บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎี

2.1 ระบบสารสนเทศ

- ข้อมูล (Data) หมายถึง ข้อเท็จจริงที่มีอยู่ในโลกนี้

- สารสนเทศ (Information) หมายถึง ข้อมูลที่ได้จากการผ่านกระบวนการวิเคราะห์หรือประมวลผล แล้วจึงนำเสนอในรูปที่สื่อความหมาย หรือให้ความรู้ข้อคิดเห็นหรือข้อสรุปที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ จากความหมายของสารสนเทศทำให้เห็นว่าสารสนเทศของเรื่องใดเรื่องหนึ่งจึงมิใช่เป็นเพียงข้อมูลรายการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ แต่จะต้องนำข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาประมวลผล เพื่อดึงเอาสาระสำคัญที่มีคุณค่าต่อผู้ใช้ มีผลทำให้ผู้ใช้สารสนเทศในเรื่องนั้น ๆ มีความรู้ความเข้าใจเรื่องนั้นเพิ่มขึ้น อาจกล่าวได้ว่าการมีสารสนเทศในเรื่องใด จะทำให้ความไม่แน่นอนในเรื่องนั้น ๆ ลดน้อยลง สารสนเทศจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการตัดสินใจและการบริหารงาน หากผู้บริหารหรือผู้ตัดสินใจมีสารสนเทศที่ดีในเรื่องนั้น ๆ กล่าวคือ มีสารสนเทศที่ครบถ้วนถูกต้องและทันเวลา ก็ย่อมทำให้สามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

เนื่องจากการที่จะมีระบบสารสนเทศที่ดีได้นั้น จำเป็นต้องมีมาตรฐานและขั้นตอนในการทำงานไปในทางเดียวกัน จึงได้ระบบหนึ่งขึ้นมา คือ วงจรการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle, SDLC) เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาระบบงานงาน ๆ หนึ่ง

วงจรการพัฒนาระบบงาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 2.1 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (Peter Rob and Carlos Coronel, 1993; Kendall and Kendall, 1992)

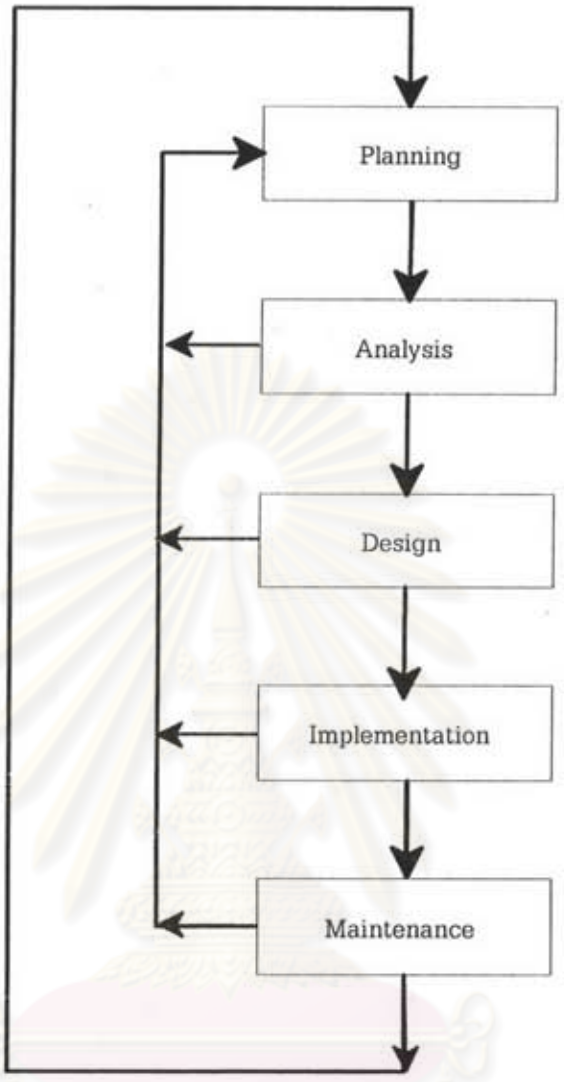
2.2.1 การวางแผน (Planning) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

2.2.1.1 การประเมินเบื้องต้น (Initial Assessment)

เป็นการเริ่มศึกษาถึงระบบเดิมว่ามีปัญหาอะไรหรือไม่ มีความต้องการอะไรเพิ่มหรือไม่ จำเป็นหรือไม่ที่ต้องเปลี่ยนระบบเดิมไปเป็นระบบใหม่

2.2.1.2 การประเมินความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

เป็นการประเมินถึงระบบที่มีอยู่นั้น มีความเป็นไปได้หรือไม่ที่จะเปลี่ยนเป็นระบบใหม่ได้สำเร็จ ซึ่งทำการศึกษาจากปัญหาที่พบ ปัญหาของผู้ใช้ ระบบของคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้ เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล มินิคอมพิวเตอร์ หรือเมนเฟรม รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนระบบ เป็นต้น



รูปที่ 2. 1 : แสดงวงจรการพัฒนาระบบงาน

2.2.2 การวิเคราะห์ระบบ (Analysis) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

2.2.2.1 สำรวจความต้องการของผู้ใช้ระบบ (User Requirements)

เป็นการรวบรวมถึงความต้องการของผู้ใช้ว่าต้องการอะไรบ้าง

2.2.2.2 ศึกษาระบบเดิม (Study existing system)

เป็นการทำความเข้าใจในระบบงานเดิม ไม่ว่าจะเป็นระบบที่ใช้คนทำทั้งหมด หรือระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งผลที่ได้คือการรวบรวมและแจกแจงปัญหาของระบบ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบต่อไป

โดยมีเครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ดังในหัวข้อที่ 2.3

2.2.4 การออกแบบระบบ (Design)

เป็นขั้นตอนออกแบบให้กับระบบ ซึ่งรวมตั้งแต่การออกแบบหน้าจอ รวมจนถึงข้อกำหนดของโปรแกรมต่าง ๆ

2.2.4 การติดตั้ง (Implementation)

เป็นขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม การติดตั้งระบบจริง ๆ ให้กับหน่วยงาน

2.2.5 การบำรุงรักษา (Maintenance) ประกอบด้วย

2.2.5.1 การบำรุงรักษาในกรณีที่เกิดความผิดพลาดจากระบบ (Corrective Maintenance)

2.2.5.2 การบำรุงรักษาในกรณีที่งานหรือธุรกิจนั้น ๆ เปลี่ยนไป (Adaptive Maintenance)

2.2.5.3 การบำรุงรักษาเพื่อทำให้ระบบทำงานได้ดีขึ้น (Perfective Maintenance)

2.3 เครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

2.3.1 แผนภาพกระแสข้อมูล (Dataflow Diagram)

เป็นแผนภาพแสดงขั้นตอนดำเนินงานของระบบ ซึ่งอยู่ระดับตรรกะ (Logical Level) แผนภาพจะแสดงถึงแหล่งข้อมูล (Entity) กระแสของข้อมูล (Dataflow) การประมวลผล (Process) และหน่วยเก็บข้อมูล (Data Store)

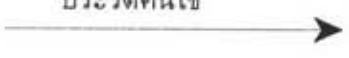
ส่วนประกอบที่สำคัญของแผนภาพกระแสข้อมูล

2.3.1.1 แหล่งข้อมูล (Entity)

ได้แก่ระบบหรือหน่วยงานที่เป็นแหล่งกำเนิด หรือเป็นที่สิ้นสุดของข้อมูล สัญลักษณ์ของแหล่งข้อมูล แทนด้วยสี่เหลี่ยมมีชื่อของแหล่งข้อมูลอยู่ข้างใน ตัวอย่างเช่น

2.3.1.2 กระแสข้อมูล (Dataflow)

ได้แก่ข้อมูลที่เคลื่อนที่อยู่ในระบบ สัญลักษณ์ของกระแสข้อมูล แทนด้วยลูกศรหัวเดียว และมีชื่อของข้อมูลที่เคลื่อนที่ในระบบอยู่บนลูกศร ตัวอย่างเช่น



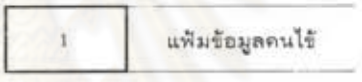
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3.2 การประมวลผล (Process)

สัญญลักษณ์ของการประมวลผลแทนด้วยสี่เหลี่ยมผืนผ้ามุมมนทั้งสี่ด้าน โดยภายในสี่เหลี่ยมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นหมายเลขกำกับว่าเป็นขบวนการประมวลผลที่เท่าไร ส่วนที่สองเป็นชื่อของขบวนการประมวลผลนั้น ๆ ตัวอย่างเช่น

2.3.3 หน่วยเก็บข้อมูล (Storage Unit)

สัญลักษณ์ของหน่วยเก็บข้อมูลแทนด้วยสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านขวาเปิดหนึ่งด้าน ตัวอย่างเช่น



2.3.4 ข้อกำหนดของกระบวนการ (Process Specification)

เป็นการอธิบายรายละเอียดของการทำงานในแต่ละขบวนการประเมินผลที่ปรากฏอยู่บนแผนภาพกระแสข้อมูล รายละเอียดดังกล่าวจะบอกถึงวิธีการแปลงข้อมูลเข้าไปเป็นส่วนผลลัพธ์ของขบวนการประเมินผล การเขียนข้อกำหนดของกระบวนการ มักเขียนในรูปของ

2.3.4.1 ภาษาอังกฤษแบบโครงสร้าง (Structured English)

2.3.4.2 แผนภูมิต้นไม้ในการตัดสินใจ (Decision Tree)

2.3.4.3 ตารางการตัดสินใจ (Decision Table)

2.3.5 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

เป็นเอกสารที่ใช้อธิบายถึงหน่วยข้อมูลย่อยแต่ละหน่วย (Data Item) ซึ่งใช้อธิบายรายละเอียดทั้งข้อมูลที่นำเข้าและข้อมูลที่ถูกนำออก ส่วนประกอบของพจนานุกรมข้อมูลมีดังต่อไปนี้

2.3.5.1 ชื่อและชื่อเสมือนของข้อมูลย่อย (Names and Aliases)

2.3.5.2 ความหมายของข้อมูลย่อย (Description)

2.3.5.3 ชนิดและช่วงของข้อมูลย่อย (Permissible range of data item)

2.3.5.4 การเข้ารหัสของข้อมูลย่อย (Proper Encoding of data item)

2.3.6 แผนผังงานระบบ (System flowchart)

เป็นผังงานที่อธิบายถึงโครงสร้างของระบบทั้งหมด โดยเริ่มต้นแต่ข้อมูลเข้าของระบบว่าอยู่ในรูปแบบใด และเข้าสู่ระบบโดยผ่านอุปกรณ์บันทึกข้อมูลชนิดใด รวมถึงการประมวลผลข้อมูล (ทั้งที่ใช้คอมพิวเตอร์และที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์) และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากระบบซึ่งอาจเป็นแฟ้มข้อมูล หรือฐานข้อมูลที่บันทึกบนอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ หรืออาจเป็นรายงาน (Report) ที่ได้จากการสร้างของระบบ

2.3.7 แผนผังโครงสร้าง (Structure Chart)

เป็นแผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโมดูล (Module) ซึ่งแสดงระบบงานในรูปของโครงสร้างแบบต้นไม้ (Tree Structure) รวมทั้งแสดงถึงข้อมูลเข้าที่เข้าสู่โมดูล และข้อมูลออกที่ได้จากการทำงานของโมดูล สำหรับองค์ประกอบของแผนผังโครงสร้างประกอบด้วย

2.3.7.1 โมดูล (Module)

หมายถึง ชุดของคำสั่งที่จะทำงานใดงานหนึ่ง ใช้สัญลักษณ์แทนโมดูลด้วยสี่เหลี่ยม (ภายในสี่เหลี่ยมมีชื่อของโมดูลอยู่) ตัวอย่างเช่น

2.3.7.2 การเชื่อมต่อ (Connection)

ใช้สัญลักษณ์แทนการเชื่อมต่อใช้ลูกศรหัวเดียว โดยหางของลูกศรจะส่วนที่ออกจากโมดูลที่เรียกโมดูลอื่น (Calling Module) และส่วนหัวของลูกศรจะเป็นส่วนของโมดูลที่ถูกเรียก (Called Module) ใช้สัญลักษณ์ดังรูปข้างล่างนี้

2.3.7.3 คัพเพิล (Couple)

หมายถึงข้อมูล [ทั้งข้อมูลทั่วไปและข้อมูลที่เป็นตัวบ่งชี้ (Flag Data)] ที่เคลื่อนที่ระหว่างโมดูล ใช้สัญลักษณ์ดังรูปข้างล่างนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนข้อมูลชนิดตัวบ่งชี้ที่เคลื่อนไหวใช้สัญลักษณ์

2.3.8 แผนผังไฮโป (HIPO Chart)

ซึ่งแผนผังลำดับชั้นจะทำให้ทราบว่ามีโมดูลใดบ้างในระบบ รวมทั้งโมดูลย่อยอยู่ในโมดูลใดบ้าง และระบุถึงความสัมพันธ์ระหว่างโมดูลว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร ส่วนแผนผังงานไอพีโอใช้อธิบายส่วนของข้อมูลเข้า การประมวลผลของโมดูล รวมทั้งระบุชื่อของโมดูลตัวเรียกและชื่อของโมดูลที่ถูกเรียก

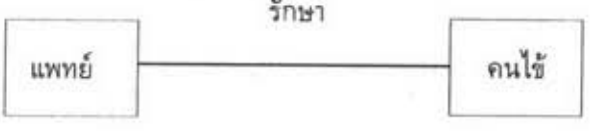
2.3.9 แผนภาพความสัมพันธ์เอนทิตี (Entity - Relationship)

แผนภาพความสัมพันธ์เอนทิตี เป็นแผนรูปที่แสดงให้ทราบถึงรายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูลบนแผนภาพกระแสข้อมูล ว่ามีข้อมูลใดบ้างที่อยู่ในหน่วยเก็บข้อมูลหนึ่ง ๆ และยังบอกถึงความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างหน่วยเก็บข้อมูล

ส่วนประกอบของแผนภาพความสัมพันธ์เอนทิตี มีดังต่อไปนี้

2.3.9.1 เอนทิตี (Entity) หมายถึง คน สถานที่ สิ่งของ เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบที่จะพัฒนา ซึ่งสิ่งเหล่านี้เราถือว่าเป็นวัตถุชิ้นหนึ่ง (Object) สัญลักษณ์แทนเอนทิตีใช้สี่เหลี่ยมผืนผ้าและมีชื่อเอนทิตีอยู่ภายใน ตัวอย่างเช่น

2.3.9.2 ความสัมพันธ์ (Relationship) ใช้รูปลูกศรแทนความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีและมีกิริยาของความสัมพันธ์อยู่ข้างบนลูกค้า ตัวอย่างเช่น



2.4 ระบบฐานข้อมูล (Database)

หมายถึง โครงสร้างสารสนเทศ ที่ประกอบด้วยเอนทิตี (Entity) หลาย ๆ ตัว [Philip J. Pratt, 1987]

ฐานข้อมูลเป็นที่รวบรวมหรือเก็บข้อมูลที่ได้คัดเลือกและออกแบบให้มีความอิสระต่อการที่ระบบงานต่าง ๆ จะเรียกใช้ โดยมีจุดประสงค์ คือ

- การแบ่งการใช้ข้อมูลร่วมกัน (Sharing of Data)
- ควบคุมความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Controlling of Data Redundancy)
- ลดการทำงานด้านการบำรุงรักษาของโปรแกรม (Reducing of Program Maintenance)
- ลดความขัดแย้งของข้อมูล (Data Integrity)
- ความถูกต้องแน่นอนของข้อมูล (Data Consistency)
- ทำให้มีมาตรฐานเดียวกัน (Standard can be enforced)
- ความปลอดภัยของข้อมูล (Security restriction can be applied)
- ง่ายต่อการพัฒนาระบบงาน (Easy to Application Development)

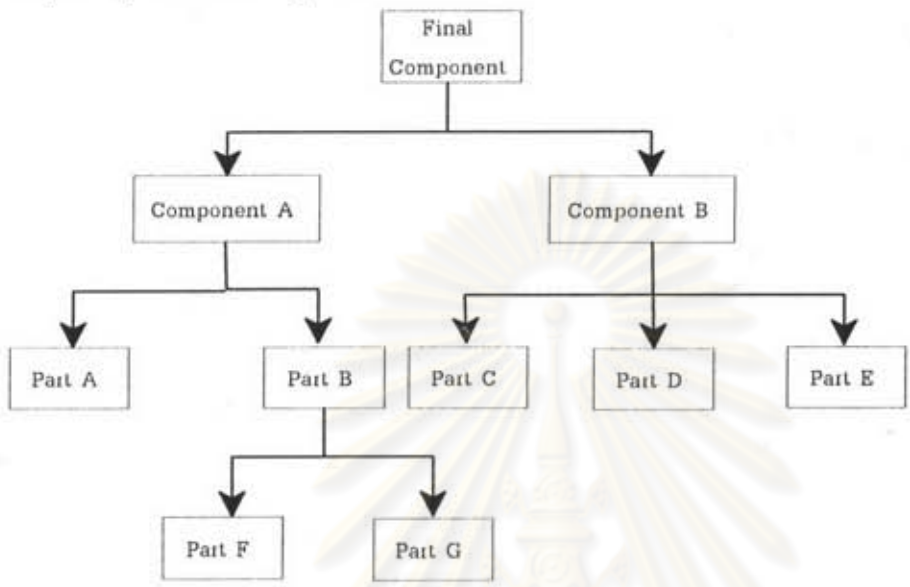
2.4.1 รูปแบบของฐานข้อมูล (Database Model)

แบ่งออกเป็น 3 แบบ [Peter Rob, 1993] ได้แก่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4.1.1 ฐานข้อมูลแบบต้นไม้ (Hierarchical Database Model)

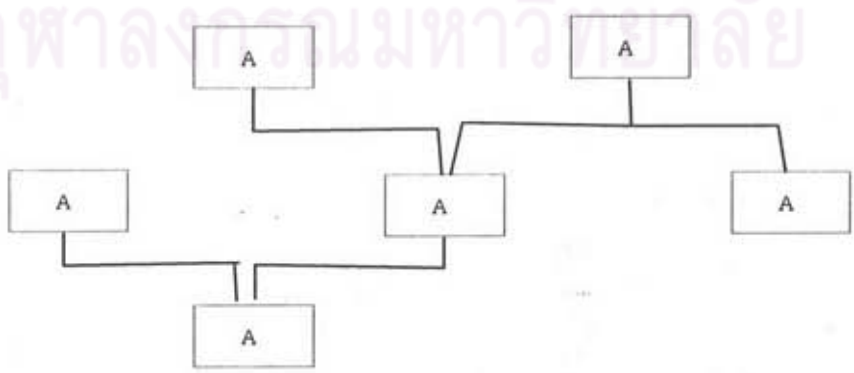
ฐานข้อมูลแบบนี้ใช้หลักการความสัมพันธ์ของข้อมูลแบบพ่อ (Parent) ชี้ไปยังข้อมูลของลูก (Child) ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 2.2 : รูปแสดง Hierarchical Model

2.4.1.2 ฐานข้อมูลแบบข่ายงาน (Network Database Model)

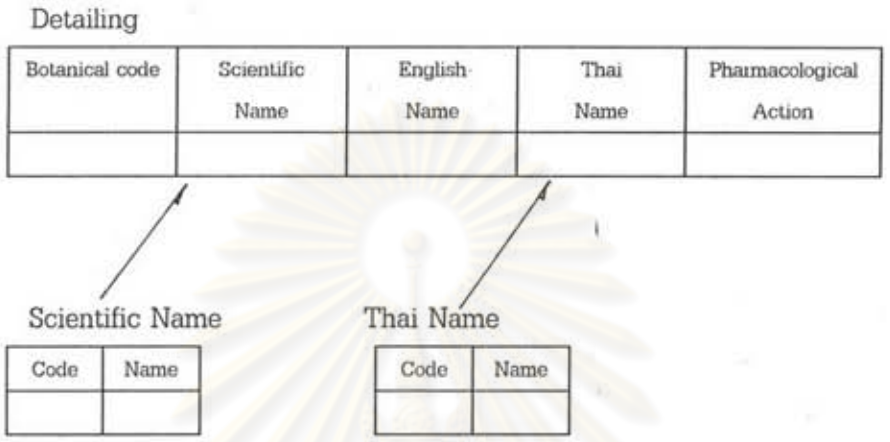
ฐานข้อมูลแบบนี้ในแง่การมองของผู้ใช้จะเป็นในรูปของการรวมระเบียนต่าง ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างระเบียน ซึ่งการแสดงความสัมพันธ์ในฐานข้อมูลแบบข่ายงานนี้จะเป็นไปอย่างชัดเจน (Explicit) คือ แสดงไว้ในโครงสร้างอย่างชัดเจน ต่างจากฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ซึ่งจะเป็นความสัมพันธ์แบบแฝง (Implicit) นั่นคือระเบียนใดจะมีความสัมพันธ์จะต้องมีค่าข้อมูลในเขตข้อมูลใดข้อมูลหนึ่งที่เหมือนกัน ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 2.3 : รูปแสดง Network Model

2.4.1.3 ฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ (Relational Database Model)

เป็นวิธการจัดเก็บแบบความสัมพันธ์ (Rational) คือ เป็นการเก็บข้อมูลเป็นตาราง 2 มิติ (2 dimensional Table) โดยแต่ละตารางจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (Relation) ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 2.4 : รูปแสดง Relational Database Model

2.4.2 ตารางเปรียบเทียบข้อเด่นและข้อด้อยของฐานข้อมูลทั้ง 3 แบบ [Peter Rob, 1993]

	ข้อเด่น	ข้อด้อย
HIERARCHY	- สร้างความสัมพันธ์ได้เป็นอย่างดี - มีประสิทธิภาพมากเมื่อมีข้อมูลที่มีความสัมพันธ์หลายระดับ	- ต้องอ่าน segment ที่เป็น root ก่อนเสมอ - เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ง่าย - มีความคล่องตัวน้อยกว่าแบบอื่น
NETWORK	- ออกแบบง่ายมากในกรณีที่ข้อมูลมีความสัมพันธ์แบบ M:N - ความซ้ำซ้อนของข้อมูลต่ำ	- การออกแบบให้ถูกต้องทำได้ยาก - การเปลี่ยนแปลงโครสร้างของฐานข้อมูลทำได้ยาก - ป้องกันการแก้ไขและถูกทำลายได้ยาก
RELATION	- มีระบบรักษาความปลอดภัยที่ดี - มีคุณสมบัติ data และ structural independence - สามารถค้นหาความซ้ำซ้อนของข้อมูลและลบรายการที่ซ้ำซ้อนออกได้ - มีระบบค้นหาที่ยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพมาก โดยการใช้ SQL	- ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.5 การออกแบบฐานข้อมูล (Database design)

กระบวนการทั้งหมดเริ่มจากการรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ รวมทั้งกฎเกณฑ์และข้อบังคับต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์ออกแบบเป็นระบบฐานข้อมูลในระดับสารสนเทศ โดยไม่คำนึงถึงระบบจัดการฐานข้อมูลที่จะใช้ หรือว่าจะทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดใด หลังจากการผ่านการออกแบบระดับสารสนเทศแล้ว การออกแบบขั้นต่อไป คือการออกแบบระดับกายภาพ โดยจุดนี้ต้องอาศัยข้อมูลอื่น ๆ ที่เป็นข้อจำกัดทางกายภาพมารวมใช้ในการออกแบบด้วย เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล เป็นต้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะนำมารวมกับระบบฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้แล้ว เพื่อผ่านการออกแบบระดับกายภาพได้เป็นโครงสร้างระบบฐานข้อมูลที่สมบูรณ์ ในการออกแบบระดับนี้ ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงความสามารถของระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ และประสิทธิภาพของระบบเป็นหลัก

สามารถสรุปขั้นตอนการออกแบบระดับสารสนเทศได้ดังนี้

2.5.1 เปลี่ยนรูปแบบความต้องการให้อยู่ในรูปลักษณะของความสัมพันธ์ (Relation)

2.5.2 นอร์มัลไลซ์ความสัมพันธ์ (Normalize relation)

2.5.3 กำหนดเขตข้อมูล (Field) ที่จะเป็นคีย์ต่าง ๆ และคุณสมบัติของคีย์แต่ละตัว

2.5.4 พิจารณาข้อกำหนดและกฎเกณฑ์อื่น ๆ

2.5.5 นำผลที่ได้จากการออกแบบไปผนวกกับผลการออกแบบที่สร้างขึ้นสำหรับผู้ใช้คนอื่น ๆ

ผลลัพธ์ของการออกแบบระบบฐานข้อมูลในระดับสารสนเทศ หรือมโนภาพของแบบแผนฐานข้อมูล (Conceptual Schema) ส่วนใหญ่จะถูกแสดงในรูปของความสัมพันธ์ที่ถูกนอร์มัลไลซ์ให้อย่างน้อยอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานที่ระดับ 3 (Third Normal Form)

สาเหตุที่ต้องมีการนอร์มัลไลซ์ความสัมพันธ์ ก็เพื่อต้องการปรับปรุงคุณสมบัติของความสัมพันธ์ขึ้นเป็นขั้นตอนอย่างมีระบบ (Update Anomaly) อันเนื่องมาจากการที่ข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ของระบบมีการขึ้นต่อกันที่ไม่เหมาะสม

อาจแบ่งลักษณะของปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเมื่อมีการแก้ไขข้อมูลในระบบได้ 4 ประเภท

- การแก้ไขข้อมูล (Updating)
- ความขัดแย้งของข้อมูล (Incosistent data)
- การเพิ่มเติมข้อมูล (Addition)
- การลบข้อมูล (Deletion)