บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎี

สารสนเทศ (Information)

จีราภรณ์ รักษาแก้ว (2535) กล่าวว่า สารสนเทศ ได้แก่ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับการประมวลผลแล้วด้วยวิธีการต่าง ๆ เป็นผลลัพธ์ของระบบการประมวลผลข้อมูล เป็นสิ่งซึ่งสื่อความหมายให้ผู้รับเข้าใจ และสามารถนำไปกระทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะได้ หรือเพื่อเป็นการย้ำความเข้าใจที่มีอยู่แล้วให้มีมากยิ่งขึ้น และเป็นผลลัพธ์ของระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศจะประกอบไปด้วยส่วนนำเข้า ส่วนกระบวนการ และส่วนผลลัพธ์ โดยมีข้อมูลเป็นวัตถุดิบ นำมาประมวลผลด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อจัดหาสารสนเทศที่ถูกต้อง ครบถ้วน ทันสมัย และตรงกับความต้องการ ช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงาน การบริหารงาน และช่วยในการตัดสินใจในการจัดการ การจัดการกับระบบสารสนเทศมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ระบบสารสนเทศมีอิทธิพลต่อการจัดการซึ่งผู้บริหารจะต้องใช้ระบบสารสนเทศให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ตั้งแต่ขั้นกำหนดเป้าหมาย การวางแผน การตัดสินใจ การจัดองค์การ การบริหารงานบุคคลและการควบคุมงาน

การพัฒนาระบบสารสนเทศ (Information System Development)

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ มีขั้นตอนใหญ่ ๆ 4 ขั้นตอนคือ

1. การวางแผนระบบสารสนเทศ (Information System Planing)

การพัฒนาระบบสารสนเทศโดยใช้คอมพิวเตอร์ใด ๆ ภายในองค์กรจะเริ่มต้นจากแนวคิดของผู้บริหารหรือเกิดปัญหาในระบบงานที่ผู้ใช้ประสบอยู่ บางครั้ง

อาจจะไม่เกิดปัญหา แต่ผู้บริหารมีแนวความคิดที่จะพัฒนาระบบงานปัจจุบันให้ดีกว่าเดิม รวดเร็วและทันสมัย จะประชุมปรึกษา วางแผน อาจมีการศึกษาความเป็นไปได้ โดยศึกษาถึงความสามารถของบุคลากร ประมาณค่าใช้จ่ายในการจัดทำ มีการเปรียบเทียบวิธีปฏิบัติหลาย ๆ วิธีด้วยกัน โดยชี้แจงผลดีผลเสียของแต่ละวิธี ผู้บริหารสามารถใช้วิจารณญาณเลือกวิธีปฏิบัติที่เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร เมื่อวิธีใดได้รับการเลือกให้ปฏิบัติ ก็กำหนดเป็นนโยบายหรือแผนโครงการเพื่อปฏิบัติต่อไป

2. การพัฒนาระบบสารสนเทศ (Information System Development)

หลังจากโครงการพัฒนาได้รับการอนุมัติจากฝ่ายบริหารแล้ว จะมีการจัดตั้งคณะทำงานเพื่อรับผิดชอบดำเนินการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้น โดยคณะทำงานจะประกอบไปด้วย

ก. ผู้บริหารโครงการ (Project Manager)

มีหน้าที่รับผิดชอบในการกำหนดแผนงานทั้งโครงการ ควบคุมโครงการให้บรรลุเป้าหมาย ควรเป็นผู้บริหารที่มีอำนาจในการตัดสินใจ และแก้ปัญหาให้คณะทำงานได้

ข. ผู้นำทีม (Team Leader)

มีหน้าที่นำนักวิเคราะห์ระบบทำงาน ต้องเป็นผู้ที่รอบรู้ขอบเขตของระบบงานเป็นอย่างดีในโครงการขนาดใหญ่สามารถมีผู้นำทีมได้หลายคน ส่วนในโครงการขนาดเล็ก ไม่จำเป็นต้องมีก็ได้

ค. นักวิเคราะห์ระบบ (Information System Analyst)

มีหน้าที่วิเคราะห์ระบบข้อมูล โดยนักวิเคราะห์ระบบที่มีประสบการณ์มากควรศึกษาข้อมูลงานออนไลน์ (On-Line) ส่วนนักวิเคราะห์ระบบที่มีประสบการณ์น้อยกว่า ควรศึกษางานแบทช์ (Batch)

ง. ผู้ประสานงานผู้ใช้งาน (End - User Coordinator)

ในกรณีโครงการขนาดใหญ่ แยกเป็นหลายโมดุล จำเป็นต้องมีผู้ประสานผู้ใช้งาน โดยบุคคลผู้นี้จะทำงานร่วมกับผู้บริหารโครงการ ทำหน้าที่ประสานระหว่างคณะทำงานของผู้ใช้ (User Staff) และนักวิเคราะห์ระบบ เพื่อให้ระบบที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ และในขณะเดียวกัน

ก็ควรจะเป็นบุคคล ซึ่งสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงในระบบงานที่อาจจะเกิดขึ้น

จ. กลุ่มผู้ใช้ (End-User)

เป็นบุคคลที่มาจากหลายหน่วยงาน มีอำนาจในการตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลในระบบงาน หรือการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น โดยอาจจะเป็นบุคคลกลุ่มเดียวกับผู้ประสานผู้ใช้งานก็ได้

ฉ. ผู้พัฒนาโปรแกรม (Programmer)

มีหน้าที่เขียนโปรแกรมตามข้อกำหนดที่ออกแบบไว้ พร้อมทั้งจัดทำระบบ สำรองและกู้คืนข้อมูล (Backup และ Recovery)

ในการศึกษารายละเอียด คณะทำงานจะเข้าไปสังเกตการทำงานจริง ทำการสัมภาษณ์และศึกษาเอกสารจากผู้ใช้งาน จากนั้นจึงสรุปขั้นตอนการทำงานของระบบปัจจุบันโดยใช้แผนภาพการไหลข้อมูล (DFD-Data Flow Diagram) และพจนานุกรมข้อมูล (DD-Data Dictionary) เป็นเครื่องมือ

ในกรณีที่ระบบสารสนเทศมีขนาดใหญ่ควรมีการจัดแบ่งเป็นระบบสารสนเทศย่อยหลายส่วนด้วยกัน และกำหนดส่วนเชื่อมโยงของระบบสารสนเทศเหล่านั้น สำหรับแผนพัฒนาระบบสารสนเทศควรมีการกำหนดเป็นระยะ โดยหลักการคัดเลือกระบบสารสนเทศย่อยที่จะดำเนินการก่อนมีได้หลายวิธีด้วยกัน อาทิเช่น คัดเลือกระบบที่จะสามารถให้รายงานแก่ผู้บริหารได้ทันทีที่เริ่มดำเนินการ คัดเลือกระบบย่อยที่มีการส่งข้อมูลออกจากระบบอย่างเดียว โดยไม่มีการรับข้อมูลจากระบบย่อยอื่น ๆ เป็นต้น แล้วดูผลความสำเร็จ หลังจากนั้นจึงดำเนินการพัฒนาระบบสารสนเทศย่อยอื่นต่อไปตามลำดับ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

หลังจากได้ศึกษาวิเคราะห์ระบบงานกับกลุ่มผู้ใช้แล้ว จะออกแบบแบบจำลองข้อมูล(Data Model) จากแผนภาพการไหลข้อมูลและพจนานุกรมข้อมูล ทำการนอร์มอลไลซ์ (Normalize) แบบจำลองข้อมูลประกอบเอนติตี (Entity) ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี และกฎเกณฑ์ข้อบังคับต่าง ๆ ของข้อมูล โดยแบบจำลอง

019495

ข้อมูลนี้มีประโยชน์ในด้านการติดต่อระหว่างนักพัฒนาระบบงานและผู้ใช้ (End User) แบบจำลองข้อมูลนี้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขององค์กร

4. การพัฒนาฐานข้อมูล (Database Development)

นำแบบจำลองข้อมูลที่ได้มาสร้างเป็นระบบฐานข้อมูล จัดให้มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล เพื่อควบคุมการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเฉพาะผู้มีสิทธิ์เท่านั้น

ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ดวงแก้ว สวามิภักดิ์ (2533) กล่าวว่า ฐานข้อมูล คือ โครงสร้างสารสนเทศ (Information) ที่ประกอบด้วยเอนติตี (Entity) หลาย ๆ ตัว ซึ่งบรรดาเอนติตีเหล่านี้ จะต้องมีความสัมพันธ์กันเอนติตีเปรียบเสมือนกับเป็นคำนาม เช่น บุคคล สถานที่ และสิ่งของ ฯลฯ การเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลนั้น จะเก็บโดยใช้แฟ้มข้อมูลแฟ้มเดียวหรือจะใช้ 1 เอนติตีต่อ 1 แฟ้มก็ได้ แต่ต้องสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตีและระเบียน (Record)ได้ การใช้ฐานข้อมูลจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล สามารถที่จะปรับปรุงแก้ไขหรือดึงข้อมูลมาใช้ได้สะดวก ซึ่งแตกต่างจากการประมวลแบบแฟ้มข้อมูลทั่วไป (Conventional) กล่าวคือการประมวลผลแฟ้มข้อมูลทั่วไปนั้น หากมีผู้ใช้จำนวนมาก แต่ละคนจะสร้างแฟ้มข้อมูลเพื่อใช้เขียนโปรแกรมขึ้นเพื่อที่จะสามารถดึงข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลส่วนตัว มาใช้งานตามต้องการ ทำให้เกิดความซ้ำซ้อน สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล นอกจากนี้ยังอาจทำให้ข้อมูลเดียวกันในแต่ละแฟ้มไม่ตรงกันเพราะปรับปรุงข้อมูลไม่ครบทุกแฟ้ม

1. สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล (Database Architecture)

ในปี คศ. 1963 ANSI (American National Standards Institute) ได้กำหนดสถาปัตยกรรมข้อมูลขึ้น 3 ระดับ คือ

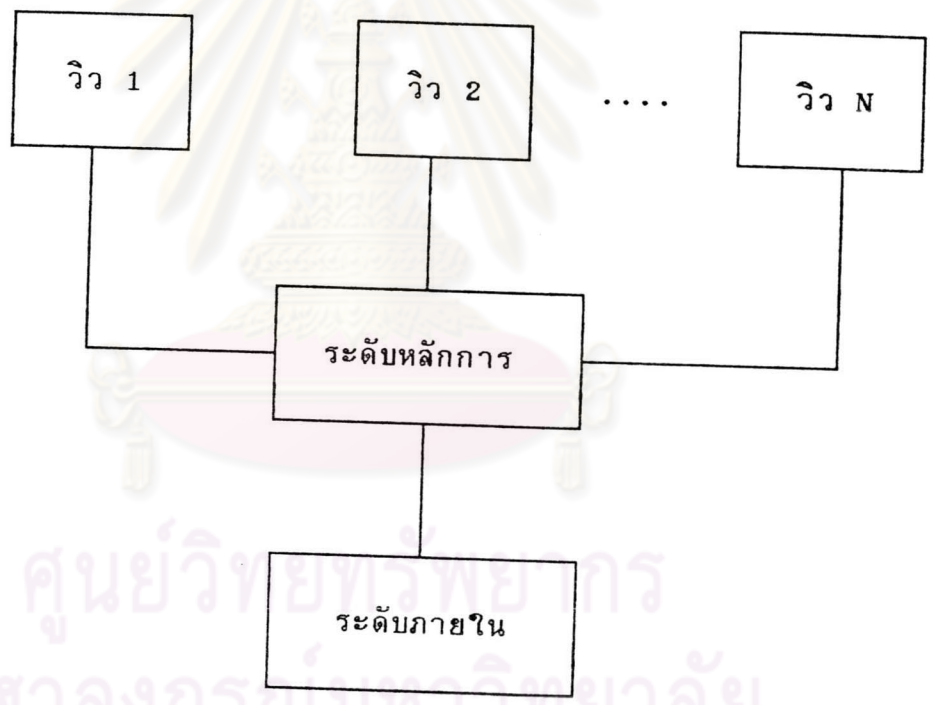
ก. ระดับภายใน (Internal หรือ Physical Level Schema) เป็นระดับที่ต่ำที่สุด อันได้แก่ ระดับของการเก็บข้อมูลจริง

ข. ระดับโครงร่างเชิงความคิด (Conceptual Schema) แสดง

ในส่วนข้อมูลทั้งหมดรวมกันของกลุ่มผู้ใช้ในองค์กร โดยไม่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดการเก็บข้อมูลภายในคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังบรรจุความต้องการการใช้ข้อมูล กฎเกณฑ์การจัดการกับข้อมูล (Business Rules) ความคงสภาพของข้อมูล (Data Integrity) อีกด้วย

ค. ระดับโครงร่างภายนอก (External หรือ View Schema) โครงร่างระดับนี้ จะแสดงโครงสร้างข้องมูลของแต่ละกลุ่มผู้ใช้ข้อมูลแยกส่วนกัน ซึ่งข้อมูลในกลุ่มผู้ใช้กลุ่มหนึ่งจะไม่สนใจในกลุ่มผู้ใช้ในกลุ่มอื่น ๆ

ข้อมูลทั้ง 3 ระดับมีความสัมพันธ์ ดังรูป 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงระดับข้อมูล 3 ระดับ

โครงร่างฐานข้อมูลทั้ง 3 จะมีคุณสมบัติของความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence) ด้วย กล่าวคือ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในโครงร่างฐานข้อมูลระดับหนึ่ง จะไม่มีผลกระทบกับโครงร่างระดับที่สูงกว่า ดังนี้

- ความเป็นอิสระของข้อมูลทางกายภาพ
(Physical Data Indepence)

หมายถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในระดับโครงร่างเชิงความคิด ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในโครงร่างภายนอก หรือโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน ตัวอย่างเช่น กรณีเกิดการเปลี่ยนแปลงของฐานข้อมูล โดยการเพิ่มรายการใหม่ หรือลบข้อมูลเก่าออก

- ความเป็นอิสระของข้อมูลทางตรรก (Logical Data Indepence)

หมายถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในระดับหลักการ โดยที่จะไม่มีผลกระทบต่อระดับผู้ใช้ภายนอก ตัวอย่างเช่น การเพิ่มเอนติตีชนิดใหม่ลงไปในฐานข้อมูล หรือเพิ่มแอททริบิวใหม่ เป็นต้น

2. ประโยชน์จากการประมวลผลด้วยฐานข้อมูล มีดังนี้

ก. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

ข. สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ในระดับหนึ่ง

ค. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้

ง. สามารถควบคุมความเป็นมาตรฐานได้

จ. สามารถจัดหาระบบควบคุมความปลอดภัยที่รัดกุมได้

ฉ. สามารถควบคุมความคงสภาพของข้อมูลได้

ช. เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System)

ระบบจัดการฐานข้อมูล หมายถึง โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมระบบงานต่าง ๆ กับตัวจัดการระบบแฟ้ม (File Manager) ในการจัดเก็บ เรียกใช้และแก้ไขข้อมูล โดยมีระบบควบคุมรักษาความปลอดภัยป้องกันไม่ให้ผู้ไม่ได้รับอนุญาติเข้ามาเห็นหรือแก้ไขข้อมูลในส่วนที่เป็นความลับได้ (ดวงแก้ว สวามิภักดิ์, 2533)

หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล มีดังนี้

1. ทำหน้าที่ติดต่อและประสานงานกับตัวจัดการระบบแฟ้ม

2. ควบคุมความคงสภาพ โดยทำการควบคุมขอบเขตของข้อมูลในระบบให้อยู่ในช่วงที่ถูกต้อง ตามที่กำหนดไว้ในกฎเกณฑ์ตอนออกแบบระบบฐานข้อมูล

3. ควบคุมความปลอดภัย โดยป้องกันการใช้ข้อมูลจากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาติ

4. มีระบบข้อมูลสำรองในการฟื้นสภาพให้ระบบข้อมูลกลับเข้าสู่สภาพที่ถูกต้องสมบูรณ์ได้ เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น

5. ควบคุมการใช้ข้อมูลในสภาพที่มีผู้ใช้พร้อม ๆ กันหลายคน

<u>การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)</u> (Murdick, 1986)

การออกแบบฐานข้อมูลแบ่งออกได้เป็น 2 ระดับคือ

1. การออกแบบในระดับสารสนเทศ (Information-level Design) คือส่วนของการศึกษาวิเคราะห์รวบรวมความต้องการภายนอกของผู้ใช้ (External User Requirement) โดยมีเป้าหมายให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด งานย่อยมีได้ดังต่อไปนี้

ก. เก็บรวบรวมข้อมูลนำเข้า (Input form) ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันให้ครบ จัดทำบัญชีสรุปแบบฟอร์มข้อมูลนำเข้าทั้งหมด ให้ลำดับที่ ชื่อเอกสาร แหล่งที่มา กำหนดปริมาณและความถี่

ข. เก็บรวบรวมเอกสารส่งออก (Output document) ได้แก่ รูปแบบรายงานหรือหน้าจอในการสอบถาม จัดทำบัญชีสรุปเอกสาร ให้ลำดับที่ชื่อเอกสาร แหล่งที่รับ กำหนดปริมาณและความถี่

ค. กำหนดขอบเขต วัตถุประสงค์และวาด Context Diagram โดยขอบเขตเป็นคำพรรณนากล่าวถึงสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบและไม่อยู่ในระบบที่ศึกษา ต้องเป็นคำอธิบายที่สั้นกระทัดรัด แต่ได้ใจความ นอกจากนี้ยังต้องกำหนดวัตถุประสงค์และผลประโยชน์ที่จะได้รับ กำหนดหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง แล้วสร้าง Context Diagram แสดงถึงหน่วยงานที่รับข้อมูลจากระบบ และหน่วยงานที่ส่ง

ข้อมูลเข้าสู่ระบบ โดยใช้เส้นการไหลข้อมูล (Data Flow) กำหนดรูปวงกลมวงใหญ่ 1 วงอยู่ใจกลางของแผนภาพแทนระบบที่กำลังศึกษา สัญญลักษณ์ที่ใช้แทนหน่วยงานจะเป็นรูปสี่เหลี่ยม นอกจากนี้ในระบบที่กำลังศึกษาอาจเกี่ยวข้องกับระบบงานอื่น ๆ สัญญลักษณ์ที่ใช้แทนระบบงานอื่นคือรูปสี่เหลี่ยม จัดความสมดุลระหว่างข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออก จัดกลุ่มของหน่วยงานที่มีการรับส่งข้อมูลเดียวกันไว้ด้วยกันเพื่อให้ง่ายต่อการมอง

ง. กำหนดเหตุการณ์ (Event) ที่มีในระบบ โดยเหตุการณ์ คือการกระทำที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลในระบบ เช่น การแก้ไขข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การคำนวณต่างๆ การสอบถาม เป็นต้น

จ. กำหนดพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ซึ่งเป็นคำที่ใช้อธิบายขยายข้อมูลนำออก ข้อมูลนำเข้า ขั้นตอน ส่วนประกอบย่อยข้อมูล (Data Element) ที่ไม่สามารถทราบความหมายในคำของมันเองได้

ฉ. สร้างแผนภาพการไหลข้อมูลในขั้นเริ่มต้น โดยนำรายการเหตุการณ์ในข้อ ง. มาจัดทำแผนภาพ ใช้วงกลม 1 วงแทนเหตุการณ์ 1 เหตุการณ์ เชื่อมแต่ละเหตุการณ์ด้วยเส้นการไหลข้อมูล ใส่แฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยแทนด้วยสัญญลักษณ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าเปิดปลายข้างหนึ่ง

ช. สร้างแบบจำลองข้อมูล กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี คีย์หลัก คีย์รองและแอททริบิวอื่น ๆ รวมทั้งกฎเกณฑ์ข้อบังคับต่าง ๆ ในการจัดการกับข้อมูล ทำการนอร์มอลไลซ์ (Normalize) เพื่อให้แบบจำลองข้อมูลอยู่ในรูปแบบพื้นฐาน

2. การออกแบบในระดับกายภาพ (Physical-level Design) เป็นส่วนของการแปลงแบบจำลองในระดับสารสนเทศไปสู่ฐานข้อมูลที่มีเสถียรภาพ โดยใช้สิ่งที่เอื้ออำนวยให้ใช้ในระบบจัดการฐานข้อมูลนั้น งานย่อยในการแปลงมีได้ดังต่อไปนี้

ก. กำหนดตาราง (Table) ขึ้นจากแต่ละเอนติตี

ข. กำหนดสดมภ์ (Column) ขึ้นภายในแต่ละตาราง จากแอททริบิวในเอนติตี

ค. กำหนดการจัดเรียงสดมภ์ในตาราง พิจารณาเนื้อที่ในการจัด

เก็บฐานข้อมูล ความถี่ในการเข้าถึงข้อมูล ความเร็วในการประมวลผล

ง. กำหนดความคงสภาพของตาราง(Integrity Rule) ได้แก่ เงื่อนไขในการควบคุมคุณสมบัติของคีย์หลัก คีย์รอง เช่น ความเป็นเอกลักษณ์ของคีย์หลัก มีค่าว่างไม่ได้ เป็นต้น

จ. กำหนดกฎความคงสภาพในการอ้างถึงข้อมูล (Referential Rule) ได้แก่ การเพิ่ม การลบ การปรับปรุงข้อมูล ซึ่งมีผลกระทบถึงคีย์ที่เชื่อมถึงกัน

ฉ. กำหนดกฎเกณฑ์ในการควบคุมความปลอดภัย (Security Control) ของการใช้ข้อมูล เช่น การจัดให้มีรหัสผ่านในการเข้าถึงข้อมูล กำหนดสิทธิระดับต่าง ๆ แก่ผู้ใช้ เป็นต้น

<u>แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Model)</u>

(Fleming and Halle, 1989)

เป็นแผนภาพจำลองข้อมูลของผู้ใช้ในรูปของตาราง โดย 1 ตารางแทน 1 เอนติตี ตารางจะมี 2 มิติ คือ มีแถว (Row) และมีสดมภ์ (Column) ข้อมูลในตารางเหล่านี้มีความสัมพันธ์กัน โดยความสัมพันธ์ระหว่างตารางเกิดจากสดมภ์ที่เหมือนกัน เรียกแต่ละสดมภ์ว่า แอททริบิว (Attribute) ส่วนข้อมูลในแต่ละแถวต้องมีความแตกต่างกัน เรียกแต่ละแถวว่า ทัพเพิล (Tuple)

1. ตารางความสัมพันธ์ (Relation) มีข้อกำหนดดังนี้

ก. แต่ละช่องของตารางจะบรรจุข้อมูลเพียงค่าเดียว

ข. ชื่อหัวข้อในแต่ละสดมภ์ต้องมีความแตกต่างกัน

ค. ค่าข้อมูลที่อยู่ในแต่ละสดมภ์ ได้แก่ ค่าของแอททริบิว

ง. การจัดเรียงลำดับของสดมภ์ไม่มีความสำคัญ

ฉ. ข้อมูลในแต่ละแถวจะต้องแตกต่างกัน

ช. การจัดเรียงลำดับของแถวไม่มีความสำคัญ

2. ข้อดีของแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มีดังนี้

ก. สร้างความเข้าใจได้ง่าย ภาพพจน์ของข้อมูลไม่มีความซับซ้อน

ข. ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นพบปัญหาที่เกิดขึ้น ในการออกแบบฐานข้อมูลได้โดยง่าย ทำให้สามารถแก้ไขการออกแบบที่ผิดพลาดได้ทันที

ค. เป็นแบบจำลองที่สอดคล้องกับหลักการของฐานข้อมูล

ง. เป็นแบบจำลองที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย