

ระบบงานฐานข้อมูลเพื่อการจัดการตารางเรียน  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่  
Database Application System for Classroom Time Table of  
Prince of Songkla University, Hat Yai Campus

ปรีชา วงศ์หิรัญเดชา  
Preecha Vonghirundacha

๗


เลขหมู่	QA76.9.D26	ป46	๒๕๔๔	๑.๒
Lib Key	210566			
	๑ ค.ย. ๒๕๔๔			

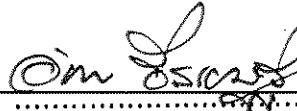
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
Master of Science Thesis in Computer Science  
Prince of Songkla University  
2544

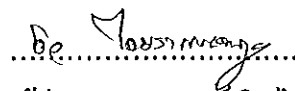
ชื่อวิทยานิพนธ์ ระบบงานฐานข้อมูลเพื่อการจัดการตารางเรียน มหาวิทยาลัย  
สงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่  
ผู้เขียน นายปรีชา วงศ์หิรัญเดชา  
สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์

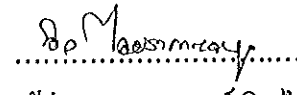
คณะกรรมการที่ปรึกษา


คณะกรรมการสอบ

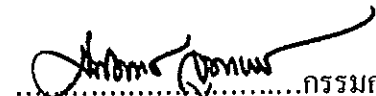
  
.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัชฌา ชีรเชษฐมงคล)

  
.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัชฌา ชีรเชษฐมงคล)


  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อิว ไอยรากาญจนกุล)

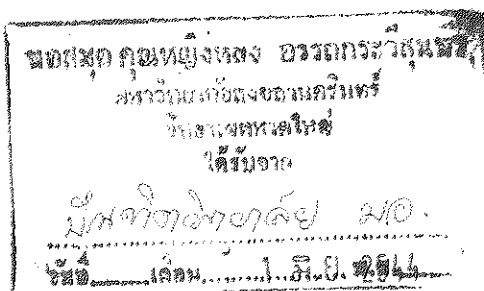
  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อิว ไอยรากาญจนกุล)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นทีกานต์ สุขเมธสิทธิ์กุล)

  
.....กรรมการ  
(อาจารย์ ปราโมทย์ จุฑาทพร)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

  
.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิติ ทฤษฎีคุณ)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ชื่อวิทยานิพนธ์	ระบบงานฐานข้อมูลเพื่อการจัดการตารางเรียนของ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
ผู้เขียน	นายปรีชา วงศ์หิรัญเดชา
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2543

### บทคัดย่อ

งานวิทยานิพนธ์นี้แบ่งการทำงานหลักออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลให้เหมาะสมสำหรับงานการจัดทำตารางเรียน-ตารางสอน โดยโครงสร้างฐานข้อมูลนี้ออกแบบอยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยอาศัยแผนภาพ โอ-อาร์ เป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบ ซึ่งจะได้โครงสร้างฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อมูลการจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนได้อย่างเป็นระบบและถูกต้อง ส่วนที่สองเป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานตารางเรียน-ตารางสอนใช้สำหรับเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อจัดตารางเรียน-ตารางสอนในแต่ละภาคการศึกษา ซึ่งจะสามารถช่วยขจัดข้อผิดพลาดต่างๆ ได้เช่น ข้อผิดพลาดจากการจัดให้นักเรียนเรียนมากกว่าหนึ่งรายวิชาในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน หรือการจัดให้อาจารย์สอนมากกว่าหนึ่งรายวิชาในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน หรือการจัดห้องเรียนให้กับการเรียนการสอนมากกว่าหนึ่งวิชาในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน ส่วนสุดท้ายเป็นการพัฒนาระบบการสอบถามข้อมูลตารางเรียน-ตารางสอนสำหรับ อาจารย์ นักศึกษา และบุคคลทั่วไป โดยจัดทำในรูปแบบของเว็บเพจ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสอบถามข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

จากงานวิทยานิพนธ์ทั้ง 3 ส่วนข้างต้น จะทำให้ได้ระบบงานฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ได้อย่างครอบคลุมและถูกต้องมากที่สุด

Thesis Title	Database Application System for Classroom Time Table of Prince of Songkla University, Hat Yai Campus
Author	Mr. Preecha Vonghirundacha
Major Program	Computer Science
Academic Year	2000

---

#### Abstract

The aim of this research is to develop a database application system for organizing a classroom time table for Prince of Songkla University, Hat Yai Campus. It consists of three phases. The first phase is to analyze and design a relational database structure suitable for generating an effective time table, employing the O-R diagram as a logical database design tool. The second phase is to develop the application programs for officers who are in charge of managing the classroom time table to update data in the database. Finally, the last phase is to build the web pages which provides easy access to information related to the classroom time table for a wide range of audiences.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ดูแล้วได้ดี ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้คือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัชฌา ชีรเชษฐมงคล อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษาข้อเสนอแนะทางวิชาการ และแก้ไขปัญหามากมาย ตลอดจนตรวจทานวิทยานิพนธ์ให้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อิว ไอยราภาญจนกุล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาตรวจทานวิทยานิพนธ์ให้แก่ผู้วิจัย

อาจารย์โครงการจัดตั้งภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่าน ที่สั่งสอนความรู้ทางวิชาการ ซึ่งผู้วิจัยได้นำความรู้มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาและทำวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาช่วยตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ อาจารย์สัมพันธ์ สัมเจริญชาติ ที่ให้คำปรึกษาในการใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล คุณสุรณ เจ้าหน้าที่หน่วยงานจัดตารางเรียน-ตารางสอน รวมทั้งเจ้าหน้าที่หน่วยงานทะเบียนกลางที่ให้คำปรึกษาเรื่องการจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนและเอื้อเพื่อเอกสารประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เจ้าหน้าที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ ที่ให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษาและเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์

คุณศศิธร ศิริพันธ์ ที่ช่วยออกแบบเว็บเพจ

เจ้าหน้าที่โครงการจัดตั้งภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัยทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำวิทยานิพนธ์

คุณพ่อ คุณแม่ พี่ น้อง ภรรยาและบุตรที่ให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์มา โดยตลอด

ปรีชา วงศ์หิรัญเดชา

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(3)
Abstract.....	(4)
กิตติกรรมประกาศ.....	(5)
สารบัญ.....	(6)
รายการภาพประกอบ.....	(9)
<b>บทที่</b>	
1 บทนำ.....	1
1.1 วัตถุประสงค์.....	2
1.2 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
1.4 ระยะเวลาการดำเนินงาน.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 สถานที่ทำการวิจัย.....	3
1.7 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา.....	3
2 ตารางเรียน-ตารางสอน.....	5
2.1 ระบบการศึกษา.....	5
2.2 ส่วนราชการของงานทะเบียนกลาง กองบริการการศึกษา.....	7
2.3 ข้อมูลที่ใช้ในการจัดตารางเรียน-ตารางสอน.....	9
2.4 ปัญหาที่พบในการจัดตารางเรียน-ตารางสอน.....	10
3 โครงสร้างฐานข้อมูล.....	11
3.1 ขั้นตอนในการจัดทำตารางเรียน-ตารางสอน.....	11
3.2 โครงสร้างฐานข้อมูลและรายละเอียดตารางข้อมูลหลัก.....	12
3.2.1 โครงสร้างฐานข้อมูล.....	13
3.2.2 รายละเอียดตารางข้อมูลหลัก.....	15
4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	24
4.1 ระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล.....	24
4.1.1 สถาปัตยกรรมภายในออราเคิล.....	25
4.1.2 การติดต่อผ่านเครือข่าย.....	28

4.1.3	ระบบความปลอดภัยของออราเคิล.....	28
4.1.4	ประเภทของสิทธิ์ที่กำหนดให้กับผู้ใช้.....	29
4.1.5	เครื่องมือทางซอฟต์แวร์ของออราเคิล.....	29
4.1.5.1	Oracle RDBMS and Utility.....	29
4.1.5.2	Oracle Application tools.....	30
4.2	Internet Information Server.....	33
4.3	VBScript.....	34
4.4	Active Server Pages.....	35
4.4.1	หลักการการทำงานของ ASP .....	36
4.4.2	หลักการเขียนสคริปต์สำหรับแอปพลิเคชัน ASP .....	36
4.4.3	คุณสมบัติของ ASP .....	37
4.4.4	ระดับการใช้งานตัวแปรในแอปพลิเคชัน ASP.....	37
4.4.5	ออบเจกต์ต่างๆภายใน ASP .....	38
4.4.6	ActiveX Data Object .....	40
5	การออกแบบและพัฒนาระบบงาน.....	42
5.1	โครงสร้างระบบ.....	42
5.1.1	ส่วนจัดการงานตารางเรียน-ตารางสอน.....	43
5.1.2	ส่วนสอบถามข้อมูล.....	45
5.2	สถาปัตยกรรมของระบบ.....	45
5.2.1	ส่วนจัดการงานตารางเรียน-ตารางสอน.....	46
5.2.2	ส่วนสอบถามข้อมูล.....	46
5.3	การพัฒนาส่วนจัดการงานตารางเรียน-ตารางสอน.....	47
5.3.1	ประเภทของรายละเอียดตารางข้อมูลหลัก.....	48
5.3.2	ข้อผิดพลาดที่ตรวจสอบในการจัดการตารางเรียน-ตารางสอน.....	54
5.3.3	ขั้นตอนวิธีในการจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนของระบบ.....	55
5.3.4	ความบูรณาการของข้อมูล.....	58
5.3.5	ความยืดหยุ่นของระบบ.....	59
5.3.6	ข้อจำกัดของระบบ.....	60
5.3.7	ขอบเขตการดำเนินงานของระบบ.....	60
5.4	การพัฒนาระบบสำหรับผู้ใช้ทั่วไป.....	61

6	บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	62
6.1	สรุปผลการวิจัย.....	62
6.2	อุปสรรคและปัญหาในการวิจัย.....	62
6.3	ข้อเสนอแนะ.....	63
	บรรณานุกรม.....	64
<hr/>		
	ภาคผนวก	
	ภาคผนวก ก. ตัวอย่างแสดงข้อผิดพลาดจากการจัดตารางเรียน-ตารางสอน ซึ่งโปรแกรมสามารถ	
	ตรวจสอบได้จากการป้อนข้อมูลที่ผิดพลาด.....	65
	ภาคผนวก ข. การกำหนด SQL*NET.....	67
	ภาคผนวก ค. การติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์.....	71
	ภาคผนวก ง. ตัวอย่างกลุ่มผู้เรียน.....	77
	ภาคผนวก จ. สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในแผนภาพ โอ-อาร์.....	78
	ภาคผนวก ฉ. ตัวอย่างแสดงวิธีการใช้งาน โปรแกรม.....	80
	ประวัติผู้เขียน.....	102



## รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
2.1 โครงสร้างการแบ่งส่วนราชการของงานทะเบียนกลาง.....	7
3.1 แผนภาพโอ-อาร์ แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลงานจัดการเรียน-ตารางสอน.....	14
3.2 แผนภาพโอ-อาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาเขตและคณะ.....	15
3.3 แผนภาพโอ-อาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคณะและภาควิชา.....	15
3.4 แผนภาพโอ-อาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาควิชาและสาขาวิชา.....	16
3.5 แผนภาพโอ-อาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาควิชาและรายวิชา.....	16
3.6 แผนภาพโอ-อาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาและรายวิชาที่เปิดสอน.....	17
3.7 แผนภาพโอ-อาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาขาวิชาและกลุ่มผู้เรียน.....	17
3.8 แผนภาพโอ-อาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เรียนและรายวิชาที่เปิดสอน.....	18
3.9 แผนภาพโอ-อาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และรายวิชาที่เปิดสอน.....	19
3.10 แผนภาพโอ-อาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคณะและอาคาร.....	19
3.11 แผนภาพโอ-อาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาคารและห้องเรียน.....	20
3.12 แผนภาพโอ-อาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคาบเวลาเรียนและกลุ่มผู้เรียน-วิชาที่เรียน.....	20
3.13 แผนภาพโอ-อาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคาบเวลาสอนและอาจารย์-วิชาที่สอน.....	21
3.14 แผนภาพโอ-อาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างห้องและวิชาที่เปิดสอน.....	22
3.15 แผนภาพโอ-อาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคาบเวลาเรียน/สอนและห้อง-รายวิชา.....	22
4.1 สถาปัตยกรรมภายในของออร่าเกิล.....	25
4.2 หน้าจอการสร้างฟอร์มของ Developer/2000.....	31
4.3 หน้าจอการสร้างเมนูแบบ Pull-Down ของ Developer/2000.....	32
4.4 หน้าจอการเรียกใช้โปรแกรม Graphic ของ Developer/2000.....	32
4.5 หน้าจอการสร้างรายงานของ Developer/2000.....	33
4.6 ตัวอย่างแสดงการสร้างและการใช้งานโปรแกรมย่อย/ฟังก์ชัน.....	35
4.7 หลักการทำงานของ ASP.....	36
5.1 โครงสร้างระบบงานตารางเรียน-ตารางสอน.....	43
5.2 โครงสร้างงานส่วนกลาง.....	43
5.3 โครงสร้างงานส่วนอาคารสถานที่.....	44

5.4	โครงสร้างงานส่วนตารางเรียน-ตารางสอน.....	44
5.5	โครงสร้างงานส่วนสอบถามข้อมูล.....	45
5.6	สถาปัตยกรรม Client/Server ในส่วนงานจัดตารางเรียน-ตารางสอน.....	46
5.7	สถาปัตยกรรม Client/Server ในส่วนสอบถามข้อมูล.....	47
ก.1	หน้าจอแสดงการจัดตารางเรียน-ตารางสอนที่ผิดพลาด จากการจัดให้กลุ่มผู้เรียนเรียนมากกว่าหนึ่งรายวิชาในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน และกำหนดห้องเรียนที่มีความจุเรียนน้อยกว่าจำนวนผู้เรียน .....	65
ก.2	หน้าจอแสดงการจัดตารางเรียน-ตารางสอนที่ผิดพลาด จากการจัดห้องเรียนให้กับการเรียนการสอนมากกว่าหนึ่งรายวิชาในวัน-เวลาเดียวกัน.....	66
ก.3	หน้าจอแสดงการจัดตารางเรียน-ตารางสอนที่ผิดพลาด จากการจัดให้อาจารย์สอนมากกว่าหนึ่งรายวิชา ในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน และจัดจำนวนชั่วโมงเรียนมากกว่าจำนวนชั่วโมงเรียนที่กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชา.....	66
ข.1	หน้าจอสำหรับกำหนดชื่อ Service.....	67
ข.2	หน้าจอสำหรับป้อนชื่อโปรโตคอล (Protocol) .....	68
ข.3	หน้าจอสำหรับป้อนชื่อDatabase.....	68
ข.4	หน้าจอสำหรับป้อนชื่อ Host Name.....	69
ข.5	หน้าจอสำหรับทดสอบการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล .....	69
ข.6	หน้าจอสำหรับป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล.....	70
ค.1	หน้าจอสำหรับเลือกประเภทของการติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์.....	71
ค.2	หน้าจอแสดงองค์ประกอบหลักต่างๆ ที่เลือกใช้งาน.....	72
ค.3	หน้าจอแสดงองค์ประกอบย่อยต่างๆ ของ IIS.....	72
ค.4	หน้าจอสำหรับป้อนชื่อโฟลเดอร์.....	73
ค.5	หน้าจอสำหรับกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับ Microsoft Transaction server.....	73
ค.6	หน้าจอแสดง Microsoft Management Console.....	74
ค.7	หน้าจอแสดง Web Site Tab.....	75
ค.8	หน้าจอแสดง Home Directory Tab.....	75
ค.9	หน้าจอแสดง Document Tab.....	76
ณ.1	จอภาพเลือกส่วนงานที่ต้องการเข้าใช้งาน.....	80
ณ.2	จอภาพรายการหลักการใช้งานข้อมูลส่วนกลาง.....	80
ณ.3	จอภาพสอบถามข้อมูลวิทยาเขต.....	81

น.4	จอภาพสอบถามข้อมูลคณะ.....	81
น.5	จอภาพสอบถามข้อมูลภาควิชา.....	82
น.6	จอภาพสอบถามข้อมูลสาขาวิชา.....	82
น.7	จอภาพรายงานข้อมูลคณะ.....	83
น.8	จอภาพรายงานข้อมูลภาควิชา.....	83
น.9	จอภาพรายการหลักการ ใช้งานข้อมูลส่วนอาคารสถานที่.....	84
น.10	จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลประเภทอาคาร.....	84
น.11	จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลประเภทห้อง.....	85
น.12	จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลอาคาร.....	85
น.13	จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลห้อง.....	86
น.14	จอภาพรายงานข้อมูลอาคาร.....	86
น.15	จอภาพรายการหลักการ ใช้งานตารางเรียน-ตารางสอน.....	87
น.16	จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลรายวิชา.....	87
น.17	จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน.....	88
น.18	จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลกลุ่มผู้เรียน.....	88
น.19	จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลวัน-เวลาสอบ.....	89
น.20	จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนกับกลุ่มผู้เรียน และ รายวิชาที่เปิดสอนกับ อาจารย์ผู้สอน.....	89
น.21	จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลวัน-เวลาเรียน และห้องเรียน.....	90
น.22	จอภาพรายงานข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน.....	90
น.23	จอภาพรายงานข้อมูลการใช้ห้องเรียน.....	91
น.24	จอภาพรายงานคู่มือลงทะเบียน.....	91
น.25	จอภาพแนะนำระบบงาน.....	92
น.26	จอภาพรายการหลักสำหรับผู้ใช้ทั่วไป.....	92
น.27	จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลรหัสวิชาหรือชื่อวิชา.....	93
น.28	จอภาพแสดงรายการข้อมูลรหัส-ชื่อวิชา.....	93
น.29	จอภาพแสดงข้อมูลรายละเอียดรายวิชา.....	94
น.30	จอภาพแสดงรายการข้อมูลคณะ.....	94
น.31	จอภาพแสดงรายการข้อมูลสาขาวิชา.....	95
น.32	จอภาพแสดงรายการข้อมูลกลุ่มผู้เรียน.....	95

ฉ.33	จอภาพแสดงรายการข้อมูลรายวิชาสำหรับกลุ่มผู้เรียน.....	96
ฉ.34	จอภาพแสดงรายการข้อมูลคณะ.....	96
ฉ.35	จอภาพแสดงรายการข้อมูลภาควิชา.....	97
ฉ.36	จอภาพแสดงรายการข้อมูลอาจารย์.....	97
ฉ.37	จอภาพแสดงข้อมูลรายวิชาที่สอนสำหรับอาจารย์.....	98
ฉ.38	จอภาพแสดงตารางเรียนสำหรับกลุ่มผู้เรียน.....	98
ฉ.39	จอภาพแสดงตารางสอนสำหรับอาจารย์.....	99
ฉ.40	จอภาพแสดงรายการข้อมูลอาคาร.....	99
ฉ.41	จอภาพแสดงรายการข้อมูลห้องเรียน.....	100
ฉ.42	จอภาพแสดงตารางการใช้งานห้องเรียน.....	100
ฉ.43	จอภาพแสดงคู่มือตารางเรียน-ตารางสอน.....	101

## บทที่ 1

### บทนำ

การจัดตารางเรียน-ตารางสอน สำหรับสถานศึกษา เช่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ นับว่ามีความสำคัญต่อการเรียน-การสอนของนักศึกษาและอาจารย์เป็นอย่างมาก เพราะเป็นตัวกำหนดความสอดคล้องกันของการจัดรายวิชา กลุ่มผู้เรียน อาจารย์ ห้องเรียน และช่วงวัน-เวลาที่ใช้ในการเรียน-การสอน ในการจัดตารางเรียน-ตารางสอนมีองค์ประกอบต่างๆมากมายที่ต้องนำมาพิจารณา เช่น รายวิชา อาจารย์ กลุ่มผู้เรียน ห้องเรียน ช่วงวัน-เวลา รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ประกอบในการเรียน-การสอน

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ เปิดรับนักศึกษาทั้งในระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอกวิทยาลัยจำนวนมาก เข้าศึกษาต่อในคณะต่างๆเช่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเภสัชศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร และบัณฑิต โดยในแต่ละคณะจะเปิดสอนนักศึกษาในหลักสูตรต่างๆ เช่น คณะวิทยาศาสตร์ เปิดสอนหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ ฯลฯ และเปิดหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีศึกษา สาขาวิชาเคมีอินทรีย์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ฯลฯ และยังเปิดสอนวิชาพื้นฐานบริการให้กับนักศึกษาคณะต่างๆทั้งมหาวิทยาลัย เมื่อจำนวนนักศึกษา และ รายวิชา มีจำนวนมากจึงจำเป็นต้องมีอาจารย์ผู้สอน ตลอดจน ห้องเรียนต่างๆจำนวนมากเช่นกัน การจัดตารางเรียน-ตารางสอนโดยใช้ทรัพยากรบุคคลเพียงอย่างเดียวนั้น อาจเกิดความผิดพลาดได้หลายอย่าง เช่น การจัดให้กลุ่มผู้เรียนเรียนมากกว่าหนึ่งรายวิชาในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน หรืออาจจะจัดให้อาจารย์สอนมากกว่าหนึ่งรายวิชา ในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน หรือจัดห้องเรียนให้กับการสอนมากกว่าหนึ่งวิชาในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน

งานวิจัยนี้เสนอโครงสร้างฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลสำหรับงานตารางเรียน-ตารางสอนของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ โครงสร้างฐานข้อมูลที่นำเสนออยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยอาศัยแผนภาพ โอ-อาร์ (O-R Diagram) [Theerachetmongkol, A. and Montgomery, 1981] เป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบ และดำเนินการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้ดำเนินงานกับข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งจะทำให้การจัดเก็บข้อมูลและการสอบถามข้อมูลในลักษณะต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และยังป้องกันข้อผิดพลาดต่างๆที่อาจเกิดขึ้น ไม่ว่า

จะเป็นปัญหาความซ้ำซ้อน หรือความไม่สอดคล้องกันของข้อมูล และสุดท้าย งานวิจัยนี้ยังเสนอระบบการสอบถามข้อมูลตารางเรียน-ตารางสอนสำหรับ อาจารย์ นักศึกษา และบุคคลทั่วไป โดยจัดทำเป็นรูปแบบของ เว็บเพจ (Web Page) เพื่อให้การสอบถามข้อมูลกระทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

### 1.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ สำหรับการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้ในการจัดตารางเรียน-ตารางสอน ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
2. เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบงานการจัดตารางเรียน-ตารางสอน สำหรับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ โดยใช้โครงสร้างฐานข้อมูลในข้อ 1.

### 1.2 ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยนี้ครอบคลุมการดำเนินงาน 3 ส่วนต่อไปนี้

1. ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลซึ่งใช้ในการจัดตารางเรียน-ตารางสอน ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
2. พัฒนาโปรแกรมระบบงานตารางเรียน-ตารางสอน ซึ่งประกอบด้วยระบบงานหลักคือ
  - ระบบงานรายวิชาที่เปิดสอน
  - ระบบงานกลุ่มผู้เรียน
  - ระบบงานกลุ่มผู้เรียนกับรายวิชาที่เรียน
  - ระบบงานอาจารย์ผู้สอนกับรายวิชาที่สอน
  - ระบบงานตารางเวลาเรียนสำหรับ นักศึกษา และตารางสอน สำหรับอาจารย์ และตารางการใช้งานห้องเรียน
  - ระบบงานพิมพ์คู่มือลงทะเบียน
3. พัฒนาโปรแกรมระบบสอบถามข้อมูลตารางเรียน-ตารางสอน สำหรับ บุคคลทั่วไป อาจารย์ และ นักศึกษา โดยจัดทำอยู่ในรูปแบบของเว็บเพจ เพื่อความสะดวกในการสอบถามข้อมูล

### 1.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. รวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการพัฒนาระบบงานตารางเรียน-ตารางสอน จากงานทะเบียนกลาง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

2. ศึกษาและออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล
3. ศึกษาเครื่องมือที่เลือกใช้
4. ออกแบบ และพัฒนาโปรแกรมระบบงานต่างๆ ตามขอบเขตที่วางไว้
5. ทดสอบและปรับปรุงแก้ไข โปรแกรม
6. จัดทำเอกสารประกอบ โปรแกรมและรายงานวิจัย

#### 1.4 ระยะเวลาการดำเนินงาน

ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัยเป็นไปตามตารางต่อไปนี้

ขั้น ตอน	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย
1	←→											
2		←→	←→	←→								
3			←→	←→								
4					←→	←→	←→	←→	←→			
5									←→	←→	←→	
6											←→	←→

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ต้นแบบระบบจัดการงานตารางเรียน-ตารางสอน สำหรับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
2. ทำให้ผู้พัฒนา ได้เรียนรู้ขั้นตอนและวิธีการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
3. ทำให้ผู้พัฒนา ได้เรียนรู้เครื่องมือต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบ

#### 1.6 สถานที่ทำการวิจัย

ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

#### 1.7 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา

##### 1.7.1 ด้านฮาร์ดแวร์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเป็นเครื่อง Database Sever 1 เครื่อง

- ระบบปฏิบัติการ LINUX
  - ความจำหลักขนาด 512 MB
  - ฮาร์ดดิสก์ขนาด 8 GB
2. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเป็นเครื่อง Web Sever 1 เครื่อง
    - ระบบปฏิบัติการ Windows NT
    - ความจำหลักขนาด 32 MB
    - ฮาร์ดดิสก์ขนาด 4 GB
  3. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเป็นเครื่อง Workstation 1 เครื่อง
    - ระบบปฏิบัติการ Windows 98
    - ความจำหลักขนาด 64 MB
    - ฮาร์ดดิสก์ขนาด 4 GB

#### 1.7.2 ด้านซอฟต์แวร์

1. ระบบปฏิบัติการ LINUX 6.0
2. ระบบปฏิบัติการ Windows NT Server Version 4.0
3. ระบบจัดการฐานข้อมูล ORACLE Version 8.0.5
4. Developer/2000 Version 1.32 เป็นเครื่องมือพัฒนาโปรแกรมสำหรับเจ้าหน้าที่งานตารางเวียน-ตารางสอน
5. Internet Information Server(IIS) Version 4.0 เป็นโปรแกรมสำหรับ Web Server
6. Internet Explorer Version 4.72.3110.31 เป็นโปรแกรมบราวเซอร์
7. Ultra Edit -32 Version 6.20 เป็นเครื่องมือช่วยในการสร้างเว็บเพจ
8. Adobe Photoshop Version 5.0 เป็นเครื่องมือช่วยในการตกแต่งเว็บเพจ
9. Cool 3D Version 3.0 เป็นเครื่องมือช่วยในการตกแต่งเว็บเพจ



## บทที่ 2

### ตารางเรียน-ตารางสอน

ตารางเรียน-ตารางสอนเป็นคู่มือที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาและอาจารย์ สำหรับใช้สื่อสารในการเรียนและการสอนร่วมกันให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และกฎเกณฑ์ของหลักสูตร นอกจากนี้ ตารางเรียน-ตารางสอนยังเป็นตารางแสดงการใช้ประโยชน์ของห้องและอาคารของสถานศึกษาได้เป็นอย่างดีด้วย การจัดตารางเรียน-ตารางสอน เป็นสิ่งสำคัญในการที่จะทำให้การเรียน-การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพราะเป็นการกำหนดวันและช่วงเวลาเรียนและห้องเรียนที่เหมาะสมของแต่ละรายวิชาให้กับกลุ่มนักศึกษา และกำหนดวันและช่วงเวลาสอนและห้องสอนของแต่ละรายวิชาให้กับอาจารย์ ดังนั้นการจัดตารางเรียน-ตารางสอนจะมีข้อมูลต่างๆมากมายที่ค้องนำมาพิจารณา ร่วมกัน อาทิเช่น ข้อมูลรายวิชา อาจารย์ผู้สอน กลุ่มผู้เรียน ห้องเรียนและอาคารเรียน เป็นต้น

ในอดีตงานทะเบียนกลางจะจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนทุกภาคการศึกษาด้วยการส่งหนังสือสอบถามรายชื่อวิชา กลุ่มผู้เรียนและรายชื่ออาจารย์ผู้สอนของทุกวิชาที่จะเปิดสอนในภาค การศึกษานั้นๆ ของทุกภาควิชา/หลักสูตร ภายในมหาวิทยาลัยไปยังแต่ละภาควิชา เมื่อได้รับข้อมูล จากแต่ละภาควิชาครบถ้วน งานทะเบียนกลางจึงเริ่มจัดทำตารางเรียน-ตารางสอน โดยเริ่มจากการ กำหนดวัน เวลาและห้องเรียนให้แต่ละรายวิชา ซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานบริการ ที่มีกลุ่มผู้เรียนจำนวน มากก่อน จากนั้นจึงค่อยดำเนินการกับรายวิชาอื่นๆจนครบทุกรายวิชา

ในปัจจุบัน มีการเปลี่ยนแปลงการจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนเล็กน้อย เนื่องจากในแต่ละภาคการศึกษาเดียวกันของปีการศึกษาใหม่จะมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเดิมบางส่วนตามจำนวน นักศึกษาและวิชาที่เปิดสอนที่มีเพิ่มมากขึ้น งานทะเบียนกลางจึงมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดทำ ตารางเรียน-ตารางสอนเล็กน้อยคือ การจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนจะทำทุกปีการศึกษา โดยงาน ทะเบียนกลางจะส่งตารางเรียน-ตารางสอนเดิมให้แต่ละภาควิชาพิจารณาแก้ไขข้อมูลรายชื่อวิชา กลุ่มผู้เรียนและรายชื่ออาจารย์ผู้สอน ที่จะเปิดสอนในภาคการศึกษาและปีการศึกษาใหม่ เมื่อได้ข้อมูลครบแล้ว งานทะเบียนกลางจะทำการจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนในส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง เท่านั้น ซึ่งยังคงใช้หลักการเดิมคือ กำหนดวัน เวลาและห้องเรียนให้แก่วิชาซึ่งเป็นวิชาพื้นฐาน บริการที่มีกลุ่มผู้เรียนจำนวนมากก่อน

#### 2.1 ระบบการศึกษา

สถานศึกษาแต่ละแห่งจำเป็นต้องมีระบบการศึกษาแบบใดแบบหนึ่ง เพื่อจัดการศึกษาให้ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรต่างๆในสถานศึกษานั้น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ใช้

ระบบการศึกษาแบบทวิภาค(Semester System) โดยแบ่งการศึกษาตามหลักสูตรออกเป็นปีการศึกษา โดยแต่ละปีการศึกษาประกอบด้วยภาคการศึกษาปกติและภาคการศึกษาฤดูร้อน ซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่ไม่บังคับ ภาคการศึกษาปกติถูกแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาคือ ภาคการศึกษาที่1 และภาคการศึกษาที่ 2 ซึ่งมีระยะเวลาการเรียนการสอนประมาณ 18 สัปดาห์ ต่อ 1 ภาคการศึกษา ส่วนภาคการศึกษาฤดูร้อนมีระยะเวลาการเรียนการสอนประมาณ 8 สัปดาห์ต่อ 1 ภาคการศึกษาแต่ให้มีจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละรายวิชาเท่ากับภาคการศึกษาปกติ

ในภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาระดับปริญญาตรีต้องลงทะเบียนเรียนไม่ต่ำกว่า 12 หน่วยกิตแต่ไม่เกิน 22 หน่วยกิต ส่วนในภาคฤดูร้อนให้ลงทะเบียนได้ไม่เกิน 10 หน่วยกิต นักศึกษาระดับปริญญาโทต้องลงทะเบียนเรียนไม่ต่ำกว่า 9 หน่วยกิตแต่ไม่เกิน 16 หน่วยกิต ส่วนในภาคฤดูร้อนให้ลงทะเบียนได้ไม่เกิน 6 หน่วยกิต โดยหนึ่งหน่วยกิต หมายถึง การบรรยายหรือการอภิปรายปัญหา สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง หรือการปฏิบัติการสัปดาห์ละ 2-3 ชั่วโมง หรือการฝึกงานสัปดาห์ละ 4-6 ชั่วโมงต่อหนึ่งภาคการศึกษาปกติ

การกำหนดปริมาณการศึกษาของแต่ละรายวิชาให้กำหนดเป็นหน่วยกิต โดยมีวิธีการกำหนดหน่วยกิต ดังนี้

1. การศึกษาที่เป็นการบรรยายหรือสัมมนา ปกติใช้เวลาหนึ่งชั่วโมงต่อสัปดาห์ ไม่น้อยกว่า15 ชั่วโมง ตลอดหนึ่งภาคการศึกษาปกติ ให้นับเป็นหนึ่งหน่วยกิต
2. การศึกษาที่เป็นการปฏิบัติ ปกติใช้เวลา 2-3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ระหว่าง 30-45 ชั่วโมง ตลอดหนึ่งภาคการศึกษาปกติ ให้นับเป็นหนึ่งหน่วยกิต
3. การศึกษาที่เป็นการฝึกงาน การฝึกภาคสนาม หรือการฝึกอื่นๆ ปกติใช้เวลา 3-6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ระหว่าง 45-90 ชั่วโมง ตลอดหนึ่งภาคการศึกษาปกติ ให้นับเป็นหนึ่งหน่วยกิต
4. การศึกษาด้วยตนเอง เป็นการศึกษาที่นักศึกษาต้องศึกษาหรือวิเคราะห์ด้วยตนเองเป็นหลัก โดยมีอาจารย์ผู้สอนให้คำปรึกษา เช่น รายวิชา โครงการนักศึกษา ปัญหาพิเศษ ปกติใช้เวลา 2-3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดหนึ่งภาคการศึกษาปกติ ทั้งในห้องปฏิบัติการและนอกห้องเรียนให้นับเป็นหนึ่งหน่วยกิต

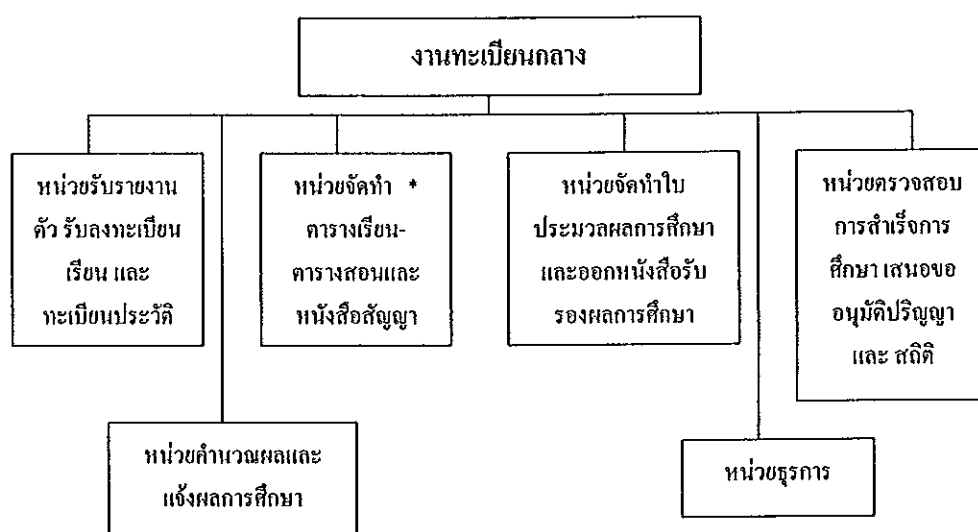
ส่วนการเทียบชั้นเรียนของนักศึกษา ให้ถือเกณฑ์ดังนี้

1. ผู้ที่มีหน่วยกิตสะสมระหว่าง 0-36 หน่วยกิต ให้เทียบชั้นปีที่ 1
2. ผู้ที่มีหน่วยกิตสะสมระหว่าง 37-72 หน่วยกิต ให้เทียบชั้นปีที่ 2
3. ผู้ที่มีหน่วยกิตสะสมระหว่าง 73-108 หน่วยกิต ให้เทียบชั้นปีที่ 3
4. ผู้ที่มีหน่วยกิตสะสมระหว่าง 108 หน่วยกิต ขึ้นไปเทียบชั้นปีที่ 4 ยกเว้นนักศึกษา

หลักสูตร 5 ปี และหลักสูตร 6 ปี ถ้ามีหน่วยกิตสะสมระหว่าง 109-144 หน่วยกิต ให้เทียบชั้นปีที่ 4 ถ้ามีหน่วยกิตสะสมระหว่าง 145-180 หน่วยกิต ให้เทียบชั้นปีที่ 5 ถ้ามีหน่วยกิตสะสมระหว่าง 180 หน่วยกิตขึ้นไป ให้เทียบชั้นปีที่ 6

## 2.2 ส่วนราชการของงานทะเบียนกลาง กองบริการการศึกษา

งานทะเบียนกลาง กองบริการการศึกษา ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ถูกแบ่งเป็นสำนักงานต่างๆ 6 หน่วย ดังแสดงด้วยผังภาพในภาพประกอบที่ 2.1



ภาพประกอบ 2.1 โครงสร้างการแบ่งส่วนราชการของงานทะเบียนกลาง

หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในการจัดทำตารางเรียน ตารางสอน คือ หน่วยจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนและหนังสือสัญญา โดยขั้นตอนการดำเนินงานในการจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนในปัจจุบันมีดังนี้

1. ประสานงานกับเจ้าหน้าที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ ให้คัดลอกข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนในปีการศึกษาที่ผ่านมา เพื่อเป็นข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนและแนวทางการจัดตารางเรียน-ตารางสอน ตารางสอนในปีการศึกษาต่อไป

2. พิมพ์ข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลต่างๆดังนี้ รหัสวิชา ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต ตอนที่เปิดสอน ผู้เรียน อาจารย์ผู้สอน แยกรายวิชาตามภาควิชาแล้วส่งคณะต่างๆ เพื่อส่งให้ภาควิชาที่เป็นเจ้าของรายวิชา โดยส่งผ่านงานบริการการศึกษาแต่ละคณะ

3. ภาควิชาตรวจสอบพิจารณารายวิชาที่จะเปิดสอน หากรายวิชาและหรือตอนวิชาใดไม่ต้องการจะเปิดสอน ภาควิชาจะขีดฆ่าออก ส่วนรายวิชาใดต้องการจะเปิดสอนเพิ่มหรือมีการเปลี่ยนแปลงให้บันทึกข้อมูลรายละเอียดที่จะให้จัดตารางเรียน-ตารางสอนเพิ่มเติมลงในเอกสารนั้น หรือกรอกลงในแบบฟอร์ม สน.22 (รายวิชาที่เปิดสอน) จากนั้นให้นำส่งงานบริการการศึกษา เพื่อรวบรวมส่งคืนงานทะเบียนกลางต่อไป

4. ตรวจสอบรายวิชาที่แต่ละคณะแจ้งเปิดสอนมากับหลักสูตรที่มีอยู่ โดยตรวจสอบว่ารายวิชาเหล่านั้นมีเลขรหัสวิชา ชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต ถูกต้องตรงกับที่ระบุในหลักสูตรหรือไม่ หากพบว่าไม่ถูกต้องจะสอบถามงานหลักสูตร

5. ตรวจสอบรายละเอียดรายวิชาที่คณะแจ้งเปิดสอนมา หากรายวิชาใดมีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มตารางเรียน-ตารางสอนจากเดิมจะแก้ไข/เพิ่มข้อมูลรายวิชานั้นบันทึกเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีรายละเอียดการป้อนข้อมูลดังนี้ รหัสวิชา ชื่อรายวิชา หน่วยกิตรวม หน่วยกิตบรรยาย หน่วยกิตปฏิบัติ หน่วยกิตศึกษาด้วยตนเอง จำนวนสอน กลุ่มผู้เรียน อาจารย์ผู้สอน

6. จัดแผนการเรียนของกลุ่มผู้เรียนโดยแยกเป็นคณะ สาขาวิชา และชั้นปี

7. นำข้อมูลจากข้อ 5 มาประมวล วิเคราะห์ เพื่อจัดตารางเรียน-ตารางสอนและห้องเรียน

8. ตรวจสอบวัน-เวลาเรียน ห้องเรียนของแต่ละรายวิชา หากไม่มีกลุ่มผู้เรียนเรียนมากกว่าหนึ่งรายวิชาในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน และไม่มีอาจารย์สอนมากกว่าหนึ่งรายวิชา ในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน และไม่มีการจัดห้องเรียนให้กับการสอนมากกว่าหนึ่งวิชาในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน จะป้อนข้อมูลรายละเอียดวัน เวลาเรียน ห้องเรียน แต่ละรายวิชาบันทึกเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

9. ทำหนังสือแจ้งคณะในรายวิชาที่คณะแจ้งเปิด แต่ไม่มีนักศึกษาลงทะเบียนเรียน

10. ตรวจสอบรายวิชาปัญหาพิเศษที่แจ้งหัวข้อพิเศษในทุกภาคการศึกษา หากเป็นหัวข้อใหม่ที่ยังไม่เคยแจ้งเปิด จะเสนอเอกสารเข้าที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการของมหาวิทยาลัยเพื่อทราบ

11. จัดทำคู่มือลงทะเบียนเป็นรูปเล่มเพื่อส่งคณะและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และประกาศให้กลุ่มผู้เรียนทราบ

### 2.3 ข้อมูลที่ใช้ในการจัดตารางเรียน-ตารางสอน

ในการจัดตารางเรียน-ตารางสอนจะต้องข้อมูลต่างๆที่ต้องนำมาพิจารณาร่วมกัน ดังนี้

1. รายวิชาที่เปิดสอน หมายถึงรายวิชาที่ภาควิชาต่างๆเปิดสอนให้กับนักศึกษา เช่น วิชา 322-102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน I

2. หน่วยกิต หมายถึง เลขจำนวนที่ใช้แสดงปริมาณเวลาการศึกษาต่อสัปดาห์ของราย

วิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3. ตอน(section) หมายถึง การแบ่งกลุ่มผู้เรียนของรายวิชาที่มีผู้เรียนเป็นจำนวนมาก ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ โดยแต่ละกลุ่มย่อยจะเรียนในวัน หรือ เวลา หรือ ห้องเรียน หรือ อาจารย์ที่แตกต่างกันเพื่อสะดวกในการเรียนการสอน โดยอาจารย์จะสามารถดูแลนักศึกษาได้อย่างทั่วถึง เช่น วิชา 322-102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน1 กำหนดให้มี 2 ตอน คือ ตอน 01 สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ และ ตอน 02 สำหรับนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์

4. คาบเรียน หมายถึง หนึ่งช่วงเวลาเรียน/สอนในวันหนึ่งๆ โดยที่คาบเรียนปกติ หนึ่งคาบจะใช้เวลา 50 นาที และหนึ่งรายวิชาบรรยาย อาจถูกจัดเวลาให้หนึ่งคาบปกติ(50 นาที) หนึ่งคาบครึ่ง(75 นาที) หรือ สองคาบ(100 นาที) หรือ สามคาบ(150 นาที) ส่วนหนึ่งรายวิชาปฏิบัติอาจถูกจัดเวลาให้สองคาบ(100 นาที) หรือ สามคาบ(150 นาที) หรือ สี่คาบ(200 นาที)

5. กลุ่มผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี ปริญญาโท หรือปริญญาเอก โดยจะมีการแบ่งกลุ่มนักศึกษาเป็นกลุ่มผู้เรียนต่างๆตามความเหมาะสมของแต่ละรายวิชา เช่น “กลุ่ม วท A” หมายถึง “นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ไม่แยกสาขา กลุ่ม A” โดยที่ “วท” หมายถึงนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ปีที่ 1 ที่ยังไม่ได้ระบุสาขา ส่วน “A” เป็นการจัดกลุ่มสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ โดยจัดแบ่งตามคะแนนสอบเข้าศึกษาต่อในระดับมหาวิทยาลัยของวิชาภาษาอังกฤษซึ่ง นักศึกษากลุ่ม A จะเป็นนักศึกษาที่ได้คะแนนสอบเข้าศึกษาต่อในระดับมหาวิทยาลัยของวิชา ภาษาอังกฤษอยู่ในลำดับต้นๆ หรือ “คณิตศาสตร์ 2” หมายถึง “นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 2” โดยที่ “คณิตศาสตร์” หมายถึง “นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์” ส่วน “2” หมายถึง ชั้นปีที่ 2 เป็นต้น

6. อาจารย์ หมายถึง ผู้ซึ่งให้คำปรึกษา สอน สอบ และควบคุมการทำวิทยานิพนธ์หรือโครงการงานของนักศึกษา ซึ่งแบ่งเป็นอาจารย์ประจำและอาจารย์พิเศษ โดยอาจารย์ผู้สอนที่มีชื่อจำกัดในด้านภาระงานและเวลา เช่น อาจารย์ผู้บริหารจะมีการจัดเวลาที่เหมาะสมให้ หรือ อาจารย์พิเศษ ก็จะมีการจัดตารางเรียน-ตารางสอนเป็นพิเศษให้ตรงกับเวลาว่างของอาจารย์พิเศษ

7. อาคารเรียน-ปฏิบัติการ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับดำเนินการเรียน-การสอน แบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้แก่ ห้องบรรยายขนาด ก. (จุไม่เกิน 25 คน) ห้องบรรยายขนาด ข. (จุ 26-50 คน) ห้องบรรยายขนาด ค. (จุ 51-100 คน) ห้องปฏิบัติการทั่วไป ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เป็นต้น โดยกำหนดอุปกรณ์สำหรับการจัดการเรียนการสอนในหนึ่งห้อง อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องมี ได้แก่ โต๊ะเรียน กระดานไวท์บอร์ด พัดลมหรือเครื่องปรับอากาศ เช่น ห้องเรียน M101 เป็นห้องบรรยายขนาด ก. (จุไม่เกิน 25 คน)ใช้สำหรับนักศึกษปริญญาโท สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มีอุปกรณ์คือ กระดานไวท์บอร์ด โต๊ะเรียน แอร์ คอมพิวเตอร์ และเครื่องฉายแผ่นใส

8. วันและเวลาเรียน/สอน จะจัดตารางเรียนในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ และ ไม่จัดตารางเรียนในวันเสาร์และวันอาทิตย์ ยกเว้นเป็นรายวิชาที่ภาควิชาหรืออาจารย์ผู้สอนแจ้งความประสงค์ไว้ และในแต่ละวิชาควรมีการเรียนการสอนในหลายๆวัน เช่น รายวิชาบรรยาย 3 หน่วยกิต ควรถูกจัดให้เรียน/สอน 3 คาบเวลาปกติใน 3 วัน เช่น เวลา 9.00-9.50 น. ของทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เป็นต้น ส่วนช่วงเวลาเรียน/สอนส่วนใหญ่จะอยู่ระหว่างเวลา 08.00-16.00 น. พักเที่ยง 12.00-13.00 น. แต่จะมีบางวิชาที่เริ่มก่อน 08.00 น. หรือเลิกหลัง 16.00 น. หรือเรียน/สอนตอนเที่ยง

#### 2.4 ปัญหาที่พบในการจัดตารางเรียน-ตารางสอน

ปัญหาที่พบในระบบงานการจัดตาราง-ตารางสอนที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันของมหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่มีดังนี้

1. ไม่มีการตรวจสอบความซ้ำซ้อนของกลุ่มผู้เรียนขณะทำการป้อนข้อมูล
2. ไม่มีการตรวจสอบความซ้ำซ้อนของอาจารย์ผู้สอนขณะทำการป้อนข้อมูล
3. ไม่มีการตรวจสอบความซ้ำซ้อนของห้องเรียนขณะทำการป้อนข้อมูล
4. ไม่สามารถดูตารางการใช้งานของห้องเรียนได้
5. ไม่สามารถดูตารางเรียนของกลุ่มผู้เรียนได้
6. ไม่สามารถดูตารางสอนของอาจารย์ผู้สอนได้

### บทที่ 3

#### โครงสร้างฐานข้อมูล

จากการศึกษาและวิเคราะห์ การจัดทำตารางเรียน-ตารางสอน จากงานทะเบียนกลาง ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ สรุปได้ว่าการจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนเกี่ยวข้องกับข้อมูลหลักต่อไปนี้

1. รายวิชาที่เปิดสอน
2. กลุ่มผู้เรียน
3. อาจารย์ผู้สอน
4. ห้องเรียนและอาคารเรียน

#### 3.1 ขั้นตอนในการจัดทำตารางเรียน-ตารางสอน

หลังจากศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนการจัดทำตารางเรียน-ตารางสอน จากงานทะเบียนกลาง ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ สามารถที่จะนำมาเขียนขั้นตอนใหม่เพื่อให้ขั้นตอนการทำงานต่างๆถูกต้องมากขึ้นดังนี้

1. ประสานงานกับเจ้าหน้าที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ ให้คัดลอกข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนในปีการศึกษาที่ผ่านมา เพื่อเป็นข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนและแนวทางการจัดตารางเรียน-ตารางสอน ตารางสอนในปีการศึกษาต่อไป

2. พิมพ์ข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลดังนี้ รหัสวิชา ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต ตอนที่เปิดสอน กลุ่มผู้เรียน อาจารย์ผู้สอน แยกรายวิชาตามภาควิชาแล้วส่งคณะต่างๆ เพื่อส่งให้ภาควิชาที่เป็นเจ้าของรายวิชา โดยส่งผ่านงานบริการการศึกษาแต่ละคณะ

3. ภาควิชาตรวจสอบพิจารณารายวิชาที่จะเปิดสอน หากรายวิชาและหรือตอนวิชาใดไม่ต้องการจะเปิดสอน ภาควิชาจะขีดฆ่าออก ส่วนรายวิชาใดต้องการจะเปิดสอนเพิ่มหรือมีการเปลี่ยนแปลงให้บันทึกข้อมูลรายละเอียดที่จะให้จัดตารางเรียน-ตารางสอนเพิ่มเติมลงในเอกสารนั้นหรือกรอกลงในแบบฟอร์ม สน.22 (รายวิชาที่เปิดสอน) จากนั้นให้นำส่งงานบริการการศึกษา เพื่อรวบรวมส่งคืนงานทะเบียนกลางต่อไป

4. ตรวจสอบรายวิชาที่แต่ละคณะแจ้งเปิดสอนมากับหลักสูตรที่มีอยู่ โดยตรวจสอบว่ารายวิชาเหล่านั้นมีเลขรหัสวิชา ชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต ถูกต้องตรงกับที่ระบุในหลักสูตรหรือไม่ หากพบว่าไม่ถูกต้องจะสอบถามงานหลักสูตร

5. ตรวจสอบรายละเอียดรายวิชาที่คณะแจ้งเปิดสอนมา หากรายวิชาใดมีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มตารางเรียน-ตารางสอนจากเดิมจะแก้ไข/เพิ่มข้อมูลรายวิชานั้นบันทึกเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีรายละเอียดการป้อนข้อมูลดังนี้ รหัสวิชา ชื่อรายวิชา หน่วยกิตรวม หน่วยกิตบรรยาย หน่วยกิตปฏิบัติ หน่วยกิตศึกษาด้วยตนเอง จำนวนตอน กลุ่มผู้เรียน อาจารย์ผู้สอน

6. จัดแผนการเรียนของกลุ่มผู้เรียน โดยแยกเป็นคณะ สาขาวิชา และชั้นปี

7. นำข้อมูลจากข้อ 5 มาประมวล วิเคราะห์ เพื่อจัดตารางเรียน-ตารางสอนและห้องเรียน

8. ตรวจสอบวัน เวลาเรียน ห้องเรียนของแต่ละรายวิชา หากไม่มีกลุ่มผู้เรียนเรียนมากกว่าหนึ่งรายวิชาในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน และไม่มีอาจารย์สอนมากกว่าหนึ่งรายวิชา ในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน และไม่มีการจัดห้องเรียนให้กับการสอนมากกว่าหนึ่งวิชาในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน จะป้อนข้อมูลรายละเอียดวัน เวลาเรียน ห้องเรียน แต่ละรายวิชาบันทึกเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะแตกต่างจากระบบที่ใช้งานปัจจุบัน ณ.ทะเลเบียนกลาง กล่าวคือ ระบบที่ใช้งานปัจจุบันเจ้าหน้าที่ทะเลเบียนกลางจะป้อนข้อมูล โดยไม่มีการตรวจสอบความซ้ำซ้อนของกลุ่มผู้เรียน อาจารย์ผู้สอน หรือว่าห้องเรียน แต่ระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่นี้ทันทีที่มีการป้อนข้อมูลเพื่อเก็บลงฐานข้อมูลจะมีการตรวจสอบนักศึกษาแต่ละกลุ่มจะไม่มีคาบเรียนที่เรียนซ้ำซ้อนกัน อาจารย์จะต้องไม่มีคาบสอนที่ซ้ำซ้อนกัน ห้องเรียนจะไม่มีคาบเรียนหรือคาบสอนที่ซ้ำซ้อนกัน จำนวนชั่วโมงเรียนที่จัดให้แต่ละวิชา จะต้องไม่เกินกว่าจำนวนชั่วโมงเรียนภาคบรรยายรวมกับจำนวนชั่วโมงเรียนภาคปฏิบัติ ของวิชานั้นๆ ในหลักสูตร และ ความจุของห้องเรียนจะต้องไม่น้อยกว่าจำนวนของกลุ่มผู้เรียนที่จะเรียน

9. ทำหนังสือแจ้งคณะในรายวิชาที่คณะแจ้งเปิด แต่ไม่มีนักศึกษาลงทะเบียนเรียน

10. ตรวจสอบรายวิชาปัญหาพิเศษที่แจ้งหัวข้อพิเศษในทุกภาคการศึกษา หากเป็นหัวข้อใหม่ที่ยังไม่เคยแจ้งเปิด จะเสนอเอกสารเข้าที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการของมหาวิทยาลัยเพื่อทราบ

11. จัดทำคู่มือลงทะเบียนเป็นรูปเล่มเพื่อส่งคณะและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และประกาศให้กลุ่มผู้เรียนทราบ

### 3.2 โครงสร้างฐานข้อมูลและรายละเอียดตารางข้อมูลหลัก

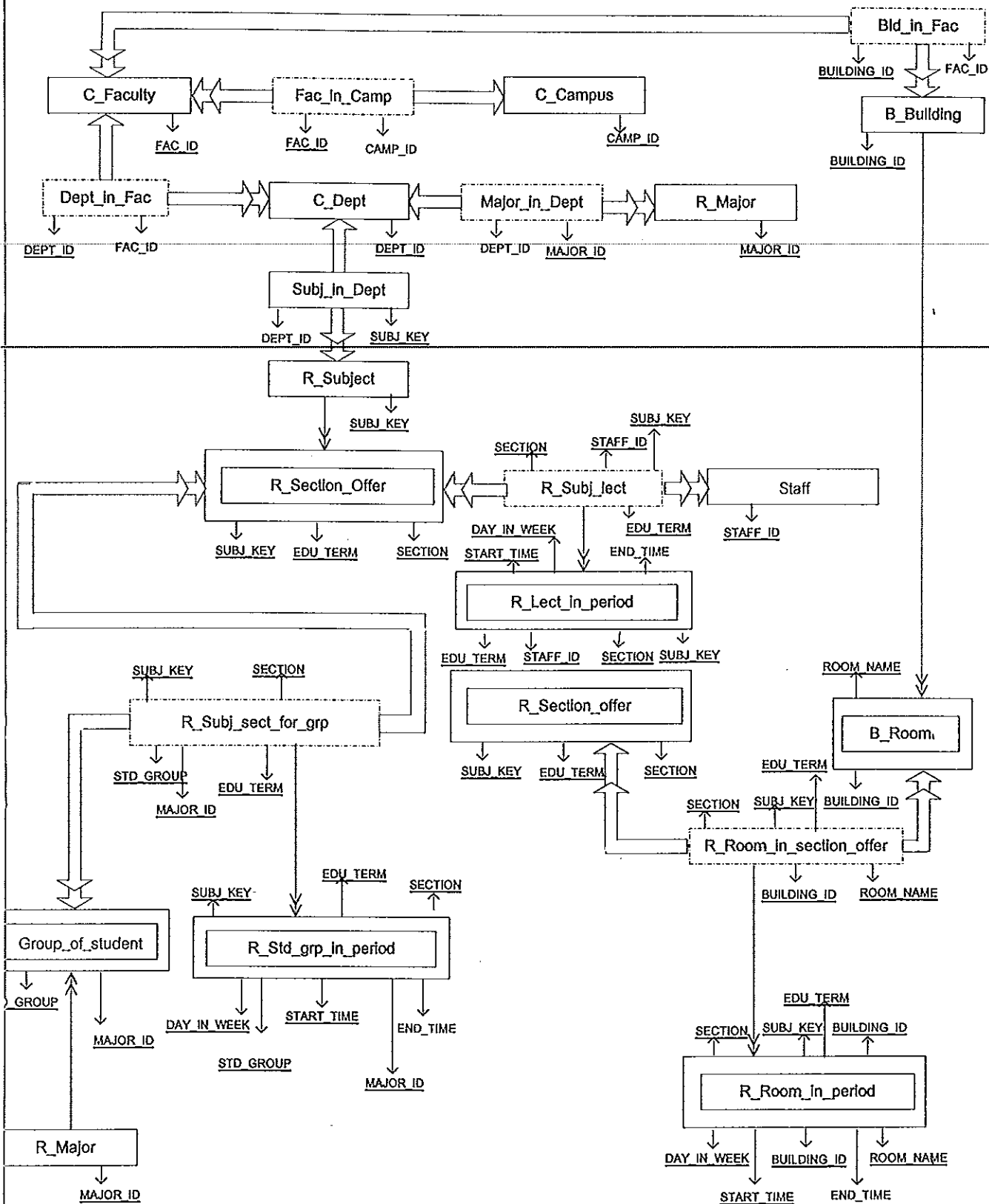
โครงสร้างฐานข้อมูลที่ออกแบบจะอยู่ในรูปแบบ โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Structure) ในการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้ใช้แผนภาพโอ-อาร์ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการทำงานเป็นเครื่องมือออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบงานจริงด้วยสิ่งที่เราสนใจ (Object Type) และความสัมพันธ์ชนิดต่างๆ (Relationship Types) ของสิ่งที่



เราสนใจนำมาสร้างเป็นแผนภาพโอ-อาร์และแปลงชนิดของสิ่งที่เราสนใจและชนิดของความสัมพันธ์จากแผนภาพ โอ-อาร์ไปเป็นตารางข้อมูล สัญลักษณ์ต่างๆที่ใช้ในแผนภาพโอ-อาร์สามารถศึกษาได้จากภาคผนวก จ

### 3.2.1 โครงสร้างฐานข้อมูล

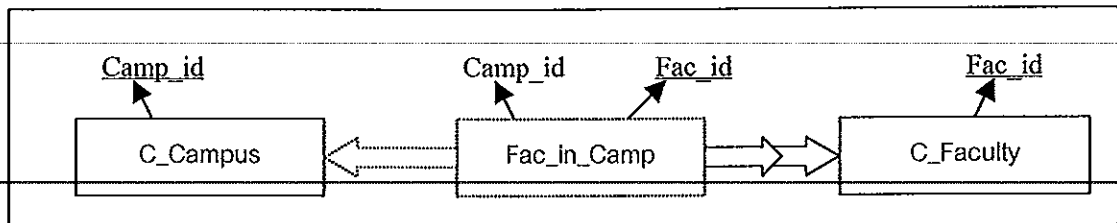
จากการศึกษารายละเอียดข้อมูลหลักของงานจัดตารางเรียน-ตารางสอน ของมหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ได้ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล ในรูปแผนภาพโอ-อาร์ ดังแสดงในภาพประกอบ 3.1 โดยแอตทริบิว (Attribute) ที่ขีดเส้นใต้เดี่ยวคือคีย์หลัก (Primary Key) และแอตทริบิวที่ขีดเส้นใต้ 2 เส้นคือคีย์สำรอง (Secondary Key)



ภาพประกอบ 3.1 แผนภาพโออาร์ แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลงานจัดตารางเรียน-ตารางสอน

### 3.2.2 รายละเอียดตารางข้อมูลหลัก

จากแผนภาพโอ-อาร์ในภาพประกอบ 3.1 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลของงานจัดการรายเรียน-ตารางสอน สามารถนำมาเขียนรายละเอียดตารางข้อมูลหลัก และ ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมมูลกัน ดังตัวอย่างในภาพประกอบ 3.2 ถึงภาพประกอบ 3.15



ภาพประกอบ 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาเขตและคณะ

ภาพประกอบ 3.2 เป็นแผนภาพโอ-อาร์แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง C\_Campus(วิทยาเขต) กับ C\_Faculty (คณะ) โดย

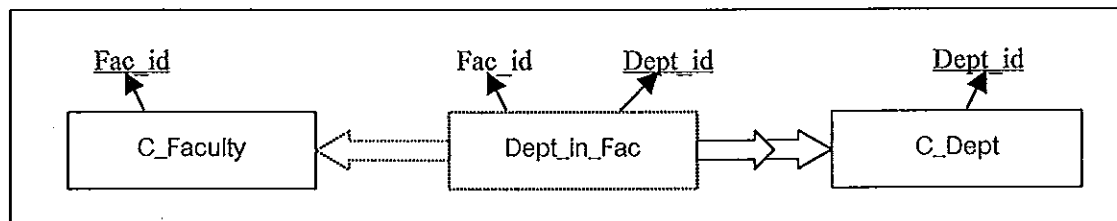
- แต่ละวิทยาเขตอาจมีได้หลายคณะ
- ในแต่ละคณะต้องตั้งอยู่ในวิทยาเขตได้เพียงวิทยาเขตเดียว

เมื่อแปลงเป็นตารางข้อมูลจะได้ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมมูลกันคือ

C\_Campus (Camp\_id, Camp\_name\_thai, Camp\_name\_eng, Camp\_add, Camp\_desc )

แต่ละแถวแนวนอนของตารางข้อมูล C\_Campus แทนรายละเอียดข้อมูลของหนึ่งวิทยาเขต

C\_Faculty (Fac\_id, Fac\_name\_thai, Fac\_name\_eng, Camp\_id, Fac\_tel\_fax, Fac\_desc ,Fac\_name\_min) แต่ละแถวแนวนอนของตารางข้อมูล C\_Faculty แทนรายละเอียดข้อมูลของหนึ่งคณะ



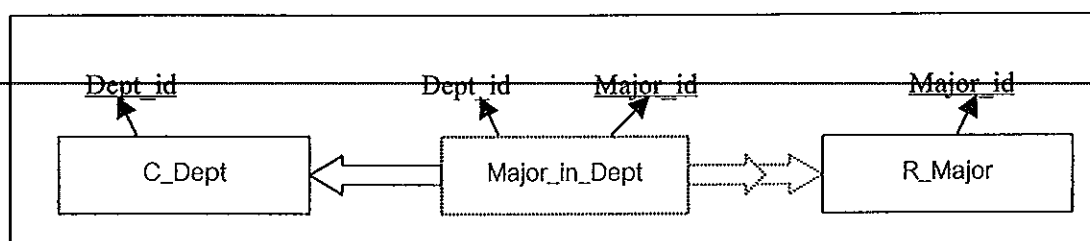
ภาพประกอบ 3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคณะและภาควิชา

ภาพประกอบ 3.3 เป็นแผนภาพโอ-อาร์แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง C\_Faculty (คณะ) กับ C\_Dept(ภาควิชา) โดย

- แต่ละคณะสามารถมีได้หลายภาควิชา
- แต่ละภาควิชาต้องสังกัดคณะได้เพียงคณะเดียว

เมื่อแปลงเป็นตารางข้อมูลจะได้ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมนัยกันคือ

C\_Dept (Dept\_id, Dept\_name\_thai, Dept\_name\_eng, Fac\_id, Dept\_name\_min ) แต่ละแถวแทนออนของตารางข้อมูล C\_Dept แทนรายละเอียดข้อมูลของหนึ่งภาควิชา



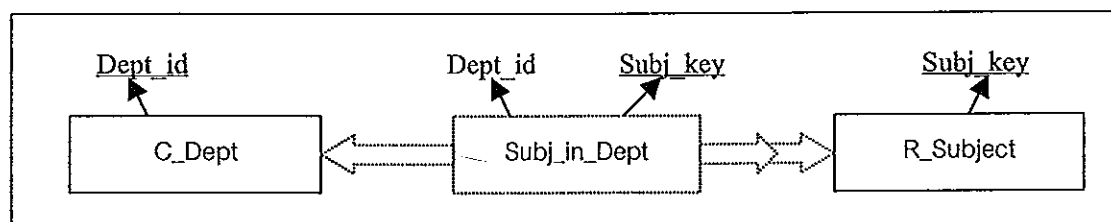
ภาพประกอบ 3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างภาควิชาและสาขาวิชา

ภาพประกอบ 3.4 เป็นแผนภาพโอ-อาร์แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง C\_Dept(ภาควิชา) กับ R\_Major(สาขาวิชา)โดย

- แต่ละภาควิชาต้องมีอย่างน้อยหนึ่งสาขาวิชา
- แต่ละสาขาวิชาสามารถสังกัดภาควิชาได้เพียงภาควิชาเดียว

เมื่อแปลงเป็นตารางข้อมูลจะได้ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมนัยกันคือ

R\_Major (Major\_id, Major\_name\_thai, Major\_name\_eng, Dept\_id, Short\_name ) แต่ละแถวแทนออนของตารางข้อมูล R\_Major แทนรายละเอียดข้อมูลของหนึ่งสาขาวิชา



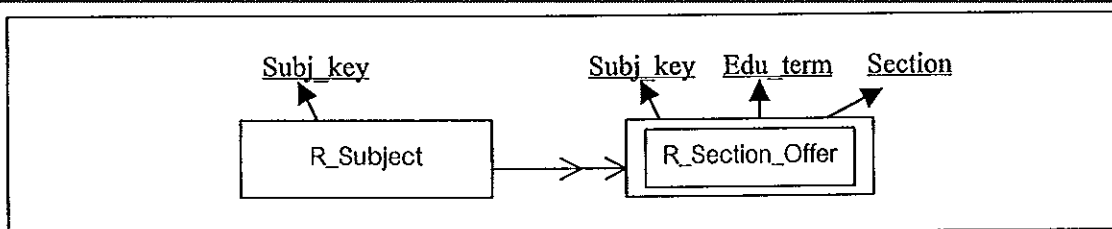
ภาพประกอบ 3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างภาควิชาและรายวิชา

ภาพประกอบ 3.5 เป็นแผนภาพโอ-อาร์แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง C\_Dept(ภาควิชา) กับ R\_Subject(รายวิชา)โดย

- แต่ละภาควิชาสามารถเปิดสอนได้หลายรายวิชา
- แต่ละรายวิชาต้องเป็นของภาควิชาเดียว

เมื่อแปลงเป็นตารางข้อมูลจะได้ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมนัยกันคือ

**R\_Subject** (Subj\_key, Subj\_id, Dept\_id, Subj\_name\_thai, Subj\_name\_eng, Lect\_hour, Lab\_hour, Self\_hour, Total\_credit, Subj\_type, Short\_name\_thai) แต่ละแถวแทนรายวิชาของตารางข้อมูล R\_Subject แทนรายละเอียดข้อมูลของหนึ่งรายวิชา



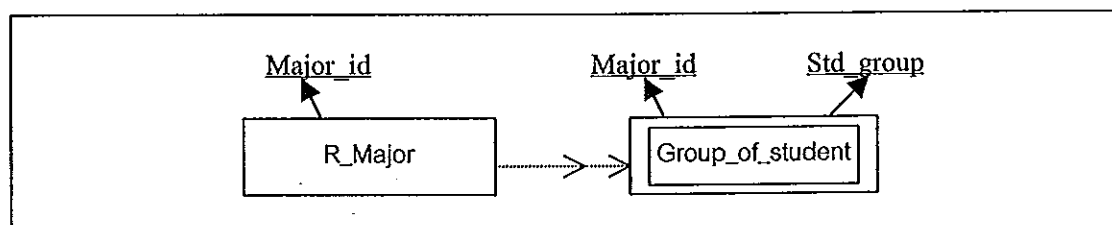
ภาพประกอบ 3.6 ความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาและรายวิชาที่เปิดสอน

ภาพประกอบ 3.6 เป็นแผนภาพโอ-อาร์แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ที่ขึ้นแก่กันระหว่าง R\_Subject(รายวิชา) กับ R\_Section\_offer(รายวิชาที่เปิดสอน) โดย

- แต่ละรายวิชาอาจถูกเปิดสอนได้หลายตอน ในแต่ละภาคการศึกษา

เมื่อแปลงเป็นตารางข้อมูลจะได้ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมนัยกันคือ

**R\_Section\_offer** (Subj\_key, Section, Edu\_term, Midterm, Final, Midterm\_start\_time, Quota, Midterm\_end\_time, Final\_start\_time, Final\_end\_time) แต่ละแถวแทนรายวิชาของตารางข้อมูล R\_Section\_offer แทนรายละเอียดข้อมูลของหนึ่งตอนของหนึ่งรายวิชาที่เปิดสอนในหนึ่งภาคการศึกษา



ภาพประกอบ 3.7 ความสัมพันธ์ระหว่างสาขาวิชาและกลุ่มผู้เรียน

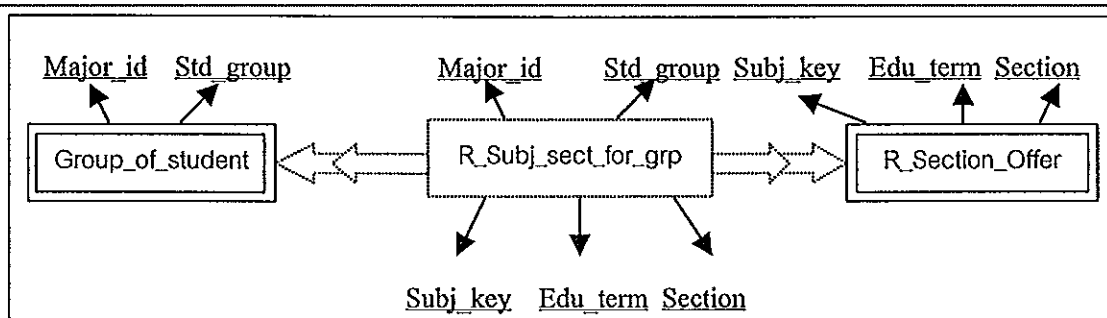
จากภาพประกอบ 3.7 เป็นแผนภาพโอ-อาร์แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ที่ขึ้นแก่กันระหว่าง R\_Major(สาขาวิชา) กับ Group\_of\_student(กลุ่มผู้เรียน) โดย

- แต่ละสาขาวิชา มีหลายกลุ่มผู้เรียนของสาขาวิชา

เมื่อแปลงเป็นตารางข้อมูลจะได้ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมนัยกันคือ

Group\_of\_student (Major\_id, Std\_group) แต่ละแถวแทนข้อมูลของตารางข้อมูล

Group\_of\_student แทนรายละเอียดข้อมูลของหนึ่งกลุ่มผู้เรียน



ภาพประกอบ 3.8 ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เรียนและรายวิชาที่เปิดสอน

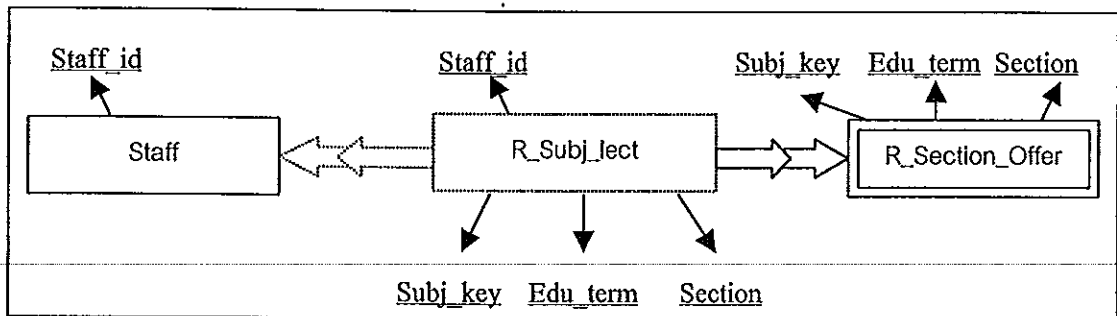
ภาพประกอบ 3.8 เป็นแผนภาพโอ-อาร์แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง R\_Section\_offer(รายวิชาที่เปิดสอน) กับ Group\_of\_student(กลุ่มผู้เรียน) โดย

- ในหนึ่งภาคการศึกษา แต่ละกลุ่มผู้เรียนต้องเรียนอย่างน้อยหนึ่งรายวิชาขึ้นไป

- ในหนึ่งภาคการศึกษา แต่ละรายวิชาที่เปิดสอนต้องเปิดให้กลุ่มผู้เรียนอย่างน้อยหนึ่งกลุ่มผู้เรียน

เมื่อแปลงเป็นตารางข้อมูลจะได้ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมนัยกันคือ

R\_Subj\_sect\_for\_grp (Subj\_key, Edu\_term, Section, Major\_id, Std\_group) แต่ละแถวแทนข้อมูลของตารางข้อมูล R\_Subj\_sect\_for\_grp แทนรายละเอียดข้อมูลให้ทราบรายวิชาใดเปิดสอนให้แก่กลุ่มผู้เรียนใดบ้าง



ภาพประกอบ 3.9 ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และรายวิชาที่เปิดสอน

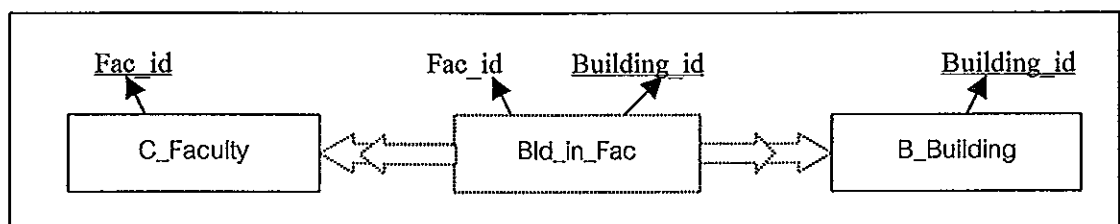
ภาพประกอบ 3.9 เป็นแผนภาพโออาร์แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Staff(อาจารย์) กับ R\_Section\_offer(รายวิชาที่เปิดสอน) โดย

- อาจารย์แต่ละท่านอาจสอนได้หลายวิชาในหนึ่งภาคการศึกษา
- แต่ละรายวิชาที่เปิดสอนในหนึ่งภาคการศึกษาต้องมีอาจารย์รับผิดชอบสอนอย่างน้อยหนึ่งท่าน

เมื่อแปลงเป็นตารางข้อมูลจะได้ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมมูลกันคือ

Staff (Staff\_id, Staff\_name\_thai, Staff\_name\_eng, Title\_id, Fac\_id, Dept\_id) แต่ละแถวแทนข้อมูลของตารางข้อมูล R\_subj\_sect\_for\_grp แทนรายละเอียดข้อมูลของอาจารย์แต่ละท่าน

R\_Subj\_lect (Subj\_key, Edu\_term, Section, Staff\_id) แต่ละแถวแทนข้อมูลของตารางข้อมูล R\_Subj\_lect แทนรายละเอียดข้อมูลให้ทราบว่าอาจารย์ท่านใดสอนรายวิชาใดบ้าง และแต่ละวิชาถูกกำหนดให้สอนโดยอาจารย์ท่านใดบ้าง



ภาพประกอบ 3.10 ความสัมพันธ์ระหว่างคณะและอาคาร

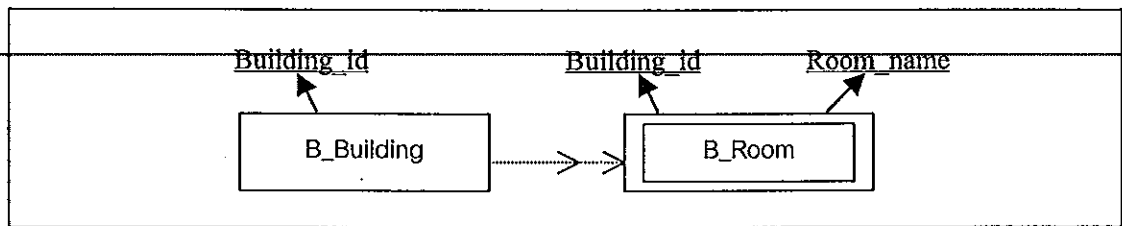
ภาพประกอบ 3.10 เป็นแผนภาพโออาร์แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง C\_Faculty (คณะ) กับ B\_Building(อาคาร) โดย

- แต่ละคณะประกอบด้วยอย่างน้อยหนึ่งอาคาร

- แต่ละอาคารสามารถมีได้หลายคณะ

เมื่อแปลงเป็นตารางข้อมูลจะได้ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมนัยกันคือ

**B\_Building** (Building\_id, Building\_name, Fac\_id, No\_of\_floor, Budget, Finish\_year, Descrip, Building\_type\_id) แต่ละแถวแทนอนของตารางข้อมูล B\_Building แทนรายละเอียดข้อมูลของอาคารหนึ่งอาคาร



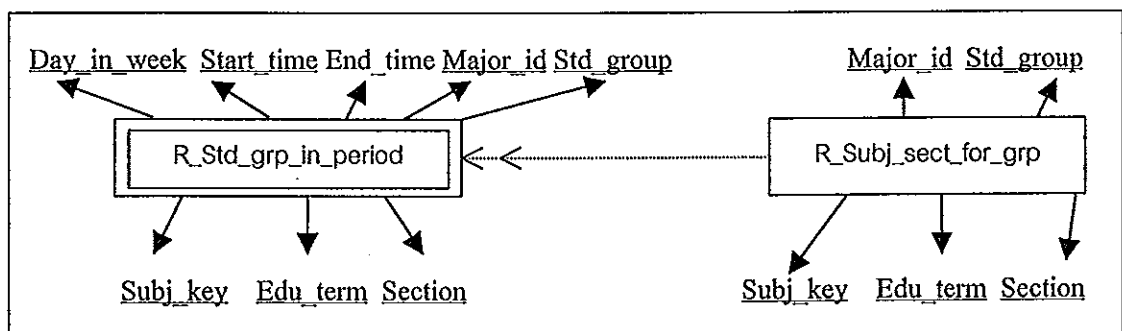
ภาพประกอบ 3.11 ความสัมพันธ์ระหว่างอาคารและห้องเรียน

ภาพประกอบ 3.11 เป็นแผนภาพโอ-อาร์แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ที่ขึ้นแก่กันระหว่างอาคาร (B\_Building) กับ ห้องเรียน (B\_Room) โดย

- แต่ละอาคารอาจประกอบด้วยหลายห้องเรียนอยู่ภายใน

เมื่อแปลงเป็นตารางข้อมูลจะได้ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมนัยกันคือ

**B\_Room** (building\_id, Room\_name, stud\_capacity, Exam\_capacity, Room\_type\_id, Remark, Have\_computer, Have\_air, Have\_overhead, Have projector, Have\_audio, Have\_video\_conference) แต่ละแถวแทนอนของตารางข้อมูล B\_Room รายละเอียดข้อมูลห้องเรียนหนึ่งห้องในอาคารหนึ่งๆ



ภาพประกอบ 3.12 ความสัมพันธ์ระหว่างคาบเวลาเรียนและกลุ่มผู้เรียน-วิชาที่เรียน

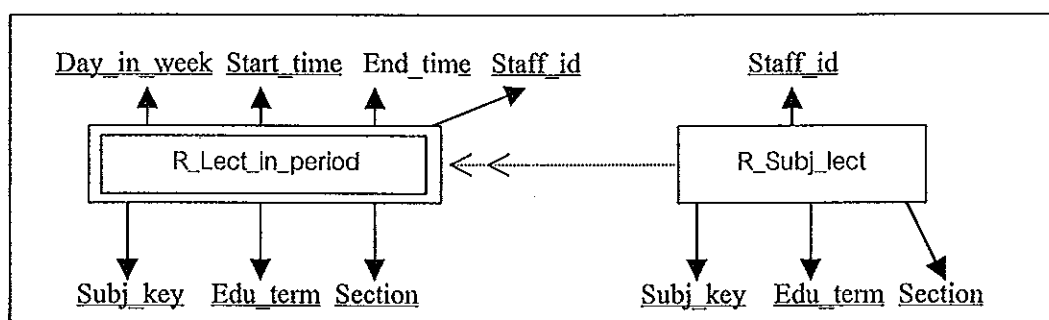


ภาพประกอบ 3.12 เป็นแผนภาพโอ-อาร์แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ที่ขึ้นแก่กันระหว่าง R\_Subj\_sect\_for\_grp (รายวิชาที่เปิดสอนสำหรับกลุ่มผู้เรียน) กับ R\_Std\_grp\_in\_period (คาบเวลาของการเรียนวิชาแต่ละวิชาของกลุ่มผู้เรียน) โดย

- กลุ่มผู้เรียนแต่ละกลุ่มสามารถเรียนแต่ละวิชาได้หลายคาบเวลาเรียน

เมื่อแปลงเป็นตารางข้อมูลจะได้ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมนัยกันคือ

R\_Std\_grp\_in\_period (Subj\_key, Edu\_term, Section, Major\_id, Std\_group, Day\_in\_week, Start\_time, End\_time) แต่ละแถวแทนอนของตารางข้อมูล R\_std\_grp\_in\_period แทนรายละเอียดข้อมูลคาบเวลาเรียนของแต่ละวิชาของกลุ่มผู้เรียนหนึ่งๆ



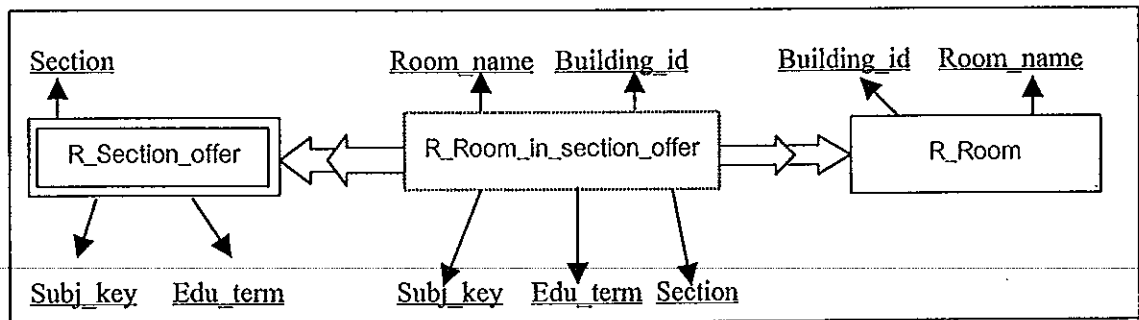
ภาพประกอบ 3.13 ความสัมพันธ์ระหว่างคาบเวลาสอนและอาจารย์-วิชาที่สอน

ภาพประกอบ 3.13 เป็นแผนภาพโอ-อาร์แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ที่ขึ้นแก่กันระหว่าง R\_Subj\_lect(อาจารย์และวิชาที่สอน) กับ R\_Lect\_in\_period(คาบเวลาสอนของรายวิชาที่อาจารย์สอน)โดย

- อาจารย์แต่ละท่านสามารถสอนแต่ละวิชาได้หลายคาบเวลาสอน

เมื่อแปลงเป็นตารางข้อมูลจะได้ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมนัยกันคือ

R\_Lect\_in\_period (Subj\_key, Edu\_term, Section, Staff\_id, Day\_in\_week, Start\_time, End\_time) แต่ละแถวแทนอนของตารางข้อมูล R\_Lect\_in\_period แทนรายละเอียดข้อมูลหนึ่งคาบเวลาสอนรายวิชาของอาจารย์หนึ่งคาบ



ภาพประกอบ 3.14 ความสัมพันธ์ระหว่างห้องและรายวิชาที่เปิดสอน

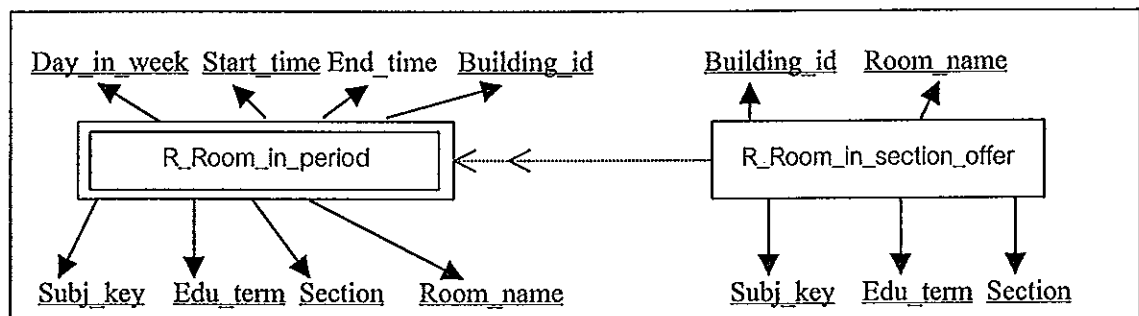
ภาพประกอบ 3.14 เป็นแผนภาพโอ-อาร์แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง R\_Section\_offer(รายวิชาที่เปิดสอน) กับ R\_Room(ห้องเรียน) โดย

- แต่ละรายวิชาสามารถถูกจัดให้เรียน/สอนในหนึ่งหรือหลายห้องเรียน
- ในแต่ละห้องเรียนสามารถถูกจัดให้เรียน/สอนได้หลายวิชา

เมื่อแปลงเป็นตารางข้อมูลจะได้ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมนัยกันคือ

R\_Room\_in\_section\_offer (Subj\_key, Edu\_term, Section, Building\_id, Room\_name)

แต่ละแถวแนวนอนของตารางข้อมูล R\_Room\_in\_section\_offer แทนรายละเอียดข้อมูลให้ทราบว่ารายวิชาหนึ่งถูกจัดให้มีการเรียน/สอนในห้องใด



ภาพประกอบ 3.15 ความสัมพันธ์ระหว่างคาบเวลาเรียน/สอนและห้อง-รายวิชา

ภาพประกอบ 3.15 เป็นแผนภาพโอ-อาร์แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ที่ขึ้นแก่กันระหว่าง R\_Room\_in\_section\_offer(รายวิชาในห้องเรียน) กับ R\_Room\_in\_period(คาบเวลาเรียน/สอน-ห้อง-รายวิชา) โดย

- ห้องแต่ละห้องสามารถเรียน/สอนแต่ละวิชาได้หลายคาบเวลาสอน  
เมื่อแปลงเป็นตารางข้อมูลจะได้ตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สมนัยกันคือ

---

R\_Room\_in\_period (Subj\_key, Edu\_term, Section, Building\_id, Room\_name, Day\_in\_week, Start\_time, End\_time) แต่ละแถวแทนคาบเรียนของตารางข้อมูล R\_room\_in\_period แทนรายละเอียดข้อมูลคาบเวลาเรียนหนึ่งของห้องเรียนหนึ่ง

---

## บทที่ 4

### เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

เมื่อศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลสำหรับระบบงานจัดการรายเรียน-ตารางสอนแล้ว ลำดับต่อมาได้ศึกษาและเลือกเครื่องมือที่จะนำมาใช้พัฒนาระบบให้เสร็จสมบูรณ์ โดยเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลออร์ากิล (ORACLE Database Management System) เป็นเครื่องมือที่จะช่วยในการจัดการฐานข้อมูล และได้ออกแบบระบบงานจัดการรายเรียน-ตารางสอนออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่พัฒนาสำหรับเจ้าหน้าที่ระบบงานจัดการรายเรียน-ตารางสอน เป็นส่วนสำหรับเจ้าหน้าที่ระบบงานตารางเรียน-ตารางสอนใช้สำหรับเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล และดูรายงานหรือสั่งพิมพ์รายงานต่างๆ ในส่วนนี้ใช้เครื่องมือ Developer/2000 ของออร์ากิลเป็น โปรแกรมสร้างฟอร์ม รายงาน และเมนูต่างๆ

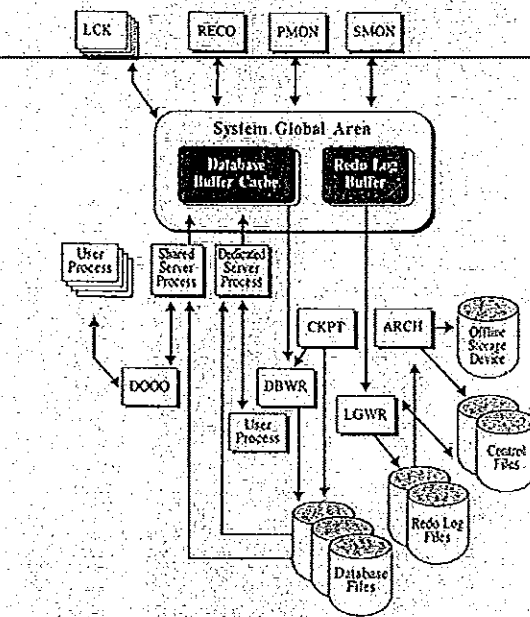
ส่วนที่พัฒนาสำหรับผู้ทั่วไป เป็นส่วนที่ใช้สำหรับสอบถามข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลมาแสดงในรูปแบบต่างๆ ด้วยการสร้างเป็น เว็บเพจ ซึ่งมีเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ทำหน้าที่เป็นตัวประมวลผลรายการที่ถูกร้องขอจากผู้ใช้บริการทางอินเทอร์เน็ต ติดตั้งโปรแกรม Internet Information Server (IIS) Version 4.0 ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ และใช้ Active Server Pages (ASP) ในการพัฒนาโปรแกรม(Program) บนอินเทอร์เน็ต นอกจากนั้นยังใช้โปรแกรม Ultra Edit สำหรับเขียน HTML และเขียน VBScript ส่วนการตกแต่ง เว็บเพจ ได้ใช้เครื่องมือ Adobe Photoshop และ Cool 3D

#### 4.1 ระบบจัดการฐานข้อมูลออร์ากิล

ระบบจัดการฐานข้อมูลออร์ากิล (ORACLE Database Management System) เป็นซอฟต์แวร์เกี่ยวกับการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ซึ่งสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการได้หลายระบบ(Platform Independent) เช่น OS/2 NETWARE และUNIX

#### 4.1.1 สถาปัตยกรรมภายในของออรากิล

ออรากิล มีโครงสร้างภายในซับซ้อนมาก แต่สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วนคือ ส่วนจัดการเพิ่มข้อมูล ส่วนจัดการความจำหลัก และส่วนของการดำเนินงานของกระบวนการดังแสดงในภาพประกอบ 4.1



ภาพประกอบ 4.1 สถาปัตยกรรมภายในของออรากิล

1. ส่วนจัดการเพิ่มข้อมูล เป็นการจัดการเพิ่มข้อมูลสำหรับการดำเนินงานของระบบ โดยแบ่งเป็นเพิ่มข้อมูลชนิดต่างๆดังนี้

- **Data Files** เป็นเพิ่มข้อมูลที่จัดเก็บรายละเอียดข้อมูลที่ใช้สร้าง (User Database) และข้อมูลที่ระบบสร้าง (Data Dictionary) และยังใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานของระบบ (Rollback Segment)

- **Log Files** เป็นเพิ่มข้อมูลที่เก็บข้อมูลและคำสั่งที่เกิดขึ้นในขณะการดำเนินงานของระบบจัดการเพื่อใช้ตอนเกิดเหตุขัดข้องกับระบบ เช่น ขณะกำลังดำเนินงานเกิดไฟฟ้าดับ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์มีปัญหาไม่สามารถทำงานต่อไปได้ ข้อมูลบางอย่างที่ค้างอยู่ในความจำหลักหลักอาจสูญหายไป ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาได้ โดยอ่านข้อมูลที่เก็บอยู่ Log Files แล้วนำไปปรับปรุงข้อมูลเพื่อกู้ข้อมูลที่หายกลับคืนมา

หลักการเก็บข้อมูลใน Log Files คือ เมื่อเริ่มต้นทำงาน (Startup Database) ออราเคิล จะจองเนื้อที่ในความจำหลักเพื่อใช้ทำงานกับข้อมูลต่างๆ เมื่อมีคำสั่งเพิ่มหรือลดข้อมูลในตาราง ก็จะไปกระทำในความจำหลักก่อนเพื่อให้เกิดความรวดเร็ว ทุกครั้งที่มีคำสั่งเพิ่ม ลด หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูล คำสั่งเหล่านั้นจะถูกคัดลอกจาก Shared SQL Area ไปบันทึกใน Redo Log Buffer ก่อนที่จะบันทึกลง Log Files ทุกครั้งที่มีการยืนยัน (commit) การเพิ่ม ลบ เปลี่ยนแปลงข้อมูล กระบวนการ LGWR จะอ่านข้อมูลจาก Redo Log Buffer ในความจำหลักมาบันทึกลงใน Log Files หากระหว่างทำงานอยู่ ระบบเกิดดำเนินงานไม่ได้ด้วยสาเหตุใดๆ และหลังจากแก้ไขจนกระทั่งสามารถใช้งานได้ตามปกติแล้ว จึงเริ่มต้นดำเนินงานใหม่ (Startup Database) ออราเคิล จะตรวจสอบสถานะต่าง ของ Data Files กับ Log Files ว่าตรงกันหรือไม่ หากไม่ตรงกันก็จะทำการกู้ (Recovery) ข้อมูลใน Data Files โดยอ่านข้อมูลมาจาก Log Files จนกระทั่งถูกต้องตรงกันแล้วจึงเปิดให้ผู้ใช้ใช้งานได้

- Control Files ใช้สำหรับเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งของ Data Files ในงานแม่หลัก และเก็บสถานะบางอย่างของฐานข้อมูล เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับ Control Files จึงควรจัดเก็บ Control Files ไว้ในงานแม่หลักหลายชุดเพื่อสำรองซึ่งกันและกัน เพราะถ้าออราเคิลไม่สามารถอ่าน Control Files ได้ ผู้ใช้จะไม่สามารถเปิดใช้งานฐานข้อมูลได้

- Configuration Files ใช้สำหรับเก็บค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในฐานข้อมูล เมื่อเริ่มใช้งาน ออราเคิลจะมาอ่านค่าใน Configuration Files เพื่อไปกำหนดลักษณะของความจำหลักและกระบวนการดำเนินงานของฐานข้อมูล

2. ส่วน Memory Structures เมื่อเริ่มต้นการทำงานระบบจัดการฐานข้อมูล ออราเคิลจะจองเนื้อที่ว่างในความจำหลักเพื่อใช้ทำงาน ส่วนนี้เรียกว่า System Global Area (SGA) ซึ่งถูกแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

- Database Buffer Cache ปกติ Cache เป็นความจำหลักที่ใช้เก็บข้อมูลที่มีการใช้บ่อยๆ เพื่อจะได้ไม่ต้องอ่านข้อมูลขึ้นจากงานแม่หลักทุกครั้งที่มีการเรียกใช้ ทำให้ประหยัดเวลาไปได้มาก Database Buffer Cache ของออราเคิลคือที่เก็บข้อมูลใน เพื่อใช้สืบค้น หรือ ทำงานตามคำสั่ง SQL ได้อย่างรวดเร็ว

เมื่อผู้ใช้ต้องการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูล จะมีกระบวนการดำเนินที่ดูแลการให้บริการแก่ผู้ใช้ซึ่งทำหน้าที่ค้นหาข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการใน Database Buffer Cache หากพบข้อมูลจะส่งข้อมูลไปให้แก่อผู้ใช้ ถ้าไม่พบจะไปอ่านข้อมูลจากงานแม่หลัก แล้วบันทึกข้อมูลที่อ่านมาลงใน Database Buffer Cache แล้วส่งข้อมูลกลับไปให้ผู้ใช้

- Redo Log Buffer เป็นเนื้อที่ความจำหลักที่เมื่อมีการเพิ่ม ลบ หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูล คำสั่งเหล่านั้นจะต้องถูกบันทึกลงใน Redo Log Buffer เสียก่อน เมื่อผู้ใช้ยืนยัน จะมีการอ่านข้อมูล จาก Redo Log Buffer มาบันทึกลงใน Log Files อีกครั้ง

- Shared Pool Buffer เป็นเนื้อที่ความจำหลักสำหรับเก็บข้อมูลหลายอย่าง เช่น คำสั่ง SQL ที่เรียกใช้บ่อยๆ Data Dictionary เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้เมื่ออ่านขึ้นจากงานแม่เหล็กแล้วจะค้าง อยู่ในความจำหลักเพื่อให้ผู้ใช้คนอื่นได้ใช้ด้วย

### 3. ส่วนการดำเนินงานของกระบวนการ

เมื่อเริ่มใช้งานฐานข้อมูล ออราเคิลจะสร้างกระบวนการดำเนินงานขึ้นมาชุดหนึ่งเพื่อรองรับงานฐานข้อมูล กระบวนการดำเนินงานชุดนี้คือ

- Server Process เป็นกระบวนการดำเนินงานที่ดูแลความต้องการของผู้ใช้ที่ถูกส่งมาให้ออราเคิลปฏิบัติ เมื่อ Sever Process ได้รับคำสั่งจะทำการ

- ตีความคำสั่ง ตรวจสอบสิ่งต่างๆ ที่ต้องใช้ควบคุมกับคำสั่ง แล้วทำตามคำสั่ง
- อ่านข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการจากงานแม่เหล็กมาเก็บไว้ในความจำหลักในกรณีออราเคิลหาข้อมูลชุดนั้นในความจำหลักไม่พบ

- ส่งผลของการทำงานตามคำสั่งและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกลับไปให้ผู้ใช้

- System Monitor (SMON) มีหน้าที่

• กู้คืนฐานข้อมูล (Recovery Database) ซึ่งอาจเกิดขึ้นเนื่องจากเครื่องหยุดทำงาน โดยไม่มีอุปกรณ์อะไรเสียหาย หรืออาจเกิดจากการปิดฐานข้อมูลที่ไม่ถูกขั้นตอน

- ลบข้อมูลใน Temporary Segment ที่ไม่จำเป็นต้องใช้ออกไป
- รวบรวมส่วนของเนื้อที่ในงานแม่เหล็กที่ไม่ใช่แล้วกลับคืนให้ระบบ เพื่อให้มีเนื้อที่ว่างมากขึ้น System Monitor จะทำงานเป็นช่วงๆ ตามกำหนด หรือถูกเรียกใช้โดยกระบวนการดำเนินงาน (Process) อื่นๆ ก็ได้

- Process Monitor (PMON) เมื่อ User Process ปิด Session ผิดขั้นตอน Process Monitor จะนำความจำหลักที่ User Process ใช้คืนกลับมา PMON จะทำหน้าที่เป็นช่วงเวลาตามที่กำหนดหรือถูกเรียกใช้โดย Process อื่นก็ได้

- Database Writer (DBWR) ทำหน้าที่นำข้อมูลจาก Memory Buffer ไปบันทึกไว้ใน Data Files

- Log Writer (LGWR) ทำหน้าที่บันทึกข้อมูลใน Redo Log Buffer ลงใน Redo Log File โดย LGWR จะดูแลและจัดการ Redo Log Buffer โดยจะบันทึกข้อมูลใน Redo Log Buffer ลง

Redo Log File เมื่อมีการยืนยันการดำเนินงาน หรือ ทุกๆ 3 วินาที หรือ มีการใช้ Redo Log Buffer ไป 1 ใน 3 ของทั้งหมด

#### 4.1.2 การติดต่อผ่านเครือข่าย

การติดต่อใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลกับระบบจัดการฐานข้อมูลออรากิล ภายใต้สภาพแวดล้อมแบบ Client/Server ต้องใช้ระบบเครือข่ายที่ติดตั้งอยู่บนนั้นเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน โดยมีแม่ข่ายของออรากิลทำหน้าที่เก็บและดำเนินงานฐานข้อมูลและกระจายโปรแกรมเครื่องมือต่างๆ ไปยังเครื่องลูกข่ายของผู้ใช้ เพื่อแบ่งเบาภาระของการประมวลผลให้กระจายกันออกไป ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องมีโปรแกรมจัดการระบบเครือข่าย เช่น TCP/IP, SPX/IPX เป็นต้น โดยมี SQL\*Net เป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรมบนเครื่องแม่ข่ายและโปรแกรมบนเครื่องลูกข่าย ออรากิลแบ่ง SQL\*Net เป็น 2 ส่วน คือ

- ส่วนที่ 1 เป็น SQL\*Net ที่ใช้ติดต่อกับโปรแกรมแม่ข่ายหรือโปรแกรมลูกข่าย
- ส่วนที่ 2 ส่วนที่ใช้ติดต่อกับโปรโตคอลเรียกว่า Protocol Adapter เช่น ถ้าติดต่อ TCP/IP เรียกว่า TCP/IP Protocol Adapter เป็นต้น SQL\*Net ฉบับปัจจุบันสามารถตรวจสอบได้ด้วยตัวเองว่ามีโปรโตคอลชนิดใดที่ติดต่อกับเครื่องบ้าง ซึ่งขั้นตอนการกำหนด SQL\*Net ในโปรแกรมไคลเอ็นต์ ได้รวบรวมไว้ในภาคผนวก ข

#### 4.1.3 ระบบความปลอดภัยของออรากิล

ผู้จัดการฐานข้อมูล (Database Administrator, DBA) จะมีหน้าที่ในการกำหนดระบบรักษาความปลอดภัยให้กับฐานข้อมูล และกฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อรักษาความถูกต้อง และความคงสภาพของข้อมูลในระบบ กลไกการรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูลและการป้องกันฐานข้อมูลไม่ให้เกิดการผิดพลาดสามารถทำได้ดังต่อไปนี้

##### 1. System Security ความปลอดภัยของระบบ สามารถทำได้โดย

- Authorized user เป็นการกำหนดบัญชีรายชื่อผู้ใช้ (username) และ รหัสผ่าน (password) ในการเข้าใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล

- Resource limits เป็นกำหนดประเภทสิทธิ์การใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลให้กับผู้ใช้

##### 2. Data Security ความปลอดภัยของข้อมูลในฐานข้อมูล สามารถทำได้โดย

- Sharing data เป็นการใช้ข้อมูลร่วมกัน ซึ่งข้อมูลที่สามารรถใช้ร่วมกันได้ ก็จะมีเพียงฝ่ายหรือหน่วยงานเพียงหน่วยเดียวที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงเป็นผู้เพิ่มเติม แก้ไขหรือลบข้อมูล ส่วนฝ่ายอื่นก็เพียงแต่เรียกใช้อย่างเดียว



- View mechanism เป็นกลไกดำเนินงานเพื่อซ่อนข้อมูลที่ไม่ต้องการให้ผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิ์มองเห็น ซึ่งจะทำให้ข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้มีความปลอดภัย

#### 4.1.4 ประเภทของสิทธิ์ที่กำหนดให้กับผู้ใช้

1. **Connect Privilege** - สามารถ login เพื่อใช้สอบถามข้อมูล ตามที่ได้รับอนุญาต แต่ไม่สามารถสร้างตาราง(table) หรือ วิว(view) ของตนเองได้

2. **Resource Privilege** สามารถทำทุกอย่างเช่นเดียวกับ Connect Privilege และสามารถสร้าง ตาราง วิว ของตนเองได้ อีกทั้งยังสามารถอนุญาตให้ผู้อื่นๆ ใช้ ตารางหรือวิวที่ตนเองเป็นเจ้าของได้

3. **DBA Privilege** สามารถทำทุกอย่างเช่นเดียวกับ Resource Privilege และสามารถดูข้อมูลในตารางหรือวิวของทุกคนได้ และสามารถกำหนดหรือยกเลิกสิทธิ์ของผู้ใช้ได้

#### 4.1.5 เครื่องมือทางซอฟต์แวร์ของออราเคิล

เครื่องมือทางซอฟต์แวร์ของออราเคิลสามารถแบ่งได้เป็น Oracle RDBMS and Utility ซึ่งเป็นส่วนสำหรับผู้ดูแลระบบ และ Oracle Application Tools เป็นส่วนสำหรับผู้พัฒนาระบบ

4.1.5.1 Oracle RDBMS and Utility เป็นส่วนที่เตรียมไว้ให้กับ DBA สำหรับคอยตรวจจับ(monitor) และ บำรุงรักษา (maintain) ฐานข้อมูล ประกอบด้วย โปรแกรมต่อไปนี้

1. **SQL\*DBA** เป็นโปรแกรมที่มีลักษณะคล้ายกับ SQL\*Plus แต่ต่างกันว่า SQL\*Plus ออกแบบมาให้ผู้ใช้ทั่วไป ใช้งาน แต่ SQL\*DBA ออกแบบมาเพื่อให้จัดการฐานข้อมูลใช้งานต่างๆ ที่ทำได้ด้วย session Manager, User Manager หรือ Table Manager

2. **SQL\* Loader** เป็นโปรแกรมสำหรับทำข้อมูล จากเพิ่มข้อความ(text file)ของระบบปฏิบัติการเข้าฐานข้อมูลของออราเคิล โดยการสร้างสคริปต์ไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น CTL

3. **EXP** ใช้สำหรับเก็บรายละเอียดโครงสร้างฐานข้อมูล และ ข้อมูลลงไปยังแฟ้ม ซึ่งจะมึนามสกุลเป็น dmp ในระบบปฏิบัติการ

4. **IMP** ใช้สำหรับทำรายละเอียดโครงสร้างฐานข้อมูล และ ฐานข้อมูล จากแฟ้มนามสกุล dmp ซึ่ง ได้จากการใช้คำสั่ง EXP

5. **Session Manager** เป็น โปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบการใช้งานของผู้ใช้ต่างๆ ในระบบขณะนั้น

6. **Tablespace Manager** เป็นโปรแกรมที่ใช้กำหนด หรือขยายขนาด Tablespace เพื่อให้มีเนื้อเก็บข้อมูลที่มากพอสำหรับเก็บข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้น

7. User Manager เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเพิ่ม ลบ หรือ เปลี่ยนแปลงรายละเอียดของผู้ใช้ หรือกลุ่มของผู้ใช้

4.1.5.2 Oracle Application Tools เป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรม ซึ่งมีด้วยกันมากมายหลายโปรแกรมได้แก่

1. SQL\* PLUS เป็นโปรแกรมที่ถูกออกแบบมาให้ผู้ใช้พิมพ์คำสั่ง SQL เพื่อทำงานกับ ORACLE ในลักษณะ Command line ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้ใช้ดำเนินงานกับฐานข้อมูลได้โดยตรง เช่น การสร้าง ลบ และแก้ไขตารางข้อมูล หรือเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลในตารางข้อมูล โดยใช้คำสั่งต่างๆ ของภาษา SQL ซึ่งสามารถแบ่งการใช้งานได้เป็น 5 กลุ่มดังนี้

- Data Mainpulation Language (DML) กลุ่มของข้อความสั่งที่ใช้ในการดำเนินงานกับฐานข้อมูล เช่นดำเนินงานสอบถามข้อมูลจากฐานข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าของโครงสร้างฐานข้อมูลในฐานข้อมูล มีรูปแบบข้อความสั่งเริ่มต้นด้วยคำว่า "SELECT" และดำเนินงานเปลี่ยนแปลงค่าในฐานข้อมูล ได้แก่ข้อความสั่งที่เริ่มต้นด้วยคำว่า "INSERT", "UPDATE" และ "DELETE"

- Data Definition Language (DDL) เป็นกลุ่มของข้อความสั่งในการสร้าง แก้ไข และลบโครงสร้างตารางข้อมูล ได้แก่ข้อความสั่งที่เริ่มต้นด้วยคำว่า "CREATE", "ALTER" และ "DROP" เป็นต้น

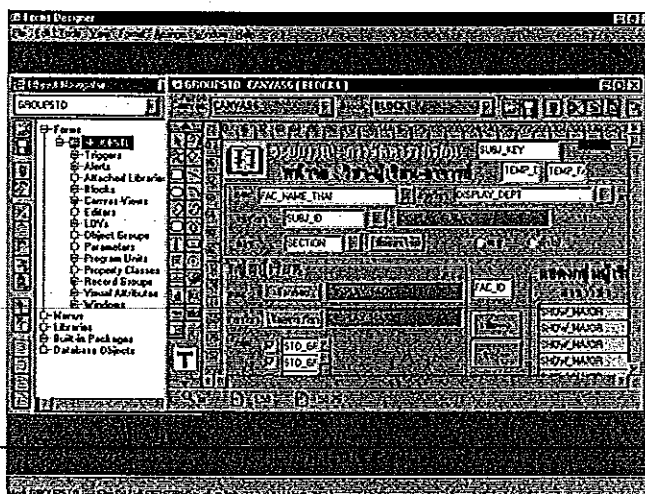
- Transaction Control Statements เป็นกลุ่มของข้อความสั่งตามลำดับที่ใช้ดำเนินงานกับฐานข้อมูลด้วยการใช้กลุ่มข้อความสั่ง DML ในแต่ละ Transaction ได้แก่ข้อความสั่งที่เริ่มต้นด้วยคำว่า "COMMIT", "ROLLBACK" และ "SAVEPOINT" เป็นต้น

- Session Control Statements เป็นคำสั่งในการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของแม่ข่ายของออราเคิล มีเพียงคำสั่งเดียว คือ "ALTER SYSTEM"

- Embedded SQL Statements เป็นการรวม DDL, DML และ Transaction Control Statements ไว้ในโปรแกรมที่ใช้ Procedural Language ได้แก่ข้อความสั่งที่เริ่มต้นด้วยคำว่า "DECLARE CURSOR", "OPEN" และ "CLOSE" เป็นต้น

2. Developer/2000 เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ (Database - Application) ด้วยการเรียกใช้ฐานข้อมูลของออราเคิล ทำให้การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ทำได้ง่ายและสะดวก ประกอบด้วยกลุ่มของโปรแกรมดังต่อไปนี้

- Forms สำหรับอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ในการสร้างและออกแบบหน้าจอสำหรับเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลในรูปแบบฟอร์มต่างๆ ดังตัวอย่างแสดงภาพประกอบ 4.2

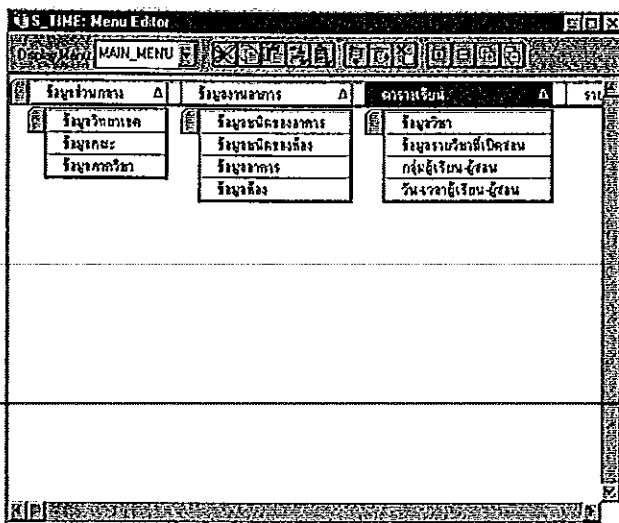


ภาพประกอบที่ 4.2 หน้าจอการสร้างฟอร์มของ Developer/2000

ในFormsจะมีเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้มากมาย เช่น radio group, check box, image, VBX อีกทั้งยังสามารถเขียนฟังก์ชัน โปรแกรมย่อยหรือ Trigger (เป็นการเขียนโปรแกรมย่อยโดยใช้ภาษา SQL ให้ทำงานเมื่อมีเหตุการณ์เกิดขึ้น เช่น เหตุการณ์เมื่อกดคลิกเมาส์ (when mouse click) ในส่วนของแบบฟอร์มได้อีกด้วย เพื่อรองรับการทำงานที่ซับซ้อนมากขึ้น Forms ประกอบไปด้วยโมดูล (Module) 3 โมดูล คือ

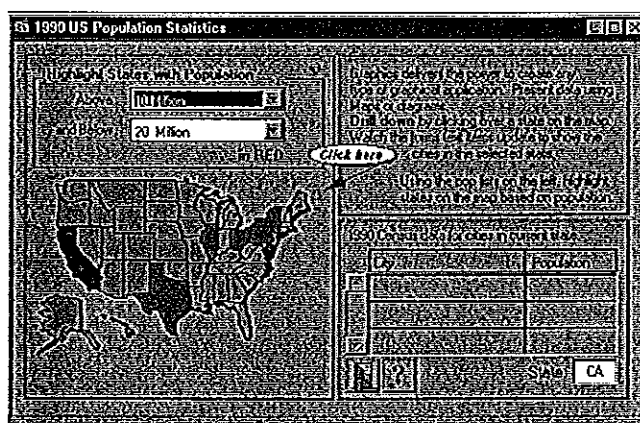
#### Form ประกอบด้วย

- Forms Runform เป็น โปรแกรมส่วนที่ดำเนินงานฐานข้อมูลกับฟอร์มที่สร้างไว้ เพื่อแสดงผลตามที่ได้ออกแบบไว้
- Forms Generate เป็น โปรแกรมส่วนทำการแปลและตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบของฟอร์มที่จะสร้างและทำการสร้างเมื่อการตรวจสอบถูกต้อง
- Forms Designer เป็นการออกแบบและสร้างรูปแบบฟอร์มบนจอภาพ โดยใช้การเขียน Trigger ซึ่งเป็นการนำคำสั่ง SQL มาจัดเรียงเป็นบรรทัดๆ เพื่อให้ทำงานเพียงครั้งเดียวตามลำดับ โดยการเขียน Trigger จะต้องผูกกับเหตุการณ์(event)ที่เกิดขึ้น เช่น When-Button-pressed เป็นเหตุการณ์ที่เกิดหลังจากที่มีการกดปุ่มแล้วจะให้ทำงานตามคำสั่งที่เขียนไว้ใน PL/SQL
  - Menus เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างเมนูแบบ pull-down ซึ่งจะมีวิธีการใช้ที่ค่อนข้างง่าย สามารถใส่คำสั่งในส่วนของ PL/SQL เพื่อเรียกใช้งานฟอร์มหรือรายงานต่างๆ ได้โดยใช้คำสั่ง CallForm หรือ Run\_Product ดังตัวอย่างแสดงภาพประกอบ 4.3



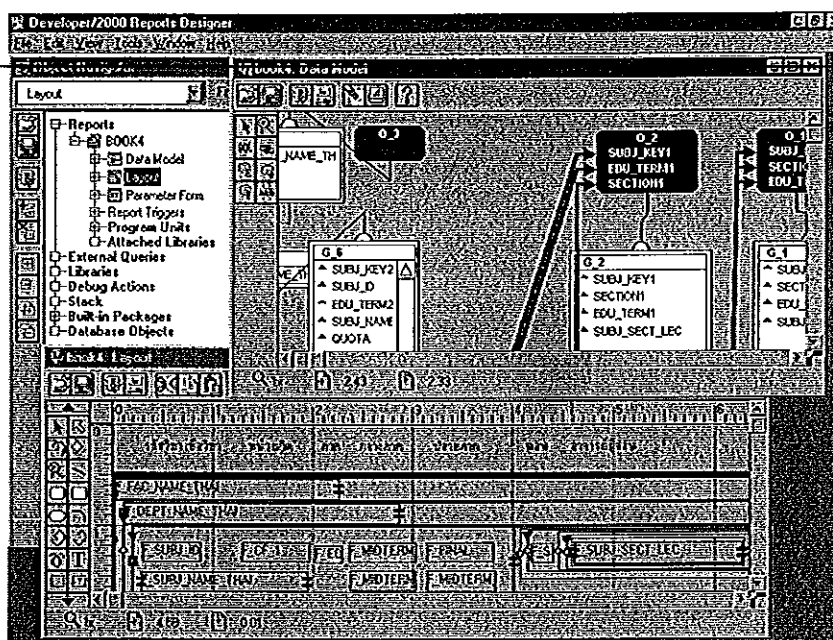
ภาพประกอบ 4.3 หน้าจอการสร้างเมนูแบบ Pull-Down ของ Developer/2000

- Library เป็นชุด โปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถถูกเรียกใช้ในโปรแกรม PL/SQL และสามารถเรียกใช้ได้ใน Forms และใน Menus
- Graphic เป็นโปรแกรมสำหรับนำเสนอข้อมูลต่างๆ ในรูปแบบที่เป็นรูปภาพ ซึ่งสามารถเพิ่ม ลบ หรือแสดงข้อมูลได้เมื่อมีการคลิกหรือดับเบิลคลิกที่ภาพ ตัวอย่างแสดงหน้าจอการเรียกใช้โปรแกรม Graphic แสดงในภาพประกอบ 4.4



ภาพประกอบ 4.4 หน้าจอจากการเรียกใช้โปรแกรม Graphic ของ Developer/2000

- Report เป็นโปรแกรมสำหรับการสร้างรายงานให้อยู่ในรูปแบบต่างๆ โดยการใส่คำสั่ง SQL ลงไปในส่วนของ Data Model เพื่อกำหนดข้อมูลที่จะนำมาทำรายงาน ซึ่งจะมีเครื่องมือช่วยในการหาผลรวม หรือสร้างฟังก์ชันต่างๆได้ สามารถสร้างรายงานได้หลายรูปแบบเช่น Tabular, Master-Detail , Form, Form Letter, Mailing Label หรือ Matrix ภาพประกอบ 4.5 แสดงหน้าจอที่ได้จากการเรียกใช้โปรแกรม Report



ภาพประกอบที่ 4.5 หน้าจอการสร้างรายงานของ Developer/2000

#### 4.2 Internet Information Server

Internet Information Server (IIS) เป็นซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยทำหน้าที่คอยการร้องขอข้อมูลจากเครื่อง Client ผ่านทาง Browser และเมื่อมีการขอข้อมูลเข้ามา จะส่งข้อมูลกลับไปให้ Client ตามที่ขอเข้ามา โดยส่งกลับในรูปแบบของเว็บเพจ ซึ่งใช้ภาษา HTML (HyperText Markup Language) โปรแกรม Internet Information Server มีไว้สำหรับ

- แสดงข้อมูลผ่านเว็บเพจในลักษณะของบริการ World Wide Web
- ใช้รับ-ส่งข้อมูล โดยให้บริการ FTP (File Transfer Protocol) ซึ่งเป็นมาตรฐานหนึ่งของโปรโตคอลชุด TCP/IP)
- บริการการค้นหาไฟล์ที่เก็บไว้ โดยค้นหาจากเมนูของหัวข้อต่างๆที่จัดกลุ่มไว้
- รองรับการทำงานร่วมกับฐานข้อมูล

### 4.3 VBScript

VBScript เป็นภาษาสคริปต์ที่มีรูปแบบการเขียนเหมือนโปรแกรม Visual Basic นำมาเขียนร่วมกับภาษา HTML สำหรับแอปพลิเคชันทางอินเทอร์เน็ต เพื่อสั่งงานให้เบราว์เซอร์ทำงานตามที่ต้องการ องค์ประกอบของแอปพลิเคชันที่ใช้งาน VBScript ประกอบด้วย

- **VBScript Delimiter** เป็นส่วนที่ใช้แยก VBScript ออกจากภาษา HTML โดยใช้แท็ก `<% SCRIPT %>` ครอบส่วนที่เป็นคำสั่งของ VBScript และมีการใช้ `<!-- กับ --- >` ครอบส่วนที่เป็น VBScript อีกชั้น ซึ่งจะมีข้อดีคือถ้าแอปพลิเคชันนี้ถูกเรียกใช้งานโดยเบราว์เซอร์ที่ไม่สนับสนุน VBScript ก็ยังสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

- **VBScript Sub Routine หรือ Function** คือ ความสามารถในการสั่งให้ทำโปรแกรมย่อยหรือฟังก์ชันของ VBScript ซึ่งจะเหมือนการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง (Structure Programming) โดยการเขียนคำสั่งในโปรแกรมย่อยจะใช้ในลักษณะ `Response.write` ส่วนในการเรียกใช้โปรแกรมย่อยจะเรียกใช้ด้วยคำสั่ง `CALL` แต่การเขียนคำสั่งในฟังก์ชันจะใช้ตัวแปรในลักษณะสมการคณิตศาสตร์ ส่วนการเรียกใช้ฟังก์ชันจะใช้เครื่องหมาย = ดังแสดงในภาพประกอบ

4.6

```

<%@ LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<Html>
<Head>
<%
Sub testproc (Num1,Num2)
    Response.Write(Num1*Num2)
End Sub
Function testfunc (Num1,Num2)
    Testfunc=Num1*Num2
End Function
%>
</Head>
<Body>
ทดสอบการคำนวณผลคูณ 127 กับ 356
ผลการคำนวณจากโปรแกรมย่อยคือ <%Call testproc (127,356)%>
ผลการคำนวณจากฟังก์ชันคือ <%=testfunc (127,356)%>
</Body>
</Html>

```

#### ภาพประกอบ 4.6 ตัวอย่างแสดงการสร้างและการใช้งาน โปรแกรมย่อย/ฟังก์ชัน

- VBScript Built-in Object เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปในรูปออบเจกต์ (Object) ภายใน ที่สามารถใช้ทำงานร่วมกับคำสั่ง VBScript ได้ เช่น Directory Object เหมือนอาร์เรย์ 1 มิติใช้เก็บข้อมูล โดยใช้คีย์ในการเข้าถึงข้อมูล, Err Object ใช้สำหรับตรวจจับความผิดพลาดที่เกิดจากทำงาน ซึ่งแต่ละออบเจกต์มีคุณสมบัติในตัวซึ่งทำให้ VBScript มีประสิทธิภาพในการใช้งานยิ่งขึ้น

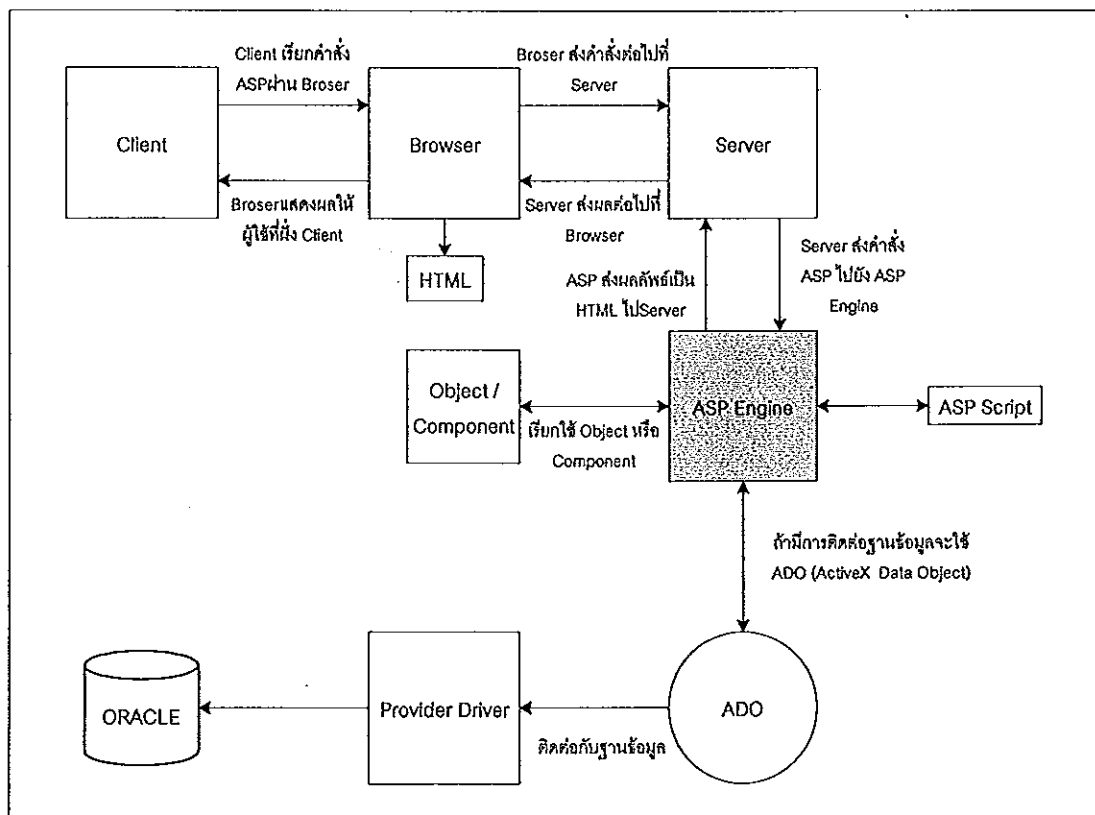
#### 4.4 Active Server Pages

Active Server Page เป็นโปรแกรมของไมโครซอฟท์ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อการออกแบบและพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ต เอกสาร ASP เป็นเพิ่มข้อความที่ประกอบด้วยภาษาสคริปต์ เช่น VBScript หรือ Jscript รวมกับแท็ก(Tag)ของ HTML แล้วเก็บไว้ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยเอกสารที่เป็น ASP จะมีแท็ก ASP กำกับอยู่ เมื่อบราวเซอร์เรียกใช้งานก็จะมีตัวแปลทำหน้าที่แปลคำสั่งและดำเนินงานที่เว็บเซิร์ฟเวอร์แล้วส่งผลลัพธ์ในรูปแบบของเอกสาร HTML ไปแสดงผลที่บราวเซอร์

ASP จะทำงานในลักษณะไม่ตายตัว(Dynamic) โดยจะรับคำสั่งบอกความต้องการจากผู้ใช้ แล้วจึงประมวลผลแล้วสร้างเป็นเอกสาร HTML ส่งมาแสดงผลทำให้แสดงผลข้อมูลที่เป็นข้อมูลล่าสุด ซึ่งต่างจากการทำงานของเว็บเพจแบบเดิมๆที่เป็นลักษณะตายตัว(Static) ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องสร้างเอกสาร HTML ไว้ทุกกรณีที่ผู้ใช้ต่อเข้ามาใช้งาน

#### 4.4.1 หลักการทำงานของ ASP

การทำงานจะเริ่มขึ้นที่ผู้ใช้ส่งความต้องการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ทาง HTTP ซึ่งอาจจะเป็นการกรอกแบบฟอร์ม หรือใส่ข้อมูลที่ต้องการ เบราวเซอร์จะส่งการร้องขอไฟล์ ASP ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์และเมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์รับการร้องขอและตรวจสอบว่าเป็นไฟล์ ASP แล้ว เว็บเซิร์ฟเวอร์จะหาไฟล์ ASP จากดิสก์หรือความจำหลัก เสร็จแล้ว จะส่งไฟล์ ASP ไปยังไฟล์ชนิดพิเศษของ ASP คือไฟล์ประเภท .dll ไฟล์ ASP จะถูกทำการแปลคำสั่งแล้วประมวลผลได้ผลลัพธ์เป็นเอกสาร HTML แล้วส่งเอกสาร HTML กลับไปให้เบราว์เซอร์ที่เรียกใช้แอปพลิเคชัน ASP นั้นแล้วเบราว์เซอร์จะทำการแปลผลลัพธ์แสดงผลให้ผู้ใช้ต่อไป หลักการทำงานของ ASP แสดงในภาพประกอบ 4.7



ภาพประกอบ 4.7 หลักการทำงานของ ASP



#### 4.4.2 หลักการเขียนสคริปต์สำหรับแอปพลิเคชัน ASP

แอปพลิเคชัน ASP จะเป็นเท็กซ์ไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น .asp ซึ่งจะประกอบด้วยข้อความ, แท็ก ของ HTML และคำสั่งสคริปต์ โดยแอปพลิเคชัน ASP จะใช้สัญลักษณ์ <% กับ %> ปิดหัวและปิดท้ายสคริปต์ของ ASP

#### 4.4.3 คุณสมบัติของ ASP

1. สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลโดยใช้ออบเจกต์เรียกว่า “ADO(Active Data Object)” โดยฐานข้อมูลที่จะติดต่อต้องสนับสนุนวิธีการเชื่อมต่อแบบ “Open Database Connectivity” หรือเรียกสั้นๆ ว่า “ODBC”

2. ทำงานที่ด้าน Server เท่านั้น ดังนั้นสคริปต์ที่ใช้งานจึงต้องเป็นสคริปต์ที่สามารถทำงานด้าน Server ซึ่งภาษาดังกล่าวได้แก่ VBScript, JScript ซึ่งทำให้สามารถสร้างเว็บเพจที่เป็นแบบไดนามิก (Dynamic) ได้

3. ASP เพิ่มความสามารถในการจัดการแอปพลิเคชัน ASP โดยรวมเอา Server Side ActiveX Component มาเป็นองค์ประกอบหนึ่งของ ASP Server Side ActiveX Component เป็นคอมโพเนนต์ (Component) ที่ถูกสร้างตามข้อกำหนดของ COM (Component Object Model) โดยคอมโพเนนต์จะแตกต่างจากออบเจกต์ภายในเพราะจะมีการเจาะจงในการใช้งานมากกว่าออบเจกต์ภายใน เช่น Ad Rotator Component เป็นการแสดงโฆษณาแบบวนซ้ำในอินเทอร์เน็ต Browser Capabilities Component เป็นการรับข้อมูลเกี่ยวกับบราวเซอร์ของผู้ใช้ Permission Checker Component เป็นคอมโพเนนต์ที่ใช้ในการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าถึงเว็บเพจ ซึ่งจะช่วยในเรื่องความปลอดภัยของข้อมูล Page Counter Component เป็นการเก็บข้อมูลจำนวนผู้สนใจที่เข้าเยี่ยมชมเว็บเพจ

#### 4.4.4 ระดับการใช้งานตัวแปรในแอปพลิเคชัน ASP

การใช้ตัวแปรในแอปพลิเคชัน ASP สามารถกำหนดขอบเขตให้ตามความเหมาะสม ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ระดับคือ

1. **Application Level** จะมีขอบเขตครอบคลุมการใช้งานตลอดทั้งแอปพลิเคชัน มีสิทธิ์ใช้งานได้จากผู้ใช้งาน ซึ่งจะเป็นเหมือนการใช้ข้อมูลร่วมกัน

2. **Session Level** จะจำกัดขอบเขตการใช้งานอยู่เฉพาะแต่ละผู้ใช้งาน เป็นเหมือนสภาพแวดล้อมการทำงานของแต่ละผู้ใช้งาน

3. **Pages Level** จะจำกัดขอบเขตการใช้งานอยู่ในแต่ละเว็บเพจ

#### 4.4.5 ออบเจกต์ต่างๆภายใน ASP

ASP จะมีออบเจกต์ที่จำเป็นต่อการใช้งานจำนวนหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า Built in Object แต่ถ้าการทำงานต้องการออบเจกต์ที่มีคุณสมบัติหรือความสามารถเฉพาะก็สามารถเพิ่มเติมหรือสร้างขึ้นใหม่ได้ สำหรับ Built in Object ของ ASP ได้แก่ Application Object, Session Object, Server Object, Request Object, Response Object

1. **Application Object** ทำหน้าที่จัดการติดต่อเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน ที่ทำงานอยู่บน Server ซึ่งทำให้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างแอปพลิเคชัน ASP กับข้อมูลของClientที่เรียกใช้งาน ซึ่งมีMethodและEventในการทำงานดังนี้

- Method Lock จะทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้ Client เปลี่ยนแปลงข้อมูลใดๆที่เก็บไว้ในออบเจกต์ Application
- Method UnLock จะทำหน้าที่ตรงข้ามกับMethod Lockซึ่งจะยอมให้ออบเจกต์ Application สามารถถูกเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้จากClientที่ใช้งาน
- Event Application\_OnStart เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อแอปพลิเคชันASP เริ่มทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะใช้เหตุการณ์นี้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นต่างๆ
- Event Application\_OnEnd เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อแอปพลิเคชัน ASP จบการทำงาน

2. **Session Object** จัดการเกี่ยวกับผู้ใช้งานที่เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน ASP โดยกำหนดเลขที่ให้กับผู้ใช้งานแต่ละราย แล้วใช้เลขที่นั้นในการติดตามการใช้งานของผู้ใช้รายนั้น ซึ่งมีProperty และEventในการทำงานดังนี้

- Property SessionID เป็นหมายเลขที่ออบเจกต์ Session กำหนดให้กับแต่ละClientที่เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน ASP
- Property TimeOut เป็นเวลาที่เว็บเซิร์ฟเวอร์จะตัดการติดต่อกับClient หากไม่สามารถติดต่อกับClient ได้ตามเวลาที่กำหนดไว้
- Event Session\_OnStart เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อClientเริ่มใช้งานแอปพลิเคชัน ASP
- Event Session\_OnEnd เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อ Client สิ้นสุดการใช้งานแอปพลิเคชัน ASP

3. **Server Object** ทำหน้าที่ติดต่อและจัดการกับตัว Server ที่ทำงานอยู่ด้วย ซึ่งมีProperty และMethodในการทำงานดังนี้

- Property ScripTimeOut เป็นเวลาสูงสุดที่แอปพลิเคชัน ASP จะทำงานได้

- Method MapPath ทำหน้าที่แปลงจากพาทจริง(Physical Path) ในคอมพิวเตอร์ให้เป็นพาทเสมือน (Virtual Path) ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ซึ่งแอปพลิเคชันหรือผู้ใช้จากอินเทอร์เน็ตจะมองเห็นได้

- Method CreateObject ทำหน้าที่สร้าง instance ของ Server-Side Component ขึ้นมาใช้งาน

4. Request Object เป็นออบเจกต์ที่ทำหน้าที่รับข้อมูลจากบราวเซอร์ที่เรียกเข้ามาแล้วส่งข้อมูลไปให้กับออบเจกต์อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีProperty Method และCollection ในการทำงานดังนี้

- Property TotalBytes เป็นจำนวนไบต์ของข้อมูลที่อ่านเข้ามา
- Method BinaryRead ทำหน้าที่อ่านข้อมูลแบบ ไบนารีซึ่งจะมีการคืนค่ากลับมาเป็นจำนวนไบต์ที่อ่านข้อมูล
- Collection Form เป็นCollection ที่รับเอาข้อมูลที่ผู้ใช้งาน กรอกเข้ามาทางฟอร์มของเว็บบราวเซอร์
- Collection QueryString เป็นCollection ที่รับข้อมูลที่ส่งมา โดยปะทำมา กับ URL
- Cookie เป็นเท็กส์ไฟล์ขนาดเล็กๆ ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ส่งเข้าไปเก็บในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งานทั่วไป โดยจะเป็นข้อมูลให้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์เรียกมาใช้งานเมื่อผู้ใช้งานกลับเข้ามาใช้งานอีกครั้ง
- Collection ServerVariables เป็นCollection ที่เก็บค่าตัวแปรของServer โดยจะเก็บสภาวะการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์

5. Response Object เป็นออบเจกต์ที่ทำหน้าที่ส่งผลการทำงานที่ได้กลับไปยังผู้ใช้งานที่ได้ร้องขอมา ซึ่งจะส่งออกไปในรูปของเอกสาร HTML ข้อความธรรมดา หรือ Cookie ซึ่งมีProperty Method และCollection ในการทำงานดังนี้

- Property Buffer เป็นการเลือกว่าจะกักข้อมูลไว้ ก่อนจะส่งไปให้กับไคลเอ็นท์หรือไม่ ถ้ากักไว้ คือจะรอให้ข้อมูลครบถ้วนทั้งหมดแล้วส่งไปครั้งเดียว
- Property CharSet เป็นการกำหนดรูปแบบการแสดงผลประเภทข้อความ ที่แสดงที่บราวเซอร์
- Property Expires เป็นการกำหนดเวลาที่เว็บเพจจะหมดอายุจาก Cache ของบราวเซอร์
- Property ExpiresAbsolute เป็นการระบุวัน/เวลาที่ชัดเจนที่เว็บเพจจะหมดอายุใน Cache ของบราวเซอร์

- Property IsClientconnected เป็นการเพิ่มความสามารถของออบเจกต์ Session โดยจะถามว่าบราวเซอร์ยังเชื่อมต่อกับServerหรือไม่

- Property Status เป็นสถานะที่เป็นผลลัพธ์ของการตอบสนอง ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ ต่อการ request ของClient ซึ่งมักถูกนำไปใช้บ่อยๆ ในการบังคับให้ผู้ใช้งานป้อนรหัสผ่านก่อนเข้าใช้เว็บเพจ

- Method Write ทำหน้าที่เขียนข้อความไปยังClient

- Method Binary Write ทำหน้าที่เขียนข้อมูลที่ไม่ใช่ข้อความ เช่นรูปภาพ

Method Clear ทำหน้าที่ลบข้อมูลที่อยู่ใน Buffer ออกไป

- Method End ทำหน้าที่สั่งให้นำข้อมูลบัฟเฟอร์ส่ง ไปให้กับClient ซึ่งเต็ม

บัฟเฟอร์แล้ว

- Method Flush ทำหน้าที่สั่งให้นำข้อมูลในบัฟเฟอร์ที่มีอยู่ขณะนั้น ส่งไปให้

Clientทันที

- Method Redirect เป็นการสั่งให้บราวเซอร์ย้ายไปอ่านเว็บเพจที่ได้ระบุไว้

- Method AddHeader เป็นการเขียนสตริงไปที่ HTTP Header

- Method AppendToLog เป็นการเขียนข้อมูลลงไปที่ Log ของServer

#### 4.4.6 ActiveX Data Object

เป็นเทคโนโลยีที่ไม่โครซอฟท์พัฒนาขึ้นมาเพื่อการติดต่อฐานข้อมูลที่ทำให้ผู้พัฒนาสามารถเขียน โปรแกรมเพื่อติดต่อกับระบบฐานข้อมูลและระบบข้อมูลต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นอีเมลล์ รูปภาพ หรืออื่นๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็วกว่าเทคโนโลยีเดิม ไม่ว่าจะเป็น DAO, ODBC นอกจากนี้ ADO ยังเป็นเครื่องมือที่ไม่ขึ้นกับภาษา ทำให้สามารถใช้คำสั่งและไวยากรณ์ของ ADO เหมือนกัน ไม่ว่าจะใช้เครื่องมือที่เป็นภาษา Visual Basic, Visual C++ หรือ VBScript

ASP ใช้วิธีการติดต่อฐานข้อมูลโดยใช้ Server Side Component ที่เรียกว่า ActiveX Data Object หรือเรียกสั้นๆ ว่า “ADO” ซึ่งประกอบด้วยออบเจกต์ต่างๆดังนี้

1. Connection Object เป็นออบเจกต์ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล(Data Source) ที่ต้องการนำมาใช้ ประกอบด้วย

- Error Object แสดงข้อผิดพลาดในการใช้งานแหล่งข้อมูล(Data Source)

- Property Object แสดงคุณลักษณะแต่ละชนิดของ Connection Object

2. Command Object เป็นออบเจกต์ที่ใช้ในการสั่งงาน โดยสั่งงานในรูปแบบของภาษา SQL Store Procedure หรือภาษาอื่นๆที่แหล่งข้อมูลยอมรับ แล้วส่งผลลัพธ์กลับมา ประกอบด้วย

- Parameter Object แทนพารามิเตอร์เพื่อส่งไปประมวลผล
- Property Object แสดงคุณลักษณะแต่ละชนิดของ Command Object

### 3. Recordset Object แทนผลลัพธ์ซึ่งอยู่ในรูปกลุ่มของเรคคอร์ด

#### การใช้งาน Connection Object

เป็นการสร้างส่วนเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล โดยมีรูปแบบดังนี้

```
set objconn = server.createobject("adodb.connection")
strconnection="Driver={Microsoft ODBC for Oracle};server=nora;UID=user;pwd=password"
objconn.open strconnection
```

#### การใช้งาน Recordset Object

เป็นการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาเก็บไว้ในตัวแปรชนิดที่เรียกว่า เรคคอร์ด โดยมีรูปแบบดังนี้

```
set objrs = server.createobject("adodb.recordset")
strsql = "select subj_name_thai from r_subject where subj_id = " & request("subj_id") & ""
set objrs = objconn.execute(strsql)
```

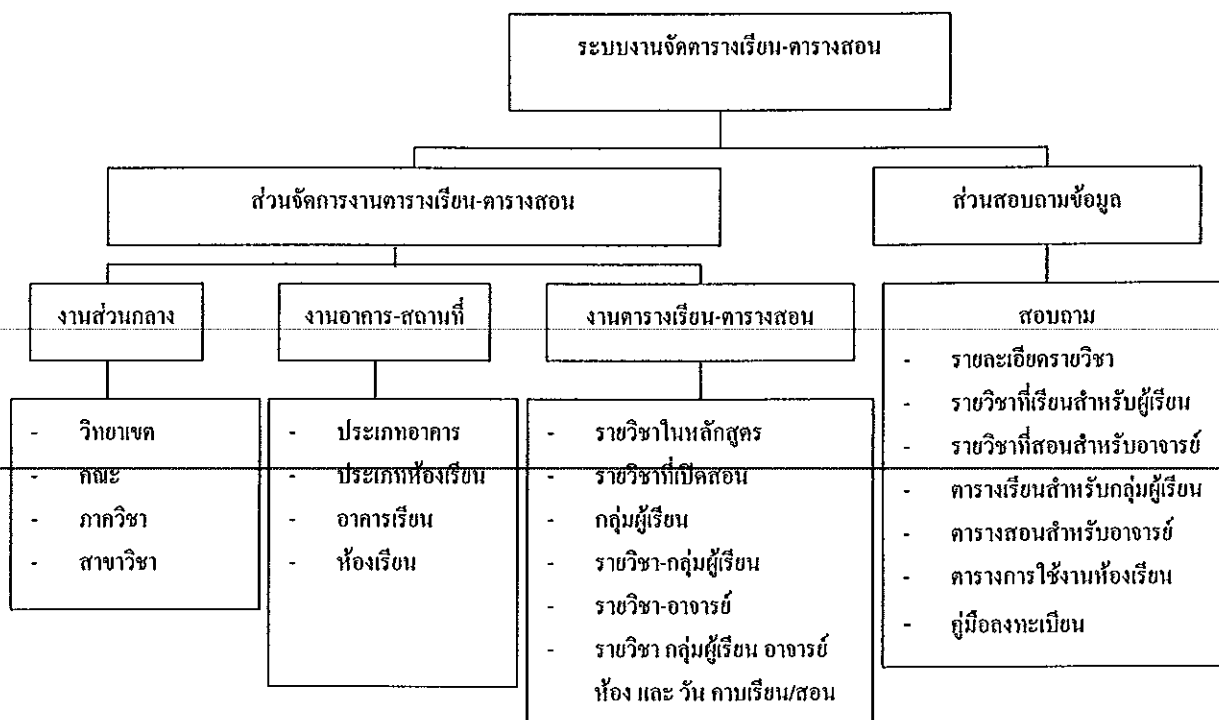
## บทที่ 5

### การออกแบบและพัฒนาระบบงาน

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลงานตารางเรียน-ตารางสอน เพื่อนำมาออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์โดยใช้แผนภาพ โอ-อาร์ และศึกษาเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้แบ่งงานตารางเรียน-ตารางสอน ออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่หนึ่งเป็นส่วนที่ใช้สำหรับเจ้าหน้าที่ระบบงานจัดการตารางเรียน-ตารางสอน ซึ่งถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด เพราะเป็นส่วนที่ใช้สำหรับ เพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูลเกี่ยวกับตารางเรียน-ตารางสอนทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาที่เปิดสอนกับกลุ่มผู้เรียน หรือ ความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาที่เปิดสอนกับอาจารย์ผู้สอน หรือความสัมพันธ์ระหว่าง รายวิชาที่เปิดสอน ห้องเรียนกับวัน-เวลาที่ใช้เรียน/สอน ส่วนที่สองเป็นส่วนสำหรับผู้ทั่วไป นักศึกษา หรืออาจารย์ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับสอบถามข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลรายวิชา ข้อมูลตารางเรียน ฯลฯ ซึ่งในส่วนนี้ได้พัฒนาบนเว็บเพจ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวก โดยใช้งานผ่านบราวเซอร์

#### 5.1 โครงสร้างระบบ

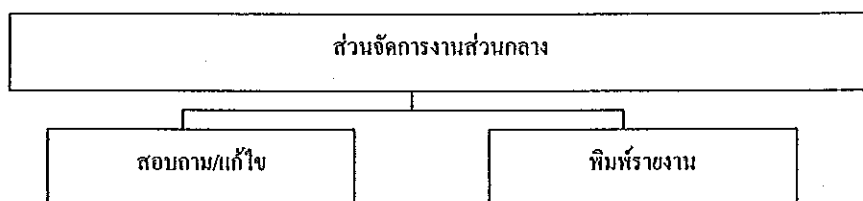
โครงสร้างของระบบงานตารางเรียน-ตารางสอน ถูกออกแบบให้ทำงานทั้งสองส่วนคือ ส่วนสำหรับเจ้าหน้าที่ระบบงานตารางเรียน-ตารางสอน และ ส่วนสอบถามข้อมูลตารางเรียน-ตารางสอน รายละเอียดโครงสร้างทั้งสองส่วนแสดงในภาพประกอบ 5.1



ภาพประกอบ 5.1 โครงสร้างระบบงานตารางเรียน-ตารางสอน

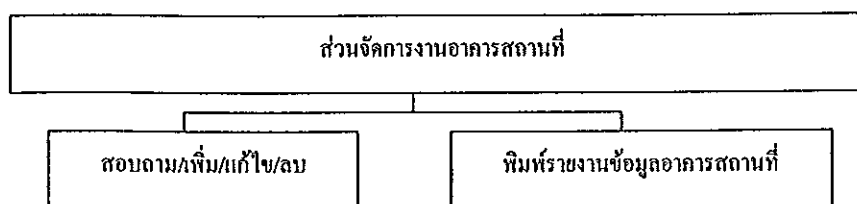
### 5.1.1 ส่วนจัดการงานตารางเรียน-ตารางสอน

ส่วนจัดการงานตารางเรียน-ตารางสอน เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวกับงานตารางเรียน-ตารางสอน ซึ่งพัฒนา โดยใช้เครื่องมือ Developer2000 ของออราเคิล ผู้ที่ใช้งานในส่วนนี้จะต้องมีการแจ้งผู้ใช้(user name) และ รหัสลับ(password) ในการเข้าสู่ระบบ รายละเอียดของโครงสร้างของงานส่วนกลาง งานอาคารและสถานที่ และ งานตารางเรียน-ตารางสอนมีแสดงในภาพประกอบที่ 5.2 5.3 และ 5.4



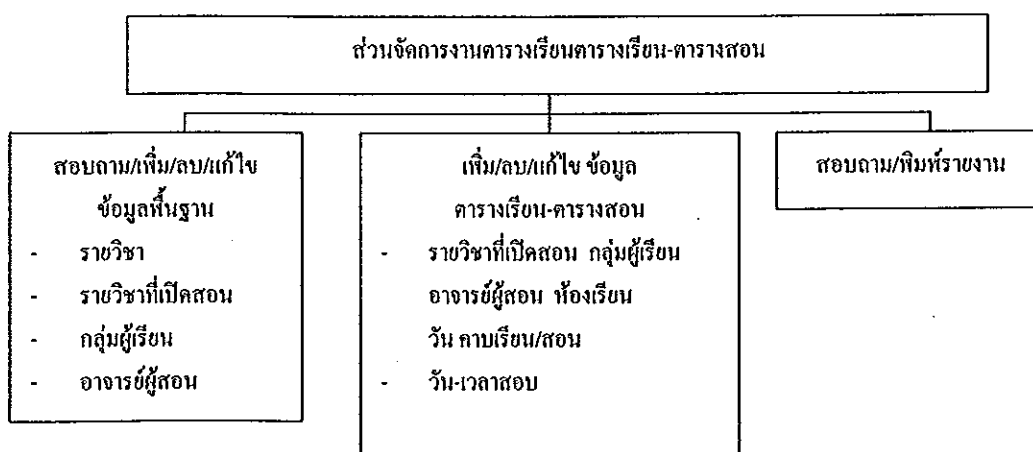
ภาพประกอบ 5.2 โครงสร้างงานส่วนกลาง

งานส่วนกลางเป็นส่วนที่ใช้สำหรับสอบถามหรือค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับ วิชาเขต คณะ ภาควิชา และ สาขาวิชา ซึ่งในส่วนนี้เจ้าหน้าที่งานตารางเรียน-ตารางสอน ไม่สามารถเพิ่ม หรือ ลบข้อมูลได้ แต่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลบางส่วนได้ เช่น ชื่อย่อของสาขาวิชา ซึ่งชื่อย่อของสาขาวิชาจะนำมาใช้พิมพ์เป็นชื่อกลุ่มผู้เรียน



ภาพประกอบ 5.3 โครงสร้างงานส่วนอาคารสถานที่

เนื่องจากระบบงานอาคารสถานที่ ยังไม่ได้มีการพัฒนาโปรแกรมมาใช้งาน ดังนั้นจึงได้พัฒนาระบบงานอาคารสถานที่ ในส่วนของอาคาร ห้องเรียน ซึ่งเจ้าหน้าที่งานจัดการวางเรียน-ตารางสอนสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข สอบถามข้อมูล ประเภทอาคาร ประเภทห้องเรียน อาคารเรียน และห้องเรียนได้



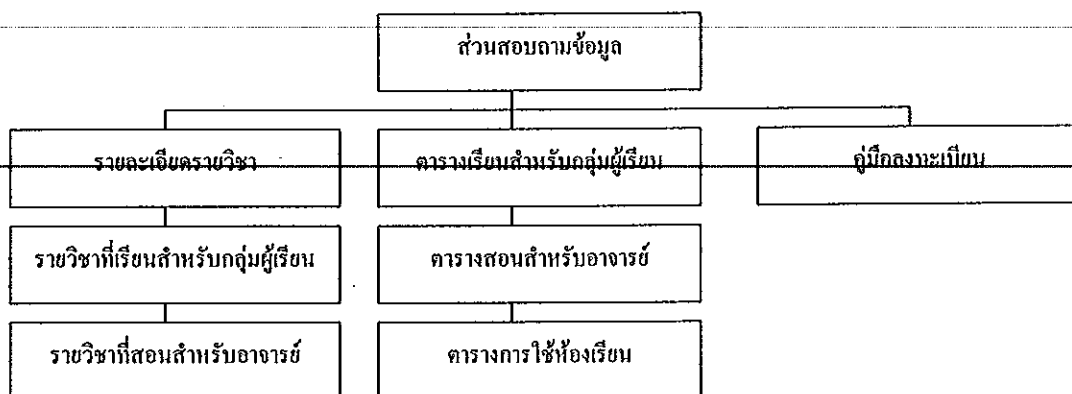
ภาพประกอบ 5.4 โครงสร้างงานส่วนตารางเรียน-ตารางสอน

งานส่วนตารางเรียน-ตารางสอนเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของระบบงาน เป็นส่วนที่ใช้ดำเนินการต่างๆเกี่ยวกับตารางเรียน-ตารางสอน ได้แก่ ข้อมูลรายวิชาที่ทำการเปิดสอน ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาที่เปิดสอนกับกลุ่มผู้เรียน ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาที่เปิดสอนกับอาจารย์ ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาที่เปิดสอน กลุ่มผู้เรียน และวัน คาบเวลาเรียน ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาที่เปิดสอน อาจารย์ และวัน คาบสอน ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาที่เปิดสอน ห้องเรียน และวัน คาบเรียน/สอน ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาที่เปิดสอนกับวัน-เวลาสอบ



### 5.1.2 ส่วนสอบถามข้อมูล

ส่วนสอบถามข้อมูลเป็นส่วนที่ผู้ใช้ทั่วไป สามารถสอบถามข้อมูลจากฐานข้อมูลบนเว็บเพจ โดยการใช้โปรแกรมบราวเซอร์ โดยไม่ต้องแจ้งผู้ใช้(user name) และ รหัสลับ(password) ในการเข้าสู่ระบบ รายละเอียดโครงสร้างส่วนนี้มีดังแสดงในภาพประกอบที่ 5.5



ภาพประกอบ 5.5 โครงสร้างงานส่วนสอบถามข้อมูล

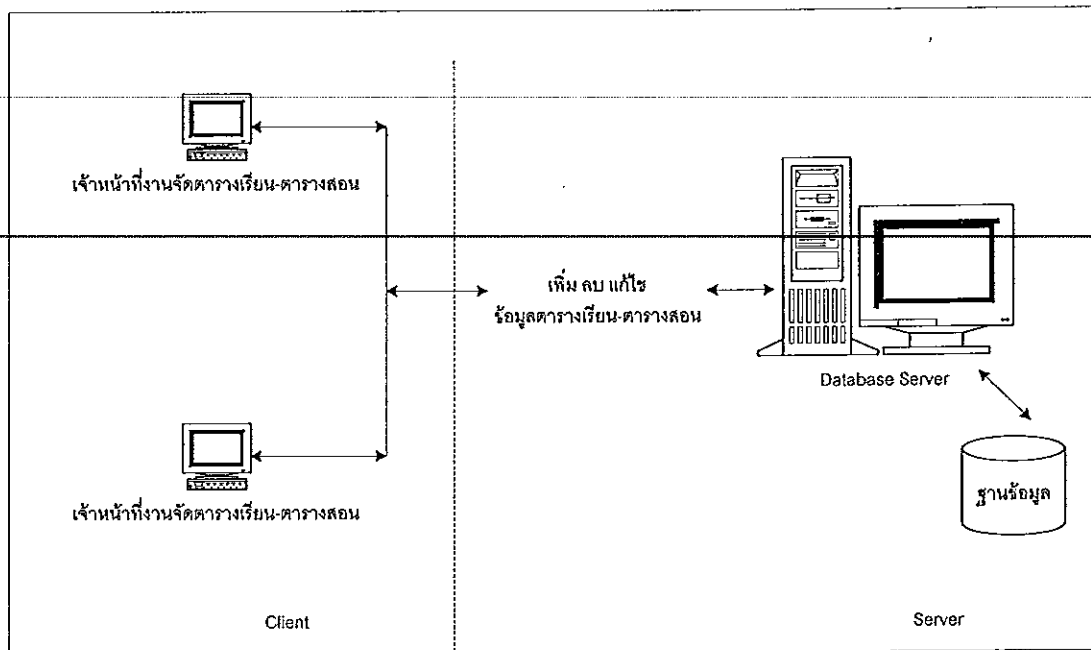
## 5.2 สถาปัตยกรรมของระบบ

ระบบงานตารางเรียน-ตารางสอน ถูกออกแบบให้ดำเนินงานกับฐานข้อมูลโดยใช้สถาปัตยกรรม Client/Server ซึ่งเป็นสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ที่ระบบซอฟต์แวร์ได้รับการออกแบบให้แยกออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเรียกว่าส่วน Client และ อีกส่วนหนึ่งเรียกว่า ส่วน Server ส่วน Client ต้องสื่อสารติดต่อกับส่วน Server โดยที่ส่วน Client จะขอใช้ข้อมูลจากส่วน Server โดยส่งคำสั่ง SQL ไปยังส่วน Server และส่วน Server จะตอบสนองโดยการดึงข้อมูลที่ต้องการจากฐานข้อมูล แล้วส่งไปยังส่วน Client เพื่อการประมวลผลต่อไป สถาปัตยกรรม Client/Server จะทำให้เกิดผลดีต่อการมีผู้ใช้ระบบงานคอมพิวเตอร์ดังนี้

- เพิ่มผลผลิตในการประมวลผล (Increased Productivity) เป็นการแบ่งงาน และช่วยกันทำงานของ Client และ Server
- ลดงบประมาณในการลงทุน (Cost Saving) โดยสามารถวางแผนติดตั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ตามลำดับของการใช้งาน โดยไม่จำเป็นต้องลงทุนติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ทั้งหมด
- สามารถขยายระบบงานได้ (Flexibility) โดยสามารถเพิ่มขยายขีดความสามารถทางด้านหน่วยประมวลผล หน่วยความจำหลัก หรือหน่วยความจำสำรองได้

### 5.2.1 ส่วนจัดการงานตารางเรียน-ตารางสอน

สถาปัตยกรรมในส่วนจัดการงานตารางเรียน-ตารางสอน จะเป็นสถาปัตยกรรมแบบ Client/Server ที่มีลักษณะการทำงานดังแสดงในภาพประกอบ 5.6



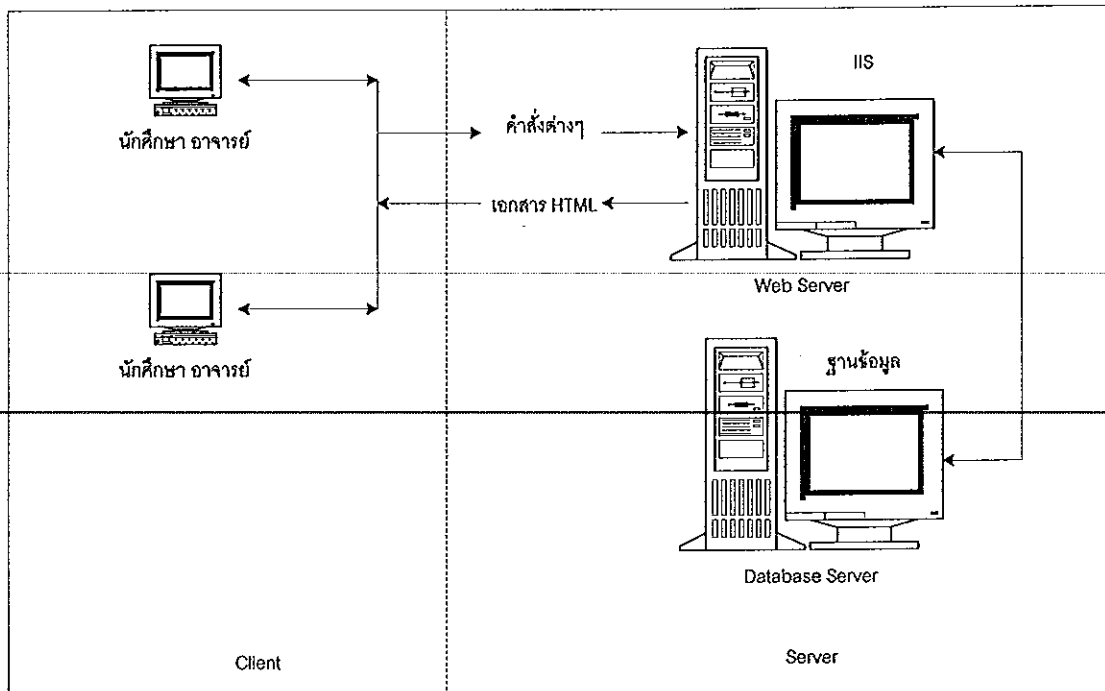
ภาพประกอบ 5.6 สถาปัตยกรรม Client/Server ในส่วนงานจัดตารางเรียน-ตารางสอน

- ส่วน Client ผู้ใช้สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูล โดยหน้าจอที่ป้อนข้อมูลได้ออกแบบเป็นฟอร์มต่างๆ ให้ใช้งานง่าย สะดวก และสามารถป้อนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสามารถทำงานได้พร้อมกันหลายๆเครื่อง ซอฟต์แวร์ที่ใช้พัฒนาในส่วนนี้คือ Developer/2000

- ส่วน Server เป็นส่วนที่ใช้เก็บและให้บริการข้อมูล โดยเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล ซึ่งมีระบบความปลอดภัยของข้อมูลสูงมาก

### 5.2.2 ส่วนสอบถามข้อมูล

สถาปัตยกรรมในนี้จะ เป็นแบบสถาปัตยกรรม Client/Server ที่มีลักษณะการทำงานดังแสดงในภาพประกอบ 5.7



ภาพประกอบ 5.7 สถาปัตยกรรม Client/Server ในส่วนสอบถามข้อมูล

- ส่วน Client

ผู้ใช้สามารถสอบถามข้อมูลโดยส่งข้อความสอบถามผ่านโปรแกรมเบราว์เซอร์

- ส่วน Server

เป็นส่วนรองรับการร้องขอข้อมูลจากเบราว์เซอร์ ด้วยข้อความสอบถาม SQL โปรแกรม Web Server ที่ใช้คือ Internet Information Server ซึ่งจะดำเนินการตามคำร้องขอ แล้วส่งผลลัพธ์ในรูปแบบเอกสาร HTML กลับไปแสดงส่วน Client

### 5.3 การพัฒนาส่วนจัดการงานตารางเรียน-ตารางสอน

ระบบงานในส่วนนี้ถูกพัฒนาโดยใช้เครื่องมือ Developer/2000 ของระบบจัดการฐานข้อมูลออรากิล ดังนั้นลักษณะต่างๆที่ปรากฏบนหน้าจอจะมีลักษณะเป็นหน้าต่าง ซึ่งเมนูจะเป็นแบบ Pull-Down ส่วนฟอร์มในการรับข้อมูล จะมีข้อความอธิบายและกล่องข้อความสำหรับป้อนข้อมูล นอกจากนั้นยังมีปุ่มคำสั่ง ปุ่ม radio group ปุ่ม check box ต่างๆเพื่อให้การใช้งานโปรแกรมเป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น สำหรับรายละเอียดวิธีการใช้งานอยู่ในภาคผนวก ก

### 5.3.1 ประเภทของรายละเอียดตารางข้อมูลหลัก

จากการศึกษาโครงสร้างฐานข้อมูลและรายละเอียดตารางข้อมูลหลักในบทที่ 3 สามารถนำมากำหนดคีย์ และประเภทของข้อมูลต่างๆ ได้ดังนี้

**C\_Campus** (Camp\_id, Camp\_name\_thai, Camp\_name\_eng, Camp\_add, Camp\_desc ) แต่ละแถวแนวนอนของตารางข้อมูล Campus แทนรายละเอียดข้อมูลของหนึ่งวิทยาเขต แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูล ได้ดังนี้

ชื่อ Attribute	คีย์	ประเภท	แทนข้อมูล
Camp_id	Primary Key	Varchar2(2)	รหัสวิทยาเขต
Camp_name_thai		Varchar2(60)	ชื่อวิทยาเขตเป็นภาษาไทย
Camp_name_eng		Varchar2(50)	ชื่อวิทยาเขตเป็นภาษาอังกฤษ
Camp_add		Varchar(150)	ที่อยู่
Camp_desc		Varchar2(60)	รายละเอียดอื่นๆ

**C\_Faculty** (Fac\_id, Fac\_name\_thai, Fac\_name\_eng, Camp\_id, Fac\_tel\_fax, Fac\_desc ,Fac\_name\_min) แต่ละแถวแนวนอนของตารางข้อมูล Faculty แทนรายละเอียดข้อมูลของหนึ่งคณะ แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูล ได้ดังนี้

ชื่อ Attribute	คีย์	ประเภท	แทนข้อมูล
Fac_id	Primary Key	Varchar2(2)	รหัสคณะ
Fac_name_thai		Varchar2(70)	ชื่อคณะเป็นภาษาไทย
Fac_name_eng		Varchar2(70)	ชื่อคณะเป็นภาษาอังกฤษ
Camp_id	Foreign Key	Varchar2(2)	รหัสวิทยาเขตที่คณะตั้งอยู่
Fac_tel_fax		Varchar2(50)	หมายเลขโทรศัพท์และแฟกซ์
Fac_desc		Varchar2(60)	รายละเอียดอื่นๆ
Fac_name_min		Varchar2(5)	ชื่อย่อ

**C\_Dept** (Dept\_id, Dept\_name\_thai, Dept\_name\_eng, Fac\_id, Dept\_name\_min ) แต่ละแถวแนวนอนของตารางข้อมูล C\_Dept แทนรายละเอียดข้อมูลของหนึ่งภาควิชา แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูล ได้ดังนี้

ชื่อ Attribute	คีย์	ประเภท	แทนข้อมูล
Dept_id	Primary Key	Varchar2(3)	รหัสภาควิชา
Dept_name_thai		Varchar2(70)	ชื่อภาควิชาเป็นภาษาไทย
Dept_name_eng		Varchar2(70)	ชื่อภาควิชาเป็นภาษาอังกฤษ
Fac_id	Foreign Key	Varchar2(2)	รหัสคณะ
Dept_name_min		Varchar2(5)	ชื่อย่อ

R\_Major (Major\_id, Major\_name\_thai, Major\_name\_eng, Dept\_id, Short\_name) แต่ละแถวแทนรายละเอียดยอดข้อมูลของหนึ่งสาขาวิชา แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลได้ดังนี้

ชื่อ Attribute	คีย์	ประเภท	แทนข้อมูล
Major_id	Primary Key	Varchar2(4)	รหัสสาขาวิชา
Major_name_thai		Varchar2(50)	ชื่อสาขาวิชาเป็นภาษาไทย
Major_name_eng		Varchar2(50)	ชื่อสาขาวิชาเป็นภาษาอังกฤษ
Dept_id	Foreign Key	Varchar2(3)	รหัสภาควิชา
Short_name		Varchar2(20)	ชื่อย่อ

R\_Subject (Subj\_key, Subj\_id, Dept\_id, Subj\_name\_thai, Subj\_name\_eng, Lect\_hour, Lab\_hour, Self\_hour, Total\_credit, Subj\_type, Short\_name\_thai) แต่ละแถวแทนรายละเอียดยอดข้อมูลของหนึ่งรายวิชา แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลได้ดังนี้

ชื่อ Attribute	คีย์	ประเภท	แทนข้อมูล
Subj_key	Primary Key	Varchar2(7)	ลำดับวิชา (Gen)
Subj_id		Varchar2(7)	รหัสวิชา
Dept_id	Foreign Key	Varchar2(3)	รหัสภาควิชา
Subj_name_thai		Varchar2(70)	ชื่อวิชาภาษาไทย
Subj_name_eng		Varchar2(100)	ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ
Lect_hour		Number(4,1)	จน. ชั่วโมงบรรยาย
Lab_hour		Number(4,1)	จน. ชั่วโมงปฏิบัติ
Self_hour		Number(4,1)	จน. ชั่วโมงศึกษาเอง
Total_credit		Number(3,1)	หน่วยกิตรวม

Subj_type		Varchar2(1)	ประเภทวิชา (1 : ทั่วไป 2 : THESIS, 3 : SPECIAL TOPIC)
Short_name_thai		Varchar2(50)	ชื่อย่อภาษาไทย

**R\_Section\_Offer** (Subj\_key, Section, Edu\_term, Midterm, Final, Midterm\_start\_time, Quota, Midterm\_end\_time, Final\_start\_time, Final\_end\_time) แต่ละแถวแทนอนของตารางข้อมูล R\_Section\_offer แทนรายละเอียดข้อมูลของหนึ่งรายวิชาที่เปิดสอน แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลได้ดังนี้

ชื่อ Attribute	คีย์	ประเภท	แทนข้อมูล
Subj_key	Primary Key	Varchar2(7)	ลำดับวิชา
Edu_term	Primary Key	Varchar2(1)	ภาคการศึกษา
Section	Primary Key	Varchar2(2)	ตอน
Quota		Number(3)	จำนวนที่เปิดรับ
Midterm		Varchar2(8)	วันสอบกลางภาค
Final		Varchar2(8)	วันสอบปลายภาค
Midterm_start_time		Varchar2(4)	เวลาเริ่มสอบกลางภาค
Midterm_end_time		Varchar2(4)	เวลาสิ้นสุดสอบกลางภาค
Final_start_time		Varchar2(4)	เวลาเริ่มสอบปลายภาค
Final_end_time		Varchar2(4)	เวลาสิ้นสุดสอบปลายภาค

**Group\_of\_student** (Major\_id, Std\_group) แต่ละแถวแทนอนของตารางข้อมูล Group\_of\_student แทนรายละเอียดข้อมูลของหนึ่งกลุ่มผู้เรียน แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลได้ดังนี้

ชื่อ Attribute	คีย์	ประเภท	แทนข้อมูล
Major_id	Primary Key	Varchar2(4)	รหัสสาขาวิชา
Std_group	Primary Key	Varchar2(1)	กลุ่ม

**R\_Subj\_sect\_for\_grp** (Subj\_key, Edu\_term, Section, Major\_id, Std\_group) แต่ละแถวแทนอนของตารางข้อมูล R\_subj\_sect\_for\_grp แทนรายละเอียดข้อมูลกลุ่มผู้เรียนและรายวิชาที่เปิดสอน แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลได้ดังนี้

ชื่อ Attribute	คีย์	ประเภท	แทนข้อมูล
Subj_key	Primary Key	Varchar2(7)	ลำดับวิชา
Section	Primary Key	Varchar2(2)	ตอน
Edu_term	Primary Key	Varchar2(1)	ภาคการศึกษา
Major_id	Primary Key	Varchar2(4)	สาขาวิชา
Std_Group	Primary Key	Varchar2(4)	กลุ่ม

R\_Std\_grp\_in\_period (Subj\_key, Edu\_term, Section, Major\_id, Std\_group, Day\_in\_week, Start\_time, End\_time) แต่ละแถวแทนวอนของตารางข้อมูล R\_Std\_grp\_in\_period แทนรายละเอียดข้อมูลคาบเวลาเรียน/สอนของแต่ละวิชาของกลุ่มผู้เรียนหนึ่งๆ แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลได้ดังนี้

ชื่อ Attribute	คีย์	ประเภท	แทนข้อมูล
Subj_key	Primary Key	Varchar2(7)	ลำดับวิชา
Section	Primary Key	Varchar2(2)	ตอน
Edu_term	Primary Key	Varchar2(1)	ภาคการศึกษา
Major_id	Primary Key	Varchar2(4)	รหัสสาขาวิชา
Std_Group	Primary Key	Varchar2(4)	กลุ่ม
Day_in_week	Primary Key	Varchar2(1)	วันในสัปดาห์
Start_time	Primary Key	Varchar2(4)	เวลาเริ่มต้น
End_time		Varchar2(4)	เวลาสิ้นสุด

Staff (Staff\_id, Staff\_name\_thai, Staff\_name\_eng, Title\_id, Fac\_id, Dept\_id) แต่ละแถวแทนวอนของตารางข้อมูล Staff แทนรายละเอียดข้อมูลอาจารย์แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลได้ดังนี้

ชื่อ Attribute	คีย์	ประเภท	แทนข้อมูล
Staff_id	Primary Key	Varchar2(7)	รหัสอาจารย์
Staff_name_thai		Varchar2(2)	ชื่ออาจารย์ไทย
Staff_name_eng		Varchar2(1)	ชื่ออาจารย์อังกฤษ
Title_id		Varchar2(7)	รหัสตำแหน่งนำชื่อ

Fac_id	Foreign Key	Varchar2(2)	รหัสคณะ
Dept_id	Foreign Key	Varchar2(3)	รหัสภาควิชา

**R\_Subj\_lect** (Subj\_key, Edu\_term, Section, Staff\_id) แต่ละแถวแนวนอนของตารางข้อมูล R\_subj\_lect แทนรายละเอียดข้อมูลอาจารย์และรายวิชาที่เปิดสอน แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลได้ดังนี้

ชื่อ Attribute	คีย์	ประเภท	แทนข้อมูล
Subj_key	Primary Key	Varchar2(7)	ลำดับวิชา
Section	Primary Key	Varchar2(2)	ตอน
Edu_term	Primary Key	Varchar2(1)	ภาคการศึกษา
Staff_id	Primary Key	Varchar2(7)	รหัสอาจารย์

**R\_Lect\_in\_period** (Subj\_key, Edu\_term, Section, Staff\_id, Day\_in\_week, Start\_time, End\_time) แต่ละแถวแนวนอนของตารางข้อมูล R\_Lect\_in\_period แทนรายละเอียดข้อมูลคาบเวลาเรียน/สอนของแต่ละวิชาของอาจารย์ แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลได้ดังนี้

ชื่อ Attribute	คีย์	ประเภท	แทนข้อมูล
Subj_key	Primary Key	Varchar2(7)	ลำดับวิชา
Section	Primary Key	Varchar2(2)	ตอน
Edu_term	Primary Key	Varchar2(1)	ภาคการศึกษา
Staff_id	Primary Key	Varchar2(7)	รหัสอาจารย์
Day_in_week	Primary Key	Varchar2(1)	วันในสัปดาห์
Start_time	Primary Key	Varchar2(4)	เวลาเริ่มต้น
End_time		Varchar2(4)	เวลาสิ้นสุด

**B\_Building** (Building\_id, Building\_name, Fac\_id, No\_of\_floor, Budget, Finish\_year, Descrip, Building\_type\_id) แต่ละแถวแนวนอนของตารางข้อมูล B\_Building แทนรายละเอียดข้อมูลของอาคารหนึ่งอาคาร แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลได้ดังนี้

ชื่อ Attribute	คีย์	ประเภท	แทนข้อมูล
Building_id	Primary Key	Varchar2(4)	รหัสอาคาร



Building_name		Varchar2(50)	ชื่ออาคาร
Fac_id	Foreign Key	Varchar2(2)	สังกัดคณะ
No_of_floor		Varchar2(2)	จำนวนชั้น
Budget		Number(10)	งบประมาณที่ใช้(จำนวนเงิน)
Finish_year		Varchar2(4)	ปีที่สร้างเสร็จ
Descrip		Varchar2(60)	รายละเอียดอื่นๆ
Building_type_id		Varchar2(2)	ประเภทอาคาร

**B\_Room** (building\_id, Room\_name, stud\_capacity, Exam\_capacity, Room\_type\_id, Remark, Have\_computer, Have\_air, Have\_overhead, Have\_projecter, Have\_audio, Have\_video\_conference ) แต่ละแถวแทนนวนอนของตารางข้อมูล B\_Room รายละเอียดข้อมูลห้อง 1 ห้อง แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลได้ดังนี้

ชื่อ Attribute	คีย์	ประเภท	แทนข้อมูล
Building_id	Primary Key	Varchar2(4)	รหัสอาคาร
Room_name	Primary Key	Varchar2(30)	ชื่อห้อง
Stud_capacity		Number(3)	ความจุเรียน
Exam_capacity		Number(3)	ความจุสอบ
Room_type_id		Number(3)	รหัสประเภทห้อง
Remarks		Varchar2(60)	หมายเหตุ
Have_computer		Varchar2(1)	มีเครื่องคอมพิวเตอร์(Y = มี N = ไม่มี)
Have_air		Varchar2(1)	มีแอร์(Y = มี N = ไม่มี)
Have_overhead		Varchar2(1)	มีเครื่องฉาย(Y = มี N = ไม่มี)
Have_projecter		Varchar2(1)	มีเครื่องโปรเจกเตอร์(Y = มี N = ไม่มี)
Have_audio		Varchar2(1)	มีเครื่องเสียง(Y = มี N = ไม่มี)
Have_video_conference		Varchar2(1)	มีเครื่องวีดิโอระยะไกล(Y = มี N = ไม่มี)

R\_Room\_in\_period (Subj\_key, Edu\_term, Section, Building\_id, Room\_name, Day\_in\_week, Start\_time, End\_time) แต่ละแถวแทนอนของตารางข้อมูล R\_Room\_in\_period แทนรายละเอียดข้อมูลคาบเวลาเรียน/สอนของแต่ละวิชาของห้องเรียนหนึ่งๆ แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลได้ดังนี้

ชื่อ Attribute	คีย์	ประเภท	แทนข้อมูล
Subj_key	Primary Key	Varchar2(7)	ลำดับวิชา
Section	Primary Key	Varchar2(2)	ตอน
Edu_term	Primary Key	Varchar2(1)	ภาคการศึกษา
Building_id	Primary Key	Varchar2(4)	รหัสอาคาร
Room_name	Primary Key	Varchar2(30)	ชื่อห้องเรียน
Day_in_week	Primary Key	Varchar2(1)	วันในสัปดาห์
Start_time	Primary Key	Varchar2(4)	เวลาเริ่มต้น
End_time		Varchar2(4)	เวลาสิ้นสุด

### 5.3.2 ข้อผิดพลาดที่ตรวจสอบในการจัดตารางเรียน-ตารางสอน

ในการจัดทำตารางเรียน-ตารางสอน ระบบจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของการจัดทำตารางเรียน-ตารางสอน โดยทุกครั้งที่มีการป้อนข้อมูลจะต้องมีการตรวจสอบสิ่งต่างๆเหล่านี้ ไม่ให้เกิดขึ้น

1. จำนวนชั่วโมงเรียนมากกว่าจำนวนเครดิต ในกรณีที่รายวิชาใดๆจัดทำ ตารางเรียน-ตารางสอนโดยใช้จำนวนชั่วโมงเรียน มากกว่า จำนวนชั่วโมงเรียนที่กำหนดไว้ในข้อมูลรายวิชา จะมีข้อความขึ้นแสดงข้อผิดพลาด เช่น วิชา 322-101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน1 กำหนดชั่วโมงเรียนบรรยาย 3 ชั่วโมง ชั่วโมงปฏิบัติ 2 ชั่วโมงรวมเป็น 5 ชั่วโมง หากว่ามีการลงทะเบียน จันทร์ พุธ ศุกร์ เวลา 8.00 น. – 10.00 น. ซึ่งจะรวมเป็นเวลาทั้งหมด 6 ชั่วโมง ระบบจะขึ้นข้อความว่าเกิดการป้อนข้อมูลผิดพลาดเนื่องจากการลงทะเบียนทั้งหมด 6 ชั่วโมงซึ่งเกินกว่าเวลาที่กำหนดไว้คือ 5 ชั่วโมง
2. การใช้ห้องเรียนที่มีความจุน้อยกว่าจำนวนผู้เรียน ในกรณีที่ กำหนดห้องเรียนที่มีขนาดความจุเรียนน้อยกว่าจำนวนนักศึกษาที่จะเข้าเรียน ระบบจะขึ้นข้อความว่าเกิดการป้อนข้อมูลผิดพลาดเนื่องจากการกำหนดห้องเรียนที่มีความจุเรียนไม่เหมาะสมกับจำนวนนักศึกษา
3. วัน คาบเรียนซ้ำซ้อนของกลุ่มผู้เรียน ในกรณีที่กำหนดรายวิชาให้กับกลุ่มผู้เรียน มาก

กว่า หนึ่งวิชา ในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน ระบบจะขึ้นข้อความว่าเกิดการป้อนข้อมูลผิดพลาดเนื่องจากในวัน-เวลาดังกล่าว กลุ่มผู้เรียนกลุ่มนั้นได้ลงเรียนวิชาอื่นอยู่แล้ว

4. วัน คาบสอนซ้ำซ้อนของอาจารย์ ในกรณีที่กำหนดรายวิชาให้กับอาจารย์มากกว่าหนึ่งวิชาในช่วงวัน คาบเวลาเดียวกัน ระบบจะขึ้นข้อความว่าเกิดการป้อนข้อมูลผิดพลาดเนื่องจากในวัน-เวลาดังกล่าว อาจารย์ผู้นั้นได้สอนวิชาอื่นอยู่แล้ว

5. วัน คาบเวลาเรียน/สอนซ้ำซ้อนของห้องเรียน ในกรณีที่กำหนดห้องเรียนซึ่ง วัน คาบเวลาเรียน/สอนดังกล่าวได้ทำการจัดตารางให้วิชาอื่นอยู่แล้ว ระบบจะขึ้นข้อความว่าเกิดการป้อนข้อมูลผิดพลาดเนื่องจากในวันคาบเวลาเรียน/สอนดังกล่าวห้องเรียนนี้ได้ทำการจัดตารางให้กับวิชาอื่นแล้ว

6. วัน-เวลาสอบซ้ำซ้อน ในกรณีที่กำหนดวัน-เวลาสอบเดียวกันให้กับกลุ่มผู้เรียนมากกว่า 1 วิชา ระบบจะขึ้นข้อความว่าเกิดการป้อนข้อมูลผิดพลาดเนื่องจากในวัน-เวลาดังกล่าวได้ทำการจัดวัน-เวลาสอบของกลุ่มผู้เรียนกลุ่มนี้ให้กับวิชาอื่นแล้ว

### 5.3.3 ขั้นตอนวิธีในการจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนของระบบ

ในการจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนของโปรแกรมสามารถสรุปในส่วนที่สำคัญต่างๆ ได้ดังนี้

1. ป้อนรายละเอียดรายวิชาที่จะเปิดสอน โดยการป้อนรหัสวิชา ภาคการศึกษา ตอน และจำนวนนักศึกษาที่รับ ของแต่ละรายวิชาที่จะเปิดสอน ซึ่งในขั้นตอนนี้จะทำให้ทราบว่าแต่ละรายวิชาที่เปิดสอนจะเปิดสอนในภาคการศึกษาใด เปิดกี่ตอน และแต่ละตอนรับนักศึกษาจำนวนเท่าใด

2. บันทึกข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ลงในตาราง R\_Section\_offer

3. ป้อนรายละเอียดกลุ่มผู้เรียน โดยการป้อนข้อมูลสาขาวิชาและกลุ่ม ในการกำหนดกลุ่มผู้เรียนจะมีปัจจัยที่จะมากำหนดกลุ่มผู้เรียนอยู่ 2 อย่างคือ สาขาวิชา และ กลุ่มหรือชั้นปี เช่น “กลุ่มวท A” หมายถึง “นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ไม่แยกสาขา กลุ่ม A” โดยที่ “วท” หมายถึงนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ปีที่ 1 ที่ยังไม่ได้ระบุสาขา ส่วน “A” เป็นการจัดกลุ่มสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ โดยจัดแบ่งตามคะแนนสอบเข้าศึกษาต่อในระดับมหาวิทยาลัยของวิชาภาษาอังกฤษซึ่งนักศึกษากลุ่ม A จะเป็นนักศึกษาที่ได้คะแนนสอบวิชาเข้าศึกษาต่อในระดับมหาวิทยาลัยของวิชาอังกฤษอยู่ในลำดับต้นๆ หรือ “คณิตศาสตร์ 2” หมายถึง “นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 2” โดยที่ “คณิตศาสตร์” หมายถึง “นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์” ส่วน “2” หมายถึง ชั้นปีที่ 2 เป็นต้น

4. บันทึกข้อมูลในขั้นตอนที่ 3 ลงในตาราง group\_of\_student

5. กำหนดกลุ่มผู้เรียนให้กับแต่ละรายวิชาที่เปิดสอน โดยการเลือกกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 3 ซึ่งในแต่ละรายวิชาสามารถกำหนดกลุ่มผู้เรียนได้โดยไม่จำกัด
6. บันทึกข้อมูลในขั้นตอนที่ 5 ลงในตาราง R\_Subj\_sect\_for\_grp
7. กำหนดกลุ่มอาจารย์ผู้สอนให้กับแต่ละรายวิชาที่เปิดสอน โดยการเลือกประเภทของอาจารย์ ซึ่งมี 2 ประเภท คือ อาจารย์ประจำ และ อาจารย์พิเศษ ในส่วนของอาจารย์ประจำจะเป็นการเชื่อมโยงข้อมูลโดยตรงกับงานบุคลากรของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งสามารถคลิกเลือกอาจารย์ที่ต้องการหรือป้อนเพียงบางส่วนของชื่ออาจารย์เท่านั้น โปรแกรมจะแสดงรายชื่ออาจารย์ขึ้นมาให้เลือก ส่วนอาจารย์พิเศษนั้นสามารถป้อนข้อมูลชื่อ นามสกุลของอาจารย์พิเศษ โปรแกรมจะทำการบันทึกข้อมูลอาจารย์พิเศษลงในฐานข้อมูลด้วย ซึ่งในแต่ละรายวิชาสามารถกำหนดกลุ่มอาจารย์ผู้สอนได้โดยไม่จำกัด ในกรณีไม่ได้กำหนดอาจารย์ผู้สอนจะต้องเลือกเป็นคณาจารย์ของภาควิชาฯ เป็นผู้ทำการสอน
8. บันทึกข้อมูลในขั้นตอนที่ 7 ลงในตาราง R\_Sub\_lect
9. จากขั้นตอน 1 - 8 จะทำให้ทราบว่าแต่ละรายวิชาที่เปิดสอน จะเปิดในภาคการศึกษาใด เปิดทั้งหมดกี่ตอน จำนวนนักศึกษาที่จะรับในแต่ละตอนมีจำนวนเท่าใด กลุ่มผู้เรียนมีใครบ้าง และกลุ่มอาจารย์ผู้สอนมีท่านใดบ้าง
10. กำหนดวัน เวลา ห้องเรียนของแต่ละรายวิชา โดยการเลือกวันในสัปดาห์ ป้อนข้อมูลห้องเรียน ป้อนเวลาเริ่มต้น และเวลาสิ้นสุด (ในกรณีที่เรียนหลายวันแต่เป็นเวลาเริ่มต้น และเวลาสิ้นสุดเหมือนกัน ก็จะสามารถเลือกหลายวันได้) ซึ่งในแต่ละรายวิชาสามารถกำหนดห้องเรียนได้มากกว่า 1 ห้อง ในบางรายวิชาที่ไม่ได้ระบุห้องเรียนก็ต้องเลือกเป็น “ไม่ระบุห้องเรียน”
11. การป้อนข้อมูลในข้อ 10 จะมีการตรวจสอบข้อมูลต่างๆดังนี้
  - ตรวจสอบจำนวนความจุของห้องเรียนกับจำนวนนักศึกษา โดยที่ความจุเรียนของห้องเรียนจะต้องไม่น้อยกว่าจำนวนของนักศึกษาที่จะเรียน ความจุของห้องเรียนสามารถหาได้จากตาราง R\_Room ส่วนจำนวนนักศึกษาสามารถหาได้จากตาราง R\_Section\_offer
  - ตรวจสอบจำนวนชั่วโมงที่จัดตารางเรียนในวันต่างๆ กับจำนวนชั่วโมงเรียนทฤษฎีรวมกับจำนวนชั่วโมงเรียนปฏิบัติของแต่ละรายวิชา เช่น รายวิชา 322-101 มีจำนวนชั่วโมงเรียนทฤษฎี 3 คาบ ต้องจัดไว้ไม่ให้เกิน 3 คาบ ถ้าจัดให้มีการเรียนในวันจันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี วันละ 1 คาบ จะจัดไม่ได้เนื่องจากจะเกินกว่าจำนวนชั่วโมงเรียนทฤษฎี ซึ่งกำหนดไว้ 3 คาบ
  - ตรวจสอบว่ากลุ่มผู้เรียนในรายวิชาที่กำลังทำการจัดวันและเวลาเรียนว่ากลุ่มผู้เรียนกลุ่มนี้ได้จัดให้เรียนในรายวิชาอื่นในช่วงวันและเวลาดังกล่าวแล้วหรือยัง เช่น รายวิชา 322-101 ต้องการจะจัดให้นักศึกษากลุ่ม วท ABCD เรียนในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 08.00-09.00 น. ก็

ต้องตรวจสอบว่านักศึกษาในกลุ่ม วทA วทB วทC และวทD ได้จัดตารางเรียนในรายวิชาอื่นในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ในช่วงเวลา 08.00-09.00 น. แล้วหรือยัง ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากตาราง R\_Std\_grp\_in\_period

- ตรวจสอบว่ากลุ่มอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาที่กำลังทำการจัดวันและเวลาเรียน ว่าอาจารย์แต่ละท่านในกลุ่มอาจารย์ผู้สอนกลุ่มนี้ได้จัดให้สอนในรายวิชาอื่นในช่วงวันและเวลาดังกล่าวแล้วหรือยัง เช่น รายวิชา322-101 มีอาจารย์สอน 2 ท่านคือ อาจารย์สมชาย และ อาจารย์สมหญิง ต้องการจะจัดสอนให้กับนักศึกษาในกลุ่ม วทABCD เรียนในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 08.00-09.00 น. ก็ต้องตรวจสอบว่าอาจารย์สมชาย และอาจารย์สมหญิง ได้จัดตารางสอนในรายวิชาอื่นในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ในช่วงเวลา 08.00-09.00 น. แล้วหรือยัง ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากตาราง R\_Lect\_in\_period

- ตรวจสอบว่าห้องเรียนในรายวิชาที่กำลังทำการจัดวันและเวลาเรียนว่าห้องเรียนในแต่ละห้องได้จัดให้เรียนในรายวิชาอื่นในช่วงวันและเวลาดังกล่าวแล้วหรือไม่ เช่น รายวิชา322-101 มีห้องเรียน 2 ห้องคือ L4 และ L5 ต้องการจะจัดสอนให้กับนักศึกษาในกลุ่ม วทABCD เรียนในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 08.00-09.00 น. ก็ต้องตรวจสอบว่าห้อง L4 และ L5 ได้จัดเป็นห้องเรียนให้กับรายวิชาอื่นในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ในช่วงเวลา 08.00-09.00 น. แล้วหรือยัง ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากตาราง R\_Room\_in\_period

12. หากมีการป้อนข้อมูลตารางเรียนไม่ถูกต้องและถูกตรวจพบในขั้นที่ 11 โปรแกรมจะแสดงข้อความเตือนข้อผิดพลาดต่างๆเช่น “ห้อง L4 ถูกกำหนดให้วิชาอื่นในวัน-เวลาดังกล่าวแล้ว” และให้กลับไปป้อนข้อมูลใหม่ให้ถูกต้อง แต่ถ้าขั้นตอนการตรวจสอบในขั้นที่ 11 ตรวจสอบเสร็จสมบูรณ์ก็จะทำงานในขั้นต่อไป

13. บันทึกข้อมูลรายวิชา ภาคการศึกษา ตอน กลุ่มผู้เรียน วัน และเวลา ของแต่ละรายวิชา โดยจะบันทึกลงในตาราง R\_Std\_grp\_in\_period เพื่อใช้เก็บข้อมูลว่ากลุ่มนักศึกษาในแต่ละกลุ่มได้จัดตารางเรียนแล้วในรายวิชา วัน และเวลาใดบ้างแล้ว และใช้ตรวจสอบการกำหนดวัน และเวลาเรียนซ้ำซ้อนของกลุ่มผู้เรียนในรายวิชาอื่นๆที่ยังไม่ได้จัดตารางเรียน-ตารางสอน

14. บันทึกข้อมูลรายวิชา ภาคการศึกษา ตอน กลุ่มอาจารย์ผู้สอน วัน และเวลา ของแต่ละรายวิชา โดยจะบันทึกลงในตาราง R\_Lect\_in\_period เพื่อใช้เก็บข้อมูลว่าอาจารย์ผู้สอนแต่ละท่านได้จัดตารางเรียนแล้วในรายวิชา วัน และเวลาใดบ้างแล้ว และใช้ตรวจสอบการกำหนดวัน และเวลาสอนซ้ำซ้อนของอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาอื่นๆที่ยังไม่ได้จัดตารางเรียน-ตารางสอน

15. บันทึกข้อมูลรายวิชา ภาคการศึกษา ตอน ห้องเรียน วัน และเวลา ของแต่ละรายวิชา

โดยจะบันทึกลงในตาราง R\_Room\_in\_period เพื่อใช้เก็บข้อมูลว่าห้องเรียนแต่ละห้อง ได้จัดการวางเรียนแล้วในรายวิชา วัน และเวลาใดบ้างแล้ว และใช้ตรวจสอบการกำหนดวัน และเวลาเรียนซ้ำซ้อนของห้องเรียนในรายวิชาอื่นๆที่ยังไม่ได้จัดการวางเรียน-ตารางสอน

#### 5.3.4 ความบูรณาภาพของข้อมูล

ความบูรณาภาพของข้อมูลจะแสดงถึงความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของข้อมูล ซึ่งจะหมายถึงความแม่นยำ(accuracy) และความถูกต้อง (validity) ข้อมูลทุกค่าที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลจะต้องผ่านการตรวจสอบแล้วว่ามีความแม่นยำและถูกต้อง เป็นการป้องกันผู้ที่มีสิทธิ์ใช้ข้อมูลที่ไม่ระมัดระวังในการป้อนข้อมูลเข้าเก็บในฐานข้อมูล การตรวจสอบข้อมูลเพื่อให้เกิดความบูรณาภาพนั้นทำได้หลายวิธี ซึ่งอาจใช้รวมๆกัน ได้แก่

- Data validity เป็นการตรวจสอบความถูกต้องกับค่าที่ควรจะเป็น
- Consistency เป็นการตรวจสอบความคงเส้นคงวา ข้อมูลตัวเดียวกันไม่ว่าจะเรียกดู ณ จุดใดต้องให้ค่าเดียวกันทุกจุด

- Implicit เป็นการตรวจสอบค่าที่แฝงอยู่ เช่นการนำเข้าข้อมูลการจัดตารางเรียน เมื่อใส่รหัสวิชาใดๆ รหัสนั้นๆต้องตรวจสอบก่อนว่ามีอยู่ในริเลชันรายวิชา

ดังนั้นเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างถูกต้องและแม่นยำจึงได้มีการกำหนดความบูรณาภาพของข้อมูลต่างๆดังนี้

1. ในการจัดเก็บข้อมูลรหัสวิทยาเขตลงในตาราง C\_Faculty จะมีการตรวจสอบกับข้อมูลรหัสวิทยาเขตของตาราง C\_Campus ซึ่งรหัสวิทยาเขตที่จัดเก็บลงในตาราง C\_Faculty จะต้องเป็นรหัสวิทยาเขตที่มีอยู่ในตาราง C\_Campus

2. ในการจัดเก็บข้อมูลรหัสคณะลงในตาราง C\_Dept จะมีการตรวจสอบกับข้อมูลรหัสคณะของตาราง C\_Faculty ซึ่งรหัสคณะที่จัดเก็บลงในตาราง C\_Dept จะต้องเป็นรหัสคณะที่มีอยู่ในตาราง C\_Faculty

3. ในการจัดเก็บข้อมูลรหัสภาควิชาลงในตาราง R\_Major จะมีการตรวจสอบกับข้อมูลรหัสภาควิชาของตาราง C\_Dept ซึ่งรหัสภาควิชาที่จัดเก็บลงในตาราง R\_Major จะต้องเป็นรหัสภาควิชาที่มีอยู่ในตาราง C\_Dept

4. ในการจัดเก็บข้อมูลรหัสภาควิชาลงในตาราง R\_Subject จะมีการตรวจสอบกับข้อมูลรหัสภาควิชาของตาราง C\_Dept ซึ่งรหัสภาควิชาที่จัดเก็บลงในตาราง R\_Subject จะต้องเป็นรหัสภาควิชาที่มีอยู่ในตาราง C\_Dept

5. ในการจัดเก็บข้อมูลลำดับวิชาลงในตาราง R\_Section\_offer จะมีการตรวจสอบกับข้อมูล

ลำดับวิชาของตาราง R\_Subject ซึ่งลำดับวิชาที่จัดเก็บลงในตาราง R\_Section\_offer จะต้องเป็นลำดับวิชาที่มีอยู่ในตาราง R\_Subject

6. ในการจัดเก็บข้อมูลรหัสสาขาวิชาลงในตาราง Group\_of\_student จะมีการตรวจสอบกับข้อมูลรหัสสาขาวิชาของตาราง R\_Major ซึ่งรหัสสาขาวิชาที่จัดเก็บลงในตาราง Group\_of\_student จะต้องเป็นรหัสสาขาวิชาที่มีอยู่ในตาราง R\_Major

7. ในการจัดเก็บข้อมูลกลุ่มผู้เรียนลงในตาราง R\_subj\_sect\_for\_grp จะมีการตรวจสอบกับข้อมูลกลุ่มผู้เรียนของตาราง Group\_of\_student ซึ่งกลุ่มผู้เรียนที่จัดเก็บลงในตาราง R\_subj\_sect\_for\_grp จะต้องเป็นกลุ่มผู้เรียนที่มีอยู่ในตาราง Group\_of\_student

8. ในการจัดเก็บข้อมูลอาจารย์ผู้สอนลงในตาราง R\_subj\_lect จะมีการตรวจสอบกับข้อมูลอาจารย์ผู้สอนของตาราง staff ซึ่งอาจารย์ผู้สอนที่จัดเก็บลงในตาราง R\_subj\_lect จะต้องเป็นอาจารย์ผู้สอนที่มีอยู่ในตาราง staff

9. ในการจัดเก็บข้อมูลรหัสอาคารลงในตาราง B\_Room จะมีการตรวจสอบกับข้อมูลรหัสอาคารของตาราง B\_Building ซึ่งรหัสอาคารที่จัดเก็บลงในตาราง B\_Room จะต้องเป็นรหัสอาคารที่มีอยู่ในตาราง B\_Building

### 5.3.5 ความยืดหยุ่นของระบบ

ระบบที่พัฒนาได้ออกแบบมาเพื่อให้มีความยืดหยุ่น และครอบคลุมการใช้งานต่างๆ ตลอดจนอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ในการป้อนข้อมูลต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและง่ายต่อการใช้งาน โดยมีความยืดหยุ่นและอำนวยความสะดวกต่างๆ ดังนี้

1. มีการตรวจสอบการซ้ำซ้อนต่างๆของกลุ่มผู้เรียน อาจารย์ผู้สอน ห้องเรียนขณะทำการบันทึกข้อมูล ซึ่งระบบงานที่ใช้งานอยู่ที่ทะเบียนกลางในปัจจุบันทำไม่ได้
2. สามารถกำหนดกลุ่มผู้เรียนได้ตามความต้องการ
3. แต่ละรายวิชาในเวลาเดียวกันสามารถกำหนดห้องเรียนได้มากกว่า 1 ห้องได้
4. แต่ละรายวิชาสามารถที่จะไม่ระบุห้องเรียน วัน และเวลาเรียนได้
5. แต่ละตอนของรายวิชาสามารถกำหนดกลุ่มผู้เรียนได้หลายกลุ่ม
6. แต่ละรายวิชาสามารถที่จะไม่ระบุกลุ่มผู้เรียนได้
7. แต่ละรายวิชาสามารถกำหนดอาจารย์ผู้สอนได้หลายท่าน
8. รายวิชาที่เวลาเรียนเริ่มต้นและสิ้นสุดในแต่ละวันตรงกัน สามารถป้อนข้อมูลภายในครั้ง

เดียว เช่น รายวิชา 322-101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน1 จัดตารางเรียนวันจันทร์ พุธ ศุกร์ เวลา 09.00-10.00 น. แต่ถ้าเป็นระบบงานที่ใช้งานอยู่ที่ทะเบียนกลางในปัจจุบัน ทำไม่ได้ ต้องใช้การป้อนข้อมูลถึง 3 ครั้ง

9. สามารถจัดตารางสอนได้ทุกวัน ตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันอาทิตย์

10. สามารถดูตารางการใช้งานของห้องเรียนได้ ซึ่งระบบงานที่ใช้งานอยู่ที่ทะเบียนกลางในปัจจุบันทำไม่ได้

11. สามารถดูตารางเรียนของกลุ่มผู้เรียนได้ ซึ่งระบบงานที่ใช้งานอยู่ที่ทะเบียนกลางในปัจจุบันทำไม่ได้

12. สามารถดูตารางสอนของอาจารย์ผู้สอนได้ ซึ่งระบบงานที่ใช้งานอยู่ที่ทะเบียนกลางในปัจจุบันทำไม่ได้

#### 5.3.6 ข้อจำกัดของระบบ

ในรายวิชาที่ไม่ระบุอาจารย์ผู้สอน จะต้องป้อนข้อมูลเป็นคณาจารย์ของภาควิชาฯ และเวลาใน 1 คาบจะคิดเป็น 1 ชั่วโมง เช่น รายวิชา 322-101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน1 จำนวนการบรรยายในหนึ่งสัปดาห์เท่ากับ 3 คาบซึ่งแต่ละคาบใช้เวลา 50 นาที จะต้องป้อนข้อมูลช่วงเวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดให้ห่างกัน 60 นาที ดังนั้นสมมติว่ารายวิชา 322-101 เริ่มเรียนเวลา 08.00 น. ก็ต้องป้อนข้อมูลเป็น 08.00-09.00 แทนที่จะป้อนข้อมูล 08.00-08.50 น. เป็นต้น

#### 5.3.7 ขอบเขตการดำเนินงานของระบบ

1. สามารถจัดตารางเรียน-ตารางสอนของรายวิชา กลุ่มผู้เรียน อาจารย์ ห้องเรียน วัน-เวลาที่ใช้เรียน และวันเวลาที่ใช้สอบได้

2. ในแต่ละวิชาสามารถมีกลุ่มผู้เรียนได้ไม่จำกัด

3. ในแต่ละวิชาสามารถมีอาจารย์ผู้สอนไม่จำกัด

4. สามารถจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนของรายวิชาที่ไม่ระบุกลุ่มผู้เรียนได้

5. สามารถจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนของรายวิชาที่ไม่ระบุวัน-เวลาเรียนได้

6. สามารถเก็บข้อมูลอาจารย์พิเศษ ได้ขณะจัดทำตารางเรียน-ตารางสอนได้

7. มีระบบการรักษาความปลอดภัย โดยผู้ใช้จะต้องมีชื่อและรหัสผ่าน

8. สามารถพิมพ์รายงานในรูปแบบต่างๆ ได้



#### 5.4 การพัฒนาระบบส่วนสอบถามข้อมูล

เป็นส่วนที่ใช้พัฒนาบนเว็บเพจ สำหรับการสอบข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับตารางเรียน-ตารางสอน ซึ่งสามารถใช้งานได้ทั้งอาจารย์และนักศึกษา โดยสามารถเรียกใช้ด้วยโปรแกรมบราวเซอร์ โดยไม่ต้องมีรหัสผ่าน ซึ่งสามารถสืบค้นข้อมูลต่างๆได้แก่รายละเอียดรายวิชา รายวิชาที่เรียน สำหรับกลุ่มผู้เรียน รายวิชาที่สอนสำหรับอาจารย์ ตารางเรียนสำหรับกลุ่มผู้เรียน ตารางสอนสำหรับอาจารย์ ตารางการใช้ห้อง และคู่มือลงทะเบียน สำหรับรายละเอียดการใช้งานอยู่ในภาคผนวก จ

## บทที่ 6

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษา วิเคราะห์ระบบงานการจัดการตารางเรียน-ตารางสอน ต่อจากนั้นได้ทำการออกแบบและสร้างโครงสร้างฐานข้อมูลเพื่อรองรับการทำงาน ตลอดจนพัฒนาระบบโปรแกรมสำหรับทำหน้าที่เพิ่มเติม แก้ไขเปลี่ยนแปลง ลบ หรือทำรายงานต่างๆ และระบบสอบถามข้อมูลตารางเรียน-ตารางสอนที่พัฒนาบนเว็บเพจ ซึ่งระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว มีความยืดหยุ่น สามารถนำไปต่อเชื่อมกับระบบงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ เช่น ระบบงานลงทะเบียน วิทยานิพนธ์ครั้งนี้ได้สำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ต่างๆที่ได้วางไว้ โดยได้ระบบงานต้นแบบสำหรับงานการจัดการตารางเรียน-ตารางสอน ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ซึ่งสามารถรองรับความต้องการต่างๆของเจ้าหน้าที่ระบบงานตารางเรียน-ตารางสอนและบุคคลทั่วไปได้เป็นอย่างดี และมีประสิทธิภาพ

#### 6.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและการพัฒนาระบบ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. แผนภาพ โอ-อาร์ เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมากในการออกแบบฐานข้อมูล
2. ได้โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ซึ่งสามารถรองรับความต้องการต่างๆของระบบงานการจัดการตารางเรียน-ตารางสอน
3. ได้โปรแกรมการดำเนินงานจัดการตารางเรียน-ตารางสอน ซึ่งสามารถเพิ่มเติม แก้ไข เปลี่ยนแปลง ลบ หรือสอบถามข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับงานจัดการตารางเรียน-ตารางสอน
4. ได้โปรแกรมสอบถามข้อมูลตารางเรียน-ตารางสอนซึ่งพัฒนาบนเว็บเพจ

#### 6.2 อุปสรรคและปัญหาในการวิจัย

อุปสรรคและปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. การกำหนดกลุ่มผู้เรียนของเจ้าหน้าที่ระบบงานจัดการตารางเรียน-ตารางสอน ไม่มีที่ตั้งกฎเกณฑ์ที่แน่นอน
2. เครื่องมือต่างๆของ ORACLE ทั้งด้าน Server และด้าน Client มีคำสั่งต่างๆให้ใช้งานมาก ทำให้ต้องใช้เวลาในการศึกษามาก
3. การออกแบบ และ ตกแต่งหน้าจอให้ดูสวยงาม ทั้งในส่วนของเจ้าหน้าที่งานจัดการตาราง-

ตารางสอน และส่วนของผู้ใช้ทั่วไป ต้องใช้เวลามาก

### 6.3 ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยขอเสนอแนะสิ่งต่างๆที่จำเป็นสำหรับการทำวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบอื่นๆอีกต่อไปดังนี้

1. ควรทำการศึกษา วิเคราะห์ระบบงานที่ต้องการทำวิจัยและระบบงานที่เกี่ยวข้องให้ถี่ถ้วน แล้วจึงทำการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพราะการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่ดี จะทำให้การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ทำได้ง่ายขึ้น

2. ควรทำการเลือกเครื่องมือในการพัฒนาที่เป็นที่แพร่หลาย เพราะจะมีเอกสารอ้างอิงให้ค้นคว้ามาก

3. ส่วนของข้อความบางอย่างที่ปรากฏอยู่บนหน้าจอเช่น “มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์” ควรเก็บเป็นฐานข้อมูล เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้งานกับหน่วยงานหรือส่วนราชการอื่นๆได้

## บรรณานุกรม

พิชัย จันทร์จรัสทอง. 2542. คู่มือ ORACLE8. กรุงเทพฯ : แมคกรอ-ฮิล อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล เอ็นเตอร์ไพรส์.

ไพศาล โมลีสกุลมงคล. 2538. พัฒนา Web Database ด้วย ASP. กรุงเทพฯ ไทยเจริญการพิมพ์.

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. 2541. คู่มือบัณฑิตศึกษา.

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. 2541. คู่มือลงทะเบียนเรียน.

ดีจจะ จรัสรุ่งรวีวรร และ สมพร จิวรสกุล. 2541. Active Server Pages และแอปพลิเคชันฐานข้อมูล สำหรับอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : คำนสุทธาการพิมพ์.

ดีจจะ จรัสรุ่งรวีวรร. 2542. Internet Programming ด้วย Visual Basic6.0 และ ASP. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ อินโฟเพรส.

Andrew M. Fedorchek and David K. Rensin. 1997. ASP : Active Server Pages. United States of America : IDG Worldwide.

ORACLE Communication Corporation. 1988. SQL Language Reference Manual. United States of America.

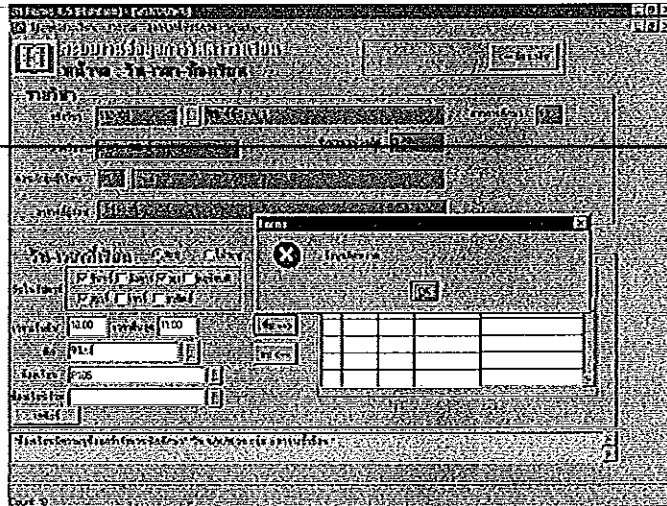
Robert J.Muller. 1996. ORACLE Developer/2000 Handbooks. United States of America : McGraw-Hill.

Theerachetmongkol, A. and Montgomery, A. Y., 1981. The Variant Relational Model, Research Report, Monash University.

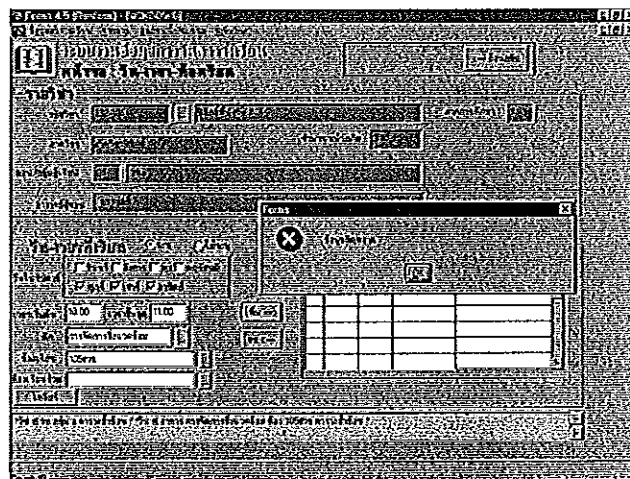
Thomas Kyte. 1999. Function Based Indexes. Retrieved February 25, 2000 from the World Wide Web : <http://osi.oracle.com/~tkyte/index.html>

ภาคผนวก ก

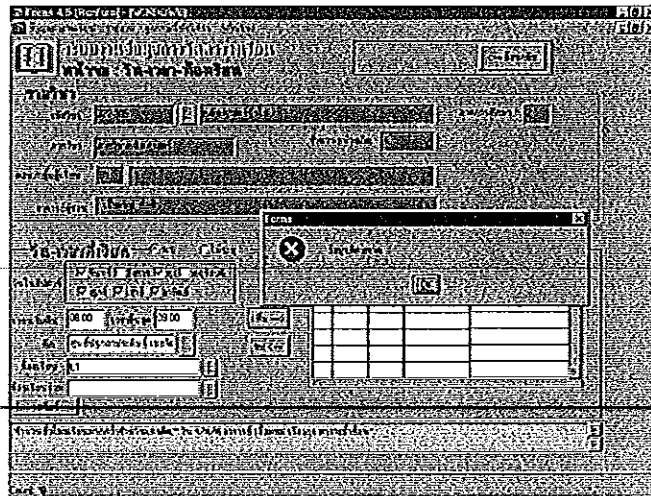
ตัวอย่างแสดงข้อผิดพลาดจากการจัดการตารางเรียน-ตารางสอน ซึ่งโปรแกรมสามารถ  
ตรวจสอบได้จากการป้อนข้อมูลที่ผิดพลาด



ภาพประกอบ ก.1 หน้าจอแสดงการจัดการตารางเรียน-ตารางสอนที่ผิดพลาดจากการจัดให้กลุ่มผู้เรียน  
เรียนมากกว่าหนึ่งรายวิชาในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน และ กำหนดห้องเรียนที่มี  
ความจุเรียนน้อยกว่าจำนวนผู้เรียน



ภาพประกอบ ก.2 หน้าจอแสดงการจัดการตารางเรียน-ตารางสอนที่ผิดพลาดจากการจัดห้องเรียน  
ให้กับการเรียน-การสอนมากกว่าหนึ่งรายวิชาในวัน-เวลาเดียวกัน



ภาพประกอบ ก.3 หน้าจอแสดงการจัดการตารางเรียน-ตารางสอนที่ผิดพลาดจากการจัดให้อาจารย์สอนมากกว่าหนึ่งรายวิชา ในช่วงวัน-เวลาเดียวกัน และจัดจำนวนชั่วโมงเรียนมากกว่าจำนวนชั่วโมงเรียนที่กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชา

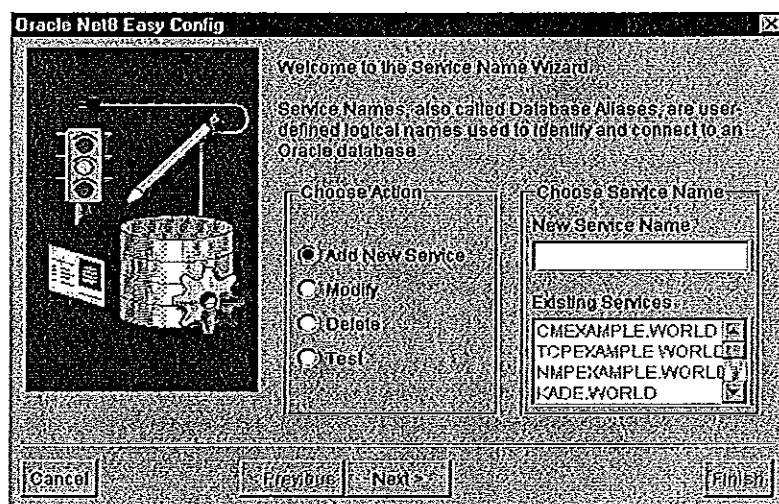
## ภาคผนวก ข

### การกำหนด SQL \*NET

หลังจากการติดตั้งโปรแกรม ORACLE SERVER แล้ว จะต้องทำการสร้างเส้นทางเชื่อมต่อระหว่างเซิร์ฟเวอร์ กับ โคล์เอ็นต์ โดยการติดตั้งโปรแกรม SQL\*Net Client ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

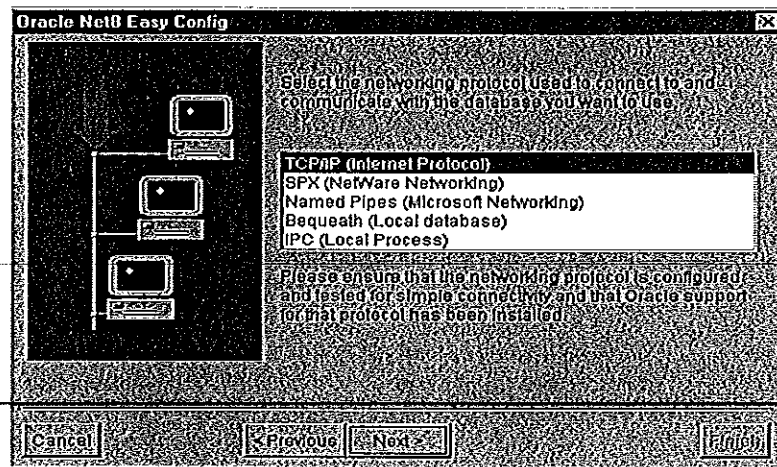
#### ขั้นตอนการกำหนด SQL\*Net Client

1. คลิกเมนู Start → Program → Oracle for Windows NT แล้วเลือก ORACLE Net8 Easy Config
2. ป้อนชื่อของ Service ที่ต้องการลงในช่อง Add New Service ดังภาพประกอบ ข.1



ภาพประกอบ ข.1 หน้าจอสำหรับกำหนดชื่อ Service

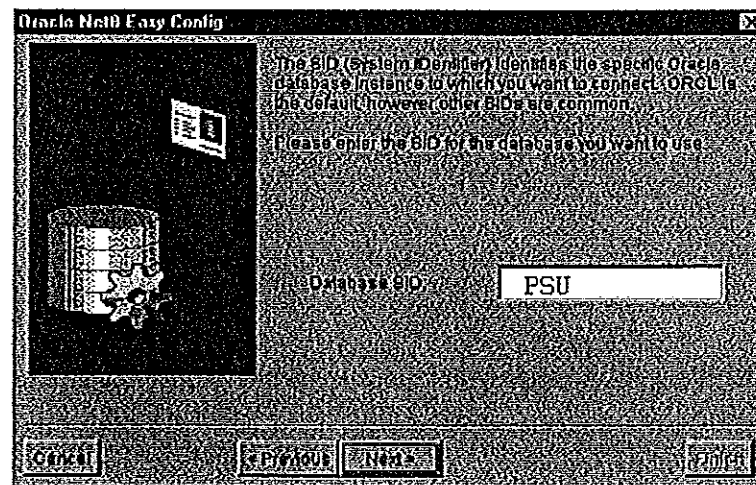
3. เลือกโปรโตคอลที่ชื่อ TCP/IP ดังแสดงภาพประกอบ ข2 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next



ภาพประกอบ ข.2 หน้าจอสำหรับเลือกชนิดของโปรโตคอล (Protocol)

4. ป้อนชื่อของ Database ที่สร้างขณะทำการติดตั้ง Oracle Server ดังแสดงภาพประกอบ

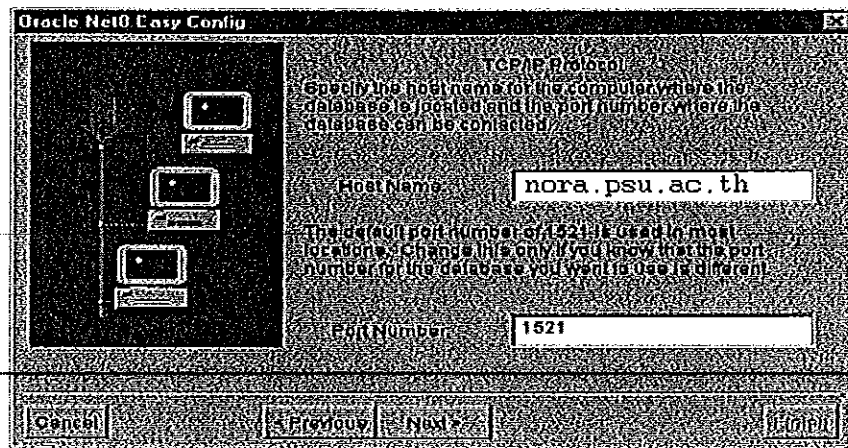
ข.3



ภาพประกอบ ข.3 หน้าจอสำหรับป้อนชื่อ Database

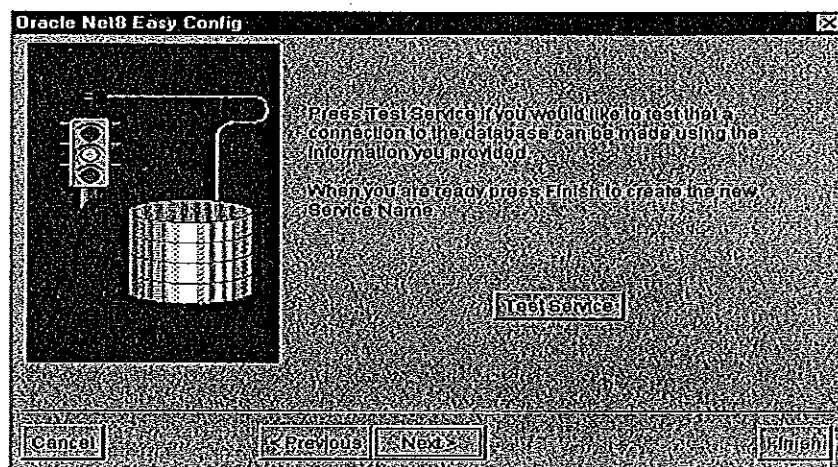
5. กำหนดหมายเลขของ IP Address ของเครื่องที่เป็น Database Server ดังแสดงภาพประกอบ ข.4





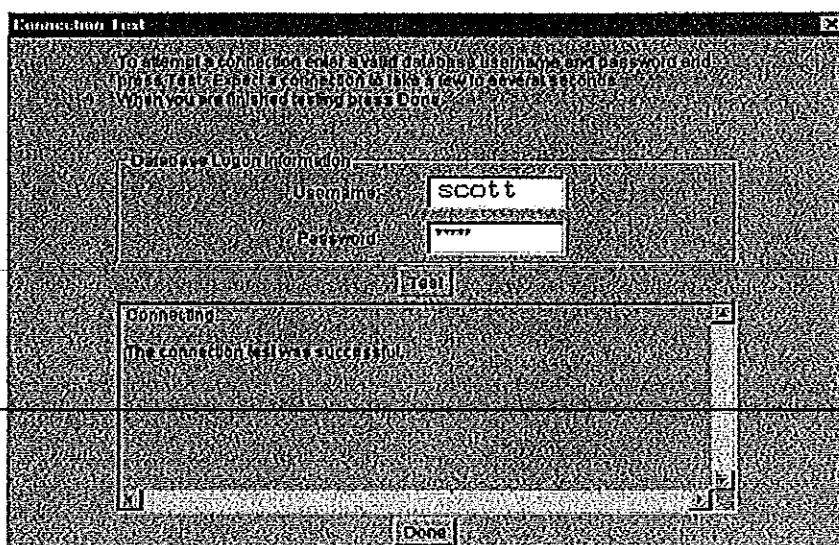
ภาพประกอบ ข.4 หน้าจอสำหรับป้อน Host Name

6. ทดสอบการติดต่อไปยังด้านเซอร์ที่เวอร์ว่าสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลที่ต้องการได้หรือไม่ ดังแสดงภาพประกอบ ข.5



ภาพประกอบ ข.5 หน้าจอสำหรับทดสอบการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

7. โดยให้ป้อนบัญชีชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน ดังแสดงภาพประกอบ ข.6



ภาพประกอบ ข.6 หน้าจอสำหรับป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในการเชื่อมต่อ  
กับฐานข้อมูล

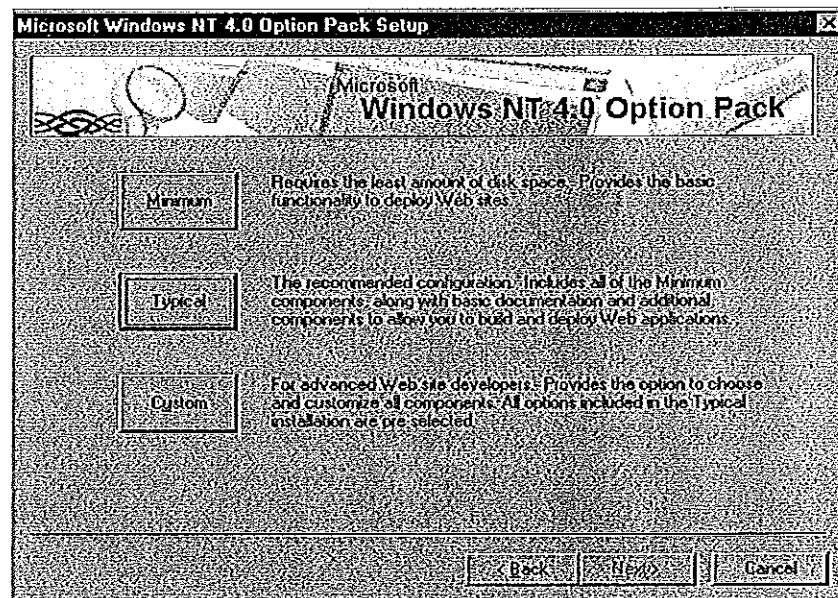
## ภาคผนวก ค

### การติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์

การติดตั้ง Internet Information Server Version 4.0 เป็นเว็บ โดยมีขั้นตอนการติดตั้งต่างๆ

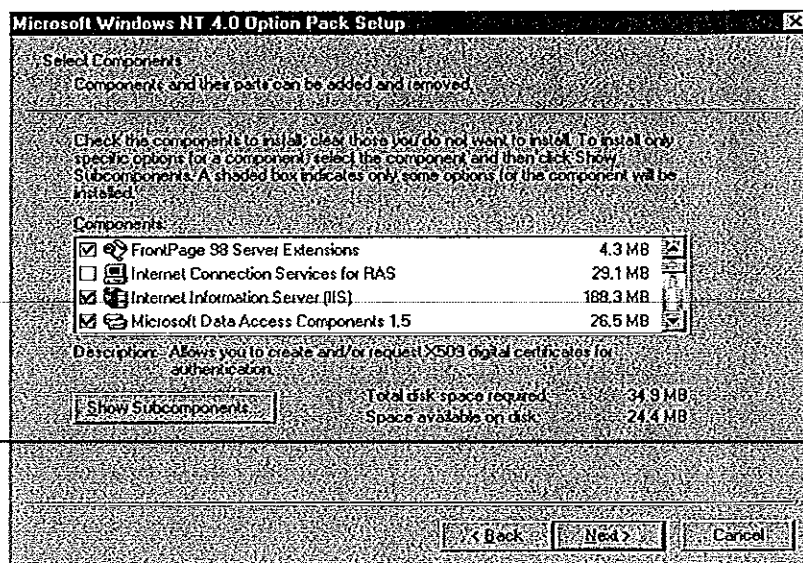
ดังนี้

1. คลิกไฟล์ Set up ของ Option Pack จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ (Dialog Box) ต่างๆ
2. ติดตั้งโดยเลือกแบบ Custom เพื่อสามารถกำหนดองค์ประกอบต่างๆที่ต้องการจะนำมาใช้งาน ดังภาพแสดงประกอบ ค.1



ภาพประกอบ ค.1 หน้าจอสำหรับเลือกประเภทของการติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์

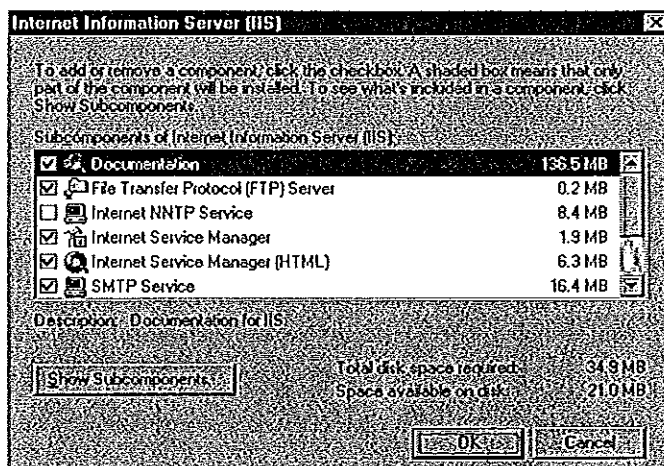
3. เลือกองค์ประกอบต่างๆ ที่ต้องการจะใช้งาน เช่น Internet Information , World Wide Web Server , Microsoft Management Console (MMC) ดังแสดงภาพประกอบ ค.2



ภาพประกอบ ค.2 หน้าจอแสดงองค์ประกอบหลักต่างๆ ที่เลือกใช้งาน

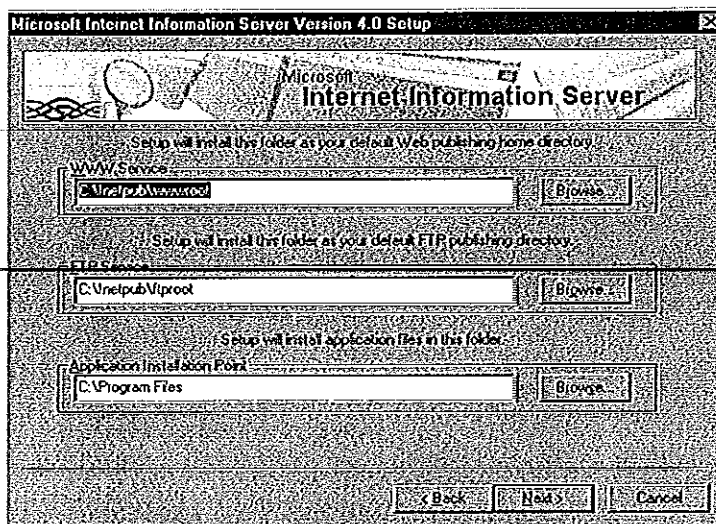
- \*ตารางสี่เหลี่ยมสีขาวและมีเครื่องหมายถูก แสดงว่ามีการเลือกองค์ประกอบย่อยทั้งหมด
- \*ตารางสี่เหลี่ยมสีเทาและมีเครื่องหมายถูก แสดงว่ามีการเลือกองค์ประกอบย่อยเพียงบางส่วน
- \*ตารางสี่เหลี่ยมสีขาวและไม่มีเครื่องหมายถูก แสดงว่าไม่ได้เลือกองค์ประกอบย่อยใดๆเลย

4. คลิกปุ่ม Show Subcomponent เพื่อเลือกรายละเอียดย่อยขององค์ประกอบจากข้อ 3 เช่น เลือก Internet Information Server เช่น Documentation, FTP หรือ Internet NNTP Service ดังภาพประกอบ ค.3



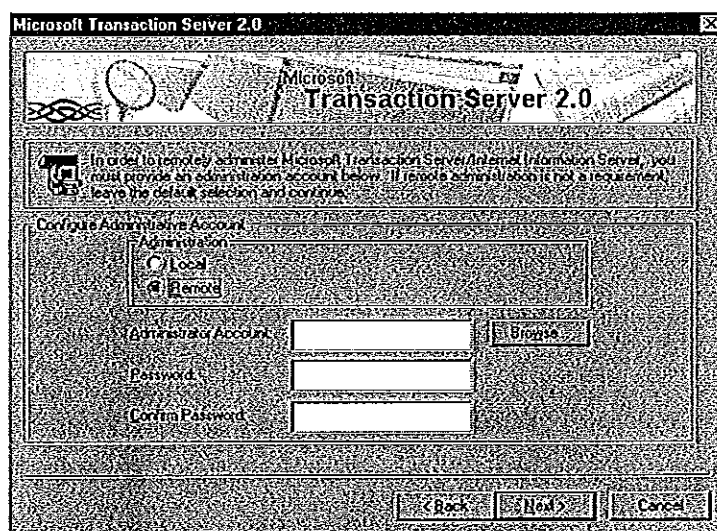
ภาพประกอบ ค.3 หน้าจอแสดงองค์ประกอบย่อยต่างๆ ของ IIS

5. กำหนดโฟลเดอร์ (Folder) ที่ต้องการเก็บโปรแกรมซึ่งจะมีค่าโฟลเดอร์เริ่มต้นให้แล้ว ถ้าไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงคลิกปุ่ม Next เพื่อข้ามไปขั้นตอนถัดไป ดังภาพประกอบ ก.4



ภาพประกอบ ก.4 หน้าจอสำหรับป้อนชื่อโฟลเดอร์

6. ในกรณีที่ต้องการให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่เป็น Transaction Server ต้องกำหนดโฟลด์เตอร์สำหรับ Microsoft Transaction Server (MTS) รวมทั้งกำหนดรูปแบบและรายละเอียดของผู้บริหารระบบ ดังภาพประกอบ ก.5



ภาพประกอบ ก.5 หน้าจอสำหรับกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับ Microsoft Transaction Server

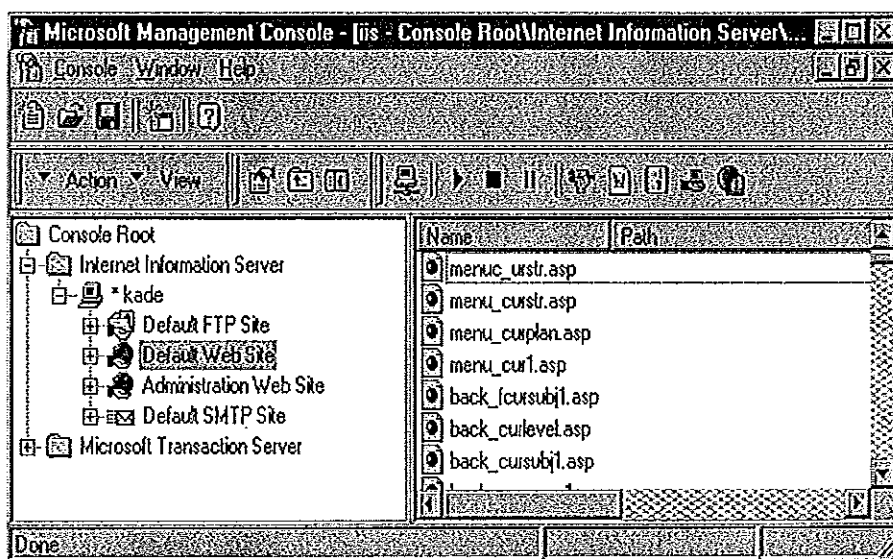
7. ในกรณีที่ต้องการให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่เป็น Index Server หรือ SMTP Server ด้วย ต้องกำหนดโพลด์เคอร์ แต่ถ้าไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงโพลด์เคอร์ ให้คลิกปุ่ม Next เพื่อข้ามไปขั้นตอนถัดไป

### การใช้ Microsoft Management Console

Microsoft Management Console หรือเรียกสั้นๆ ว่า MMC เป็นเครื่องมือสำหรับบริหารเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งสามารถจัดการ และปรับแต่งคุณสมบัติต่างๆ ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ สามารถแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ Namespace Pane ซึ่งอยู่ด้านซ้าย โดยแสดงข้อมูลของคอมพิวเตอร์โนเมนต์ต่างๆ ของเครือข่ายแบบเป็นลำดับขั้น แต่ละออบเจกต์ของ Namespace Pane เรียกว่า โหนด (Node) ซึ่งรายละเอียดแต่ละโหนดที่เลือกจะแสดงรายละเอียดในด้านขวาเรียกว่า Result Pane

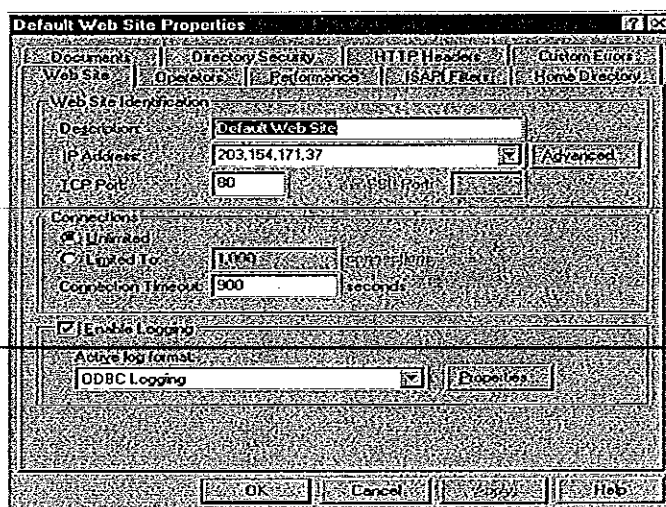
### ขั้นตอนการปรับแต่งเว็บเซิร์ฟเวอร์

1. คลิกเมนู Start แล้วเลือก Microsoft Internet Information Server หลังจากนั้นเลือก Internet Service Manager
2. ปรากฏหน้าจอดังภาพประกอบ ค.6 ให้เลือก Default Web Site แล้วเลือก Properties Sheet ซึ่งเป็นการปรับแต่งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ให้แต่ละเว็บไซด์ โดยการคลิกเมาส์ด้านขวาที่โหนดของเว็บไซด์ หรือเลือกจากไอคอนด้านบน



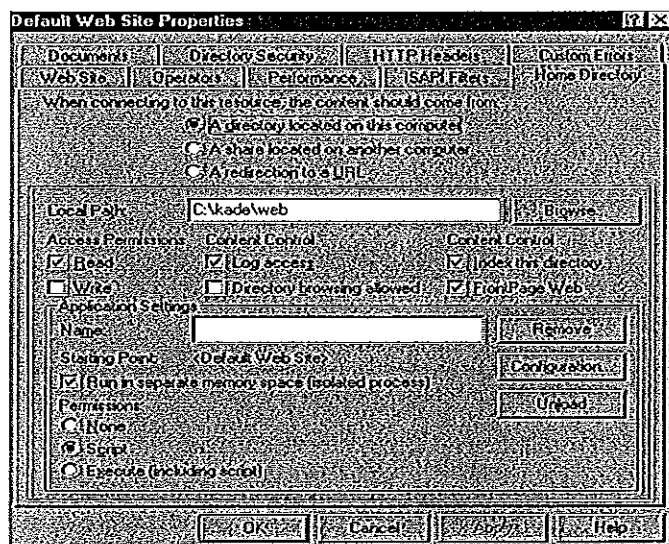
ภาพประกอบ ค.6 หน้าจอแสดง Microsoft Management Console

### 3. ปรับแต่งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ โดยใช้ Web Site Tab ดังภาพประกอบ ก.7



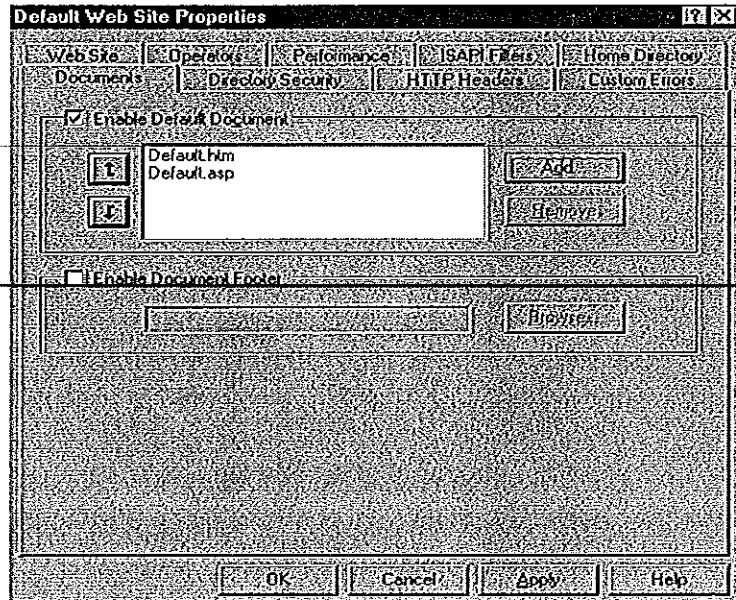
ภาพประกอบ ก.7 หน้าจอแสดง Web Site Tab

### 4. กำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงแอปพลิเคชัน และเลือกไดเรกทอรี (Directory) ที่มีแอปพลิเคชัน โดยใช้ Home Directory Tab ดังภาพประกอบ ก.8



ภาพประกอบ ก.8 หน้าจอแสดง Home Directory Tab

5. กำหนดประเภทของเอกสารที่ใช้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยใช้ Document Tab ดังภาพประกอบ ค.9



ภาพประกอบ ค.9 หน้าจอแสดง Document Tab



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างกลุ่มผู้เรียน

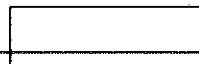
ชื่อกลุ่ม	ความหมาย
วท A	นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ปี1 ยังไม่แยกสาขา กลุ่ม A
วท B	นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ปี1 ยังไม่แยกสาขา กลุ่ม B
วศ A	นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ปี1 ยังไม่แยกสาขา กลุ่ม A
วศ B	นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ปี1 ยังไม่แยกสาขา กลุ่ม B
บธ A	นักศึกษาคณะวิทยาการจัดการ สาขาบริหารธุรกิจปี1 กลุ่ม A
บธ B	นักศึกษาคณะวิทยาการจัดการ สาขาบริหารธุรกิจปี1 กลุ่ม B
เคมี 2	นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาเคมี ชั้นปีที่2
คณิตฯ 3	นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่3
วท.คอมฯ โท2	นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริญญาโทชั้นปีที่2
วท.คอมฯ โท1	นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริญญาโทชั้นปีที่1
พยบ 2	นักศึกษาคณะพยาบาล ชั้นปีที่ 2
บธ 2	นักศึกษาคณะวิทยาการจัดการ สาขาบริหารธุรกิจ ชั้นปีที่ 2
อก A	นักศึกษาคณะอุตสาหกรรมเกษตร ชั้นปีที่ 1กลุ่มA
สถิติ 4	นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาสถิติ ชั้นปีที่ 4
CE 2	นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาโยธา ชั้นปีที่ 2

## ภาคผนวก จ

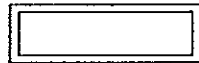
### สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในแผนภาพโอ-อาร์

สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในแผนภาพโอ-อาร์ ประกอบด้วย

#### 1. ชนิดของสิ่งที่สนใจ (Object Types)



แทนสิ่งของชนิดอิสระ (Independent Object Type)



แทนสิ่งของที่ขึ้นแก่กันกับอีกสิ่งหนึ่ง (Dependent Object Type)

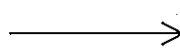


แทนสิ่งของที่เกิดจากความสัมพันธ์หรือสิ่งของที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างของ 2 สิ่ง (Association Object Type)

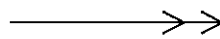
#### 2. ชนิดของความสัมพันธ์ (Relationship Types)

ชนิดของความสัมพันธ์ประกอบด้วย Dependent relationship และ Association Relationship

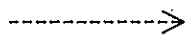
##### - Dependent relationship



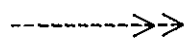
แทนความสัมพันธ์ที่ขึ้นแก่กันแบบค่าเดียว (Single-Valued or Functional Dependence) โดยอาจมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้



แทนความสัมพันธ์ที่ขึ้นแก่กันแบบหลายค่า (Multi-Valued Dependence) โดยอาจมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้

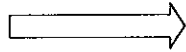


แทนความสัมพันธ์ที่ขึ้นแก่กันแบบค่าเดียว โดยต้องมีค่าความสัมพันธ์เกิดขึ้นเสมอ

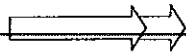


แทนความสัมพันธ์ที่ขึ้นแก่กันแบบหลายค่า โดยต้องมีค่าความสัมพันธ์เกิดขึ้นเสมอ

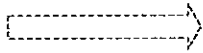
- Association Relationship



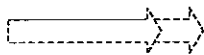
แทนความสัมพันธ์ร่วมแบบค่าเดียว โดยอาจมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้



แทนความสัมพันธ์ร่วมแบบหลายค่า โดยอาจมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้

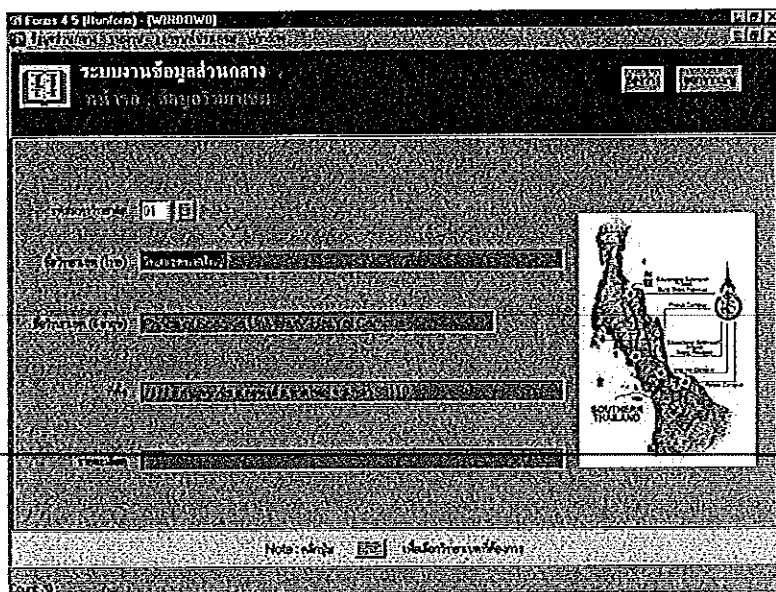


แทนความสัมพันธ์ร่วมแบบค่าเดียว โดยต้องมีค่าความสัมพันธ์เกิดขึ้นเสมอ

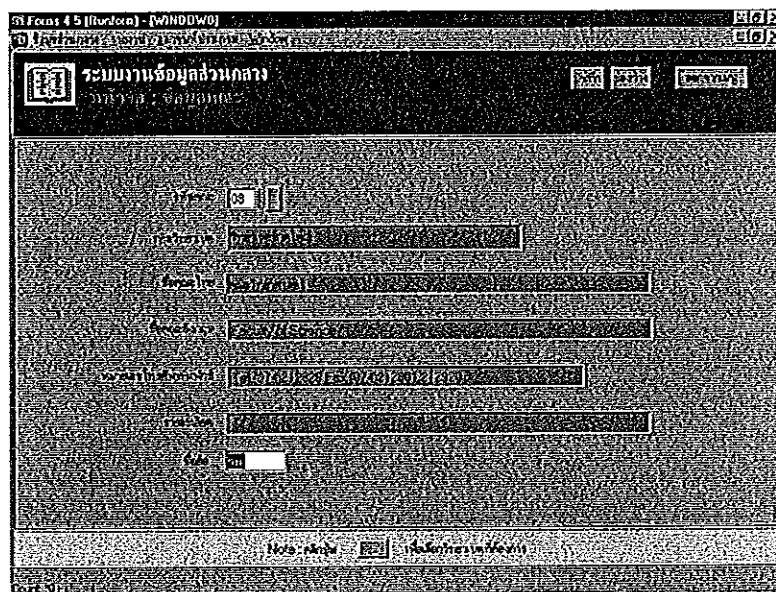


แทนความสัมพันธ์ร่วมแบบหลายค่า โดยต้องมีค่าความสัมพันธ์เกิดขึ้นเสมอ





ภาพประกอบ น.3 จอภาพสอบถามข้อมูลวิชาเขต



ภาพประกอบ น.4 จอภาพสอบถามข้อมูลคณะ



Faculty: Previewer

Page: 1 of 1

Print Close New

### รายงานข้อมูลคณะ

วิทยาเขต วิทยาเขตหาดใหญ่

ชื่อคณะ(ไทย)	ชื่อคณะ(eng)	โทรศัพท์แฟกซ์	รายละเอียด
คณะแพทยศาสตร์	Faculty of Medicine	Fax (074)212802,212805 Tel(074)212902	
คณะทรัพยากรธรรมชาติ	Faculty of Natural Resources	Fax:212900,212903 Tel (074) 245868 Fax (074)	
คณะทันตแพทยศาสตร์	Faculty of Dentistry	232457,212923 Tel (074) 212914 Fax (074)	
บัณฑิตวิทยาลัย	Graduate School	212922 Tel (074) 212816	
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์	The Scientific Equipment Center	Tel (074) 212813	
ส่วนกลางมหาวิทยาลัย			
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	Prince of Songkla University Hat Yai		
วิทยาเขตหาดใหญ่	Campus		
คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม	Faculty of Environmental Management	Tel (074) 212904 Fax (074)	
คณะพาณิชยศาสตร์	Faculty of Business	212904 Tel (074) 212901	

ภาพประกอบ น.7 จอภาพรายงานข้อมูลคณะ

dept: Previewer

Page: 1 of 1

Print Close New

### รายงานข้อมูลภาควิชา

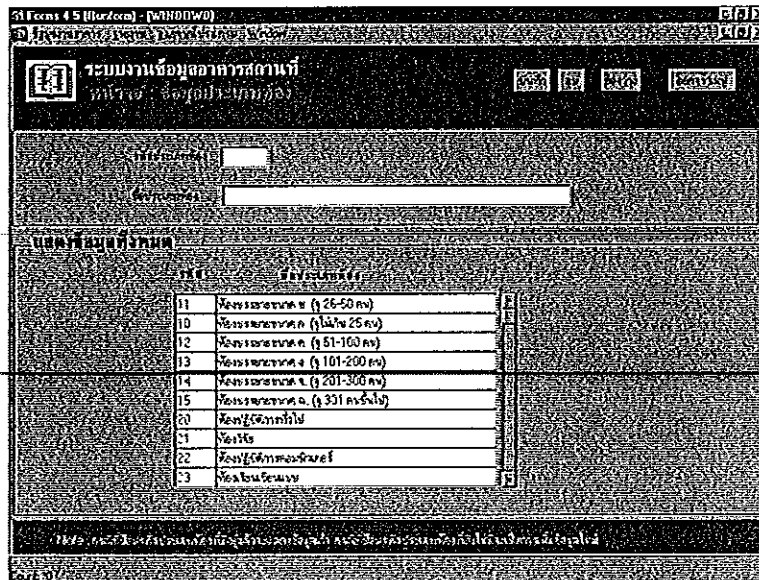
คณะ คณะทรัพยากรธรรมชาติ

ชื่อภาควิชา(ไทย)	ชื่อภาควิชา(eng)
ภาควิชาธรณีศาสตร์	Department of Earth Science
โครงการจัดตั้งฝ่ายวิจัยและบริการ	Division of Research and Technical Service Establishment Progra
คณะ คณะทันตแพทยศาสตร์	
ชื่อภาควิชา(ไทย)	ชื่อภาควิชา(eng)
สำนักงานเลขานุการ	Faculty Secretary Office
ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์	Department of Prosthetic Dentistry
โครงการจัดตั้งฝ่ายทันตสาธารณสุขชุมชนภาคใต้	The Rural Oral Health Centre Of Southern Thailand
ภาควิชาศัลยศาสตร์	Department of Oral and Maxillo-facial Surgery
ภาควิชาชีววิทยาช่องปากและระบบการบดเคี้ยว	Department of Oral Biology and Occlusion
ภาควิชาโสตศูรักษา	Department of Stomatology
คณะทันตแพทยศาสตร์	Faculty of Dentistry
ภาควิชาทันตกรรมบูรณะ	Department of Conservative Dentistry
ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน	Department of Preventive Dentistry

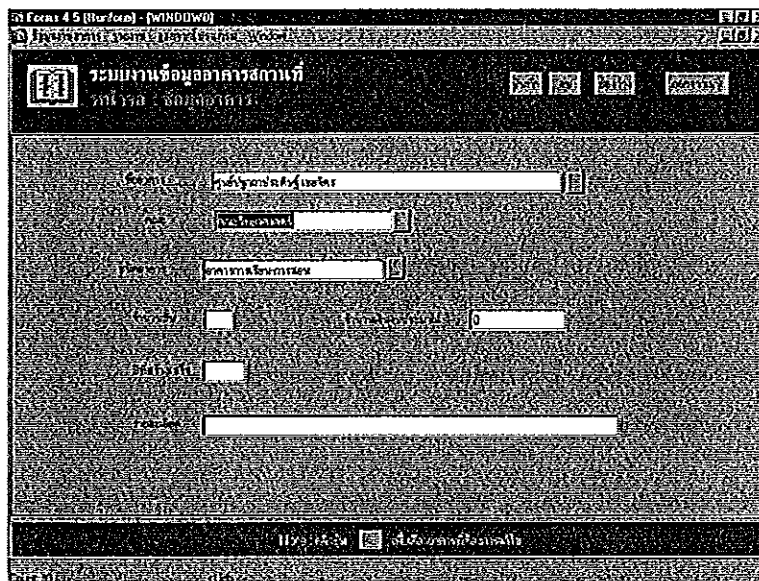
ภาพประกอบ น.8 จอภาพรายงานข้อมูลภาควิชา



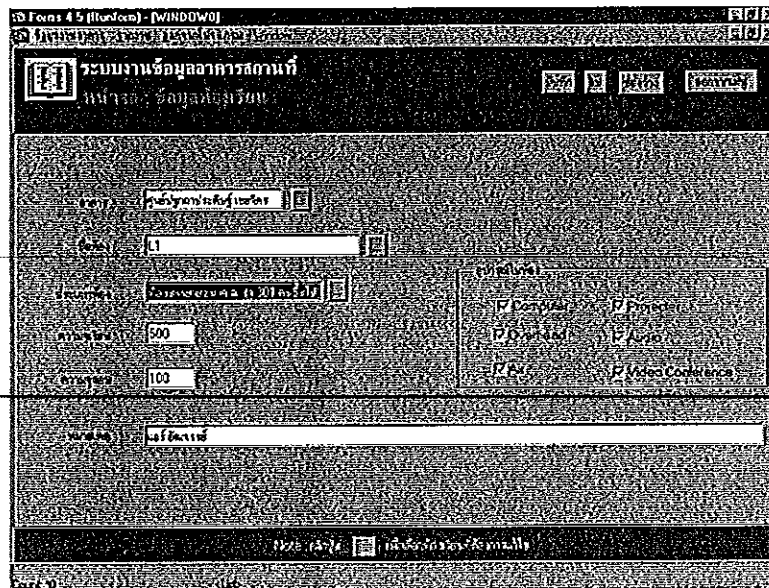




ภาพประกอบ ค.11 จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลประเภทห้อง



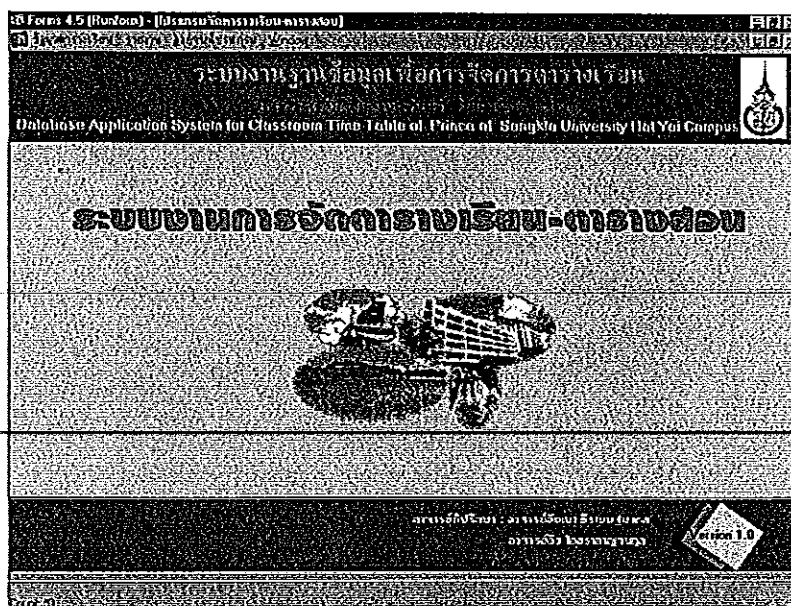
ภาพประกอบ ค.12 จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลอาคาร



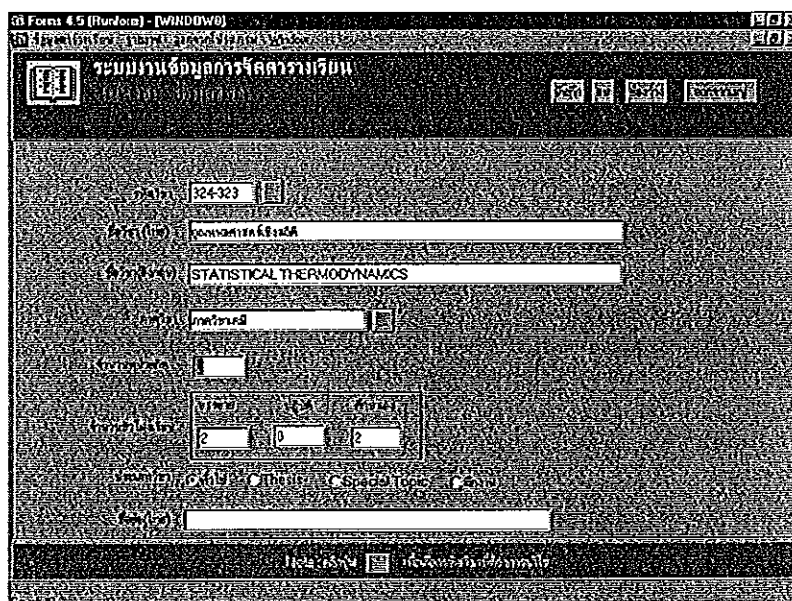
ภาพประกอบ น.13 จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลห้อง

รหัสอาคาร	ชื่ออาคาร	ประเภทอาคาร	คณะ	จำนวนชั้น	งบประมาณ	ปีพ.ศ.	รายละเอียด
1	วิทยาลัยสารพัดช่าง	อาคารทอกระดี่	คณะวิศวกรรมศาสตร์			0	
2	ศูนย์	อาคารทอกระดี่	คณะวิศวกรรมศาสตร์			0	
5	วิทยาลัยสารพัดช่าง	อาคารทอกระดี่	คณะวิศวกรรมศาสตร์			0	
8	วิทยาลัยสารพัดช่าง	อาคารทอกระดี่	คณะวิศวกรรมศาสตร์			0	
7	วิทยาลัยสารพัดช่าง	อาคารทอกระดี่	คณะวิศวกรรมศาสตร์			0	
9	วิทยาลัยสารพัดช่าง	อาคารทอกระดี่	คณะวิศวกรรมศาสตร์			0	
4	วิทยาลัยสารพัดช่าง	อาคารทอกระดี่	คณะวิศวกรรมศาสตร์			0	
6	วิทยาลัยสารพัดช่าง	อาคารทอกระดี่	คณะวิศวกรรมศาสตร์			0	
3	วิทยาลัยสารพัดช่าง	อาคารทอกระดี่	คณะวิศวกรรมศาสตร์			0	
11	ปรีดีปรีดิ	อาคารทอกระดี่	คณะวิศวกรรมศาสตร์			0	
13	ศิริกิติ	อาคารทอกระดี่	คณะวิศวกรรมศาสตร์			0	
15	เดลี	อาคารทอกระดี่	คณะวิศวกรรมศาสตร์			0	
14	ศิริวิทยา	อาคารทอกระดี่	คณะวิศวกรรมศาสตร์			0	
10	ศูนย์ปฏิบัติการประมง	อาคารทอกระดี่	คณะวิศวกรรมศาสตร์			0	

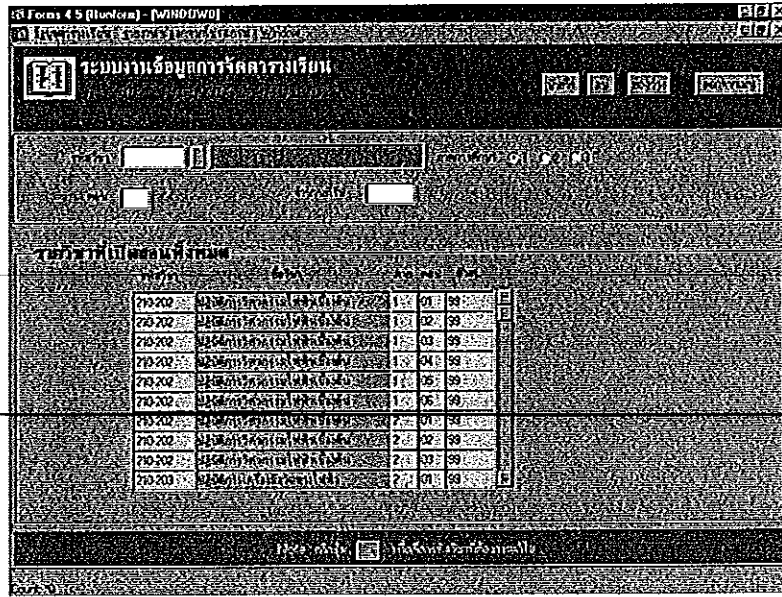
ภาพประกอบ น.14 จอภาพรายงานข้อมูลอาคาร



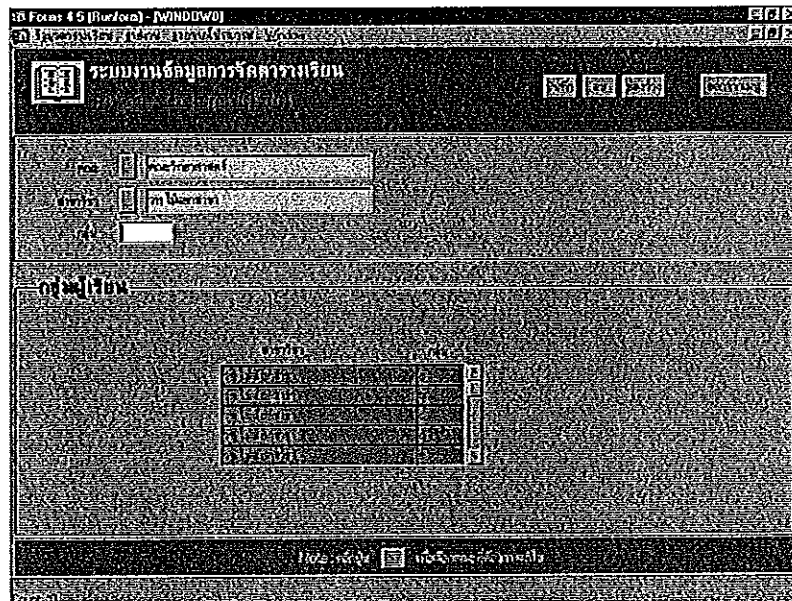
ภาพประกอบ น.15 จอภาพรายการหลักการใช้งานตารางเรียน-ตารางสอน



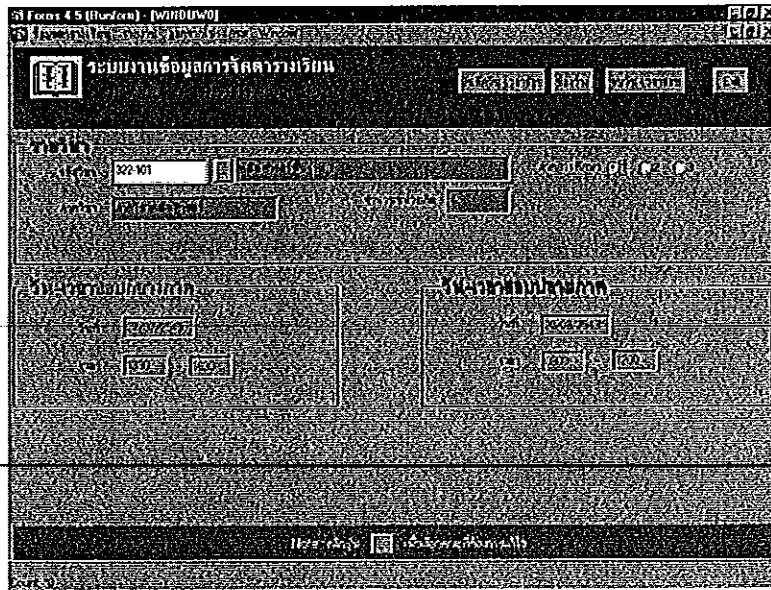
ภาพประกอบ น.16 จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลรายวิชา



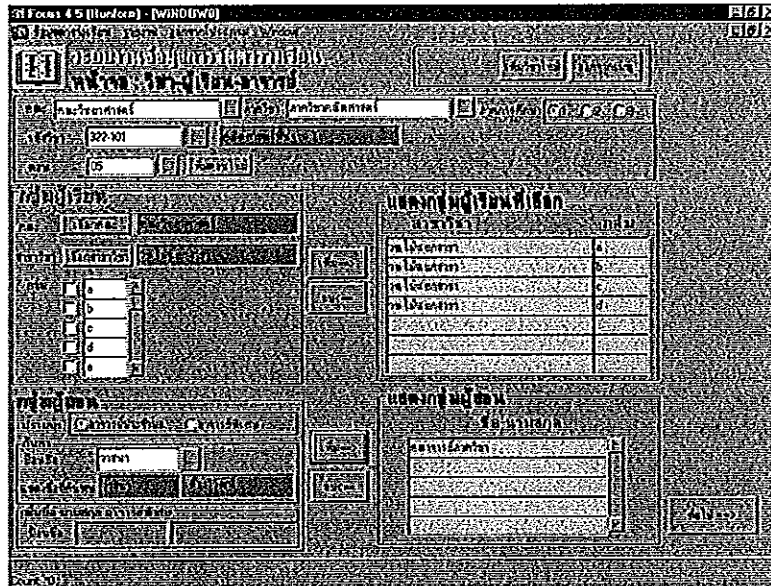
ภาพประกอบ น.17 จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน



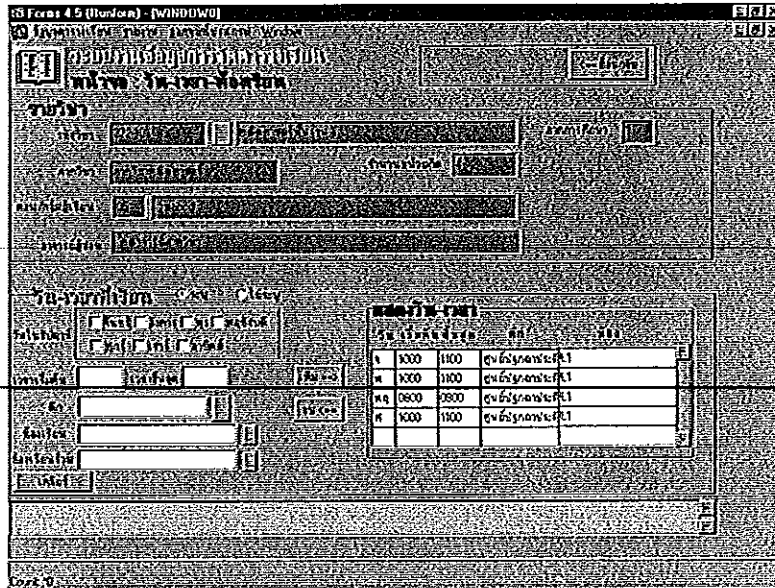
ภาพประกอบ น.18 จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลกลุ่มผู้เรียน



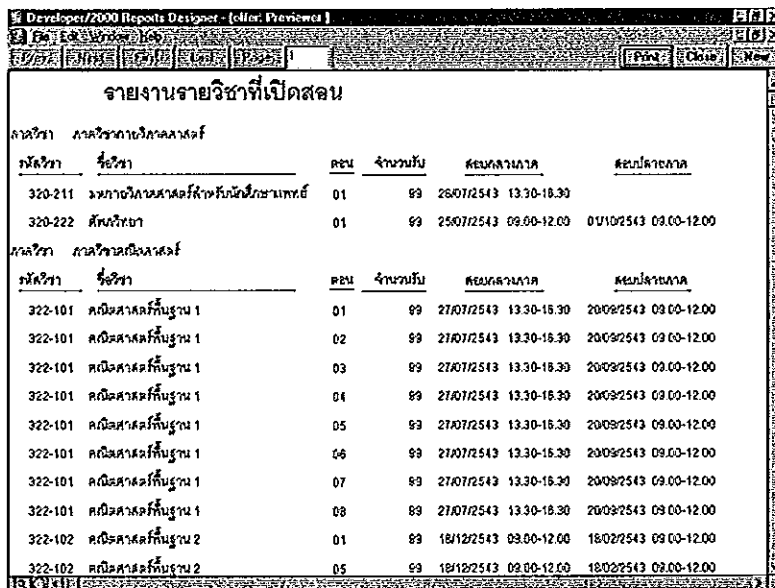
ภาพประกอบ จ.19 จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลวัน-เวลาสอบ



ภาพประกอบ จ.20 จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนกับกลุ่มผู้เรียน และ รายวิชาที่เปิดสอนกับอาจารย์ผู้สอน



ภาพประกอบ น.21 จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลวัน-เวลาเรียน และห้องเรียน



ภาพประกอบ น.22 จอภาพรายงานข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน

รายงานข้อมูลการใช้ห้อง

อาคาร วิทยาลัยสงฆ์ระยอง

ห้อง 105408

วัน	เริ่ม	สิ้นสุด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	เรียน
อ	0800	0900	322-101	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	08
ท	1000	1100	322-101	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	08
ศ	1000	1100	322-101	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	08
จ	1000	1100	322-101	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	08

อาคาร คณะวิทยาศาสตร์

ห้อง 701

วัน	เริ่ม	สิ้นสุด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	เรียน
ท	1300	1500	314-202	ภาคเรียนโปรแกรมบัญชีโรดส์	02
จ	1400	1500	314-202	ภาคเรียนโปรแกรมบัญชีโรดส์	02

อาคาร คณะวิทยาศาสตร์

ห้อง H108

วัน	เริ่ม	สิ้นสุด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	เรียน
จ	1400	1600	314-202	ภาคเรียนโปรแกรมบัญชีโรดส์	01

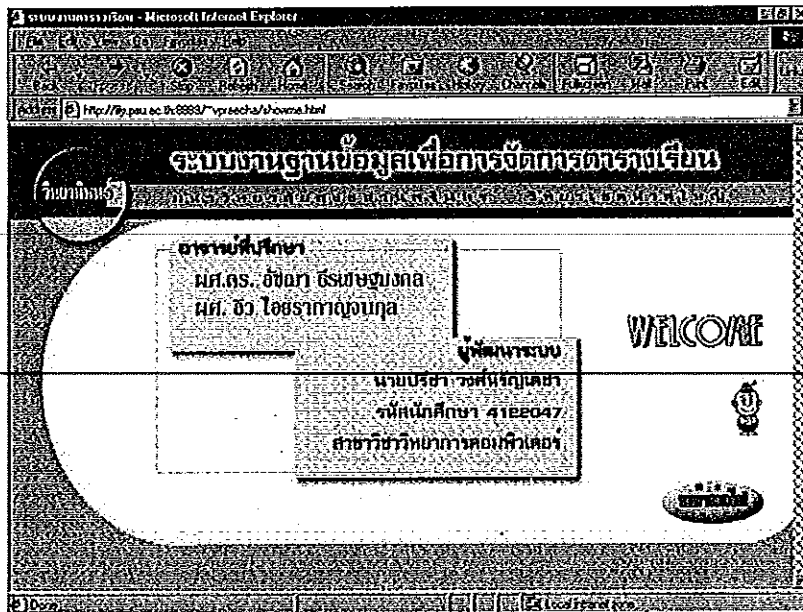
ภาพประกอบ น.23 จอภาพรายงานข้อมูลการใช้ห้องเรียน

Developer/2000 Reports Designer - [Book4: Preview]

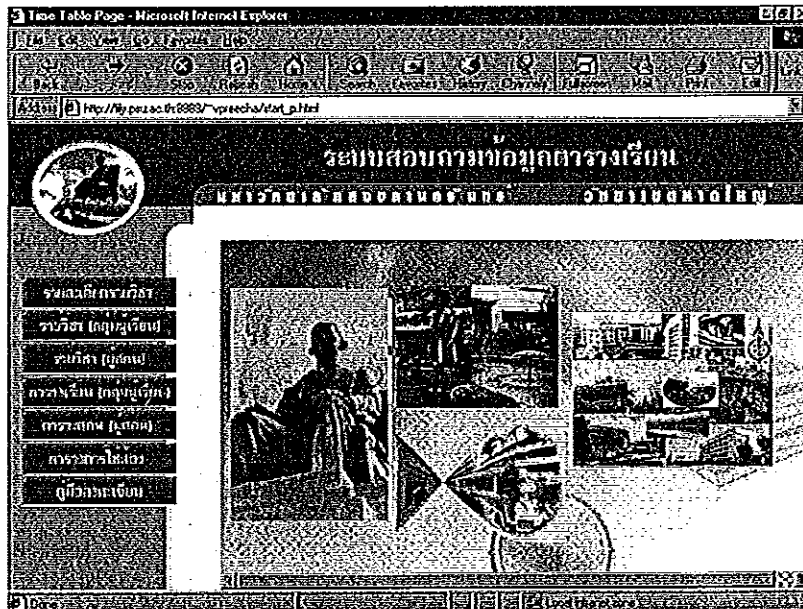
รหัสวิชา/วิชา	ช่วงเวลา	ภาค	เรียน	สอน	อาจารย์สอน	เรียน
คณะวิทยาศาสตร์						
ภาควิชาวิทยาศาสตร์						
320211	550-0	1	28/07/2543		01	คณาจารย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า						
320222	220-0	1	25/07/2543	01/10/2543	01	คณาจารย์
ศึกษา						
08.00-12.00 08.00-12.00						
ภาควิชาคณิตศาสตร์						
322-101	440-0	1	27/07/2543	20/08/2543	01	คณาจารย์
คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1						
13.30-16.30 09.00-12.00						
02						
คณาจารย์						
03						
คณาจารย์						
04						
คณาจารย์						
05						
คณาจารย์						

ภาพประกอบ น.24 จอภาพรายงานคู่มือลงทะเบียน



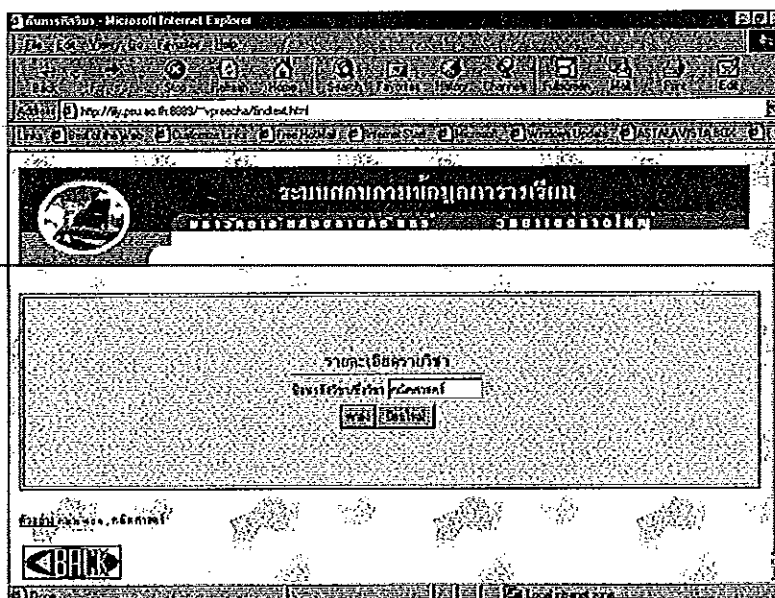


ภาพประกอบ น.25 จอภาพแนะนำระบบงาน



ภาพประกอบ น.26 จอภาพรายการหลักสำหรับผู้ทั่วไป





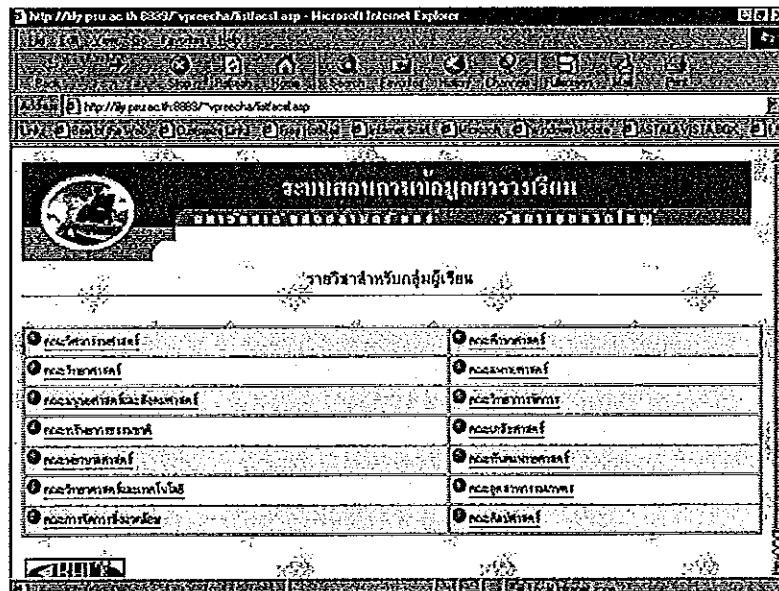
ภาพประกอบ น.27 จอภาพสำหรับป้อนข้อมูลรหัสวิชาหรือชื่อวิชา



ภาพประกอบ น.28 จอภาพแสดงรายการข้อมูลรหัส-ชื่อวิชา



ภาพประกอบ น.29 จอภาพแสดงข้อมูลรายละเอียดรายวิชา



ภาพประกอบ น.30 จอภาพแสดงรายการคณะ

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://my.psu.ac.th:8093/vpcccha/itmap1.asp?name=08>. The page title is "ระบบสภกตบตรณตมกฏทววงวดเขต" and the content is "รายวิชาสำหรับกลุ่มผู้เรียน". Below the title is a table with 3 columns and 10 rows of data.

1	2	3
วิทยาลัยราชภัฏ (ราชภัฏนครราชสีมา)	วิทยาลัยราชภัฏ	วิทยาลัย
วิทยาลัยราชภัฏ	วิทยาลัย	วิทยาลัย
วิทยาลัยราชภัฏ	วิทยาลัยราชภัฏ	วิทยาลัยราชภัฏ
วิทยาลัยราชภัฏ	วิทยาลัยราชภัฏ (ราชภัฏ)	วิทยาลัยราชภัฏ (ราชภัฏ)
วิทยาลัยราชภัฏ	วิทยาลัยราชภัฏ	วิทยาลัยราชภัฏ
วิทยาลัยราชภัฏ (ราชภัฏ)	วิทยาลัยราชภัฏ	วิทยาลัยราชภัฏ
วิทยาลัยราชภัฏ (ราชภัฏ)	วิทยาลัยราชภัฏ	วิทยาลัยราชภัฏ
วิทยาลัยราชภัฏ (ราชภัฏ)	วิทยาลัยราชภัฏ	วิทยาลัยราชภัฏ
วิทยาลัยราชภัฏ (ราชภัฏ)	วิทยาลัยราชภัฏ	วิทยาลัยราชภัฏ
วิทยาลัยราชภัฏ (ราชภัฏ)	วิทยาลัยราชภัฏ	วิทยาลัยราชภัฏ

ภาพประกอบ น.31 จอภาพแสดงรายการข้อมูลสาขาวิชา

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://my.psu.ac.th:8093/vpcccha/itapp1.asp?name=000000>. The page title is "ระบบสภกตบตรณตมกฏทววงวดเขต" and the content is "รายวิชาสำหรับกลุ่มผู้เรียน". Below the title is a table with 4 columns and 5 rows of data.

a	b	c	d
e	f	g	h
i	j	k	l
m	n		

ภาพประกอบ น.32 จอภาพแสดงรายการข้อมูลกลุ่มผู้เรียน

ระบบสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายวิชาสำหรับกลุ่มผู้เรียน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	วันที่เรียน	เวลาเรียน	วันที่เรียน	เวลาเรียน	สถานที่เรียน	ห้องเรียน	จำนวนคน	สถานะ
322-101	คณิตศาสตร์ (1)	3	27/07/2549	13.30-16.30	20/09/2549	09.00-12.00	คณะวิทยาศาสตร์	พช ๒๐๐	1000-1000	เปิด
322-101	คณิตศาสตร์ (2)	3	28/07/2549	13.30-16.30	20/09/2549	09.00-12.00	คณะวิทยาศาสตร์	พช ๒๐๐๑๑	1000-1000	เปิด

ภาพประกอบ ก.33 จอภาพแสดงข้อมูลรายวิชาสำหรับกลุ่มผู้เรียน

ระบบสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายวิชาสำหรับผู้สอน

คณะสัตวแพทยศาสตร์	คณะศึกษาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์	คณะเกษตรศาสตร์
คณะเกษตรศาสตร์และสัตวศาสตร์	คณะเกษตรอินทรีย์
คณะศึกษาศาสตร์	คณะสัตวศาสตร์
คณะเกษตรศาสตร์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี	คณะอุตสาหกรรมเกษตร
คณะบริหารและพัฒน	คณะสิ่งแวดล้อม

ภาพประกอบ ก.34 จอภาพแสดงรายการข้อมูลคณะ



ภาพประกอบ ก.35 จอภาพแสดงรายการข้อมูลภาควิชา



ภาพประกอบ ก.36 จอภาพแสดงรายการข้อมูลอาจารย์

ระบบจัดการวิทยุกระจายเสียง

รายงานรายวิชาที่สอน

ปี	ภาคเรียน	ชื่อวิชา	จำนวน	สอน	สอน	สอน	สอน	สอน	สอน	สอน	สอน	สอน
322-323	2	คณิตศาสตร์	1	12/2543	08:00-12:00	08:00-12:00	08:00-12:00	08:00-12:00	08:00-12:00	08:00-12:00	08:00-12:00	08:00-12:00

ภาพประกอบ น.37 จอภาพแสดงข้อมูลรายวิชาที่สอนสำหรับอาจารย์

ระบบจัดการวิทยุกระจายเสียง

ตารางเรียนสำหรับกลุ่มผู้เรียน

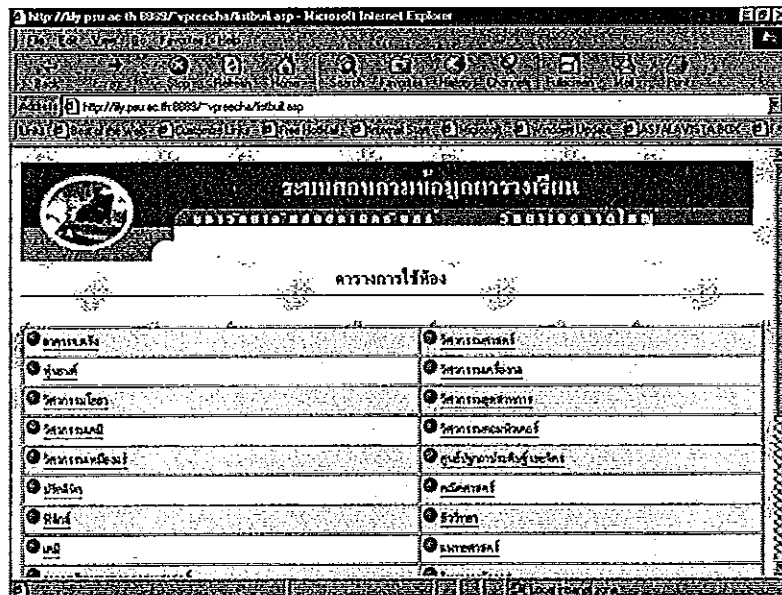
คณะวิทยาศาสตร์... ภาควิชา... ภาควิชาการศึกษา

วัน	08:00-08:30	08:30-09:00	09:00-09:30	09:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00
จันทร์								
อังคาร								
พุธ								
พฤหัสบดี								
ศุกร์								

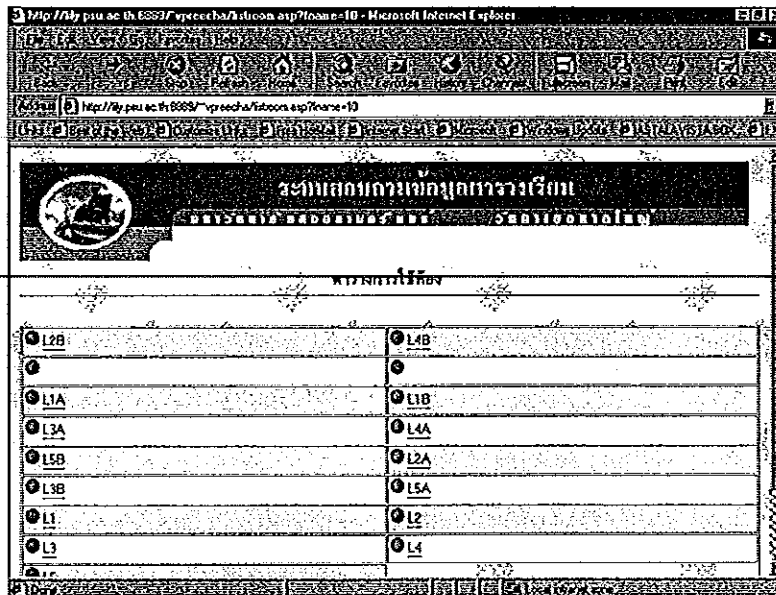
ภาพประกอบ น.38 จอภาพแสดงตารางเรียนสำหรับกลุ่มผู้เรียน



ภาพประกอบ น.39 จอภาพแสดงตารางสอนสำหรับอาจารย์



ภาพประกอบ น.40 จอภาพแสดงรายการข้อมูลอาคาร



ภาพประกอบ ก.41 จอภาพแสดงรายการข้อมูลห้องเรียน



ภาพประกอบ ก.42 จอภาพแสดงตารางการใช้งานห้องเรียน



ระบบสอบการถือฤกษ์รางวัลแรก  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

วิชา	รายวิชา	จำนวน	ภาค	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	วัน	เวลา	สถานที่	ค่าเรียน	ค่าสอบ	รวม
322-221	คัลคูลัสเชิง	3(3-0-0)	2	19/12/2543	19/12/2544	01	08:00-12:00	ส.ค.ส. 124	1,000	500	1,500
322-131	เคมีอนินทรีย์	3(3-0-0)	2			01	08:00-12:00	ส.ค.ส. 124	1,000	500	1,500
341-202	การเขียนโปรแกรม	3(2-0-0)	1	30/07/2543	30/07/2543	01	13:30-16:30	ส.ค.ส. 124	1,000	500	1,500
						02	13:30-16:30	ส.ค.ส. 124	1,000	500	1,500

ภาพประกอบ น.43 จอภาพแสดงคู่มือตารางเรียน-ตารางสอน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายปรีชา วงศ์หิรัญเดชา  
วันเดือนปีเกิด วันศุกร์ที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2513  
วุฒิการศึกษา  
วุฒิ ชื่อสถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 2536  
(คณิตศาสตร์) วิทยาเขตหาดใหญ่  
ทุนการศึกษา (ที่ได้รับระหว่างการศึกษา)  
งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมูลนิธิเพื่อการศึกษาคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร