

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การบันทึกประวัติผู้ร่วมพัฒนาชาติไทย

การบันทึกประวัติผู้ร่วมพัฒนาชาติไทย (พรท.) คือ การบันทึกประวัติบุคคลที่ยื่นคำร้องขอรับความช่วยเหลือจากทางราชการในแต่ละภาค โดยมีกองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในภาค 1-4 ดูแลรับผิดชอบในแต่ละพื้นที่ภาค มีกองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในจังหวัดรับผิดชอบดูแลรับผิดชอบในพื้นที่จังหวัดของตนเอง



ภาพที่ 2.1 เขตพื้นที่ความรับผิดชอบของกองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในภาค 1 - 4

เขตพื้นที่ความรับผิดชอบของกองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในภาค 1-4 ได้แก่

1. กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในภาค 1 มีพื้นที่เขตจังหวัดขึ้นตรง จำนวน 26 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดจันทบุรี จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดชลบุรี จังหวัดชัยนาท จังหวัดตราด จังหวัดนครนายก จังหวัดนครปฐม จังหวัดนนทบุรี จังหวัดปทุมธานี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดระยอง จังหวัดราชบุรี จังหวัดลพบุรี จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดสระแก้ว จังหวัดสระบุรี จังหวัดสิงห์บุรี จังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดอ่างทอง

2. กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในภาค 2 มีพื้นที่เขตจังหวัดขึ้นตรง จำนวน 19 จังหวัด คือ จังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดขอนแก่น จังหวัดชัยภูมิ จังหวัดนครพนม จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดบุรีรัมย์ จังหวัดมหาสารคาม จังหวัดมุกดาหาร จังหวัดยโสธร จังหวัดร้อยเอ็ด จังหวัดเลย จังหวัดศรีสะเกษ จังหวัดสกลนคร จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดหนองคาย จังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดอุดรธานี จังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดอำนาจเจริญ

3. กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในภาค 3 มีพื้นที่เขตจังหวัดขึ้นตรง จำนวน 17 จังหวัด คือ จังหวัดกำแพงเพชร จังหวัดเชียงราย จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดตาก จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดน่าน จังหวัดพะเยา จังหวัดพิจิตร จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดแพร่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดลำปาง จังหวัดลำพูน จังหวัดสุโขทัย จังหวัดอุตรดิตถ์ และจังหวัดอุทัยธานี

4. กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในภาค 4 มีพื้นที่เขตจังหวัดขึ้นตรง จำนวน 14 จังหวัด คือ จังหวัดกระบี่ จังหวัดชุมพร จังหวัดตรัง จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดนราธิวาส จังหวัดปัตตานี จังหวัดพังงา จังหวัดพัทลุง จังหวัดภูเก็ต จังหวัดยะลา จังหวัดระนอง จังหวัดสงขลา จังหวัดสตูล และจังหวัดสุราษฎร์ธานี

การบันทึกประวัติของผู้ร่วมพัฒนาชาติไทยที่ยื่นคำร้องขอรับความช่วยเหลือนี้ แบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ

1. กรณีที่ผ่านเกณฑ์การคัดกรอง จะกำหนดสถานะให้เป็นอนุญาติ
2. กรณีที่ไม่ผ่านเกณฑ์การคัดกรอง จะกำหนดสถานะให้เป็นไม่อนุญาติ

การบันทึกประวัติของผู้ร่วมพัฒนาชาติไทยจะแบ่งการบันทึกประวัติออกเป็นหัวข้อหลัก จำนวน 4 หัวข้อ คือ ข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลครอบครัวของผู้ขอรับความช่วยเหลือ ประวัติการปฏิบัติงานและความเกี่ยวข้องกับพรรคคอมมิวนิสต์แห่งประเทศไทย (พคท.) และการได้รับความช่วยเหลือจากทางราชการ

1. ข้อมูลส่วนบุคคล แยกออกเป็น

- 1) ชื่อ – สกุล ชื่อจัดตั้ง (พรรคคอมมิวนิสต์) วัน-เดือน-ปีเกิด เลขบัตรประจำตัวประชาชน เชื้อชาติ สัญชาติ ศาสนา และคำหนี/แปลเป็น
- 2) ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน
- 3) กรณีที่ไม่สามารถติดต่อกับผู้รับรองได้ให้ติดต่อกับผู้ใด
- 4) ปัจจุบันผู้ยื่นคำร้องประกอบอาชีพอะไร สถานที่ทำงาน และรายได้ต่อเดือน
- 5) การครอบครองที่ดินทำกิน

2. ข้อมูลครอบครัวของผู้ขอรับความช่วยเหลือ แยกออกเป็น

- 1) สามี/ภรรยาของผู้ร้องชื่อ เลขบัตรประจำตัวประชาชน วัน-เดือน-ปีเกิด เชื้อชาติ สัญชาติ ศาสนา และสถานภาพการสมรส
- 2) บิดา – มารดา ของผู้ร้องขอรับความช่วยเหลือ ชื่อ – สกุล ยังมีชีวิตอยู่หรือไม่
- 3) มีบุตร – ธิดา กี่คน
- 4) รายชื่อของบุตร – ธิดา ที่ยังมีชีวิตอยู่ พร้อมที่อยู่ปัจจุบัน

3. ประวัติการปฏิบัติงานและความเกี่ยวข้องกับพรรคคอมมิวนิสต์แห่งประเทศไทย (พคท.) แบ่งออกเป็น

- 1) เข้าร่วมปฏิบัติงานกับ พคท. ตั้งแต่ปี พ.ศ.ใด ถึง พ.ศ.ใด เขตปฏิบัติงาน พื้นที่ไหน นามหน่วย พร้อมเขตงาน ตำแหน่ง/หน้าที่รับผิดชอบ พร้อมอาวุธที่ใช้ปฏิบัติงาน
- 2) ชื่อหัวหน้าเขตงาน/ผู้บังคับบัญชาโดยตรง, ชื่อจัดตั้งหน่วย
- 3) สภาพร่างกายที่ได้รับบาดเจ็บหรือทุพพลภาพจากการต่อสู้
- 4) ออกจากป่าเมื่อปีใด โดยวิธีใด
- 5) เข้ารับการอบรมหลังจากมอดตัวในโครงการ/หน่วยงาน เมื่อปี พ.ศ.ใด

4. การได้รับความช่วยเหลือจากทางราชการ แบ่งออกเป็น

- 1) เคยได้รับความช่วยเหลือจากทางราชการมาก่อนหรือไม่
- 2) สามี/ภรรยาของผู้ยื่นคำร้องเคยได้รับความช่วยเหลือจากทางราชการมาก่อนหรือไม่ รวมทั้งการได้รับความช่วยเหลือครั้งนี้
- 3) ความช่วยเหลือที่เคยได้รับจากทางราชการ
- 4) ความช่วยเหลืออื่นๆ ที่ต้องการจากทางราชการ
- 5) รายละเอียดเกี่ยวกับบัญชีเงินฝาก ชื่อบัญชี, สาขา, ประเภท และชื่อธนาคาร

หลังจากทำการบันทึกข้อมูลประวัติผู้ร่วมพัฒนาชาติไทยตามหัวข้อหลักทั้ง 4 หัวข้อแล้ว ในส่วนท้ายของแบบฟอร์มการกรอกประวัติจะพิมพ์รายชื่อของผู้ยื่นคำร้อง และพยาน ได้แก่ คณะกรรมการในแต่ละจังหวัดที่รับผิดชอบลงในแบบฟอร์มบันทึกประวัติด้วย เพื่อใช้ในการตรวจสอบและอ้างอิงในภายหลัง และเมื่อทำการบันทึกประวัติของผู้ร่วมพัฒนาชาติไทย ที่ยื่นคำร้องไปแล้วในแต่ละจังหวัด เมื่อทำการกรอกข้อมูลของผู้ยื่นคำร้องเข้า ระบบจะตรวจสอบจากหมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน ถ้าหมายเลขบัตรประจำตัวประชาชนนั้นได้ทำการบันทึกในระบบแล้ว ระบบจะทำการแจ้งให้ทราบว่า หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชนนี้ได้ทำการบันทึกในระบบแล้ว และสามารถตรวจสอบข้อมูลของผู้ยื่นคำร้องผู้นั้นว่าได้ทำการยื่นคำร้องไปแล้วในพื้นที่ใดจากข้อมูลที่บันทึกในระบบ และสามารถค้นหาข้อมูลประวัติบุคคลผู้นั้นได้จาก หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชนนั่นเอง ส่วนการบันทึกสถานะของผู้ยื่นคำร้องว่าอนุมัติหรือไม่อนุมัติในระบบ ในส่วนนี้จะเป็นการกำหนดสถานะจากทางกองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในภาคเท่านั้น โดยจะทำการบันทึกผลการอนุมัติตามผลการตรวจสอบสถานะของผู้ร่วมพัฒนาชาติไทยว่าผ่านตามหลักเกณฑ์ของคณะกรรมการที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ และสามารถพิมพ์รายงานการบันทึกข้อมูล ในแต่ละจังหวัดที่ได้ทำการบันทึกไปแล้วในแต่ละจังหวัดได้ โดยข้อมูลที่ได้จะเป็นการบันทึกที่อัปเดตตลอดเวลาเพราะเป็นการบันทึกผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะบันทึกจากภาคหรือจังหวัดใด ข้อมูลที่ได้ก็จะถูกต้องเป็นแนวทางเดียวกัน และสามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา

2.2 การพัฒนาระบบฐานข้อมูล

วิไลภรณ์ ศรีไพศาล (2553 : 7 - 16) พบว่า ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาระบบงาน คือ การได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการ ครบถ้วน และรวดเร็ว โดยใช้ระบบสารสนเทศ (Information System) เป็นเครื่องมือในการแปลงข้อมูล (Data) ให้อยู่ในรูปของสารสนเทศ (Information) ที่พร้อมใช้งานได้ทันที โดยข้อมูลต้องมีความถูกต้อง ทันสมัย มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด และมีการแบ่งกันใช้งานข้อมูล ทั้งนี้การพัฒนาระบบสารสนเทศให้ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ระบบต้องเริ่มต้นจากการออกแบบระบบที่ดี ซึ่งระบบสารสนเทศที่ได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดีแล้วนั้น เมื่อนำไปดำเนินการพัฒนาก็จะสามารถสอดคล้องกับภารกิจของหน่วยงานให้มีความสมบูรณ์ ทันสมัย พันธกิจครบถ้วน เข้าถึง และใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



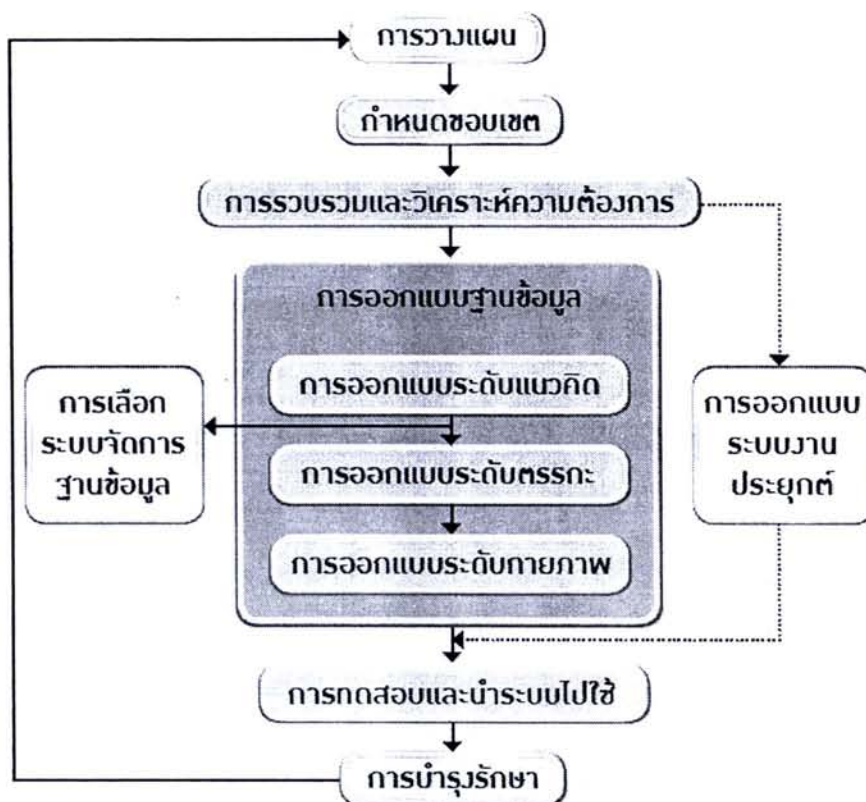
ระบบสารสนเทศ (Information System) มีหลากหลายประเภท แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ในการปฏิบัติงาน เช่น ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System : MIS), ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหาร (Executive Information System : EIS) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) เป็นต้น โดยองค์ประกอบพื้นฐานของการพัฒนาระบบสารสนเทศทุกประเภท คือ การพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) ซึ่งเป็นการจัดรวบรวมข้อมูลต่างๆ ให้เป็นระบบ เก็บไว้ในรูปแบบที่สามารถเรียกใช้ได้ทันทีเมื่อต้องการ และในการเรียกนั้นอาจเรียกเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งมาใช้ประโยชน์เป็นครั้งคราวก็ได้ ฐานข้อมูลที่ดีควรจะได้รับ การปรับปรุงข้อมูลในระบบฐานข้อมูล และปรับปรุงกระบวนการของระบบงานให้ทันสมัยอยู่เสมอ ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญด้วย

ระบบฐานข้อมูล (Database System) นับเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งสำหรับระบบสารสนเทศแบบต่างๆ ที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผล เนื่องจากฐานข้อมูลเป็นส่วนที่ใช้จัดเก็บข้อมูลนำเข้า (Input) ของทุกระบบสารสนเทศ ดังนั้น การออกแบบระบบสารสนเทศจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญต่อการออกแบบฐานข้อมูลด้วย ฐานข้อมูลที่ได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสมจะสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานภายในหน่วยงานต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะทำให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น เป็นผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนเพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลภายในองค์กร

การพัฒนาระบบงานโดยทั่วไป มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. **วางแผนงาน/โครงการ** เป็นขั้นตอนแรกในการพัฒนาระบบงาน โดยเริ่มจากการศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) ทั้งนี้ การวางแผนการพัฒนาระบบฐานข้อมูลจะต้องเป็นส่วนหนึ่งของแผนกลยุทธ์ขององค์กร เพื่อสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ขององค์กร โดยจะต้องประเมินระบบการปฏิบัติงานในปัจจุบันว่ามีจุดแข็งและจุดอ่อนอย่างไร สามารถสร้างโอกาสทางการแข่งขันให้องค์กรมากน้อยเพียงใด และสามารถลดภัยคุกคามจากภายนอกได้อย่างไร ประเด็นสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการศึกษาความเป็นไปได้ คือ แผนงาน/โครงการที่จะพัฒนาระบบงานขึ้นใหม่จะรองรับกระบวนการในการปฏิบัติงานใดขององค์กร ในปัจจุบันมีบุคลากรและทรัพยากรเท่าใดที่สามารถสนับสนุนแผนงาน/โครงการให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างมีประสิทธิภาพ และพิจารณางบประมาณในการดำเนินการตามแผนงาน/โครงการ เช่น เงินลงทุน และค่าใช้จ่ายในด้านระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ค่าบำรุงรักษา ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม และค่าใช้จ่ายในการถ่ายโอนข้อมูลจากระบบเดิมสู่ระบบใหม่





ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการพัฒนาระบบงาน

2. กำหนดขอบเขตการดำเนินการ เป็นการระบุความจำเป็นในการพัฒนาระบบงานใหม่อย่างคร่าวๆ โดยยังไม่กำหนดรายละเอียด เพื่อเป็นการพิจารณาในเบื้องต้นว่า การพัฒนาระบบงานใหม่มีความสำคัญแค่ไหน (เป็นภารกิจหลักของหน่วยงานหรือไม่) มีความจำเป็นเร่งด่วนในการดำเนินการมากน้อยแค่ไหน (เป็นปัญหาสำคัญหรือไม่) และมีผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างไร (พิจารณาความต้องการของผู้ใช้บริการ) โดยวิเคราะห์โครงสร้างองค์กรและกระบวนการในการปฏิบัติงาน การแยกแยะกระบวนการในการปฏิบัติงานออกเป็นส่วนย่อยเพื่อหาคุณสมบัติ หน้าที่ และสภาพทั่วไปในการทำงาน

3. การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Collection and Analysis) โดยกำหนดปัญหาและเงื่อนไขของผู้ใช้งาน เพื่อให้ทราบปัญหาของระบบงานเดิม และความต้องการของระบบงานใหม่ เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ของระบบงานให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้โดยสามารถตอบโจทย์ ดังนี้

- วัตถุประสงค์ของการจัดทำระบบงานคืออะไร
- ใครเป็นผู้ใช้ระบบงานนี้

- ระบบงานนี้ต้องเชื่อมต่อกับระบบอื่นๆ ที่มีอยู่ในองค์กรหรือไม่
- ระบบงานนี้มีการใช้ข้อมูลร่วมกับระบบหรือผู้ใช้อื่นหรือไม่

ทั้งนี้ การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการจะเป็นการนำขอบเขตการดำเนินการที่กำหนดไว้ในขั้นตอนก่อนหน้านี้ มาวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดต่างๆ ให้มีความชัดเจนมากขึ้น โดยอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมมาจากแหล่งต่างๆ เช่น การสัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน การตอบแบบสอบถามไปยังผู้ใช้บริการหลัก รวมทั้งการพิจารณาจากเอกสาร อาทิเช่น

- ผังระบบงานเดิม (Context Diagram) เพื่ออธิบายกระบวนการของการปฏิบัติงานในขั้นตอนต่างๆ ของระบบงาน
- ผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) เพื่ออธิบายการไหลของข้อมูลภายในระบบ และสิ่งอื่นจากภายนอกที่มีความสัมพันธ์กับระบบ
- ผังความสัมพันธ์ (Entity Relationship Diagram) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกิดขึ้นภายในระบบ
- พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เพื่ออธิบายความหมายของข้อมูลต่างๆ ที่จัดเก็บภายในระบบฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย โครงร่างของฐานข้อมูลในระดับต่างๆ รายละเอียดเกี่ยวกับการเรียกใช้ข้อมูลของผู้ใช้และการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล เป็นต้น

กรณีที่ไม่มีผังต่างๆ ตามที่กล่าวข้างต้นในรูปแบบเอกสาร ผู้พัฒนาระบบจะต้องสัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานเพื่อจัดทำผังต่างๆ เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ความต้องการของระบบที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ รวมทั้งใช้เป็นข้อมูลประกอบการออกแบบฐานข้อมูลและระบบงานในขั้นตอนต่อไป

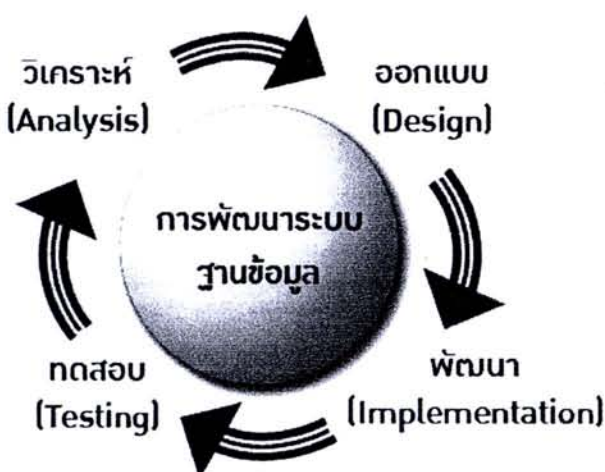
4. การออกแบบ (Design) ในการพัฒนาระบบงานประกอบด้วย การออกแบบระบบฐานข้อมูลและการออกแบบระบบงานประยุกต์มีปัจจัยสำคัญ คือ ความสามารถในการสรรหาวิธีเพื่อแก้ไขปัญหาในระบบงานเดิมอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งโดยทั่วไป สามารถจำแนกได้ 2 วิธี

วิธีแรก คือ การออกแบบจากล่างขึ้นบน (Bottom – up Design) เป็นการออกแบบฐานข้อมูลจากแนวคิดพื้นฐานที่ว่า ลักษณะงานในแต่ละหน่วยงานย่อมมีความสมบูรณ์และความซับซ้อนแตกต่างกัน ฉะนั้น รูปแบบของฐานข้อมูลที่ดีควรเกิดจากการรวบรวมข้อดีของข้อมูลและ/หรือโปรแกรมต่างๆ ที่มีการใช้งานอยู่แล้วภายในหน่วยงานต่างๆ มาจัดทำเป็นรูปแบบฐานข้อมูลขององค์กร เนื่องจากข้อมูลและ/หรือโปรแกรมห้ดังกล่าวสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในหน่วยงานนั้นๆ อยู่แล้ว ดังนั้น การออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธีนี้จึงเป็นการออกแบบฐานข้อมูลด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล และ/หรือโปรแกรมที่มีการใช้งานอยู่แล้วภายใน

หน่วยงานต่างๆ ขององค์กรมาเชื่อมโยงเข้าด้วยกันเพื่อจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลขององค์กร แต่มีข้อจำกัด คือ ต้องใช้เวลามากในการออกแบบและสร้างระบบฐานข้อมูลให้สมบูรณ์ เนื่องจากการนำกรรมวิธีย่อยๆ จากการทำงานของหน่วยงานต่างๆ มารวมเข้าด้วยกันเป็นเรื่องที่ทำได้ไม่ถนัดนัก

วิธีที่สอง คือ การออกแบบฐานข้อมูลจากบนลงล่าง (Top - down Design) เป็นการออกแบบฐานข้อมูลด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนการทำงานของหน่วยงานต่างๆ ภายในองค์กร และความต้องการใช้งานฐานข้อมูล จากการสังเกตการณ์ สอบถาม และ/หรือ สัมภาษณ์บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานฐานข้อมูล ตลอดจนรวบรวมข้อมูลจากแบบฟอร์มต่างๆ ที่มีใช้อยู่ภายในหน่วยงาน เพื่อนำมาออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลขององค์กร แต่มีข้อจำกัด คือ บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานฐานข้อมูลควรต้องเข้าใจให้的重要性和ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จึงจะทำให้ได้ระบบฐานข้อมูลที่ต้องการและครอบคลุมระบบงานต่างๆ ภายในองค์กร ซึ่งข้อดีของการออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธีนี้ คือ เป็นวิธีการออกแบบที่เหมาะสมกับการจัดวางระบบฐานข้อมูลในองค์กรที่มีความหลากหลายของหน่วยงาน เช่น ในแต่ละหน่วยงานมีการอ้างอิงข้อมูลเดียวกันด้วยชื่อที่แตกต่างกัน เป็นต้น

สำหรับขั้นตอนการออกแบบระบบฐานข้อมูลและระบบงานประยุกต์จะเริ่มต้นที่การวิเคราะห์ แล้วจึงทำการออกแบบ ขั้นตอนต่อไปคือ การพัฒนาต้นแบบของโปรแกรม ขั้นตอนสุดท้ายคือการทดสอบระบบ เมื่อทดสอบแล้วพบว่าระบบยังไม่สมบูรณ์ ผู้พัฒนาระบบจะต้องเริ่มต้นการวิเคราะห์ ออกแบบพัฒนา/ปรับปรุง/แก้ไขระบบ และทดสอบระบบอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งผู้พัฒนาระบบจะต้องดำเนินการตามวงจรเช่นนี้ไปจนกว่าระบบจะผ่านการทดสอบจนเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ระบบว่าระบบสมบูรณ์และไม่จำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุงอีกต่อไป อธิบายได้ดังภาพ



ภาพที่ 2.3 วงจรการพัฒนาระบบฐานข้อมูล

อย่างไรก็ตาม บางครั้งผู้ออกแบบและพัฒนาระบบอาจข้ามขั้นตอนการวิเคราะห์และทดสอบระบบ หากระบบงานนั้นมีขนาดเล็กและไม่มีความซับซ้อน ระบบนี้เรียกว่า “ระบบต้นแบบ” (Prototyping) คือ ระบบที่ถูกทดลองสร้างโดยใช้เวลาไม่นาน และมีค่าใช้จ่ายไม่มากนัก การสร้างระบบต้นแบบขึ้นมานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้ได้แนวคิดเกี่ยวกับความต้องการระบบที่พัฒนาขึ้น ซึ่งการสร้างระบบต้นแบบนี้มีประโยชน์สำหรับความต้องการหรือการออกแบบระบบงานที่ไม่แน่นอนหรือยังไม่มี ความชัดเจน เหมาะสำหรับงานที่ให้ความสำคัญกับส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ก่อนข้างมาก ทำให้ผู้ใช้มีส่วนสำคัญในการสร้างระบบงาน

5. การทดสอบระบบและนำระบบไปใช้งาน ระบบงานจะต้องได้รับการทดสอบในทุกๆ ด้านที่จะสามารถทำการทดสอบได้ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าระบบงานจะทำงานได้ถูกต้องและเป็นไปตามความต้องการ รวมทั้งกำหนดให้ผู้ใช้ระบบหลายๆ คน ร่วมดำเนินการทดสอบ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องและครบถ้วนที่สุด เมื่อผ่านขั้นตอนการทดสอบเพื่อการยอมรับระบบแล้ว ต้องจัดให้มีการฝึกอบรมผู้ใช้ให้มีความเข้าใจในการทำงานของระบบและสามารถใช้งานได้ โดยไม่มีปัญหา อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเป็นระบบงานที่พัฒนาขึ้นใหม่ ผู้ใช้อาจยังไม่มี ความคุ้นเคยในการใช้งาน จึงต้องจัดให้มีบุคลากรที่จะทำหน้าที่ตอบข้อซักถาม และให้คำแนะนำเมื่อผู้ใช้เกิดปัญหาในการใช้ระบบงาน ซึ่งการทดสอบระบบงานแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1) การทดสอบแต่ละส่วน (Unit Testing) เป็นการทดสอบโปรแกรมทีละโปรแกรม แยกกันต่างหากเพื่อให้แน่ใจว่า ถ้าแต่ละโปรแกรมทำงานได้อย่างถูกต้องแล้วจะทำให้ระบบงานทั้งระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องด้วย การทดสอบในขั้นตอนนี้มุ่งเน้นการค้นหาจุดผิดพลาดในโปรแกรม

2) การทดสอบระบบทั้งระบบ (System Testing) เป็นการทดสอบการทำงานของระบบในภาพรวม ซึ่งจะทดสอบการทำงานร่วมกันระหว่างโปรแกรมส่วนต่างๆ ของระบบงาน (ซึ่งผ่านการทดสอบแต่ละส่วนมาแล้ว) และทำการประเมินค่าระยะเวลาที่ใช้ในการทำงาน ความสามารถในการตอบสนองเมื่อมีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากพร้อมกัน การฟื้นคืนสภาพเมื่อระบบเกิดความล้มเหลว ความสามารถในการใช้งานระบบหลังความล้มเหลว ซึ่งในการทดสอบทั้งระบบงานจะนำไปสู่การจัดทำเอกสารประกอบที่อธิบายการทำงานทุกส่วนของระบบงาน

3) การทดสอบเพื่อการยอมรับระบบ (Acceptance Testing) เป็นการทดสอบในขั้นตอนสุดท้ายเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าระบบงานพร้อมที่จะนำไปติดตั้งใช้งานได้ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การทดสอบด้วยข้อมูลสมมติและสมมติให้ระบบอยู่ในสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และการทดสอบโดยใช้ข้อมูลจริงภายใต้สถานการณ์จริง ซึ่งผลจากการทดสอบระบบทั้งระบบจะถูกนำมาพิจารณาโดยผู้บริหารและบุคลากรผู้ใช้ระบบงาน เมื่อทุกฝ่ายมีความ

พอใจต่อผลที่เกิดขึ้นจากการทดสอบ รวมทั้งระบบงานสามารถทำงานได้ตามมาตรฐานที่ต้องการแล้ว จะถือว่าระบบงานได้รับการยอมรับอย่างเป็นทางการ และสามารถนำไปติดตั้งเพื่อใช้งานได้

บุคลากรในการออกแบบฐานข้อมูล

วิไลภรณ์ ศรีไพศาล (2553 : 17 - 35) พบว่า การออกแบบระบบงานนี้จึงต้องกำหนดจำนวนบุคลากรที่หน้าที่ในการออกแบบฐานข้อมูลมากขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปกลุ่มบุคลากรดังกล่าว มักจะประกอบด้วย 3 ฝ่าย คือ

1. ผู้บริหารฐานข้อมูล (Data Base Administrator: DBA) และผู้บริหารข้อมูล (Data Administrator: DA) ผู้บริหารฐานข้อมูลทำหน้าที่ในการบริหารจัดการ/ควบคุม/กำหนดนโยบาย มาตรการ และมาตรฐานของระบบฐานข้อมูลทั้งหมดภายในองค์กร เช่น กำหนดรายละเอียดและวิธีการจัดเก็บข้อมูล กำหนดควบคุมการใช้งานฐานข้อมูล กำหนดระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล กำหนดระบบสำรองข้อมูล กำหนดระบบการกู้คืนข้อมูล เป็นต้น ตลอดจนทำหน้าที่ประสานงานกับผู้ใช้ นักวิเคราะห์ระบบ และนักเขียนโปรแกรม เพื่อให้การบริหารระบบฐานข้อมูลสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเนื่องจากหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้บริหารฐานข้อมูล มีมากมายหลายประการ ในบางองค์กรจึงทำการแบ่งหน้าที่บางส่วนซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ความรู้ความสามารถทางด้านเทคนิคและไม่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการฐานข้อมูลให้กับผู้บริหารข้อมูล ดังนั้น ผู้บริหารข้อมูลจึงเป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ในการกำหนดความต้องการในการใช้ข้อมูลข่าวสารขององค์กร การประมาณขนาดและอัตราการขยายตัวของข้อมูลในองค์กร ตลอดจนทำการจัดการดูแลพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นต้น

2. นักวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysts) และนักเขียนโปรแกรม (Programmer) นักวิเคราะห์ระบบมีหน้าที่รับผิดชอบในการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล ดังนั้น จึงต้องทำการศึกษาและทำความเข้าใจในระบบงานที่องค์กรต้องการ รวมทั้งต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการทำงานโดยรวมของทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์อีกด้วย ส่วนนักเขียนโปรแกรมมีหน้าที่รับผิดชอบในการเขียนโปรแกรมประยุกต์ เพื่อการใช้งานในลักษณะต่างๆ ตามความต้องการของผู้ใช้ เช่น การเก็บบันทึกข้อมูล การเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล เป็นต้น

3. ผู้ใช้ (End User) เป็นบุคคลที่ใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล ซึ่งวัตถุประสงค์หลักของระบบฐานข้อมูล คือ การตอบสนองความต้องการในการใช้งานของผู้ใช้ ดังนั้น ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลจึงจำเป็นต้องมีผู้ใช้เข้าร่วมอยู่ในกลุ่มบุคลากรที่ทำหน้าที่ออกแบบฐานข้อมูลด้วย

ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล

วัตถุประสงค์หลักในการออกแบบระบบฐานข้อมูล คือ การสร้างฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานเป็นการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลเพื่อให้เกิดความถูกต้อง สะดวก และรวดเร็ว การวิเคราะห์และออกแบบระบบ คือ การหาความต้องการ (Requirement) ของระบบที่จะทำการพัฒนาขึ้น ว่าต้องการประสิทธิภาพในการทำงานอย่างไรบ้าง โดยการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Database Design) การออกแบบฐานข้อมูลในระดับนี้ เป็นการกำหนดโครงร่าง (Schema) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่ออธิบายโครงสร้างหลักๆ ของข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูล โดยไม่คำนึงว่าฐานข้อมูลที่จะนำมาใช้มีโครงสร้างข้อมูลแบบไหน การออกแบบในระดับแนวคิดจะสามารถอธิบายได้ว่าฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นประกอบด้วยข้อมูล (Entities) ใดบ้าง ทั้งที่เป็นรูปธรรม เช่น ชื่อคน ชื่อสถานที่ ชื่อสิ่งของ และที่เป็นนามธรรม เช่น ความชำนาญ การกระทำต่างๆ เป็นต้น โดยมีการจัดเก็บรายละเอียดข้อมูล (Attributes) ที่แสดงลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลนั้นๆ และมีความสัมพันธ์ (Relations) ระหว่างข้อมูลเหล่านั้นอย่างไร ดังนั้น ผลของการออกแบบในระดับนี้จึงเป็นรูปแบบจำลองของข้อมูลที่จะประกอบด้วยโครงสร้างที่อยู่ในแนวคิดที่ยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้จริง

2. การออกแบบฐานข้อมูลในเชิงตรรกะ (Logical Database Design) การออกแบบฐานข้อมูลในระดับนี้ เป็นระดับที่ต่อเนื่องมาจากการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด โดยอาศัยโครงสร้างที่ได้จากระดับแนวคิดมาตรวจสอบความถูกต้องของโครงร่างที่ออกแบบขึ้นกับส่วนประมวลผลต่างๆ ที่ออกแบบไว้ และปรับปรุงให้เป็นไปตามโครงสร้างข้อมูลของฐานข้อมูลที่จะนำไปใช้งานว่าเป็นโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical) แบบเครือข่าย (Network) แบบเชิงสัมพันธ์ (Relational) หรือแบบเชิงวัตถุ (Object Oriented) ตัวอย่างเช่น

ข้อมูลที่ 1 กำหนดให้เป็นข้อมูล (Entity) ของข้าราชการสังกัด สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย มีรายละเอียดของข้อมูล (Attributes) ประกอบด้วย รหัสประจำตัวข้าราชการ ชื่อข้าราชการ ที่อยู่ข้าราชการ

ข้อมูลที่ 2 ข้อมูลของหน่วยงานในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย ประกอบด้วย รหัสหน่วยงาน ชื่อหน่วยงาน ซึ่งข้อมูลทั้งสองมีความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างข้อมูลข้าราชการและข้อมูลหน่วยงานในลักษณะว่า ข้าราชการแต่ละคนปฏิบัติงานอยู่ในสังกัดหน่วยงานใดหรือกองคลังมีจำนวนข้าราชการในสังกัดเท่าไร ชื่อ - สกุลใดบ้าง และข้าราชการเหล่านั้นดำรงตำแหน่งใดเป็นต้น ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลในเชิงตรรกะนี้ จะเน้นความสำคัญในส่วนของการจัดกลุ่มข้อมูลโดยไม่เกิดความซ้ำซ้อน ด้วยวิธีการทำให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน

(Normalization) เพื่อการปรับการออกแบบฐานข้อมูลให้เหมาะสม กล่าวคือ ดำเนินการให้ข้อมูลอยู่ในรูปที่เป็นหน่วยเล็กที่สุดที่ไม่สามารถแตกออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้อีก ตัวอย่างเช่น ข้อมูลข้าราชการประกอบด้วย

- รหัสประจำตัวข้าราชการ ไม่สามารถกำหนดเป็นหน่วยย่อยได้อีกแล้ว
- ชื่อข้าราชการ กำหนดเป็นหน่วยย่อย คือ คำนามหน้า ชื่อตัว ชื่อสกุล
- ที่อยู่ข้าราชการ กำหนดเป็นหน่วยย่อย คือ บ้านเลขที่ หมู่บ้าน ถนน ตำบล อำเภอ

จังหวัด รหัสไปรษณีย์ เป็นต้น

3. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Database Design) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการออกแบบฐานข้อมูล โดยจะกำหนดข้อมูลที่จะจัดเก็บลงฐานข้อมูลจริง มีการกำหนดวิธีการในการเข้าถึงข้อมูล (Access Method) ประเภทของข้อมูล (Data Type) โครงสร้างข้อมูล (Data Structure) การจัดระเบียบแฟ้ม (File Organization) เป็นต้น ซึ่งผลจากการออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพนี้ จะสามารถนำไปใช้ในการสร้างฐานข้อมูลจริง ทั้งนี้ ก่อนที่จะออกแบบฐานข้อมูลในระดับนี้ ผู้ออกแบบจะต้องเลือกกว่าจะใช้โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ใดเพื่อช่วยจัดการข้อมูลหรือรายการต่างๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูล ทั้งการจัดเก็บ การเรียกใช้ และการปรับปรุงข้อมูล ซึ่งโปรแกรมฐานข้อมูลจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

โปรแกรมฐานข้อมูลที่นิยมใช้มีอยู่ด้วยกันหลายตัว โดยแต่ละโปรแกรมจะมีความสามารถต่างกัน บางโปรแกรมใช้ง่าย ราคาไม่แพง แต่จะจำกัดขอบเขตการใช้งาน เช่น Access, dBase, FoxPro, Clipper, FoxBase เป็นต้น บางโปรแกรมมีความสามารถในการทำงานมากกว่า แต่ใช้งานยากกว่า และต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมากเพื่อให้มีสิทธิ์ในการใช้งานตามกฎหมาย เช่น Oracle, SAP, DB2 เป็นต้น อย่างไรก็ตาม โปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูลบางโปรแกรมได้อนุญาตให้ใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน ซึ่งเรียกกันทั่วไปว่าซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open-source Software) เช่น Base (OpenOffice.org), MySQL เป็นต้น เมื่อมีผลิตภัณฑ์ให้เลือกใช้งานมากมายเช่นนี้ ผู้พัฒนาระบบจึงต้องมีการพิจารณาผลิตภัณฑ์ต่างๆ ดังนี้

- คุณลักษณะและเครื่องมือของระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งผลิตภัณฑ์บางตัวจะรวมเอาเครื่องมือต่างๆ ที่ให้ความสะดวกในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ เช่น การออกแบบหน้าจอ การสร้างรายงาน การสร้างโปรแกรมประยุกต์ พจนานุกรมข้อมูล และอื่นๆ
- ค่าใช้จ่าย เช่น ค่าลิขสิทธิ์ การซ่อมบำรุง การฝึกอบรม ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนไปใช้ผลิตภัณฑ์ใหม่กรณีที่มีฐานข้อมูลเดิมอยู่แล้ว
- ความสามารถในการใช้งานข้ามแพลตฟอร์ม ข้ามระบบและภาษา

- พิจารณาว่ารูปแบบของฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ เป็นโครงสร้างแบบลำดับชั้น แบบเครือข่าย แบบเชิงสัมพันธ์ หรือแบบเชิงวัตถุ
- ความต้องการทางฮาร์ดแวร์ของผลิตภัณฑ์ เช่น พื้นที่จัดเก็บข้อมูล ความต้องการหน่วยความจำ เป็นต้น

วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศนั้น ผู้พัฒนาระบบจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ที่กำหนดไว้ในวงจรชีวิตในการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle : SDLC) แต่เนื่องจากระบบสารสนเทศประกอบด้วย ส่วนการประมวลผล และส่วนของข้อมูล ดังนั้น ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ จึงต้องดำเนินการพัฒนาทั้งในส่วนของการออกแบบระบบงานประยุกต์ และส่วนของการออกแบบระบบฐานข้อมูลควบคู่กันไป ซึ่งผู้พัฒนาระบบสารสนเทศจะดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ของการพัฒนาระบบงานตามวงจรชีวิตของการพัฒนาระบบงานเป็นหลัก แต่ถ้าการดำเนินการภายในขั้นตอนนั้นๆ เกี่ยวกับการพัฒนาในส่วน of ข้อมูลแล้ว ผู้พัฒนาต้องดำเนินการตามขั้นตอนของวงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (Database Life Cycle : DBLC) เนื่องจากในการพัฒนาระบบสารสนเทศนั้น ส่วนแรกที่จะต้องออกแบบและพัฒนาขึ้นก่อน คือ ส่วนของข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ถูกออกแบบไว้ จะถูกใช้เป็นข้อมูลนำเข้า (Input) และส่วนแสดงผล (Output) ของระบบงานประยุกต์

วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล เป็นขั้นตอนที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การศึกษาเบื้องต้นเพื่อจัดทำฐานข้อมูล (Database Initial Study) เป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ซึ่งผู้พัฒนาระบบฐานข้อมูลจะต้องวิเคราะห์ความต้องการต่างๆ ของผู้ใช้ เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายขอบเขต และกฎระเบียบต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่จะพัฒนาขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูลขั้นต่อไป

2. การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) เป็นขั้นตอนที่นำรายละเอียดที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนแรกมากำหนดเป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Database Design) การออกแบบฐานข้อมูลในเชิงตรรกะ (Logical Database Design) และการออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Database Design)

ตารางที่ 2.1 วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบงานและระบบฐานข้อมูล

การพัฒนา	วงจรชีวิตในการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle)	วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (Database Life Cycle)
ระยะที่ 1	1. การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)	- ไม่มี -
ระยะที่ 2	2. การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Collection and Analysis) เพื่อวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบงานเดิม และกำหนดขอบเขตของระบบงานใหม่ที่จะพัฒนา	1. การศึกษาเบื้องต้นเพื่อจัดทำฐานข้อมูล (Database Initial Study) เพื่อวิเคราะห์รายละเอียดของข้อมูลต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ภายในระบบ เพื่อใช้ในการออกแบบส่วนของ ข้อมูลภายในระบบใหม่
ระยะที่ 3	3. การออกแบบ (Design) ส่วนการประมวลผล (ระบบงานประยุกต์) โดยอาศัยรายละเอียดจากขั้นตอนการรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการ	2. การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) ทั้ง 3 ระดับ คือ ในระดับ - แนวคิด (Conceptual) - ในเชิงตรรกะ (Logical) - ในระดับกายภาพ (Physical)
ระยะที่ 4	4. พัฒนาด้านแบบของโปรแกรม (Prototyping) ของระบบงานที่พัฒนาขึ้นใหม่	3. การจัดทำและนำเข้าข้อมูลเข้าฐานข้อมูล (Implementation and Loading) คือ การจัดทำโครงสร้างข้อมูล และนำเข้าข้อมูลตามโครงสร้างที่ได้จัดทำไว้
ระยะที่ 5	5. การติดตั้งระบบงาน (Implementation)	- ไม่มี -
ระยะที่ 6	6. การตรวจสอบความถูกต้องและการทดสอบระบบงาน (Validation and Testing) เพื่อให้แน่ใจว่าส่วนการประมวลผลสามารถทำงานได้ถูกต้องและสมบูรณ์	4. การทดสอบและประมวลผล (Testing and Evaluation) เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูลสามารถตอบสนองต่อความต้องการประมวลผลต่างๆ ได้ดี

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

การพัฒนา	วงจรชีวิตในการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle)	วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (Database Life Cycle)
ระยะที่ 7	7. การนำระบบงานไปใช้จริง (Operation)	5. การนำฐานข้อมูลไปใช้งาน (Operation)
- ไม่มี -	- ไม่มี -	6. การบำรุงรักษาฐานข้อมูล (Maintenance and Evolution) เป็น ขั้นตอนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา ระบบสารสนเทศ เนื่องจากการ ดำเนินการเมื่อใช้งานจริงแล้ว

3. การจัดทำและนำข้อมูลเข้าฐานข้อมูล (Implementation and Loading) เป็นขั้นตอนที่นำเอาโครงร่างต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่ได้จากการออกแบบทั้ง 3 ระดับ (ในระดับแนวคิด ในเชิงตรรกะ และในระดับกายภาพ) มาสร้างเป็นฐานข้อมูลที่จะใช้เก็บข้อมูลจริง รวมทั้งการแปลงข้อมูลจากระบบงานเดิมในกรณีที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลอยู่แล้ว ให้สามารถนำมาใช้ในระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นใหม่ได้ ซึ่งการติดตั้งระบบฐานข้อมูลตามที่ได้ออกแบบมาแล้ว ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ โดยเริ่มต้นจากกำหนดผู้จัดการฐานข้อมูลกำหนดพื้นที่ที่ต้องการใช้ การสร้างฐานข้อมูล และอื่นๆ

การสร้างตารางในฐานข้อมูลเป็นขั้นตอนที่ผู้ออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลต้องให้ความสำคัญมากที่สุด เนื่องจากตารางที่ได้รับการออกแบบไว้ดี จะสามารถนำข้อมูลจากตารางนั้นไปทำประโยชน์ได้มากมาย เช่น การทำแบบสอบถาม (Query) การจัดทำรายงาน (Report) เป็นต้น ซึ่งแนวทางปฏิบัติในการสร้างตารางที่ดี คือ ข้อมูลที่อยู่ในตารางและระหว่างตารางไม่ควรซ้ำกัน แต่ละตารางมีข้อมูลเพียงหนึ่งหัวเรื่อง (Entity) เท่านั้น และการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลจะต้องจัดเก็บในส่วนที่เล็กที่สุด ตัวอย่างเช่น ข้อมูลบุคลากร ไม่ควรจัดเก็บชื่อ – สกุลไว้ในที่เดียวกัน แต่ควรจัดเก็บแยกเป็นค่านำหน้า ชื่อตัว และชื่อสกุล หรือข้อมูลที่อยู่ของบุคลากรให้จัดเก็บข้อมูลแยกเป็นหน่วยย่อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ คือ บ้านเลขที่ หมู่บ้าน ถนน ตำบล อำเภอ จังหวัด รหัสไปรษณีย์ เป็นต้น



ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลแสดงตารางที่อยู่บุคลากร

รหัสบุคลากร	คำนำหน้า	ชื่อตัว	ชื่อสกุล
3100400109886	นาย	สมชาย	รักชาติ
1100100201331	น.ส.	สวดยใส	ใจดี

(1) ตารางรายชื่อบุคลากร

รหัสที่อยู่	รหัสบุคลากร	บ้านเลขที่	หมู่บ้าน	ซอย	ถนน	ตำบล/แขวง	อำเภอ/เขต	จังหวัด	รหัสไปรษณีย์
001	3100400109886	29	-	-	ราชบุรี	วัดราชบุรี	พระนคร	กรุงเทพฯ	10200
002	1100100201331	678/1	1	ซอย 2	สันโค้งน้อย	รอบเวียง	เมือง	เชียงราย	50700

(2) ตารางที่อยู่บุคลากร

เมื่อมีการป้อนข้อมูลเข้าสู่ตารางต่างๆ และมีการระบุคีย์หลักแล้ว ในกรณีที่มีตารางมากกว่าหนึ่งตารางที่ทำงานสัมพันธ์กัน จะต้องมีการกำหนดความสัมพันธ์ของตารางเหล่านั้นด้วย เพื่อให้จะทำให้ตารางเหล่านั้นทำงานร่วมกันได้สะดวกขึ้น ดังตัวอย่างในตารางที่ 2.2 (1) คีย์หลักของตารางรายชื่อบุคลากร คือ รหัสบุคลากร และในตารางที่ 2.2 (2) คีย์หลักของตารางที่อยู่บุคลากร คือ รหัสที่อยู่ โดยมีรหัสบุคลากรเป็นคีย์ที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตาราง “รายชื่อบุคลากร” และตาราง “ที่อยู่บุคลากร” ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างสองตารางนี้ เป็นความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม หรือ one - to - many (1:M) กล่าวคือ บุคลากรหนึ่งคน จะมีที่อยู่ตามทะเบียนบ้านได้เพียงแห่งเดียวเท่านั้น แต่ที่อยู่หนึ่งแห่ง อาจจะมีบุคลากรอาศัยอยู่ร่วมกันได้หลายคน เช่น กรณีบุคลากรในสังกัดเป็นสามี - ภรรยา พี่ - น้อง บิดา/มารดา - บุตร เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่การจัดเก็บข้อมูลบุคลากรมิได้จัดเก็บเฉพาะที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน ความสัมพันธ์ระหว่างสองตามตารางนี้ควรกำหนดเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม หรือ many - to - many (M : N) กล่าวคือ บุคลากรหนึ่งคน อาจมีที่อยู่อื่นนอกเหนือจากที่อยู่ตามทะเบียนบ้านหรือที่เรียกว่าที่อยู่ปัจจุบันที่ติดต่อได้ เช่น บ้านพักราชการ หอพัก หรืออื่นๆ เป็นต้น

เพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้เขียนจึงขอยกตัวอย่างเพิ่มเติมดังนี้ กรณีหนึ่งจังหวัดจะมีผู้ว่าราชการจังหวัดได้เพียงหนึ่งคน และหนึ่งผู้ว่าราชการจังหวัดจะดูแลได้เพียงจังหวัดเดียว ความสัมพันธ์แบบนี้ เรียกว่า เป็นความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือ one - to - one (1:1) และหนึ่งจังหวัดจะมีรองผู้ว่าราชการจังหวัดได้หลายคน แต่หนึ่งรองผู้ว่าราชการจังหวัดจะดูแลได้เพียงจังหวัดเดียว ความสัมพันธ์แบบนี้เป็นความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม หรือ one - to - many (1:M) เป็นต้น

4. การทดสอบและประเมินผล (Testing and Evaluation) เป็นขั้นตอนในการทดสอบระบบเพื่อหาข้อผิดพลาดต่างๆ รวมทั้งการประเมินความสามารถของระบบฐานข้อมูลนั้นเพื่อนำไปใช้ในแนวทางการปรับปรุงระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น ให้สามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้ในด้านต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน และเมื่อทดสอบกับข้อมูลจริงที่มีอยู่ในฐานข้อมูลนั้น ต้องได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตรงตามความต้องการ ซึ่งการทดสอบดังกล่าวควรทดลองในหลายๆ กรณีและกำหนดให้มีกลุ่มบุคลากรที่เกี่ยวข้องดำเนินการทดสอบเพื่อให้ครอบคลุมระบบมากที่สุด

5. การนำฐานข้อมูลไปใช้งาน (Operation) เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบฐานข้อมูล ที่พัฒนาเสร็จสมบูรณ์แล้วไปใช้งานจริง เมื่อฐานข้อมูลผ่านขั้นตอนการประเมินผลเป็นระบบที่สมบูรณ์พร้อมให้ผู้ใช้งานได้ใช้งานต่อไปก็เป็นขั้นตอนดำเนินการ โดยจัดให้มีการฝึกอบรมให้แก่ผู้ใช้งานจริง เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบและสามารถใช้งานโปรแกรมได้โดยไม่มีปัญหา ซึ่งในช่วงแรกผู้ใช้อาจจะยังไม่คุ้นเคยทำให้เกิดปัญหาขึ้นได้บ้าง จึงต้องจัดให้มีผู้คอยควบคุมดูแลและคอยตรวจสอบการทำงานของระบบงานที่พัฒนาขึ้นใหม่

6. การบำรุงรักษาฐานข้อมูล (Maintenance and Evolution) เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานระบบฐานข้อมูลจริง เพื่อบำรุงรักษาให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นขั้นตอนของการแก้ไข และปรับปรุงระบบฐานข้อมูล ในกรณีที่มีการเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ที่ส่งผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูล หลังจากระบบได้เริ่มดำเนินการ ผู้จัดการฐานข้อมูลจะต้องเตรียมการบำรุงรักษาฐานข้อมูล

การติดตามและควบคุมการใช้งานฐานข้อมูล

ความปลอดภัยของระบบฐานข้อมูล (Database Security) เป็นการป้องกันผู้ไม่มีสิทธิเข้ามาใช้ หรือแก้ไขข้อมูล และความสามารถในการป้องกันข้อมูลให้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ เช่น ข้อมูลที่ถูกเปลี่ยนแปลงให้ผิดพลาดได้โดยง่าย แสดงว่าข้อมูลมีความปลอดภัยต่ำ เป็นต้น ทั้งนี้ความปลอดภัยของระบบฐานข้อมูลมีความสำคัญต่อความสำเร็จขององค์กรเป็นอย่างมาก ผู้บริหารฐานข้อมูลจึงจำเป็นที่จะต้องรักษาฐานข้อมูลให้ปลอดภัยเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้ฐานข้อมูลเกิด

ความเสียหาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถรักษาข้อมูลให้เป็นความลับได้ (Secrecy) เพื่อให้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลมีความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ (Integrity) เพื่อให้มีฐานข้อมูลพร้อมใช้งานอยู่เสมอ (Availability) และเพื่อลดความเสี่ยง (Risk Assessment) ในค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นจากการเสียหายของข้อมูล การติดตามตรวจสอบและควบคุมการใช้งานฐานข้อมูลเป็นการควบคุมความปลอดภัยให้กับข้อมูล (Security Control) ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาองค์กรนั้นสามารถกระทำได้หลายแนวทาง

1. การตรวจสอบเบื้องต้น ว่านำเข้าข้อมูลครบถ้วนหรือไม่กระบวนการทำงานรวมทั้งรายละเอียดในการทำงานของระบบงานทุกขั้นตอนถูกต้องหรือไม่ การป้องกันไม่ให้เกิดการแก้ไขเปลี่ยนแปลงโปรแกรมดีเพียงพหรือไม่ การตรวจสอบสิทธิการใช้งานของผู้ใช้เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีผู้ใช้งานที่ไม่มีสิทธิอยู่ในระบบ และสิทธิต่างๆ ได้ถูกกำหนดไว้อย่างถูกต้องเพียงใด กลุ่มต่างๆ ได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอหรือไม่ เป็นต้น

2. การติดตามและตรวจสอบการใช้งานฐานข้อมูล โดยผู้ตรวจสอบอาจสุ่มตรวจเป็นระยะ ไม่มีการแจ้งล่วงหน้า หรืออาจกำหนดการตรวจเป็นตารางแน่นอนอย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้ การตรวจสอบเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลนั้น จำเป็นต้องติดต่อประสานงานกับผู้บริหารฐานข้อมูลอย่างใกล้ชิด โดยผู้บริหารฐานข้อมูลมีหน้าที่เก็บบันทึกการใช้งานต่างๆ ตามที่ผู้ตรวจสอบต้องการ

3. การควบคุมการใช้งานฐานข้อมูล ทั้งการควบคุมทางกายภาพ (Physical Control) และการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล (Access Control) การควบคุมทางกายภาพเป็นการควบคุมและป้องกันการเสียหายโดยทั่วไป ได้แก่ การป้องกันภัยจากน้ำท่วม ไฟไหม้ ไฟฟ้าดับ/ไฟกระชาก ฯลฯ การล็อกห้องเมื่อไม่ใช้งาน การกำหนดเวรยามเฝ้าระวังมิให้ผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในห้องคอมพิวเตอร์ การใช้ระบบสำรองข้อมูล (Back Up) อย่างสม่ำเสมอโดยอัตโนมัติ การเก็บข้อมูลสำรองไว้ในสถานที่ต่างหาก ซึ่งห่างไกลจากระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน การจัดทำแผนฉุกเฉินในการฟื้นฟูสภาพ (Recovery) ให้ระบบใช้งานได้ การลบหรือทำลายข้อมูลที่ไม่ใช้แล้วให้ไร้ร่องรอยจนไม่สามารถใช้เทคนิคพิเศษในการอ่านข้อมูลนั้นได้อีก การใช้สมาร์ทการ์ด (Smart Card) หรือคีย์ล็อก (Key Lock) การใช้วงจรเฉพาะกิจเชื่อมต่อกับหน่วยความจำเพื่อตรวจสอบ/ป้องกัน/จำกัดเวลาในการใช้ เป็นต้น การควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล เช่น การควบคุมการอนุญาตให้เข้ามาในระบบ (Access Control) โดยการป้องกันการเข้าระบบโดยผ่านช่องทางหรือ Port ต่างๆ การกำหนดระดับสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลที่ต่างกัน เช่น ผู้ใช้บางคนมีสิทธิอ่านข้อมูลเท่านั้น ไม่มีสิทธิในการแก้ไขข้อมูล เป็นต้น การตรวจสอบความถูกต้องของระบบคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย (Authentication) โดยการป้องกันการปลอมแปลงจากระบบคอมพิวเตอร์ที่ไม่ได้รับอนุญาตให้เข้ามาในระบบได้ด้วยการตรวจสอบความถูกต้องของระบบที่มาเชื่อมต่อด้วยการตรวจสอบรหัสผ่านซึ่งผู้ใช้แต่ละคนจะต้องมี

รหัสผ่านเฉพาะตัว ห้ามใช้งานร่วมกัน การรักษาความถูกต้องของข้อมูลที่ส่งผ่านระบบเครือข่าย (Data Integrity) โดยการนำวิธีการติดต่อสื่อสารที่มีขั้นตอนและรูปแบบที่แน่นอนระหว่างระบบคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายเช่น การใช้โปรโตคอล (Protocol) มาตรฐาน การใช้ลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ (Digital Signature) การบันทึกเหตุการณ์ต่างๆ ในระบบ (Security Log) โดยอัตโนมัติ เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการตรวจสอบว่าผู้ใช้เป็นใคร ทำอะไร ใช้ข้อมูลอะไร เมื่อไหร่ จากที่ไหน และดำเนินการต่างๆ กับข้อมูลสำเร็จหรือไม่ อย่างไร และการใช้ระบบป้องกันการบุกรุกที่เรียกว่า Firewall เป็นต้น

ทั้งนี้ การกำหนดนโยบายด้านการรักษาความปลอดภัยระบบฐานข้อมูลนั้น ต้องกำหนดเป็นกฎข้อบังคับ หน้าที่รับผิดชอบของบุคลากรในระดับต่างๆ พร้อมทั้งระเบียบวิธีปฏิบัติต่างๆ โดยกำหนดให้ชัดเจนว่าใครเป็นผู้ปฏิบัติหน้าที่ใด กับส่วนใดในระบบ มีวิธีการปฏิบัติอย่างไร และต้องมีการประกาศให้ทราบโดยทั่วกัน ตลอดจนมีการติดตามตรวจสอบให้ทุกคนปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ มาตรฐานที่วางไว้อย่างเคร่งครัด

2.3 ระบบการจัดการฐานข้อมูล

การจัดเก็บข้อมูลที่มีปริมาณมากๆ ในระบบคอมพิวเตอร์โดยการเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล แต่ละแฟ้ม อาจเกิดปัญหาข้อมูลซ้ำซ้อนกัน เมื่อมีการแก้ไขข้อมูลที่มีอยู่หลายแฟ้มข้อมูล จนทำให้ข้อมูลมีความขัดแย้งกันเอง จึงได้มีการเปลี่ยนการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปของฐานข้อมูลแทนเพื่อความสะดวกในการบันทึกข้อมูล แก้ไขข้อมูล และค้นหาข้อมูล

ความหมายของฐานข้อมูลและระบบการจัดการฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (database) หมายถึง การจัดรวบรวมข้อเท็จจริงหรือข้อมูลของเรื่องต่างๆ ไว้ในรูปแบบที่จะเรียกมาใช้ได้ทันทีเมื่อต้องการ ในการเรียกนั้น อาจเรียกเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งมาใช้ประโยชน์เป็นครั้งเป็นคราวก็ได้ ฐานข้อมูลที่ดีควรจะได้รับ การปรับให้ทันสมัยอยู่เสมอ (ทักษิณาสวนานนท์, 2544 : 154 - 155)

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล (2547 : 226) ยังได้สรุปความหมายของฐานข้อมูล ว่าคือ กลุ่มของแฟ้มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและถูกนำมารวมกัน เช่น ฐานข้อมูลในบริษัทแห่งหนึ่งอาจประกอบไปด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มข้อมูล ซึ่งแต่ละแฟ้มต่างก็มีความสัมพันธ์กัน ได้แก่ แฟ้มข้อมูลพนักงาน แฟ้มข้อมูลแผนกในบริษัท แฟ้มข้อมูลขายสินค้า และแฟ้มข้อมูลสินค้า เป็นต้น

สรุปได้ว่า “ฐานข้อมูล” คือ การรวบรวมข้อมูลที่เรากำลังจะจัดเก็บ ซึ่งต้องมีความสัมพันธ์กันหรือเป็นเรื่องเดียวกันไว้ด้วยกัน เพื่อสะดวกในใช้งาน

ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System: DBMS) หมายถึงซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้น เพื่อรวบรวมข้อมูลให้เป็นระบบ เพื่อจะได้นำไปเก็บรักษา เรียกใช้หรือนำมาปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย ทั้งนี้จำเป็นต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญด้วย (ทักษิณา สนวนานนท์ , 2544 : 155)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2546 : 29) พบว่า โปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยหน้าที่ต่างๆ ในการจัดการกับข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับข้อมูล โดยมักจะใช้ภาษา SQL ในการโต้ตอบระหว่างกันกับผู้ใช้ เพื่อให้สามารถกำหนดการสร้างการเรียกดู การบำรุงรักษาฐานข้อมูล รวมทั้งการจัดการควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล ซึ่งถือเป็นการป้องกันความปลอดภัยในฐานข้อมูล เพื่อป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิการใช้งานเข้ามาละเมิดข้อมูลในฐานข้อมูล ที่เป็นศูนย์กลางได้ นอกจากนี้ DBMS ยังมีหน้าที่ในการรักษาความมั่นคงและความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูล และการเรียกคืนข้อมูลในกรณีที่ข้อมูลเกิดความเสียหาย

สรุปได้ว่า “ระบบการจัดการฐานข้อมูล” คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการกำหนดลักษณะข้อมูลที่จะเก็บไว้ในฐานข้อมูล อำนาจความสะดวกในการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล กำหนดผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ฐานข้อมูลได้ พร้อมกับกำหนดด้วยว่าให้ใช้ได้แบบใด เช่น ให้อ่านข้อมูลได้อย่างเดียวหรือให้แก้ไขข้อมูลได้ด้วย นอกจากนั้นยังอำนวยความสะดวกในการค้นหาข้อมูล และการแก้ไขปรับปรุงข้อมูล ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวก และมีประสิทธิภาพ เสมือนเป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูลให้สามารถติดต่อกันได้

ประวัติความเป็นมาของระบบการจัดการฐานข้อมูล

การจัดการฐานข้อมูลเริ่มต้นจากการที่องค์การบริหารการบินและอวกาศสหรัฐอเมริกา หรือนาซา ได้ว่าจ้างบริษัทไอบีเอ็ม (IBM) ประเทศสหรัฐอเมริกา ให้ออกแบบระบบเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้อจากการสำรวจดวงจันทร์ในโครงการอะพอลโล (โครงการอะพอลโลเป็นโครงการสำรวจอวกาศอย่างจริงจัง และมีการส่งมนุษย์ขึ้นบนดวงจันทร์ได้สำเร็จด้วยยานอะพอลโล 11) ได้พัฒนาระบบการดูแลข้อมูลเรียกว่า ระบบ GUAM (Generalized Upgrade Access Method) ซึ่งถือเป็นต้นกำเนิดของระบบการจัดการฐานข้อมูล

ต่อมาบริษัท ไอบีเอ็ม ได้พัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลขึ้นมาใหม่เพื่อให้ใช้งานกับธุรกิจทั่วๆ ไปได้ เรียกว่า DL/I (Data Language/I) จนในที่สุดก็ได้กลายมาเป็นระบบ IMS (Information Management System)

ในช่วงปี พ.ศ. 2525 มีการนำระบบฐานข้อมูลเข้ามาใช้กับคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ ได้มีการคิดค้นและผลิตซอฟต์แวร์เกี่ยวกับฐานข้อมูลออกมามากมาย การเจริญเติบโตของการจัดการฐานข้อมูลรุดหน้าไปอย่างรวดเร็วพร้อมกับระบบ คอมพิวเตอร์และมีการพัฒนามาจนถึงทุกวันนี้

ปัจจุบันได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเก็บข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไปโดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องเขียนโปรแกรมเอง เพียงแต่เรียนรู้คำสั่งการเรียกใช้ข้อมูลหรือการจัดการข้อมูล เช่น การป้อนข้อมูล การบันทึกข้อมูล การแก้ไขและเปลี่ยนแปลงข้อมูล เป็นต้น

ในอดีตยุคที่มีไมโครคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นแรกๆ โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านการจัดการฐานข้อมูลที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ Personal Filling System) ต่อมาได้มีโปรแกรมฐานข้อมูลเพิ่มขึ้นหลายโปรแกรม เช่น Dastar DB Master และ dBASE II เป็นต้นโดยเฉพาะโปรแกรม dBASE II ได้รับความนิยมมาก จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2528 ผู้ผลิตได้สร้าง dBASE III Plus ออกมา ซึ่งสามารถจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (relational) เชื่อมโยงเพิ่มข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกัน ค้นหาและนำมาสร้างเป็นรายงานตามความต้องการได้สะดวก รวดเร็ว ต่อมาได้มีการสร้าง โปรแกรมสำเร็จรูปเกี่ยวกับฐานข้อมูลออกมา เช่น FoxBASE, FoxPro, Microsoft Access และ Oracle เป็นต้น

องค์ประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูล

ระบบการจัดการฐานข้อมูลประกอบด้วยส่วนสำคัญหลักๆ 5 ส่วน คือ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล กระบวนการทำงาน และบุคลากร ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ฮาร์ดแวร์ (hardware) หมายถึง คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูล ซึ่งอาจประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่หนึ่งเครื่องขึ้นไป หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง หน่วยนำเข้าข้อมูล และหน่วยแสดงผลข้อมูล นอกจากนี้ยังต้องมีอุปกรณ์การสื่อสารเพื่อเชื่อมโยงอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ หลายๆ เครื่องให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ เป็นต้น โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูลนั้น สามารถเป็นได้ตั้งแต่เครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์ หรือไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งถ้าเป็นเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์หรือมินิคอมพิวเตอร์ จะสามารถใช้ต่อกับเทอร์มินัลหลายเครื่องเพื่อให้ผู้ใช้งานฐานข้อมูลหลายคน สามารถดึงข้อมูลหรือปรับปรุงข้อมูลภายในฐานข้อมูลเดียวกันพร้อมกันได้ ซึ่งเป็นลักษณะของการทำงานแบบมัลติยูสเซอร์ (multi user)

ส่วนการประมวลผลฐานข้อมูลในเครื่องระดับไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถทำการประมวลผลได้ 2 แบบ แบบแรกเป็นการประมวลผลฐานข้อมูลในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว โดยมีผู้ใช้งานได้เพียงคนเดียวเท่านั้น (single user) ที่สามารถดึงข้อมูลหรือปรับปรุงข้อมูลภายในฐานข้อมูลได้ สำหรับแบบที่สองจะเป็นการนำไมโครคอมพิวเตอร์หลายตัวมาเชื่อมต่อกันในลักษณะของเครือข่ายระยะใกล้ (Local Area Network : LAN) ซึ่งเป็นรูปแบบของระบบเครือข่ายแบบลูกข่าย/แม่ข่าย (client/server network) โดยจะมีการเก็บฐานข้อมูลอยู่ที่เครื่องแม่ข่าย (server) การประมวลผลต่างๆ จะกระทำที่เครื่องแม่ข่าย สำหรับเครื่องลูกข่าย (client) จะมีหน้าที่ดึงข้อมูลหรือส่งข้อมูลเข้ามาปรับปรุงในเครื่องแม่ข่าย หรือคอยรับผลลัพธ์จากการ

ประมวผลของเครื่องแม่ข่าย ดังนั้นการประมวผลแบบนี้จึงเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานหลายคนสามารถใช้งานฐานข้อมูลร่วมกันได้

ระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพดีต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี ประสิทธิภาพสูง คือ สามารถเก็บข้อมูลได้จำนวนมากและประมวผลได้อย่างรวดเร็ว เพื่อรองรับการทำงานจากผู้ใช้หลายคน ที่อาจมีการอ่านข้อมูลหรือปรับปรุงข้อมูลพร้อมกันในเวลาเดียวกันได้

2. ซอฟต์แวร์ (software) หมายถึง โปรแกรมที่ใช้ในระบบการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งมีการพัฒนาเพื่อใช้งานได้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จนถึงเครื่อง เมนเฟรม ซึ่งโปรแกรมแต่ละตัวจะมีคุณสมบัติการทำงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการพิจารณาเลือกใช้โปรแกรม จะต้องพิจารณาจากคุณสมบัติของโปรแกรมแต่ละตัวว่ามีความสามารถทำงานในสิ่งที่ เราต้องการได้หรือไม่ อีกทั้งเรื่องราคาก็เป็นเรื่องสำคัญ เนื่องจากราคาของโปรแกรมแต่ละตัวจะไม่เท่ากัน โปรแกรมที่มีความสามารถสูงก็จะมีราคาแพงมากขึ้น นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาว่าสามารถใช้ร่วมกับฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการที่เราใช้อยู่ได้หรือไม่ ซึ่งโปรแกรมที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล ได้แก่ Microsoft Access, Oracle, Informix, dBase, FoxPro, และ Paradox เป็นต้น โดยโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับผู้เริ่มต้นฝึกหัดสร้างฐานข้อมูล คือ Microsoft Access เนื่องจากเป็นโปรแกรมใน Microsoft Office ตัวหนึ่ง ซึ่งจะมีอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว และการใช้งานก็ไม่ยากจนเกินไป แต่ผู้ใช้งานต้องมีพื้นฐานในการออกแบบฐานข้อมูลมาก่อน

3. ข้อมูล (data) ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ดีและมีประสิทธิภาพ ควรประกอบด้วยข้อมูลที่มีคุณสมบัติขั้นพื้นฐานดังนี้

1) มีความถูกต้อง หากมีการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วข้อมูลเหล่านั้นเชื่อถือไม่ได้จะทำให้เกิดผลเสียอย่างมาก ผู้ใช้จะไม่กล้าอ้างอิงหรือนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นสาเหตุให้การตัดสินใจของผู้บริหารขาดความแม่นยำ และอาจมีโอกาสดผิดพลาดได้ โครงสร้างข้อมูลที่ออกแบบต้องคำนึงถึงกรรมวิธีการดำเนินงานเพื่อให้ได้ความ ถูกต้องแม่นยำมากที่สุด โดยปกติความผิดพลาดของสารสนเทศส่วนใหญ่มาจากข้อมูลที่ไม่มีความถูกต้องซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากคนหรือเครื่องจักร การออกแบบระบบการจัดการฐานข้อมูลจึงต้องคำนึงถึงในเรื่องนี้ด้วย

2) มีความรวดเร็วและเป็นปัจจุบัน การได้มาของข้อมูลจำเป็นต้องให้ทันต่อความต้องการของผู้ใช้มีการตอบสนองต่อ ผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว มีความหมายสารสนเทศได้ทันต่อเหตุการณ์หรือความต้องการ มีการออกแบบระบบการเรียกค้น และแสดงผลได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

3) มีความสมบูรณ์ของข้อมูล ซึ่งขึ้นอยู่กับกรรวบรวมข้อมูลและวิธีการปฏิบัติด้วย ในการดำเนินการจัดทำข้อมูลต้องสำรวจและสอบถามความต้องการข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์และเหมาะสม

4) มีความชัดเจนและกะทัดรัด การจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากจะต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลมาก จึงจำเป็นต้องออกแบบโครงสร้างข้อมูลให้กะทัดรัดสื่อความหมายได้ มีการใช้รหัสหรือย่อข้อมูลให้เหมาะสมเพื่อที่จะจัดเก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์

5) มีความสอดคล้องกับความต้องการ ซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญ ดังนั้นจึงต้องมีการสำรวจเพื่อหาความต้องการของหน่วยงานและองค์กร คุณภาพการใช้ข้อมูล ความลึกหรือความกว้างของขอบเขตของข้อมูลที่สอดคล้องกับความต้องการ

4. กระบวนการทำงาน (procedures) หมายถึง ขั้นตอนการทำงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ เช่น คู่มือการใช้งานระบบการจัดการฐานข้อมูล ตั้งแต่การเปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้งาน การนำเข้าข้อมูล การแก้ไขปรับปรุงข้อมูล การค้นหาข้อมูล และการแสดงผลการค้นหา เป็นต้น

5. บุคลากร (people) จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับระบบอยู่ตลอดเวลา ซึ่งบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการจัดการฐานข้อมูล มีดังต่อไปนี้

1) ผู้บริหารข้อมูล (data administrators) ทำหน้าที่ในการกำหนดความต้องการในการใช้ข้อมูลข่าวสารขององค์กร การประมาณขนาดและอัตราการขยายตัวของข้อมูลในองค์กร ตลอดจนทำการจัดการดูแลพจนานุกรมข้อมูล เป็นต้น

2) ผู้บริหารฐานข้อมูล (database administrators) ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการควบคุม กำหนดนโยบาย มาตรการ และมาตรฐานของระบบฐานข้อมูลทั้งหมดภายในองค์กร ตัวอย่างเช่น กำหนดรายละเอียดและวิธีการจัดเก็บข้อมูล กำหนดควบคุมการใช้งานฐานข้อมูล กำหนดระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล กำหนดระบบสำรองข้อมูล และกำหนดระบบการกู้คืนข้อมูล เป็นต้น ตลอดจนทำหน้าที่ประสานงานกับผู้ใช้ นักวิเคราะห์ระบบ และนักเขียนโปรแกรม เพื่อให้การบริหารระบบฐานข้อมูลสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) นักวิเคราะห์ระบบ (systems analysts) มีหน้าที่ศึกษาและทำความเข้าใจในระบบงานขององค์กร ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบงานเดิม และความต้องการของระบบใหม่ที่จะทำการพัฒนาขึ้นมา รวมทั้งต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการทำงานโดยรวมของทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์อีกด้วย

4) นักออกแบบฐานข้อมูล (database designers) ทำหน้าที่นำผลการวิเคราะห์ซึ่งได้แก่ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานในปัจจุบัน และความต้องการที่อยากจะให้มีในระบบใหม่มานำออกแบบฐานข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน

การเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่มีต่อโครงสร้างฐานข้อมูลจะถูกบันทึกไว้โดยอัตโนมัติในพจนานุกรมข้อมูล ทำให้เราไม่ต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมเมื่อ โครงสร้างข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลง

2. การจัดเก็บข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะสร้างโครงสร้างที่จำเป็นต่อการจัดเก็บข้อมูล ช่วยลดความยุ่งยากในการนิยามและการเขียนโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทางกายภาพของข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลในปัจจุบันไม่เพียงแต่จะช่วยในการจัดเก็บข้อมูลเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการจัดเก็บกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลอีกด้วย

3. การแปลงและนำเสนอข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะทำหน้าที่ในการแปลงข้อมูลที่ได้รับเข้ามา เพื่อให้สอดคล้องกับโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูล ทำให้เราไม่ต้องไปยุ่งเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างรูปแบบของข้อมูลทางตรรกะและทางกายภาพ กล่าวคือทำให้มีความเป็นอิสระของข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะแปลงความต้องการเชิงตรรกะของผู้ใช้ให้เป็นคำสั่งที่สามารถดึงข้อมูลทางกายภาพที่ต้องการ

4. การจัดการระบบความปลอดภัยของข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะสร้างระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยการกำหนดรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้าใช้ระบบ และความสามารถในการใช้ระบบ เช่น การอ่าน เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูล การจัดการระบบความปลอดภัยของข้อมูลมีความสำคัญมากในระบบฐานข้อมูลแบบที่มี ผู้ใช้หลายคน

5. การควบคุมการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้หลายคน ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะใช้หลักการออกแบบโปรแกรมที่เหมาะสม เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ใช้หลายคนสามารถเข้าใช้ฐานข้อมูลพร้อมกันได้ และข้อมูลมีความถูกต้อง

6. การเก็บสำรองและกู้คืนข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะมีโปรแกรมเพื่อสนับสนุนการสำรองและกู้คืนข้อมูล เพื่อให้แน่ใจด้านความปลอดภัยและความมั่นคงของข้อมูลในระบบ ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะกู้ข้อมูลในฐานข้อมูลคืนมาหลังจากระบบเกิดความล้มเหลว เช่น เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง เป็นต้น

7. การควบคุมความถูกต้องของข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะสนับสนุนและควบคุมความถูกต้องของข้อมูล ตั้งแต่ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ไปจนถึงความไม่สอดคล้องกันของข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เก็บไว้ในพจนานุกรมข้อมูลจะถูกนำมาใช้ในการควบคุมความถูกต้องของข้อมูลด้วย

8. ภาษาที่ใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูลและการเชื่อมต่อกับโปรแกรมประยุกต์ ระบบการจัดการฐานข้อมูลสนับสนุนการเข้าถึงข้อมูลโดยผ่านภาษาคิวรี (query language) ซึ่งเป็นคำสั่งที่ใช้ในการค้นคืนข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยผู้ใช้เพียงบอกว่าต้องการอะไร และไม่จำเป็นต้องรู้ว่า

ขั้นตอนอย่างไรในการนำข้อมูลออกมา เพราะระบบการจัดการฐานข้อมูลจะเป็นผู้กำหนดวิธีการในการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพเอง

9. การติดต่อสื่อสารกับฐานข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ทันสมัยจะต้องสนับสนุนการใช้งานฐานข้อมูลผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

ข้อดีของการใช้ฐานข้อมูล

เมื่อมีการนำระบบการจัดการฐานข้อมูลมาใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการบันทึกข้อมูล แก้ไขปรับปรุงข้อมูล ค้นหาข้อมูล รวมทั้งกำหนดผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ฐานข้อมูล เป็นต้น ทำให้ฐานข้อมูลมีข้อดีมากมาย ได้แก่

1. ลดความจำเจของงานดูแลเอกสาร ซึ่งเป็นงานประจำที่ทำให้ผู้ดูแลรู้สึกเบื่อหน่าย และขาดแรงจูงใจ แต่เราสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงานนี้แทนมนุษย์ได้ โดยผ่านโปรแกรมสำหรับการจัดการฐานข้อมูล

2. ข้อมูลที่จัดเก็บมีความทันสมัย เมื่อข้อมูลในระบบฐานข้อมูลได้รับการดูแลปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ทำให้ข้อมูลที่จัดเก็บเป็นข้อมูลที่มีความทันสมัย ตรงกับเหตุการณ์ในปัจจุบัน และตรงกับความต้องการอยู่เสมอ

3. ลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล เนื่องจากการจัดทำฐานข้อมูลจะมีการรวบรวมข้อมูลประเภทต่างๆ เข้ามาจัดเก็บไว้ในระบบและเก็บข้อมูลเพียงชุดเดียว ซึ่งทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องจะสามารถเรียกใช้ข้อมูลที่ต้องการได้ เป็นการประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ และทำให้เกิดความรวดเร็วในการค้นหาและจัดเก็บข้อมูลด้วย

4. หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ เมื่อข้อมูลถูกจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล จะทำให้ข้อมูลลดความซ้ำซ้อนลง คือ มีข้อมูลแต่ละประเภทเพียงหนึ่งชุดในระบบ ทำให้ข้อมูลที่เก็บได้ไม่ขัดแย้งกันเอง ในกรณีที่ต้องเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกัน เพื่อสาเหตุบางประการ เช่น เพื่อความรวดเร็วในการประมวลผลข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะเป็นผู้ดูแลข้อมูลที่ซ้ำกัน ให้มีความถูกต้องตรงกัน

5. ใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เนื่องจากระบบการจัดการฐานข้อมูลสามารถจัดให้ผู้ใช้แต่ละคน เข้าใช้ข้อมูลใน แฟ้มที่มีข้อมูลเดียวกันได้ในเวลาเดียวกัน เช่น ฝ่ายบุคคลและฝ่ายการเงิน สามารถที่จะใช้ข้อมูลจากแฟ้มประวัติพนักงานในระบบฐานข้อมูลได้พร้อมกัน

6. ควบคุมมาตรฐานของข้อมูลได้ เมื่อข้อมูลต่างๆ ในหน่วยงานถูกรวบรวมเข้ามา ผู้บริหารระบบฐานข้อมูลสามารถที่จะวางมาตรฐานในการรับข้อมูล แสดงผลข้อมูล ตลอดจนการจัดเก็บข้อมูลได้ เช่น การกำหนดรูปแบบของตัวเลขให้มีทศนิยม 2 ตำแหน่งสำหรับค่าที่เป็นตัวเงิน

การกำหนดรูปแบบของการรับและแสดงผลสำหรับข้อมูลที่เป็นวันที่ นอกจากนี้การที่ข้อมูลมีมาตรฐานเดียวกัน ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบได้อย่างสะดวก

7. จัดทำระบบการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลได้ ผู้บริหารระบบฐานข้อมูลสามารถกำหนดรหัสผ่านเข้าใช้งานข้อมูลของผู้ใช้แต่ละราย โดยระบบการจัดการฐานข้อมูลจะทำการตรวจสอบสิทธิ์ในการทำงานกับข้อมูลทุกครั้ง เช่น การตรวจสอบสิทธิ์ในการเรียกดูข้อมูล การลบข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล และการเพิ่มข้อมูลในแต่ละแฟ้มข้อมูล

8. ควบคุมความถูกต้องของข้อมูลได้ ปัญหาเรื่องความขัดแย้งกันของข้อมูลที่มีความซับซ้อน เป็นปัญหาหนึ่งในเรื่องความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งเมื่อได้มีการกำจัดความซับซ้อนของข้อมูลออก ปัญหาเรื่องความถูกต้องของข้อมูลก็อาจเกิดขึ้นได้ เช่น อายุโดยปกติของคนงาน ควรอยู่ระหว่าง 18 – 60 ปี ถ้าหากในระบบฐานข้อมูล ปรากฏมีพนักงานที่มีอายุ 150 ปี ซึ่งเป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติที่หน่วยงานจะมีการว่าจ้างคนงานที่มีอายุ เกิน 60 ปี และอายุของคนในปัจจุบันไม่ควรเกิน 100 ปี ผู้บริหารระบบฐานข้อมูลสามารถกำหนดกฎเกณฑ์ในการนำเข้าข้อมูล และระบบจัดการฐานข้อมูลจะคอยควบคุมให้มีการนำเข้าข้อมูล เป็นไปตามกฎเกณฑ์ให้มีความถูกต้อง

ข้อเสียของการใช้ฐานข้อมูล

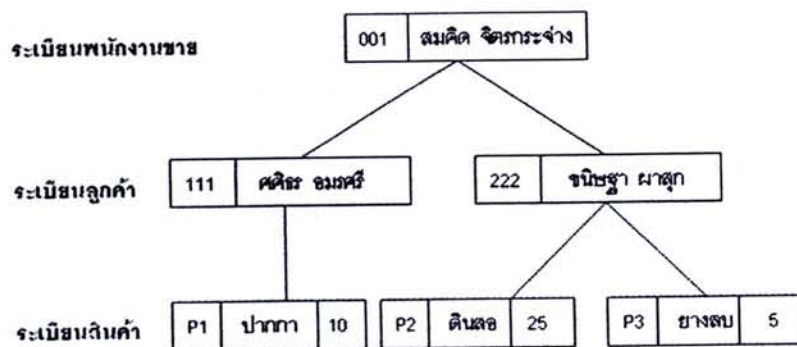
แม้ว่าการประมวลผลข้อมูลด้วยระบบการจัดการจัดการฐานข้อมูล จะมีข้อดีหลายประการ แต่ก็จะมีข้อเสียอยู่บ้างดังต่อไปนี้

1. เสียค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากราคาของโปรแกรมที่ใช้ในระบบการจัดการฐานข้อมูลจะมีราคาค่อนข้างแพง รวมทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง คือ ต้องมีความเร็วสูง มีขนาดหน่วยความจำและหน่วยเก็บข้อมูลสำรองที่มีความจุมาก ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงในการจัดทำระบบการจัดการฐานข้อมูล

2. เกิดการสูญเสียข้อมูลได้ เนื่องจากข้อมูลต่างๆ ภายในฐานข้อมูลจะถูกจัดเก็บอยู่ในที่เดียวกัน ดังนั้นถ้าที่เก็บข้อมูลเกิดมีปัญหา อาจทำให้ต้องสูญเสียข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลได้ ดังนั้นการจัดทำฐานข้อมูลที่ดียิ่งจึงต้องมีการสำรองข้อมูลไว้เสมอ

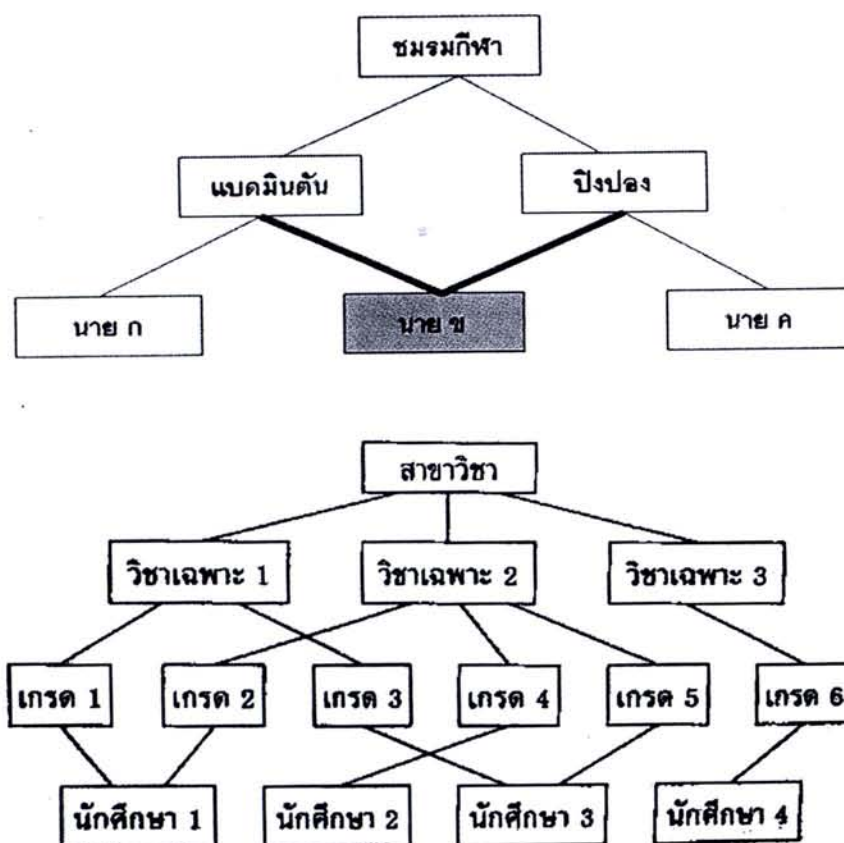
รูปแบบของฐานข้อมูล

1. ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (The Hierarchical Database Model) มีลักษณะเป็นแผนภูมิต้นไม้ (Tree) ความสัมพันธ์เป็นแบบพ่อกับลูก (Parent/Child Relation) ลูกคำแต่ละคน จะไม่สามารถได้รับการบริการจากพนักงานขายมากกว่าหนึ่งคนได้ สินค้าแต่ละชนิดก็จะถูกซื้อ โดยลูกคำเพียงคนเดียวเท่านั้น ลักษณะของฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นมีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one) และหนึ่งต่อกลุ่ม (one-to-many) แต่ไม่มีความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many-to-many)



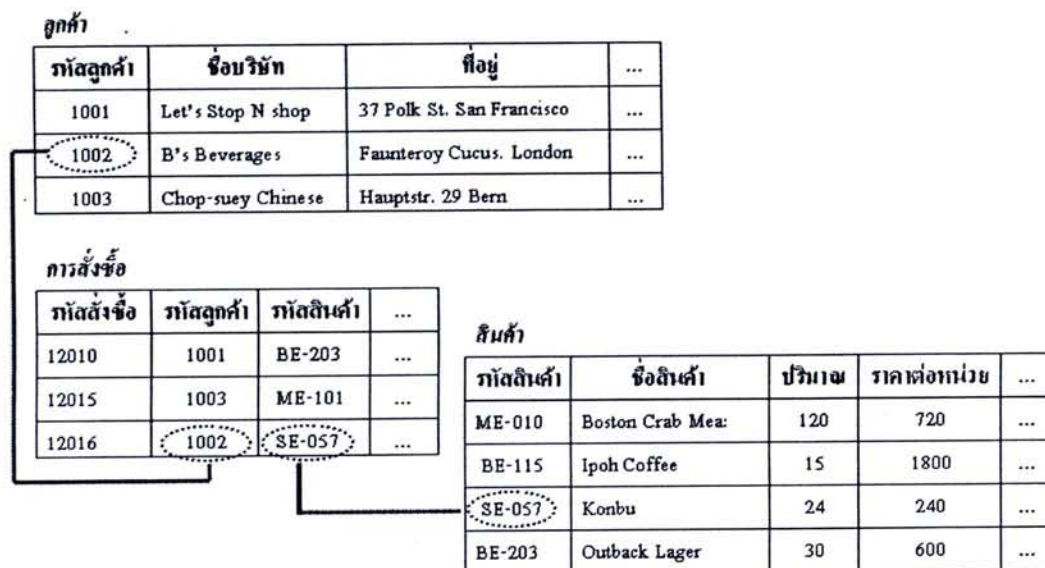
ภาพที่ 2.5 ความสัมพันธ์แบบ one-to-one และ one-to-many

2. ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (The Network Database Model) โดยโครงสร้างของฐานข้อมูลแบบเครือข่ายก็เป็น Tree เช่นเดียวกับฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น แต่จะเป็น Tree ที่ซับซ้อนมากขึ้นเพื่อรองรับความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มนั่นเอง



ภาพที่ 2.6 ความสัมพันธ์แบบ many-to-many

3. **ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (The Relational Database Model)** ใช้แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลนั้นเป็นตารางซึ่งเก็บข้อมูลที่มีลักษณะเหมือนกันไว้



ภาพที่ 2.7 ตารางฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

4. **ฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (The Object-Oriented Database Model)** ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น แบบเครือข่าย และฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ล้วนจัดเก็บเฉพาะข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลส่วนชุดคำสั่งที่ใช้ในการดำเนินการกับฐานข้อมูลจะจัดเก็บไว้ในซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลแยกต่างหาก แต่ฐานข้อมูลเชิงวัตถุ จัดเก็บทั้งข้อมูลและชุดคำสั่งไว้ด้วยกัน จึงสามารถใช้งานร่วมกันได้โดยอัตโนมัติ ทำให้ฐานข้อมูลชนิดนี้มีประสิทธิภาพในการจัดเก็บและจัดการ แต่มีการนำมาใช้งานน้อยกว่าฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เนื่องจากมีความยุ่งยากซับซ้อนมากกว่า

5. **ฐานข้อมูลเชิงวัตถุ-สัมพันธ์ (The Object-Relational Database Model)** สร้างขึ้นเพื่อให้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์สามารถเพิ่มคุณสมบัติของแบบจำลอง เชิงวัตถุเข้าไปได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม ในด้านการออกแบบข้อมูลใหม่ หรือเปลี่ยนแปลงระบบฐานข้อมูลเดิม โดยสิ่งที่เพิ่มขึ้นมาจากแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ สามารถสร้างชนิดข้อมูลที่กำหนดเองได้

6. **คลังข้อมูล (Data Warehouse)** เป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ของทั้งองค์กร ซึ่งแต่ละองค์กรจะต้องมีการแบ่งส่วนการทำงานออกเป็นส่วนย่อยๆ ขึ้นอยู่กับหน้าที่การทำงาน เช่น การแบ่งส่วนออกเป็นการผลิต การเงิน การตลาด การขาย การบัญชี และการบริหารงานบุคคล เป็นต้น ซึ่งในบางกรณีต้องทำสำเนาข้อมูลที่มีความจำเป็นต้องใช้งานของแต่ละส่วนมาจัดเก็บไว้ภายในส่วนการทำงานย่อยๆ เหล่านั้น คลังข้อมูลมีประโยชน์ในการวิเคราะห์และตัดสินใจเชิงธุรกิจ

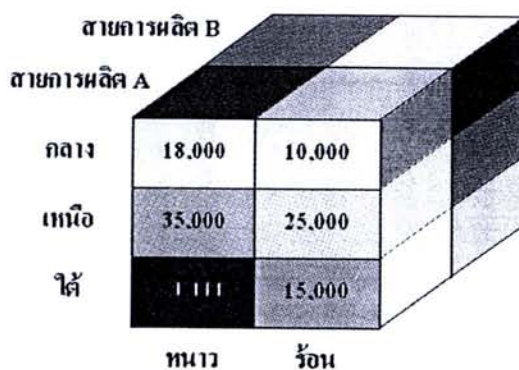
ซึ่งต้องจะต้องอาศัยเทคนิคที่เรียกว่า “เหมืองข้อมูล (Data Mining)” เหมืองข้อมูล เป็นเทคนิคที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลเชิงวิเคราะห์ขั้นสูง สำหรับใช้จัดการเก็บข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเป็นจำนวนมาก ซึ่งประกอบไปด้วยการค้นหา แยกแยะกลุ่มข้อมูล และคัดเลือกข้อมูลที่มีคุณค่า เป็นต้น เพื่อใช้อธิบายข้อมูลในอดีตและคาดการณ์ข้อมูลในอนาคต

7. ฐานข้อมูลแบบหลายมิติ (Multidimensional Database)

ตารางที่ 2.3 ข้อมูลยอดขายของแต่ละสายการผลิตในแต่ละฤดูกาลของแต่ละภูมิภาค

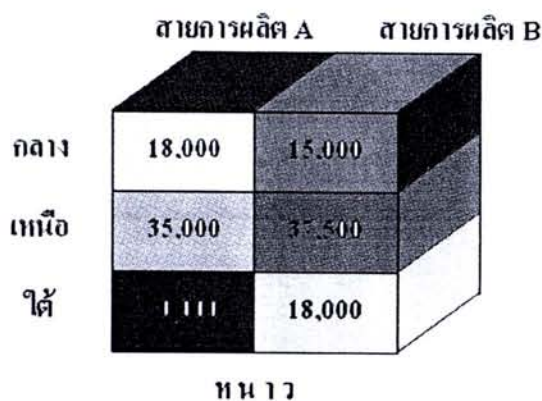
ภูมิภาค	ฤดูกาล	สายการผลิต	ยอดขาย
กลาง	หนาว	A	18,000
กลาง	หนาว	B	15,000
กลาง	ร้อน	A	10,000
กลาง	ร้อน	B	12,500
เหนือ	หนาว	A	35,000
เหนือ	หนาว	B	37,500
เหนือ	ร้อน	A	25,000
เหนือ	ร้อน	B	20,000
ใต้	หนาว	A	20,000
ใต้	หนาว	B	18,000
ใต้	ร้อน	A	15,000
ใต้	ร้อน	B	12,500

การวิเคราะห์ข้อมูลในตารางข้อมูลนั้นทำได้ยาก เช่น ต้องการหายอดขายในฤดูหนาวทุกสายการผลิตและทุกภูมิภาคจากตารางข้อมูลข้างต้น จะทำได้ยากมาก จึงต้องมีการจัดเก็บข้อมูลที่มากกว่า 1 มิติ นั่นคือ

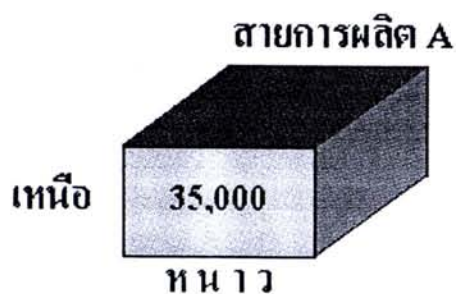


ภาพที่ 2.8 การจัดเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลแบบหลายมิติ

การแสดงผลข้อมูลหลายมิติ จะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูล ยอดขายรวมทุกฤดูกาลและทุกภูมิภาคทำได้ง่ายขึ้น ด้วยวิธีการ “เฉือน (Slicing)” ลูกบาศก์ออกเป็นส่วนๆ ตามที่ต้องการคำนวณเท่านั้น



ภาพที่ 2.9 การ Slice ข้อมูล



ภาพที่ 2.10 ยอดขายในฤดูหนาวเฉพาะสายการผลิต A

8. ฐานข้อมูลบนเว็บ (Web Database) คือ การสร้างเว็บเพจที่ผู้ใช้สามารถเลือกดูในสิ่งที่ต้องการได้ ทั้งข้อความ ภาพ และเสียง โดยการสร้างฐานข้อมูลไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการเว็บไซต์ที่ต้องการ การสร้างเป็นเว็บฐานข้อมูล เว็บไซต์ที่สร้างขึ้นโดยใช้เว็บฐานข้อมูลสังเกตได้จากจะมีแบบฟอร์มสำหรับให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลหรือเลือกข้อมูลที่ต้องการ การให้แสดงผลได้เอง ค้นหาข้อมูลต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย ตัวอย่าง Search Engine จาก www.google.co.th และ www.yahoo.com

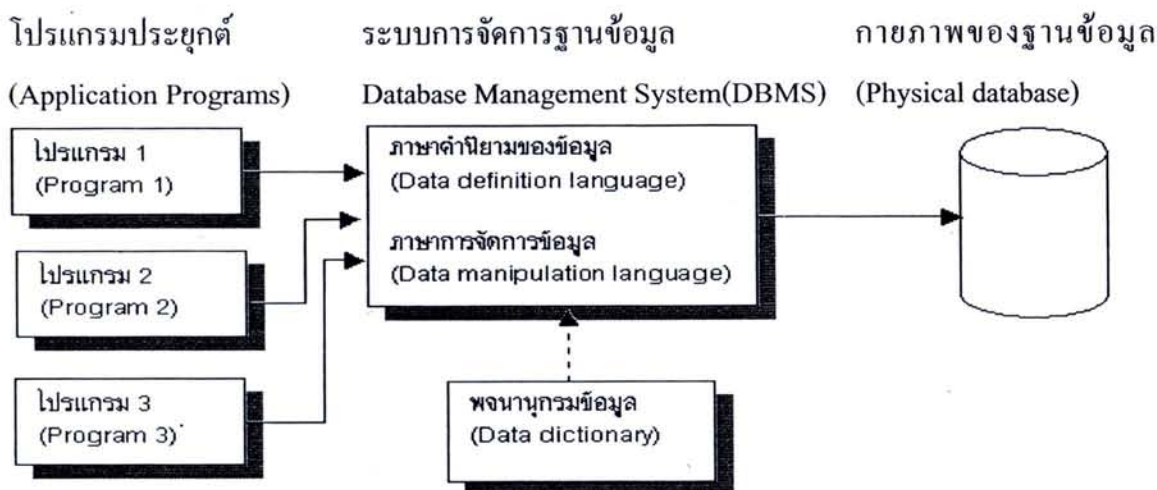
9. ฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Database) เป็นการกระจายการจัดเก็บข้อมูลไว้ในหลายๆ สถานที่ ฐานข้อมูลชนิดนี้เหมาะกับธุรกิจขนาดใหญ่เช่น ธนาคาร และบริษัทประกันชีวิต เป็นต้น ที่มีสาขาตามที่ต่างๆ มากมาย

ระบบการจัดการฐานข้อมูล จะมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่

1. ภาษาคำนิยามของข้อมูล (Data Definition Language: DDL) ในส่วนนี้จะกล่าวถึงส่วนประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูลว่าข้อมูลแต่ละส่วนประกอบด้วยอะไรบ้าง (Data element) ในฐานข้อมูลซึ่งเป็นภาษาทางการที่นักเขียนโปรแกรมใช้ในการสร้างเนื้อหาข้อมูลและโครงสร้างข้อมูลก่อนที่จะถูกแปลงเป็นแบบฟอร์มที่ต้องการของโปรแกรมประยุกต์ หรือในส่วนของ DDL จะประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามีคอลัมน์อะไรแต่ละคอลัมน์เก็บข้อมูลประเภทใด รวมถึงการเพิ่มคอลัมน์ การกำหนดดัชนี เป็นต้น

2. ภาษาการจัดการฐานข้อมูล (Data Manipulation Language : DML) เป็นภาษาเฉพาะที่ใช้ในการจัดการระบบฐานข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นการเชื่อมโปรแกรมภาษาในยุคที่สามและยุคที่สี่เข้าด้วยกันเพื่อจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล ภาษานี้มักจะประกอบด้วยคำสั่งที่อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมพิเศษขึ้นมา รวมถึงข้อมูลต่างๆ ในปัจจุบันที่นิยมใช้ ได้แก่ ภาษา SQL (Structure Query Language) แต่ถ้าหากเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ DBMS มักจะสร้างด้วยภาษาโคบอล (COBOL language) ภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN) และภาษาอื่นในยุคที่สาม

3. พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นเครื่องมือสำหรับการเก็บ และการจัดข้อมูลสำหรับการบำรุงรักษาในฐานข้อมูล โดยพจนานุกรมจะมีการกำหนดชื่อของสิ่งต่างๆ (Entity) และระบุไว้ในโปรแกรมฐานข้อมูล เช่น ชื่อของฟิลด์ ชื่อของโปรแกรมที่ใช้รายละเอียดของข้อมูล ผู้มีสิทธิ์ใช้และผู้รับผิดชอบ แสดงส่วนประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูล



ภาพที่ 2.11 ส่วนประกอบของระบบฐานข้อมูล

แสดงส่วนประกอบของระบบจัดการฐานข้อมูล (Elements of a database management systems) ข้อดีและข้อเสียของระบบจัดการฐานข้อมูลระบบจัดการฐานข้อมูลจะมีทั้งข้อดีและข้อเสียในการที่องค์กรจะนำระบบนี้มาใช้กับหน่วยงานของตน โดยเฉพาะหน่วยงานที่เคยใช้คอมพิวเตอร์แล้วแต่ได้จัดแฟ้มแบบดั้งเดิม (Convention File) การที่จะแปลงระบบเดิมให้เป็นระบบใหม่จะทำได้ยากและไม่สมบูรณ์ ไม่คุ้มกับการลงทุน ทั้งนี้เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการพัฒนาฐานข้อมูลจะต้องประกอบด้วย

1. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากร โดยเฉพาะผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล (Database Administrator : DBA) และคณะ
2. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการสร้างฐานข้อมูลโดยแปลงข้อมูลเก่าให้เป็นฐานข้อมูลและจะต้องมีการแก้ไขโปรแกรมเก่า
3. การเพิ่มอุปกรณ์ของเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำให้มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลที่ใหญ่ขึ้น มีการเข้าถึง (Access) ข้อมูลที่รวดเร็วอาจต้องมีการเพิ่มโปรเซสเซอร์
4. ค่าใช้จ่ายทางด้านโปรแกรมประยุกต์

E-R Diagram โดยทั่วไปแล้วหลังจากที่มีการสำรวจความต้องการของผู้ใช้แล้วและได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาแล้ว ผู้ออกแบบฐานข้อมูลจะต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าฐานข้อมูลนี้ควรมีโครงสร้างแบบใด ซึ่งเราสามารถสร้างแบบจำลองในการออกแบบหรือ E-R Diagram เพื่อแสดงให้เห็นถึง เอนทิตีต่างๆ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีนั้น รวมถึงแอททริบิวต์ของเอนทิตีนั้น และเมื่อได้โมเดลตามที่ต้องการแล้วก็จะทำการแปลงโมเดลนี้ให้อยู่ในรูปแบบที่สอดคล้องกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่เราเลือกใช้ที่มีระบบฐานข้อมูลในรูปแบบของโมเดลเชิงสัมพันธ์ หรืออาจเป็นโมเดลในรูปแบบอื่นๆตามที่ผู้ใช้ต้องการ

เอนทิตี (Entities) คำว่าเอนทิตี หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่ผู้ใช้งานฐานข้อมูลจะต้องยุ่งเกี่ยวกับ เมื่อมีการออกแบบระบบฐานข้อมูลขึ้น ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่เป็รูปธรรมคือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตา หรืออยู่ในรูปของนามธรรมคือไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา

ตัวอย่างของเอนทิตีที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมได้แก่เอนทิตีที่เป็น คน สัตว์ สิ่งของ เช่น เอนทิตีคนงาน เอนทิตีพนักงาน เอนทิตีม้า เอนทิตีโรงเรียน เอนทิตีรถยนต์ เป็นต้น

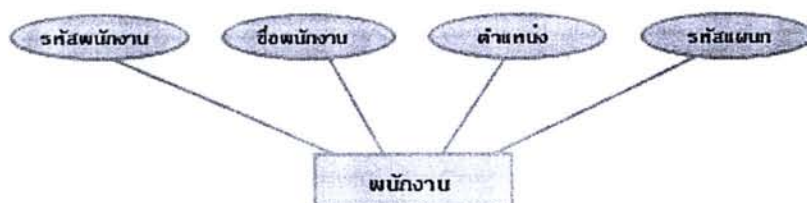
ตัวอย่างของเอนทิตีที่เป็นนามธรรมเช่น เอนทิตีความชำนาญ เอนทิตีการทำงาน เป็นต้น

ถ้าพูดถึงเอนทิตีใดจะหมายถึงกลุ่มข้อมูลที่เป็นประเภทเดียวกันที่เป็นสมาชิกของเอนทิตินั้น เช่นเอนทิตีพนักงาน จะหมายถึงกลุ่มคนที่เป็นพนักงานทุกคน เอนทิตีม้า จะหมายถึงกลุ่มสัตว์ที่เป็นม้าทุกตัว เป็นต้น การแสดงถึงเอนทิตีในแผนภาพแบบ E-R จะใช้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนเอนทิตีและมีชื่อเอนทิตีกำกับอยู่ภายใน ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

พนักงาน

ภาพที่ 2.12 รูปแสดงเอนทิตีพนักงาน

แอททริบิวต์ (Attributes) เป็นสิ่งที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของเอนทิตีหนึ่งๆ เช่นเอนทิตีพนักงาน ประกอบด้วยแอททริบิวต์รหัสพนักงาน ชื่อพนักงาน ตำแหน่ง รหัสแผนก สำหรับเอนทิตีแผนก ประกอบด้วยแอททริบิวต์ รหัสแผนกและชื่อแผนก และถ้าเป็นเอนทิตีม้า จะประกอบด้วยแอททริบิวต์ชื่อม้า เพศ สี ชื่อเจ้าของ เป็นต้น ซึ่งสมาชิกที่อยู่ภายในเอนทิตีหนึ่งๆ จะต้องมืแอททริบิวต์ที่เหมือนกันคือ มีรหัสพนักงาน ตำแหน่ง และรหัสแผนก การแสดงถึงแอททริบิวต์ในแผนภาพแบบ E-R จะใช้สัญลักษณ์รูปวงรีแทนแอททริบิวต์หนึ่งแอททริบิวต์ และมีชื่อแอททริบิวต์กำกับอยู่ภายใน ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.13 แอททริบิวต์ของเอนทิตี

ความสัมพันธ์ (Relationship) เอนทิตีแต่ละเอนทิตีสามารถมีความสัมพันธ์กันได้ ตัวอย่างเช่น เอนทิตีพนักงาน กับเอนทิตีแผนก จะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะที่ว่าพนักงานแต่ละคน จะสังกัดอยู่ในแผนกใดหรือเอนทิตีคนงานกับเอนทิตีความชำนาญ จะสัมพันธ์กันในลักษณะที่ว่า คนงานแต่ละคนจะมีความชำนาญทางด้านใด เป็นต้น

การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีด้วยภาพ E-R นี้จะแสดงโดยการใช้สัญลักษณ์ รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด แทนความสัมพันธ์ดังกล่าวและมีการตั้งชื่อความสัมพันธ์นั้นกำกับอยู่ ภายในรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดนั้นด้วย นอกจากนี้ความสัมพันธ์ยังสามารถมีแอททริบิวต์เป็นของตนเองได้อีกด้วย



ภาพที่ 2.14 ความสัมพันธ์ชื่อ สังกัดอยู่ ระหว่าง เอนทิตีพนักงานกับเอนทิตีแผนก

จากความสัมพันธ์ดังกล่าว ถ้ากล่าวว่สมาชิกของเอนทิตีพนักงานจะประกอบด้วย พนักงานทั้งหมดในบริษัท และสมาชิกของเอนทิตีแผนกประกอบด้วยรายชื่อแผนกทั้งหมด ในบริษัท ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีพนักงานและเอนทิตีแผนกจะประกอบด้วยคู่ของ สมาชิกที่ดึงมาจากทั้งสองเอนทิตีที่จะบ่งบอกว่าพนักงานคนนี้สังกัดอยู่ในแผนกใดในบริษัท เช่น

พนักงาน = { สมศักดิ์, สุชาติ, สมาน }

แผนก = { บัญชี, บุคลากร, การตลาด }

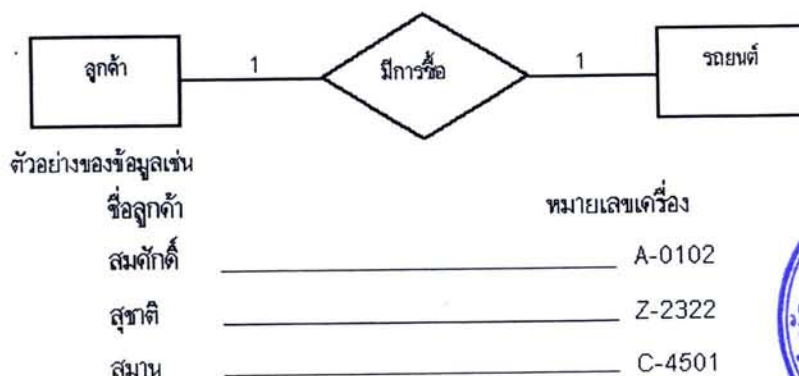
ถ้า สมศักดิ์ สังกัดอยู่ แผนกบัญชี, สุชาติ สังกัดอยู่ แผนกบุคลากร และสมาน สังกัดอยู่ แผนกการตลาด ดังนั้นความสัมพันธ์ "สังกัดอยู่" = { (สมศักดิ์,แผนกบัญชี),(สุชาติ,บุคลากร), (สมาน,การตลาด) }

ประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี เป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกของเอนทิตีหนึ่งสัมพันธ์กับ สมาชิกของอีกเอนทิตีหนึ่ง ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของความสัมพันธ์ออกเป็น 3 ประเภท อันได้แก่ ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One) แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One to Many) แบบ กลุ่มต่อกลุ่ม (Many to Many)

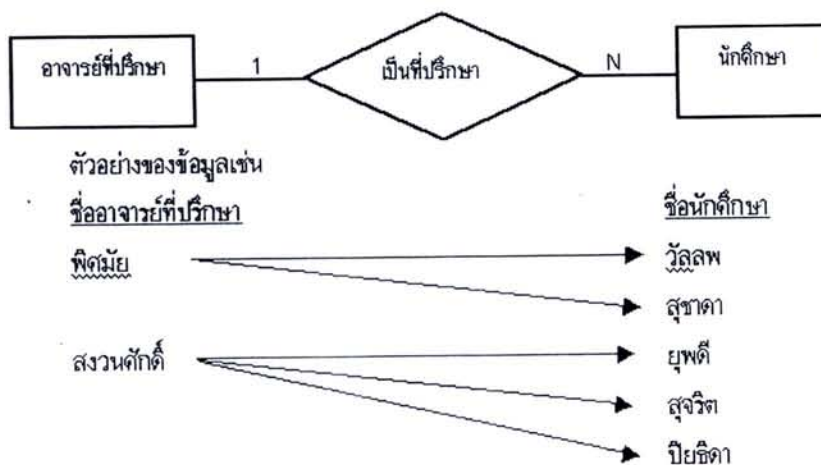
ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One) จะใช้สัญลักษณ์ 1:1 แทนความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ซึ่งความสัมพันธ์แบบนี้จะเป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกหนึ่งรายการของ เอนทิตีหนึ่ง มีความสัมพันธ์กับสมาชิกหนึ่งรายการของเอนทิตีหนึ่ง ตัวอย่างเช่นถ้าสมมติว่า บริษัท

ขายรถยนต์แห่งหนึ่งได้กำหนดว่า ลูกค้าแต่ละคนจะมีสิทธิซื้อรถยนต์ในราคาพิเศษได้เพียงหนึ่งคันเท่านั้น ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีลูกค้าและเอนทิตีรถยนต์จะเป็นแบบ 1: 1 เขียนแทนด้วยแผนภาพ E-R ดังรูป



ภาพที่ 2.15 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

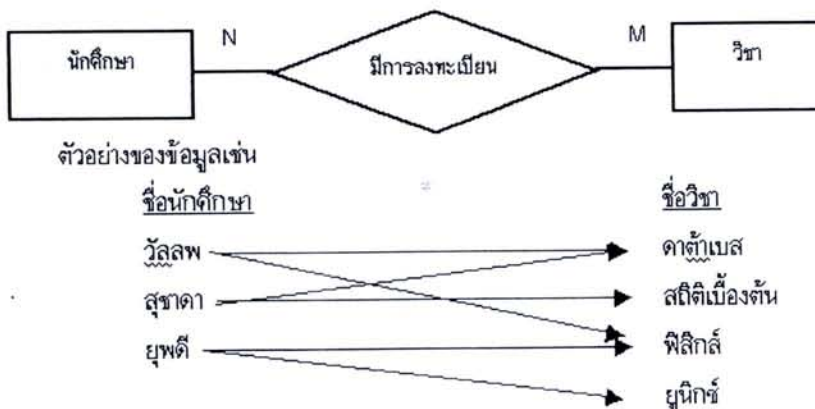
ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One to Many หรือ One to N) จะใช้สัญลักษณ์ 1 : N แทนความหมายของความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม ซึ่งความสัมพันธ์รูปแบบนี้เป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกหนึ่งรายการของเอนทิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกหลายรายการในอีกเอนทิตีหนึ่ง ตัวอย่างเช่น อาจารย์ที่ปรึกษาหนึ่งคนจะเป็นที่ปรึกษานักศึกษาได้หลายคน แต่นักศึกษาแต่ละคนจะมีอาจารย์ที่ปรึกษาได้เพียงคนเดียวหรือความสัมพันธ์ระหว่างพนักงานกับแผนก พนักงานหนึ่งคนจะสังกัดแผนกได้เพียงหนึ่งแผนก แต่แผนก แต่ละแผนกจะสามารถมีพนักงานสังกัดอยู่ได้มากกว่าหนึ่งคน เป็นต้น จะแสดงตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาในลักษณะของแผนภาพแบบ E-R ดังรูป และตั้งชื่อความสัมพันธ์นี้ว่า "เป็นที่ปรึกษา"



ภาพที่ 2.16 รูปแสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

ให้สังเกตว่าความสัมพันธ์แบบ 1-N นี้ ตัวเลข 1 จะอยู่ใกล้กับเอนทิตีอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งหมายถึงอาจารย์ที่ปรึกษา 1 คน และ N จะอยู่ใกล้กับเอนทิตีนักศึกษา หมายถึง นักศึกษาหลายคน ที่มีความสัมพันธ์กับอาจารย์ 1 คนนั่นเอง แต่ถ้ามีการเขียนตัวเลข 1 ใกล้กับเอนทิตีนักศึกษา และ N ใกล้กับเอนทิตีอาจารย์ ความหมายของความสัมพันธ์นี้จะเปลี่ยนไป ซึ่งหมายความว่าอาจารย์ที่ปรึกษาแต่ละคนจะสามารถมีนักศึกษาได้เพียงคนเดียวและนักศึกษาหนึ่งคนจะสามารถมีอาจารย์ที่ปรึกษาได้หลายคน ซึ่งไม่ใช่รูปแบบความสัมพันธ์ที่เราต้องการ

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many to Many หรือ N to M) จะใช้สัญลักษณ์ N:M แทนความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม ซึ่งความสัมพันธ์แบบนี้จะเป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกรายการในเอนทิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกหลายรายการในอีกเอนทิตีหนึ่ง ตัวอย่างเช่นนักศึกษาแต่ละคนจะสามารถลงทะเบียนเรียนได้หลายวิชาและวิชาแต่ละวิชาจะสามารถมีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้มากกว่าหนึ่งคน ขึ้นไป ดังนั้นจะเขียนความสัมพันธ์นี้ดังรูปและตั้งชื่อความสัมพันธ์นี้ว่า "มีการลงทะเบียน"



ภาพที่ 2.17 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม(N:M)

จากตัวอย่างข้อมูลในรูปข้างบน จะเห็นได้ว่านักศึกษาชื่อ ว้ลลพ มีการลงทะเบียนเรียน วิชาดาต้าเบส และฟิสิกส์สองวิชา และวิชาดาต้าเบส จะมีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนสองคน คือ ว้ลลพและสุชาดา เป็นต้น

การออกแบบแผนภาพ E-R

ก่อนที่จะสร้างแผนภาพ E-R ใดๆ ได้ สิ่งแรกที่ต้องทำคือการเก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานของระบบเดิม ซึ่งอาจเป็นระบบที่ยังไม่เคยมีการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน การเก็บข้อมูลนั้นอาจทำได้โดยการไปสัมภาษณ์ผู้ใช้ที่ทำงานอยู่ในระบบเดิมหรือจากรายงานหรือแบบฟอร์มต่างๆที่มีการใช้อยู่ในระบบงานนั้นๆ ข้อมูลต่างๆ ที่รวบรวมได้นี้ผู้ออกแบบ

ฐานข้อมูลจะนำมาวิเคราะห์ ว่าในระบบงานใหม่ที่มีการใช้ฐานข้อมูลนี้จะต้องมีเอนทิตีอะไรเกิดขึ้นบ้างและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีนั้นเป็นอย่างไร แต่ละเอนทิตีเก็บข้อมูลซึ่งหมายถึงแอตทริบิวต์อะไรบ้างข้อมูลที่ได้เหล่านี้จะถูกนำมาใช้ในการสร้างเป็นแผนภาพแบบ E-R

โมเดลเชิงสัมพันธ์และการนอร์มัลไลซ์

ลักษณะของโมเดลเชิงสัมพันธ์และกระบวนการที่เรียกว่าการนอร์มัลไลซ์ (Normalization) อันจะนำไปสู่การออกแบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ โดยมีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด ในปี พ.ศ. 2513 E.F. Codd ได้เป็นผู้แนะนำให้ผู้คนในวงการคอมพิวเตอร์ได้รู้จักรูปแบบของฐานข้อมูลแบบใหม่ซึ่งมีโมเดลเป็นแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Model) ที่แตกต่างจากโมเดลเดิมที่มีอยู่แล้วคือโมเดลเชิงลำดับชั้น (Hierarchical Model) และโมเดลเชิงเครือข่าย (Network Model) โดยโมเดลสองแบบหลังนี้การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระเบียนใดๆ ของแฟ้มข้อมูลสองแฟ้ม แต่ละระเบียนจะต้องมีการใช้เขตข้อมูลที่เป็นพอยเตอร์ (pointer) ที่บอกตำแหน่งที่อยู่จริงๆ ในจานแม่เหล็กของอีกระเบียนหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่ง Codd กล่าวว่ารูปแบบของฐานข้อมูลแบบนี้จะทำให้เกิดข้อจำกัดในการจัดการข้อมูลภายใน เนื่องจากถ้ามีการเพิ่มเขตข้อมูลเข้าไปในระเบียนของแฟ้มข้อมูล จะต้องมีการจัดตำแหน่งที่อยู่ใหม่ของระเบียนต่างๆ ทั้งหมดในจานแม่เหล็ก ซึ่งต้องมีการเขียนโปรแกรมจัดการในเรื่องนี้โดยเฉพาะ นั่นย่อมแสดงให้เห็นว่าผู้ที่จัดการกับฐานข้อมูลแบบนี้ได้นั้น จะต้องมีความรู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี ผู้ใช้ธรรมดาในระดับ End - User จะไม่สามารถจัดการหรือใช้งานฐานข้อมูลแบบนี้ได้เลย

จากข้อจำกัดของโมเดลแบบลำดับชั้นและแบบเครือข่ายตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงนำไปสู่ การปฏิรูประบบฐานข้อมูลแบบใหม่ขึ้นมา ได้แก่ ฐานข้อมูลที่มีโมเดลแบบเชิงสัมพันธ์

โมเดลเชิงสัมพันธ์ เป็นโมเดลที่มีความง่ายต่อการใช้งาน ผู้ใช้ธรรมดาทั่วไปก็สามารถใช้งานฐานข้อมูลที่มีโมเดลแบบนี้ได้ เนื่องจากผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลในระดับกายภาพ เช่น ไม่ต้องทราบว่าข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ ณ ตำแหน่งใดในดิสก์หรือวิธีการเข้าถึง (access) ข้อมูลเป็นแบบใด นอกจากนี้การแสดงความสัมพันธ์ของ ข้อมูลระหว่างแฟ้มข้อมูลจะมองเห็นได้จากตัวข้อมูลที่เก็บอยู่ในแฟ้มข้อมูลเลย โมเดลแบบนี้จึงเป็น โมเดลที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน

คำพื้นฐานเกี่ยวกับโมเดลเชิงสัมพันธ์ รีเลชัน Relation

โมเดลเชิงสัมพันธ์นี้จะมีการเก็บข้อมูลในรูปแบบของ Table ซึ่งสามารถเรียกได้ อีกอย่างหนึ่งว่า รีเลชันจะไม่ได้หมายถึงความสัมพันธ์ (Relationship) แต่เป็นคำศัพท์ที่ถูกนำมาจากวิชาคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงรูปแบบของตาราง 2 มิติ ที่ประกอบด้วยแถวและคอลัมน์ของข้อมูล แถวแต่ละแถวในตารางจะมีความหมายเหมือนกับระเบียนและคอลัมน์แต่ละคอลัมน์ของตารางก็จะ

มีความหมายเหมือนกับเขตข้อมูลในระบบการประมวลผลเพิ่มข้อมูล คอลัมน์ในรีเลชันสามารถเรียกได้อีกอย่างว่า Attribute ของรีเลชัน สำหรับแถวของรีเลชันจะเรียกได้อีกอย่างว่า Tuple

ตารางที่ 2.4 ตัวอย่างรีเลชันคนงาน

รหัสคนงาน	ชื่อคนงาน	อัตราค่าแรงต่อช.ม.	ประเภทความชำนาญ	รหัสผู้ควบคุม
2521	สุคใจ คีพร้อม	16.00	ไฟฟ้า	1411
2521	พิเชฏ มวกมี	16.00	ปูน	2522
1411	พิชัย ใจซื่อ	16.50	ไฟฟ้า	1
2511	พิเชฏ มวกมี	15.00	ประปา	1
2522	ด้วง เกื้อขุน	16.50	ปูน	1

ทัพเพิล

แอททริบิวท์

คำว่ารีเลชัน แอททริบิวท์และทัพเพิล จะเป็นคำศัพท์ทางการที่นิยมใช้ในการอธิบายเกี่ยวกับ ทฤษฎีของโมเดลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งจะเป็นคำที่มีใช้ในบทนี้ สำหรับเพิ่มข้อมูล เขตข้อมูลและระเบียน เป็นคำศัพท์ที่นิยมใช้ในหมู่ผู้ที่ เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์หรือผู้ออกแบบระบบ ส่วนตาราง คอลัมน์และแถวจะเป็นคำศัพท์ที่รู้จักในหมู่ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ทั่วไป

ตารางที่ 2.5 รูปแบบคำศัพท์พื้นฐานของโมเดลเชิงสัมพันธ์

โมเดลเชิงสัมพันธ์	โปรแกรมเมอร์	ผู้ใช้งานทั่วไป
รีเลชัน	เพิ่มข้อมูล	ตาราง
ทัพเพิล	ระเบียน	แถว
แอททริบิวท์	เขตข้อมูล	คอลัมน์

คุณสมบัติของรีเลชันมีดังต่อไปนี้

- 1.. ช่องแต่ละช่องของตารางจะเก็บข้อมูลเพียงค่าเดียว
- 2. ข้อมูลที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันจะต้องมีชนิดข้อมูลเป็นแบบเดียวกัน เช่น คอลัมน์รหัสคนงานจะต้องมีข้อมูลที่เป็นตัวเลขที่เป็นรหัสคนงานเท่านั้น

3. แต่ละคอลัมน์จะต้องมีชื่อคอลัมน์ที่แตกต่างกันและการเรียงลำดับของคอลัมน์ก่อนและหลังไม่ถือว่าสำคัญ

4. ข้อมูลแต่ละแถวของตารางจะต้องแตกต่างกัน และการเรียงลำดับของแถวไม่ถือว่าสำคัญ

โดเมน (Domain) กลุ่มของข้อมูลทั้งหมดที่เป็นไปได้ของแอททริบิวต์หนึ่งๆ โดเมนสองโดเมนจะเป็นโดเมนเดียวกันถ้าสองโดเมนนั้นมีความหมายเหมือนกัน ดังนั้นแอททริบิวต์ชื่อคนงานและแอททริบิวต์ประเภทความชำนาญจะเป็นแอททริบิวต์ที่มาจากโดเมนต่างกัน ถึงแม้ว่าแต่ละแอททริบิวต์จะประกอบด้วยกลุ่มของตัวอักษรเหมือนกัน เนื่องจากโดเมนของชื่อคนงานและโดเมนของประเภทความชำนาญมีความหมายต่างกัน แต่พิจารณาแอททริบิวต์รหัสผู้ควบคุมและแอททริบิวต์รหัสคนงาน จะเป็นแอททริบิวต์ที่มาจากโดเมนเดียวกัน เนื่องจากโดเมนของสองแอททริบิวต์ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นรหัสของคนงานเหมือนกัน

ค่าว่าง (Null Values) ถ้ามีแอททริบิวต์ใดไม่มีค่าข้อมูลเก็บอยู่ จะเรียกว่าแอททริบิวต์นั้นมีค่าว่างเก็บอยู่ ตัวอย่างเช่นคนงานบางคนในรีเลชั่นคนงานจะไม่มีใครเป็นผู้ควบคุม นั่นคือไม่มีข้อมูลรหัสผู้ควบคุมอยู่ในระเบียนของคนงานบางคน ซึ่งเป็นสิ่งที่เป็นไปได้หรือบางกรณีที่เรายังไม่ทราบค่าข้อมูลที่จะต้องใส่ลงไปแอททริบิวต์ของระเบียนหนึ่งๆ ก็สามารถทำได้โดยไม่ต้องใส่ค่าอะไรไว้ในแอททริบิวต์ของระเบียนนั้นซึ่งก็คือค่าว่างนั่นเองแต่ค่าว่างนี้ จะไม่ใช่ช่องว่าง (Blank) หรือ 0 มันเป็นเพียงการไม่รู้หรือยังไม่พร้อมที่จะใส่ข้อมูลอะไรลงไปแอททริบิวต์นั้นซึ่งในตอนหลังเราอาจจะกลับมาใส่ใหม่ก็ได้

คีย์หลัก (Primary Key) จากรีเลชั่นคนงานจะพบว่าแต่ละแถวของรีเลชั่นคนงานจะแสดงถึงข้อมูลของคนงาน โดย 1 แถวจะแทนข้อมูลคนงาน 1 คน ดังนั้นถ้ามีแอททริบิวต์หรือกลุ่มของแอททริบิวต์ใดที่มีข้อมูลไม่ซ้ำกันเลย (uniqueness) และ แอททริบิวต์นั้น สามารถใช้เจาะจงถึงแถวของคนงานคนใดคนหนึ่งได้ เราเรียกแอททริบิวต์นั้น ในบางครั้งอาจเรียกสั้นๆ ว่าคีย์หลัก ตัวอย่างเช่น รหัสคนงาน

คุณสมบัติของคีย์หลัก

1. ข้อมูลของแอททริบิวต์มีความเป็นหนึ่งเดียว (Uniqueness) กล่าวคือทุกแถวของตารางจะต้องไม่มีข้อมูลของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักซ้ำกันเลย

2. ต้องประกอบด้วยจำนวนแอททริบิวต์ที่น้อยที่สุด (Minimally) ที่จะสามารถใช้เจาะจงหรืออ้างอิงถึงแถวใดแถวหนึ่งในรีเลชั่นได้ตัวอย่างเช่นในรีเลชั่นคนงานจะมีแอททริบิวต์รหัสคนงาน ที่มีข้อมูลรหัสคนงานที่ไม่ซ้ำกันเลย เราสามารถใช้ข้อมูลรหัสคนงานนี้เจาะจงถึงแถวข้อมูลของคนงานคนใดคนหนึ่งได้ เช่นการระบุถึงรหัสคนงาน 2521 จะหมายถึงการอ้างอิงถึงข้อมูล

ของพนักงานในแถวที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลของคนที่ชื่อ พิเชฐ มากมี ที่เป็นช่างปูนนั่นเอง ดังนั้น แอททริบิวท์รหัสพนักงานจะสามารถใช้เป็นคีย์หลักของรีเลชันพนักงานได้

จากรีเลชันข้างต้น ถ้าถามว่ากลุ่มของแอททริบิวท์รหัสพนักงาน และชื่อพนักงานจะสามารถใช้ร่วมกันเป็นคีย์หลักของรีเลชันได้หรือไม่ ซึ่งหากพิจารณาคุณสมบัติในข้อที่สองของคีย์หลักจะพบว่า คีย์หลักนั้นต้องประกอบด้วยจำนวนแอททริบิวท์ที่น้อยที่สุดที่สามารถใช้เจาะจงแถวข้อมูลแถวใดแถวหนึ่งได้ และในที่นี้จะเห็นว่าเฉพาะแอททริบิวท์รหัสพนักงานเพียงแอททริบิวท์เดียว ก็สามารถเจาะจงถึงแถวข้อมูลพนักงานคนใดคนหนึ่งได้แล้ว ดังนั้นคีย์หลักสำหรับรีเลชันพนักงานจึงต้องเป็นรหัสพนักงานเท่านั้น

ตารางที่ 2.6 ตารางตัวอย่างรีเลชันต่างๆที่มีในฐานข้อมูลของบริษัทรับเหมาก่อสร้าง

สถานที่ก่อสร้าง(BUILDING)

รหัสสถานที่ก่อสร้าง BLDG_ID	ที่อยู่สถานที่ก่อสร้าง BLDG_NAME	ประเภทของสถานที่ก่อสร้าง TYPE
516	128 ลาดพร้าว 78	บ้านพักอาศัย
311	25 สีลม	สำนักงาน
450	18 พหลโยธิน 55	ร้านค้า
431	50 อินทามระ	บ้านพักอาศัย
211	141 วิภาวดี	อพาร์ทเมนต์

ความชำนาญ(SKILL)

ประเภทความชำนาญ SKILL_TYPE	อัตราโบนัส BONUS_RATE	จำนวน ช.ม.ขั้นต่ำ MIN_HOUR
ประปา	3.0	45
ไฟฟ้า	3.5	40
ปูน	2.5	50

หมายเหตุ: อัตราโบนัสในรีเลชันความชำนาญใช้ในการคิดค่าแรงนอกนอกเวลา จะหมายถึงจำนวนเท่าของ อัตราค่าแรงปกติ/ช.ม. ถ้าคนงานมีจำนวน ช.ม.การทำงานทั้งหมดเกินกว่าจำนวน ช.ม. ที่ต้องทำเป็นอย่างต่ำ

นอกจากคีย์หลักที่เรารู้จักแล้วยังมีคีย์รูปแบบอื่นอีกที่ที่จะกล่าวถึง แต่ก่อนอื่นจะขอยกตัวอย่างฐานข้อมูลของบริษัทรับเหมาก่อสร้างแห่งหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยรีเลชันต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน ดังรูป และเป็นตัวอย่างรีเลชันที่จะใช้ในการอธิบายรูปแบบของคีย์แบบอื่นๆ ที่ควรรู้จักต่อไป

รีเลชั่นการทำงานเป็นรีเลชั่นที่แสดงให้เห็นการทำงานแต่ละคนว่าได้รับการกำหนดให้ไปทำงานยังสถานที่ ก่อสร้างแห่งใดบ้าง เริ่มทำงานตั้งแต่วันที่เท่าไรและมีจำนวน ช.ม. ทั้งหมดที่ทำเท่าไร ซึ่งคนงานแต่ละคนเมื่อทำงาน ณ ที่แห่งหนึ่งเสร็จแล้ว ก็อาจถูกกำหนดให้ไปทำยังที่อื่นต่อได้อีก ดังนั้นแอตทริบิวท์รหัสคนงานจึงสามารถมีข้อมูลรหัส คนงานที่ซ้ำกันได้ รหัสคนงานเพียงอย่างเดียวจึงไม่สามารถใช้เป็นคีย์หลักของรีเลชั่นได้ เนื่องจากถ้ามีการระบุรหัส คนงาน 2521 จะไม่ทราบว่าเป็นการอ้างถึงแถวข้อมูลแถว 2, 4 หรือ 5 กันแน่ แต่จากข้อกำหนดของบริษัทที่ต้องการเก็บข้อมูลสรุปการทำงานของคนงานแต่ละคนว่าเริ่มทำงานในสถานที่ก่อสร้างแห่งหนึ่งๆ ตั้งแต่วันที่เท่าไร และใช้เวลาในการทำงานในสถานที่ก่อสร้างแห่งนั้นทั้งหมดกี่ชั่วโมงจึงเสร็จ ซึ่งจะไม่มีการที่คนงานไปทำงานยังสถานที่ก่อสร้างแห่งที่เคยทำมาแล้วอีกเป็นครั้งที่สอง ดังนั้นข้อมูลของแอตทริบิวท์ทั้งสองร่วมกันเป็นคีย์หลักของรีเลชั่นได้ เพื่อใช้เจาะจง แถวของข้อมูลแถวใดแถวหนึ่งของรีเลชั่น เช่นคนงานรหัส 2521 ที่ทำงานที่สถานที่ก่อสร้างรหัส 450 จะปรากฏอยู่เพียงแห่งเดียวในรีเลชั่น และจะหมายถึงการเจาะจงถึงข้อมูลในแถวที่ 4 ของรีเลชั่น เราเรียกคีย์หลักที่ประกอบด้วย แอตทริบิวท์มากกว่าหนึ่งแอตทริบิวท์ว่า Composite Key

รีเลชั่นทั่วไป อาจพบว่ามีแอตทริบิวท์ หลายแอตทริบิวท์ที่มีคุณสมบัติที่สามารถเลือกขึ้นมาเป็นคีย์หลักได้ จะเรียกว่ากลุ่มแอตทริบิวท์เหล่านี้ว่า Candidate Key เช่นจากตัวอย่างรีเลชั่นคนงานจะมีคีย์คู่แข่ง 2 คีย์ได้แก่รหัส คนงานและชื่อคนงาน ถ้าสมมติว่าแอตทริบิวท์ชื่อคนงานมีข้อมูลที่ไม่ซ้ำกันเลย ดังนั้นเราสามารถที่จะเลือกให้รีเลชั่นมีคีย์หลักเป็น รหัสคนงานหรือคนงานอย่างใดอย่างหนึ่งได้ ถ้าเราเลือกให้รหัสคนงานเป็นคีย์หลักของรีเลชั่น คีย์คู่แข่ง ที่เหลือคือคนงานก็จะกลายเป็น Alternate Key ไป แต่ถ้าเราไม่สามารถรับประกันได้ว่าชื่อคนงานจะไม่ซ้ำกัน ถ้ามีชื่อของคนใดที่ซ้ำกันเกิดขึ้น ก็จะไม่สามารถใช้ชื่อคนงานเป็นคีย์คู่แข่งได้ ดังนั้นรีเลชั่นคนงานนี้จะมีคีย์คู่แข่งเพียงตัวเดียวคือรหัสคนงานที่เลือกให้เป็นคีย์หลักของรีเลชั่น

กล่าวโดยสรุปแล้วคีย์หลักจะหมายถึงคีย์คู่แข่งที่ถูกเลือกให้เป็นคีย์หลักของรีเลชั่น ส่วนคีย์คู่แข่งตัวอื่นๆ (ถ้ามี) ก็จะกลายเป็นคีย์สำรองไป

สามารถสรุปคีย์หลักของรีเลชั่นต่างๆ ในรูป 3 ในรูปแบบดังนี้

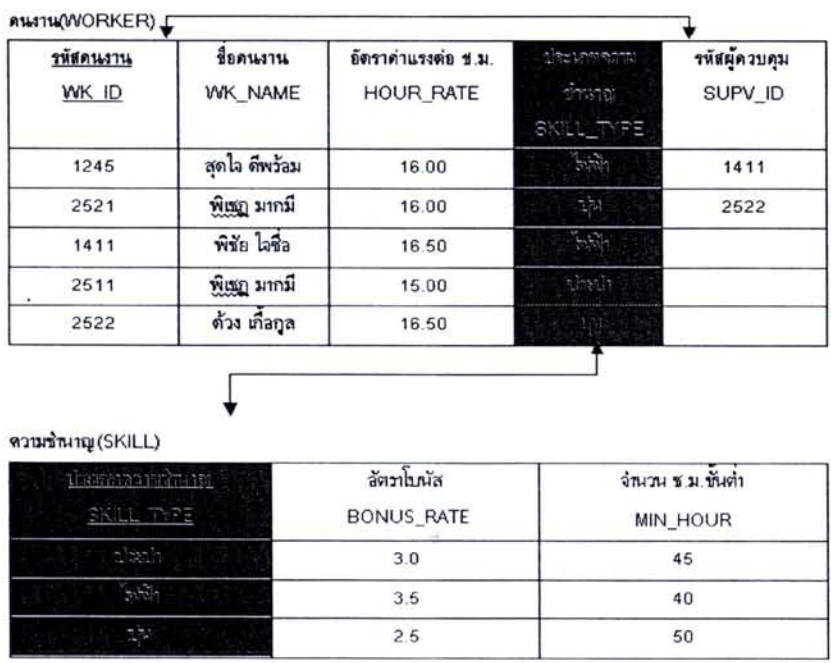
สามารถสรุปคีย์หลักของรีเลชั่นต่างๆ ในรูป 3 ในรูปแบบดังนี้ คนงาน (รหัสคนงาน, ชื่อคนงาน, อัตราค่าแรงต่อ ช.ม., ประเภทความชำนาญ, รหัสผู้ควบคุม) การทำงาน (รหัสคนงาน, รหัสสถานที่ก่อสร้าง, วันที่เริ่มทำงาน, จำนวน ช.ม. ทั้งหมดที่ทำ) สถานที่ก่อสร้าง (รหัสสถานที่ก่อสร้าง, ที่อยู่สถานที่ก่อสร้าง, ประเภทสถานที่ก่อสร้าง) ความชำนาญ (ประเภทความชำนาญ, อัตราโบนัส, จำนวนชั่วโมงขั้นต่ำ)

คีย์นอก(Foreign Key) นอกจากคีย์หลักที่รู้จักแล้ว ยังมีคีย์อีกแบบที่มีความสำคัญเช่นกัน ซึ่งเป็นคีย์ที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรีเลชั่น คีย์นั้นได้แก่ คีย์นอก (Foreign Key)

คุณลักษณะของคีย์นอกจะมีดังนี้

1. แอททริบิวต์หรือกลุ่มของแอททริบิวต์ที่อยู่ในรีเลชั่นหนึ่งๆ ที่ค่าของแอททริบิวต์นั้นไปปรากฏเป็นคีย์หลักในอีกรีเลชั่น (หรืออาจเป็นรีเลชั่นเดิมก็ได้)

ตารางที่ 2.7 ความสัมพันธ์แบบคีย์นอก



2. คีย์นอกเปรียบเสมือนการเชื่อมข้อมูลในรีเลชั่นหนึ่งกับอีกรีเลชั่นหนึ่ง ซึ่งเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างรีเลชั่น ตัวอย่างเช่น แอททริบิวต์ประเภทความชำนาญ จะเป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างรีเลชั่นคนงานกับรีเลชั่นความชำนาญ และรหัสสถานที่ก่อสร้างก็จะเป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างรีเลชั่นสถานที่ก่อสร้าง

3. คีย์นอกและคีย์หลักของอีกรีเลชั่นที่มีความสัมพันธ์กัน จะต้องอยู่ภายใต้โดเมนเดียวกัน และคีย์นอกไม่จำเป็นต้องมีชื่อเหมือนกับคีย์หลักของอีกรีเลชั่นที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น ถ้าอ้างถึงรหัสคนงาน 2521 จะหมายถึงคนงานที่ชื่อพิเชฐ มากมี เป็นช่างปูน และมีรหัสผู้ควบคุมคือ 2522 ซึ่งถ้าอยากทราบว่ารหัสผู้ควบคุม 2522 นี้เป็นใคร ก็จะนำรหัสผู้ควบคุม 2522 นี้ ไปค้นหาในรีเลชั่นคนงานเดิมอีกที่มีรหัสคนงานเป็น 2522 ก็จะพบว่าคือนายดวง เกตุกุล ซึ่งเป็นช่างปูนเหมือนกัน

ตารางที่ 2.8 ตัวอย่างรีเลชันคนงานที่มีคีย์นอกและคีย์มีชื่อต่างกันแต่ทั้ง้คู่อยู่ใน โดเมนเดียวกัน

คนงาน

รหัสคนงาน WK_ID	ชื่อคนงาน WK_NAME	อัตราค่าแรงต่อ ช.ม. HOURLY_RATE	ประเภทความ ชำนาญ SKILL_TYPE	รหัสผู้ควบคุม SUPERV_ID
1245	สุดใจ ดีพร้อม	16.00	ไฟฟ้า	1411
2521	พิชญ มากมี	16.00	ปูน	2522
1411	พิชญ ใจดี	16.50	ไฟฟ้า	
2511	พิชญ มากมี	15.00	ประปา	
2522	ดวง เกื้อกูล	16.50	ปูน	

4. รีเลชันหนึ่งๆอาจจะมีคีย์นอกอยู่หรือจะไม่มีก็ได้ แต่ทุกๆ รีเลชันจะต้องมีคีย์หลักเสมอ

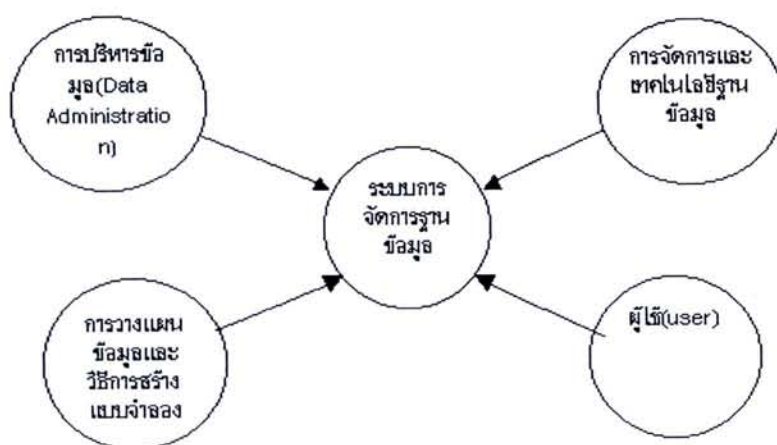
ตารางที่ 2.9 ตัวอย่างรีเลชันที่มีคีย์นอกและไม่มีคีย์นอก

คนงาน	(รหัสคนงาน, ชื่อคนงาน, อัตราค่าแรงต่อ ช.ม., ประเภทความชำนาญ, รหัสผู้ควบคุม) คีย์นอก : ประเภทความชำนาญ ที่ใช้อ้างถึง รีเลชันความชำนาญ (รหัสผู้ควบคุม) ที่ใช้อ้างถึง รีเลชันคนงาน
การทำงาน	(รหัสคนงาน, รหัสสถานที่ก่อสร้าง, วันที่เริ่มทำงาน, จำนวน ช.ม. ทั้งหมดที่ทำ) คีย์นอก : รหัสคนงาน ที่ใช้อ้างถึง รีเลชันคนงาน (รหัสสถานที่ก่อสร้าง) ที่ใช้อ้างถึง รีเลชันสถานที่ก่อสร้าง
สถานที่ก่อสร้าง	(รหัสสถานที่ก่อสร้าง, ที่อยู่สถานที่ก่อสร้าง, ประเภทสถานที่ก่อสร้าง)
ความชำนาญ	(ประเภทความชำนาญ, อัตราโบนัส, จำนวนชั่วโมงขั้นต่ำ)

การบริหารระบบฐานข้อมูล

การบริหารระบบฐานข้อมูลจำเป็นจะต้องอาศัยการจัดการที่ดีเข้ามาช่วยโดยที่องค์กรจะต้องสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการสร้างฐานข้อมูล มีการวางรูปแบบฐานข้อมูลตามหลักตรรกะ สร้างข้อระเบียบวินัยในการใช้ฐานข้อมูลวิธี และศึกษาเครื่องมือ เทคนิคในการสร้างฐานข้อมูล รวมถึงแนวความคิดในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในอนาคต

การบริหารฐานข้อมูลจะประสบผลสำเร็จได้จะต้องประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ หลายประการ ดังรูป



ภาพที่ 2.18 ส่วนประกอบหลักของฐานข้อมูลภายใต้สภาพแวดล้อม

1. การบริหารข้อมูล (Data administration) ระบบฐานข้อมูลจะต้องได้รับการยอมรับจากองค์กรโดยมีการสนับสนุนด้านการจัดการ และการวางแผนเกี่ยวกับสารสนเทศจากผู้บริหารระดับสูงจะต้องมีการกำหนดนโยบาย และมีผู้รับผิดชอบโดยตรง หลักสำคัญของการบริหารข้อมูลจะต้องถือว่าข้อมูลเป็นสิ่งที่มีค่า และสำคัญกับทุกหน่วยงานโดยไม่ผูกขาดกับงานใดงานหนึ่ง เช่น งานทางด้านบัญชี ทางด้านการเงิน การวิเคราะห์ตลาดการผลิต การพยากรณ์ และการควบคุม จะต้องวางแผนให้ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้สามารถใช้ร่วมกันเพื่อการตัดสินใจ ดังนั้นองค์กรจะต้องกำหนดนโยบายฐานข้อมูลที่ชัดเจน มีการกำหนดสิทธิ มาตรฐาน และการกระจายข้อมูลไปทุกหน่วยงานขององค์กร

2. การวางแผนและวิธีการสร้างแบบจำลอง (Data Planning and Modeling Methodology) ขั้นแรกหากองค์กรตัดสินใจว่าจะใช้ระบบฐานข้อมูล องค์กรจะต้องมีการสำรวจความต้องการสารสนเทศของทุกหน่วยงาน เพื่อวางแผนเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่ต้องใช้ และพิจารณาเกี่ยวกับงบประมาณที่เหมาะสมรวมทั้งจะต้องมี ผู้เชี่ยวชาญระบบฐานข้อมูล เพื่อที่จะทดลองสร้าง

แบบจำลองของระบบฐานข้อมูลว่าควรจะออกแบบฐานข้อมูลอย่างไร เช่น ในลักษณะงาน โครงสร้างแบบลำดับขั้น โครงสร้างแบบเครือข่าย หรือโครงสร้างแบบสัมพันธ์

3. การจัดการและเทคโนโลยีฐานข้อมูล (Database Technology and Management) องค์การจะต้องมีการฝึกฝนพนักงานให้รู้จักการจัดการข้อมูล และนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้งาน เช่น นำอุปกรณ์สื่อสารมาต่อพ่วงกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำหน้าที่ในการกระจายข้อมูลจากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่ง โดยเฉพาะในปัจจุบันอินเทอร์เน็ต (Internet) ได้เข้ามามีบทบาทในเรื่องของฐานข้อมูลมากขึ้น ดังนั้นองค์การจะต้องรู้จักใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อช่วยในการสร้างศักยภาพในการจัดการมากขึ้น

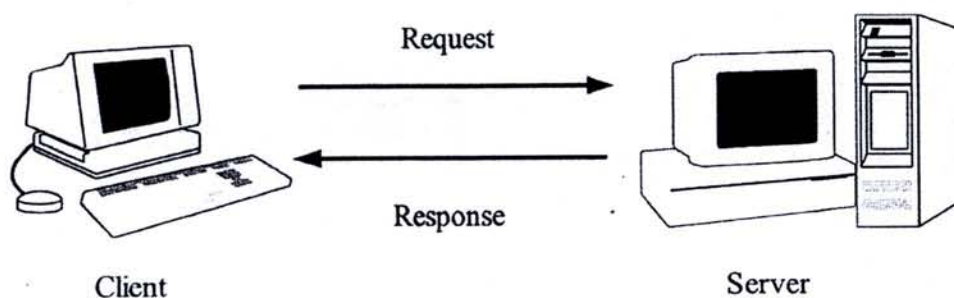
4. ผู้ใช้ (User) ภายในองค์การจะต้องรับรู้เกี่ยวกับนโยบายการใช้ฐานข้อมูล สิทธิที่ตนเองสามารถใช้ได้ รวมถึงการเรียนรู้วิธีการใช้ซอฟต์แวร์ใหม่ๆ ที่จะมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

แนวโน้มการพัฒนาฐานข้อมูล

การที่เทคโนโลยีของฐานข้อมูลมีการพัฒนาการไม่หยุดยั้ง เป็นธรรมดาอยู่แล้ว ที่ผู้จัดการระบบสารสนเทศต้องพิจารณาเลือกระบบคอมพิวเตอร์ที่มีหลากหลายรูปแบบ เช่น จะเลือกเป็นมินิคอมพิวเตอร์ที่เป็นยูนิกซ์ดีหรือ AS/400 หรือจะใช้เครือข่ายพีซีเน็ตเวิร์คหรืออาจเป็นเครื่องเมนเฟรม เลือกใช้ระบบฐานข้อมูลที่เป็น Stand Alone หรือใช้ฐานข้อมูลระบบเครือข่าย จนถึงวันนี้เมื่อมีโปรแกรมฐานข้อมูลออกวางจำหน่ายในตลาดมากขึ้นผู้ใช้ (User) สามารถที่จะออกแบบระบบฐานข้อมูลขององค์กรตนได้โดยผ่านระบบ GUI (Graphical user interface) และ Tool สำเร็จรูป ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ผู้ผลิตให้พร้อมไว้ให้เพื่อการสร้างระบบฐานข้อมูล ในลักษณะที่ผู้ใช้สามารถ สร้างหน้าจอหรือฟอร์ม สำหรับป้อนข้อมูลในสารสนเทศที่ต้องการ และสร้าง Report ได้ตรงกับความต้องการของหน่วยงานต่างๆ ในองค์การได้

2.4 หลักการทำงานของ WWW (ชาญชัย สุภอรรถกร, 2552 : 1 - 6)

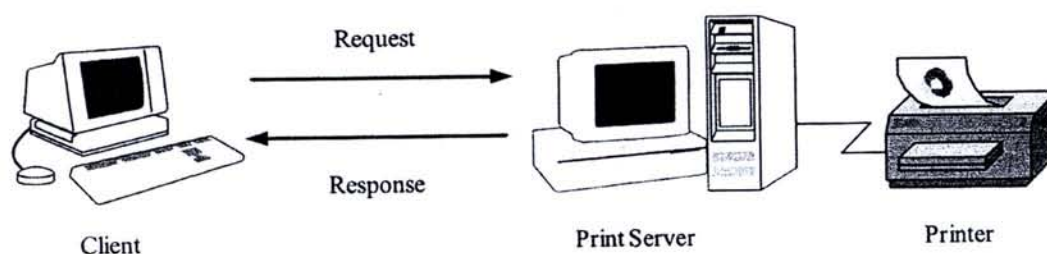
การทำงานของ World Wide Web หรือ WWW จะมีลักษณะเช่นเดียวกับการทำงาน ในลักษณะไคลเอนต์ – เซิร์ฟเวอร์ (Client – Server) คือ มีลักษณะของการเชื่อมต่อของเครื่อง ผู้ให้บริการ (Server) และเครื่องผู้ใช้บริการ (Client) พิจารณารูปต่อไปนี้



ภาพที่ 2.19 การทำงานของ Client – Server

จากรูป การทำงานจะเริ่มจากเครื่องผู้ขอให้บริการ (Client) ซึ่งอาจจะเรียกว่าเป็นเครื่องลูก ที่ทำการร้องขอ (Request) ใช้บริการจากเครื่องผู้ให้บริการ (Server) ซึ่งอาจจะเรียกว่าเป็นเครื่องแม่ หลังจากเครื่องผู้ให้บริการทำการจัดเตรียมข้อมูลหรือบริการตามที่เครื่องผู้ขอใช้บริการได้ร้องขอมา ก็จะทำการตอบกลับ (Response) คืนไปยังเครื่องของผู้ขอใช้บริการ โดยปกติเครื่องแม่จะมีอยู่เพียงเครื่องเดียว ในขณะที่เครื่องลูกอาจจะมีได้หลายๆ เครื่อง และเครื่องลูกหลายๆ เครื่องนี้ก็อาจจะเข้ามาขอให้บริการจากเครื่องแม่พร้อมกันก็ได้

ในสำนักงานต่างๆ ได้นำประโยชน์ของการทำงานในลักษณะ Client – Server นี้ ไปใช้จัดการงานต่างๆ ภายในสำนักงาน พิจารณารูปต่อไปนี้

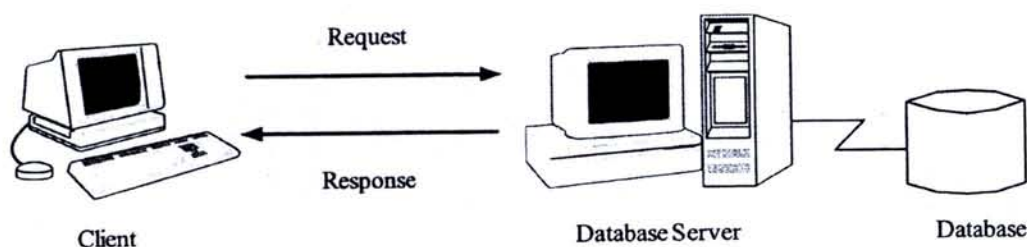


ภาพที่ 2.20 การทำงานของ Client – Server ในลักษณะของการให้บริการงานพิมพ์

จากรูป เครื่องแม่ได้ทำการเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ (Printer) ดังนั้นเครื่องแม่นี้เราจะเรียกว่า Print Server คือเป็นเครื่องที่ให้บริการงานทางด้านการพิมพ์ กระบวนการทำงานจะเริ่มต้นจากเครื่องลูกที่ต้องการพิมพ์เอกสารจึงได้ทำการส่งพิมพ์จากเครื่องลูกดังกล่าว ข้อมูลที่ต้องการพิมพ์ก็จะถูกส่งมายังเครื่อง Print Server ซึ่งก็จะทำการพิมพ์ข้อมูลออกทางเครื่องพิมพ์ ข้อดีของการเชื่อมต่อในลักษณะนี้ก็คือ ในสำนักงานนั้นก็เพียงแค่จัดหาเครื่องพิมพ์ 1 เครื่อง เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้เป็น Print Server เมื่อพนักงานภายในบริษัทต้องการส่งพิมพ์เอกสารใดๆ

ก็สามารถส่งงานที่เครื่องลูกได้เลย ประหยัดงบประมาณที่จะต้องทำการจัดหาเครื่องพิมพ์ให้กับพนักงานทุกๆ คน

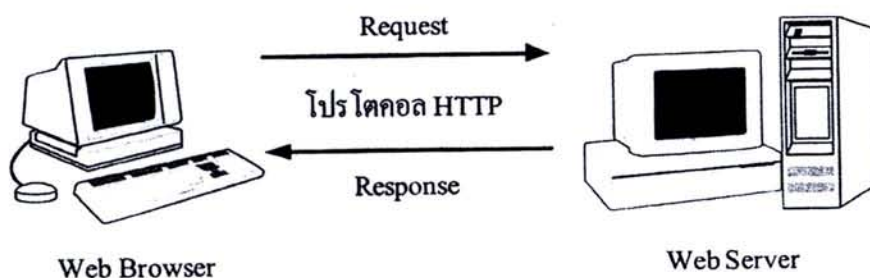
พิจารณาตัวอย่างของการทำงานแบบ Client – Server อีกตัวอย่าง ดังรูปต่อไปนี้



ภาพที่ 2.21 การทำงานของ Client – Server ในลักษณะของการให้บริการฐานข้อมูล

จากรูปแสดงการทำงานของ Client – Server ก็เป็นอีกตัวอย่างของการทำงานในลักษณะ Client – Server โดยเครื่องแม่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลต่างๆ ทั้งหมดของบริษัทไว้ในฐานข้อมูล ดังนั้นเครื่องแม่นี้เราก็จะเรียกว่า Database Server การทำงานก็จะเริ่มจากเครื่องลูกเช่นเดียวกัน คือเครื่องลูกอาจจะทำการเพิ่ม ลบ แก้ไข หรือดึงข้อมูลซึ่งจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล ข้อดีของการเชื่อมต่อแบบนี้ก็คือ การจัดการข้อมูลต่างๆ ซึ่งถูกจัดเก็บไว้เพียงที่เดียวทำให้ข้อมูลมีความเป็นหนึ่งเดียว (Uniqueness) คือข้อมูลไม่กระจัดกระจายและมีความถูกต้อง

จากทั้ง 2 ตัวอย่างการทำงานของ Client – Server ลำดับถัดไปจะกล่าวถึงลักษณะการทำงานของ WWW ซึ่งก็จะมีลักษณะการทำงานเหมือนกับ 2 ตัวอย่างที่ได้อธิบายไปแล้ว พิจารณารูปต่อไปนี้



ภาพที่ 2.22 การแสดงการทำงานของ WWW

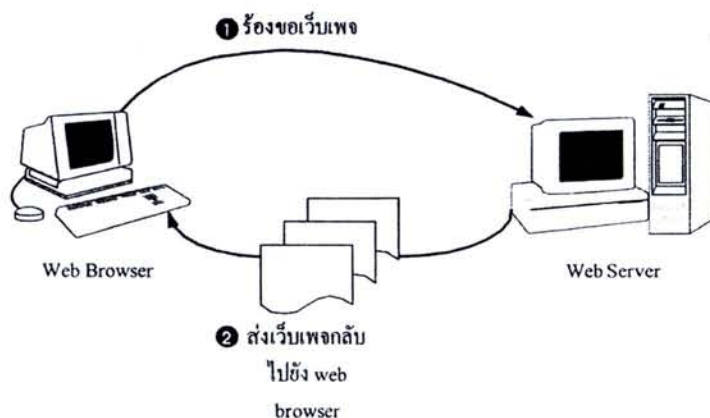
จากรูป เครื่องแม่ในที่นี้จะให้บริการต่างๆ ที่เกี่ยวกับเว็บทั้งหมด ไฟล์เว็บเพจ รูปภาพ หรือโปรแกรมบนเว็บต่างๆ จะถูกจัดเก็บไว้ในเครื่องนี้ ซึ่งเราจะเรียกเครื่องนี้ว่า Web Server ส่วนเครื่องลูกซึ่งเป็นเครื่องที่ขอใช้บริการเราจะเรียกว่า Client เนื่องจากการแสดงผลจะถูกแสดงบนบราวเซอร์ เช่น Internet Explorer หรือ Firefox เป็นต้น กระบวนการทำงานจะเริ่มจาก Web Browser จะทำการร้องขอหน้าเว็บใดๆ โดยการพิมพ์ URL (Universal Resource Locator) จากโปรแกรมบราวเซอร์ ซึ่งข้อมูลจะถูกกระทำผ่านโปรโตคอล HTTP (Hypertext Transfer Protocol) เครื่อง Web Server เมื่อได้รับคำร้องขอก็จะทำการจัดส่งหน้าเว็บเพจนั้นผ่านทาง Web Browser

ในการเขียนโปรแกรมบนเว็บสามารถที่จะแบ่งลักษณะการทำงานของโปรแกรมได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. **Static Programming** เป็นลักษณะของโปรบนเว็บที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง เช่น เว็บประวัติส่วนตัว เว็บนำเสนอประวัติและโครงสร้างขององค์กร เป็นต้น ลักษณะเว็บประเภทนี้เมื่อผู้พัฒนาเว็บสร้างเว็บขึ้นมาแล้วหากต้องการที่จะทำการแก้ไขข้อมูลบางอย่างนั้นก็จะต้องใช้โปรแกรมในการสร้างเว็บเพจ เช่น Adobe Dreamweaver, Microsoft FrontPage เป็นต้น เปิดไฟล์ของหน้านั้นแล้วจึงทำการแก้ไขข้อมูลที่ต้องการ เมื่อเสร็จแล้วก็ต้องทำการบันทึกไฟล์ดังกล่าวและทำการอัปโหลดไฟล์ขึ้นไปเก็บไว้ที่ Web Server จะเห็นว่าลักษณะของโปรแกรมบนเว็บประเภทนี้จะไม่มีความยืดหยุ่นในการจัดการ และสร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้พัฒนาเว็บเพจด้วย

ในการพัฒนาโปรแกรมบนเว็บประเภทนี้ ผู้พัฒนาโปรแกรมเพียงแค่จัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์และทำการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนี้เป็นเครื่องแม่ (Web Server) เท่านั้น และในการพัฒนาโปรแกรมบนเว็บ ผู้พัฒนาที่ไม่ต้องมีความรู้ในการเขียนโปรแกรมก็ได้ เพียงแค่สามารถเขียนเว็บเพจโดยใช้โปรแกรมที่ใช้สร้างเว็บเพจก็เพียงพอแล้ว

ลักษณะการทำงานของโปรแกรมบนเว็บประเภทนี้มีลักษณะดังรูปต่อไปนี้

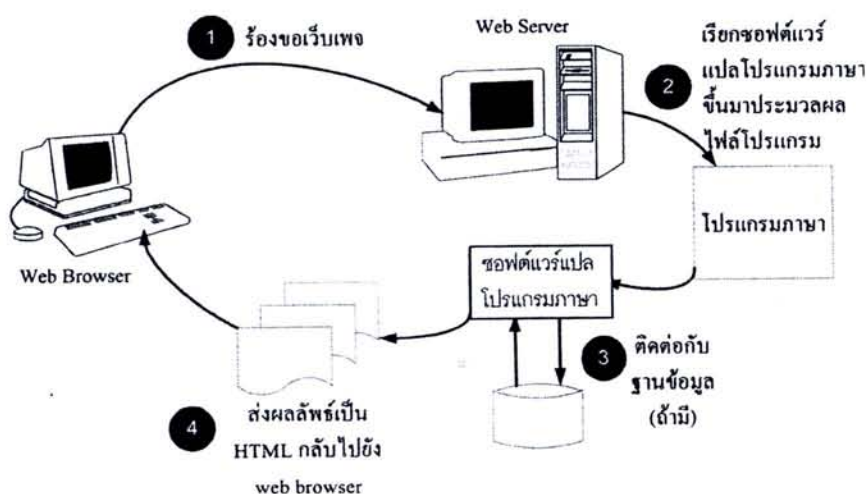


ภาพที่ 2.23 การทำงานของ Static Programming

2. **Dynamic Programming** เป็นลักษณะของโปรแกรมบนเว็บที่เกิดขึ้นมา เพื่อแก้ปัญหาความไม่ยืดหยุ่นในการจัดการข้อมูลของ Static Programming โดยเหมาะสำหรับเว็บที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลอยู่บ่อยครั้งหรือเว็บที่มีการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากไว้ภายในฐานข้อมูล เช่น เว็บหนังสือพิมพ์ เว็บแสดงรายละเอียดของสินค้า เป็นต้น

ในการพัฒนาโปรแกรมบนเว็บประเภทนี้จะต้องอาศัยผู้พัฒนาโปรแกรมที่มีความรู้ความสามารถในการเขียนโปรแกรม นอกจากนั้นในส่วนของการซอฟต์แวร์ที่ต้องติดตั้งก็ประกอบไปด้วยซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์มีความสามารถเป็นเครื่อง Web Server ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแปลโปรแกรมภาษาและฐานข้อมูล

พิจารณาลักษณะการทำงานของโปรแกรมบนเว็บประเภทนี้ ดังรูปต่อไปนี้



ภาพที่ 2.24 การทำงานของ Dynamic Programming

จากรูป โปรแกรมก็จะเริ่มกระบวนการทำงานจากเครื่องลูกทำการร้องขอเว็บเพจ ซึ่งเว็บเพจที่ร้องขอได้มีการเขียนโปรแกรมบนเว็บในลักษณะ Dynamic Programming ได้ ดังนั้นที่เครื่องแม่ก็จะทำการเรียกซอฟต์แวร์แปลโปรแกรมภาษาขึ้นมาเพื่อแปลโปรแกรมภาษา (Programming Language) ให้เป็นภาษาเครื่อง (Machine Language) เนื่องจากคอมพิวเตอร์จะเข้าใจเฉพาะภาษาเครื่องเท่านั้น ถ้าโปรแกรมที่เขียนขึ้นมีคำสั่งที่ทำการจัดการฐานข้อมูลก็จะทำการเพิ่ม ลบ แก้ไข หรือดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งโดยปกติฐานข้อมูลนี้อาจจะอยู่ภายในเครื่องแม่หรืออาจจะแยกออกมาเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องก็ได้ หลังจากนั้นขั้นตอนสุดท้ายจากเครื่องแม่ทำการประมวลผลเสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะทำการส่งข้อมูลผลลัพธ์กลับในลักษณะ HTML กลับไปยังเครื่องลูก หรือเครื่องที่ทำการร้องขอนั่นเอง

ในปัจจุบันการเขียนโปรแกรมบนอินเทอร์เน็ตเน้นมีโปรแกรมภาษาให้เลือกจำนวนมาก อาทิเช่น PHP, ASP, JSP, Java เป็นต้น

เว็บเพจ (Web Page) หมายถึง เอกสารที่ประกอบไปด้วยข้อมูลที่เป็นอักษร เสียง และ ภาพต่างๆ ที่บรรจุในแฟ้มเอกสารแต่ละหน้าของเวิลด์ไวด์เว็บ (WWW) ที่เปิดอ่านจากโปรแกรม Browser

โฮมเพจ (HomePage) หมายถึง เว็บเพจหน้าแรกของเว็บไซต์ ข้อกำหนดที่เป็นมาตรฐานต้องมีชื่อไฟล์ว่า index.html หรือ index.htm

เว็บไซต์ (Website) ตำแหน่งที่อยู่ของเว็บเพจบนระบบอินเทอร์เน็ต ตัวอย่าง เช่น เว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยนเรศวร ตำแหน่งที่อยู่ของเว็บ คือ www.nu.ac.th เป็นต้น

Web Browser หมายถึง โปรแกรมใช้ในการแสดงผลภาษา HTML ให้แสดงในรูปแบบ World Wide Web ของอินเทอร์เน็ต เช่น Netscape Navigator, Internet Explorer

2.5 หลักการออกแบบเว็บไซต์

เว็บไซต์ เป็นสื่อที่ได้รับความนิยมอย่างมากบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งเว็บไซต์เป็นสื่อที่อยู่ในความควบคุมของผู้ใช้โดยสมบูรณ์ กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถตัดสินใจเลือกได้ว่า จะดูเว็บไซต์ใด และจะไม่เลือกดูเว็บไซต์ใด ได้ตามต้องการ จึงทำให้ผู้ใช้ไม่มีความอดทนต่ออุปสรรคและปัญหาที่เกิดจากการออกแบบเว็บไซต์ผิดพลาด ถ้าผู้ใช้เห็นว่าเว็บที่กำลังดูอยู่นั้นไม่มีประโยชน์ต่อตัวเขา หรือไม่ เข้าใจว่าเว็บไซต์นี้จะใช้งานอย่างไร เขาก็สามารถที่จะเปลี่ยนไปดูเว็บไซต์อื่นๆ ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากในปัจจุบันมีเว็บไซต์อยู่มากมาย และยังมีเว็บไซต์ที่เกิดขึ้นใหม่ๆ ทุกวัน ผู้ใช้จึงมีทางเลือกมากขึ้น และสามารถเปรียบเทียบคุณภาพของเว็บไซต์ต่างๆ ได้เอง เว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบอย่างสวยงามมีการใช้งานที่สะดวก ย่อมได้รับความสนใจจากผู้ชมมากกว่าเว็บไซต์ที่ดูสับสน วุ่นวาย มีข้อมูลมากมายแต่หาอะไรไม่เจอ นอกจากนี้ยังใช้เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้านานเกินไป ซึ่งปัญหาเหล่านี้ ล้วนเป็นผลมาจากการออกแบบเว็บไซต์ไม่ดีทั้งสิ้น ดังนั้น การออกแบบเว็บไซต์จึงเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างเว็บไซต์ให้ประทับใจผู้ใช้ ทำให้เขาอยากกลับมาเว็บไซต์เดิมอีกในอนาคต ซึ่งนอกจากต้องพัฒนาเว็บไซต์ที่ดีมีประโยชน์แล้ว ยังต้องคำนึงถึงการแข่งขันกับเว็บไซต์อื่นๆ อีกด้วย

องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์ การออกแบบเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องคำนึงถึง องค์ประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

1. ความเรียบง่าย (Simplicity) หมายถึง การจำกัดองค์ประกอบเสริมให้เหลือเฉพาะองค์ประกอบหลัก กล่าวคือในการสื่อสารเนื้อหากับผู้ใช้นั้น เราต้องเลือกเสนอสิ่งที่เราต้องการนำเสนอจริงๆ ออกมาในส่วนของกราฟิก สี สัน ตัวอักษรและภาพเคลื่อนไหว ต้องเลือกให้พอเหมาะ ถ้าหากมีมากเกินไปจะรบกวนสายตาและสร้างความรำคาญต่อผู้ใช้ ตัวอย่างเว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบที่ดี ได้แก่ เว็บไซต์ของบริษัทใหญ่ๆ อย่างเช่น Apple, Adobe และ Microsoft หรือ Nokia ที่มีการออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานอย่างสะดวก

2. ความสม่ำเสมอ (Consistency) หมายถึง การสร้างความสม่ำเสมอให้เกิดขึ้นตลอดทั้งเว็บไซต์ โดยอาจเลือกใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ก็ได้ เพราะถ้าหากว่าแต่ละหน้าในเว็บไซต์นั้นมีความแตกต่างกันมากจนเกินไป อาจทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนและไม่แน่ใจว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดิมหรือไม่ เพราะฉะนั้นการออกแบบเว็บไซต์ในแต่ละหน้าควรที่จะมีรูปแบบสไตล์ของกราฟิก ระบบเนวิเกชัน (Navigation) และโทนสีที่มีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

3. ความเป็นเอกลักษณ์ (Identity) ในการออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กรเป็นหลัก เนื่องจากเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กร การเลือกใช้ตัวอักษร ชุดสี รูปภาพหรือกราฟิก จะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น ถ้าเราต้องออกแบบเว็บไซต์ของธนาคารแต่เรากลับเลือกสีส้มและกราฟิกมากมาย อาจทำให้ผู้ใช้คิดว่าเป็นเว็บไซต์ของสวนสนุกซึ่งส่งผลต่อความเชื่อถือขององค์กรได้

4. เนื้อหา (Useful Content) ถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในเว็บไซต์ เนื้อหาในเว็บไซต์ต้องสมบูรณ์และได้รับการปรับปรุงพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ ผู้พัฒนาต้องเตรียมข้อมูลและเนื้อหาที่ผู้ใช้งานต้องการให้ถูกต้องและสมบูรณ์ เนื้อหาที่สำคัญที่สุดคือเนื้อหาที่ทีมผู้พัฒนาสร้างสรรค์ขึ้นมาเองและไม่ไปซ้ำกับเว็บอื่น เพราะจะถือเป็นสิ่งที่ดึงดูดผู้ใช้ให้เข้ามาเว็บไซต์ได้เสมอ แต่ถ้าเป็นเว็บที่ลึงค์ข้อมูลจากเว็บอื่นๆ มาเมื่อใดก็ตามที่ผู้ใช้ทราบว่า ข้อมูลนั้นมาจากเว็บใด ผู้ใช้ก็ไม่จำเป็นต้องกลับมาใช้งานลิงค์เหล่านั้นอีก

5. ระบบเนวิเกชัน (User-Friendly Navigation) เป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญต่อเว็บไซต์มาก เพราะจะช่วยไม่ทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนระหว่างดูเว็บไซต์ ระบบเนวิเกชันจึงเปรียบเสมือนป้ายบอกทาง ดังนั้นการออกแบบเนวิเกชัน จึงควรให้เข้าใจง่าย ใช้งานได้สะดวก ถ้ามีการใช้กราฟิกก็ควรสื่อความหมาย ตำแหน่งของการวางเนวิเกชันก็ควรวางให้สม่ำเสมอ เช่น อยู่ตำแหน่งบนสุดของทุกหน้า เป็นต้น ซึ่งถ้าจะให้ดีเมื่อมีเนวิเกชันที่เป็นกราฟิกก็ควรเพิ่มระบบเนวิเกชันที่เป็นตัวอักษรไว้ส่วนล่างด้วย เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ที่ขี้เกียจการแสดงผลภาพกราฟิกบนเว็บเบราว์เซอร์



6. **คุณภาพของสิ่งที่ปรากฏให้เห็นในเว็บไซต์ (Visual Appeal)** ลักษณะที่น่าสนใจของเว็บไซต์นั้นขึ้นอยู่กับความชอบส่วนบุคคลเป็นสำคัญ แต่โดยรวมแล้วก็สามารถสรุปได้ว่าเว็บไซต์ที่น่าสนใจนั้นส่วนประกอบต่างๆ ควรมีคุณภาพ เช่น กราฟิกควรสมบูรณ์ไม่มีรอยหรือขอบขัณฑ์ใดให้เห็นชนิดตัวอักษรอ่านง่ายสบายตา มีการเลือกใช้โทนสีที่เข้ากันอย่างสวยงาม เป็นต้น

7. **ความสะดวกของการใช้ในสภาพต่างๆ (Compatibility)** การใช้งานของเว็บไซต์นั้นไม่ควรมีข้อจำกัด กล่าวคือ ต้องสามารถใช้งานได้ดีในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ไม่มีการบังคับให้ผู้ใช้งานติดตั้งโปรแกรมอื่นใดเพิ่มเติม นอกเหนือจากเว็บเบราว์เซอร์ ควรเป็นเว็บที่แสดงผลได้ดีในทุกระบบปฏิบัติการ สามารถแสดงผลได้ในทุกความละเอียดหน้าจอ ซึ่งหากเป็นเว็บไซต์ที่มีผู้ให้บริการมากและกลุ่มเป้าหมายหลากหลายควรให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ให้มาก

8. **ความคงที่ในการออกแบบ (Design Stability)** ถ้าต้องการให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าการใช้งานเว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้ ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ต้องออกแบบวางแผนและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ ถ้าเว็บที่จัดทำขึ้นอย่างฉาบฉวย ไม่มีมาตรฐานการออกแบบและระบบการจัดการข้อมูล ถ้ามีปัญหาเกิดขึ้นอาจส่งผลให้เกิดปัญหาและทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือ

9. **ความคงที่ของการทำงาน (Function Stability)** ระบบการทำงานต่างๆ ในเว็บไซต์ควรมีความถูกต้องแน่นอน ซึ่งต้องได้รับการออกแบบสร้างสรรค์และตรวจสอบอยู่เสมอ ตัวอย่างเช่น ลิงค์ต่างๆ ในเว็บไซต์ ต้องตรวจสอบว่ายังสามารถลิงค์ข้อมูลได้ถูกต้องหรือไม่ เพราะเว็บไซต์อื่นอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ปัญหาที่เกิดจากลิงค์ ก็คือ ลิงค์ขาด ซึ่งพบได้บ่อยเป็นปัญหาที่สร้างความรำคาญกับผู้ใช้เป็นอย่างมาก

ในการออกแบบเว็บไซต์นั้นประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ มากมาย เช่น การออกแบบโครงสร้าง ลักษณะหน้าตา หรือการเขียนโปรแกรม แต่มีหลายคนพัฒนาเว็บไซต์โดยขาดการวางแผนและทำงานไม่เป็นระบบ ตัวอย่างเช่น การลงมือออกแบบโดยการใช้โปรแกรมช่วยสร้างเว็บ เนื้อหาและรูปแบบก็เป็นที่นึกขึ้นได้ขณะนั้น และเมื่อเห็นว่าดีแล้วก็เปิดตัวเลย ทำให้เว็บนั้นมีเป้าหมายและแนวทางที่ไม่แน่นอน ผลลัพธ์ที่ได้จึงเสี่ยงกับความล้มเหลวค่อนข้างมาก ความล้มเหลวที่พบเห็นได้ทั่วไป ได้แก่ เว็บที่แสดงข้อความว่าอยู่ระหว่างการก่อสร้าง (Under Construction หรือ Coming soon) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการขาดการวางแผนที่ดี บางเว็บถือได้ว่าตายไปแล้ว เนื่องจากข้อมูลไม่ทันสมัย ขาดการพัฒนาปรับปรุงเทคโนโลยีล้ำสมัย ลิงค์ผิดพลาด สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงการขาดการดูแล ตรวจสอบและพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ

การออกแบบเว็บไซต์อย่างถูกต้องจะช่วย ลดความผิดพลาดเหล่านี้ และช่วยลดความเสี่ยงที่จะทำให้เว็บประสบความสำเร็จ การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีต้องอาศัยการออกแบบและจัดระบบข้อมูลอย่างเหมาะสม

กระบวนการแรกของการออกแบบเว็บไซต์ คือ การกำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์ กำหนดกลุ่มผู้ใช้ ซึ่งการจะให้ได้มาซึ่งข้อมูล ผู้พัฒนาต้องเรียนรู้ผู้ใช้หรือจำลองสถานการณ์ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เราสามารถออกแบบเนื้อหาและการใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างเหมาะสมตรงกับความต้องการของผู้ใช้อย่างแท้จริง

กำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์

ขั้นตอนแรกของการออกแบบเว็บไซต์ คือ การกำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์ให้แน่ชัดเสียก่อน เพื่อจะได้ออกแบบการใช้งานได้ตรงกับเป้าหมายที่ได้ตั้งเอาไว้ โดยทั่วไปมักจะเข้าใจว่าการทำเว็บไซต์มีจุดมุ่งหมายเพื่อบริการข้อมูลของหน่วยงานหรือองค์กรเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้ว เว็บไซต์แต่ละแห่งก็จะมีเป้าหมายของตนเองแตกต่างกันออกไป

กำหนดกลุ่มผู้ใช้เป้าหมาย

ผู้ออกแบบเว็บไซต์จำเป็นต้องทราบกลุ่มผู้ใช้เป้าหมายที่เข้ามาใช้บริการเว็บไซต์ เพื่อที่จะได้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น เว็บไซต์ที่มีกลุ่มผู้ใช้หลากหลาย เช่น เซิร์ชเอ็นจิน เว็บท่า และเว็บไคลเอนท์ แต่เว็บไซต์ส่วนใหญ่จะตอบสนองความต้องการเฉพาะกลุ่มเท่านั้น ไม่สำหรับทุกคน เพราะคุณไม่สามารถตอบสนองความต้องการของคนที่หลากหลายได้ในเว็บไซต์เดียว สิ่งที่คุณต้องการจากเว็บหลังจากที่ได้เป้าหมายและกลุ่มเป้าหมายของเว็บไซต์แล้ว ลำดับต่อไปคือการออกแบบเว็บไซต์เพื่อดึงดูดผู้ใช้งานให้นานที่สุด ด้วยการสร้างสิ่งที่น่าสนใจเพื่อดึงดูดผู้ใช้โดยทั่วไปแล้ว สิ่งที่คุณคาดหวังจากการเข้าชมเว็บไซต์หนึ่ง ได้แก่ ข้อมูลและการใช้งานที่เป็นประโยชน์ ข่าวและข้อมูลที่น่าสนใจ การตอบสนองต่อผู้ใช้ ความบันเทิง และของฟรี

ข้อมูลหลักที่ควรมีอยู่ในเว็บไซต์ เมื่อเราทราบถึงความต้องการที่ผู้ใช้ต้องการได้รับ เมื่อเข้าชมเว็บไซต์หนึ่ง ๆ แล้ว เราก็ออกแบบเว็บไซต์ให้มีข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งข้อมูลต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ผู้ใช้ส่วนใหญ่คาดหวังจะได้รับเมื่อเข้าไปชมเว็บไซต์ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ ข่าวความคืบหน้าและข่าวจากสื่อมวลชน คำถามยอดนิยม และข้อมูลในการติดต่อ

การออกแบบหน้าเว็บไซต์ (Page Design) หน้าเว็บเป็นสิ่งแรกที่ผู้ใช้จะได้เห็นขณะที่เปิดเข้าสู่เว็บไซต์ และยังเป็นสิ่งที่แสดงถึงประสิทธิภาพในการออกแบบเว็บไซต์อีกด้วย หน้าเว็บจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะเป็นสื่อกลางให้ผู้ชมสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลของ

ระบบงานของเว็บไซต์นั้นได้ โดยปกติหน้าเว็บจะประกอบด้วย รูปภาพ ตัวอักษร สีพื้น ระบบเนวิเกชัน และองค์ประกอบอื่นๆ ที่ช่วยสื่อความหมายของเนื้อหาและอำนวยความสะดวกต่อการใช้งาน หลักสำคัญในการออกแบบหน้าเว็บก็คือ การใช้รูปภาพและองค์ประกอบต่างๆ ร่วมกัน เพื่อความหมายเกี่ยวกับเนื้อหาหรือลักษณะสำคัญของเว็บไซต์ โดยมีเป้าหมายสำคัญ เพื่อสื่อความหมายที่ชัดเจนและน่าสนใจ บนพื้นฐานของความเรียบง่ายและความสะดวกของผู้ใช้

การออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึง

1. ความเรียบง่าย ได้แก่ มีรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานได้สะดวก ไม่มีกราฟิกหรือตัวอักษรที่เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ชนิด และสีของตัวอักษรไม่มากจนเกินไปทำให้วุ่นวาย

2. ความสม่ำเสมอ ได้แก่ ใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ เช่น รูปแบบของหน้าสไลด์ของกราฟิก ระบบเนวิเกชันและโทนสี ควรมีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

3. ความเป็นเอกลักษณ์ การออกแบบเว็บไซต์ควรคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เพราะรูปแบบของเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กรนั้นๆ เช่น ถ้าเป็นเว็บไซต์ของทางราชการจะต้องดูน่าเชื่อถือไม่เหมือนสวนสนุก เป็นต้น

4. เนื้อหาที่มีประโยชน์ เนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในเว็บไซต์ ดังนั้นควรจัดเตรียมเนื้อหาและข้อมูลให้ผู้ใช้งานต้องการให้ถูกต้องและสมบูรณ์ มีการปรับปรุงและเพิ่มเติมให้ทันเหตุการณ์อยู่เสมอ เนื้อหาไม่ควรซ้ำกับเว็บไซต์อื่น จึงจะดึงดูดความสนใจ

5. ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย ต้องออกแบบให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายและใช้งานสะดวก ใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน มีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางไว้ตำแหน่งเดียวกันของทุกหน้า

6. ลักษณะที่น่าสนใจ หน้าตาของเว็บไซต์จะต้องมีความสัมพันธ์กับคุณภาพขององค์ประกอบต่างๆ เช่น คุณภาพของกราฟิกที่จะต้องสมบูรณ์ การใช้สี การใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย สบายตา การใช้โทนสีที่เข้ากันลักษณะหน้าตาน่าสนใจนั้นขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละบุคคล

7. การใช้งานอย่างไม่จำกัด ผู้ใช้ส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงได้มากที่สุดเลือกใช้เบราว์เซอร์ชนิดใดก็ได้ในการเข้าถึงเนื้อหาสามารถแสดงผลได้ทุกระบบปฏิบัติการและความละเอียดหน้าจอต่างๆ กันอย่างไม่มีปัญหา เป็นลักษณะสำคัญสำหรับผู้ที่มีจำนวนมาก

8. คุณภาพในการออกแบบ การออกแบบและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ สร้างความรู้สึกว่าเว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้

9. ลิงค์ต่างๆ จะต้องเชื่อมโยงไปหน้าที่มีอยู่จริงและถูกต้อง ระบบการทำงานต่างๆ ในเว็บไซต์จะต้องมีความแน่นอนและทำหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง

การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure Design) โครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure) เป็นแผนผังของการลำดับเนื้อหาหรือการจัดวางตำแหน่งเว็บเพจทั้งหมด ซึ่งจะทำให้เรารู้ว่า ทั้งเว็บไซต์ประกอบไปด้วยเนื้อหาอะไรบ้าง และมีเว็บเพจหน้าไหนที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงถึงกัน ดังนั้นการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์จึงเป็นเรื่องสำคัญ เปรียบเสมือนกับการเขียนแบบอาคารก่อนที่จะลงมือสร้าง เพราะจะทำให้เรามองเห็นหน้าตาของเว็บไซต์เป็นรูปธรรมมากขึ้น สามารถออกแบบระบบเนวิเกชันได้เหมาะสม และเป็นแนวทางการทำงานที่ชัดเจน สำหรับขั้นตอนต่อไป นอกจากนี้ โครงสร้างเว็บไซต์ที่ดียังช่วยให้ผู้ชมไม่สับสน และค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว วิธีการจัดโครงสร้างเว็บไซต์สามารถทำได้หลายแบบ แต่แนวคิดหลักๆ ที่นิยมใช้กันมีอยู่ 2 แบบคือ จัดตามกลุ่มเนื้อหา (Content-based Structure) จัดตามกลุ่มผู้ชม (User-based Structure)

รูปแบบของโครงสร้างเว็บไซต์ เราสามารถวางรูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์ได้หลายแบบตามความเหมาะสม เช่น

แบบเรียงลำดับ (Sequence) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีจำนวนเว็บเพจไม่มากนัก หรือเว็บไซต์ที่มีการนำเสนอข้อมูลแบบทีละขั้นตอน

แบบระดับชั้น (Hierarchy) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีจำนวนเว็บเพจมากขึ้น เป็นรูปแบบที่เราจะพบได้ทั่วไป

แบบผสม (Combination) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่ซับซ้อน เป็นการนำข้อดีของรูปแบบทั้ง 2 ข้างต้นมาผสมกัน

2.6 โปรแกรมและภาษาที่ใช้สร้างเว็บไซต์

โปรแกรมที่ช่วยให้เราสามารถสร้างเว็บขึ้นมาโดยไม่จำเป็นต้องเขียนโค้ดภาษา HTML เลยก็ได้ ซึ่งการสร้างเว็บเพจก็สามารถเลือกใช้เครื่องมือ (Tools) ต่างๆ ได้มากมาย โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บมีประสิทธิภาพและมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกัน แล้วแต่ว่าจะนำไปใช้ ตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้สร้างเว็บเพจ เช่น โปรแกรม Dreamweaver NetObject HomeSite ColdFusion FrontPage Visual InterDev หรือ อาจสร้างได้โดยใช้ภาษาสำหรับสร้างเว็บเพจ (Web Program's Language) โดยเฉพาะ เช่น Active Server Page (ASP) PHP Java Server Pages (JSP) JavaScript VBScript Visual C++.Net Visual C#.Net ทุกโปรแกรมที่ได้กล่าวถึงข้างต้นต่างก็มีพื้นฐานมาจากการใช้ภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) เกือบทั้งหมด โดยเป็นภาษาที่มีลักษณะของโค้ด คือเป็นไฟล์เก็บข้อมูลที่เป็นตัวอักษรในมาตรฐานของรหัสแอสกี (ASCII Coed) ซึ่งสามารถที่จะอ่านเข้าใจได้ และเป็นเอกสารที่มีความสามารถสูงกว่าเอกสารธรรมดาทั่วไป ทั้งนี้เพราะเป็นเอกสารแบบไฮเปอร์เท็กซ์ และจัดอยู่ในตระกูลของภาษาที่ใช้สำหรับกำหนดรูปแบบของเอกสาร (Markup

Language) กราฟิกสำหรับเว็บก็เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญที่จะช่วยสื่อความหมายของ เว็บให้ผู้ใช้ได้เข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น รูปแบบกราฟิกสำหรับเว็บมีประเภทไฟล์อยู่ 2 ประเภทที่นิยม คือ GIF (Graphic Interchange Format) และ JPEG (Photographic Experts Group) ทั้งสองไฟล์นี้เป็นไฟล์ที่นักออกแบบเว็บส่วนใหญ่นำมาใช้บนหน้าเว็บเพราะเป็น ไฟล์ที่มีขนาดเล็ก เมื่อนำมาจัดแสดงบนหน้าเว็บใช้เวลาในการดาวน์โหลดหน้าเว็บไม่นาน

HTML (Hyper Text Markup Language)

HTML (ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language) เป็นภาษาประเภท Markup Language ที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ มีแม่แบบมาจากภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language) ที่ตัดความสามารถบางส่วนออกไป เพื่อให้สามารถทำความเข้าใจและเรียนรู้ได้ง่าย ปัจจุบันมีการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C)

ภาษา HTML ได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ HTML Level 1 HTML 2.0 HTML 3.0 HTML 3.2 และ HTML 4.0 ในปัจจุบัน ทาง W3C ได้ผลักดัน รูปแบบของ HTML แบบใหม่ที่เรียกว่า XHTML ซึ่งเป็นลักษณะของโครงสร้าง XML แบบหนึ่ง ที่มีหลักเกณฑ์ในการกำหนดโครงสร้างของโปรแกรมที่มีรูปแบบที่มาตรฐานกว่ามาทดแทนใช้ HTML รุ่น 4.01 ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน

HTML มีโครงสร้างการเขียนโดยอาศัย **Tag** ในการควบคุมการแสดงผลของข้อความ รูปภาพ หรือวัตถุอื่น ๆ แต่ละ Tag อาจจะมีส่วนขยาย เรียกว่า **Attribute** สำหรับจัดรูปแบบเพิ่มเติม

การสร้างเว็บเพจ โดยใช้ภาษา HTML สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่างๆ เช่น Notepad, EditPlus หรือจะอาศัยโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจ เช่น Microsoft FrontPage, Dream Weaver ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML ในลักษณะ WYSIWYG (What You See Is What You Get)

แต่มีข้อเสียคือ โปรแกรมเหล่านี้มัก generate code ที่เกินความจำเป็นมากเกินไป ทำให้ไฟล์ HTML มีขนาดใหญ่ และแสดงผลช้า ดังนั้นหากเรามีความเข้าใจภาษา HTML จะเป็นประโยชน์ให้เราสามารถแก้ไข code ได้ตามความต้องการ และยังสามารถนำ script มาแทรกตัดต่อ สร้างลูกเล่นสีสันให้กับเว็บเพจของเราได้

การเรียกใช้งานหรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML จะใช้โปรแกรม Internet Web Browser เช่น Internet Explorer (IE) Mozilla Firefox Safari Opera และ Netscape Navigator เป็นต้น

XML (eXtensible Markup Language)

XML (ย่อมาจาก eXtensible Markup Language) เป็นภาษาที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้เป็นภาษากลางสำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน XML เหมาะกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เนื่องจาก XML ไม่ได้ขึ้นอยู่กับโปรแกรมประยุกต์หรือระบบปฏิบัติการใด

XHTML (Extensible HyperText Markup Language)

XHTML (ย่อมาจาก Extensible HyperText Markup Language) เป็นภาษาที่เกิดจากการนำ XML และ HTML มารวมกัน กลายเป็นมาตรฐานใหม่ของ HTML คำสั่งต่างๆ นั้น ก็ยังเหมือนกับ HTML แต่จะมีความเข้มงวดในเรื่องโครงสร้างภาษามากกว่า และมีการตัด tag และ attribute ที่ล้าสมัยออกไป

จากข้อเสียของ HTML ที่เมื่อแสดงผลผ่านเบราว์เซอร์ของค่ายต่างๆ เช่น Internet Explorer, Firefox, Netscape, Opera และอื่นๆ ได้ผลที่แตกต่างกัน เว็บไซต์ที่ออกแบบมาอย่างดีของเรา อาจดูสวยงามถูกต้องใน IE แต่กลับผิดเพี้ยนไปเมื่อดูด้วย Firefox

องค์กร W3C จึงได้นำ HTML 4.0 มาปรับปรุงใหม่ โดยยึดหลักการของ XML และได้เพิ่มกฎเกณฑ์บางอย่าง เพื่อให้การใช้งานมีความเข้มงวด และเป็นมาตรฐานยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นแนวทางให้เบราว์เซอร์ต่างๆ พัฒนาโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์โดยใช้มาตรฐานเดียวกัน รวมไปถึงเว็บเบราว์เซอร์ที่ติดตั้งบน Platforms ต่างๆ เช่น PDA โทรศัพท์มือถือ ด้วย

ดังนั้น ต่อไปไม่ว่าจะแสดงเว็บเพจของเราในเบราว์เซอร์ค่ายใด ก็สามารถแสดงผลได้เหมือนกัน อย่างถูกต้อง และการใช้งานอินเทอร์เน็ตจะไม่จำกัดอยู่แค่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่สามารถขยายการใช้งานออกไปได้กว้างขึ้น ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์มือถือหรืออุปกรณ์ต่างๆ

ทำไมเราต้องเรียนภาษา XHTML นั้นเพราะว่า XHTML เป็นภาษาที่ถูกกำหนดโดย W3C ให้เป็นภาษามาตรฐานใหม่ที่จะใช้ในการสร้างเว็บเพจต่อไปในอนาคต เว็บเบราว์เซอร์ทุกค่ายจะรองรับการใช้งาน XHTML และในอนาคตปัญหาการแสดงผลที่ไม่เหมือนกัน ในเว็บเบราว์เซอร์ต่างค่ายกันก็จะหมดไป ดังนั้นเป็นเรื่องดีหากเราจะเริ่มเรียนรู้และทำเว็บไซต์ให้ได้มาตรฐาน

DHTML (Dynamic HTML)

DHTML (ย่อมาจาก Dynamic HTML) ไม่ใช่ภาษา แต่หมายถึง HTML/XHTML ที่นำ JavaScript VBScript CSS มาใช้ ทำให้เว็บเพจมีลูกเล่นมากขึ้น และสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้

CSS (Cascading Style Sheets)

CSS (ย่อมาจาก Cascading Style Sheets) เป็นภาษาที่มีรูปแบบการเขียน Syntax ที่เฉพาะ ถูกกำหนดขึ้นเพื่อใช้เสริมภาษา HTML แบบเดิม ให้สามารถจัดรูปแบบการแสดงผลให้กับเอกสาร HTML/XHTML ได้สมบูรณ์แบบมากขึ้น และถูกกำหนดมาตรฐานโดย W3C (World Wide Web Consortium) เช่นเดียวกับ HTML และ XHTML ใช้สำหรับตกแต่งเอกสาร HTML/XHTML ให้มีหน้าตา สี สัน ตัวอักษร เส้นขอบ พื้นหลัง ระยะห่าง ฯลฯ อย่างที่เราต้องการ ด้วยการกำหนดคุณสมบัติให้กับ Element ต่างๆ ของ HTML เช่น `<body>`, `<p>`, `<h1>` เป็นต้น

ประโยชน์ของ CSS

1. การใช้ CSS ในการจัดรูปแบบการแสดงผล จะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ในการตกแต่งเอกสารเว็บเพจ ทำให้ code ภายในเอกสาร HTML เหลือเพียงส่วนเนื้อหา ทำให้เข้าใจง่ายขึ้น การแก้ไขเอกสารทำได้ง่ายและรวดเร็ว

2. เมื่อ code ภายในเอกสาร HTML ลดลง ทำให้ขนาดไฟล์เล็กลง จึงดาวน์โหลดได้เร็ว

3. สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลจากคำสั่ง style sheet ชุดเดียวกัน ให้มีผลกับเอกสาร HTML ทั้งหน้า หรือทุกหน้าได้ ทำให้เวลาแก้ไขหรือปรับปรุงทำได้ง่าย ไม่ต้องไล่ตามแก้ที่ HTML tag ต่างๆ ทั่วทั้งเอกสาร

4. สามารถควบคุมการแสดงผลให้เหมือนกัน หรือใกล้เคียงกัน ได้ในหลาย Web Browser

5. สามารถกำหนดการแสดงผลในรูปแบบที่เหมาะสมกับสื่อชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการแสดงผลบนหน้าจอ, บนกระดาษเมื่อสั่งพิมพ์, บนมือถือ หรือบน PDA โดยที่เป็นเนื้อหาเดียวกัน

6. ทำให้เป็นเว็บไซต์ที่มีมาตรฐาน ปัจจุบันการใช้ attribute ของ HTML ตกแต่งเอกสารเว็บเพจนั้นล้าสมัยแล้ว W3C แนะนำให้เราใช้ CSS แทน ดังนั้นหากเราใช้ CSS กับเอกสาร HTML ของเรา ก็จะทำให้เข้ากับเว็บเบราว์เซอร์ในอนาคตได้ดี

JavaScript

JavaScript เป็นภาษา script ที่ใช้งานบนเว็บเพจต่างๆ ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้เว็บเพจสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ดีขึ้น มักใช้ JavaScript เขียนเป็นฟังก์ชันสำหรับใช้งานต่างๆ เช่น ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในแบบฟอร์ม ตรวจสอบชนิดและรุ่นของโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ สร้างไฟล์ cookie สร้างลูกเล่นต่างๆ เช่น ปฏิทิน หิมะตก เป็นต้น

JavaScript เป็นภาษาประเภท Interpreted Language กล่าวคือ คอมพิวเตอร์จะแปลคำสั่งทีละบรรทัด โดยไม่ต้องมีการ compile ก่อน

JavaScript เป็น Client-side Script ซึ่งจะประมวลผลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ โดยใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เช่น IE (version 3 ขึ้นไป), Netscape (version 2 ขึ้นไป), Firefox ซึ่งสนับสนุนการทำงานของ JavaScript คืออยู่แล้ว การที่ JavaScript ไม่ได้ถูกประมวลผลบนเครื่อง Web Server จะช่วยแบ่งเบาภาระการทำงานของ server และทำงานได้รวดเร็ว

JavaScript ไม่ใช่ภาษา Java แต่อย่างใด Java เป็นภาษาที่ถูกพัฒนาโดย Sun Microsystems เป็นภาษาประเภท programming สำหรับเขียนโปรแกรมที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object-Oriented Programming) คล้ายกับภาษา C, C++

PHP

PHP เกิดในปี 1994 โดย Rasmus Lerdorf โปรแกรมเมอร์ชาวสหรัฐอเมริกาได้คิดค้นสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเว็บ ส่วนตัวของเขา โดยใช้ชื่อของภาษา C และ Perl เรียกว่า Personal Home Page และได้สร้างส่วนติดต่อกับฐานข้อมูลชื่อว่า Form Interpreter (FI) รวมทั้งสองส่วน เรียกว่า PHP/FI ซึ่งก็เป็นจุดเริ่มต้นของ PHP มีคนที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์ของเขาแล้วเกิดชอบจึงติดต่อขอเอาโค้ดไปใช้ บ้าง และนำไปพัฒนาต่อ ในลักษณะของ Open Source ภายหลังมีความนิยมขึ้นเป็นอย่างมากภายใน 3 ปีมีเว็บไซต์ที่ใช้ PHP/FI ในติดต่อฐานข้อมูลและแสดงผลแบบไดนามิกและอื่นๆ มากกว่า 50000 เว็บไซต์

PHP เป็นภาษาสคริปต์ที่ประมวลผลที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ แล้วส่งผลลัพธ์ไปแสดงผลที่ฝั่งไคลเอนต์ผ่านเบราว์เซอร์เช่นเดียวกับ CGI และ ASP ต่อมาเมื่อมีผู้ใช้งานมากขึ้นจึงมีการร้องขอให้มีการพัฒนาประสิทธิภาพของ PHP/FI ให้สูงขึ้น Rasmus Lerdorf ก็ได้ผู้ที่มาช่วยพัฒนาอีก 2 คน คือ Zeev Suraski และ Andi Gutmans ชาวอิสราเอล ซึ่งปรับปรุงโค้ดของ Lerdorf ใหม่โดยใช้ C++ ต่อมาก็มีเพิ่มเข้ามาอีก 3 คน คือ Stig Bakken รับผิดชอบความสามารถในการติดต่อ Oracle Shane Caraveo รับผิดชอบดูแล PHP บน Window 9x/NT และ Jim Winstead รับผิดชอบการตรวจ ความบกพร่องต่างๆ และได้เปลี่ยนชื่อเป็น Professional Home Page

PHP3 ได้ออกสู่สายตาของนักโปรแกรมเมอร์เมื่อ มิถุนายน 1998 ที่ผ่านมาในเวอร์ชันนี้มีคุณสมบัติเด่นคือสนับสนุนระบบปฏิบัติการทั้ง Window 95/98/ME/NT, Linux และเว็บเซิร์ฟเวอร์อย่าง IIS PWS Apache OmniHTTPd สนับสนุน ฐานข้อมูลได้หลายรูปแบบเช่น SQL Server MySQL mSQL Oracle Informix ODBC

เวอร์ชันล่าสุดคือ PHP4 ซึ่งได้เพิ่ม Functions การทำงานในด้านต่างๆ ให้มากและง่ายขึ้น โดย Zend ซึ่งมี Zeev และ Andi Gutmans ได้ร่วมก่อตั้งขึ้น (<http://www.zend.com>) ในเวอร์ชันนี้จะเป็น compile script ซึ่งในเวอร์ชันหน้าจะเป็น embed script interpreter ในปัจจุบันมีคนใช้

PHP สูงกว่า 5,100,000 sites แล้วทั่วโลก ผู้พัฒนาได้ตั้งชื่อของ PHP ใหม่ ว่า PHP : Hypertext Preprocessor ซึ่งหมายถึงมีประสิทธิภาพระดับโปรเฟสเซอร์สำหรับไฮเปอร์เท็กซ์

ความสามารถของ PHP นั้น ในความสามารถพื้นฐานที่ภาษาสคริปต์ทั่วไปมีนั้น PHP ก็มีความสามารถทำได้ทัดเทียมเช่นเดียวกัน เช่น การรับข้อมูลจากฟอร์ม การสร้าง Content ในลักษณะ Dynamic รับส่ง Cookies สร้าง เปิด อ่าน และปิดไฟล์ในระบบ การรองรับระบบจัดการฐานข้อมูลมากมายดังนี้

ตารางที่ 2.10 การรองรับระบบจัดการฐานข้อมูล ของ PHP

Adabas D	Ingres	Oracle (OCI7 and OCI8)
Dbase	InterBase	Ovrimos
Empress	FrontBase	PostgreSQL
FilePro (read-only)	mSQL	Solid
Hyperwave	Direct MS-SQL	Sybase
IBM DB2	MySQL	Velocis
Informix	ODBC	Unix dbm

แต่ตัวจัดการฐานข้อมูลที่ทาง NINETO E-MAGAZINE ONLINE เลือกมาใช้ในบทความนี้คือ MySQL เหตุที่เลือกตัวนี้ คือ เป็นที่นิยมกว้างขวางและประเด็นหนึ่งที่จะต้องพิจารณา คือ Free เพราะ MySQL จัดเป็น Software ประเภท Freeware รองรับ OS ได้หลายระบบด้วยกัน

Protocol Support ความสามารถในการรองรับโปรโตคอลหลายแบบทั้ง IMAP SNMP NNTP POP3 HTTP และยังมีไลบรารีสำหรับติดต่อกับแอปพลิเคชันได้มากมาย มีความยืดหยุ่นสูงสามารถนำไปสร้างแอปพลิเคชันได้หลากหลาย และอีกข้อดีหนึ่งที่โดดเด่นคือของ PHP ก็คือสามารถแทรกลงในแท็ก HTML ในตำแหน่งใดก็ได้

จะใช้ PHP ต้องมีอะไรบ้าง

เนื่องจากว่า PHP ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของตัว Web Server ดังนั้นถ้าจะใช้ PHP ก็จะต้องดูก่อนว่า Web server นั้นสามารถใช้สคริปต์ PHP ได้หรือไม่ ยกตัวอย่างเช่น PHP สามารถใช้ได้กับ Apache WebServer และ Personal Web Server (PWP) สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/NT

ในกรณีของ Apache เราสามารถใช้ PHP ได้สองรูปแบบคือ ในลักษณะของ CGI และ Apache Module ความแตกต่างอยู่ตรงที่ว่า ถ้าใช้ PHP เป็นแบบโมดูล PHP จะเป็นส่วนหนึ่งของ Apache หรือเป็นส่วนขยายในการทำงานนั่นเอง ซึ่งจะทำงานได้เร็วกว่าแบบที่เป็น CGI เพราะว่าถ้าเป็น CGI แล้ว ตัวแปลชุดคำสั่งของ PHP ถือว่าเป็นแค่โปรแกรมภายนอก ซึ่ง Apache จะต้องเรียกขึ้นมาทำงานทุกครั้ง ที่ต้องการใช้ PHP ดังนั้น ถ้ามองในเรื่องของประสิทธิภาพในการทำงาน การใช้ PHP แบบที่เป็น โมดูลหนึ่งของ Apache จะทำงานได้มีประสิทธิภาพมากกว่า

Apache

Apache พัฒนามาจาก HTTPD Web Server ที่มีกลุ่มผู้พัฒนาอยู่ก่อนแล้ว โดย ร็อบ แม็คคูล (Rob McCool) ที่ NCSA (National Center for Supercomputing Applications) มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ เออร์เบนา-แชมเปญจน์ สหรัฐอเมริกา แต่หลังจากที่ แม็คคูล ออกจาก NCS และหันไปให้ความสนใจกับโครงการอื่นๆ มากกว่าทำให้ HTTPD เว็บเซิร์ฟเวอร์ ถูกปล่อยทิ้งไว้ไม่มีผู้พัฒนาต่อ แต่เนื่องจากเป็นซอฟต์แวร์ที่อยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ GNU คือ ทุกคนมีสิทธิ์ที่จะนำเอา ซอร์สโค้ดไปพัฒนาต่อได้ ทำให้มีผู้ใช้กลุ่มหนึ่งได้พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาเพื่ออุดช่องโหว่ที่มีอยู่เดิม (หรือ แพช) และยังได้รวบรวมเอาข้อมูลการพัฒนา และการแก้ไขต่างๆ แต่ข้อมูลเหล่านั้นอยู่ตามที่แตกต่างกัน ไม่ได้รวมอยู่ในที่เดียวกัน จนในที่สุด ไบอัน บีเลนดอร์ฟ (Brian Behlendorf) ได้สร้างจดหมายกลุ่ม (mailing list) ขึ้นมาเพื่อนำเอาข้อมูลเหล่านี้เข้าไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ได้ง่ายยิ่งขึ้น และในที่สุด กลุ่มผู้พัฒนาได้เรียกตัวเองว่า กลุ่มอาปาเช่ (Apache Group) และได้ปล่อยซอฟต์แวร์ HTTPD เว็บเซิร์ฟเวอร์ ที่พัฒนาโดยการนำเอาแพชหลายๆ ตัว ที่ผู้ใช้ได้พัฒนาขึ้นเพื่อปรับปรุงการทำงาน ของซอฟต์แวร์ตัวเดิมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2539 Apache ได้รับความนิยมขึ้นเรื่อยๆ จนปัจจุบันได้รับความนิยมเป็นอันดับหนึ่ง มีผู้ใช้งานอยู่ประมาณ 65% ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการอยู่ทั้งหมด

ความสามารถ

การที่อาปาเช่เป็นซอฟต์แวร์ที่อยู่ในลักษณะของ โอเพ่นซอร์ส ที่เปิดให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้ามาร่วมพัฒนาส่วนต่างๆ ของอาปาเช่ได้ ซึ่งทำให้เกิดเป็น โมดูล ที่เกิดประโยชน์มากมาย เช่น mod_perl, mod_python หรือ mod_php ซึ่งเป็นโมดูลที่ทำให้อาปาเช่สามารถใช้ประโยชน์ และทำงานร่วมกับภาษาอื่นได้ แทนที่จะเป็นเพียงเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการเพียงแค่ว่า เอชทีเอ็มแอล อย่างเดียว นอกจากนี้อาปาเช่เองยังมีความสามารถอื่นๆ ด้วย เช่น การยืนยันตัวตนบุคคล (mod_auth, mod_access, mod_digest) หรือเพิ่มความปลอดภัยในการสื่อสารผ่าน โพรโทคอล https (mod_ssl) นอกจากนี้ ก็ยังมีโมดูลอื่นๆ ที่ได้รับความนิยมใช้ เช่น mod_vhost ทำให้สามารถสร้างโฮสต์เสมือน www.sample.com, wiki.sample.com, mail.sample.com หรือ www.ilovewiki.org ภายในเครื่อง

เดียวกันได้ หรือ `mod_rewrite` เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ url ของเว็บนั้นอ่านง่ายขึ้น ยกตัวอย่าง เช่น จากเดิมต้องอ้างถึงเว็บไซต์แห่งหนึ่งด้วยการพิมพ์ `http://www.yourdomain.com/board/question.php?action=viewtopic&qid=2xDffw` แต่หลังจากใช้ `mod_rewrite` จะทำให้สั้นลงกลายเป็น `http://www.yourdomain.com/board/question/2xDffw` ซึ่งที่อยู่หลังนี้จะขึ้นอยู่กับว่าผู้ดูแลเว็บไซต์ต้องการให้อยู่ในลักษณะใด

MySQL

MySQL (มายเอสคิวเอล) เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ภาษา SQL แม้ว่า MySQL เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส แต่แตกต่างจากซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สทั่วไป โดยมีการพัฒนาภายใต้บริษัท MySQL AB ในประเทศสวีเดน โดยจัดการ MySQL ทั้งในแบบที่ให้ใช้ฟรี และแบบที่ใช้ในเชิงธุรกิจ

MySQL สร้างขึ้นโดยชาวสวีเดน 2 คน และชาวฟินแลนด์ ชื่อ David Axmark Allan Larsson และ Michael “Monty” Widenius.

ปัจจุบันบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ (Sun Microsystems, Inc.) เข้าซื้อกิจการของ MySQL AB เรียบร้อยแล้ว ฉะนั้นผลิตภัณฑ์ภายใต้ MySQL AB ทั้งหมดจะตกเป็นของซัน

ชื่อ “MySQL” อ่านออกเสียงว่า “มายเอสคิวเอล” หรือ “มายเอสคิวเอล” (ในการอ่านอักษร L ในภาษาไทย) ซึ่งทางซอฟต์แวร์ไม่ได้อ่าน มายซีเควล หรือ มายซีควล เหมือนกับซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลตัวอื่น

การใช้งาน

MySQL เป็นที่นิยมใช้กันมากสำหรับฐานข้อมูลสำหรับเว็บไซต์ เช่น มีเดียวิกิ และ phpBB และนิยมใช้งานร่วมกับภาษาโปรแกรม PHP ซึ่งมักจะได้อธิบายว่าเป็นคู่ จะเห็นได้จากคู่มือคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่จะสอนการใช้งาน MySQL และ PHP ควบคู่กันไป นอกจากนี้ หลายภาษาโปรแกรมที่สามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ซึ่งรวมถึง ภาษาซี ซีพลัสพลัส ปาสคาล ซีชาร์ป ภาษาจาวา ภาษาเพิร์ล พีเอชพี ไพทอน รูบี และภาษาอื่น ใช้งานผ่าน API สำหรับโปรแกรมที่ติดต่อผ่าน ODBC หรือ ส่วนเชื่อมต่อกับภาษาอื่น (database connector) เช่น เอเอสพี สามารถเรียกใช้ MySQL ผ่านทาง MyODBC ADO ADO.NET เป็นต้น

phpMyAdmin

phpMyAdmin เป็นโปรแกรมประเภท MySQL Client ตัวหนึ่งที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านบราวเซอร์ได้โดยตรง โปรแกรมนี้เขียนขึ้นโดยนาย Tobias Retschiller และเป็นโปรแกรมแบบ Open Source ด้วย เพราะว่าเขียนด้วย PHP ทั้งหมด จะทำงานบน

Web Server เป็น PHP Application ที่ใช้ควบคุมจัดการกับ mySQL Server ความสามารถของ phpMyAdmin คือ

1. สร้างและลบ Database
2. สร้างและจัดการ Table เช่น แทรก record, ลบ record, แก้ไข record หรือลบ Table, เพิ่มหรือแก้ไข field ในตาราง
3. โหลดเท็กซ์ไฟล์เข้าไปเก็บเป็นข้อมูลในตารางได้
4. หาผลสรุป (Query) ด้วยคำสั่ง SQL และอีกหลายๆ ความสามารถที่ phpMyAdmin ทำได้

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิตินันท์ เอียครักษ์ (2543) ศึกษาเรื่อง การวิจัยและพัฒนาเว็บไซต์เวชระเบียนคลินิกออนไลน์ เพื่อบันทึกข้อมูลผู้ป่วยและอำนวยความสะดวกในการทำงานของแพทย์ และเพื่อพัฒนาเว็บไซต์เวชระเบียนออนไลน์ให้มีความทันสมัย และ เป็นต้นแบบของการพัฒนาเว็บไซต์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับ งานทางเวชระเบียนออนไลน์

เว็บไซต์นี้ พัฒนาด้วยภาษาเอชทีเอ็มแอลและภาษาพีเอชพี ดำเนินการภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ โดยประกอบด้วยเว็บเบราว์เซอร์ที่ฝังไคลเอนต์ เว็บเซิร์ฟเวอร์ และซอฟต์แวร์ฐานข้อมูลมายเอสคิวเอล และ Apache เว็บเซิร์ฟเวอร์

เว็บไซต์เวชระเบียนคลินิกออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ทำให้เกิดความคล่องตัวและอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานทั้งแพทย์ ผู้ช่วยแพทย์และผู้ป่วย สามารถบันทึกและสืบค้นข้อมูลของ ผู้ป่วย ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว และ ลดระยะเวลาของการดำเนินงานได้

รณกฤต แจ่มสุวรรณ (2551) ศึกษาเรื่อง ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว เนื่องจากองค์กรต่างๆ มีการใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสาร หลายหน่วยงานได้นำเว็บแอปพลิเคชันมาใช้เพิ่มมากขึ้น โดยการนำหลักการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน สามารถช่วยให้กระบวนการในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันมีคุณภาพและประสิทธิภาพ เนื่องจากการนำหลักการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์มาประยุกต์ใช้ ได้นำหลักการที่สำคัญต่างๆ มาใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เช่น การจัดการ โครงการ การจัดการความต้องการและอื่นๆ

สำหรับกรณีศึกษาการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เป็นการนำเสนอความรู้เรื่องการบำบัดน้ำเสีย ทำให้ผู้ที่สนใจสามารถศึกษาหาความรู้ผ่านอินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวกรวดเร็วและสามารถเข้าใช้งานได้ตลอดเวลา โดยการนำหลักการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนา

เว็บแอปพลิเคชัน สามารถพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถนำเสนอความรู้เรื่องการบำบัดน้ำเสีย ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับ ทรัพยากรน้ำ ปัญหาของทรัพยากรน้ำ กระบวนการและระบบบำบัดน้ำเสีย การอนุรักษ์น้ำ ตรวจสอบค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง ซึ่งการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันได้นำหลักการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาดังแต่ การศึกษาข้อมูล การวางแผน โครงการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน การวิเคราะห์เว็บแอปพลิเคชัน การออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน และการทดสอบเว็บแอปพลิเคชัน การจัดทำเว็บแอปพลิเคชันใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX2004 ใช้ภาษา HTML และภาษา PHP ในการทำงานกับฐานข้อมูล MySQL

เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาสามารถตรวจสอบค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากที่ดินจัดสรร ตรวจสอบค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ตรวจสอบค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม โดยเว็บแอปพลิเคชันสามารถแสดงผลค่าน้ำทิ้งที่ผู้ใช้งานระบุเพื่อต้องการตรวจสอบว่ามีค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด หรือไม่ และผู้ใช้งานสามารถศึกษาหาข้อมูลเรื่องการบำบัดน้ำเสีย

ศักดิ์ เพ็ญเกาะ (2553) งานค้นคว้าอิสระ การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการปฏิบัติการจิตวิทยาและประชาสัมพันธ์ กรณีศึกษา : กรมกิจการพลเรือนทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โครงการปฏิบัติการจิตวิทยาและประชาสัมพันธ์ ของ กรมกิจการพลเรือนทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย โดยนำเทคโนโลยี Google Map API มาใช้วางพิกัดตำแหน่งสถานที่ดำเนิน โครงการลงบนแผนที่ภูมิศาสตร์โลก Google Map เพื่อให้ผู้บังคับบัญชาและคณะอนุกรรมการสามารถเห็นภาพในมิติเชิงภูมิศาสตร์ สำหรับวางแผน ติดตาม ประเมินผล และปรับปรุงแผนงานในอนาคต อีกทั้งยังเป็นการประชาสัมพันธ์ให้ส่วนราชการที่เกี่ยวข้องและประชาชนทั่วไปได้รับทราบ ตลอดจนนำไปเป็นต้นแบบประยุกต์ใช้กับการกิจหรือแผนงานต่อไป

การพัฒนาระบบใช้โปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูล MySQL โดยมีโปรแกรม Apache เป็นโปรแกรมจำลองเครื่องเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ การเขียนโปรแกรมประกอบด้วยภาษา HTML จาวาสคริปต์ และ เทคโนโลยี AJAX ทำงานร่วมกับภาษาสคริปต์ PHP และ Google Map API โปรแกรมอิดิเตอร์ที่ใช้ออกแบบระบบ ได้แก่ Macromedia Dreamweaver 8 และ โปรแกรม Adobe Photoshop CS3 Extended

ผลการจัดทำพบว่าระบบสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ระบบประกอบด้วยเมนูการทำงานทั้งหมด 6 เมนู โดยแต่ละเมนูสามารถเชื่อมโยงและเกี่ยวข้องกันทั้งหมด ตั้งแต่กระบวนการค้นหาข้อมูลรายละเอียดผลการดำเนินงานตามโครงการของส่วนราชการในคณะกรรมการปฏิบัติการจิตวิทยาแห่งชาติ ประกอบด้วย คณะอนุกรรมการประสานงาน

ภายในประเทศ (อปน.) และ คณะอนุกรรมการประสานงานต่างประเทศ (อปต.) ซึ่งระบบสามารถแสดงพิกัดพื้นที่แต่ละโครงการได้ดำเนินการ และรายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้กับผู้บังคับบัญชา เจ้าหน้าที่ และประชาชนทั่วไป ในลักษณะมุมมองข้อมูลเชิงพื้นที่ภูมิศาสตร์บนพื้นผิวโลก และสร้างมิติมุมมองเชิงภูมิศาสตร์สำหรับประเมินผลวิเคราะห์และการตัดสินใจให้กับส่วนราชการและผู้บังคับบัญชา

อริสรา สิงหนะนติ (2551) ศึกษาเรื่อง ปัจจุบันไม่อาจปฏิเสธได้ว่า ระบบคอมพิวเตอร์เป็นระบบที่มีความสำคัญอย่างมากต่อองค์กร องค์กรไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็ก ขนาดกลาง หรือขนาดใหญ่ต่างมีระบบคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการทำงาน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูล การทำรายงานต่างๆ ตลอดจนเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการติดต่อสื่อสาร การประสานรหลวงก็เป็นองค์กรหนึ่งที่มีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการปฏิบัติงาน ทำให้มีเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆ มากมาย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการบริหารจัดการ ดูแล บำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์เหล่านั้น การบริหารจัดการทรัพยากรคอมพิวเตอร์ ซึ่งถือเป็นครุภัณฑ์ขององค์กรจึงเป็นสิ่งสำคัญ องค์กรจึงได้มีการกำหนดนโยบายการบริหารจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ขึ้น

ในปัจจุบันการจัดเก็บบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ของการประสานรหลวง มีการจัดทำเฉพาะครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ที่อยู่ในความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานย่อยหรือหน่วยงานสาขา โดยใช้วิธีการบันทึกลงบนกระดาษ และเก็บบันทึกข้อมูลเพียงคร่าวๆ เท่านั้น วิธีการดังกล่าวทำให้ข้อมูลที่เก็บบันทึกไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากความไม่สะดวก ลำช้า และยากต่อการตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำ เพื่อตอบสนองนโยบายขององค์กรงานค้นคว้าอิสระนี้ จึงทำการวิจัยและพัฒนาต้นแบบระบบบริหารจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารที่ทันสมัย

การพัฒนาต้นแบบระบบบริหารจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ใช้สถาปัตยกรรม Web-based โดยในส่วนติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูลใช้โปรแกรมภาษาพีเอชพี ส่วนฐานข้อมูลใช้ระบบฐานข้อมูล MySQL บริหารจัดการด้วย PHP Myadmin และใช้โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache ระบบต้นแบบบริหารจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ระบบบันทึกข้อมูล แก้ไข ค้นหาได้อย่างสะดวก รวดเร็ว สามารถนำข้อมูลที่บันทึกไปทำการประมวลผลเพื่อวิเคราะห์จัดทำงบประมาณขององค์กร

นอกจากความสะดวก รวดเร็ว ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ระบบต้นแบบบริหารจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ยังทำให้ข้อมูลมีความทันสมัย มีการปรับปรุงข้อมูลตลอดเวลา การทำงานในลักษณะออนไลน์ ทำให้ผู้ใช้สามารถทราบข้อมูลได้โดยทันที เพียงเข้าสู่ระบบผ่านทางเว็บไซต์ขององค์กร อีกทั้งยังสามารถใช้อุปกรณ์สื่อสารอื่นๆ เช่น พีดีเอ เชื่อมต่อกับระบบได้อีกด้วย เมื่อ

เปรียบเทียบกับระบบงานที่ใช้อยู่เดิม ระบบ Web-based ช่วยลดขั้นตอนการทำงานให้น้อยลง มีความถูกต้อง สะดวก รวดเร็วมากขึ้น

อ้อมใจ ทองอ่อน (2553) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบจองห้องผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา : โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ ดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ และพัฒนาระบบจองห้องผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งสนับสนุนงานด้านบริการของโรงเรียนมัธยมวัดสิงห์

การพัฒนาระบบใช้โปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูล MySQL มีโปรแกรม Apache เป็นโปรแกรมจำลองเครื่องเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ เขียนโปรแกรมด้วยภาษา Hypertext Markup Language ทำงานร่วมกับภาษคริปต์ Personal Home Page และโปรแกรมที่ใช้การออกแบบระบบ ได้แก่ Macromedia Dreamweaver 8 และ โปรแกรม Adobe Photoshop CS2

ผลการจัดทำพบว่าระบบสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ระบบประกอบไปด้วยเมนูการทำงานต่างๆ ที่สามารถเชื่อมโยงและเกี่ยวข้องกันทั้งหมด ตั้งแต่กระบวนการสมัครสมาชิก การดูรายละเอียดห้อง การเลือกรายการห้อง การจองห้อง จนกระทั่งผู้ดูแลระบบทำการอนุมัติการจองห้อง และแสดงผลให้สมาชิกได้ทราบ ผลการประเมินความพึงพอใจของใช้ระบบจองห้องในโรงเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 400 คน พบว่าความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก คือ มีค่าเฉลี่ย 4.06 หรือคิดเป็นร้อยละ 81.2