

## บทที่ 2

### หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 MySQL เบื้องต้น

My SQL จัดเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS: Relational Database Management) ตัวหนึ่ง ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกของอินเทอร์เน็ต สาเหตุก็เพราะว่า My SQL เป็นฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูงคือ จัดเป็นซอฟต์แวร์ประเภท Open Source Software สามารถดาวน์โหลด Source Code ดันฉบับได้จากอินเทอร์เน็ต โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ

เป็นทางเลือกใหม่จากผลิตภัณฑ์ระบบจัดการฐานข้อมูลในตลาดปัจจุบัน ที่มักจะมีการผูกขาดของผลิตภัณฑ์เพียงไม่กี่ตัว นักพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่เคยใช้ My SQL ต่างยอมรับในความสามารถ ความรวดเร็ว การรองรับจำนวนผู้ใช้ และขนาดของข้อมูลจำนวนมหาศาล ทั้งยังสนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการมากมาย ไม่ว่าจะเป็น Unix, OS/2, Mac, OS หรือ Windows ก็ตาม นอกจากนี้ My SQL ยังสามารถใช้งานร่วมกับ Web Development Platform ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็น C, C++, Java, Perl, PHP, Python, Tcl หรือ ASP ก็ตาม ดังนั้นจึงไม่น่าที่จะแปลกใจเลยว่า ทำไม My SQL จึงได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน และมีแนวโน้มสูงยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต

My SQL ได้รับการยอมรับและทดสอบเรื่องความเร็วในการใช้งาน โดยจะมีการทดสอบและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทางด้านฐานข้อมูลอื่นอยู่เสมอ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มตั้งแต่เวอร์ชันแรกๆ ที่ไม่ค่อยมีความสามารถมากนัก มาจนถึงทุกวันนี้ My SQL ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถยิ่งขึ้น รองรับข้อมูลจำนวนมหาศาล สามารถใช้งานได้หลายผู้ใช้ได้พร้อมๆ กัน มีการออกแบบให้สามารถแต่งงานออก เพื่อช่วยการทำงานได้เร็วยิ่งขึ้น วิธีและการเชื่อมต่อที่ดีขึ้น การกำหนดสิทธิและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลที่มีความรัดกุมน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น เครื่องมือหรือโปรแกรมสนับสนุนทั้งของตัวเองและของผู้พัฒนาอื่นๆ มีมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้สิ่งหนึ่งที่สำคัญคือ My SQL ได้รับการพัฒนาไปในแนวทางตามข้อกำหนดมาตรฐาน SQL ดังนั้น เราสามารถหาคำสั่ง SQL ในการทำงานกับ My SQL ได้ นักพัฒนาที่ใช้ SQL มาตรฐานอยู่แล้วไม่ต้องศึกษาคำสั่งเพิ่มเติม แต่อาจจะต้องเรียนรู้ถึงรูปแบบและข้อจำกัดบางอย่างโดยเฉพาะ

### 2.1.1 สถาปัตยกรรมของ MySQL

สถาปัตยกรรม หรือโครงสร้างภายในของ MySQL ก็คือ การออกแบบการทำงานในลักษณะของ Client /Server นั่นเอง ซึ่งประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ ส่วน คือ ส่วนของผู้ให้บริการ (Server) และ ส่วนของผู้ใช้บริการ (Client) โดยในแต่ละส่วนก็จะมีโปรแกรมสำหรับการทำงานตามหน้าที่ของตน

ส่วนของผู้ให้บริการ หรือ Server จะเป็นส่วนที่ทำหน้าที่บริหารจัดการระบบฐานข้อมูลในที่นี้ ก็หมายถึงตัว MySQL Server นั่นเอง และเป็นที่จัดเก็บข้อมูลทั้งหมด ข้อมูลที่เก็บไว้นี้มีทั้งข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการทำงานกับระบบฐานข้อมูล และข้อมูลที่เกิดจากการที่ผู้ใช้แต่ละคนสร้างขึ้นมา

ส่วนของผู้ใช้บริการ หรือ Client ก็คือผู้ใช้นั่นเอง โดยโปรแกรมสำหรับใช้งานในส่วนนี้ได้แก่ MySQL Client, Access , Web Development Platform ต่าง ๆ (เช่น Java, Perl, PHP, ASP เป็นต้น)

หลักการทำงานในลักษณะ Client /Server มีดังนี้

2.1.1.1 ที่ฝั่งของ Server จะมีโปรแกรมหรือระบบสำหรับจัดการฐานข้อมูลทำงานรออยู่ เพื่อเตรียมหรือรอคอยการร้องขอการร้องขอการให้บริการจาก Client

2.1.1.2 เมื่อมีการร้องขอการให้บริการเข้ามา Server จะทำการตรวจสอบตามวิธีการของตน เช่นอาจจะมีการให้ผู้ให้บริการระบุชื่อและรหัสผ่าน และสำหรับ MySQL สามารถกำหนดได้ว่าจะอนุญาตหรือปฏิเสธ Client ไต ๆ ในระบบที่จะเข้าให้บริการอีกด้วย ซึ่งจะได้แสดงรายละเอียดในเรื่องนี้ต่อไป

2.1.1.3 ถ้าผ่านการตรวจสอบ Server ก็จะอนุมัติการให้บริการแก่ Client ที่ร้องขอการให้บริการนั้นๆ ต่อไป และถ้าในกรณีที่ไม่ได้รับการอนุมัติ Server ก็จะส่งข่าวสารความผิดพลาดแจ้งกลับไป Client ที่ร้องขอการให้บริการนั้น

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Client หรือ Server อาจจะถูกอยู่บนเครื่องเดียวกัน หรือ แยกเครื่องกันก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการทำงาน หรือการกำหนดของผู้บริหารระบบ ตามปกติ ถ้าเป็นการทำงานในลักษณะ Web-based มีการใช้ฐานข้อมูลขนาดไม่ใหญ่นัก ตัว MySQL Server และ Client มักจะอยู่บนเครื่องเดียวกัน โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวจะต้องมีทรัพยากรเพื่อการทำงาน (เช่น เนื้อที่ฮาร์ดดิสก์, RAM เป็นต้น) มากพอสมควร แต่สำหรับการทำงานจริง ( Real-world Application) ก็มักจะแยก Client และ Server ออกเป็นคนละเครื่องกัน เพราะสามารถรองรับงานได้ดีกว่า มากกว่า ดังนั้นผู้บริหารระบบหรือผู้กำหนดนโยบายสำหรับการทำงานเครือข่าย จะต้องคำนึงถึงเรื่องที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ให้ดี เพื่อที่จะทำให้ระบบมีการทำงานรองรับการให้บริการแก่ผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และข้อมูลมีความปลอดภัยมากที่สุด

## 2.1.2 วิธีการเชื่อมต่อจาก Client เข้าสู่ Server

2.1.2.1 จะกล่าวถึงลักษณะและวิธีการเชื่อมต่อ 2 แบบ คือ แบบ Native และ แบบผ่านตัวกลาง ดังนี้ แบบ Native เป็นแบบที่นิยมใช้กันมากในกรณีในระบบปฏิบัติการของ MySQL Server เป็น UNIX เป็นลักษณะวิธีการเชื่อมต่อที่มีการทำงานที่เร็วที่สุด เพราะทำงานกันภายใน โดยลักษณะการทำงานประเภทนี้ได้แก่ การใช้งาน MySQL ร่วมกับ Web Development Platform ทั้งหมด (ที่ต้องมีการ modify ภายใน เช่น PHP) ซึ่งในอนาคตต่อไปจะกล่าวถึงวิธีการติดตั้งเพื่อใช้งานร่วมกับ Web Development Platform บางตัวซึ่งได้แก่ PHP และ ASP

2.1.2.2 แบบผ่านตัวกลาง ในที่นี้จะกล่าวถึงแบบที่เป็นที่นิยมใช้งานกันมากที่สุดก็คือ ODBC (Open DataBase Connectivity) ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้กับ Server ที่ใช้ Windows Platform เป็นระบบปฏิบัติการ การทำงานประเภทนี้อาจจะมีการทำงานที่ช้ากว่าแบบ Native เพราะการทำงานในแต่ละครั้งระหว่าง Client และ Server ต้องผ่านตัวกลางก่อน แต่ ODBC ทำให้เราสามารถ ใช้ Client Development Tools ยอดนิยม เช่น Access, VB, ASP เพื่อเชื่อมต่อเข้าหา MySQL server ได้

เปรียบเทียบการทำงานระหว่างแบบ Native และแบบผ่านตัวกลาง จะเห็นได้ว่าแบบผ่านตัวกลางจะใช้ขั้นตอนมากกว่าแบบ Native ถึง 2 เท่า แต่ก็มีข้อดีข้อด้อยแตกต่างกัน แสดงสรุปได้ดังนี้

## ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบการทำงานระหว่างแบบ Native และแบบผ่านตัวกลาง

แบบ Native	แบบผ่านตัวกลาง
1. มีการทำงานรวดเร็วกว่า	1. มีการทำงานช้ากว่า เพราะมีตัวกลางเพิ่มขึ้นมาอีก 1 ชั้นตอน
2. Client ที่จะมาเชื่อมต่อต้องมีการฝังส่วนของโปรแกรมของ Server บางส่วนไว้สำหรับการใช้งานหมายถึงเราต้องปรับปรุง Client เพิ่มเติม	2. ไม่ต้องปรับปรุง Client เพิ่มเติม เพียงแค่สนับสนุน ODBC ก็สามารถทำงานได้แล้ว
3. ส่วนใหญ่มักไม่มีข้อจำกัดในการใช้งาน	3. มีข้อจำกัดขึ้นกับตัวกลาง หรือ ODBC ที่ใช้
4. Server platform ส่วนใหญ่มักเป็น Unix	4. ส่วนใหญ่เป็น Windows Platform
5. Client ส่วนใหญ่ใช้งานในลักษณะ Web-based เช่น Java, Perl, PHP เป็นต้น	5. รองรับทั้ง Web-based หรือการใช้ Client Development Tools อื่น ๆ เช่น Access, VB, ASP

### 2.2 ASP (Active Server Page) และประวัติความเป็นมา

ASP (Active Server Page) เป็นเทคโนโลยีที่ทำงานทางฝั่งด้านเซิร์ฟเวอร์ ที่ถูกออกแบบมาให้ง่ายต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับนักพัฒนาเว็บไซต์ การใช้งาน ASP สามารถกระทำได้โดยเขียนคำสั่งหรือสคริปต์ต่างๆ ในรูปของเท็กซ์ไฟล์ธรรมดาๆ ทั่วๆ ไป แล้วนำมาเก็บไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ เมื่อมีการเรียกใช้งานจากบราวเซอร์ ไฟล์เอกสาร ASP ก็จะถูกแปลโดย Server Interpreter แล้วส่งผลที่ได้ส่งกลับไปเป็นภาษา HTML ให้บราวเซอร์ที่เรียกดังกล่าว เนื่องจาก ASP สามารถรองรับได้หลายภาษา เช่น VBScript ,Jscript ,Perl และภาษาสคริปต์อื่นๆ ดังนั้นนักพัฒนาเว็บไซต์จึงไม่มีความจำเป็นต้องมีความรู้หรือต้องศึกษาในทุกภาษาเนื่องจาก ASP ได้ถูกออกแบบมาให้ขึ้นกับความรู้ของนักพัฒนาเว็บไซต์นั่นเอง การทำงานของโปรแกรม ASP นั้นจะทำงานอยู่ที่ฝั่งของ Server เท่านั้น เราจึงเรียกว่าเป็นการทำงานแบบ Server Side ซึ่งจากการทำงานทางฝั่ง Server ของ ASP นั้น ทำให้ Web Browser ของฝั่ง Client จะทำหน้าที่เพียงรับผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานทางฝั่ง Server เท่านั้น

ASP(Active Server Page) นี้ได้ประกาศตัวครั้งแรกเมื่อเดือนกรกฎาคมปี ค.ศ. 1996 จากนั้นจึงประกาศตัวรุ่น Beta ในเดือนพฤศจิกายน และได้ออก Version 2.0 ในเดือนธันวาคมของปีเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตามกว่าจะได้รับความนิยม ก็ต่อเมื่อมาออกตัวพร้อมกับโปรแกรม Internet Information Server (IIS) Version 3.0 ในเดือนมีนาคมของปี ค.ศ. 1997 จากนั้นจึงได้รับการพัฒนามาเป็น Version 2.0 ในปี ค.ศ. 1998 ซึ่งเป็น Version ที่สามารถใช้งานได้ทั้งกับโปรแกรม

Internet Information Server (IIS) Version 4.0 และ Personal Web Server (PWS) 4.0 จนกระทั่งในปัจจุบันได้พัฒนาเป็น Version 3.0 ที่สามารถใช้งานร่วมกับ โปรแกรม Internet Information Server (IIS) Version 5.0 ที่ทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการ Windows 2000

### 2.2.1 ส่วนประกอบต่างๆ ของการใช้งาน ASP

- HTML Code โดยเป็นการเขียนร่วมกับภาษา HTML
- Script Delimiters ( ) ใช้กำหนดว่า Script ที่อยู่เครื่องหมายนี้เป็นคำสั่งของ ASP โดยเครื่องหมาย หมายถึง Tag ปิดของ ASP
- Script Code เป็น Script ที่ใช้ในการทำงานหรือเขียนโปรแกรมควบคุม
- Active X Component เป็นคอมโพเนนต์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้งานร่วมกับ ASP โดยใช้หลักของ Component Object Module (COM)
- ASP Object เป็น ออบเจกต์ที่ใช้งานของ ASP ซึ่งจะอธิบายในบทต่อไป ว่า Object พื้นฐานของ ASP นั้นมีอะไรบ้าง

### 2.2.2 Web Server คืออะไร

Web server คือโปรแกรมที่อยู่และทำงานบนเครื่องฝั่ง Server (Host) ทำหน้าที่ในการรับคำสั่งจากการร้องขอของฝั่ง Client (โดยผ่านทาง Browser) และประมวลผลการทำงานจากการร้องขอดังกล่าว แล้วส่งข้อมูลกลับไปยังเครื่องของ Client ที่ร้องขอ ง่ายๆ ก็คือ Web server คือโปรแกรมที่คอยให้บริการแก่ Client ที่ร้องขอข้อมูลเข้ามาโดยผ่าน Browser เว็บไซต์ที่เขียนด้วย ASP นั้นจะทำงานได้ก็จะต้องมี Web server เป็นตัว Run อีกที่หนึ่ง ดังนั้นถ้าเราต้องการให้เครื่องของเราสามารถ Run ASP ได้เราจะต้องจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ของเราให้เป็น Server โดยใช้โปรแกรม Web Server ดังที่กล่าวข้างต้น ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์ของคุณใช้ Window 95,98 หรือ Win Me Web server ที่คุณต้องใช้คือ Personal Web Server (PWS) แต่ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์ของคุณใช้ Window NT, Window 2000 หรือ XP Web Server ที่ใช้คือ Internet Information Server (IIS)

### 2.2.3 เรื่องของ Object, Property และ Method

Object (ออบเจค), Property(พรอพเพอร์ตี้) และ Method(เมธอด) เป็นสิ่งที่ควรรู้และทำความเข้าใจเบื้องต้นในการเขียน ASP เพราะจะทำให้เข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมมากขึ้น ในภาษา ASP นั้นได้นำหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับเชิงวัตถุเข้ามาใช้ ดังนั้นต้องทำความเข้าใจแนวคิดและความหมายของคำว่า Object ,Property และ Method กันบ้าง หลักการเขียนโปรแกรม

เชิงวัตถุนั้นจะมองเห็นและเปรียบเทียบสิ่งต่างๆเป็นวัตถุนั้นก็คือ Object นั้นเอง ซึ่งเป็นการจำลองมาจากชีวิตจริงของมนุษย์ เช่น Object ในชีวิตจริงอาจจะหมายถึง รถยนต์,บ้าน,คน,สุนัข เป็นต้น และ Object แต่ละตัวก็จะมีที่จะมีสิ่งๆที่เรียกว่า Property และ Method Property ก็คือคุณสมบัติของObject นั้นๆ ซึ่ง Object ประเภทเดียวกันก็จะมี Property แบบเดียวกัน แต่จะแตกต่างกันไปในแต่ละ Object เช่น นาย ก. เป็นคน นาย ข. ก็เป็นคน ดังนั้นคนจะต้องมี มือ,เท้า,ดวงตา เป็นต้น แต่นาย ก. อาจจะ ถนัดมือขวา แต่นาย ข. อาจจะถนัดมือซ้าย ซึ่งนาย ก. กับนาย ข. ไม่จำเป็นต้องมีProperty (คุณสมบัติ) ที่เหมือนกัน เพราะเป็นคนละคนกัน(เป็นคนละ Object นั้นเอง)

Method คือวิธีการที่เราสามารถจะจัดการได้กับ Object นั้นๆ เช่น ถ้าเราทักทาย นาย ก. หรือเรา ทักทายนาย ข. เป็นต้น หรือรถของเราสีแดง เราก็สามารถที่จะจัดการเปลี่ยนสีรถของเราเป็นสีเขียวได้ Method (วิธีการ) อาจจะซ้ำกันหรือเหมือนกันได้สำหรับ Object คนละชนิด แต่การตอบสนองของ Object นั้นจะไม่เหมือนกัน เช่น เราสวัสดีนาย ก. นาย ก. อาจจะสวัสดีตอบรับ แต่ขณะเดียวกันเราก็สวัสดี นาย ข. นาย ข. อาจจะทำเป็นเฉยๆ เป็นต้น

### 2.3 ระบบ MRP

เมื่อเราต้องการจะทำการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดใดชนิดหนึ่งเช่น เครื่องจักร คอมพิวเตอร์ นาฬิกา วิทยุ อื่นๆ ปัญหาที่มักจะมีพบเสมอๆ ก็คือจำนวนที่ถูกต้องของชิ้นส่วนไม่ว่าจะผลิตขึ้นเองหรือสั่งซื้อจากภายนอกและมีของพร้อมทันเวลาที่จะใช้ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปหรือไม่ สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ประกอบด้วยส่วนประกอบหลายๆอย่างและมีขั้นตอนการประกอบเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปซับซ้อนการวางแผนมีความยุ่งยากเกินไปที่จะทำบนกระดาษได้แต่ในปัจจุบันงานดังกล่าวสามารถทำได้ง่ายโดยการใช้คอมพิวเตอร์เข้าช่วย วิธีของ MRP จึงได้เริ่มมีการนำเข้าไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลายและมีการพัฒนาให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้นไปพร้อมกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันสามารถเก็บข้อมูลได้ปริมาณมากมายมหาศาลการคำนวณทำได้รวดเร็วและมีความถูกต้องมากขึ้น ขณะเดียวกันค่าใช้จ่ายก็ต่ำลงมาก

การวางแผนการควบคุมวัสดุ เป็นวิธีการคำนวณเพื่อจัดหาวัสดุ (สินค้าสำเร็จรูป ชิ้นส่วนประกอบต่างๆ วัตถุดิบ) ให้เพียงพอกับความต้องการทั้งจำนวน และทันต่อเวลาที่มีความต้องการที่เกิดขึ้นในทุกๆระดับของการผลิต หรือกล่าวอีกในหนึ่งก็คือ การจัดหาวัสดุให้เพียงพอและทันเวลากับความต้องการในทุกขั้นตอนของการผลิตจนเป็นสินค้าสำเร็จรูป ดังนั้นเราจึงต้องรู้รายการวัสดุที่ต้องการในการผลิตสินค้าหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า โครงสร้างของสินค้าสำเร็จรูป

### 2.3.1 ความหมายของคำบางคำที่ใช้ใน MRP (Definitions)

เพื่อให้เข้าใจพื้นฐานของการวางแผนความต้องการวัสดุได้ดียิ่งขึ้น จึงควรที่จะเข้าใจความหมายของคำบางคำที่ใช้ใน MRP ดังนี้

2.3.1.1 ความต้องการขั้นต้น (Gross Requirements) หมายถึงยอดรวมทั้งหมดของความ ต้องการของของคงคลังแต่ละชนิดในแต่ละช่วงเวลา ความต้องการขั้นต้นของของคงคลังแต่ละชนิดนี้ จะทำให้เราสามารถคำนวณหาจำนวนชิ้นส่วนประกอบ ชิ้นส่วนประกอบย่อย หรือวัตถุดิบที่ต้องนำมาใช้ทำเป็นของคงคลังดังกล่าวนี้และชิ้นส่วนประกอบหน่วยเหล่านั้นก็จะกลายเป็นความต้องการขั้นต้น เพื่อใช้หาชิ้นส่วนที่จะนำมาทำชิ้นส่วนประกอบย่อยนี้อีกทีหนึ่ง และจะเป็นเช่นนี้ไปจนกระทั่งถึงวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ต้องสั่งซื้อจากบุคคลภายนอก

2.3.1.2 จำนวนของที่ได้รับตามกำหนดเวลา (Schedule Receipts) หมายถึงจำนวนของทั้งหมดที่เราได้สั่งซื้อหรือส่งผลิตไปแล้ว และคาดว่าจะได้รับของจำนวนนั้นตามกำหนดเวลาที่วางไว้

2.3.1.3 จำนวนที่มีอยู่ในคลัง (On Hand) หมายถึงจำนวนของคงคลังแต่ละชนิดที่มีอยู่ ทั้งซึ่งได้ทำการตรวจสอบก่อนที่จะเริ่มทำการวางแผนความต้องการสั่งซื้อวัสดุ ทั้งนี้ก็เพื่อให้การวางแผนมีความถูกต้อง และเกิดประโยชน์ต่อการผลิต

2.3.1.4 จำนวนที่สามารถนำไปใช้ได้ (Available) ในบางครั้งจำนวนของที่มีอยู่ในคลัง อาจจะไม่สามารถนำไปใช้ได้ทั้งหมด ทั้งนี้เพราะเราอาจจะต้องเผื่อไว้จำนวนหนึ่งเพื่อป้องกันของขาดมือ ซึ่งจะเป็นจำนวนเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับนโยบายของบริษัท จำนวนของที่เผื่อไว้จึงต้องให้มันอยู่ในคลังตลอดเวลา หรือในบางครั้งเราจำเป็นต้องจัดสรรบางส่วนให้กับใบเบิกที่ได้แจ้งไว้แล้วแต่ยังไม่ได้นำของออกจากคลัง เราจึงจำเป็นต้องกันของคงคลังส่วนนี้เอาไว้ จำนวนของคงคลังที่สามารถนำไปใช้ได้ จึงเป็นจำนวนที่ได้หักส่วนต่างๆดังที่ได้กล่าวมาแล้วแต่ในบางช่วงเวลาจำนวนของที่สามารถจะนำไปใช้ได้ก็อาจจะเพิ่มขึ้นได้เนื่องจากได้รับของที่ได้สั่งไปก่อนหน้านี้

2.3.1.5 ความต้องการสุทธิ (Net Requirements) สำหรับของคงคลังชนิดใดชนิดหนึ่งที่กำหนดไว้ตามช่วงเวลาใดๆของแผน ความต้องการสุทธิก็คือ จำนวนที่จะต้องทำการสั่งซื้อหรือส่งผลิต การสั่งซื้อหรือส่งผลิตจะไม่เกิดขึ้นถ้าจำนวนของคงคลังที่สามารถนำไปใช้ได้ (Available) ในช่วงเวลาใดๆมีมากกว่าความต้องการขั้นต้นที่มีอยู่ในช่วงนั้นๆ ในกรณีเช่นนี้ความต้องการสุทธิจึงมีค่าเป็นศูนย์

2.3.1.6 แผนหมายกำหนดการรับของที่สั่ง (Planned Order Receipts) เป็นแผนที่กำหนดว่าของที่ต้องการนั้นจะต้องได้รับในวันใด สำหรับแผนหมายกำหนดการรับของที่สั่ง จะถูกใช้อ้างอิงเพื่อวางแผนหมายกำหนดการสั่งของ



2.3.1.7 แผนหมายกำหนดการสั่งของ (Planned Order Releases) เป็นการวางแผน กำหนดเวลาสั่งของเพื่อจะให้ของที่สั่งไปนั้นได้รับตามหมายกำหนดการรับของแผน หมายกำหนดการสั่งของจะต้องพิจารณาควบคู่ไปพร้อมกับแผนหมายกำหนดการรับของ

2.3.1.8 ปริมาณที่ต้องจัดสรรไว้ (Allocated Quantities) หมายถึงปริมาณของคงคลังที่ จะต้องกันเอาไว้เนื่องจากบัญชีค้างเบิก ในบางครั้งที่ทำกรตรวจนับของคงคลังที่มีอยู่ในมือสุทธิ เพื่อวางแผนการสั่งอาจจะมีใบเบิกของบางรายการที่ทำการเบิกของไว้แล้วแต่ยังไม่ได้นำของนั้น ออกจากคลัง ทำให้การคำนวณอาจผิดพลาดไปได้ ถ้าไม่นำรายการดังกล่าวมาพิจารณาด้วย ฉะนั้น จำนวนของที่มีอยู่ในมือจะต้องถูกหักด้วยจำนวนที่ต้องจัดสรรไว้

### 2.3.2 ธรรมชาติของอุปสงค์ (Nature of Demand)

สำหรับอุปสงค์ที่กล่าวถึงใน MRP มีลักษณะที่จะแบ่งให้เห็นธรรมชาติของอุปสงค์ได้ 2 ลักษณะ คือ อุปสงค์อิสระ และอุปสงค์ตามโดยลักษณะของอุปสงค์ทั้งสอง จะมีความแตกต่างกัน ดังนี้

2.3.2.1 อุปสงค์อิสระ (Independent Demand) เป็นความต้องการที่มาจากภายนอก ไม่มีความสัมพันธ์กับความต้องการสินค้าหรือของคงคลังชนิดอื่น หรือเป็นอุปสงค์ที่มาจากความต้องการของลูกค้าตัวอย่างของอุปสงค์อิสระได้แก่ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของบริษัท เพื่อเตรียมไว้ เปลี่ยนให้กับเครื่องจักรที่เกิดเสียขึ้นมา เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการผลิต-ตลอดจนสิ่งของต่างๆ ที่ใช้ในสำนักงานสำหรับชิ้นส่วนที่ใช้ในการซ่อมบำรุง ถ้าเป็นชิ้นส่วนหรือสิ่งของที่ใช้เพื่อการซ่อม บำรุงป้องกันเราไม่ถือว่าเป็นอุปสงค์อิสระ แต่จะเป็นอุปสงค์ตาม เช่น น้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น ในการ ทำ MRP อุปสงค์อิสระก็คือ ความต้องการที่ปรากฏอยู่ในตารางการผลิตหลัก

2.3.2.2 อุปสงค์ตาม (Dependent Demand) สำหรับอุปสงค์ที่จะพิจารณาว่าเป็นอุปสงค์ตามนั้นจะต้องมีความสัมพันธ์โดยตรงหรือถูกผลักดันโดยตรงให้เป็นไปตามความต้องการของ วัสดุชนิดอื่นๆ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ชิ้นส่วนที่ต้องการใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ที่เป็นอุปสงค์อิสระ เรา เรียกว่า อุปสงค์ตาม ดังนั้น ในการคำนวณหาปริมาณความต้องการในอุปสงค์ตามเราก็คำนวณ จากอุปสงค์อิสระที่ได้ จะทำให้ทราบว่า จะต้องใช้ส่วนประกอบย่อย (Sub assemblies) ชิ้นส่วน และวัตถุดิบในแต่ละขั้นตอนเป็นจำนวนเท่าไรจึงจะทำให้ได้สินค้าสำเร็จรูปตามจำนวนที่ต้องการ โดยในการคำนวณเราจะคำนวณย้อนกลับจากผลิตภัณฑ์ที่เป็นอุปสงค์อิสระ



### 2.3.3 วัสดุใช้ร่วม (Common Use Items)

ในสภาพการของอุตสาหกรรมการผลิตโดยทั่วไป มักจะมีชิ้นส่วนบางอย่างและสินค้าหลายๆชนิดที่ใช้วัสดุชนิดเดียวกัน ในการผลิตให้เป็นผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่ต้องการ ดังนั้นผลรวมของความต้องการของวัตถุดิบดังกล่าวก็คือ การบวกความต้องการที่เกิดจากแหล่งต่างๆ ความต้องการจากหลายๆ แหล่ง ที่จะใช้วัสดุร่วมกันนั้นทั้งๆไป จะถูกรวบรวมเพื่อทำการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตเพียงครั้งเดียวไม่แยกกันสั่งทั้งนี้เพื่อให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต ในขั้นตอนของ MRP จะทำการรวบรวมความต้องการเหล่านี้เพื่อหาความต้องการสุทธิของวัสดุ

### 2.3.4 ช่วงเวลานำ (Lead Times)

ช่วงเวลานำคือเวลาที่ใช้สำหรับทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง สำหรับวัสดุที่เราทำช่วงเวลานำก็คือ เวลาที่ใช้ทำงานตั้งแต่การเตรียมงานที่จำเป็นบนกระดาษบวกเวลาที่ใช้ในการเตรียมการปฏิบัติงานและบวกด้วยเวลาที่ใช้ในช่วงการปฏิบัติงานสำหรับวัสดุที่สั่งซื้อจากภายนอกหรือวัตถุดิบ ช่วงเวลานำก็คือ เวลาตั้งแต่ออกไปสั่งซื้อจนกระทั่งได้รับสินค้าที่สั่ง

สำหรับ MRP แล้วช่วงเวลานำดังกล่าวจะมีความสำคัญมากเพราะจะถูกนำไปใช้สำหรับพิจารณาหาเวลาที่ควรเริ่มทำการประกอบชิ้นส่วนวันเริ่มต้นของการผลิตชิ้นส่วน และสำหรับกำหนดวันสั่งซื้อวัตถุดิบ

### 2.3.5 เครื่องมือหรือข้อมูลที่จำเป็นสำหรับ MRP

เพื่อให้เข้าใจการทำงานของ MRP สิ่งแรกๆที่จำเป็นจะต้องทำความเข้าใจก็คือ เครื่องมือ หรือส่วนที่จะเป็นข้อมูลสำหรับการทำ MRP ซึ่งเราจะต้องจัดเตรียมไว้ให้พร้อมและครบถ้วน ดังนั้นในที่นี้จึงขอสรุปความสำคัญของเครื่องมือหรือข้อมูลที่จำเป็นสำหรับ MRP ซึ่งมีอยู่ 3 ประการ คือ

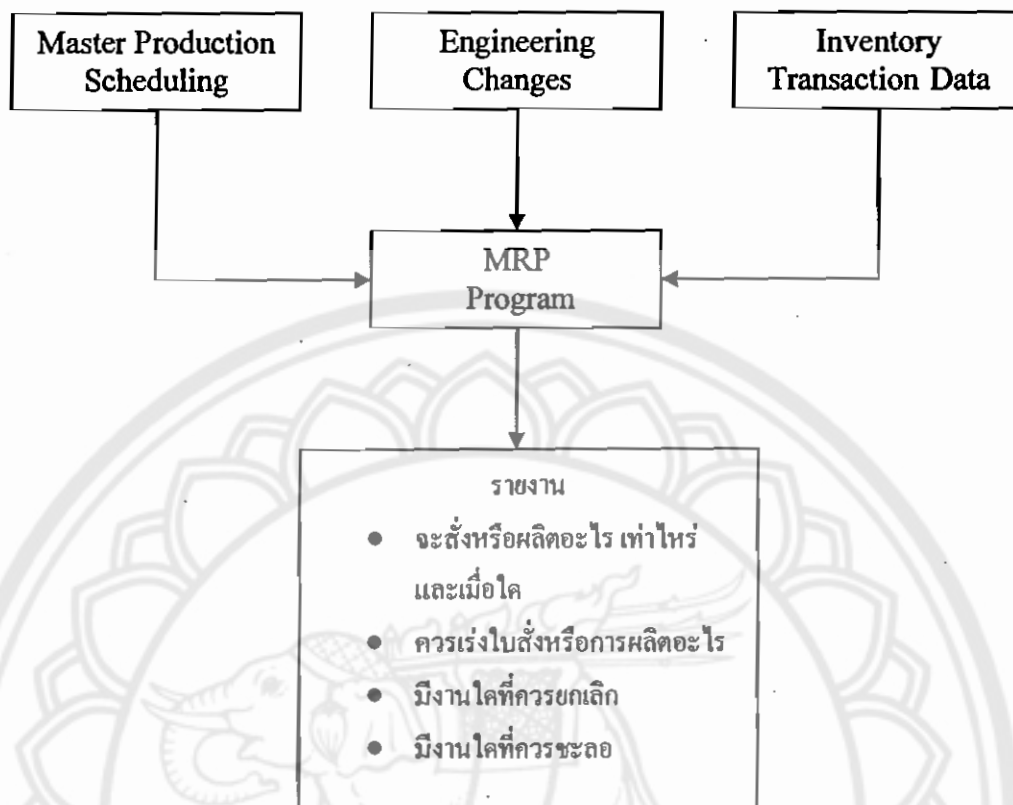
2.3.5.1 ตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling) เป็นตารางที่แสดงให้เห็นทราบว่าสินค้าชนิดใดบ้างที่ต้องทำการผลิต จำนวนผลิตของสินค้าแต่ละชนิดเป็นเท่าไร และเวลาที่ต้องการสำหรับสินค้าแต่ละชนิดคือช่วงใด สินค้าที่บรรจุในตารางการผลิตหลักเป็นสินค้าสำเร็จรูปที่บริษัทจำหน่ายให้กับลูกค้า ดังนั้นจึงจัดอยู่ในพวกอุปสงค์อิสระ สำหรับตารางการผลิตหลักดังกล่าวนี้ก็คือ ตารางแผนการผลิตรวมเพียงแต่ตารางการผลิตหลักจะแยกสินค้าออกเป็นแต่ละชนิด

สำหรับช่วงเวลาที่ใช้ในตารางผลิตหลัก อาจเป็นกำหนดวัน สัปดาห์หรือเดือน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการผลิตสินค้าในบริษัทนั้นๆ โดยข้อมูลในตารางการผลิตหลักจะได้อาจมาจาก 2 แหล่ง ด้วยกันคือ อันแรก มาจากการพยากรณ์ยอดขาย ซึ่งคำนวณตามหลักทางสถิติ และการวิจัย

ตลาด เป็นต้น อีกประการหนึ่งก็มาจากใบสั่งซื้อของลูกค้าที่สั่งซื้อหรือสั่งผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดใด ชนิดหนึ่งโดยเฉพาะ ใบสั่งของลูกค้าดังกล่าวนี้มักจะมีกำหนดเวลาส่งสินค้าเป็นการแน่นอน

2.3.5.2 ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิศวกรรม (Engineering Changes) ก็คือ ข้อมูลที่แสดงถึงรายการวัสดุ (Bill of Materials) หรือโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ (Product Structure Tree) ตลอดจนเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการผลิต ในการที่เราจะหารายการวัสดุของสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งว่าจะต้องใช้วัตถุดิบ ชิ้นส่วนและส่วนประกอบต่างๆในการผลิต เราจำเป็นจะต้องรู้ โครงสร้างของสินค้านั้นก่อนว่ามีส่วนประกอบของวัสดุอะไรบ้าง ต้องใช้ในขั้นตอนใด หรือลำดับใด และต้องใช้เวลาเท่าใดในแต่ละขั้นตอนเพื่อจะได้วางแผนการสั่งวัสดุได้ถูกต้องทั้งชนิด จำนวน และ เวลา

2.3.5.3 ข้อมูลรับจ่ายของคงคลัง (Inventory Transaction Data) ในการทำ MRP ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะภาพของของคงคลังที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบันมีส่วนสำคัญมากที่จะทำให้การจัดหาวัสดุที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนที่สำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เราสามารถทราบสถานะภาพของคงคลังได้อย่างถูกต้องก็คือ การมีบันทึกข้อมูลรับจ่ายของคงคลังไว้อย่างถูกต้อง จากเครื่องมือหรือข้อมูลทั้ง 3 ในการทำ MRP ดังกล่าวจะเห็นได้ว่าเราจะต้องปรับปรุงข้อมูลที่มีอยู่ให้ถูกต้องและทันสมัยอยู่เสมอ เพื่อให้เป็นเครื่องมือในการทำ MRP ที่มีประสิทธิภาพ เช่น ในรายการวัสดุที่เป็นโครงสร้างของสินค้าจะต้องทำการปรับปรุงใหม่ให้ถูกต้องกับที่ทางฝ่ายวิศวกรรม ได้ทำการเปลี่ยนแปลงแบบหรือขั้นตอนไปจากเดิมและโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับข้อมูลความต้องการในตารางการผลิตหลัก จะมีผลต่อฝ่ายควบคุมการผลิตเป็นอย่างมาก ในการตัดสินใจว่าจะผลิตอะไรในช่วงเวลาใด ทั้งนี้เพราะความต้องการที่เกิดขึ้นมีความผันแปรอยู่ตลอดเวลาจึงทำให้ตัวเลขในตารางการผลิตหลักต้องเปลี่ยนแปลงไปด้วยซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้จะต้องส่งข้อมูลให้ฝ่ายจัดทำ MRP ทราบอย่างทันเวลาเพื่อที่จะทำให้สถานะภาพของคงคลังทุกรายการและสถานะภาพของการผลิตดำเนินไปอย่างถูกต้องสอดคล้องกับความต้องการที่เป็นจริงมากที่สุด



รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบ MRP

#### 2.4 การจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น

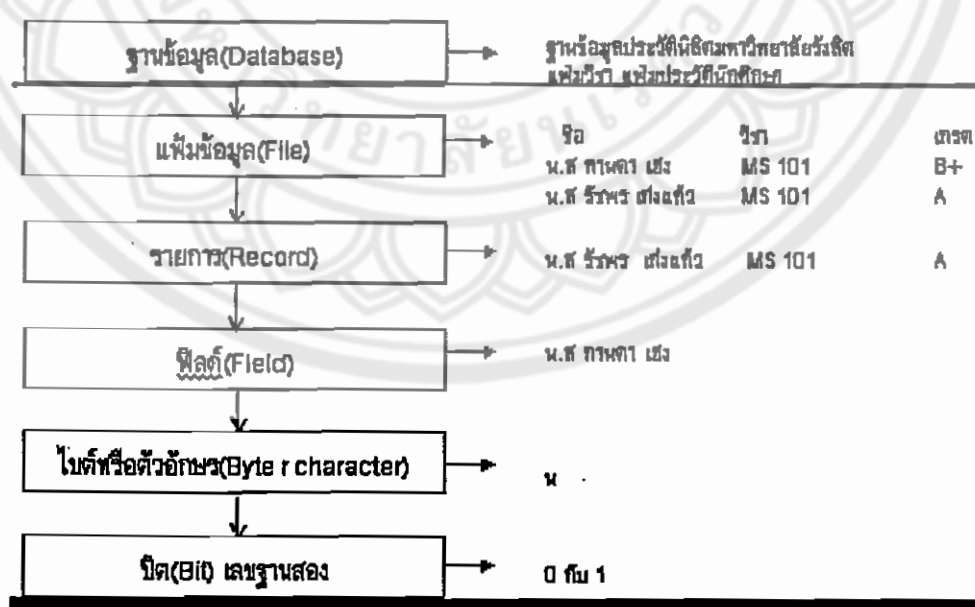
การจัดการฐานข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะยุคปัจจุบันที่มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรง องค์การใดก็ตามที่มีข้อมูลอยู่มากได้เปรียบองค์การคู่แข่ง ดังประเทศที่พัฒนาแล้วมักจะได้เปรียบประเทศที่กำลังพัฒนา ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลข่าวสารต่างๆ ผู้บริหารสามารถนำมาใช้ในการพยากรณ์เหตุการณ์ต่างๆ ได้ล่วงหน้า เช่น ถ้าหากรัฐบาลไทยมีข้อมูลเกี่ยวกับการเงิน สภาพคล่องทางการเงิน ดุลบัญชีเดินสะพัด ตัวเลขข้อมูลเกี่ยวกับการนำเข้าและการส่งออกอย่าง ถูกต้องและทันต่อเหตุการณ์ ผู้บริหารประเทศก็จะสามารถที่จะแก้ปัญหาได้ล่วงหน้า ดังนั้นข้อมูลสารสนเทศจึงมีความสำคัญต่อองค์กรและประเทศชาติเราจึงต้องมีการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการแฟ้มข้อมูลและการบริหารฐานข้อมูลเพื่อ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์การ

การจัดการข้อมูล (Data management)

### 2.4.1 การจัดการข้อมูล (Data management)

ข้อมูล คือข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นของกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง โดยการสังเกต การจดบันทึก การสัมภาษณ์และการออกแบบสอบถาม ข้อมูลที่ได้มานั้นยังคงเป็นข้อมูลดิบ ไม่สามารถที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจในการกระทำในเชิงการจัดการและข้อมูลที่รวบรวมมามากจะไม่มี การจัดระเบียบ อาจจะมีการซ้ำซ้อนของข้อมูลหรือข้อมูลชนิดเดียวกันอาจจะขัดแย้งกันก็ได้ ดังนั้นองค์การจะต้องมีการวางแผนในการจัดการบริหารฐาน ข้อมูลที่ดีจึงจะได้ประโยชน์จากข้อมูลที่จัดระเบียบไว้

คำนิยามของฐานข้อมูลจึงมีความหมายถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้ใช้และสามารถที่จะนำข้อมูลนั้นออกมาใช้ร่วมกันได้โดยไม่มี การซ้ำซ้อนของข้อมูลหรือความขัดแย้งของข้อมูล โดยทั่วไปข้อมูลมักจะประกอบด้วยข้อมูลย่อยหลายๆ ส่วน (Field) โดยที่แต่ละส่วนจะไม่มี ความหมาย เช่น ชื่อ นิสิต ชื่อวิชา หรือเกรด แต่ถ้าเอาหลายส่วนมารวมกันจะเกิดความหมายขึ้น เช่น นิสิตคนนี้ชื่ออะไร ลงทะเบียนวิชาอะไร และได้เกรดเท่าไร การที่เราเอาข้อมูลของหลายส่วนมา รวมกันจะเกิดเป็นรายการ (Record) และในกรณีที่เอาหลายๆรายการมารวมกันจะเกิดเป็น แฟ้มข้อมูล (File) แต่ถ้าหากเอาหลายแฟ้มข้อมูลมารวมกันจะเกิดเป็นฐานข้อมูล (Database) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าฐานข้อมูลจะเกิดจากบิต (Bit) หรือเลขฐานสอง มารวมกัน 8 บิต เพื่อก่อให้เกิด ไบต์ (Byte) หรือตัวอักษร (Character) ขึ้นมาจากนั้นจึงกลายเป็นฟิลด์ของข้อมูล แสดงลำดับชั้นใน การเกิดฐานข้อมูล



รูปที่ 2.2 แสดงลำดับชั้นในการเกิดฐานข้อมูล

หากจะเปรียบเทียบฐานข้อมูลกับระบบการเก็บเอกสารแบบดั้งเดิม ฐานข้อมูลเปรียบเสมือนตู้เอกสาร ซึ่งในตู้เอกสารจะประกอบด้วยหลายลิ้นชัก แต่ละลิ้นชักเปรียบเสมือนแฟ้มข้อมูลและในแต่ละแฟ้มข้อมูลจะประกอบด้วย รายการของแต่ละบุคคลรวมกันอยู่ โดยที่แต่ละบุคคลก็จะประกอบด้วยฟิลด์ที่เกี่ยวข้องของหลายฟิลด์ดังรูป แสดงการเปรียบเทียบฐานข้อมูลกับตู้เอกสาร

#### 2.4.2 การจัดการฐานข้อมูล(Database Management)

การบริหารแหล่งข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อตอบสนองต่อการใช้ของโปรแกรมประยุกต์อย่างมีประสิทธิภาพและลดการซ้ำซ้อนของข้อมูล รวมทั้งความขัดแย้งของข้อมูลที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ในอดีตการเก็บข้อมูลมักจะเป็นอิสระต่อกันไม่มีการเชื่อมโยงของข้อมูลเกิดการสิ้นเปลืองพื้นที่ในการเก็บข้อมูล เช่น องค์กรหนึ่งจะมีแฟ้มบุคคล (Personnel) แฟ้มเงินเดือน (Payroll) และแฟ้ม สวัสดิการ (Benefits) อยู่แยกจากกัน เวลาผู้บริหารต้องการข้อมูลของพนักงานท่านใดจำเป็นจะต้องเรียกดูแฟ้มข้อมูลทั้ง 3 แฟ้ม ซึ่งเป็นการไม่สะดวก จึงทำให้เกิดแนวความคิดในการรวมแฟ้มข้อมูลทั้ง 3 เข้าด้วยกันแล้วเก็บไว้ที่ ศูนย์กลางในลักษณะฐานข้อมูล (Database) จึงทำให้เกิดระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management system (DBMS) ซึ่งจะต้องอาศัยโปรแกรมเฉพาะในการสร้างและบำรุงรักษา (Create and Maintenance) ฐาน ข้อมูลและสามารถที่จะให้ผู้ใช้ประยุกต์ใช้กับธุรกิจส่วนตัวได้โดยการดึงข้อมูล (Retrieve) ขึ้นมาแล้วใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอื่นสร้างงานขึ้นมาโดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนได้แก่

2.4.2.1 ภาษาคำนิยามของข้อมูล [Data Definition Language (DDL) ในส่วนนี้จะกล่าวถึงส่วนประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูลว่าข้อมูลแต่ละส่วนประกอบด้วยอะไรบ้าง (Data element) ในฐานข้อมูลซึ่งเป็นภาษาทางการที่นักเขียนโปรแกรมใช้ในการสร้างเนื้อหาข้อมูลและโครงสร้างข้อมูลก่อนที่ข้อมูลดังกล่าวจะถูกแปลงเป็นแบบฟอร์มที่ต้องการของโปรแกรมประยุกต์หรือในส่วนของ DDL จะประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามีคอลัมน์อะไร แต่ละคอลัมน์เก็บข้อมูลประเภทใด รวมถึงการเพิ่มคอลัมน์ การกำหนดดัชนี เป็นต้น

2.4.2.2 ภาษาการจัดการฐานข้อมูล (Data Manipulation Language (DML)) เป็นภาษาเฉพาะที่ใช้ในการจัดการระบบฐานข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นการเชื่อมโปรแกรมภาษาในยุคที่สามและยุคที่สี่เข้าด้วยกันเพื่อจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล ภาษานี้มักจะประกอบด้วยคำสั่งที่อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมพิเศษขึ้นมา ในปัจจุบันที่นิยมใช้ ได้แก่ ภาษาSQL (Structure Query Language) แต่ถ้าหากเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ DBMS มักจะสร้างด้วยภาษาโคบอล

(COBOL language) ภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN) และภาษาอื่นในยุคที่สาม

2.4.2.3 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นเครื่องมือสำหรับการเก็บและการจัดข้อมูลสำหรับการบำรุงรักษาในฐานข้อมูล โดยพจนานุกรมจะมีการกำหนดชื่อของสิ่งต่างๆ (Entity) และระบุไว้ในโปรแกรมฐานข้อมูล เช่น ชื่อของฟิลด์ ชื่อของโปรแกรมที่ใช้รายละเอียดของข้อมูล ผู้มีสิทธิ์ใช้และผู้ที่ได้รับผิดชอบ แสดงส่วนประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูล



รูปที่ 2.3 แสดงส่วนประกอบของระบบฐานข้อมูล

### 2.4.3 แบบจำลองในการออกแบบ (E-R Diagram)

โดยทั่วไปแล้วหลังจากที่มีการสำรวจความต้องการของผู้ใช้แล้วและได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาได้แล้ว ผู้ออกแบบฐานข้อมูลจะต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าฐานข้อมูลนี้ควรจะมีโครงสร้างแบบใด ซึ่งเราสามารถสร้างแบบจำลองในการออกแบบหรือ E-R Diagram เพื่อแสดงให้เห็นถึง เอนติตี้ต่างๆ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้นั้น รวมถึงแอททริบิวต์ของเอนติตี้นั้นและเมื่อได้โมเดลตามที่ต้องการแล้วก็จะทำการแปลงโมเดลนี้ให้อยู่ในรูปแบบที่สอดคล้องกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่เลือกใช้ที่มีระบบฐานข้อมูลในรูปแบบของโมเดลเชิงสัมพันธ์ หรืออาจเป็นโมเดลในรูปแบบอื่นๆตามที่ต้องการ

2.4.3.1 เอนติตี้ (Entities) หมายถึง สิ่งต่างๆที่ผู้ใช้งานฐานข้อมูลจะต้องยุ่งเกี่ยวกับเมื่อมีการออกแบบระบบฐานข้อมูลขึ้น ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรมคือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตา หรือ อยู่ในรูปของนามธรรมคือไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา

- ตัวอย่างของเอนติตี้ที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมได้แก่เอนติตี้ที่เป็น คน สัตว์ สิ่งของ เช่นเอนติตี้คนงาน เอนติตี้พนักงาน เอนติตี้ม้า เอนติตี้โรงเรียน เอนติตี้รถยนต์ เป็นต้น

- ตัวอย่างของเอนติตี้ที่เป็นนามธรรมเช่น เอนติตี้ความชำนาญ เอนติตี้การทำงาน เป็นต้น

ถ้าพูดถึงเอนติตี้ใดจะหมายถึงกลุ่มข้อมูลที่เป็นประเภทเดียวกันที่เป็นสมาชิกของเอนติตี้นั้น เช่นเอนติตี้พนักงาน จะหมายถึงกลุ่มคนที่เป็นพนักงานทุกคน เอนติตี้ม้า จะหมายถึงกลุ่มสัตว์ที่เป็นม้าทุกตัว เป็นต้น การแสดงถึงเอนติตี้ในแผนภาพแบบ E-R จะใช้สัญลักษณ์ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทน เอนติตี้และมีชื่อเอนติตี้กำกับอยู่ภายใน ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

พนักงาน

รูปที่ 2.4 เอนติตี้พนักงาน

2.4.3.2 แอททริบิวท์ (Attributes) เป็นสิ่งที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของเอนติตี้หนึ่งๆ เช่น เอนติตี้พนักงาน ประกอบด้วยแอททริบิวท์รหัสพนักงาน ชื่อพนักงาน ตำแหน่ง รหัสแผนก สำหรับเอนติตี้แผนก ประกอบด้วยแอททริบิวท์ รหัสแผนกและชื่อแผนกและถ้าเป็นเอนติตี้ม้า จะประกอบด้วยแอททริบิวท์ชื่อม้า เพศ สี ชื่อเจ้าของ เป็นต้น ซึ่งสมาชิกที่อยู่ภายในเอนติตี้หนึ่งๆ จะต้องมี แอททริบิวท์ที่เหมือนกันคือมีรหัสพนักงาน ตำแหน่งและรหัสแผนก การแสดงถึงแอททริบิวท์ในแผนภาพแบบ E-R จะใช้สัญลักษณ์รูปวงรีแทนแอททริบิวท์หนึ่ง แอททริบิวท์ และมีชื่อแอททริบิวท์กำกับอยู่ภายใน ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.5 แสดงแอททริบิวท์ของเอนติตี้

#### 2.4.4 การวิเคราะห์หาเอนติตี้

หลังจากที่ผู้ออกแบบฐานข้อมูลได้ทำการศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆของบริษัทจนเป็นที่เข้าใจแล้ว ข้อมูลต่างๆ รวมทั้งรูปแบบรายงานของบริษัท จะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์หาเอนติตี้ที่จะเกิดขึ้นในฐานข้อมูลว่าควรมีเอนติตี้อะไรบ้าง



โดยทั่วไปแล้ว "ค่านาม" ที่มีอยู่ในเอกสารรายงานหรือข้อมูลที่เราสัมภาษณ์นั้น จะสามารถนำมาตั้งเป็นเอนทิตีได้ ดังนั้นจากตัวอย่างข้อมูลการดำเนินงานรวมทั้งรายงานที่ได้จากบริษัทจะถูกนำมาค้นหาค่านามที่สำคัญได้ดังนี้ คนงาน ผู้ควบคุม ความชำนาญ สถานที่ก่อสร้าง พิจารณาค่านามคนงานและผู้ควบคุม จากข้อมูลที่ได้พบว่าคนงานทั้งหมดอาจมีบางคนถูกเลือกให้เป็นผู้ควบคุมได้ ดังนั้นจะเห็นว่าผู้ควบคุมก็คือคนงานคนหนึ่งเหมือนกัน จึงสามารถยุบผู้ควบคุมและสร้างเป็นเอนทิตีคนงานแทนดังนั้นเอนทิตีทั้งหมดที่วิเคราะห์ได้ในเบื้องต้นจะมี

- คนงาน
- ความชำนาญ
- สถานที่ก่อสร้าง

ในการค้นหาเอนทิตีนี้ สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากลักษณะการทำงานของระบบนั้นๆ เพื่อให้ได้ค่านามที่มีความหมายและมีความสำคัญที่สุด รวมทั้งจะต้องพิจารณาว่าค่านามนั้นมีข้อมูลใดที่เกี่ยวข้องหรือที่จะมาเป็นแอททริบิวต์ของค่านามที่ถูกเลือกเป็นเอนทิตีนั้นหรือไม่ ซึ่งถ้าไม่มีข้อมูลใดเกี่ยวข้องกับค่านามนั้นเลย เราก็จะไม่มีค่านามนั้นมาพิจารณาเป็นเอนทิตี

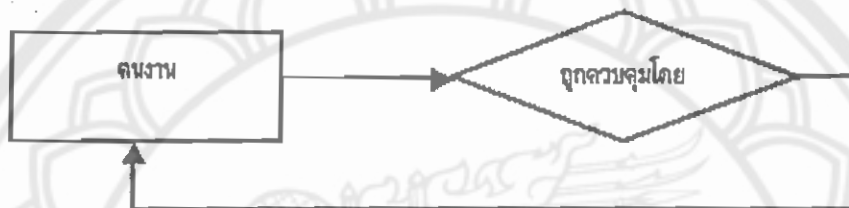
#### 2.5.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

เมื่อทราบแล้วว่าเราจะมีเอนทิตีอะไรบ้าง ขั้นตอนต่อไปคือต้องวิเคราะห์ว่าเอนทิตีแต่ละเอนทิตีนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ถ้าข้อมูลที่ได้จากเอกสารหรือรายงานไม่เพียงพอที่จะบอกถึงความสัมพันธ์นั้นได้ ก็เป็นหน้าที่ของ ผู้ออกแบบฐานข้อมูลที่ต้องสอบถามจากผู้ใช้เพิ่มเติม ตัวอย่างเช่นการถามว่าคนงานแต่ละคนจะต้องทำงานเฉพาะด้านที่ตนเองชำนาญเท่านั้น แต่คนงานหลายคนสามารถมีความชำนาญด้านเดียวกันได้ ดังนั้นจะทำให้เราได้ข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีคนงานและความชำนาญ ว่าควรมีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม



รูปที่ 2.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแบบ 1:N

ต่อไปลองพิจารณาข้อมูลที่ว่าคนงานบางคนสามารถถูกเลือกขึ้นมาเป็นผู้ควบคุมงานที่มีความชำนาญด้านเดียวกันได้ ซึ่งผู้ควบคุมนี้จะได้รับอัตราค่าแรงต่อชั่วโมงที่แตกต่างจากคนงานทั่วไปด้วย แต่เนื่องจากว่าผู้ควบคุมและคนงานอยู่ในเอนติตี้เดียวกัน แต่จะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะที่เรียกว่า ความสัมพันธ์แบบรีเคอร์ซีฟ (Recursive Relationships) และเนื่องจากผู้ควบคุมหนึ่งคนจะคุมคนงานได้หลายคน แต่คนงานแต่ละคนถูกควบคุมโดยผู้ควบคุมเพียงคนเดียวเท่านั้น ดังนั้นความสัมพันธ์ภายในเอนติตี้คนงาน ระหว่างผู้ควบคุมและคนงานทั่วไปจะเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม



รูปที่ 2.7 แสดงความสัมพันธ์แบบรีเคอร์ซีฟ

#### 2.4.6 โมเดลเชิงสัมพันธ์และการนอร์มัลไลซ์

ลักษณะของโมเดลเชิงสัมพันธ์และกระบวนการที่เรียกว่าการนอร์มัลไลซ์ (Normalization) อันจะนำไปสู่การออกแบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ โดยมีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด ในปี พ.ศ. 2513 E.F. Codd ได้เป็นผู้ แนะนำให้ผู้คนในวงการคอมพิวเตอร์ได้รู้จักรูปแบบของฐานข้อมูลแบบใหม่ซึ่งมีโมเดลเป็นแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Model) ที่แตกต่างจากโมเดลเดิมที่มีอยู่แล้ว คือโมเดลเชิงลำดับชั้น (Hierarchical Model) และโมเดลเชิงเครือข่าย (Network Model) โดยโมเดลสองแบบหลังนี้การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระเบียนใดๆ ของแฟ้มข้อมูลสองแฟ้ม แต่ละระเบียนจะต้องมีการใช้เขตข้อมูลที่เป็น พอยเตอร์(pointer) ที่บอกตำแหน่งที่อยู่จริงๆ ในงานแม่เหล็กของอีกระเบียนหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่ง Codd กล่าวว่ารูปแบบของฐานข้อมูลแบบนี้จะทำให้เกิดข้อจำกัดในการจัดการ ข้อมูลภายใน เนื่องจากถ้ามีการเพิ่มเขตข้อมูลเข้าไปในระเบียนของแฟ้มข้อมูล จะต้องมีการจัดตำแหน่งที่อยู่ใหม่ของระเบียนต่างๆ ทั้งหมดในงานแม่เหล็ก ซึ่งต้องมีการเขียนโปรแกรมจัดการในเรื่องนี้โดยเฉพาะ นั้นย่อมแสดงให้เห็นว่าผู้ที่จัดการกับฐานข้อมูลแบบนี้ได้นั้นจะต้องมีความรู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี ผู้ใช้ธรรมดาในระดับ End - User จะไม่สามารถจัดการหรือใช้งานฐานข้อมูลแบบนี้ได้เลย

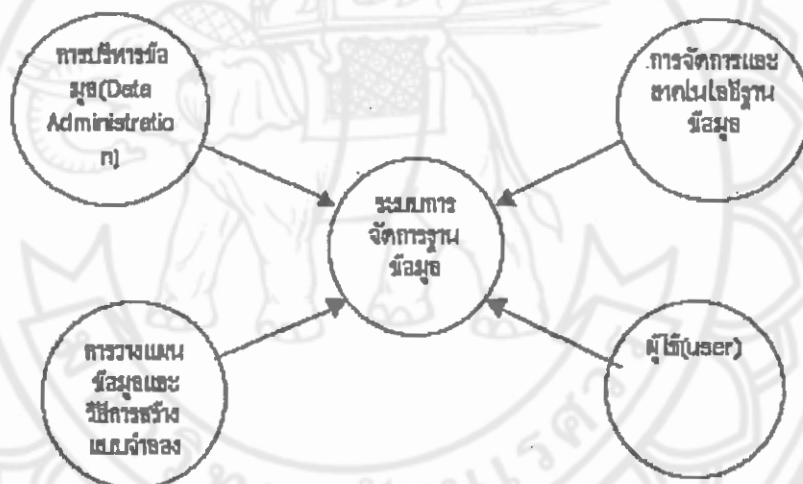
โมเดลเชิงสัมพันธ์เป็นโมเดลที่มีความง่ายต่อการใช้งาน ผู้ใช้ธรรมดาทั่วไปก็สามารถใช้งานฐานข้อมูลที่มีโมเดลแบบนี้ได้ เนื่องจากผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลในระดับ

กายภาพ เช่นไม่ต้องทราบข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ ณ ตำแหน่งใดในดิสก์หรือวิธีการเข้าถึง (access) ข้อมูลเป็นแบบใด นอกจากนี้การแสดงความสัมพันธ์ของ ข้อมูลระหว่างแฟ้มข้อมูล จะมองเห็นได้จากตัวข้อมูลที่เกิดขึ้นในแฟ้มข้อมูลเลยโมเดลแบบนี้จึงเป็นโมเดลที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน

#### 2.4.7 การบริหารระบบฐานข้อมูล

การบริหารระบบฐานข้อมูลจำเป็นจะต้องอาศัยการจัดการที่ดีเข้ามาช่วยโดยที่องค์การจะต้องสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการสร้างฐานข้อมูล มีการวางรูปแบบฐานข้อมูลตามหลักตรรกะ สร้างข้อระเบียบวัยในการใช้ฐานข้อมูลวิธี และศึกษาเครื่องมือ เทคนิคในการสร้างฐานข้อมูล รวมถึงแนวความคิดในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในอนาคต

การบริหารฐานข้อมูลจะประสบผลสำเร็จได้จะต้องประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ หลายประการ ดังรูป



รูปที่ 2.8 แสดงส่วนประกอบหลักของฐานข้อมูลภายใต้สภาพแวดล้อม

2.4.7.1 การบริหารข้อมูล (Data administration) ระบบฐานข้อมูลจะต้องได้รับการยอมรับจากองค์การโดยมีการสนับสนุนด้านการจัดการ และการวางแผนเกี่ยวกับสารสนเทศจากผู้บริหารระดับสูงจะต้องมีการกำหนดนโยบาย และมีผู้รับผิดชอบโดยตรง หลักสำคัญของการบริหารข้อมูลจะต้องถือว่าข้อมูลเป็นสิ่งที่จำเป็น และสำคัญกับทุกหน่วยงานโดยไม่ผูกขาดกับงานใดงานหนึ่ง เช่น งานทางด้านบัญชี ทางด้านการเงิน การวิเคราะห์ตลาดการผลิต การพยากรณ์ และการควบคุม จะต้องวางแผนให้ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้สามารถใช้ร่วมกันเพื่อการตัดสินใจ ดังนั้นองค์การจะต้องกำหนดนโยบายฐานข้อมูลที่ชัดเจน มีการกำหนดคสิทธิ มาตรฐาน และการกระจายข้อมูลไปทุกหน่วยงานขององค์การ

2.4.7.2 การวางแผนและวิธีการสร้างแบบจำลอง (Data Planning and Modeling Methodology) ชั้นแรกหากองค์การตัดสินใจว่าจะใช้ระบบฐานข้อมูล องค์การจะต้องมีการสำรวจความต้องการสารสนเทศของทุกหน่วยงาน เพื่อวางแผนเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่ต้องใช้ และพิจารณาเกี่ยวกับงบประมาณที่เหมาะสมรวมทั้งจะต้องมี ผู้เชี่ยวชาญระบบฐานข้อมูล เพื่อที่จะทดลองสร้างแบบจำลองของระบบฐานข้อมูลว่าควรจะออกแบบฐานข้อมูลอย่างไร เช่น ในลักษณะงานโครงสร้างแบบลำดับขั้น โครงสร้างแบบเครือข่าย หรือโครงสร้างแบบสัมพันธ์

2.4.7.3 การจัดการและเทคโนโลยีฐานข้อมูล (Database Technology and Management) องค์การจะต้องมีการฝึกฝนพนักงานให้รู้จักการจัดการข้อมูล และนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้งาน เช่น นำอุปกรณ์สื่อสารมาต่อพ่วงกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำหน้าที่ในการกระจายข้อมูลจากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่ง โดยเฉพาะในปัจจุบันอินเทอร์เน็ต(Internet) ได้เข้ามามีบทบาทในเรื่องของฐานข้อมูลมากขึ้น ดังนั้นองค์การจะต้องรู้จักใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อช่วยในการสร้างศักยภาพในการจัดการมากขึ้น

2.4.7.4 ผู้ใช้ (User) ภายในองค์การจะต้องรับรู้เกี่ยวกับนโยบายการใช้ฐานข้อมูล สิทธิ์ที่ตนเองสามารถใช้ได้รวมถึงการเรียนรู้วิธีการใช้ซอฟต์แวร์ใหม่ๆ ที่จะมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

## 2.4.8 แนวโน้มการพัฒนาฐานข้อมูล

การที่เทคโนโลยีของฐานข้อมูลมีการพัฒนาการไม่หยุดยั้ง เป็นธรรมดาอยู่แล้วที่ผู้จัดการระบบสารสนเทศต้องพิจารณาเลือกระบบคอมพิวเตอร์ที่มีหลากหลายรูปแบบ เช่น จะเลือกเป็นมินิคอมพิวเตอร์ที่เป็นยูนิกซ์ดีหรือ AS/400 หรือจะใช้เครือข่ายพีซีเน็ตเวิร์คหรืออาจเป็นเครื่องเมนเฟรม เลือกใช้ระบบฐานข้อมูลที่เป็น Stand Alone หรือใช้ฐานข้อมูลระบบเครือข่าย จนถึงวันนี้เมื่อมีโปรแกรมฐานข้อมูลออกวางจำหน่ายในตลาดมากขึ้นผู้ใช้ (Use) สามารถที่จะ ออกแบบระบบฐานข้อมูลขององค์กรตนได้โดยผ่านระบบ GUI (Graphical user interface) และ Tool สำเร็จรูปซึ่งเป็นเครื่องมือที่ผู้ผลิตให้พร้อมไว้ให้เพื่อการสร้างระบบฐานข้อมูลในลักษณะที่ผู้ใช้สามารถสร้างหน้าจอ หรือฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลในสารสนเทศที่ต้องการ และสร้าง Report ได้ ตรงกับความต้องการของหน่วยงานต่างๆในองค์การได้