บทที่ 2
สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาในระบบดังกล่าว เราสามารถอธิบายแนวความคิดเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องในการจัดทำระบบ ดังต่อไปนี้

2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและหลักการของระบบสารสนเทศ

2.2 การพัฒนาระบบงานสารสนเทศ

2.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

2.4 แนวความคิดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและหลักการของระบบสารสนเทศ

สารสนเทศ หรือ สารนิเทศ เป็นคำศัพท์บัญญัติ ของคำว่า “Information” ราชบัณฑิตยสถานกำหนดให้ใช้คำได้ทั้งสองคำ ในวงการคอมพิวเตอร์ การสื่อสารและการธุรกิจ นิยมใช้คำว่า “สารสนเทศ” ซึ่งมีความหมายกว้างๆว่า ข้อมูลข่าวสาร ความรู้ต่างๆ ที่มีการบันทึกอย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ เพื่อนำมาเผยแพร่และใช้งานต่างๆทุกสาขา ส่วนคำว่า “เทคโนโลยีสารสนเทศ” หรือ Information Technology นั้น เน้นถึงการจัดการ ในกระบวนการดำเนินงานสารสนเทศ ในขั้นตอนต่างๆซึ่งผู้ให้ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศไว้ ดังนี้

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2539: 25) เทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วยเทคโนโลยีสำคัญสองสาขา คือ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสื่อสารคมนาคม โดยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จะช่วยให้สามารถจัดเก็บบันทึก และประมวลผลข้อมูล ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ส่วนเทคโนโลยีสื่อสารคมนาคม ช่วยให้สามารถส่งผลลัพธ์ ของการใช้งานคอมพิวเตอร์ไปให้ผู้ใช้ที่อยู่ห่างไกลได้อย่างรวดเร็วและสะดวก

เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ใช้ในการประมวลผลสารสนเทศ ได้แก่ ไมโครคอมพิวเตอร์ เครื่องสมองกลเหล่านี้ เป็นนวัตกรรมของมนุษย์ชาติที่สร้างสรรค์ขึ้นมา เพื่อรวบรวม ผลิตสื่อสาร บันทึก เรียบเรียงใหม่ และแสดงผลประโยชน์จากสารสนเทศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศ เริ่มจากเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดเก็บ ประมวลผล แสดงผล และเผยแพร่สารสนเทศในรูปของข้อมูล ข้อความหมายและเรื่อง โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีโทรคมนาคม

สรุปแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ คือ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้เกิดวิธีการใหม่ๆ ในการจัดเก็บความรู้ การส่งผ่าน และการสื่อสารสารสนเทศ การเข้าถึงสารสนเทศ รวมไปถึงการสร้างอุตสาหกรรมสารสนเทศ และความต้องการสารสนเทศ และการจัดการสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เทคโนโลยีสารสนเทศประกอบด้วย เทคโนโลยีที่สำคัญสองสาขา คือเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสื่อสารคมนาคม ทั้งสองมีการทำงานที่สัมพันธ์กันดังนี้

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จะใช้สำหรับการจัดการสารสนเทศ เพื่อให้ได้สารสนเทศตามที่ต้องการอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นการคัดเลือกการจัดหา การวิเคราะห์เนื้อหา หรือการค้นคืนสารสนเทศ ซึ่งกระบวนการจัดการ หรือจัดทำสารสนเทศ ที่สามารถผลิตสารสนเทศให้สนองความต้องการของผู้ใช้ จะประกอบด้วยกรรมวิธี 3 ประการ คือ การนำเข้าข้อมูล การประมวลผลข้อมูล และการแสดงผลข้อมูล ซึ่งกรรมวิธีทั้ง 3 ประการนี้ต้องอาศัยเทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟท์แวร์ อุปกรณ์สำหรับข้อมูลเข้าและแสดงผลข้อมูล การนำข้อมูลเข้า การประมวลผลข้อมูล การแสดงผลข้อมูล กระบวนการจัดระบบสารสนเทศ

เทคโนโลยีคมนาคม คือ เทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสารทางไกล หรือ คมนาคม เช่น โทรศัพท์ โทรเลข โทรสาร เทเล็กซ์ วิทยุโทรทัศน์ วิทยุกระจายเสียง การสื่อสารดาวเทียม เทคโนโลยีใยแสง และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทั้งในระยะใกล้และระยะไกล จะช่วยในการถ่ายทอดและการสื่อสารข้อมูลหรือสารสนเทศไปยังใช้ในที่ต่างๆ โดยที่ผู้รับสารสนเทศ หรือผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเสียเวลา และค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยตนเอง เช่น ระบบโทรสาร การประชุมทางไกล ฯลฯ ทั้งนี้ เทคโนโลยีเหล่านี้ จะช่วยย่อมิติในด้านระยะทาง และเวลาในการจัดส่ง เข้าถึง แลกเปลี่ยนสารสนเทศซึ่งกันและกันได้ ระหว่างเครือข่ายในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพหรือเสียง ซึ่งเทคโนโลยีที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ มีการพัฒนาและปรับปรุงให้ดีอยู่ตลอดเวลา

เทคโนโลยีโทรคมนาคม จะช่วยให้การสื่อสาร หรือการเผยแพร่สารสนเทศไปยังผู้ใช้ในแหล่งต่างๆ เป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วน ทันต่อเหตุการณ์ และในลักษณะรูปแบบต่างกัน เช่น ข้อมูล อาจเป็นรูปแบบตัวเลข หรืออักษรข้อความ ภาพ และเสียง ซึ่งเทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

หรือเผยแพร่สารสนเทศ ได้แก่เทคโนโลยีที่ใช้ในระบบโทรคมนาคม เช่น ระบบโทรศัพท์ โทรเลข วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และรวมถึงเทคโนโลยีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.2 การพัฒนาระบบงานสารสนเทศ

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และ จำลอง ครูอุตสาหะ (2542) ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาระบบงานสารสนเทศ โดยทั่วไป จะดำเนินตามขั้นตอนต่างๆที่กำหนดไว้ใน System Development Life Cycle (SDLC) แต่เนื่องจาก SDLC มีอยู่ด้วยกันหลายแนวทาง ดังนั้น จำนวนและรายละเอียดของขั้นตอนต่างๆจึงแตกต่างกันไปตามแนวทางของ SDLC ที่นักพัฒนาระบบงานสารสนเทศเลือกใช้ แต่อย่างไรก็ตามขั้นตอนต่างๆของแต่ละแนวทาง ก็ไม่ได้แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง เนื่องจาก แนวทางของ SDLC ส่วนใหญ่ จะยึดแนวทางในการแก้ปัญหาของ Federick Taylor ที่เรียกว่า Scientific Management เป็นหลัก แต่เนื่องจากในเรื่องนี้จะกล่าวถึงการออกแบบฐานข้อมูล ดังนั้นขั้นตอนต่างๆในการพัฒนาระบบงานสารสนเทศของ SDLC ที่กล่าวถึงในที่นี้ จึงเป็นขั้นตอนหลักๆที่พบอยู่ในแนวทางต่างๆของ SDLC ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆดังนี้

1) Feasibility Study เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการประเมินต้นทุนของทางเลือกต่างๆ ในการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ เพื่อพิจารณาเลือกทางเลือกในการพัฒนาระบบงานสารสนเทศที่มีความคุ้มค่ามากที่สุด

2) Requirement Collection and Analysis ในขั้นตอนนี้ นักพัฒนาระบบงานสารสนเทศจะเก็บรวบรวมความต้องการต่างๆจากผู้ใช้ (User's Requirement) มาวิเคราะห์ เพื่อจำแนกถึงปัญหาและความต้องการออกเป็นกลุ่มๆ ซึ่งจะใช้กำหนดขอบเขตให้กับระบบงานสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น

3) Design ในขั้นตอนนี้ นักพัฒนาระบบงานสารสนเทศจะนำเอาปัญหาและความต้องการทางด้านต่างๆมาใช้ในการออกแบบระบบงานสารสนเทศ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การออกแบบในส่วนของโปรแกรม (Application Design) และการออกแบบในส่วนของฐานข้อมูล (Database Design) โดยที่การออกแบบใน 2 ส่วนนี้ ควรที่จะกระทำไปพร้อมๆกัน

4) Prototype ในขั้นตอนนี้ ส่วนต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ จะถูกนำมาพัฒนาต้นแบบของระบบงาน (Prototype) ซึ่งในปัจจุบัน จะมี Tool จำนวนมากที่ช่วยในการพัฒนา เพื่อนำต้นแบบนี้ไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของระบบงาน ก่อนนำไปใช้งานจริง ซึ่งถ้ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ก็สามารถนำไปเป็นข้อมูลสำหรับขั้นตอน Requirement Collection and Analysis ได้ใหม่

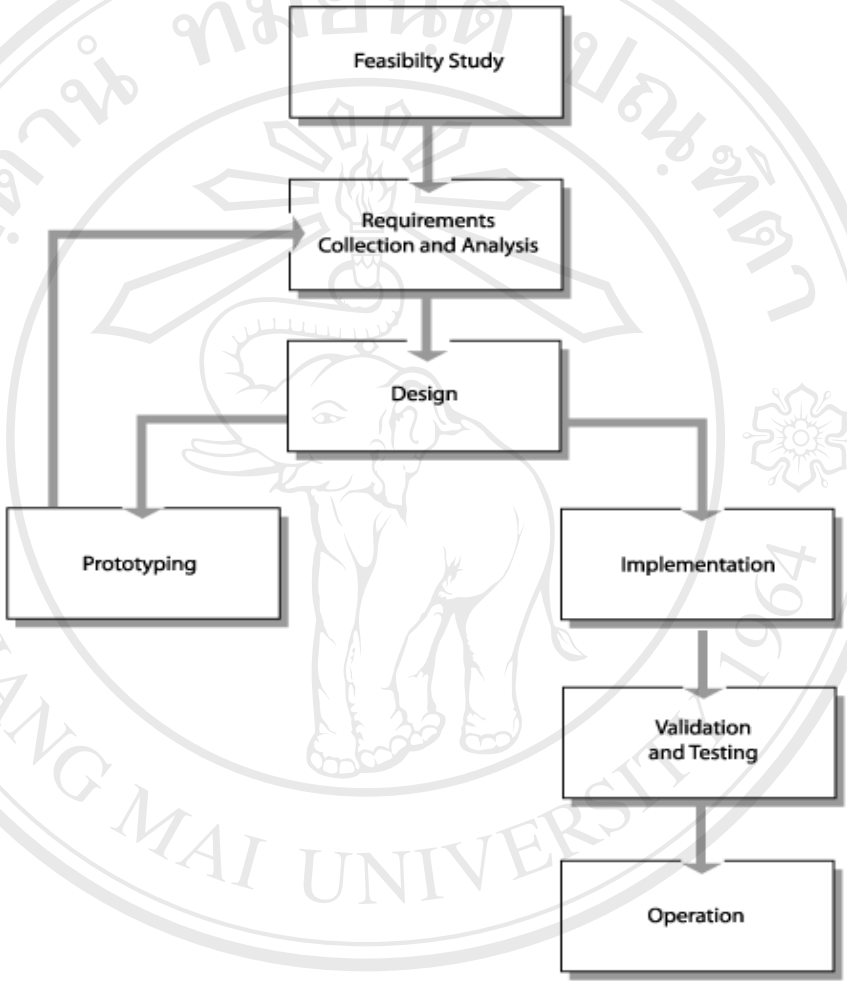
5) Implementation เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบงานสารสนเทศที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยไปทดลองใช้งาน

6) Validation และ Testing เป็นขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของระบบงานสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น

7) Operation เป็นขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งแน่ใจแล้วว่า ระบบงานสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง จึงเริ่มนำข้อมูลต่างๆมาใช้งานจริง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับทั้ง 7 ขั้นตอนนี้ สามารถแสดงด้วยแผนภาพได้ดังรูป



รูป 2.1 แสดงขั้นตอนพัฒนาระบบงานสารสนเทศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การทำงานในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ จะไม่ได้แยกออกจากกันอย่างชัดเจน แต่ผลของการทำงานในขั้นตอนหนึ่ง สามารถส่งผลต่อการทำงานในขั้นตอนที่ผ่านมาได้ ซึ่งข้อมูลที่สะท้อนกลับมา (Feedback) ระหว่างขั้นตอนเหล่านี้ สามารถนำไปใช้ปรับปรุง และแก้ไขข้อผิดพลาดในการออกแบบของขั้นตอนที่ผ่านมาได้เป็นอย่างดี

2.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

ในยุคก่อนที่เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะถือกำเนิดขึ้นนั้น การติดต่อข้อมูลข่าวสารจะผ่านทางสื่อต่างๆ เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์เป็นต้น ซึ่งแต่ละสื่อก็จะมีข้อดีและข้อจำกัดต่างกัน แต่ปัจจุบันสื่อที่สร้างความเปลี่ยนแปลงในการส่งข้อมูลข่าวสารมากที่สุด คือ ระบบการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือกล่าวได้ว่า ประโยชน์สูงสุดอย่างหนึ่งของคอมพิวเตอร์ ในยุคแห่งสารสนเทศนี้คือ การช่วยให้สามารถติดต่อสื่อสาร และแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็ว

จากความพยายามที่จะใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด จึงได้ทำการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องเข้าด้วยกันเพื่อให้สามารถสื่อสาร แลกเปลี่ยน และใช้งานข้อมูลร่วมกันได้ โดยผ่านสายสัญญาณในระบบ จึงเกิดเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) ในหลายองค์กร ไม่ว่าจะเป็นสถาบันการศึกษาหรือบริษัทห้างร้าน ได้นำเอาหลักการของระบบเครือข่ายนี้ ไปติดตั้งเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลภายในองค์กรของตน ลักษณะเครือข่ายที่ใช้งานภายในองค์กรแบบนี้เรียกว่า ระบบแลน (Local Area Network: LAN)

เมื่อหลายองค์กรเริ่มมีระบบเครือข่ายของตน บางองค์กรที่มีสาขาก็อาจมีมากกว่า 1 เครือข่าย ความจำเป็นในการเชื่อมโยงเครือข่ายที่อยู่ห่างไกลกันจึงเกิดขึ้น ระบบเครือข่ายจึงเริ่มขยายขนาดจากระบบแลน มาเป็นระบบแวน (Wide Area Network: WAN) ซึ่งสามารถเชื่อมโยงการข้ามจังหวัดหรือข้ามประเทศได้โดยผ่านสายโทรศัพท์ ดาวเทียม หรือไมโครเวฟ

เมื่อพบประโยชน์จากการเชื่อมโยงข้อมูล จึงมีการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายต่างองค์กรขึ้น เริ่มจากเบื้องต้นเพียง 2-3 องค์กร และขยายเพิ่มขึ้น จนปัจจุบันกลายเป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมองค์กรทั่วโลก ที่รู้จักในนามเครือข่ายอินเทอร์เนต (Internet)

สำหรับการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เนตในประเทศไทยนั้น ได้เริ่มต้นการใช้งานในภาครัฐ โดยมีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นจุดแรก จากนั้นกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้มอบหมายให้ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ หรือ NECTEC จัดสรรเงินทุนงบประมาณ เพื่อการวิจัยการพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เนตเพื่อเชื่อมโยงมหาวิทยาลัยทั่วประเทศทั้งหมดเข้าด้วยกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4 แนวความคิดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล

2.4.1 ความหมายของระบบฐานข้อมูล

ศิวัช กาญจนชุม และวิชาญ หงษ์บิน (2542) ได้ให้ความหมายของฐานข้อมูล (Database) หมายถึงกลุ่มของข้อมูล (Data Group) ที่ถูกรวบรวมเข้าไว้ด้วยกัน โดยครอบคลุมรายละเอียดต่าง ๆ เช่นในสำนักงานก็จะรวบรวมข้อมูลตั้งแต่หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ที่มาติดต่อจนถึงการเก็บเอกสาร ทุกอย่างของสำนักงาน ซึ่งข้อมูลจะมีส่วนที่สัมพันธ์กันและเป็นที่ต้องการออกมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ข้อมูลนั้นอาจจะเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของ สถานที่ หรือเหตุการณ์ใด ๆ ที่เราสนใจศึกษา ซึ่งข้อมูล (Data) อาจจะได้มาจากการสังเกต การนับหรือการวัด และข้อมูลอาจเป็นได้ทั้งตัวเลขหรือเป็นข้อความก็ได้ ที่สำคัญคือข้อมูลจะต้องเป็นสิ่งที่เป็นความจริง

รายละเอียดของข้อมูลต่างๆ ต้องนำมาเชื่อมโยงสัมพันธ์กันให้ตรงตามที่ต้องการเพื่อสะดวกในการค้นหาและกรอกข้อมูลเพิ่มเติม

2.4.2 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูลในที่นี้ หมายถึง โครงสร้างสารสนเทศ (Information) ที่ประกอบด้วย Entity หลาย ๆ ตัว ซึ่งบรรดา Entity เหล่านี้จะต้องมีความสัมพันธ์กัน

Entity ในที่นี้หมายถึง สิ่งที่มีอยู่จริง อันได้แก่ บุคคล สถานที่ และสิ่งของ

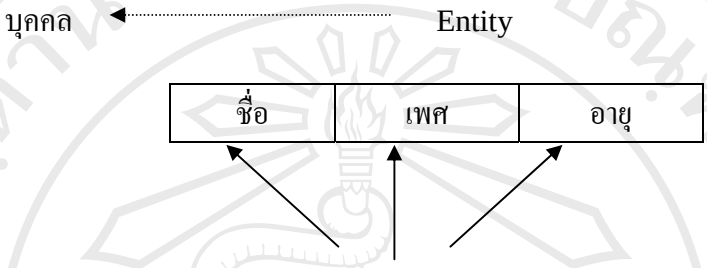
ตัวอย่าง Entity ในระบบฐานข้อมูลของโรงเรียนอาจได้แก่ อาจารย์ แผนกวิชา ประวัติการทำงาน หรือถ้าเป็น Entity ของบริษัทก็อาจจะได้แก่ พนักงานขาย ลูกค้า การสั่งซื้อ และประเภทสินค้า เป็นต้น

ส่วนของข้อมูลที่แสดงลักษณะและคุณสมบัติของ Entity เรียกว่า Attribute เช่น

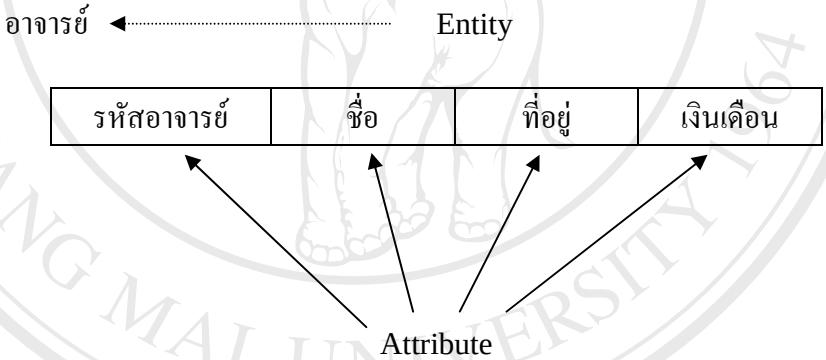
- Attribute ของบุคคลได้แก่ ชื่อ เพศ อายุ ฯลฯ
- Attribute ของอาจารย์ได้แก่ รหัสอาจารย์ ชื่อ ที่อยู่ เงินเดือน ฯลฯ
- Attribute ของประเภทสินค้า ได้แก่ รหัสสินค้า สี ราคา ฯลฯ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

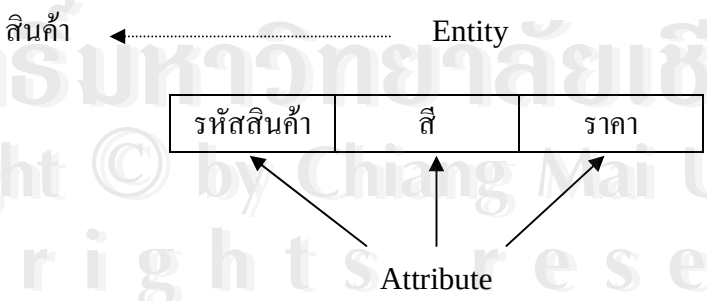
ซึ่งพอจะแจกแจงได้ดังนี้



รูป 2.2 แสดง Entity ของบุคคล



รูป 2.3 แสดง Entity ของอาจารย์



รูป 2.4 แสดง Entity ประเภทของสินค้า

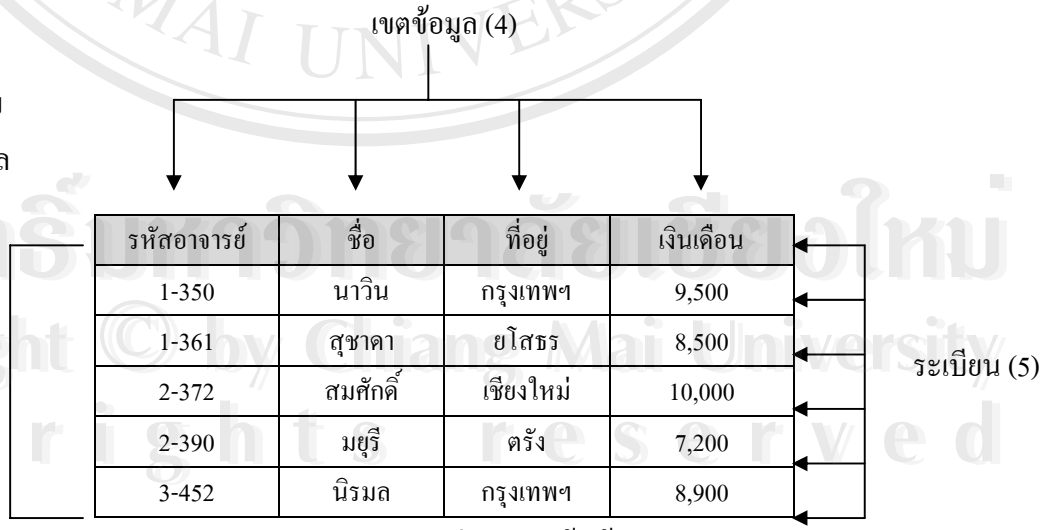
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้น ถ้าจะเปรียบไปแล้วจะเห็นว่า Entity นั้นเหมือนกับแฟ้มข้อมูล ส่วนAttributeนั้นเหมือนกับเขตข้อมูลนั่นเอง

เขตข้อมูล หรือ ฟิลด์ (Field) หมายถึง ตัวอักขระ (Character) แต่ละตัว ถูกนำมาประกอบกันเป็นกลุ่มคำที่มีความหมายขึ้น เช่น กลุ่มตัวอักษรที่ประกอบกันเป็นชื่อหรือนามสกุล กลุ่มตัวเลขที่ประกอบกันเป็นรหัสประจำตัว, ราคา โดยเรียกกลุ่มข้อมูลนี้ว่า เขตข้อมูล เช่น เขตข้อมูลชื่อ เขตข้อมูลนามสกุล เขตข้อมูลระหัสประจำตัว เป็นต้น

ตัวอักขระ คือข้อมูลพื้นฐานที่เล็กที่สุดภายในแฟ้มข้อมูลคือ บิท (Bit : Binary Digit) ซึ่งเป็นหน่วยข้อมูลพื้นที่เก็บอยู่ในหน่วยความจำภายในคอมพิวเตอร์ บิทนี้จะแทนด้วยตัวเลข 1 ตัว ได้แก่ 1 หรือ 0 อย่างใดอย่างหนึ่ง เรียกตัวเลข 1 หรือ 0 นี้ว่า เป็นบิท 1 บิท ข้อมูลซึ่งได้แก่ ตัวอักขระแต่ละตัว เช่น A, B, ……Z, 0, 1, 2, ……., 9 และสัญลักษณ์พิเศษอื่น ๆ เช่น $, &, +, -, *, / ฯลฯ เมื่อจะถูกนำไปเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์จะต้องถูกแปลงให้อยู่ในรูปของบิทหลายบิทที่มาประกอบกัน โดยตัวอักขระ 1 ตัวจะแทนด้วยบิท 7 หรือ 8 บิท ตัวอักขระแต่ละตัวจะเรียกได้อีกอย่างว่า ไบท์ (Byte) ตัวอย่างเช่น ตัวอักขระ A เมื่อเก็บอยู่ในคอมพิวเตอร์จะเก็บเป็น 1000001 ตัวอักขระ B จะเก็บเป็น 100010 เป็นต้น

เมื่อนำข้อมูลในหลายเขตข้อมูลหรือฟิลด์มารวมกันซึ่งมีลักษณะเป็นแถว ๆ จะเรียกว่า ระเบียน หรือเรคคอร์ด (Record) ระเบียนแต่ละระเบียนของข้อมูลชนิดเดียวกัน จะสามารถนำมารวมกันเป็นแฟ้มข้อมูลหรือไฟล์ (File) ดังตัวอย่างต่อไปนี้

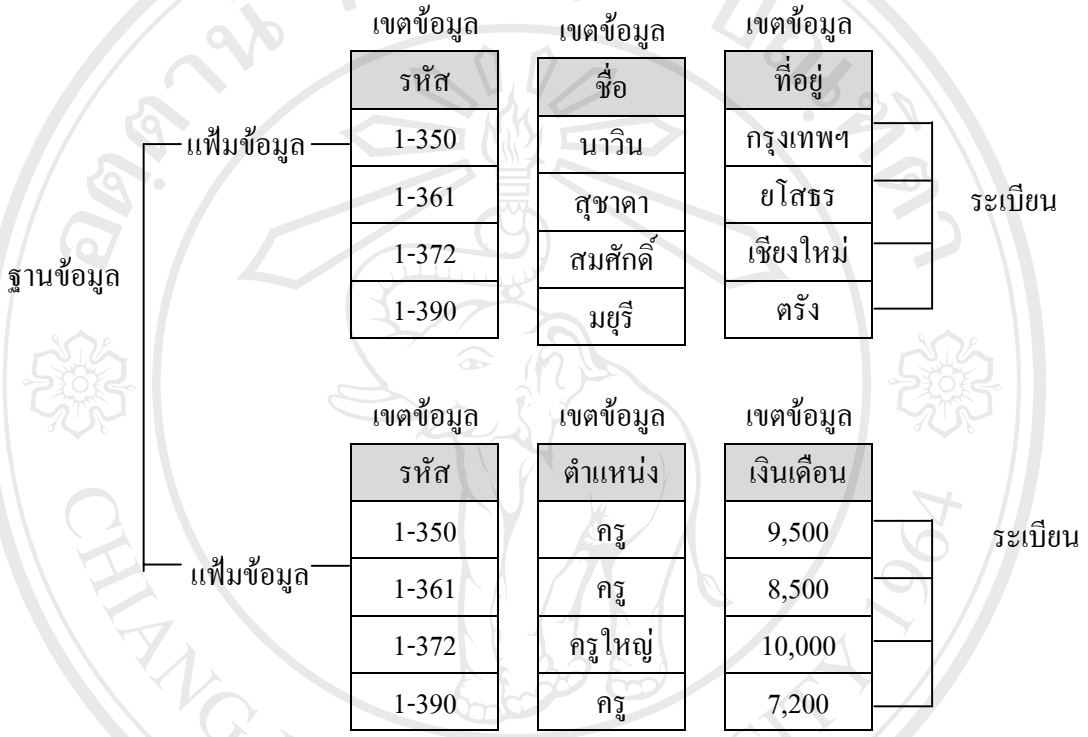


รหัสอาจารย์	ชื่อ	ที่อยู่	เงินเดือน
1-350	นาวิน	กรุงเทพฯ	9,500
1-361	สุชาดา	ยโสธร	8,500
2-372	สมศักดิ์	เชียงใหม่	10,000
2-390	มยุรี	ตรัง	7,200
3-452	นิรมล	กรุงเทพฯ	8,900

รูป 2.5 แสดงรายละเอียดของแฟ้มข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ถ้านำแฟ้มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่ละแฟ้มข้อมูลจะประกอบด้วยเขตข้อมูลมารวมกัน นั้นเรียกว่า ฐานข้อมูล



รูป 2.6 แสดงความสัมพันธ์ของตาราง

ฉะนั้นอาจจะกล่าวได้ว่า ถ้านำแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มข้อมูลมารวมกันก็จะกลายเป็นฐานข้อมูลได้ แต่ฐานข้อมูลที่สมบูรณ์จะต้องมีการเก็บคำอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของฐานข้อมูลที่เรียกว่า พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) หรืออาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเมตาดาต้า (Meta Data) ด้วย

พจนานุกรมข้อมูล หมายถึง ส่วนที่มีหน้าที่อธิบายลักษณะของข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล รวมทั้งความสัมพันธ์ของข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database Management System หรือ DBMS) ถ้ามีหลายตัวจะมีการรวมพจนานุกรมข้อมูลเป็นส่วนหนึ่งของ DBMS ด้วย ซึ่งพจนานุกรมข้อมูลนี้จะเป็นองค์ประกอบทางซอฟต์แวร์ ทำหน้าที่เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล เช่น โครงสร้างของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แต่ละตาราง ใครเป็นผู้สร้าง สร้างเมื่อใด และแต่ละตารางประกอบด้วยเขตข้อมูลใดบ้าง คุณลักษณะของแต่ละเขตข้อมูลเป็นอย่างไร มีการเรียกใช้อยู่ในโปรแกรมประยุกต์ใดบ้าง และมีตารางใดที่มีความสัมพันธ์กันบ้าง มีเขตข้อมูลใดเป็นคีย์บ้าง เป็นต้น

พจนานุกรมข้อมูลยังมีส่วนที่ทำหน้าที่สำคัญดังต่อไปนี้

- ควบคุมระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และความคงสภาพของข้อมูล (Data Security and Data Integrity)
- ควบคุมเกี่ยวกับการใช้งานฐานข้อมูลพร้อมกัน (Concurrency Control)

ถ้าเปรียบเทียบฐานข้อมูลเหมือนกับห้องสมุดของโรงเรียนที่มีการเก็บหนังสือเล่มต่าง ๆ หนังสือเหล่านั้นจะเปรียบเสมือนกับข้อมูลที่เก็บอยู่ภายในฐานข้อมูล และในห้องสมุดจะต้องมีการ ทำบัญชีรายชื่อหนังสือต่าง ๆ เก็บไว้ เพื่อใช้บอกรายละเอียดเกี่ยวกับหนังสือแต่ละเล่มว่าใครเป็นผู้แต่งเก็บอยู่ที่ใดในห้องสมุด บัญชีรายชื่อหนังสือนี้จะเปรียบได้กับพจนานุกรมข้อมูล เช่น ระหว่างระเบียนของแต่ละแฟ้มข้อมูล จะมีพจนานุกรมข้อมูลซึ่งถูกเก็บและจะถูกเรียกใช้งานในระหว่างที่มีการประมวลผลฐานข้อมูลและข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลจะต้องมีความสัมพันธ์กันด้วย

2.4.3 ประโยชน์จากการประมวลผลด้วยฐานข้อมูล

การประมวลผลด้วยระบบฐานข้อมูล มีประโยชน์ดังนี้

1) ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในกรณีที่มีข้อมูลชนิดเดียวกันถูกเก็บไว้หลายๆแห่ง หรือที่เรียกว่าความซ้ำซ้อนการนำข้อมูลทั้งหมดมาเก็บไว้ที่เดียวกันในฐานข้อมูล จึงถือว่าเป็นการ “ลด” ความซ้ำซ้อนลงไปได้ทั้งนี้มิใช่หมายความว่าให้ขจัดข้อมูลออกไปเพื่อให้เหลือน้อยลง

2) สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ในระดับหนึ่งเนื่องจากบางครั้งจะต้องมีการแก้ไขข้อมูลจึงอาจจะก่อให้เกิดปัญหาในการแก้ไขคือเมื่อเราแก้ไขข้อมูลที่เหมือนกันแต่แก้ไขไม่หมดหรือแก้ไขไม่ครบทุกข้อมูลที่มีอยู่ในแต่ละแห่งจึงทำให้ข้อมูลชุดเดียวกันอาจมีค่าในแต่ละแห่งไม่ตรงกัน ดังนั้นถ้าการใช้ระบบฐานข้อมูลทำให้เราสามารถลดความซ้ำซ้อนลงไปได้ ซึ่งถ้าใช้ระบบฐานข้อมูลเมื่อเกิดการแก้ไขข้อมูลขึ้นเมื่อใดก็จะต้องแก้ให้เหมือนกันครบทุกแห่ง

3) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้การใช้ข้อมูลร่วมกันได้นี้ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะโปรแกรมที่ใช้ข้อมูลอยู่ในปัจจุบันเท่านั้นแต่โปรแกรมประยุกต์ที่มีการพัฒนาขึ้นมาใหม่ ก็สามารถที่จะใช้ข้อมูลที่มีอยู่ได้เลยโดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มเติมข้อมูลเข้าไปในระบบอีก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4) สามารถควบคุมความเป็นมาตรฐานได้ เมื่อมีการนำข้อมูลมาเก็บรวบรวมกันไว้ในฐานข้อมูลเช่นนี้ทำให้ผู้ที่มีหน้าที่ควบคุมดูแลการใช้ระบบฐานข้อมูลสามารถกำหนดมาตรฐานของข้อมูลขึ้นมาได้ทำให้การบริหารหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบเป็นไปอย่างสะดวกและถูกต้อง

5) สามารถจัดหาระบบความปลอดภัยที่รัดกุมได้ระบบฐานข้อมูลสามารถที่จะกำหนดสิทธิการใช้ให้แก่ผู้ใช้คนใดๆก็ได้ตามความเหมาะสมและผู้ใช้แต่ละคนก็อาจจะใช้ข้อมูลได้ในระดับที่ต่างกันหรือพูดอีกนัยหนึ่งก็คือผู้ใช้แต่ละคนจะมองฐานข้อมูลด้วยวิวที่ต้องการจึงทำให้มีความปลอดภัยในการใช้ข้อมูลร่วมกัน

6) สามารถควบคุมความคงสภาพของข้อมูลได้โดยมีการกำหนดค่าต่างๆหรือจำกัดช่วงของข้อมูลไว้เพื่อป้องกันการพิมพ์ข้อมูลผิดพลาดเช่นกำหนดช่วงของข้อมูลในการกรอกหมายเลขโทรศัพท์ไว้ 7 ตัว เมื่อพิมพ์ครบ 7 ตัวแล้ว ก็กำหนดให้เลื่อนไปข้อมูลถัดไป ฉะนั้นถ้าพิมพ์ไม่ครบโปรแกรมก็จะไม่เลื่อนให้หรือพิมพ์เกิน 7 ตัวก็ไม่ได้

7) สามารถสร้างสมดุลในความขัดแย้งของความต้องการได้การที่ผู้ใช้ทั้งหมดขององค์กรใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลร่วมกันทำให้ทราบถึงความต้องการและความสำคัญของผู้ใช้งานทั้งหมดจึงสามารถกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลเพื่อให้บริการที่ดีที่สุดได้เช่นเลือกเก็บข้อมูลที่จะต้องใช้บ่อยๆไว้ในสื่อข้อมูลที่มีความเร็วเป็นพิเศษเป็นต้นเป็นการสร้างสมดุลของความต้องการไม่ให้เกิดความขัดแย้งในหมู่ผู้ใช้เพราะการออบแบบนั้นกระทำบนแนวทางที่มุ่งจะให้ประโยชน์ส่วนรวม ดีที่สุดแล้ว

8) เกิดความเป็นอิสระของข้อมูลโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้นจะไม่ขึ้นกับโครงสร้างของตารางที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากโครงสร้างของตารางต่างๆ และตัวข้อมูลในแต่ละตารางจะถูกเก็บอยู่ในฐานข้อมูลทั้งหมดโปรแกรมประยุกต์ไม่จำเป็นต้องเก็บโครงสร้างของตารางที่จะใช้ไว้ ซึ่งต่างกับระบบการประมวลผลแฟ้มข้อมูล ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของตารางเช่นการเปลี่ยนแปลงขนาดของเขตข้อมูลในตารางใดภายในฐานข้อมูล ก็ไม่จำเป็นต้องไปทำการแก้ไขโปรแกรมประยุกต์ที่มีการเรียกใช้เขตข้อมูลนั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4.4 ความสัมพันธ์และรูปแบบฐานข้อมูล

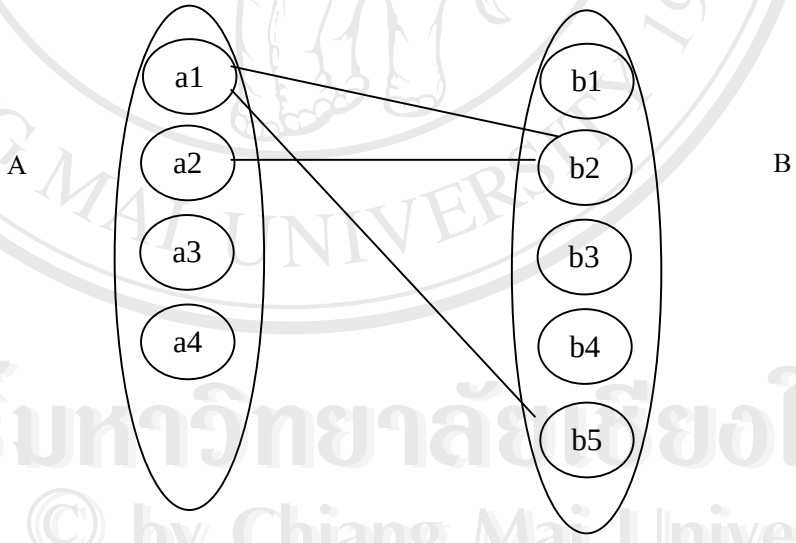
1) ความสัมพันธ์ (Relationship)

ฐานข้อมูลที่ใช้ในงานหนึ่ง ๆ นั้น ปกติมักจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้ม แต่ละแฟ้มเก็บข้อมูลแตกต่างกันออกไป ฉะนั้นจึงต้องมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการเก็บ ซึ่งความสัมพันธ์นี้อาจจำแนกได้เป็น 3 ชนิด คือ

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship)
- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship)
- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship)

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

เป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีระเบียนเพียง 1 ระเบียนใน Entity A ที่มีความสัมพันธ์กับระเบียนเพียง 1 ระเบียนใน Entity B และในทางกลับกัน ระเบียนเพียง 1 ระเบียนใน Entity B จะมีความสัมพันธ์กับระเบียนเพียง 1 ระเบียนใน Entity A



รูป 2.7 แสดงความสัมพันธ์ในลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สมาชิก

รหัสสมาชิก	ชื่อสมาชิก	แผนก
1540	อรนุช	การขาย
1645	กิ่งแก้ว	เลขานุการ
1748	ภาวนา	การบัญชี
1985	สมนึก	คอมพิวเตอร์

การยืมหนังสือ

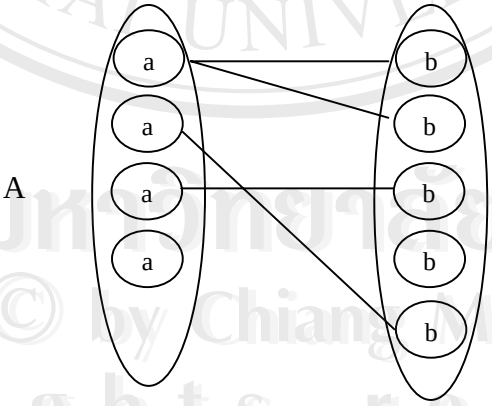
รหัสหนังสือ	รหัสสมาชิก
LB 435	1748
SC 593	1645
GM 185	1540
CO 556	2001
SC 602	1645

รูป 2.8 อธิบายความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งด้วยตารางความสัมพันธ์

จากตัวอย่าง ความสัมพันธ์ดังกล่าว หมายถึง สมาชิกแต่ละคน สามารถที่จะยืมหนังสือได้เพียงคนละ 1 เล่มเท่านั้น และหนังสือเล่มดังกล่าวก็ไม่สามารถให้ใครยืมได้อีก เพราะมีเพียงเล่มเดียว ในที่นี้จะสังเกตไว้ว่าทั้ง 2 Entity จะมีคีย์หรือข้อมูลหลักคือ รหัสสมาชิก

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

เป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่ระเบียนหนึ่งระเบียนใน Entity A มีความสัมพันธ์กับระเบียนหลายระเบียนใน Entity B และในทางกลับกันหลายระเบียนใน Entity B จะมีความสัมพันธ์กับระเบียนเพียงหนึ่งระเบียนใน Entity A



รูป 2.9 แสดงความสัมพันธ์ในลักษณะหนึ่งต่อกลุ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สมาชิก

รหัสสมาชิก	ชื่อสมาชิก	แผนก
1540	อรนุช	การขาย
1645	กิ่งแก้ว	เลขานุการ
1748	ภาวนา	การบัญชี
1985	สมนึก	คอมพิวเตอร์

การยืมหนังสือ

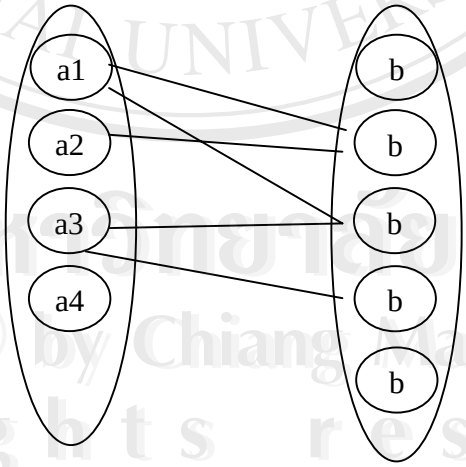
รหัสหนังสือ	รหัสสมาชิก
LB 435	1748
SC 593	1645
GM 185	1540
CO 556	2001
SC 602	1645

รูป 2.10 อธิบายความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มด้วยตารางความสัมพันธ์

จากตัวอย่าง สมาชิกที่มีรหัสสมาชิก 1540 สามารถยืมหนังสือได้ 2 เล่ม คือ รหัสหนังสือ LB 435 และ SC 593 แต่หนังสือทั้ง 2 เล่ม จะถูกยืมด้วยสมาชิกได้เพียงคนเดียว

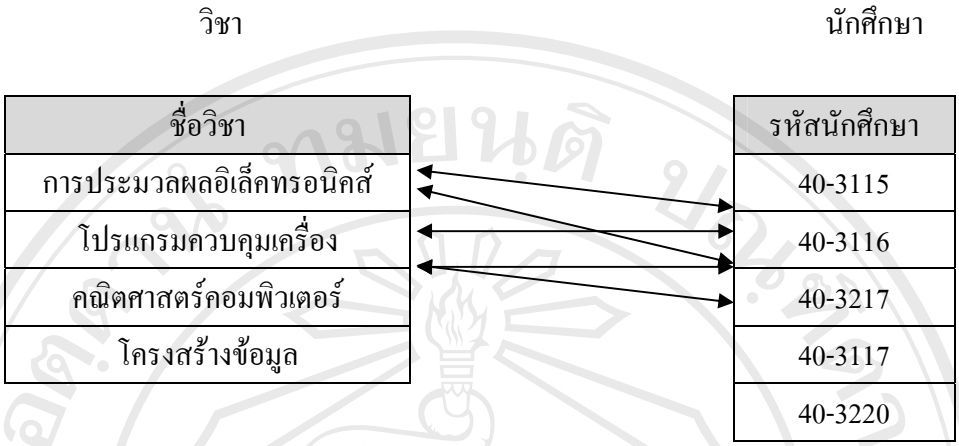
ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละระเบียนใน Entity A จะมีความสัมพันธ์กับระเบียนหลายระเบียนใน Entity B และในทางกลับกันแต่ละระเบียนใน Entity B จะมีความสัมพันธ์กับระเบียนที่อยู่ใน Entity A



รูป 2.11 แสดงความสัมพันธ์ในลักษณะกลุ่มต่อกลุ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 2.12 อธิบายความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มด้วยตารางความสัมพันธ์

จากตัวอย่าง ในแต่ละรายวิชา จะสามารถมีนักศึกษาเรียนได้มากกว่า 1 คน และในทางกลับกันนักศึกษาแต่ละคนก็สามารถเลือกเรียนวิชาได้มากกว่าหนึ่งรายวิชา

