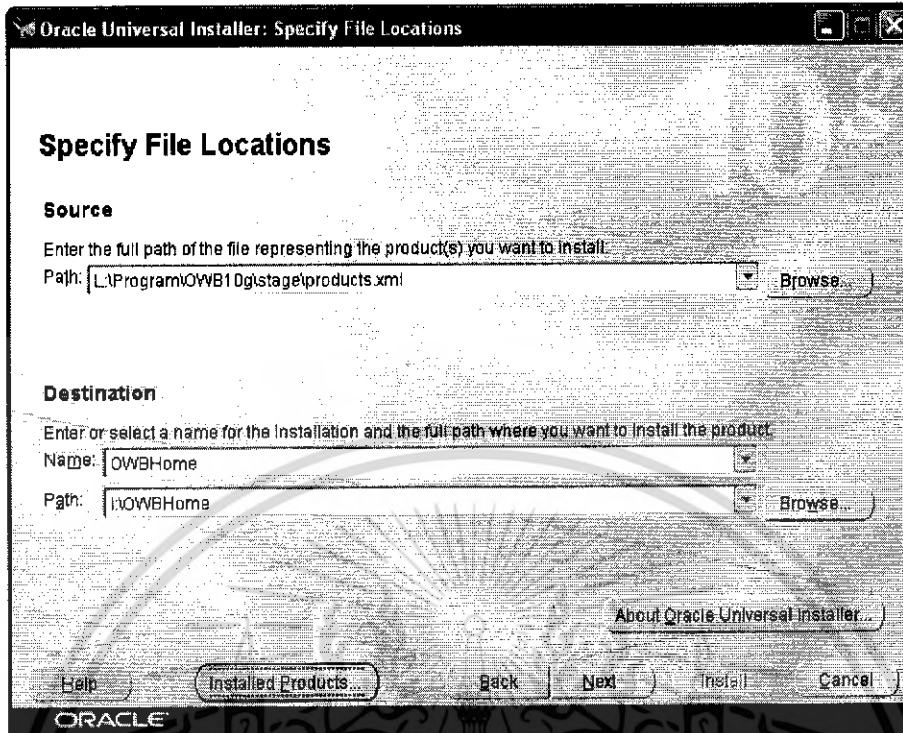
ขั้นตอนการติดตั้งมีดังนี้

1) ใส่แผ่น CD-ROM ของ Oracle Warehouse Builder 10g เข้าไปใน CD-ROM Drive จะปรากฏหน้าจอตั้งรูป (ถ้าไม่ปรากฏหน้าจอตั้งรูป ให้เข้าไปที่ My Computer ดับเบิลคลิกที่ CD-ROM Drive แล้วดับเบิลคลิกที่ไฟล์ที่ชื่อ Setup)

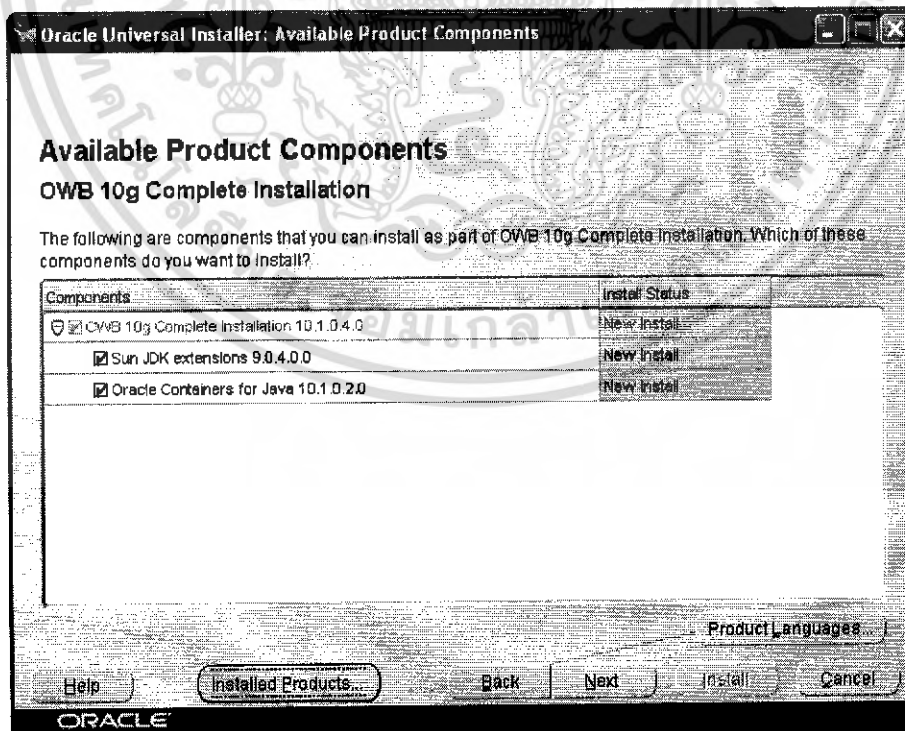


2) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอตั้งรูป ให้ใส่ชื่อ Oracle Home ในช่อง Name และเลือก Path ที่จะทำการติดตั้ง โดยคลิกปุ่ม Browse ซึ่งเมื่อเลือกแล้ว Path ที่เลือกไว้จะปรากฏในช่อง Path

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

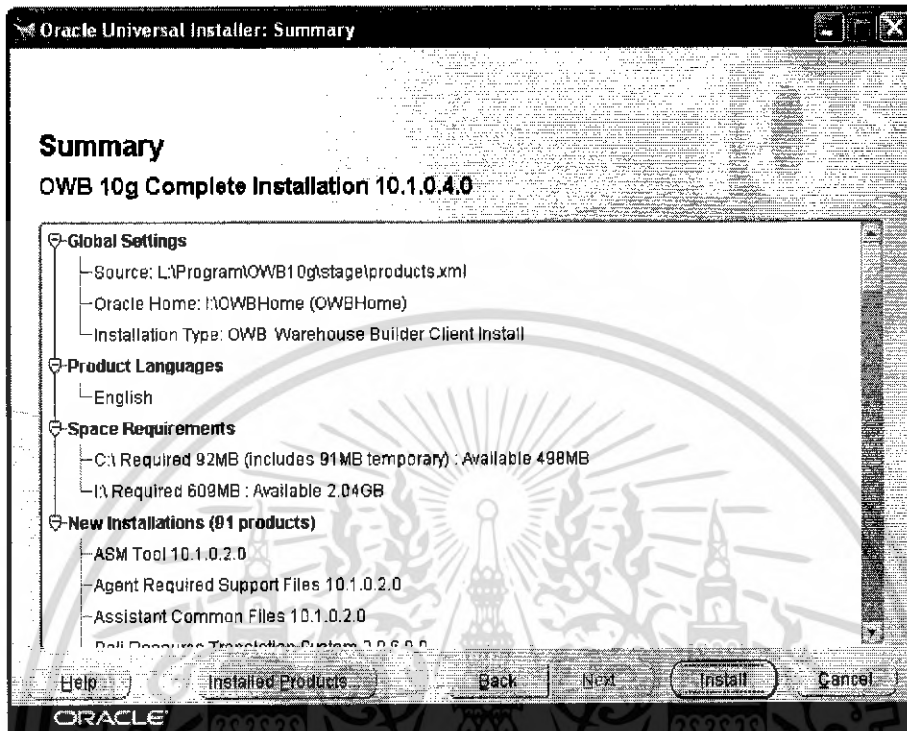


- 3) การติดตั้ง
คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอผังรูป ซึ่งจะ เป็นหน้าจอที่แสดง Component ที่จะทำ

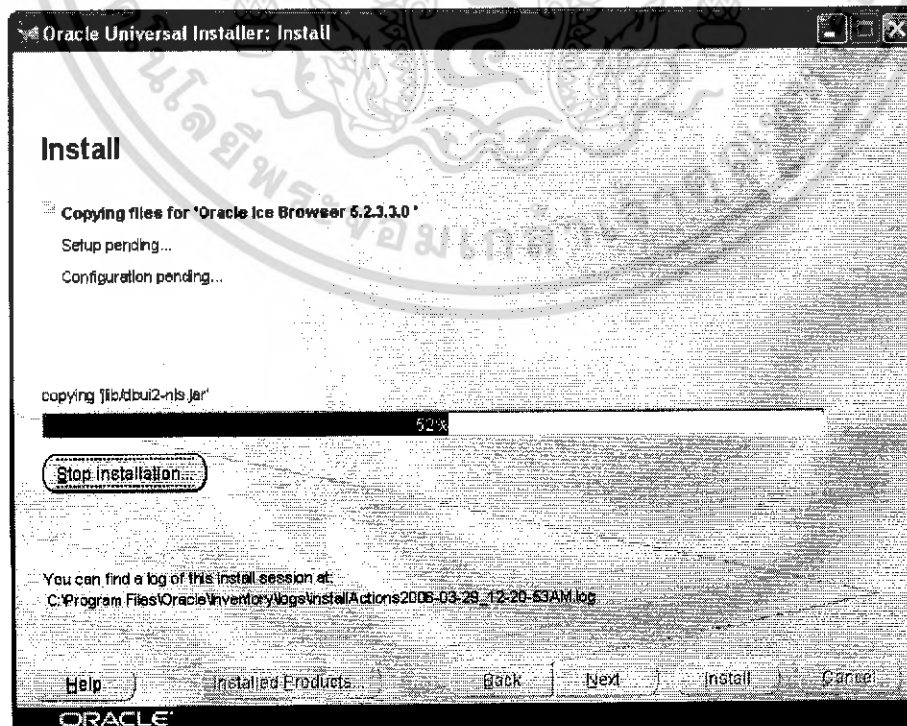


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอดังรูป ให้ตรวจสอบรายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้ง

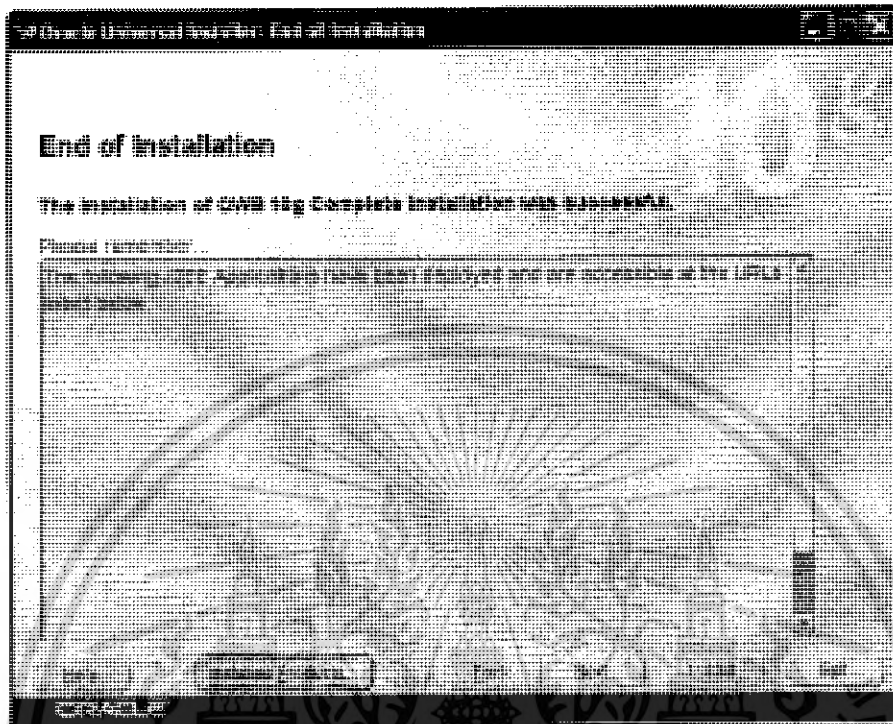


- 5) คลิกปุ่ม Install เพื่อทำการติดตั้ง จะปรากฏหน้าจอดังรูป

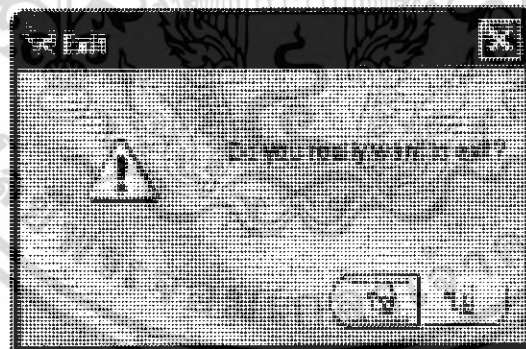


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะปรากฏหน้าจอดังรูป



7) ให้คลิกปุ่ม Exit จะปรากฏหน้าจอดังรูป ให้คลิกปุ่ม Yes เพื่อสิ้นสุดการติดตั้ง



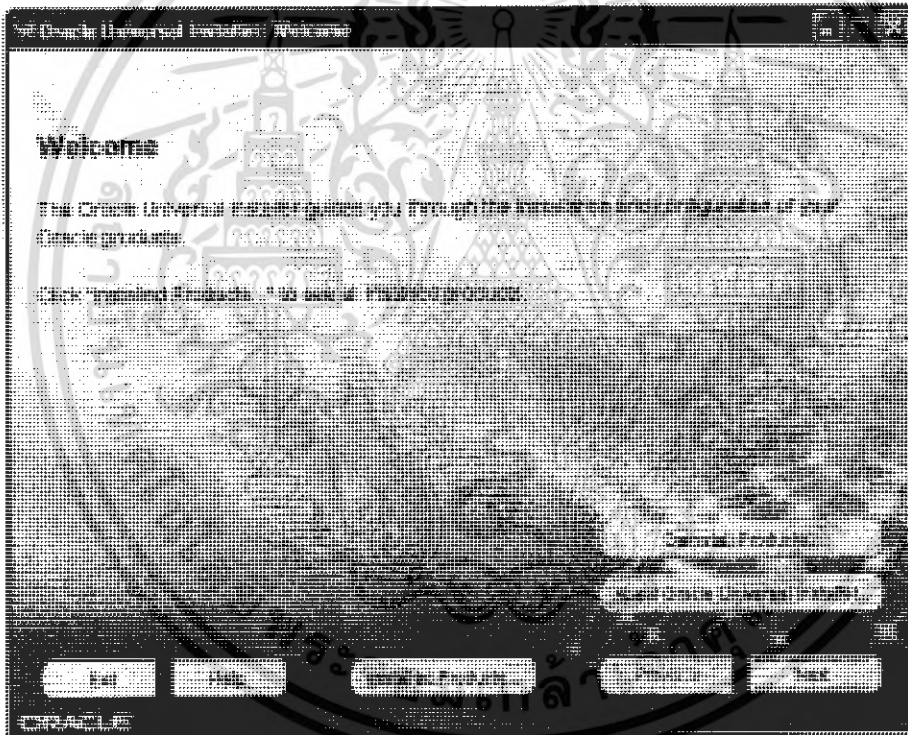
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

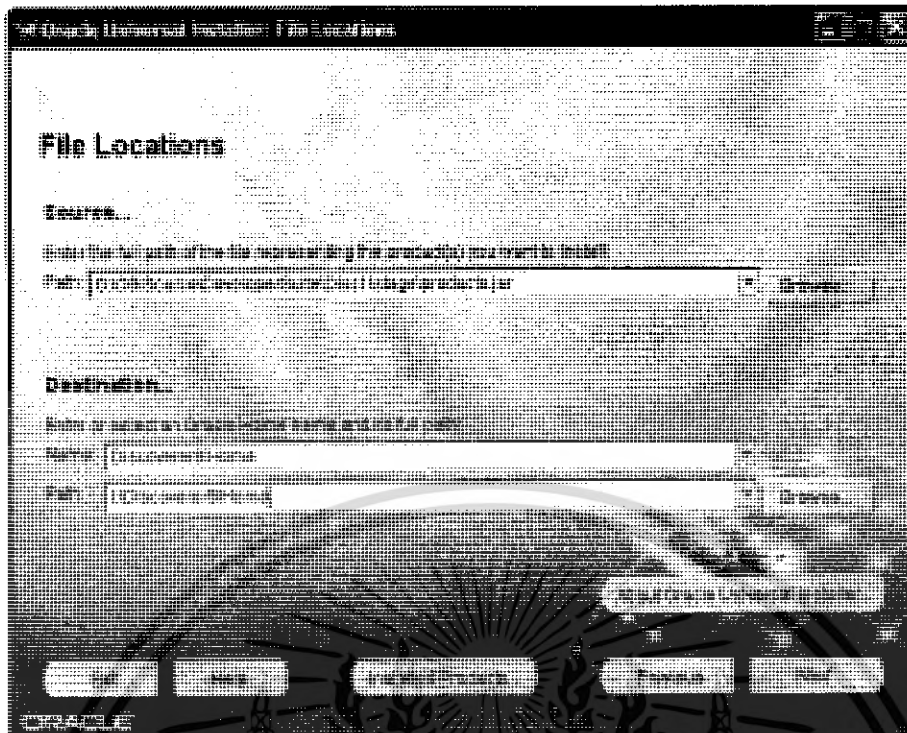
การติดตั้งโปรแกรม Oracle Discoverer 9i

ในส่วนของการติดตั้งโปรแกรม Oracle Discoverer 9i สามารถติดตั้งได้โดยใช้ CD-ROM ของโปรแกรม Oracle Discoverer 9i เอง หรือใช้ CD-ROM ของ Package Oracle 9i Developer Suite ซึ่งจะมีโปรแกรม Oracle Discoverer 9i ถูกรวมเอาไว้ภายในกับโปรแกรมอื่นๆ ซึ่งในที่นี้จะใช้ CD-ROM ของ Package Oracle 9i Developer Suite ในการติดตั้ง ซึ่งขั้นตอนการติดตั้งมีดังนี้

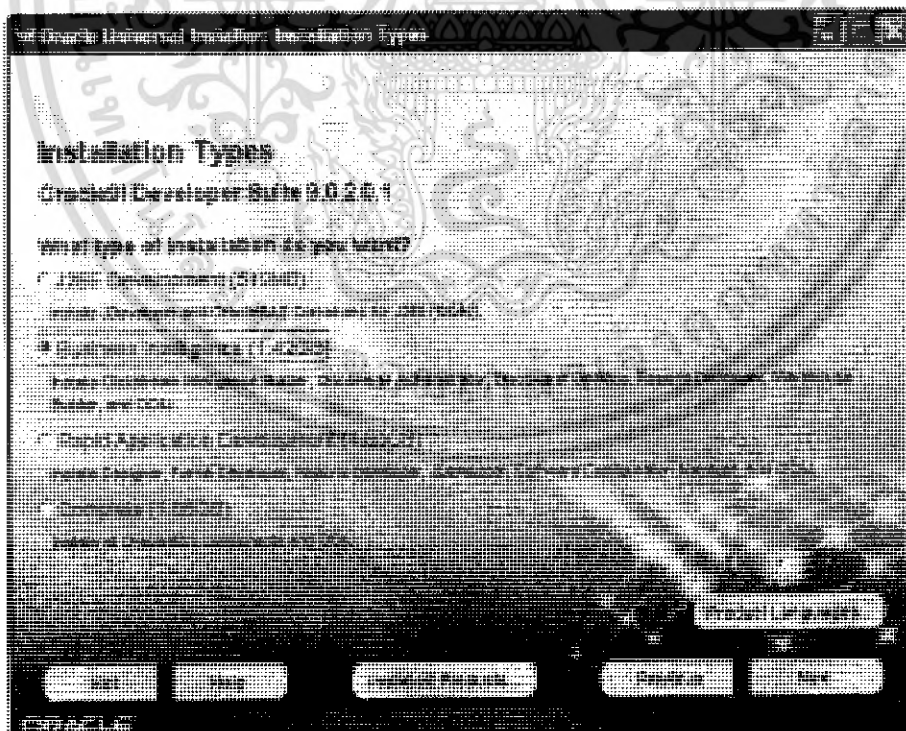
1) ใส่แผ่น CD-ROM ของ Package Oracle 9i Developer Suite แผ่นแรกเข้าไปใน CD-ROM Drive จะปรากฏหน้าจอตั้งรูป (ถ้าไม่ปรากฏหน้าจอตั้งรูป ให้เข้าไปที่ My Computer ดับเบิลคลิกที่ CD-ROM Drive แล้วดับเบิลคลิกที่ไฟล์ที่ชื่อ Setup)



2) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอตั้งรูป ให้ใส่ชื่อ Oracle Home ในช่อง Name และเลือก Path ที่จะทำการติดตั้ง โดยคลิกปุ่ม Browse ซึ่งเมื่อเลือกแล้ว Path ที่เลือกไว้จะปรากฏในช่อง Path

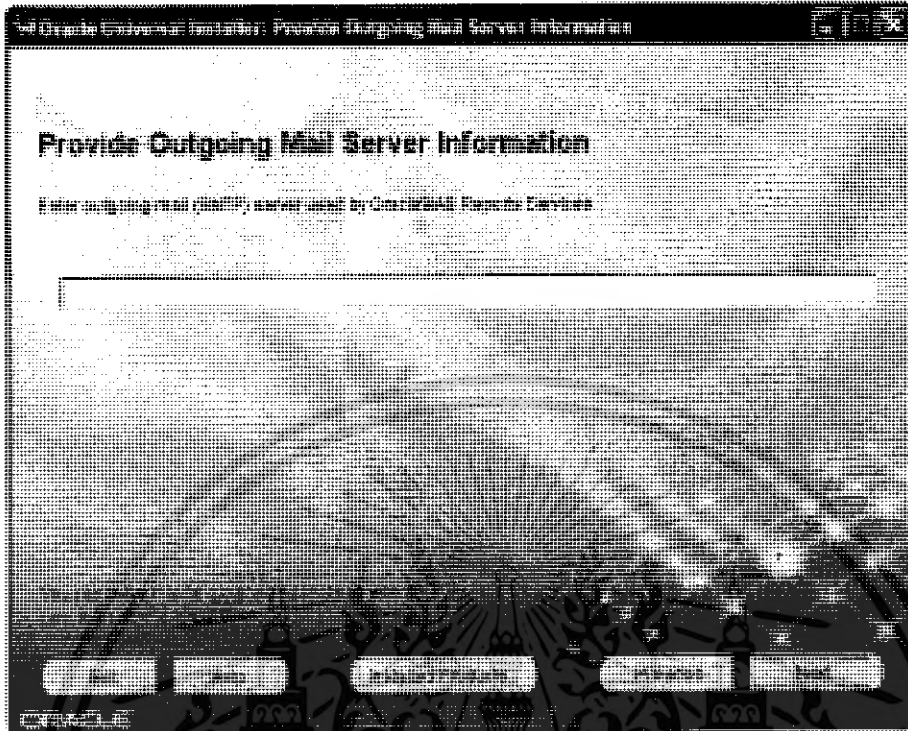


3) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป ให้เลือก Installation Type เป็น Business Intelligence เพื่อติดตั้ง Oracle Discoverer Administrator และ Oracle Discoverer Desktop

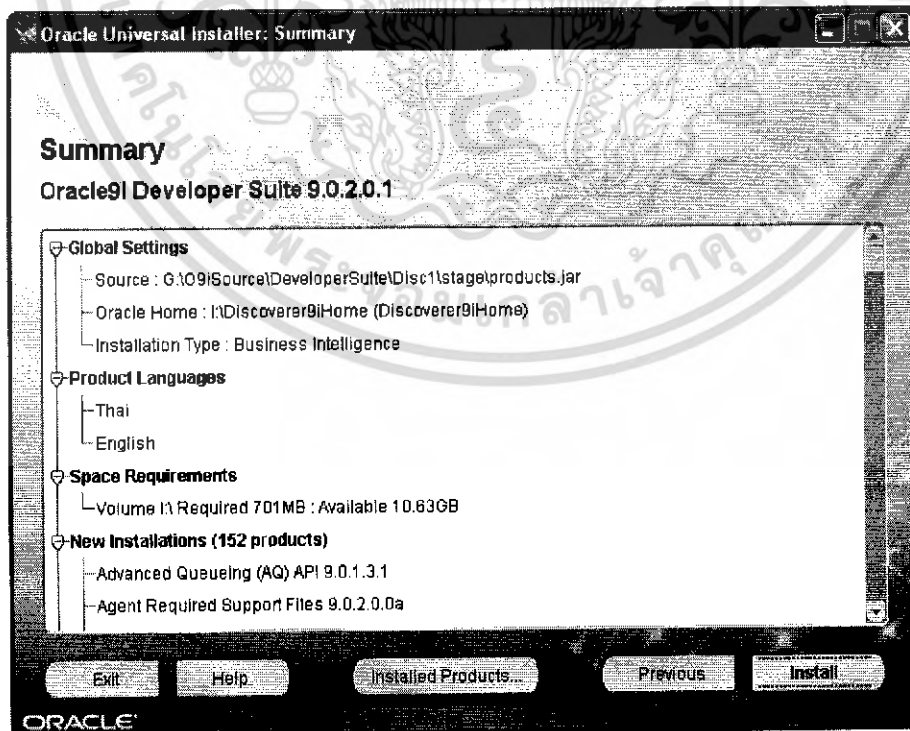


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอจดังรูป ซึ่งหน้าจอนี้สามารถที่จะข้ามไปได้

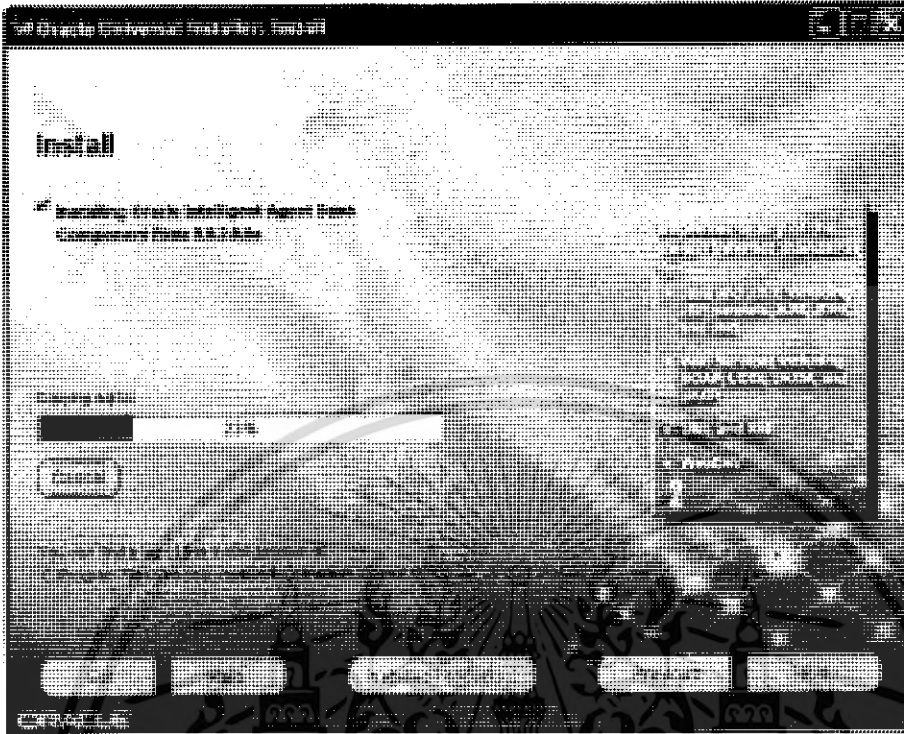


- 5) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอจดังรูป ให้ตรวจสอบรายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) คลิกปุ่ม Install เพื่อทำการติดตั้ง จะปรากฏหน้าจอดังรูป

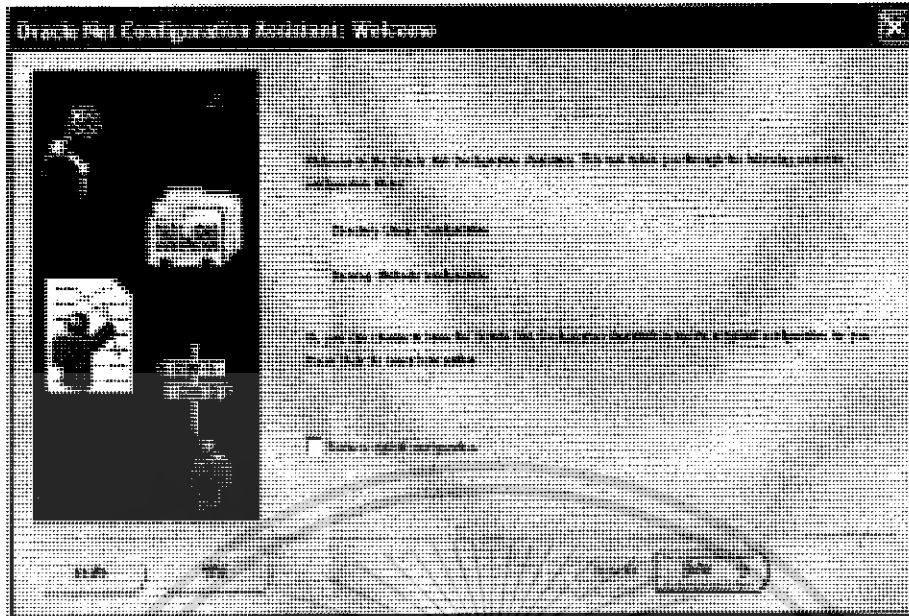


7) เมื่อปรากฏหน้าจอ ดังรูป ให้ใส่แผ่น CD-ROM ของ Package Oracle 9i Developer Suite แผ่นที่สองเข้าไปใน CD-ROM Drive หลังจากนั้นคลิกที่ปุ่ม OK เพื่อทำการติดตั้งต่อไป

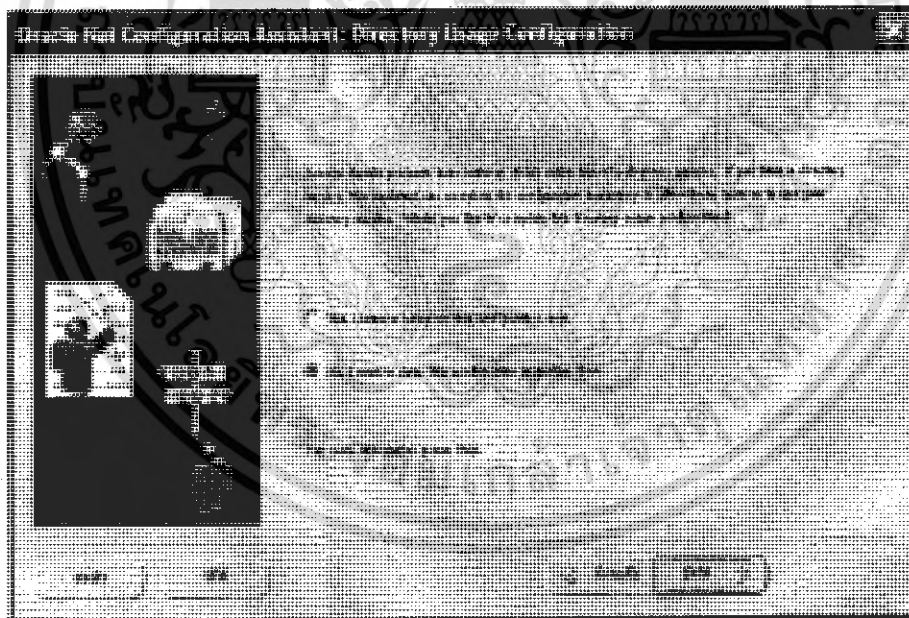


8) เมื่อปรากฏหน้าจอ ดังรูป จะเป็นหน้าจอของ Net Configuration ที่ใช้ปรับแต่งค่า Net Service Name

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

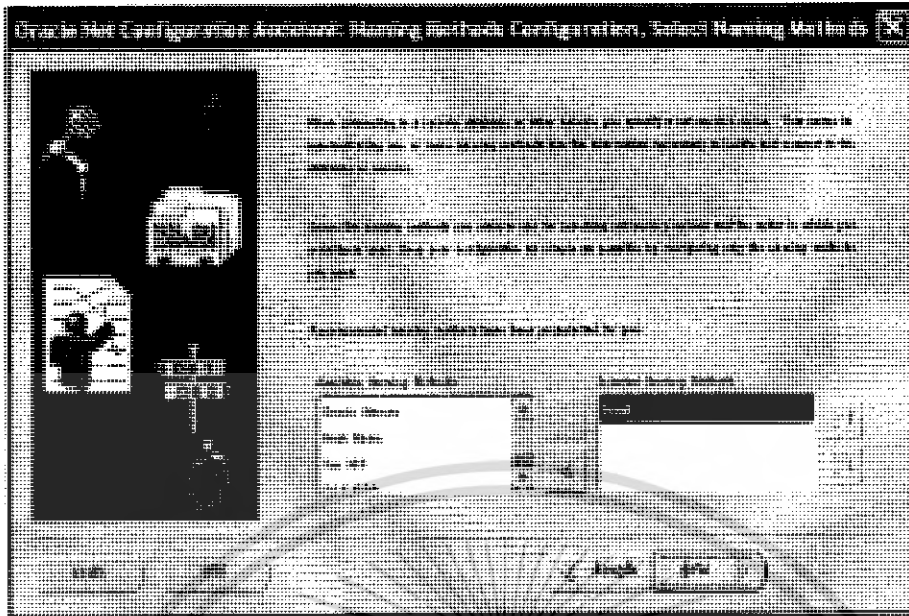


9) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอตั้งรูป ให้เลือก No, I want to do this configuration another time

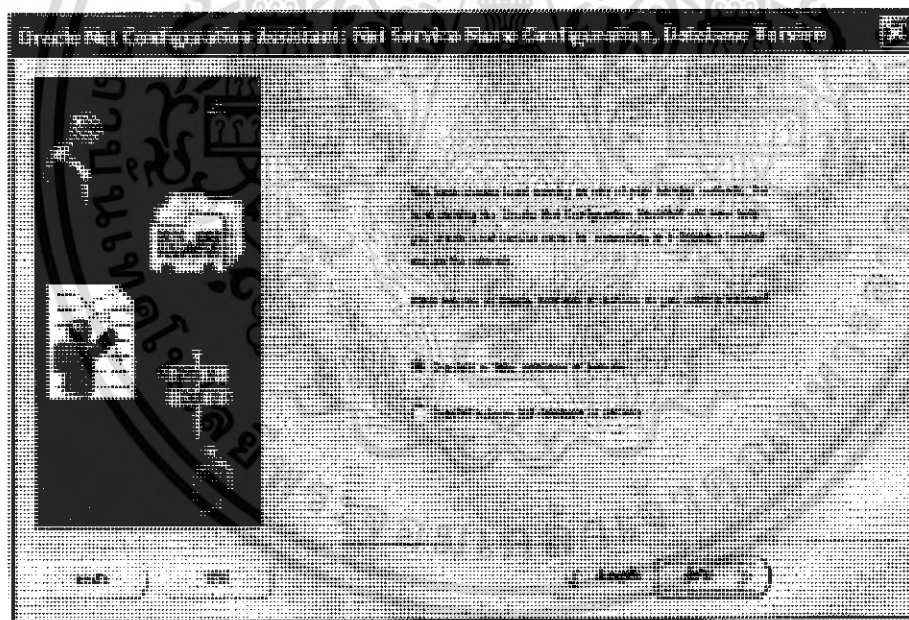


10) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอตั้งรูป ให้สังเกตว่ามีคำว่า Local อยู่ในช่อง Select Naming Methods (ถ้าไม่มีคำว่า Local ให้หาคำว่า Local ในช่อง Available Naming Methods แล้วดับเบิลคลิกที่ Local คำว่า Local ก็จะมาปรากฏในช่อง Select Naming Methods)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



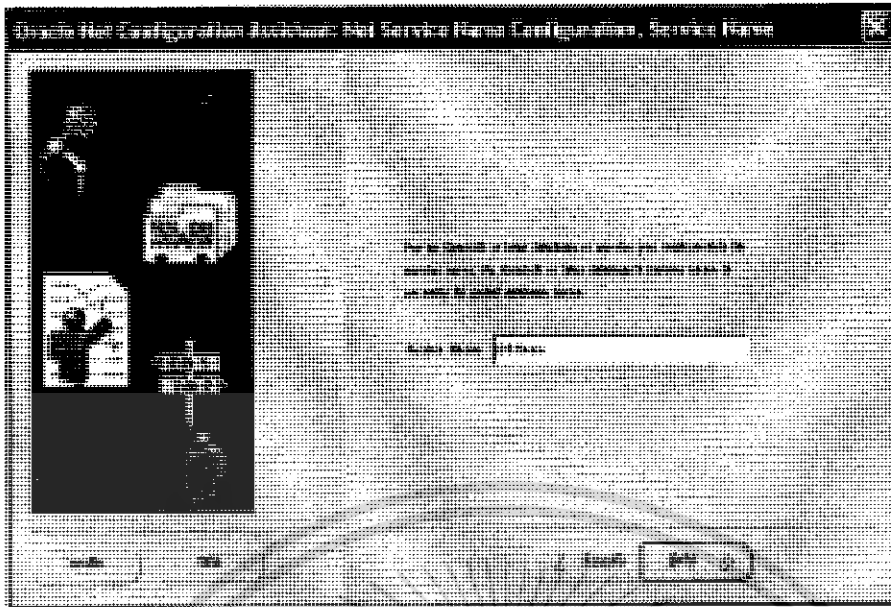
11) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอตั้งรูป ให้เลือก Oracle 8i or later database or service



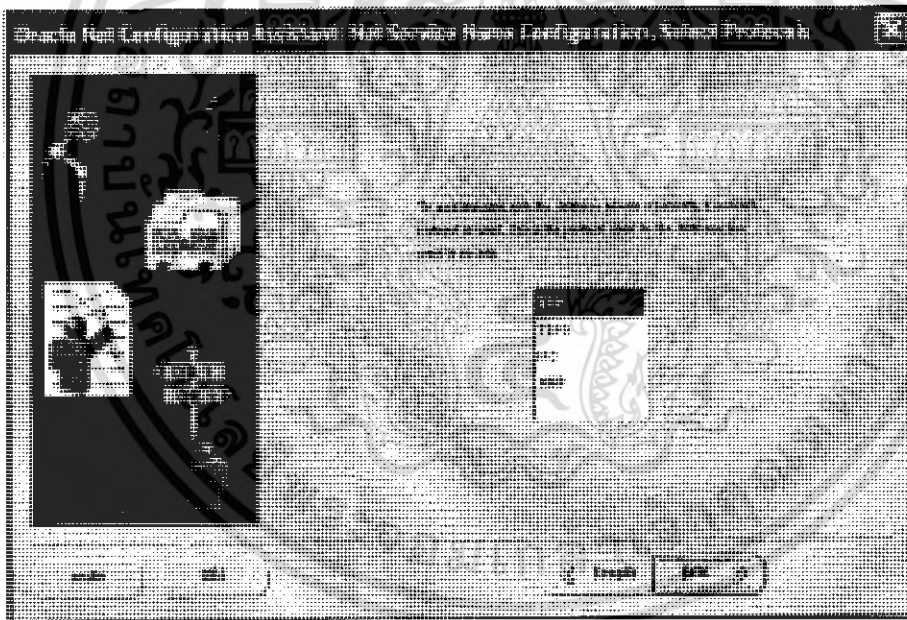
12) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอตั้งรูป ให้ใส่ชื่อ Service Name ที่ใช้ในช่อง Service

Name

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

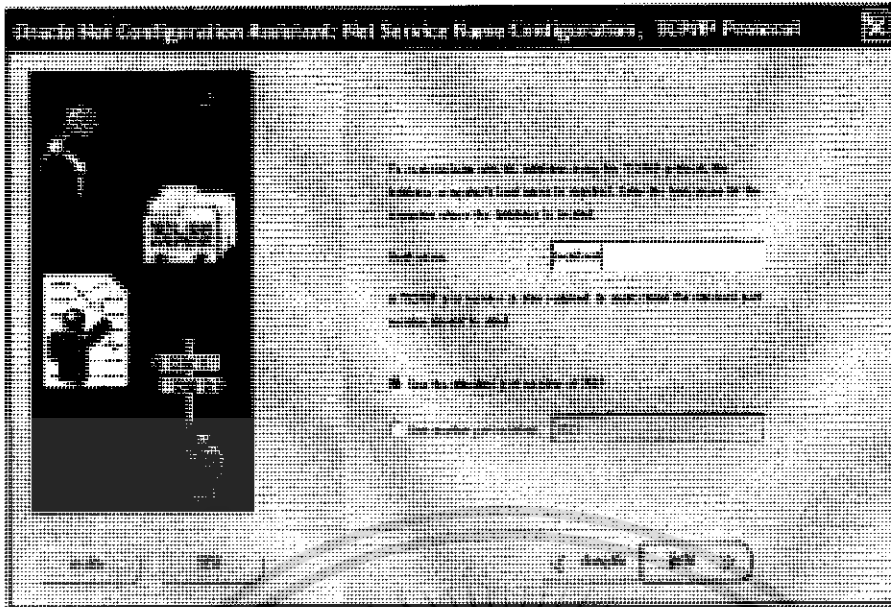


13) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าต่างดังรูป ให้เลือกโปรโตคอลที่ใช้เป็น TCP

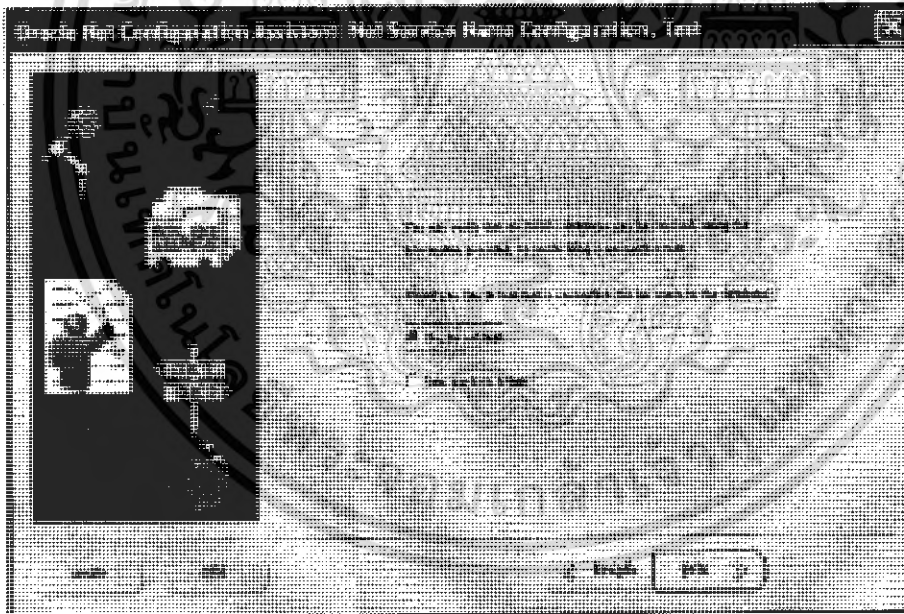


14) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าต่างดังรูป ในช่อง Host name ให้ใส่ localhost

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

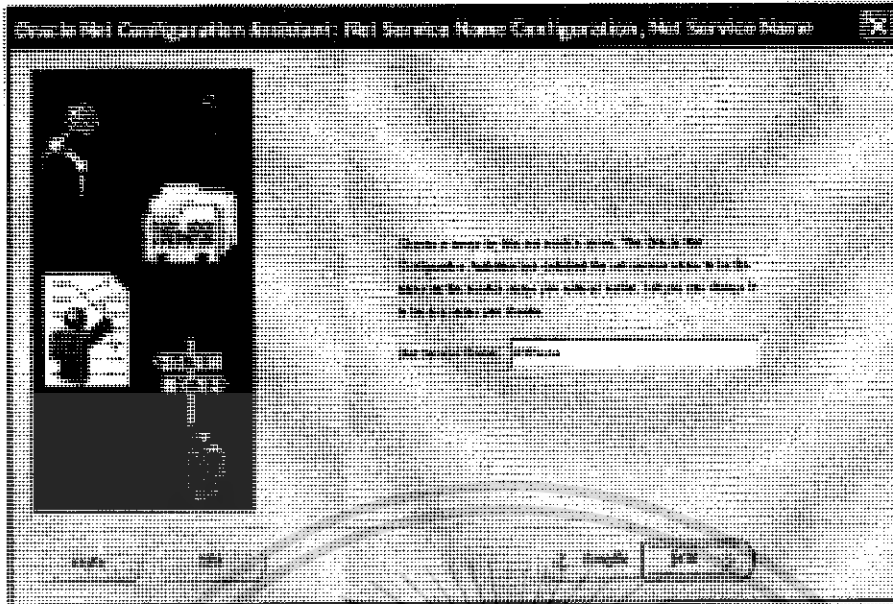


15) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอจดังรูป ซึ่งจะเป็นการทดสอบการติดต่อกับฐานข้อมูล ถ้ามีฐานข้อมูลแล้วก็จะทดสอบการติดต่อกับฐานข้อมูลได้ แต่ถ้าไม่มีให้เลือก No, do not test

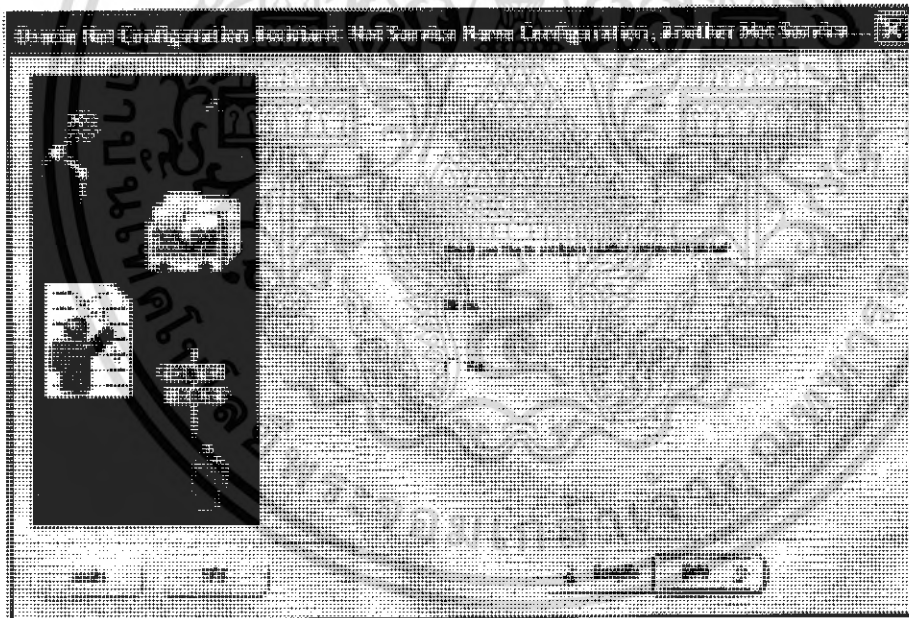


16) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอจดังรูป ให้ใส่ชื่อ Net Service Name ที่ใช้ในช่อง Net Service Name

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

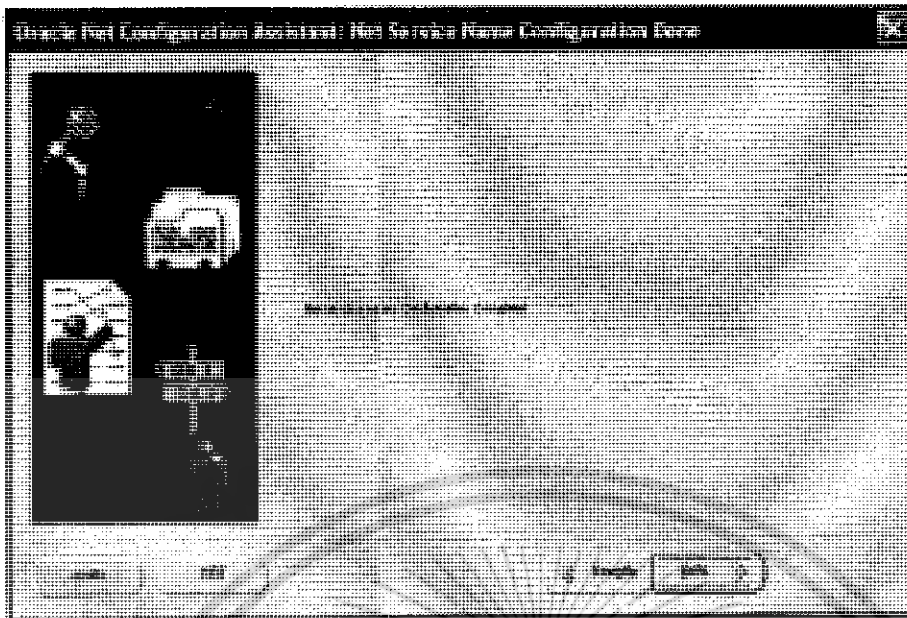


17) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าต่างดังรูป ให้เลือก No

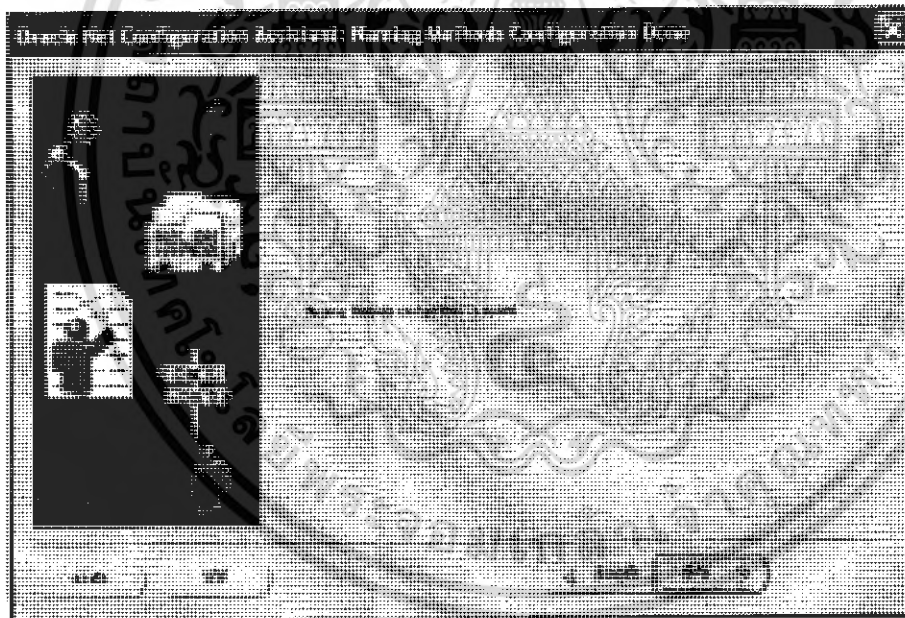


18) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าต่างดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

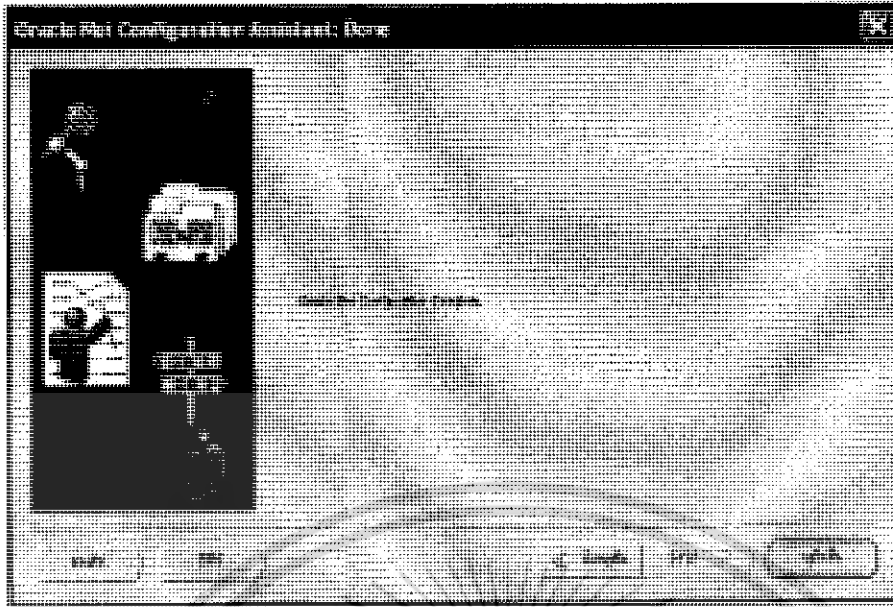


19) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอดังรูป



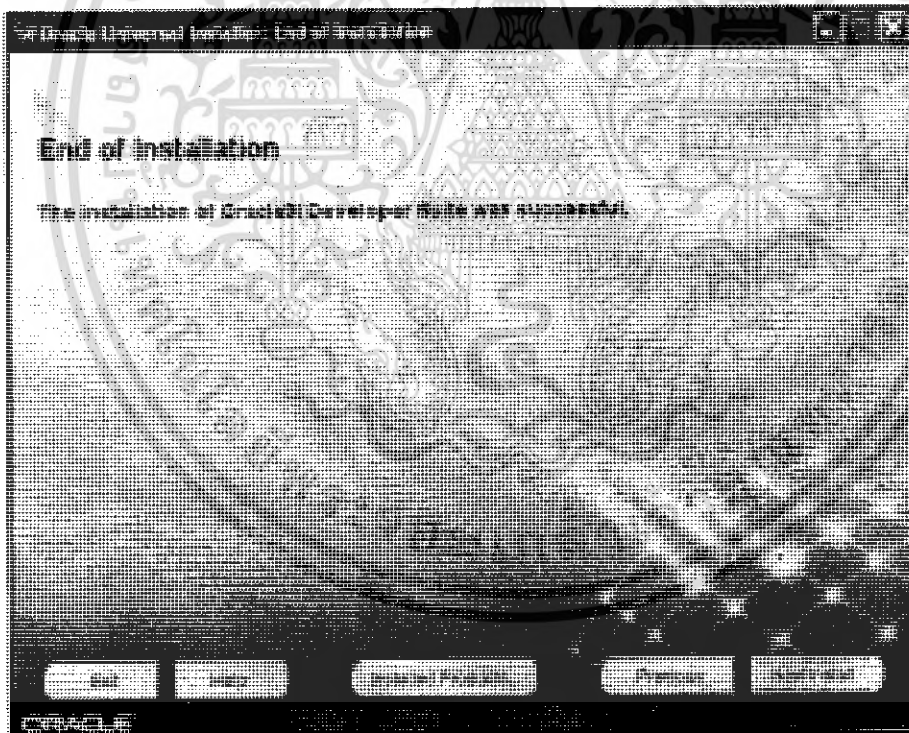
20) คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ติดตั้ง

21) คลิกปุ่ม Finish จะปรากฏหน้าต่างดังรูป ให้คลิกปุ่มกากบาทที่มุมบนขวาเพื่อสิ้นสุดการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้