บทที่ 3

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร

ในการออกแบบระบบสารสนเทศสำหรับงานบริหารของมหาวิทยาลัยเอกชนโดยใช้หลักการฐานข้อมูลนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎีที่จำเป็นและเป็นประโยชน์ต่องานบริหาร และสรุปได้ดังนี้

1. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ
   (Management Information System : MIS)
2. การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)
3. โมเดลข้อมูลทางตรรกภาพ (Logical Data Modelling)

1. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ในการบริหารงานใด ๆ ให้ประสบผลสำเร็จด้วยดีนั้น ข้อมูลเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งปัจจัยหนึ่งที่ใช้เป็นเครื่องช่วยประกอบการตัดสินใจในการบริหาร การบริหารข้อมูลให้ได้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการถูกพัฒนาให้ทันสมัยตามเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการประมวลข้อมูล เพื่อให้ได้สารสนเทศในรูปแบบที่ต้องการ เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลจำนวนมากอย่างมีประสิทธิภาพในการใช้งานด้านต่าง ๆ ทั้งในแง่ของการเข้าถึงข้อมูลและการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมาย ซึ่งเราเรียกว่า สารสนเทศ (Information)

ก่อนที่จะกล่าวถึงความหมายของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการนั้น จะต้องเข้าใจความหมายของคำว่า "ข้อมูล (Data)" และ "สารสนเทศ" ดังนี้

ข้อมูล คือข้อเท็จจริงหรือสาระต่างๆที่เกี่ยวข้องกับงานที่ปฏิบัติ อาจเป็นตัวเลขหรือข้อความที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน หรือที่ได้จากหน่วยงานอื่น ๆ ข้อมูลเหล่านี้ยังไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจได้ทันที จะนำไปใช้ได้ต่อเมื่อผ่านกระบวนการประมวลผลแล้ว

สารสนเทศ คือข้อมูลที่ได้ผ่านกระบวนการประมวลผลแล้ว อาจใช้วิธีง่าย ๆ เช่น หาค่าเฉลี่ย หรือใช้เทคนิคขั้นสูง เช่นการวิจัยดำเนินงาน เป็นต้น เพื่อเปลี่ยนสภาพข้อมูลทั่วไปให้อยู่ในรูปแบบที่มีความสัมพันธ์ หรือมีความเกี่ยวข้องกัน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจหรือตอบปัญหาต่าง ๆ ได้

1.1 ความหมายของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

คำจำกัดความกว้างๆของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ คือ ระบบการประมวลผลสารสนเทศ (Information Processing) ซึ่งหมายความถึงการนำข้อมูลมาประมวลผลเพื่อให้ได้สารสนเทศ โดยมีการออกแบบแหล่งข้อมูลอย่างชัดเจน และออกแบบวิธีการและระยะเวลาที่จะนำข้อมูลมาดำเนินการเปลี่ยนสภาพเป็นสารสนเทศ เพื่อประโยชน์ต่อการตัดสินใจในการบริหารขององค์กรได้อย่างทันการ โดยระบบการประมวลผลสารสนเทศนี้จะต้องมีลักษณะสามารถสนับสนุนการบริหารงานได้ทุกระดับ คือ

1.1.1 ระดับการควบคุมการปฏิบัติงาน (Operational Control)
เป็นระดับการบริหารงานระดับล่างสุดเพื่อควบคุมการดำเนินงานต่าง ๆ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.1.2 ระดับการควบคุมการบริหาร (Managerial Control)
เป็นระดับที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำงบประมาณและการจัดสรรทรัพยากร ระดับนี้มีความสำคัญเนื่องจากองค์กรต่างๆมักจะมีการดำเนินงานหลายรูปแบบแตกต่างกัน โดยแต่ละงานต่างมีความต้องการทรัพยากร ดังนั้นสารสนเทศจึงมีส่วนช่วยในการตัดสินใจในการจัดสรรทรัพยากร

1.1.3 ระดับการวางแผน (Strategic Planning)
เป็นระดับในการวางแผนและนโยบายที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร ในระดับนี้สารสนเทศจะเป็นตัวชี้ในการตัดสินใจได้

1.2 ลักษณะของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการแตกต่างจากการประมวลผลข้อมูล (Data Processing) คือ การประมวลผลข้อมูล จะประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ และออกรายงาน ซึ่งหมายถึงการประมวลผลงานที่ทำเป็นประจำ และใช้เป็นพื้นฐานในการดำเนินงาน ส่วนระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการจะมีความซับซ้อนกว่า คือ จะเป็นแนวคิดที่จะทำระบบข้อมูลนั้นให้เป็นระบบข้อมูลเพื่อการจัดการสำหรับช่วยในการจัดการขององค์กร โดยมีการประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction Processing) เป็นส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการด้วย ลักษณะของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการจะเป็นดังนี้

1.2.1 สนับสนุนการบริหารงานในทุกระดับ (Decision Support)

1.2.2 สามารถเชื่อมโยงหรือประสานงานระบบข้อมูลในหน่วยงานย่อยต่าง ๆ ได้ (Integrated System)

1.2.3 ต้องมีข้อมูลพร้อมที่จะนำไปประมวลผลเพื่อให้คำตอบแก่ผู้บริหารในลักษณะ Unstructured Request ได้ตลอดเวลา

1.2.4 ควรเป็นระบบที่สามารถนำเทคนิคการวิจัยการดำเนินงานมาใช้ได้

1.2.5 ควรมีลักษณะการจัดเก็บข้อมูลที่แน่นอนและไม่ซ้ำซ้อน นั่นคือข้อมูลควรจัดเก็บไว้ที่แห่งเดียวกันเพื่อสะดวกต่อการแก้ไขปรับปรุง

จะเห็นได้ว่าในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ จำเป็นต้องมีการจัดระบบฐานข้อมูลที่เหมาะสมในการสอบถาม หรือดึงข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ วางแผนและตัดสินใจ

2. การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูล เป็นงานที่สำคัญอย่างหนึ่งในการสร้างระบบงาน ในอดีตคำว่า "ระบบงาน" มักจะหมายถึงงานประมวลผลข้อมูลที่กระจัดกระจายแยกกันเป็นเรื่อง ๆ ไม่ค่อยมีอะไรสัมพันธ์กัน และแต่ละงานก็ใช้แฟ้มข้อมูลเฉพาะของตนเอง ดังนั้นในอดีตการออกแบบระบบงานจึงคำนึงถึงการออกแบบแฟ้มข้อมูลมากกว่าจะสนใจในการออกแบบฐานข้อมูล แต่ในปัจจุบันพบว่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นใช้เฉพาะงานโดยไม่คำนึงถึงความสัมพันธ์และการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันนั้นก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ นานา เริ่มตั้งแต่การเสียเวลาและทรัพยากรในการต้องจัดเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกัน การที่ข้อมูลเรื่องเดียวกันมีความคลาดเคลื่อนและการที่ไม่สามารถนำข้อมูลที่มีอยู่แล้วในงานอื่นมาใช้ในงานใหม่ได้ จึงทำให้นักคอมพิวเตอร์มองไปที่ฐานข้อมูลว่าเป็นแนวทางการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ และประสิทธิภาพดียิ่งกว่าแฟ้มข้อมูลธรรมดา

2.1 ความหมายของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลหมายถึง การรวบรวมข้อมูลไว้ที่จุดศูนย์กลางโดยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Data Redundancy) ง่ายต่อการทำให้เป็นปัจจุบันและอำนวยความสะดวกในการใช้งาน และเนื่องต้องการให้เกิดความเป็นอิสระของข้อมูลกับโปรแกรมการทำงาน โดยแยกการอธิบายโครงสร้างของข้อมูลไว้นอกโปรแกรมการทำงาน และให้ไปอยู่ในส่วนของระบบฐานข้อมูล เมื่อมีผู้ต้องการใช้งานและเป็นผู้มีสิทธิที่จะใช้ข้อมูลนั้น ๆ ก็สามารถดึงข้อมูลที่ต้องการออกไปใช้ได้ ซึ่งอาจมีข้อมูลบางส่วนที่จะถูกใช้งานร่วมกันกับผู้ใช้คนอื่น ๆ ได้ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ควบคุมและจัดการข้อมูลในระบบฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS : DataBase Management System)

ระบบฐานข้อมูลในปัจจุบันนี้ สร้างขึ้นเพื่ออำนวยประโยชน์ต่อผู้ใช้ที่มีความต้องการความมีอิสระของข้อมูล ในขณะที่โครงสร้างทางตรรกภาพของข้อมูลมีความยุ่งยากขึ้น และขนาดของฐานข้อมูลก็ได้ขยายใหญ่ขึ้น อันทำให้เกิดความจำเป็นที่จะต้องการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางตรรกภาพของข้อมูล โดยพยายามไม่ให้มีผลกระทบกระเทือนต่อโปรแกรมทำงานที่ใช้อยู่ ซึ่งหมายความว่าข้อมูลทั้งในด้านตรรกภาพ และทางด้านกายภาพ จะต้องเป็นอิสระต่อกัน

นอกจากนี้ ระบบฐานข้อมูลยังช่วยให้เกิดความเป็นอิสระของข้อมูลในทางตรรกภาพ (Logical data independence) ขึ้น โดยทำให้โครงสร้างทางตรรกภาพของข้อมูลทั้งหมด สามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยไม่ต้องแก้ไขโปรแกรมทำงาน และยังช่วยให้เกิดความเป็นอิสระของข้อมูลทางกายภาพ (Physical data independence) ด้วย กล่าวคือ ลักษณะโครงสร้างของข้อมูลทางกายภาพสามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อโครงสร้างทางตรรกภาพของข้อมูลและโปรแกรมทำงาน

2.2 ส่วนประกอบของระบบฐานข้อมูล (Database System) มี 4 ประการ คือ

2.2.1 ข้อมูล

2.2.2 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

2.2.3 ซอฟท์แวร์ (Software)

ซอฟท์แวร์หลักของระบบฐานข้อมูล คือ ระบบจัดการฐานข้อมูล ทำหน้าที่จัดการข้อมูลตามที่ผู้ใช้ขอมา

2.2.4 ผู้ใช้ข้อมูล (User) แบ่งออกเป็น

- โปรแกรมเมอร์งานประยุกต์ (Application Programmer)
- ผู้ใช้งานจริง (End User)
- ผู้จัดการฐานข้อมูล (DBA : Database Administrator) มีหน้าที่คอยดูแลและจัดวางผังโครงสร้างต่าง ๆเพื่อที่จะให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้

2.3 เหตุผลในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล

ข้อมูลจำนวนมากมายที่รวบรวมให้เป็นแหล่งข้อมูลเดียวกันนั้น สมควรที่จะพัฒนาเป็นระบบฐานข้อมูลเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากมีข้อดีที่เห็นได้ชัดเจนการประยุกต์นี้จึง

2.3.1 ระบบฐานข้อมูลทำให้ข้อมูลที่กระจัดกระจายกันอยู่ ถูกรวบรวมไว้ที่เดียวกัน เพื่อให้มีศูนย์กลางการควบคุมอยู่เพียงที่เดียว (Centralized control) การควบคุมการใช้งานของข้อมูล จึงเป็นไปได้โดยง่าย เพราะจะมีบุคคลหรือกลุ่มบุคคลหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบในเรื่องนี้โดยตรง ซึ่งก็คือผู้จัดการฐานข้อมูล กล่าวได้ว่า ความซ้ำซ้อนของข้อมูลก็จะถูกลดให้เหลือน้อยลง และจะช่วยประหยัดเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลได้ด้วย

2.3.2 ความไม่สอดคล้องกัน (Inconsistency) ของข้อมูลอาจเกิดขึ้นได้เมื่อมีข้อมูลที่เหมือนกันแต่อยู่กันคนละที่ เพราะถ้ามีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล (Update) แต่ไม่ได้แก้ไข ข้อมูลที่เหมือนกันเหล่านี้ให้ครบทุกที่ก็จะทำให้ข้อมูลมีความขัดแย้งกัน แต่ถ้าหากได้มีการกำจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลแล้ว การแก้ไขข้อมูล ก็จะทำเพียงครั้งเดียว ความไม่สอดคล้องกันของข้อมูลก็จะไม่เกิดขึ้น

2.3.3 ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลนั้น สามารถใช้งานร่วมกันได้พร้อม ๆ กัน ซึ่งไม่เพียงแต่ระบบงานปัจจุบันเท่านั้นที่สามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ได้ ถ้าหากมีระบบงานใหม่ที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลชุดเดียวกันนี้ก็สามารถทำได้โดยไม่จำเป็นต้องสร้างข้อมูลชุดใหม่ขึ้นมาอีก

2.3.4 เมื่อข้อมูลอยู่ในที่เดียวกันแล้ว ก็สามารถกำหนดให้มีมาตรฐานเดียวกันได้ตามที่ต้องการ ซึ่งถ้าหากมีความจำเป็นที่ต้องย้ายข้อมูลชุดนี้ไปไว้อีกระบบหนึ่งที่มีมาตรฐานเดียวกันก็สามารถจะทำได้

2.3.5 ผู้จัดการฐานข้อมูล สามารถกำหนดระดับการใช้งาน (Priority) ของข้อมูลได้ว่า จะให้ใช้งานข้อมูลได้แค่ไหน และใครจะมีสิทธิใช้งานได้บ้าง เป็นการกำหนดความปลอดภัยในการใช้งานข้อมูล ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับระบบฐานข้อมูล

2.3.6 ข้อมูลที่มีศูนย์กลางการควบคุมอยู่ที่เดียว สามารถตรวจสอบให้ข้อมูลในระบบมีความถูกต้อง (Integrity) อยู่เสมอ โดยเมื่อมีการใช้งานในลักษณะใดก็ตามกับข้อมูลจะมีขั้นตอนตรวจสอบความถูกต้อง (validation procedure) ของข้อมูลให้แน่นอนเสียก่อนว่าข้อมูลเหล่านั้นมีความเป็นไปได้ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดขึ้นกับข้อมูลนั้น

2.3.7 เมื่อสามารถรวบรวมความต้องการ (Requirement) ใช้งานในทุกลักษณะของระบบฐานข้อมูลได้ ผู้จัดการฐานข้อมูลก็จะสามารถออกแบบฐานข้อมูลให้มีความเหมาะสมที่สุดกับระบบงานนั้น ๆ ได้โดยง่าย

2.4 <u>การจัดระบบฐานข้อมูล</u> แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

2.4.1 แบบโครงข่าย (Network Data Model)

2.4.2 แบบจัดลำดับชั้น (Hierarchical Data Model)

2.4.3 แบบรีเลชันแนล (Relational Data Model)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะออกแบบโมเดลข้อมูลสำหรับการจัดระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันแนล (Relational Database System) เนื่องจากจะให้ผลดีมากกว่าการจัดระบบฐานข้อมูลแบบโครงข่าย และแบบการจัดลำดับชั้น ดังนี้

- การเก็บข้อมูลนั้นมีลักษณะที่เป็นอิสระ (Data Independence) ทำให้การแก้ไข ปรับปรุง บำรุงรักษาข้อมูลนั้นเป็นไปได้โดยง่าย สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงลักษณะข้อมูลโดยไม่กระทบต่อโปรแกรมต่าง ๆ

- ทฤษฎีที่ใช้ในการทำงานของระบบฐานข้อมูลเป็นแบบคณิตศาสตร์ซึ่งมีแนวโน้มที่จะถูกพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ จนคาดว่าจะเป็นระบบที่จะมีคนใช้มากที่สุดต่อไป

- บางครั้งในการใช้งาน ผู้ใช้มีการสอบถามข้อมูลแบบเฉพาะกิจหรือไม่อาจคาดล่วงหน้าได้ ซึ่งถ้าหากว่าไม่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้จะไม่สามารถทำการค้นหาได้เลย หรือถ้านำมาใช้ในลักษณะที่ไม่ใช่ฐานข้อมูล ก็จะต้องทำการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม

- ในปัจจุบันระบบฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาจนมีประสิทธิภาพในการใช้งานสูง และมีแนวโน้มว่าจะเป็นระบบฐานข้อมูลที่มีผู้นิยมใช้กันมากที่สุด

- เมื่อพิจารณาความง่ายในการใช้งานระบบฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ จะแสดงข้อมูลในรูปความสัมพันธ์ หรือตารางของข้อมูลเพียงรูปแบบเดียว จึงง่ายต่อการเข้าใจ ทำให้การพัฒนาระบบงานเป็นไปได้โดยสะดวกและรวดเร็ว

- ภาษาที่ใช้จัดการข้อมูลของระบบฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์จัดเป็นภาษาที่ใช้ในลักษณะสอบถาม (Query language) การนำไปใช้งานคำนึงเพียงแต่ว่าต้องการข้อมูลใดโดยไม่คำนึงถึงขั้นตอนที่จะได้มาซึ่งข้อมูลนั้น จึงช่วยลดความซับซ้อนยุ่งยากในการใช้งานลงได้มากและยังช่วยให้การนำมาใช้งานทำได้ตรงเป้าหมายโดยง่ายขึ้น

- การเข้าถึงข้อมูล เมื่อใช้ภาษาจัดการข้อมูล ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องไปคำนึงว่าข้อมูลเหล่านั้นเก็บอยู่ที่ไหนอย่างไร หรือมีโครงสร้างแบบไหน คือมีลักษณะที่เป็นอิสระจากข้อมูลจริง (Physical Data Independence) จึงทำให้การใช้งานเป็นไปได้โดยง่ายสำหรับผู้ใช้งานที่อาจจะไม่ทราบรายละเอียดของโครงสร้างข้อมูล

2.5 ระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันแนล (Relational Database System)

เป็นระบบฐานข้อมูลที่ข้อมูลทั้งหมดจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของตารางข้อมูล (Table) เพียงรูปแบบเดียวเท่านั้นซึ่งตารางข้อมูลยังแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.5.1 ฐานตารางข้อมูล (Base Table) เป็นตารางข้อมูลซึ่งประกอบด้วยข้อมูลที่เก็บอยู่จริงในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล

2.5.2 ภาพตารางข้อมูล (View) เป็นตารางที่ไม่ได้มีอยู่จริง แต่เป็นตารางข้อมูลที่ผู้ใช้งานสามารถเห็นได้ว่า ข้อมูลมีอะไรบ้าง และมีรูปแบบเป็นอย่างไร ภาพตารางข้อมูลเกิดขึ้นจากฐานตารางข้อมูลตารางหนึ่งหรือหลายตารางก็ได้

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. โมเดลข้อมูลทางตรรกภาพ

ในการวิจัยนี้นี้จะใช้เทคนิคการสร้างโมเดลข้อมูลทางตรรกภาพ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่แสดงรูปแบบความถูกต้อง และความสอดคล้องกันของข้อมูล โดยพิจารณาข้อมูลจากบนลงล่าง (top-down) ซึ่งหมายความว่าจะพิจารณาข้อมูลในลักษณะเป็นกลุ่มก่อนจะลงลึกไปสู่รายละเอียด หลักการพื้นฐานของวิธีนี้ ขึ้นอยู่กับเนื้อหาสำคัญ 4 เรื่อง คือ

- เอนทิตี (Entity) หรือตัวข้อมูลหลัก
- แอททริบิวต์ (Attribute) หรือลักษณะเฉพาะของข้อมูลหลัก
- รีเลชันชิป (Relationship) คือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหลัก
- คีย์ (Key) ได้แก่ ไพรมารีคีย์ (Primary key) อัลเทอเนตคีย์ (Alternate key) และ ฟอร์เวนจ์คีย์ (Foreign key)

3.1 เอนทิตี หรือข้อมูลหลักนั้นไม่ใช่ตัวข้อมูล แต่หมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เราสนใจจะเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของมัน สิ่งต่าง ๆ นี้อาจจะเป็นคน เป็นวัตถุ หรือเป็นหลักการอะไรก็ได้ โดยมีข้อแม้ว่าจะต้องอยู่ได้โดยลำพังตัวเอง และสามารถกำหนดเอนทิตีอันหนึ่งอันใด หรือคนหนึ่งคนใดโดยเฉพาะเจาะจงได้ สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวเองกับสิ่งแวดล้อมหรือกับเอนติตีอื่นได้ ยกตัวอย่างเช่น ในงานธุรกิจนั้น "ลูกค้า" เป็นเอนทิตี "สินค้า" ก็เป็นเอนทิตี "ใบสั่งสินค้า" ก็เป็นเอนทิตี แต่ "ตำบลที่อยู่ลูกค้า" ไม่ใช่เอนทิตีเพราะแม้ว่าอาคารสถานที่ตั้งสำนักงานจะเป็นวัตถุธรรมจริง ๆ แต่"ตำบลที่อยู่" นั้นเกิดขึ้นเพราะ การเป็น "ลูกค้า" กล่าวคือเอนทิตีจะมีคุณสมบัติต่าง ๆ ของตัวเอง ซึ่งจะเป็นตัวอธิบายลักษณะของเอนทิตีนั้น และเอนติตีอาจใช้เป็นเอนติตีสำหรับงานหนึ่ง แต่อาจเป็นคุณสมบัติของเอนติตีในงานอื่นก็ได้

3.2 แอททริบิวต์ หมายถึงลักษณะเฉพาะซึ่งเป็นคำที่มีความหมายคล้ายกับคุณลักษณะ (characteristics) คือข้อมูลที่แสดงลักษณะและคุณสมบัติของเอนทิตี นั่นคือเอนทิตีหนึ่งย่อมจะต้องมีลักษณะเฉพาะต่าง ๆ เช่น

- เอนทิตี "ลูกค้า" จะมีลักษณะเฉพาะได้แก่ ชื่อ ตำบลที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ ชื่อ ผู้ติดต่อ ฯลฯ

- เอนทิตี "ใบสั่งสินค้า" จะมีลักษณะเฉพาะได้แก่ วันที่สั่งสินค้า หมายเลขใบสั่งยอดเงินรวม เป็นต้น

3.3 <u>รีเลชันชิป</u> หมายถึงความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างข้อมูลหลักหรือเอนทิตีตั้งแต่ 2 เอนทิตีขึ้นไป เช่น

- ความสัมพันธ์ระหว่าง "ลูกค้า" กับ "ใบสั่งสินค้า" ก็คือ ลูกค้าเป็นผู้สั่งสินค้า
- ความสัมพันธ์ระหว่าง "อาจารย์" กับ "นักศึกษา" ก็คือ อาจารย์ให้คำปรึกษานักศึกษา

<u>ประเภทของรีเลชันชิป</u>

แยกความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ออกเป็น 3 ประเภทคือ ความสัมพันธ์ประเภทหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one) ประเภทหนึ่งต่อกลุ่ม (one-to-many) และประเภทกลุ่มต่อกลุ่ม (many-to-many)

3.4 <u>คีย์</u>

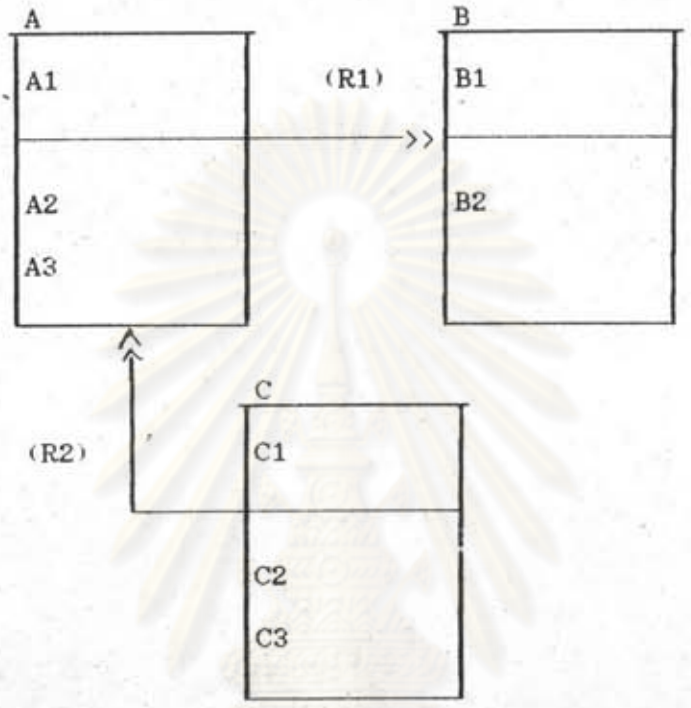
3.4.1 <u>ไพรมารีคีย์</u> ในแต่ละเอนทิตีจะมีแอททริบิวต์อยู่มากมายขึ้นกับลักษณะของข้อมูล ซึ่งในการอ้างถึงเอนทิตีนั้นไม่สามารถที่จะใช้แอททริบิวต์ทุกตัวมากำหนดได้ จะเลือกแอททริบิวต์หลักขึ้น เรียกว่า ไพรมารีคีย์ กล่าวได้ว่า ถ้าแอททริบิวต์ A เป็น ไพรมารีคีย์ของความสัมพันธ์ R แล้ว แอททริบิวต์ทุกตัวในความสัมพันธ์ R จะต้องขึ้นกับแอททริบิวต์ A โดยที่ A อาจจะประกอบด้วยแอททริบิวต์ 1 ตัว หรือมากกว่า 1 ตัวก็ได้

3.4.2 <u>อัลเทอเนตคีย์</u> คือ แอททริบิวต์ที่สามารถเป็นไพรมารีคีย์ได้เช่นเดียวกันเพียงแต่ไม่ได้ถูกเลือกให้เป็นไพรมารีคีย์ เช่น เอนทิตีของอาจารย์ มีแอททริบิวต์ คือ รหัสประจำตัวอาจารย์ และหมายเลขบัตรประชาชน ซึ่งสามารถเป็นไพรมารีคีย์ได้ทั้ง 2 ตัว ถ้าเลือก รหัสประจำตัวอาจารย์ เป็นไพรมารีคีย์ หมายเลขบัตรประชาชนจะกลายเป็นอัลเทอเนตคีย์

3.4.3 <u>ฟอร์เรนจ์คีย์</u> คือแอททริบิวต์ในเอนทิตีหนึ่งซึ่งจะสัมพันธ์กับแอททริบิวต์ที่เป็นไพรมารีคีย์ในเอนทิตีอื่นๆ

<u>แผนภาพแสดงโมเดลข้อมูล</u>

ในการวิจัยนี้จะออกแบบโมเดลข้อมูลโดยใช้แผนภาพแสดง รูปที่ 8



รูปที่ 8 โมเดลข้อมูล

โดยที่ A, B และ C หมายถึงเอนทิตี

R1,R2 หมายถึงรีเลชันชิป

———> เป็นการแสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

———>> เป็นการแสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

A1, A2, A3 หมายถึงแอททริบิวต์ของเอนทิตี A

B1, B2 หมายถึงแอททริบิวต์ของเอนทิตี B

C1, C2, C3 หมายถึงแอททริบิวต์ของเอนทิตี C

A1, B1, C1 หมายถึง ไพรมารีคีย์

เพื่อให้เข้าใจการทำโมเดลเอนทิตี-รีเลชันชิป ดียิ่งขึ้น ให้พิจารณาตัวอย่างง่าย ๆ ที่มีเอนทิตีไม่มากนัก นั่นคือตัวอย่างของฐานข้อมูลเกี่ยวกับอาจารย์ นักศึกษาและวิชาเรียน โดยสมมติสถานการณ์และกฎเกณฑ์ของสถานศึกษาดังต่อไปนี้

- อาจารย์คนหนึ่งอาจเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษาได้หลายคน แต่อาจารย์บางคนอาจไม่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาเลยก็ได้
- นักศึกษาแต่ละคนต้องมีอาจารย์ที่ปรึกษาหนึ่งคน
- อาจารย์คนหนึ่งอาจสอนหลายวิชาก็ได้ แต่อย่างน้อยต้องสอนหนึ่งวิชา
- วิชาแต่ละวิชาต้องมีอาจารย์ผู้สอนอย่างน้อยหนึ่งคน
- นักศึกษาแต่ละคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาอย่างน้อย 1 วิชา อย่างมาก 6 วิชา
- วิชาหนึ่งๆ ต้องมีนักศึกษาอย่างน้อย 5 คน

ในที่นี้จะพบว่า มีเอนทิตีต่อไปนี้ คือ

1. อาจารย์
2. นักศึกษา
3. วิชา

แอททริบิวต์ของอาจารย์ คือ รหัสประจำตัวอาจารย์ ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่และเงินเดือน เป็นต้น

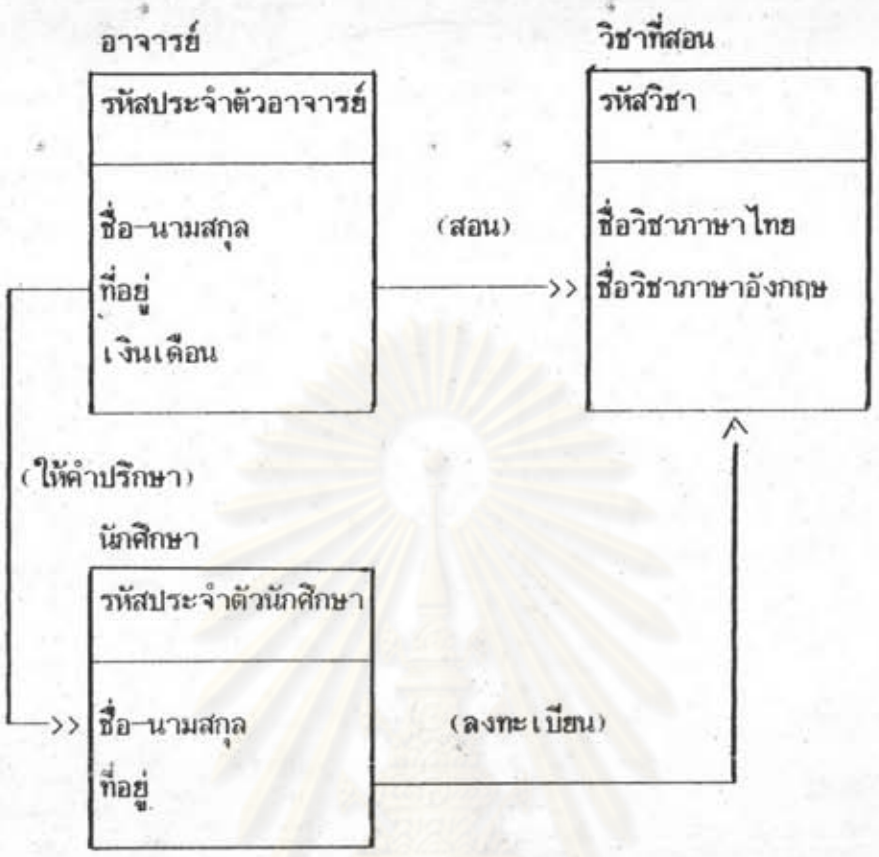
แอททริบิวต์ของนักศึกษา คือ รหัสประจำตัวนักศึกษา ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ เป็นต้น

แอททริบิวต์ของวิชา คือ รหัสวิชา ชื่อวิชาภาษาไทย ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ เป็นต้น

ส่วนรีเลชันชิปมีดังต่อไปนี้ คือ

1. การให้คำปรึกษา เป็นความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนักศึกษาในแบบหนึ่งต่อกลุ่ม
2. การสอนวิชา เป็นความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับวิชาในแบบกลุ่มต่อหนึ่ง

เมื่อเรากำหนดเอนทิตี และรีเลชันชิปได้แล้ว เราสามารถเขียนแผนภาพแสดงแบบจำลองของปัญหาได้ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 โมเดลข้อมูลตัวอย่าง

แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อเขียนโมเดลข้อมูลที่เหมาะสมมีขั้นตอนสำคัญดังนี้

1. กำหนดเอนทิตีหรือข้อมูลหลักว่ามีอะไรบ้าง (Identify major entities)
2. พิจารณารีเลชันชิประหว่างเอนทิตี
   (Determine relationship between entities)
3. กำหนดคีย์ ได้แก่ ไพรมารีคีย์ อัลเทอเนตคีย์ และ ฟอร์เรนจ์คีย์
   (Determine primary key, alternate key and foreign key)
4. กำหนดแอททริบิวต์หรือคุณลักษณะเฉพาะของข้อมูลหลัก
   (Add remaining attributes)
5. เขียนแผนภาพแสดงโมเดลข้อมูลทางตรรกภาพ
   (Integrate with existing data models)