

การเก็บบันทึกแค็ตตาล็อกเวชภัณฑ์บนแผ่นซีดี-รอม

Medical Supply Catalog on CD-ROM



วัน เดือน ปี.....	28	11	พ.ศ. 2550
เลขทะเบียน.....	02618		
เลขเรียกหนังสือ.....	07	2541	2541
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจธ."			

Handwritten notes: 5/11/12 and 1/1/12

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษาระดับพิเศษ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อหัวข้อ	การเก็บบันทึกเค็ดตาด็อกเวชภัณฑ์บนแผ่นซีดี-รอม
นักศึกษา	นางสาววิไลพร สุวรรณเวชทิพย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์อิสระ บุรินทรามาตย์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2541

### บทคัดย่อ

การนำเสนอเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ในปัจจุบัน มักอยู่ในรูปแบบของสื่อสิ่งพิมพ์ทั่วไป คือ กระดาษ ซึ่งมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ต้นทุนในการผลิตสูง, การค้นหาข้อมูลทำได้ช้า, ลื่นเป็ลืองกระดาษและพื้นที่ในการจัดเก็บ ประกอบกับปัจจุบันมีการนำสื่อบันทึกประเภทซีดี-รอมมาใช้กันอย่างแพร่หลายในงานต่างๆเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากสามารถเก็บบันทึกข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก และหลากหลายรูปแบบทั้งตัวอักษร, ภาพกราฟฟิค, ภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งต้นทุนในการผลิตต่ำเนื่องจากมีราคาถูกลงเรื่อยๆ

ด้วยเหตุนี้ แนวคิดในการเก็บบันทึกเค็ดตาด็อกเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ ลงบนแผ่นซีดี-รอม จึงเกิดขึ้น เริ่มด้วยการออกแบบฐานข้อมูล และพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ Microsoft Access โดยมีองค์ประกอบหลัก คือ รูปภาพต่างๆ ผลที่ได้จากโครงการนี้ ทำให้สามารถค้นหาเค็ดตาด็อกภาพ, รายละเอียดของสินค้า รวมถึงวิธีการใช้ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โดยผ่านจอคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถลดต้นทุน และช่วยส่งเสริมงานด้านการขาย

<b>Title</b>	<b>Medical Supply Catalog on CD-ROM</b>
<b>Student</b>	<b>Ms Wilaiporn Suwanwatetip</b>
<b>Advisor</b>	<b>Mr.Isara Burintramart</b>
<b>Level of Study</b>	<b>Master of Science in Information Technology</b>
<b>Major</b>	<b>Information Technology Management</b>
<b>Academic Year</b>	<b>1998</b>

## **ABSTRACT**

At present, presentation of medical supply usually appeared in the form of printed materials, especially paper, has faced with certain limitation including high production cost, slow data retrieval, and high consumption of paper and filing space. There is a growing trend, however, to record data on CD-ROM since it can accommodate a great quantity of data and vast diversity of styles such as text, graphics and animation effect with decreasing product cost.

The concept of medical supply catalog on CD-ROM is then finally created. Starting from database design and develop program on Microsoft Access software. The important field is composed of various pictures. This CD-ROM Catalog enables user an easy reference and quick search for products with product pictures, descriptions as well as instructions for use. Complete product information will be presented via computer monitor screen, which not only helps saving the production cost but also enhances a more marketing presentation.

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการศึกษาระณีพิเศษ “ การเก็บบันทึกแค็ตตาล็อกเวชภัณฑ์บนแผ่นซีดี-รอม ” ดำเนินลงตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ เพราะได้รับความกรุณาจากบุคคลหลายท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์อิสระ บุรินทรามาตย์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตลอดจนข้อคิดเห็นต่างๆ ที่ทำให้ผู้ศึกษาเกิดความคิด และกำลังใจที่จะทำการศึกษาค้นคว้าจนกระทั่งโครงการเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่คณะเทคโนโลยีสารสนเทศทุกๆท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณนवलวรรณ ทัพย์สุมณฑา และคุณวุฒิชัย คำสิงห์ ที่ได้ให้ความร่วมมือ และช่วยเหลือในการติดต่อประสานงาน อย่างดียิ่ง

และท้ายที่สุด ขอขอบคุณเพื่อนๆร่วมชั้นเรียน และเพื่อนร่วมงาน ที่ได้ช่วยเหลือและให้กำลังใจซึ่งกันและกันตลอดมา

วิไลพร สุวรรณเวชทิพย์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการศึกษา.....	2
1.4 ขั้นตอนการศึกษา.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ชีดี-รวม.....	5
2.1.1 ชีดี-รวม คืออะไร.....	5
2.1.2 คุณสมบัติของชีดี-รวม.....	6
2.1.3 เปรียบเทียบชีดี-รวมกับสื่ออื่นๆ.....	7
2.1.4 ลักษณะของแผ่นชีดี-รวม.....	9
2.1.5 การบันทึกข้อมูลลงบนแผ่นชีดี-รวม.....	10
2.1.6 กระบวนการผลิตแผ่นชีดี-รวม.....	11
2.1.7 ข้อมูลบนแผ่นชีดี-รวม.....	11
2.2 ระบบฐานข้อมูล.....	12

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3. การพัฒนาระบบการเก็บบันทึกเค็ดตาดือกวชกัณฑ์บนแผ่นซีดี-รอม .....	19
3.1 ข้อมูลเบื้องต้นขององค์กร .....	19
3.2 ระบบเค็ดตาดือกวชกัณฑ์ของบริษัท .....	20
3.3 การศึกษาความเป็นไปได้ .....	21
3.4 แผนการนำโครงการ ไปใช้ .....	22
3.5 ขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรม .....	22
4. โปรแกรมเค็ดตาดือกวชกัณฑ์.....	37
4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา .....	37
4.2 แนะนำโปรแกรม.....	37
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ .....	53
5.1 ผลจากการพัฒนาโปรแกรม.....	53
5.2 ข้อค้อยของโปรแกรม .....	54
5.3 เปรียบเทียบระบบปัจจุบันและระบบใหม่ .....	55
5.3.1 เปรียบเทียบค่าใช้จ่าย.....	55
5.3.2 เปรียบเทียบข้อค้อย.....	56
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	57
บรรณานุกรม.....	59
ประวัติผู้เขียน .....	60

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงาน โครงการศึกษากรณีพิเศษ .....	3
3.1 แสดงเกณฑ์ในการแบ่งระดับลูกค้า .....	22
3.2 แสดงการ Normalization .....	26
3.3 แสดงรายละเอียดของข้อมูลตาราง Order No. ....	29
3.4 แสดงรายละเอียดของข้อมูลตาราง Product Type.....	31
3.5 แสดงรายละเอียดของข้อมูลตาราง Product Name.....	32

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดง Data block ของแผ่นซีดี-รอม .....	10
2.2 แสดงขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล .....	15
3.1 แสดงแผนผังโครงสร้างขององค์กร .....	19
3.2 แสดงโครงสร้างของเค็ตดาถืออก .....	23
3.3 แสดงตารางในฐานข้อมูลที่ระดับ 3 NF .....	27
3.4 แสดงความสัมพันธ์ของตารางที่ได้จากการนอร์มัล ไลซ์อย่างถูกต้อง .....	27
3.5 แสดงความสัมพันธ์ของระบบเค็ตดาถืออกที่ผ่านการรวมตารางแล้ว .....	29
3.6 แสดงการออกแบบตาราง Order No. ใน Design View .....	30
3.7 แสดงรายละเอียดตาราง Order No. ....	30
3.8 แสดงการออกแบบตาราง Product Type ใน Design View .....	31
3.9 แสดงรายละเอียดตาราง Product Type .....	31
3.10 แสดงการออกแบบตาราง Product Name ใน Design View .....	33
3.11 แสดงรายละเอียดตาราง Product Name .....	34
3.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตาราง .....	35
3.13 แสดงส่วนประกอบของฟอร์มต่างๆใน CD Catalog Database .....	36
4.1 แสดง Screen Structure Chart .....	38
4.2 แสดงหน้าจอต้อนรับเข้าสู่โปรแกรม .....	39
4.3 แสดงหน้าจอ “Main Menu” .....	40
4.4 แสดงหน้าจอการออกจากโปรแกรม .....	39
4.5 แสดงหน้าจอ “General Information” .....	41
4.6 แสดงหน้าจอ “Product” .....	42

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่	
4.7 แสดงหน้าจอ “Index” .....	43
4.8 แสดงหน้าจอ “Search” .....	44
4.9 แสดงหน้าจอ “Search Error” .....	44
4.10 แสดงหน้าจอ “Picture Main” .....	45
4.11 แสดงหน้าจอ “Picture Main” ที่ปุ่ม Instruction ไม่ทำงาน .....	46
4.12 แสดงหน้าจอ “Picture Instruction” .....	47
4.13 แสดงหน้าจอ “Feature” .....	48
4.14 แสดงหน้าจอ “Ordering Information” .....	49
4.15 แสดงหน้าจอ “Picture Auxiliary” .....	50
4.16 แสดงหน้าจอ “Picture Catalog 1” .....	51
4.17 แสดงหน้าจอ “Picture Catalog 2” .....	52
5.1 แสดงการใช้ผลิตภัณฑ์ของแผนกต่างๆ .....	57

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมา

ท่ามกลางการแข่งขันในเชิงธุรกิจของแต่ละองค์กร ประกอบกับกระแสโลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วทุกๆองค์กร ไม่ว่าจะเป็นองค์กรที่มีโครงสร้างทางธุรกิจแบบใดก็ตามจำเป็นต้องปรับตัวเองเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นยุคที่ข้อมูลข่าวสารมีการพัฒนาเติบโตอย่างรวดเร็ว หน่วยธุรกิจต่างๆจึงได้มีการนำเอาเทคโนโลยีเหล่านั้นมาใช้เป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อน, ผลักดันธุรกิจ โดยเฉพาะหากองค์กรนั้นๆสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อก่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการติดต่อสื่อสาร, เผยแพร่ และประชาสัมพันธ์ ช่อมสามารถช่วยให้ธุรกิจสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่น สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย ก่อให้เกิดการได้เปรียบคู่แข่งอื่น อีกทั้งเป็นการเพิ่มมูลค่าของโอกาสทางธุรกิจอีกด้วย

ในแวดวงธุรกิจเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ ก็เป็นอีกธุรกิจหนึ่ง ที่มีการแข่งขันค่อนข้างสูง แต่ละองค์กรต่างสรรหากลยุทธ์ต่างๆออกมาใช้ เพื่อให้สามารถได้เปรียบคู่แข่ง และก้าวเป็นผู้นำในธุรกิจ ทั้งในแง่ของการใช้กลยุทธ์ทางการตลาด, การบริการ, การคิดค้น และพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ออกสู่ตลาดเสมอๆ ดังนั้นข้อควรพิจารณาคือ ทำอย่างไรองค์กรจึงจะสามารถเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ถึงข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่มากมาย ทั้งในแง่ของรูปแบบผลิตภัณฑ์, คุณสมบัติ รวมถึงวิธีการใช้เพื่อสื่อ ไปยังลูกค้ากลุ่มเป้าหมายได้อย่างทั่วถึง

โดยทั่วไปสื่อโฆษณาที่นิยมใช้ในการนำเสนอผลิตภัณฑ์จะเป็นแค็ตตาล็อกสินค้าที่อยู่ในรูปแบบกระดาษ โดยอาจเป็นภาพสีหรือขาวดำ ซึ่งหากผลิตภัณฑ์มีเป็นจำนวนมากอาจทำให้เกิดข้อจำกัด ดังนี้ คือ

- เป็นการสิ้นเปลืองกระดาษ
- เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ
- ค่าใช้จ่ายสูงทั้งในแง่ของการจัดตั้งและการผลิต
- การค้นหาข้อมูลทำได้ช้า

ด้วยข้อจำกัดเหล่านี้แนวคิดในการสร้างและจัดเก็บแคตตาล็อกเวชภัณฑ์ลงบนสื่อซีดี-รอมแทนสื่อสิ่งพิมพ์กระดาษจึงเกิดขึ้น ทั้งนี้โดยอาศัยเทคโนโลยีในการจัดการฐานข้อมูล ทำให้ระบบการจัดเก็บข้อมูลเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผน สามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ประกอบกับปัจจุบัน เป็นยุคที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้แทรกซึมเข้าไปในทุกหน่วยงาน โดยเฉพาะในโรงพยาบาล จะสังเกตได้ว่ามีการใช้คอมพิวเตอร์กันอย่างแพร่หลาย และมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้แนวคิดในการนำเสนอผลิตภัณฑ์ในยุคใหม่ๆ จึงน่าจะเป็นการนำเสนอข้อมูลผ่านบนจอคอมพิวเตอร์ โดยดูข้อมูลจากจอคอมพิวเตอร์แทน นอกจากนี้ยังเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับสินค้าและองค์กรอีกด้วย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- สร้างฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์โดยรวมแคตตาล็อกเวชภัณฑ์ที่มีอยู่ทั้งเก่าและใหม่ รวมถึงวิธีการใช้ (ถ้ามี) จัดแบ่งเป็นหมวดหมู่ ทำให้ระบบการจัดเก็บข้อมูลเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผน เพื่อการค้นหาข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- เปลี่ยนแคตตาล็อกเวชภัณฑ์ ซึ่งเดิมถูกจัดเก็บอยู่ในสื่อสิ่งพิมพ์กระดาษ ให้เป็นรูปแบบของแคตตาล็อก ในระบบคอมพิวเตอร์ โดยเก็บบันทึกลงบนสื่อซีดี-รอมแทน ทำให้สามารถดูแคตตาล็อกเวชภัณฑ์ได้จากหน้าจอคอมพิวเตอร์
- สนับสนุนงานด้านการขาย, การโฆษณา และการเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ เป็นการพัฒนาสื่อโฆษณาอย่างหนึ่ง รวมทั้งเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับสินค้ารวมถึงองค์กรด้วย

## 1.3 ขอบเขตของโครงการศึกษา

โครงการศึกษากรณีพิเศษนี้ เป็นการศึกษาแนวทาง, ปัญหา ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเก็บบันทึกแคตตาล็อกเวชภัณฑ์ลงบนแผ่นซีดี-รอม โดยเริ่มที่แคตตาล็อกของแผนกระบบทางเดินอาหารก่อนเป็นอันดับแรก เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาในแผนกอื่นๆ ต่อไป

## 1.4 ขั้นตอนการศึกษา

- ศึกษาโครงสร้างและ ลักษณะการดำเนินงานธุรกิจขององค์กร
- รวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ต้องการเก็บบันทึก เช่น รูปภาพ, คำอธิบาย, วิธีการใช้ แยกออกเป็นหมวดหมู่ที่ถูกต้องชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศึกษาความเป็นไปได้ และหา Tool ที่เหมาะสม ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ และจัดการกับฐานข้อมูลข้างต้น ซึ่งในที่นี้เลือกใช้โปรแกรม Microsoft Access
- ออกแบบฐานข้อมูล
- พัฒนาโปรแกรมตามที่ต้องการ โดยกำหนดรูปแบบและคุณลักษณะของฟอร์ม และทำการทดสอบก่อนบันทึกลงบนแผ่นซีดี-รอม
- นำเสนอผลการศึกษาระดับสมบูรณ์

ขั้นตอนการปฏิบัติ	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม
1.ส่งแบบแจ้งชื่อหัวข้อ	■				
2.ศึกษาระบบงานปัจจุบัน	■				
2.รวบรวมข้อมูล	■				
3.ศึกษาความเป็นไปได้		■			
4.ศึกษา Microsoft Access		■			
5.ออกแบบฐานข้อมูล			■		
6.พัฒนาโปรแกรม			■		
7.ทดสอบโปรแกรม				■	
8.บันทึกลงแผ่นซีดี-รอม				■	
9.รวบรวมเข้าเล่ม				■	
10.ส่งต้นฉบับ					■
11.เตรียมสอบ					■
11.สอบ					■
13.ส่งฉบับสมบูรณ์					■

ตาราง ที่ 1.1 แผนดำเนินการศึกษาโครงการศึกษาระดับพิเศษ

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ช่วยลดต้นทุนในการผลิต และลดการใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยเฉพาะกระดาษ
- ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดส่งแค็ตตาล็อกเวอร์ชันทั่วให้กับลูกค้า ซึ่งมีกระจายอยู่ทั่วประเทศ
- ลดค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสาร ระหว่างบริษัทฯ และลูกค้า ในการขอทราบข้อมูลสินค้า เนื่องจากผ่านซีดี-รอม มีความถูกต้อง จึงสามารถจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นไว้ได้อย่างครบถ้วน ไม่ว่าจะเป็นรูปภาพของสินค้า, รายละเอียดการสั่งซื้อ, วิธีการใช้ เป็นต้น
- การเรียกดูข้อมูลสินค้าทำได้อย่างรวดเร็ว เพราะสามารถเรียกดูข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ทั้งหมดได้จากหน้าจอคอมพิวเตอร์ และการค้นหาข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพราะมีการออกแบบฐานข้อมูลที่ดี
- เรียนรู้และเข้าใจการเขียน โปรแกรม หรือการสร้างแอปพลิเคชัน โดยอาศัย Development Tool ซึ่งมีประสิทธิภาพสูง, ใช้งานง่าย ทำให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันได้ในเวลาอันสั้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมนี้ไปใช้ในงานส่วนอื่นๆ ได้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ซีดี-รอม

วิถีชีวิตของคนเราในปัจจุบันมีความเกี่ยวข้องกับข่าวสารข้อมูลมากมายหลากหลายอยู่ตลอด การบันทึกข้อมูลด้วยสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆอาจจะไม่เพียงพอที่จะบรรจุข้อมูลเท่าที่ต้องการได้ แต่ด้วยความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน การบันทึกและสื่อสารข้อมูลจำนวนมาก ย่อมทำได้ด้วยความสะดวกรวดเร็วและคล่องตัวกว่ายุคก่อนๆที่ผ่านมา ด้วยการใช้เทคโนโลยีซีดี-รอม ซึ่งมีคุณสมบัติที่ได้เปรียบกว่าสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ เนื่องจากเป็นสื่อที่สามารถบรรจุข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร, ภาพกราฟิก, ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้ในเวลาเดียวกัน ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ในเรื่องของการบันทึกรูปแบบข้อมูลที่มีความหลากหลาย เนื้อหาในการเก็บบันทึก และความเร็วในการสืบค้นข้อมูลได้เป็นอย่างดี

เราเริ่มได้ยินชื่อของซีดี-รอมมาตั้งแต่ระยะปี ค.ศ. 1984 เป็นต้นมา แต่ในขณะนั้นการใช้ ซีดี-รอม ยังจำกัดอยู่เฉพาะกลุ่มผู้ใช้เทคโนโลยีระดับสูงโดยเฉพาะในบริษัทใหญ่ๆ และในวงการห้องสมุดเพื่อการสืบค้น และเผยแพร่ข้อมูลจำนวนมาก ในระยะต่อมาเมื่อนำหน่วยขับซีดี-รอม (CD-ROM Drive) มีราคาถูกลง และมีผู้ผลิตแผ่นซีดี-รอม ที่ให้ข้อมูลทางด้านความรู้และความบันเทิงเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับการใช้ทางด้านสื่อประสมที่น่าสนใจมากกว่าสื่อสิ่งพิมพ์ธรรมดา ซีดี-รอมจึงกลายเป็นสื่อที่ได้รับความนิยม ทั้งในสถาบันการศึกษา และบุคคลทั่วไปในเวลาอันรวดเร็ว โดยในเวลา 10 ปีต่อมา คือราวปี ค.ศ.1994 พบว่ามียอดการจำหน่ายหน่วยขับซีดี-รอมกว่า 11 ล้านเครื่อง และปัจจุบันหน่วยขับซีดี-รอมได้กลายเป็นส่วนประกอบธรรมดาชิ้นหนึ่งในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) เช่นเดียวกับฮาร์ดดิสก์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน

##### 2.1.1 ซีดี-รอม คืออะไร

CD-ROM เป็นคำย่อมาจาก "Compact Disc-Read Only Memory" มีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.75 นิ้ว (12 เซนติเมตร) ผิวหน้าเคลือบด้วยโลหะสะท้อนแสง การคำนวณว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อป้องกันข้อมูลที่บันทึกไว้ เป็นสื่อประเภทหนึ่งที่ทำกรบันทึกและอ่านข้อมูลด้วยแสงเลเซอร์ได้ หลากหลายรูปแบบกว่าสื่อประเภทอื่นๆในปัจจุบัน มีความจุข้อมูลได้มากถึง 680 เมกะไบต์ ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลจากแผ่นได้เพียงอย่างเดียวโดยไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือลบข้อมูลเหล่านั้นได้

### 2.1.2 คุณสมบัติของซีดี-รอม

ซีดี-รอมเป็นสื่อที่มีคุณสมบัติที่เป็นข้อได้เปรียบสื่ออื่นมากมายหลายประการ ได้แก่

◆ **ความจุข้อมูลมหาศาล** ซีดี-รอมแผ่นหนึ่งสามารถบรรจุข้อมูลได้มากที่สุดถึง 680 เมกะไบต์ เปรียบได้กับหนังสือ 250,000 หน้า หรือข้อความในกระดาษพิมพ์ดีดจำนวน 300,000 แผ่น หรือหนังสือสารานุกรม 1 ชุดจำนวน 24 เล่ม หรือภาพสี 5,000 ภาพ หรือเท่ากับข้อมูลในแผ่น floppy disk ขนาด 1.44 เมกะไบต์ จำนวน 460 แผ่น หรือในฮาร์ดดิสก์ ขนาด 20 เมกะไบต์ถึง 34 ชุด ถ้าบุคคลคนหนึ่งอ่านหนังสือหนึ่งหน้าต่อหนึ่งนาทีโดยไม่หยุดพักในเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน ประมาณว่าจะต้องใช้เวลากว้าง 11 เดือน จึงจะอ่านข้อมูลในแผ่นซีดี-รอมแผ่นหนึ่งได้หมด

◆ **บันทึกข้อมูลนานาประเภท** เนื่องจากการบันทึกข้อมูลลงบนแผ่นซีดี-รอม อยู่ในลักษณะของดิจิทัล (digital encoding) จึงทำให้สามารถบันทึกข้อมูลในลักษณะตัวอักษร ภาพถ่ายสีและขาวดำ ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟฟิก เสียงพูด และเสียงดนตรีได้อย่างมีคุณภาพสูง

◆ **การสืบค้นฉับไว** ถึงแม้ว่าซีดี-รอมจะบรรจุข้อมูลจำนวนมหาศาลไว้ก็ตาม แต่การค้นหาข้อมูลในแผ่นซีดี-รอม อยู่ในลักษณะ “เข้าถึงโดยสุ่ม” (random access) ซึ่งเป็นการเข้าถึงข้อมูลโดยใช้เวลาในการค้นหาได้รวดเร็วเท่ากันหมด ไม่ว่าข้อมูลนั้นจะอยู่ที่ใดของแผ่น ตามปกติแล้วจะใช้เวลาในการค้นหาเพียง 1 วินาทีเท่านั้น จึงทำให้การค้นหาสะดวกรวดเร็ว และถูกต้องแม่นยำกว่าสื่อประเภทอื่นๆ เช่น floppy disk แต่ก็ยังช้ากว่าการค้นหาข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์อยู่บ้าง

◆ **มาตรฐานสากล** แผ่นซีดี-รอมอยู่ในรูปแบบที่มีขนาดและลักษณะมาตรฐานเดียวกันหมด จึงทำให้สามารถใช้กับหน่วยขับซีดี-รอม หรือเครื่องเล่นซีดี-รอมต่างๆ ไปได้เหมือนกัน

◆ **ราคาไม่แพง** จากความนิยมใช้ซีดี-รอมในปัจจุบัน จึงทำให้การผลิตแผ่นและเครื่องเล่นจำนวนมาก มีต้นทุนที่ต่ำลง แผ่นและเครื่องเล่นซีดี-รอมทุกวันนี้จึงมีราคาถูกลงมาก จนสามารถซื้อหามาใช้กันได้อย่างแพร่หลายทั่วไป

◆ **อายุการใช้งานนาน** กล่าวกันว่าแผ่นซีดี-รอมจะมีอายุการใช้งานทนทานได้นานตลอดไปชั่วอายุ โดยที่แผ่นไม่ฉีกขาดและไม่มียุขยูดขีดของหัวเข็ม เนื่องจากใช้แสงเลเซอร์ในการอ่านข้อมูล ถึงแม้จะมีคราบสกปรกจากรอยนิ้วมือหรือฝุ่นละอองก็สามารถล้างทำความสะอาดได้ แต่ก็มีบางคนกล่าวว่าจะมีอายุเพียง 10-15 ปีเท่านั้น เนื่องจากความสกปรกและความร้อนขึ้นต่างๆ จะทำลายแผ่นให้เสื่อมสภาพได้

◆ **ความคงทนของข้อมูล** ซีดี-รอมเป็นสื่อที่ไม่ได้รับผลกระทบอันเนื่องมาจากสนามแม่เหล็ก จึงทำให้ข้อมูลอยู่คงที่ตลอดไป และที่สำคัญคือ ไม่คิดไวรัสเนื่องจากไม่สามารถเขียนทับได้

◆ **ประหยัด** เมื่อเปรียบเทียบขนาดเนื้อที่การบันทึกข้อมูลระหว่างแผ่นซีดี-รอมกับสื่อประเภทอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็น floppy disk หรือสื่อสิ่งพิมพ์กระดาษก็ตาม จะสามารถบรรจุข้อมูลได้มากกว่าหลายร้อยหลายแสนเท่า จึงทำให้ประหยัดเงินได้มากกว่า

◆ **ความสะดวก** เนื่องจากซีดี-รอมเป็นแผ่นที่มีขนาดเล็ก จึงทำให้ไม่เปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บ สามารถพกพาไปใช้ในในที่ต่างๆ ได้โดยสะดวก และส่งต่อไปยังผู้อื่นได้ง่ายโดยทางไปรษณีย์

จากคุณสมบัติต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า ซีดี-รอมเป็นสื่อที่ได้เปรียบกว่าสื่อประเภทอื่นๆ เป็นอย่างมากทั้งในด้านของลักษณะแผ่น ความทนทาน ความรวดเร็วในการสืบค้นข้อมูล อีกทั้งยังให้ความสะดวก และความประหยัดแก่ผู้ใช้นานัปการ จึงทำให้ความนิยมใช้เทคโนโลยีซีดี-รอม ในปัจจุบันทวีมากขึ้นเรื่อยๆ ในวงการต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งวงการแพทย์ด้วย

### 2.1.3 เปรียบเทียบซีดี-รอมกับสื่ออื่นๆ

อาจกล่าวได้ว่าซีดี-รอมเป็นสื่อบันทึกข้อมูล ที่รวมทั้งสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์เข้าไว้ในสื่อเดียวกัน เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ทั้งตัวอักษร, ภาพ และเสียงเข้าไว้ในแผ่นเดียวกัน เป็นสื่อที่เล็กกะทัดรัด ราคาไม่แพง ข้อมูลที่บันทึกไว้จะไม่สูญหาย ปราศจากข้อผิดพลาดในการแสดงผลข้อมูล และไม่ถูกรบกวนจากสิ่งอื่น เช่น ไวรัส หรือการบันทึกทับโดยบังเอิญ การบันทึกข้อมูลกระทำในระบบดิจิทัลโดยที่ข้อมูลเหล่านั้นมีการทำกรรมสิทธิ์ใช้ในการอ้างอิงไว้เรียบร้อยเพื่อความสะดวก และรวดเร็วในการสืบค้น

ถ้าจะกล่าวถึงประสิทธิภาพ และคุณสมบัติของซีดี-รอมให้เห็นชัดเจนแล้ว เราสามารถเปรียบเทียบซีดี-รอมกับสื่ออื่นๆ เพื่อพิจารณาถึงความเหมือน ความแตกต่าง ข้อดีและข้อจำกัดของสื่อแต่ละประเภทว่ามีอะไรบ้าง ดังต่อไปนี้

#### ซีดี-รอม และกระดาษ

สิ่งพิมพ์ที่ใช้กระดาษเพื่อพิมพ์และบันทึกข้อมูลเป็นสื่อที่ใช้กันมานานนับตั้งแต่ที่ Gutenberg ประดิษฐ์แทนพิมพ์เพื่อพิมพ์หนังสือได้เป็นผลสำเร็จเป็นต้นมา แต่การบันทึกข้อมูลจำนวนมากลงบนกระดาษมิใช่สิ่งที่ดีที่สุดเสียแล้วในปัจจุบันนี้ ถ้าจะลองเปรียบเทียบว่าข้อมูลจำนวน 680 เมกกะไบต์ ที่บันทึกลงบนซีดี-รอมหนึ่งแผ่น จะต้องใช้กระดาษจำนวนมากสักเท่าใด คิดประมาณอย่างคร่าวๆ อาจต้องใช้กระดาษจำนวนถึง 300,000 แผ่นตั้งสูงเรียงกัน 30 ฟุต คิดเป็นเงินประมาณ 15,000 บาท หรือถ้าจะลองค้นข้อมูลสักหนึ่งเรื่องจากกระดาษตั้งนี้คงจะได้ยากลำบากมาก ถึงแม้

ฉีกขาดง่าย หรือถูกเขียนทับ และถึงแม้จะเก็บรักษาดีเยี่ยมอย่างไรก็ตามในระยะเวลาไม่กี่ปีกระดาษก็จะเหลืองและกรอบ นอกจากนี้การใช้กระดาษยังเป็นการสิ้นเปลือง และทำลายทรัพยากรของโลกอีกด้วยเพราะข้อมูลที่บันทึกลงซีดี-รอมแผ่นหนึ่งจะต้องใช้กระดาษที่ตัดจากต้นไม้ถึง 6 ต้นทีเดียว

### ซีดี-รอม และจานบันทึกแบบแม่เหล็ก

ข้อมูลที่บันทึกลงบนจานบันทึกแบบแม่เหล็ก (Magnetic disk) ไม่ว่าจะเป็นฮาร์ดดิสก์ หรือ floppy disk ก็ตาม จะถูกบันทึกแบบดิจิทัล และเก็บในส่วนของวง (sector) โดยสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยสุ่ม (random access) เมื่อเปรียบเทียบความเร็วในการสืบค้นระหว่างซีดี-รอมกับจานบันทึกแบบแม่เหล็กแล้ว การค้นหาข้อมูลบนซีดี-รอมจะทำให้ช้ากว่าฮาร์ดดิสก์ แต่จะเร็วกว่า floppy disk โดยทั่วไปแล้วซีดี-รอมแผ่นหนึ่งมีความจุข้อมูลเท่ากับแผ่น floppy disk ขนาด 1.44 เมกกะไบต์ 460 แผ่น หรือฮาร์ดดิสก์ขนาด 20 เมกกะไบต์ 34 ชุด ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีฮาร์ดดิสก์ ที่มีความจุถึงพันล้านไบต์ (gigabyte) ก็ตามแต่ฮาร์ดดิสก์ก็มีราคาแพงกว่ามาก เมื่อเปรียบเทียบซีดี-รอมกับ floppy disk แล้ว ถึงแม้จะมีราคาต่อหน่วยถูกกว่า แต่เมื่อใช้บันทึกข้อมูล 680 เมกกะไบต์ ก็ต้องใช้เป็นจำนวนหลายร้อยแผ่นจึงทำให้สิ้นเปลืองเงินอย่างมากอยู่ดี

นอกจากนี้จานบันทึกแบบแม่เหล็กจะมีข้อเสียเปรียบซีดี-รอมในเรื่องของความเป็นสื่อประเภทแม่เหล็ก ซึ่งอาจถูกรบกวนจากสนามแม่เหล็กและอาจเสื่อมสภาพได้ อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังเชื่อได้อย่างแน่นอนว่าซีดี-รอมยังไม่สามารถทำให้ฮาร์ดดิสก์ และ floppy disk ล้าสมัยหรือเสื่อมความนิยมลงไปได้ เนื่องจากซีดี-รอมเป็นสื่อที่ให้ผู้ใช้อ่านได้อย่างเดียว ไม่สามารถบันทึกทับใหม่ได้เหมือนการใช้ฮาร์ดดิสก์ และ floppy disk

### ซีดี-รอม และ WORM

WORM (Write Once Read Many) มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ เทปคาสเทรตริคซ์ และแผ่น WORM เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แสงในการบันทึกและอ่านข้อมูลเช่นเดียวกับซีดี-รอม โดยการให้ผู้ใช้บันทึกข้อมูลเองโดยไม่จำเป็นต้องบันทึกให้เต็มแผ่นในครั้งเดียว เพราะสามารถจะบันทึกต่อได้อีกจนเต็มแผ่นภายหลัง ข้อมูลแต่ละครั้งที่บันทึกแล้วจะนำมาใช้อ่านได้มากครั้งเท่าที่ต้องการ แต่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือลบออกได้ แต่ WORM จะแตกต่างจากแผ่นซีดี-รอม เนื่องจากเป็นแผ่นที่มีการผลิตพิเศษและใช้อ่านจากหน่วยขับ (WORM drive) ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ การที่หน่วยขับสามารถบันทึกและอ่านได้ทั้งสองอย่างจึงทำให้หน่วยขับ WORM มีราคาสูงกว่าหน่วยขับซีดี-รอม ที่ใช้อ่านแต่เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ แผ่นเปล่าและเทปคาสเทรตริคซ์ WORM ยังมีราคาแพง และที่สำคัญที่สุดคือ แผ่นและม้วนเทป WORM ยังไม่เป็นมาตรฐานสากลเหมือนแผ่นซีดี-รอม และมีหลายขนาดตั้งแต่ 5.25 นิ้ว ถึง 14 นิ้ว โดยแผ่นขนาด 5.25 นิ้วสามารถบรรจุข้อมูลได้ 200-500 เมกกะไบต์ ต่อแผ่น และแผ่นขนาด 12 นิ้วบรรจุข้อมูลได้ 1 กิกะไบต์ ต่อแผ่น วัสดุที่ใช้ทำแผ่นมีทั้งมีทั้งพลาสติก และการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อคูมิเนียมแล้วแต่บริษัทผู้ผลิต ถ้าเป็นเทปคาทริคจจะมีขนาด 3.5 นิ้ว และ 5.25 นิ้ว และมีความจุตั้งแต่ 105-270 เมกกะไบต์ WORM ที่บันทึกจากบริษัทที่ใช้หน่วยขบยี่ห้อหนึ่งอาจไม่สามารถใช้กับหน่วยขบยี่ห้ออื่นได้ ในขณะที่แผ่นซีดี-รอมสามารถอ่านได้จากหน่วยขบยี่ห้ออื่นเหมือนกันหมด

### ข้อสรุป

จากการเปรียบเทียบระหว่างข้อได้เปรียบและข้อจำกัดของซีดี-รอม และสื่ออื่นๆ ที่กล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าซีดี-รอมอาจไม่ใช่ทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาของการเก็บบันทึกและเผยแพร่ข้อมูลเสมอไป อย่างไรก็ตาม ถ้าเป็นข้อมูลจำนวนมากที่ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว แต่ต้องเก็บบันทึกด้วยความถูกต้องคงทนในสิ่งที่ทนทานและสามารถแพร่กระจายไปสู่คนจำนวนมากได้ การใช้ซีดี-รอม จะเป็นสิ่งที่ได้เปรียบกว่าการใช้สื่อบันทึกประเภทอื่นอย่างแน่นอน

#### 2.1.4 ลักษณะของแผ่นซีดี-รอม

แผ่นซีดี-รอม มีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกแบนกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.75 นิ้ว (12 เซนติเมตร) หนา 1.2 มิลลิเมตร และมีรูกลมตรงกลางเรียกว่า "Hub" ขนาด 15 มิลลิเมตร น้ำหนักโดยประมาณ 14 กรัม

แผ่นซีดี-รอมเป็นแผ่นที่ทำมาเพื่อใช้ได้ออกไปจึงต้องทำด้วยวัสดุที่ทนทานและมีคุณภาพสูง ลักษณะแผ่นจะประกอบด้วยชั้นวัสดุหลายชั้นประกบติดกัน ดังนี้

- ชั้นล่าง เป็นชั้นหนาสุดทำด้วยพลาสติก Polycarbonate ซึ่งเป็นพลาสติกชนิดเดียวกับที่ใช้ทำกระจกกันกระสุน

- ชั้นที่ 2 เป็นชั้นของการบันทึก ซึ่งมีลักษณะเป็นหลุมเล็กๆ เรียกว่า "pits" หลุมเหล่านี้มีขนาดเล็กมากและมีความลึกประมาณ 1/1000 ของชั้นพลาสติกเท่านั้น

- ชั้นที่ 3 ซึ่งอยู่เหนือชั้นของ pits จะเป็นชั้นบางๆของโลหะเคลือบอยู่ เรียกว่า Evaporated Reflective Metal Layer โลหะนี้จะทำให้แผ่นซีดี-รอม มีสีเงินสะท้อนแวววาว ส่วนมากแล้วโลหะที่ใช้จะเป็นอคูมิเนียม แต่ผู้ผลิตบางรายจะใช้โลหะผสมจึงทำให้แผ่นออกเป็นสีทอง หรืออาจจะใช้ทองจริงๆเคลือบก็ได้ ถึงแม้ว่าชั้นเคลือบนี้จะบางมาก แต่ก็หนาพอที่จะสะท้อนแสงเลเซอร์ที่ฉายมาและส่งกลับไปยังหน่วยขบเพื่อให้อ่านข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

- ชั้นที่ 4 เป็นชั้นปิดผนึก ทำด้วยพลาสติก เพื่อป้องกันรอยขีดข่วนต่างๆ เรียกว่า Plastic Protective Coating

- ชั้นบนสุด เป็นชื่อแผ่นหรือข้อความกำกับแผ่น โดยการทำซิกซ์สกรีนลงบนชั้นปิดผนึก

### 2.1.5 การบันทึกข้อมูลลงบนแผ่นซีดี-รอม

เนื่องจากข้อมูลที่บันทึกลงบนแผ่นซีดี-รอม จะมีทั้งตัวอักษร ภาพถ่าย ภาพกราฟฟิก เสียง เพลง หรือภาพวีดิทัศน์ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิทัล หรือแปลงเป็นรูปแบบฐานสอง (Binary format) เสียก่อนจึงจะบันทึกลงแผ่นได้ โดยสามารถบรรจุข้อมูลในลักษณะต่างๆ ดังนี้

- **ตัวอักษร** มากสุดถึง 680 ล้านอักขระ
- **ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์** บันทึกภาพแบบบีบอัด ได้มากสุดถึง 74 นาที
- **เสียง** บันทึกเสียงแบบ ADPCM ได้มากสุดถึง 18 ชั่วโมงนับตั้งแต่เสียง beep จนถึงเสียงคนตรี (แต่ถ้าบันทึกตามมาตรฐานแผ่นเพลงซีดี จะได้เพียง 74 นาที ซึ่งจะให้เสียงที่ไพเราะกว่า)

- **ภาพกราฟฟิก** ในลักษณะภาพแผนภูมิ ภาพวาด ภาพถ่าย ฯลฯ จำนวนพันๆภาพ

มาตรฐานของแผ่นซีดี-รอม รู้จักกันในนาม “Yellow Book” ข้อมูลในแผ่นถูกบันทึกด้วยแสงเลเซอร์ในลักษณะของหลุมที่เล็กมากจนมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า และขดเรียงเป็นแนวเส้นเล็กน้อยกว่าเส้นผมมนุษย์ และวนเป็นก้นหอย ซีดี-รอมแผ่นหนึ่งจะมีหลุมอยู่ประมาณ 2.8 พันล้านหลุม การบันทึกข้อมูลลงแผ่นซีดี-รอมจะเกี่ยวข้องกับ โครงสร้างทางกายภาพของแผ่น ได้แก่การเก็บข้อมูลเป็นไบต์ (byte) และการจัดการกับไบต์เป็นส่วนวง (sectors) ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของ Yellow Book การบันทึกข้อมูลจะจัดให้ส่วนวงมีขนาด 2,352 ไบต์ เรียกว่า “block” หรือ “packet” ซึ่งประกอบด้วย 4 เขตข้อมูล (fields) ได้แก่ส่วนเชื่อมโยง (Sync) 12 ไบต์ ส่วนหัว(Header) 4 ไบต์ ส่วนข้อมูล(User data) 2,048 ไบต์ ส่วนตรวจหาข้อผิดพลาด (Error Detection Code : EDC) 4 ไบต์ ส่วนแก้ไขข้อผิดพลาด (Error Correction Code : ECC) 276 ไบต์ และส่วนว่าง (Gap) 8 ไบต์ ดังภาพที่ 2.1 “ส่วนเชื่อมโยง” เป็นส่วนเริ่มต้นของส่วนวง และเป็นส่วนที่ปรับจำนวนตัวเลขเมื่อมีการอ่านข้อมูล “ส่วนหัว” จะบรรจุที่อยู่ของส่วนวงและภาวะของไบต์ซึ่งแสดงถึงชนิดของข้อมูลในส่วนหนึ่งของเขตข้อมูล “ส่วนข้อมูล” จะเป็นส่วนที่บรรจุข้อมูลจริงๆ ซึ่งอาจจะเป็นตัวอักษร ภาพ เสียง ฯลฯ และ “ส่วนตรวจหาและแก้ไขข้อผิดพลาด” เป็นการตรวจหาข้อผิดพลาด และการแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น ซึ่งเป็นขั้นตอนวิธีการที่ซับซ้อน ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นบนแผ่นซีดี-รอม มักเกิดจากการที่แผ่นถูกขูดขีด หรือมีเศษผงติดอยู่บนแผ่น ทำให้อ่านข้อมูลไม่ถูกต้อง มิใช่เกิดผิดพลาดจากการบันทึก เมื่อบรรจุส่วนนี้ลงในแผ่นแล้ว จึงทำให้การอ่านข้อมูลแทบจะไม่มีข้อผิดพลาดเลย ถึงแม้แผ่นจะมีรอยขูดขีด หรือถูกทำลายเพียงใดก็ตาม



ภาพที่ 2.1 แสดง Data block ของแผ่นซีดี-รอม

### 2.1.6 กระบวนการผลิตแผ่นซีดี-รอม

ถึงแม้การผลิตแผ่นซีดี-รอม ในปัจจุบันจะดูเหมือนการผลิตกันง่ายๆก็ตาม แต่ก็มีกระบวนการผลิตตามขั้นตอนต่างๆพอสมควร และที่สำคัญ คือขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการ จะต้องใช้วัสดุอุปกรณ์พิเศษ ขั้นตอนของการผลิตสามารถลำดับโดยสรุปได้ดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูล ข้อมูลดิบที่จะนำมาบันทึกลงแผ่นซีดี-รอม เป็น ได้ทั้งข้อมูลที่เขียนบนกระดาษ ภาพสไลด์ ภาพกราฟฟิคที่เป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดิทัศน์

2. การแปลงข้อมูลและทำคอร์ดรอนิ เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ต้องบันทึกข้อมูลนั้นลงในคอมพิวเตอร์เพื่อแปลงข้อมูลนั้นให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ ซึ่งรวมถึงการทำคอร์ดรอนิข้อมูลเหล่านั้นด้วยเพื่อช่วยในการค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว การทำในขั้นนี้ต้องอาศัยโปรแกรมควบคุมระบบรูปแบบต่างๆเพื่อให้กระบวนการทำคอร์ดรอนิและการออกแบบการสืบค้นข้อมูลเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ก่อนทำแผ่นหลัก (Premastering) และทำแผ่นหลัก (Mastering) หลังจากแปลงข้อมูลแล้ว จะต้องจัดข้อมูลนั้น เป็นรูปแบบของมาตรฐานสากล ISO 9660 หรือมาตรฐานอื่นๆตามต้องการ เรียกว่าเป็นกระบวนการก่อนทำแผ่นหลัก โดยใช้โปรแกรมควบคุมระบบ เพื่อแปลงไฟล์ข้อมูลต่างๆให้เป็นไฟล์ขนาดใหญ่เพียงไฟล์เดียวในการบันทึกลงแผ่นซีดี-รอม และทำแผ่นทดลองก่อนทำแผ่นหลัก ต่อจากนั้นข้อมูลจะถูกบันทึกด้วยแสงเลเซอร์ในลักษณะ “หลุม” ลงบนแผ่นหลักที่ทำด้วยแก้ว

4. แผ่นกดและการสำเนาแผ่น หลังจากแผ่นหลักได้ถูกตรวจสอบจนเป็นที่พอใจแล้ว จะถึงขบวนการ ทำแผ่นกด (Stamper) จากแผ่นหลักนั้นเพื่อใช้เป็นแผ่นในการทำแผ่นสำเนาต่อไป แผ่นซีดี-รอมที่ทำออกมาจากแผ่นกดจะได้รับการตรวจสอบว่ามีคุณภาพถูกต้องตามที่กำหนดไว้หลังจากนั้นจึงนำแผ่นสำเนาเหล่านี้ไปติดฉลากชื่อเรื่องด้วยวิธีทำซิลค์สกรีนต่อไป

5. การบรรจุแผ่น ขั้นตอนสุดท้าย คือ การบรรจุแผ่นซีดี-รอม ที่ผลิตออกมาในที่เก็บ ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น บรรจุในกล่องคำ เรียกว่า “CD Muffin” ของพลาสติก หรือกล่อง “Caddy” แล้วแต่ความต้องการ

### 2.1.7 ข้อมูลบนแผ่นซีดี-รอม

การที่จะดูว่าข้อมูลประเภทใดจะเป็นข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับบันทึกลงบนซีดี-รอม สามารถพิจารณาได้ดังนี้

■ ข้อมูลที่ไม่ต้องการการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเลย เช่น เรื่องราวทางประวัติศาสตร์ ภาพวาด เป็นต้น แต่ถ้าเป็นข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงทุกวัน เช่น ข้อมูลราคาหุ้น อัตราแลกเปลี่ยนเงิน

ตรา พยากรณ์อากาศ ฯลฯ ไม่สมควรจะบันทึกลงบนซีดี-รอมอย่างยิ่ง แต่ควรจะส่งผ่านทางฐานข้อมูลแบบเชื่อมต่อตรง ในลักษณะ On-line service มากกว่า

- ข้อมูลที่เป็นงานทางด้านวรรณคดี เช่น กวีนิพนธ์ต่างๆ งานเพลงของคีตกวี เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้สามารถแสดงได้ทั้งตัวอักษร ภาพและเสียง เพื่อให้ความเพลิดเพลินในการอ่านผนวกกับความไพเราะในเสียงดนตรี หรือเสียงประกอบเรื่องราวไปด้วยในขณะเดียวกัน
- สิ่งพิมพ์หรือนิตยสารที่ออกเป็นรายเดือนสามารถบันทึกลงซีดี-รอมเพื่อส่งไปยังสมาชิกได้แทนที่จะจัดพิมพ์เป็นเล่ม หรือบางครั้งอาจจะมีเสียงประกอบเรื่องด้วย ให้ความเพลิดเพลินกว่าการอ่านนิตยสารที่เป็นสิ่งพิมพ์
- เรื่องราวข้อมูลความจริงเพื่อใช้อ้างอิง เช่น ภาพอวัยวะภายในร่างกายเพื่อแสดงการเคลื่อนไหวในการทำงาน หรือสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติต่างๆ เป็นต้น
- การเก็บบันทึกสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือพิมพ์และนิตยสารต่างๆ ลงบนซีดี-รอม เพื่อประหยัดเนื้อที่ในการเก็บรักษา เพราะข้อความของหนังสือพิมพ์ใน 1 ปี (ไม่รวมโฆษณา) สามารถบรรจุลงบนซีดี-รอม เพียง 1 แผ่นเท่านั้น
- ข้อมูลจำนวนมากๆที่เก็บรวบรวมไว้เพื่อการค้นคว้า อาทิเช่น สารานุกรม ภาพ และเรื่องราวต่างๆที่เกิดขึ้นในอดีต เช่น Man of the year เป็นต้น
- ชุดโปรแกรมสำเร็จรูป (software package) เพื่อการใช้งานที่ต้องใช้บันทึกในแผ่น floppy disk จำนวนหลายแผ่น เช่น Windows, CorelDraw สามารถบันทึกลงแผ่นซีดี-รอมได้ เพื่อป้องกันไวรัส และความพลั้งเผลอในการลบข้อมูล
- การบันทึกภาพในลักษณะของ Photo CD เพื่อการเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลาอันยาวนานกว่าการเก็บฟิล์ม ทั้งยังสามารถป้องกันฝุ่นละออง การฉีกขาด และการสูญหายของฟิล์ม

## 2.2 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ฐานข้อมูล หมายถึง รายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันมาจัดรวมไว้อย่างมีระบบ มีความสัมพันธ์และจัดเก็บเป็นหมวดหมู่เพื่อค้นคืนได้โดยสะดวก โดยเป็นฐานข้อมูลที่ผู้ใช้จะมองในแง่มุมมองที่แตกต่างไปตามความประสงค์ของการประยุกต์ใช้งาน โดยอาศัยระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) เป็นตัวควบคุม คือผู้ใช้ไม่ต้องสนใจการเก็บข้อมูลที่แท้จริงว่าจัดเก็บอย่างไร

## องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

1. **ข้อมูล (Data)**
2. **ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ประกอบด้วย**
  - Secondary Storage Volumes คือส่วนของแผ่นจานแม่เหล็กที่ใช้ในการเก็บข้อมูล รวมทั้งส่วนที่เกี่ยวข้องกับ I/O devices (disk drives), device controllers, I/O channels
  - Processor และส่วนที่เกี่ยวข้องกับ Main memory ที่ใช้ในการสนับสนุนการประมวลผลของซอฟต์แวร์ระบบฐานข้อมูล
3. **ซอฟต์แวร์ (Software) คือกลุ่มของคำสั่งที่บอกให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลข้อมูล และแสดงผลออกมาในรูปแบบอย่างไร**
4. **ผู้ใช้ (User) อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ**
  - Application Programmer
  - End User
  - Database Administrator

## รูปแบบการจัดการข้อมูล แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

- **ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Model) มีเค้าโครงแบบต้นไม้ คือ ข้อมูลลูกแต่ละชุดจะอยู่ภายใต้ข้อมูลแม่เท่านั้น**
- **ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Model) เป็นลักษณะข้อมูลที่มีความซับซ้อนเป็นแบบ Link List การออกแบบฐานข้อมูลแบบนี้เหมาะสำหรับระบบข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลอื่นหลายประเภท**
- **ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) โดยสร้างข้อมูลเป็นตาราง (Table) แสดงความสัมพันธ์ในลักษณะของข้อมูลแนวนอน (Row) และแนวตั้ง (Column) ในตารางหลายๆ ตารางที่มีความสัมพันธ์กันด้วยคีย์หลัก และมีการเรียกดู ตีบค้นข้อมูลจากตารางต่างๆ ได้โดยใช้ภาษาฐานข้อมูลคือ ภาษา SQL (Structure Query Language) ซึ่งฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์นี้เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายในการออกแบบฐานข้อมูลในปัจจุบัน โดยโครงการศึกษานี้จะใช้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์**

## ข้อดีของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

- เป็นรูปแบบที่สร้างความเข้าใจได้ง่ายในแง่การมองของผู้ใช้ ซึ่งจะไม่มี ความสลับซับซ้อนมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบส่วนใหญ่ที่ใช้รูปแบบนี้ มีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถปฏิบัติการกับข้อมูลด้วยคำสั่งที่ง่าย ๆ ได้
- มีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นพบปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกแบบฐานข้อมูล และช่วยในการแก้ไขการออกแบบที่ผิดพลาดนั้นด้วย
- ส่วนของการจัดเก็บข้อมูลแบบกายภาพ มีความแตกต่างจากข้อมูลแบบตรรกะโดยสิ้นเชิง นับเป็นโมเดลที่สอดคล้องกับหลักการของฐานข้อมูล การเขียนโปรแกรมและการใช้ฐานข้อมูลอิงหลักการทางคณิตศาสตร์ของรีเลชันแนล (Relational Algebra และ Calculus) ผู้ใช้ไม่ต้องทราบรายละเอียดของการเก็บข้อมูลจริง

### ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System)

เป็นระบบที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการสร้าง และเรียกใช้ฐานข้อมูล โดยผู้ใช้ไม่ต้องรู้เกี่ยวกับรายละเอียดในโครงสร้างของระบบการจัดการฐานข้อมูล

#### ลักษณะของระบบฐานข้อมูลที่ดี

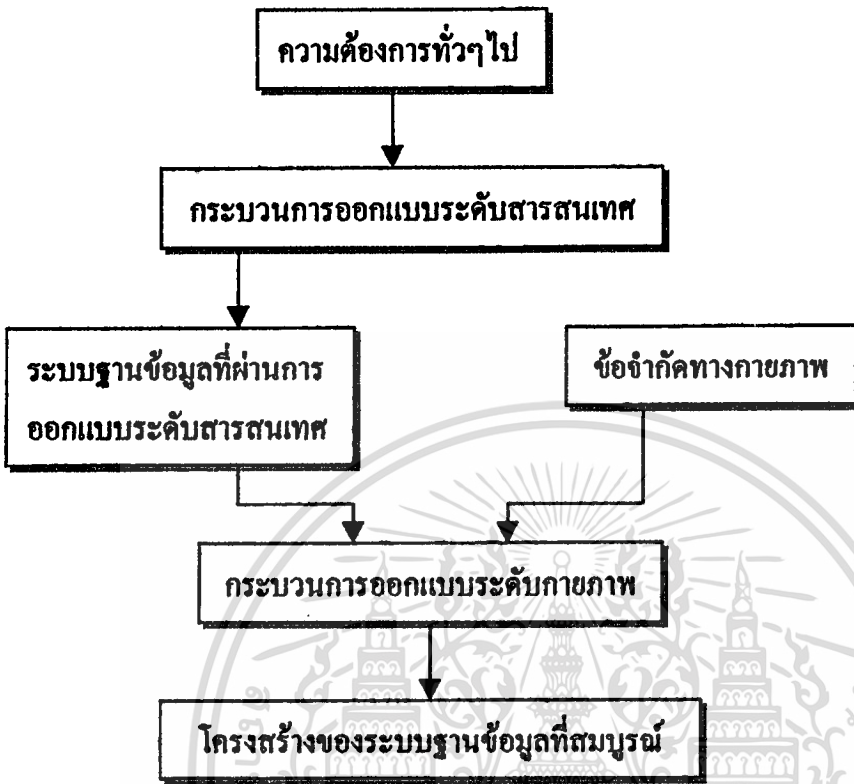
- นำเสนอและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ระบบ ได้หลายรูปแบบ
- สามารถควบคุมการทำงานของหน่วยเก็บรักษาข้อมูลภายในระบบทั้งหมด
- ข้อมูลและ โปรแกรมมีความอิสระต่อกัน
- มีความน่าเชื่อถือของข้อมูลต่างๆ ที่เก็บอยู่ในระบบฐานข้อมูล

### การออกแบบฐานข้อมูล (Database design)

ในการออกแบบฐานข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระดับ ซึ่งมีขั้นตอนโดยสรุปดังภาพที่ 2.2

1. **การออกแบบระดับสารสนเทศ** (Information-level design) คือ การศึกษาวิเคราะห์รวบรวมความต้องการของผู้ใช้ โดยที่การออกแบบในระดับนี้มีเป้าหมายเพื่อให้การใช้งานเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด ผลของการออกแบบในระดับนี้จะได้แก่ ระบบที่ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ และเป็นการออกแบบที่ถูกต้องตามหลักทฤษฎี เช่น ผ่านการนอร์มัลไลซ์ไม่ต่ำกว่าระดับที่ 3 และไม่มี ความซ้ำซ้อนของข้อมูล เป็นต้น โดยยังไม่ให้ความสำคัญกับชนิดและชื่อของ DBMS ที่จะใช้

2. **การออกแบบระดับกายภาพ** (Physical-level design) เป็นการมองถึงประสิทธิภาพของระบบในบางครั้งอาจจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงลักษณะของฐานข้อมูลบางอย่างบ้าง เช่น อาจจะต้องเปลี่ยนจาก 3NF มาสู่ 1NF หรืออาจยอมให้มีการซ้ำซ้อนของข้อมูลอยู่บ้าง เพื่อเพิ่มความเร็ว หรือ ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล



ภาพที่ 2.2 แสดงขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล

### หลักการออกแบบฐานข้อมูล

- สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ในอนาคต โดยไม่กระทบโครงสร้างโดยรวม
- ใช้งานและติดตั้งได้ง่าย
- มีคำอธิบายความหมายและความสัมพันธ์ของข้อมูลชัดเจนให้สำหรับผู้ใช้งาน
- ข้อมูลไม่ซ้ำซ้อน ไม่มีข้อจำกัดในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
- มีคำอธิบายวิธีการตรวจสอบติดตามข้อมูลที่สูญหาย และบอกความหมายของข้อมูลที่

เปลี่ยนไปตามเวลาที่ใช้ระบบฐานข้อมูลนั้นๆ

- เพิ่มข้อมูลมีความถูกต้องมั่นคง และสมบูรณ์ เมื่อปรับเปลี่ยนข้อมูลจะไม่กระทบต่อโครงสร้างทั้งหมด

- ข้อมูลที่เก็บไว้ตรงกับคำจำกัดความของฟิลด์และเรคอร์ด โดยสามารถเปรียบเทียบกันได้

อย่างถูกต้อง

### ขั้นตอนการออกแบบระบบฐานข้อมูล

ในการออกแบบระบบฐานข้อมูล แบ่งการดำเนินงานเป็นขั้นตอนตามลำดับ 4 ขั้นตอน คือ

**ขั้นตอนที่ 1** การรวบรวมข้อมูล ผู้ออกแบบระบบต้องเข้าใจระบบที่ต้องการ ศึกษาข้อมูลที่มีอยู่ในระบบและความต้องการผลลัพธ์ การรวบรวมข้อมูลต่างๆที่มีอยู่ด้วยวิธีการต่างๆ รวมทั้งศึกษารวบรวมข้อเท็จจริงของระบบ ซึ่งประกอบด้วย กฎเกณฑ์การสร้างข้อมูล การเรียกใช้ข้อมูล การจัดการข้อมูล การเช็คความถูกต้อง (Validity) ของข้อมูลนั้นๆ

**ขั้นตอนที่ 2** ทำความเข้าใจกับข้อมูลและการประยุกต์ใช้งาน โดยการทำความเข้าใจกับระบบในเรื่องเกี่ยวกับแหล่งข้อมูล การเก็บรักษาข้อมูลและระยะเวลาที่ต้องการเก็บรักษาไว้ ความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ละชุด กฎเกณฑ์ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการนำข้อมูลไปสร้างสารสนเทศที่ต้องการ

**ขั้นตอนที่ 3** การกำหนดรูปแบบขั้นต้น เป็นการกำหนดโครงสร้างภายในระบบเพื่อให้มีการส่งผ่านข้อมูล และแสดงผลลัพธ์ในลักษณะที่ต้องการ

**ขั้นตอนที่ 4** วิเคราะห์รายละเอียดและสร้างระบบ เป็นการวิเคราะห์รายละเอียดของระบบที่จะสร้าง เป็นการกำหนดว่าจะมีการใช้ตาราง (Table) และขั้นตอนการดำเนินงานของระบบในภาพรวม เพื่อเป็นแนวทางสำหรับนำไปพัฒนาโปรแกรมใช้งานต่อไป

### โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแอคเซส (ACCESS)

เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Database Management System) ย่อว่า DBMS ของบริษัทไมโครซอฟต์ ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อช่วยในการจัดการฐานข้อมูลต่างๆ รวมทั้งการเพิ่มเติมข้อมูลใหม่ๆเข้ามาในฐานข้อมูล ปรับปรุงฐานข้อมูล คำนวณหาผลลัพธ์ในแต่ละส่วน หาค่าเฉลี่ย รวมทั้งการคำนวณต่างๆ และพิมพ์ข้อมูลในรูปแบบที่ผู้บริหารพอใจ โดย Microsoft Access ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการคอสมอส ส่วนความสัมพันธ์ (Relational) ใน Microsoft Access จะมองข้อมูลของโครงสร้างแบบตาราง เป็นความสัมพันธ์ที่เห็นสัดส่วนกันระหว่างแนวนอน และแนวตั้ง ระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์หมายถึงการออกแบบระบบการจัดการฐานข้อมูล โดยมีลักษณะของโครงสร้างในรูปของตาราง ซึ่งมีมากกว่าหนึ่งตารางได้นั่นเอง และระบบนี้ได้รับการพัฒนาให้ใช้งานง่าย ผู้ใช้สามารถสร้างคำสั่งด้วยออบเจกต์ (Object) ต่างๆที่สร้างขึ้นมาดังนี้ คือ

### ตาราง (Table)

คือกลุ่มของข้อมูลที่ถูกจัดให้มีความสัมพันธ์กันในรูปของแนวนอน (Row) ซึ่งในระบบการจัดการฐานข้อมูลเรียกว่า เรคอร์ด (Record) กับแนวตั้ง ซึ่งในระบบจัดการฐานข้อมูลเรียกว่า ฟิลด์ (Field) โดยจะเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลในแต่ละฟิลด์ สามารถแก้ไขโครงสร้างตาราง และชนิดของข้อมูล (Data Type) ของแต่ละตารางได้ สามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตารางในฐานข้อมูลได้ไม่ว่าจะเป็นความสัมพันธ์แบบใด (1 : 1, 1 : M, M : M)

### คิวรี (Query)

เป็นออบเจกต์ที่สร้างเพื่อการเลือกสรรข้อมูลชนิดต่างๆตามชนิดของเรคอร์ดจากตารางหนึ่งหรือมากกว่าที่มีความสัมพันธ์ โดยมีจุดประสงค์ในการเรียกค้นข้อมูล โดยใช้ภาษา SQL โดยหากใช้ความสัมพันธ์มากกว่า 1 ตารางจะต้องสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตาราง โดยการเชื่อมโยงตาราง (Join Table) เหล่านั้นเข้าด้วยกัน

### ฟอร์ม (Form)

เป็นออบเจกต์ที่สร้างจากตารางคิวรี หรือจากตารางในรูปแบบการใส่ข้อมูลต่างๆลงในช่องว่างด้วยฟิลด์ของมันเอง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถดู แก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ตามที่ต้องการ โดยสามารถออกแบบให้สวยงามตามความต้องการ ด้วยเครื่องมือบนวินโดว

### รายงาน (Report)

เป็นการแสดงผลของตาราง หรือคิวรี ซึ่งการแสดงผลของรายงานสามารถพิมพ์ในรูปแบบต่างๆที่ที่ต้องการ เช่น แบบฟอร์มจดหมาย รายงานสรุปแต่ละส่วนได้ตามที่ต้องการ ซึ่งจะสามารถคำนวณจัดกลุ่มได้หลายระดับ หรือสามารถวาดรูปภาพในรายงานได้

### แมโคร (Macro)

เป็นชุดคำสั่งของผู้ใช้สำหรับเขียนคำสั่งแบบง่ายๆ ไม่ซับซ้อน เหมาะสำหรับการพัฒนาโปรแกรมง่ายๆเป็นวิธีการทำงานโดยอัตโนมัติที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในการเขียนโปรแกรม ก็สามารถที่จะสร้างโปรแกรมใช้งานได้เอง ยกตัวอย่างเช่น เมื่อต้องการออกแบบแมโคร เพื่อให้ทำการเปิดฟอร์มย่อยเมื่อมีการกดปุ่มใดปุ่มหนึ่งบนฟอร์มหลัก หรืออาจจะมีอีกแมโครหนึ่งเพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในฟิลด์ทุกๆครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น โดยสามารถจะกำหนดเงื่อนไขพื้นฐานในแมโครเพื่อระบุได้ว่า จะให้เอกซันโคทำงาน หรือถูกข้ามไปเมื่อใด นอกจากนี้ยังสามารถใช้แมโครเพื่อเปิดและรันคิวรี เปิดตาราง หรือสั่งพิมพ์รายงานตามที่ต้องการ และสามารถที่จะใช้แมโครเรียกแมโครอื่น หรือโมดูลอื่นได้อีกด้วย

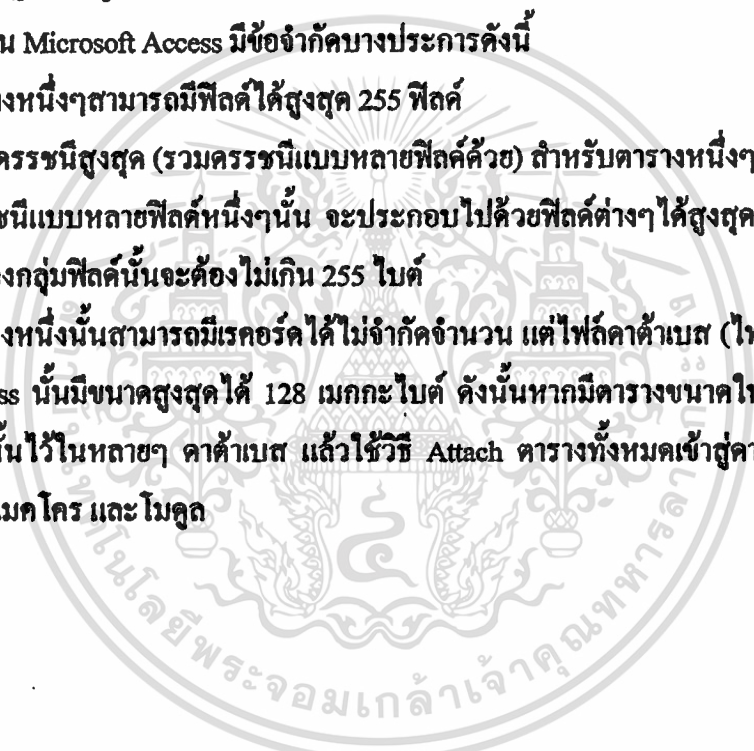
## โมดูล (Module)

เป็นออบเจกต์ซึ่งเก็บคำสั่งที่เขียนขึ้นด้วยภาษา Microsoft Access Basic ซึ่งเป็นภาษา Basic ชนิดหนึ่งของ Microsoft ที่ได้รับการออกแบบมาโดยเฉพาะ เพื่อให้ทำงานกับ Microsoft Access ได้เป็นอย่างดี โดยทั่วไปแล้วอาจไม่จำเป็นต้องใช้โมดูลเลขนอกจากต้องการสร้างแอปพลิเคชันที่มีความซับซ้อนเกินกว่าที่จะทำได้ด้วยการใช้แอคชันในแมคโคร

### **ข้อจำกัดของฐานข้อมูลในแอคเซส (Access)**

**ฐานข้อมูลใน Microsoft Access มีข้อจำกัดบางประการดังนี้**

- ในตารางหนึ่งๆสามารถมีฟิลด์ได้สูงสุด 255 ฟิลด์
- จำนวนครรรชนีสูงสุด (รวมครรรชนีแบบหลายฟิลด์ด้วย) สำหรับตารางหนึ่งๆ คือ 32 ครรรชนี
- ในครรรชนีแบบหลายฟิลด์หนึ่งๆนั้น จะประกอบไปด้วยฟิลด์ต่างๆได้สูงสุด 10 ฟิลด์ และความยาวรวมของกลุ่มฟิลด์นั้นจะต้องไม่เกิน 255 ไบต์
- ในตารางหนึ่งๆนั้นสามารถมีเรคอร์ดได้ไม่จำกัดจำนวน แต่ไฟล์ค้ำดาเบส (ไฟล์ .MDB) ของ Microsoft Access นั้นมีขนาดสูงสุดได้ 128 เมกกะไบต์ ดังนั้นหากมีตารางขนาดใหญ่ ควรจะแยกเก็บตารางเหล่านั้นไว้ในหลายๆ ค้ำดาเบส แล้วใช้วิธี Attach ตารางทั้งหมดเข้าสู่ค้ำดาเบสที่ใช้เก็บฟอร์ม รายงาน แมคโคร และ โมดูล



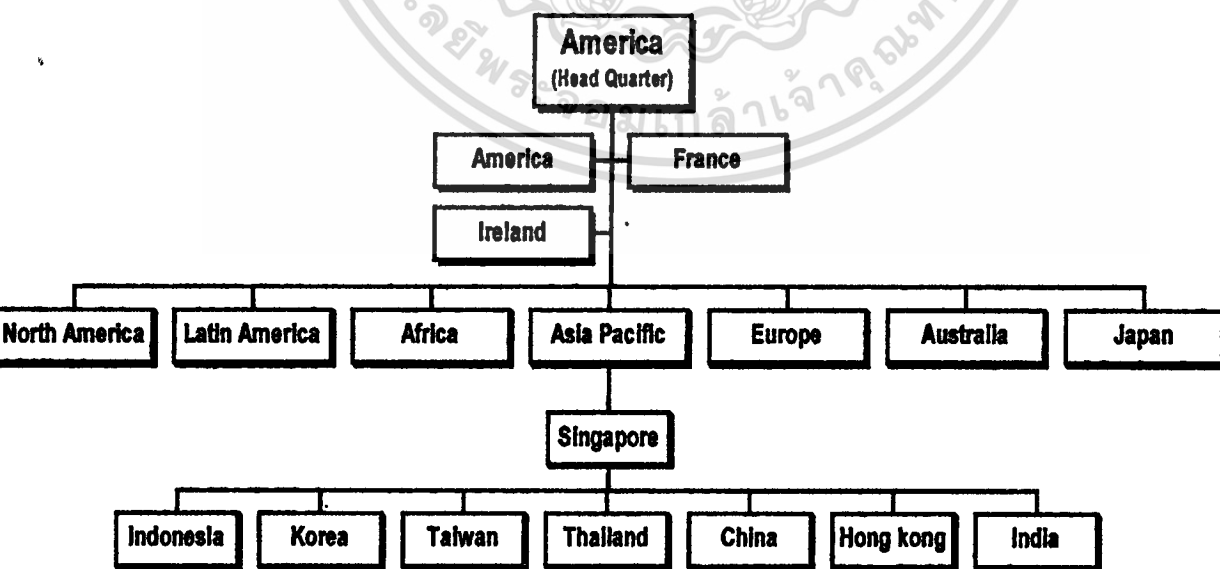
## บทที่ 3

### การพัฒนาระบบการเก็บบันทึกแก็ตตาล็อกเวชภัณฑ์ลงบนแผ่นซีดี-รอม

#### 3.1 ข้อมูลเบื้องต้นขององค์กร

บริษัท บอสตัน ไชนอนทิฟิค คอร์ปอเรชัน ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี ค.ศ 1979 เป็นบริษัทที่ทำธุรกิจทางด้าน เวชภัณฑ์ทางการแพทย์ โดยมีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่มลรัฐแมสซาชูเซ็ท ประเทศสหรัฐอเมริกา มีโรงงานผลิตตั้งอยู่ใน 3 ประเทศ คือ สหรัฐอเมริกา ไอร์แลนด์ และฝรั่งเศส ปัจจุบันได้มีการจำหน่ายสินค้าของบริษัทไปยังประเทศต่างๆทั่วโลกกว่า 50 ประเทศ

สำหรับโซนเอเชีย-แปซิฟิก ประกอบด้วยสำนักงานสาขาในประเทศต่างๆ ดังนี้ คือ ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ ปักกิ่ง กวางเจา เซี่ยงไฮ้ ฮองกง อินโดนีเซีย อินเดีย เกาหลี มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ไต้หวัน และประเทศไทย ซึ่งประเทศเหล่านี้จะอยู่ภายใต้การควบคุมของสำนักงานภาคพื้นเอเชีย-แปซิฟิก คือ ประเทศสิงคโปร์ ซึ่งจะเป็นผู้กำหนดนโยบายทั้งกลยุทธ์ทางการตลาด การสต็อกสินค้า การกำหนดราคาของสินค้า ซึ่งก็เป็นการรับนโยบายมาจากสำนักงานใหญ่ คือ อเมริกาอีกต่อหนึ่ง



ภาพที่ 3.1 แสดงแผนผังโครงสร้างขององค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ที่บริษัททำการผลิตนั้น จะเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการตรวจวินิจฉัย และรักษาโรคในระบบต่างๆ ของร่างกาย ปัจจุบันมีสินค้าทั้งสิ้นกว่า 7,500 ชนิด ใน 50 ประเภทสินค้า ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มต่างๆ ได้ดังนี้

- ระบบหัวใจและหลอดเลือดเชิงหัวใจ
- ระบบหลอดเลือดทั่วไป
- ระบบประสาทสมอง
- ระบบทางเดินปัสสาวะ
- ระบบทางเดินอาหาร

โดยขอบเขตของการศึกษาในครั้งนี้ จะเป็นการเก็บบันทึกเกิดตลาดोकเวชภัณฑ์ของกลุ่มระบบทางเดินอาหารก่อนเป็นอันดับแรก ต่อเมื่อการพัฒนาเสร็จสมบูรณ์ จึงค่อยขยายโครงการต่อไปยังผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอื่นๆต่อไป

### 3.2 ระบบเกิดตลาดोकของบริษัท

ในอดีต เกิดตลาดोकจะถูกจัดพิมพ์ลงบนกระดาษเป็นภาพสี ประกอบด้วยคำบรรยายพร้อมรหัสสินค้าประกอบ โดยรวบรวมสินค้าทั้งหมดของกลุ่มเดียวกันไว้ภายในเล่มเดียวกันซึ่งเกิดตลาดोकเล่มล่าสุดถูกพิมพ์ขึ้นเมื่อปี ค.ศ 1996 และปัจจุบันจะไม่มีการจัดทำเกิดตลาดोकในลักษณะที่เป็นรูปเล่มอีก เนื่องจากเหตุผลดังนี้

- ต้นทุนในการผลิตค่อนข้างสูง
- บริษัทฯมีนโยบายเน้นเฉพาะสินค้าหลักๆ ของแต่ละกลุ่ม

ดังนั้นในแต่ละประเทศ จะมีเกิดตลาดोकเล่มสมบูรณ์ให้เฉพาะฝ่ายขายเพียงประเทศละ 1-2 เล่มเท่านั้น เมื่อปริมาณเกิดตลาดोकมีปริมาณไม่เพียงพอเช่นนี้ ทางบริษัทฯจึงต้องทำการถ่ายเอกสารแล้วเชื่อมเล่มให้กับลูกค้าแทน ซึ่งเสียค่าใช้จ่ายในส่วนนี้โดยประมาณ 80-90 บาท ต่อหนึ่งเล่ม อีกทั้งยังพบข้อเสียต่างๆ ดังนี้

- ภาพสินค้าดูไม่ชัด อาจคำไปหรือขาวไป
- เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ
- ต้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการจัดส่ง ในกรณีที่ถูกค้ำอยู่ห่างไกล
- เมื่อเปรียบเทียบกับบริษัทอื่นๆ ซึ่งมักมีการจัดพิมพ์ รวมเป็นเล่มสมบูรณ์ ภายในเล่มมีสินค้าครบถ้วน จัดเป็นหมวดหมู่ทำให้ภาพลักษณ์ของสินค้าต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ในปัจจุบัน** จะมีการจัดพิมพ์แค็ตตาล็อกเฉพาะสินค้าใหม่ๆ หรือสินค้าที่เป็น Key Products เท่านั้น โดยจะจัดพิมพ์เป็นลักษณะ โบรชัวร์ (Brochure) เป็นภาพพิเศษเป็นแผ่นๆละ 1 Product ซึ่งพบข้อเสียดังนี้

- แค็ตตาล็อกการจัดกระจาย เพราะ ไม่มีที่เก็บที่แน่นอน ทำให้ง่ายต่อการสูญหาย
- ลูกค้าจะได้รับข้อมูลเฉพาะสินค้าใหม่ๆเท่านั้น แต่ไม่สามารถเห็นภาพโดยรวมว่าบริษัทมีสินค้าอะไรอยู่บ้าง

นอกจากนั้นปริมาณแค็ตตาล็อกที่ทางสิงคโปร์จัดส่งมาให้ ก็ยังมีปริมาณไม่เพียงพอกับความ ต้องการ เนื่องจากทางสิงคโปร์ ก็ได้รับแค็ตตาล็อกจากสำนักงานใหญ่ในปริมาณที่จำกัดเช่นกัน อีกทั้งในการจัดส่งจากสิงคโปร์มาประเทศไทย โดยทางเครื่องบินในแต่ละครั้งก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากมีน้ำหนักมาก

**ในอนาคต** ดังที่ได้กล่าวแล้วว่าระบบคอมพิวเตอร์ ได้แทรกซึมเข้าไปในทุกหน่วยงาน ในโรงพยาบาล การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการช่วยค้นหา ก็จะเป็นเรื่องธรรมดา ดังนั้นการเก็บบันทึกแค็ตตาล็อกลงบนแผ่นซีดี-รอม จึงน่าจะเพิ่มความสะดวกต่อการใช้งาน และเป็นการสร้างภาพพจน์ที่ดีให้กับสินค้ารวมถึงองค์กรอีกด้วย

**ระบบแค็ตตาล็อกที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้**

1. มีการจัดแยกเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจน ค้นหาง่าย
2. รวบรวมสินค้าทุกอย่างไว้ด้วยกัน มีข้อมูลประกอบอย่างครบถ้วน
3. มีวิธีการใช้ประกอบ
4. ง่ายต่อการจัดเก็บ และไม่เปลืองพื้นที่
5. มีต้นทุนในการผลิตต่ำ
6. สะดวกและประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดส่ง

### 3.3 การศึกษาความเป็นไปได้

ก่อนที่จะเริ่มพัฒนาระบบแค็ตตาล็อกเวชภัณฑ์บนแผ่นซีดี-รอมนั้น ได้มีการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ โดยการสำรวจกลุ่มของโรงพยาบาลขนาดใหญ่ว่าผู้ใช้งานต้องการดูข้อมูลสินค้าในลักษณะไหน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาฐานข้อมูลและโปรแกรม อีกทั้งทำการสำรวจอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ พบว่าสามารถรองรับกับระบบแค็ตตาล็อกระบบใหม่ได้ เพราะลูกค้ากลุ่มเป้าหมายมีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) ที่มีหน่วยขับซีดี-รอม (CD-ROM Drive) และมีโปรแกรม Microsoft Access แม้ว่ากรณีใดๆทั้งนั้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 แผนการนำโครงการไปใช้

โดยทั่วไป บริษัทฯจะมีหลักเกณฑ์ในการแบ่งระดับโรงพยาบาลที่เป็นลูกค้าของบริษัทฯ ดังนี้

เกรด	ยอดตั้งซื้อเฉลี่ย ในรอบระยะเวลา 1 เดือน
A	500,000 บาท ขึ้นไป
B	250,000-500,000 บาท
C	100,000-250,000 บาท
D	ต่ำกว่า 100,000 บาท

ตารางที่ 3.1 แสดงเกณฑ์ในการแบ่งระดับลูกค้า

ดังนั้นในขั้นแรกคงต้องมีการใช้เค็ดคาล็อกในรูปแบบซีดี-รอม และรูปแบบกระดาษควบคู่กัน ไปโดยจะพิจารณากระจายเค็ดคาล็อกในรูปแบบซีดี-รอมให้กับลูกค้าเกรด A และ B ก่อน เนื่องจากในกลุ่มโรงพยาบาลดังกล่าวมีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง และมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พร้อมหน่วยขับเคลื่อนที่ครบครัน โดยในส่วนที่เหลือ อาจยังใช้เป็นเค็ดคาล็อกในรูปแบบกระดาษอยู่

### 3.5 ขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรม

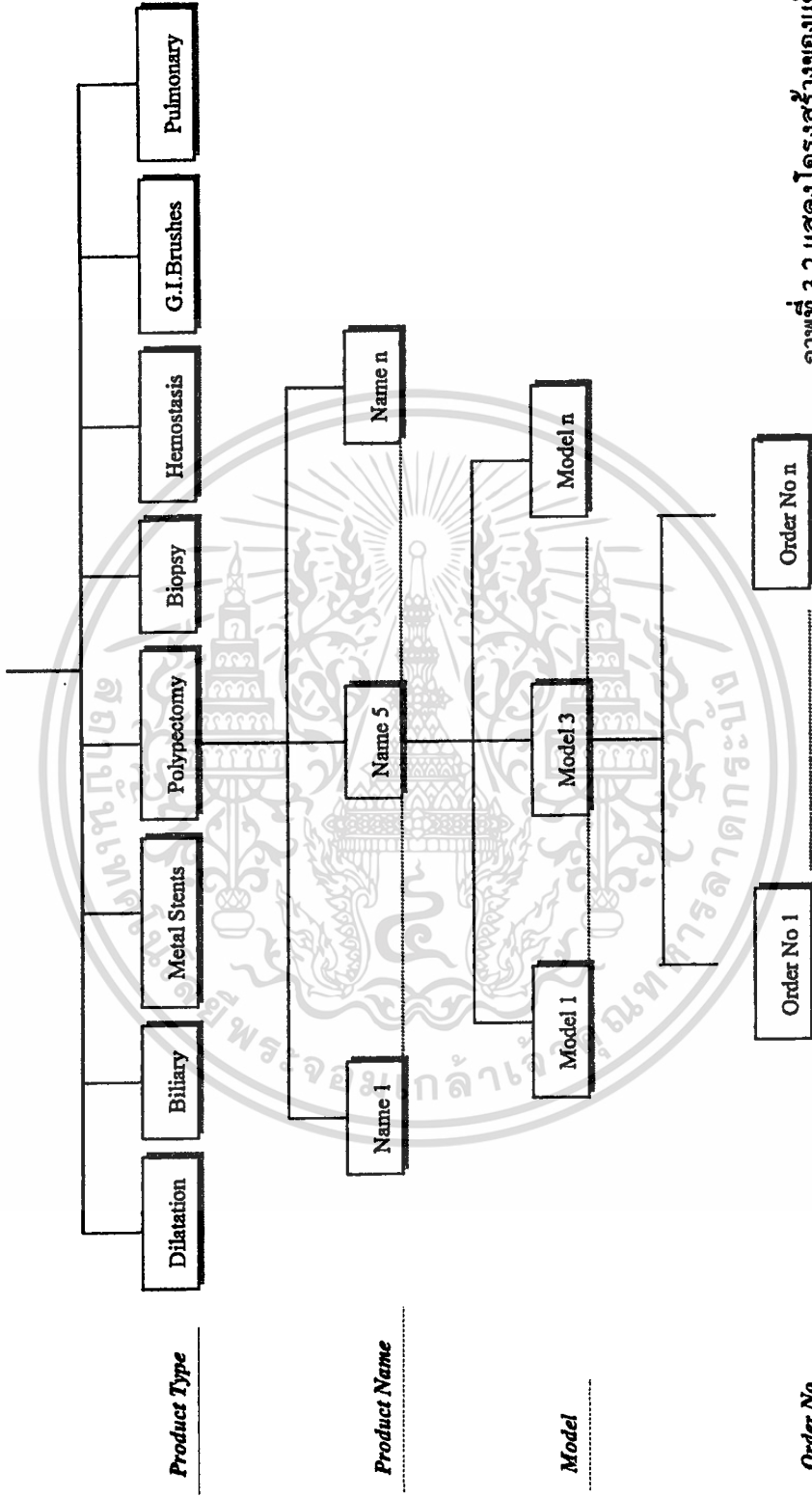
การพัฒนาโปรแกรมเพื่อเป็นต้นแบบนี้ใช้โปรแกรม Microsoft Access มีวิธีการ โดยสรุปดังนี้

1. ข้อมูลจากตารางที่ทำการนอร์มัลไลซ์แล้ว นำมาสร้างตารางใน Microsoft Access
2. สร้างฟอร์มเพื่อรับข้อมูลนำเข้า
3. สร้างคิวรีเพื่อเรียกค้นข้อมูล
4. สร้างฟอร์มหน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูล ได้ตามเงื่อนไข ที่ต้องการเรียกดู

#### กระบวนการออกแบบ

ขั้นตอนที่ 1 รวบรวมเค็ดคาล็อกที่มีอยู่ทั้งหมดของแผนกระบบทางเดินอาหาร มาทำการพิจารณาพบว่า มีโครงสร้างดังภาพที่ 3.2

**แผนกระบบทางเดินอาหาร**  
**MICROVASIVE ENDOSCOPY**



ภาพที่ 3.2 แสดงโครงสร้างของแก๊ตด้าเด็ก

จากโครงสร้างดังกล่าวประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

- Product Type                      ประเภทของผลิตภัณฑ์
- Product Type Name              ชื่อประเภทของผลิตภัณฑ์
- Product Name                      ชื่อผลิตภัณฑ์
- Model                                รุ่นผลิตภัณฑ์
- Order No.                          รหัสผลิตภัณฑ์
- Description                        ระบุขนาดผลิตภัณฑ์
- Feature                              ระบุคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
- Picture Main                        ภาพหลักของผลิตภัณฑ์
- Picture Auxiliary                  ภาพรอง เป็นภาพขาวดำแสดงภาพเต็มของผลิตภัณฑ์
- Picture Instruction                ภาพแสดงวิธีการใช้
- Picture Catalog 1                ภาพขนาด A4 จากโบรชัวร์ หน้าที่ 1
- Picture Catalog 2                ภาพขนาด A4 จากโบรชัวร์ หน้าที่ 2
- Picture Catalog 3                ภาพขนาด A4 จากโบรชัวร์ หน้าที่ 3
- Picture Catalog 4                ภาพขนาด A4 จากโบรชัวร์ หน้าที่ 4
- Picture Catalog 5                ภาพขนาด A4 จากโบรชัวร์ หน้าที่ 5
- Picture Catalog 6                ภาพขนาด A4 จากโบรชัวร์ หน้าที่ 6

## ขั้นตอนที่ 2 เริ่มทำ Normalization

เป็นกระบวนการจัดการออกแบบโครงสร้างข้อมูลทีละขั้นตอน ด้วยการจัดรูปแบบโครงสร้างข้อมูล ช่วยให้ผู้ออกแบบเห็นภาพความสัมพันธ์ของข้อมูลในตาราง ทั้งนี้เพื่อป้องกัน และควบคุมความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่อาจเกิดขึ้น ในขณะที่ผู้ใช้สั่งแก้ไข (Update) หรือเรียกใช้งาน (Access) เมื่อใช้งานจริง

นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาสร้างตารางซึ่งจะต้องผ่านการ Normalized เพื่อให้ได้ตารางที่มีความซ้ำซ้อนน้อยที่สุด โดยขั้นตอนการ Normalized แสดงดังตารางที่ 3.2 ซึ่งกฎในการทำ Normalization คือ

- 1NF : ได้หน่วยย่อยของข้อมูลที่ไม่มีฟิลด์ที่ซ้ำกัน ไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีกแล้ว

- 2NF : Non-key ทุกตัวต้องขึ้นกับทุกๆส่วนของ Primary Key (Fully Functional Dependence) แต่เนื่องจากใน 1 NF มี Primary Key เพียงตัวเดียว ดังนั้น 1NF จึงกลายเป็น 2NF โดยปริยาย

- 3 NF : Non-key ต้องไม่ขึ้นแก่กันเอง (Non-key ทุกตัวต้องขึ้นกับ Primary Key โดยตรง ไม่ขึ้นโดยอ้อม)

ผลสุดท้ายจะได้ข้อมูลที่ผ่านการ Normalized จนถึงระดับ 3NF ทำให้สามารถแยกออกได้เป็น 7 ตาราง ดังภาพที่ 3.3



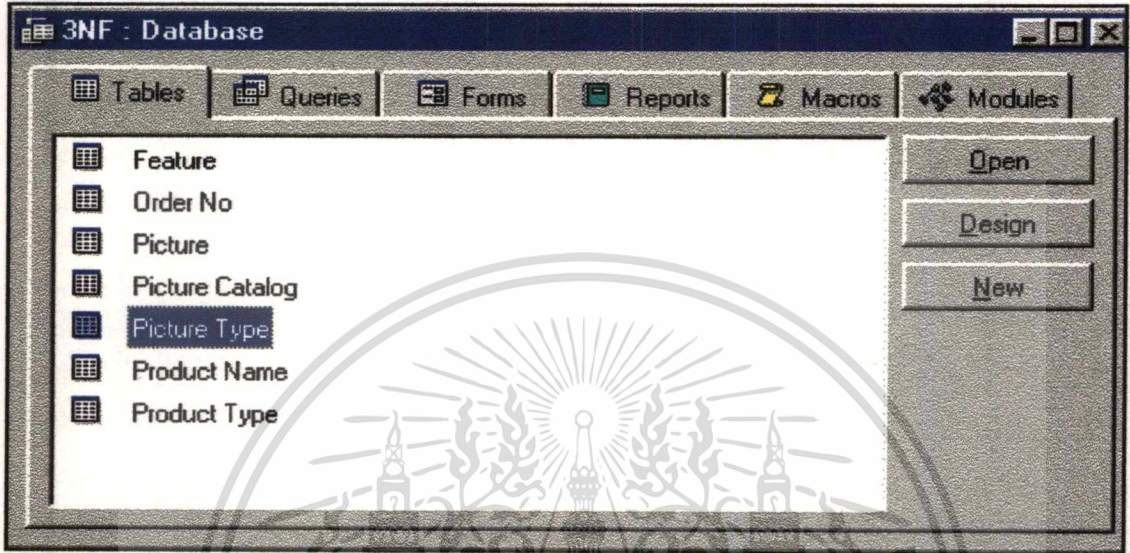
## Normalization

UNF	1NF	2NF	3NF	TABLE NAME
Product Type No	<u>Product Type No</u>	<u>Product Type No</u>	<u>Product Type No</u>	Product Type
Product Type Name	Product Type Name	Product Type Name	Product Type Name	
Product No	<u>Product No</u>	<u>Product No</u>	<u>Product No</u>	Product Name
Product Name	Product Name	Product Name	Product Name	
Description	Product Type No	Product Type No	Product Type No	
Model	<u>Order No</u>	<u>Order No</u>	<u>Order No</u>	
Order No	Description	Description	Description	Order No
Feature No	Model	Model	Model	
Feature	Product No	Product No	Product No	
Picture Type No	<u>Feature No</u>	<u>Feature No</u>	<u>Feature No</u>	Feature
Picture Type	Feature	Feature	Feature	
Picture No	Product No	Product No	Product No	
Picture Main	<u>Picture Type No</u>	<u>Picture Type No</u>	<u>Picture Type No</u>	Picture Type
Picture Auxiliary	Picture Type	Picture Type	Picture Type	
Picture Instruction	Product No	Product No	Product No	
Picture Catalog 1	<u>Picture No</u>	<u>Picture No</u>	<u>Picture No</u>	Picture
Picture Catalog 2	Picture Main	Picture Main	Picture Main	
Picture Catalog 3	Picture Auxiliary	Picture Auxiliary	Picture Auxiliary	
Picture Catalog 4	Picture Instruction	Picture Instruction	Picture Instruction	
Picture Catalog 5	Picture Catalog 1	Picture Catalog 1	Picture Catalog No*	
Picture Catalog 6	Picture Catalog 2	Picture Catalog 2	Picture Type No	
	Picture Catalog 3	Picture Catalog 3	<u>Picture Catalog No</u>	Picture Catalog
	Picture Catalog 4	Picture Catalog 4	Picture Catalog 1	
	Picture Catalog 5	Picture Catalog 5	Picture Catalog 2	
	Picture Catalog 6	Picture Catalog 6	Picture Catalog 3	
			Picture Catalog 4	
			Picture Catalog 5	
			Picture Catalog 6	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่ได้ และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบตาราง

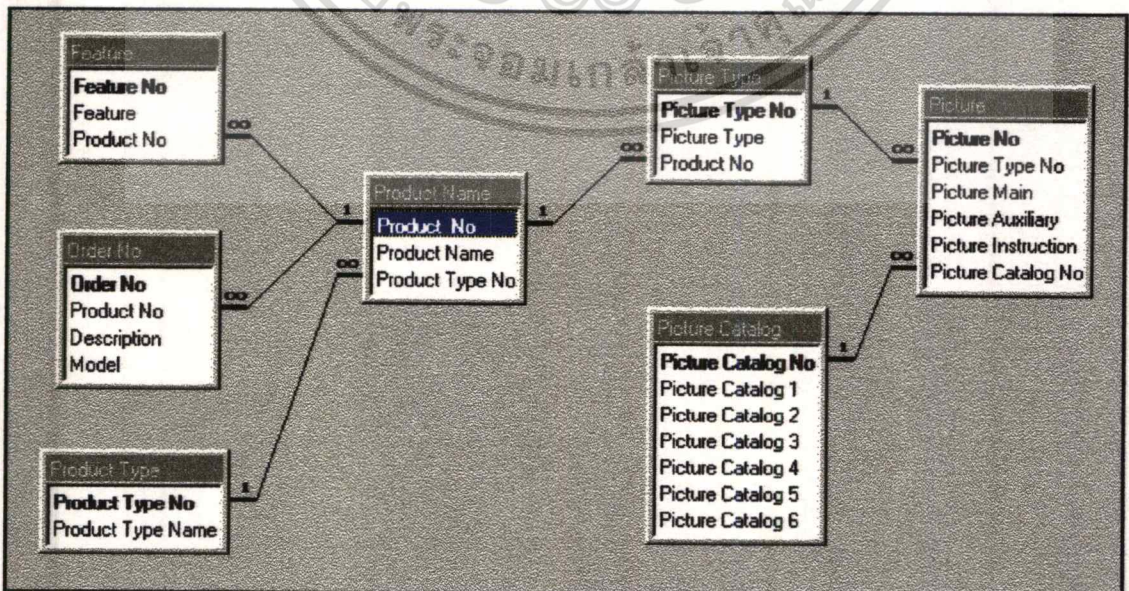
นำข้อมูลที่ผ่านมาการ Normalized จากตารางที่ 3.1 มาสร้างตาราง



ภาพที่ 3.3 แสดงตารางในฐานข้อมูลที่ระดับ 3NF

### ขั้นตอนที่ 4 สร้างความสัมพันธ์

เมื่อทำการสร้างตารางเสร็จแล้วควรจะบอกให้ Microsoft Access รู้ว่าตารางต่างๆเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร เพื่อที่ว่า Access จะได้เชื่อมโยงข้อมูลได้ถูกต้อง เมื่อใช้ตารางเหล่านั้นในการคิวรี โดยการนำทั้ง 7 ตารางที่ได้ มาสร้างความสัมพันธ์ โดยมีฟิลด์ที่ใช้ในการเชื่อม จะมีความสัมพันธ์ระหว่างตาราง ดังแสดงในภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์ของตารางที่ได้จากการนอร์มัลไลซ์อย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพ 3.4 หากนำมาสร้างเป็นฐานข้อมูลของโปรแกรม พบว่ามีข้อดีข้อเสีย ดังนี้

- ข้อดี**
- รักษาความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity)
  - รักษากฎในการตรวจสอบความถูกต้องในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง (Referential Integrity)
  - ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Redundancy)
- ข้อเสีย**
- โปรแกรมจะมีความซับซ้อน เพราะมีความสัมพันธ์มากเกินไป และการสร้างฟิลด์ที่ซ้ำกันในหลายๆ ตารางโดยไม่จำเป็นจะทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้มาก เพราะเมื่อมีการปรับเปลี่ยนข้อมูลจะต้องตามไปแก้ไขให้ครบทุกๆ ตาราง เพื่อให้ข้อมูลตรงกัน
  - โปรแกรมทำงานได้ช้า เนื่องจากต้องไปหาข้อมูลจากหลายๆ ตาราง

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าการออกแบบในระดับกายภาพ (Physical-level design) จะเป็นการออกแบบโดยเน้นถึงประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งในที่นี้ก็คือเรื่องของความเร็วในการค้นหาข้อมูล และแสดงภาพที่ต้องการ จึงควรต้องเปลี่ยนแปลงลักษณะของฐานข้อมูล การออกแบบตารางในฐานข้อมูลจริงจึงไม่ได้เน้นการสร้างตารางเพื่อให้เป็นรูปแบบนอร์มัล เพราะหากดำเนินการออกแบบโดยยึดหลักของการนอร์มัลไลซ์โดยเคร่งครัด ผลที่ได้คือ ฐานข้อมูลจะประกอบด้วยตารางขนาดเล็กจำนวนมากมาย ซึ่งอันที่จริงแล้วก็ไม่น่าจะเป็นปัญหาอะไร เนื่องจาก Access มีระบบคิวรีที่ทรงประสิทธิภาพสูง สามารถทำงานกับข้อมูลจากหลายๆ ตารางได้เหมือนกับการจัดการกับตารางเดียว แต่อย่างไรก็ตามเวลาที่ Access จะต้องใช้ในการทำงานกับหลายๆ ตาราง ก็ย่อมต้องมากกว่าที่ใช้ในการทำงานกับตารางเดียว ประกอบกับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพ จะทำให้โปรแกรมทำงานช้าอยู่แล้ว อีกทั้งเมื่อพิจารณาถึงลักษณะของฐานข้อมูลเป็นฐานข้อมูลที่คงที่ คือใช้อ่านเพียงอย่างเดียว ไม่ต้องการแก้ไขหรือปรับปรุง (Update) อีกทั้งสื่อที่ใช้ในการบันทึก คือ ซีดี-รอม ผู้ใช้สามารถอ่านได้เพียงอย่างเดียว (Read Only) ไม่สามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้อยู่แล้ว จึงควรจะทำการรวมตารางเหล่านั้นเข้าด้วยกัน (Denormalization) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานจึงเหลือเพียง 3 ตาราง ดังภาพที่ 3.5 โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.2,3.3,3.4 ซึ่งจะส่งผลคือดังนี้ คือ

- การเขียน โปรแกรม (Coding) ง่ายขึ้น เนื่องจากผู้ศึกษา ไม่มีพื้นฐานทางด้านนี้
- โปรแกรมทำงานได้เร็วขึ้น เนื่องจากการ Join กันน้อยลง

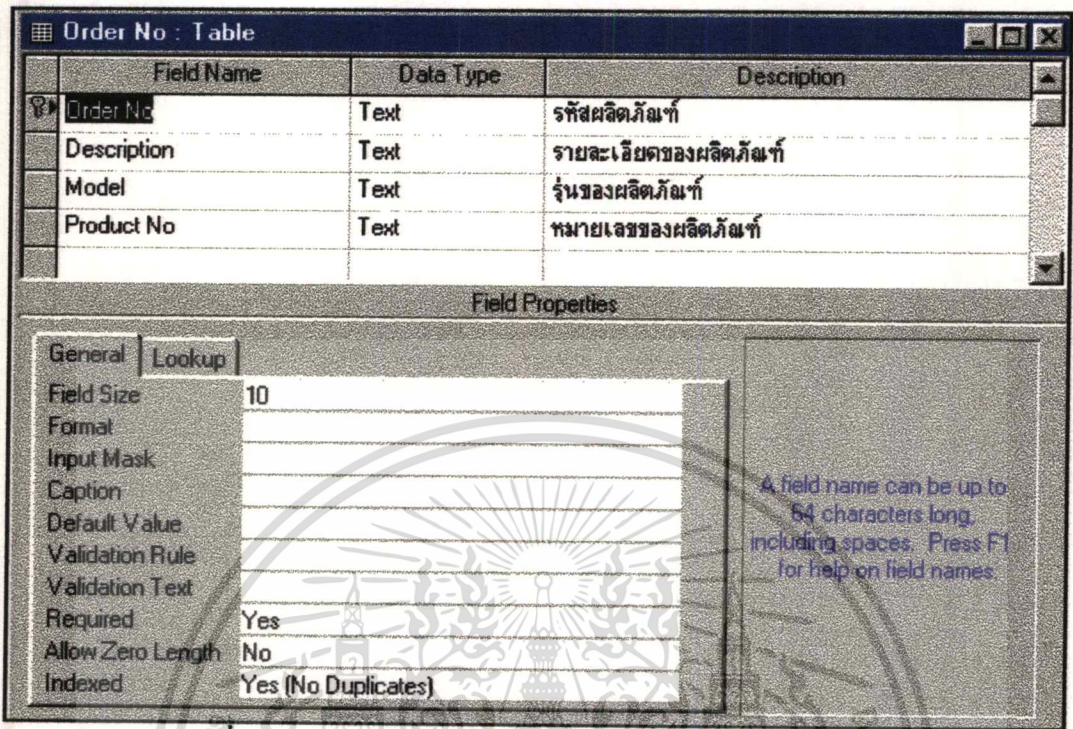


ภาพที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ของระบบแค็ตตาล็อกที่ผ่านการรวมตารางแล้ว

ตาราง Order No.

Field Name	Data Type	Size	Key	Description
Order No.	Text	10	PK	รหัสผลิตภัณฑ์
Product No.	Text	5	FK	เบอร์ผลิตภัณฑ์
Description	Text	200		ระบุขนาดผลิตภัณฑ์
Model	Text	100		รุ่นผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของข้อมูลตาราง Order No.



ภาพที่ 3.6 แสดงการออกแบบตาราง Order No ใน Design View

Order No	Description	Model	Product No
1010	0005d.jpg		0005
1012	0005d.jpg		0005
1303	0003d.jpg	Distal Release Delivery System	0003
1305	0003d.jpg	Distal Release Delivery System	0003
1403	0003d.jpg	Proximal Release Delivery System	0003
1405	0003d.jpg	Proximal Release Delivery System	0003
1635	0007d.jpg		0007
3511	0002d.jpg	Balloon Locate Above Cut Wire	0002
3513	0002d.jpg	Balloon Locate Above Cut Wire	0002
3515	0002d.jpg	Balloon Locate Below Cut Wire	0002
3517	0002d.jpg	Balloon Locate Below Cut Wire	0002

Record: 1 of 27

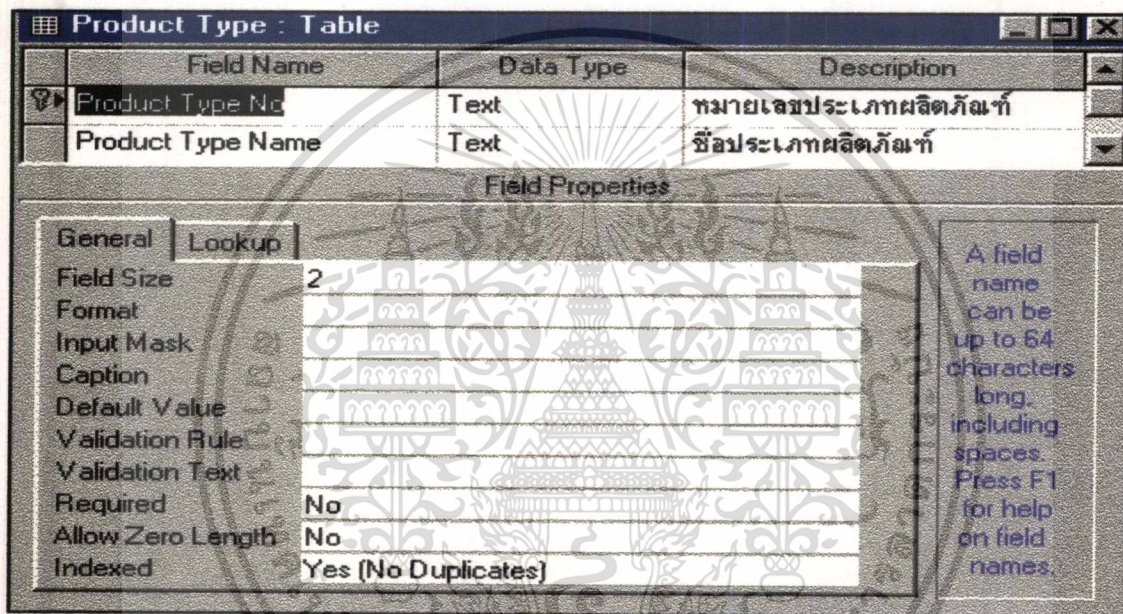
ภาพที่ 3.7 แสดงรายละเอียดตาราง Order No

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่จํากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง Product Type

Field Name	Data Type	Size	Key	Description
Product Type No	Text	2	PK	เบอร์ประเภทผลิตภัณฑ์
Product Type Name	Text	50		ชื่อประเภทผลิตภัณฑ์

ตาราง 3.4 แสดงรายละเอียดของข้อมูลตาราง Product Type



ภาพที่ 3.8 แสดงการออกแบบตาราง Product Type ใน Design View

Product Type No	Product Type Name
1	DILATATION
2	BILIARY
3	METAL STENTS
4	POLYPECTOMY
5	BIOPSY
6	HEMOSTASIS
7	G.I.BRUSHES
8	PULMONARY

ภาพที่ 3.9 แสดงรายละเอียดตาราง Product Type

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง Product Name

Field Name	Data Type	Size	Key	Description
Product No.	Text	5	PK	เบอร์ผลิตภัณฑ์
Product Name	Text	100		ชื่อผลิตภัณฑ์
Product Type No.	Text	2	FK	เบอร์ประเภทสินค้า
Picture Main	Text	15		ภาพหลักของผลิตภัณฑ์
Picture Auxiliary	Text	15		ภาพรอง-ภาพขาวดำแสดงภาพเต็มของผลิตภัณฑ์
Picture Instruction	Text	15		ภาพแสดงวิธีการใช้
Picture Catalog 1	Text	15		ภาพขนาด A4 จากโบรชัวร์ หน้าที่ 1
Picture Catalog 2	Text	15		ภาพขนาด A4 จากโบรชัวร์ หน้าที่ 2
Picture Catalog 3	Text	15		ภาพขนาด A4 จากโบรชัวร์ หน้าที่ 3
Picture Catalog 4	Text	15		ภาพขนาด A4 จากโบรชัวร์ หน้าที่ 4
Picture Catalog 5	Text	15		ภาพขนาด A4 จากโบรชัวร์ หน้าที่ 5
Picture Catalog 6	Text	15		ภาพขนาด A4 จากโบรชัวร์ หน้าที่ 6
Feature 1	Text	200		ระบุคุณลักษณะที่ 1 ของผลิตภัณฑ์
Feature 2	Text	200		ระบุคุณลักษณะที่ 2 ของผลิตภัณฑ์
Feature 3	Text	200		ระบุคุณลักษณะที่ 3 ของผลิตภัณฑ์
Feature 4	Text	200		ระบุคุณลักษณะที่ 4 ของผลิตภัณฑ์
Feature 5	Text	200		ระบุคุณลักษณะที่ 5 ของผลิตภัณฑ์
Feature 6	Text	200		ระบุคุณลักษณะที่ 6 ของผลิตภัณฑ์
Feature 7	Text	200		ระบุคุณลักษณะที่ 7 ของผลิตภัณฑ์
Feature 8	Text	200		ระบุคุณลักษณะที่ 8 ของผลิตภัณฑ์
Feature 9	Text	200		ระบุคุณลักษณะที่ 9 ของผลิตภัณฑ์
Feature 10	Text	200		ระบุคุณลักษณะที่ 10 ของผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียดของตาราง Product Name

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Product Name : Table

Field Name	Data Type	Description
Product No	Text	หมายเลขผลิตภัณฑ์
Product Name	Text	ชื่อผลิตภัณฑ์
Product Type No	Text	หมายเลขประเภทผลิตภัณฑ์
PicMain	Text	ภาพหลักของผลิตภัณฑ์
PicAux	Text	ภาพรองของผลิตภัณฑ์ เป็นภาพขาวดำแสดงภาพเต็มของสินค้า
PicIns	Text	ภาพแสดงวิธีการใช้งาน
PicCat1	Text	ภาพของผลิตภัณฑ์จากเบราว์เซอร์ หน้าที่ 1
PicCat2	Text	ภาพของผลิตภัณฑ์จากเบราว์เซอร์ หน้าที่ 2
PicCat3	Text	ภาพของผลิตภัณฑ์จากเบราว์เซอร์ หน้าที่ 3
PicCat4	Text	ภาพของผลิตภัณฑ์จากเบราว์เซอร์ หน้าที่ 4
PicCat5	Text	ภาพของผลิตภัณฑ์จากเบราว์เซอร์ หน้าที่ 5
PicCat6	Text	ภาพของผลิตภัณฑ์จากเบราว์เซอร์ หน้าที่ 6
Feature1	Text	คุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ชื่อที่ 1
Feature2	Text	คุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ชื่อที่ 2
Feature3	Text	คุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ชื่อที่ 3
Feature4	Text	คุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ชื่อที่ 4
Feature5	Text	คุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ชื่อที่ 5
Feature6	Text	คุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ชื่อที่ 6
Feature7	Text	คุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ชื่อที่ 7
Feature8	Text	คุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ชื่อที่ 8
Feature9	Text	คุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ชื่อที่ 9
Feature10	Text	คุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ชื่อที่ 10

Field Properties

General	Lookup
Field Size	5
Format	
Input Mask	
Caption	
Default Value	
Validation Rule	
Validation Text	
Required	Yes
Allow Zero Length	No
Indexed	Yes (No Duplicates)

A field name can be up to 64 characters long, including spaces. Press F1 for help on field names.

ภาพที่ 3.10 แสดงการออกแบบตาราง Product Name ใน Design View

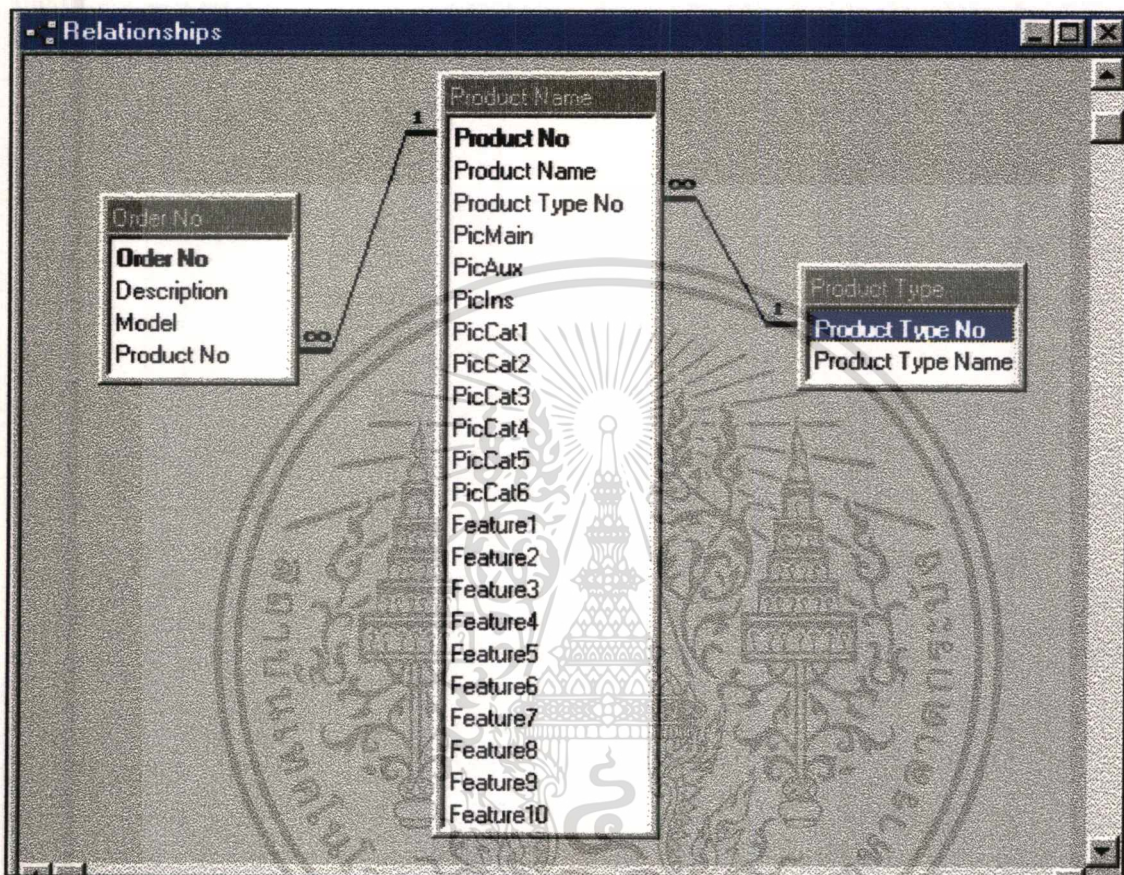
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Product Name : Table						
Product Name	Product Type No	Picture Main	Picture Auxiliary	Picture Instruction	Picture Catalog 1	
Maxforce TTS Esophageal Balloon	1	0001pm.JPG	0001pa.JPG	0001pi.JPG	0001pc1.JPG	
Stonetome	2	0002pm.JPG	0002pa.JPG		0002pc1.JPG	
Ultraflex Esophageal Stent	3	0003pm.JPG	0003pa.JPG	0003pi.JPG	0003pc1.JPG	
OneSnare	4	0004pm.JPG	0004pa.JPG		0004pc1.JPG	
Multibite	5	0005pm.JPG	0005pa.JPG		0005pc1.JPG	
Speedband Superview	6	0006pm.JPG	0006pa.JPG	0006pi.JPG	0006pc1.JPG	
Combo Cath Cytology Brush	7	0007pm.JPG	0007pa.JPG		0007pc1.JPG	
Zebra Guide Wire	8	0008pm.JPG	0008pa.JPG		0008pc1.JPG	
Picture Catalog 2	Picture Catalog 3	Picture Catalog 4	Picture Catalog 5	Picture Catalog 6	Feature 1	
0001pc2.JPG					High-Pressure,abrasion-re	
0002pc2.JPG					Sphincterotomy and stone	
0003pc2.JPG	0003pc3.JPG	0003pc4.JPG	0003pc5.JPG	0003pc6.JPG	Wide Range of Stent Optio	
					Two-In-One Active Cord Co	
0005pc2.JPG					Multiple specimens in a sir	
0006pc2.JPG					Permits multiple ligations w	
0007pc2.JPG					Maintenance of guidewire	
0008pc2.JPG					Safe guide wire access du	

ภาพที่ 3.11 แสดงรายละเอียดตาราง Product Name

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการเชื่อมความสัมพันธ์ของทั้ง 3 ตาราง จะ ได้ความสัมพันธ์ ดังภาพที่ 3.12



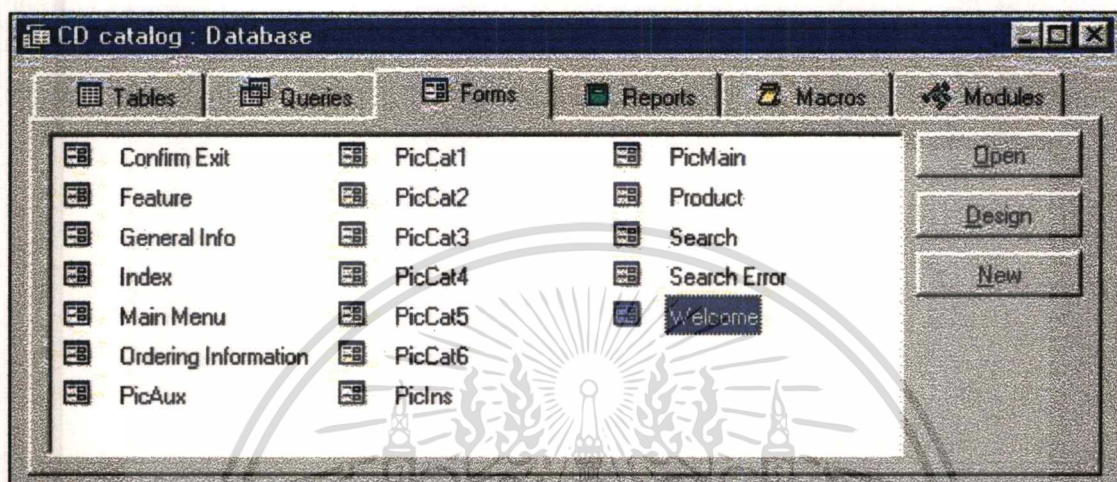
ภาพที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตาราง

โดยความสัมพันธ์ระหว่างตารางเป็นแบบ One-to-Many (1 : M) ดังนี้

ตาราง Product Name มีความสัมพันธ์กับตาราง Order No แบบ 1 : M

ตาราง Product Type มีความสัมพันธ์กับตาราง Product Name แบบ 1 : M

เมื่อนำเอาตาราง และความสัมพันธ์ดังกล่าวมาทำการออกแบบหน้าจอ จะประกอบด้วยฟอร์มต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 3.13



ภาพที่ 3.13 แสดงส่วนประกอบของฟอร์มต่างๆ ใน CD Catalog Database

## บทที่ 4

### โปรแกรมแก้ตากล้องเวทีกัมพ์

#### 4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

##### ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

##### ■ เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer)

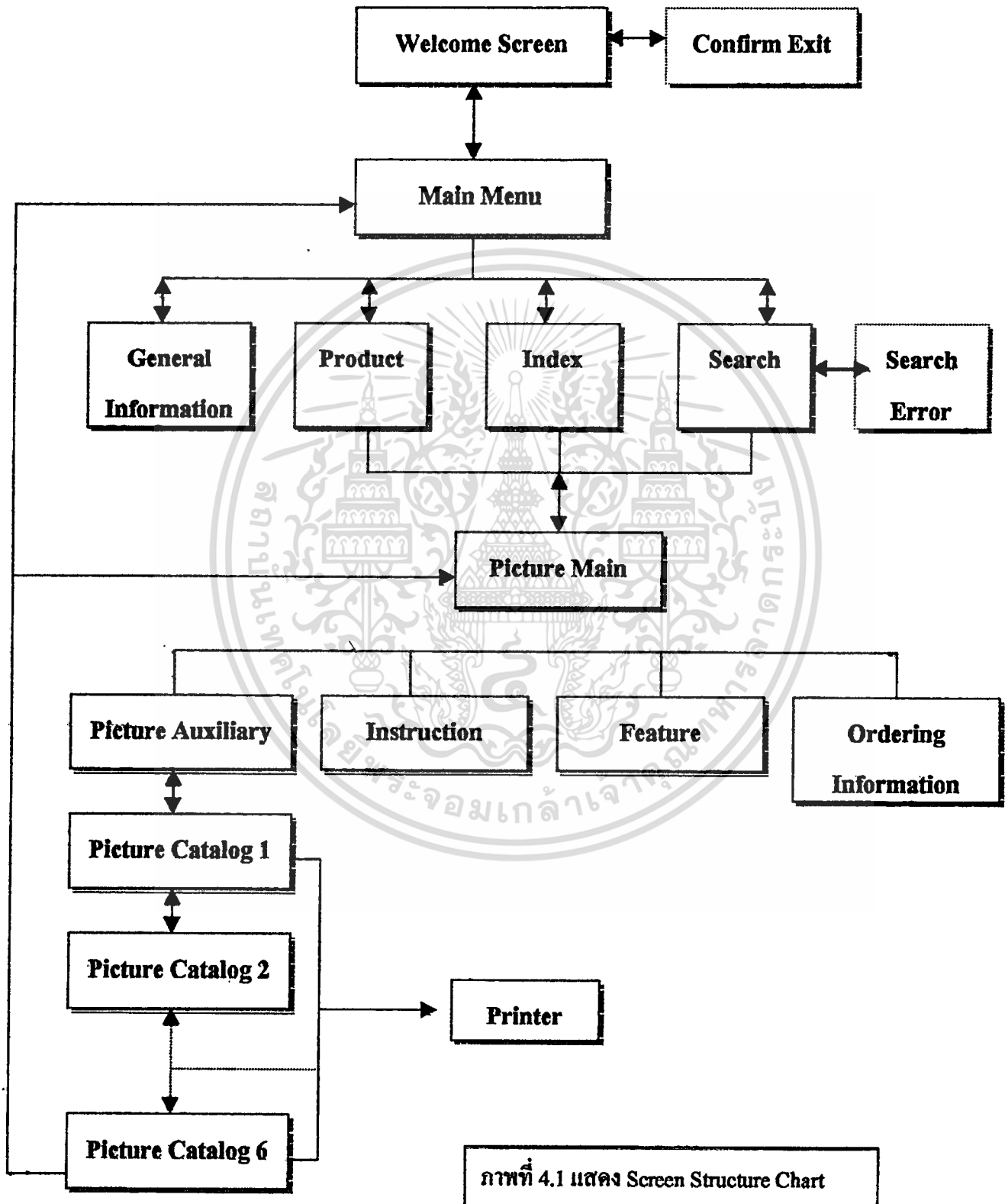
-หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)	Pentium-166 X
-หน่วยความจำหลัก (RAM)	32 MB
-หน่วยความจำสำรอง (Hard disk)	2.1GB
-หน่วยขับเคลื่อนซีดี-รอม (CD-ROM Drive)	ชนิด SVGA Color 14"
-จอแสดงผล (Monitor)	16X
■ เครื่องสแกนเนอร์ (Scanner)	300 x 600 dpi Optical resolution ,30 bit
■ แผ่น CD-R	650 MB recording capacity , 74 mins. recording time

##### ซอฟต์แวร์ (Software)

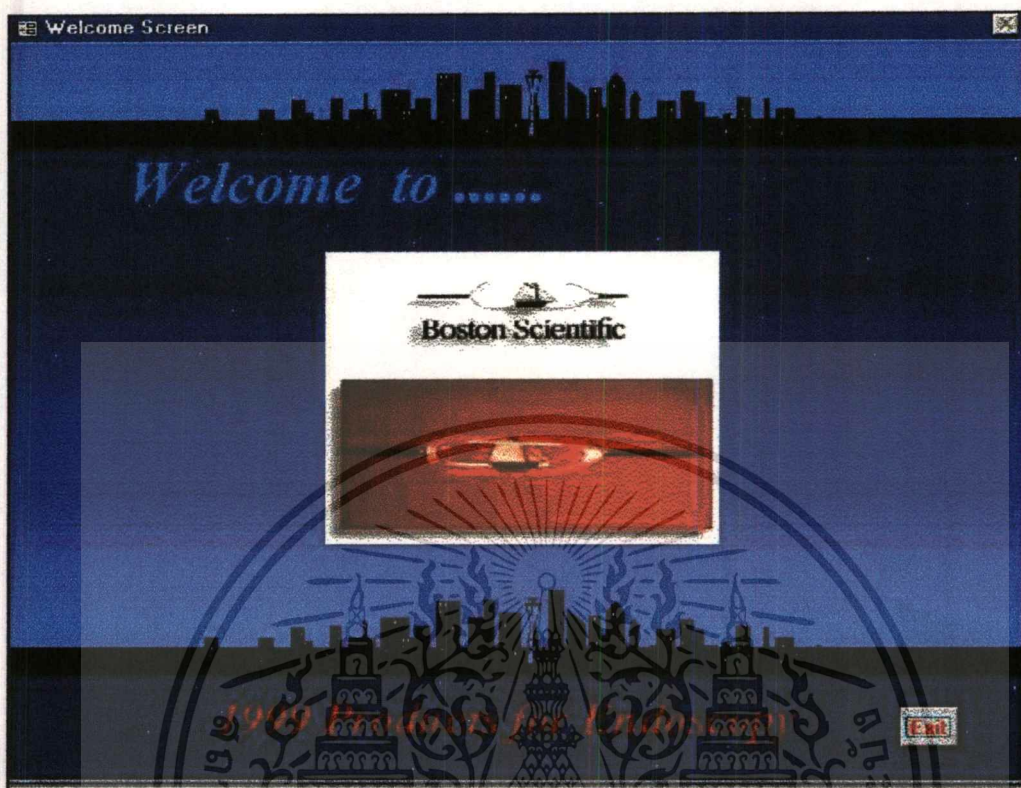
- โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา Microsoft Access
- โปรแกรมที่ใช้ในการตกแต่งรูปภาพ Adobe Photoshop

#### 4.2 แนะนำโปรแกรม

โปรแกรมจะมีลำดับการทำงานดังแสดงในภาพที่ 4.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 แสดงหน้าจอต้อนรับเข้าสู่ โปรแกรม

### ฟอร์ม "Welcome"

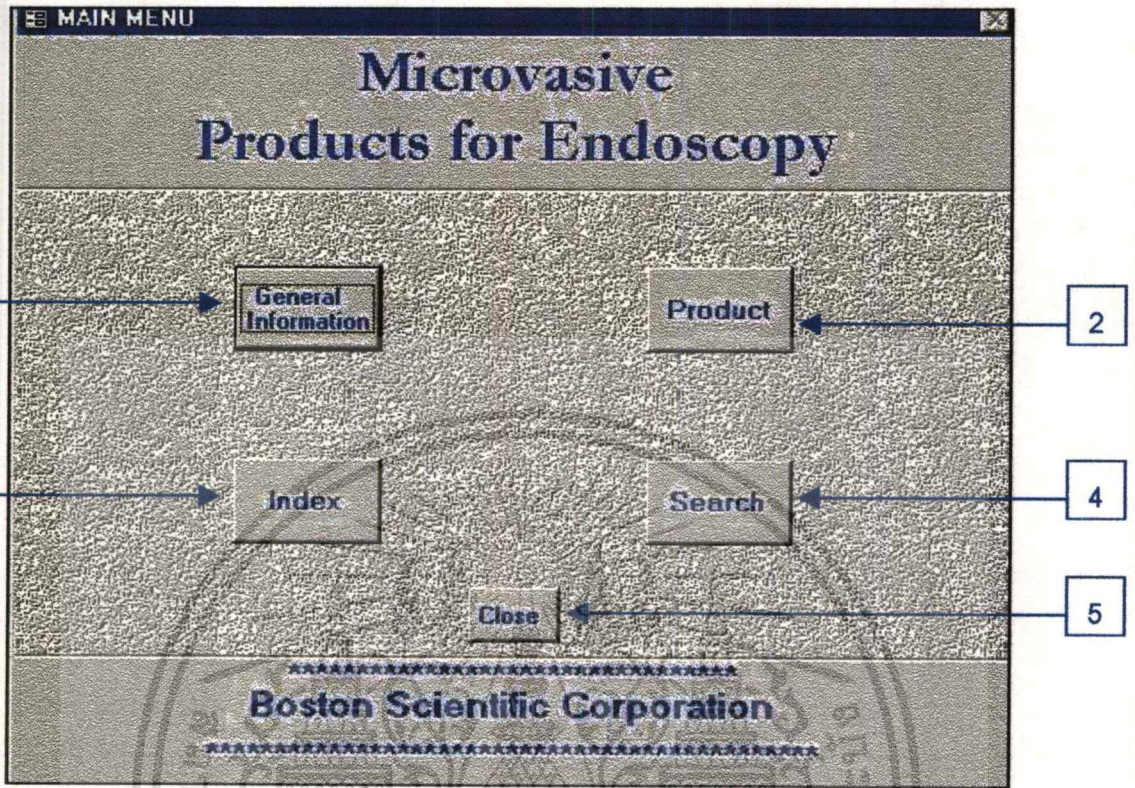
เมื่อเข้าสู่โปรแกรม ผู้ใช้จะพบกับหน้าจอ ต้อนรับเข้าสู่โปรแกรม และเมื่อ Double Click ที่หน้าจอ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าต่างตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ Main Menu ดังแสดงในภาพที่ 4.3 ซึ่งเป็นเมนูหลักในการทำงาน

เมื่อเลือก Click ที่ปุ่มนี้จะเป็นการสั่งให้ออกจาก โปรแกรม ซึ่ง โปรแกรมจะให้ผู้ใช้ยืนยันอีกครั้งว่า ต้องการออกจาก โปรแกรมจริงหรือไม่ ดังแสดงในภาพที่ 4.4 โดยถ้าผู้ใช้ต้องการออกจากโปรแกรม ให้ Click "Yes" หากไม่ต้องการออกจากโปรแกรมให้ Click "No"



ภาพที่ 4.4 แสดงหน้าจอการออกจาก โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



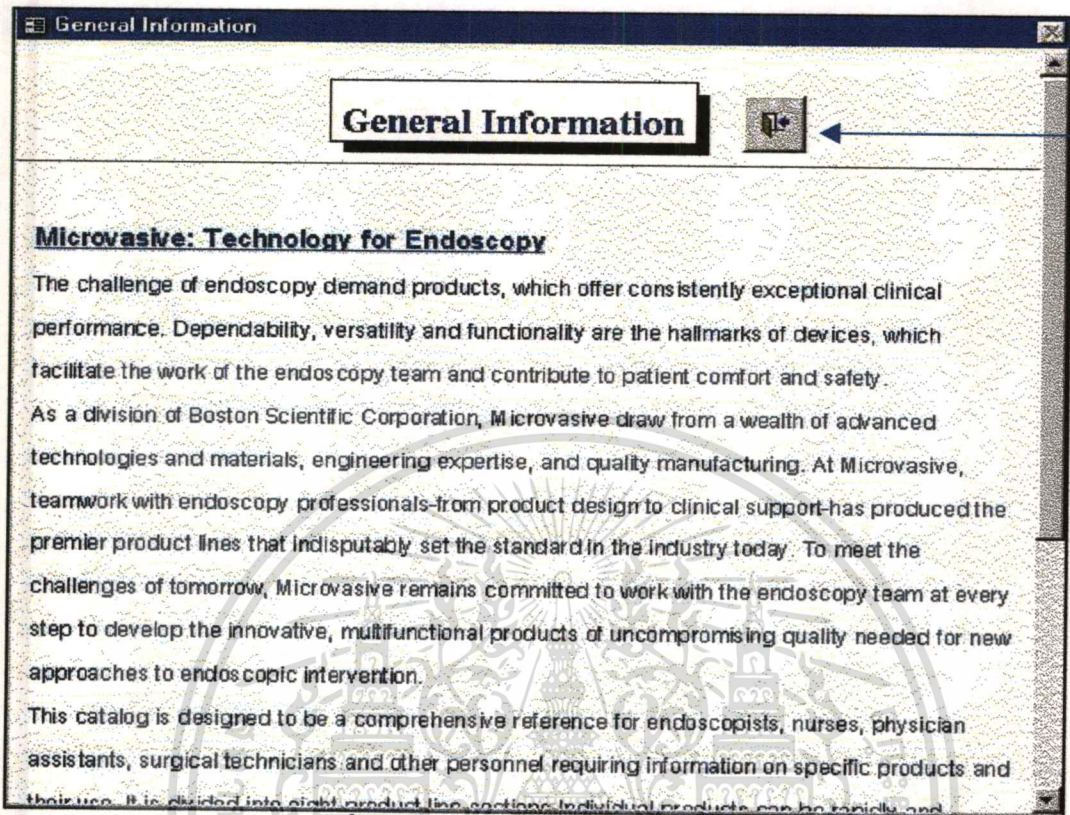
ภาพที่ 4.3 แสดงหน้าจอ Main Menu

### ฟอร์ม “Main Menu”

เป็นเมนูหลักที่จะให้ผู้ใช้เลือกที่จะเข้าไปค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์ในลักษณะใด โดยแต่ละปุ่มคำสั่งจะมีหน้าที่แตกต่างกัน ดังนี้

- 1 เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ “General Information” ดังแสดงในภาพที่ 4.5
- 2 เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ “Product” ดังแสดงในภาพที่ 4.6
- 3 เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ “Index” ดังแสดงในภาพที่ 4.7
- 4 เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ “Search” ดังแสดงในภาพที่ 4.8
- 5 เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และกลับ ไปเปิดหน้าจอ “Welcome”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

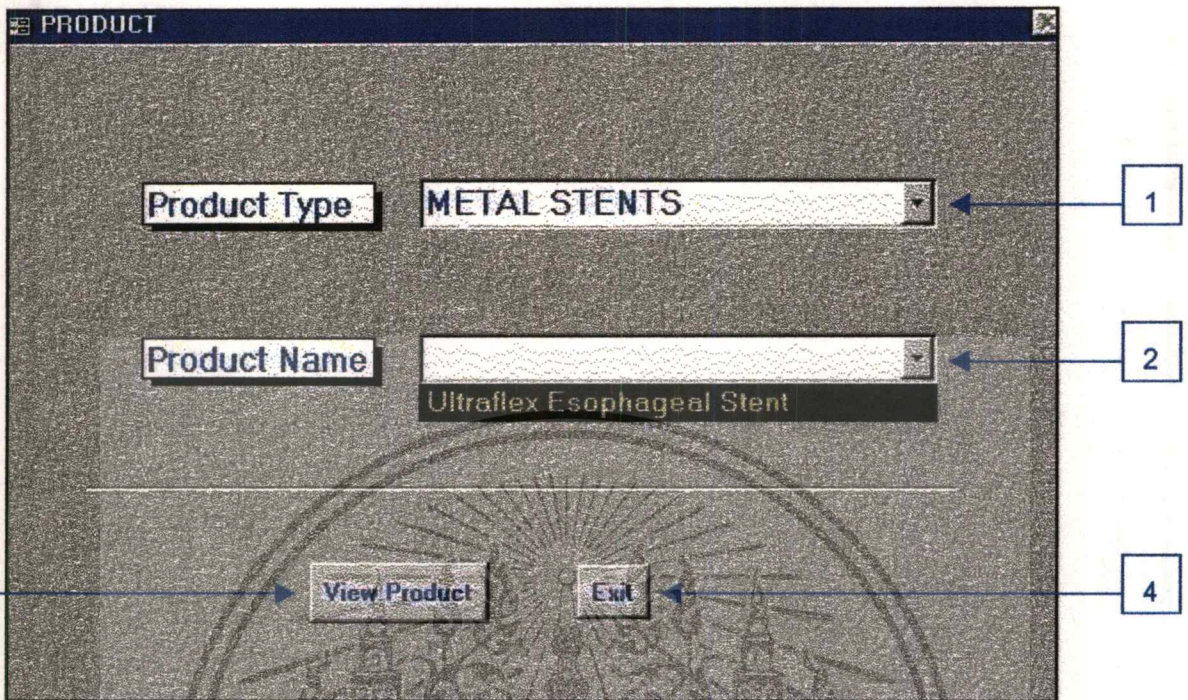


ภาพที่ 4.5 แสดงหน้าจอ General Information

### ฟอร์ม “General Information”

เป็นหน้าจอที่บ่งบอกถึงข้อมูลทั่วไปของผลิตภัณฑ์ และรายละเอียดของแค็ตตาล็อก ในเรื่องของ การจัดแบ่งประเภท และวิธีการค้นหาข้อมูล

1 เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ “Main Menu” เพื่อเตรียมรับคำสั่งต่อไป



ภาพที่ 4.6 แสดงหน้าจอ “Product”

### ฟอร์ม “Product”

เป็นหน้าจอที่ผู้ใช้สามารถเลือกประเภทของผลิตภัณฑ์ (Product Type) ที่ต้องการดูได้จาก 1

โดยจะแบ่งออกเป็น 8 ประเภท ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกสร้างเก็บไว้ใน Tool box ประเภท

“Combo box” ผู้ใช้สามารถเลือกรายการจากรายการที่มีอยู่ได้ทันที

เมื่อเลือกประเภทผลิตภัณฑ์ (Product Type) ที่ต้องการดูได้แล้ว จากนั้นจึงมาเลือกชื่อของผลิตภัณฑ์

(Product Name) จาก 2 ซึ่งถูกสร้างเก็บไว้ใน Tool box ประเภท “Combo box” เช่นเดียวกับ

ประเภทผลิตภัณฑ์ โดยข้อมูลใน 2 ถูกเชื่อมโยงกับ 1 จึงมีเฉพาะชื่อผลิตภัณฑ์ที่อยู่ใน

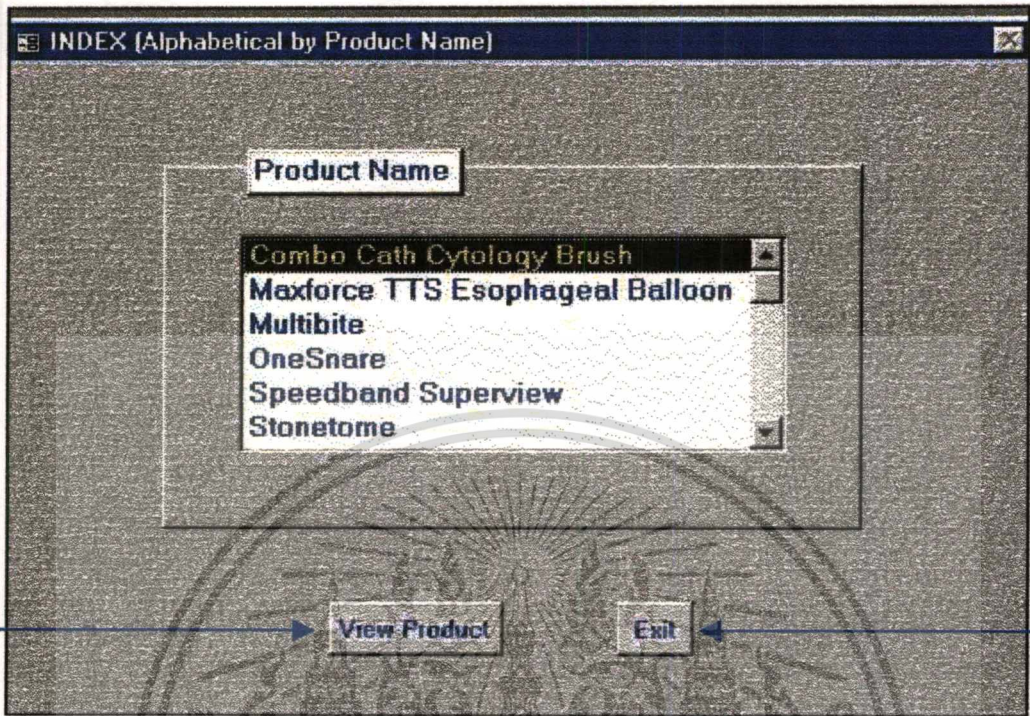
ประเภทผลิตภัณฑ์ที่ได้เลือกไว้ใน 1 เท่านั้น

ฟอร์ม “Product” นี้จึงเหมาะกับผู้ใช้อาจรู้เพียงภาพกว้างๆ ของผลิตภัณฑ์ จึงเริ่ม โดยการเลือกจากประเภทผลิตภัณฑ์ก่อน

3 เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และเปิดหน้าจอ “Picture Main” ของผลิตภัณฑ์ที่ถูกเลือกไว้จาก 1 และ 2 ดังแสดงในภาพที่ 4.10

4 เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และกลับไปเปิดหน้าจอ “Main Menu”

เพื่อเตรียมรับคำสั่งต่อไปไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.7 แสดงหน้าจอ "Index"

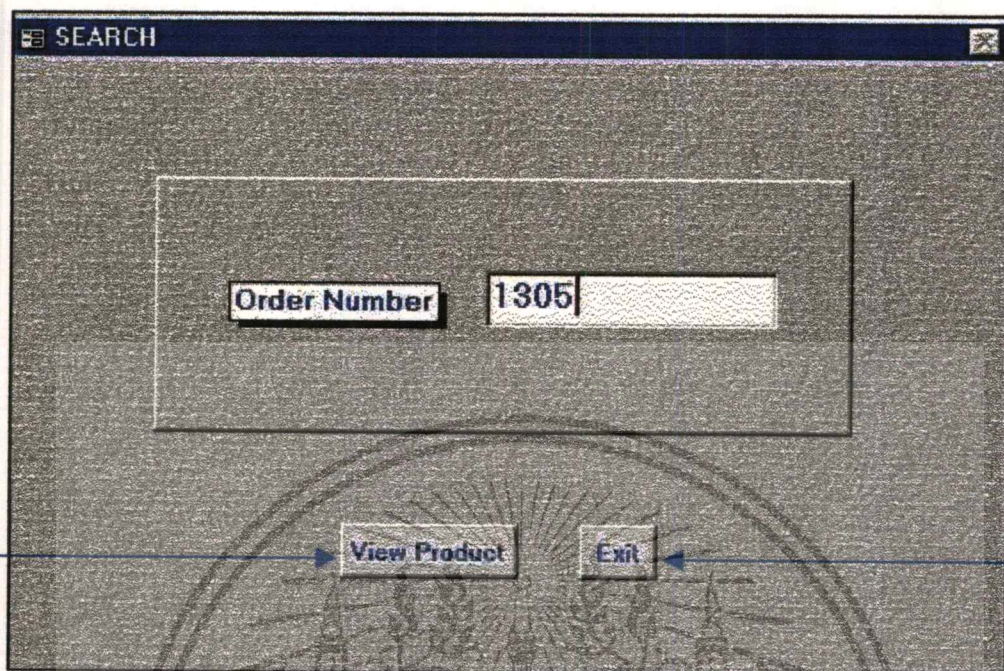
### ฟอร์ม "Index"

เป็นหน้าจอที่ผู้ใช้สามารถเลือกผลิตภัณฑ์ที่ต้องการสืบค้น โดยเลือกจาก ชื่อผลิตภัณฑ์ (Product Name) ที่มีการเรียงลำดับตัวอักษรนำหน้าจาก A → Z โดยทำการสร้างเก็บไว้ใน Tool box ประเภท "List box"

ฟอร์มนี้จึงเหมาะกับผู้ใช้งานที่รู้ชื่อของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการค้นหาแล้ว

**1** เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และไปเปิดหน้าจอ "Picture Main" ของผลิตภัณฑ์ที่ถูกเลือกไว้จาก List box ดังแสดงในภาพที่ 4.10

**2** เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และไปเปิดหน้าจอ "Main Menu" เพื่อเตรียมรับคำสั่งต่อไป



ภาพที่ 4.8 แสดงหน้าจอ "Search"

### ฟอร์ม "Search"

เป็นหน้าจอที่ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์ โดยการคีย์ "รหัสผลิตภัณฑ์" (Order No.) ซึ่งเป็น  
 ธรรมเนียมที่ใช้ในการสืบค้น

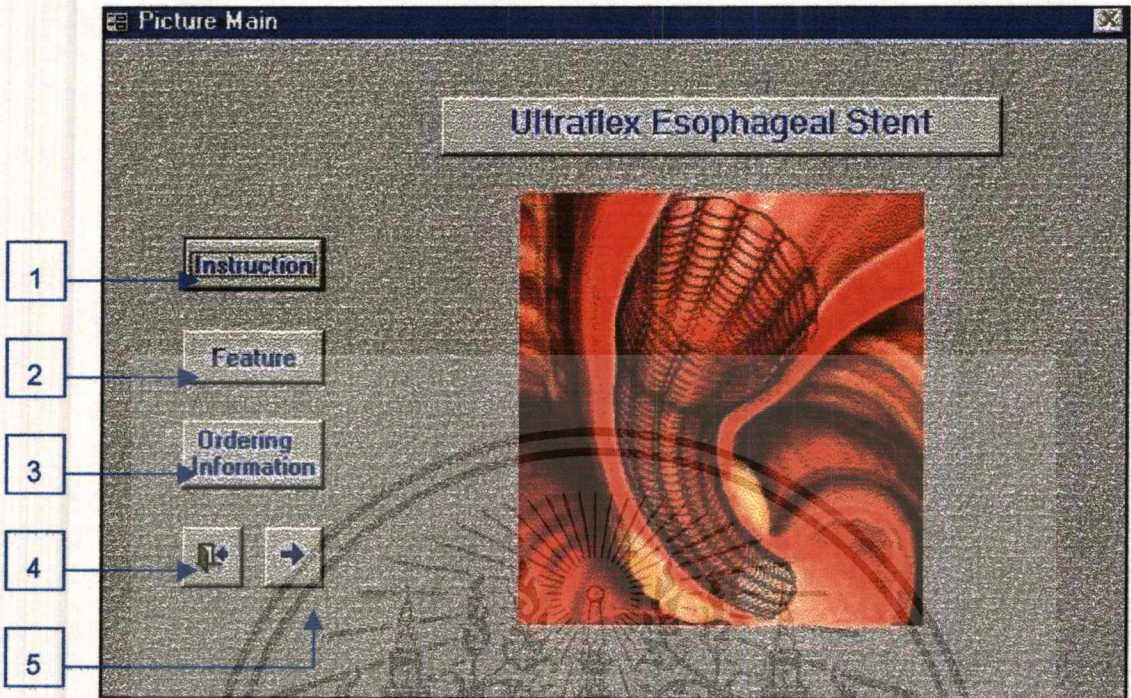
**1** เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้จะเป็นการสั่งให้เปิดหน้าจอตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ "Picture Main" ของ  
 ผลิตภัณฑ์ที่มีรหัสตรงกับที่ได้ระบุไว้ ดังแสดงในภาพที่ 4.10

**2** เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ "Main Menu" เพื่อ  
 เตรียมรับคำสั่งต่อไป

หากผู้ใช้คีย์รหัสผิด หรือ ไม่มีรหัสดังกล่าวอยู่ในฐานข้อมูล โปรแกรมจะเตือนด้วยหน้าจอ "Search  
 Error" ดังแสดงในภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 แสดงหน้าจอ "Search Error"

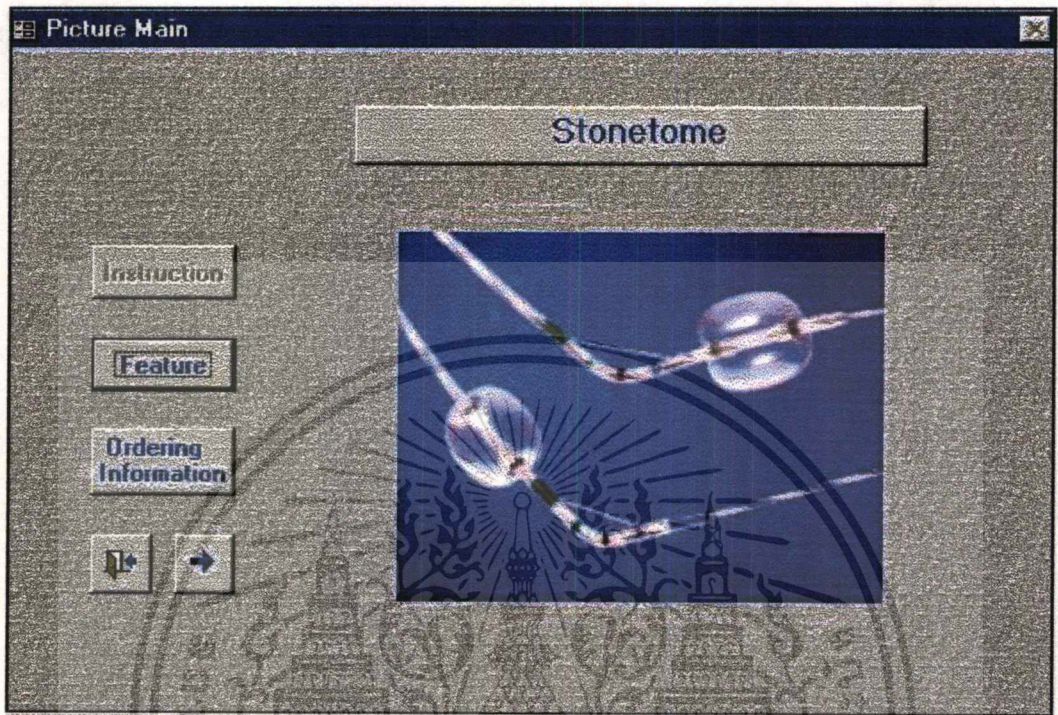


ภาพที่ 4.10 แสดงหน้าจอ “Picture Main”

### ฟอร์ม “Picture Main”

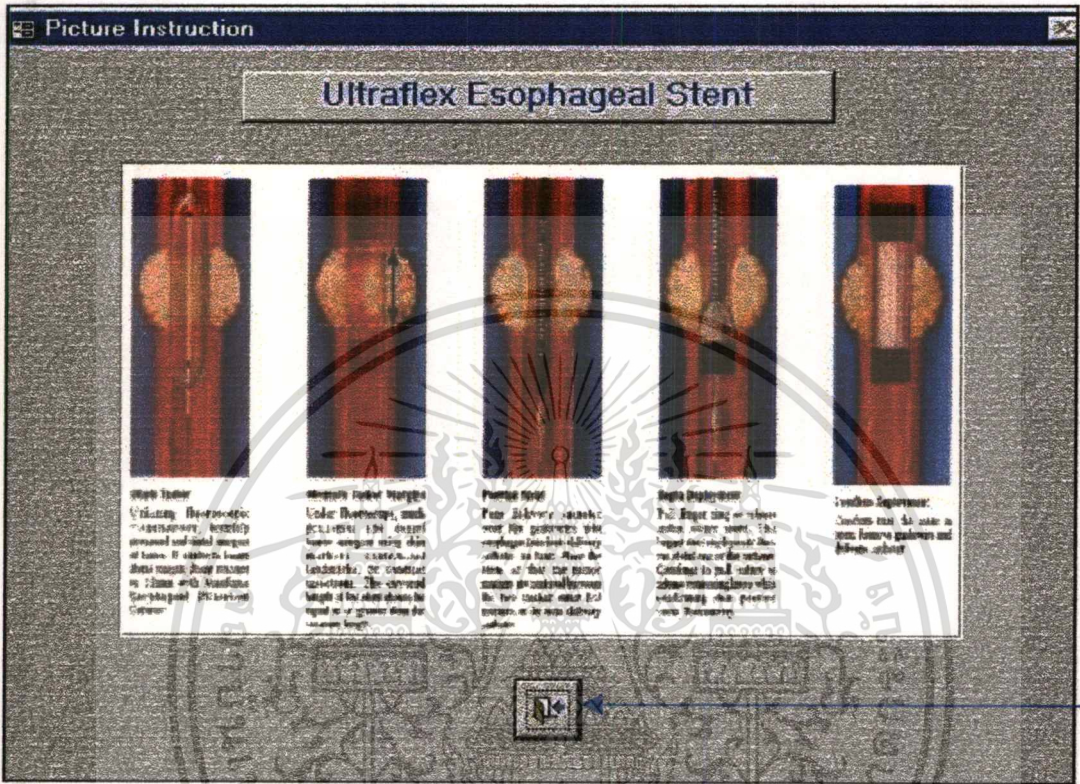
เป็นหน้าจอแสดงภาพหลักของผลิตภัณฑ์ และเป็นหน้าจอที่จะนำไปสู่ข้อมูลอื่นๆของผลิตภัณฑ์ เช่น วิธีการใช้ (Instruction) คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Feature) รวมถึงข้อมูลในการสั่งซื้อ (Ordering Information) เป็นต้น

- 1 เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ “Picture Instruction” ดังแสดงในภาพที่ 4.12 ซึ่งในฐานข้อมูลจะมีภาพแสดงวิธีการใช้ประกอบ เฉพาะผลิตภัณฑ์ที่มีขั้นตอนการใช้ที่ซับซ้อนเท่านั้น จึงมีการออกแบบโดยให้ปุ่มนี้ไม่สามารถทำงานได้ คือ กำหนดให้ Enable = False หาก Picture Instruction ในฐานข้อมูลเป็นค่าว่าง (Null) ยกตัวอย่าง เช่น ผลิตภัณฑ์ชื่อ Stonetome ซึ่ง ไม่มีภาพแสดงวิธีการใช้ ปุ่ม 1 จะไม่ทำงาน ดังแสดงในภาพที่ 4.11
- 2 เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และเปิดหน้าจอ “Feature” ดังภาพ 4.13
- 3 เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ “Ordering Information” ดังแสดงในภาพที่ 4.14
- 5 เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ “Picture Auxiliary ” ดังแสดงในภาพที่ 4.15
- 4 เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ “Main Menu”



ภาพที่ 4.11 แสดงหน้าจอ “Picture Main” ที่ปุ่ม Instruction ไม่ทำงาน

จากภาพ 4.11 จะเห็นว่าปุ่ม “Instruction” ไม่สามารถทำงานได้ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ชื่อ “Stonetome” ไม่มีภาพแสดงวิธีการใช้ (Picture Instruction) อยู่ในฐานข้อมูล

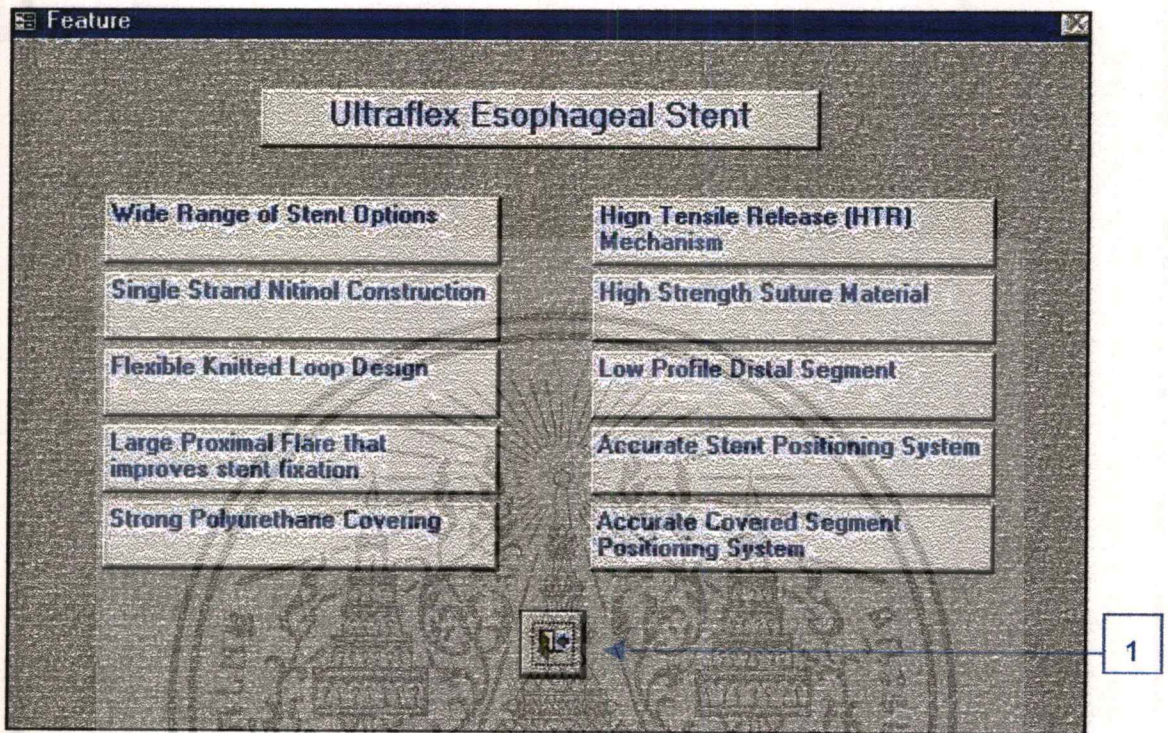


ภาพที่ 4.12 แสดงหน้าจอ “Picture Instruction”

### ฟอรัม “Picture Instruction”

เป็นหน้าจอแสดงภาพวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์ พร้อมคำบรรยายประกอบ

**1** เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และกลับ ไปเปิดหน้าจอ “Picture Main” เพื่อจะ ได้สามารถดูข้อมูลส่วนอื่นๆ ของผลิตภัณฑ์นั้นๆต่อไป



ภาพที่ 4.13 แสดงหน้าจอ "Feature"

### ฟอร์ม "Feature"

เป็นหน้าจอที่แสดงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ถูกเลือก

1 เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และกลับไปเปิดหน้าจอ "Picture Main" เพื่อจะได้สามารถดูข้อมูลส่วนอื่นๆของผลิตภัณฑ์นั้นๆต่อไป

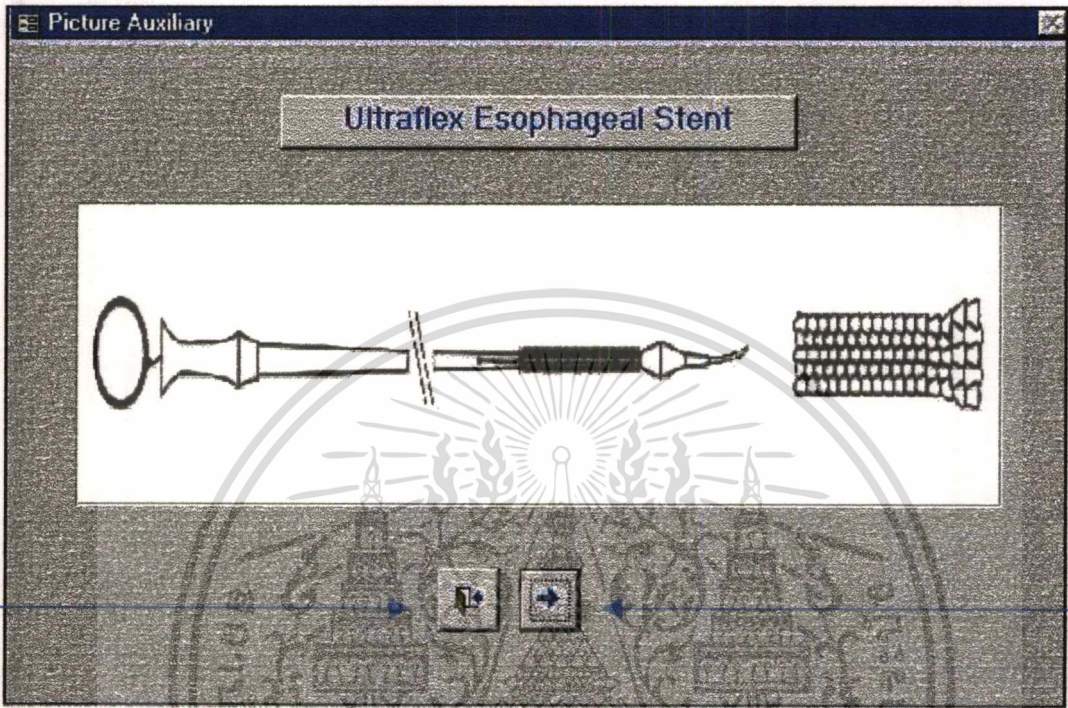
Order Number	Description	Stent Length (cm)	Covered Length (cm)
1310	Covered Ultraflex Distal Release	10	7
1315	Covered Ultraflex Distal Release	15	12
1410	Covered Ultraflex Proximal Release	10	7
1415	Covered Ultraflex Proximal Release	15	12

ภาพที่ 4.14 แสดงหน้าจอ “Ordering Information”

### ฟอร์ม “Ordering Information”

เป็นหน้าจอที่แสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาสั่งซื้อ

1 เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ “Picture Main” เพื่อจะได้สามารถดูข้อมูลส่วนอื่นๆของผลิตภัณฑ์นั้นๆต่อไป



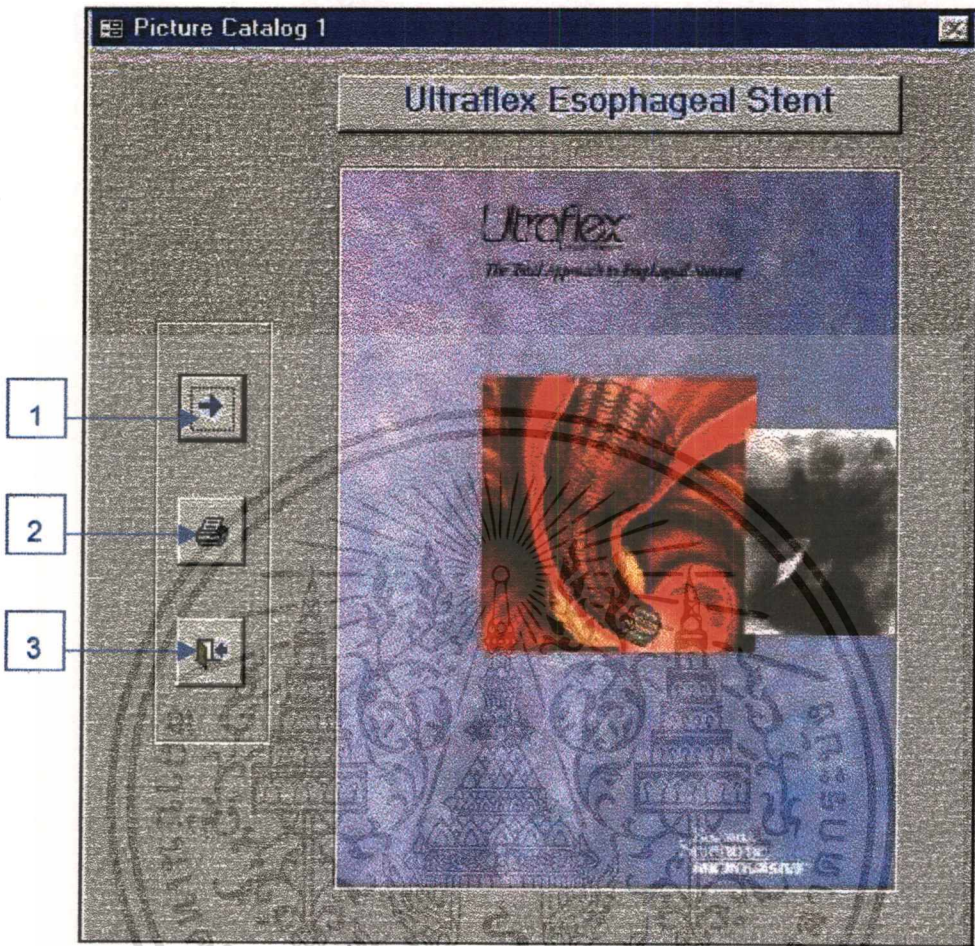
ภาพที่ 4.15 แสดงหน้าจอ “Picture Auxiliary”

### ฟอร์ม “Picture Auxiliary”

เป็นหน้าจอที่แสดงภาพเต็มของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นภาพขาว-ดำ

**1** เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ “Picture Catalog 1” ดังแสดงในภาพ 4.16

**2** เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และกลับ ไปเปิดหน้าจอ “Picture Main” เพื่อจะ ได้สามารถดูข้อมูลอื่นๆของผลิตภัณฑ์นั้นๆต่อไป



ภาพที่ 4.16 แสดงหน้าจอ “Picture Catalog 1”

### ฟอร์ม “Picture Catalog 1”

เป็นหน้าจอที่แสดงภาพผลิตภัณฑ์จาก Brochure หน้าที่ 1 ของผลิตภัณฑ์ที่ถูกเลือก

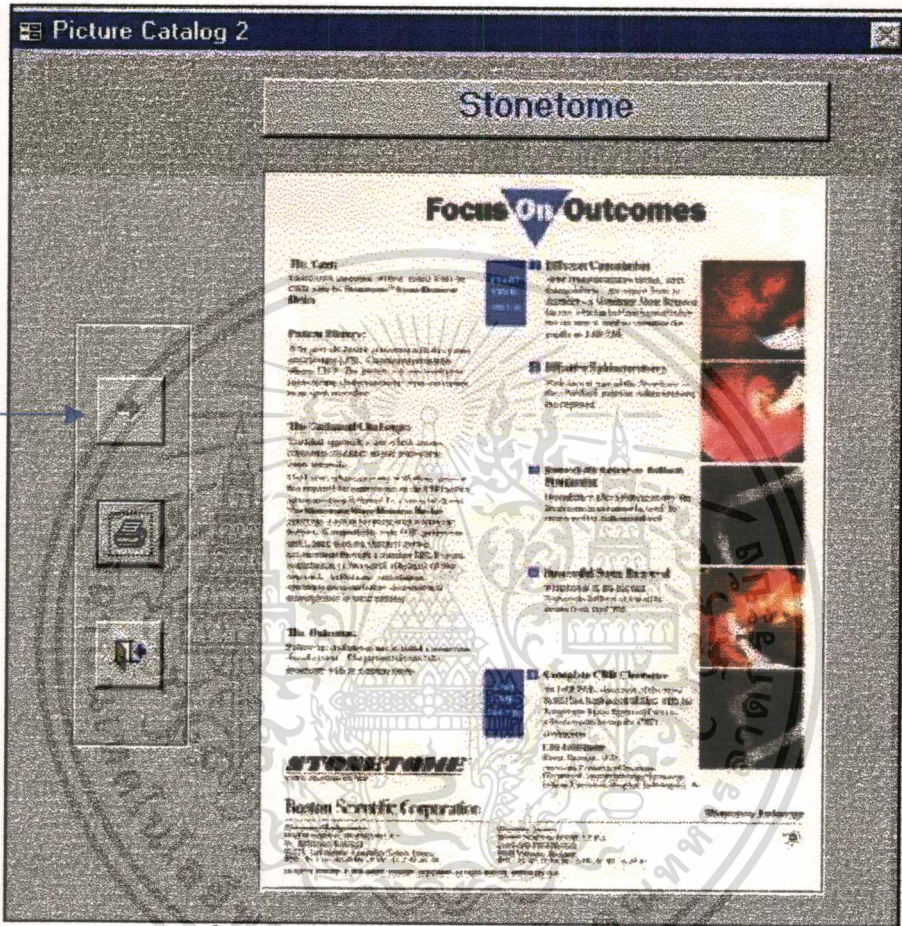
**1** เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ “Picture Catalog 2” ดังแสดงในภาพที่ 4.16

**2** เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะสามารถ Print ภาพได้

**3** เมื่อ Click ที่ปุ่มนี้ จะเป็นการสั่งให้ปิดหน้าจอตัวเอง และ ไปเปิดหน้าจอ “Picture Main” เพื่อสามารถดูข้อมูลอื่นๆของผลิตภัณฑ์นั้นๆต่อไป

หมายเหตุ : เนื่องจากผลิตภัณฑ์แต่ละตัว จะมีจำนวน Picture Catalog ไม่เท่ากัน ซึ่งมีจำนวนมากที่สุด คือ 6 ภาพ ดังนั้นจึงมีการเขียนคำสั่ง เพื่อกำหนดฟังก์ชันของ **1** กล่าวคือ ถ้าค่า Picture Catalog ในฐานข้อมูลเป็นค่าว่าง (Null) กำหนดให้ปุ่มคำสั่ง **1** Enable = False คือ ไม่สามารถทำงานได้ ดังแสดงในภาพที่ 4.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.17 แสดงหน้าจอ “Picture Catalog 2”

จากภาพมุม 1 ไม่สามารถทำงานได้ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ชื่อ Stonetome ไม่มี Picture Catalog 3 อยู่ในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการพัฒนา “การเก็บบันทึกแค็ตตาล็อกลงบนแผ่นซีดี-รอม” เป็นแนวคิดในการเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอ และเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ ซึ่งเดิมอยู่ในรูปสื่อสิ่งพิมพ์กระดาษ มาอยู่ในรูปแบบที่สามารถเรียกดูภาพ และสืบค้นข้อมูลได้จากหน้าจอคอมพิวเตอร์ โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา คือ Microsoft Access โดยเลือกใช้สื่อประเภทซีดี-รอม ซึ่งมีคุณสมบัติที่ได้เปรียบกว่าสื่อสิ่งพิมพ์กระดาษในระบบเดิม ดังนี้

- ความจุข้อมูล
- ความเร็วในการสืบค้นข้อมูล
- ราคาถูก
- อายุการใช้งานนาน
- ประหยัด
- ขนาดเล็กกระทัดรัด สะดวกในการจัดเก็บ และจัดส่ง

#### 5.1 ผลจากการพัฒนาโปรแกรม

1. ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งข้อมูลส่วนใหญ่จะเป็นการแสดงผลภาพของผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ วิธีการใช้งาน (Instruction) คุณสมบัติเฉพาะของผลิตภัณฑ์ (Feature) รวมถึงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ (Description) ซึ่งจะบ่งบอกถึง รหัสสินค้า ขนาดของสินค้า เป็นต้น

2. โปรแกรมมีการออกแบบหน้าจอที่ใช้งานได้ง่าย อำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ได้หลายรูปแบบ โดยผู้ใช้สามารถค้นหาได้จาก

- ประเภทผลิตภัณฑ์ (Product Type)
- ชื่อผลิตภัณฑ์ (Product Name)
- รหัสสินค้า (Order No.) โดยการคีย์รหัสลงในช่องที่เตรียมไว้ให้

3. ฝ่ายสนับสนุนการขาย หรือทีม Support ซึ่งจะเป็นพนักงานที่ประจำอยู่ที่บริษัทฯ โดยมีหน้าที่ติดต่อประสานงานระหว่างกลุ่มลูกค้าที่มีการติดต่อสั่งซื้อสินค้ามายังบริษัทโดยตรงกับฝ่ายขาย โดยทีม Support สามารถเรียกดูข้อมูลจากแผ่นซีดี-รอม เพื่อสามารถตอบคำถาม หรือดำเนินการต่างๆ เพื่อก่อให้เกิดกระบวนการขาย เช่น ในการจัดทำใบเสนอราคาสินค้าทุกครั้ง จำเป็นต้องมีแค่คดาถือออกมาเพื่อประกอบการพิจารณาสั่งซื้อทุกครั้ง หรือในบางครั้งทางกรมศุลกากรมีการดูเรียกดูแค่คดาถือสินค้า เพื่อประกอบการพิจารณาในการเคลียร์เรื่องภาษีนำเข้า ฝ่าย Operation ก็สามารถ Print แค่คดาถือออกมาจากแผ่นซีดี-รอม ได้โดยไม่ต้องรอฝ่ายขายจัดหาแค่คดาถือมาให้

4. ผู้บริหาร ซึ่งปกติจะไม่สามารถรู้ถึงรายละเอียดของสินค้าทั้งหมดได้ จึงเป็นการง่ายที่จะเรียกดูข้อมูลต่างๆจากแผ่นซีดี-รอมนี้ได้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการอ่าน-เขียนรายงาน แทนที่จะต้องไปค้นดูจากแค่คดาถือกระดาษ ซึ่งเป็นการยาก และเสียเวลา

## 5.2 ข้อดีของโปรแกรม

เนื่องจากโปรแกรมนี้นี้ได้รับการพัฒนาจากอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่มีอยู่เดิมรวมทั้งเวลาที่ใช้ในการพัฒนาที่ค่อนข้างจำกัด ประกอบกับผู้พัฒนาไม่มีพื้นฐานทางด้านการเขียนโปรแกรมมาก่อน จึงพัฒนาการเขียนโปรแกรมจากการเรียนรู้ และศึกษาในช่วงเวลาสั้นๆ ซึ่งอาจทำให้โปรแกรมมีข้อบกพร่องต่างๆ เช่น

1. คุณภาพของภาพต่างๆ โดยเฉพาะภาพที่มีขนาดใหญ่ มีรายละเอียดที่ค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะตัวหนังสือที่อยู่ในภาพ ไม่สามารถอ่านได้อย่างชัดเจน เนื่องจากการใช้เครื่องสแกนเนอร์ที่มีคุณภาพต่ำ และหากสแกนภาพด้วยการกำหนดรายละเอียดภาพสูงๆแล้ว จะใช้เวลาในการสแกนนาน ประกอบกับข้อจำกัดในเรื่องของการขาดแคลนอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บภาพที่ได้จากการสแกน จึงจำเป็นต้องลดความละเอียดของภาพลง

2. ภาพส่วนใหญ่จะมีขนาดเล็กกว่าภาพจริง เนื่องจากต้องการลดพื้นที่ในการจัดเก็บ และเพื่อเพิ่มความเร็วในการแสดงภาพบนจอ

3. โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา คือ Microsoft Access มีข้อจำกัดดังนี้

- สนับสนุนการทำงานบน Platform เดียวกันเท่านั้น
- เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการจัดการกับรูปภาพได้ไม่คึก

## 5.3 เปรียบเทียบระบบปัจจุบันและระบบใหม่

### 5.3.1. เปรียบเทียบค่าใช้จ่าย

#### ◆ ระบบปัจจุบัน

1. กรณีจัดส่ง Brochure มาจากประเทศสิงคโปร์โดยทางเครื่องบิน (เช่น บริการ DHL) โดยเฉลี่ยมีการจัดส่ง Brochure มาปีละ 12 ครั้งๆ ละ 500 แผ่น รวมเป็น 6,000 แผ่น เสียค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครั้งละ 4,760 บาท (น้ำหนักโดยประมาณ 20 Kg) ดังนั้น ใน 1 ปี ต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น  $= 4,760 \times 12 \text{ เดือน} = 57,120 \text{ บาท}$  ฉะนั้น ราคา Brochure แผ่นละ  $= 57,120/6,000 = 9.52 \text{ บาท}$
2. กรณีสั่งพิมพ์ Brochure เองภายในประเทศ Brochure (ใบเดียว) ราคาแผ่นละ 14.11 บาท  
หมายเหตุ : - สั่งพิมพ์ขั้นต่ำจำนวน 1,000 แผ่น  
- ราคานี้ยังไม่รวมค่า ART

#### ◆ ระบบใหม่

มีอุปกรณ์ที่ต้องซื้อเพิ่มเติม ดังนี้

1. Zip drive ขนาดความจุ 100 MB จำนวน 1 เครื่อง x 6,400 บาท = 6,400 บาท
  2. Zip disk จำนวน 5 แผ่น x 465 บาท = 2,325 บาท
  3. CD Writer (External Parallel) จำนวน 1 เครื่อง x 17,000 บาท = 17,000 บาท
- รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 25,275 บาท
- ดังนั้นจึงยังมีงบประมาณเหลืออยู่  $57,120 - 25,275 = 31,395 \text{ บาท}$
- แผ่น CD-R พร้อมกล่องบรรจุ ราคาแผ่นละ 50 บาท
- ดังนั้น จึงสามารถซื้อแผ่น CD-R มาทำการบินที่เองได้  $= 31,395/50 = 627 \text{ แผ่น}$
- นั่นหมายความว่าจำนวนเงินที่เสียไปในการจัดส่ง Brochure ใน 1 ปี เป็นเงิน 57,120 บาท สามารถนำมาทำเป็น CD Catalog ได้ 627 แผ่น
- ฉะนั้น CD Catalog มีราคาเฉลี่ยแผ่นละ  $57,120/627 = 90 \text{ บาท}$
- หรือเทียบเท่ากับ Brochure ที่จัดส่งมาจากต่างประเทศ  $= 90/9.52 = 9.45 \text{ แผ่น}$
- แต่ในความเป็นจริงแล้วแผ่น CD-R สามารถเก็บข้อมูลได้มากมายหลายเท่าตัว

## 5.3.2. เปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย

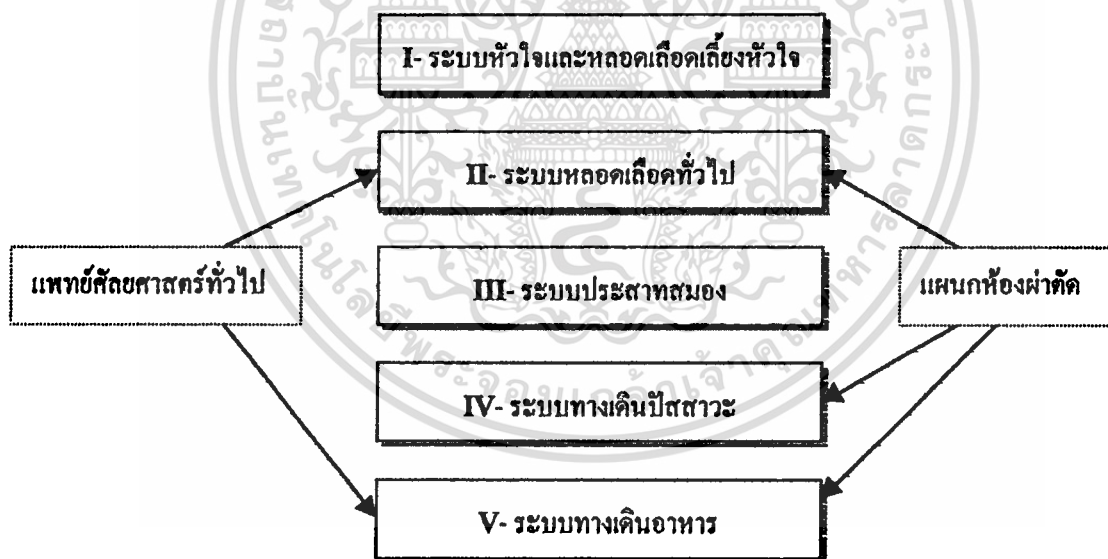
ระบบ	ข้อดี	ข้อเสีย
ระบบปัจจุบัน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่ต้องยุ่งยากในการจัดทำแค็ตตาล็อก</li> <li>2. ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ก็สามารถดูแค็ตตาล็อกได้ในทันที</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ปริมาณแค็ตตาล็อกไม่เพียงพอต่อความต้องการ</li> <li>2. แค็ตตาล็อกกระจัดกระจาย ทำให้สูญหายได้ง่าย</li> <li>3. ลูกค้าน่าจะรู้ข้อมูลเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่เป็น Key Products เท่านั้น แต่ไม่สามารถมองเห็นภาพโดยรวม ว่าบริษัทมีผลิตภัณฑ์อะไรบ้าง</li> <li>4. ในกรณีที่ต้องถ่ายเอกสารและเขียนเล่มส่งให้กับลูกค้า ภาพอาจดำไปหรือขาวไปทำให้มองเห็นภาพไม่ชัดเจน และเสียค่าใช้จ่ายสูงในการจัดส่งให้กับลูกค้าที่อยู่ห่างไกล</li> <li>5. สิ้นเปลืองกระดาษ</li> </ol>
ระบบใหม่	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถบรรจุข้อมูลผลิตภัณฑ์ทั้งหมดไว้ในซีดี-รอมเพียงแผ่นเดียว</li> <li>2. สามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว เพราะมีการจัดเก็บแยกเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจน</li> <li>3. มีขนาดเล็ก สะดวกในการจัดเก็บและจัดส่งให้กับลูกค้า</li> <li>4. ไม่สิ้นเปลืองกระดาษ เพราะข้อมูลที่บันทึกลงซีดี-รอม 1 แผ่น ต้องใช้กระดาษที่ตัดจากต้นไม้ถึง 6 ต้นทีเดียว</li> <li>5. คำนึงการผลิตต่ำ</li> <li>6. สร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับสินค้า,องค์กร</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ต้องเสียเวลาในการจัดทำเอง</li> <li>2. ผู้ใช้ต้องมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ พร้อมหน่วยขับซีดี-รอม</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.4 ข้อเสนอแนะ

จากจุดบกพร่องหรือข้อด้อยต่างๆของโปรแกรมที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถนำไปพิจารณาปรับปรุง และพัฒนาโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพ และสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จึงควรปรับปรุงในส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ควรมีการเก็บรวบรวมแค็ตตาล็อกสินค้าทั้ง 5 แผนก ไว้ในซีดี-รอมแผ่นเดียวกัน เนื่องจากการเก็บบันทึกแค็ตตาล็อกสินค้า 1 แผนกไว้บนซีดี-รอม 1 แผ่น ก็ยังมีพื้นที่เหลืออีกมาก ประกอบกับเมื่อพิจารณาในแง่ความเป็นจริงแล้ว ลูกค้านักชื้อหนึ่งๆ อาจมีการใช้สินค้ามากกว่า 1 แผนกได้ เช่น กลุ่มแพทยศาสตร์ทั่วไป จะมีการใช้สินค้าประเภทหลอดเลือดเทียม (กลุ่ม II-ระบบหลอดเลือดทั่วไป) และหลอดเลือดอาหารเทียม (กลุ่ม V-ระบบทางเดินอาหาร) หรือแผนกห้องผ่าตัดต้องเกี่ยวข้องกับสินค้าถึง 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม II ,VI , V เป็นต้น



ภาพที่ 5.1 แสดงการใช้ผลิตภัณฑ์ของแผนกต่างๆ

ดังนั้นในการเก็บรวบรวมแค็ตตาล็อกสินค้าทั้ง 5 แผนกเอาไว้ในซีดี-รอมแผ่นเดียวกัน จึงเป็นการประหยัด เช่น แทนที่จะต้องให้แผ่นซีดี-รอมกับแผนกห้องผ่าตัดถึง 3 แผ่น ก็ลดลงเหลือเพียงแผ่นเดียวเท่านั้น อีกทั้งลูกค้าก็ไม่ต้องเสียเวลาในการเปลี่ยนแผ่นในการค้นข้อมูลจากสินค้าแผนกหนึ่งไปอีกแผนกหนึ่ง นอกจากนี้ยังเป็นการใช้พื้นที่ในแผ่นซีดี-รอม เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดด้วย

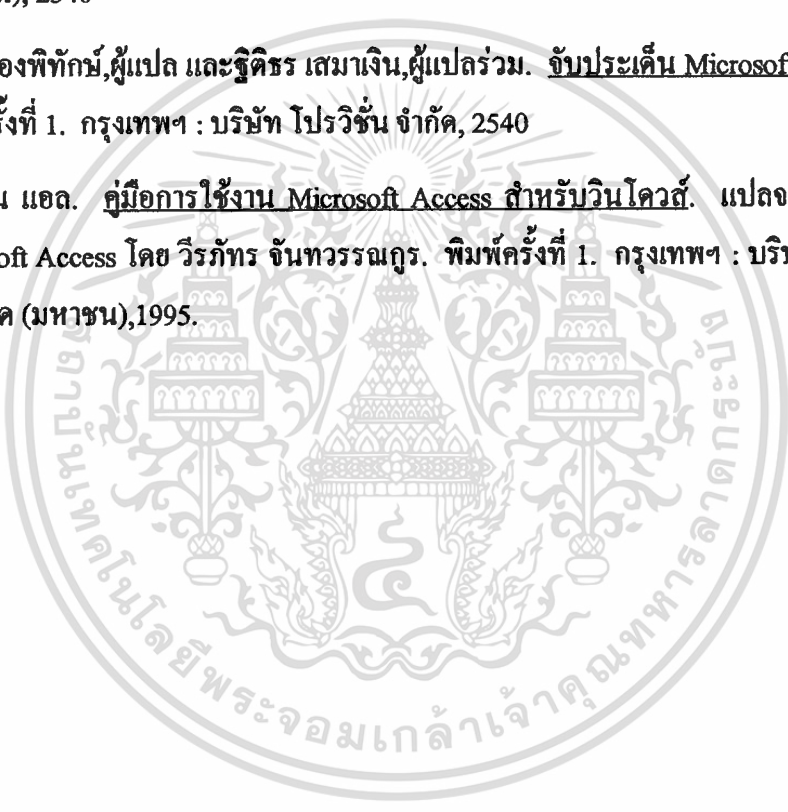
2. ในการพัฒนาโปรแกรมควรพิจารณาเลือกใช้ Tools ที่มี Run-time (Software ซึ่งสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องมีโปรแกรมที่ใช้สร้างอยู่ด้วย) เพื่อขจัดปัญหาเรื่องความแตกต่างของ Platform ได้ โดยบาง Tool จะมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้โดยอัตโนมัติ เมื่อทำงานต่าง Platform หรือบาง Tool ผู้ผลิตจะสร้าง Software สำหรับการ Convert ข้อมูลมาให้ด้วย นอกจากนี้ควรพิจารณาเลือกใช้ Tool ที่มีความสามารถในการจัดการกับรูปภาพ (Image) ด้วย

3. ในการพัฒนาควรจัดหาอุปกรณ์ในการเก็บภาพที่ได้จากการสแกน เนื่องจากข้อมูลภาพจะเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ

ท้ายที่สุดโปรแกรมนี้ได้รับการพัฒนาจนสามารถใช้งานได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังไม่สมบูรณ์นัก เนื่องจากข้อจำกัดคั้งที่ได้กล่าวมาแล้ว จึงอาจนำโปรแกรมนี้ไปปรับปรุงต่อเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อการใช้งานที่แท้จริง

## บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. ซีดี-รอม. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539
- ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. ระบบฐานข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2540
- เทพฤทธิ์ ฤทธิทองพิทักษ์,ผู้แปล และฐิติธร เสมอเงิน,ผู้แปลร่วม. จับประเด็น Microsoft Access 97. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท โปรวิชั่น จำกัด, 2540
- ไวส์คัส , จอห์น แอล. คู่มือการใช้งาน Microsoft Access สำหรับวินโดวส์. แปลจาก Running Microsoft Access โดย วีรภัทร จันทร์วรรณกุล. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 1995.



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาววิไลพร สุวรรณเวชทิพย์
สถานที่เกิด	จังหวัดนครปฐม
การศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคนิคการแพทย์)
ตำแหน่งงานปัจจุบัน	ฝ่ายขาย บริษัท บอสตัน ไซเอนทิฟิก (ประเทศไทย)