1)รูปแบบของฐานข้อมูล

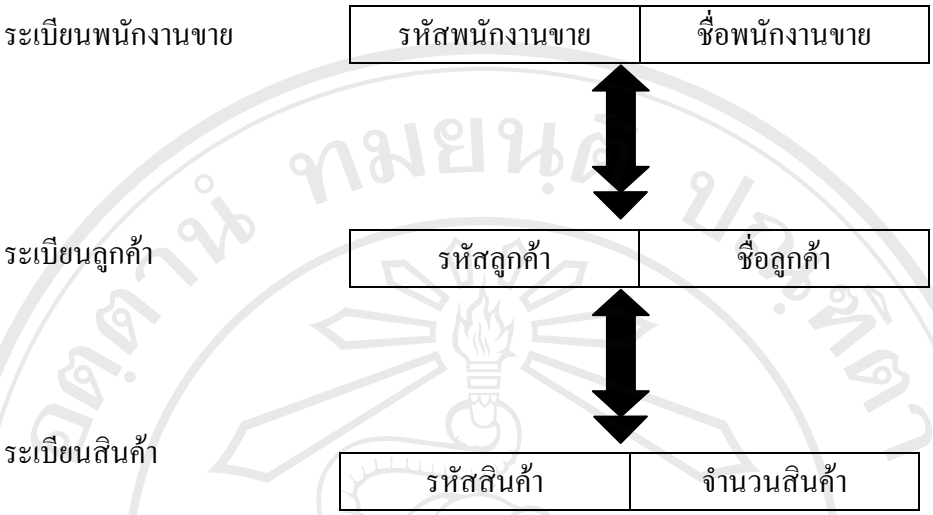
โครงสร้างของข้อมูลโดยทั่วไปจะมี 3 แบบด้วยกัน คือ

- ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น (Hierarchical Database)
- ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database)
- ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น

ลักษณะของโครงสร้างของฐานข้อมูลแบบลำดับขั้นนี้ จะมีลักษณะคล้ายต้นไม้ที่คว่ำหัวลงจึงอาจเรียกโครงสร้างข้อมูลแบบนี้ได้อีกแบบว่าเป็น โครางสร้างแบบต้นไม้ (Tree Structure) โดยจะมีระเบียนที่อยู่แถวบนซึ่งจะเรียกว่าเป็น ระเบียนพ่อแม่ (Parent Record) ระเบียนในแถวถัดลงมาจะเรียกว่าระเบียนลูก (Child Record) ซึ่งระเบียนพ่อแม่จะสามารถมีระเบียนลูกได้ มากกว่าหนึ่งระเบียน แต่ระเบียนลูกแต่ละระเบียนจะมีพ่อแม่เพียงหนึ่งระเบียนเท่านั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



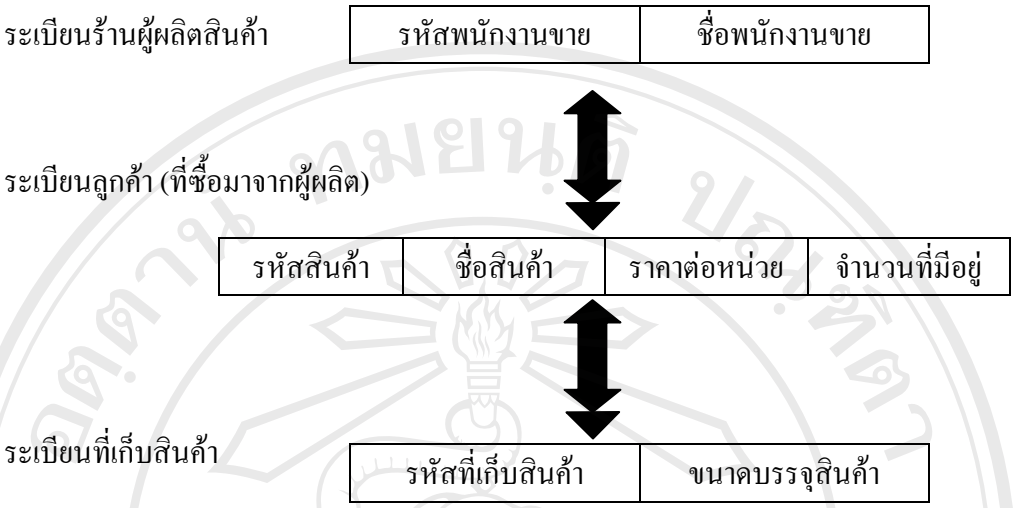
รูป 2.13 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น

จากตัวข้างต้นจะเห็นว่า ลูกค้าแต่ละคนจะไม่สามารถได้รับบริการจากพนักงานขายมากว่าหนึ่งคนได้ เนื่องจากลูกค้าแต่ละคนถือว่าเป็นระเบียนลูก และพนักงานขายจะถือว่าเป็นระเบียนพ่อแม่ของลูกค้า สินค้าแต่ละชนิดก็จะถูกซื้อโดยลูกค้าเพียงคนเดียวเท่านั้น เนื่องจากสินค้าแต่ละชนิด จะเป็นระเบียนลูกของระเบียนลูกค้า เป็นต้น

ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย

ข้อมูลภายในฐานข้อมูลแบบนี้สามารถมีความสัมพันธ์กันแบบใดก็ได้ เช่น อาจเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หนึ่งต่อกลุ่ม ตัวอย่างของฐานข้อมูลแบบนี้ เช่น การสั่งซื้อสินค้าจากร้านผู้ผลิตสินค้า และการนำสินค้าไปเก็บในคลังสินค้า ซึ่งจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระเบียนร้านผู้ผลิตสินค้าและระเบียนสินค้า และความสัมพันธ์ระหว่างระเบียนสินค้าและระเบียนที่เก็บสินค้าได้โดยการใช้ลูกศรเชื่อมโยงเช่นกัน ดังรูป 2.14

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 2.14 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น

ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ จะมีโครงสร้างข้อมูลต่างจากฐานข้อมูลสองแบบแรก คือ ข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของตาราง (Table) ซึ่งภายในตารางก็จะแบ่งออกเป็นแถว (Row) และคอลัมน์ (Column) แต่ละตารางจะมีจำนวนแถวได้หลายแถว และจำนวนคอลัมน์ได้หลายคอลัมน์ แถวแต่ละแถวจะสามารถเรียกได้อีกอย่างว่าระเบียนหรือเรคคอร์ด (Record) คอลัมน์แต่ละคอลัมน์สามารถเรียกได้อีกอย่างว่า เขตข้อมูลหรือฟิลด์ (Field)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved