

การพัฒนาระบบการค้นหาข้อมูลของระบบการจัดการข้อมูลผลิตภัณฑ์  
กรณีศึกษา บริษัทผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า



นายสุวัฒน์ ประทุมวัน

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

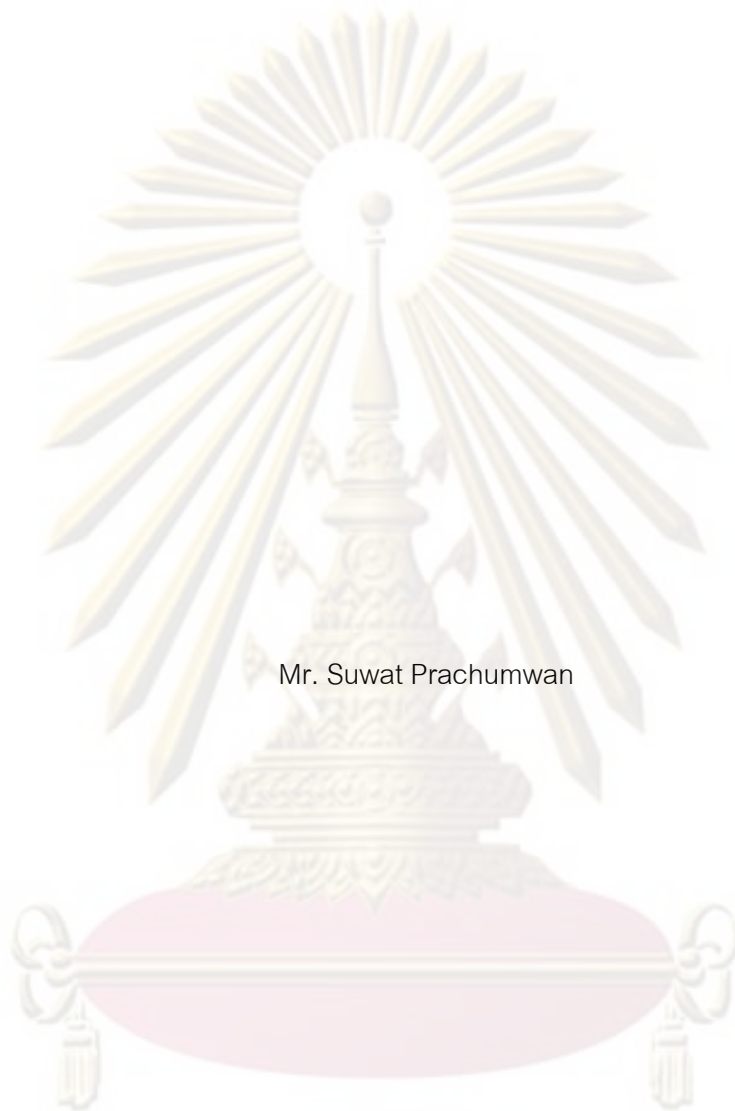
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE DEVELOPMENT OF PRODUCT DATA MANAGEMENT'S SEARCH SYSTEM  
CASE STUDY OF TRANSFORMER PRODUCTION COMPANY



Mr. Suwat Prachumwan

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering  
Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2008

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนากระบวนการค้นหาข้อมูลของระบบการจัดการข้อมูล  
ผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาบริษัทผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า

โดย

นายสุวัฒน์ ประชุมวัน

สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหการ

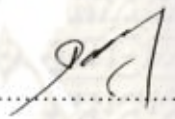
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

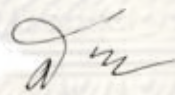
ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ

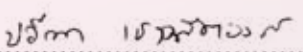
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

  
..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศนირงวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิตวงศ์)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ)

ศูนย์วิทยุโทรคมนาคม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุวัฒน์ ประชุมวัน : การพัฒนาระบบการค้นหาข้อมูลของระบบการจัดการข้อมูล  
ผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาบริษัทผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า. (THE DEVELOPMENT OF  
PRODUCT DATA MANAGEMENT'S SEARCH SYSTEM CASE STUDY OF  
TRANSFORMER PRODUCTION COMPANY) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก :  
ศ.ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 109หน้า.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการวิจัยเพื่อปรับปรุงพัฒนา ประสิทธิภาพการทำงานของแผนก  
ออกแบบ ฝ่ายวิศวกรรม ของบริษัทผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า โดยได้มีการพัฒนาเครื่องมือที่จะช่วยให้  
การทำงานมีความคล่องตัวมากขึ้นคือระบบการค้นหาข้อมูลของระบบการจัดการข้อมูลผลิตภัณฑ์  
ซึ่งข้อมูลผลิตภัณฑ์ในที่นี้คือ แบบทางวิศวกรรม

ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย (1) ทำการวิเคราะห์ระบบการจัดการข้อมูลผลิตภัณฑ์ใน  
ปัจจุบัน (2) วิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่มีต่อระบบค้นหาเดิม และความต้องการใช้งานระบบ  
ใหม่ (3) นำผลการวิเคราะห์มาใช้ในการพัฒนาระบบการค้นหาข้อมูล ให้มีความสมบูรณ์และ  
เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานมากขึ้น โดยระบบใหม่ต้องมีความแม่นยำในการค้นหาและ  
มีความง่ายในการใช้งานมากกว่าเดิม จึงออกแบบระบบโดยใช้ ภาษา Visual Basic  
Programming (VB) และ ใช้ Microsoft SQL Server เป็นฐานข้อมูล (4) จัดทำคู่มือการใช้งาน  
เพื่อใช้ในการแนะนำระบบกับผู้ใช้ (5) ผู้ใช้งานทดลองใช้ระบบใหม่เป็นเวลา 1 เดือน (6) ทดสอบ  
ระบบ และ ทำการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พร้อมทั้งวัดประสิทธิผลของระบบในด้าน  
ความสะดวก และ ความรวดเร็ว ของระบบการค้นหาใหม่เทียบกับระบบเดิม

หลังจากนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้จริง พบว่าองค์กรตัวอย่างสามารถทำงานได้อย่าง  
สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น โดยได้รับการประเมินคะแนนเฉลี่ยเรื่องความสะดวกในการทำงานได้  
ถึง 7.75 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 เวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลลดลงจากเดิม 87.5% และ เวลา  
ในการออกแบบลดลงเฉลี่ย 3.86 วันต่อเบอร์งาน

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ.....

ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ.....

ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

ปีการศึกษา.....2551.....

## 4871459021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : PRODUCT DATA MANAGEMENT / SEARCH SYSTEM

SUWAT PRACHUMWAN : THE DEVELOPMENT OF PRODUCT DATA  
MANAGEMENT'S SEARCH SYSTEM CASE STUDY OF TRANSFORMER  
PRODUCTION COMPANY. ADVISOR : PROF. SIRICHAN THONGPRASERT,  
Ph.D. , 109 pp.

This research aimed to improve the performance of Design Section of a Transformer Company by improving a tool to enhance the workflow ; a Search System of Product Data Management system. However, the thesis only focused on engineering drawings.

The research methodology consisted of : (1) Analysis of current PDM system (2) Analyzing and identifying problems and requirements of users (3) Using analyzed data to develop search systems to meet the users' requirements, a new function was developed to increase the accuracy and ease of use of the system, the design of this information system use Visual Basic Programming in application process and Microsoft SQL Server in data collection process. (4) Preparing user manual for the users. (5) The users tried the new system for 1 month. (6) Testing and survey for users' satisfactions and the system as well as measuring the performance of the search system including its convenience and speed comparing to the existing system.

After applying this program, it is found that the system can improve the performance significantly. It scores 7.75 out of ten in the survey of the user opinion on convenience. The time to search for information is reduced by 87.5% and average time to design is reduced by 3.86 day per item number.

Department : ..Industrial Engineering.....

Student's Signature .....

Field of Study : ..Industrial Engineering.....

Advisor's Signature .....

Academic Year : .....2008.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องด้วยความช่วยเหลือและการให้คำปรึกษาของ ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาตลอดจนให้คำแนะนำ พร้อมข้อคิดเห็น ด้วยความเมตตาแก่ผู้วิจัยตลอดการดำเนินงานวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย ประธานในการสอบวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และแง่คิดที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ธุรการภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัยทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงาน

ขอขอบพระคุณท่านเจ้าของโรงงานตัวอย่าง ผู้บังคับบัญชา และเพื่อนร่วมงานทุกคน ที่กรุณาสับสนุนและให้โอกาสในการวิจัยครั้ง

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่สนับสนุนในด้านการเงินและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 สภาวะปัญหาที่ทำการศึกษา.....	3
1.3 วัตถุประสงค์.....	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 ขั้นตอนการวิจัยและดำเนินการ.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 การจัดการความรู้.....	6
2.2 เหมืองข้อมูล .....	11
2.3 ระบบสารสนเทศ.....	13
2.4 การจัดการฐานข้อมูล.....	16
2.5 การนำระบบเข้าใช้งานในองค์กร.....	26
2.6 Microsoft SQL SERVER .....	31
2.7 Visual Basic Programming .....	34
2.8 Product Data Management.....	38
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	40
บทที่ 3 อุตสาหกรรมหม้อแปลงและรายละเอียดของโรงงานตัวอย่าง.....	43
3.1 ภาวะอุตสาหกรรมหม้อแปลง.....	43
3.2 โครงสร้างกิจการไฟฟ้าในประเทศ.....	46

3.3 ระบบจำหน่ายไฟฟ้า.....	48
3.4 สภาพการแข่งขัน.....	49
3.5 โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า.....	51
3.6 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง.....	52
3.7 กระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า.....	55
3.8 หน่วยงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษา.....	61
บทที่ 4 การออกแบบระบบการค้นหาข้อมูลและนำไปใช้งาน.....	67
4.1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ.....	67
4.2 แนวคิดการค้นหาข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	70
4.3 การออกแบบโปรแกรมการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์.....	74
4.4 การจัดทำโปรแกรมการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์.....	76
4.5 รายละเอียดการออกแบบหน้าจอการทำงาน.....	83
4.6 การนำระบบเข้าไปใช้งานในองค์กร.....	87
4.7 การสำรวจความพอใจของผู้ใช้งาน.....	87
4.8 การประเมินผลการนำระบบการค้นหาข้อมูลมาใช้งาน.....	89
4.9 การประเมินผลความผิดพลาดในการแบ่งประเภทแบบ เมื่อนำระบบการค้นหา ข้อมูลมาใช้งาน.....	90
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	92
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	92
5.2 ข้อจำกัดของระบบ.....	93
5.3 ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย.....	93
5.4 การวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ.....	94
รายการอ้างอิง.....	96
ภาคผนวก.....	98
ภาคผนวก ก. แบบสำรวจความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรม.....	99
ภาคผนวก ข. คู่มือการใช้งานระบบการค้นหาข้อมูล.....	100
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	109



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ประวัติพนักงาน แผนก และข้อมูลโครงการ.....	25
2.2 การสร้างตารางรหัสพนักงาน.....	25
3.1 การจัดกลุ่มผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า.....	50
3.2 การจัดประเภทของแบบ Design.....	64
3.3 ความล่าช้าของแบบ Design .....	65
4.1 ความหมายที่ใช้ในใบสั่งการผลิต.....	73
4.2 Field ที่อยู่ในตาราง Customer.....	77
4.3 Field ที่อยู่ในตาราง Designer .....	77
4.4 Field ที่อยู่ในตาราง Product.....	78
4.5 Field ที่อยู่ในตาราง Product_File.....	79
4.6 ความผิดพลาดหลังนำระบบการค้นหามาใช้.....	90


  
**ศูนย์วิทยทรัพยากร**  
**จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

## สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
1.1	Transmission Line ของหม้อแปลงไฟฟ้า.....2
2.1	ตัวอย่าง KM Cycle.....9
2.2	แผนผังระบบสารสนเทศที่มี 3 ส่วนย่อย.....13
2.3	ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์(Components of Computer).....14
2.4	ส่วนประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูล.....18
2.5	ตัวอย่างประเภทหลักๆ ของฐานข้อมูลที่ใช้โดยองค์กรและผู้ใช้ .....20
2.6	การสร้างฐานข้อมูลแบบเครือข่าย.....24
2.7	ลักษณะของ SQL Server Service Manager.....32
2.8	ลักษณะของ SQL Server Enterprise Manager.....32
2.9	ลักษณะการทำงานของ SQL Server Query Analyzer.....33
2.10	เลือกคอนโทรล Label,TextBox และ CommandButton มาวางบนฟอร์ม.....35
2.11	กำหนดคุณสมบัติ Caption ของ Label1 เป็นชื่อเล่น,กำหนดคุณสมบัติของ Text ของ Text1เป็นช่องว่าง และกำหนดคุณสมบัติ Caption ของ Command เป็น สวัสดีค่ะ.....35
2.12	เลือก View > Code เพื่อแสดงหน้าต่าง Code Editor.....36
2.13	พิมพ์คำสั่ง แล้วเลือก Run > Start เพื่อสั่งรันโปรแกรม.....37
2.14	ผลการทำงาน เมื่อใส่ข้อความใดลงไป แล้วทำการคลิกที่ปุ่มจะแสดงข้อความ.....37
3.1	แนวโน้มความต้องการพลังงานไฟฟ้าทั่วโลก.....44
3.2	ปริมาณความต้องการหม้อแปลงไฟฟ้าทั่วโลก.....45
3.3	ปริมาณการผลิตและซื้อพลังงานไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย.....46
3.4	โครงสร้างของระบบส่งจ่ายไฟฟ้า.....48
3.5	โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า.....51
3.6	โรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษา.....52
3.7	ตลาดส่งออกต่างประเทศ.....53
3.8	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของบริษัท.....55
3.9	การออกแบบ.....55
3.10	การตัดเหล็ก.....56

รูปที่	หน้า
3.11 การเรียงเหล็ก.....	56
3.12 การพันคอปด์.....	57
3.13 การประกอบ.....	57
3.14 การต่อสาย.....	58
3.15 การอบไล่ความชื้น.....	58
3.16 การบรรจุถังและเติมน้ำมัน.....	59
3.17 การทดสอบไฟฟ้า.....	59
3.18 แผนผังกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า.....	60
3.19 ผังองค์กรแผนกออกแบบ.....	61
3.20 ขั้นตอนการทำงานของแผนกออกแบบ.....	62
4.1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ.....	69
4.2 ขั้นตอนการทำงานเมื่อใช้ระบบค้นหาข้อมูล.....	70
4.3 ตัวอย่างของใบสั่งการผลิตที่ได้รับ.....	71
4.4 ตัวอย่างของรายละเอียดหม้อแปลงที่ได้รับ.....	72
4.5 โครงสร้างส่วนประกอบของโปรแกรมการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์.....	76
4.6 ขั้นตอนการประมวลผลของโปรแกรมการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์.....	76
4.7 ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล.....	79
4.8 แผนภูมิการไหลของการค้นหาข้อมูล.....	80
4.9 Use Case Diagram ของ PDM.....	81
4.10 Use Case Diagram ของการเก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์.....	82
4.11 Use Case Diagram ของการค้นหาข้อมูล.....	82
4.12 หน้าจอเมนูของโปรแกรม.....	83
4.13 หน้าจอเมนูซื้อลูกค้า.....	84
4.14 หน้าจอเมนูผู้ออกแบบ.....	85
4.15 หน้าจอเมนูซื้อสินค้า.....	86
4.16 ความพอใจจากการใช้โปรแกรม.....	88

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมา

หม้อแปลงไฟฟ้าเป็นสินค้าจำเป็นที่ต้องการใช้ในระบบการจ่ายไฟฟ้า ตั้งแต่แหล่งกำเนิดคือ โรงงานไฟฟ้าต่างๆ ไปยังสถานีไฟฟ้าย่อย (Sub Station) และผู้ใช้ไฟ ได้แก่ โรงงาน อุตสาหกรรม , อาคารทุกประเภท และที่อยู่อาศัย ซึ่งจะมีความต้องการเพิ่มขึ้นตามปริมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้า ทั้งนี้จะสอดคล้องกับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และการลงทุนทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตามประมาณการของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้า จากปี พ.ศ. 2538 - 2554 จะมีความต้องการพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นปีละ 1200MW- 1700 MW คิดเป็นอัตราการขยายตัวประมาณ 10% ต่อปี ซึ่งเป็นสัดส่วนโดยตรงกับการขยายตัวของตลาดหม้อแปลงไฟฟ้าโดยรวม

ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า มีการแข่งขันเพิ่มสูงมากขึ้น ทั้งจากบริษัทขนาดใหญ่และบริษัทขนาดเล็ก ทำให้องค์กรที่ทำธุรกิจด้านนี้ต้องพัฒนาตัวเองในทุกๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการผลิต หรือด้านการตลาด เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า การส่งมอบที่ทันเวลา คุณภาพของผลิตภัณฑ์ และต้องมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ

ปัจจุบันตลาดหม้อแปลงไฟฟ้า แยกตามระบบการจ่ายไฟฟ้า ได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. ตลาดหม้อแปลงไฟฟ้าในระบบจำหน่าย (Distribution Transformer) คือ หม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งใช้งานทั่วไป ทั้งด้านสาธารณูปโภค และผู้ใช้ไฟเฉพาะราย มีปริมาณตลาดรวมประมาณ 3,200 ล้านบาท อัตราขยายตัวประมาณ 7 - 10% ต่อปี ได้แก่

- (1.1) ภาครัฐเพื่อติดตั้งบริการด้านสาธารณูปโภค ได้แก่  
การไฟฟ้านครหลวง ประมาณ 800 - 1,000 ล้านบาท/ปี  
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ประมาณ 1,200 ล้านบาท/ปี

(1.1) ภาคเอกชน ได้แก่

โรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป และอาคารขนาดใหญ่มีปริมาณตลาดประมาณ 1,200 ล้านบาท/ปี

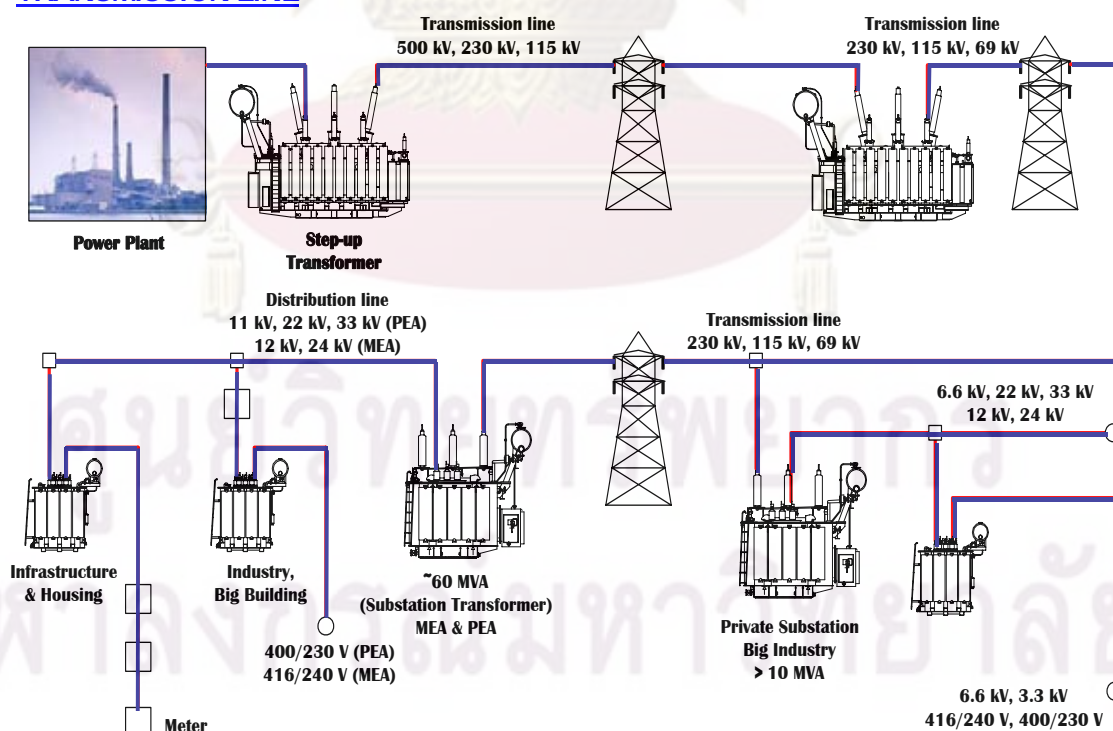
2. ตลาดหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Power Transformer) คือหม้อแปลงไฟฟ้าขนาดใหญ่ สำหรับติดตั้งในสถานีไฟฟ้าย่อยของการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง และภาคเอกชนขนาดใหญ่ เช่น นิคม

อุตสาหกรรม โรงงานอุตสาหกรรม หรือ อาคารขนาดใหญ่ที่ใช้ไฟฟ้าตั้งแต่ 20,000 kVA ขึ้นไป มีปริมาณตลาดประมาณ 1,000 ล้านบาท และอัตราขยายตัวประมาณ 10% ต่อปี

สำหรับตลาดในต่างประเทศ ปัจจุบันประเทศในย่านเอเชียอาคเนย์ทุกประเทศ มีนโยบายในการพัฒนาประเทศไปในแนวทางการเปลี่ยนจากประเทศเกษตรกรรม เป็นประเทศอุตสาหกรรม ดังนั้นปัจจัยพื้นฐาน คือ พลังงานไฟฟ้า จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกประเทศ ซึ่งประเทศที่มีการพัฒนาสูง และมีความต้องการพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นต่อปี ประมาณ 70% ของประเทศไทย และมีอัตราการขยายตัวประมาณ 10% ต่อปี เช่นเดียวกัน ได้แก่ ประเทศมาเลเซีย และประเทศอินโดนีเซีย ในอนาคตประเทศเวียดนาม จะเป็นประเทศที่มีความต้องการพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นต่อปี ในระดับใกล้เคียงกับประเทศไทยในช่วง 10 ปีข้างหน้า ดังนั้นตลาดส่งออกหม้อแปลงไฟฟ้าทั้งหม้อแปลงในระบบจำหน่าย (Distribution Transformer) และหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Power Transformer) จะเป็นตลาดที่สำคัญในอนาคต

นอกจากประเทศในย่านเอเชียอาคเนย์ ประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ประเทศญี่ปุ่น ก็เป็นอีกตลาดหนึ่ง ซึ่งจะเป็นตลาดสำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าจากประเทศไทย เพื่อทดแทนหม้อแปลงไฟฟ้าซึ่งผลิตในประเทศญี่ปุ่นซึ่งมีราคาสูง

## TRANSMISSION LINE



รูปที่ 1.1: Transmission Line ของหม้อแปลงไฟฟ้า

## 1.2 สถานะปัญหาที่ทำการศึกษา

รูปแบบของอุตสาหกรรมหม้อแปลงไฟฟ้า เป็นอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าตามสั่ง (Job Shop) โดยส่วนใหญ่แล้วเมื่อผู้ผลิตสามารถประมาณงานมาได้หรือเมื่อได้รับใบสั่งซื้อจากลูกค้าแล้ว จะมีระยะเวลาในการดำเนินการทั้งหมดนับตั้งแต่ การวางแผนการผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์ การจัดหาวัสดุ ทำการผลิต และจัดส่งของให้กับลูกค้าส่วนใหญ่แล้วจะพอดีกับกำหนดการส่งมอบของให้กับลูกค้าตามที่ได้ทำสัญญาไว้ ซึ่งถ้าหากผู้ผลิตไม่สามารถส่งของได้ทันตามกำหนดแล้ว ก็จะต้องเสียค่าปรับให้กับลูกค้า ซึ่งบ่อยครั้งที่ทางผู้ผลิตจะต้องเสียค่าปรับ เพราะว่าผลิตของไม่ทันกำหนด ทำให้เกิดการสูญเสียโอกาสของกำไรที่ควรจะได้รับ และยังอาจทำให้ลูกค้าขาดความเชื่อถืออันเป็นสาเหตุให้สูญเสียลูกค้าได้ หม้อแปลงไฟฟ้ามีรูปแบบของผลิตภัณฑ์หลายชนิด แต่ละชนิดจะมีจำนวนการผลิตไม่เท่ากันและไม่แน่นอน งานแต่ละชนิดมีขั้นตอนและเวลาในการผลิตที่แตกต่างกันออกไป

หน่วยงานที่เลือกทำการศึกษาคือแผนกออกแบบ ฝ่ายวิศวกรรม ซึ่งมีหน้าที่ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของบริษัท เนื่องจากนโยบายของบริษัทที่เน้นการผลิตหม้อแปลงที่เป็น Special ทำให้ต้องทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ทุกครั้งที่ได้รับใบสั่งซื้อจากลูกค้า โดยจากการเก็บข้อมูลในปัจจุบันพบปัญหาซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- เกิดความล่าช้าในการค้นหาข้อมูล เมื่อต้องทำการออกแบบใหม่ เนื่องจากการเข้าถึงข้อมูลต้องใช้เวลา
- ไม่มีการจัดเก็บข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ โดยผู้เก็บข้อมูลจะเก็บไฟล์ต้นฉบับไว้ในคอมพิวเตอร์ของตัวเอง จึงไม่เป็นการสะดวกในการค้นหาเมื่อผู้อื่นต้องการเรียกใช้ไฟล์ งานดังกล่าว
- พนักงานเอกสารจะเป็นผู้เก็บแฟ้มเอกสารงานออกแบบซึ่งจะรู้ตำแหน่งในการเก็บเอกสาร แต่เพียงผู้เดียวจึงทำให้เป็นการลำบากเมื่อผู้อื่นต้องการใช้เอกสารดังกล่าว เมื่อพนักงานเก็บเอกสารไม่อยู่
- ในการออกแบบ จะใช้ man-hour ในการออกแบบมาก ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการส่งมอบสินค้า

จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้ศึกษาสนใจที่จะนำระบบการค้นหาข้อมูล โดยใช้ Computer Programming มาใช้ เพื่อให้การเก็บและการค้นหาข้อมูลเป็นไปอย่างมีระบบ File จะถูกเก็บอย่างปลอดภัยสูงสุด แต่ก็ยังคงสามารถเข้าถึงได้ง่ายโดยบุคคลที่มีสิทธิหรือได้รับมอบหมาย ข้อมูลที่

เกี่ยวข้องกับข้อมูลทางเทคนิคและข่าวสารสามารถจัดเก็บในเอกสารระบบ ดังนั้นข้อมูลจะถูกเก็บ  
 อย่างเป็นระเบียบและส่งผลให้การค้นหาและเข้าถึงเพิ่มข้อมูลได้เร็วขึ้น

### 1.3 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในด้านเวลาในการค้นหาข้อมูลและในการออกแบบ ของระบบ  
 ค้นหาสำหรับการจัดการข้อมูลผลิตภัณฑ์

### 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.4.1 การพัฒนาระบบค้นหาข้อมูล จะถูกใช้เฉพาะฝ่ายวิศวกรรมซึ่งมีหน้าที่ในการออก  
 แบบผลิตภัณฑ์ ของโรงงานกรณีศึกษาเท่านั้น
- 1.4.2 การศึกษาครั้งนี้ จะพัฒนาระบบการค้นหาข้อมูล โดยใช้ Computer Programming มา  
 ใช้
- 1.4.3 ความพอใจของผู้ใช้งานจะถูกประเมิน หลังจากทดลองนำระบบการค้นหาข้อมูลไป  
 ใช้โดยการใช้แบบสอบถาม

### 1.5 ขั้นตอนการวิจัยและดำเนินการ

- 1.5.1 สํารวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 1.5.2 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา
- 1.5.3 ศึกษากระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ฝ่ายวิศวกรรม ของโรงงานกรณีศึกษา  
 พร้อมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานของระบบเดิม
- 1.5.4 ศึกษาวิธีการ และแนวทาง ในการนำระบบ การค้นหาข้อมูล มาใช้
- 1.5.5 จัดทำโปรแกรม การค้นหาข้อมูล
- 1.5.6 ทดสอบ และ วัดประสิทธิผลของการใช้งาน เกี่ยวกับเวลาที่ลดลงในการค้นหาและ  
 เวลาในการออกแบบ
- 1.5.7 จัดทำคู่มือการใช้และแนะนำระบบกับผู้ใช้
- 1.5.8 สํารวจความพึงพอใจ และประสิทธิภาพของระบบใหม่
- 1.5.9 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
- 1.5.10 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

### 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

- 1.6.1 สร้างระบบการค้นหาที่ดีกว่าเดิม สำหรับการจัดการข้อมูลผลิตภัณฑ์ ของฝ่ายวิศวกรรม โดยสามารถลดเวลาในการค้นหาข้อมูลลง
- 1.6.2 ระบบค้นหาที่พัฒนาแล้ว สามารถประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และแม่นยำกว่าระบบเดิม
- 1.6.3 จำนวนเอกสารในรูปแบบของ Hard Copy จะลดลง เนื่องจากเอกสารทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ในเครื่องแม่ข่าย ในรูปของแฟ้มไฟฟ้าแทน
- 1.6.4 ทำให้ผู้ใช้งานมีความพอใจเพิ่มขึ้น เพราะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น และเวลาสั้นลง
- 1.6.5 เป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยด้านอื่นๆต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การจัดการความรู้

สถาบันจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาสังคม(สคส.) ได้สรุปนิยามของการจัดการองค์ความรู้ไว้ว่า Knowledge Management (การจัดการความรู้) คือ “กระบวนการที่เป็นเครื่องมือหรือวิธีการเพิ่มมูลค่าหรือคุณค่าของกิจการขององค์กร กลุ่มบุคคล หรือเครือข่ายของกลุ่มบุคคลหรือองค์กร” การจัดการความรู้ไม่ได้มีความหมายเพียงแค่การนำ “ความรู้” มา “จัดการ” แต่มีความหมายจำเพาะและลึกซึ้งกว่านั้นมาก

เคยมีการตั้งคำถามว่าจะเอา K อะไรมา M อย่างไร ความหมายคือ จะเอา “ความรู้ (Knowledge)” อะไรมา “จัดการ (Management)” อย่างไร ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการทำความเข้าใจเรื่องการจัดการองค์ความรู้ ก่อนอื่นต้องรู้ว่าความรู้แตกต่างจากสารสนเทศและข้อมูลอย่างไร มีผู้รู้ให้ความเห็นไว้ดังนี้

ข้อมูล (Data) คือ ภาพ เสียง คำพูด หรือ ตัวเลขดิบๆ ที่ยังไม่มีการปรุงแต่งใดๆ

สารสนเทศ (Information) คือ ข้อมูลที่ได้รับการจัดเรียงหรือปรุงแต่งให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมาย

ความรู้ (Knowledge) คือ สารสนเทศที่ถูกทำให้เกิดประโยชน์ในการใช้งานหรือทำให้สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้

ส่วนคำว่า “การจัดการ” นั้น มีความหมายกว้างขวาง ตั้งแต่การสร้าง รวบรวม จัดระบบ เผยแพร่และการดำเนินการอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

หรือถ้าจะกล่าวให้เข้าใจง่ายๆ น่าจะเป็นว่าการจัดการองค์ความรู้เป็นกระบวนการที่จะช่วยให้มีการสร้าง รวบรวม จัดระบบ เผยแพร่ความรู้ที่เป็นประโยชน์เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้ทันเวลา และทันเหตุการณ์

“ความรู้” อยู่ที่ไหน

เมื่อมองจากสภาพที่ปรากฏออกมา เราสามารถแยกความรู้ได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ความรู้แบบชัดแจ้ง (Explicit) เป็นความรู้ที่มีการจัดเก็บหรือเข้ารหัสชัดเจน เช่น ตำราวารสาร เอกสาร ซีดีรอม อินเทอร์เน็ต ฐานข้อมูล เป็นต้น

2. ความรู้แบบฝังลึกในคน (Tacit) เป็นความรู้ที่ยากต่อการถ่ายทอดออกมาเป็นรูปแบบเอกสารหรือคำพูด เช่น ประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญชำนาญ ทักษะ หรือ ความหยั่งรู้ต่างๆ ที่ฝังลึกอยู่ในคน

องค์ประกอบของการจัดการความรู้มีดังนี้

1. จุดเริ่มต้น การจัดการความรู้จะเริ่มต้นที่การมีปณิธานความมุ่งมั่น (purpose) ของสมาชิกในองค์กร กลุ่มบุคคลหรือเครือข่ายนั้นๆ ที่จะร่วมกันใช้วิธีการต่างๆ ในการดำเนินการจัดการความรู้ ด้วยยุทธศาสตร์อันหลากหลาย เพื่อใช้ความรู้เป็นพลังหลักในการบรรลุเป้าหมายตามความมุ่งมั่น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์กับองค์กร กลุ่มบุคคล และขยายประโยชน์ไปยังสังคมรอบๆ ด้วย

2. ขั้นตอนต่างๆระหว่างข้อมูล-ข้อสนเทศ-ความรู้ การจัดการความรู้มีความหมายกว้างกว่าการจัดการข้อมูล และกว้างกว่าการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพราะการจัดการความรู้จะเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ การแปรข้อมูล (data) เป็นข้อสนเทศ (information), แปรข้อสนเทศเป็นความรู้ (knowledge) และใช้ความรู้เพื่อปฏิบัติการ (action) โดยไม่หยุดอยู่แค่ระดับความรู้ หากแต่ยกระดับไปถึงปัญญา (wisdom) คุณค่า ความดี ความงาม

- ในระดับของข้อมูล จะมีการบันทึกข้อมูลจากการทำงาน มีการค้นหาหรือขุดค้น (mining) รวบรวมและนำมาตรวจสอบ กรองเอาไว้เฉพาะข้อมูลที่น่าเชื่อถือและสำคัญต่อองค์กร มีการจัดหมวดหมู่เพื่อให้ประมวลเป็นข้อมูลได้ง่าย มีการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ค้นหาได้ง่าย อันนำไปสู่การจัดการบริการข้อมูล หรือการมีกิจกรรมต่างเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูล

- ในระดับของกระบวนการแปรหรือประมวลข้อมูลไปเป็นข้อสนเทศ จะต้องประกอบไปด้วย การกรองเฉพาะข้อมูลที่แม่นยำและเกี่ยวข้องกับเรื่องนั้นนำมาตีความหรือรูปแบบ (pattern) ภายใต้อารมณ์ (cortex) ของเรื่องนั้นๆ

- ในระดับข้อสนเทศ จะมีการเลือกจัดหมวดหมู่ จัดหีบห่อ และสภาพต่างๆของข้อสนเทศ (เพื่อให้ดึงดูดผู้ใช้) มีการจัดเก็บ ให้บริการ ถ่ายทอดแลกเปลี่ยน และนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ

- ในระดับกระบวนการแปรข้อสนเทศไปเป็นความรู้ เป็นกระบวนการทั้งในตัวคนและระหว่างคนในองค์กร โดยจะมีการนำเอาข้อสนเทศมาตีความ เปรียบเทียบตามบริบท เป้าหมาย และสิ่งแวดล้อมขององค์กร ได้เป็นความรู้เกิดขึ้น

- ในระดับความรู้ มีกระบวนการส่งเสริมหรือสร้างเงื่อนไข เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ (knowledge sharing) ภายในองค์กร ไม่มีการปิดบังความรู้ มีการยกระดับความรู้ให้ลึกซึ้งเชื่อมโยงยิ่งขึ้น ซึ่งอาจจะเกิดการยกระดับ ไปถึงความเข้าใจในกระบวนการทัศน์ใหม่ มีการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ไปประกอบการกำหนดนโยบาย ประกอบการตัดสินใจ หรือใช้ในการทำงานให้

ประสบความสำเร็จตามความมุ่งหมาย และที่สำคัญจะทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้การจัดการความรู้ประสบความสำเร็จ และเมื่อมีการประยุกต์ใช้ความรู้ในกิจการใดกิจการหนึ่ง ก็จะมีการสังเกตและเก็บข้อมูลจากกิจกรรมนั้นๆ นำไปแปรเปลี่ยนเป็นข้อสนเทศและความรู้ สำหรับนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดผลงานที่ดียิ่งขึ้น เกิดเป็นวัฏจักรหมุนเวียนไม่รู้จบ (เป็นวัฏจักรแห่งการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการและปัญญา)

3. บุคลากรในกิจกรรมหรืองานประจำ การจัดการความรู้ต้องดำเนินการในลักษณะงานประจำ ไม่ถือเป็นกิจกรรมที่แยกจากงานประจำ ดำเนินการโดยไม่ทำให้สมาชิกขององค์กรมีความรู้สึกว่ามีภาระเพิ่มขึ้น เป็นการเน้นการดำเนินงานที่เกี่ยวกับคนในองค์กร กลุ่มบุคคลหรือเครือข่าย โดยผลจากการจัดการความรู้จะวัดได้จากผลงาน วัฒนธรรม สินทรัพย์ทางปัญญา และความสามารถในการสร้างนวัตกรรม หรือการปรับตัวขององค์กร

4. พื้นฐานสำคัญของความสำเร็จในการจัดการความรู้ คือ ความเป็นองค์กรเรียนรู้ (learning organization) และสมาชิกภายในองค์กรเป็นบุคคลเรียนรู้ (learning person) ดังนั้นสิ่งที่สำคัญในการจัดการความรู้ คือ จินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กลุ่มผู้ดำเนินการจัดการความรู้จะต้องมั่นใจที่จะใช้จินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อจัดการความรู้อย่างเต็มที่ มีความเป็นอิสระ และมีความมั่นใจที่จะคิด และนำความคิดมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการร่วมคิด ร่วมทำ ผ่านการกระทำต่างๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่ได้กำหนดร่วมกัน นอกจากนี้ ในภาพกว้างของการจัดการความรู้ จะต้องเชื่อมโยงกับกิจกรรม เกี่ยวกับความรู้ที่หลากหลายด้วย เช่น การสร้างความรู้ (วิจัย) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นวัตกรรม การศึกษา การพัฒนาคน วัฒนธรรมการเรียนรู้ ฯลฯ

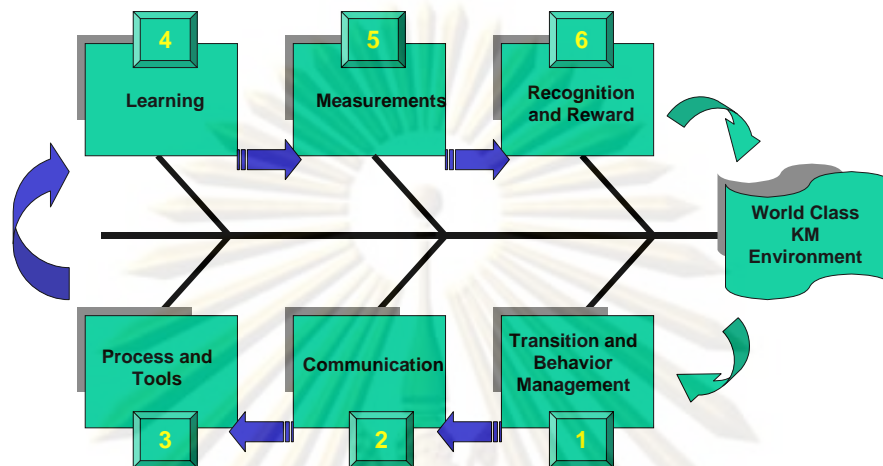
กระบวนการนำ KM มาใช้ในองค์กรนั้นมีวิธีการอยู่หลากหลายขึ้นอยู่กับหน่วยงานหรือองค์กรที่นำ KM ไปใช้ ตัวอย่างเช่น ของบริษัท Xerox Corporation จะมีวงจรของการนำ KM ไปใช้ที่เรียกว่า Cycle of Implementation ดังรูปที่ 2.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Knowledge

## KM Cycle of Implementation

Management



รูปที่ 2.1 : ตัวอย่าง KM Cycle

ซึ่งเริ่มต้นจากการตั้งวัตถุประสงค์หรือสภาพที่ต้องการ (Desired State) จากนั้นจึงดำเนินการตามขั้นตอน 6 ขั้นตอน คือ

1. การปรับเปลี่ยนและจัดการพฤติกรรม (Transition and Behavior Management)
2. การสื่อสารทั่วทั้งองค์กร (Communication)
3. การพัฒนากระบวนการและเครื่องมือ (Process and Tools)
4. การฝึกอบรมและการเรียนรู้ (Training and Learning)
5. การวัดและติดตามประเมินผล (Measurement)
6. การยอมรับและให้รางวัล (Recognition and Rewards)

กระบวนการนำ KM มาใช้ในองค์กรส่วนใหญ่จะคล้ายๆกัน จะแตกต่างกันบ้างไม่มากนัก ซึ่งสามารถศึกษาเพิ่มเติมจากเอกสารอื่นๆ จึงไม่ขอลงรายละเอียด ณ. ที่นี้ แต่มีสิ่งหนึ่งที่เหมือนกันคือ เรื่องของเครื่องมือที่นำมาใช้จัดการองค์ความรู้ ซึ่งมีมากมายหลายชนิด ตั้งแต่ กระดานข่าว, มุมกาแฟ, KM Corner, KM Box, KM Website, ชุมชนนักปฏิบัติ (Community of Practices) เป็นต้น

ในโลกยุคข้อมูลข่าวสาร เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วแล้วว่า ไอทีหรือเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญในโลกธุรกิจหรือแม้แต่โลกส่วนตัวของเรามาขึ้นทุกวัน การจัดการองค์ความรู้ให้มีประสิทธิภาพนั้นจึงหลีกเลี่ยงไม่พ้นที่จะต้องนำไอทีมาประยุกต์ใช้

สำหรับบริษัทที่มีระบบคอมพิวเตอร์ต่อเป็นเครือข่ายที่เรียกว่า LAN นั้น การรวบรวม สร้าง สะสม แพร่ และใช้องค์ความรู้ภายในองค์กรนั้นสามารถทำได้ง่ายผ่านระบบ Intranet ซึ่งเป็น เว็บไซต์ที่ใช้เฉพาะภายในองค์กรเท่านั้น

ปัจจัยที่ทำให้ KM ประสบความสำเร็จในองค์กร

1. วัฒนธรรมและพฤติกรรมของคนในองค์กร คนในองค์กรต้องมีความเจตคติที่ดีในการ แบ่งปันความรู้ และนำความรู้ที่มีอยู่มาเป็นฐานในการต่อยอดความรู้ของคนรุ่นใหม่ต่อไป องค์กรเองต้องมีวัฒนธรรมภายในแห่งความไว้วางใจ และให้เกียรติกัน เคารพในสิทธิและความคิด ของผู้ร่วมงานในทุกระดับแม้เป็นบุคลากรระดับล่างก็ตาม การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้กับทุกเรื่อง แม้แต่สิ่งที่เป็นข้อผิดพลาดในอดีต

2. ผู้นำ และการสร้างกลยุทธ์ ผู้บริหารระดับสูงต้องมีความเชื่อในคุณค่าของคนและความรู้ ที่มีในองค์กร เข้าใจในลักษณะของปัญหาและพันธกิจขององค์กร ส่งเสริมและสนับสนุนความ เป็นมืออาชีพในด้านต่างๆให้เกิดขึ้น ค้นหาและเชิดชูกระบวนการทำงานที่เป็นเลิศจากหน่วยงาน ภายใน เป็นต้นแบบแห่งการเป็นผู้ริเริ่มในการแบ่งปันและเรียนรู้ กำหนดทิศทางในการพัฒนา ระบบการจัดการความรู้ภายใน วางกลยุทธ์ในการจัดทำระบบการจัดการองค์ความรู้ที่จะประสพ ผลสัมฤทธิ์เช่น เลือกเรื่องที่ทำแล้วเห็นผล หรือ เรื่องที่มีคนเข้าใจและมีองค์ความรู้อยู่แล้วในองค์กร ที่สำคัญที่สุดคือทำอย่างไรให้คนในองค์กรอยากนำเรื่องที่ดีออกมาแบ่งปันโดยไม่หวาดระแวงว่า จะเสียผลประโยชน์ ถูกแอบอ้างผลงาน ถูกกลั่นแกล้งเพราะอิทธิพลาร้อนต่างๆนานา องค์กรที่จะ ประสพความสำเร็จในเรื่องนี้ต้องสร้างอยู่บนพื้นฐานของความไว้วางใจ(Trust) และการให้ เกียรติซึ่งกันและกัน (Mutual respect) โดยคุณเจสำคัญที่จะไขประตูสู่โลกที่เปิดกว้างนี้คือผู้บริหาร สูงสุดขององค์กรนั่นเอง

3. Technology ความพร้อมของอุปกรณ์ทันสมัยของเทคโนโลยีที่สามารถสนับสนุนการ ทำงานและการเรียนรู้ของคนในองค์กรได้ การสร้างฐานข้อมูลและการจัดการระบบฐานข้อมูล ตลอดจนวิธีการที่จะทำให้คนยอมใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเป็นสื่อกลางในการรวบรวมและส่งต่อของ องค์ความรู้ ที่สำคัญคือสร้างระบบการป้องกันไม่ให้คนนอกเข้ามาก่อความเสียหายแก่ ระบบฐานข้อมูลภายในได้ ขณะเดียวกัน KM ก็ไม่ได้หมายความว่าต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ แพงๆเพื่อสร้างฐานข้อมูลขนาดยักษ์แต่ไม่เอื้อประโยชน์ต่อการใช้งานของคนส่วนใหญ่ในองค์กร ผู้ ที่ดูแลระบบนี้ต้องมีใจเปิดกว้างและมีความเพียรพยายามที่จะให้บริการแก่ผู้ใช้ เพื่อให้ฐานข้อมูล และระบบคอมพิวเตอร์เอื้อประโยชน์ให้คุ้มค่าเงินที่ลงทุนไป อย่าลืมนะระบบเหล่านี้หมดอายุขัยเร็ว มากภายในไม่กี่ปี

4. การวัดผลและการนำไปใช้ จัดทำระบบการติดตามและวัดผลของการจัดการความรู้และประโยชน์จากการนำไปใช้ เพื่อสร้างแรงขับเคลื่อนให้คนในองค์กรมีความกระหายอยากเรียนรู้และอยากมีส่วนร่วมในการสร้างฐานความรู้ให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

5. โครงสร้างพื้นฐาน การวางระบบการบริหารจัดการ การรวบรวมข้อมูล และการรายงานผลการดำเนินการต่างๆที่จะเอื้อให้แผนงานของการจัดการความรู้ประสบผลสำเร็จ ท้ายสุดองค์กรที่มีการจัดการองค์ความรู้ที่ดีจะสามารถเก็บเกี่ยวประโยชน์จากทุนทางด้านความรู้(Knowledge Asset) ที่เกิดจากปัญญาของบุคลากรทุกระดับภายในองค์กรอย่างไม่รู้จักหมด เพราะเมื่อหน่วยงานได้เริ่มต้นดำเนินการเรื่อง KM จะพบว่าความรู้ที่ตัวเรา(One person)คิดว่าเรามีอยู่เยอะนั้น จริงๆแล้วยังน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับที่มีอยู่ภายในองค์กรของเราเอง และจะยิ่งรู้สึกประทับใจเมื่อค้นพบว่ามีความรู้บางอย่างมาจากที่ที่เราคาดคิดไม่ถึง ทำให้คนเราดละอึดตาและกิเลสที่คิดว่าตนรู้แต่ผู้เดียวในจักรวาลและหวงความรู้ที่ไว้กับตนเอง(อันนี้รวมไปจนถึงข้อมูลและข้อสนเทศต่างๆด้วย) โดยหารู้ไม่ว่าสิ่งที่ตนรู้นั้นไม่มีคุณค่าใดเลยหากไม่มีผู้นำไปใช้

## 2.2 เหมืองข้อมูล

ข้อมูลปัจจุบันสามารถจัดเก็บได้ในหลายรูปแบบ แตกต่างกันไปทั้งระบบปฏิบัติการ หรือการจัดเก็บฐานข้อมูล ซึ่งการนำข้อมูลทั้งหมดมารวมและจัดเก็บไว้ในรูปแบบเดียวกันเรียกว่า Data warehouse เพื่อความสะดวกในการจัดการต่อไป ซึ่งเทคโนโลยี Data Warehouse รวมไปถึง Data Cleansing, Data Integration และ On-Line Analytical Processing (OLAP) ที่เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลในหลายๆ มิติ นั้นได้เกิดขึ้นมาตามลำดับ

การละเลยข้อมูล ควบคู่ไปกับการขาดเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลที่มีศักยภาพ นำไปสู่คำสถานการณ์ที่ว่า “ข้อมูลมาก แต่ความรู้น้อย” (data rich but information poor) การเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วของข้อมูลจำนวนมากที่สะสมไว้ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่มากซึ่งเกินกว่าที่กำลังคนจะสามารถจัดการได้ เป็นผลทำให้มีความจำเป็นที่ต้องมีเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและหาความเป็นไปได้ของข้อมูลทั้งหมดที่เป็นประโยชน์ออกมา ก็คือ Data Mining ซึ่งได้แพร่หลายในด้านธุรกิจในยุคปัจจุบัน

ปัจจัยที่ทำให้ดาตาไมนิ่งเป็นที่ได้รับความสนใจอย่างสูงมีดังต่อไปนี้

1) จำนวนและขนาดข้อมูลขนาดใหญ่ถูกผลิตและขยายตัวอย่างรวดเร็ว การสืบค้นความรู้จะมีความหมายก็ต่อเมื่อฐานข้อมูลที่ใช้มีขนาดใหญ่มาก ปัจจุบันมีจำนวนและขนาดข้อมูลใหญ่ที่ขยายตัวอย่างรวดเร็ว โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต ดาวเทียม และแหล่งผลิตข้อมูลอื่น เช่น เครื่องอ่านบาร์โค้ด เครดิตการ์ด อีคอมเมิร์ซ เป็นต้น

2) ข้อมูลถูกจัดเก็บเพื่อนำไปสร้างระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อเป็นการงานต่อการนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ ส่วนมากข้อมูลจะถูกจัดเก็บแยกมาจากระบบปฏิบัติงาน (Operational Systems) ซึ่งเป็นการง่ายต่อการนำเอาไปใช้ในการสืบค้นความรู้

3) ระบบคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงมีราคาต่ำลง เทคนิคดาต้าไมน์นิ่งประกอบไปด้วยอัลกอริทึมที่มีความซับซ้อนและความต้องการการคำนวณสูง ปัจจุบันระบบคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงมีราคาต่ำลง พร้อมด้วยเริ่มมีเทคโนโลยีที่นำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จำนวนมากมาเชื่อมต่อกันโดยเครือข่ายความเร็วสูง (PC Cluster) ทำให้ได้ระบบคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงในราคาถูก

4) การแข่งขันอย่างสูงในด้านอุตสาหกรรมและการค้าเนื่องจากปัจจุบันมีการแข่งขันอย่างสูงในด้านอุตสาหกรรมและการค้า มีการผลิตข้อมูลไว้อย่างมากมายแต่ไม่ได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ จึงเป็นการจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องควบคุมและสืบค้นความรู้ที่ถูกซ่อนอยู่ในฐานข้อมูลความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจในการจัดการในระบบต่าง ๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่าความรู้เหล่านี้ถือว่าเป็นผลิตผลอีกชิ้นหนึ่งเลยทีเดียว

จุดประสงค์หลักของ Data Mining มี 2 ประการใหญ่ ๆ คือ การทำนาย (Prediction) และการอธิบายความ (Description) โดยการทำนายนั้นจะเกี่ยวข้องกับการนำเอาตัวแปรบางตัวหรือเขตข้อมูลบางเขตข้อมูลในฐานข้อมูลนั้นมาทำนายค่าของตัวแปรตัวอื่น ๆ ที่น่าสนใจและทำนายแนวโน้มในอนาคตต่อตัวแปรอื่น ๆ ด้วยส่วนการอธิบายความน่าจะเป็นในลักษณะของการหารูปแบบเพื่อที่จะอธิบายคุณลักษณะหรือคุณสมบัติโดยทั่วไปของข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูล

นอกจากนี้ Data Mining ยังเป็นการค้นหารูปแบบที่น่าสนใจจากปริมาณข้อมูลจำนวนมาก รูปแบบที่ว่าเป็นสามารถนำมาใช้เพื่อกำหนดกลยุทธ์ทางธุรกิจ หรือเพื่อระบุพฤติกรรมที่ไม่เป็นปกติได้ ตัวอย่างเช่นการจับจ่ายซื้อของผ่านบัตรเครดิตในลักษณะที่ยอดเงินมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อาจจะสามารถได้ว่าผู้ที่ใช้บัตรเครดิตใบนั้นอาจจะไม่ใช่เจ้าของบัตรที่แท้จริงก็เป็นได้ บัตรเครดิตนั้นอาจถูกผู้ไม่หวังดีนำมาใช้ก็เป็นได้ นอกจากนี้ดาต้าไมน์นิ่งยังรวมถึงการทำนายแนวโน้มในปัจจุบันและในอนาคตบนพื้นฐานของประสบการณ์ที่ผ่าน ๆ มาเห็นได้ชัดเจนว่าปริมาณข้อมูลทั้งในอดีตและปัจจุบันจะถูกจัดเก็บจนกลายเป็นฐานข้อมูลที่ใหญ่ ยิ่งไปกว่านั้นข้อมูลที่ถูกจัดเก็บดังกล่าวอาจจะมาจากหลาย ๆ แหล่งหรือหลาย ๆ โดเมน ทำให้ยากที่จะได้สารสนเทศที่ถูกต้องและเหมาะสมเพื่อนำมาใช้สนับสนุนในการวางแผนและการตัดสินใจ อย่างไรก็ตามดาต้าไมน์นิ่งนี้เองที่สามารถสืบค้นความรู้ที่เป็นประโยชน์ ที่น่าสนใจ บนฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ๆ ได้เป็นอย่างดี ทำให้ Data Mining เริ่มเป็นที่รู้จักและได้รับความสนใจและเป็นหัวข้อที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน

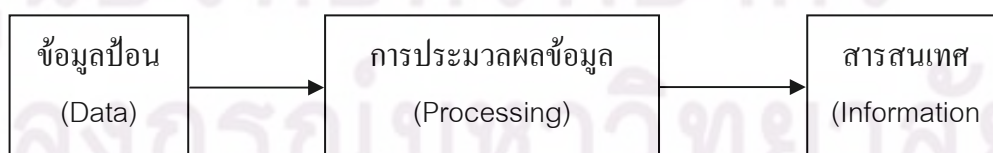
## 2.3 ระบบสารสนเทศ

ในปัจจุบันนี้โลกเข้าสู่ยุคของข้อมูลข่าวสาร สารสนเทศ (Information) จึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นเพื่อเข้ามาช่วยในการตัดสินใจ (Make Decision) โดยอาศัยความถูกต้องและรวดเร็ว การตัดสินใจที่ล่าช้าจะก่อให้เกิดผลเสียตามมามากมาย อาจก่อให้เกิดการสูญเสียโอกาสในการแข่งขันได้

ข้อมูลข่าวสารสารสนเทศต่างๆ ส่วนมากจะได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งจากแหล่งปฐมภูมิ(Primary Resource) และแหล่งทุติยภูมิ(Secundary Resource) ข้อมูล(Data)ที่ได้มาจะมีการป้อน(Entry)เข้าสู่คอมพิวเตอร์โดยอาศัยอุปกรณ์นำเข้า(Input Device) เช่น แป้นคีย์บอร์ด และจะต้องมีการประมวลผล(Output Device) เช่นจอคอมพิวเตอร์(Monitor) เครื่องพิมพ์(Printer) เป็นต้น โดยผลลัพธ์ที่ออกมาจะแสดงผลในรูปแบบข้อความ(Text) หรือรูปภาพ(Graphic) หรือออกมาในรูปแบบของอุปกรณ์หลายสื่อ(Multimedia) โดยมีภาพและเสียงประกอบ อาจเป็นภาพสองมิติหรือสามมิติก็ได้ ดังนั้นองค์กรต่างๆจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดการระบบสารสนเทศ (Management Information System :MIS ) ให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อง่ายและสะดวกในการนำสารสนเทศไปใช้ในการตัดสินใจ การจัดการระบบสารสนเทศจำเป็นต้องอาศัยระบบการจัดการฐานข้อมูล(Database) ซึ่งเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลขององค์กร และทำหน้าที่สนับสนุนข้อมูลให้กับหน่วยงานต่างๆภายในองค์กร

### 2.3.1 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

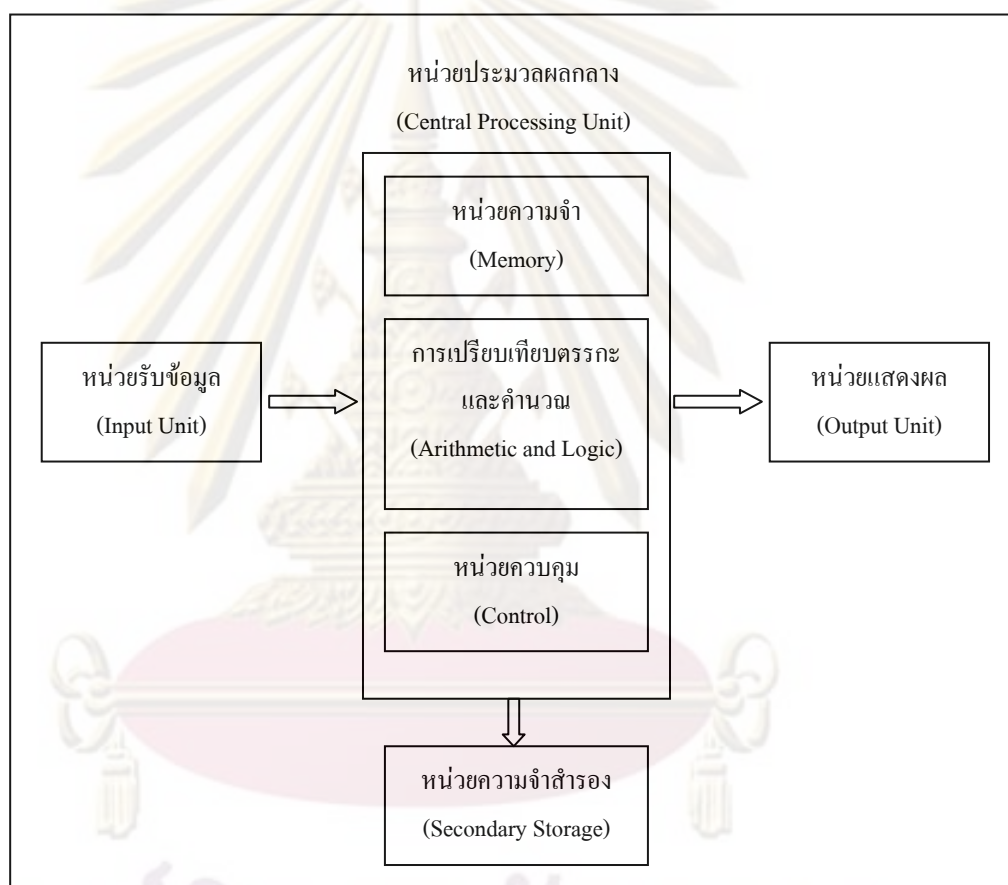
องค์ประกอบของระบบสารสนเทศนั้น ได้มีผู้เชี่ยวชาญกล่าวถึงในหลายรูปแบบด้วยกันเช่น วีระ สุภากิจ(2539:11) กล่าวว่าประกอบด้วย ส่วนนำเข้า ส่วนกระบวนการ หรือส่วนประมวลผลข้อมูล และส่วนผลลัพธ์ ซึ่งตัวข้อมูลจะเป็นวัตถุดิบของระบบ ในส่วนนำเข้า เพื่อประมวลผลข้อมูล ด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน และได้สารสนเทศเป็นผลลัพธ์ของระบบสารสนเทศ



รูปที่ 2.2 : แผนผัง ระบบสารสนเทศที่มี 3 ส่วนย่อย (วีระ สุภากิจ,2539)



KROENKE,D. and HATCH,R.(1994) กล่าวไว้ว่า ระบบสารสนเทศนั้นอยู่บนพื้นฐานเหมือนระบบทั่วไป ซึ่งจะมีส่วนประกอบของ Input / Process / Output ซึ่งต้องมีองค์ประกอบอย่างน้อย 3 หน่วยคือ คน กระบวนการทำงาน และข้อมูล กล่าวคือ คนจะทำหน้าที่ตามกระบวนการทำงานเพื่อแปลงข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ ส่วนระบบสารสนเทศที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานจะมีองค์ประกอบ 5 อย่าง ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ คน โปรแกรม กระบวนการทำงาน และข้อมูล



รูปที่ 2.3 : ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ (Components of Computer)

### 2.3.2 ประเภทของระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศสามารถแบ่งเป็นประเภทตามการใช้งานได้ดังนี้

1. Transaction Processing System (TPS) เป็นระบบที่รองรับการทำงานในแต่ละวัน เป็นวันต่อวัน ซึ่งระบบนี้จะช่วยองค์กรในการควบคุม และติดตามการทำงานของแต่ละกิจกรรม ตัวอย่างเช่น ระบบการสำรองตัว ระบบการป้อนข้อมูล ระบบบัญชี ระบบการจ่าย

เงินเดือนเป็นต้น ซึ่ง TPS นั้นเป็นระบบสารสนเทศที่เก่าแก่ที่สุดซึ่งได้มีการพัฒนาขึ้นครั้งแรกตั้งแต่ปี 1950

2. Management Information System (MIS) เป็นระบบที่อำนวยความสะดวกในการบริหาร โดยสร้างรายงานสรุปต่างๆ ซึ่งปกติจะถูกจัดทำขึ้นเสมอ เพื่อใช้ในการวางแผนและจัดการองค์กร ระบบนี้จะทำงานในระดับที่สูงกว่าระบบ TPS กล่าวคือ ระบบนี้จะไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับงานประจำวัน แต่จะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการบริหารที่ดูแลกิจกรรมนั้นๆ โดยการทำงานจะอาศัยข้อมูลจาก TPS นั้นเอง

3. Decision Support System (DSS) เป็นระบบที่ช่วยเหลือในการตัดสินใจของมนุษย์ ซึ่งจะแตกต่างจาก TPS และ MIS คือ DSS นั้นจะไม่ใช้บ่อยนัก แต่ใช้ในกรณีปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ชัดเจน จึงต้องออกแบบให้สามารถยืดหยุ่นและสามารถปรับแต่งได้ง่าย

4. Office Automation System (OAS) เป็นระบบสารสนเทศที่สร้าง เก็บ ปรับปรุง แสดงผล และติดต่อสื่อสารประสานงานในการดำเนินธุรกิจ ทั้งการเขียน การใช้คำพูด หรือรูปแบบ Video ตัวอย่างเช่น Word Processing , E- mail , Private Branch Exchange(PBX) , Video Conference เป็นต้น

5. Executive Support System (ESS) หรือ Executive Information System (EIS) เป็นระบบที่ใช้สนับสนุนความต้องการของผู้บริหารระดับสูง สรุปและแสดงผลข้อมูลในระดับสูงสุดให้กับผู้บริหาร ระบบนี้เป็นระบบที่ยังใหม่และยังไม่แพร่หลายมากนัก เนื่องจากผู้บริหารในปัจจุบันจำนวนมากยังคงใช้เลขานุการในการพิมพ์งานให้ และมีผู้ช่วยมากมายในการรวบรวมข้อมูลต่างๆให้ แต่ในอนาคตนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะมีการนำมาใช้กันอย่างกว้างขวาง

### 2.3.3 ระบบสารสนเทศที่ดี

KROENKE,D.(1989:19) ได้กล่าวถึงระบบสารสนเทศที่ดี ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ต้องตรงกับความต้องการของผู้ใช้
2. ต้องตอบสนองความต้องการได้ในเวลาที่เหมาะสม
3. ต้องมีความถูกต้องแม่นยำ
4. ต้องลดความไม่แน่นอน และลดความไม่รู้เกี่ยวกับการดำเนินงานน้อยลง
5. ควรครอบคลุมถึงสิ่งต่างๆ ได้มากกว่าที่คนธรรมดาทราบ และไม่ควรรสร้างความประหลาดใจให้เกิดขึ้นในการใช้งาน

## 2.4 การจัดการฐานข้อมูล

### 2.4.1 ความหมายของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Data Base) คือที่รวมของข้อมูลต่าง ๆ ในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หน่วยงานต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ข้อมูลก็สามารถใช้ได้โดยการเรียกจากแฟ้มข้อมูล (Data File) การที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้งานร่วมกันนี้ เป็นหัวใจสำคัญที่ทำให้การใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System) ทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็วและถูกต้อง คือสามารถหลีกเลี่ยงการเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน สามารถรวบรวมสารสนเทศที่ใช้ร่วมกันเข้าด้วยกันได้ ทำให้การทำงานของระบบรวดเร็วขึ้น และยังเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายอีกด้วย อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัตินั้น บางครั้งอาจจำเป็นต้องยอมให้มีการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกันบ้าง เนื่องจากกระบวนการทำงานขององค์กรอาจไม่เอื้ออำนวยให้อาจจะด้วยระเบียบวิธีการบริหารงาน การยอมให้เก็บข้อมูลเรื่องเดียวกันในหลายหน่วยงาน อาจทำให้การบริหารงานทำได้ดีกว่า การเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยงานหนึ่งเท่านั้นต้องใช้ข้อมูลเรื่องเดียวกัน เพื่อตรวจสอบ หรือเทียบกับข้อมูลของอีกหน่วยงานหนึ่ง เป็นต้น ในกรณีเช่นนี้ แม้ว่าจะเป็นข้อมูลเรื่องเดียวกัน ก็อาจจะแยกกันเก็บข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบ หรือ ควบคุมการทำงาน

การพัฒนาฐานข้อมูล และซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล เป็นวิธีการพื้นฐานสมัยใหม่ของการจัดระเบียบ ข้อมูล แนวคิดเชิงการจัดการฐานข้อมูล (Data Management Approach) นั้นรวบรวมระเบียบและออบเจกต์ให้เป็นฐานข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้โดยโปรแกรมประยุกต์ (Application Programs) นอกจากนี้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำคัญที่เรียกว่าระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) ทำหน้าที่เป็นส่วนติดต่อระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล ที่ช่วยผู้ใช้ให้เข้าถึงระเบียบในฐานข้อมูลได้อย่างง่ายดาย ดังนั้นการจัดการฐานข้อมูลจึงเกี่ยวข้องกับการใช้ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลเพื่อควบคุมวิธีการสร้างฐานข้อมูล การค้นหา และการบำรุงรักษา เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ต้องการสำหรับผู้ใช้และองค์กร ดังนั้นแนวคิดการจัดการฐานข้อมูลเกี่ยวข้องกับ 3 กิจกรรมเบื้องต้น คือ

- การปรับปรุงและบำรุงรักษาฐานข้อมูล เป็นผลมาจากรายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นใหม่และเหตุการณ์อื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการเปลี่ยนแปลงระเบียบข้อมูล
- การเตรียมสารสนเทศที่จำเป็นสำหรับการใช้งาน โดยการแบ่งปันข้อมูล (Sharing of Data) ในฐานข้อมูลเดียวกัน โดยได้รับการสนับสนุนจากส่วนต่อประสานของโปรแกรม

สำเร็จรูประบบจัดการฐานข้อมูล ดังนั้น ผู้ใช้และโปรแกรมเมอร์จึงไม่จำเป็นต้องทราบว่าข้อมูลมีการจัดเก็บทางกายภาพอยู่ที่ใดและด้วยวิธีการอย่างไร

- การเตรียมความสามารถในการโต้ตอบ ค้นหา และจัดทำรายงาน โดยโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลสำเร็จรูป ดังนั้น ผู้ใช้สามารถค้นหาฐานข้อมูล สร้างรายงาน และรับการตอบกลับจากคำร้องขอสารสนเทศตามความต้องการเฉพาะ ได้อย่างรวดเร็ว และโดยง่าย

ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล เป็นกลุ่มของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการควบคุม การสร้าง การบำรุงรักษา และการใช้ฐานข้อมูลขององค์กรและของผู้ใช้ ทั้งในระดับไมโครคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ระดับกลาง และเมนเฟรม การใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลมี 4 แบบหลักๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

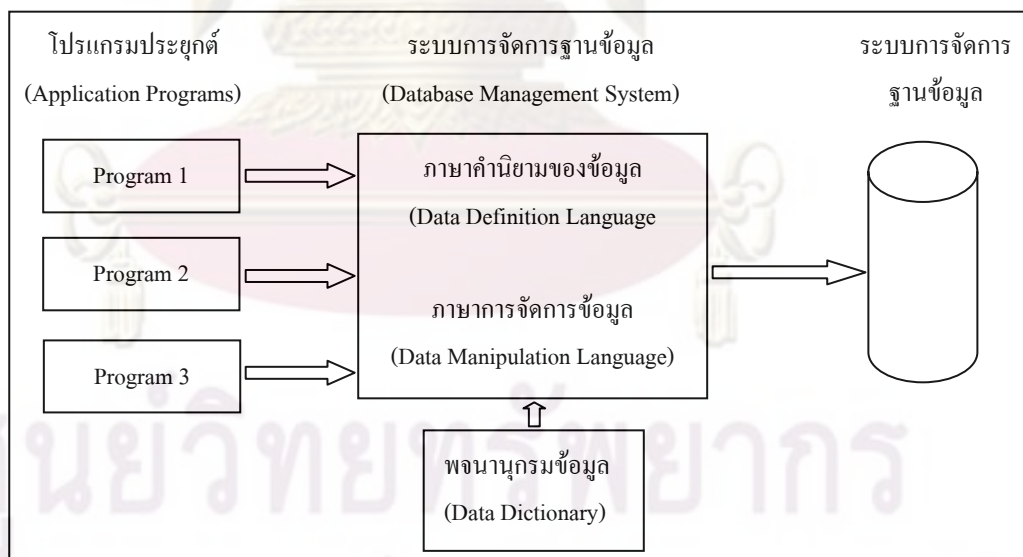
1) การพัฒนาฐานข้อมูล (Database Development) โปรแกรมสำเร็จรูปจัดการฐานข้อมูล เช่น Microsoft Access หรือ Lotus Approach อนุญาตให้ผู้ใช้พัฒนาฐานข้อมูลตามที่ต้องการได้โดยง่าย อย่างไรก็ตามระบบผู้รับบริการและผู้ให้บริการ (Client-Server) ขององค์กรใหญ่ๆ หรือระบบเมนเฟรมปกติแล้วจะมอบการควบคุมการพัฒนาฐานข้อมูลขององค์กรให้อยู่ในมือของผู้บริหารระบบ (Database Administrators : DBAs) หรือผู้เชี่ยวชาญฐานข้อมูล (Database Specialists) การทำเช่นนี้เป็นการปรับปรุงความถูกต้องและความปลอดภัยในฐานข้อมูลขององค์กร การพัฒนาฐานข้อมูลใช้ภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL) สำหรับระบบจัดการฐานข้อมูล เช่น Oracle8 หรือ DB2 ของ IBM เพื่อพัฒนาและกำหนดเนื้อหาของข้อมูล ความสัมพันธ์ โครงสร้างของแต่ละฐานข้อมูล และปรับเปลี่ยนคุณลักษณะเฉพาะของฐานข้อมูลเมื่อจำเป็น สารสนเทศเหล่านั้นถูกจัดทำสารบัญแฟ้ม (Catalog) และเก็บลงในฐานข้อมูลของนิยามข้อมูลและคุณลักษณะเฉพาะที่เรียกว่า พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

2) การสืบค้นฐานข้อมูล (Data Interrogation) ความสามารถในการสืบค้นฐานข้อมูลเป็นผลประโยชน์หลักของระบบจัดการฐานข้อมูล ผู้ใช้สามารถใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลสำหรับการขอสารสนเทศจากฐานข้อมูล โดยการใช้ภาษาสอบถาม (Query Language) หรือตัวสร้างรายงาน (Report Generator) ซึ่งทำให้สามารถรับคำตอบทันทีในรูปแบบของการแสดงทางจอภาพหรือรายงาน

3) การบำรุงรักษาฐานข้อมูล (Database Maintenance) ฐานข้อมูลขององค์กรต้องการการปรับปรุงให้ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีผลมาจากรายการเปลี่ยนแปลงใหม่หรือ

เหตุการณ์อื่นๆและการเปลี่ยนแปลงเบ็ดเตล็ดอื่นๆ ทั้งนี้ต้องทำให้แน่ใจในความถูกต้องของข้อมูลในฐานข้อมูล กระบวนการบำรุงรักษาฐานข้อมูลนี้ทำได้โดยโปรแกรมประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลงและโปรแกรมสำเร็จรูปของผู้ใช้อื่นๆ ที่สนับสนุนระบบจัดการฐานข้อมูล

4) การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ (Application Development) โปรแกรมสำเร็จรูประบบจัดการฐานข้อมูลมีบทบาทหลักในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สามารถใช้ภาษาโปรแกรมมิ่งที่สี่ (4GL Programming Language) และสร้างเครื่องมือพัฒนาซอฟต์แวร์จากโปรแกรมสำเร็จรูประบบจัดการฐานข้อมูล เช่น การใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเพื่อสร้างหน้าจอภาพสำหรับป้อนข้อมูล แบบฟอร์ม รายงาน หรือหน้าเว็บ (Web Page) ของโปรแกรมธุรกิจได้โดยง่าย ระบบจัดการฐานข้อมูลทำงานของโปรแกรมเมอร์ง่ายขึ้น เพราะไม่จำเป็นต้องพัฒนากระบวนการคำสั่งเพื่อจัดการรายละเอียดข้อมูลด้วยภาษาโปรแกรมตามแบบเดิมทุกครั้งที่เขียนโปรแกรม โดยสามารถใช้ภาษาจัดดำเนินการข้อมูล (Data Manipulation Language : DML) เพื่อให้ระบบจัดการฐานข้อมูลทำงานที่จำเป็นในส่วนนี้แทน



รูปที่ 2.4 : ส่วนประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูล

#### 2.4.2 ประเภทของฐานข้อมูล (Types of Databases)

1) ฐานข้อมูลเชิงปฏิบัติการ (Operational Database) เก็บรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของทั้งองค์กร อาจเรียกว่า ฐานข้อมูลซัพเจ็กเอเรีย (Subject Area Database: SADB) ฐานข้อมูลรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction Databases) หรือฐานข้อมูลผลผลิต (Production database) เช่น ฐานข้อมูลลูกค้า ฐานข้อมูลบุคคล ฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง และฐานข้อมูลอื่นๆที่บรรจุข้อมูลที่เกิดจากการดำเนินธุรกิจ

2) ฐานข้อมูลเชิงวิเคราะห์ (Analytical Database) เก็บข้อมูลและสารสนเทศที่ดึงมาจากฐานข้อมูลเชิงปฏิบัติการและฐานข้อมูลภายนอก ประกอบด้วยข้อมูลสรุปและสารสนเทศที่จำเป็นต่อผู้จัดการองค์กรและผู้ใช้ อาจเรียกว่า ฐานข้อมูลเชิงจัดการ (Management Database) ฐานข้อมูลสารสนเทศ (Information Database) หรือฐานข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional Database) ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่เข้าถึงโดยระบบประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบต่อตรง (Online Analytical Processing: OLAP)

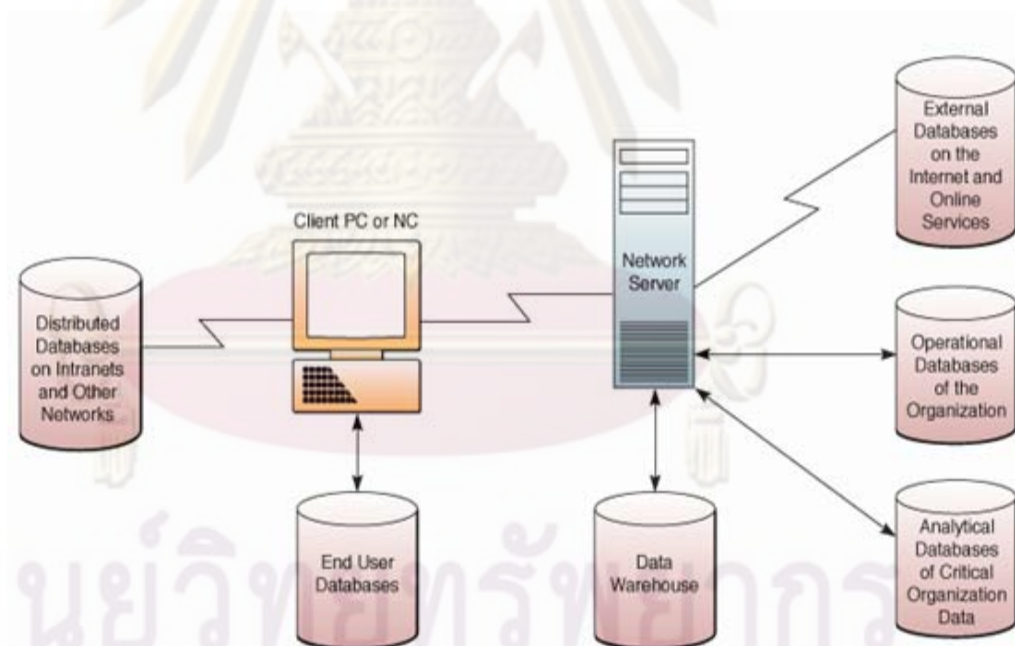
3) คลังข้อมูล (Data Warehouses) เก็บข้อมูลปัจจุบันและปีก่อนๆ โดยดึงจากฐานข้อมูลเชิงปฏิบัติการต่างๆ ขององค์กร เป็นแหล่งข้อมูลส่วนกลางที่ได้ถูกคัดเลือกแก้ไข จัดมาตรฐาน และรวบรวมเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ธุรกิจ การวิจัยตลาด และสนับสนุนการตัดสินใจ คลังข้อมูลอาจแบ่งออกเป็นตลาดข้อมูล (Data Mart) ซึ่งเก็บส่วนย่อยของข้อมูลเฉพาะอย่างจากคลัง การใช้ฐานข้อมูลคลังข้อมูลหลักคือการทำเหมืองข้อมูล (Data mining) ซึ่งข้อมูลในคลังข้อมูลจะถูกประมวลผลเพื่อกำหนดปัจจัยหลักและแนวโน้มจากอดีตของกิจกรรมทางธุรกิจ

4) ฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Databases) หลายๆ องค์กรทำซ้ำ (Replicate) และกระจายสำเนา (Copies) หรือบางส่วนของฐานข้อมูลไปยังแม่ข่ายเครือข่ายหลายๆ สถานที่ ฐานข้อมูลแบบกระจายนี้สามารถติดตั้งอยู่บนเครื่องแม่ข่ายเครือข่าย World Wide Web บนอินเทอร์เน็ตขององค์กร หรือเอ็กซ์ทราเน็ต ฐานข้อมูลแบบกระจายอาจจะสำเนาจากฐานข้อมูลเชิงปฏิบัติการหรือฐานข้อมูลเชิงวิเคราะห์ ฐานข้อมูลสื่อหลายมิติ หรือฐานข้อมูลประเภทอื่นๆ เพื่อปรับปรุงการทำงานของฐานข้อมูลและเพื่อความปลอดภัย ทั้งนี้ต้องแน่ใจว่าข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลแบบกระจายขององค์กรได้รับการปรับปรุงตรงกัน (Consistently) และให้ทันสมัยพร้อมกัน (Concurrently Updated)

5) ฐานข้อมูลผู้ใช้ (End User Databases) ประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลต่างๆ ที่พัฒนาโดยผู้ใช้ที่สถานีปลายทาง เช่น ผู้ใช้อาจจะมีเอกสารอิเล็กทรอนิกส์หลายๆ สำเนาที่ได้ดาวน์โหลดจาก World Wide Web จากโปรแกรมสำเร็จรูปประมวลผลคำ หรือรับจาก

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรืออาจจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่เกิดจากการใช้แผ่นตารางทำการ (Spreadsheet) และโปรแกรมประยุกต์ระบบจัดการฐานข้อมูล

6) ฐานข้อมูลภายนอก (External Databases) การเข้าถึงสารสนเทศที่มีค่าของฐานข้อมูลภายนอกจากพาณิชย์บริการต่อตรง (Commercial Online Services) โดยจ่ายค่าธรรมเนียม หรือจากแหล่งต่างๆบนอินเทอร์เน็ต บน World Wide Web ทั้งที่มีค่าใช้จ่ายหรือไม่มีค่าใช้จ่าย จากเว็บไซต์จัดเตรียมหน้าเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) ของเอกสารสื่อประสมที่ไม่รู้จบ (Endless) เพื่อการเข้าถึงฐานข้อมูลสื่อหลายมิติ (Premedia Database) ข้อมูลในรูปสถิติของกิจกรรมเศรษฐศาสตร์และประชากรจากธนาคารข้อมูลสถิติ (Statistical Data Banks) การเรียกดู (View) หรือดาวน์โหลด (Download) บทคัดย่อหรือสำเนาที่สมบูรณ์จำนวนนับร้อยจากหนังสือพิมพ์ นิตยสาร จดหมายข่าว งานวิจัย ข้อความ และวารสารอื่นๆ จากฐานข้อมูลบรรณานุกรม (Bibliographic) และต้นฉบับเต็ม (Full Text)



รูปที่ 2.5 : ตัวอย่างประเภทหลักๆ ของฐานข้อมูลที่ใช้โดยองค์กรและผู้ใช้ โดยใช้ฐานข้อมูลแบบกระจายบนอินเทอร์เน็ต ผ่านเครือข่ายเพื่อเข้าถึงฐานข้อมูลผู้ใช้ คลังข้อมูล ฐานข้อมูลภายนอกบนอินเทอร์เน็ตและบริการต่อตรงหรือออนไลน์ ฐานข้อมูลเชิงปฏิบัติการขององค์กร และฐานข้อมูลเชิงวิเคราะห์ของข้อมูลองค์กรที่วิกฤต

### 2.4.3 การออกแบบฐานข้อมูล (Designing Database)

การออกแบบฐานข้อมูล มีจุดมุ่งหมายเพียงเพื่อนำเสนอข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล โดยไม่ได้คำนึงถึงว่าฐานข้อมูลที่ออกแบบมานั้น จะมีปัญหาทางด้านความซ้ำซ้อนของข้อมูล ความถูกต้องข้อมูล และความผิดพลาดในการเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูล หรือไม่ ดังนั้น จึงต้องมีวิธีการตรวจสอบ และแก้ไขปัญหาดังกล่าว เหล่านี้ ซึ่งวิธีการดังกล่าว ได้แก่ “การทำ Normalization”

Normalization หมายถึง เป็นวิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบ และแก้ไขปัญหาด้านความซ้ำซ้อนของข้อมูล โดยการดำเนินการให้ข้อมูลในแต่ละ Relation อยู่ในรูปที่เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดที่ไม่สามารถแตกออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ได้อีก โดยยังคงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลใน Relation ต่าง ๆ ไว้ตามหลักการที่กำหนดไว้ใน Relation Model

การทำ Normalization นี้ เป็นการดำเนินงานอย่างเป็นลำดับ ที่กำหนดไว้ด้วยกันเป็นขั้นตอน ตามปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนั้น ๆ ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะมีชื่อตามโครงสร้างข้อมูลที่กำหนดไว้ดังนี้

#### (1) ขั้นตอนการทำ First Normal Form (1NF)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสำหรับปรับโครงสร้างข้อมูลของ Relation เพื่อให้ทุก Attribute ของ Relation มีคุณสมบัติ Atomicity กล่าวคือ โครงสร้างข้อมูลของ Relation ในแบบ 1NF นี้ จะต้องประกอบด้วย Attribute ที่ไม่อยู่ในรูป Repeating Group

#### (2) ขั้นตอนการทำ Second Normal Form (2NF)

ในการทำ Normalization ในขั้นตอน Second Normal Form จำเป็นที่จะต้องรู้จักถึง Prime Attribute และ Nonprime Attribute เนื่องจาก Attribute ทั้ง 2 ประเภทนี้จะมีผลสำคัญต่อการทำ Normalization แบบ Second Normal Form

Prime Attribute ได้แก่ ทุก Attribute ได้แก่ ที่ทำหน้าที่เป็น Relation Key ของ Relation ส่วน Nonprime Attribute ได้แก่ Attribute ที่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของ Relation Key สำหรับ Relation ที่มีโครงสร้างในแบบ 2NF จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ก) ต้องมีโครงสร้างเป็นไปตามโครงสร้างของ 1NF

ข) ทุก Nonprime Attribute จะต้องไม่ขึ้นกับ Relation Key ที่อยู่ในรูปของ Subset

#### (3) ขั้นตอนการทำ Third Normal Form (3NF)

สำหรับ Relation ที่จะโครงสร้างในแบบ 3NF จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ก) ต้องมีคุณสมบัติของ 2NF



ข) ต้องไม่มี Functional Dependency เกิดขึ้น ระหว่าง Nonprime Attribute ด้วยกันเอง ที่เรียกว่า “Transitive Dependency”

จาก Relation ในหัวข้อที่ผ่านมา ถึงแม้ว่า จะมีโครงสร้างเป็นไปตามคุณสมบัติของ 2 NF แต่จะสังเกตเห็นว่า ค่าของ Attribute บาง Attribute ยังปรากฏข้อมูลที่มีค่าซ้ำกันอยู่เป็นคู่ ๆ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าทั้ง 2 Attribute สามารถที่จะระบุค่าระหว่างกันได้ กล่าวคือ เมื่อระบุค่าให้กับ Attribute บาง Attribute แล้วจะสามารถทราบถึงชื่อใน Attribute ได้ ซึ่งความสัมพันธ์ในลักษณะนี้ จะเรียกว่า Transitive Dependency ดังนั้น Relation นี้ จึงขาดคุณสมบัติของ 3NF และยังก่อให้เกิดปัญหาความผิดพลาดทางด้าน Anomaly

(4) ขั้นตอนการทำ Boyce-Code Normal Form (BCNF)

สำหรับ Relation ที่จะมีการสร้างในแบบ BCNF จะต้องมีความสัมพันธ์ดังนี้

ก) ต้องมีคุณสมบัติของ 3NF

ข) Attribute ที่เป็น Determinant จะต้องเป็น Relation Key

(5) ขั้นตอนการทำ Fourth Normal Form (4NF)

สำหรับ Relation ที่จะสร้างในแบบ 4NF จะต้องมีความสัมพันธ์ดังนี้

ก) ต้องมีคุณสมบัติของ BCNF

ข) ต้องไม่ปรากฏความสัมพันธ์ระหว่าง Attribute ในแบบ Multi-value Dependency

(6) ขั้นตอนการทำ Fifth Normal Form (5NF)

สำหรับ Relation ที่จะมีการสร้างในแบบ 5NF จะต้องมีความสัมพันธ์ดังนี้

ก) ต้องมีคุณสมบัติของ 4NF

ข) ต้องมีคุณสมบัติ Join Dependency

Join Dependency เป็นคุณสมบัติของการนำ Relation ย่อยที่เกิดจากการแตก Relation เดิมมารวมกัน (Join) แล้วได้ข้อมูลเช่นเดียวกับ Relation เดิม

โครงสร้างของฐานข้อมูลที่ถูกออกแบบขึ้น ควรที่จะนำมาปรับปรุงโดยใช้วิธีการทำ Normalization เพื่อปรับเปลี่ยนโครงสร้างของ Relation ต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้ ให้มีโครงสร้างที่เป็นไปตามคุณสมบัติของ Relation ที่กำหนดไว้ใน Relation Model รวมทั้งมีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการนำไปทำ Normalization จะมีอยู่ด้วยกัน 6 ขั้นตอน แต่ส่วนใหญ่ในทางปฏิบัติแล้ว การทำ Normalization จะกระทำถึงขั้นตอน Boyce-Code Normal Form (BCNF) เท่านั้น ก็เพียงพอแล้ว

เนื่องจากข้อมูลที่อยู่ภายในฐานข้อมูลจะต้องศึกษาถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล การเข้าถึงข้อมูล และกระบวนการที่โปรแกรมประยุกต์จะเรียกใช้ฐานข้อมูล ดังนั้นจึงสามารถแบ่งวิธีการสร้างฐานข้อมูลได้ 3 ประเภท

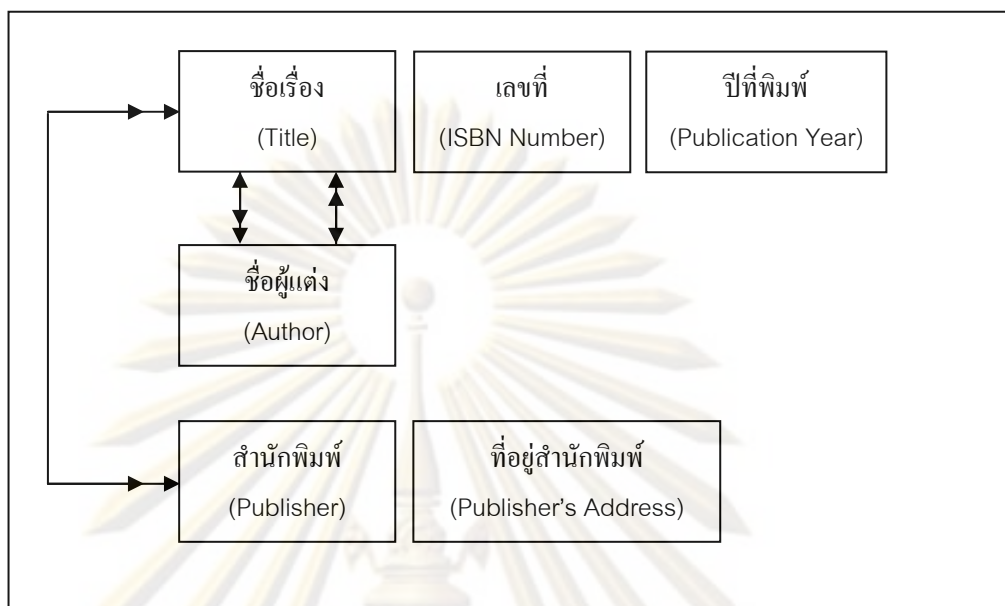
1. รูปแบบข้อมูลลำดับชั้น หรือโครงสร้างแบบลำดับชั้น(Hierarchical Data Model) ถูกพัฒนาโดยบริษัท IBM ในปี 1980 ได้รับความนิยมมากในการพัฒนาฐานข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่และกลาง มีโครงสร้างข้อมูลเหมือนต้นไม้ โดยมีความสัมพันธ์เป็นแบบหนึ่งต่อหลาย (One to many) การติดต่อของข้อมูลแบบลำดับชั้นจำเป็นต้องอาศัยตัวชี้ (Pointer) ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ตัวชี้เช็กเมนต์ที่เป็นตัวพั้ง (Child Pointer) และ ตัวชี้เช็กเมนต์ในระดับเดียวกัน (Twin Pointer)

ข้อดีของโครงสร้างแบบลำดับชั้นคือ สามารถสร้างความสัมพันธ์ให้เห็นเด่นชัดของข้อมูลแต่ละระดับว่าข้อมูลเป็นเช็กเมนต์ราก เป็นพ่อ-แม่(Parent) หรือเป็นตัวลูก (Child)

ส่วนข้อเสียของโครงสร้างแบบนี้คือ มีความคล่องตัวน้อย เพราะต้องเริ่มอ่านจากเช็กเมนต์ที่เป็นรากก่อน นอกจากนี้การออกแบบฐานข้อมูลต้องระมัดระวังการซ้ำซ้อนของข้อมูล

2. รูปแบบข้อมูลแบบเครือข่าย(Network Data Model) ฐานข้อมูลแบบเครือข่ายมีความคล้ายคลึงกับแบบลำดับชั้น ต่างกันที่โครงสร้างแบบเครือข่ายอาจจะมีการติดต่อหลายต่อหนึ่ง (Many to one) หรือหลายต่อหลาย (Many to many) กล่าวคือลูก (Child) อาจมีพ่อ-แม่(Parent) มากกว่าหนึ่ง

สำหรับฐานข้อมูลแบบเครือข่ายให้ลองพิจารณาการจัดการข้อมูลของห้องสมุด ซึ่งรายการจะประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ผู้แต่ง สำนักพิมพ์ ที่อยู่ประเภทหนังสือ และปีที่พิมพ์ เพื่อลดความซ้ำซ้อนให้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างรายการเข้าด้วยกัน จะเห็นว่าความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลายรายการ(Record) ระหว่างรายชื่อสำนักพิมพ์และเรื่อง ซึ่งแสดงโดยมีรูปลูกศรซ้อนกัน 2 หัว เราเรียกรวมชื่อสำนักพิมพ์และชื่อเรื่องซึ่งมีความสัมพันธ์กันว่า เซต ดังนั้นชื่อผู้แต่งแต่ละคนจะปรากฏเพียงหนึ่งครั้ง และเชื่อมโยงกับหนังสือที่ตนเป็นผู้พิมพ์ เมื่อต้องการเข้าถึงรายการจะสามารถเข้าผ่านทางชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่ง หรือชื่อสำนักพิมพ์ก็ได้ โดยอาศัยเส้นทางเชื่อมโยงแต่ละรายการ ทำให้ข้อมูลทุกรายการสามารถติดต่อถึงกันได้ อย่างถูกต้อง รายการที่อ่านขึ้นแรกเรียกว่าเรคอร์ดนำ(Owner) ส่วนเรคอร์ดตัวเชื่อม (Chain) เป็นตัวค้นหา เพื่อเรียกให้สมาชิกปรากฏขึ้น



รูปที่ 2.6: การสร้างฐานข้อมูลแบบเครือข่าย

ข้อดีของโครงสร้างแบบเครือข่ายคือ Record แต่ละประเภทสามารถใช้เป็น Record นำได้ ส่วนการซ้ำซ้อนของข้อมูลจะมีน้อยมาก เนื่องจาก Record สมาชิกสามารถใช้ร่วมกันได้ เช่น รายละเอียดของหนังสือหนึ่งเล่มอาจจะแต่งจากผู้แต่งหลายคน จึงสามารถใช้ร่วมกันได้

ข้อเสียคือความสัมพันธ์ของ Record ประเภทต่างๆไม่ควรจะเกิน 3 ประเภท เช่น ชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่ง และสำนักพิมพ์ เนื่องจากหากมีความสัมพันธ์หลายประเภท อาจจะออกแบบเครือข่ายไม่ได้หรือยุ่งยากขึ้น เนื่องจากมีข้อจำกัดในการออกแบบ

3. รูปแบบความสัมพันธ์ข้อมูล(Relational Data Model) เป็นลักษณะการออกแบบฐานข้อมูลโดยจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปของตารางที่มีระบบคล้ายแฟ้ม โดยที่ข้อมูลแต่ละแถว (Row) ของตารางแทน Record ส่วนข้อมูลในแนวดิ่งจะแทนคอลัมน์ (Column) ดังนั้นผู้ออกแบบฐานข้อมูลจะต้องมีการวางแผนถึงตารางข้อมูลที่เป็นต้องใช้ เช่น ระบบฐานข้อมูลของบริษัทแห่งหนึ่ง ประกอบด้วย ตารางประวัติพนักงาน ตารางแผนก และตารางข้อมูลโครงการ ดังตารางที่ 2.1

ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการเรียกข้อมูลจากตารางทั้ง 3 มาใช้ ก็สมารถทำได้โดยการสร้างตารางใหม่ ดังตารางที่ 2.2

ตารางประวัติพนักงาน					
รหัสพนักงาน	ชื่อ	วันเริ่มงาน	เงินเดือน	ตำแหน่ง	ชื่อแผนก
001	นายแดง	01/01/32	30,000	ผู้จัดการ	วิศวกรรม
002	นายเขียว	30/06/34	20,000	หัวหน้าช่าง	วิศวกรรม
003	นายดำ	16/04/36	18,000	สมุหบัญชี	บัญชี
004	น.ส.น้ำฝน	01/05/39	9000	จัดซื้อ	บัญชี
005	น.ส.ทราย	16/06/40	7000	ธุรการ	ธุรการ

ตารางแผนก		ตารางข้อมูลโครงการ				
รหัสแผนก	ชื่อแผนก	รหัสโครงการ	ชื่อโครงการ	วันเริ่ม	วันสิ้นสุด	งบประมาณ
10	บัญชี	01	ทางด่วนชั้นที่ 3	01/01/38	31/12/41	500,000,000
20	วิศวกรรม	02	สร้างเขื่อนเก็บน้ำ	01/05/39	30/04/40	20,000,000
30	ธุรการ	03	สร้างสนามฟุตบอล	30/06/39	30/10/40	10,000,000

ตารางที่ 2.1 : ประวัติพนักงาน แผนก และข้อมูลโครงการ

รหัสพนักงาน	รหัสแผนก	รหัสโครงการ	ระยะเวลา
001	20	03	30
004	10	03	60
002	20	02	180

ตารางที่ 2.2 : การสร้างตารางรหัสพนักงาน

ข้อดีของโครงสร้างแบบสัมพันธ์ คือสามารถสร้างตารางขึ้นมาใหม่โดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ และค้นหาว่าข้อมูลในฐานข้อมูลมีข้อมูลร่วมกับตารางที่สร้างขึ้นมาใหม่หรือไม่ ถ้ามีก็ให้ประมวลผลโดยการอ่านเพิ่มเติม ปรับปรุง หรือยกเลิกรายการ

ข้อเสียคือการศึกษาวิธีการเขียนโปรแกรมและใช้ฐานข้อมูล จะต้องอิงหลักทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ จึงทำให้การศึกษาเพิ่มเติมของผู้ใช้ยากแก่การเข้าใจ แต่ในปัจจุบันมี

โปรแกรมการสร้างฐานข้อมูลหลายโปรแกรม ที่พยายามทำให้การเรียนรู้และใช้งานง่ายขึ้น เช่น โปรแกรมการสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ภาษา SQL (Structured Query Language) เป็นต้น

## 2.5 การนำระบบเข้าใช้งานในองค์กร

KROENKE, D. (1992:472-476) กล่าวถึงเรื่องการนำระบบเข้าใช้งานไว้ว่า ในการนำระบบสารสนเทศเข้าใช้งานนั้น ก่อนหน้าที่จะนำไปใช้งานจริงนั้นต้องทดสอบองค์ประกอบของระบบสารสนเทศทั้งห้าก่อน ได้แก่

### (1) การติดตั้งและทดสอบ Hardware

ในขั้นตอนนี้รวมถึงการสั่งซื้ออุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่อง Server หรืออุปกรณ์เครือข่ายระบบ LAN เป็นต้น ระบบจะต้องถูกติดตั้งและทดสอบการทำงานเครือข่ายให้สามารถทำงานได้

### (2) การติดตั้งและทดสอบโปรแกรม

การติดตั้งและทดสอบการทำงานของโปรแกรมกับระบบ Hardware ต่าง ๆ อาจต้องเสียเวลาบ้างในกรณีที่มีผู้ติดตั้งระบบไม่คุ้นเคยกับ Hardware หรือโปรแกรม แต่ไม่ควรข้ามในส่วนของการอบรมและการงานด้านเอกสารไปเป็นอันขาด

### (3) การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำมาใช้งานได้และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

ข้อมูลต่าง ๆ ต้องถูกจัดเตรียมให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้งานได้ และที่สำคัญคือ ข้อมูลต่าง ๆ ต้องถูกตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งก่อนนำไปใช้งาน

### (4) การตรวจสอบเอกสารกำกับกระบวนการทำงาน

เอกสารกำกับกระบวนการทำงานต้องถูกตรวจสอบว่าเป็นไปได้และสอดคล้องกับความเป็นจริง และต้องถูกปรับปรุงให้สามารถทำงานได้จริงในสภาวะการทำงาน

### (5) การตรวจสอบความพร้อมของบุคลากร

ต้องเตรียมบุคลากรผู้ใช้งานให้พร้อม ที่จะใช้ระบบที่นำมาใช้ใหม่ทั้งทางด้านจำนวนและความสามารถ ซึ่งทำได้โดยการจัดการอบรม การอบรมนั้นควรต้องสนองความต้องการของคนได้หลาย ๆ ประเภท ทั้งนี้เนื่องจากผู้ใช้งานมีความต้องการรับรู้ที่ต่างกัน บางพวกนั้นต้องการทราบโดยละเอียด ถึงการทำงานของระบบ แต่บางพวกนั้นต้องการเพียงทราบแต่สิ่งที่ตนเองต้องการปฏิบัติเท่านั้น ดังนั้นจึงควรจัดการอบรมให้ตอบสนองความต้องการของบุคลากรต่าง ๆ อย่างเหมาะสมหลังจากทดสอบองค์ประกอบแต่ละอย่างแล้ว จึงทดสอบการทำงานของระบบโดยรวม

### 2.5.1 การเริ่มต้นนำระบบเข้าไปใช้งาน

การเริ่มต้นนำระบบเข้าไปใช้งานนั้นมีอยู่ 4 รูปแบบหลัก ๆ ได้แก่

(1) Parallel installation การนำระบบเข้าไปใช้งานแบบนี้ จะใช้ระบบเก่าและระบบใหม่ไปด้วยพร้อม ๆ กันจนกว่าระบบใหม่จะถูกพิสูจน์ว่าใช้ได้ผลจริง และสามารถเชื่อถือได้ ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของการตัดสินใจในการกำหนดเวลาตัดการทำงานจากระบบเก่าออกนั้น ควรทำเมื่อการใช้ระบบใหม่ประสบความสำเร็จในการใช้ และมีประสบการณ์ในการใช้ระบบแล้วเท่านั้น

(2) Phased installation เป็นการติดตั้งระบบแบบการแบ่งเป็นส่วน ๆ ในการนำระบบเข้าไปติดตั้ง ถ้าในส่วนนั้นสามารถประสบความสำเร็จก็จะติดตั้งระบบในส่วนต่าง ๆ ไป การติดตั้งระบบแบบนี้จะทำให้สามารถจำกัดความเสียหายต่าง ๆ ให้อยู่ในวงจำกัดได้

(3) Pilot installation เป็นการติดตั้งระบบแบบเต็มรูปแบบ แต่กับเฉพาะบางส่วนของหน่วยงานเท่านั้น และระบบนี้ก็เหมือนกับการติดตั้งระบบแบบ Phase installation ที่สามารถจำกัดขอบเขตของความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้เช่นเดียวกัน

(4) Plunge method เป็นการตัดระบบการทำงานเก่าแล้วใช้ระบบการทำงานใหม่ในทันที วิธีการมีความเสี่ยงเป็นอย่างยิ่ง ควรหลีกเลี่ยงในการติดตั้งระบบในลักษณะนี้

### 2.5.2 ขั้นตอนในการนำระบบเข้าไปใช้งาน

ขั้นตอนในการนำระบบเข้าไปใช้งานนั้นมีขั้นตอนหลัก ๆ หลายขั้นตอน ในแต่ละองค์กรก็จะมีส่วนรายละเอียดที่แตกต่างกันไป ดังนั้นในแต่ละองค์กรควรปรับเพื่อให้เข้ากับแต่ละโครงการ แต่จะมีขั้นตอนคร่าว ๆ ดังต่อไปนี้

#### (1) การทำเอกสารการวางแผน

การที่จะนำระบบใหม่ ๆ เข้าไปใช้องค์กรต่าง ๆ ควรจัดเตรียมเอกสารในการวางแผนการดำเนินงานต่าง ๆ ให้ชัดเจน และให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบว่ากำลังจะเกิดอะไรขึ้น เกิดขึ้นเพื่ออะไร เกิดขึ้นเมื่อใด และเทคโนโลยีต่าง ๆ เหล่านั้นจะส่งผลกระทบต่อใครกับ ผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งเอกสารต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็ปัจจัยสำคัญในการนำระบบงานใหม่ ๆ เข้าไปใช้งานให้สำเร็จ นอกจากนั้นเอกสารดังกล่าวยังเปรียบเสมือนกันชนของการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ผู้ที่ใช้ระบบมีเวลาในการประเมินผลกระทบจากเทคโนโลยีใหม่ ๆ และปรับแนวความคิดของตนเองให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นการจัดทำเอกสารดังกล่าวนี้จึงจัดว่าเป็นสิ่งที่แนะนำให้ต้องจัดทำเสมอ

## (2) จัดตั้งทีมงาน

ในการนำระบบเข้ามาใช้งานนั้นควรมีการจัดตั้งทีมงานเข้ามารับผิดชอบ เช่น ตัวแทนจากฝ่ายผู้ใช้ระบบ ผู้บริหาร พนักงานในออฟฟิศ และบุคคลอื่น ๆ ที่ช่วยในการวิเคราะห์แผน และวิเคราะห์ระบบการทำงาน กรรมการในที่นี้มีผู้ช่วยนักวิเคราะห์เป็น อย่างยิ่ง ในการนำระบบไปใช้ในงานติดตามการใช้งานของระบบ การที่มีผู้ที่มีส่วนร่วมในการวางแผนและการเปลี่ยนแปลงมากเท่าไร ก็จะยิ่งส่งผลให้ การนำระบบเข้ามาใช้งานนั้น ประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้นเท่านั้น

งานของคณะกรรมการดังกล่าวได้แก่

- 1) วางแผนการนำระบบมาใช้
- 2) ประสานงานกับผู้พัฒนาระบบในเรื่อง วันเวลาและสถานที่ในการส่งมอบระบบและการนำระบบมาใช้งาน
- 3) ประเมินการสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่จะต้องใช้เมื่อนำระบบใหม่เข้ามาใช้
- 4) จำทำรายงานผลความคืบหน้าในการนำระบบเข้ามาใช้งานเสมอ
- 5) ติดต่อคณะกรรมการในส่วนของ Office Automation ในกรณีทีมงานของทั้งสองทีมไม่ตรงกัน ในคณะกรรมการจะประกอบไปด้วย คณะกรรมการย่อยในส่วนต่าง ๆ ลงไปอีกครึ่งหนึ่ง คณะกรรมการหลักจึงต้องมีหน้าที่ประสานงานกลุ่มต่าง ๆ เหล่านี้อยู่เสมอ

## (3) เลือกส่วนงานตัวอย่างในการติดตั้งระบบ

ตัวอย่างในการติดตั้งระบบมี 2 แบบ ได้แก่

- 1) แบบ Pilot เป็นการวางแผนและการจัดการในการติดตั้งระบบในส่วนต้นแบบ เพื่อเป็นตัวอย่างในการขยายระบบทำงานต่อไป
- 2) แบบ Prototype เป็นการวางแผนและการจัดการในการติดตั้งระบบ เช่นเดียวกัน แต่จะแตกต่างจาก Pilot ตรงที่ Prototype นั้นทดลองดำเนินงานในส่วนต้นแบบเท่านั้น มิได้วางแผนที่จะขยายต่อไป

ในการทำ Pilot test การเลือกส่วนงานต้นแบบนั้นจำเป็นต้องทำอย่างรอบคอบ และมีกฎบางข้อที่พึงปฏิบัติดังนี้

- 1) เลือกส่วนงานที่เห็นเด่นชัด ซึ่งคนจะเห็นระบบ ใช้ระบบ และพูดถึงระบบนั้น

- 2) เลือกส่วนงานที่มีความน่าจะเป็นในการสำเร็จสูง บุคลากรในหน่วยงานมีความกระตือรือร้นในการใช้เทคโนโลยี และน่าจะเป็นส่วนที่แสดงให้เห็นผลตอบแทนในการลงทุนสูง

(4) บริหารและควบคุมโครงการ

ทุกฝ่ายต้องจัดทำแผนงานในการทำงาน วางเป้าหมายในการทำงานในทุกระดับทั้งระบบคณะกรรมการหลัก รวมถึงไปถึงคณะกรรมการย่อย ซึ่งแต่ละส่วนต้องประเมินและติดตามการทำงานอย่างใกล้ชิดเพื่อให้ส่วนรวมบรรลุถึงเป้าหมายในการติดตั้งระบบให้ได้

(5) จัดเตรียมอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

ผู้วางแผนในการติดตั้งระบบ ต้องเตรียมพื้นที่ ที่จะติดตั้งให้สามารถติดตั้งระบบได้อย่างถูกต้อง มีความสะดวกสบายในการทำงาน มีความปลอดภัยในการทำงาน และความปลอดภัยของตัวระบบเอง

(6) รับมอบและติดตั้งระบบ

ในการรับมอบระบบนั้นต้องตรวจสอบเครื่องมือต่าง ๆ ที่จำเป็นให้ครบ และจัดเตรียมตรวจสอบอุปกรณ์ช่วยเหลือต่าง ๆ เช่น ไฟฟ้า โทรศัพท์ ให้พร้อม และนอกจากนั้นยังต้องวางแผนในการรับมอบว่าผู้ใดเป็นผู้จัดเก็บสินค้าที่ส่งเข้ามา จะทำเช่นไรในวันส่งมอบงาน จะทำอย่างไร กับระบบซึ่งยังไม่มีระบบรักษาความปลอดภัย

(7) ตัดตั้งระบบรักษาความปลอดภัย

ติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นสามารถเข้าถึงระบบเหล่านี้ได้ เพื่อความปลอดภัยของความลับและข้อมูลต่าง ๆ

(8) จัดอบรมเจ้าหน้าที่ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมทั้งผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน

(9) จัดทำระบบวิธีการทำงานในช่วงของการนำระบบเข้ามาติดตั้ง

บางครั้งอาจมีการทำช่วงเวลาที่มีการใช้ระบบเก่าและระบบใหม่ไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งผู้รับผิดชอบดูแลในการติดตั้งระบบควรติดตามการแก้ไขระบบ จนกระทั่งข้อผิดพลาดของระบบได้รับการปรับปรุงแก้ไขให้หมดไป และต้องจัดเตรียมระบบผู้รับผิดชอบดูแลในการบำรุงรักษา และซ่อมบำรุงให้พร้อมอีกด้วย



### 2.5.3 การประเมินการติดตั้งระบบ

การประเมินระบบที่ติดตั้งนั้น จัดทำขึ้นเพื่อวัดผลว่าระบบดังกล่าว นั้นบรรลุตามจุดประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ และประสบความสำเร็จในการนำมาใช้งานเพียงไร ซึ่งอาจประเมินได้จาก

(1) Equipment Feature Analysis เป็นการประเมินระบบโดยการให้คะแนนกับ Feature ต่าง ๆ ของระบบ เช่น Feature ดังกล่าวตรงกับความต้องการเพียงไรเป็นที่ต้องการหรือเป็นเพียงทางเลือกอีกทางหนึ่งเท่านั้น หรืออาจประเมินจากความเร็วในการทำงาน

(2) Company files ระบบ Office Automation ที่ศึกษาพหุที่มีส่วนช่วยในการเพิ่มความสนใจในการทำงานความพอใจในการทำงาน ซึ่งผู้ประเมินอาจประเมินได้จากการเปรียบเทียบกับประวัติการลาออกของพนักงาน หรือการประเมินจากผลการประเมินพนักงาน ซึ่งได้แก่ ประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน หรือหน่วยงาน มีการเพิ่มขึ้นหรือไม่ หลังจากการนำระบบดังกล่าวมาใช้

(3) Attitude Question ในการประเมินนั้น การประเมินความรู้สึกถึงคุณค่าของระบบต่อผู้ใช้ระบบนั้นมีความจำเป็น เพราะถ้าผู้ใช้ระบบนั้นมีความรู้สึกว่ระบบดังกล่าว มีคุณค่าน้อยต่อผู้ใช้ระบบก็จะเป็นไปได้อย่างเดียวที่ว่ระบบนั้นจะมีคุณค่าน้อยในการใช้งาน

(4) Communication การวิเคราะห์ระบบ ว่สามารถเพิ่มความสามารถในการติดต่อสื่อสารมากน้อยเพียงใด ถ้าหากผู้ประเมินสามารถประเมินในจุดนี้ได้ ก็จะชี้ให้เห็นถึงคุณค่าของระบบดังกล่าวได้

(5) Work-time Measurement เป็นการวัดเวลาที่ใช้ในการทำงาน ก่อนและหลังการนำระบบเข้ามาใช้เปรียบเทียบกันซึ่งแสดงให้เห็นถึงการลดต้นทุนในการทำงานลง

(6) Cost Comparisons เป็นการเปรียบเทียบต้นทุนที่คาดประมาณเปรียบเทียบกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง ในการนำระบบเข้ามาใช้ ซึ่งเป็นการแสดงข้อมูลเปรียบเทียบว่ ต้นทุนนั้นมีความเหมาะสมเพียงใดกับคุณค่าที่ได้มา

(7) User Competency Testing เป็นการประเมินว่ผู้ใช้ระบบสามารถใช้ระบบดังกล่าวได้เต็มความสามารถเพียงใด หากผู้ใช้ระบบสามารถนำข้อได้เปรียบต่าง ๆ ของระบบมาใช้ได้อย่างเต็มที่และสร้างสรรค์แนวทางใหม่ ๆ ในการนำระบบไปใช้งานให้เกิดประโยชน์ นับว่เป็นความสำเร็จอย่างมากในการนำระบบมาใช้งาน

(8) Participant Observation เป็นการประเมินจากการสำรวจการทำงานของผู้ใช้ระบบ ว่ามีส่วนร่วมในการใช้ระบบเพียงใด ซึ่งการประเมินนี้ต้องพึงระลึกเสมอว่าเป็นการตรวจประเมินระบบมิใช่การตรวจประเมินพนักงาน

## 2.6 Microsoft SQL SEVER

Microsoft SQL server เป็นภาษามาตรฐานที่ใช้ติดต่อกับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) หรือ RDBMS ซึ่ง ANSI ได้ประกาศออกมาอย่างเป็นทางการ โดย SQL Server นี้ออกแบบมาให้ทำงานในลักษณะที่เป็น Client-Server Database จึงสามารถรองรับการทำงานจากเครื่องไคลเอนต์ได้เป็นจำนวนมากที่ต่อผ่านทางระบบเครือข่าย หรือเน็ตเวิร์กเข้ามา นอกจากนี้ Microsoft SQL Server ยังออกแบบมาเพื่อใช้งานที่เป็นแบบ stand-alone Database ได้ด้วย

ภาษา SQL ประกอบไปด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

- 1) Data Definition Language (DDL) เป็นกลุ่มคำสั่งในภาษา SQL ที่ใช้สำหรับจัดการโครงสร้างของฐานข้อมูล เช่น การสร้างฐานข้อมูล, ปรับปรุงโครงสร้างของฐานข้อมูล เป็นต้น
- 2) Data Manipulation Language (DML) เป็นกลุ่มคำสั่งในภาษา SQL ที่ใช้สำหรับจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล เช่น การแสดงข้อมูลแบบมีเงื่อนไข, การลบข้อมูล, การเพิ่มข้อมูล และการแสดงข้อมูลที่มาจากรางหลายตาราง เป็นต้น

### 2.6.1 ลักษณะสำคัญของ SQL Server

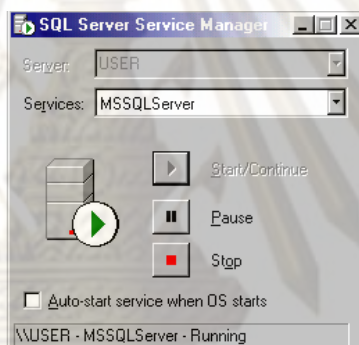
- 1) SQL เป็นภาษาในยุคที่ 4 ซึ่งใกล้เคียงภาษาพูด (ภาษาอังกฤษ) ทำให้ง่ายต่อการใช้งานและทำความเข้าใจ ไม่ต้องสนใจขั้นตอนว่าต้องทำอะไร เพื่อให้ได้ข้อมูลมา เพียงแต่พิมพ์คำสั่งง่ายๆ ลงไปเพื่อบอกว่าเราต้องการข้อมูลอะไร จากตารางไหน ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะทำการค้นหาข้อมูลให้ทันที
- 2) SQL สามารถจะทำงานร่วมกับภาษาโปรแกรมอื่นได้ เช่น C, Pascal, COBOL, Delphi, VB ฯลฯ เราสามารถจะฝัง (Embed) SQL ไว้ในภาษาเหล่านี้ให้ทำงานร่วมกันได้ โดยจะใช้ภาษาเหล่านี้ในการเขียนโปรแกรมการคำนวณที่ซับซ้อน การประมวลผลต่างๆ แล้วใช้ภาษา SQL ในการจัดการ ค้นหา เปลี่ยนแปลงข้อมูล นอกจากนี้เรายังสามารถจะเขียนคำสั่ง SQL แบบตอบโต้โดยตรง (Interactive) ทีละคำสั่งได้ด้วย
- 3) SQL เป็นภาษามาตรฐาน ซึ่งจะมีรูปแบบในการเขียนคำสั่งคล้ายๆ กัน ไม่ว่าจะใช้งานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เวิร์กสเตชัน มินิ หรือเครื่องเมนเฟรม

4) SQL เป็นตัวจักรสำคัญของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ที่ทั้งผู้ผลิตฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์รายใหญ่ต่างเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ทำงานกับ SQL อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.6.2 SQL Server Component

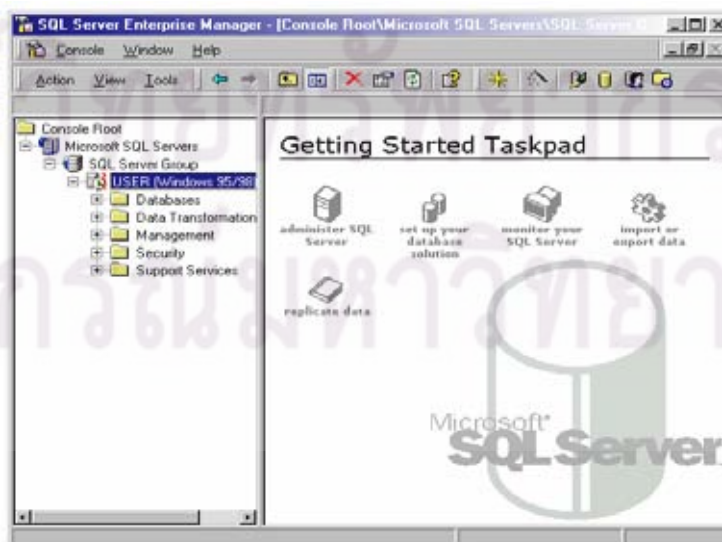
โดยจะกล่าวถึงส่วนประกอบหลักๆ ในการใช้งาน ซึ่งมีความสัมพันธ์กัน และรายละเอียดของคอมโพเนนต์ต่างๆ มีดังนี้

1) SQL Server Services เป็นเซอร์วิสที่ช่วยในการควบคุมการทำงานของ SQL Server ตลอดจนเซอร์วิสต่างๆ อีกด้วย โดยการจัดการเซอร์วิสต่างๆ เหล่านี้สามารถควบคุมโดยอาศัย SQL Server Service Manager



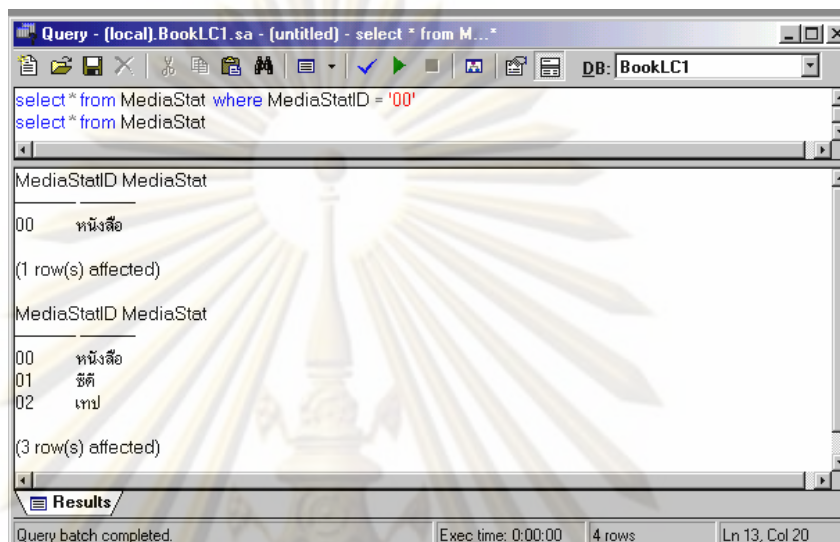
รูปที่ 2.7: ลักษณะของ SQL Server Service Manager

2) SQL Server Enterprise Manager ช่วยให้สามารถทำงานกับระบบจัดการฐานข้อมูล SQL Server ได้ง่ายขึ้น เนื่องจากลักษณะเป็นกราฟฟิค ทำให้สามารถดำเนินการได้โดยการคลิกในส่วนที่ต้องการ



รูปที่ 2.8: ลักษณะของ SQL Server Enterprise Manager

(3) SQL Server Query Analyzer ใช้ในการทำงานกับคำสั่งของ Transaction – SQL เพื่อทำงานกับ SQL Server ซึ่งสามารถใช้คำสั่งมากกว่า 1 คำสั่งก็ได้



รูปที่ 2.9: ลักษณะการทำงานของ SQL Server Query Analyzer

สำหรับการใช้งานภาษา SQL ร่วมกับ Visual Basic เพื่อจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลเบื้องต้น ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นกลุ่มคำสั่ง DML เป็นหลัก จะเป็นการอธิบายการใช้งานกลุ่มคำสั่ง DML ที่มีความสำคัญ และใช้กันอยู่เสมอ ประกอบไปด้วย 4 คำสั่งคือ

- DELETE สำหรับลบข้อมูลหรือลบ record ต่าง ๆ ในฐานข้อมูล
- INSERT สำหรับเพิ่มข้อมูลหรือเพิ่ม record ต่าง ๆ เข้าไปในฐานข้อมูล
- SELECT สำหรับเลือกข้อมูลหรือเลือก record ต่าง ๆ ที่ต้องการจากฐานข้อมูล
- UPDATE สำหรับแก้ไขข้อมูลหรือแก้ไข record ต่าง ๆ ในฐานข้อมูล

การใช้งานคำสั่ง SQL กับ Data control จะใช้การกำหนดประโยคคำสั่งที่เขียนขึ้นด้วย SQL ลงใน Property “record Source” ของ Data control แทนการกำหนดชื่อ Table ในลักษณะเดิม แล้วจึงใช้ Method “Refresh” เพื่อสั่งให้ Data Control ทำงานตามคำสั่งที่กำหนด

## 2.7 Visual Basic Programming

Visual Basic เป็นภาษาคอมพิวเตอร์หนึ่งที่มี Tool สำหรับสร้างจอภาพด้วยเทคนิคแบบ Visualize กล่าวคือ ในการสร้างจอภาพด้วย Visual Basic สามารถทำได้เพียงการนำ Control ต่างๆ ที่ Visual Basic ได้เตรียมไว้ให้ ไปวางลงบนฟอร์มตามความต้องการ ด้วยวิธีนี้ การสร้างจอภาพจึงเป็นเรื่องง่าย และใช้เวลาสั้น ซึ่งต่างจากการเขียนโปรแกรมในลักษณะเดิม ที่ต้องใช้เวลาค่อนข้างมากในการสร้างแต่ละจอภาพขึ้นเพื่อใช้งาน และด้วยเหตุนี้จึงมีผู้นิยมนำ Visual Basic ไปใช้ในการออกแบบต้นแบบของโปรแกรมบ่อยๆ และสามารถสร้างโปรแกรมที่สามารถติดตั้งได้โดยอัตโนมัติ เพื่อสะดวกในการแจกจ่ายแก่ผู้อื่น ด้วยการใช้งาน Package and Deployment Wizard นอกจากการใช้งานที่ง่ายแล้ว Visual Basic ยังเป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุที่พัฒนามาจากภาษาซี จึงดึงความสามารถบางอย่างของภาษาซีมาทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้นอีกด้วย นั่นคือ การเรียกใช้ API (Application Programming Interface) ของ Windows เพื่อให้โปรแกรมสามารถใช้ความสามารถพิเศษอย่างภาษาซีสามารถทำได้

โปรแกรมประยุกต์ Visual Basic มีการทำงานแบบ Event-Driven ที่เป็นการประมวลผลตามคำสั่งในแต่ละส่วนเพื่อตอบสนองต่อ event ซึ่ง event เหล่านี้สามารถเปลี่ยนโดยการทำงานของผู้ใช้ ข่าวสารของระบบหรือโปรแกรมประยุกต์อื่น หรือภายในโปรแกรมเดียวกัน ลำดับการทำงานของ event จะจัดลำดับโดยจากการประมวลคำสั่ง

ในการเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic นี้ สามารถแบ่งขั้นตอนการสร้างโปรแกรมได้ 3 ขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

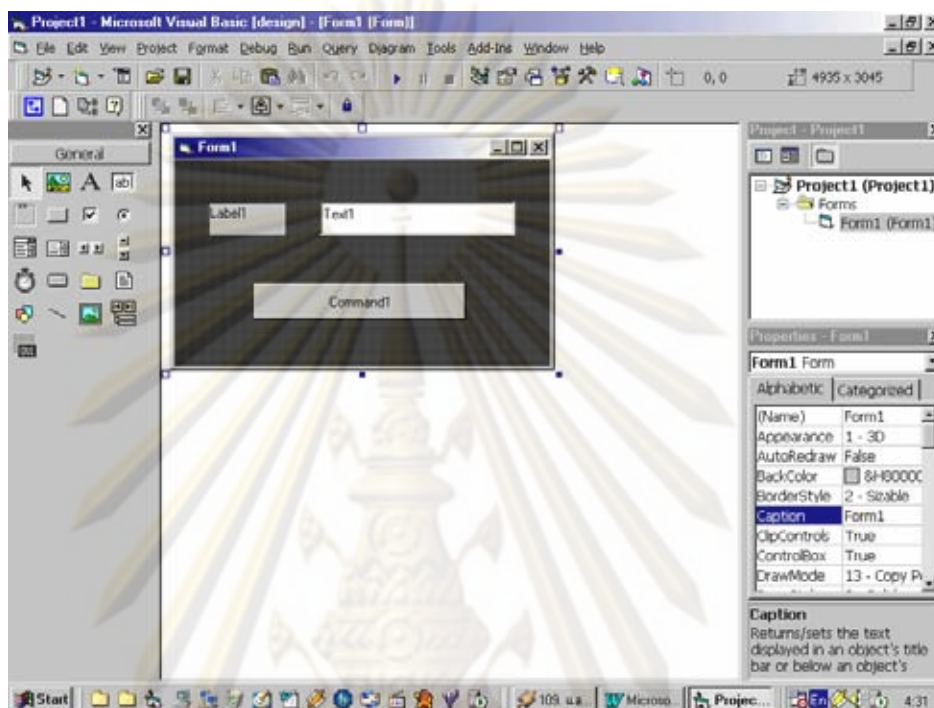
- 1) ออกแบบหน้าจอที่ติดต่อกับผู้ใช้
- 2) กำหนดคุณสมบัติของคอนโทรลบนฟอร์มให้เหมาะสม
- 3) เขียนคำสั่งตอบสนองอีเวนต์

โดยในโปรแกรมนี้ จะเป็นการรับข้อความจากผู้ใช้และแสดงข้อความที่พิมพ์เมื่อมีการคลิก

ที่ปุ่ม

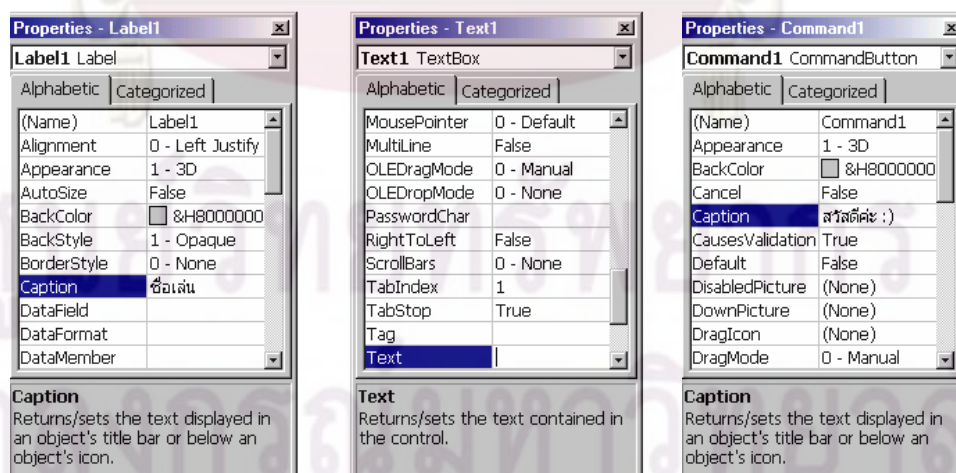
ตัวอย่างแสดงขั้นตอนการสร้างโปรแกรมที่ทำงานได้ตามข้างต้น

- 1) เลือกคอนโทรลต่างๆ จากทูลบ็อกซ์ (Tool Box) ด้านซ้ายมือ มาวางบนฟอร์ม



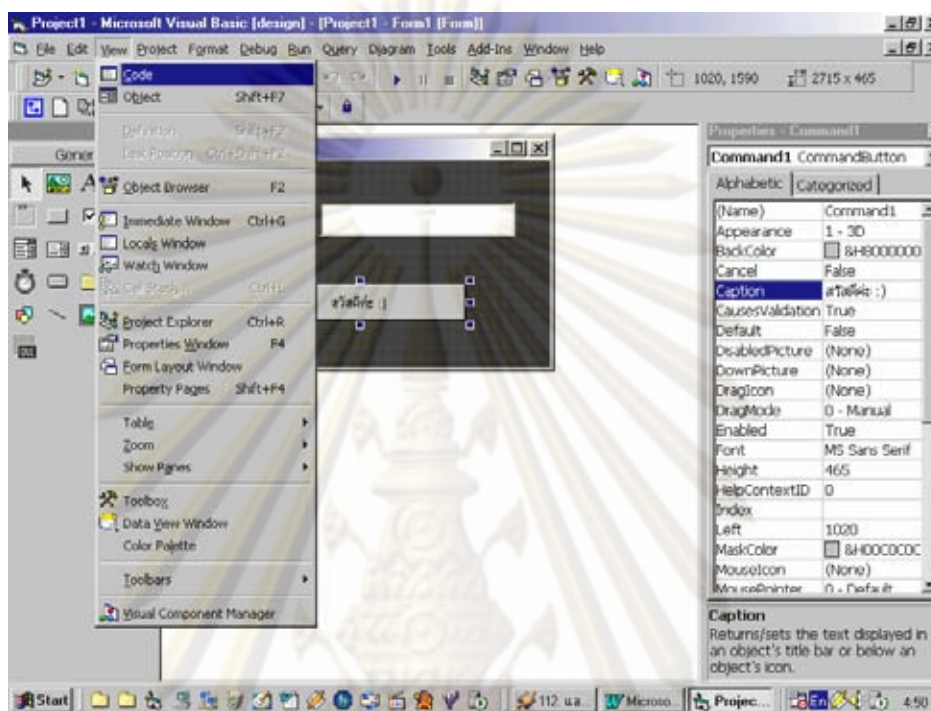
รูปที่ 2.10: เลือกคอนโทรล Label, TextBox และ CommandButton มาวางบนฟอร์ม

- 2) กำหนดคุณสมบัติของคอนโทรลต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 2.11: กำหนดคุณสมบัติ Caption ของ Label1 เป็น ชื่อเล่น, กำหนดคุณสมบัติของ Text ของ Text1 เป็นช่องว่าง และกำหนดคุณสมบัติ Caption ของ Command เป็น สวัสดีค่ะ :)

3) คลิกที่ CommandButton แล้วเลือก View > Code จากแถบเมนูด้านบน เพื่อให้แสดงหน้าต่าง Code Editor สำหรับใส่คำสั่งควบคุมการทำงาน



รูปที่ 2.12: เลือก View > Code เพื่อแสดงหน้าต่าง Code Editor

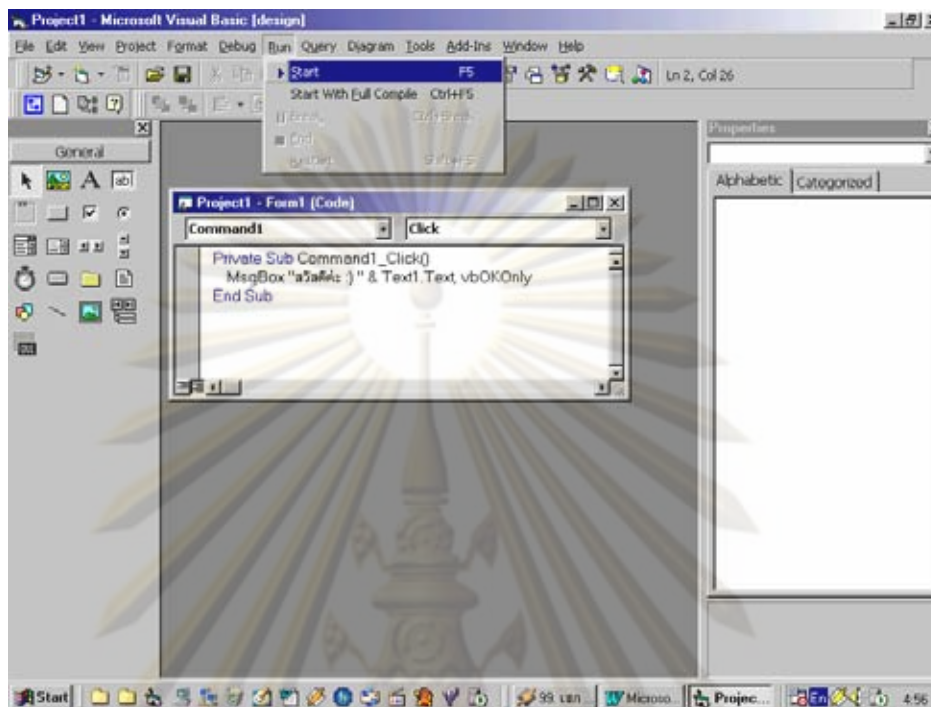
4) ในที่นี้ต้องการให้ตอบสนองต่อเหตุการณ์เมื่อปุ่มถูกคลิก ดังนั้นในหน้าต่าง Code Editor ให้เลือก Command1 ทางช่องทางด้านซ้าย แล้วเลือก Click ในช่องทางขวาซึ่งเป็นชื่อของเหตุการณ์ที่เราต้องการให้คอนโทรลตอบสนอง ต่อจากนั้นให้พิมพ์คำสั่งต่อไปนี้ลงไป

```
Private Sub Command1_Click ()
```

```
    MsgBox "สวัสดีค่ะ :)" & Text1.Text, vbOKOnly
```

```
End Sub
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.13 : พิมพ์คำสั่งดังกล่าวลงไป แล้วเลือก Run > Start เพื่อสั่งรันโปรแกรม

##### 5) ผลลัพธ์การทำงานของโปรแกรมนี้



รูปที่ 2.14: ผลการทำงาน เมื่อใส่ข้อความใดลงไป แล้วทำการคลิกที่ปุ่มจะแสดงข้อความ สวัสดีค่ะ

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ Visual Basic ส่วนใหญ่นำมาใช้กับฐานข้อมูล และการประยุกต์แบบ client / server ซึ่ง Visual Basic เป็นเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้พัฒนาโปรแกรมการเข้าถึงข้อมูล ความสามารถใหม่ที่สัมพันธ์กับฐานข้อมูลของ Visual Basic มีพื้นฐานจาก ActiveX Data Object (ADO) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ให้ผู้ใช้งานเข้าถึงฐานข้อมูลหรือแหล่งข้อมูล เมื่อมีการใช้ OLE DB provider ติดต่อกับแหล่งข้อมูล

## 2.8 Product Data Management (PDM)



ตามที่ได้มีการบรรยายโดย McMahon,C.&Browne,J.(1998) ได้อธิบายเกี่ยวกับ PDM ว่าคือเครื่องมือ ซึ่งทำให้วิศวกร หรือ ผู้ใช้งานอื่นๆ สามารถจัดการและควบคุมเกี่ยวกับข้อมูลข่าวสารทางวิศวกรรมและกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ระบบ PDM เป็นระบบเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ แฟ้มดิจิทัล และระเบียบฐานข้อมูล ที่ต้องการให้การออกแบบและการผลิตผลิตภัณฑ์ ระบบ PDM จะเตรียมโครงสร้างทุกชนิดทั้งหมดของข้อมูลที่เคยจำกัดความโรงงานผลิตและการสนับสนุนผลิตภัณฑ์ที่จัดเก็บ การจัดการและควบคุม

ระบบ PDM มีอยู่สองกลุ่มของผู้ใช้ฟังก์ชันการทำงาน และฟังก์ชันเครื่องมือ ได้แก่ฟังก์ชันที่ผู้ใช้จะจัดเตรียมส่วนติดต่อไปยังความสามารถของระบบ เช่น ข้อมูลกระโดด และการจัดการเอกสาร กระบวนการ และการจัดการวงจรการทำงาน การจัดการโครงสร้างผลิตภัณฑ์ การแบ่งออกเป็นข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่และการกอบกู้ และการจัดการโครงการ ขณะที่ฟังก์ชันเครื่องมือจะใช้สำหรับจัดเตรียมความสะดวกซึ่งสนับสนุนการใช้ของระบบ และสนับสนุนฟังก์ชันของผู้ใช้เช่น การเดินทางของข้อมูล และการประกาศ การขนส่งข้อมูล การแปลข้อมูล การบริการภาพลักษณ์และการจัดการระบบ

คุณประโยชน์ของระบบ PDM ถูกระบุอย่างชัดเจนโดยบริษัท พี ดี เอ็ม (2004) ที่กล่าวต่อไปนี้เป็นประโยชน์โดยย่อของ PDM

1. ลดเวลาการค้นหาข้อมูล เพราะระบบ PDM สามารถเพิ่มความเร็วการทำงาน โดยจัดการข้อมูลที่มีให้อย่างทันทั่วทั้งที่
2. ปรับปรุงการออกแบบผลผลิต เพราะนักออกแบบไม่ต้องการที่จะหาการออกแบบต่าง ๆ หรือข้อมูลเพราะมันมีให้ตามต้องการอยู่แล้ว
3. ปรับปรุงการออกแบบ และการผลิตด้วยความแม่นยำ การออกแบบที่ซ้กัน หรือไม่สอดคล้อง มันจัดเตรียมได้ถูกมากขึ้น มากกว่าการออกแบบครั้งแรก และ เส้นทางที่เร็วกว่าที่จะไปสู่ค้นหาข้อมูล
4. PDM กระตุ้นให้ทีมมีการแก้ปัญหาการเก็บในเอกสารต่าง ๆ และลดความเสี่ยงของความเสี่ยงโดยแบ่งความเสี่ยงไปกับอื่น ๆ
5. สะดวกที่จะใช้เมื่อผู้ใช้ปรารถนาที่จะดูข้อมูลข่าวสารบนระบบ PDM โปรแกรมจะถูกโหลดโดยอัตโนมัติ

หลักการของการพัฒนาระบบ PDM มีดังนี้

1. บอกถึงความต้องการของบริษัทอย่างเจาะจง
2. วิเคราะห์การไหลเวียนของข้อมูลที่มีอยู่ของบริษัท
3. ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ
4. การวางแผนการดำเนินงานเพิ่มเติมและการสนับสนุน
5. การรักษาระบบ

ระบบนี้ได้สนับสนุนกระบวนการการพัฒนาผลิตภัณฑ์สองระดับคือ การจัดการข้อมูลวิศวกรรม และออกแบบข้อมูลให้ไหลเวียนเท่ากัน

ในปี 2003 Kulpanaves, J. , ได้วิจัยและพัฒนาระบบ PDM สำหรับกระบวนการประมาณเวลามาตรฐานในพลังงานที่ปรับเปลี่ยนเพื่อที่จะสนับสนุนหน่วยโรงงานผลิต หลักการการศึกษามีดังนี้

1. ศึกษาปัญหาในองค์กร
2. การสำรวจวรรณกรรม
3. ศึกษาความต้องการของผู้ใช้
4. การพัฒนาฐานข้อมูล PDM
5. การพัฒนา ฟังก์ชัน PDM (โครงสร้างเนื้อหา , โครงร่างส่วนติดต่อผู้ใช้ , ความสัมพันธ์เชื่อมต่อ และการถอดรหัสโปรแกรม
6. การประเมินค่าระบบ PDM
7. บทสรุป และการแนะนำ

คุณประโยชน์ของการวิจัยนี้คือ เวลาในการค้นหาส่วนประกอบที่เร็วกว่าเพราะว่าผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้ที่เก็บเอกสารข้อมูลจริง และการประมาณที่เร็วกว่าของเวลามาตรฐานที่โรงงานผลิตและราคาเพราะว่าการออกแบบกระบวนการซ้ำถูกแทนที่โดยสิ่งอื่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Chanajit , 2547 งานวิจัยฉบับนี้เป็นการวิจัยเพื่อปรับปรุงและพัฒนา ระบบการค้นหาข้อมูล ของระบบการจัดการผลิตภัณฑ์ โดยได้พัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูล และระบบการค้นหาข้อมูล ให้มีความสมบูรณ์และตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากขึ้น โดยในส่วนของ การจัดเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้เลือก System Code ของบริษัท BVI มาเป็นตัวแบ่งหมวดหมู่เอกสาร และในส่วนของระบบ การค้นหาข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำระบบการค้นหาข้อมูลขึ้นใหม่คือ Search by Form เพื่อเพิ่มความ แม่นยำในการค้นหา และมีความง่ายในการใช้งานมากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยพบว่า ผู้ใช้งานส่วนมากก่อนข้างจะพอใจในระบบค้นหาที่ได้พัฒนาขึ้น โดยในส่วนของประสิทธิผลพบว่า มีความแม่นยำเพิ่มขึ้น 85.3% ความเร็วเพิ่มขึ้น 234.4% ซึ่งส่งผลให้ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เพิ่มขึ้นมาก

ชัยพล , 2542 งานวิจัยฉบับนี้เป็นการพัฒนาระบบการวางแผนและควบคุมพัสดุใน สายการผลิต โดยที่ระบบที่ทำการพัฒนาประกอบด้วย ระบบงานในการวางแผนและควบคุมพัสดุ และระบบสารสนเทศเพื่อช่วยสนับสนุนระบบวางแผนและควบคุมพัสดุ โดยใช้ระบบ MRP System ในการวางแผนการจัดหาพัสดุ และใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบค่าใช้จ่ารวมต่ำสุด (LTC) โดยพยายามลดเอกสารเพื่อให้เวลาในการดำเนินงานน้อยลง การควบคุมพัสดุได้เน้นที่การปรับปรุง การปฏิบัติการในคลังพัสดุด้วยการตั้งข้อกำหนดการจ่ายพัสดุและกระบวนการตรวจนับพัสดุ เพื่อ ป้องกันการขาดมือของวัตถุดิบ ในส่วนของการพัฒนาระบบสารสนเทศ ได้ทำการพัฒนาซอฟต์แวร์ การวางแผนและควบคุมพัสดุด้วยโปรแกรม Microsoft FoxPro Version 2.6 โดยจากการทดสอบ ระบบที่พัฒนาด้วยการใช้ข้อมูลการผลิตที่เกิดขึ้นจริง และนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับผลที่ได้ ระบบเดิมพบว่า มูลค่าพัสดุลดลงถึง 60% และเวลาที่ใช้ในการดำเนินการจัดซื้อ ลดลงคิดเป็น 70%

พลวิรัช , งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบสารสนเทศการจัดซื้อ สำหรับใช้งาน โดย ครอบคลุมถึงการวิเคราะห์และออกแบบระบบ การนำระบบเข้าไปใช้งานในองค์กรและการ ประเมินผลการใช้งาน ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้รองรับการทำงานของ Client Server ตลอดจนการทำงาน ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต การประยุกต์ใช้งานระบบเริ่มต้นด้วยการอบรมการ ใช้ระบบกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งติดตั้งระบบใช้งานจริงในองค์กร โดยทำการใช้งานขนาน กับระบบการทำงานเดิม จากการนำระบบดังกล่าวไปใช้พบว่าสามารถช่วยในองค์กรจัดซื้อได้อย่าง สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยได้รับการประเมินเฉลี่ยเรื่องความสะดวกในการใช้งานไว้ถึง 9.20 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 เวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลสนับสนุนผู้ขายลดลง 58% เวลาที่ใช้ใน การดำเนินงานสั่งซื้อลดลง 84% และเวลาที่ใช้ในการจัดทำใบสั่งซื้อลดลง 74%

ปีพ.ศ.2543 งานวิจัยฉบับนี้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบระบบสารสนเทศในการจัดซื้อ เครื่องมือและอุปกรณ์ในโรงงานประกอบรถยนต์นั้น ในการวิจัยจะตรวจสอบตั้งแต่ขั้นตอนแรก จนถึงขั้นตอนการส่งมอบและติดตามงานการออกแบบระบบสารสนเทศในการจัดซื้อครั้งนี้ การ ออกแบบระบบสารสนเทศในการจัดซื้อครั้งนี้ทำการออกแบบโดยการใช้โปรแกรมเดลไฟล์ในการ พัฒนาแอปพลิเคชันและจัดเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์แอคเซส ซึ่งจากการออกแบบและ นำโปรแกรมนี้ไปใช้งาน ก็จะพบว่าหลังจากการนำระบบนี้ไปใช้งาน การทำงานจะสะดวกและ รวดเร็วขึ้นสามารถนำข้อมูลที่มีอยู่ในระบบไปช่วยการตัดสินใจในการสั่งซื้อได้ ระบบสามารถ ตรวจสอบข้อมูลในการจัดซื้อและข้อมูลอื่นๆ ได้ง่ายทำให้ปัญหาในการประสานงานระหว่างหน่วย งานลดลง โดยผู้ใช้งานสามารถมาดูข้อมูลในการสั่งซื้อที่หน่วยงานจัดซื้อได้ทันที และสามารถ ตรวจสอบข้อมูลทั้งก่อนหน้าและย้อนหลัง ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการส่งข้อมูลที่ผิดพลาดระหว่าง หน่วยงานและลดปัญหาในการติดตามงานได้ อีกทั้งการนำระบบมาใช้ยังสามารถลดปัญหาการส่ง ค่าที่ล่าช้าจากเดิม 29% ลดลงเหลือ 8% ส่วนการจัดส่งสินค้าจากเดิมที่ไม่ได้คุณภาพก็จะลดลงจาก เดิม 7% ลดลงเหลือ 2% ในระบบมีการจัดทำรายงานเพิ่มเติมเพื่อรายงานสถานะในการจัดซื้อ รวมทั้งรายงานสำหรับผู้บริหารใช้สำหรับการนำไปตรวจสอบและนำไปใช้ในการตัดสินใจในการ สั่งซื้อ เช่นการนำข้อมูลของร้านค้ามาใช้พิจารณา ช่วยในการประเมินงานและจัดทำงบประมาณใน การจัดซื้อในอนาคตได้

พ.ศ.2540 งานวิจัยฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาระบบงานและระบบสารสนเทศในระบบ จัดซื้อจัดหาในงานก่อสร้างโรงงานปิโตรเคมี ประกอบด้วย

1. การปรับปรุงระบบจัดซื้อจัดหา โดยปรับปรุงขั้นตอนการติดตามงานทั้งก่อนและหลัง การจัดซื้อ โดยขั้นตอนต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นจะแสดงในรูปของผังการทำงาน
2. การพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูล เรียกใช้ข้อมูล รวมถึงการจัดทำรายงาน โดยใช้ไมโครซอฟท์แอคเซส ในการจัดเก็บฐานข้อมูล โดย การจัดเก็บแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ข้อมูลผู้ค้าจะเก็บไว้ในฐานข้อมูลชื่อ Vdl สำหรับข้อมูลการสั่งซื้อ และการเบิกจ่าย จะเก็บไว้ในฐานข้อมูลชื่อ Purchase และแบบฟอร์มการจัดเก็บข้อมูลจะใช้ โปรแกรม Visual Basic ในการจัดการ

3. จัดทำคู่มือการทำงานของการจัดซื้อจัดหา โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป BP Win

ผลจากการจำลองเหตุการณ์พบว่าความล่าช้าในการส่งมอบงานลดลงจากเดิมคือ จาก 38 วัน เป็น 7 วัน ระยะเวลาในการทำรายงานลดลง 9-19 นาที ซึ่งจากเดิมใช้เวลาถึง 10-20 นาที

วรวิทย์ , 2536 งานวิจัยฉบับนี้มุ่งจัดทำ ระบบฐานข้อมูลวัสดุ สำหรับการบริหารการ ก่อสร้าง ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้รวบรวมเกี่ยวกับวัสดุที่ต้องใช้ภายในโครงการก่อสร้าง อันจะนำมา

เป็นข้อมูลของ ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารการก่อสร้าง โดยการจัดทำนั้นทำโดยโปรแกรม คำสั่งบน dBase III Plus ซึ่งโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถทำการรับส่งข้อมูลกับโปรแกรม HPM ได้อีกด้วย โดยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ข้อมูลที่ส่งไปยัง HPM จะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับ ราคาของ วัสดุก่อสร้าง และ ข้อมูลที่รับมาจาก HPM จะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับ แผนงานเวลาการทำงาน

สุพัตรา,2535 ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ระบบควบคุมต้นทุนในโครงการ ก่อสร้างขนาดกลาง โดยได้ศึกษาและวิเคราะห์ถึงรูปแบบทั่วไปของระบบวิธีการปฏิบัติ รูปแบบ เอกสาร และปัญหาที่เกิดขึ้น ในการทำระบบควบคุมต้นทุนก่อสร้าง โดยได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง การ จัดรหัสของงาน การเก็บและรวบรวมข้อมูลทางด้านเครื่องจักร การเก็บและรวบรวมข้อมูลทางด้าน ผู้รับเหมาช่วง การทำรายงานสรุปสถานะทางด้านต้นทุนของโครงการและ การวิเคราะห์รายงาน สรุปและการนำผลของการวิเคราะห์รายงานไปใช้ประโยชน์

ศิริชัย,2535 ได้เสนอแนวทางโดยการนำระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารสำหรับควบคุม การผลิตของอุตสาหกรรมของเด็กเล่น สรุปว่าเมื่อมีการวางระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารแล้ว การบริหารงานของฝ่ายผลิตทั้งทางด้านการวางแผน การจัดองค์กร การจัดคนเข้าทำงาน การ อำนาจการ การควบคุมและผลกระทบโดยรวมของหน้าที่การบริหารทั้ง 5 ประการขึ้นกว่าระบบ ก่อนหน้านี้อยู่ในระดับเป็นที่หน้าพอใจ ของผู้บริหารองค์กร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 3

### อุตสาหกรรมหม้อแปลงและรายละเอียดของโรงงานตัวอย่าง

#### 3.1 ภาวะอุตสาหกรรมหม้อแปลง

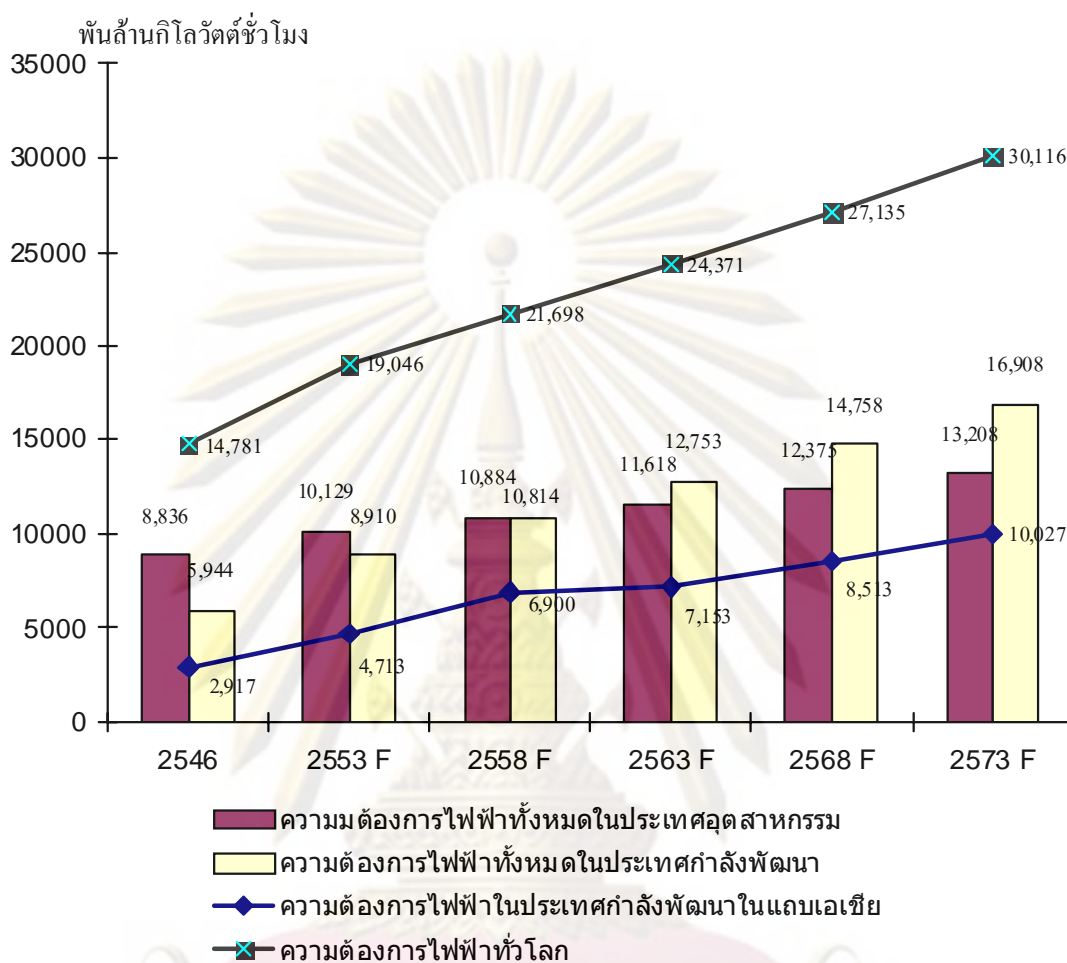
อุตสาหกรรมการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า เป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องและเกี่ยวข้องกับพลังงานไฟฟ้า ซึ่งเป็นพลังงานพื้นฐานของทุก ๆ ประเทศ และมีความสำคัญอย่างมากต่อความเป็นอยู่ของประชาชนและการประกอบธุรกิจของอุตสาหกรรมต่าง ๆ เนื่องจากหม้อแปลงไฟฟ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในระบบส่งและระบบจ่ายไฟฟ้า

การขยายตัวของอุตสาหกรรมหม้อแปลงไฟฟ้า จะขยายตัวตามความต้องการปริมาณไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้น การขยายตัวของประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจ และการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม โดยได้มีการประเมินว่า ความต้องการไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น 1 เมกะวัตต์นั้นจะมีความต้องการใช้หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Power Transformer) ประมาณ 2 เมกะโวลต์แอมแปร์ (MVA) และมีความต้องการใช้หม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย (Distribution Transformer) ประมาณ 4 เมกะโวลต์แอมแปร์ (MVA) เพื่อใช้ในระบบส่งและระบบจ่ายไฟฟ้า ทั้งนี้การขยายตัวของอุตสาหกรรมหม้อแปลงไฟฟ้ายังรวมไปถึงตลาดของหม้อแปลงไฟฟ้า ที่ซื้อเพื่อทดแทนหม้อแปลงไฟฟ้าเดิมอีกด้วย

จากการขยายตัวของอุตสาหกรรมหม้อแปลงไฟฟ้าที่สอดคล้องกับการขยายตัวของความต้องการพลังงานไฟฟ้า ดังนั้นแนวโน้มความต้องการพลังงานไฟฟ้าในอนาคตจะทำให้ทราบถึงแนวโน้มของอุตสาหกรรมหม้อแปลงไฟฟ้าได้ ทั้งนี้ แนวโน้มความต้องการพลังงานไฟฟ้าทั่วโลกปี 2553-2573 จากการประมาณการของสถาบัน Energy Information Administration (EIA) ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.1 : แนวโน้มความต้องการพลังงานไฟฟ้าทั่วโลก



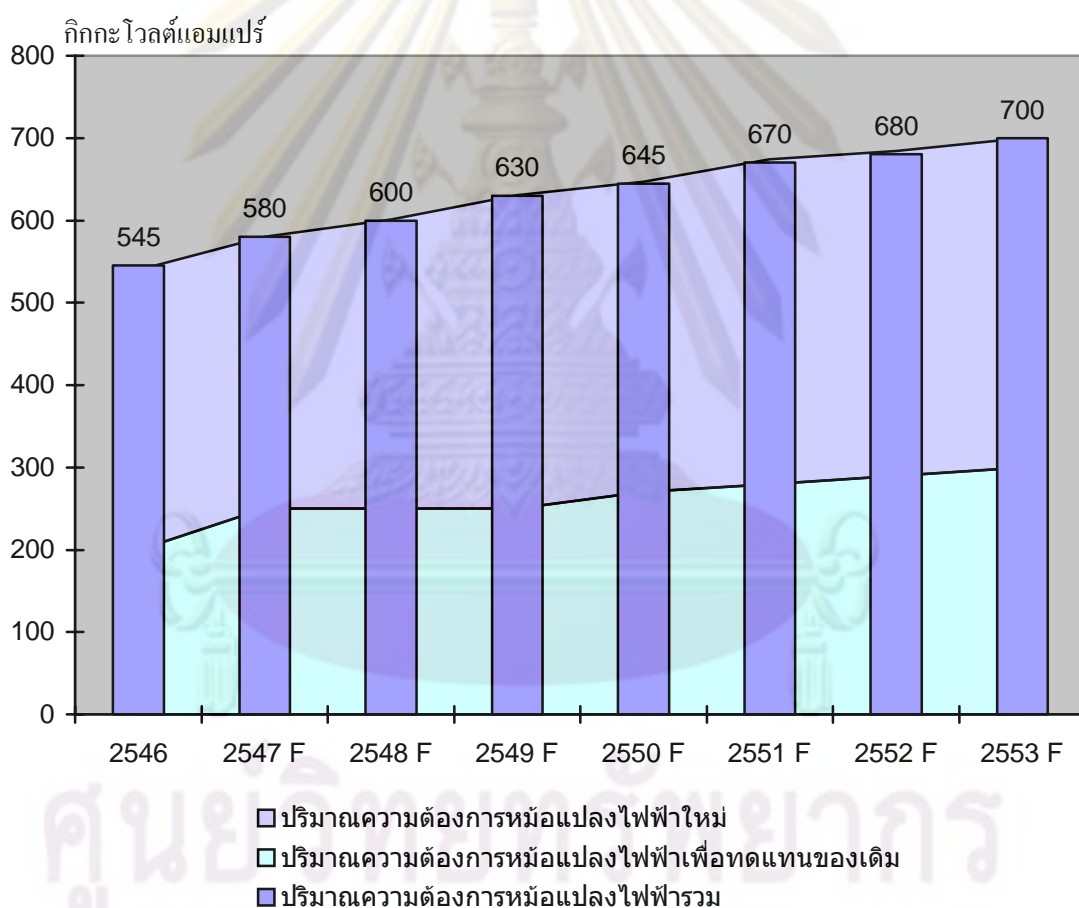
ที่มา : สถาบัน Energy Information Administration (EIA) ประเทศสหรัฐอเมริกา

หมายเหตุ : ความต้องการทั่วโลกประกอบด้วย ความต้องการของกลุ่มประเทศอุตสาหกรรม กลุ่มประเทศกำลังพัฒนา กลุ่มสหภาพโซเวียต และยุโรปตะวันออก โดยกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาประกอบด้วย ส่วนประเทศกำลังพัฒนาในแถบเอเชีย และ ประเทศกำลังพัฒนาอื่นในแถบเอเชีย ตะวันออกกลาง อเมริกากลาง และอเมริกาใต้ ส่วนประเทศอุตสาหกรรมประกอบด้วย สหรัฐอเมริกา แคนาดา เม็กซิโก ยุโรปตะวันตก ญี่ปุ่น ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ส่วนประเทศกำลังพัฒนาในแถบเอเชีย ประกอบด้วย ประเทศจีน อินเดีย และประเทศกำลังพัฒนาในแถบเอเชียอื่นๆ

จากข้อมูลความต้องการพลังงานไฟฟ้าทั่วโลก จะเห็นได้ว่าทั่วโลกมีแนวโน้มความต้องการพลังงานไฟฟ้าทั่วโลกเพิ่มขึ้นจาก 14,781 พันล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง ในปีพ.ศ.2546 เป็น 30,116 พันล้านกิโลวัตต์ชั่วโมงในปีพ.ศ.2573 โดยแนวโน้มความต้องการไฟฟ้าในประเทศที่กำลังพัฒนา มีความต้องการไฟฟ้าสูงกว่าในประเทศอุตสาหกรรมตั้งแต่ปีพ.ศ.2558 ซึ่งความต้องการไฟฟ้าสูงสุดส่วนใหญ่มาจากประเทศในแถบเอเชีย เช่น ประเทศจีน อินเดีย และประเทศกำลังพัฒนาอื่น ๆ ใน

แถบเอเชีย ซึ่งมีอัตราการเพิ่มต่อปีของการใช้ไฟฟ้า อยู่ที่ระดับ 4.8%, 4.6%, และ 4.4% ตามลำดับ ถ้าเปรียบเทียบกับอัตราการเพิ่มต่อปี ของความต้องการใช้ไฟฟ้าในประเทศกำลังพัฒนาในแถบเอเชีย กับ ในประเทศอุตสาหกรรม อยู่ที่ระดับ 4.7% และ 1.5% ตามลำดับ ดังนั้นตลาดหม้อแปลงไฟฟ้าที่สำคัญจึงอยู่ในประเทศที่กำลังพัฒนาในแถบเอเชีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศ อินเดีย มาเลเซีย เวียดนาม บรูไน ฯลฯ ซึ่งเป็นประเทศที่มีอัตราเติบโตทางเศรษฐกิจที่ดี และประเทศในแถบเอเชียอื่นๆ ที่ไม่สามารถผลิตหม้อแปลงเองได้ หรือต้องการหม้อแปลงไฟฟ้าที่มีคุณภาพและราคาที่เป็นธรรม

รูปที่ 3.2 : ปริมาณความต้องการหม้อแปลงไฟฟ้าทั่วโลก



ที่มา : Booz, Allen and Hamiton Inc. ประเทศสหรัฐอเมริกา

จากข้อมูลแนวโน้มความต้องการพลังงานไฟฟ้าทั่วโลก และปริมาณความต้องการหม้อแปลงไฟฟ้าทั่วโลกเห็นได้ว่ามีแนวโน้มการเติบโตที่สัมพันธ์กัน ในขณะที่ความต้องการพลังงานไฟฟ้าทั่วโลกเพิ่มขึ้น ความต้องการใช้หม้อแปลงไฟฟ้าก็จะเพิ่มขึ้นสูงด้วย ซึ่งทำให้เห็นว่าอุตสาหกรรมหม้อแปลงไฟฟ้าทั่วโลกในอนาคตมีแนวโน้มที่เติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง



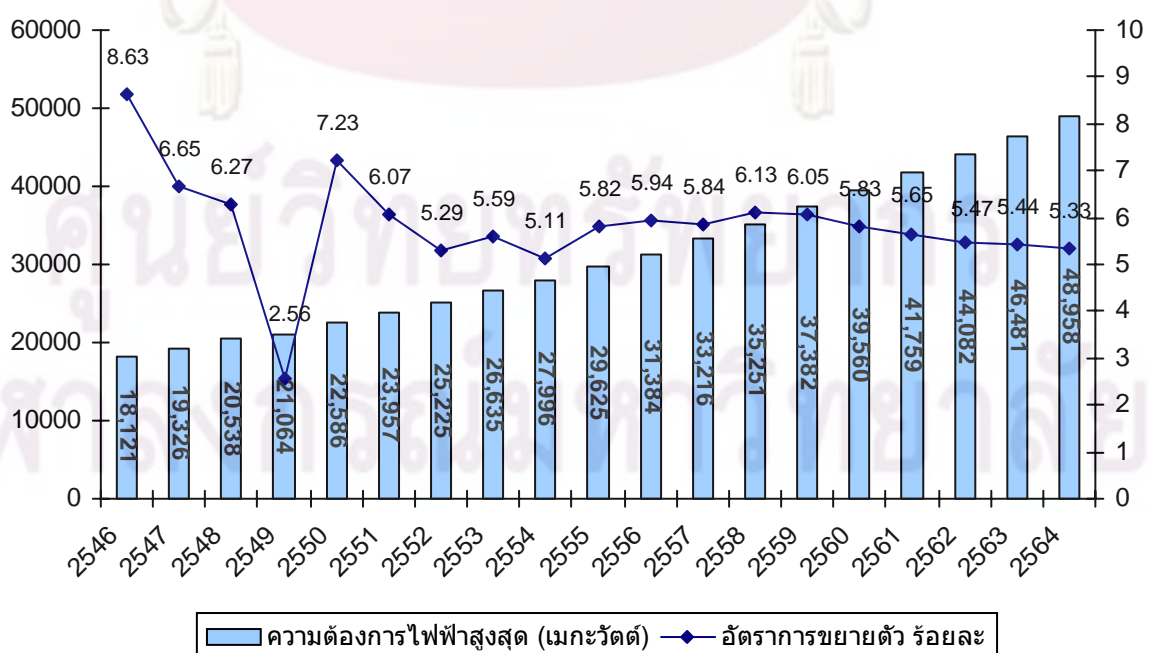
### 3.2 โครงสร้างกิจการไฟฟ้าในประเทศ

ความต้องการพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ.2546 มีการขยายตัวในอัตราที่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการพลังงานทั่วโลก ความต้องการพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยนั้นขยายตัวตามการขยายตัวของประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจ และการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม ทั้งนี้ประเทศไทยมีโครงสร้างกิจการไฟฟ้าและความต้องการใช้ไฟฟ้าดังนี้

โครงสร้างกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบัน เริ่มจากโรงผลิตไฟฟ้า ซึ่งมีที่ตั้งอยู่ห่างไกลจากแหล่งใช้งานทำการผลิตกระแสไฟฟ้า จากนั้นจะปรับแรงดันกระแสไฟฟ้าขึ้นด้วยหม้อแปลงไฟฟ้า แล้วส่งกระแสไฟฟ้าผ่านระบบส่งไฟฟ้าแรงสูงไปตามสายส่งแรงสูง (Transmission Line) เมื่อเข้าไปใกล้บริเวณที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าหรือแหล่งชุมชน จะทำการปรับแรงดันกระแสไฟฟ้าลงด้วยหม้อแปลงไฟฟ้าตามความเหมาะสม แล้วส่งกระแสไฟฟ้าผ่านระบบจำหน่ายไปตามสายระบบจำหน่าย (Distribution Line) และจะทำการปรับลดแรงดันกระแสไฟฟ้าให้เหมาะสมอีกครั้งก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ต่อไป

ระบบผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่และระบบส่งไฟฟ้าทั้งหมดของประเทศไทย จะดำเนินการโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิต(กฟผ.) ส่วนระบบจำหน่ายจะอยู่ภายใต้การดำเนินการของการไฟฟ้านครหลวง(กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค(กฟภ.) ซึ่ง กฟน. จะจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตจังหวัดกรุงเทพฯ นนทบุรี และสมุทรปราการ ส่วน กฟภ. จะจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตจังหวัดอื่น ๆ ที่เหลือทั้งหมด

รูปที่ 3.3 : ปริมาณการผลิตและซื้อพลังงานไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย



ที่มา : กฟผ.

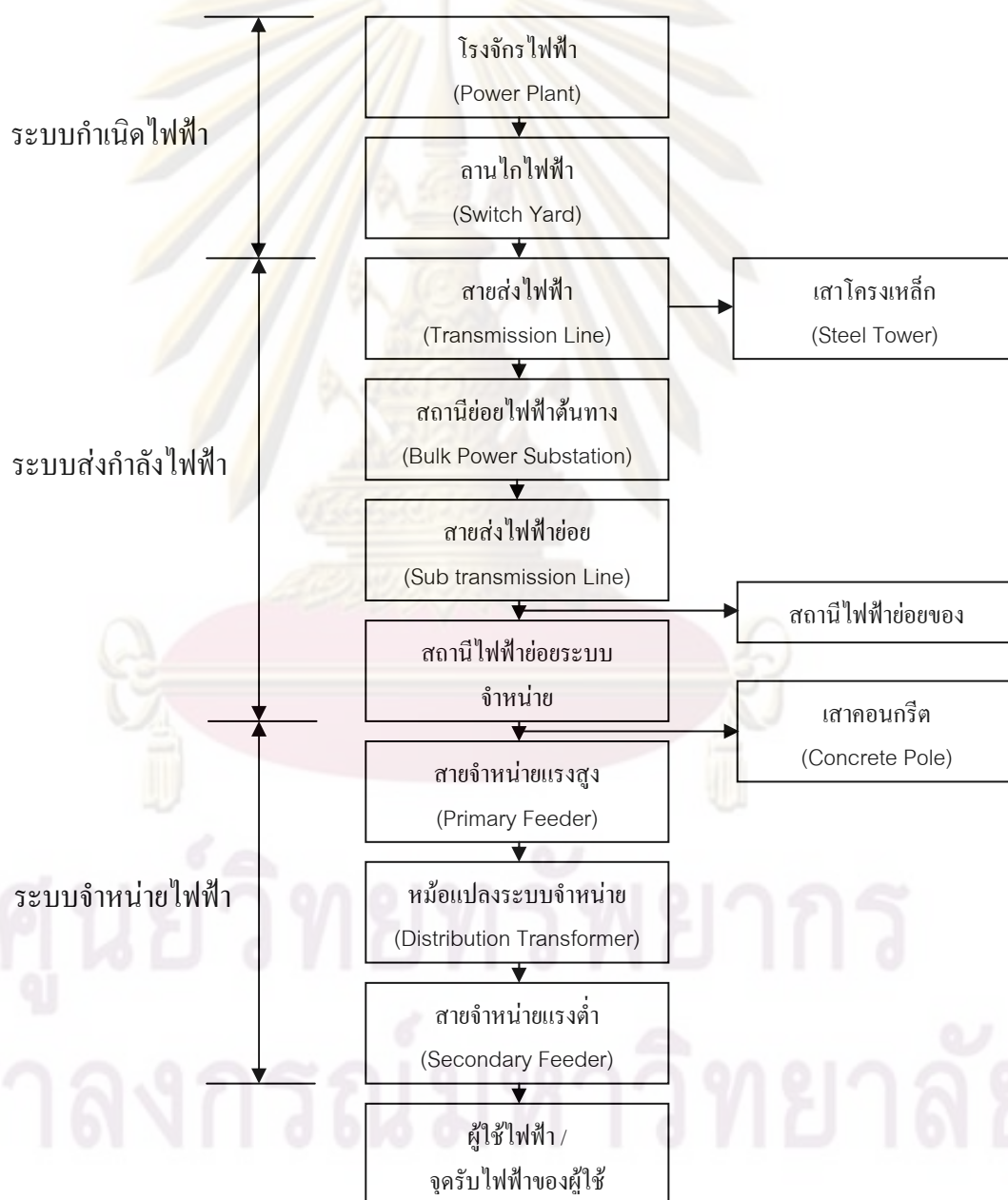
จากปริมาณการผลิตและซื้อพลังงานไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย หรืออีกนัยหนึ่งความต้องการไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทยนั้น เห็นได้ว่าประเทศไทยมีปริมาณความต้องการไฟฟ้าสูงสุดปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปีพ.ศ.2550 จาก 22,586 เมกะวัตต์ เป็น 37,382 เมกะวัตต์ ในปีพ.ศ. 2559 หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 5.91 ซึ่งอัตราการเติบโตของผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ (GDP) เฉลี่ยจะอยู่ที่ 5.29 เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเติบโตของการผลิต และ ซื้อพลังงานไฟฟ้าสูงสุดกับอัตราการเติบโตของผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ เพื่อรองรับการเติบโตดังกล่าว ภาครัฐมีการจัดแผนสำหรับรองรับปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น โดยการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน และรับซื้อไฟฟ้าจากภาคเอกชนทั้งในประเทศและต่างประเทศมากขึ้น จะเห็นได้จากโครงการที่อยู่ระหว่างการก่อสร้างปีพ.ศ. 2550-2553 ตามแผน GDP ได้แก่

ปี	โรงไฟฟ้า	กำลังผลิตเพิ่ม (เมกะวัตต์)
2550	ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก บริษัท BLCP เพาเวอร์ จำกัด #2 บริษัท กัลฟ์เพาเวอร์เจเนอเรชั่น จำกัด #1	1,428
2551	พลังความร้อนร่วมพระนครใต้ ชุดที่ 1 (โครงการ CHP) ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก พลังงานแสงอาทิตย์, ลม (RPS) พลังงานความร้อนร่วมจะนะ บริษัท กัลฟ์เพาเวอร์เจเนอเรชั่น จำกัด #2 บริษัท ราชบุรีเพาเวอร์ จำกัด #2	2,924
2553	พลังความร้อนร่วมพระนครใต้ ชุดที่ 2 (โครงการ CHP) โรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน, เชื้อขนาดเล็ก (RPS) ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก พลังความร้อนร่วมพระนครใต้ ชุดที่ 3 พลังความร้อนร่วมบางปะกง ชุดที่ 5 ซื้อจากโครงการใน สปป.ลาว (น้ำเทิน 2)	2,558

ผลจากการขยายตัวของเศรษฐกิจตาม GDP จากตารางพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า จะเห็นได้ว่า แนวโน้มความต้องการตั้งแต่ ปีพ.ศ. 2551 ถึง ปีพ.ศ. 2559 เพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 5.91% ซึ่งจะทำให้ความต้องการใช้หม้อแปลงเติบโตไปในทิศทางเดียวกัน

### 3.3 ระบบจำหน่ายไฟฟ้า

ระบบจำหน่ายไฟฟ้า(Distribution System) หมายถึง ระบบที่รับแรงดันไฟฟ้าจากระบบส่งกำลังเพื่อจ่ายให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าทั่วไป ระดับแรงดันที่ใช้ในระบบจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (Metropolitan Electricity: MEA) มีขนาดแรงดันเท่ากับ 24 kV และ 12 kV สำหรับระบบจำหน่ายแรงสูงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (Provincial Electricity Authority : PEA) มีขนาดแรงดันเท่ากับ 33 kV , 22 kV และ 11 kV



รูปที่ 3.4 : โครงสร้างของระบบส่งจ่ายไฟฟ้า

ถ้าหากพิจารณาถึงเสถียรภาพของระบบส่งจ่ายไฟฟ้า จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการเชื่อมโยงระบบเข้าด้วยกัน โดยเฉพาะการเชื่อมโยงระหว่างสถานีไฟฟ้าย่อยต้นทาง (Bulk Power Substation) กับสถานีไฟฟ้าย่อยระบบจำหน่าย (Distribution Substation) ทั้งนี้เนื่องจากสถานีไฟฟ้าทั้งสองแห่งดังกล่าวเป็นศูนย์กลางของการจ่ายพลังงานไฟฟ้าจำนวนมาก ดังนั้นเพื่อลดความเดือดร้อนของผู้ใช้ไฟฟ้า อาทิเช่น ไฟฟ้าไม่พอใช้ หรือไฟฟ้าขัดข้องจากสาเหตุอื่นๆ จึงต้องเลือกออกแบบวงจรที่ใช้ภายในสถานีให้เหมาะสม

สำหรับแนวโน้มอุตสาหกรรมหม้อแปลงไฟฟ้าในประเทศไทยนั้น ได้เปลี่ยนโครงสร้างจากนำเข้าเป็น อุตสาหกรรมเพื่อการทดแทนการนำเข้าโดยผลิตเพื่อใช้ในประเทศและส่งออก ซึ่งอัตราส่วนสำหรับผลิตในประเทศและการส่งออกเปลี่ยนแปลงจาก 80:20 ในปี พ.ศ.2549 มาเป็น 70:30 ในปี พ.ศ.2550 เนื่องผู้ประกอบการสามารถเพิ่มศักยภาพในผลิต ทำให้มีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายและตอบสนองความต้องการของลูกค้าในต่างประเทศได้มากขึ้น รวมถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ก็เป็นที่ยอมรับในตลาดต่างประเทศมากขึ้น

### 3.4 สภาพการแข่งขัน

การแข่งขัน (Competition) ในอุตสาหกรรมหม้อแปลงไฟฟ้านั้น ได้แบ่งลักษณะตลาดออกเป็น ตลาดของหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย และตลาดหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง โดยตลาดหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่ายมีผู้ผลิตจำนวน 25 ราย ซึ่งเป็นบริษัทของคนไทยทั้งสิ้น โดยมีคู่แข่งจำนวน 8 ราย ที่มีความสามารถในการผลิตและผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ISO9000 มาตรฐานอุตสาหกรรม และ Short Circuit Test นอกเหนือจากนั้นเป็นผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งมีจุดเด่นด้านราคาจำหน่ายเป็นหลักโดยกลุ่มลูกค้าของแต่ละขนาดของผู้ผลิตก็แตกต่างกันไป ในขณะที่ตลาดของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง เป็นอุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยความรู้ ความสามารถ ความชำนาญ ประสบการณ์ ของผู้ผลิต และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการผลิต รวมถึงการวิจัยและพัฒนาเป็นอย่างมาก เพื่อให้หม้อแปลงไฟฟ้าที่ผลิตมีคุณภาพสูง และมีมาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด รวมทั้งต้องการเรื่องความมีเสถียรภาพให้กับระบบไฟฟ้าของลูกค้าได้ จึงทำให้การเข้ามาของกลุ่มรายใหม่เป็นไปได้ยาก

สำหรับคู่แข่งกัน ที่เป็นบริษัทผลิตและจำหน่ายหม้อแปลงไฟฟ้า สามารถแบ่งตามตลาดหม้อแปลงไฟฟ้าได้ ดังนี้

- 1) หม้อแปลง Oil Type ขนาด  $\leq 3000$  kVA

ตลาดบน - มุ่งเน้นคุณภาพ มีการแข่งขันน้อย มีผู้ผลิตภายในประเทศ ประมาณ 3 – 4 ราย

ตลาดล่าง – มุ่งเน้นราคา มีการแข่งขันสูงมาก มีผู้ผลิตภายในประเทศ ประมาณ 20 ราย

2) หม้อแปลง Oil Type ขนาด 3000 – 10000 kVA

ตลาดบน – มุ่งเน้นคุณภาพ มีการแข่งขันระดับปานกลาง – น้อย มีผู้ผลิตภายในประเทศประมาณ 3 – 4 ราย

ตลาดรวม – มีการแข่งขันสูงมาก มีผู้ผลิตภายในประเทศประมาณ 10 ราย

3) หม้อแปลง Dry Type Cast Resin ขนาด  $\leq 2500$  kVA

ตลาดรวม – มีการแข่งขันในระดับปานกลาง มีผู้ผลิตภายในประเทศ 4 ราย และ จากการนำเข้า 2 ราย

จากรายชื่อผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าในระบบจำหน่ายทั้งหมด 25 ราย สามารถนำมาจัดเป็นกลุ่มตามความสามารถในการผลิตได้ดังต่อไปนี้

กลุ่ม	Certificate				สามารถจำหน่าย			จำนวนผู้ผลิต
	ISO 9000	มอก.	Short Circuit	มอก. 17025	MEA (กฟน.)	PEA (กฟภ.)	EGAT (กฟผ.)	
A	/	/	/	/	/	/	/	2
B	/	/	/	×	/	/	/	6
C	/	/	×	×	×	/	/	5
D	×	/	×	×	×	×	×	4
E	×	×	×	×	×	×	×	8
								25

ตารางที่ 3.1 : การจัดกลุ่มผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า

จากรายชื่อกลุ่มทั้งหมด สามารถจำแนกเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายหม้อแปลงไฟฟ้า ในกลุ่ม A และ B มีอยู่ 8 บริษัท ซึ่งสามารถครอบครองสัดส่วนทางการตลาด (market share) รวมกันอยู่ประมาณ 85% ถึง 90% ส่วนที่เหลือจะเป็นของรายอื่น ๆ รวมกัน

### 3.5 โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า

โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ส่วนด้วยกันคือ

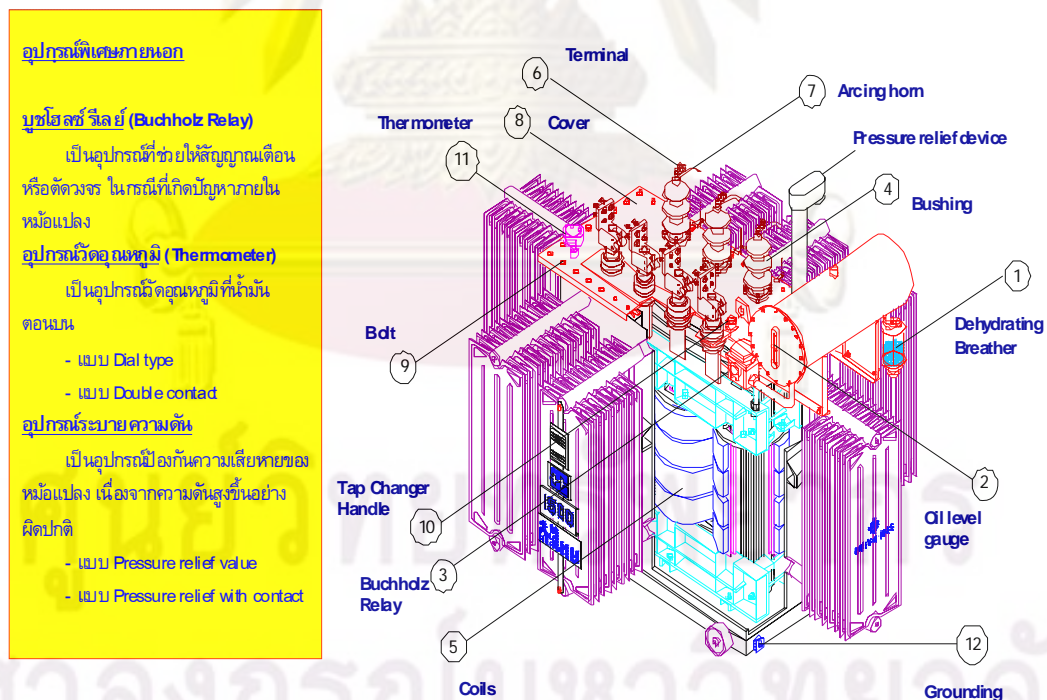
1) ส่วนประกอบภายนอก ได้แก่ ถังหม้อแปลง (Transformer Tank) น้ำมัน (Oil) ห้องรองน้ำมัน (Conservator) ห้องหายใจ (Breather) เครื่องวัดน้ำมัน (Oil Level Gauge) เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer) ปลอกรองแกน (Bushing) เป็นต้น

2) ส่วนต่อภายในและภายนอก ได้แก่ ปลายขั้วสายไฟ (Terminal) แท็ป (Tap Changer) สายลีด (Lead) เป็นต้น

3) ส่วนที่เป็นวงจรแม่เหล็ก ได้แก่ แกนเหล็ก (Core) แขนหม้อแปลง (Limp) เครื่องยึด (Clamp) เป็นต้น

4) ส่วนที่เป็นวงจรไฟฟ้า ได้แก่ ขดลวด (Winding) ปลอก (Formers) ฉนวน (Insulation) เครื่องรัด (Bracing Device) เป็นต้น

โครงสร้างทั้ง 4 ส่วนนี้ หม้อแปลงทุกใบไม่จำเป็นต้องมีครบทุกชิ้นก็ได้ ขึ้นอยู่กับความจำเป็นในการใช้งาน และความต้องการของลูกค้า



รูปที่ 3.5 : โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า

### 3.6 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานที่ใช้ในกรณีศึกษาได้ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2530 ในรูปแบบบริษัท จำกัด โดยทีมงานประกอบด้วย วิศวกร และช่างเทคนิค ซึ่งมีประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญในการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า ทั้งหม้อแปลงไฟฟ้าในระบบจำหน่าย (Distribution Transformer) และหม้อแปลงไฟฟ้าในระบบส่งกำลัง (Power Transformer)

โรงงาน 1



โรงงาน 2



รูปที่ 3.6 : โรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

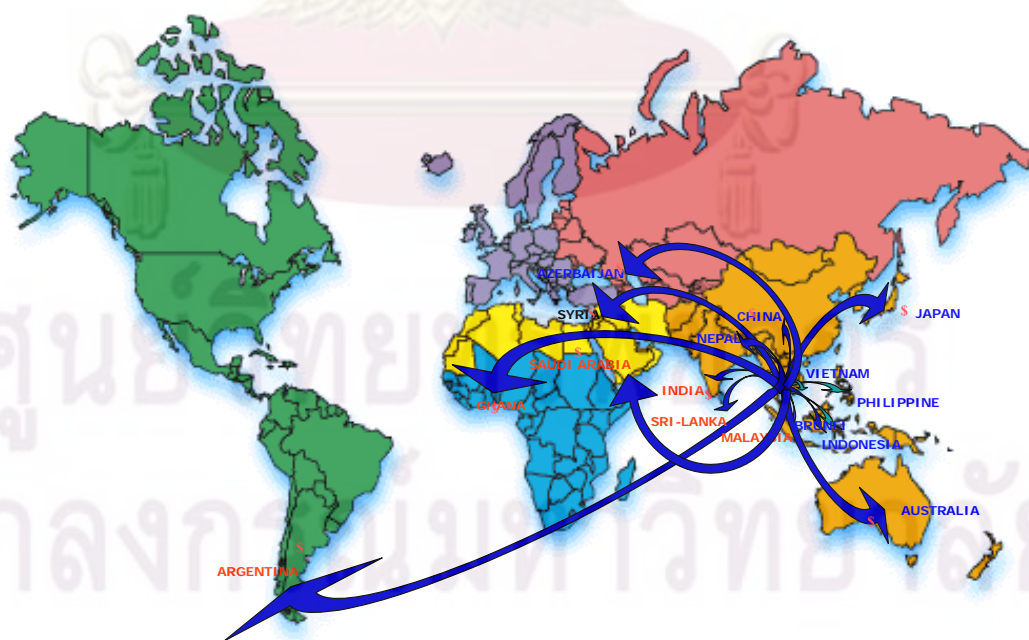
### 3.6.1 ลูกค้านำที่สำคัญของบริษัท

#### 1. ตลาดในประเทศ ได้แก่

- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- การไฟฟ้านครหลวง
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิต
- บริษัทปูนซีเมนต์ไทย และบริษัทในเครือ
- บริษัทฯ ในกลุ่มปิโตรเลียม และ ปิโตรเคมี
- อาคารชุด และอาคารสำนักงาน
- กลุ่มผู้รับเหมาติดตั้งระบบไฟฟ้า

#### 2. ตลาดส่งออกต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย ลาว พม่า กัมพูชา และเวียดนาม โดยมีลูกค้าที่สำคัญ ได้แก่

- CWE-GLOBAL CTPL
- GOO BROTHERS ELECTRIC
- HI-TECH SYSTEM & SERVICES
- PESTECH SDN.BHD.
- DAI HOANG HA TRADING LTD.
- POWER COMPANY
- SESCO ENGINEERING BHD.
- SIAM PHILS INNOVATION
- CORIS TRADING LTD.



รูปที่ 3.7 : ตลาดส่งออกต่างประเทศ



### 3.6.2 ผลิตภัณฑ์ของบริษัท

บริษัทสามารถผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าตาม มอก.384-2543 , IEC Pub 60076 , ANSIC57 , 12 และมาตรฐานสากลอื่นๆ

#### 1. หม้อแปลงไฟฟ้าในระบบจำหน่าย (Distribution Transformer)

##### 1.1 หม้อแปลงชนิดหม้อแปลงเป็นฉนวน:

- หม้อแปลงไฟฟ้าในระบบจำหน่ายปกติ
- หม้อแปลงไฟฟ้าแบบแปดเม็ด (Pad mounted Transformer)
- หม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันสมบรูณ์ (CSP Type)
- หม้อแปลงไฟฟ้าแบบปิดผนึกชนิดไม่บรรจุก๊าซ (Fully Seal without gas Cushion)
- หม้อแปลงไฟฟ้าแบบปิดผนึกบรรจุก๊าซไนโตรเจน (Hermetically Sealed N2 Filled)

##### 1.2 หม้อแปลงไฟฟ้าในระบบจำหน่ายชนิดแห้ง (Dry Type Transformer)

- Cast Resin Transformer
- Air Insulated Transformer

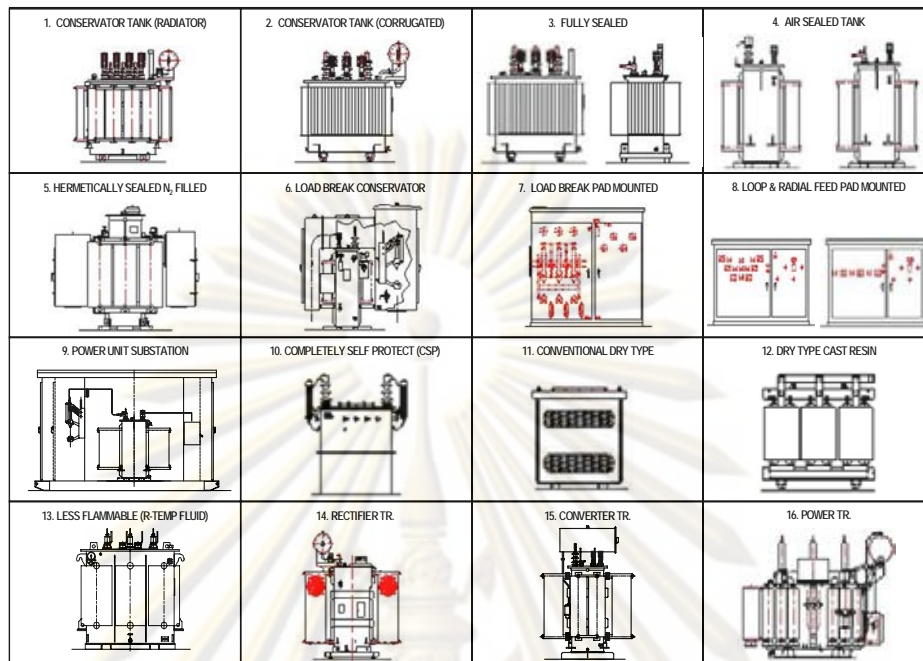
#### 2. หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Power Transformer) ขนาดสูงสุด 200 MVA และแรงดันสูงสุด 230 kV:

- หม้อแปลง 3 เฟส แยกขดลวด
- หม้อแปลงออโต

#### 3. Rectified Transformer ขนาดสูงสุด 10 MVA แรงดันสูงสุด 33 kV

#### 4. Induction Furnace Transformer ขนาดสูงสุด 10 MVA แรงดันสูงสุด 24 kV

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.8 : ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของบริษัท

### 3.7 กระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า

กระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า เริ่มจากฝ่ายขายรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า แล้วส่งต่อไปให้กระบวนการต่างๆที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- การออกแบบ

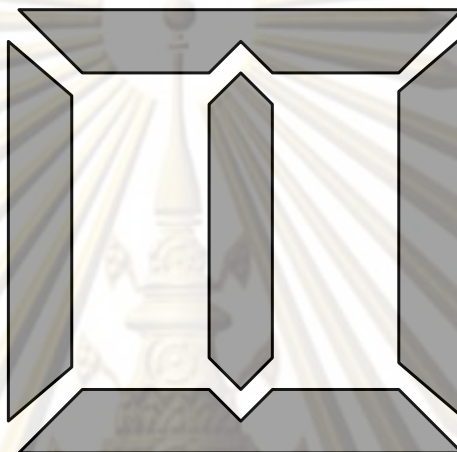
ขบวนการผลิตหม้อแปลง เริ่มต้นที่พนักงานออกแบบ ทำการออกแบบให้ถูกต้องตามความต้องการของลูกค้า อาทิเช่น ขนาด (kVA), ระบบไฟเข้า-ออก และค่ากำหนดความสูญเสีย เช่น Core loss, Cu. Loss หลังจากนั้น จะทำการออกแบบโครงสร้างตัวถังและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อทำเป็นรูปแบบในการสร้างต่อไป



รูปที่ 3.9 : การออกแบบ

- การตัดเหล็ก

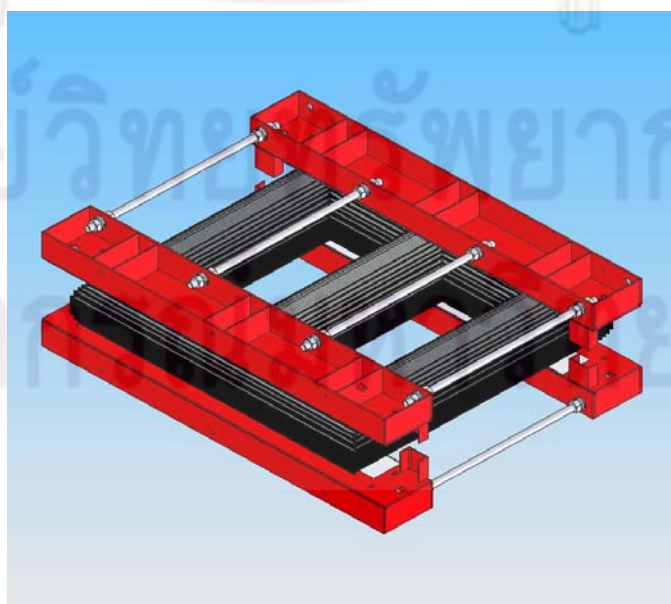
เหล็กใส่ (Core) เป็นส่วนประกอบสำคัญส่วนหนึ่ง ของหม้อแปลง ที่เป็นทางเดินของเส้นแรงแม่เหล็กที่เกิดจากการเหนี่ยวนำไปตัดกับขดลวดอีกขดหนึ่ง ขบวนการตัดเหล็กจะมีความสำคัญ และมีผลต่อค่าความสูญเสียในแกนเหล็ก (Core loss) เหล็กใส่ที่ตัดต้องได้ขนาดและไม่มีขอบคม (Bur)



รูปที่ 3.10 : การตัดเหล็ก

- การเรียงเหล็ก

เหล็กใส่ที่ผ่านการตัดเรียบร้อยแล้ว จะนำมาเรียงขึ้นรูปดั่งแบบที่ออกไป การเรียงต้องพิถีพิถันอย่างมาก ให้รอยต่อชนกันให้สนิท มี air gap น้อยที่สุด และได้มุมฉาก เพื่อลดความสูญเสียในแกนเหล็ก เหล็กแผ่นเป็นเหล็กแบบพิเศษ Silicon Steel มีความหนา 0.23 – 0.35 มม. เคลือบฉนวนที่ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ นำมาตัดให้ได้ขนาดและจำนวนเพื่อนำมาเรียงขึ้นรูป



รูปที่ 3.11 : การเรียงเหล็ก

- การพันคอยล์

ขดลวดนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ขดลวดที่พันต้องมีฉนวนรองรับเพียงพอ เพื่อป้องกันการลัดวงจร และสามารถทนแรงดันเกินจากการทดสอบได้ และต้องออกแบบให้ขดลวดมีค่าความสูญเสียต่ำ และทนต่อแรงที่เกิดขึ้นจากการลัดวงจรได้

ขดลวดที่พันเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะประกอบเข้ากับแกนเหล็ก ต้องผ่านขบวนการกดอัดและไล่ความชื้นในเตาอบ เพื่อให้ได้ขนาด (Dimension) ที่ต้องการและสามารถทนต่อแรงที่เกิดขึ้นเนื่องจากการลัดวงจรได้



รูปที่ 3.12 : การพันคอยล์

- การประกอบ

ขบวนการประกอบขดลวดเข้ากับแกนเหล็กเริ่มจาก

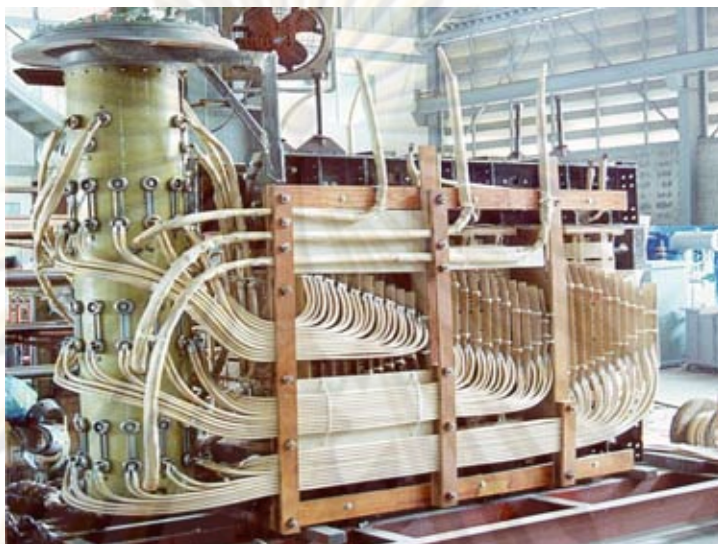
- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| (1) ถอดแกนเหล็กส่วนบน (Yoke) ออก | (3) นำขดลวดแรงสูงประกอบด้านนอก         |
| (2) นำขดลวดแรงต่ำประกอบด้านใน    | (4) ใส่แกนเหล็กเข้าที่ และประกอบตัวยึด |



รูปที่ 3.13 : การประกอบ

- การต่อสาย

จะทำการเดินสายไฟฟ้าภายในหม้อแปลง (Internal Wiring) ทั้งทางด้านแรงต่ำ (Low Voltage) และทางด้านแรงสูง (High Voltage) โดยดูจาก ขนาดของ Vector Group ที่กำหนดให้



รูปที่ 3.14 : การต่อสาย

- การอบและไล่ความชื้น

ขบวนการอบและไล่ความชื้น มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับหม้อแปลง หม้อแปลงที่ผ่านการอบไล่ความชื้นที่ดี จะทำให้หม้อแปลงนั้นมีคุณภาพและทนทาน



รูปที่ 3.15 : การอบและไล่ความชื้น

- การบรรจุถังและเติมน้ำมัน

หลังจาก Active part (แกนเหล็กและขดลวด) ผ่านการอบไล่ความชื้นเรียบร้อยแล้ว ต้องรีบประกอบลงถังพร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ภายนอกต่าง ๆ ตามที่กำหนด เช่น Conservator, Bushing, แผ่นครีระบายความร้อน ฯลฯ



รูปที่ 3.16 : การบรรจุถังและเติมน้ำมัน

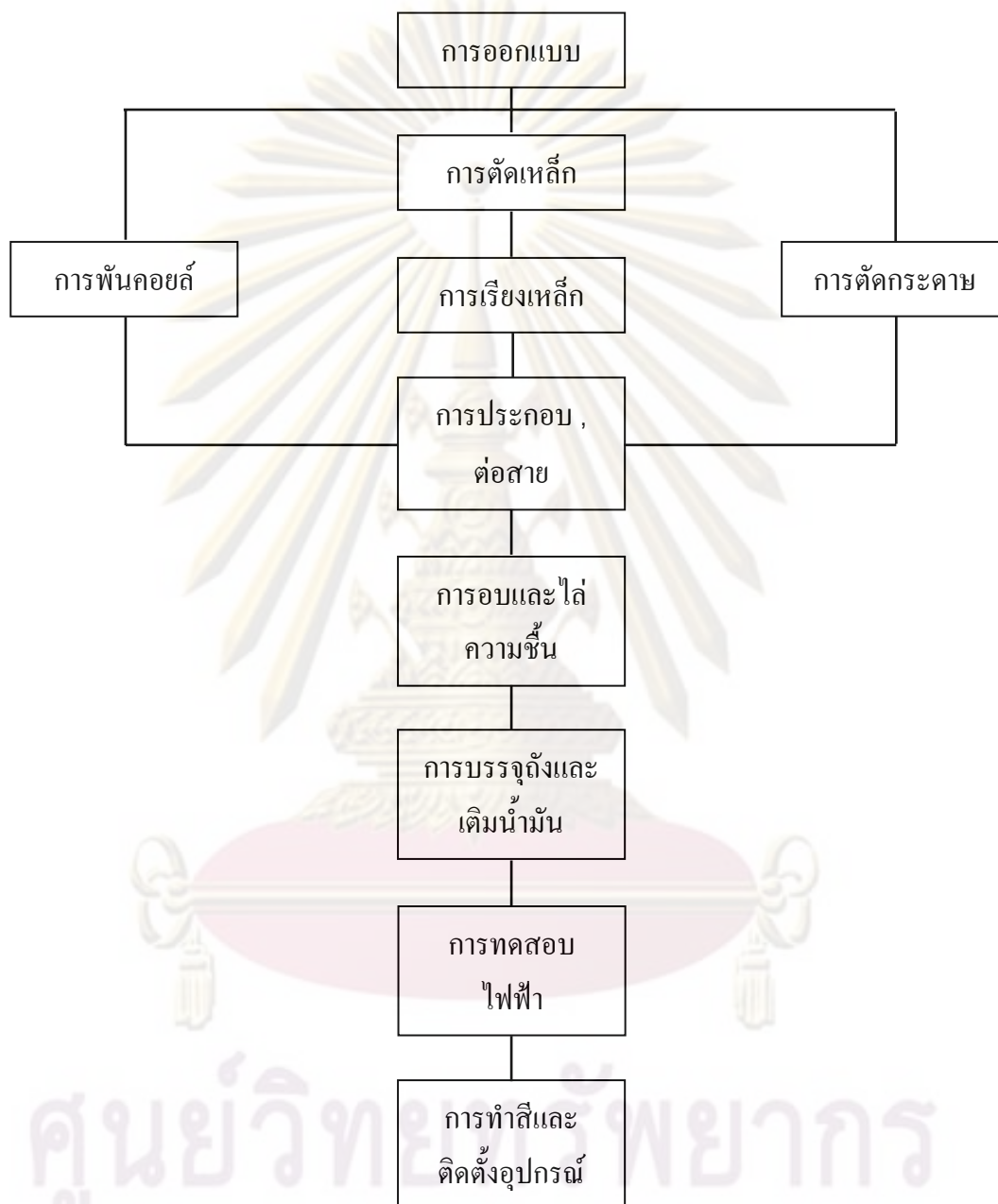
- การทดสอบไฟฟ้า

การทดสอบหม้อแปลงเป็นขบวนการที่สำคัญ ที่จะยืนยันถึงประสิทธิภาพของหม้อแปลงนั้น ว่ามีความถูกต้องและการทนได้ของระดับการทดสอบตามมาตรฐานที่ถูกค้ำกำหนดหรือไม่ เช่น ค่าความสูญเสียในแกนเหล็ก หรือในขดลวด



รูปที่ 3.17 : การทดสอบไฟฟ้า

แผนผังกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าสามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้



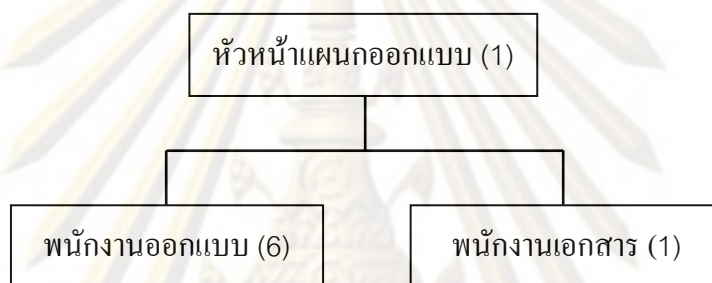
รูปที่ 3.18 : แผนผังกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า

### 3.8 หน่วยงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

หน่วยงานที่เลือกทำการศึกษาคือ แผนกออกแบบหม้อแปลง Distribution ฝ่ายวิศวกรรม ซึ่งตั้งอยู่ที่โรงงาน 1 มีหน้าที่ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่มีขนาดไม่เกิน 10,000 kVA และแรงดันไม่เกิน 36 kV

#### 3.8.1 การจัดองค์กรของหน่วยงาน

แผนกออกแบบหม้อแปลง Distribution มีพนักงานทั้งสิ้น 8 คน (รวมหัวหน้าแผนก) และมีการจัดโครงสร้างองค์กรดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.19 : ผังองค์กรแผนกออกแบบ

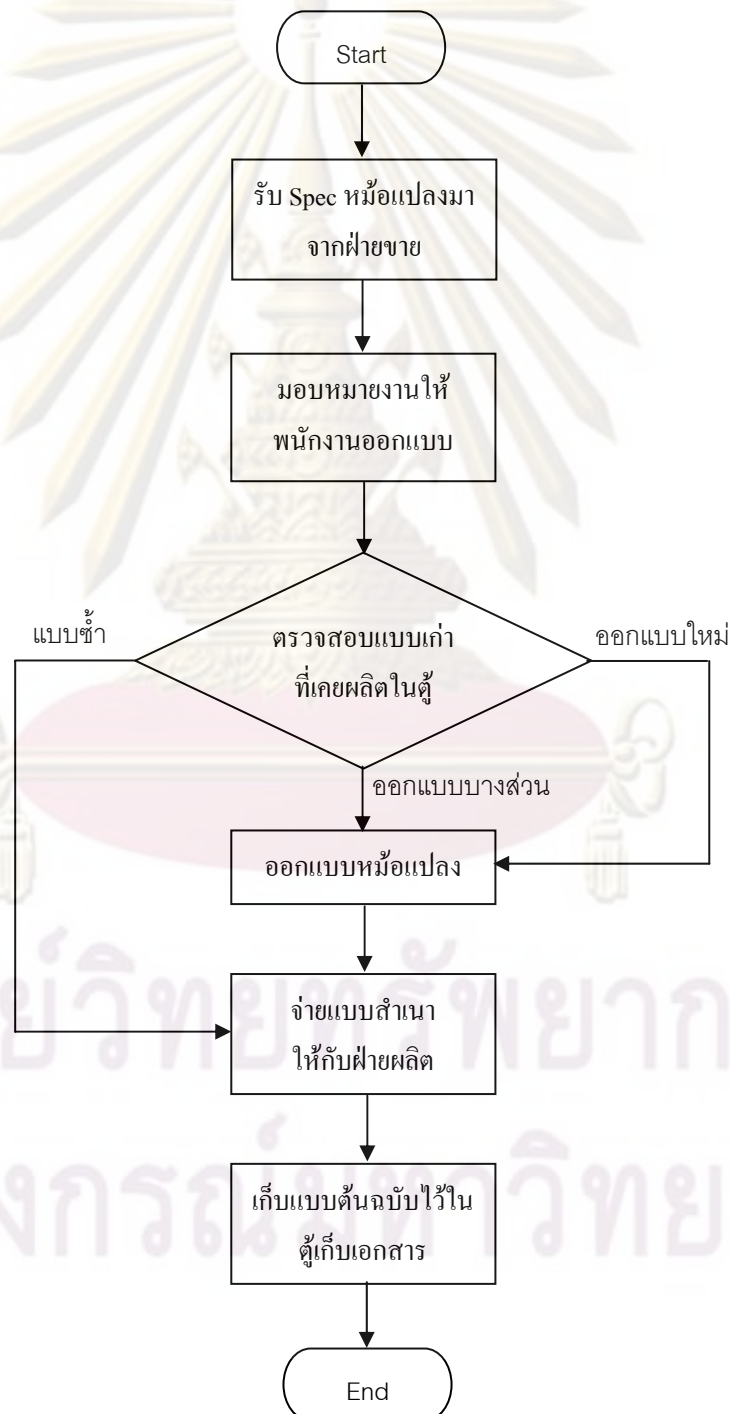
ขอบเขตหน้าที่และความรับผิดชอบของบุคลากรในแผนกออกแบบ

- 1) หัวหน้าแผนกออกแบบ มีทำหน้าที่ดังต่อไปนี้
  - ประสานงานกับฝ่ายขายเพื่อเคลียร์ Spec ต่างๆจากลูกค้า
  - วางแผนการออกแบบ และมอบหมายงานให้กับพนักงานออกแบบแต่ละคน
  - ติดตามและควบคุมให้การออกแบบเป็นไปตามที่แผนกำหนด
  - ทวนสอบแบบที่เสร็จเรียบร้อยแล้วก่อนนำไปใช้งาน
- 2) พนักงานออกแบบ มีทำหน้าที่ดังต่อไปนี้
  - ออกแบบหม้อแปลงตามข้อมูลการออกแบบที่ได้รับมอบหมาย
  - ทวนสอบแบบที่เสร็จเรียบร้อยแล้วร่วมกับหัวหน้าแผนก
- 3) พนักงานเอกสาร มีทำหน้าที่ดังต่อไปนี้
  - สำเนาเอกสารผลการออกแบบส่งให้ฝ่ายผลิตเพื่อนำไปใช้งาน
  - เก็บเอกสารผลการออกแบบต้นฉบับใส่แฟ้มข้อมูล เพื่อเก็บในตู้ใส่เอกสาร



### 3.8.2 การวิเคราะห์ลักษณะการทำงาน

เมื่อฝ่ายขายทำการส่ง Spec ของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ลูกค้าต้องการมาให้ หัวหน้าแผนกจะมอบหมายงานให้พนักงานออกแบบ ซึ่งพนักงานที่ได้รับมอบหมายจะทำการตรวจสอบว่า ตรงกับแบบที่เคยที่เคยทำการ Design ไว้หรือไม่ โดยจะทำการตรวจเช็คที่ตู้เอกสารก่อน โดยขั้นตอนการทำงานของแผนกออกแบบ สามารถแสดง ดังรูปที่ 3.20



รูปที่ 3.20 : ขั้นตอนการทำงานของแผนกออกแบบ

### 3.8.3 การแบ่งประเภทของการออกแบบ

เนื่องจากระยะเวลาในการผลิตหม้อแปลง Distribution ส่วนใหญ่จะมีกำหนดการส่งมอบสั้น คืออยู่ระหว่าง 30 - 45 วัน ทำให้ต้องเร่งการผลิตเพื่อให้สามารถส่งมอบได้ทันตามกำหนด ดังนั้นแผนกออกแบบจึงได้ทำการจัดประเภทของแบบ ที่ต้องทำการ Design ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

(1) แบบซ้ำ (Repeat) คือ แบบที่เหมือนกับแบบที่เคยทำการ Design ไว้ทุกอย่าง ไม่จำเป็นต้องออกแบบเพิ่มเติมอีก สามารถจ่ายแบบได้เลย

(2) แบบง่าย (Easy) คือ แบบที่คล้ายกับแบบที่เคยทำการ Design ไว้บางส่วน ซึ่งจะนำแบบเหล่านั้นมาทำการปรับปรุงใหม่ โดยใช้เวลา ไม่เกิน 3 วัน

(3) แบบยาก (Difficult) คือ แบบที่ต้องทำการ Design ใหม่ทั้งหมด โดยใช้เวลาไม่เกิน 7 วัน

เหตุผลสำคัญที่จำเป็นจะต้องมีการแบ่งประเภทของแบบ ออกเป็น 3 ประเภท เนื่องจาก

(1) เพื่อต้องการประหยัดเวลา ที่ใช้ในการออกแบบ โดยจะกำหนดให้พนักงานออกแบบทุกคน ต้องทำการค้นข้อมูลจากแบบเก่า ที่ได้ทำการเก็บไว้ทุกครั้ง

(2) เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการวางแผน และควบคุมกระบวนการออกแบบให้ เป็นไปตามระยะเวลาที่กำหนด

(3) เพื่อใช้จัดลำดับความสำคัญของงาน โดยจะต้องทำการควบคุมและตรวจสอบ การออกแบบในกลุ่ม Difficult อย่างใกล้ชิด เนื่องจากงานในกลุ่มนี้เป็นแบบใหม่ ดังนั้นจึง มีโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดสูง ซึ่งจะต่างจากแบบในกลุ่ม Repeat และ Easy ที่เป็นแบบ ที่เคยผลิตไปแล้ว หรือมีการแก้ไขแค่เพียงบางส่วน

(4) เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการฝึกอบรม และ มอบหมายงาน ให้กับพนักงาน ออกแบบที่รับเข้าทำงานใหม่ โดยจะมีการฝึกฝนลักษณะการออกแบบตามลำดับขั้น จาก Repeat ไปสู่ Easy และ Difficult ตามลำดับ

จากการแบ่งประเภทของแบบที่ต้องทำการ Design ออกเป็น 3 ประเภทนั้น ได้ทำการเก็บข้อมูล ในรอบ 13 เดือนที่ผ่านมา พบว่ามีข้อมูลดังต่อไปนี้

เดือน	จำนวนแบบ	ประเภทของแบบ		
		Repeat	Easy	Difficult
ม.ค.51	17	3	6	8
ก.พ.51	8	0	3	5
มี.ค.51	19	2	6	11
เม.ย.51	12	1	2	9
พ.ค.51	13	2	4	7
มิ.ย.51	10	1	3	6
ก.ค.51	10	0	2	8
ส.ค.51	13	2	4	7
ก.ย.51	12	1	3	8
ต.ค.51	16	2	5	9
พ.ย.51	16	1	4	11
ธ.ค.51	11	1	2	8
ม.ค.52	15	3	4	8
รวม	172	19	48	105
ค่าเฉลี่ย		1.46	3.69	8.07
% เฉลี่ย		11.1%	27.9%	61.0%

ตารางที่ 3.2 : การจัดประเภทของแบบ Design

จากตารางที่ 3.2 จะพบว่า จากการเก็บข้อมูล ในระหว่างเดือน ม.ค.51 ถึง ม.ค.52 รวมเป็นเวลา 13 เดือน มีการออกแบบในลักษณะที่เป็น Difficult มากที่สุด คือมีจำนวนถึง 61% ซึ่งเกิดจากนโยบายของบริษัทที่มุ่งเน้นตลาดบน (หัวข้อที่ 3.4) จึงเลือกทำตลาดหม้อแปลงในกลุ่มที่เป็น Special สูง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการเก็บข้อมูลในอดีตที่ผ่านมาพบว่า มีมือแปลงบางส่วนไม่สามารถส่งมอบงานได้ตามเวลาที่กำหนด เนื่องจากใช้เวลาในการออกแบบนานเกินไป โดยมีสาเหตุมาจากปัจจัยต่างๆ เช่น การแก้ไข Spec จากฝ่ายขาย, การรอแบบ Approve จากลูกค้า, การแก้ไขงานเก่าที่อยู่ในกระบวนการผลิต, การรอคิวออกแบบ, การหยุดงานของพนักงานออกแบบ เป็นต้น ซึ่งการแบ่งประเภทของแบบที่ต้อง Design ผิดพลาด ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความล่าช้าด้วย โดยสามารถแสดงดังตารางต่อไปนี้

เดือน	จำนวนแบบทั้งหมด (A)	จำนวนแบบที่ล่าช้า (B)	% ล่าช้า (B/A)*100	ความล่าช้าเนื่องจากจัดประเภทแบบผิด			
				จำนวน (C)	ล่าช้า (วัน)	% (C/A)*100	% (C/B)*100
ม.ค.51	17	10	58.7%	2	8	11.8%	20.0%
ก.พ.51	8	6	75.0%	1	4	12.5%	16.7%
มี.ค.51	19	6	31.6%	2	7	10.5%	33.3%
เม.ย.51	12	7	58.3%	1	4	8.3%	14.3%
พ.ค.51	13	3	23.1%	2	8	15.4%	66.7%
มิ.ย.51	10	3	30.0%	1	4	10.0%	33.3%
ก.ค.51	10	8	80.0%	2	7	20.0%	25.0%
ส.ค.51	13	6	46.2%	3	11	23.1%	50.0%
ก.ย.51	12	6	50.0%	1	4	8.3%	16.7%
ต.ค.51	16	10	62.5%	2	8	12.5%	20.0%
พ.ย.51	16	9	56.3%	1	4	6.3%	11.1%
ธ.ค.51	11	5	45.5%	1	4	9.1%	20.0%
ม.ค.52	15	7	46.7%	2	8	13.3%	28.6%
รวม	172	86	663.8%	21	81	161.1%	355.6%
ค่าเฉลี่ย			50.00%		3.86	12.2%	24.4%

ตารางที่ 3.3 : ความล่าช้าของแบบ Design

จากตารางที่ 3.3 จากสถิติการรวบรวมข้อมูลจำนวนแบบที่ออกแบบทั้งหมด พบว่ามีจำนวนที่เกิดความล่าช้า เนื่องจากการจัดประเภทแบบผิดรวม 21 รายการ ดังรายละเอียด ตามข้อมูล จำนวน (C) ในตาราง โดยคิดเป็นจำนวนวันในการล่าช้ารวม 81 วัน เฉลี่ย 3.86 วันต่อเบอร์งาน คิดเป็น 12.2 % และเทียบอัตราส่วนความล่าช้าเป็น 1 : 4 ของความล่าช้ารวมทั้งหมด

### 3.8.4 ระบบการจัดเก็บเอกสารในปัจจุบัน

ปัจจุบันมีการเก็บเอกสารแยกเป็น 2 แบบ ได้แก่

- (1) เอกสารต้นฉบับจะให้พนักงานเอกสารของแผนกออกแบบ เป็นผู้เก็บใส่แฟ้มเอกสาร และนำไปเก็บใส่ตู้เก็บเอกสารโดย มีการเรียงลำดับตาม ปีการผลิต และ เบอร์งาน
- (2) พนักงานออกแบบจะทำการเก็บข้อมูลของไฟล์ต้นฉบับไว้ในคอมพิวเตอร์ของตัวเอง โดยจะทำการ Save เก็บไว้ใน ฮาร์ดดิสต์

### 3.8.5 สรุปปัญหาปัจจุบันของระบบการค้นหาข้อมูล

จากการเก็บข้อมูลในปัจจุบันพบปัญหาซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- (1) เมื่อต้องการออกแบบใหม่ ซึ่งหม้อแปลงมีลักษณะและ Spec ที่ใกล้เคียงกับแบบเก่าที่เคยออกแบบไปแล้ว จะเกิดความล่าช้าในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากการเข้าถึงข้อมูลต้องใช้เวลามาก และทำได้ยาก
- (2) ไม่มีการจัดเก็บข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ โดยที่พนักงานออกแบบจะทำการจัดเก็บไฟล์ต้นฉบับไว้ในคอมพิวเตอร์ของตัวเอง จึงไม่เป็นการสะดวกในการค้นหาเมื่อผู้อื่นต้องการเรียกใช้ไฟล์งานดังกล่าว
- (3) พนักงานเอกสารจะเป็นผู้เก็บแฟ้มเอกสารงานออกแบบซึ่งจะรู้ตำแหน่งในการเก็บเอกสารแต่เพียงผู้เดียวจึงทำให้เป็นการลำบากเมื่อผู้อื่นต้องการใช้เอกสารดังกล่าว เมื่อพนักงานเก็บเอกสารไม่อยู่
- (4) เกิดความผิดพลาดในการจัดประเภทของแบบที่ต้องทำการ Design ใหม่ เช่น ความต้องการของลูกค้า (Spec) ที่ได้รับมา เป็นประเภทแบบง่าย (Easy) แต่ พนักงานออกแบบค้นหาแบบที่คล้ายกันไม่เจอ ทำให้ต้องทำการออกแบบใหม่ทั้งหมด (Difficult) ซึ่งจากสาเหตุดังกล่าวทำให้แบบต้องเสร็จล่าช้าขึ้นด้วย

จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้ศึกษา สนใจที่ทำการพัฒนาระบบการค้นหาข้อมูลแบบใหม่ โดยการใช้ Visual Basic 6.0 ซึ่งเป็น Computer Program ที่สามารถใช้งานได้ง่าย และสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ภาษา SQL Server 2005 ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานที่ใช้ติดต่อกับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่อให้การค้นหาข้อมูลสามารถทำได้ง่ายขึ้น และเร็วขึ้นด้วย รวมทั้งทำให้การเก็บและการค้นหาข้อมูลเป็นไปอย่างมีระบบ

โดยระบบการค้นหาแบบใหม่จะถูกทำการวิเคราะห์ใน บทที่ 4 ต่อไป

## บทที่ 4

### การออกแบบระบบการค้นหาข้อมูลและนำไปใช้งาน

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีที่ใช้ในการวิจัย อันได้แก่การสร้างโปรแกรมของระบบการค้นหาคำสั่งการข้อมูลผลิตภัณฑ์ขึ้นมาใช้ภายในหน่วยงาน

#### 4.1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยนี้เริ่มตั้งแต่ เมื่อทราบหัวข้อของงานที่จะต้องทำ ซึ่งเป็นเพียงหัวข้อกว้างๆเท่านั้น เช่น ต้องการจะปรับปรุงระบบค้นหาข้อมูลของแผนกออกแบบ ฝ่ายวิศวกรรม ให้มีความรวดเร็วและเป็นระบบมากขึ้น เป็นต้น ซึ่งปัญหาที่พบยังเป็นแค่ปัญหาที่กว้างๆ ที่ต้องนำมาทำการวิเคราะห์แยกแยะออกเป็นปัญหาที่เป็นรูปธรรมชัดเจนมากขึ้น ดังนั้นจึงเริ่มต้นวิจัยด้วยการศึกษาหาความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาที่ก่อนเป็นลำดับแรก ต่อมาเมื่อมีความรู้และแนวทางในการแก้ปัญหาที่ชัดเจนแล้ว ก็จะเข้าสู่ช่วงของการดำเนินการตามแนวทางที่ได้วางเอาไว้เป็นลำดับขั้น โดยนำความรู้ที่ได้ศึกษามาใช้เป็นเครื่องมือในการทำงานและแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินงาน เมื่อดำเนินงานวิจัยมาถึงขั้นสุดท้ายก็จะเข้าสู่ขั้นตอนในการทดสอบ ว่าผลลัพธ์ในการดำเนินการมาทั้งหมดนั้น จะให้ผลเป็นอย่างไรบ้าง ต้องทำการแก้ไขอย่างไรบ้าง ขั้นตอนต่างๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

##### (1) ค้นหาและเลือกสรรโครงการ

เมื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานตัวอย่าง ทำให้ทราบว่าสาเหตุเกิดจากระบบการค้นหาข้อมูลที่ไม่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรมากที่สุด ในสถานการณ์ปัจจุบัน จึงเลือกทำการพัฒนาระบบค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์ของแผนกออกแบบ ฝ่ายวิศวกรรม

##### (2) เริ่มต้นและวางแผนโครงการ

รวบรวมข้อมูลเพื่อเริ่มต้นโครงการ โดยเริ่มจากการจัดตั้งทีมงาน เพื่อเตรียมการดำเนินงาน ร่วมกันค้นหาแนวทาง และเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในระบบ ในการนำระบบใหม่มาใช้งาน

### (3) วิเคราะห์ระบบ

ศึกษาขั้นตอนการดำเนินงาน ของระบบการค้นหาข้อมูลแบบเดิม เพื่อหาปัญหาที่เกิดขึ้น รวบรวมความต้องการในระบบใหม่จากผู้ใช้งานระบบ แล้วนำความต้องการเหล่านั้นมาศึกษาและวิเคราะห์

### (4) ออกแบบเชิงตรรกะ

ออกแบบลักษณะการทำงานของระบบ ตามทางเลือกที่ได้ทำการเลือกไว้ จากขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ โดยการออกแบบในเชิงตรรกะนี้ ยังไม่ได้มีการระบุถึงคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ เพียงแต่กำหนดรูปแบบของรายงานที่เกิดจากการทำงานของระบบ ลักษณะการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบและผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ โดยสามารถสรุปขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

- 1) ออกแบบฟอร์มข้อมูลและรายงาน
- 2) ออกแบบส่วนติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้งาน (User Interface)
- 3) ออกแบบฐานข้อมูลในระบบตรรกะ

### (5) ออกแบบเชิงกายภาพ

ระบุถึงลักษณะการทำงานของระบบทางกายภาพหรือทางเทคนิค โดยระบุถึงคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ เทคโนโลยี โปรแกรมภาษาที่จะนำมาใช้เขียนโปรแกรมฐานข้อมูล ระบบปฏิบัติการ และระบบเครือข่ายที่เหมาะสม โดยสามารถสรุปขั้นตอนการออกแบบได้ดังนี้

- 1) ออกแบบฐานข้อมูลในระบบกายภาพ
- 2) ออกแบบแอปพลิเคชัน (Application)

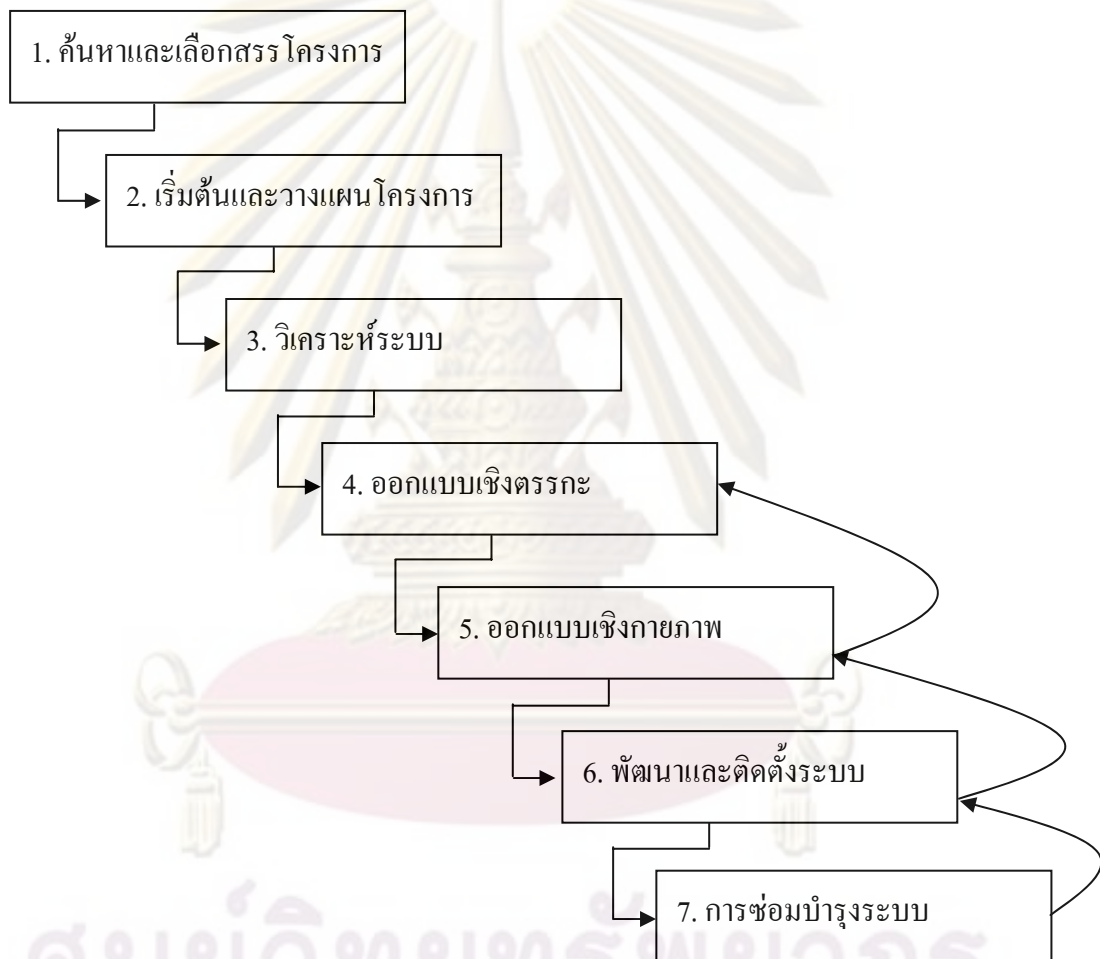
### (2) พัฒนาระบบและติดตั้ง

เป็นการนำระบบที่ออกแบบแล้ว ทำการเขียน โปรแกรมเพื่อให้เป็นไปตามคุณลักษณะและรูปแบบต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้หลังจากเขียนโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ทำการทดสอบโปรแกรม ตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา และสุดท้ายคือการติดตั้งระบบ โดยทำการติดตั้งตัวแปรแกรม และอุปกรณ์ โดยสามารถสรุปขั้นตอนการได้ดังนี้

- 1) เขียนโปรแกรม
- 2) ทดสอบโปรแกรม
- 3) ติดตั้งระบบ

## (3) ซ่อมบำรุงระบบ

หลังจากที่มีการติดตั้งระบบ และเริ่มดำเนินการใช้งาน ผู้ใช้งานจะพบปัญหา อาจเป็นปัญหาที่เกิดจากความไม่คุ้นเคยระบบ ปัญหาจากการออกแบบระบบไม่ตรงประเด็นที่ผู้ใช้งานต้องการ หรือปัญหาที่มาจากตัวโปรแกรม ทำให้ต้องมีการย้อนกลับไปทำการแก้ไข โดยการออกแบบการทำงานที่ต้องปรับปรุง และแก้ไขโปรแกรมใหม่



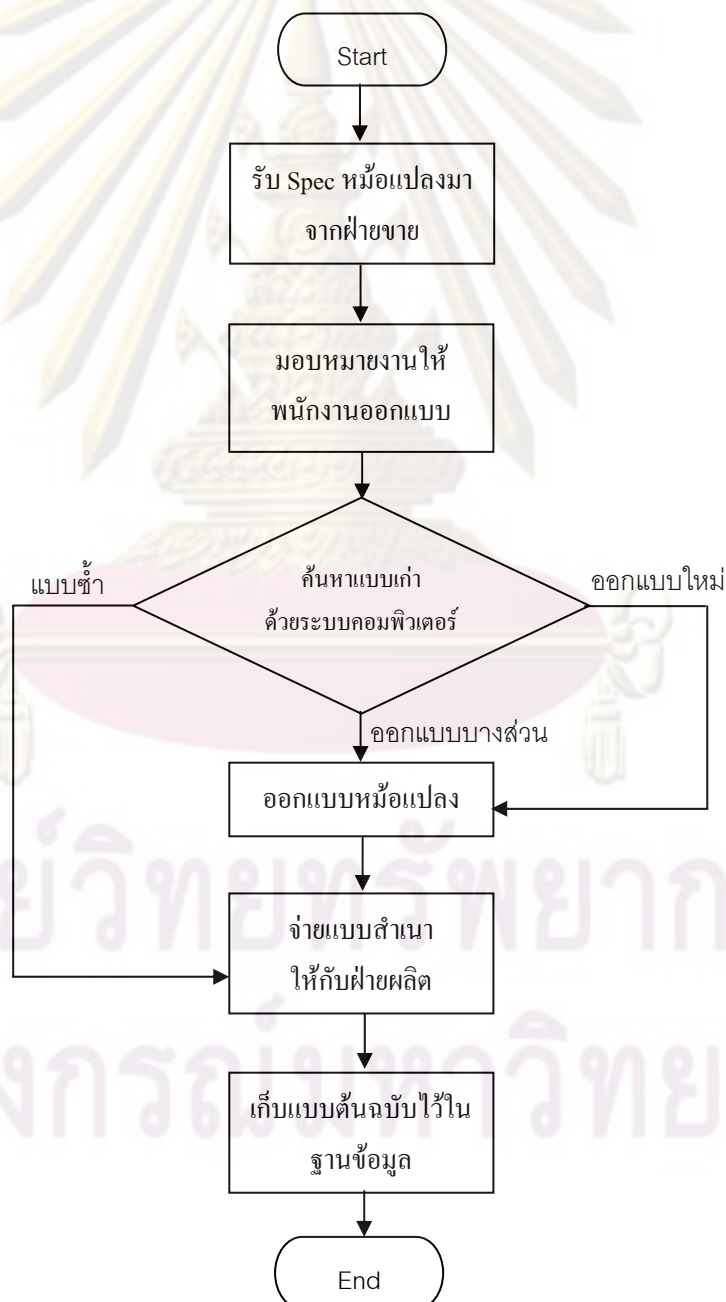
รูปที่ 4.1 : ขั้นตอนการพัฒนาาระบบ



#### 4.2 แนวคิดการค้นหาข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

1) เมื่อฝ่ายขายทำการส่ง Spec ของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ถูกค้าต้องการมาให้ หัวหน้าแผนกจะมอบหมายงานให้พนักงานออกแบบทำการ ออกแบบหม้อแปลงใหม่ พนักงานออกแบบก็จะทำการกรอกข้อมูลในใบสั่งการผลิตที่ต้องการ เข้าไปในระบบค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์

2) เมื่อทำการค้นหาด้วยโปรแกรมแล้ว จะได้ข้อมูลของสินค้าที่เคยทำการ Design ไว้ในฐานข้อมูล โดยพนักงานออกแบบจะทำการ เลือกแบบที่ต้องการออกมาจากระบบได้



รูปที่ 4.2 : ขั้นตอนการทำงานเมื่อใช้ระบบค้นหาข้อมูล

จากการศึกษาพบว่า ในการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น สิ่งสำคัญคือใบสั่งการผลิต (JOB ORDER FORM) ซึ่งได้รับมอบมาจากฝ่ายขาย ซึ่งรายละเอียดต่างๆของหม้อแปลงไฟฟ้า ตามที่ลูกค้าต้องการนั้น จะจัดทำเป็นเอกสารแนบท้ายของใบสั่งการผลิต ดังตัวอย่างต่อไปนี้

JOB ORDER FORM				Job Order No. <b>F652-00011</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> New Transformer <input type="checkbox"/> Repair without guarantee <input type="checkbox"/> Repair with guarantee				Date <u>16/1/52</u>			
To <input checked="" type="checkbox"/> Engineering Dir.		<input checked="" type="checkbox"/> Planning Dir.		<input checked="" type="checkbox"/> Electrical Test Bay Dept.		<input checked="" type="checkbox"/> Quality Assurance Dept.	
<input checked="" type="checkbox"/> Production Manager		<input type="checkbox"/> Account		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Detail <input type="checkbox"/> Open type		<input type="checkbox"/> Fully sealed		<input type="checkbox"/> Air sealed		<input checked="" type="checkbox"/> Hermetically N <sub>2</sub> gas sealed	
<input type="checkbox"/> CSP type		<input type="checkbox"/> Pad mounted		<input type="checkbox"/> Special type		<input type="checkbox"/> Power transformer	
<input type="checkbox"/> Dry type cast resin		<input type="checkbox"/> Ventilated dry type		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Item Number <u>F652-00011</u>		Capacity <u>2500</u>		KVA <u>3</u>		Ph <u>50</u> Hz	
Primary <u>11000</u>		V. Secondary <u>433</u>		V. Qty <u>3</u>		Unit	
Sales order <u>9052-00099</u>		Customer <u>Bulox Power (Pte) Ltd.</u>		Serial No. <u>521002A-25, 521002B</u>			
Project <u>Resort World At Sentosa</u>		Contact Name <u>Mr. Krishna</u>		Tel <u>(65) 4595 4111</u>			
Delivery Time <u>30/3/52</u>		Sales person <u>Ms. Riddhi Ghosh</u>		Note			
Specification							
<input checked="" type="checkbox"/> Standard No. <u>IEC 60076</u>		<input type="checkbox"/> Without Packing		Paint <input type="checkbox"/> Enamel			
<input type="checkbox"/> Additional Standard		<input checked="" type="checkbox"/> With Packing		<input checked="" type="checkbox"/> Epoxy			
<input checked="" type="checkbox"/> Attachment <u>14</u> Sheets		<input type="checkbox"/> Seal Crate		<input type="checkbox"/> Special			
<input type="checkbox"/> IO		<input type="checkbox"/> Open Crate		Color code <input checked="" type="checkbox"/> RAL 7001			
<input checked="" type="checkbox"/> Cable box type <u>9</u>		<input checked="" type="checkbox"/> Pallet		<input type="checkbox"/> RAL 7032			
<input type="checkbox"/> Stock Tr. By some modification		<input checked="" type="checkbox"/> Export to <u>Singapore</u>		<input type="checkbox"/>			
Remarks							
<input type="checkbox"/> Reference Job order No. _____				Spare part for Job order No. _____			
<input type="checkbox"/> Warrantee No. _____				Expire date _____			
Note							
Prepared by <u>K. Vatsyay</u>		Checked by <u>[Signature]</u>		Approved by <u>[Signature]</u>			
<u>16/1/52</u>		<u>16/01/09</u>		<u>16/01/09</u>			
Rev.	Date	Description	Approved				

Rev.13 Jan. 05, 2009

TF-S0-011

รูปที่ 4.3 : ตัวอย่างของใบสั่งการผลิตที่ได้รับ

รายละเอียดแบบหม้อแปลงไฟฟ้า

หม้อแปลงฯ KVA 2500 , ๒ / 3 , KV-V 11-443 , HZ 50 , Vector Group Dy11 Page 1 of 2  
 ใบขอรายละเอียดหม้อแปลงฯที่ \_\_\_\_\_ ใบสั่งการผลิตเลขที่ F052-00011 , Nos. \_\_\_\_\_

Description	Unit	Spec ฐกท	ข้อกำหนดที่อ้างเป็น
<b>ออกแบไฟฟ้า</b>			
Type	-	N <sub>2</sub> sealed	
Application	-	outdoor	
Cooling	-	ONAN	
Taps (off-load) H.V. side	%	±2x2.5	
Rated primary current	A	131.22	
Rated secondary current	A	3333.43	
No-load losses	W	3500	
Full load losses	W	39000	
Impedance voltage	%	6.0	
BIL (H.V. / L.V.)	KV (peak)	75/-	
Power frequency withstand voltage (H.V./L.V.)		2X/3	
Additional CT		-	
For :		-	
ข้อกำหนดทางไฟฟ้าอื่น ๆ		15C	
การพิจารณาวัสดุฉนวนที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/> ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม <input type="checkbox"/> มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่	
<b>ออกแบโครงสร้าง</b>			
Tank Type		<input type="checkbox"/> Open <input checked="" type="checkbox"/> Close	
Radiator Type		<input checked="" type="checkbox"/> Flat Plate <input type="checkbox"/> Corrugate	
Cable Box		Type	
Safety Device			
<input type="checkbox"/> Buchholz Relay		Alarm contact <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/> NO Trip Contact <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/> NO	
<input type="checkbox"/> Winding Temp.			
<input type="checkbox"/> Thermometer		<input type="checkbox"/> มี Contact <input type="checkbox"/> ไม่มี Contact	
<input type="checkbox"/> Pressure Release Device		<input type="checkbox"/> Bota Valve <input type="checkbox"/> Qualital 3 PSI <input type="checkbox"/> Qualital 10 PSI	
<input type="checkbox"/> OLG		<input type="checkbox"/> มี Contact <input type="checkbox"/> ไม่มี Contact <input type="checkbox"/> Normal	
อุปกรณ์อื่น ๆ			
การพิจารณาวัสดุฉนวนที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม		<input checked="" type="checkbox"/> ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม <input type="checkbox"/> มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่	

รูปที่ 4.4 : ตัวอย่างของรายละเอียดหม้อแปลงที่ได้รับ

จากข้อมูลของใบสั่งการผลิต (JOB ORDER FORM) และ ใบแสดงรายละเอียดแบบหม้อแปลงไฟฟ้า ตามรูปที่ 4.3 และ 4.4 พบว่า มีรายละเอียดที่จำเป็นในการใช้ออกแบบหม้อแปลง ดังต่อไปนี้

ชื่อรายการ	ความหมาย
1. Item Number	รหัสหม้อแปลง หรือ เบอร์งาน ที่ใช้เป็นรหัสหลัก
2. Capacity	ขนาดหม้อแปลงที่ต้องผลิต
3. Phase	ประเภทของทิสทางไหลของกระแส มี 1 Phase และ 3 phase
4. Frequency	ความถี่ มี 50 Hz และ 60 Hz
5. Primary Voltage	แรงดันไฟฟ้าที่เข้ามาในหม้อแปลง
6. Secondary Voltage	แรงดันไฟฟ้าที่ออกจากหม้อแปลง
7. Customer	ชื่อลูกค้าที่สั่งซื้อหม้อแปลง

ตารางที่ 4.1 : ความหมายที่ใช้ในใบสั่งการผลิต

ในการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลนั้น จำเป็นต้องเข้าใจพื้นฐานที่สำคัญที่นำมาใช้ ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ก่อน โดยมีหลักเกณฑ์ในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1) ขนาดหม้อแปลง (Capacity) และแรงดันไฟฟ้า (Voltage) คือข้อมูลหลักที่จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบและการผลิต โดยหม้อแปลงที่มีขนาด และ แรงดันที่ต่างกัน จะมีผลทำให้เกิดความแตกต่างทางด้าน ราคา ชนิดวัสดุคืบ ระยะเวลาในการผลิต และลักษณะของงานที่จะนำไปใช้

2) หม้อแปลงที่มีขนาด (Capacity) และแรงดันไฟฟ้า (Voltage) เท่ากัน ไม่ได้แปลว่าหม้อแปลงจะต้องเหมือนกัน แต่จะอาจจะแตกต่างกันที่รายละเอียดปลีกย่อยต่างๆตามที่ลูกค้าต้องการก็ได้ ซึ่งความต้องการเหล่านั้น ฝ่ายขายต้องสามารถระบุได้ทั้งหมด และส่งเป็นข้อมูลมาให้พนักงานออกแบบ

3) ในกรณีที่มีการสั่งซื้อหม้อแปลง โดยลูกค้าเก่าที่เคยซื้อมาแล้ว เมื่อทำการตรวจสอบขนาด (Capacity) และแรงดันไฟฟ้า (Voltage) แล้วพบว่าเคยมีการผลิตรุ่นดังกล่าวไปแล้ว มีความเป็นไปได้สูงที่จะมีการใช้ Spec เหมือนเดิมทุกประการ ดังนั้นหม้อแปลงกลุ่มนี้ไม่ต้องทำการ Design ใหม่ (งานประเภท Repeat)

จากข้อมูลที่ได้อีกเล่ามา จึงกำหนดให้ทั้งขนาดหม้อแปลง (Capacity) และแรงดันไฟฟ้า (Voltage) เป็น Key Word ที่สำคัญในการระบุลงในระบบการค้นหาข้อมูล

นอกจากนี้ในการค้นหาข้อมูลของผลิตภัณฑ์ ยังมีข้อมูลที่สำคัญได้แก่ Designer ซึ่งเป็นพนักงานออกแบบของบริษัท เพื่อต้องการดูว่าพนักงานออกแบบแต่ละคนเคยออกแบบสินค้าชนิดใดมาบ้าง

#### 4.3 การออกแบบโปรแกรมการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์

ในการนำวิธีการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม มีรายละเอียดและขั้นตอนทำที่ซับซ้อน และต้องมีการพิจารณาเงื่อนไขที่ซ้ำกันบ่อยครั้ง โดยการวนลูป(Loop) ดังนั้นการค้นหาข้อมูลจึงได้มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นมาเพื่อช่วยในการคำนวณ ซึ่งทำให้สามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว และแม่นยำยิ่งขึ้น ในการออกแบบโปรแกรมต้องมีการสร้างฐานข้อมูลขึ้นมา และทำการระบุระบบการทำงานของโปรแกรม

##### 4.3.1 การสร้างระบบการทำงานของโปรแกรม

เมื่อทำการระบุส่วนของฐานข้อมูลแล้ว ต้องทำการระบุส่วนของข้อมูลนำเข้า ข้อมูลคงที่ และส่วนรายงานผลด้วย

##### 1) การระบุส่วนของข้อมูลนำเข้า

ส่วนที่เป็นข้อมูลนำเข้านี้ เป็นส่วนของฐานข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จะต้องมีการกรอกข้อมูลเข้าโดยผู้ใช้ เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้จะมีการเปลี่ยนแปลงทุกครั้งที่มีการค้นหาข้อมูล ซึ่งข้อมูลนำเข้านี้ เมื่อผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลเข้าเรียบร้อยแล้ว ก็จะถูกนำไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลของโปรแกรม

##### 2) การระบุส่วนของข้อมูลคงที่

ส่วนที่เป็นข้อมูลคงที่นั้นเป็นข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย แต่ก็สามารถเปลี่ยนแปลงในตัวโปรแกรมได้ ส่วนของข้อมูลคงที่นี้ เป็นส่วนที่เมื่อทำการกรอกข้อมูลไว้แล้ว ไม่จำเป็นต้องกรอกข้อมูลใหม่ เมื่อต้องการทำการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์

##### 3) การระบุส่วนของกรารายงานผล

ในการรายงานผล จะออกมาในรูปของแบบ Design ต่างๆ ที่ได้ทำการเก็บไฟล์ไว้ในฐานข้อมูล

#### 4.3.2 ผลการสร้างระบบการทำงานของโปรแกรม

ในการสร้างระบบการทำงานของโปรแกรม ต้องทำการระบุส่วนของข้อมูลนำเข้า ข้อมูลคงที่ และส่วนของการรายงานผล

##### 1) ผลการระบุส่วนของข้อมูลนำเข้า (Input Variables)

ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ในการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์แต่ละครั้ง ซึ่งได้จากการกรอกข้อมูลเข้าของผู้ใช้ ข้อมูลเหล่านั้นประกอบด้วย

- Item Number (รหัสของผลิตภัณฑ์)
- Capacity (ขนาดของหม้อแปลง)
- Phase (ทิศทางไหลของกระแส)
- Frequency (ความถี่)
- Primary Voltage (แรงดันไฟฟ้าที่เข้า)
- Secondary Voltage (แรงดันไฟฟ้าที่ออก)

##### 2) ผลการระบุส่วนของข้อมูลคงที่ (Constant Variables)

ข้อมูลในส่วนนี้เป็นข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย ซึ่งได้จากข้อมูลพื้นฐานของโรงงาน ข้อมูลเหล่านี้ประกอบด้วย

- Designer (รายชื่อพนักงานออกแบบ)
- Customer (ชื่อลูกค้าที่สั่งซื้อผลิตภัณฑ์)

##### 3) ผลของการระบุส่วนของรายงานผล (Output Variables)

ในการรายงานผลนั้น จะแสดงผลของ

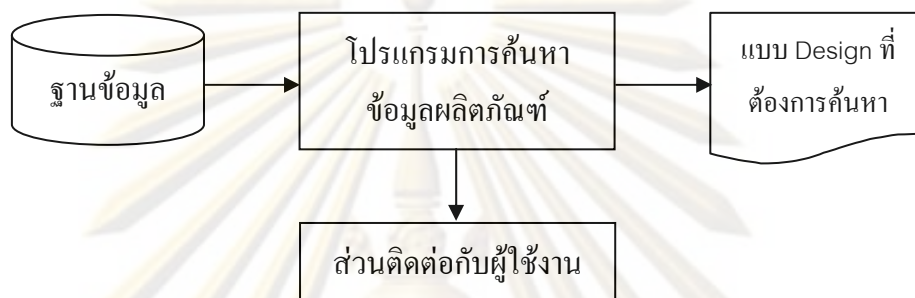
- แบบ Design ต่างๆ ที่ได้ทำการเก็บไฟล์ไว้ในฐานข้อมูล

#### 4.3.3 การสร้างโปรแกรมการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์

หลังจากระบุระบบการทำงานของโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ก็จะทำการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อรองรับการคำนวณและการประมวลผลทั้งหมด โดยทำการกำหนดรหัสตัวแปรที่ใช้ในโปรแกรม และจำแนกองค์ประกอบของโปรแกรมการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์ ออกเป็นส่วนๆ เพื่อกำหนดว่า ตัวแปรใดเป็นตัวแปรหลักที่จะใช้เชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลในส่วนอื่นๆ จากนั้นทำการเขียนส่วนของรหัสโปรแกรม (Source Code) ระบุวิธีการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์ สร้างส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ เพื่อกรอกข้อมูลนำเข้า และ

เชื่อมโยงนำเข้า กับข้อมูลคงที่ เพื่อใช้ในการประมวลผลข้อมูลทั้งหมด และรายงานผลการค้นหาข้อมูลที่ได้

โครงสร้างส่วนประกอบ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์ แสดงได้ ดังรูป 4.5



รูปที่ 4.5: โครงสร้างส่วนประกอบของโปรแกรมการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์

ในการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์ มีขั้นตอนประมวลผลดัง รูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 : ขั้นตอนการประมวลผลของโปรแกรมการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์

#### 4.4 การจัดทำโปรแกรมการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์

ระบบการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ได้จัดทำขึ้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทำงาน โดยใช้โปรแกรม Visual Basic 6.0 ในการจัดทำระบบการค้นหาข้อมูล และใช้ SQL Server 2005 ในการจัดการระบบฐานข้อมูล

#### 4.4.1 การจัดทำระบบฐานข้อมูล

การค้นหาข้อมูลของผลิตภัณฑ์นั้น จำเป็นต้องมีระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงนำโปรแกรม SQL Server เข้ามาใช้ในการจัดทำระบบฐานข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 1) ฐานข้อมูลลูกค้า

Field	Type
Customer_Id	Number
Customer_Name	Text

ตารางที่ 4.2 : Field ที่อยู่ในตาราง Customer

##### คำอธิบาย

Field Customer\_Id : คีอรหัสที่ใช้จำแนกลูกค้า

Field Customer\_Name : คีอชื่อลูกค้า

##### 2) ฐานข้อมูลพนักงานออกแบบ

Field	Type
Designer_Id	Number
Designer_Name	Text

ตารางที่ 4.3 : Field ที่อยู่ในตาราง Designer

##### คำอธิบาย

Field Designer\_Id : คีอรหัสที่ใช้จำแนกพนักงานออกแบบ

Field Designer\_Name : คีอชื่อพนักงานออกแบบ



## 3) ฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์

Field	Type
Product_Id	Text
Item_Number	Text
Capacity	Number
Phase	Number
Frequency	Number
Primary_Voltage	Text
Secondary_Voltage	Text
Designer_Id	Number
Customer_Id	Number

ตารางที่ 4.4 : Field ที่อยู่ในตาราง Product

คำอธิบาย

- Field Product\_Id : คีอรหัสที่ใช้จำแนกผลิตภัณฑ์
- Field Item\_Number : คีอชื่อของผลิตภัณฑ์ (เบอร์งาน)
- Field Capacity : คีอขนาดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิต
- Field Phase : คีอประเภทของผลิตภัณฑ์ (ทิศทางการไหล)
- Field Frequency : คีอความถี่ (Hz)
- Field Primary\_Voltage : คีอแรงดันของกระแสไฟฟ้าที่เข้า
- Field Secondary\_Voltage : คีอแรงดันของกระแสไฟฟ้าที่ออก
- Field Designer\_Id : คีอรหัสที่ใช้จำแนกพนักงานออกแบบ
- Field Customer\_Id : คีอรหัสที่ใช้จำแนกลูกค้า

## 4) ฐานข้อมูลของเอกสารออกแบบ

Field	Type
Product_File_Id	Number
Product_Id	Number
File_Name	Text
File_Real_Path	Text

ตารางที่ 4.5 : Field ที่อยู่ในตาราง Product\_File

คำอธิบาย

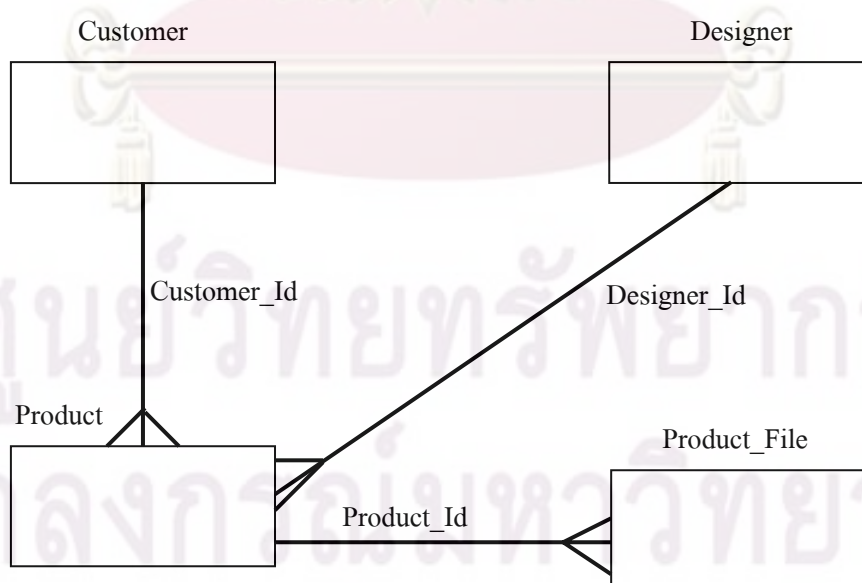
Field Product\_File\_Id : คีอรหัสที่ใช้จำแนกเอกสารออกแบบ

Field Product\_Id : คีอรหัสที่ใช้จำแนกผลิตภัณฑ์

Field File\_Name : คีอเอกสาร

Field File\_Real\_Path : คีอที่อยู่ของเอกสารในเครื่อง

## 4.4.2 ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล

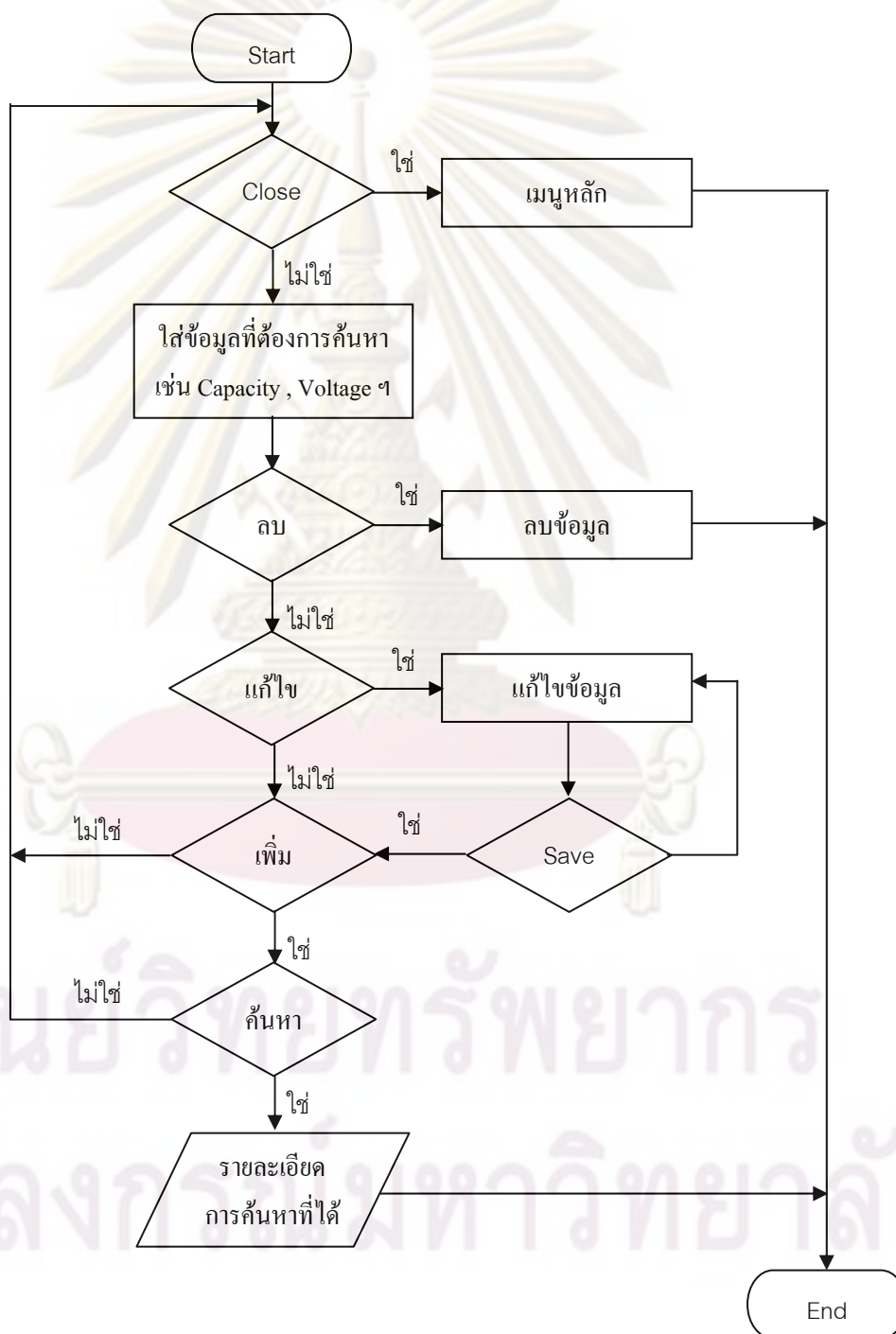


รูปที่ 4.7 : ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล

#### 4.4.3 แผนผังการไหลของโปรแกรมค้นหาข้อมูล

เมื่อเข้าสู่โปรแกรมการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์ จะมีขั้นตอนการทำงานดังแสดง ใน

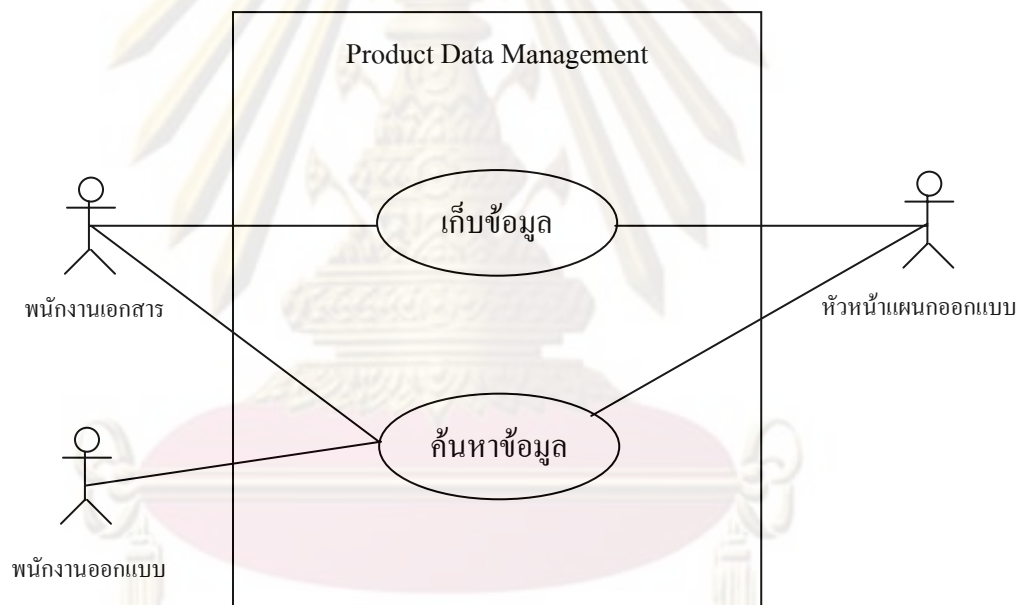
รูปที่ 4.8



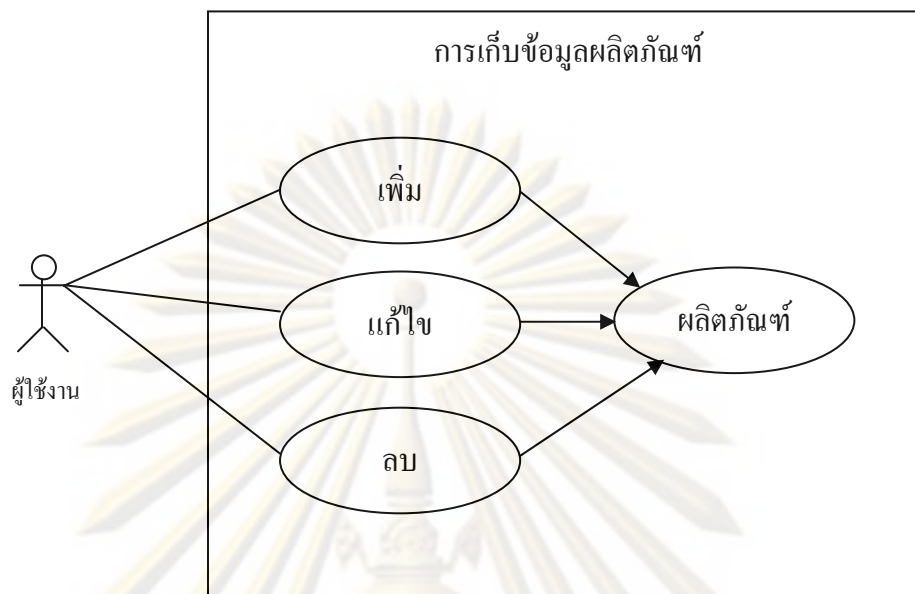
รูปที่ 4.8 : แผนภูมิการไหลของการค้นหาข้อมูล

#### 4.4.4 หน้าที่การทำงานของระบบ

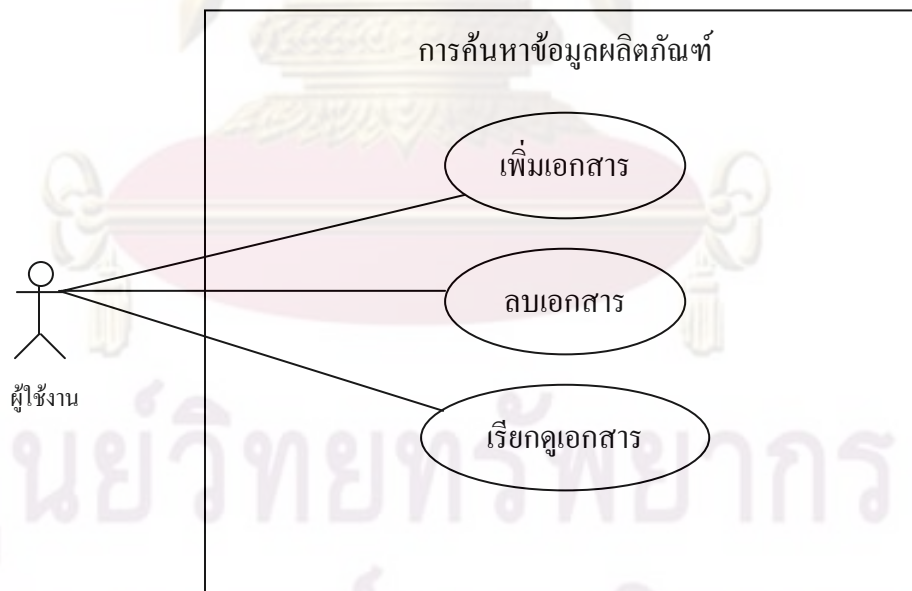
กระบวนการการจัดการข้อมูลผลิตภัณฑ์ สามารถจำลองการทำงานของระบบได้ด้วย Use Case Diagram ซึ่งจะอธิบายถึงกิจกรรมที่ระบบทำและผู้ที่เกี่ยวข้องในแต่ละกิจกรรมนั้น ด้วยการแสดงออกมาเป็นแผนภาพ โดยการแสดงถึงความสัมพันธ์ของผู้ใช้กับหน้าที่ของระบบ ภาพรวมของระบบการจัดการข้อมูลผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย 2 หน้าที่หลัก คือ การเก็บข้อมูลเกี่ยวผลิตภัณฑ์ไว้ในระบบ และการค้นหาผลิตภัณฑ์จากระบบ โดยที่แต่ละหน้าที่การทำงานสามารถแบ่งย่อยได้ เพื่อระบุถึงหน้าที่การทำงานของแต่ละส่วนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น



รูปที่ 4.9 : Use Case Diagram ของ PDM



รูปที่ 4.10 : Use Case Diagram ของการเก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์

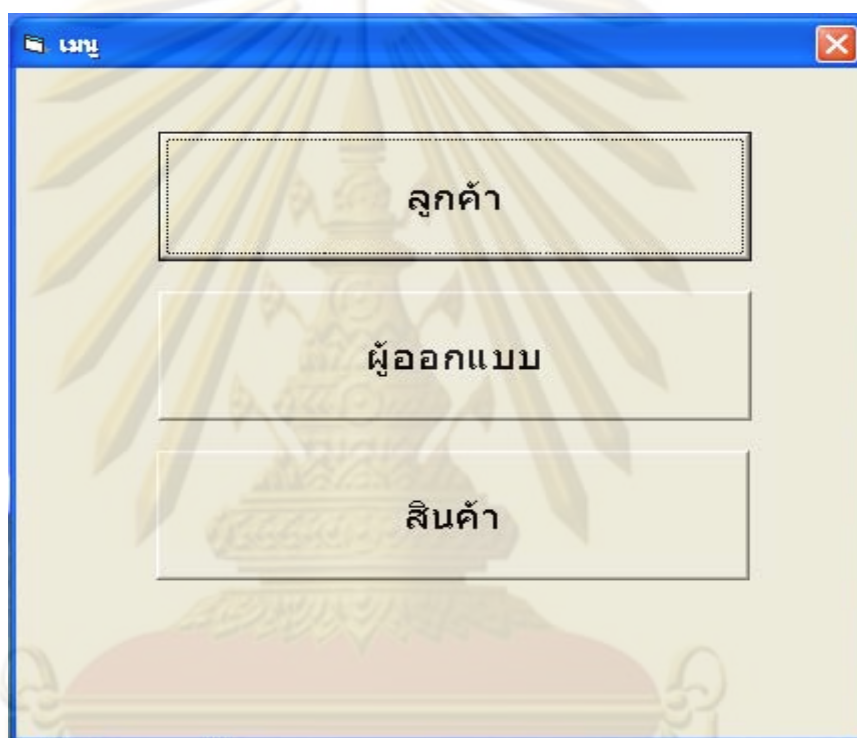


รูปที่ 4.11 : Use Case Diagram ของการค้นหาข้อมูล

#### 4.5 รายละเอียดการออกแบบหน้าจอการทำงาน

จากปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจัดเก็บเอกสาร และระบบการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์ ระบบ PDM จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อลดปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานยิ่งขึ้น โดยลักษณะการทำงานและรายละเอียดของข้อมูลในหน้าจอต่างๆของระบบ สรุปได้ดังนี้ (คู่มือการใช้งานดูได้ที่ ภาคผนวก ข)

##### 4.5.1 หน้าจอแสดงเมนูหลัก



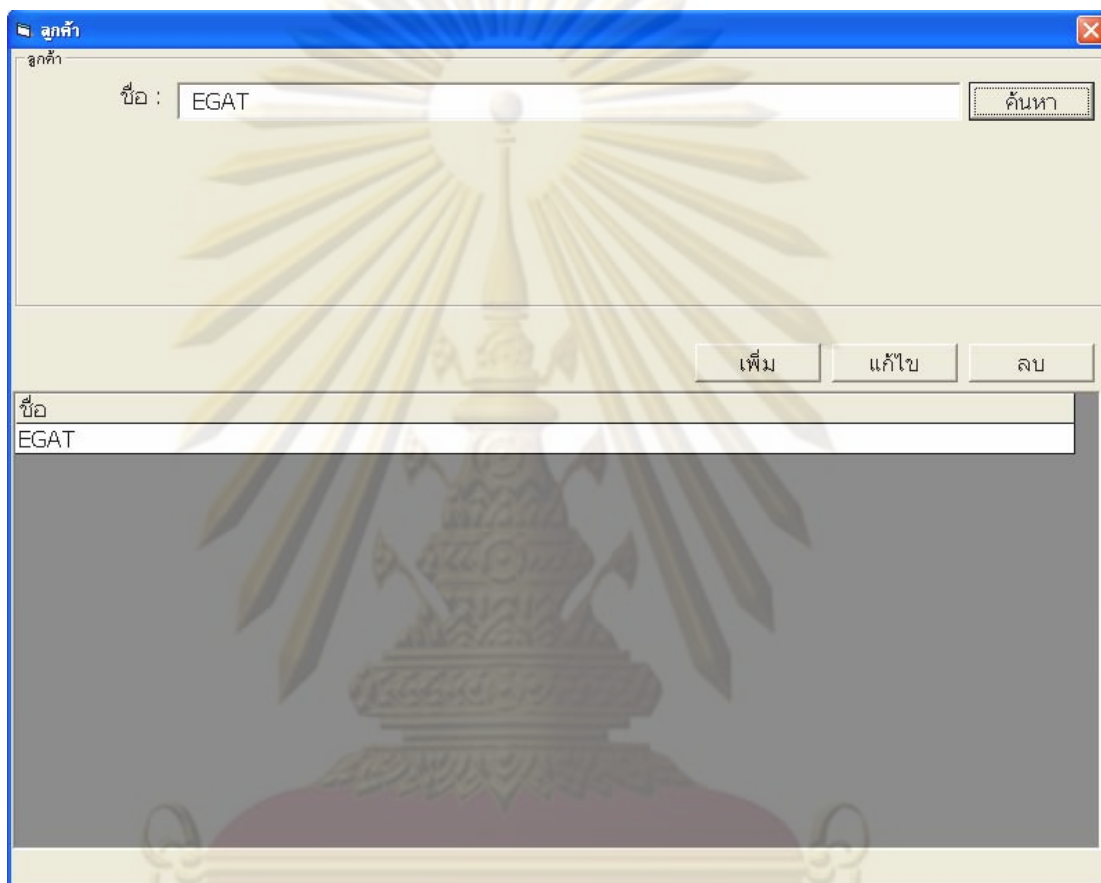
รูปที่ 4.12 : หน้าจอเมนูของโปรแกรม

เมื่อเข้าใช้งานโปรแกรม จะขึ้นหน้าจอเมนูให้เลือก 3 เมนู คือ

1. เมนูลูกค้า จะใช้ในการค้นหารายชื่อลูกค้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน หากมีการเพิ่มลูกค้า ก็สามารถเพิ่มรายชื่อลูกค้าได้ ซึ่งจะอธิบายต่อไป
2. เมนูผู้ออกแบบ จะใช้สำหรับการค้นหาชื่อผู้ออกแบบที่มีอยู่ในหน่วยงาน ถ้ามีการเพิ่มผู้ออกแบบ ก็จะมีการเพิ่มผู้ออกแบบได้
3. เมนูสินค้า จะเป็นเมนูหลักใช้สำหรับการค้นหารายชื่อแบบต่างๆที่มีการออกแบบไว้

#### 4.5.2 หน้าจอแสดงรายชื่อลูกค้า

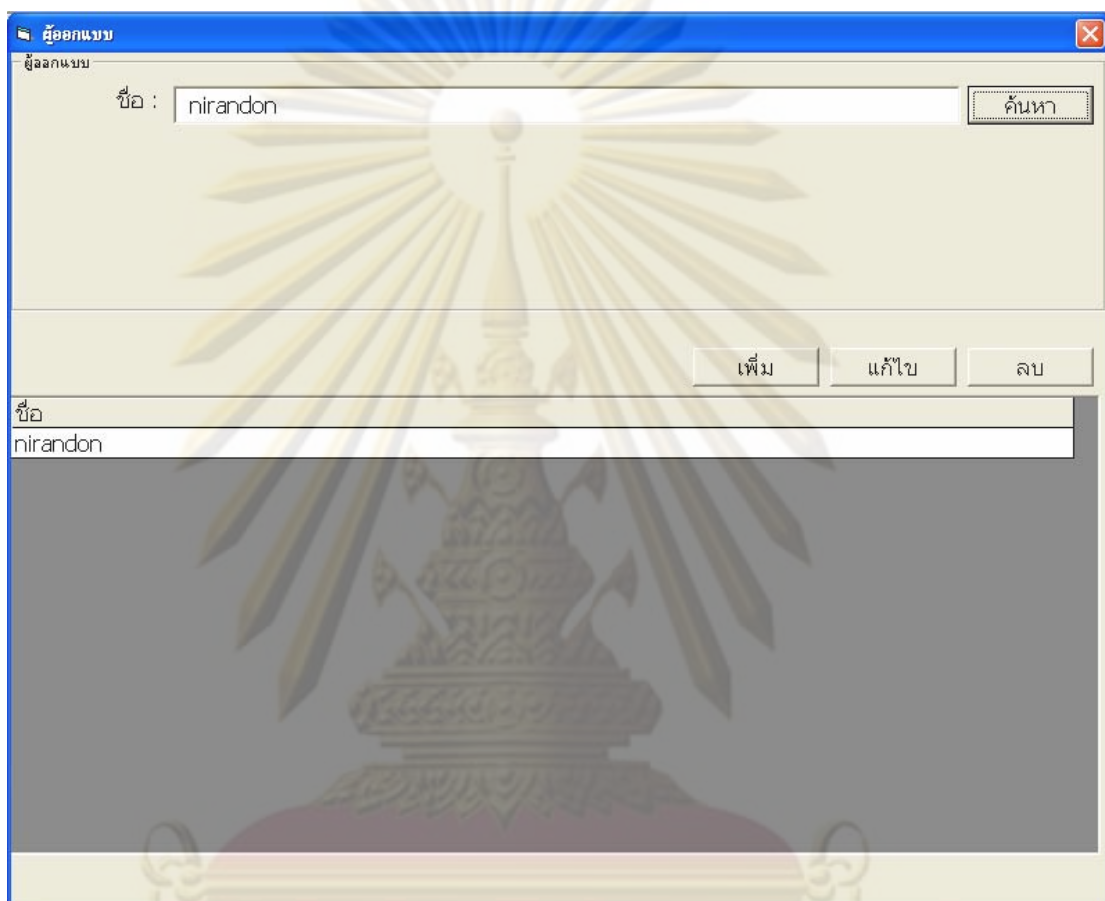
ใช้สำหรับค้นหารายชื่อลูกค้าต่างๆของบริษัทที่มีอยู่ในฐานข้อมูล โดยสามารถที่จะเพิ่ม ลบ หรือ แก้ไขได้



รูปที่ 4.13 : หน้าจอเมนูชื่อลูกค้า

#### 4.5.3 หน้าจอแสดงรายชื่อผู้ออกแบบ

ใช้สำหรับค้นหารายชื่อพนักงานออกแบบของบริษัทที่มีอยู่ในฐานข้อมูล โดยสามารถที่จะ เพิ่ม ลด หรือ แก้ไขได้



รูปที่ 4.14 : หน้าจอเมนูชื่อผู้ออกแบบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



#### 4.5.4 หน้าจอแสดงรายชื่อสินค้า

ใช้สำหรับค้นหารายชื่อสินค้าต่างๆที่เคยกออกแบบไว้ในอดีตของบริษัท ที่มีอยู่ในฐานข้อมูล เป็นหน้าจอหลักที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล โดยสามารถที่จะ เพิ่ม ลด หรือ แก้ไขได้

ItemNumber	Capacity	Phase	Frequency	Primary	Secondary	Designer	Customer
52-00011	2500	3	50	11000	433	wachin	Hi-Tech

รูปที่ 4.15 : หน้าจอเมนูชื่อสินค้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 4.6 การนำระบบเข้าไปใช้งานในองค์กร

กระบวนการ Implementation สามารถเขียนได้ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. การพัฒนาระบบการจัดเก็บเอกสารในรูปแบบ File ข้อมูล และทำระบบ LAN เพื่อเชื่อมคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน
2. การพัฒนาระบบค้นหาข้อมูลขึ้น โดยเน้นที่การใช้งานได้ง่าย และค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว
3. อธิบายผู้ใช้งานเกี่ยวกับการใช้งานระบบค้นหาแบบใหม่ตามคู่มือการใช้งาน เพื่อให้พวกเขาได้มีความรู้พื้นฐานในการใช้งาน
4. จัดให้ผู้ใช้งานเป้าหมายได้ทดลองระบบ ประมาณ 1 เดือน โดยระหว่างใช้งาน จะทำการตอบคำถามและข้อสงสัยต่างๆให้กับผู้ใช้งานด้วย
5. ตรวจสอบความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เมื่อหมดระยะเวลาการทดสอบ จะจัดทำแบบสอบถามให้กับผู้ใช้งานที่ได้อลองระบบใหม่ เพื่อวัดความพึงพอใจของผู้ใช้
6. ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองใช้งาน จะถูกนำไปเปรียบเทียบกับระบบเก่า เพื่อดูประสิทธิภาพของระบบใหม่

#### 4.7 การสำรวจความพอใจของผู้ใช้งาน

คำถามที่อยู่ในแบบสอบถาม มีดังต่อไปนี้

1. ความพึงพอใจของผู้ใช้ในเรื่องความสะดวก ความรวดเร็ว และความถูกต้อง ของระบบที่พัฒนาขึ้น
2. คำแนะนำของผู้ใช้งาน ที่มีต่อระบบ

คำถามแรก (มี 3 ข้อย่อย) ในแบบสำรวจได้ถามเพื่อดูว่าผู้ใช้งานรู้สึกพอใจกับส่วนที่ตามมาในระบบค้นหาหรือไม่

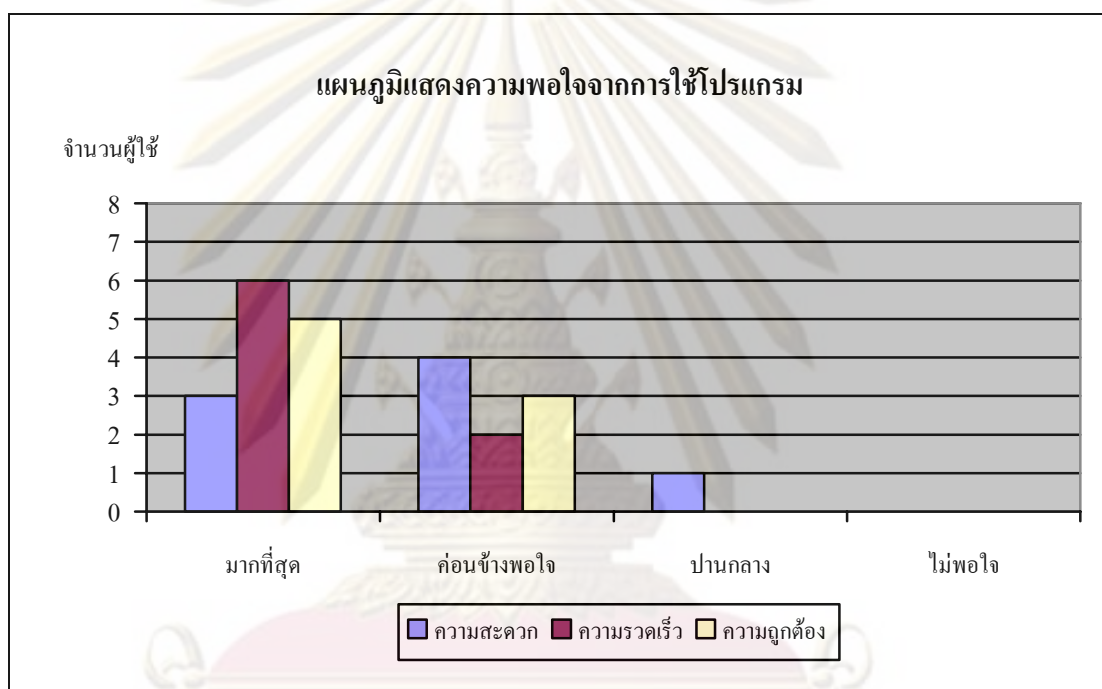
1. ความสะดวกในการค้นหาข้อมูล
2. ความรวดเร็วในการค้นหาข้อมูล
3. ความถูกต้องในการค้นหาข้อมูล

จากที่เห็นในรูป 4.4 ผลลัพธ์ที่ได้คือผู้ใช้ 50% ที่ตอบแบบสอบถามนี้รู้สึกค่อนข้างพอใจกับความสะดวกเมื่อใช้โปรแกรมค้นหาข้อมูล มี 37.5% พอใจมากที่สุด และอีก 12.5% รู้สึกพอใจปานกลาง

75% ของผู้ใช้รู้สึกพอใจมากที่สุด และอีก 25% รู้สึกพอใจปานกลางกับความรวดเร็วเมื่อใช้โปรแกรมค้นหาข้อมูล

62.5% ของผู้ใช้รู้สึกพอใจมากที่สุด และอีก 37.5% รู้สึกพอใจปานกลางกับความถูกต้องเมื่อใช้โปรแกรมค้นหาข้อมูล

สังเกตได้ว่าเหตุผลที่ผู้ใช้โปรแกรมส่วนจะพอใจกับการใช้โปรแกรมเนื่องจากเป็นโปรแกรมใหม่ ซึ่งสามารถค้นหาข้อมูลได้เป็นอย่างดี รวมทั้งการใช้งานก็ไม่ยาก



รูปที่ 4.16 : ความพอใจจากการใช้โปรแกรม

คำถามข้อสุดท้ายเป็น open-ended ถามสำหรับคำแนะนำที่ผู้ใช้อาจจะมีต่อระบบค้นหาข้อมูลในการพัฒนาและปรับปรุงเพิ่มเติมหลังจากใช้โปรแกรม ซึ่งจะนำไปปรับปรุงต่อไปในอนาคตซึ่งผู้ใช้ส่วนใหญ่ยังไม่มีข้อเสนอแนะใดๆ เนื่องจากระยะเวลาการใช้งานยังน้อย

สรุปแล้ว สัดส่วนจำนวนมากของผู้ใช้พอใจกับความสะดวกเมื่อใช้โปรแกรม ซึ่งมีความพอใจมากที่สุดกับความรวดเร็วและความถูกต้อง

อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ที่แสดงออกมานั้นเป็นความพอใจมากที่สุดนั้นเนื่องจาก ปกติแล้วจะไม่มีกรค้นหาโดยใช้โปรแกรมอัตโนมัติ แต่จะใช้เป็นแบบ Manual ฉะนั้นเมื่อมีโปรแกรมการค้นหาแล้วจึงทำให้ผู้ใช้ส่วนใหญ่พอใจในความสะดวก ความรวดเร็ว และความถูกต้องของการค้นหาข้อมูล

ในเรื่องของคำแนะนำเพิ่มเติมสำหรับโปรแกรมนี้ เนื่องจากการกำหนดการใช้งานมีเพียง 1 เดือนจึงทำให้ผู้ใช้ยังไม่ค่อยมีข้อเสนอแนะใด ๆ

#### 4.8 การประเมินผลการนำระบบการค้นหาข้อมูลมาใช้งาน

การประเมินผลการนำระบบไปใช้งานจริงนั้นทำได้โดยการจัดทำแบบสอบถามความพอใจของผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบในหัวข้อความสะดวก ความรวดเร็วและทดสอบความถูกต้องเพื่อประเมินความรวดเร็วของโปรแกรมการทำงานใหม่ซึ่งมีรายละเอียดในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

##### การประเมินความสะดวก

การประเมินผลใช้การประเมินจากแบบสอบถามซึ่งทำการสอบถามหลังจากการนำโปรแกรมเข้าไปใช้งานแล้วเป็นระยะเวลาประมาณ 1 เดือน โดยประเมินความสะดวกของการใช้ระบบในการดำเนินงานต่าง ๆ ในการค้นหา จากผู้ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมได้แก่ พนักงานในแผนกออกแบบจำนวน 8 คน โดยมีเกณฑ์ในการประเมินความสะดวกในการจัดทำแบบสอบถามนี้มีดังนี้

- 1) ความสะดวกในการใช้โปรแกรมช่วยในการค้นหาข้อมูลอย่างน่าพอใจมากที่สุดให้คะแนนประเมิน 10 คะแนน
- 2) ความสะดวกในการใช้โปรแกรมช่วยในการค้นหาข้อมูลอย่างน่าพอใจให้คะแนนประเมิน 7 คะแนน
- 3) ความสะดวกในการใช้โปรแกรมช่วยในการค้นหาข้อมูลอย่างน่าพอใจปานกลางให้คะแนนประเมิน 4 คะแนน
- 4) ความสะดวกในการใช้โปรแกรมช่วยในการค้นหาข้อมูลอย่างไม่น่าพอใจให้คะแนนประเมิน 1 คะแนน

จากการสำรวจแบบสอบถามกับพนักงานในแผนกออกแบบจำนวน 8 คนได้ผลว่า

จำนวนผู้ให้คะแนนความพอใจมากที่สุด 3 คน

จำนวนผู้ให้คะแนนความพอใจค่อนข้างพอใจ 4 คน

จำนวนผู้ให้คะแนนความพอใจปานกลาง 1 คน

ได้คะแนนเฉลี่ยความสะดวกในการใช้โปรแกรมเท่ากับ 7.75 คะแนน

### การประเมินความรวดเร็ว

การประเมินความรวดเร็วในการค้นหาข้อมูลทำโดย ประเมินจากเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลสินค้า โดยความเร็วในการค้นหาข้อมูลสินค้าในฐานะข้อมูลโดยเทียบเวลาที่ใช้ในการค้นหารายการสินค้าดังกล่าว จำนวน 10 รายการ ซึ่งในการเปรียบเทียบให้ทั้งสองวิธีเริ่มต้นค้นหาและจับเวลา ในสภาพที่พร้อมที่จะค้นหาและวิธีการทำงานของพนักงานที่จะหาข้อมูลสินค้าในการทดสอบใช้ผู้ทดสอบเป็นพนักงานออกแบบ โดยมีเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องและโปรแกรมสำหรับการค้นหา และทำการจับเวลา ได้ทราบว่าการค้นหาจากเฟรมนั้นจะใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 8 นาที ซึ่งการหาโดยใช้โปรแกรมใช้เวลาเฉลี่ยเพียง 1 นาที ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ การค้นหาโดยโปรแกรมเร็วกว่าการค้นหาโดยเพิ่มโดยลดลงเป็น 87.5 เปอร์เซ็นต์ หรือระบบการค้นหาแบบใหม่มีความเร็วกว่าระบบเก่าประมาณ 8 เท่า

### การประเมินความถูกต้อง

การประเมินความถูกต้องนั้นประเมินได้จากการค้นหาข้อมูล แล้วรายละเอียดของข้อมูลที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่ โดยการให้พนักงานออกแบบค้นหาข้อมูลสินค้าแล้วนำข้อมูลที่ได้นั้นเทียบกับแฟ้มเอกสารของรายการสินค้านั้น ๆ ซึ่งเห็นได้ว่า ค่าความถูกต้องของข้อมูลมีความมากที่สุด

### 4.9 การประเมินผลความคิดพลาดในการแบ่งประเภทของแบบ เมื่อนำระบบการค้นหาข้อมูลมาใช้งาน

เมื่อพนักงานออกแบบได้รับมอบหมายงานจากหัวหน้าแผนก จะทำการตรวจสอบว่ามีลักษณะตรงกับแบบที่เคยที่เคยทำการ Design ไว้หรือไม่ โดยจะทำการตรวจเช็คที่ผู้เอกสาร และตรวจสอบที่ไฟล์งานของตนเอง

หลังจากมีการนำระบบการค้นหาข้อมูลมาใช้งาน สามารถเปรียบเทียบความคิดพลาดที่เกิดขึ้นทั้งก่อนและหลังการใช้งาน โดยสามารถแสดงดังตารางต่อไปนี้

เดือน	จำนวนแบบทั้งหมด (A)	จำนวนแบบที่ล่าช้า (B)	% ล่าช้า (B/A)*100	ความล่าช้าเนื่องจากจัดประเภทแบบผิด			
				จำนวน (C)	ล่าช้า (วัน)	% (C/A)*100	% (C/B)*100
ก.พ.52	12	8	66.7%	0	0	0%	0%

ตารางที่ 4.6 : ความคิดพลาดหลังนำระบบการค้นหามาใช้

จากตารางที่ 4.6 พบว่า หลังจากทดลองนำระบบการค้นหาข้อมูลแบบใหม่มาใช้งานเป็นเวลา 1 เดือน สามารถลดความผิดพลาดในการจัดประเภทของแบบเหลือเพียง 0.0% เท่านั้น

เมื่อวัดความล่าช้าในการออกแบบ ที่เกิดจากการแบ่งประเภทของแบบที่ต้องทำการ Design พบว่า หลังจากทดลองนำระบบการค้นหาข้อมูลแบบใหม่มาใช้งานเป็นเวลา 1 เดือน สามารถลดความความล่าช้าเนื่องจากการจัดประเภทแบบผิดพลาด เหลือเพียง 0 วันเท่านั้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้ได้บอกเกี่ยวกับความประทับใจ ข้อเสนอที่ได้ ข้อจำกัดและคำแนะนำสำหรับวิทยานิพนธ์ทั้งหมด ซึ่งถูกพิจารณาอย่างมีเหตุผลเพื่อให้เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญที่สุด ของกระบวนการวิจัย โดยปัญหาที่เกิดขึ้นและผลทั้งหมดถูกสรุปในหัวข้อถัดไป

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

วิทยานิพนธ์นี้จัดทำขึ้นเพื่อปรับปรุงการทำงานของระบบการค้นหาข้อมูล ของแผนกออกแบบ ฝ่ายวิศวกรรม โปรแกรมการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ เป็นการพัฒนาที่เริ่มต้นจากการศึกษาปัญหาของการค้นหาข้อมูลในปัจจุบันเป็นการค้นหาแบบ Manual โดยค้นจากแฟ้มเอกสาร และการออกแบบจะเป็นการออกแบบของพนักงานออกแบบแต่ละคน ซึ่งแต่ละคนก็จะเก็บ file งานของแต่ละคนไว้ในเครื่องของตัวเอง ซึ่งเป็นการยากต่อการใช้งานเป็นอย่างยิ่ง ผู้วิจัยจึงได้คิดทำโปรแกรมเพื่อรวบรวมฐานข้อมูลการเขียนแบบของพนักงานออกแบบทั้งหมด แล้วเมื่อต้องการทราบข้อมูลสินค้านั้น ๆ พนักงานออกแบบก็สามารถค้นหาข้อมูลได้เลยโดยไม่ต้องค้นหาจาก แฟ้มเอกสาร หรือสอบถาม file จากเจ้าของแบบ

จากการประเมินผลการการใช้งานในเรื่องของความสะดวก ความรวดเร็ว และความถูกต้องในการค้นหาข้อมูลโดยโปรแกรมดังกล่าวแล้ว พบว่าสามารถตอบสนองความต้องการของพนักงานออกแบบได้ ตัวอย่างพบว่าโปรแกรมที่ได้ออกแบบขึ้นนั้นสามารถตอบสนองความต้องการทั้งสามข้อที่กล่าวมานั้นได้อย่างครบถ้วน ตามการสรุปความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรม และเมื่อนำโปรแกรมดังกล่าวมาใช้งานจริงในการทำงานแล้วพบว่า โปรแกรมดังกล่าวสามารถช่วยให้พนักงานออกแบบค้นหาข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวก รวดเร็ว และถูกต้องมากที่สุด โดยได้รับการประเมินคะแนนเฉลี่ยในด้านความสะดวกเป็น 7.75 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 เวลาในการค้นหาข้อมูลลดลงจากเดิมเป็น 87.5 %

ในส่วนของเป้าหมายที่ต้องการลดความผิดพลาด ในการตรวจสอบประเภทของแบบที่ต้องทำการ Design ใหม่ นั้น หลังนำระบบการค้นหาข้อมูลแบบใหม่มาใช้งาน สามารถลดความผิดพลาดในการจัดประเภทของแบบจาก 12.2% เหลือ 0.0% และเมื่อวัดความล่าช้าในการออกแบบ ที่เกิดจากความผิดพลาดในการแบ่งประเภทของแบบ พบว่าก่อนนำระบบค้นหาข้อมูลมาใช้งาน เกิดความ

ล่าช้า เฉลี่ยเท่ากับ 3.86 วันต่อเบอร์งาน แต่หลังจากทดลองนำระบบการค้นหาข้อมูลแบบใหม่มาใช้ งานเป็นเวลา 1 เดือน สามารถลดความความล่าช้า เหลือเพียง 0 วันเท่านั้น

## 5.2 ข้อจำกัดของระบบ

จากการทดสอบใช้งาน โปรแกรมการค้นหาข้อมูล พบว่าระบบมีข้อจำกัดของการใช้งาน ดังนี้

- 1) การเก็บข้อมูลเข้าในฐานข้อมูลนั้น อ้างอิงจากระบบการทำงานในปัจจุบันของ แผนกออกแบบเป็นหลัก โดยกำหนดให้ห้อยแปลงแต่ละ Item Number นั้น ออกแบบโดย Designer เพียงคนเดียว ในกรณีที่จำเป็นจะต้องมีการออกแบบ โดย Designer หลายคนนั้น สามารถดำเนินการได้โดยการเก็บไฟล์ข้อมูลไว้ หลายๆ ไฟล์ในชื่อ Item Number เดียวกัน แต่ต่างกันที่ชื่อของ Designer
- 2) การเก็บข้อมูลเข้าในฐานข้อมูลนั้น จะเก็บเฉพาะแบบที่ Complete แล้วเท่านั้น ( เก็บเฉพาะแบบที่เป็น Revision ล่าสุด ) เนื่องจากต้องการใช้เป็นข้อมูลอ้างอิง เพื่อใช้ในการค้นหาแบบ เพื่อใช้ในการออกแบบเท่านั้น หากต้องการทราบถึง แบบที่เป็น Revision ก่อนการแก้ไข ต้องทำการขอข้อมูล ที่เครื่องของ Designer แต่ละคน
- 3) ในการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในค้นหาข้อมูลนั้น หากมีปัญหาใดๆเกิดขึ้นกับโปรแกรม จนไม่สามารถใช้งานได้ หรือต้องการปรับปรุง ส่วนหนึ่ง ส่วนใดของโปรแกรมในการค้นหาข้อมูล จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการ จัดทำโปรแกรม Visual Basic มาช่วย และต้องเสียเวลาในการรอคอยการ แก้ไข

## 5.3 ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย

ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการดำเนินงานวิจัยนั้นมีหลายประเด็น ส่วนที่มีความสำคัญ และส่งผลต่อการดำเนินการเป็นอย่างมากได้แก่ ปัญหารายการควบคุมเวลาในขั้นตอนการเขียน โปรแกรม รวมทั้งองค์กรยังไม่ให้การสนับสนุนในการเขียนโปรแกรมเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงต้องทำการ เขียนและพัฒนาโปรแกรมด้วยตนเอง ดังนั้นเพื่อการควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามแผนนั้นควร ได้รับการสนับสนุน และการกำหนดงานในการพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการให้เป็นส่วนหนึ่งใน แผนการทำงานและควรได้รับการสนับสนุนในการดำเนินงานจากองค์กร เพื่อสนับสนุนให้การ พัฒนาโปรแกรมซึ่งประกอบด้วยทั้งผู้พัฒนาและผู้มีอำนาจในการตัดสินใจของผู้ใช้ระบบ จะ



สามารถช่วยให้งานในการปรับปรุงการทำงานต่าง ๆ ได้รับการเอาใจใส่ผลักดันให้ระบบสามารถพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว

#### 5.4 การวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า การพัฒนาโปรแกรมการค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์นั้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดีในการทำงานจริง แต่ไม่ได้หมายความว่าโปรแกรมนี้เหมาะสมและดีที่สุดสำหรับทุกองค์กร ทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบนั้นเพื่อตอบสนองการทำงานในองค์กรตัวอย่างเป็นสำคัญ

สำหรับการนำระบบเข้าไปใช้งานจริงในองค์กรนั้น กระบวนการประเมินในองค์กรอาจเป็นตัวอย่างที่ไม่สมบูรณ์นักทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากจำนวนผู้ให้ข้อมูลไม่มากนักโดยจำนวนผู้ที่สำรวจ เป็นพนักงานในแผนกออกทั้งหมดจำนวน 8 ราย เท่านั้น เนื่องจากจำนวนบุคลากรที่มีไม่มากนักในองค์กร ส่วนในการประเมินเรื่องความเร็วในการทำงานนั้นในส่วนของการค้นหาข้อมูลสามารถลดเวลาลงได้มาก เนื่องจากการค้นหาแบบเก่ายังไม่เป็นระบบ ส่วนการค้นหาโดยโปรแกรมเป็นขั้นตอนที่ชัดเจนและสามารถตรวจสอบได้ ทำให้การสื่อสารและการติดตามการทำงานทำได้สะดวกขึ้นมาก ดังนั้นเวลาดังกล่าวจึงลดลงมากอย่างเห็นได้ชัด

สำหรับงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่ทำขึ้นสำหรับการใช้งานกับองค์กรตัวอย่าง ดังนั้นลักษณะการทำงานบางอย่าง อาจเป็นลักษณะเฉพาะขององค์กรตามโครงสร้างขององค์กรนั้น ๆ และนอกจากนั้นในงานวิจัยนี้ในขั้นตอนการเขียนโปรแกรม ตามที่ได้ออกแบบไว้แล้วผู้วิจัยได้เขียนโปรแกรมขึ้นเพื่อรองรับการใช้งานของผู้ใช้งานในแผนกออกแบบเท่านั้น เพื่อง่ายต่อการค้นหาข้อมูล

ส่วนเวลาในการดำเนินงานนั้นที่มีความยืดหยุ่นนั้น ส่วนหนึ่งเกิดจากการลำดับความสำคัญของงานในการทำงานขององค์กรตัวอย่าง ทั้งนี้เนื่องจากจะมีงานที่ต้องทำให้กับลูกค้าเข้ามาแทรกจึงทำให้การทำงานของพนักงานที่มีความสำคัญในการใช้ระบบค้นหาให้มีความสำคัญกับการใช้งานลดลง จึงทำให้การวิจัยล่าช้า ดังนั้นหากเป็นการทำงานจริงควรต้องทำการกำหนดการปรับปรุงและพัฒนาดังกล่าวให้มีลำดับความสำคัญที่สูงกว่านี้ในการทำงาน แต่อย่างไรก็ดีก็ต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ทางด้านอื่นประกอบด้วย

ในการนำระบบเข้าไปใช้งานจริงในองค์กร ถ้าจะให้ประสบความสำเร็จได้นั้นต้องได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารและพนักงานเป็นอย่างดี ดังนั้น ในระหว่างการพัฒนาจึงควรมีการแจ้งประชาสัมพันธ์และตรวจสอบยืนยันข้อสงสัยต่าง ๆ อยู่เสมอเพื่อให้ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถให้

งานได้อย่างแท้จริงในองค์กรซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ระบบมีทัศนคติที่ดีกับระบบที่กำลังพัฒนาขึ้นนั้น ซึ่งระหว่างการวิจัยนี้ได้ตรวจสอบยืนยันความต้องการและการออกแบบในทุกระยะเช่นเดียวกัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

กิตติ ภัคดีวัฒนกุล , จำลอง คุรุอุตสาหกรรม. Visual Basic ฉบับโปรแกรมเมอร์. ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ :  
ไทยเจริญการพิมพ์, 2542.

ซัชพล แสงสุรีย์วัชรรา. การพัฒนาระบบการวางแผนและควบคุมพัสดุในสายการผลิตอุปกรณ์หล่อฟ้า  
. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะ  
วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

ซัชวาลย์ วงษ์ประเสริฐ. การจัดการความรู้ในองค์กรธุรกิจ. กรุงเทพฯ : ธรรมกมลการพิมพ์, 2548.

ปัทมา ไชยวิวัฒน์นิช. การออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการจัดซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์ใน  
โรงงานประกอบรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

พรธิดา วิเชียรปัญญา. การจัดการความรู้ : พื้นฐานและการประยุกต์ใช้. กรุงเทพฯ : ธรรมกมลการ  
พิมพ์, 2547.

พลวิทย์ สยามชัย. การพัฒนาระบบสารสนเทศการจัดซื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขา  
วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

ภราดร จินทวงศ์. การจัดการความรู้. กรุงเทพฯ : ซีดับพลิวซี พรินติ้ง, 2549.

วรวิทย์ สุนทรพันธ์. ระบบฐานข้อมูลวัสดุ สำหรับการบริหารการก่อสร้าง. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
โทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
2540.

### ภาษาอังกฤษ

Bredley S.R., Agogino A.M.. Design Capture and Information Management for  
Concurrent Design. United States of America : Addison Wesley, 1991.

Cleetus K.J. Modelling Evolving Product Data for Concurrent Engineering. CERC  
Technical Report. CREC-TR-RN-92-016. Concurrent Engineering Research  
Center, 1992.

Devid D. Bedworth, Mark R. Henderson and Philip M. Wolfe. Computer-Integrated  
Design and Manufacturing. Singapore : McGraw-Hill, 1991.

Mcintosh G. Engineering Data Management : A Guide to Successful Implementation.

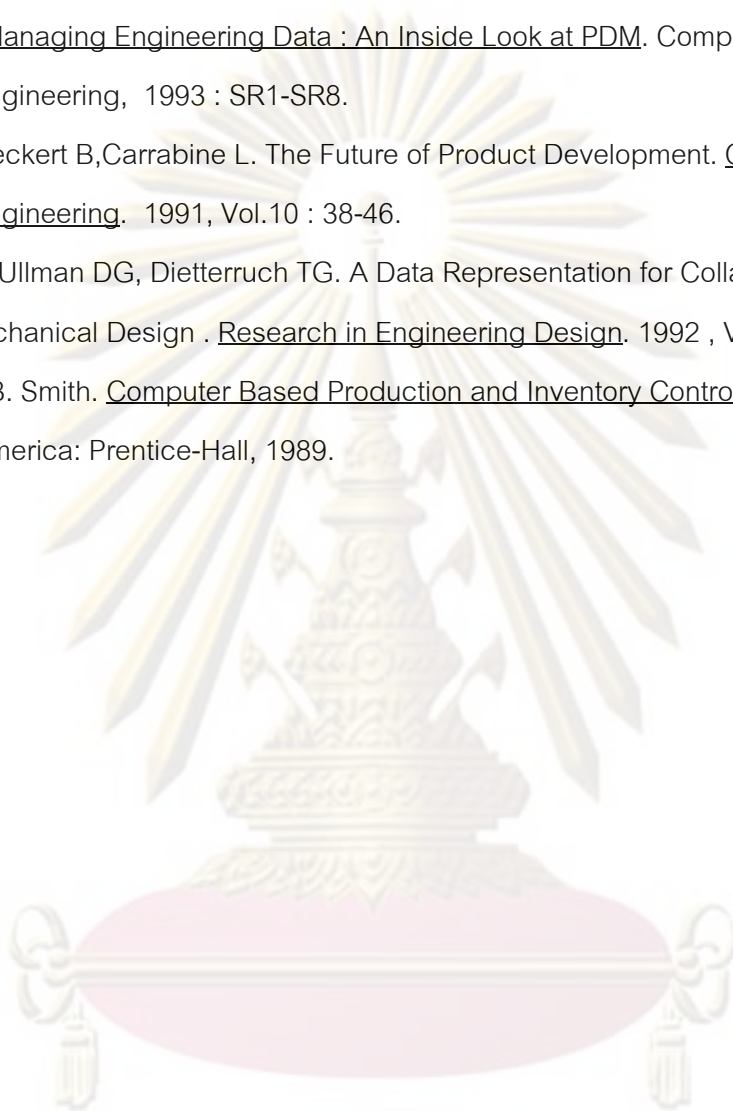
United States of America : McGraw-Hill, 1995.

Miller E. Managing Engineering Data : An Inside Look at PDM. Computer-Aided Engineering, 1993 : SR1-SR8.

Mills R, Beckert B, Carrabine L. The Future of Product Development. Computer-Aided Engineering. 1991, Vol.10 : 38-46.

Nagy RL, Ullman DG, Dierrerruch TG. A Data Representation for Collaborative Mechanical Design . Research in Engineering Design. 1992 , Vol.3 (4) : 233-242.

Spencer B. Smith. Computer Based Production and Inventory Control. United States of America: Prentice-Hall, 1989.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก (Appendices)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ก

## แบบสำรวจความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรม

เพศ :  ชาย  หญิง  
 อายุ : ..... ปี  
 การศึกษา :  ต่ำกว่าปริญญาตรี  ปริญญาตรี  สูงกว่าปริญญาตรี

## ส่วนที่ 1 ความพึงพอใจการใช้โปรแกรมค้นหาข้อมูล

ประเด็นวัดความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ			
	มากที่สุด	ค่อนข้างพอใจ	ปานกลาง	ไม่พอใจ
1. ความสะดวก				
2. ความรวดเร็ว				
3. ความถูกต้อง				

## ส่วนที่ 2 คำแนะนำของผู้ใช้งาน

ท่านคิดว่าโปรแกรมนี้ ควรมีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

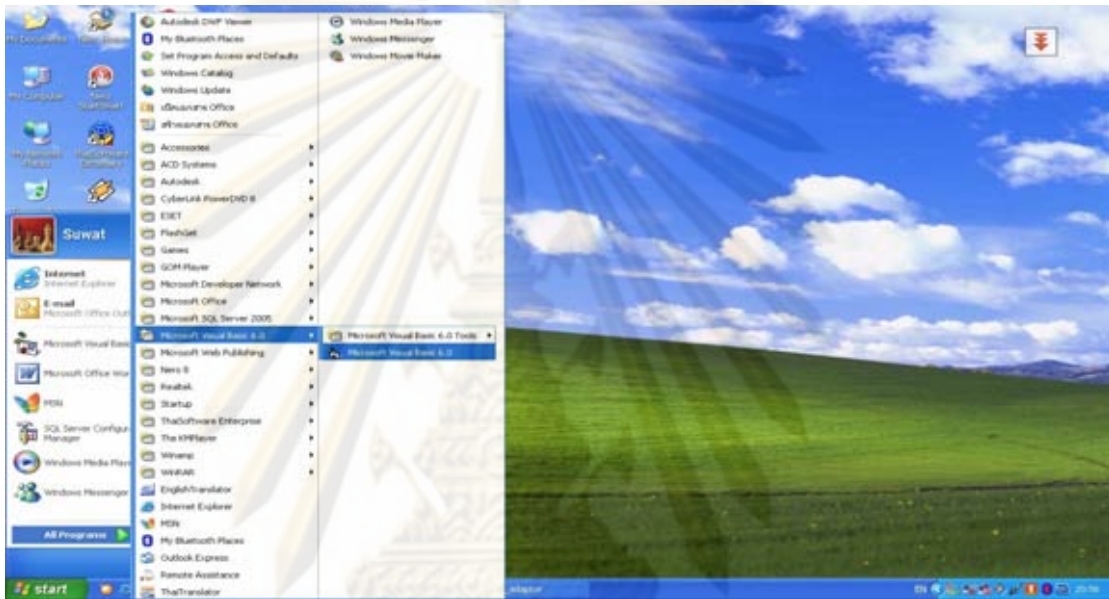
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งานระบบการค้นหาข้อมูล


ขั้นตอนการใช้โปรแกรม มีดังต่อไปนี้

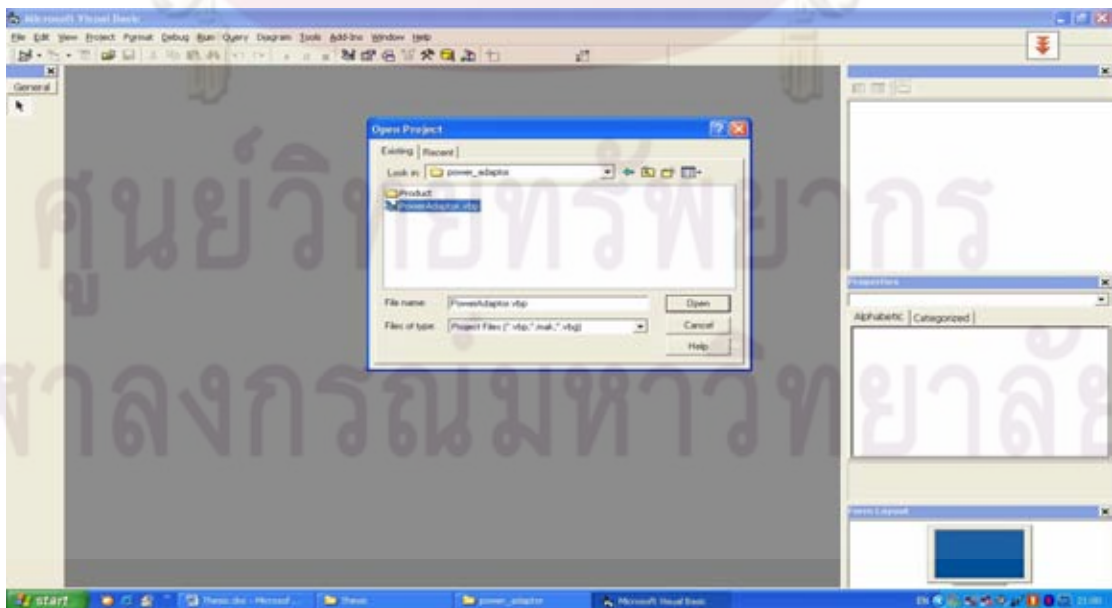
1. เข้าไปที่โปรแกรม Visual Basic 6.0 จากหน้าต่าง Windows ดังภาพ



รูปที่ ข.1 แสดงการเข้าโปรแกรม VB

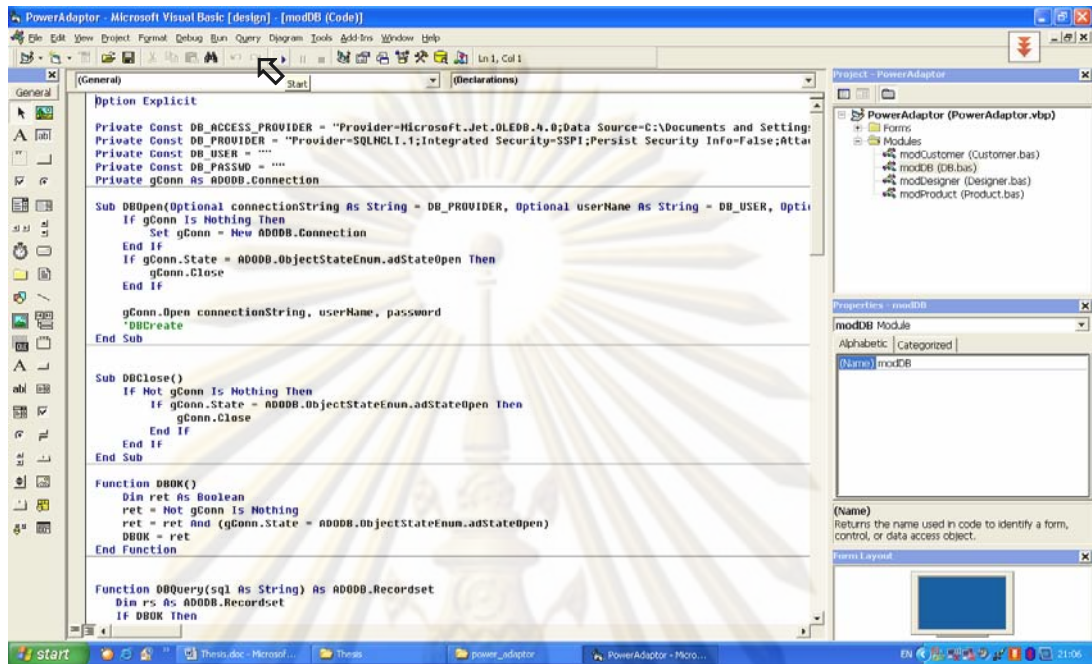
2. เมื่อเข้าไปในโปรแกรม VB แล้วเปิดไฟล์ชื่อ

PowerAdaptor.vbp 



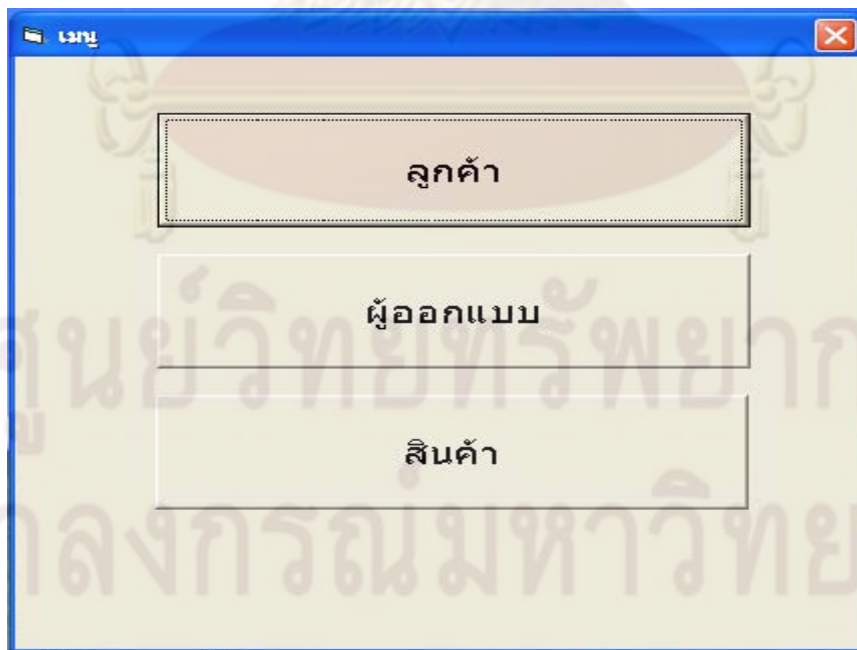
รูปที่ ข.2 แสดงการเปิดไฟล์ VB

### 3. เมื่อเปิดไฟล์แล้วให้ทำการ Run Program เพื่อเปิดหน้าจอใช้งาน



รูปที่ ข.3 แสดงการ Run Program เพื่อเข้าใช้งาน

### 4. เมื่อเข้า Run Program แล้วจะเข้าสู่หน้าต่างเมนูหลักในการใช้งาน



รูปที่ ข.4 แสดงการเข้าเมนูหลักในการใช้งาน



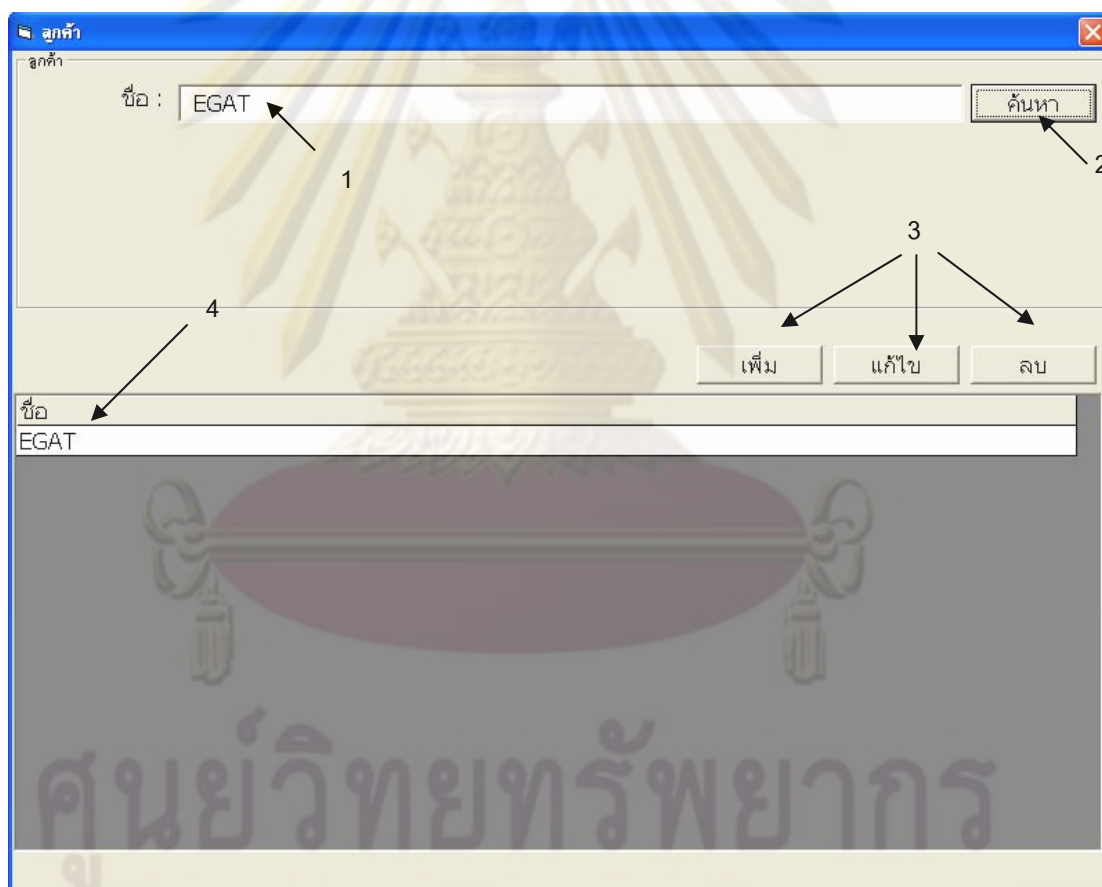
5. เมนูลูกค้า จะใช้ในการค้นหารายชื่อลูกค้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยมีการใช้งานดังนี้

หมายเลข 1 : เป็นรายชื่อลูกค้าที่ต้องการค้นหา เพิ่มรายชื่อลูกค้า แก้ไขรายชื่อลูกค้า และลบรายชื่อลูกค้า โดยการพิมพ์ชื่อของลูกค้าที่ต้องการค้นหา เพิ่มเติม แก้ไข หรือลบรายชื่อลูกค้านั้น ๆ

หมายเลข 2 : เป็นปุ่มที่ไว้สำหรับค้นหารายชื่อลูกค้าที่ต้องการ แต่รายชื่อที่ค้นหานั้นต้องจะแสดงก็ต่อเมื่อเป็นรายชื่อของลูกค้าที่มีอยู่ในฐานข้อมูลแล้วเท่านั้น

หมายเลข 3 : เป็นปุ่มที่ไว้สำหรับจัดการกับรายชื่อลูกค้าโดยการ เพิ่ม แก้ไข หรือลบ รายชื่อลูกค้า

หมายเลข 4 : เป็นแถบแสดงผลจากการค้นหารายชื่อลูกค้า



รูปที่ ข.5 แสดงการใช้เมนูการค้นหาสินค้าโดยลูกค้า

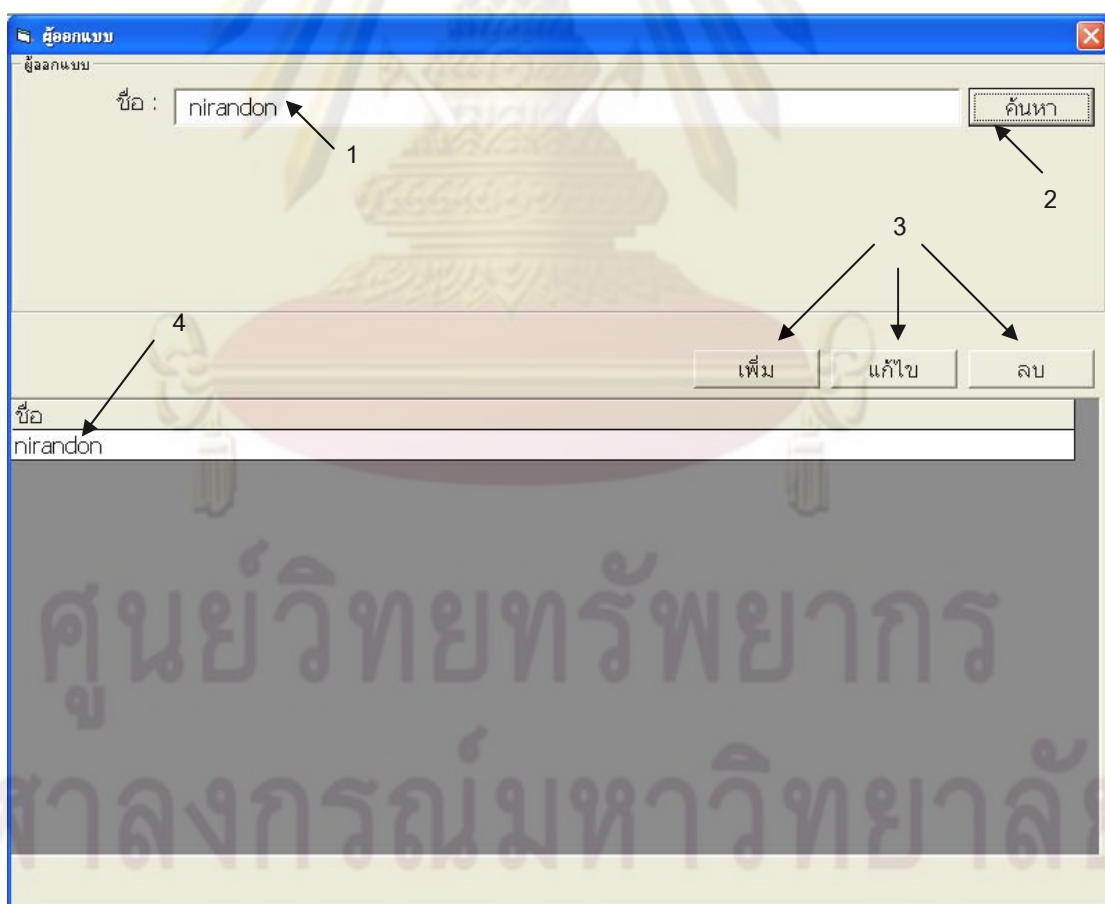
6. เมนูผู้ออกแบบ จะใช้สำหรับการค้นหาชื่อผู้ออกแบบที่มีอยู่ในหน่วยงาน ถ้ามีการเพิ่มพนักงานออกแบบใหม่ ก็จะมีการเพิ่มผู้ออกแบบได้ โดยมีการใช้งานดังนี้

หมายเลข 1 : เป็นรายชื่อพนักงานผู้ออกแบบที่ต้องการค้นหา เพิ่มรายชื่อ แก้ไขรายชื่อ และลบรายชื่อ โดยการพิมพ์ชื่อของพนักงานผู้ออกแบบที่ต้องการค้นหา เพิ่มเติม แก้ไข หรือลบรายชื่อพนักงานผู้ออกแบบนั้น ๆ

หมายเลข 2 : เป็นปุ่มที่ไว้สำหรับค้นหารายชื่อพนักงานผู้ออกแบบที่ต้องการแต่รายชื่อที่ค้นหานั้นต้องจะแสดงก็ต่อเมื่อเป็นรายชื่อของพนักงานผู้ออกแบบที่มีอยู่ในฐานข้อมูลแล้วเท่านั้น

หมายเลข 3 : เป็นปุ่มที่ไว้สำหรับจัดการกับรายชื่อพนักงานผู้ออกแบบโดยการเพิ่ม แก้ไข หรือลบ รายชื่อพนักงานผู้ออกแบบ

หมายเลข 4 : เป็นแถบแสดงผลรายชื่อพนักงานผู้ออกแบบที่ทำการค้นหา



รูปที่ ข.6 แสดงการใช้เมนูการค้นหาสินค้าโดยผู้ออกแบบ

7. เมนูสินค้า จะเป็นเมนูหลักใช้สำหรับการค้นหารายชื่อแบบต่างๆที่มีการเขียนไว้ โดยมีการใช้งานดังนี้

หมายเลข 1 : เป็นรายละเอียดของสินค้าที่ต้องการค้นหาโดยการกรอกข้อมูลลงไป

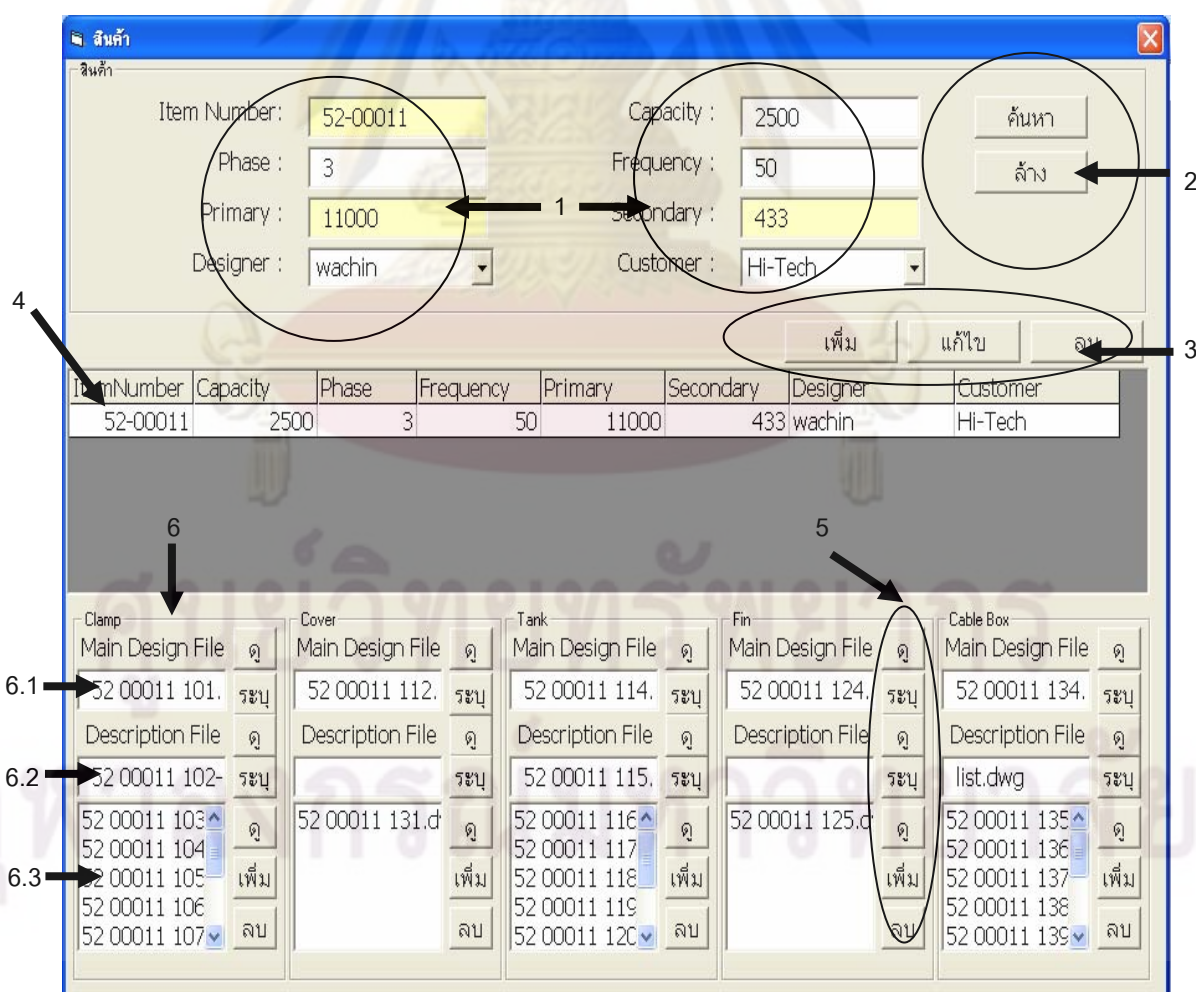
หมายเลข 2 : เป็นปุ่มที่ไว้สำหรับค้นหารายชื่อสินค้า และล้างข้อมูลเมื่อต้องการค้นหาข้อมูลใหม่

หมายเลข 3 : เป็นปุ่มที่ไว้สำหรับเพิ่ม แก้ไข และลบ รายการสินค้าที่ต้องการเพิ่ม แก้ไข หรือลบ รายชื่อสินค้าในฐานข้อมูล

หมายเลข 4 : เป็นแถบแสดงผลสินค้าและรายละเอียดอื่น ๆ ของสินค้าที่ค้นหา

หมายเลข 5 : เป็นปุ่มที่ใช้บันทึกไฟล์ เรียกไฟล์ที่บันทึก และลบไฟล์ ออกไปจากฐานข้อมูล โดยสามารถเพิ่มได้มากกว่าหนึ่งไฟล์

หมายเลข 6 : เป็นแถบแสดงรายการไฟล์ที่แนบ โดยจะประกอบไปด้วยไฟล์ออกแบบหลัก(6.1) , ไฟล์แสดงข้อมูลของแบบหลัก(6.2) , ไฟล์ออกแบบย่อย(6.3)



รูปที่ ข.7 แสดงการใช้เมนูการค้นหาสินค้า

### ตัวอย่าง แสดงการค้นหาข้อมูล

เมื่อพนักงานออกแบบ ต้องการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับ หม้อแปลงขนาด 2500 kVA มีระบบไฟเข้า 11000 Volt และมีระบบไฟออกเท่ากับ 433 Volt สามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

1. ไปที่เมนูสินค้า แล้วใส่ข้อมูลที่ต้องการค้นหา ลงในช่องว่าง ดังรูป

ItemNumber	Capacity	Phase	Frequency	Primary	Secondary	Designer	Customer
	2500			11000	433		

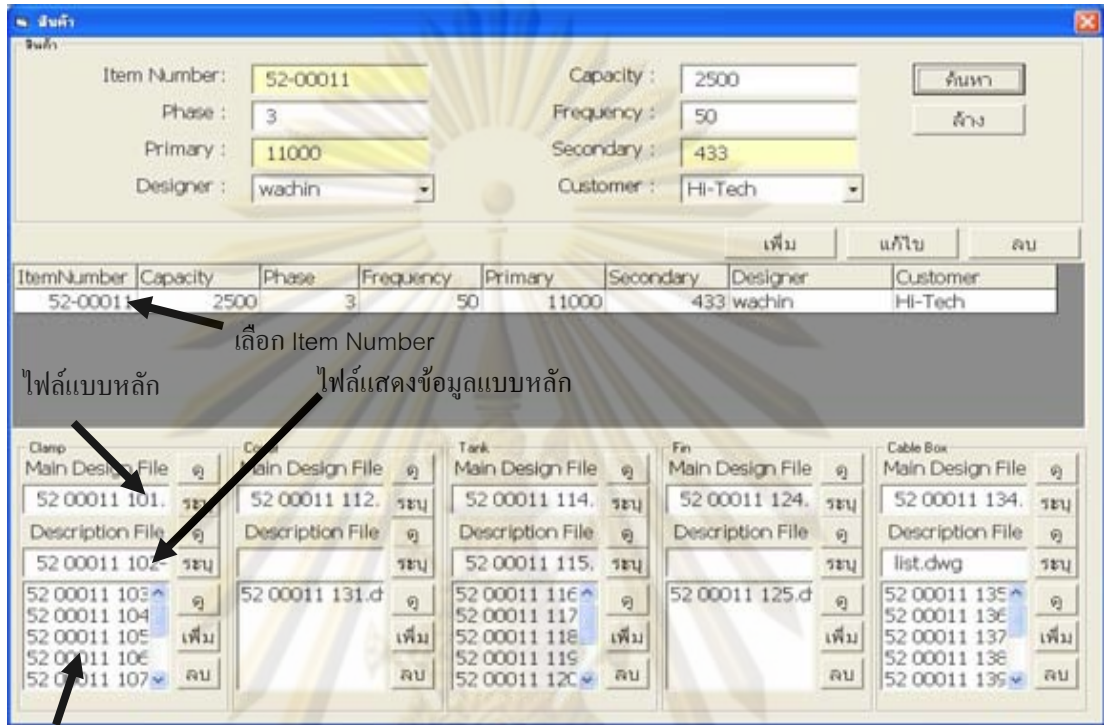
รูปที่ ข.8 แสดงการกรอกข้อมูลที่ต้องการค้นหา

2. กดปุ่มค้นหา ก็จะมีข้อมูลปรากฏขึ้น ในกรณีที่มีข้อมูลนี้อยู่ในฐานข้อมูลแล้ว

ItemNumber	Capacity	Phase	Frequency	Primary	Secondary	Designer	Customer
52-00011	2500	3	50	11000	433	wachin	HI-Tech

รูปที่ ข.9 แสดงผลการค้นหา

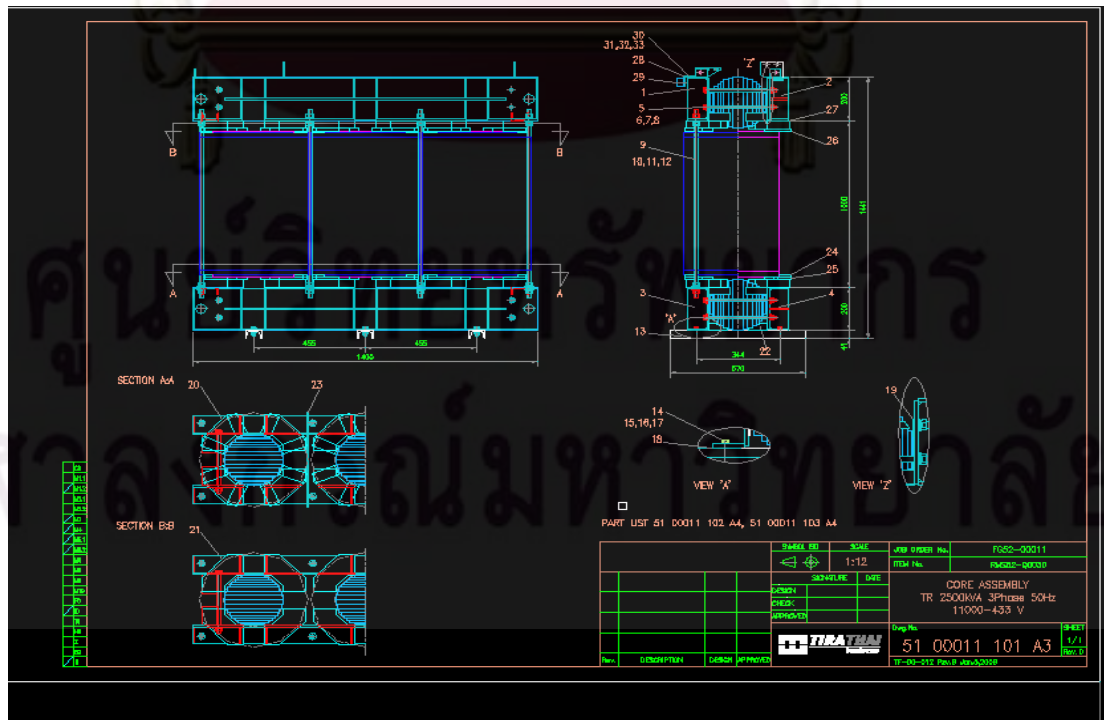
3. เมื่อมีข้อมูลที่ต้องการ ปรากฏขึ้นแล้วก็เลือกที่ Item Number เพื่อดูไฟล์แบบที่แบบด้านล่าง โดยทำการเลือกดูที่ไฟล์ออกแบบที่ต้องการ ดังรูป



ไฟล์แบบย่อ

รูปที่ ข.10 แสดงไฟล์ข้อมูลที่มีในฐานข้อมูล

4. เมื่อกดปุ่มเรียกดูที่ Main Design File แล้วจะปรากฏไฟล์แบบหลักของ Clamp ที่มีการออกแบบไว้ ดังรูป



รูปที่ ข.11 แสดงแบบหลักที่ต้องการค้นหา



6. ทำการกดปุ่มเรียกดูแบบย่อยที่แนบ โดยจะแสดงถึง Part ต่างๆ ที่ต้องการทำการผลิต ดังรูป

The image shows a technical drawing of a clamp plate. It includes five views labeled P1 through P5, showing different perspectives of the part with dimensions. A parts list table is located in the bottom right corner of the drawing area.

NO	QTY	NAME	UNIT	REMARK	DATE	BY
1	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
2	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
3	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
4	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
5	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
6	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
7	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
8	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
9	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
10	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
11	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
12	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
13	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
14	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
15	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
16	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
17	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
18	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
19	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
20	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
21	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
22	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
23	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
24	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
25	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
26	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
27	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
28	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
29	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
30	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
31	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
32	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
33	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
34	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
35	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
36	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
37	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
38	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
39	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
40	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
41	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
42	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
43	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
44	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
45	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
46	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
47	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
48	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
49	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		
50	1	CLAMP	PCS	EXPLODE		

รูปที่ ข.13 แสดงแบบย่อยที่เป็น Part ที่ต้องการผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายสุวัฒน์ ประชุมวัน เกิดเมื่อวันที่ 16 มิถุนายน พ.ศ. 2519 ที่อำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยดำเนินงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เมื่อปี พ.ศ. 2543 และได้เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2548 ปัจจุบันทำงานในตำแหน่ง วิศวกรฝ่ายผลิตอาวุโส บริษัทลธิรไทยจำกัด (มหาชน)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย