บทที่ 2

แนวเหตุผลและทฤษฎีที่สำคัญ

ข้อมูล (Data)

คือ ข้อเท็จจริง หรือ สิ่งที่ยอมรับว่าเป็นความจริงของสิ่งที่เราสนใจทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม เช่น บุคคล สถานที่ สิ่งของ หรือ แนวความคิดต่าง ๆ มักไม่ค่อยมีประโยชน์ต่อการตัดสินใจของมนุษย์มากนัก จนกว่าจะนำไปผ่านการประมวลผลหรือจัดให้อยู่ในรูปแบบอย่างใดอย่างหนึ่ง (10)

สารสนเทศ (Information)

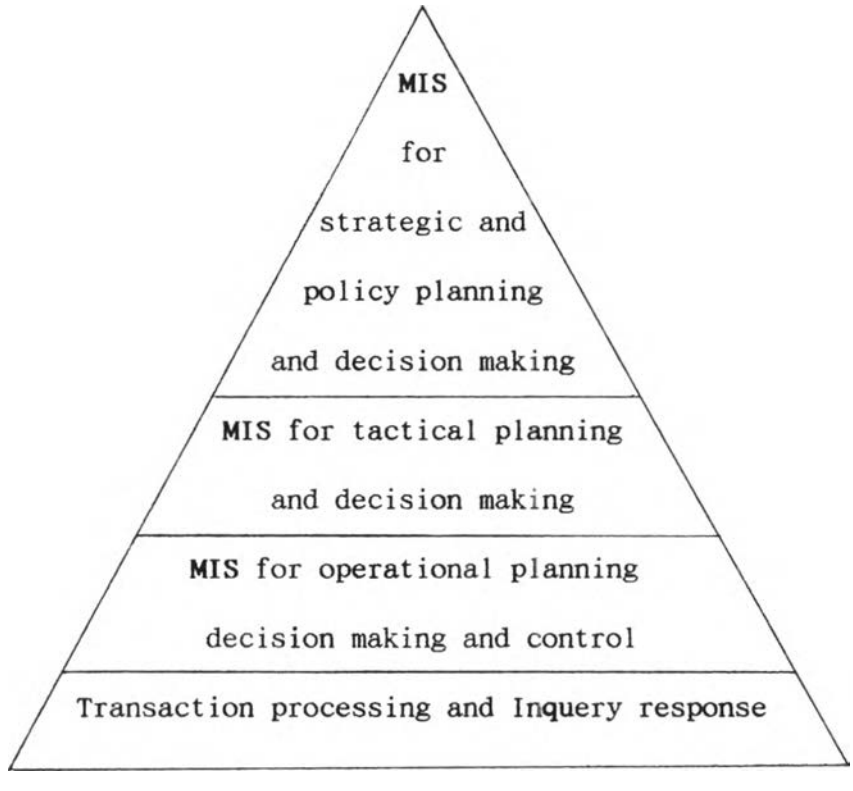
คือ ข้อมูลที่ได้รับการประมวลผลและปรับแต่งให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายต่อผู้รับ และมีทั้งคุณค่าอันแท้จริงสำหรับการดำเนินงานหรือการตัดสินใจในปัจจุบันหรืออนาคต

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System)

เป็นระบบรวมการระหว่างผู้ใช้ (บุคคล) กับ เครื่องจักรกล (คอมพิวเตอร์) ในการเตรียมข่าวสาร หรือสารสนเทศอันจำเป็นต่อการสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับงานจัดการ และงานบริหารงานขององค์กร (13)

1. โครงสร้างพื้นฐานของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ในแต่ละองค์กร ได้จัดแบ่งการบริหารงานเป็นระดับต่าง ๆ คือ ระดับปฏิบัติการ ระดับวางแผนการปฏิบัติ ระดับวางแผนกลยุทธ์ และระดับวางแผนระยะยาว ซึ่งการบริหารงานในแต่ละระดับนั้น มีความต้องการสารสนเทศที่แตกต่างกันทั้งสาระและรายละเอียด โดยเฉพาะรายละเอียดของสารสนเทศที่เป็นคุณสมบัติของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ และได้ยอมรับว่าเป็นตัวแปรที่กำหนดโครงสร้างขั้นพื้นฐานของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการซึ่งสามารถนำมาอธิบายในลักษณะของรูปปิระมิดได้ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แผนภาพแสดงโครงสร้างขั้นพื้นฐานของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ระดับที่ 1 (ระดับล่างสุด) ประกอบด้วยข้อมูลรายละเอียดสำหรับการปฏิบัติงานประจำวัน ได้แก่ การประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลง และการสอบถามสถานภาพ

ระดับที่ 2 ประกอบด้วยข้อมูลที่ผ่านการกลั่นกรองให้เป็นทรัพยากรสารสนเทศสำหรับช่วยในการวางแผนปฏิบัติการ การตัดสินใจ และการควบคุมงานประจำวัน

ระดับที่ 3 ประกอบด้วยทรัพยากรสารสนเทศ สำหรับช่วยในการวางแผนกลยุทธ์ การตัดสินใจ และควบคุมการจัดการ

ระดับที่ 4 ประกอบด้วยทรัพยากรสารสนเทศ ที่สนับสนุนกลวิธีในการวางแผนและการกำหนดนโยบายของผู้บริหารระดับสูง

ในแต่ละระดับของโครงสร้างขั้นพื้นฐานนี้มีความสัมพันธ์กัน โดยสารสนเทศในระดับล่างสุดมีรูปแบบที่แน่นอนเนื่องจากเป็นการปฏิบัติงานประจำวัน ส่วนในระดับที่สูงขึ้นจะใช้ประโยชน์จากสารสนเทศของระดับที่ต่ำกว่าในรูปของผลสรุป และมีความไม่แน่นอนในรูปแบบของสารสนเทศเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ

2. องค์ประกอบปฏิบัติการของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Operating Element of MIS)

สามารถแยกกล่าวได้ใน 3 ลักษณะ คือ ส่วนประกอบทางกายภาพ หน้าที่การประมวลผล และ ผลลัพธ์สำหรับผู้ใช้ (13)

ก) ส่วนประกอบเชิงกายภาพ (Physical Components)

1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ได้แก่ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ตั้งแต่ รับข้อมูล รายงานผลลัพธ์เก็บข้อมูลทุติยภูมิและชุดคำสั่ง เป็นหน่วยประมวลผลกลางและ สื่อสารข้อมูล

2) ซอฟต์แวร์ (Software)

คือ ชุดของคำสั่งที่จะสั่งการให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซึ่งจะมีทั้งชุดคำสั่งที่ควบคุมการทำงานของเครื่อง และชุดคำสั่งประยุกต์ใช้งาน

3) ฐานข้อมูล (Database)

คือ แหล่งรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในองค์กรทั้งหมดไว้เป็นส่วนกลาง ในลักษณะที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยชุดคำสั่งประยุกต์ใช้งาน

4) กระบวนงาน (Procedures)

เป็นขั้นตอนเกี่ยวกับการประมวลผลและการใช้ข้อมูลในรูปของคู่มือการใช้ระบบ

5) บุคลากรคอมพิวเตอร์

ได้แก่ เจ้าหน้าที่ควบคุมคอมพิวเตอร์ เจ้าที่วิเคราะห์ระบบ ผู้เขียนชุดคำสั่ง เจ้าหน้าที่เตรียมข้อมูล และผู้บริหารระบบสารสนเทศ

ข) หน้าที่การประมวลผล (Processing Functions) เนื่องจากส่วนประกอบเชิงกายภาพ ไม่สามารถบอกได้ว่าระบบสามารถทำอะไรได้บ้าง จึงจำเป็นต้องอธิบายองค์ประกอบในลักษณะของหน้าที่การประมวลผล ซึ่งสามารถแบ่งเป็นหน้าที่การประมวลผลหลัก ๆ ได้ดังนี้

1) ประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลง (Process Transactions)

ทำการประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากกิจกรรมขององค์กร เช่น การประมวลผลรายการซื้อขายประจำวัน

2) ปรับปรุงแฟ้มข้อมูลหลัก (Maintain Master Files)

ในการประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลงจะต้องมีการสร้างและ

การปรับปรุงแฟ้มข้อมูลหลัก เพื่อเก็บข้อมูลไว้อย่างถาวร หรือ สำหรับเก็บไว้เป็นหลักฐานการดำเนินงานขององค์กร

3) ผลิตรายงาน (Produces Reports)

รายงานเป็นผลผลิตที่สำคัญของการประมวลผลสารสนเทศโดยมีรายงานตามหมายกำหนดการเป็นรายงานพื้นฐาน นอกจากนั้นระบบอาจสามารถผลิตรายงานเฉพาะนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ได้อย่างรวดเร็วเมื่อมีการร้องขอ

4) ประมวลผลการสอบถาม (Process Inquiries)

ผลลัพธ์อีกแบบหนึ่งของการประมวลผลสารสนเทศคือการสนองตอบการสอบถามโดยใช้ฐานข้อมูล โดยอาจเป็นการสอบถามปกติด้วยรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ก่อนหรือการสอบถามที่เพิ่มขึ้นภายหลัง หน้าที่ที่สำคัญของการประมวลผลการสอบถาม คือต้องสามารถทำให้ทุกระเบียนหรือทุกหน่วยข้อมูลในฐานข้อมูล สามารถเข้าถึงได้โดยง่ายจากผู้ใช้ที่มีสิทธิหน้าที่

5) ประมวลผลชุดคำสั่งประยุกต์ที่สนับสนุนการทำงานอย่างทันที (Process Interactive Support Applications)

ในการประมวลผลสารสนเทศจะมีชุดคำสั่งประยุกต์ ที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนระบบสำหรับ การวางแผน การวิเคราะห์ และการตัดสินใจ โดยใช้คอมพิวเตอร์ ทำการประมวลผลบนพื้นฐานของแบบจำลอง เช่น แบบจำลองการวางแผนหรือแบบจำลองการตัดสินใจ เป็นต้น

ค) ผลลัพธ์สำหรับผู้ใช้ (Output for Users) ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้จะได้รับจากระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ สามารถแบ่งออกเป็น 5 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1) ผลลัพธ์ทางจอภาพหรือทางเอกสาร ของการประมวลผลราย

การเปลี่ยนแปลง

2) รายงานที่มีการกำหนดรูปแบบไว้ล่วงหน้า

3) การสนองตอบการสอบถามที่มีการกำหนดรูปแบบไว้ล่วงหน้า

4) รายงานหรือการสนองตอบการสอบถามที่เพิ่มขึ้นภายหลัง

5) ผลลัพธ์จากบทสนทนาระหว่างผู้ใช้งานกับระบบที่มีการสร้างไว้

3. คุณสมบัติของสารสนเทศในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ก) มีความถูกต้อง

ข) ทันสมัยต่อการใช้งาน

ค) มีความสมบูรณ์

ง) กระทัดรัด

จ) ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ฐานข้อมูล (Database) (10)

คือ แหล่งซึ่งเป็นที่รวมของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และ ถูกใช้งานร่วมกันระหว่างผู้ใช้หลายคน โดยอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ ในการจัดเก็บ และปรับปรุงแก้ไขข้อมูล มีจุดประสงค์คือ

1. เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ในหลาย ๆ รูปแบบ

2. ช่วยให้การพัฒนาระบบงานด้วยคอมพิวเตอร์เป็นไปด้วยความรวดเร็ว

3. ลดค่าใช้จ่ายในการดูแลและบำรุงรักษาระบบงาน

ระบบฐานข้อมูล (Database System) (10)

เป็นระบบที่มีองค์ประกอบพื้นฐานคือ ฐานข้อมูล และซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมาช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานกับฐานข้อมูล ได้แก่ การจัดเก็บ การแก้ไข และการเรียกใช้ข้อมูล ทำให้สามารถทำงานกับฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. คุณลักษณะและประโยชน์ของระบบฐานข้อมูล

ก) เป็นระบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้หลายรูปแบบ

ข) มีศูนย์กลางการควบคุมอยู่เพียงแห่งเดียว โดยมีผู้บริหารข้อมูล (Database Administrator : DBA) ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการใช้ข้อมูล

ค) กำหนดให้เจ้าของข้อมูลเป็นผู้ทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลเฉพาะในส่วนของตน

ง) มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด (Minimal Data Redundancy) โดยข้อมูลแต่ละหน่วยข้อมูล (Data Item) จะปรากฏเพียงแห่งเดียวเท่านั้นในฐานข้อมูล แม้ในบางครั้งอาจต้องยอมให้มีความซ้ำซ้อนกันของข้อมูลได้ถ้ามีเหตุผลที่สมควรแต่ในระบบฐานข้อมูล ผู้บริหารข้อมูลสามารถควบคุมความซ้ำซ้อนเหล่านี้ได้

จ) มีความต้องกันของข้อมูล (Consistency of Data) การที่สามารถควบคุมความซ้ำซ้อนของข้อมูล และการกำหนดให้ผู้ที่มีอำนาจหน้าที่เท่านั้นเป็นผู้ทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล จึงทำให้ความเสี่ยงของการเกิดความไม่ต้องกันของข้อมูลลดลง

ฉ) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ (Sharing of Data) โดยข้อมูลที่นำมารวมกันเป็นส่วนกลางจะผ่านการวางแผน การกำหนดมาตรฐานข้อมูล รวมทั้งการจำกัดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้

ช) มีความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence) เนื่องจากวิธีจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลถูกแยกเป็นอิสระจากวิธีการใช้งาน ดังนั้นในการประยุกต์ใช้งานจึงไม่ต้องคำนึงถึงวิธีการดำเนินการกับข้อมูลช่วยให้สามารถประยุกต์ใช้งานได้สะดวก ทั้งยังช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบอีกด้วย

ช) ข้อมูลมีความปลอดภัย เพราะกำหนดให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลได้เท่าที่จำเป็นเท่านั้น นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดความเร่งด่วนในการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคนได้

<u>ความสัมพันธ์ระหว่างระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการกับระบบฐานข้อมูล</u> (8)

เนื่องจากระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการต้องสามารถตอบสนองความต้องการสารสนเทศของผู้บริหารในทุกระดับขององค์กร ได้อย่างถูกต้อง และในเวลาที่เหมาะสม แต่ในการประมวลผลสารสนเทศนั้น จำเป็นต้องนำข้อมูลมาทำการประมวลผลเป็นจำนวนมาก ดังนั้นเพื่อให้สามารถประมวลผลข้อมูลได้ทันต่อการใช้งาน จึงจำเป็นต้องมีวิธีการดำเนินการกับข้อมูลอย่างเหมาะสม และในปัจจุบันวิธีการที่เหมาะสม คือ การนำระบบฐานข้อมูลมาใช้ โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่เทคโนโลยีรุดหน้าไปอย่างมากและเกิดการแข่งขันกันระหว่างองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนเช่นทุกวันนี้ ระบบฐานข้อมูลจึงยิ่งมีความสำคัญต่อระบบสารสนเทศมากขึ้น

<u>ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)</u> (12)

คือ ฐานข้อมูลที่บรรจุข้อมูลขององค์กร โดยใช้กฎของแบบจำลองเชิงสัมพันธ์ (Relational Model) ที่มีส่วนประกอบดังนี้

1. โครงสร้างข้อมูล (Data Structure)

เป็นตาราง 2 มิติ หรือตารางของความสัมพันธ์ที่ประกอบด้วยแถว และสดมภ์ โดยที่ สดมภ์ (Column) คือ หน่วยข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ และ แถว (Row) คือ ระเบียนของหน่วยข้อมูลที่สัมพันธ์กัน คุณสมบัติของตารางความสัมพันธ์ มี 6 ประการ ได้แก่

ก) ค่าข้อมูลในแต่ละสดมภ์ต้องเป็นค่าเดี่ยว

ข) ค่าข้อมูลที่อยู่ในแต่ละสดมภ์ต้องมีคุณสมบัติเช่นเดียวกัน

ค) ค่าของข้อมูลในแต่ละแถวต้องแตกต่างกัน

ง) การเรียงลำดับของแถวไม่ถือว่ามีความสำคัญ

จ) การเรียงลำดับของสดมภ์ไม่ถือว่ามีความสำคัญ

ฉ) ไม่มีชื่อสดมภ์ซ้ำกัน

2. การปรุงแต่งข้อมูล (Data Manipulations)

เป็นชนิดของการกระทำ ที่ผู้ใช้สามารถกระทำได้บนโครงสร้างข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยมีตัวดำเนินการเชิงสัมพันธ์ (Relational Operator) 8 ชนิด คือ

ก) ตัวดำเนินการเลือก (Select Operator)

ตัวดำเนินการนี้จะทำการดึงเอาชุดย่อยของแถวมาจากตารางความสัมพันธ์ที่มีค่าของสดมภ์ในแถวนั้นตรงกับเกณฑ์การเลือกที่ระบุ เกณฑ์การเลือกจะอยู่ในรูปของตัวดำเนินการเปรียบเทียบ เช่น เท่ากับ มากกว่า หรือ น้อยกว่า และ นิพจน์ต่าง ๆ คือ นิพจน์คณิตศาสตร์ นิพจน์ตรรกะ หรือ นิพจน์อักขระ

ข) ตัวดำเนินการแสดงส่วนไม่ซ้ำ (Project Operator)

ตัวดำเนินการนี้ จะทำการดึงเอาชุดย่อยของสดมภ์มาจากตาราง

ความสัมพันธ์ โดยขจัดแถวที่ซ้ำกันซึ่งมีค่าของสดมภ์ที่ระบุออก

ค) ตัวดำเนินการผลคูณ (Product Operator)

เป็นตัวดำเนินการ ที่สร้างตารางความสัมพันธ์ใหม่จากการนำแต่ละแถวของตารางความสัมพันธ์หนึ่ง ไปเชื่อมโยงกับทุกแถวของอีกตารางความสัมพันธ์หนึ่ง ดังนั้นถ้าตารางความสัมพันธ์แรกมีขนาดเป็น 5 แถว 2 สดมภ์ และ ตารางความสัมพันธ์ที่สองมีขนาดเป็น 4 แถว 2 สดมภ์ ตารางความสัมพันธ์ที่เป็นผลลัพธ์จะมีขนาด 20 แถว 4 สดมภ์

ง) ตัวดำเนินการเชื่อม (Join Operator)

เป็นตัวดำเนินการที่สร้างตารางความสัมพันธ์ใหม่ จากการรวมแถวของตารางความสัมพันธ์หนึ่งเข้ากับแถวของอีกตารางความสัมพันธ์หนึ่ง โดยยึดเกณฑ์บางอย่างเช่น รวมเฉพาะแถวที่มีค่าของสดมภ์ที่ระบุเท่ากันหรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการรวมกันระหว่างตัวดำเนินการเลือกกับตัวดำเนินการผลคูณ

จ) ตัวดำเนินการยูเนียน (Union Operator)

เป็นตัวดำเนินการ ที่นำแถวของตารางความสัมพันธ์หนึ่งรวมเข้ากับอีกตารางความสัมพันธ์หนึ่งในแนวตั้งโดยขจัดความซ้ำซ้อนออกแต่มีข้อจำกัดคือตารางความสัมพันธ์ทั้งสองต้องประกอบด้วยสดมภ์ที่มีชื่อเหมือนกันและเป็นชนิดเดียวกัน ถ้านำตารางที่มีคุณสมบัติไม่ตรงตามข้อจำกัดมายูเนียนกัน ผลลัพธ์ของสดมภ์ที่ไม่ตรงกันจะเป็นค่าว่าง

ฉ) ตัวดำเนินการร่วม (Intersection Operator)

ตัวดำเนินการนี้ จะทำการดึงเอาแถว จากแถวของตารางความสัมพันธ์ที่มีค่าของทุกสดมภ์เหมือนกับค่าของทุกสดมภ์ของแถวในตารางความสัมพันธ์อื่น

ช) ตัวดำเนินการผลต่าง (Difference Operator)

ตัวดำเนินการนี้ จะทำการดึงเอาแถวจากแถวของตารางความสัมพันธ์ที่มีค่าของทุกสดมภ์ไม่เหมือนกับค่าของทุกสดมภ์ในตารางความสัมพันธ์อื่น

ซ) ตัวดำเนินการหาร (Division Operator)

018916

ตัวดำเนินการนี้จะทำการดึงเอาชุดของสดมภ์จากตารางความสัมพันธ์หนึ่งที่อาจเรียกว่าเป็นตัวตั้ง ซึ่งมีสดมภ์ที่มีค่าตรงกับค่าของทุกแถวในอีกตารางความสัมพันธ์หนึ่งที่อาจเรียกว่าเป็นตัวหาร

3. ความมีบูรณภาพของข้อมูล (Data Integrity)

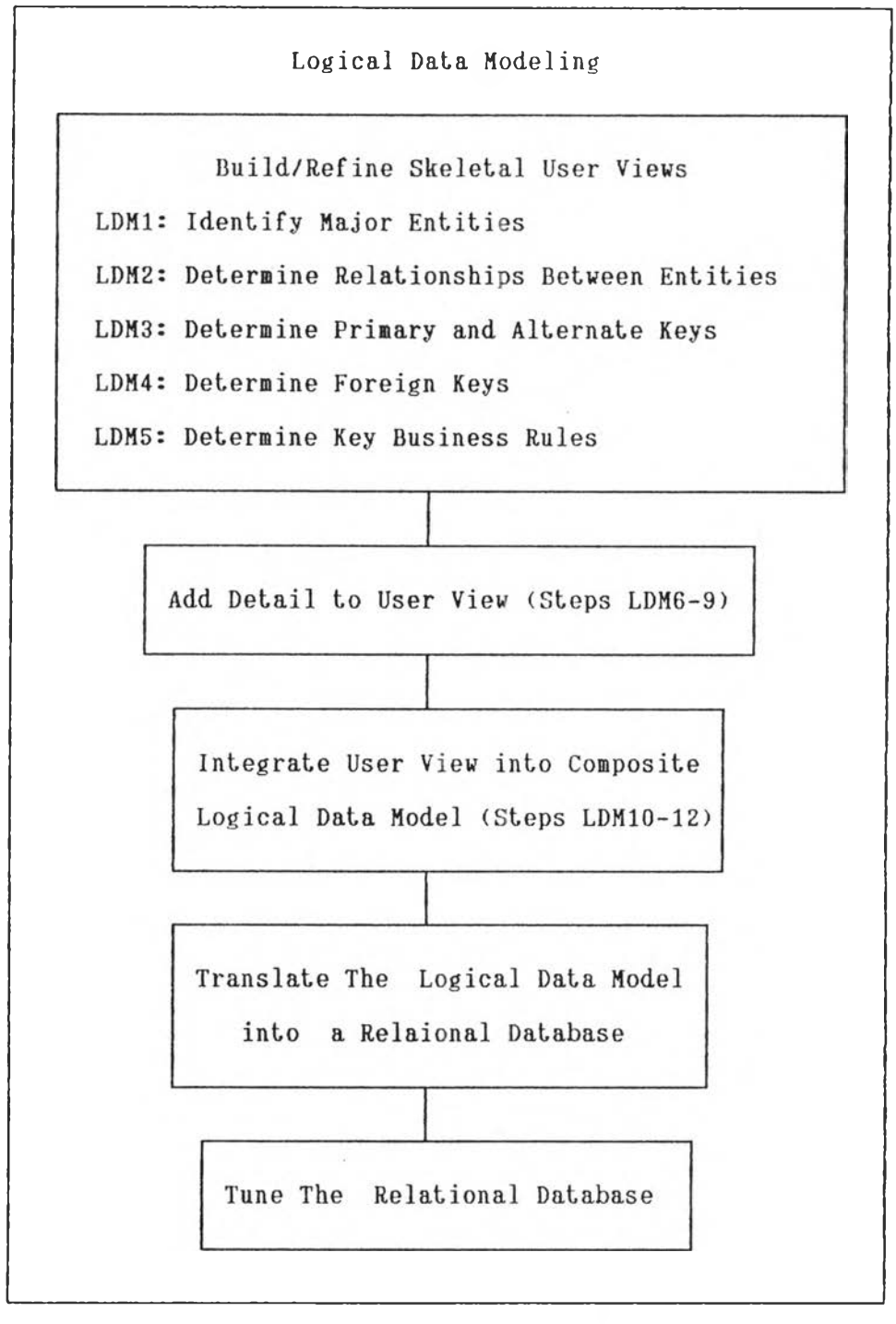
เป็นกลุ่มของกฎทางธุรกิจที่ใช้บังคับเมื่อผู้ใช้กระทำการเชิงสัมพันธ์เพื่อให้โครงสร้างข้อมูลเชิงสัมพันธ์มีความถูกต้อง ประกอบด้วย กฎของเอนทิตี กฎการอ้างอิง และกฎความมีบูรณภาพของโดเมน

การออกแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Design) (12)

เป็นการออกแบบระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ที่อาศัยหลักการสำคัญ 2 ประการ คือ แบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ (Logical Data Modeling : LDM) และ การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Design : RDD) มีขั้นตอนในการออกแบบโดยคร่าว ๆ คือ ทำการศึกษาการทำงานในระบบ สำรวจความต้องการสารสนเทศ รวมทั้งรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาสร้างเป็นแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ จากนั้นจึงทำการแปลงแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะไปเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

1. แบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ (Logical Data Modeling)

เป็นเทคนิคที่ใช้แผนภาพ (Diagram) ประกอบคำอธิบายในการบันทึกและ ทำความเข้าใจกับโครงสร้างข้อมูล รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลขององค์กร โดยใช้ทรัพยากรที่สำคัญคือข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกองค์กร เป็นขั้นตอนแรก



รูปที่ 2.2 ขั้นตอนของการออกแบบเชิงสัมพันธ์

ที่ควรกระทำ ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

ก) <u>คุณลักษณะของแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ</u>

1) อยู่บนพื้นฐานของการพัฒนาระบบโดยใช้หลักการพิจารณาข้อมูล (Data Driven System Delvelopment) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่ การสำรวจ ออกแบบ จัดทำต้นแบบ รวมระบบเข้าด้วยกัน ปรับแต่ง และทบทวน

2) เป็นเทคนิคที่สามารถ ใช้แผนภาพประกอบคำบรรยายในการแสดงความหมายของข้อมูลและความต้องการสารสนเทศของระบบได้อย่างชัดเจน ใช้สื่อความหมายระหว่าง ผู้ออกแบบ ผู้พัฒนาระบบ และผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

3) แบบจำลองที่ได้จะอยู่บนพื้นฐานของความถูกต้อง ความต้องกัน สามารถใช้ร่วมกันได้ และ มีความยืดหยุ่นต่อการเลือกใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูล

ข) <u>โครงสร้างของแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ</u>

แบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะมีส่วนประกอบสำคัญ คือ เอนทิตี ลักษณะประจำ และความสัมพันธ์ โดยที่

1) เอนทิตี (Entity) หรือข้อมูลหลัก หมายถึง สิ่งที่เราสนใจจะบันทึกข้อมูล เป็นสิ่งที่มีอยู่จริงจับต้องได้หรือเป็นจินตภาพที่มีความหมายในตัวเอง ได้แก่ บุคคล สถานที่ หรือสิ่งของ เช่น ทหาร อาวุธ ภารกิจ

2) ลักษณะประจำ (Attribute) หมายถึง ข้อมูลที่แสดงลักษณะและคุณสมบัติของเอนทิตี เช่น ลักษณะประจำของเอนทิตีทหาร อาจได้แก่ หมายเลขประจำตัว ยศ ชื่อ อายุ ลักษณะประจำสามารถแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ที่สำคัญได้แก่

(ก) ลักษณะประจำประเภทกุญแจแข่งขัน (Candidate Key Attribute) คือ ลักษณะประจำหรือกลุ่มของลักษณะประจำที่ใช้อ้างถึงสมาชิก

แต่ละตัวในเอนทิตี โดยแต่ละเอนทิตีสามารถมีกุญแจแข่งขันได้มากกว่า 1 ตัว เช่น เอนทิตีทหารสามารถใช้ เลขประจำตัวหรือชื่อ ในการอ้างถึงได้ ดังนั้นทั้งเลขประจำตัว และชื่อต่างก็เป็นกุญแจแข่งขัน

(ข) ลักษณะประจำประเภทกุญแจหลัก (Primary Key Attribute) คือ ลักษณะประจำ หรือกลุ่มของลักษณะประจำที่สามารถใช้อ้างถึงสมาชิกแต่ละตัวในเอนทิตี หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นกุญแจแข่งขันที่ถูกเลือกให้เป็นกุญแจหลัก โดยมีข้อจำกัดว่ากุญแจหลักนี้ต้องไม่เป็นค่าว่าง (Null)

(ค) ลักษณะประจำประเภทกุญแจรอง (Alternate Key Attribute) คือ ลักษณะประจำ หรือกลุ่มของลักษณะประจำที่สามารถใช้อ้างถึงสมาชิกแต่ละตัวในเอนทิตี หรืออาจกล่าวได้ว่า เป็นกุญแจแข่งขันที่ไม่ถูกเลือกให้เป็นกุญแจหลัก เช่น เราอาจเลือกเอาเลขประจำตัว เป็นกุญแจหลัก และชื่อเป็นกุญแจรอง สำหรับเอนทิตีทหาร เป็นต้น

(ง) ลักษณะประจำประเภทกุญแจร่วม (Foreign Key Attribute) คือ ลักษณะประจำ หรือกลุ่มของลักษณะประจำ ที่เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี โดยที่ลักษณะประจำของเอนทิตีหนึ่งไปปรากฏเป็นกุญแจในเอนทิตีอื่น

(จ) ลักษณะประจำที่ไม่ใช่กุญแจ (Non Key Attribute) คือ ลักษณะประจำ หรือกลุ่มของลักษณะประจำ ที่เป็นรายละเอียดของเอนทิตี แต่ไม่มีคุณสมบัติที่จะใช้เป็นกุญแจ หรือไม่เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์กับเอนทิตีอื่น

3) ความสัมพันธ์ (Relationship) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีสองเอนทิตี ซึ่งในที่นี้จะเรียกเอนทิตีที่ยึดเป็นเอนทิตีหลักว่าเอนทิตีแม่ และเรียกเอนทิตีที่เอนทิตีแม่ไปมีความสัมพันธ์ด้วยว่าเอนทิตีลูก โดยมีทิศทางของความสัมพันธ์จากเอนทิตีแม่ไปยังเอนทิตีลูก และเรียกอัตราส่วนของจำนวนสมาชิกที่สัมพันธ์กันในสองเอนทิตีว่าเป็นสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีสามารถแบ่งประเภทตามสัดส่วนของความสัมพันธ์ได้ดังนี้

(ก) ประเภทหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship) หมายถึง การที่สมาชิกในเอนทิตีแม่ 1 ตัว มีความสัมพันธ์กับสมาชิกในเอนทิตีลูก 1 ตัว

(ข) ประเภทหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) หมายถึง การที่สมาชิกในเอนทิตีแม่ 1 ตัว มีความสัมพันธ์กับสมาชิกในเอนทิตีลูกมากกว่า 1 ตัว

(ค) ประเภทกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship) หมายถึง การที่สมาชิกในเอนทิตีแม่ 1 ตัว มีความสัมพันธ์กับสมาชิกในเอนทิตีลูกมากกว่า 1 ตัว และในขณะเดียวกัน สมาชิกในเอนทิตีลูก 1 ตัว ก็มีความสัมพันธ์กับสมาชิกในเอนทิตีแม่มากกว่า 1 ตัว

ค) <u>หลักในการสร้างแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ</u>

แบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ เป็นแบบจำลองที่ต้องสร้างขึ้นก่อนที่จะทำการออกแบบและสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ หลักการสร้างแบบจำลองในขั้นต้นจะเริ่มจากการกำหนดโครงร่าง (Skeletal) ของแบบจำลองข้อมูลสำหรับมุมมองของผู้ใช้ (User View) โดยการพิจารณาจากข้อมูลที่ต้องการสำหรับการปฏิบัติงานในหน้าที่แต่ละอย่างของระบบ จากนั้นใช้ทฤษฎีการทำข้อมูลให้เป็นบรรทัดฐานมาช่วยปรับโครงร่างให้เหมาะสม เมื่อได้แบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะสำหรับแต่ละมุมมองของผู้ใช้แล้วจะนำแบบจำลองเหล่านั้นมารวมกันเป็นแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะของระบบ แล้วนำไปปรับเปลี่ยนให้เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ต่อไป

ง) <u>โครงร่างแบบจำลองข้อมูลสำหรับมุมของผู้ใช้ (User View Skeletal)</u>

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คือ แบบจำลองที่สร้างขึ้นเป็นตัวแทนของข้อมูลที่ต้องการสำหรับการทำงานในหน้าที่แต่ละอย่างของระบบ แบบจำลองนี้จะบรรจุเพียงข้อมูลที่คิดว่าสำคัญที่สุด โดยไม่มีรายละเอียดที่สนับสนุน

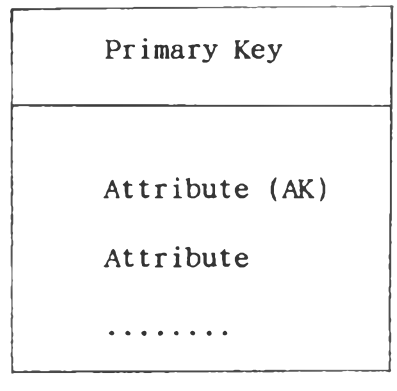
จ) แผนภาพแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ (Logical Data Model Diagram)

1) เอนทิตี

แทนด้วยสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมที่แบ่งด้วยเส้นตรงในแนวนอน และแสดงชื่อของเอนทิตีที่ด้านบนซ้าย ภายในสี่เหลี่ยมบรรจุชื่อของลักษณะประจำต่าง ๆ ซึ่งลักษณะประจำที่เป็นกุญแจหลักต้องอยู่เหนือเส้นแบ่ง ส่วนลักษณะประจำที่เหลือจะอยู่ใต้เส้นแบ่งลงมา โดยถ้าลักษณะประจำนั้นเป็นกุญแจจะมีวงเล็บบอกลักษณะของกุญแจ ดังนี้

(AK) : หมายถึงลักษณะประจำดังกล่าวเป็นกุญแจรอง

(FK) : หมายถึงลักษณะประจำดังกล่าวเป็นกุญแจร่วม



รูปที่ 2.3 สัญญลักษณ์ของเอนทิตีในแผนภาพแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ

2) ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

แทนด้วยสัญลักษณ์เส้นตรง โดยใช้ลูกศรแสดงทิศทางของความสัมพันธ์และลักษณะของความสัมพันธ์

---------->	แทน	ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง
----------->>	แทน	ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม
<<----------->>	แทน	ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

รูปที่ 2.4 สัญญลักษณ์ของความสัมพันธ์ของเอนทิตี

ฉ) ขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ

ประกอบด้วย 12 ขั้นตอน ใช้สัญญลักษณ์ LDMn แทนขั้นตอนที่เอ็น โดยขั้นตอนที่ LDM 1 ถึง LDM 5 จะเป็นการสร้างโครงร่างของแบบจำลองข้อมูลสำหรับมุมของผู้ใช้ และขั้นตอนที่ LDM 6 ถึง LDM 12 เป็นการเพิ่มรายละเอียดในแบบจำลองและรวมแบบจำลองข้อมูลสำหรับมุมของผู้ใช้เข้าเป็นแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะของระบบมีรายละเอียดพอสังเขปดังนี้

LDM 1 : กำหนดเอนทิตีหลัก หรือข้อมูลที่สำคัญที่ผู้ใช้สนใจในระบบ

LDM 2 : กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี โดยพิจารณารูปแบบความสัมพันธ์แล้วนำมาจัดทำเป็นแผนภาพแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะพร้อมกับบันทึกชื่อและนิยามของเอนทิตีรวมทั้งความสัมพันธ์ ไว้ในพจนานุกรมข้อมูล

LDM 3 : กำหนดกุญแจหลักและกุญแจรองเพื่อระบุคุณสมบัติเอนทิตี

LDM 4 : กำหนดกุญแจร่วม เพื่อระบุคุณสมบัติของความสัมพันธ์

LDM 5 : กำหนดกฎกุญแจทางธุรกิจ

LDM 6 : เพิ่มลักษณะประจำที่ไม่ใช่กุญแจ

LDM 7 : ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองข้อมูลสำหรับผู้ใช้โดยใช้ทฤษฎีบรรทัดฐาน

LDM 8 : กำหนดโดเมนของลักษณะประจำ (Determine Domains) ประกอบด้วย

(ก) ชนิดของข้อมูล (Data Type)

(ข) รูปแบบ (Format)

(ค) ค่าที่เป็นไปได้ (Range)

(ง) ความหมายหรือคำอธิบาย (Meaning)

(จ) มีค่าซ้ำได้หรือไม่ (Uniqueness)

(ฉ) เป็นค่าว่างได้หรือไม่ (Null Support)

LDM 9 : กำหนดทริกเกอร์ดำเนินการ

LDM 10 : รวมแบบจำลองข้อมูลสำหรับผู้ใช้เข้าด้วยกัน เป็นแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะของระบบ ซึ่งประกอบด้วย

(ก) การรวมเอนทิตี

(ข) การรวมลักษณะประจำ

(ค) การรวมความสัมพันธ์

LDM 11 : รวมแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะเข้ากับแบบจำลองที่มีอยู่

LDM 12 : วิเคราะห์ถึงเสถียรภาพและความต้องการเพิ่มในอนาคต

2. การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Design)

เป็นกระบวนการแปลง แบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะให้เป็น ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์โดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกของระบบจัดการฐานข้อมูล (RDBMS) ที่มีอยู่ การใช้เทคนิคนี้ทำให้การออกแบบมีความอ่อนตัว ผู้ออกแบบสามารถจัดรูปทรงและปรับแต่งฐานข้อมูลให้เหมาะสมกับการใช้งาน และตรงตามคุณสมบัติที่ต้องการ ในขณะที่ข้อมูลยังคงมีความถูกต้องและต้องกัน การออกแบบมีทั้งหมด 13 ขั้นตอน ใช้สัญลักษณ์ RDDn แทนการออกแบบขั้นตอนที่เอ็น แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเพียงการออกแบบขั้นต้น (Primary Design) ซึ่งเป็น 6 ขั้นตอนแรกของการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์พอสังเขปเท่านั้น โดยที่การออกแบบขั้นต้น แบ่งเป็น 2 ช่วงคือ

ก) แปลงโครงสร้างแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ (Translate the Logical Data Structure) มี 3 ขั้นตอน คือ

RDD 1 : แปลงแต่ละเอนทิตีให้เป็น 1 ตารางความสัมพันธ์

RDD 2 : แปลงแต่ละลักษณะประจำในเอนทิตีไปเป็น 1 สดมภ์ในตารางความสัมพันธ์

RDD 3 : ปรับโครงสร้างของตารางความสัมพันธ์ที่ได้จาก RDD 1 และ RDD 2 ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้

ข) แปลงบูรณภาพของแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ (Translate the Logical Data Integrity) มี 3 ขั้นตอน คือ

RDD 4 : การออกแบบเพื่อกฎทางธุรกิจเกี่ยวกับเอนทิตี

RDD 5 : การออกแบบเพื่อกฎทางธุรกิจเกี่ยวกับความสัมพันธ์

RDD 6 : การออกแบบเพื่อกฎทางธุรกิจเกี่ยวกับลักษณะประจำเพิ่ม

การออกแบบเบื้องต้นในขั้นตอนที่ RDD 1 ถึง RDD 6 นี้ สามารถแปลงสารสนเทศทุกอย่างของแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ ไปเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้อย่างสมบูรณ์ คือทั้งโครงสร้าง (Structure) ของแบบจำลอง และ บูรณภาพ (Integrity) ที่มีอยู่ ดังนั้น การสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์สามารถกระทำได้ที่จุดนี้ สำหรับขั้นตอนที่เหลือ คือ RDD 7 ถึง RDD 13 เป็นการปรับแต่งฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ได้จากการออกแบบเบื้องต้น ให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ของลักษณะการประมวลผล และคุณสมบัติที่วางไว้

<u>ทฤษฎีการทำข้อมูลให้เป็นบรรทัดฐาน (Normalization)</u> (8)

คือ ทฤษฎีที่ทำการวิเคราะห์ความขึ้นต่อกันของลักษณะประจำในโครงร่างแบบจำลองข้อมูลสำหรับมุมมองของผู้ใช้ มีจุดประสงค์เพื่อลดความซับซ้อนของแบบจำลองให้เป็นแบบจำลองที่กระทัดรัด มีเสถียรภาพ ยืดหยุ่นต่อการใช้งานและง่ายแก่การบำรุงรักษา โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. <u>การลดทอนขั้นที่ 1 (1^{st} Normal Form : 1NF)</u>

เป็นขั้นตอนที่ทำการกระจายระเบียน ซึ่งมีค่าของลักษณะประจำที่ซ้ำกันหรือมีกลุ่มค่าของลักษณะประจำที่สัมพันธ์กับกุญแจหลักตัวเดียวกันออกเป็นเอนทิตีใหม่

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลที่ไม่เป็นบรรทัดฐาน (Unnormalization)

รายงานผลการศึกษา

หมายเลขประจำตัว	ชื่อ	วิชาเอก	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	อาจารย์ผู้สอน	ห้องพักอาจารย์	เกรด
38214	ศิริพร	IS	IS350	DATA BASE	คอดด์	B104	A
			IS465	SYS ANAL	เคมท์	B213	C
69173	ดำรงค์	PM	IS465	SYS ANAL	เคมท์	B213	A
			PM300	PROD MGT	ลีวิส	D317	B
			QM440	OP RES	เคมท์	B213	C

ตัวอย่าง จากตารางที่ 2.1 เอนทิตีรายงานผลการศึกษามีกลุ่มค่าของลักษณะประจำที่สัมพันธ์กับกุญแจหลัก ในที่นี้คือหมายเลขประจำตัวนักศึกษาตัวเดียวกัน เมื่อนำไปลดทอนขั้นที่ 1 จะได้เอนทิตีดังตารางที่ 2.2 และได้มีการสร้างเอนทิตีใหม่ คือ เอนทิตีนักศึกษา ตามตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.2 การลดทอนขั้นที่ 1 ของตารางที่ 2.1

รายงานผลการศึกษา

หมายเลขประจำตัว	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	อาจารย์ผู้สอน	ห้องพักอาจารย์	เกรด
38214	IS350	DATA BASE	คอดด์	B104	A
38214	IS465	SYS ANAL	เคมท์	B213	C
69173	IS465	SYS ANAL	เคมท์	B213	A
69173	PM300	PROD MGT	ลีวิส	D317	B
69173	QM440	OP RES	เคมท์	B213	C

ตารางที่ 2.3 เอนทิตีที่สร้างขึ้นในขั้นตอนของการลดทอนขั้นที่ 1

นักศึกษา

หมายเลขประจำตัว	ชื่อ	วิชาเอก
38214	ศิริพร	IS
69173	ดำรงค์	PM
.....		

2. การลดทอนขั้นที่ 2 (2^{nd} Normal Form : 2NF)

เป็นขั้นตอนที่นำผลลัพธ์จากการลดทอนขั้นที่ 1 ที่ยังมีลักษณะประจำบางตัวซึ่งไม่ได้ขึ้นกับกุญแจหลักโดยตรงออกไปเป็นเอนทิตีใหม่

จากตัวอย่าง ตารางที่ 2.2 ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการลดทอนขั้นที่ 1 มีลักษณะประจำที่ไม่ขึ้นกับหมายเลขประจำตัวนักศึกษา คือ ชื่อวิชา อาจารย์ผู้สอน และห้องพักอาจารย์ ในการลดทอนขั้นที่ 2 จะทำการแยกลักษณะประจำเหล่านี้ไปเป็นเอนทิตีใหม่ ตามตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.4 เอนทิตีจากตารางที่ 2.2 เมื่อทำการลดทอนขั้นที่ 2

รายงานผลการศึกษา

หมายเลขประจำตัว	รหัสวิชา	เกรด
38214	IS350	A
38214	IS465	C
69173	IS465	A
69173	PM300	B
69173	QM440	C

ตารางที่ 2.5 เอนทิตีใหม่ที่สร้างในการลดทอนขั้นที่ 2

วิชา-ผู้สอน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	อาจารย์	ห้องพัก
IS350	DATA BASE	คอดด์	B104
IS465	SYS ANAL	เคมท์	B213
IS465	SYS ANAL	เคมท์	B213
PM300	PROD MGT	ลีวิส	D317
QM440	OP RES	เคมท์	B213

3. การลดทอนขั้นที่ 3 (3^{rd} Normal Form : 3NF)

เป็นขั้นตอนที่นำผลลัพธ์จากการลดทอนขั้นที่ 2 ที่ยังมีลักษณะประจำซึ่งไม่ใช่เอกลักษณ์ของเอนทิตีนั้น แต่เป็นส่วนอธิบายของลักษณะประจำบางตัวในเอนทิตี ออกไปเป็นเอนทิตีใหม่

จากตัวอย่าง ตารางที่ 2.5 ซึ่งเป็นเอนทิตีที่สร้างขึ้นในขั้นตอนของการลดทอนขั้นที่ 2 มีลักษณะประจำ ห้องพักอาจารย์ ที่ไม่เป็นเอกลักษณ์ของเอนทิตีวิชา-ผู้สอน แต่เป็นรายละเอียดของลักษณะประจำอาจารย์ผู้สอน ในขั้นตอนนี้จะทำการลดทอนโดยแยกลักษณะประจำห้องพักอาจารย์ออกเป็นเอนทิตีใหม่ ตามตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.6 ผลลัพธ์ของตารางที่ 2.5 เมื่อทำการลดทอนขั้นที่ 3

วิชา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	อาจารย์ผู้สอน
IS350	DATA BASE	คอดด์
IS465	SYS ANAL	เคมท์
IS465	SYS ANAL	เคมท์
PM300	PROD MGT	สีวิส
QM440	OP RES	เคมท์

ตารางที่ 2.7 เอนทิตีที่สร้างใหม่ในขั้นตอนของการลดทอนขั้นที่ 3

อาจารย์

ชื่อ	ห้องพัก
คอดด์	B104
เคมท์	B213
สีวิส	D317
.....	

กฎทางธุรกิจของเอนทิตี (Entity Business Rules) (12)

เป็นกฎที่กำหนดขึ้นเพื่อให้เอนทิตีที่มีอยู่ในแบบจำลองข้อมูลมีความถูกต้องตรงกับความเป็นจริง และไม่มีความขัดแย้งของข้อมูล ทำหน้าที่ควบคุมผลกระทบของ การเพิ่ม การลบ และการแก้ไข ที่กระทำบนความสัมพันธ์ ช่วยให้ข้อมูลมีความครบถ้วน และมีเสถียรภาพเพื่อให้แน่ใจว่าแบบจำลองที่ได้มีความถูกต้องและสอดคล้องกัน เช่น กุญแจหลักจะต้องไม่เป็นค่าว่าง และในแต่ละเอนทิตี กุญแจหลักหนึ่งค่าต้องอ้างถึงสมาชิกเพียงหนึ่งตัวในเอนทิตีเท่านั้น กฎทางธุรกิจสามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. กฎกุญแจทางธุรกิจ (Key Business Rule)

เป็นกฎที่กำหนดความมีบูรณภาพของความสัมพันธ์ ทำหน้าที่ควบคุมกุญแจหลักหรือกุญแจร่วม ซึ่งจะมีผลกระทบต่อความสัมพันธ์ โดยผู้ใช้จะเป็นผู้กำหนดกฎกุญแจทางธุรกิจนี้ สำหรับในแต่ละความสัมพันธ์จะมีกฎการเพิ่มข้อมูล 1 กฎ และ กฎการลบข้อมูล 1 กฎ

ก) กฎการเพิ่มข้อมูล (Insert Rule)

เป็นการกำหนดเงื่อนไขที่ต้องตรวจสอบสำหรับเอนทิตี เมื่อมีการเพิ่มหรือแก้ไขกุญแจร่วมในเอนทิตีลูก จำแนกเป็น 6 ลักษณะคือ

1) แบบขึ้นต่อกัน (Dependent) อนุญาตให้เพิ่มข้อมูลในเอนทิตีลูกได้เมื่อมีข้อมูลที่สัมพันธ์กันอยู่ในเอนทิตีแม่

2) แบบอัตโนมัติ (Atomatic) อนุญาตให้เพิ่มข้อมูลในเอนทิตีลูกได้เสมอ ถ้ามีข้อมูลที่สัมพันธ์กันในเอนทิตีแม่ และถ้าไม่มี ให้เพิ่มข้อมูลความสัมพันธ์เข้าไป

ในเอนทิตีแม่โดยอัตโนมัติ

3) แบบเปลี่ยนเป็นค่าว่าง (Nullity) อนุญาตให้ทำการเพิ่มข้อมูลในเอนทิตีลูกได้ และถ้าตรวจพบว่าไม่มีข้อมูลที่สัมพันธ์กันในเอนทิตีแม่ ให้เปลี่ยนค่ากุญแจร่วมในเอนทิตีลูกเป็นค่าว่าง

4) แบบเปลี่ยนเป็นค่าที่กำหนด (Default) อนุญาตให้ทำการเพิ่มข้อมูลในเอนทิตีลูกได้ และถ้าตรวจพบว่าไม่มีข้อมูลที่สัมพันธ์กันในเอนทิตีแม่ ให้เปลี่ยนค่ากุญแจร่วมในเอนทิตีลูกเป็นค่าที่ได้กำหนดไว้

5) แบบมีข้อกำหนด (Customized) อนุญาตให้ทำการเพิ่มข้อมูลในเอนทิตีลูกได้ ถ้าพบเงื่อนไขที่กำหนด

6) แบบไม่มีผลกระทบ (No Effect) อนุญาตให้ทำการเพิ่มข้อมูลในเอนทิตีลูกได้ โดยไม่ต้องทำการตรวจสอบ

ข) <u>กฎการลบข้อมูล (Delete Rules)</u>

เป็นการกำหนดเงื่อนไขในการลบหรือการแก้ไขกุญแจหลักในเอนทิตีแม่ที่ถูกอ้างอิงโดยกุญแจร่วมของเอนทิตีลูก มี 6 ลักษณะคือ

1) แบบมีข้อจำกัด (Restrict) อนุญาตให้ลบข้อมูลในเอนทิตีแม่ได้เมื่อข้อมูลนั้นไม่มีการอ้างถึง

2) แบบเป็นทอดทอด (Cascade) อนุญาตให้ลบข้อมูลได้ และจะลบข้อมูลในเอนทิตีลูกที่มาอ้างอิงถึงด้วย

3) แบบเปลี่ยนเป็นค่าว่าง (Nullity) อนุญาตให้ลบข้อมูลได้ และถ้าข้อมูลนั้นมีการอ้างอิงถึง ให้ทำการเปลี่ยนค่าของกุญแจร่วมในเอนทิตีลูกเป็นค่าว่าง

4) แบบเปลี่ยนเป็นค่าที่กำหนด (Default) อนุญาตให้ลบข้อมูลได้และถ้าข้อมูลนั้นมีการอ้างอิงถึงให้ทำการเปลี่ยนค่าของกุญแจร่วมเป็นค่าที่ได้กำหนดไว้

5) แบบมีข้อกำหนด (Customized) ให้มีการลบข้อมูลในเอนทิตีได้ถ้าพบเงื่อนไขที่กำหนด

6) แบบไม่มีผลกระทบ (No Effect) อนุญาตให้มีการลบข้อมูลในเอนทิตีแม่ได้โดยไม่ต้องทำการตรวจสอบ

2. กฎโดเมน (Domains)

เป็นการกำหนดบูรณภาพของลักษณะประจำโดยทั่วไปและระบุขอบเขตของค่าที่เป็นไปได้ของลักษณะประจำ เช่น โดเมนของลักษณะประจำวันที่ มีค่าอยู่ระหว่าง 1 ถึง 31 เท่านั้น โดเมนของกุญแจหลักคือต้องไม่มีค่าซ้ำและไม่เป็นค่าว่าง โดเมนของกุญแจรองคือต้องไม่มีค่าซ้ำและเป็นค่าว่างได้ ส่วนโดเมนของกุญแจร่วมต้องมีค่าสอดคล้องกับกุญแจหลักในเอนทิตีแม่

3. ทริกเกอร์ดำเนินการ (Triggering Operation)

เป็นตัวควบคุมผลกระทบของการเพิ่ม การลบ การแก้ไข และการเรียกใช้ข้อมูลที่กระทำบนเอนทิตีอื่น หรือบนลักษณะประจำอื่นในเอนทิตีเดียวกัน กฎนี้ที่จริงแล้วเป็นการรวมกันของกฎโดเมน กฎการเพิ่มข้อมูล กฎการลบข้อมูล ตลอดจนกฎทางธุรกิจต่าง ๆ ของลักษณะประจำ แต่ที่ต้องแยกขั้นตอนออกมีจุดประสงค์เพื่อคอยตรวจจับกฎทางธุรกิจบางอย่างที่ถูกมองข้ามไป ตัวอย่าง เช่น ลักษณะประจำของความกว้างของเรือต้องมีค่าน้อยกว่าค่าของลักษณะประจำความยาวของเรือ