

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การบริหารระบบสารสนเทศสำหรับคลินิกทันตกรรมผ่านเว็บเพจ

Management Information System for Dental Clinic



เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....62058

วัน,เดือน,ปี..... 27 ก.ค. 2549

.b.....  
.i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Management Information System for Dental Clinic**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHRLOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2004**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ศศ.นภพินท์ อนันตรศิริชัย และ รศ.ชวลิต เบญจางคประเสริฐ เป็นอย่างสูงที่คอยให้คำปรึกษาและเสนอแนะแนวทาง จึงทำให้การดำเนินงานโครงงานเป็นไปอย่างราบรื่นและสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณพ่อแม่และอาจารย์ทุกๆ ท่านที่คอยสั่งสอนและให้การสนับสนุนเสมอมา รวมทั้งเพื่อนๆ ที่ช่วยให้คำแนะนำ ให้ข้อคิดเห็นตลอดการทำปริญญานิพนธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการภาษาไทย

การบริหารระบบสารสนเทศสำหรับคลินิกทันตกรรม  
ผ่านเว็บเพจ

ผู้ดำเนินโครงการ

นาย ชีรทัศน์ เล่าห์ขจร รหัสนักศึกษา 44010218

นาย ชีระกิจ เตคุณาทร รหัสนักศึกษา 44010227

อาจารย์ที่ปรึกษา

1. ผศ.นภพินท์ อนันตรศิริชัย

2. รศ.ชวลิต เบญจางคประเสริฐ

ระดับการศึกษา

ปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชา

วิศวกรรมสารสนเทศ

ปีการศึกษา

2547

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการประยุกต์ใช้อินเตอร์เน็ตเข้ากับการนัดหมายทางด้านทันตกรรม โดยเฉพาะ  
โดยจะทำการเปิดเว็บไซต์ขึ้นเพื่อให้บริการ และจะจัดทำฐานข้อมูลขึ้น เพื่อจัดการจัดเก็บข้อมูลด้าน  
ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการนัดหมาย เช่น ข้อมูลด้านทันตกรรมของคนไข้ ตารางเวลานัดหมายที่  
ทันตแพทย์สามารถให้บริการรักษาได้ วิธีการดูแลตนเองก่อน-หลังการรักษาตามอาการ ส่วนด้าน  
การนัดหมายนั้น ทางคนไข้ยังสามารถเลือกได้ว่า จะทำการลงทะเบียนนัดหมายผ่านทางเว็บไซต์  
โดยตรง หรือ อาจเข้ามาเพียงเช็คตารางเวลาว่างของทันตแพทย์ แล้วทำการนัดหมายผ่านทาง  
โทรศัพท์ก็สามารถทำได้ และในกรณีที่คนไข้ทำการลงทะเบียนนัดหมายผ่านทางอินเทอร์เน็ต  
นั้น คนไข้จะต้องเข้ามาทำการยืนยันการนัดหมายนั้นอีกครั้งภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากการ  
ลงทะเบียนนัดหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**PROJECT TITLE** Management Information System for Dental Clinic  
by Webpage

**STUDENT** Mr. Theeratat Laokajorn No 44010218  
Mr. Theerakit Tekunatorn NO 44010227

**ADVISER** 1. Asst.Prof. Noppin Anantrasirichai  
2. Assoc. Prof. Chawvalit Benjangkaprasert

**COURSE** Bachelor Degree of Information Engineering

**DEPARTMENT** Information Engineering

**YEAR** 2004

**Abstract**

This project proposes to apply the internet technology for dentistry assignation and has a website for services. In addition, It also has been produced to collect the database that is involved with some appointments. For example, the dentistry data for any patients, timetable for dentist's assignation and the data for patient in order to prepare themself in before and after treatments. For the specific appointment, the patient can choose to register through the website directly or check available time and then make their appointments by telephone. In the case of the use of the internet registration the patient needs to confirm again within 24 hours.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

บทคัดย่อไทย	ก
บทคัดย่ออังกฤษ	ข
สารบัญ	ค
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา	1
1.2 จุดประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Visual Basic .Net</b>	<b>3</b>
2.1.1 ความสามารถที่เพิ่มเติมของ VB .NET	3
2.1.2 ความแตกต่างระหว่าง VB .NET และ VB 6.0	5
<b>2.2 เทคโนโลยีเอเอสพีคอตเน็ต (ASP.NET)</b>	<b>6</b>
2.2.1 ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของเอเอสพีคอตเน็ต	6
2.2.2 นามสกุลของไฟล์และการแยกส่วนออกแบบกับส่วนเขียนโค้ด	6
2.2.3 การคอมไพล์โปรแกรม	6
2.2.4 คอนโทรลที่ใช้ออกแบบในแอปพลิเคชันเอเอสพีคอตเน็ต	7
2.2.5 คอนโทรลเอชทีเอ็มแอล (HTML Control)	7
2.2.6 คอนโทรลเว็บฟอร์ม (Web Form Control)	7
2.2.7 คอนโทรลคัสโทเมอร์ (Customer Control)	7
2.2.8 คอนโทรลที่ทำงานฝั่งเซิร์ฟเวอร์	8
2.2.9 หลักการเขียนโปรแกรมในเอเอสพีคอตเน็ต	8
<b>2.3 การออกแบบฐานข้อมูล</b>	<b>9</b>
2.3.1 การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการใช้ข้อมูล	10
2.3.2 การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

2.3.2.1	กำหนดเอนติตี้ที่เกี่ยวข้อง	12
2.3.2.2	การพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้	12
2.3.2.3	กำหนดคีย์หลัก คีย์สำรอง คีย์นอก	12
2.3.2.4	การปรับร่างข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน	13
2.3.2.5	พิจารณาถึงลักษณะและขอบเขตของข้อมูล ที่แต่ละแอททริบิวต์สามารถจัดเก็บได้	13
2.3.2.6	รวบรวมและพบทวนการออกแบบฐานข้อมูลในระดับ แนวความคิดที่ได้ออกแบบไป	16
2.3.3	การเลือกระบบจัดการฐานข้อมูล	17
2.3.4	การกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูล	18
2.3.4.1	การระบุข้อจำกัดกฎเกณฑ์ที่ใช้กับฐานข้อมูล และการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล	18
2.3.5	การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ	19
2.3.6	การนำระบบฐานข้อมูลไปใช้และประเมินผล	20
2.4	การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองโนแอม	20
2.4.1	ความหมายของโนแอมและการใช้งาน	20
2.4.2	ส่วนประกอบพื้นฐานของโนแอม	22
2.4.3	Intra fact type constrains (Internal Unique Constrains)	22
2.4.4	Inter fact type uniqueness constrains (External Uniqueness Constrains)	23
2.4.5	Mandatory role constrains	24
2.4.6	Inclusion mandatory role constrains	24
2.4.7	Entity type constrains (Value Constrains)	25
2.4.8	Subset Constrains	25
2.4.9	Equality Constrains	26
2.4.10	Exclusion Constrains	29
2.4.11	Subtype Constrains	27
2.4.12	Occurrence Frequency Constrains	28
2.4.13	The Optimal Normal Form Algorithm (ONF Algorithm)	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

<b>2.5 โปรแกรมไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์2000</b>	30
<b>2.6 ยูเอ็มแอล (UML : Unified Modeling Language)</b>	31
2.6.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)	33
2.6.2 แอ็คทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram)	35
2.6.3 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram)	36
<b>บทที่ 3 การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ</b>	37
3.1 โดเมนโมเดล (Domain Model)	37
3.2 ยูสเคสไดอะแกรม(Usecase Diagram)	38
3.3 แอ็คทิวิตี (Activity)	43
3.4 ไนแอมโมเดล (NIAM MODEL)	51
3.5 คาด้าคิกชันนารี (Datadictionary)	52
<b>บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง</b>	55
<b>4.1 การใช้งานบนแอปพลิเคชัน</b>	55
4.1.1 การล็อกอินเข้าใช้งานโปรแกรม	56
4.1.2 การนัดหมาย และข้อมูลการนัดหมายด้านทันตกรรม	56
4.1.3 การทำการนัดหมาย	57
4.1.4 การแก้ไขนัดหมาย	58
4.1.5 การยกเลิกนัดหมาย	59
4.1.6 ข้อมูลส่วนตัวคนไข้	59
4.1.7 การเพิ่มข้อมูลส่วนตัว	60
4.1.8 การแก้ไขข้อมูลส่วนตัว	61
4.1.9 ข้อมูลทันตแพทย์	62
4.1.10 การเพิ่มทันตแพทย์	63
4.1.11 การแก้ไขข้อมูลส่วนตัวทันตแพทย์	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

4.1.12 ตารางแสดงการทำงานของทันแพทย์	65
4.1.13 อาคาร	66
<b>4.2 การใช้งานบนอินเทอร์เน็ต</b>	<b>67</b>
4.2.1 การทำนัดหมายผ่านอินเทอร์เน็ต	67
4.2.2 ขั้นตอนการนัดหมายผ่านอินเทอร์เน็ต	68
<b>บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินโครงการ</b>	<b>72</b>
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ	72
5.2 ปัญหาที่พบระหว่างการดำเนินโครงการ	72
5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการต่อ	73
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>74</b>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปร่างภาพ

รูปที่ 2.4.2.1 สัญลักษณ์ของชนิดเอนติตี้ภาควิชา	22
รูปที่ 2.4.2.2 สัญลักษณ์ของชนิดเลเบิ้ลรหัสภาควิชา	22
รูปที่ 2.4.3.1 ความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ One to many	22
รูปที่ 2.4.3.2 ความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ One to one	22
รูปที่ 2.4.3.3 ความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ Many to many	23
รูปที่ 2.4.4.1 Inter fact type uniqueness constrains	23
รูปที่ 2.4.5.1 Mandatory Role Constrains	24
รูปที่ 2.4.6.1 Inclusion mandatory role constrains	24
รูปที่ 2.4.7.1 Entity type constrains	25
รูปที่ 2.4.8.1 Subset Constrains	25
รูปที่ 2.4.8.2 Subset Constrains	26
รูปที่ 2.4.9.1 Equality Constrains	26
รูปที่ 2.4.9.2 Equality Constrains	26
รูปที่ 2.4.10.1 Exclusion Constrains	27
รูปที่ 2.4.11.1 Subtype Constrains	28
รูปที่ 2.4.12.1 Occurrence Frequency Constrains	28
รูปที่ 2.4.13.1 ตัวอย่างแบบจำลองข้อมูล (Conceptual Schema)	29
รูปที่ 2.4.13.2 รีเลชันแบบจำลองของรูปที่	30
รูปที่ 3.1 โดเมนโมเดล	37
รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการกรอกประวัติ	38
รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการนัดหมาย	38
รูปที่ 3.4 ขั้นตอนยอมรับการนัดหมาย	39
รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการรักษา	39
รูปที่ 3.6 ขั้นตอนการส่งอุปกรณ์	40
รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการจัดยา	40
รูปที่ 3.8 ขั้นตอนการรับยา	41
รูปที่ 3.9 ขั้นตอนการส่งยา	41
รูปที่ 3.10 ขั้นตอนการอัพเดทยา	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปที่ 3.11	ขั้นตอนการกินยา	42
รูปที่ 3.12	แสดงขั้นตอนการนัดหมาย	43
รูปที่ 3.13	แสดงขั้นตอนการยกเลิกนัดหมาย	44
รูปที่ 3.14	แสดงขั้นตอนการลงทะเบียน	45
รูปที่ 3.15	แสดงขั้นตอนการถือคอกิน	46
รูปที่ 3.16	แสดงขั้นตอนการสั่งยา	47
รูปที่ 3.17	แสดงขั้นตอนการฉีดยา	48
รูปที่ 3.18	แสดงขั้นตอนการสั่งอุปกรณ์	49
รูปที่ 3.19	แสดงขั้นตอนการจ่ายยา	50
รูปที่ 3.20	แสดงความสัมพันธ์ระบบการจัดการคลินิก	51
รูปที่ 4.1	หน้าหลักการใช้งานโปรแกรม	55
รูปที่ 4.2	การถือคอกินเข้าใช้งานโปรแกรม	56
รูปที่ 4.3	ข้อมูลการนัดหมายค้ำทันตกรรม	56
รูปที่ 4.4	การทำนัดหมาย	57
รูปที่ 4.5	การแก้ไขนัดหมาย	58
รูปที่ 4.6	การยกเลิกนัดหมาย	59
รูปที่ 4.7	ข้อมูลส่วนตัวคนไข้	59
รูปที่ 4.8	การเพิ่มข้อมูลส่วนตัวคนไข้	60
รูปที่ 4.9	การแก้ไขข้อมูลส่วนตัวคนไข้	61
รูปที่ 4.10	การแก้ไขข้อมูลส่วนตัวคนไข้	61
รูปที่ 4.11	ข้อมูลส่วนตัวทันตแพทย์	62
รูปที่ 4.12	การเพิ่มข้อมูลส่วนตัวทันตแพทย์	63
รูปที่ 4.13	การแก้ไขข้อมูลส่วนตัวทันตแพทย์	64
รูปที่ 4.14	การแก้ไขข้อมูลส่วนตัวทันตแพทย์	64
รูปที่ 4.15	ตารางการทำงานของทันตแพทย์	65
รูปที่ 4.16	อาการ	66
รูปที่ 4.17	การเพิ่มอาการ	66
รูปที่ 4.18	การแก้ไขอาการ	67
รูปที่ 4.19	การนัดหมายผ่านอินเทอร์เน็ต	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปที่ 4.20 การนัดหมายผ่านอินเทอร์เน็ต	68
รูปที่ 4.21 การนัดหมายผ่านอินเทอร์เน็ต	69
รูปที่ 4.22 การนัดหมายผ่านอินเทอร์เน็ต	70
รูปที่ 4.23 การนัดหมายผ่านอินเทอร์เน็ต	71



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันการนัดหมายทำทันตกรรมนั้นยังเป็นการนัดหมายทางโทรศัพท์ หรือเป็นการนัดหมายล่วงหน้าจากการมาทำทันตกรรมในครั้งก่อน ซึ่งในบางครั้งอาจเกิดความผิดพลาดในการนัดหมาย เนื่องมาจากการบันทึกข้อมูลการนัดหมายนั้นยังเป็นการจัดการโดยบุคคลทำให้มีโอกาสเกิดความผิดพลาดได้มาก และในบางครั้งการทำกรนัดหมายนั้นเป็นการนัดหมายล่วงหน้าเป็นระยะเวลาาน ทำให้เกิดการหลงลืมได้ถ้าหากไม่มีการจัดการข้อมูลที่ดีพอ และทางคนไข้ หรือทางทันตแพทย์อาจไม่รู้ล่วงหน้าว่าวันที่ทำการนัดนั้นคนไข้หรือทันตแพทย์จะมีธุระอื่นหรือไม่ ทำให้เสียการนัดหมายไป ดังนั้นการที่จะพัฒนาการนัดหมายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นจึงจะนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลการนัดหมาย และจัดทำขึ้นเป็นฐานข้อมูล เพื่อสามารถประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ในด้านทันตกรรมมากขึ้นด้วย และเพื่อเป็นการเพิ่มความสะดวกในการนัดหมายมากยิ่งขึ้น จึงนำอินเทอร์เน็ตมาเป็นส่วนประกอบ เนื่องจากการทำงานในปัจจุบันสถานที่ทำงานนั้นมักมีการใช้อินเทอร์เน็ตอยู่แล้ว คนไข้จึงสามารถทำการนัดหมาย หรือใช้บริการต่างๆ ได้ อยู่ตลอดเวลา

### 1.2 จุดประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบนัดหมายที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. เพื่อเพิ่มความสะดวกให้กับคนไข้มากยิ่งขึ้นในการนัดหมาย
3. คนไข้สามารถดูแลสุขภาพปากและฟันของตนเองได้อย่างถูกต้องจากข้อมูลที่ได้ในเว็บไซต์ ทั้งก่อน-หลังการรักษา
4. ทันตแพทย์สามารถติดตามอาการของคนไข้หลังจากการรักษาได้
5. ทันตแพทย์สามารถทราบอาการของคนไข้ได้อย่างคร่าวๆ และสามารถวินิจฉัยอาการของคนไข้ได้ก่อนที่คนไข้จะมาพบแพทย์
6. ลดความผิดพลาดในการจัดเก็บข้อมูลแบบเดิม

### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. มีตารางวันที่ เวลาในการนัดหมายผ่านทางเว็บไซต์
2. การแก้ไข ยกเลิกนัดหมาย สามารถทำได้โดยผ่านพนักงานเท่านั้น
3. มีรายชื่อทันตแพทย์จัดกลุ่มตามความถนัดเฉพาะทาง
4. สามารถกำหนดตารางการทำงานของทันตแพทย์แต่ละคนได้
5. คนไข้สามารถบอก ระบุอาการที่เกิดขึ้นได้ในการนัดหมาย
6. คนไข้สามารถระบุชื่อทันตแพทย์ที่จะทำการรักษาได้
7. คนไข้สามารถค้นหาข้อมูลของอาการเพื่อที่จะดูแลตนเอง ได้ก่อน-หลังการรักษา
8. คนไข้สามารถทำการนัดหมายล่วงหน้าได้ไม่เกิน 2 อาทิตย์
9. คนไข้สามารถยกเลิก เลื่อนการนัดหมายได้
10. มีการประเมินราคาค่ารักษาพยาบาลล่วงหน้าได้โดยประมาณ
11. รองรับการทำงานแบบ multi-user

### 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้การนัดหมายเกิดความถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และรวดเร็วมากขึ้น
2. คนไข้มีความสะดวกมากขึ้นในการนัดหมายทันตกรรม
3. คนไข้ได้รับข้อมูลเพื่อที่จะดูแลตนเองก่อน-หลังการรักษาได้อย่างถูกต้อง และสามารถบรรเทาอาการของตนเองลงได้
4. การจัดเก็บข้อมูลต่างๆมีความถูกต้อง และมีประสิทธิภาพมากขึ้น
5. ทันตแพทย์สามารถวินิจฉัยอาการได้อย่างรวดเร็ว และทำการรักษาได้อย่างถูกต้องยิ่งขึ้น
6. ทันตแพทย์สามารถทราบผล หรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับคนไข้หลังจากการรักษาได้ เพื่อที่จะกลับมารักษา หรือแก้ไข ได้อย่างทันทั่วทั้งที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 Visual Basic .Net

Visual Basic .Net หรือ VB .NET เป็นเครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรมแบบ Visual Programming บนระบบปฏิบัติการ Windows ซึ่งได้รับการพัฒนามาจาก BASIC (Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code) ซึ่งเป็นภาษาโปรแกรมที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เหมาะกับผู้เริ่มต้นหัดเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เนื่องจาก BASIC เป็นภาษาโปรแกรมที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย

VB .NET เป็นเวอร์ชันล่าสุดของ Visual Basic ที่บริษัทไมโครซอฟท์ได้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง (เวอร์ชันก่อนหน้าได้แก่เวอร์ชัน 6.0) เนื่องจากได้รับความนิยมสูง ไมโครซอฟท์ได้เพิ่มขีดความสามารถขึ้นมาอีกมากมายใน VB .NET สิ่งที่น่าสนใจคือการปรับเปลี่ยนภาษาเป็นลักษณะ OOP (Object – Oriented programming) เต็มตัวเหมือนกับภาษาโปรแกรมสมัยใหม่ เช่น C++ , C# , Delphi และ java เป็นต้น และด้วยความที่ VB .NET อยู่ในตระกูล .NET จึงซึมซับเอาความสามารถอื่น ๆ ใน .NET เข้ามาด้วยเช่นกัน นอกจากนี้แล้ว VB ยังเป็นภาษาที่ถูกผนวกกับโปรแกรมอื่นๆของไมโครซอฟท์ เช่น Microsoft Access , Excel , Word เป็นต้น เพื่อใช้เขียนโปรแกรมลักษณะสคริปต์ (Script) หรือ มาโคร (macro)

##### 2.1.1 ความสามารถที่เพิ่มเติมของ VB .NET

VB .NET ได้รับการพัฒนาขีดความสามารถเพิ่มเติมขึ้นมาอีกมากมาย และมีโครงสร้างภาษาที่เปลี่ยนแปลงไปมาก คำสั่งหรือความสามารถเดิมใน VB 6.0 ก็ถูกยกเลิกไป ขีดความสามารถที่เพิ่มขึ้นหลัก ๆ ได้แก่

1. เป็นภาษา OOP (Object – Oriented Programming) เต็มตัว : VB .Net ได้รับการพัฒนาเป็นภาษาแบบ OOP เต็มตัวเช่นเดียวกับภาษาโปรแกรมสมัยใหม่ทั่วไป เช่น C++ , C# , Delphi และ java เป็นต้น VB.NET มีความสามารถในการทำ inheritance overloading และ overriding เป็นต้น
2. รับเอาความสามารถ .NET : ด้วย .NET Framework ซึ่งมีมาตรฐาน CLS และมาตรา

ฐานในส่วนของคุณลักษณะข้อมูลทำให้สามารถเขียนโปรแกรมด้วย VB .NET แล้วไปเรียก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้งานโปรแกรมด้วย VB .NET แล้วไปเรียกใช้งานโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาอื่นเช่น C# .NET ได้

3. จัดการหน่วยความจำได้ดีมาก : ในอดีตการเขียนโปรแกรมกับ Visual Basic มักจะมีปัญหา กับการจัดการหน่วยความจำเสมอ โดยเฉพาะการใช้งานออบเจกต์ แต่ใน VB .NET ความสามารถด้านการจัดการหน่วยความจำถูกโอนไปให้ตัวภาษาจัดการได้โดยผู้เขียนไม่ต้องกังวล
4. หน้าตาเครื่องเหมือนกัน : สำหรับ Visual Studio .NET นั้นหน้าตาทุกเครื่องมือ เหมือนกันหมดทั้ง VB .NET , Visual C++ .NET และ Visual C# .NET ทำให้ง่ายต่อการ เรียนรู้ในการใช้งานในครั้งเดียว เพียงแต่เขียนโปรแกรมจัดการคนละภาษาตามถนัด
5. สนับสนุนการสร้างเกม และมัลติมีเดีย : ภาษา VB .NET นั้นได้รับการพัฒนาให้มี ประสิทธิภาพมากขึ้นทุกด้านรวมทั้งด้านที่เคยเป็นจุดอ่อนด้วย เช่น การสร้างเกม และ แอปพลิเคชันมัลติมีเดียด้วย ทำให้ตัวเลือกของการพัฒนาแอปพลิเคชันรูปแบบดังกล่าว ไม่ได้จำกัดตัวเองเฉพาะภาษา C หรือ C++ เท่านั้น
6. การสร้างแอปพลิเคชันแบบ Console : Console ก็คือแอปพลิเคชันที่เน้นรับคำสั่ง และ แสดงผลโต้ตอบกับผู้ใช้ในรูปแบบของข้อความ เช่นเดียวกับแอปพลิเคชันที่รันบนคอส ซึ่ง Visual Basic เวอร์ชันเดิม ๆ ไม่สามารถทำได้
7. รองรับ ADO .NET : แม้ว่า ADO จะช่วยให้การเชื่อมต่อฐานข้อมูลทำได้ดีขึ้นกว่า เทคโนโลยีแบบเดิม ๆ แล้ว แต่อาจจะยังไม่ดีพอสำหรับการสร้างแอปพลิเคชันภายใต้ แนวคิดของ .NET ซึ่ง ADO .NET ก็ได้เข้ามาเสริมการทำงานดังกล่าว ซึ่งมีมุมมอง และ วิธีการเขียนโปรแกรมต่างไปจากเดิมพอสมควร
8. สร้างเว็บเพจด้วย ASP .NET : เพราะว่าเว็บเพจที่สร้างด้วย ASP นั้นเป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมอย่างสูงสุด แต่ยังมีปัญหาในการพัฒนาให้สอดคล้องกับเทคโนโลยี .NET ดังนั้น ASP .NET จึงเกิดขึ้นมา โดยจะช่วยให้นักพัฒนาเว็บเพจสามารถสร้างเว็บ แอปพลิเคชันที่ทำงานได้รวดเร็ว และติดต่อฐานข้อมูลได้ดีกว่าเดิม โดย VB .NET ก็เป็น ภาษาหนึ่งที่สามารถสร้างเว็บเพจ ASP .NET ได้
9. สร้าง XML Web Service : สิ่งที่จะทำให้ .NET ประสบความสำเร็จคือ การที่สามารถ แลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้อย่างอิสระไม่ต้องสนใจแหล่งข้อมูล ดังนั้น XML จึงกลายเป็น ตัวกลางในการแลกเปลี่ยนซึ่งก็ได้นำมาเป็นส่วนสำคัญของแอปพลิเคชันบนอินเทอร์เน็ตรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า เว็บเซอร์วิส ( Web Service ) ซึ่งจะช่วยให้ไม่ต้องสนใจว่าจะเข้า

ใช้งานอินเทอร์เน็ตในรูปแบบไหน ก็สามารถใช้งานแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. Mobile Applications : VB .NET ได้เปิดโอกาสให้สร้างแอปพลิเคชันที่หลากหลายขึ้นที่โคเดคั่นที่สุดก็คือ การสร้างแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์ไร้สายคือ โทรศัพท์มือถือ และ Pocket PC ซึ่งทั้งสองตัวนี้สามารถเขียน โค้ดได้เพียงครั้งเดียว แล้วนำไปรันที่อุปกรณ์ตัวใดก็ได้

### 2.1.2 ความแตกต่างระหว่าง VB .NET และ VB 6.0

หัวข้อ	VB .NET	Visual Basic 6.0
ความต้องการของระบบ	ต้องการ Windows 2000, XP ขึ้นไป	ใช้ได้กับ Windows 95 , 98 , me , 2000 , XP , NT
ชนิดของแอปพลิเคชัน	สร้างได้ทั้งแอปพลิเคชันที่รันบน Windows , Internet รวมทั้งการสร้าง Web Service ซึ่งเป็นบริการผ่านเว็บรูปแบบใหม่ที่น่าจะมีในอนาคต	เน้นการสร้างแอปพลิเคชันที่ทำงานบน Windows เป็นหลัก
การรองรับงานด้านฐานข้อมูล	เน้นการติดต่อกับฐานข้อมูลด้วยเทคโนโลยี ADO .NET ซึ่งช่วยให้การพัฒนาแอปพลิเคชันทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ	รองรับ ADO , RDO ( เป็นเทคโนโลยีที่ติดต่อกับฐานข้อมูลแบบเก่า ) และ ADO
ภาษาที่ใช้เขียน โปรแกรม	ใช้ภาษา VB .NET ซึ่งเป็นภาษาแบบ OOP เต็มตัว	ใช้ภาษา Basic ซึ่งมีบางรูปแบบทางทฤษฎีการเขียนโปรแกรมบอกว่าไม่ดี
Platform ของการทำงาน	ทำงานได้ทุกระบบที่รองรับ .NET ทั้ง Windows ที่ทำงานกับ พีซี , Pocket PC และในอุปกรณ์อื่น ๆ หลายตัวในอนาคต	เน้นการทำงานบน Windows เป็นหลัก

ตารางที่ 2.1.2 ความแตกต่างระหว่าง VB .NET และ VB 6.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 เทคโนโลยีเอเอสพีคอตเน็ต (ASP.NET)

ในวิชวลสตูดิโอคอตเน็ต (Visual Studio.Net) ได้มีการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญหลายเรื่อง เรื่องหนึ่งก็คือ การเขียนโปรแกรมทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ หรือเอเอสพี (ASP: Active Server Pages) ซึ่งต้องใช้เครื่องมือวิชวลอินเทอร์เฟซ (Visual InterDev) ในการสร้างแอปพลิเคชัน แต่ในวิชวลสตูดิโอคอตเน็ตไม่มีเครื่องมือนี้ แต่มีความสามารถเสมือนมีวิชวลอินเทอร์เฟซรวมอยู่กับวิชวลสตูดิโอคอตเน็ตแล้ว

### 2.2.1 ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของเอเอสพีคอตเน็ต

สามารถเลือกสร้างแอปพลิเคชันเอเอสพีคอตเน็ตได้ทันทีจากวิชวลสตูดิโอคอตเน็ต ซึ่งการสร้างแอปพลิเคชันประเภทนี้ นอกจากสนับสนุนการทำงานบนอุปกรณ์ต่างๆ เช่น บราวเซอร์บนเครื่องพีซี พีดีเอ โทรศัพท์มือถือ แล้วตัววิชวลสตูดิโอคอตเน็ตยังมีสิ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงมากด้วย

### 2.2.2 นามสกุลของไฟล์และการแยกส่วนออกแบบกับส่วนเขียนโค้ด

เริ่มจากนามสกุลของไฟล์ที่สร้างจะเปลี่ยนจาก .asp เป็น .aspx และ 1 หน้าของไฟล์ .aspx จะประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1. ไฟล์นามสกุล .aspx
2. ไฟล์ที่มีนามสกุลในแบบวิชวลเบสิก หรือซีชาร์ป

เป็นการแยกกันระหว่างการออกแบบหน้าเว็บเพจกับการเขียนโปรแกรม ปัจจุบันการเขียนเว็บเพจจะรวมหน้าทั้งหมดไว้ ไม่ว่าจะเขียนด้วยวิบีสคริปต์ (VBScript) หรือจาวาสคริปต์ (JavaScript) และโครงสร้างของภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) จะรวมกันที่ไฟล์เอเอสพีอย่างเดียว ทำให้ผู้ที่ออกแบบทางด้านทางด้านกราฟฟิก กับ โปรแกรมเมอร์ต้องมาแข่งอัปเดตที่ไฟล์เดียวกัน ทำให้ประสบปัญหาอย่างมาก แต่ไฟล์ .aspx จะแยกออกมา 2 ส่วนตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ทำให้การพัฒนาโปรแกรมเป็นไปได้ง่ายขึ้น

### 2.2.3 การคอมไพล์โปรแกรม

ไฟล์ที่สร้างขึ้นจากเอเอสพีคอตเน็ต เมื่อถึงตอนทำงานคือ เมื่อทำการคอมไพล์แอปพลิเคชัน ทั้ง 2 ไฟล์จะถูกนำมารวมกัน และคอมไพล์ออกมา จากนั้นเมื่อมีการเรียกใช้งาน ก็จะถูกคอมไพล์เป็นไบนารีโค้ดและนำไปรันเพื่อแสดงผลได้

ส่วนเว็บเพจที่เป็นเอเอสพีแบบเดิม จะมีเอเอสพีเป็นตัวแปรภาษา คือทุกครั้งเว็บเพจจะถูกนำไปแสดงผลก็ต้องถูกคอมไพล์ พอผู้ใช้คนที่ 2 เข้ามาเรียกเว็บเพจก็จะถูกคอมไพล์อีก ซึ่งต่างจากเอเอสพีคอตเน็ต โครงสร้างของไฟล์ .aspx ในบรรทัดแรกจะมีส่วนที่เป็นตัวบอกว่าเป็นไฟล์หนึ่งที่เป็นไฟล์เขียนโค้ด โปรแกรมมิ่ง เป็นภาษาอะไร ไฟล์ชื่ออะไร ซึ่งเป็นการลิงก์ระหว่างไฟล์ .aspx กับไฟล์วิซวลเบสิก หรือซีชาร์ป ที่ทำงานอยู่เบื้องหลังแอปพลิเคชันนี้

#### 2.2.4 คอนโทรลที่ใช้ออกแบบในแอปพลิเคชันเอเอสพีคอตเน็ต

การเขียนโปรแกรมเอเอสพีคอตเน็ตจะใช้ภาษาใดก็ได้ในคอตเน็ต ทั้งภาษาหลักในวิซวลสตูดิโอคอตเน็ต อย่างวิซวลซีชาร์ป วิซวลเบสิกคอตเน็ต หรือภาษาอื่นๆ ที่สนับสนุนคอตเน็ต เช่น ภาษาปาสคาล ก็สามารถเขียนได้ โดยแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นสามารถรันได้บนทุกอุปกรณ์ที่สนับสนุน แอปพลิเคชันที่สร้างด้วยเอเอสพีคอตเน็ตนั้นจะเป็นการแยกระหว่างส่วนที่ใช้เขียนโค้ดโปรแกรมกับส่วนที่ใช้ออกแบบออกจากกัน โดยฟอร์มที่อยู่ในเอเอสพีคอตเน็ต ก็จะคล้ายๆกับ วินโดว์ฟอร์ม ซึ่งคอนโทรล 3 ประเภทที่ใช้ในการสร้างเอเอสพีคอตเน็ต มีดังนี้

#### 2.2.5 คอนโทรลเอชทีเอ็มแอล (HTML Control)

คอนโทรลเอชทีเอ็มแอลจะมีโครงสร้างเหมือนเดิมที่ใช้บนเอเอสพี แต่เพิ่มบรรทัด Runat = "Server" ขึ้นมาก็บอกแล้วว่าคอนโทรลนี้ใช้กับเอเอสพีคอตเน็ต หากในฟอร์มนี้ต้องการให้คอนโทรลบางตัวไม่ทำงานในแบบของเอเอสพีคอตเน็ต ก็เพียงแค่เอาคำว่า Runat = "Server" ออกเท่านั้นเอง

#### 2.2.6 คอนโทรลเว็บฟอร์ม (Web Form Control)

คอนโทรลเว็บฟอร์มเป็นคอนโทรลพิเศษ คอนโทรลพวกนี้จะมีคำว่าเอเอชทีเอ็มแอลอยู่ข้างหน้าและมีคำว่า Runat = "Server"

#### 2.2.7 คอนโทรลคัสโตเมอร์ (Customer Control)

คอนโทรลนี้มีนามสกุลเป็น .ascx เหมือนแอคทีฟเอ็กซ์คอนโทรล (ActiveX Control) บนวินโดว์ฟอร์มนั่นเอง

### 2.2.8 คอนโทรลที่ทำงานฝั่งเซิร์ฟเวอร์

ตัวคอนโทรลที่ใช้สำหรับออกแบบบนเว็บเพจที่ทำงานฝั่งเซิร์ฟเวอร์นั้นมีกว่า 45 คอนโทรล ตั้งแต่คอนโทรลมาตรฐานอย่าง เท็กบ็อกซ์ (Text Box) เช็คบ็อกซ์ (Check Box) จนถึงคอนโทรลพิเศษที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้กับเอเอสพีคอตเน็ต

คอนโทรลพื้นฐานมีวิธีการใช้งานเหมือนกับคอนโทรลเอชทีเอ็มแอลทั่วไป เพียงแต่เพิ่มคำว่า ASP และเครื่องหมาย : (โคลอน) ตามด้วยชนิดของคอนโทรลกับคำว่า Runat = "Server" รวมทั้งการอ้างถึงค่าอื่นๆ เช่น ข้อความที่ต้องการใช้แสดงบนคอนโทรล

ตัวอย่างของคอนโทรลพิเศษ เช่น คาด้ากริด (Data Grid) ใช้แสดงข้อมูล สามารถรวมเข้ากับ เอดีไอ เพื่อนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดง นอกจากนี้มีคอนโทรลประเภทวาติเดชัน(Validation) เพื่อตรวจสอบการป้อนข้อมูล คอนโทรลประเภทวาติเดชันเป็นคอนโทรลที่พบบ่อยๆ เช่น การสร้างฟอร์มให้ผู้ใช้กรอกข้อมูล ในปัจจุบันหากสร้างคอนโทรลประเภทนี้เองคงต้องมานั่งเขียนโค้ดวนลูปกลับไปมาหลายรอบ ในแต่ละฟิลด์ที่รับข้อมูลว่าผู้ใช้กรอกข้อมูลเข้ามาหรือยัง แต่สิ่งที่เกิดขึ้นในเอเอสพีคอตเน็ต คือมีคอนโทรลชื่อรีไควฟิลด์วาติเดชัน(RequireField Validation) ให้สามารถตรวจสอบได้

### 2.2.9 หลักการเขียนโปรแกรมในเอเอสพีคอตเน็ต

เรื่องของการเขียนโปรแกรมในเอเอสพีคอตเน็ต ส่วนที่มีการเพิ่มขึ้นมา อันแรกคือ ไฟล์ global.asa เป็นการให้คิกอิเวนต์ไดรเวน (Event Driven) ของแอปพลิเคชันนี้เป็นหลักการของเอเอสพี โดยไปเขียนโปรแกรมเพื่อคิกอิเวนต์ด้วยวิบีสคริปต์ หรือจาวาสคริปต์ โดยจะมีอิเวนต์ไดรเวน 4 ตัวดังนี้

1. Application\_OnStart เป็นอิเวนต์ที่เกิดขึ้นเมื่อมีการเรียกใช้งานเว็บเพจใดๆ ก็ได้ในเว็บไซค์เป็นเว็บเพจแรก
2. Application\_OnEnd เกิดขึ้นเมื่อมีการปิดเครื่องเซิร์ฟเวอร์ หรือทำการ Stop Service ของเว็บเซิร์ฟเวอร์
3. Session\_OnStart เกิดขึ้นทุกครั้งเมื่อโคลเอนต์เปิดเรียกใช้งานเว็บเพจใดๆ ในเว็บไซค์
4. Session\_OnEnd เกิดขึ้นเมื่อโคลเอนต์จบการทำงานบนเว็บไซค์

ในเอเอสพีคอตเน็ตรวมทั้ง global.asa ก็เปลี่ยนชื่อเป็น global.asax และโค้ดที่เขียนไฟล์ .asax ก็ใช้ภาษาวิซวลเบสิก หรือวิซวลซีชาร์ป โดยไม่จำเป็นต้องใช้ภาษาวิบีสคริปต์อีกต่อไปแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะ	ASP	ASP.NET
นามสกุลของไฟล์	.asp	.aspx, .ascx, .asmx
การทำงานของโปรแกรม	คอมไพล์โค้ดด้วยตัว Interpreter	คอมไพล์โค้ดด้วยตัว JIT Compiler
การออกแบบและการเขียนโปรแกรม	รวมส่วนการเขียนโปรแกรมและส่วนออกแบบไว้ด้วยกัน	แยกส่วนการเขียนโปรแกรม และส่วนออกแบบออกจากกัน
การจัดเรียงสถานะของโปรแกรม	มีการใช้ Cookies ที่ไคลเอนต์ไม่สามารถทำงานร่วมกันผ่านแพลตฟอร์มได้	สามารถฝังลงใน URL ได้เลย โดยไม่ต้องใช้ Cookies สามารถบันทึกข้อมูลที่ใช้ร่วมกันลงในฐานข้อมูล SQL ภายนอกได้
อ็พเทคไฟล์ Library	DLL ต้องเปิดเครื่องเซิร์ฟเวอร์ก่อน	สามารถคัดลอกไฟล์ DLL ลงในไดเรกทอรี bin ได้ทันที (ไม่ต้องมีการลงทะเบียน)

ตารางที่ 2.2.9 ตารางเปรียบเทียบระหว่างเอเอสพี กับเอเอสพีคอทเนต

### 2.3 การออกแบบฐานข้อมูล

ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล หากมองในระบบฐานข้อมูลเล็กๆ ที่ใช้โดยผู้ใช้งานเดียว หรือในธุรกิจขนาดย่อมแล้ว การออกแบบฐานข้อมูลจะไม่ยุ่งยากมากนัก แต่ถ้าเป็นการออกแบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่จึงจำเป็นต้องกระทำอย่างละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลที่มีความเหมาะสมใช้กับงานได้ จะช่วยให้ประสิทธิภาพในการประมวลผลดียิ่งขึ้น

โดยทั่วไปแล้ว การออกแบบฐานข้อมูลสามารถแบ่งเป็น 2 ระดับ ระดับแรก เรียกว่า “การออกแบบระดับสารสนเทศ (Information-Level Design)” คือส่วนของการศึกษาวิเคราะห์รวบรวมความต้องการของผู้ใช้เอาไว้ โดยที่การออกแบบในระดับนี้มีเป้าหมายเพื่อให้การใช้งานเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด โดยในจุดนี้จะยังไม่ให้ความสำคัญกับชนิด และชื่อของผู้ผลิต DBMS ที่จะใช้ โดยจะเริ่มศึกษาเกี่ยวกับ DBMS ที่จะใช้ในครั้งที่ 2 ซึ่งเรียกว่า “การออกแบบระดับกายภาพ (Physical-Level Design)” เป็นระดับที่จะเริ่มให้ความสำคัญต่อประสิทธิภาพของระบบ โดยที่การออกแบบจะแบ่งเป็น 6 ขั้นตอนหลักๆ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการใช้ข้อมูล
- การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด
- การเลือกระบบการจัดการฐานข้อมูล
- การนำฐานข้อมูลที่ออกแบบในระดับแนวคิดให้เข้าสู่ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่เลือกใช้
- การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ
- การนำฐานข้อมูลไปใช้และประเมินผล

### 2.3.1 การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการใช้ข้อมูล

ในการออกแบบฐานข้อมูลที่ดี จำเป็นต้องศึกษาถึงความต้องการใช้ข้อมูลของผู้ใช้ ขั้นตอนในการกำหนดความต้องการของผู้ใช้ จำเป็นที่จะต้องศึกษาอย่างละเอียด โดยการศึกษจะต้องครอบคลุมถึงผู้ใช้ การใช้ข้อมูลเหล่านี้ มีขั้นตอนที่ควรศึกษาคงต่อไปนี้คือ

1. กำหนดกลุ่มผู้ใช้ข้อมูลในระบบงานต่างๆ ว่ามีกลุ่มใดบ้าง ผู้ใช้หลักในแต่ละกลุ่มมีใครบ้าง และระบบงานต่างๆ มีขั้นตอนการทำงานและใช้ข้อมูลอะไร ผู้ใช้กลุ่มใด จะต้องใช้ข้อมูลในงานระบบงานใด รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลในงานระบบงานต่างๆ
2. ทบทวนเอกสารที่ใช้งานอยู่ซึ่งเป็นการศึกษาและวิเคราะห์เอกสารของระบบงานต่างๆ ที่มีอยู่ รวมถึงรูปแบบรายงานต่างๆ ทั้งนี้เพื่อทบทวนว่า เอกสารนี้จะช่วยให้การรวบรวม และวิเคราะห์ความต้องการข้อมูลได้ละเอียดครบถ้วนยิ่งขึ้น
3. วิเคราะห์สภาพการปฏิบัติงานและความต้องการในการประมวลผลข้อมูล โดยการศึกษาถึงแผนการใช้ข้อมูลซึ่งวิเคราะห์ประเภทของรายการข้อมูลนำเข้า รายงานประเภทต่างๆ และความถี่ของการประมวลผล รวมถึงการออกรายงาน การศึกษาเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ที่ทำให้ทราบถึงปริมาณข้อมูล ความต้องการเรียกใช้แล้วปรับปรุงข้อมูลของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การสัมภาษณ์และออกแบบสอบถามเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้ใช้ข้อมูลตอบคำถามเกี่ยวกับการจัดลำดับก่อนหลังในการใช้ข้อมูล ความสำคัญของระบบงานต่างๆ และปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น เช่น ความถี่ของการเกิดเครื่องเสีย หรือการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการจัดลำดับในการใช้ข้อมูลของผู้ใช้ทั้งหมดในระบบฐานข้อมูลและกำหนดการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล

### 2.3.2 การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด

เมื่อได้ทำการศึกษาถึงรายละเอียดของระบบ งานที่จะออกแบบแล้ว ขั้นตอนเป็นการออกแบบเค้าร่างของข้อมูลในแนวระดับแนวคิด (conceptual Schema Design) เพื่อกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูล ความหมาย (Semantics) ความสัมพันธ์และข้อจำกัดต่างๆของข้อมูลในระบบ

วิธีการในการออกแบบในขั้นตอนนี้จะระบุถึงเค้าร่างของฐานข้อมูลว่าเอนดีดีอะไรมีความสัมพันธ์ประเภทไหน แอททริบิวต์ต่างๆ ที่ควรจะมี รวมถึงการกำหนดว่าแอททริบิวต์ใดเป็นคีย์หลักหรือเป็นคีย์นอก นอกจากนี้ยังต้องคำนึงว่าเอนดีดีที่กำหนดได้ถูกออกแบบให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalize) ที่เหมาะสมหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดกับฐานข้อมูลได้ในภายหลังการออกแบบนี้ยังรวมถึงการกำหนดกฎเกณฑ์ของข้อมูลในระบบงานและระบบควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล

นอกจากการออกแบบเค้าร่างของข้อมูล ยังพิจารณาถึงขั้นตอน (Process) ในการทำงานของระบบที่ออกแบบว่ามีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่งานต่างๆ อย่างไร มีการเคลื่อนไหวของข้อมูลจากจุดใดไปยังจุดใดบ้าง มีการประมวลผลอะไร และจัดเก็บอย่างไรบ้าง โดยจะวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของข้อมูลในระบบงานงานที่ได้จากการเขียนค่าคำโพลีโคอะแกรม ซึ่งจะทำให้ทราบว่าขั้นตอนการทำงานของหน้าที่ต่างๆ ในระบบงานว่ามีอะไร เพราะผลจากการวิเคราะห์นี้จะทำให้สามารถสร้างคุณลักษณะของโปรแกรมใช้งาน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการออกแบบโปรแกรมประยุกต์ใช้งานในระบบงาน (Application Program)

ในการออกแบบเค้าร่างของฐานข้อมูลในระดับแนวคิด อาจจะใช้เครื่องมือบางอย่างเข้าช่วย เช่น E-R โมเดลที่เคยสร้างไว้มาประยุกต์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนตามลำดับดังต่อไปนี้

### 2.3.2.1 กำหนดเอนทิตีที่เกี่ยวข้อง

เมื่อได้ทำการศึกษารายละเอียดของระบบงานที่จะออกแบบ จะต้องกำหนดเอนทิตีที่เกี่ยวข้องว่า มีอะไรบ้าง ซึ่งเอนทิตีเหล่านี้เป็นเอนทิตีที่มีรายละเอียดของตัวเองที่สามารถจะจัดเป็นกลุ่มเป็นซูเปอร์ไทป์ (Supertype) หรือ ซับไทป์ (Subtype) หรือไม่ ตัวอย่างฐานข้อมูลของบริษัทประกอบด้วยเอนทิตีดังต่อไปนี้

EMPLOYEE (พนักงาน)

DEP (แผนก)

PROJECT (โครงการ)

FAMILY (ประวัติครอบครัวของพนักงาน)

PROJWORK (งานที่มอบหมาย)

### 2.3.2.2 การพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

การพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี เป็นเรื่องที่ไม่มีความแน่นอน ผู้ออกแบบฐานข้อมูลจะต้องวิเคราะห์จากข้อมูลที่ได้รับจากขั้นตอนแรก ความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างเอนทิตีต่างๆว่าควรจะมีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง ทั้งนี้เพราะกฎเกณฑ์ในการดำเนินงานของแต่ละหน่วยงานอาจจะแตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น พนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมายให้เป็นผู้จัดการของแผนกหนึ่งเพียงคนเดียว ในขณะที่บริษัทหนึ่งกำหนดความสัมพันธ์ว่า พนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมายให้เป็นผู้จัดการได้หลายแผนก เป็นต้น

ดังนั้น เมื่อเข้าใจถึงกฎเกณฑ์ต่างๆ แล้ว ก็จะทำการระบุความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีว่าเป็นแบบใด เช่น เป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one) หนึ่งต่อกลุ่ม (One to many) เป็นต้น วัตถุประสงค์ในการกำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างเอนทิตีก็เพื่อเป็นประโยชน์ในการกำหนด แอนทริบิวท์ที่จะใช้ในการอ้างอิงกันระหว่างเอนทิตีได้นั่นเอง

### 2.3.2.3 กำหนดคีย์หลัก คีย์สำรอง คีย์นอก และแอททริบิวท์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง

หลังจากที่กำหนดเอนทิตีและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแล้ว ก็จะทำการระบุแอททริบิวท์ต่างๆ ที่คีย์ในแต่ละเอนทิตี ว่ามีแอททริบิวท์อะไร โดยเฉพาะแอททริบิวท์ที่จะเป็นคีย์หลักของเอนทิตีนั้นๆ ควรจะเป็นแอททริบิวท์อะไร นั่นคือมีคู่แข่งหรือไม่ (Candidate Key) หรือเป็นคีย์หลักประกอบด้วยแอททริบิวท์หลายแอททริบิวท์รวมกัน (Unique Identifier) หากมีเอนทิตีใดมีแอททริบิวท์ที่มีคุณสมบัติหลักมากกว่าหนึ่งแอททริบิวท์ ก็ให้เลือกเพียงหนึ่งแอททริบิวท์ที่เป็นคีย์หลักก็พอ โดยจะระบุแอททริบิวท์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลัก เป็นคีย์สำรอง ตัวอย่างเช่น หากเอนทิตีพนักงาน

ประกอบด้วยแอททริบิวท์รหัสพนักงาน หรือแอททริบิวท์เลขที่บัตรประชาชน ซึ่งทั้งสองแอททริบิวท์มีคุณสมบัติเป็นคีย์หลักได้ หากเลือกแอททริบิวท์รหัสพนักงานเป็นคีย์หลัก แอททริบิวท์เลขที่บัตรประชาชนก็จะเป็นคีย์สำรอง (Alternate Key)

นอกจากกำหนดคีย์หลักแล้วยังต้องกำหนดว่าความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีจะเชื่อมโยงโดยใช้แอททริบิวท์อะไร นั่นคือ การกำหนดให้แอททริบิวท์หนึ่งๆ (หรือมากกว่า) เป็นคีย์นอก (Foreign key) ที่สามารถไปอ้างอิงถึงแอททริบิวท์ ที่เป็นคีย์หลักในอีกเอนทิตีหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กัน

ในการกำหนดให้แอททริบิวท์ใดเป็นคีย์หลักใดเป็นคีย์นอก ยังครอบคลุมไปถึงเงื่อนไขของการเพิ่มเติม การแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลคีย์หลักในอีกเอนทิตีหนึ่งที่ถูกอ้างอิง โดยคีย์นอกว่าจะสามารถทำได้ในลักษณะใด เช่น แบบมีข้อจำกัด (Restrict) แบบต่อเรียง (Cascade) หรือแบบค่าว่าง (Nullify) หรือแบบโดยค่าปริยาย (Default)

หลังจากที่ทำการกำหนดเรื่องคีย์หลักและคีย์นอกแล้ว ก็จะพิจารณาถึงรายละเอียดของแอททริบิวท์อื่นๆ ที่ควรจะรวมอยู่ในเอนทิตีนั้นว่ามีอะไรบ้าง

โดยทั่วไป แอททริบิวท์ที่แปลค่ามา (Derived Attribute) จะไม่มีนิยามกำหนดให้เกิดความซ้ำซ้อน แต่ถ้าหากข้อมูลของแอททริบิวท์นั้นๆ มีความหมายที่สำคัญต่อเอนทิตีนั้น ก็อาจจะรวมแอททริบิวท์ในเอนทิตีได้ โดยระบุว่าเป็นแอททริบิวท์ที่แปลค่ามา

#### 2.3.2.4 การปรับร่างข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน

การปรับค่าร่างของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalized) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้โครงสร้างข้อมูล ไม่มีความซ้ำซ้อนของข้อมูล ข้อมูลมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ ดังนั้นในการออกแบบฐานข้อมูล จะต้องทำการปรับข้อมูลในรูปแบบบรรทัดฐาน คำถามมีอยู่ว่า จะต้องทำให้ข้อมูลในรูปแบบบรรทัดฐาน คำถามมีอยู่ว่า จะต้องทำให้ข้อมูลอยู่ในบรรทัดฐานขั้นไหน จึงเหมาะสม โดยทั่วไปการปรับค่าร่างของข้อมูลในเอนทิตีหนึ่งๆ จะทำถึงรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 เป็นอย่างน้อย ยกเว้นจะมีบางกรณีที่เข้าใจเงื่อนไขที่ต้องปรับปรุงให้ถึงรูปแบบบรรทัดฐานบอยส์และคอคค์ หรือรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 4 และ 5

#### 2.3.2.5 พิจารณาถึงลักษณะและขอบเขตของข้อมูลที่แต่ละแอททริบิวท์สามารถจัดเก็บได้

รวมถึงข้อมูลจำกัดหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่มีผลต่อการจัดเก็บในแต่ละแอททริบิวท์ขั้นตอนนี้ เป็นการพิจารณากฎเกณฑ์ต่างๆ ที่ศึกษาจากธุรกิจนั้นๆ ว่าข้อมูลในระบบงานที่ออกแบบอยู่ควรจะเก็บข้อมูลในลักษณะใด มีขอบเขต และข้อจำกัดในการจัดเก็บข้อมูลอย่างไรบ้าง ทั้งนี้เพื่อเป็นการควบคุมถึงความถูกต้องและเชื่อถือได้ของข้อมูล กล่าวอีกนัยคือ ขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดโดเมน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ผ่านการพิจารณาใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Domain) ของข้อมูลที่แอททริบิวต์แต่ละแอททริบิวต์แต่ละแอททริบิวต์จะจัดเก็บได้ รวมถึงกฎเกณฑ์ที่ควบคุมการเพิ่มเติม การลบปรับปรุงข้อมูล (Trigger Operation) ตัวอย่างเช่น การกำหนดขอบเขตค่าของข้อมูล (Domain) ของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักหรือคีย์นอก ว่ามีกฎดังต่อไปนี้ คือ

คีย์หลัก :

- ก. ต้องเป็นค่าเอกลักษณ์หรือไม่ซ้ำกัน (Uniqueness)
- ข. หากคีย์หลักประกอบด้วยแอททริบิวต์หลายแอททริบิวต์หลายแอททริบิวต์ร่วมกัน หรือคีย์ผสมค่าของแอททริบิวต์แต่ละแอททริบิวต์ แต่เมื่อนำมารวมกันจะต้องให้ค่าที่เป็นเอกลักษณ์ ที่เป็นส่วนประกอบของคีย์หลักอาจไม่จำเป็นต้องมีค่าเอกลักษณ์ก็ได้
- ค. แอททริบิวต์ที่เป็นส่วนประกอบของคีย์ผสมจะมีค่าว่างไม่ได้
- ง. คีย์หลักหรือคีย์ผสมอาจมีค่าเป็นค่าโดยปริยายที่กำหนดขึ้นได้ (Default Value)

คีย์นอก :

- ก. ประเภทของข้อมูล (Data Type) ความยาว (Length) และรูปแบบ (Format) ของคีย์นอก จะต้องเหมือนกับคีย์หลักที่ถูกรอ้างอิงในอีกเอนติตีหนึ่ง
- ข. หากข้อมูลของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์นอกในเอนติตีหนึ่งเป็นค่าที่เป็นเอกลักษณ์ (Uniqueness) นั้นหมายความว่าเอนติตีนั้นมีความสัมพันธ์กับเอนติตีที่ถูกรอ้างอิงถึงแบบ 1:1 แต่ถ้าข้อมูลของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์นอกไม่เป็นค่าเอกลักษณ์จะเป็นความสัมพันธ์ 1:N เป็นต้น
- ค. การเพิ่มเติม แก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงค่าของคีย์นอก จะเป็นไปตามกฎที่กำหนดไว้ในโครงสร้าง เช่น แบบมีข้อจำกัด (Restrict) หรือ แบบต่อเรียง (Cascade) เป็นต้น

โดยทั่วไปในการกำหนดขอบเขตค่าแอททริบิวต์ จะระบุถึงลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

- a. ประเภทของข้อมูลที่จัดเก็บ (Data Type) เช่น เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรตัวเลข เป็นต้น
- b. ความยาวของข้อมูลที่จัดเก็บ (Length)
- c. รูปแบบของข้อมูล (Format) เช่น เบอร์โทรศัพท์ จะเก็บในรูปแบบ x-xxx-xxxx หรือ xxxxxxxx ส่วนวันที่จะเก็บในรูปแบบเดือน/วัน/ปี หรือวัน/เดือน/ปี เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- d. ขอบเขตของข้อมูล (Range) เช่น คีย์หลักจะต้องเป็นเอกลักษณ์ หรือ วันที่เริ่มทำงาน จะต้องเป็นวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เป็นต้น
- e. คำอธิบายความหมายของแอททริบิวต์ (Meaning)
- f. ต้องเป็นค่าเอกลักษณ์หรือไม่ (Unique/Non-unique)
- g. จะมีค่าว่างได้หรือไม่ (Null/Not Null)
- h. มีค่าโดยปริยายหรือไม่ (Default Value)

ตัวอย่างเช่น การกำหนดขอบเขตค่าแอททริบิวต์ EMPNUM และ HIREDATE ของเอนทิตี EMPLOYEE เป็นดังนี้ คือ

EMPNUM	Data Type: Character
	Length:4
	Range:1001-5999
	Meaning: รหัสพนักงานของบริษัท
	Uniqueness: Unique
	Null Value: not null
HIREDATE	Data Type:Date
	Format:mm/dd/yy
	Range:01/01/91-12/31/99
	Meaning:วันที่เริ่มทำงาน
	Uniqueness: non-unique
	Null Value: not null

หลังจากที่ได้กำหนดโดเมนให้กับแอททริบิวต์แล้ว ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดถึงกฎเกณฑ์ทั่วไปในการดำเนินธุรกิจของระบบที่ออกแบบ โดยพิจารณาจากข้อมูลที่ศึกษาในขั้นตอนที่ว่า มีกฎเกณฑ์อย่างอื่นอะไรบ้าง (Trigger Operation) นอกเหนือจากข้อจำกัดที่กำหนดไว้ในที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งอาจจะมีผลต่อความถูกต้องในการเพิ่มเติม การลบ หรือแก้ไขข้อมูล ตัวอย่างเช่น ลูกค้าที่สั่งซื้อสินค้าจะสั่งซื้อเกินยอดวงเงินที่อนุมัติให้สั่งซื้อไม่ได้ หรือเงินเดือนของพนักงานบริษัทจะเกินยอด 500,000 ไม่ได้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไขหรือกฎเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นเหล่านี้ อาจจะมีผลกระทบต่อข้อมูลในเอนิตีหนึ่งหรือ บางครั้งอาจจะกระทบถึงหลายเอนิตีได้ ซึ่งเมื่อมีการเพิ่มเติม การลบ หรือแก้ไขข้อมูลที่ไม่เป็น ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ จะต้องมีข้อความเตือนหรือตอบโต้ว่าการกระทำดังกล่าวผิดกฎเกณฑ์ และปฏิเสธไม่ให้ทำการเพิ่มเติมแก้ไขหรือปรับปรุงข้อมูลดังกล่าวเกิดขึ้น

ดังนั้น ผู้ออกแบบระบบจะต้องระบุถึงกฎเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น เป็นรายละเอียด ดังนี้

- ก. เงื่อนไขหรือกฎเกณฑ์ที่ระบุ
- ข. การกระทำใดที่ไม่ให้ทำหากไม่เป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่ระบุ เช่นการเพิ่มเติม การลบ หรือปรับปรุงข้อมูล
- ค. กฎเกณฑ์นั้นกระทบเอนิตีหรือแอททริบิวต์ใด
- ง. ผลที่อาจจะเกิดขึ้นหากไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขหรือกฎเกณฑ์ที่ระบุไว้

#### 2.3.2.6 รวบรวมและทบทวนการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวความคิดที่ได้ออกแบบ

ขั้นตอนเหล่านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมเค้าร่างฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไปทั้งหมดว่ามีความ ช้ำซ้อนหรือความไม่ถูกต้องเกิดขึ้นอีกหรือไม่ สิ่งหนึ่งที่ต้องพิจารณาในครั้งนี่คือ วิวของผู้ใช้หลาย คนที่มีส่วนร่วมในการออกแบบมีความแตกต่างหรือซ้ำซ้อนหรือไม่ (User View Integration) บุคคล ผู้ใช้ข้อมูลจากแผนกบัญชีการเงิน ฯลฯ ผู้ออกแบบข้อมูลพนักงานก็ต้องพิจารณาว่าผู้ใช้สอง กลุ่มมองภาพข้อมูลของพนักงานแตกต่างกันหรือไม่ เพื่อจะได้ทำการปรับปรุงเค้าร่างของข้อมูลที ออกแบบอีกหรือไม่

นอกจากนี้ให้นำเค้าร่างของฐานข้อมูลในระดับแนวความคิดทั้งหมดมาพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง ว่ามีอะไรที่ขัดแย้งกับรายละเอียดที่ได้ศึกษาในขั้นตอนแรกหรือไม่ เพื่อจะได้ทำการปรับปรุงในสิ่ง ที่ขาดไปให้สมบูรณ์และสิ่งหนึ่งที่จะต้องพิจารณาถึงคือ ผลกระทบของปริมาณงานหรือการ เปลี่ยนแปลงของระบบงานที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตว่ากระทบต่อระบบในปัจจุบันว่าเป็นอย่าง ไร เช่น หากมีเอนิตีเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ปริมาณข้อมูลในเอนิตีจะเพิ่มมากขึ้นเพียงใด เป็นต้น

หลังจากที่ได้ทบทวนถึงการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวความคิดแล้ว จะต้องทำ เอกสารซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดของการออกแบบในขั้นตอนนี้ เพราะสิ่งเหล่านี้จะรวมกันอยู่ เป็นรายละเอียดในพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ในภายหลัง

### 2.3.3 การเลือกระบบจัดการฐานข้อมูล

สาเหตุของการเปลี่ยนจากระบบแฟ้มข้อมูลมาใช้ในระบบฐานข้อมูลมักเกิดจากความซับซ้อนของข้อมูลขององค์กรนั้นมีมากขึ้น การใช้ข้อมูลรวมถึง ความต้องการควบคุมข้อมูลมีมากขึ้น ปัจจัยที่ใช้ในการประกอบการเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลมีมากมาย ไม่ว่าจะเป็นปัจจัยด้านเทคนิค ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าองค์กรนั้นๆ ให้ความสำคัญของปัจจัยใดมากกว่ากัน อย่างไรก็ตามในการเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลที่จะนำมาใช้ ควรจะคำนึงถึงต้นทุนและผลประโยชน์ที่จะได้รับ ว่าคุ้มค่าที่จะนำมาใช้หรือไม่ ปัจจัยด้านต้นทุนที่ควรพิจารณาประกอบด้วย

ต้นทุนของซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลนั้นๆว่ามีต้นทุนมากน้อยเพียงใด ต้นทุนฮาร์ดแวร์ที่จะต้องมาเพิ่มเติม ไม่ว่าจะเป็นการซื้อใหม่ หรือซื้อเพิ่มเติมจากที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ต้นทุนในการบำรุงรักษา ซึ่งเป็นต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษา และการปรับระบบฐานข้อมูลให้เป็นรุ่นใหม่ (Version) ในอนาคต

ต้นทุนด้านบุคลากร เป็นต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรที่จะมาทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้จัดการฐานข้อมูลหรือเจ้าหน้าที่ที่ดูแลด้านระบบฐานข้อมูล

ค่าใช้จ่ายในการอบรม มีค่าใช้จ่ายในการอบรมบุคลากรสูงหรือไม่ ซึ่งโดยทั่วไปบริษัทที่ขายซอฟต์แวร์จะให้บริการด้วยการจัดอบรมให้

ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการอื่นๆ เช่น การปรับเปลี่ยนข้อมูลเดิมมาเป็นระบบใหม่ว่ามีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใด

ในส่วนของผลประโยชน์ที่จะได้รับ บางครั้งวัดค่าเป็นตัวเงินได้ยาก เช่น หากเปลี่ยนจากระบบเดิมมาใช้ระบบใหม่แล้ว ทำให้เรียกข้อมูลได้เร็วขึ้น หรือใช้ง่ายขึ้น หรือ ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้มากขึ้น เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ปัจจัยที่ควรพิจารณาเพื่อใช้ตัดสินใจในการเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลมีดังต่อไปนี้ คือ

โครงสร้างของข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลที่จะนำมาขึ้นอยู่กับโครงสร้างของข้อมูลที่ออกแบบขึ้นมา เช่น ถ้าเป็นรูปแบบเชิงสัมพันธ์ ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ระบบจัดการฐานข้อมูลของรูปแบบเชิงสัมพันธ์ควรจะถูกเลือกมาใช้ เช่น Oracle DB2 เป็นต้น หากโครงสร้างเป็นแบบลำดับขั้นระบบจัดการฐานข้อมูลของแบบลำดับขั้นก็ควรจะถูกเลือกมาใช้ เช่น IMS เป็นต้น

ความคุ้นเคยของบุคลากรต่อระบบจัดการฐานข้อมูล หากบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ หรือ ผู้ใช้ในบริษัทมีความคุ้นเคยกับระบบฐานจัดการฐานข้อมูลบางประเภทก็อาจให้การเรียนรู้ใหม่ทำได้เร็วขึ้น

การบริการของผู้ขาย ในการที่จะเลือกซื้อระบบจัดการฐานข้อมูลจากผู้ขายรายใด จะต้องคำนึงถึงบริการของบริการของผู้ขาย ทั้งในด้านการช่วยแก้ปัญหา (เมื่อมี) การอบรมและการบริการหลังการขาย เป็นต้น

ความสามารถและประโยชน์ใช้สอยอื่นๆ ของระบบจัดการฐานข้อมูล นอกจากสามารถช่วยในการจัดการฐานข้อมูลทั่วไปนี้ หากระบบจัดการฐานข้อมูลนั้นๆ มีประโยชน์ใช้สอยอื่นๆ (Utility) มากก็จะเป็นประโยชน์ในการทำงานมากขึ้น เช่น การสร้างรายงานใหม่ซอฟต์แวร์ด้านการสื่อสาร การสร้างกราฟต่างๆ การเขียน โปรแกรมด้วยภาษาเฉพาะของระบบจัดการฐานข้อมูลนั้นๆ เป็นต้น

การนำฐานข้อมูลที่ออกแบบระดับแนวคิดให้เข้าสู่ระบบจัดการฐานข้อมูลที่เลือก

ขั้นตอนนี้เป็น การแปลงส่ง (Mapping) คำร่างในระดับแนวคิด ให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลของระบบจัดการฐานข้อมูลที่เลือกใช้ ผลของขั้นตอนนี้ก็คือการกำหนดภาษานิยามข้อมูล (DDL) ตามระบบจัดการฐานข้อมูลที่เลือกใช้ให้เป็นไปตามคำร่างของข้อมูลในระดับแนวคิดที่ได้ออกแบบในขั้นตอนที่ 2 สมมุติว่า ได้เลือกระบบจัดการฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relation Database Management System :RDBMS) เพื่อใช้จัดการฐานข้อมูลที่ออกแบบใหม่ ตัวอย่างการออกแบบในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย

#### 2.3.4 การกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูล

ขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดโครงสร้างของรีเลชันหรือตาราง ซึ่งเมื่อพูดถึงรีเลชันหรือตาราง อาจจะสับสนกับคำว่าเอนติตี้ จริงๆแล้วเอนติตี้เป็นคำที่ใช้แทนสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่กล่าวถึงเมื่อทำการออกแบบในระดับแนวคิด ในขณะที่คำว่ารีเลชันหรือตารางเป็นคำที่ใช้แทนเอนติตี้การแปลงคำร่างในระดับแนวคิดเป็นรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นั่นเอง (Relation Object)

ในขั้นตอนนี้เป็นการสร้างรีเลชัน โดยที่การกำหนดชื่อรีเลชัน แอททริบิวต์ คีย์หลัก คีย์นอก ประเภทของข้อมูลที่จัดเก็บ ความยาวของข้อมูล ฯลฯ ตามที่ได้ออกแบบไว้ ตัวอย่างเช่น ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มี SQL ที่สามารถใช้คำสั่ง CREATE TABLE ในการสร้างรีเลชันตามรายละเอียดที่ถูกรออกแบบมา

##### 2.3.4.1 การระบุข้อจำกัดกฎเกณฑ์ที่ใช้กับฐานข้อมูล และการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล

ขั้นตอนนี้เป็นการใช้คำสั่งในระบบจัดการฐานข้อมูลกำหนดข้อจำกัดและกฎเกณฑ์ที่ใช้กับ

แอททริบิวต์ต่างๆ เช่น คีย์หลัก คีย์นอก โดเมนของแอททริบิวต์ ข้อจำกัดเฉพาะของกฎเกณฑ์ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปฏิบัติงาน รวมถึงการควบคุมการเรียกใช้ การเพิ่มเติม การแก้ไข และการให้สิทธิในการใช้ ข้อมูลของผู้ใช้ในระบบ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูลว่าหากระบบ ล้มเหลวจะมีการกู้สภาพคืนอย่างไร การป้องกันการเกิดสภาวะพร้อมกันว่ามีวิธีการอย่างไรบ้าง

เมื่อขั้นตอนเหล่านี้เสร็จสิ้นลง ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการสร้างรายละเอียดต่างๆของ ฐานข้อมูลที่ถูกออกแบบ เช่น ฐานข้อมูลนั้น ๆจะมีรีเลชันอะไร แต่ละรีเลชันประกอบด้วยแอททริ บิวต์อะไร ผู้ใช้คนใดมีสิทธิใช้ข้อมูลในระบบได้มากน้อยเพียงใด เป็นต้น โดยรายละเอียดเหล่านี้จะ ถูกเก็บไว้ในพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ซึ่งเปรียบเสมือนคู่มือ แสดงรายละเอียดของ ระบบที่ผู้บริหารฐานข้อมูลหรือผู้ใช้สามารถเรียกดูได้

### 2.3.5 การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ

การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพเป็นการกำหนดถึงโครงสร้างที่ใช้ในการจัดเก็บ ข้อมูลจริง วิธีเรียกข้อมูล (Access Approach) จากฐานข้อมูล การปรับฐานข้อมูลหรือระบบงาน (Tuning) ทั้งนี้เพื่อให้การจัดการฐานข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปผู้ออกแบบใน ขั้นตอนนี้ควรจะต้องออกแบบร่วมกับผู้จัดการฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพนี้ จะทำได้จำกัดมากขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าระบบ จัดการฐานข้อมูลที่ถูกเลือกมาใช้ว่ามีทางเลือกให้เลือกออกแบบในลักษณะใดบ้าง ตัวอย่าง เช่น ระบบจัดการฐานข้อมูลหนึ่งๆ มีการกำหนดถึงทางเลือกที่จะใช้ในการจัดเก็บข้อมูลและวิธีเรียกใช้ ข้อมูล เช่น การหาเลขที่อยู่แบบแฮช (Hashing) การสแกน (Scanning) หรือคลัสเตอร์ (Cluster) การ เลือกทางใดทางหนึ่งอาจจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆดังต่อไปนี้คือ

1. ระยะเวลาที่ได้ผลกลับมา (Execution Time) เป็นช่วงเวลาที่รายการหนึ่งๆได้ถูกส่งไป ประมวลผลและได้ผลของข้อมูลกลับคืนมา
2. การใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล (Space Utilization) เป็นจำนวนเนื้อที่ที่ใช้ในการจัดเก็บ ข้อมูลมีมากเพียงใด
3. จำนวนรายการที่ทำได้ต่อนาทีหรือต่อช่วงเวลาหนึ่งๆ เป็นจำนวนรายการที่ประมวลผล สำเร็จในหนึ่งนาทีของระบบฐานข้อมูลนั้นๆ โดยเฉพาะช่วงที่มีปริมาณของการประมวลผลมาก
4. โครงสร้างที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล (Data Storage Structure) เพื่อให้สามารถเรียกใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ในการออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ อาจจะมีการนำเทคนิคการปรับ ฐานข้อมูล (Tuning) มาใช้ เพื่อช่วยในการทำงานในระบบมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น

เทคนิคในการปรับโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของรีเลชันหรือตารางที่มีข้อมูลมาก และเป็นรีเลชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ไม่ค่อยจะมีการลบหรือเพิ่มเติมข้อมูลมากนัก รวมถึงเป็นรีเลชันที่มีการจัดเรียง ซึ่งการเรียกใช้ข้อมูลเป็นการเรียกใช้ค่าของข้อมูลที่ถูกจัดเรียงไว้เป็นลักษณะช่วงของข้อมูลหนึ่งถึงอีกช่วงของข้อมูลหนึ่งที่จัดเรียง (เช่น ORDER BY GROUP BY ฯลฯ) ลักษณะของรีเลชันจะนิยมใช้โครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูลแบบคลัสเตอร์ริง (Clustering) มาใช้เพื่อเรียกข้อมูลได้เร็วขึ้น

### 2.3.6 การนำระบบฐานข้อมูลไปใช้และประเมินผล

หลังจากการที่ออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพได้เสร็จลง คำสั่งต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบ (DDL) จะถูกแปล (Compile) โดยตัวระบบจัดการฐานข้อมูลเอง เพื่อกำหนดเค้าร่างของฐานข้อมูลและฐานข้อมูลเปล่า หลังจากนั้นก็ทำการบรรจุข้อมูล (Load) ลงไปในฐานข้อมูลใหม่ การทำงานหรือประมวลผลคำสั่งงานของรายงานต่างๆ ก็เริ่มขึ้นซึ่งผลจากการทำงานก็ต้องคอยประเมินและตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขหากยังมีข้อบกพร่องอยู่

## 2.4 การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองในแอม

การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองในแอม (NIAM : Nijssen's Information Analysis Methodology) เป็นวิธีการในการออกแบบฐานข้อมูล โดยการแสดงความหมาย ความสัมพันธ์ และข้อจำกัดต่างๆ ของข้อมูลด้วยแบบจำลองข้อมูลที่ประกอบไปด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ เนื่องจากแนวคิดที่ให้โครงสร้างทางแนวคิด (Conceptual Schema) มีพื้นฐานมาจากโครงสร้างภาษารวมชาติ คือใช้รูปประโยคที่มีประธาน กริยา กรรม โดยมีวิธีแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลและข้อจำกัดของข้อมูลได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังสามารถแปลงโครงสร้างทางแนวคิดเป็นโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งจะอยู่ในรูปของนอร์มอลฟอร์มรูปแบบที่ 5 (Fifth Normal Form) ได้โดยตรงและเนื่องจากวิธีการนี้ใช้รูปสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและง่ายต่อการเข้าใจ ดังนั้นจึงสะดวกในการออกแบบฐานข้อมูลของระบบงานใหญ่ๆ

### 2.4.1 ความหมายของในแอมและการใช้งาน

ในแอมมีขั้นตอนในการออกแบบอยู่ 9 ขั้นตอน (CSDP 9 steps: Conceptual Schema Design Procedure)

1. กำหนดขอบเขตของงาน (Universe of Discourse: UOD) และความจริงที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของงานที่กำหนดไว้
2. วาดไดอะแกรมโครงสร้างทางแนวคิดโดยคร่าวๆ จากความจริงในขอบเขตของงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จัดรูปของโครงสร้าง (Schema) ให้เป็นระเบียบ และหาชนิดความจริงที่ได้รับข้อมูลมาจากชนิดความจริง
4. เดิมสัญลักษณ์แสดงยูนิคอนสเตรน
5. ตรวจสอบความถูกต้องของชนิดความจริง
6. เดิมสัญลักษณ์แสดงเลขช็อคอล (Lexical), แมนคาทอรี โรล (Mandatory Role) และซับไทพคอน สเตรน (Subtype Constrain)
7. ตรวจสอบยูนิคไอดีเอ็นตีไฟเออร์ (Unique Identifier) ของแต่ละชนิดเอนตีตี้
8. เดิมสัญลักษณ์แสดงอิกวอลิตีคอนสเตรน, เอ็กชคลูชันคอนสเตรนและซับเซทคอนสเตรน
9. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของโครงสร้างทางแนวคิดที่ได้ออกแบบว่าสอดคล้องกับตัวอย่างข้อมูล และข้อมูลไม่มีความซ้ำซ้อน

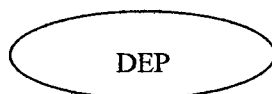
#### 2.4.2 ส่วนประกอบพื้นฐานของในแอม

1. ชนิดเอนตีตี้ (Entity Type) หมายถึง เซตของสิ่งที่สนใจทั้งที่อยู่ในรูปของนามธรรม และรูปธรรม ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่จับต้อง ได้หรือไม่ได้ เช่น คน, ภาควิชา, บริษัท, รถยนต์ เป็นต้น
2. ชนิดเลเบล (Label Type) หมายถึง เซตของสิ่งที่ใช้บ่งบอกความแตกต่าง หรือชื่อแต่ละเอนตีตี้ที่กำหนด เช่น ชื่อ นามสกุล รหัสประจำตัว ทะเบียนรถยนต์ เป็นต้น
3. บทบาท (Role) หมายถึง ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับชนิดเอนตีตี้ที่สัมพันธ์อยู่ เช่น เอนตีตี้ นักศึกษา แสดงบทบาทเป็นผู้ลงทะเบียนเรียนในวิชานั้นๆ เป็นต้น
4. ประโยคความจริงมูลฐาน (Element Fact Type) หรืออาจเรียกว่า ชนิดความจริง (Fact Type) หมายถึง เซตของความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของชนิดเอนตีตี้ตั้งแต่ 2 เอนตีตี้ขึ้นไป โดยขนาดของชนิดความจริงจะขึ้นอยู่กับจำนวนบทบาทที่เกี่ยวข้อง โดยที่ชนิดความจริงที่มีจำนวน 2 บทบาทจะเรียกว่า ไบนารีแฟคต์ไทป์ (Binary Fact Type) ส่วนชนิดความจริงที่มีจำนวน 3 บทบาทจะเรียกว่า เทอนนารีแฟคต์ไทป์ (Ternary Fact Type) สำหรับชนิดความจริงที่มีมากกว่า 3 บทบาทขึ้นไปจะเรียกว่า เอนนารีแฟคต์ไทป์ (N-nary Fact Type)
5. ชนิดอ้างอิง (Reference Type) หมายถึง เซตของความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของเอนตีตี้กับสมาชิกของเลเบลที่มีอยู่
6. ชนิดความจริงแบบเนส (Nested Fact Type) หมายถึง ชนิดเอนตีตี้ที่แสดงความสัมพันธ์ ในการกำหนดกลุ่มของชนิดความจริงที่มีตั้งแต่ 2 บทบาทขึ้นไป
7. กฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูล (Integrity Constrains) หมายถึง สิ่งที่ใช้แสดงกฎที่ใช้

ในการบังคับควบคุมความถูกต้องของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์ และตัวอย่างการใช้ส่วนประกอบพื้นฐานของแบบจำลองในแอม แสดงไว้ดังรูป



รูปที่ 2.4.2.1 สัญลักษณ์ของชนิดเอนติตี้ภาควิชา



รูปที่ 2.4.2.2 สัญลักษณ์ของชนิดเลเบิ้ลรหัสภาควิชา

### 2.4.3 Intra fact type constrains (Internal Unique Constrains)

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้อง เพื่อทำการกำหนดบทบาทที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของเอนติตี้หนึ่ง กับสมาชิกของเอนติตี้อื่น: หรือกับสมาชิกของชนิดเลเบิ้ล โดยสามารถแบ่งเป็นรูปแบบต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

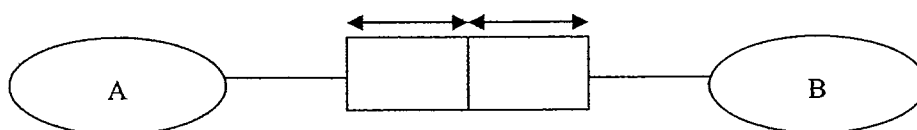
**One to many:**



รูปที่ 2.4.3.1 ความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ One to many

ลักษณะเช่นนี้สามารถแสดงได้ว่า ชนิดเอนติตี้ A จะแสดงความสัมพันธ์กับชนิดเอนติตี้หรือชนิดเลเบิ้ล B ได้มากที่สุดเพียงหนึ่งความสัมพันธ์เท่านั้น แต่ในทางกลับกันชนิดเอนติตี้หรือชนิดเลเบิ้ล B จะแสดงความสัมพันธ์กับชนิดเอนติตี้ A ได้หลายความสัมพันธ์

**One to one:**

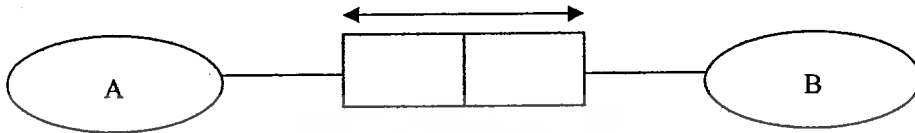


รูปที่ 2.4.3.2 ความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ One to one

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเช่นนี้สามารถแสดงได้ว่า ชนิดเอนติตี้ A จะแสดงความสัมพันธ์กับชนิดเอนติตี้หรือชนิดเลเบล B ได้มากที่สุดเพียงหนึ่งความสัมพันธ์เท่านั้น โดยกฎข้อบังคับจะทำการควบคุมไม่ให้เกิดความสัมพันธ์ของข้อมูลมากกว่าหนึ่งความสัมพันธ์

**Many to many:**

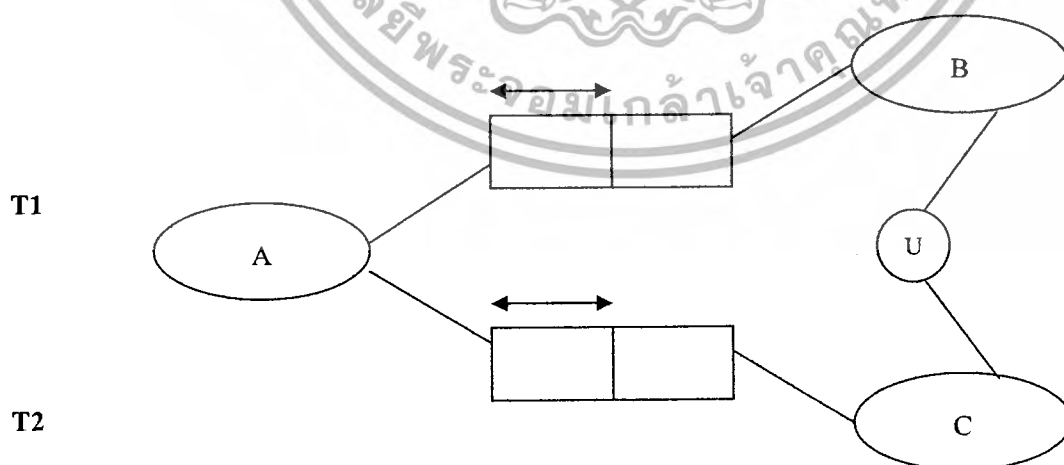


รูปที่ 2.4.3.3 ความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ Many to many

ลักษณะเช่นนี้สามารถแสดงได้ว่า ชนิดเอนติตี้ A จะแสดงความสัมพันธ์กับชนิดเอนติตี้ B ได้หลายความสัมพันธ์ และในทางกลับกันชนิดเอนติตี้ B ก็แสดงความสัมพันธ์กับชนิดเอนติตี้ A ได้หลายความสัมพันธ์เช่นกัน โดยกฎข้อบังคับความถูกต้องจะต้องทำการควบคุมความสัมพันธ์ A และ B ไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนขึ้นได้

#### 2.4.4 Inter fact type uniqueness constrains (External Uniqueness Constrains)

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องที่แสดงให้เห็นว่าชนิดเอนติตี้ใดๆ มีความสัมพันธ์กับชนิดเลเบล หรือชนิดเอนติตี้ได้มากกว่าหนึ่ง โดยในทางกลับกันชนิดเลเบล หรือชนิดเอนติตี้เหล่านั้นสามารถบ่งบอกถึงลักษณะเฉพาะของชนิดเอนติตี้นั้นได้ ดังแสดงในแผนภาพดังนี้



รูปที่ 2.4.4.1 Inter fact type uniqueness constrains

ลักษณะเช่นนี้สามารถแสดงได้ว่า กฎข้อบังคับความถูกต้องจะทำการควบคุม หากนำ T1 join T2 แล้วผลที่ได้ BC จะไม่เกิดความซ้ำซ้อนกันขึ้น เช่น คนหนึ่งอาจมีชื่อ หรือนามสกุลซ้ำกันได้ แต่ถ้ารวมทั้งชื่อและนามสกุล แล้วจะไม่เกิดความซ้ำซ้อน ดังนั้นจะสามารถบ่งบอกได้ว่าเป็นการระบุถึงคนใด

#### 2.4.5 Mandatory role constrains

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องที่ใช้ในการควบคุมเพื่อแสดงให้เห็นถึงการมีอยู่ของข้อมูลว่า ต้องมีการบันทึกข้อมูลทุกครั้งที่มีความสัมพันธ์เกิดขึ้น สามารถแสดงในแผนภาพดังนี้

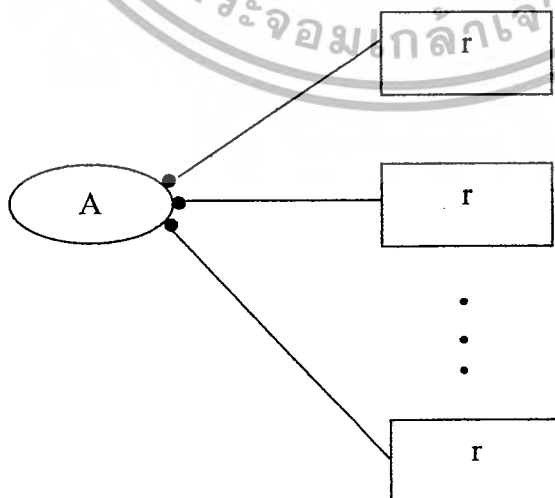


รูปที่ 2.4.5.1 Mandatory Role Constrains

จากภาพจุดทึบที่เชื่อมต่อระหว่าง ชนิดเอนติตี้ กับ Role นั้นแสดงให้เห็นว่าสมาชิกทุกตัวใน ชนิดเอนติตี้ A จะต้องถูกบันทึกข้อมูลเมื่อมีบทบาท r เกิดขึ้น

#### 2.4.6 Inclusion mandatory role constrains

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องที่แสดงให้เห็นถึงทางเลือกของบทบาทในกลุ่มของความสัมพันธ์ ที่มีอยู่ว่าต้องมีการบันทึกข้อมูลอย่างน้อยบทบาทใดบทบาทหนึ่งของชนิดเอนติตี้ นั้น ดังแสดงในแผนภาพได้ดังนี้



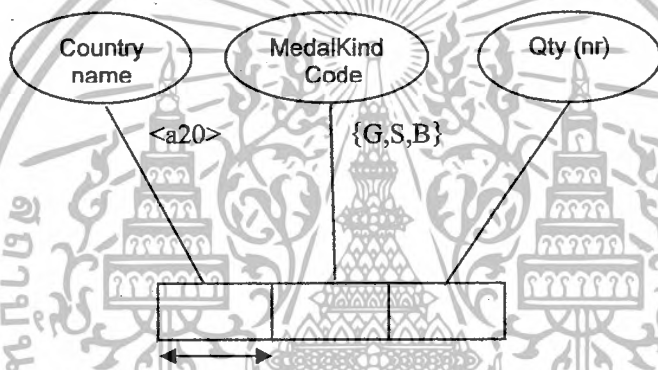
รูปที่ 2.4.6.1 Inclusion mandatory role constrains

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพสามารถแสดงกฎข้อบังคับกับความถูกต้องของข้อมูล คือ สมาชิกของเอนทิตี A ต้องมีการบันทึกความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นความสัมพันธ์ใดความสัมพันธ์หนึ่ง

**2.4.7 Entity type constrains (Value Constrains**

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องที่ใช้ในการกำหนดค่าของสมาชิกภายในเซตของข้อมูลที่เป็นไปได้ของชนิดเลเบล หรือชนิดเอนทิตีหนึ่งๆ รวมไปถึงการกำหนดชนิดของข้อมูลในเซตด้วยดังแสดงในแผนภาพดังนี้

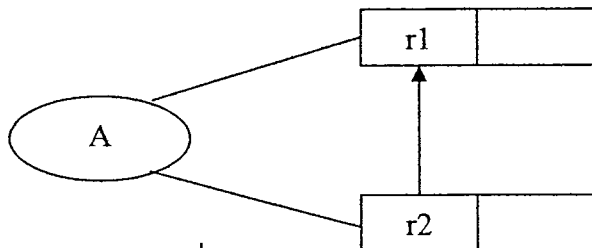


รูปที่ 2.4.7.1 Entity type constrains

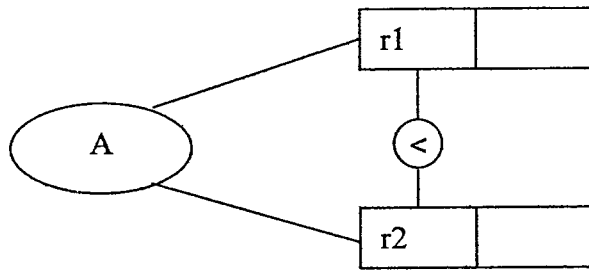
จากภาพนั้นจะมีกฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูล เพื่อทำการระบุชนิดของเหรียญรางวัลในการแข่งขันกีฬาสามารถแยกออกได้เป็น เหรียญทองแดง เหรียญเงิน เหรียญทอง และระบุถึงจำนวนของเหรียญรางวัลที่ได้ว่า ต้องอยู่ในช่วง 1 ถึง 200 เหรียญ รวมทั้งยังสามารถระบุชนิดของข้อมูลได้ด้วย ดังที่แสดงให้เห็นว่า ชื่อประเทศนั้นกำหนดให้จัดเก็บได้มากที่สุด 20 ตัวอักษร

**2.4.8 Subset Constrains**

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูล ที่แสดงความสัมพันธ์ที่เป็นส่วนหนึ่งของความสัมพันธ์ที่มีอยู่ แต่จะมีลักษณะความสัมพันธ์ไปในทางเดียว สามารถแสดงในภาพได้ดังนี้



รูปที่ 2.4.8.1 Subset Constrains

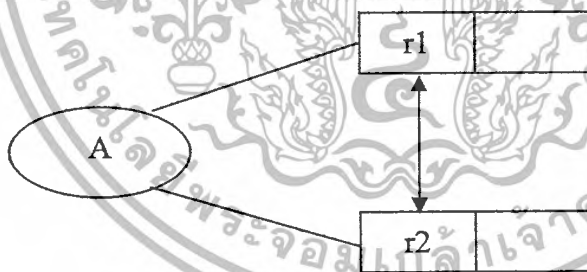


รูปที่ 2.4.8.2 Subset Constrains

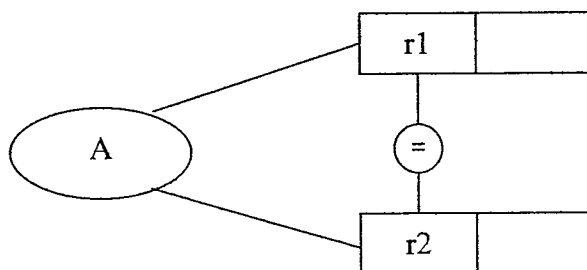
ลักษณะดังกล่าวนี้แสดงให้เห็นกฎข้อบังคับที่ความถูกต้องของข้อมูลแต่ละตัวของชนิดเอนติตี้ A หากมีการบันทึกความสัมพันธ์ r2 แล้ว ต้องมีการบันทึกความสัมพันธ์ r1 ด้วย แต่ในทางกลับกัน สมาชิกแต่ละตัวของชนิดเอนติตี้ A หากมีการบันทึกความสัมพันธ์ r1 แล้ว ไม่จำเป็นต้องมีการบันทึกความสัมพันธ์ r2 ก็ได้ เช่น บุคคลที่ชนะเลิศการแข่งขันกีฬา แสดงว่าต้องเป็นนักกีฬา แต่ผู้ที่ เป็นนักกีฬาไม่จำเป็นต้องเป็นผู้ชนะเลิศการแข่งขันทุกคน

#### 2.4.9 Equality Constrains

เป็นกฎข้อบังคับที่ความถูกต้องที่แสดงให้เห็นว่า ชนิดเอนติตี้เหล่านั้น จะต้องมีการถูกบันทึก ข้อมูลควรถูกกันเสมอไปสามารถแสดงได้ในแผนภาพดังนี้



รูปที่ 2.4.9.1 Equality Constrains



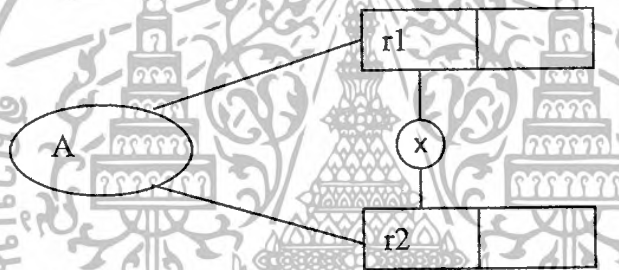
รูปที่ 2.4.9.2 Equality Constrains

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะดังกล่าวนี้ สามารถแสดงกฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูลว่า หากมีการบันทึกข้อมูลความสัมพันธ์  $r1$  ก็ต้องมีการบันทึกข้อมูลความสัมพันธ์  $r2$  ของสมาชิกของชนิดเอนิตี A ด้วย เช่น หากบุคคลใดจะทำการบันทึกระยะเวลาของการออกกำลังกายก็ต้องทำการบันทึกข้อมูลของอัตราการเต้นของหัวใจด้วย และในทางกลับกัน หากมีการบันทึกข้อมูลอัตราการเต้นของหัวใจ ก็จะต้องทำการบันทึกข้อมูลระยะเวลาการออกกำลังกายด้วยเช่นกัน

#### 2.4.10 Exclusion Constrains

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องที่มีลักษณะตรงข้ามกับ Equality Constrains คือ แสดงความสัมพันธ์ที่ระบุว่าหากมีความสัมพันธ์แบบหนึ่งเกิดขึ้น จะต้องไม่มีความสัมพันธ์อีกแบบหนึ่งเกิดขึ้น โดยเด็ดขาด ซึ่งสามารถแสดงในแผนภาพได้ดังนี้

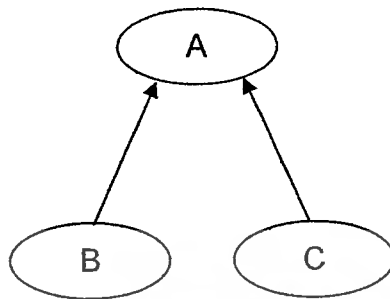


รูปที่ 2.4.10.1 Exclusion Constrains

ลักษณะดังกล่าวนี้ แสดงให้เห็นกฎข้อบังคับความถูกต้องว่า หากมีการบันทึกข้อมูลความสัมพันธ์  $r1$  ของสมาชิกเอนิตี A ใดๆ จะต้องไม่มีการบันทึกข้อมูลความสัมพันธ์  $r2$  ของสมาชิกเอนิตี A นั้น โดยเด็ดขาด เช่น ถ้าบุคคลใดถูกเลือกให้เป็นกรรมการในการตัดสิน แล้วบุคคลนั้นจะไม่มีสิทธิ์เป็นผู้แข่งขัน โดยเด็ดขาด

#### 2.4.11 Subtype Constrains

เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องที่ระบุถึงการแบ่งกลุ่มของสมาชิกของเอนิตีที่มีอยู่อย่างชัดเจนซึ่งสมาชิกของชนิดเอนิตีที่เป็น Super Type นั้นจะต้องมีลักษณะและคุณสมบัติที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน สามารถแสดงในแผนภาพได้ดังนี้

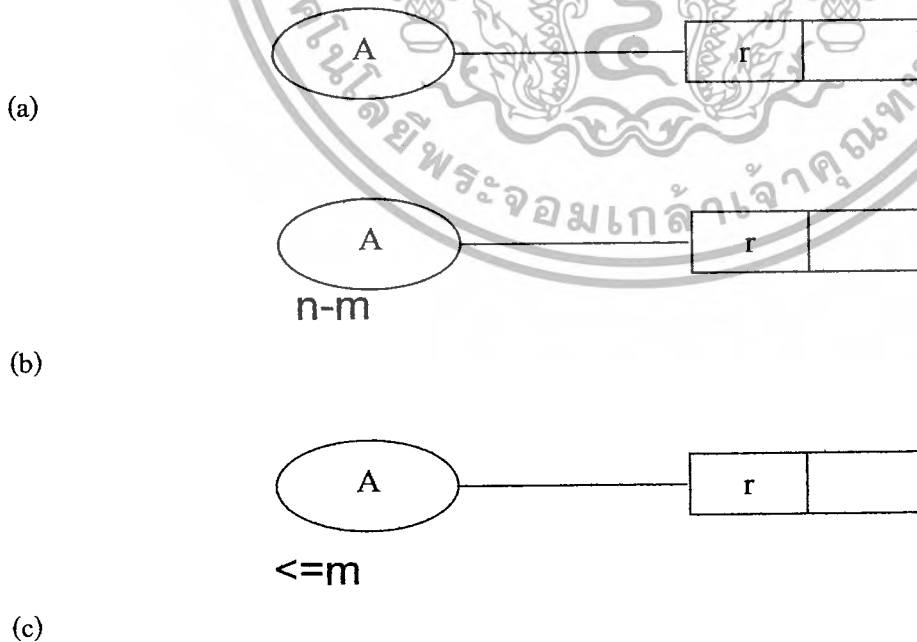


รูปที่ 2.4.11.1 Subtype Constrains

ลักษณะดังกล่าวนี้แสดงให้เห็นว่า สมาชิกของชนิดเอนิตี A โดยจะเรียกว่า Super Type นั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้ คือ กลุ่มของชนิดเอนิตี B และกลุ่มของชนิดเอนิตี C ซึ่งเรียกว่า Subtype เช่น ชนิดเอนิตีของบุคคล สามารถแบ่งออกเป็น Subtype ผู้ชาย และผู้หญิงได้

#### 2.4.12 Occurrence Frequency Constrains

เป็นกฎข้อบังคับที่ควบคุมความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้ในการระบุจำนวนครั้งที่สมาชิกของชนิดเอนิตีใดๆ จะสามารถแสดงบทบาทใดบทบาทหนึ่งได้ ซึ่งสามารถแสดงในแผนภาพได้ดังนี้



รูปที่ 2.4.12.1 Occurrence Frequency Constrains

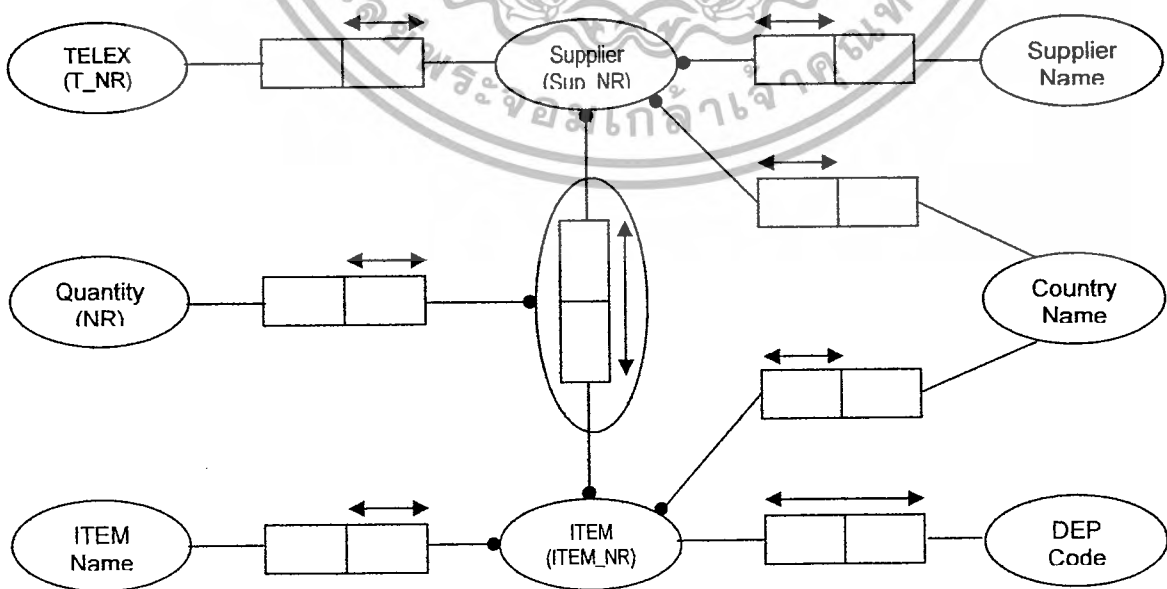
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป (a) เป็นการแสดงกฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูล โดยที่แต่ละชนิดเอนติตี้ A จะมีการแสดงบทบาทในคอลัมน์ r เป็นจำนวน n ครั้ง จากรูป (b) เป็นการแสดงกฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูล โดยที่แต่ละชนิดเอนติตี้ A จะมีการแสดงบทบาทในคอลัมน์ r ได้อย่างน้อยที่สุด n ครั้งและมากที่สุด m ครั้ง จากรูป (c) เป็นการแสดงกฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูล โดยที่แต่ละชนิดเอนติตี้ A จะมีการแสดงบทบาทในคอลัมน์ r ได้อย่างน้อยที่สุด m ครั้ง เช่น ชมรมใดชมรมหนึ่งจะต้องมีสมาชิกอย่างน้อย 20 คน แต่จำนวนสูงสุดที่รับได้ต้องไม่เกิน 200 คน

### 2.4.13 The Optimal Normal Form Algorithm (ONF Algorithm)

เป็นวิธีจัดกลุ่มความจริงใน Conceptual Schema ให้เป็น Relational Database Schema โดยมีหลักการโดยสรุปดังต่อไปนี้

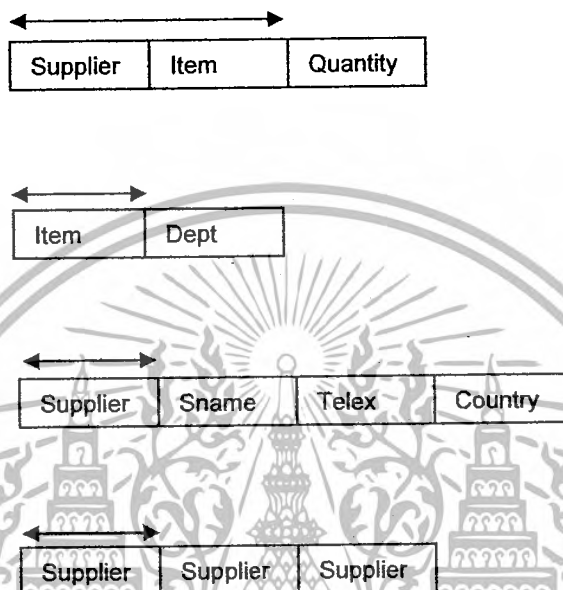
1. สร้าง 1 รีเลชันสำหรับชนิดความจริงแบบไบนารีที่มีความสัมพันธ์แบบ Many to many โดยที่ Unique Identifier ของชนิดเอนติตี้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเป็น Primary Key
2. สร้าง 1 รีเลชันสำหรับชนิดความจริงแบบ N-ary โดยที่ Unique Identifier ของชนิดเอนติตี้ซึ่งมี Role ถูกบังคับด้วย Uniqueness Constrains เดียวกันเป็น Candidate Key
3. พิจารณานชนิดเอนติตี้ที่เกี่ยวข้องกับความจริงแบบไบนารีที่มีความสัมพันธ์แบบ One to one หรือ One to many โดยที่ Role ของชนิดเอนติตี้เหล่านั้นถูกบังคับด้วย Uniqueness Constrains ให้สร้างรีเลชัน โดยมี Unique Identifier ของชนิดเอนติตี้เหล่านั้นเป็น Candidate Key



รูปที่ 2.4.13.1 ตัวอย่างแบบจำลองข้อมูล (Conceptual Schema)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเท่านั้น มิได้อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก Conceptual Schema เมื่อใช้ ONF อัลกอริทึม จะได้รับเลขคังต่อไปนี้



รูปที่ 2.4.13.2 รีเลชันแบบจำลองของรูปที่

โดยมีเครื่องหมาย  $\longleftrightarrow$  แอทริบิวต์ หรือกลุ่มของแอทริบิวต์ที่เป็น Primary Key และ  
 เครื่องหมาย  $\longleftrightarrow$  บน Candidate Key

## 2.5 โปรแกรมไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000

โปรแกรมไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้จัดการระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) ที่มีประสิทธิภาพสูงตัวหนึ่ง ซึ่งถูกออกแบบมาให้ใช้งานในระบบงานขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ที่มีการใช้งานจากผู้ใช้หลาย ๆ คน โดยมีข้อดีคังต่อไปนี้

1. ระบบความปลอดภัยของเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 ที่ถูกแบ่งออกเป็นหลายระดับตั้งแต่การเข้าใช้ฐานข้อมูล จนถึงระดับการตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานออบเจกต์ต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบฐานข้อมูล ทำให้สามารถจัดการความปลอดภัยของระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความยืดหยุ่น

2. มีความสามารถในการสำรองฐานข้อมูลและคืนสภาพฐานข้อมูลได้อย่างอัตโนมัติ เมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ระบบทำงานล้มเหลว ทำให้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลมีเสถียรภาพน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เป็นซอฟต์แวร์จัดการระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถรองรับผู้ใช้งานในการเข้าใช้ฐานข้อมูลได้หลายคนในเวลาเดียวกัน จึงเหมาะกับงานเล็กๆ ไปจนถึงระดับใหญ่ในองค์กร ขึ้นกับประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้

4. สนับสนุนการทำงานแบบโอแอลทีพี (OLTP : Online Transaction Processing) การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) การทำคลังข้อมูล (Data Warehousing) และทำแอปพลิเคชันทางด้านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

5. มีความสามารถเพิ่มเติมประสิทธิภาพของการทำงานให้กับระบบฐานข้อมูลอย่างครบถ้วน เช่น การสร้างวิว การสร้างดัชนี (Index) และการสร้างฟังก์ชันที่มีไว้ให้แล้ว

6. สนับสนุนการทำงานแบบมัลติโพรเซสเซอร์ (Multiprocessor) ทำให้สามารถจัดการข้อมูลได้อย่างรวดเร็วขึ้น โดยจะกระจายงานไปให้หน่วยประมวลผลกลางแต่ละตัว แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มารวมกัน ทั้งยังสามารถสร้างระบบการทำงานแบบกระจาย (Distributed Query) ในฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์หลายตัวอีกด้วย

7. มีเครื่องมือต่างๆ ที่ช่วยในการจัดการระบบฐานข้อมูล เช่น คิวรี อกนาไลเซอร์ (Query Analyzer) เอสคิวแอล เอนเตอร์ไพรซ์ เมเนเจอร์ (SQL Enterprise Manager) หรือเอสคิวแอล โพรไฟเลอร์ (SQL Profiler) ทำให้การจัดการระบบฐานข้อมูลง่ายขึ้น

## 2.6 ยูเอ็มแอล (UML : Unified Modeling Language)

ในโครงการทำซอฟต์แวร์หนึ่ง ๆ นั้น แต่ละขั้นตอนของการดำเนินงานไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์ ออกแบบ หรือพัฒนา คือปัญหาที่ต้องดำเนินการแก้ไข

โมเดล (Model) คือ ความพยายามในการที่จะอธิบายปัญหาของซอฟต์แวร์ที่จะดำเนินการพัฒนาขึ้นมา ตัวโมเดลจะแสดงให้เห็นถึงออบเจกต์ (Object) ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์เหล่านั้น นอกจากนี้โมเดลยังแสดงให้เห็นถึงวิธีการที่จะแก้ไขปัญหา โดยอาจใช้ไคอะแกรม เนื้อความ (text) หรือรูปแบบอื่น ๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันระหว่างผู้พัฒนา และผู้ใช้ระบบ ในการนำเสนอโมเดลหนึ่ง ๆ ดังนั้นภาษาโมเดล (Modeling Language) ก็คือ ภาษาที่เอาไว้อธิบายโมเดลนั่นเอง ภาษาโมเดลทั้งหลายมักจะใช้ไคอะแกรมหรือเนื้อความในการอธิบายถึงออบเจกต์ และความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์เหล่านั้น

ยูเอ็มแอล เป็นภาษาโมเดลภาษาหนึ่งซึ่งสามารถใช้ในการแก้ไขปัญหาในการดำเนินงานโครงการซอฟต์แวร์ ในการแก้ปัญหานี้ ๆ ยูเอ็มแอลจะใช้โมเดลที่มีรูปแบบแตกต่างกันจำนวนหนึ่ง โดยแต่ละโมเดลจะมีมุมมอง (view) ของปัญหาในแง่ที่แตกต่างกันออกไป แต่เมื่อเอาโมเดล

เหล่านั้นมาประกอบกันเข้า ก็จะสามารถดำเนินการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาซอฟต์แวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โมเดลที่ยูเอ็มแอลใช้จะมีลักษณะต่อเนื่องกันไป กล่าวคือ โมเดลหนึ่งจะอาศัยโมเดลที่สร้างขึ้นมาก่อนหน้านี้เพื่อทำการสร้างโมเดลตัวต่อไป

ยูเอ็มแอลเป็นเครื่องมือที่ติดันหนึ่งซึ่งจะทำให้ผู้ประกอบการซอฟต์แวร์สามารถดำเนินการทุกขั้นตอนอย่างสมเหตุสมผลอย่างเป็นระบบระเบียบและมีความต่อเนื่องกันไปตั้งแต่ต้นจนจบการดำเนินงาน

เป้าหมายหลักของการออกแบบด้วยยูเอ็มแอล ประกอบด้วย

1. การกำหนดภาษาในการออกแบบ โมเดลที่แสดงให้ผู้ใช้ซอฟต์แวร์มองเห็นภาพที่ชัดเจน รวมทั้งสามารถเข้าใจได้ง่าย ทั้งนี้เพื่อให้เป็นภาษามาตรฐานที่สามารถใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้ใช้ซอฟต์แวร์กับทีมพัฒนา
  2. เป็นภาษาที่ยืดหยุ่นต่อการขยายการใช้งาน รวมทั้งสนับสนุนกลไกในการกำหนดรายละเอียด เพื่อขยายแนวความคิดหลักให้ตรงกับความต้องการ
  3. เป็นภาษาในการ โมเดลที่ไม่ขึ้นกับภาษาที่เขียน โปรแกรมและกระบวนการพัฒนา
  4. เป็นภาษาที่ให้โครงสร้างที่มีรูปแบบชัดเจนเพื่อให้สามารถทำความเข้าใจในตัวภาษาสำหรับโมเดลได้ง่าย
  5. เป็นภาษาที่สนับสนุนการใช้เครื่องมือทางออบเจ็คต์ โอเรียนเท็ด (Object Oriented) ซึ่งมีอยู่ในตลาดอย่างกว้างขวาง
  6. สนับสนุนแนวความคิดในการพัฒนาซอฟต์แวร์ระดับสูงดังเช่นแนวความคิดของการทำงานร่วมกัน การใช้เฟรมเวิร์ก (Framework) และคอมโพเนนท์ (Component)
- ยูเอ็มแอลประกอบด้วย โมเดลจำนวนหนึ่งที่นำมาใช้ร่วมกันเพื่อการดำเนินงาน โครงการซอฟต์แวร์ โมเดลดังกล่าว คือ

Use Case Diagram

Sequence Diagram

Class Diagram

Activity Diagram

Collaboration Diagram

Component Diagram

Deployment Diagram

Object Diagram

State chart Diagram

จากโมเดลต่าง ๆ ของยูเอ็มแอล จะเห็นว่าโมเดล 3 โมเดล คือ Class Diagram Use Case Diagram และ Activity Diagram เป็นโมเดลพื้นฐานที่ใช้ในระบบงานทั่วไปซึ่งพอเพียงสำหรับการเขียนโปรแกรม ส่วนโมเดลอื่นๆเป็นส่วนเพิ่มเติมที่ผู้ใช้สามารถเลือกมาใช้เพื่ออธิบายโมเดลที่ถ่ายทอดแนวคิดของผู้พัฒนา หรือผู้วิเคราะห์ระบบ

### 2.6.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)

ยูสเคสไดอะแกรมจะอธิบายถึงกิจกรรมของระบบจากมุมมองของผู้ใช้ในแง่ของนักพัฒนาระบบ ไดอะแกรมนี้มีความสำคัญมากในจุดเริ่มต้นในการกำหนดความต้องการของระบบ โดยพิจารณาจากมุมมองของผู้ใช้ ซึ่งจะช่วยให้ได้ระบบที่ตรงกับความต้องการ

ยูสเคสแปลตรงตัวมีความหมายว่า กรณีของการใช้งานที่เกินจากมุมมองของผู้ใช้ระบบ หรืออาจจะมองได้ว่ากรณีดังกล่าว ก็คือ การอธิบายฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ของระบบนั่นเอง แต่ละกรณีของการใช้งาน เรียกว่า 1 ยูสเคส

โดยปกติแล้วสามารถสร้างแต่ละยูสเคสขึ้นมาโดยอาศัยการสัมภาษณ์จากกลุ่มผู้ใช้ระบบ กรณีที่ไม่รู้ว่าใครคือกลุ่มคนเป้าหมายสามารถหาข้อมูลเหล่านี้ได้จากฝ่ายบริหาร ซึ่งจะชี้ให้เห็นว่าใครที่ควรจะไปติดต่อเพื่อทำการสัมภาษณ์ ซึ่งกลุ่มคนที่จะไปสัมภาษณ์แต่ละคนก็คือ 1 แอคเตอร์ (Actor) หรือผู้ใช้ระบบนั่นเอง แอคเตอร์ในความหมายของยูเอ็มแอลก็คือ ผู้ที่ติดต่อกับระบบโดยอยู่ภายนอกระบบ แอคเตอร์อาจจะขอให้ระบบทำอะไรสักอย่างหนึ่ง หรือในทางกลับกันระบบอาจจะขอให้แอกเตอร์นั้นทำอะไรให้สักอย่างหนึ่ง ดังนั้นแอกเตอร์ยังหมายความรวมถึงสิ่งอื่น ๆ ที่อยู่นอกระบบซึ่งสามารถทำการติดต่อกับระบบได้

ตารางที่ 2.6.1 สัญลักษณ์ของยูสเคสไดอะแกรมที่นำมาใช้

สัญลักษณ์ที่ใช้	ชื่อสัญลักษณ์	คำอธิบาย
 Actor	แอกเตอร์ (Actor)	แอกเตอร์ คือ สิ่งแวดล้อมภายนอกที่เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ ดังนั้นแอกเตอร์จึงไม่จำเป็นต้องเป็นมนุษย์เท่านั้น อาจจะเป็นระบบหรืออุปกรณ์ที่อยู่ภายนอกซอฟต์แวร์ก็ได้ ซึ่งแทนด้วยรูปของคน
	ยูสเคส (Use Case)	ยูสเคส เป็นการแสดงฟังก์ชันการทำงาน ดังนั้นข้อความภายในควรเป็นคำกริยา
	การเชื่อมต่อ (Communication)	การเชื่อมต่อ คือ เส้นที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมภายนอกกับยูสเคส
	เอ็กซ์เทน (Extend)	เอ็กซ์เทน คือ ส่วนขยายของยูสเคส เช่น ออบเจกต์ต่างๆ
	อินคลูด (Include)	อินคลูด คือ ฟังก์ชันย่อยที่แสดงรายละเอียดของฟังก์ชันหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.2 แอคทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram)

เป็นแผนภาพที่ใช้ในการแสดงพฤติกรรมของซอฟต์แวร์ ในแง่ของลำดับการทำงาน ซึ่งเป็นโฟลวชาร์ต (flow chart) แบบหนึ่งที่ได้มีการขยายคุณสมบัติขึ้นเพื่อให้เหมาะกับโมเดลซอฟต์แวร์ที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นในปัจจุบัน

ตาราง 2.2 สัญลักษณ์แอคทิวิตีไดอะแกรมที่นำมาใช้

สัญลักษณ์ที่ใช้	ชื่อสัญลักษณ์	คำอธิบาย
	Action State	Action State คือ สิ่งที่อยู่ภายนอก หรือที่ระบบทำลงไป
	Control Flow	Control Flow แสดงลำดับการทำงานของโปรแกรม พร้อมทั้งแสดงข้อมูลที่ส่งไปด้วย
	Initial State	Initial State คือ จุดเริ่มต้นของฟังก์ชัน
	Final State	Final State คือ จุดสิ้นสุดของฟังก์ชัน
	Decision	Decision แสดงการตัดสินใจของระบบ เช่น ฟังก์ชัน IF
	Transition (Fork)	Transition (Fork) ฟังก์ชันต้องทำงานตามลำดับของทั้งสองทาง
	Transition (Join)	Transition (Join) ฟังก์ชันสองทางมารวมกัน
	Note	Note ใช้แสดงคำบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.3 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram)

คลาสไดอะแกรมถูกใช้ในการนำเสนอโครงสร้างของคลาสที่มีอยู่ในซอฟต์แวร์มีความสำคัญมากในการออกแบบและพัฒนา

ออบเจกต์ต่าง ๆ ในระบบจะประกอบด้วยแอททริบิวต์ (Attribute) หรือพรีอเพอร์ตี้ (property) และโอเปอเรชัน (Operation) หรือ behavior ออบเจกต์ที่มีแอททริบิวต์และโอเปอเรชันเดียวกัน จะรวมเรียกว่าคลาส หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือคลาสจะเป็นต้นแบบหรือพิมพ์เขียวของออบเจกต์และในทางกลับกัน ออบเจกต์คืออินสแตนซ์ (instance) ของคลาส

คลาสไดอะแกรมจะแสดงเป็นรูปสี่เหลี่ยม แบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยส่วนบนสุดจะเป็นชื่อคลาส ส่วนกลางจะแสดงแอททริบิวต์ของคลาส ซึ่งจะบ่งบอกข้อมูลที่อยู่ในคลาส และส่วนล่างจะแสดงโอเปอเรชันของคลาสซึ่งใช้บอกพฤติกรรมของคลาส

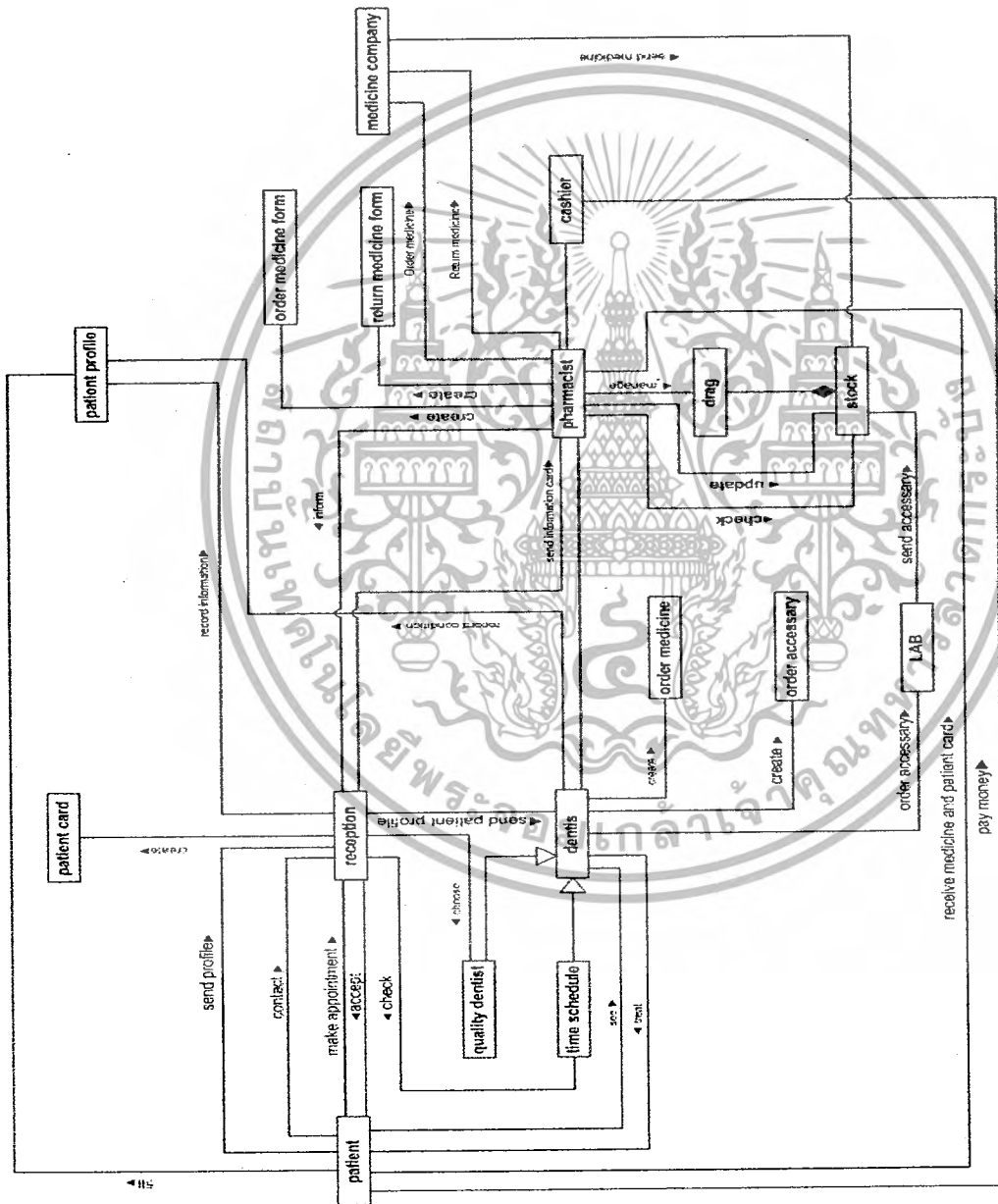
สำหรับความสัมพันธ์ของคลาสจะคล้ายกับความสัมพันธ์ของออบเจกต์ โดยมีความสัมพันธ์ที่สำคัญ คือ

- ความสัมพันธ์แบบมีส่วนร่วม (Association) ถ้าในออบเจกต์มีความสัมพันธ์แล้ว ในระดับคลาสก็จะมีด้วย เพื่อเกิดความสอดคล้องระหว่างแบบจำลองในการทำงานจริงกับแบบจำลองโครงสร้างซอฟต์แวร์
- ความสัมพันธ์แบบเป็นส่วนหนึ่ง (Aggregation)
- ความสัมพันธ์แบบสืบทอดคุณสมบัติ (Generalization หรือ Inheritance) โดยจะเรียกคลาสที่ให้การสืบทอดคุณสมบัติว่าซูเปอร์คลาส (Super class) และคลาสที่ได้รับการสืบทอดว่าซับคลาส (Sub class) ซึ่งจะมีคุณสมบัติทุกประการของซูเปอร์คลาสและยังสามารถเพิ่มเติมคุณสมบัติอื่น ๆ ได้อีกด้วย เพื่อให้คลาสมีความเฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น

### บทที่ 3

## การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ

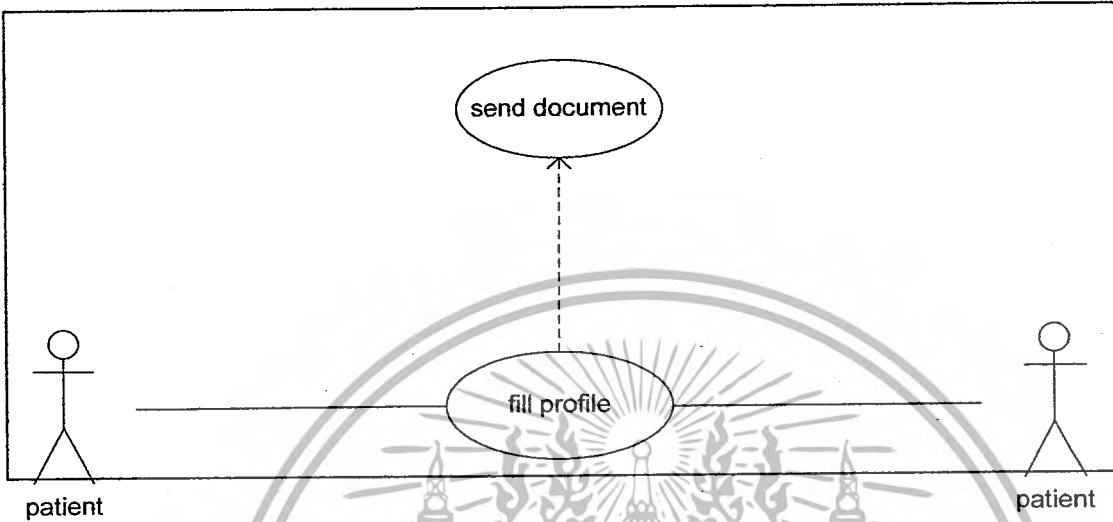
### 3.1 โดเมนโมเดล (Domain Model)



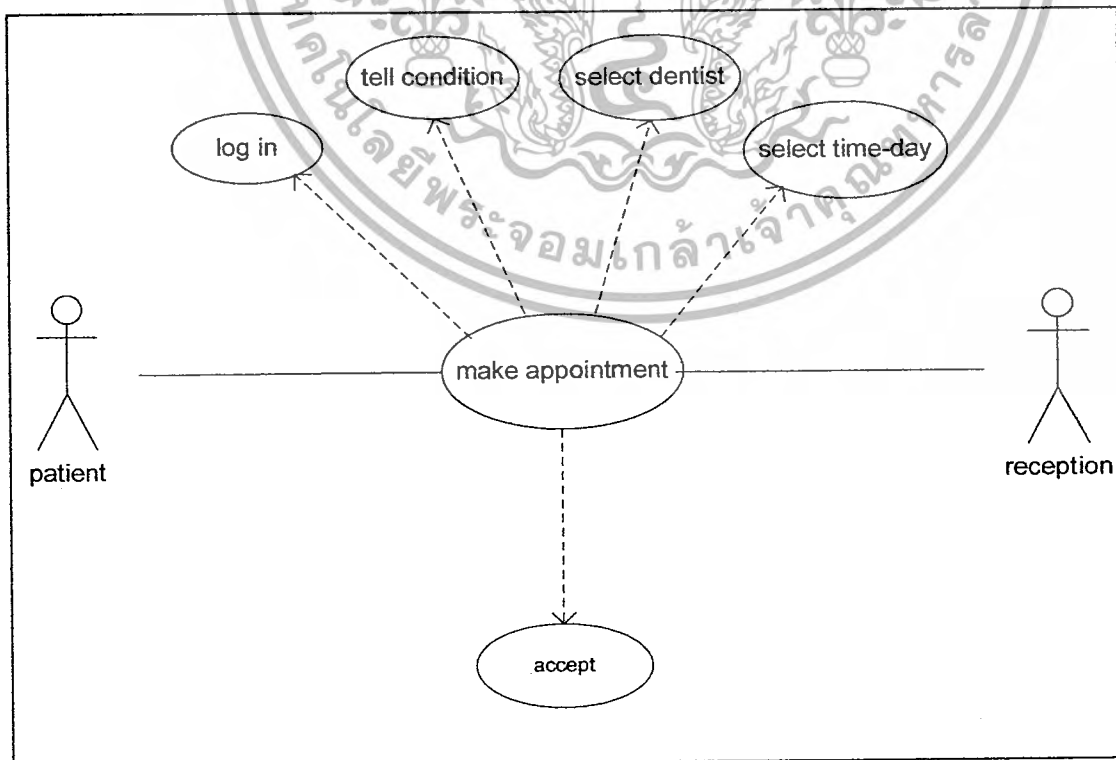
รูป 3.1 โดเมน โมเดล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ยูสเคสไดอะแกรม(Usecase Diagram)

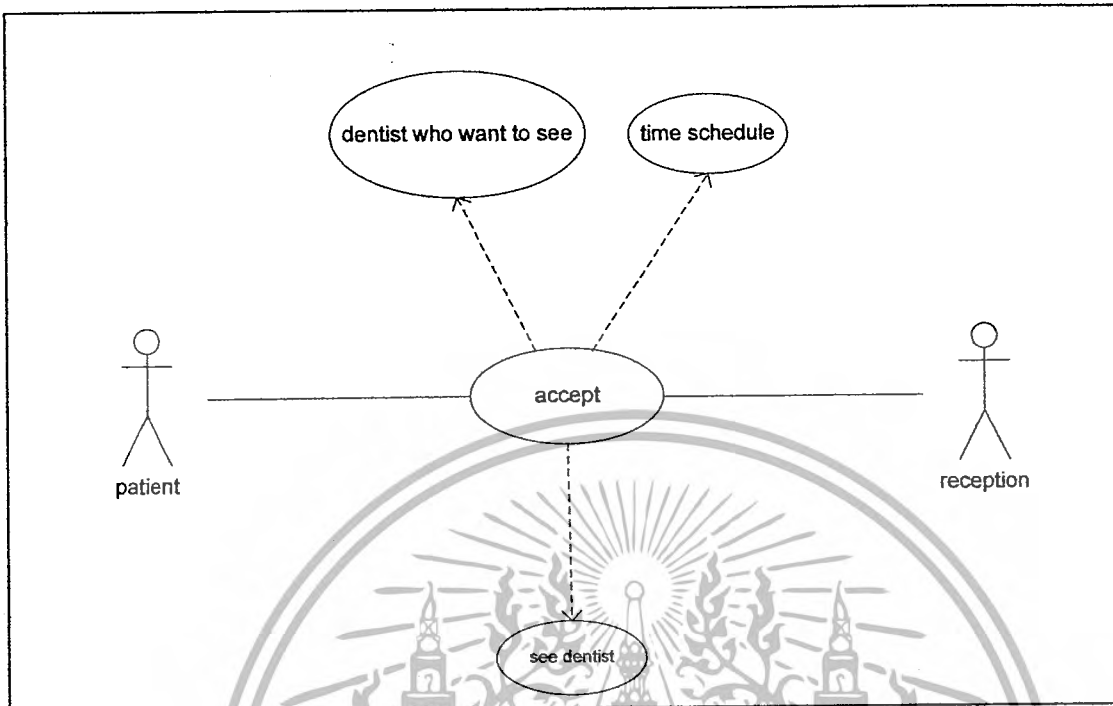


รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการกรอกประวัติ

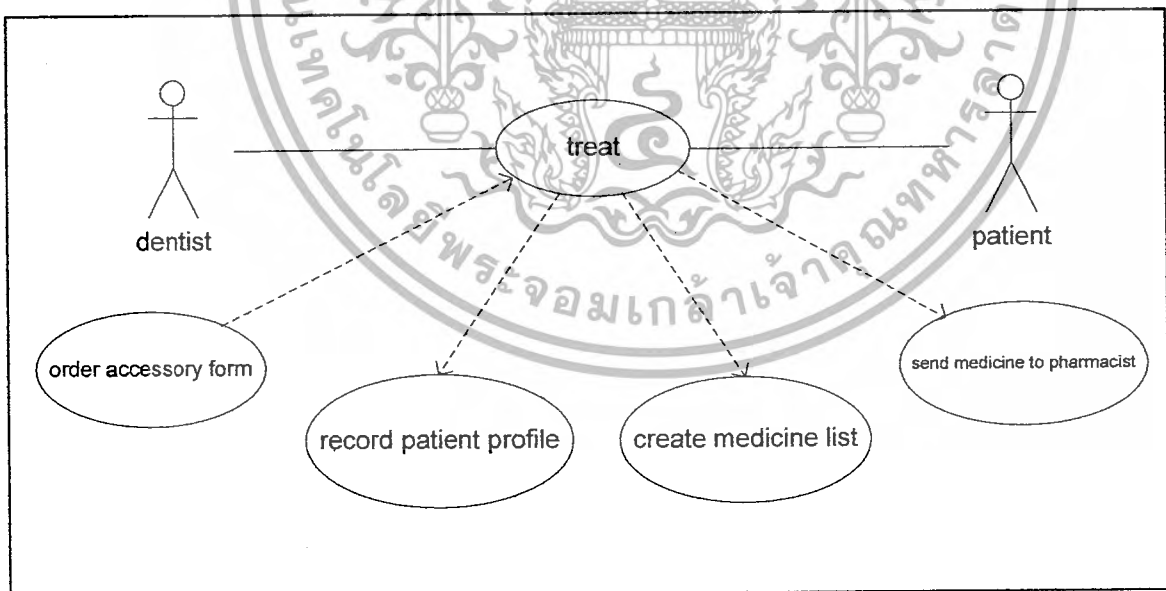


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3-3 ขั้นตอนการนัดหมาย

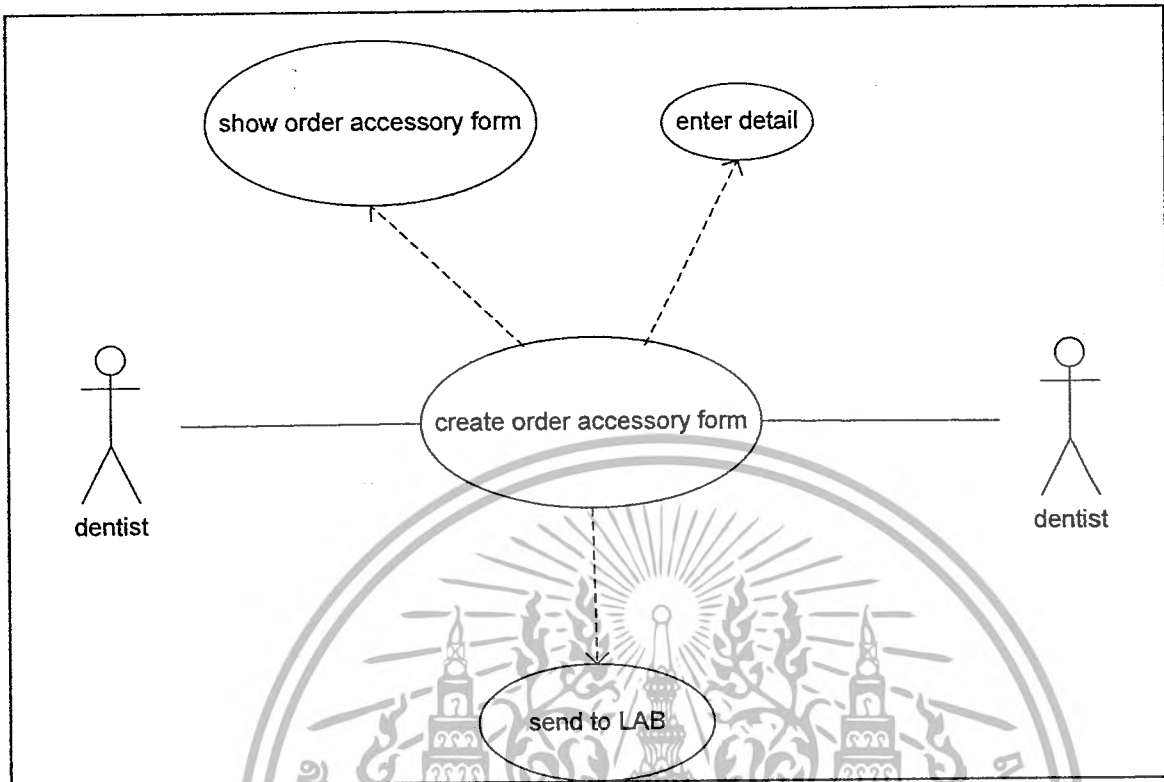


รูปที่ 3.4 ขั้นตอนยอมรับการนัดหมาย

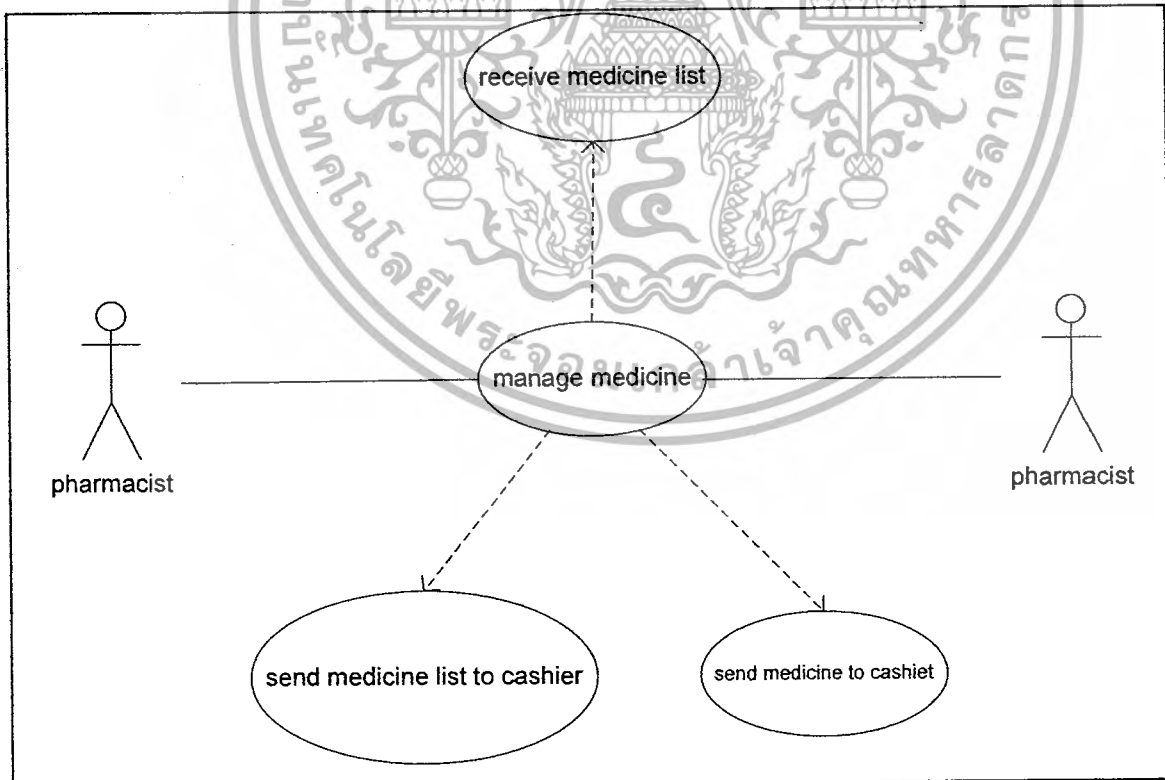


รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

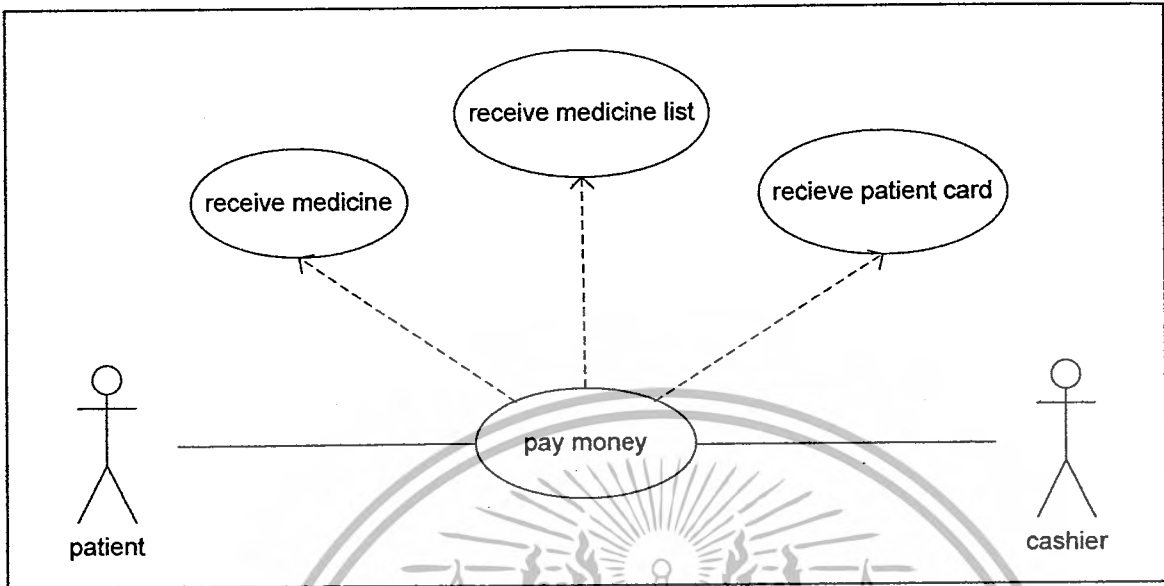


รูปที่ 3.6 ขั้นตอนการส่งอุปกรณ์

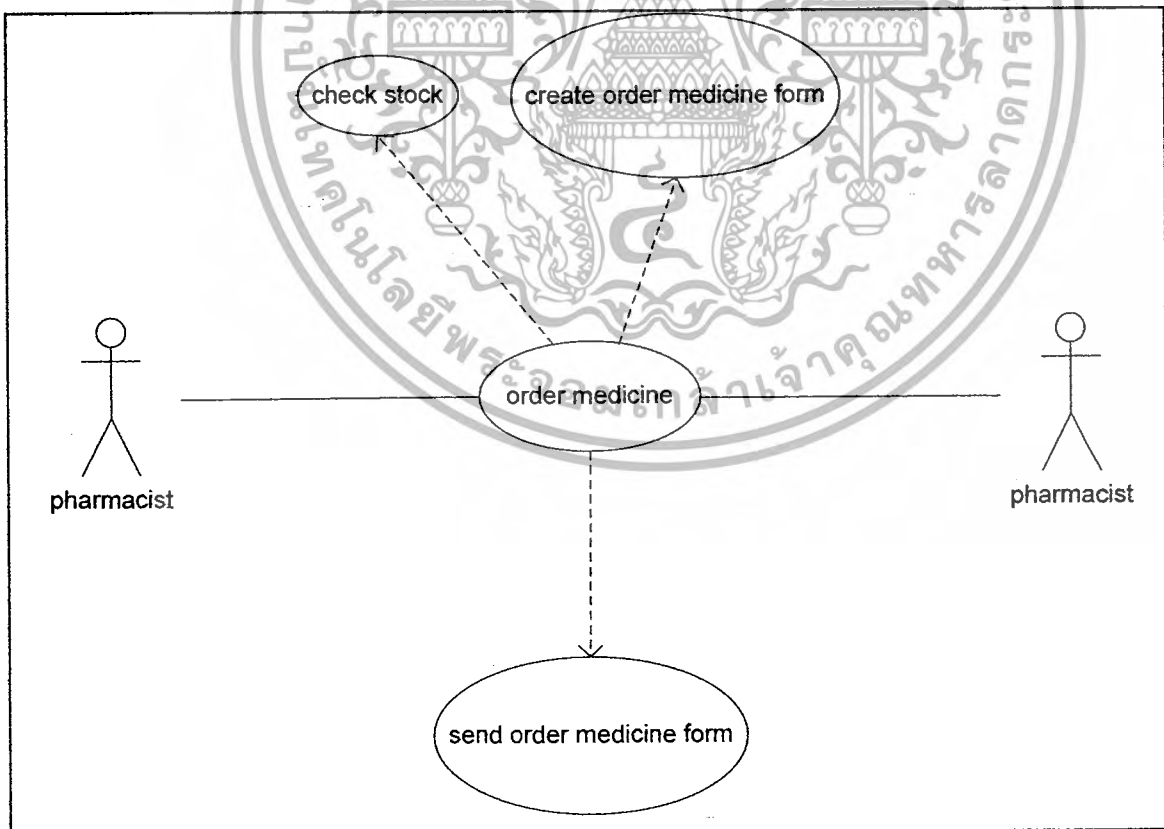


รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการจัดยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

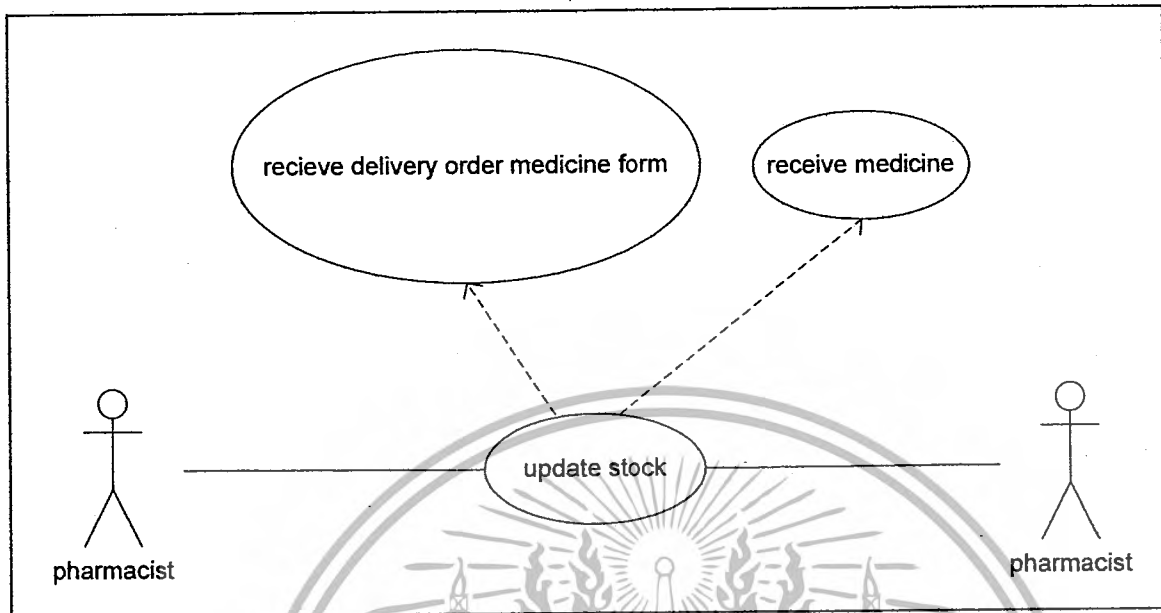


รูปที่ 3.8 ขั้นตอนการรับยา

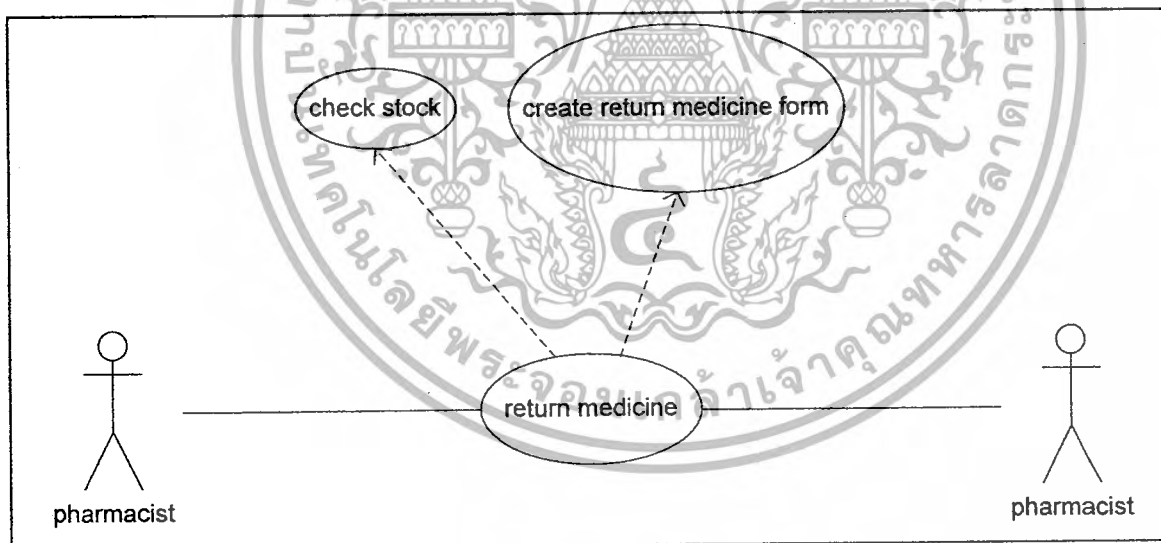


รูปที่ 3.9 ขั้นตอนการสั่งยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 ขั้นตอนการอัปเดตยา

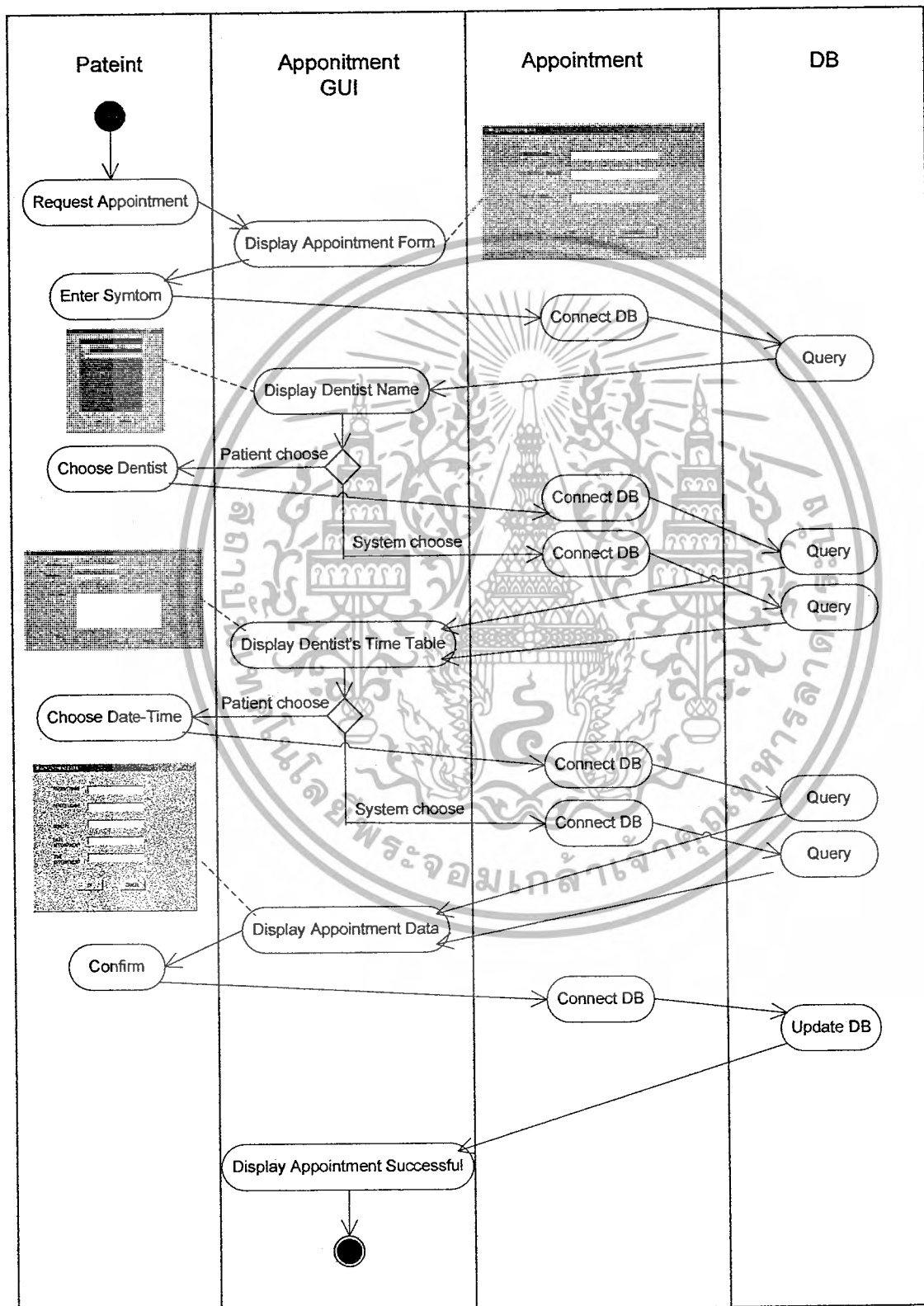


รูปที่ 3.11 ขั้นตอนการคืนยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

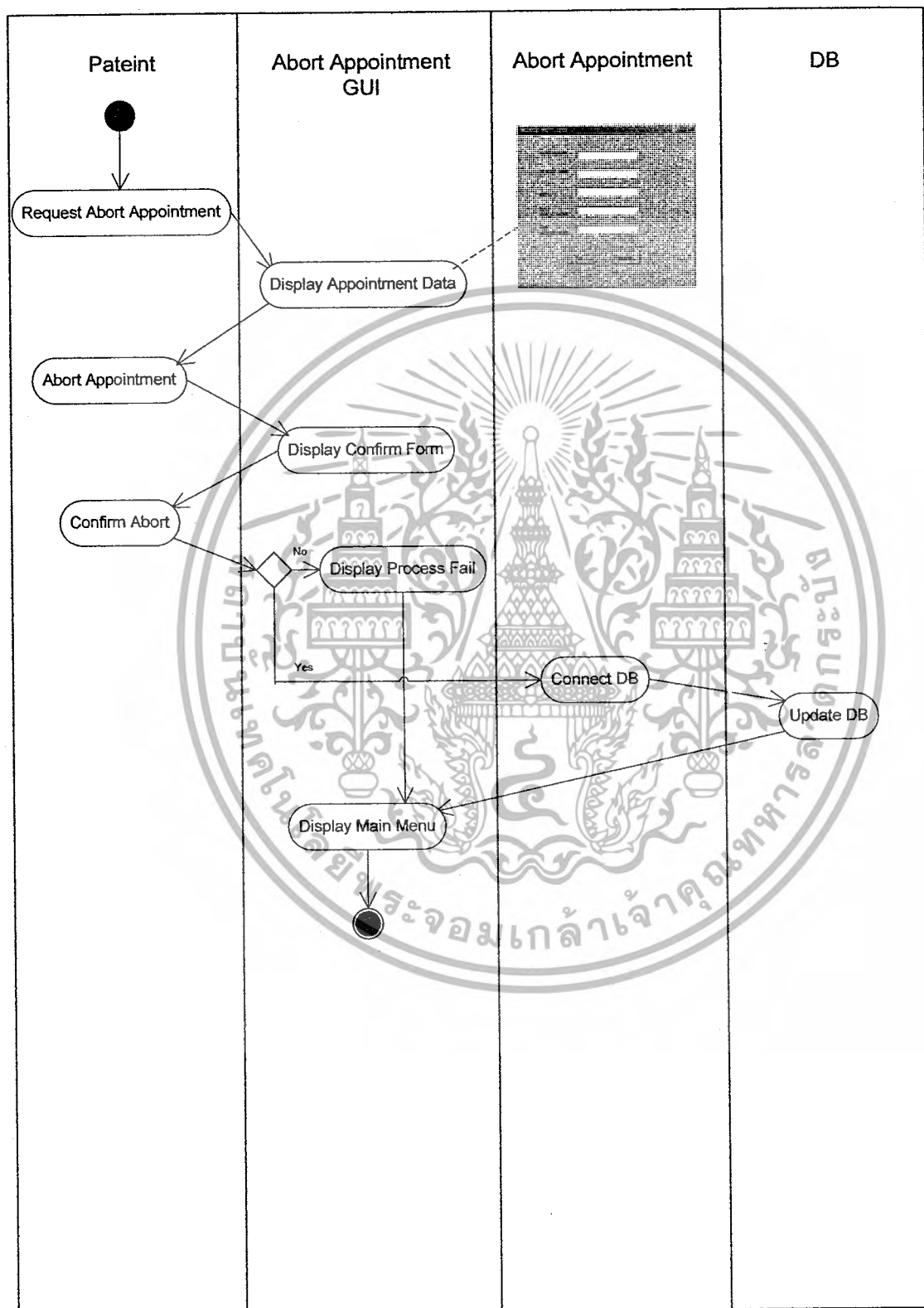
### 3.3 แอกติวิตี้ (Activity)

### Appointment



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 รูปที่ 3.12 แสดงขั้นตอนการนัดหมาย  
 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

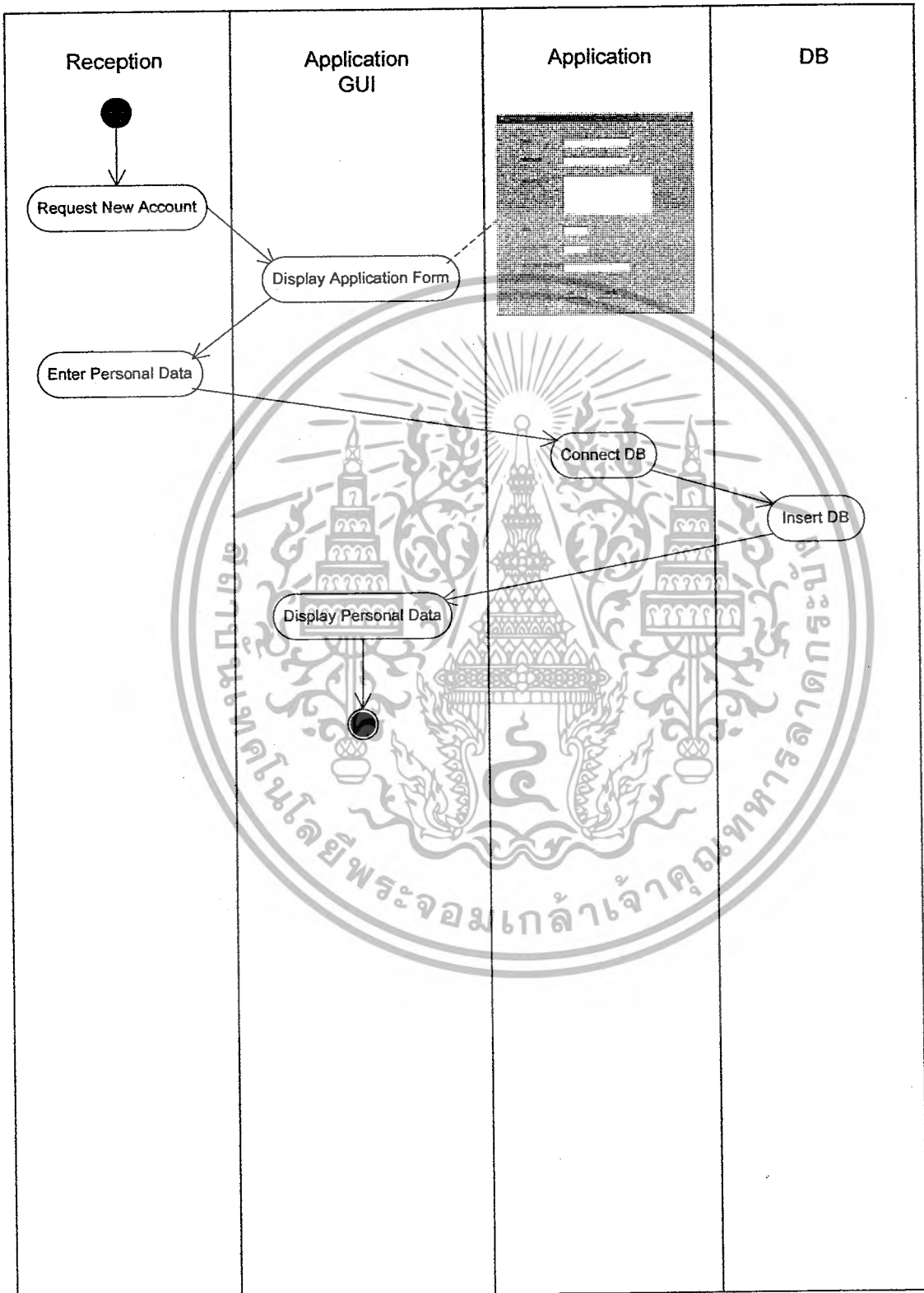
## Abort Appointment



รูปที่ 3.13 แสดงขั้นตอนการยกเลิกนัดหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

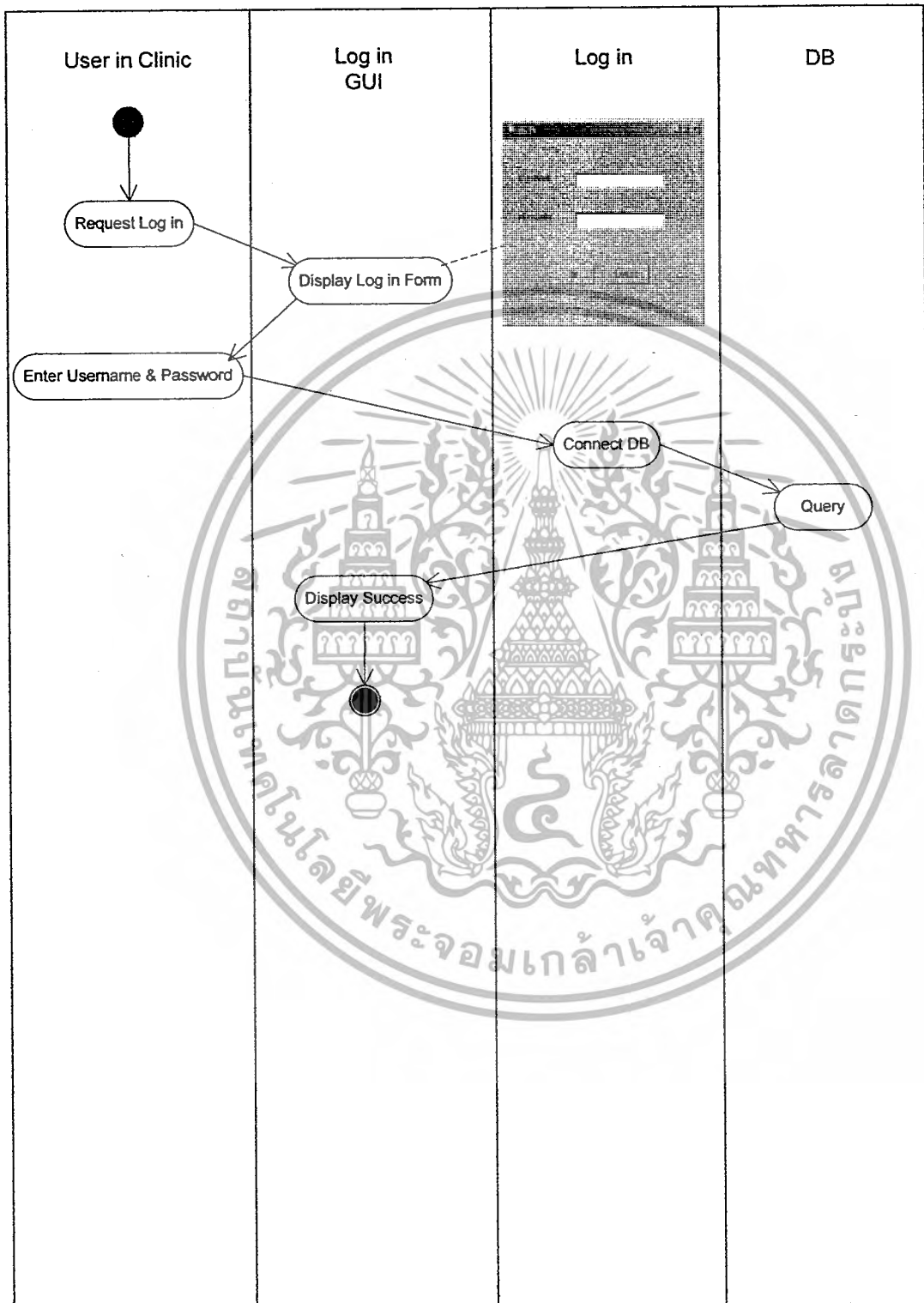
## Application



รูปที่ 3.14 แสดงขั้นตอนการลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

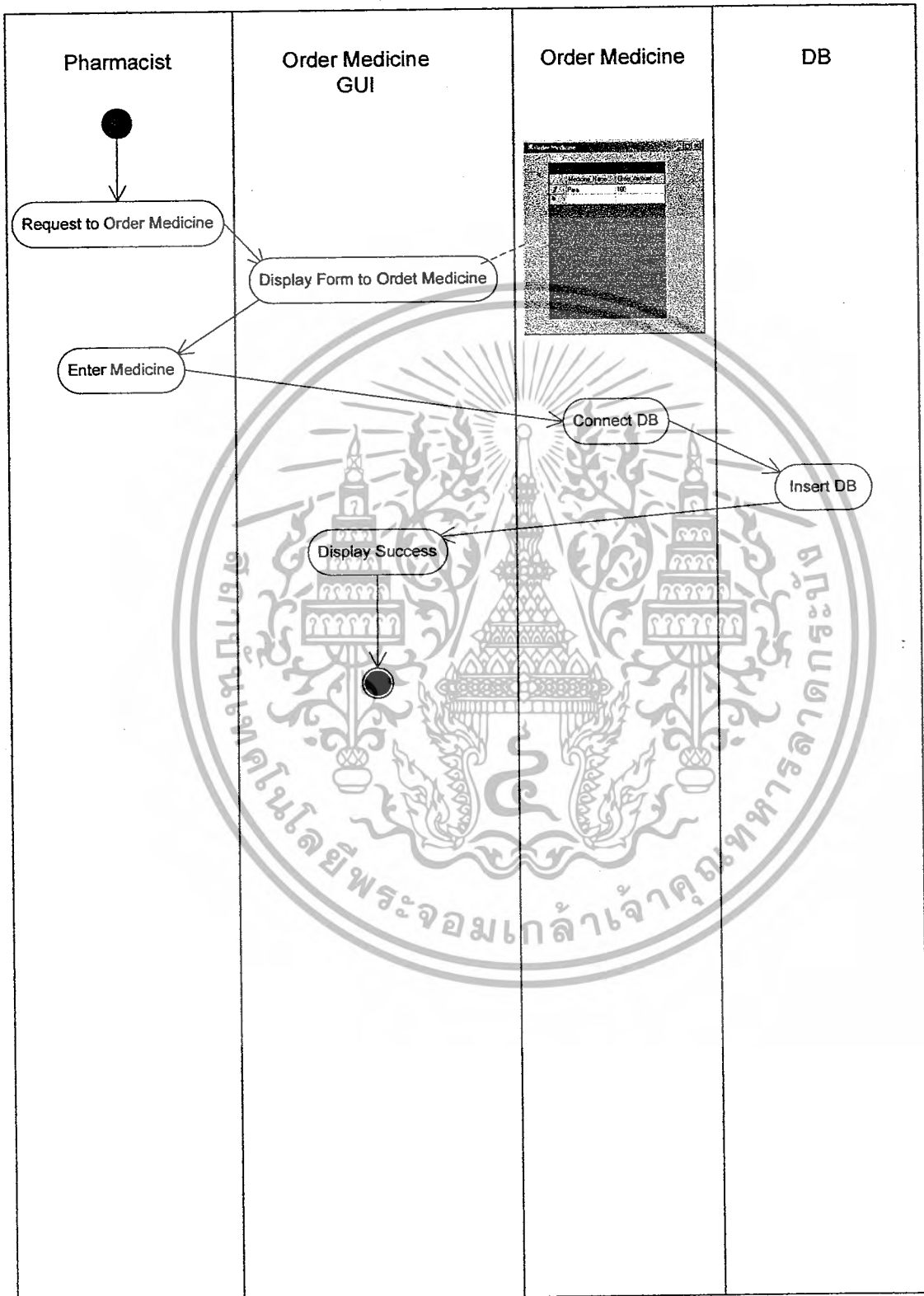
## Log in



รูปที่ 3.15 แสดงขั้นตอนการล็อกอิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

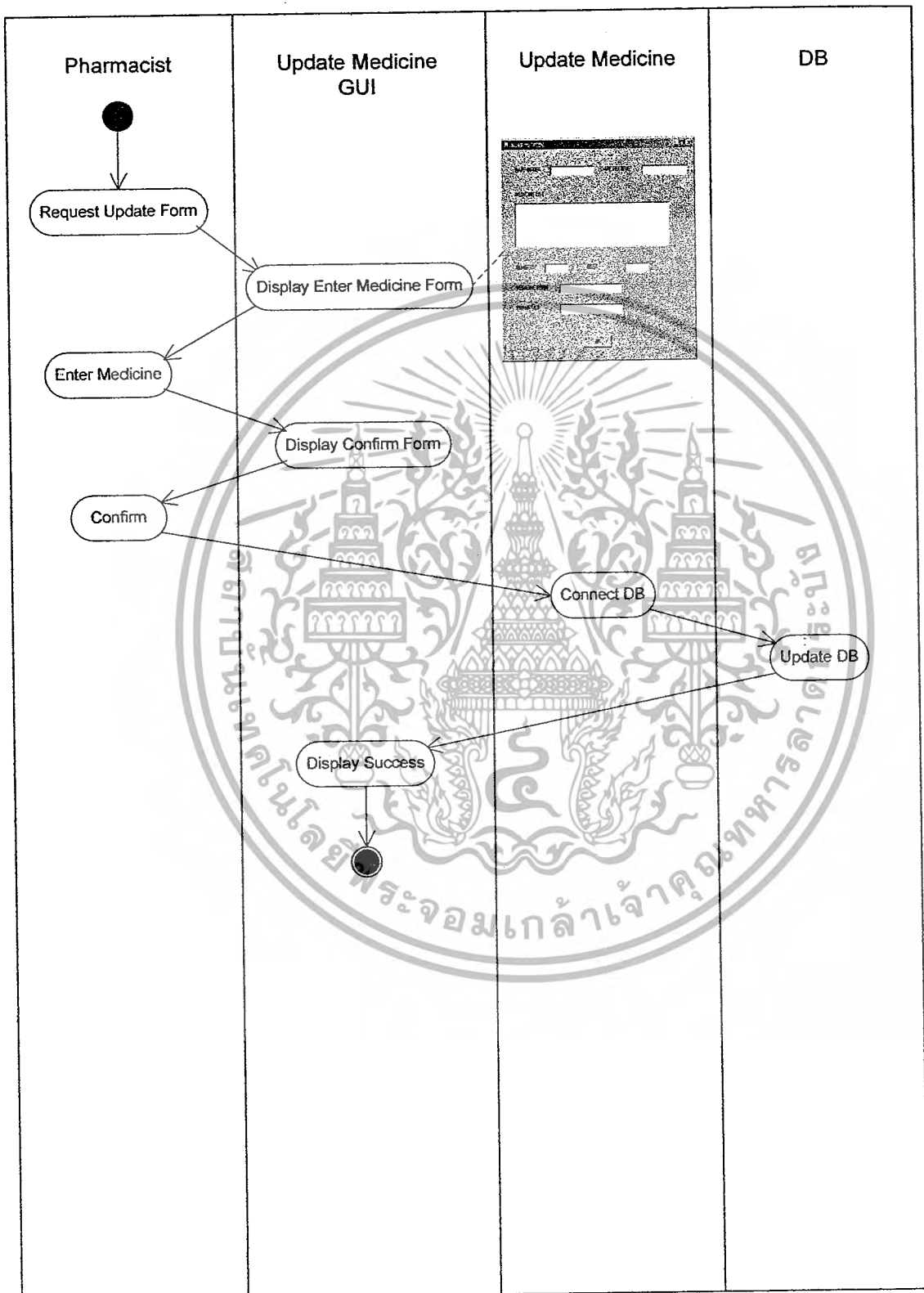
## Order medicine



รูปที่ 3.16 แสดงขั้นตอนการสั่งยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

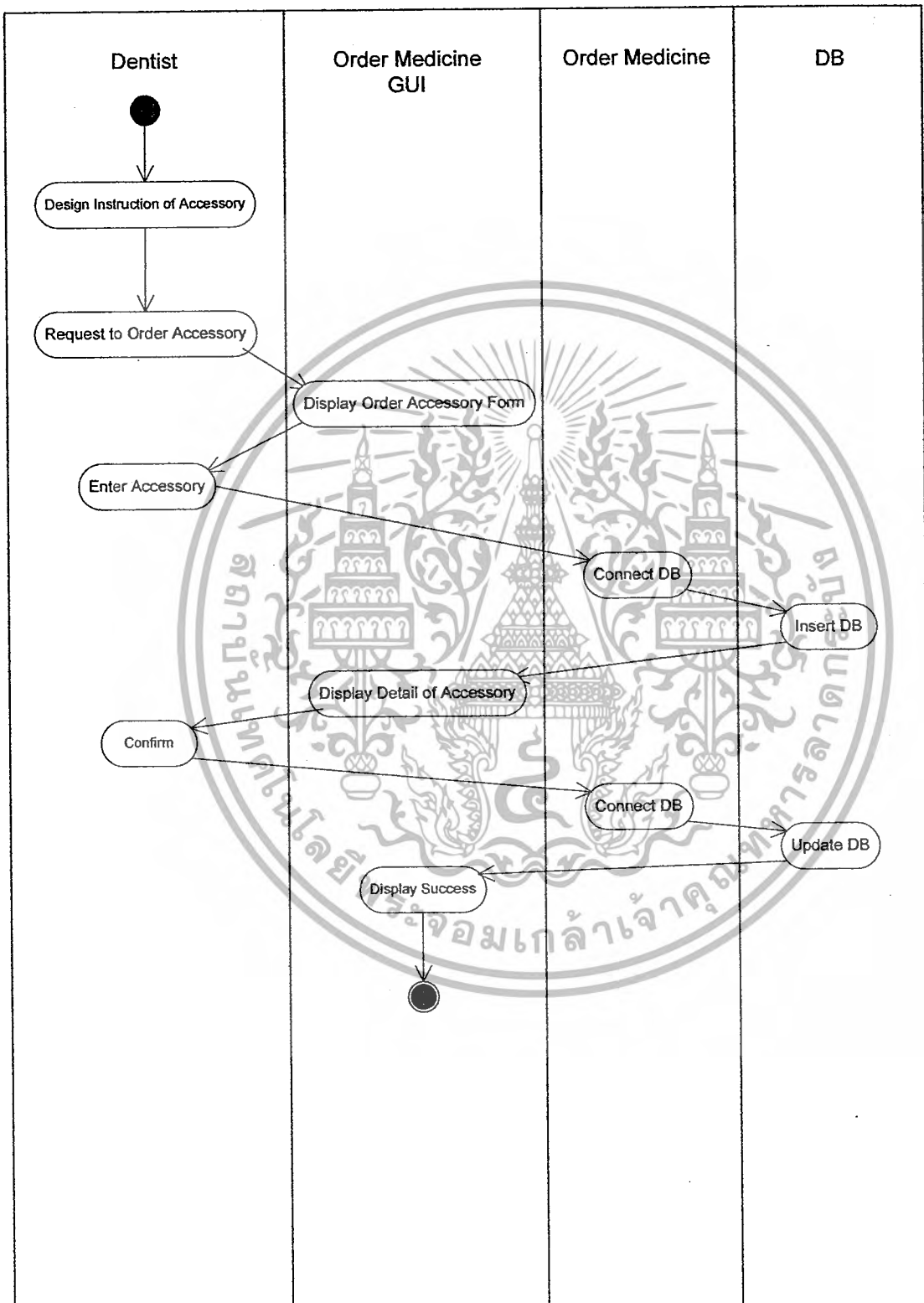
## Update Medicine



รูปที่ 3.17 แสดงขั้นตอนการอัปเดตยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

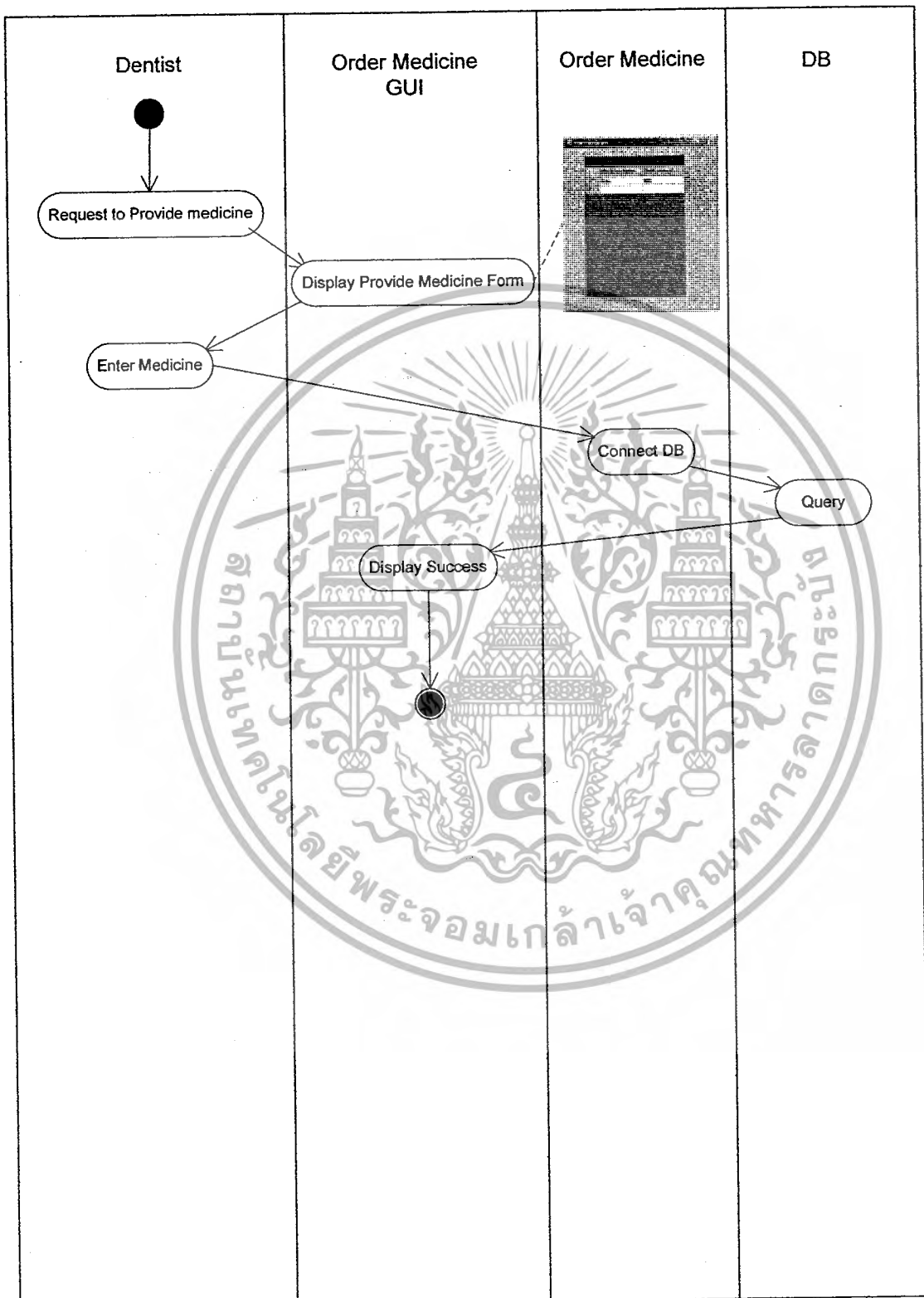
## Order Accessory



รูปที่ 3.18 แสดงขั้นตอนการสั่งอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

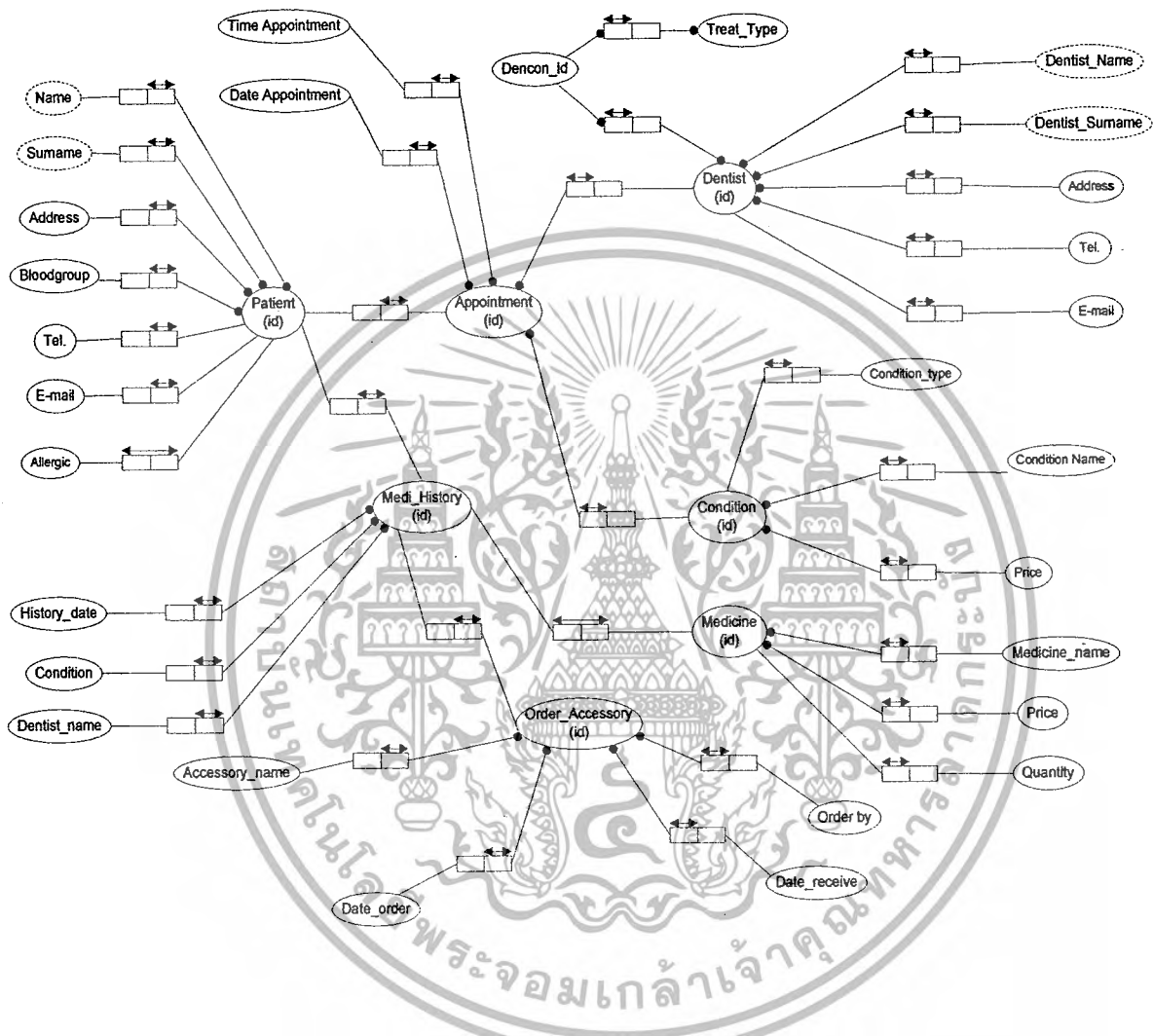
## Provide Medicine



รูปที่ 3.19 แสดงขั้นตอนการจ่ายยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 ไนแอมโมเดล (NIAM MODEL)



รูปที่ 3.20 แสดงความสัมพันธ์ระบบการจัดการคลินิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5 คำคำศัพท์ (Datadictionary)

ตารางที่ 3.1 แสดงตารางนัดหมาย

Name	Type	Key	Meaning
Appointment_id	Int	PK	ตารางเวลานัดหมาย
Date Appointment	DateTime		วันที่นัดหมาย
Time Appointment	DateTime		เวลาที่นัดหมาย
Patient_id	Int		รหัสคนไข้
Condition_id	Int		รหัสอาการ
Dentist_id	Int		รหัสทันตแพทย์

ตารางที่ 3.2 แสดงข้อมูลคนไข้

Name	Type	Key	Meaning
Patient_id	Int	PK	รหัสคนไข้
Name	Char		ชื่อคนไข้
Surname	Char		นามสกุลคนไข้
Address	Char		ที่อยู่คนไข้
Bloodgroup	Char		กรุ๊ปเลือด
Tel	Char		เบอร์โทรศัพท์
E-mail	Char		อีเมลคนไข้
Medical_History	Char		โรคประจำตัว
Allergic	Char		ยาที่แพ้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงอาการ

Name	Type	Key	Meaning
Condition_id	Int	PK	รหัสอาการ
Condition_price	Int		ราคา

ตารางที่ 3.4 แสดงข้อมูลทันตแพทย์

Name	Type	Key	Meaning
Dentist_id	Int	PK	รหัสทันตแพทย์
Dentist_name	Char		ชื่อทันตแพทย์
Dentist_surname	Char		นามสกุลทันตแพทย์
Address	Char		ที่อยู่
Tel.	Char		เบอร์โทรศัพท์
E-mail	Char		อีเมล

ตารางที่ 3.5 แสดงประเภทของอาการ

Name	Type	Key	Meaning
Condition_id	Int		รหัสอาการ
Dentist_id	Int		รหัสทันตแพทย์
Condition_type	Int		ประเภทของอาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 แสดงประวัติการรักษา

Name	Type	Key	Meaning
Patient_id	Int		รหัสคนไข้
History_date	Datetime		วันที่มารักษา
Condition_name	Char		อาการที่รักษา
Dentist_name	Char		ทันตแพทย์ผู้รักษา
Medicine_id	Int		รหัสยาที่ใช้
Accessory_id	Int		รหัสอุปกรณ์ที่ใช้

ตารางที่ 3.7 แสดงรายการยา

Name	Type	Key	Meaning
Medicine_id	Int	PK	รหัสยา
Medicine_name	Char		ชื่อยา
Price	Int		ราคา
Quantity	Int		ปริมาณ

ตารางที่ 3.8 แสดงใบสั่งอุปกรณ์

Name	Type	Key	Meaning
Order Accessory_id	Int	PK	รหัสใบสั่งอุปกรณ์
Accessory_name	Char		ชื่ออุปกรณ์
Date Receive	DateTime		วันส่งอุปกรณ์
Date Order	DateTime		วันที่สั่งอุปกรณ์
Dentist_name	Char		ชื่อทันตแพทย์ผู้สั่ง
Patinet_name	Char		ชื่อผู้ใช้อุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

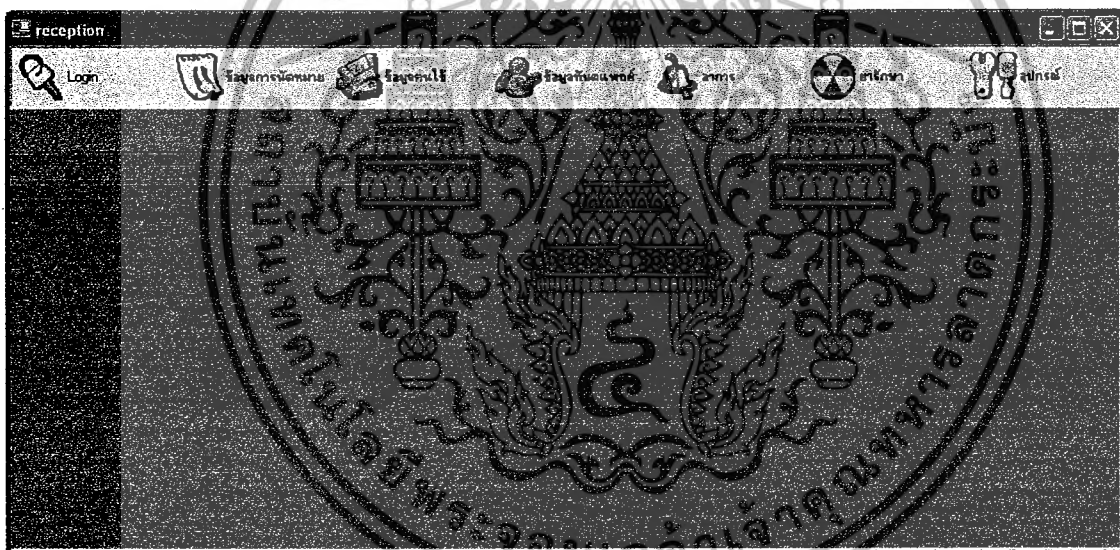
## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

การใช้งานโปรแกรมประยุกต์สำหรับการนัดหมายในโครงการนี้แบ่งการใช้งานออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆคือ

1. ส่วนการใช้งานบนแอปพลิเคชัน
2. ส่วนการใช้งานบนอินเทอร์เน็ต

#### 4.1 การใช้งานบนแอปพลิเคชัน



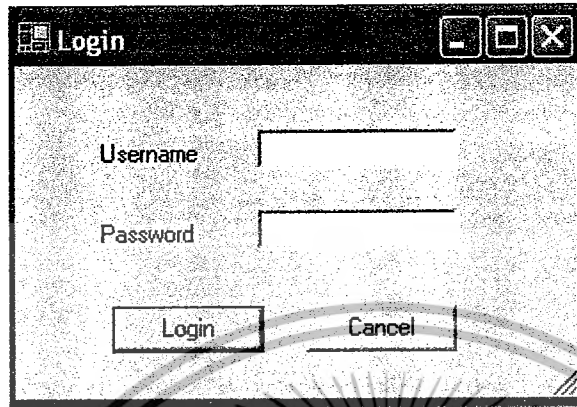
รูปที่ 4.1 หน้าหลักการใช้งาน โปรแกรม

โปรแกรมจะประกอบด้วยส่วนต่างๆดังต่อไปนี้

- การล็อกอินเข้าใช้งานโปรแกรม
- การนัดหมาย และข้อมูลการนัดหมายด้านทันตกรรม
- ข้อมูลส่วนตัวของคนไข้
- อาคารที่รักษา
- ยาที่ใช้รักษา
- อุปกรณ์ที่ใช้ด้านทันตกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

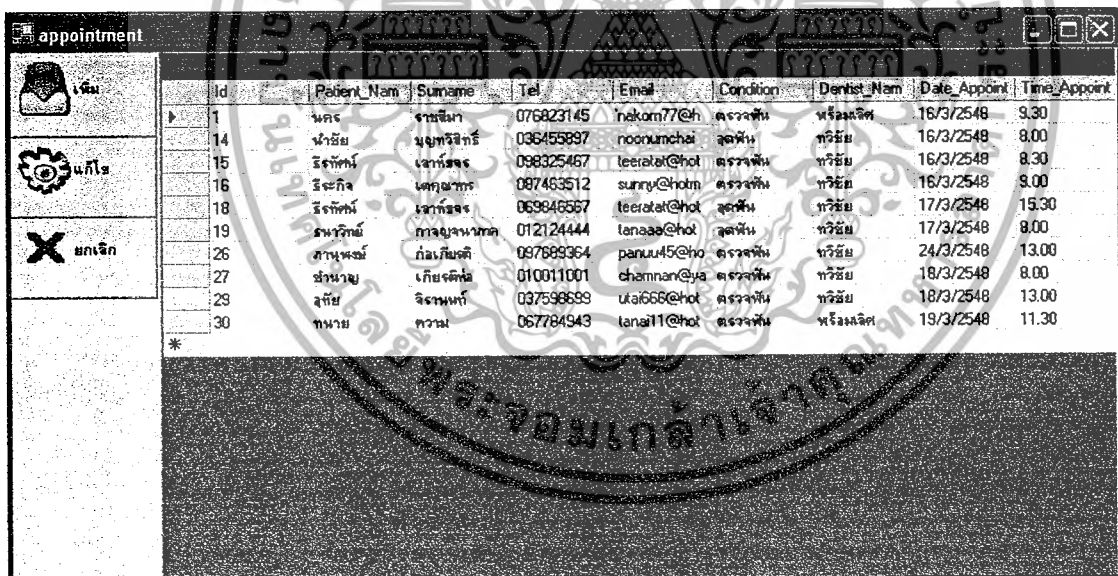
#### 4.1.1 การล็อกอินใช้งานโปรแกรม



The image shows a standard Windows-style login dialog box titled 'Login'. It contains two text input fields: 'Username' and 'Password'. Below the fields are two buttons: 'Login' and 'Cancel'. The dialog box has a standard title bar with minimize, maximize, and close buttons.

รูปที่ 4.2 การล็อกอินใช้งานโปรแกรม

#### 4.1.2 การนัดหมาย และข้อมูลการนัดหมายด้านทันตกรรม



The image shows a screenshot of a software application window titled 'appointment'. On the left side, there is a sidebar with three icons: a person (labeled 'เพิ่ม'), a gear (labeled 'แก้ไข'), and a red X (labeled 'ยกเลิก'). The main area of the window contains a table with the following columns: Id, Patient\_Nam, Surname, Tel, Email, Condition, Dentist\_Nam, Date\_Appoint, and Time\_Appoint. The table lists 14 rows of appointment data.

Id	Patient_Nam	Surname	Tel	Email	Condition	Dentist_Nam	Date_Appoint	Time_Appoint
1	นค	ราชิมา	076823145	nekom77@h	ตรวจฟัน	พริ้มผลิต	16/3/2548	9.30
14	นัชชัย	บุญทริจักร์	036455897	noonunchai	อุดฟัน	ทริชัย	16/3/2548	8.00
15	ธีรทัศน์	เจาทอง	098325467	teeratat@hot	ตรวจฟัน	ทริชัย	16/3/2548	8.30
16	ธีระกิจ	เจกษณกร	097463512	sunny@hobn	ตรวจฟัน	ทริชัย	16/3/2548	9.00
18	ธีรทัศน์	เจกษณกร	069846567	teeratat@hot	อุดฟัน	ทริชัย	17/3/2548	15.30
19	ธนาวิทย์	กาญจนพนาท	012124444	танааа@hot	อุดฟัน	ทริชัย	17/3/2548	8.00
26	ปานุชฌ์	กัลกิมลิต	097689364	panun45@ho	ตรวจฟัน	ทริชัย	24/3/2548	13.00
27	ชัชชาวุฒ	เกษมศิษฐ์	010011001	chamnan@ya	ตรวจฟัน	ทริชัย	18/3/2548	8.00
29	จุฑิยา	จิรพนธ์	037598699	utai666@hot	ตรวจฟัน	ทริชัย	18/3/2548	13.00
30	ทนาย	ความ	067784943	tanai11@hot	ตรวจฟัน	พริ้มผลิต	19/3/2548	11.30

รูปที่ 4.3 ข้อมูลการนัดหมายด้านทันตกรรม

ข้อมูลที่จัดเก็บประกอบด้วย

- รหัสลำดับการนัดหมาย
- ชื่อ-นามสกุล เบอร์โทรศัพท์ อีเมลล์ คนไข้ที่นัดหมาย
- อาการที่จะมารักษา และแพทย์ที่รักษา
- วันที่ และเวลาที่นัดหมายมารักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.1.3 การทำการนัดหมาย

รูปที่ 4.4 การทำนัดหมาย

ขั้นตอนการทำนัดหมายนั้น หลังคนไข้กรอกข้อมูลส่วนตัวแล้ว จะต้องทำการเลือกวันที่ และเวลานัดหมาย จากตารางทางด้านซ้ายมือ

โดยเมื่อคนไข้เลือกอาการที่จะทำการรักษาแล้ว ระบบจะจัดรายชื่อทันตแพทย์ที่ชำนาญเฉพาะทางมาให้เลือก และหลังจากเลือกทันตแพทย์แล้ว ตารางทางซ้ายมือจะแสดงวันที่ และเวลาที่ทันตแพทย์ผู้นั้นว่างมาให้ โดยเครื่องหมายถูก คือเวลาที่จองไปแล้ว และเครื่องหมายกากบาท คือเวลาที่ทันตแพทย์คนนั้น ไม่มีตารางทำงานในคลินิก ซึ่งจะไม่สามารถทำการจองได้

การนัดล่วงหน้านั้นจะสามารถทำการนัดล่วงหน้าได้ไม่เกิน 2 อาทิตย์ และการจองช่วงเวลานั้นจะแบ่งเวลาเป็นช่วงๆ ช่วงละครึ่งชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.4 การแก้ไขนัดหมาย

รูปที่ 4.5 การแก้ไขนัดหมาย

การแก้ไขนัดหมายนั้น หลังพนักงานเลือกข้อมูลการนัดที่จะทำการแก้ไข จากนั้นระบบจะแสดงข้อมูลการนัดหมายขึ้นมาโดยขั้นตอนการแก้ไขนัดหมายนั้น จะมีวิธีการคล้ายกับการทำนัดหมายล่วงหน้า โดยที่รหัสลำดับการนัดหมายนั้นจะไม่เปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 การยกเลิกนัดหมาย

id	Patient_Nam	Surname	Tel	Email	Condition	Dentist_Nam	Date_Appoint	Time_Appoint
1	นกธร	ราชสีมา	076823145	nekom77@h	ตรวจฟัน	พริ้มเพ็ญ	16/3/2548	9.30
14	น้าชัย	บุญทวีชัย	036455897	noonumchai	อุดฟัน	ทวีชัย	16/3/2548	8.00
15	รังทิพย์	เจ้าทรงจร	098325467	leeratak@hot	ตรวจฟัน	ทวีชัย	16/3/2548	8.30
16	รุ่งกัญ	เคตุขเพชร	087463512	sunny@hotm	ตรวจฟัน	ทวีชัย	16/3/2548	9.00
18	รังทิพย์	เจ้าทรงจร	069846567	leeratak@hot	อุดฟัน	ทวีชัย	17/3/2548	15.30
19	ธนาวิทย์	กาลจุจนาภค	012124444	lanaaa@hot	อุดฟัน	ทวีชัย	17/3/2548	8.00
26	กานทุพงษ์	กัลเบียมคิ	097689364	panun45@ho	ตรวจฟัน	ทวีชัย	24/3/2548	13.00
27	ชำนาญ	เกียมรัตน	010011001	channan@ya	ตรวจฟัน	ทวีชัย	18/3/2548	8.00
29	สุทัย	จิราพนธ์	037598639	uta666@hot	ตรวจฟัน	ทวีชัย	18/3/2548	13.00
30	นาย	วราภ	067784943	tanai11@hot	ตรวจฟัน	พริ้มเพ็ญ	16/3/2548	11.30

รูปที่ 4.6 การยกเลิกนัดหมาย

การยกเลิกนัดหมาย พนักงานจะทำการเตือนนัดหมายที่จะทำการยกเลิกจากนั้นกดปุ่ม

ยกเลิก

4.1.6 ข้อมูลส่วนตัวคนไข้

Patient_id	Patient_Nam	Surname	Address	Bloodgroup	Tel	Email	Medical_Histo	Allergic
1	น้าชัย	อำนาจศิณี	26/8 อ.ฉกรรพ AB		011122233	noonumchai	โรคหัวใจ	ยาพลาเซ
2	พิภพิน	อิน ษ วัล	26/8 อ.ฉกรรพ B		097443874	taksim@hotm	โรคปอด	ยาคุม
3	เจริญ	โชคดี	26/8 อ.ฉกรรพ B		098434343	jaleam@hot	ความดันสูง	ยาแก
4	คัดฉวี	คัตฉีก	26/8 อ.ฉกรรพ A		078876654	kikket@hotm	โรคตับ	ยาแก
5	อุบล	ราชธานี	26/8 อ.ฉกรรพ AB		024435534	ubon_na@ho	โรคปอด	

รูปที่ 4.7 ข้อมูลส่วนตัวคนไข้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลส่วนตัวของคนไข้ประกอบด้วย

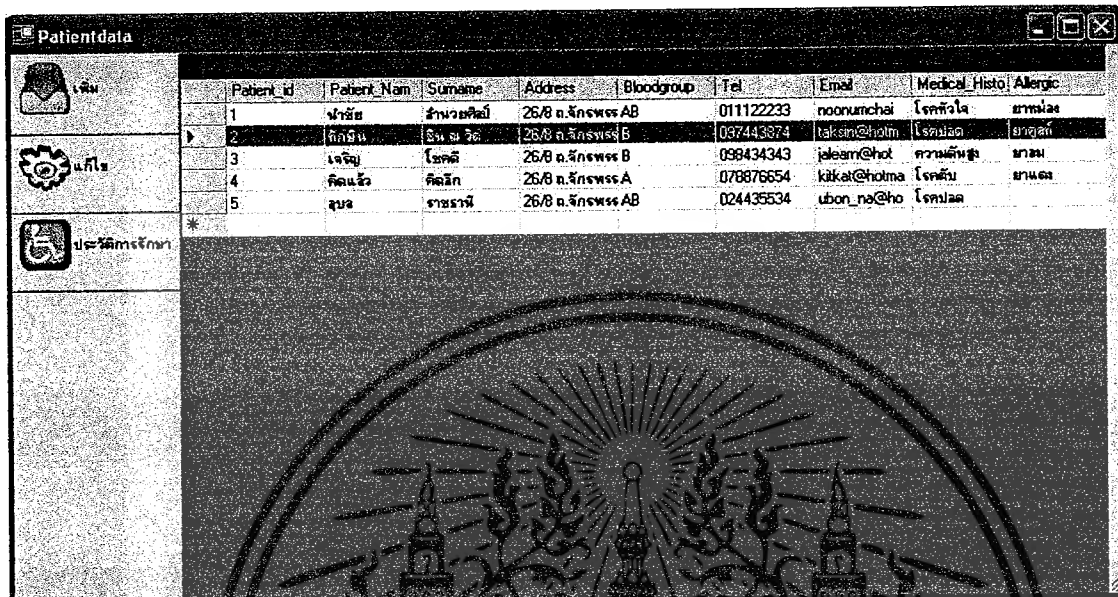
- รหัส
- ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ อีเมลล์คนไข้
- กรุปเลือด โรคประจำตัว ยาที่แพ้

#### 4.1.7 การเพิ่มข้อมูลส่วนตัว

รูปที่ 4.8 การเพิ่มข้อมูลส่วนตัวคนไข้

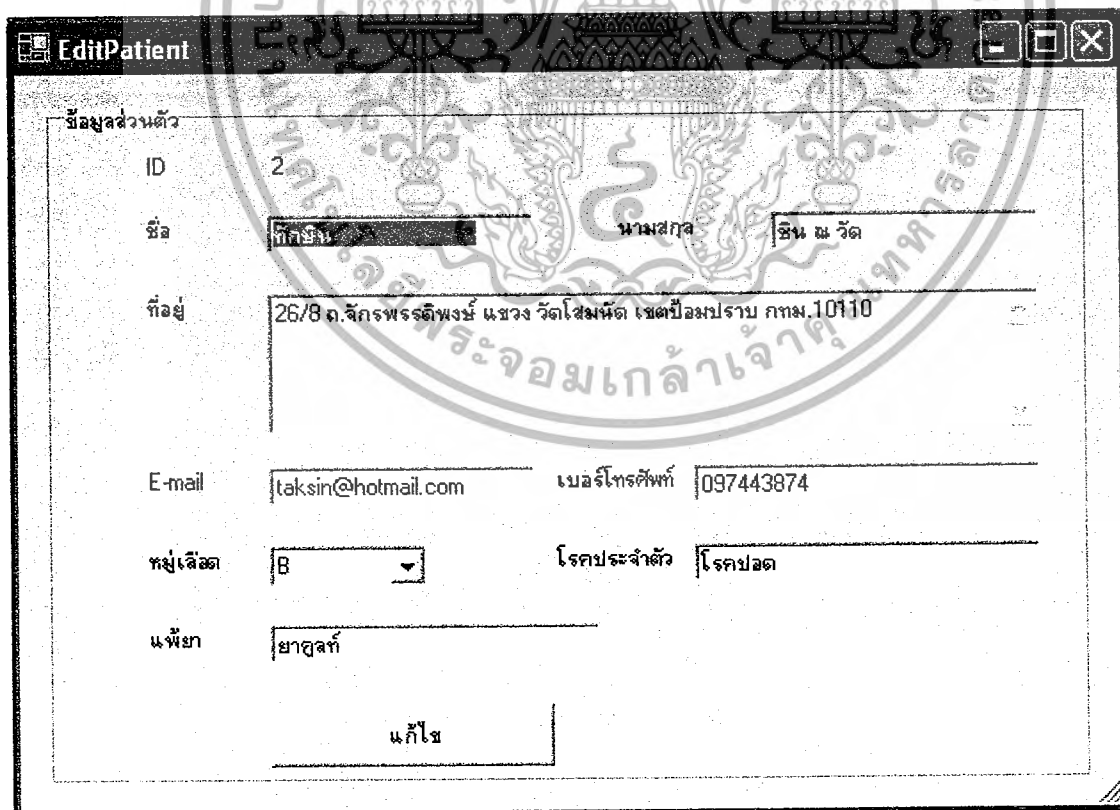
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.8 การแก้ไขข้อมูลส่วนตัว



Patient_id	Patient_Nam	Surname	Address	Bloodgroup	Tel	Email	Medical_Histo	Allergic
1	พารชัย	สาขาวงศ์ดี	26/8 ถ.จักรพรรดิ AB	011122233	noonumchai	โรคหัวใจ	ยาฆ่าเชื้อ	
2	ทักษิณ	ชิน ฆ วัด	26/8 ถ.จักรพรรดิ B	097443874	taksin@hotmail	โรคปอด	ยาฆ่าเชื้อ	
3	เจษฎ์	โชคดี	26/8 ถ.จักรพรรดิ B	098434343	jaleam@hotmail	ความดันสูง	ยาอม	
4	คิณฉวี	คิณฉวี	26/8 ถ.จักรพรรดิ A	076876654	kitkat@hotmail	โรคฟัน	ยาแก้	
5	อุบล	ราชราช	26/8 ถ.จักรพรรดิ AB	024435534	ubon_na@hotmail	โรคปอด		

รูปที่ 4.9 การเลือกเพื่อเข้าสู่รายการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวคนไข้



ข้อมูลส่วนตัว

ID: 2

ชื่อ: ทักษิณ นามสกุล: ชิน ฆ วัด

ที่อยู่: 26/8 ถ.จักรพรรดิพงษ์ แขวง วัดโสมนัส เขตป้อมปราบ กทม.10110

E-mail: taksin@hotmail.com เบอร์โทรศัพท์: 097443874

หมู่เลือด: B โรคประจำตัว: โรคปอด

แพ้ยา: ยาฆ่าเชื้อ

แก้ไข

รูปที่ 4.10 การแก้ไขข้อมูลส่วนตัวคนไข้

เมื่อทำการเลือกข้อมูลที่จะทำการแก้ไข แล้วระบบจะแสดงข้อมูลขึ้นมาให้ทำการแก้ไข เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.9 ข้อมูลทันตแพทย์

	id	Dentist_Nam	Surname	Address	Tel	Email
	1	ทวิชชัย	ทงษ์จุมลย์	408/23 ถ.พหล	094445656	tawichai@hotmail
	2	สงวนชัย	สุวรรณวิชระศิริ	47/22 ถ.บางนา	023251111	suwan@hotmail
	3	พร้อมเดโช	ทล่อวิจิตร	408/23 ถ.พหล	023456789	prom@yahoo
	4	วศิน	เฟิงทรัพย์	408/23 ถ.พหล	093355444	vasin@hotmail
	9	ดวงพร	จันทร์คำ	408/23 ถ.พหล	098776652	porn@hotmail
	11	กันตะ	แพทย์	408/23 ถ.พหล	043554674	tanta@yahoo
	19	อัจฉรา	พงษ์มพร	47/24 ถ.บางนา	048435355	achara@hotmail

รูปที่ 4.11 ข้อมูลส่วนตัวทันตแพทย์

ข้อมูลทันตแพทย์ประกอบด้วย

- รหัสทันตแพทย์
- ชื่อ-นามสกุลทันตแพทย์
- ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ อีเมลล์

#### 4.1.10 การเพิ่มทันตแพทย์

รูปที่ 4.12 การเพิ่มข้อมูลส่วนตัวทันตแพทย์

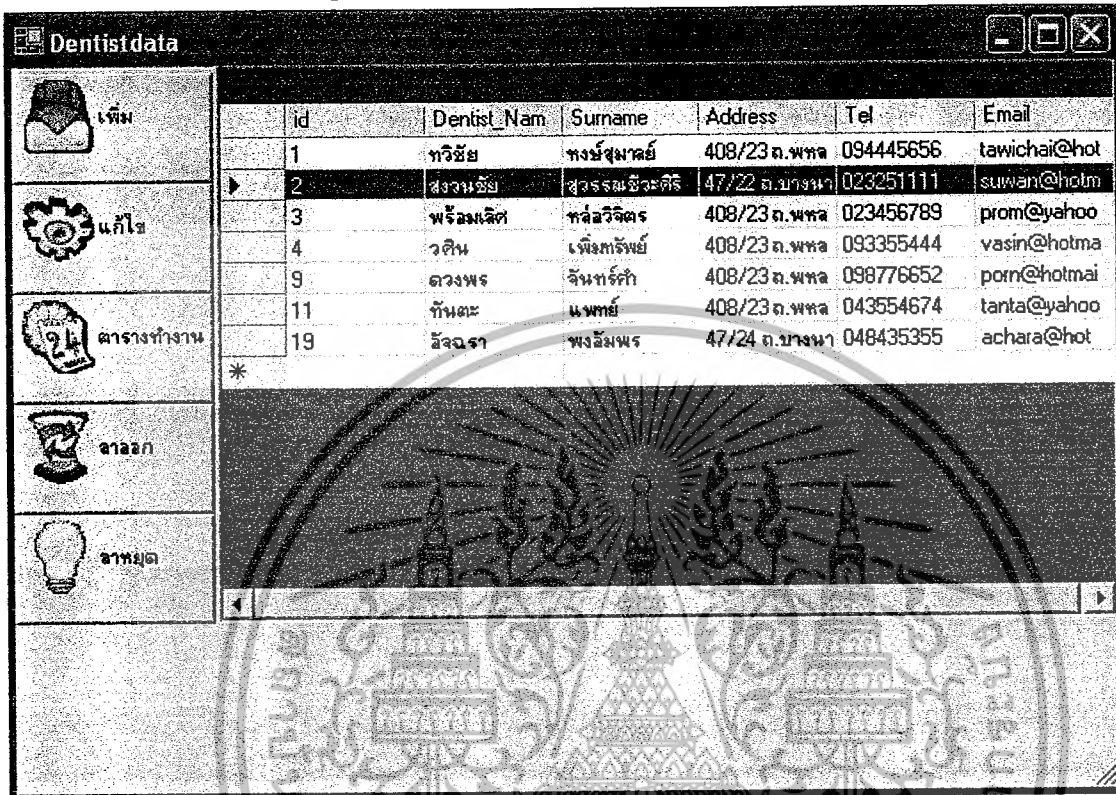
นอกจากข้อมูลทั่วไปของทันตแพทย์ แล้วทันตแพทย์แต่ละคนจะมีตารางการทำงานส่วนตัว โดยสามารถระบุได้เป็นช่วงเช้า คือ 8.00-12.00 และช่วงบ่าย คือ 13.00-16.00 และยังสามารถระบุ ความชำนาญของทันตแพทย์ตามอาคารได้ โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท

ประเภทแรก (1) ประกอบด้วยอาคาร ตรวจฟัน ขูดหินปูน ขูดฟัน และถอนฟัน

ประเภทที่สอง (2) ประกอบด้วยอาคาร จัดฟัน รักษาโรคฟัน (ทำครอบฟัน) ถอนฟันอุด และ ทำฟันปลอม

การระบุความชำนาญนั้นสามารถเลือกระบุอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือระบุทั้ง 2 อย่างได้

## 4.1.11 การแก้ไขข้อมูลส่วนตัวทันตแพทย์

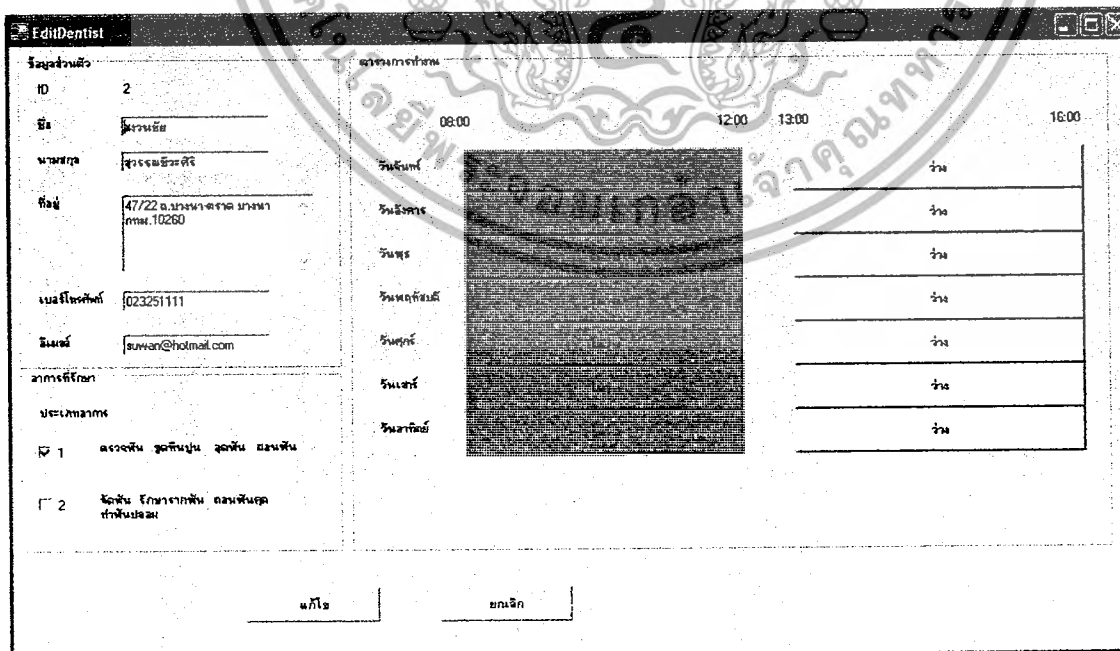


Dentistdata

	id	Dentist_Nam	Surname	Address	Tel	Email
	1	ทวิชัย	ทรงษ์จุมพลย์	408/23 ถ.พหล	094445656	tawichai@hot
	2	สงวนชัย	สุวรรณชัยศิริ	47/22 ถ.บางนา	023251111	suwan@hotm
	3	พริ้มเลิศ	ทลลวิจิตร	408/23 ถ.พหล	023456789	prom@yahoo
	4	วสิน	เพ็ญทรัพย์	408/23 ถ.พหล	093355444	vasin@hotma
	9	ดวงพร	จันทร์ศรี	408/23 ถ.พหล	098776652	porn@hotmail
	11	กันต๊ะ	แพทย์	408/23 ถ.พหล	043554674	tant@yahoo
	19	อฉฉา	พงษ์พร	47/24 ถ.บางนา	048435355	achara@hot

\*  
[Redacted area]

รูปที่ 4.13 การแก้ไขข้อมูลส่วนตัวทันตแพทย์



EditDentist

ข้อมูลส่วนตัว

ID: 2

ชื่อ: [Redacted]

นามสกุล: [Redacted]

ที่อยู่: 47/22 ถ.บางนาตัด บางนา กม.10260

เบอร์โทรศัพท์: 023251111

อีเมล: suwan@hotmail.com

สาขาที่ปรึกษา

ประเภทคลินิก

1 ตรวจฟัน ขูดหินปูน ขูดหิน อมฟัน

2 ขูดหิน อมฟันจากฟัน อมฟันอุด ฟันฟันปลอม

ตารางการรักษ

08:00 12:00 13:00 16:00

วันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ วันพฤหัสบดี วันศุกร์ วันเสาร์ วันอาทิตย์

[Redacted area]

วัน วัน วัน วัน วัน วัน วัน

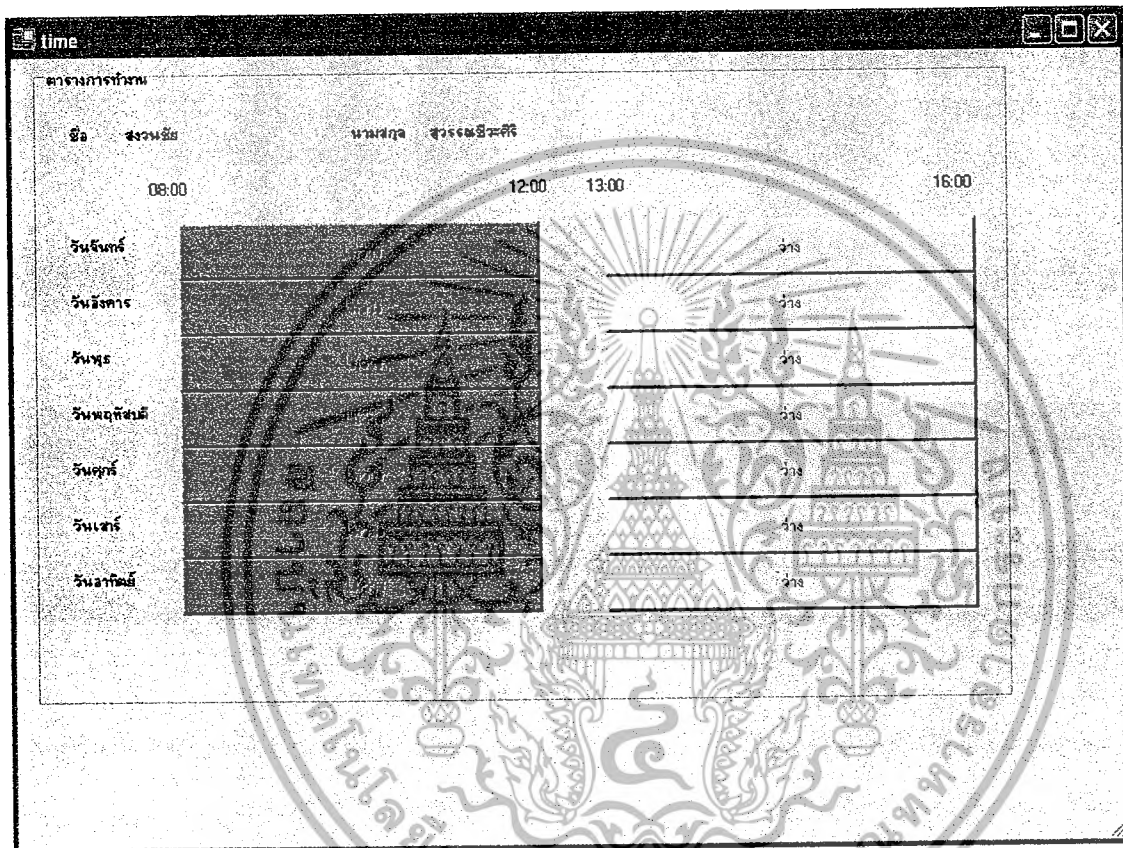
แก้ไข ยกเลิก

รูปที่ 4.14 การแก้ไขข้อมูลส่วนตัวทันตแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบจะแสดงข้อมูลของทันตแพทย์ออกมา รวมทั้งตารางเวลาการทำงาน และความชำนาญของทันตแพทย์แต่ละคน

#### 4.1.12 ตารางแสดงการทำงานของทันตแพทย์

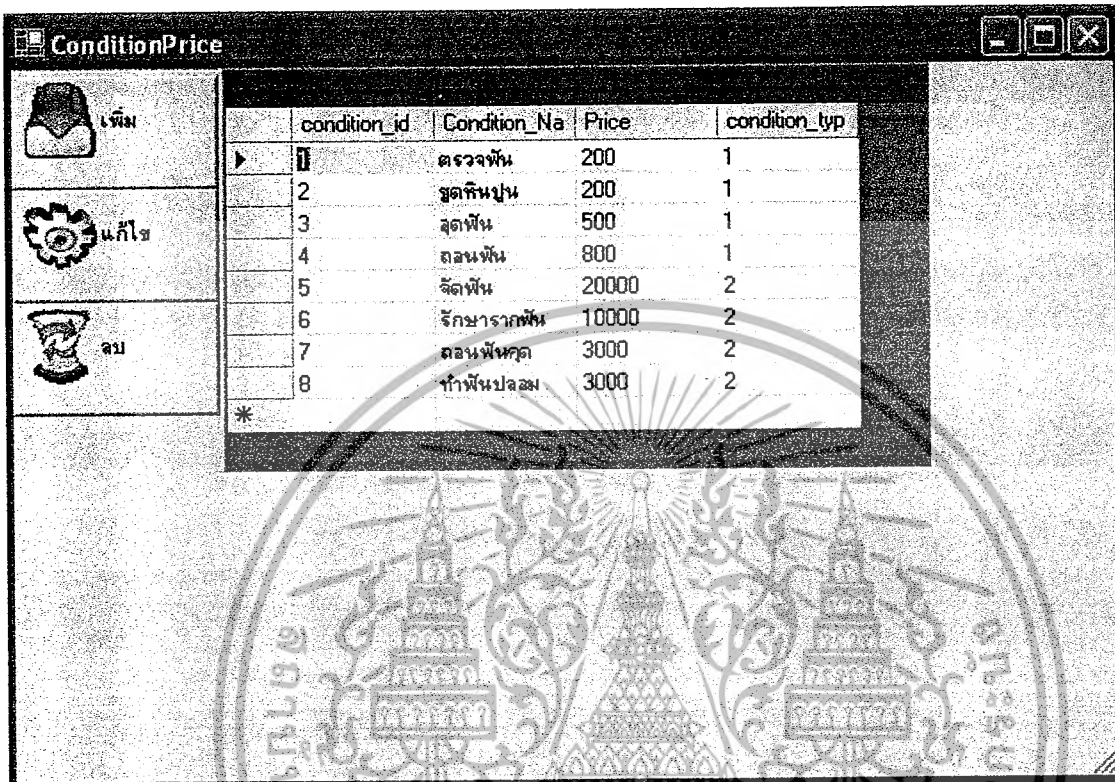


รูปที่ 4.15 ตารางการทำงานของทันตแพทย์

ในส่วนนี้จะเป็นการแสดงตารางการทำงานของทันตแพทย์เท่านั้น โดยจะไม่สามารถทำการแก้ไขใดๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

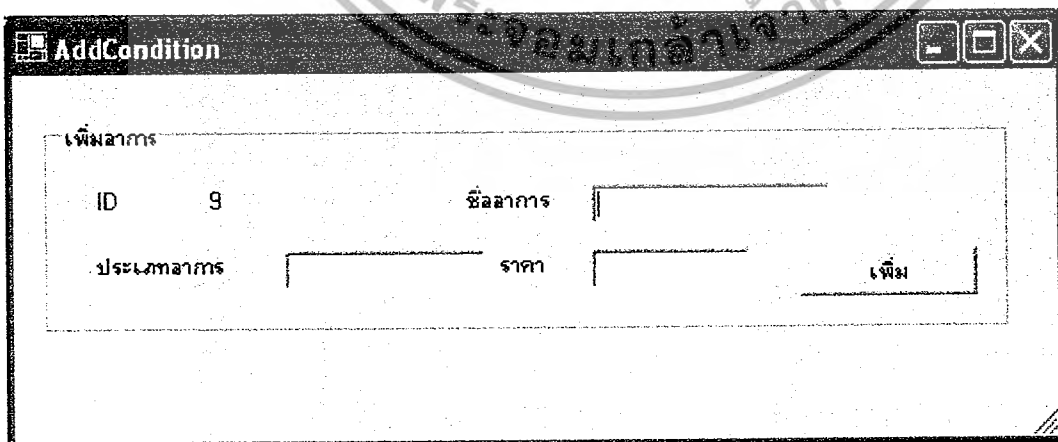
## 4.1.13 อาการ



	condition_id	Condition_Na	Price	condition_typ
▶	1	ตรวจฟัน	200	1
	2	อุดฟันปูน	200	1
	3	อุดฟัน	500	1
	4	ถอนฟัน	800	1
	5	จัดฟัน	20000	2
	6	รักษารากฟัน	10000	2
	7	ถอนฟันหวด	3000	2
	8	ทำฟันปลอม	3000	2
*				

รูปที่ 4.16 อาการ

อาการนั้นจะถูกกำหนดไว้แล้วในระบบ โดยสามารถเพิ่มเติม แก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงได้ และแต่ละอาการจะมีการระบุประเภทไว้ เพื่อใช้ในการให้ระบบเลือกทันตแพทย์รักษา



เพิ่มอาการ

ID 9      ชื่ออาการ

ประเภทอาการ       ราคา      

รูปที่ 4.17 การเพิ่มอาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EditCondition

อาการ

ID 3      ชื่ออาการ จุดฟัน

ประเภท 1      ราคา 500      แก้ไข

รูปที่ 4.18 การแก้ไขอาการ

## 4.2 การใช้งานบนอินเทอร์เน็ต

### 4.2.1 การทำนัดหมายผ่านอินเทอร์เน็ต

WebForm1 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/dentalweb/WebForm1.aspx

Appointment ID 31

ชื่อ

นามสกุล

เบอร์โทรศัพท์

E-mail

อาการ

ทันตแพทย์

วันที่นัด

เวลานัด

OK BACK

Done Local intranet

รูปที่ 4.19 การนัดหมายผ่านอินเทอร์เน็ต

ข้อมูลและขั้นตอนการนัดหมายเหมือนกันกับการนัดหมายบนแอปพลิเคชัน แต่การนัด

หมายผ่านอินเทอร์เน็ตนั้นจะไม่สามารถทำการแก้ไข หรือยกเลิกนัดหมายผ่านอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งประโยชน์ด้านการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2.2 ขั้นตอนการนัดหมายผ่านอินเทอร์เน็ต

### 1. เลือกอาการที่จะทำการรักษา

WebForm1 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/dentalweb/WebForm1.aspx

Appointment ID 31

ชื่อ  อาการ

นามสกุล  ทันตแพทย์

เบอร์โทรศัพท์  วัน/ที่นัด

E-mail  เวลานัด

Done Local intranet

รูปที่ 4.20 การนัดหมายผ่านอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ระบบแสดงรายชื่อทันตแพทย์ที่รักษามาให้

WebForm1 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Favorites Media Go Links

Address http://localhost/dentalweb/WebForm1.aspx

Appointment ID 31

ชื่อ  อาการ

นามสกุล  ทันตแพทย์

เบอร์โทรศัพท์  วันที่นัด

E-mail  เวลานั้น

Done Local intranet

รูปที่ 4.21 กรรณัดหมายผ่านอินเทอร์เน็ต

เลือกชื่อทันตแพทย์ที่จะทำการรักษา จากนั้นให้ทำการเลือกวันนัดหมาย โดยสามารถเลือกวันนัดหมายล่วงหน้าได้ไม่เกิน 2 อาทิตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ทำการเลือกวันที่ที่ต้องการนัดหมาย

WebForm1 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/dentalweb/WebForm1.aspx

Appointment ID 31

ชื่อ  อักษร

นามสกุล  ทันตแพทย์

เบอร์โทรศัพท์  วันทีนัด  OK

E-mail  เวลานัด

เลือกวันนัด  
 18/3/2548  
 19/3/2548  
 20/3/2548  
 21/3/2548  
 22/3/2548  
 23/3/2548  
 24/3/2548  
 25/3/2548  
 26/3/2548  
 27/3/2548  
 28/3/2548  
 29/3/2548  
 30/3/2548

Done Local intranet

รูปที่ 4.22 การนัดหมายผ่านอินเทอร์เน็ต

เมื่อทำการเลือกวันที่ที่ต้องการนัดหมายแล้ว ให้คลิกปุ่ม OK จากนั้นระบบจะทำการแสดงเฉพาะเวลาที่สามารถทำการนัดหมายทันตแพทย์คนนั้นได้ในวันนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4. ทำการเลือกเวลาที่ต้องการนัดหมาย

WebForm1 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address <http://localhost/dentalweb/WebForm1.aspx>

Appointment ID 31

ชื่อ  อากา

นามสกุล  ทันตแพทย์

เบอร์โทรศัพท์  วันที่นัด  OK

E-mail  เวลาคัด

Done Local intranet

รูปที่ 4.23 การนัดหมายผ่านอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการดำเนินโครงการ

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

โครงการนี้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อพัฒนาระบบการนัดหมายสำหรับคลินิกทันตกรรมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการเพิ่มวิธีการสำหรับการนัดหมายคือ สามารถทำการนัดหมายผ่านระบบเวปเพจ และมีฟังก์ชันการทำงานบนแอปพลิเคชันที่พัฒนาได้อย่างถูกต้อง และมีการจัดการกับระบบการนัดหมายให้ง่ายต่อการใช้งาน จากการดำเนินโครงการทำให้สามารถรับรู้ถึงปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นและได้ใช้ประสบการณ์ที่ผ่านมาแก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี อีกทั้งยังรู้จักการนำเอาฟังก์ชันของ โปรแกรมมาใช้มาทำการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล เอสคิวแอล ทำให้เห็นโครงสร้างของฐานข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

#### 5.2 ปัญหาที่พบระหว่างการดำเนินโครงการ

1. ความยุ่งยากในการใช้ชุดคำสั่งเขียนโปรแกรมให้ตรงตามความต้องการ
2. ขาดประสบการณ์ในการจัดรูปแบบในส่วนของแอปพลิเคชันให้เหมาะสมสวยงามและดึงดูดผู้ใช้งาน
3. ระบบการจ่ายไฟในห้อง โปรเจกต์เกิดความขัดข้องขึ้นบ่อยครั้ง ทำให้เสียเวลาในการดำเนินโครงการ
4. การจัดการกับระบบฐานข้อมูลภาษา SQL ที่ทำให้เกิดความสับสนระหว่างการดำเนินโครงการ
5. การดำเนินโครงการที่คาดเคลื่อนจากเวลาที่กำหนดเอาไว้

### 5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการต่อ

1. ปรับปรุงระบบการนัดหมายสำหรับคลินิกทันตกรรมให้มีฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น
2. พัฒนาโครงการให้สามารถใช้งานกับระบบที่ใหญ่ขึ้น เช่น ใช้ในระดับศูนย์ทันตกรรมหรือใช้กับโรงพยาบาล ซึ่งมีระบบการจัดการที่ซับซ้อนกว่าและมีจำนวนผู้คนที่ต้องจัดเก็บบนฐานข้อมูลมากยิ่งขึ้น
3. มีการขยายขอบเขตของโครงการให้มากยิ่งขึ้น เช่น เพิ่มช่วงเวลาให้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้นหรือเพิ่มจำนวนวันที่ทำการนัดหมายล่วงหน้าให้นานยิ่งขึ้น
4. มีการจัดการรูปแบบยูสเซอร์อินเทอร์เฟซ (user interface) ให้มีความสวยงามและเหมาะสมกับการใช้งานมากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

1. ชาริน สัทธิชาติธรรม, “Microsoft Visual Studio.NET ฉบับสมบูรณ์” : บริษัท ชัคเซส มีเดีย จำกัด, 2545
2. สุรัตน์ บัณฑิตลักษณะ, “เก่ง ASP.NET ให้ครบสูตร” : บริษัท วิตตี้ กรู๊ป จำกัด, 2545
3. Richard Anderson, Brian Francis, Alex Homer, Rod Hm oward, Dave Sussman, Kali Watson, “Profession ASP.NET 1.0”: Wrox Press Ltd.,2002
4. G.M. Nijssen, T.A. Halphin, “Conceptual Schema and Relational Database Design”: A fact Oriented Approach : Prentice Hall, 1989



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้