บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีจากหนังสือ ตำรา และเอกสารงานวิจัยต่างๆ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ความหมายของภาระงานและการติดตาม
2. ระบบสารสนเทศ
3. การพัฒนาระบบสารสนเทศ
4. การพัฒนาระบบฐานข้อมูล
5. เครื่องมือในการวิเคราะห์และการออกแบบฐานข้อมูล
6. แบบจำลองข้อมูล
7. การประเมินระบบ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายของภาระงานและการติดตาม

1.1 ภาระงาน (Workload) หมายถึง ภาระงานที่ได้กระทำจริงในรอบปีที่ผ่านมา เช่น งานสอน งานที่ปรึกษา งานวิจัย งานเขียนเชิงวิชาการ งานบริการวิชาการ งานกิจกรรมของมหาวิทยาลัย อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ งานบริหาร (ถ้ามี) ภาระงานอื่น ๆ

1.2 การติดตาม (Monitoring) หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงานตามแผนงานที่กำหนดไว้เพื่อตัดสินใจแก้ไขปรับปรุงวิธีการปฏิบัติให้ผลงานเป็นไปตามแผนงานอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยมุ่งที่จะตอบคำถามหลักว่า ในการดำเนินงานนั้นได้รับทรัพยากรครบถ้วนหรือไม่ได้ปฏิบัติงานตามแผนงานที่กำหนดหรือไม่ได้ผลตรงตามที่กำหนดหรือไม่ข้อมูลจากการติดตามจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเร่งรัดให้งาน/โครงการดำเนินไปตรงตามเป้าหมายของแผนงานและแล้วเสร็จภายในกำหนดเวลาการติดตามผลจึงต้องดำเนินการอย่างสม่ำเสมอในหน่วยงาน เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับให้ตนเอง ผู้บังคับบัญชาขั้นต้น ผู้บังคับบัญชาระดับสูงตลอดจนผู้รับผิดชอบแผนงาน/โครงการทุกระดับ เพื่อให้คำแนะนำช่วยเหลือ แก้ไข อำนวยความสะดวก ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินงานตามแผนงาน/โครงการบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 การติดตามความก้าวหน้าภาระงาน (Workload monitoring) หมายถึง กระบวนการและวิธีการในการเร่งรัดการปฏิบัติภาระงานให้เป็นไปตามเป้าหมายทั้งในเชิงปริมาณ คุณภาพ เวลา และต้นทุน โดยมีกระบวนการติดตามผลความก้าวหน้าอย่างเป็นระบบและมีความต่อเนื่อง เพื่อนำข้อมูลจากการติดตามความก้าวหน้ามาเพื่อตรวจสอบผลการดำเนินการปฏิบัติงาน โครงการ / กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสอดคล้องกับเป้าหมายที่กำหนดไว้

1.4 การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การตรวจสอบความก้าวหน้าของแผนงาน/โครงการ ตลอดจนการพิจารณาผลสัมฤทธิ์ของแผนงาน/โครงการนั้นๆ ว่ามีมากน้อยเพียงใด เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นถึงเป็นกระบวนการบ่งชี้ถึงคุณค่าของแผนงาน/โครงการว่าได้ผลตามวัตถุประสงค์ของแผนงาน/โครงการนั้นหรือไม่เพียงใดจากคำนิยามดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการติดตามเป็นกระบวนการที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามแผนงาน/โครงการ ส่วนการประเมินผลอาจจะประเมินได้ในทุกช่วงของแผนงาน/โครงการ นับตั้งแต่ก่อนตัดสินใจจัดทำแผนงาน/โครงการ ขณะดำเนินงานในจุดต่างๆ และเมื่อสิ้นสุดแผน สิ้นปีงบประมาณ หรือแผนงาน/โครงการดำเนินการแล้วเสร็จ

1.5 ประโยชน์ของการติดตามและประเมินผลความก้าวหน้า

1.5.1 ทำให้ทราบปัญหาและความต้องการที่แท้จริง สามารถจัดลำดับความสำคัญของปัญหาและแก้ไขปัญหาทันที เพื่อนำไปสู่การพัฒนาขององค์กร

1.5.2 ทำให้วางแผนงาน/โครงการได้ตรงเป้าหมาย แก้ปัญหาได้ถูกจุด และพัฒนาได้ตรงตามนโยบาย

1.5.3 ช่วยให้ดำเนินการตามแผนได้ราบรื่น สามารถปรับปรุงแก้ไขปัญหาอุปสรรคอย่างได้ผลหรือปรับแผนให้เหมาะสมมากขึ้น

1.5.4 ทำให้ทราบผลการดำเนินการตามแผนงานและโครงการอย่างชัดเจน อะไรประสบผลสำเร็จแล้ว และสิ่งใดยังต้องทำต่อไป จำนวนเท่าไร อันจะเป็นข้อมูลนำไปสู่การตัดสินใจและนำไปสู่สภาพปัจจุบันของปัญหาความต้องการ ซึ่งเป็นการวนครบวงจร

ดังนั้น ถ้ามีการติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่องและเป็นประจำ ย่อมทำให้ทราบปัญหาและความต้องการที่แท้จริง การวางแผนงาน/โครงการสามารถทำได้ตรงตามเป้าหมาย หรือสามารถปรับปรุงแก้ไขแผนงาน/โครงการให้เหมาะสมมากขึ้น สามารถทราบผลการดำเนินงานตามแผนงาน/โครงการ เมื่อเริ่มวางแผนใหม่อีกครั้งก็จะมีข้อมูลสารสนเทศที่ชัดเจน เที่ยงตรง และเป็นปัจจุบัน สามารถเป็นเครื่องมือในการบริหารอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ทำให้วางแผนงาน/โครงการได้ตรงเป้าหมาย แก้ปัญหาได้ถูกจุด และพัฒนาได้ตรงตามนโยบาย

2. ระบบสารสนเทศ

2.1 ความหมายของระบบสารสนเทศ ระบบสารสนเทศ (Information system) หมายถึง ระบบที่ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ ระบบคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟท์แวร์ ระบบเครือข่าย ฐานข้อมูล ผู้พัฒนาระบบ ผู้ใช้ระบบ พนักงานที่เกี่ยวข้อง และ ผู้เชี่ยวชาญในสาขา ทุกองค์ประกอบนี้ ทำงานร่วมกันเพื่อกำหนด รวบรวม จัดเก็บข้อมูล ประมวลผลข้อมูลเพื่อสร้างสารสนเทศ และส่งผลลัพธ์หรือสารสนเทศที่ได้ให้ผู้ใช้เพื่อช่วยสนับสนุนการทำงาน การตัดสินใจ การวางแผน การบริหาร การควบคุม การวิเคราะห์และติดตามผลการดำเนินงานขององค์กร (สุชาดา กีระนันทน์, 2541)

ระบบสารสนเทศ หมายถึง ชุดขององค์ประกอบที่ทำหน้าที่รวบรวม ประมวลผล จัดเก็บ และแจกจ่ายสารสนเทศ เพื่อช่วยการตัดสินใจ และการควบคุมในองค์กร ในการทำงานของระบบสารสนเทศประกอบไปด้วยกิจกรรม 3 อย่าง คือ การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ (Input) การประมวลผล (Processing) และ การนำเสนอผลลัพธ์ (Output) ระบบสารสนเทศอาจจะมีการสะท้อนกลับ(Feedback) เพื่อการประเมินและปรับปรุงข้อมูลนำเข้า ระบบสารสนเทศอาจจะเป็นระบบที่ประมวลด้วยมือ(Manual) หรือระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ก็ได้ (Computer-based information system –CBIS) (Laudon & Laudon, 2001) แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันเมื่อกล่าวถึงระบบสารสนเทศ มักจะหมายถึงระบบที่ต้องอาศัยคอมพิวเตอร์และระบบโทรคมนาคม

ระบบสารสนเทศ หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ที่จัดเก็บข้อมูล และประมวลผลเป็นสารสนเทศ และระบบสารสนเทศเป็นระบบที่ต้องอาศัยฐานข้อมูล (CIS 105 -- Survey of Computer Information Systems, n.d.)

ระบบสารสนเทศ หมายถึง ชุดของกระบวนการ บุคคล และเครื่องมือ ที่จะเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ (FAO Corporate Document Repository, 1998) ระบบสารสนเทศ ไม่ว่าจะเป็นระบบมือหรือระบบอัตโนมัติ หมายถึง ระบบที่ประกอบด้วย คน เครื่องจักรกล(machine) และวิธีการในการเก็บข้อมูล ประมวลผลข้อมูล และเผยแพร่ข้อมูล ให้อยู่ในลักษณะของสารสนเทศของผู้ใช้(Information system, 2005)

สรุปได้ว่า ระบบสารสนเทศ คือ ระบบของการจัดเก็บ ประมวลผลข้อมูล โดยอาศัยบุคคลและเทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินการ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่เหมาะสมกับงานหรือภารกิจแต่ละด้าน

2.2 ประเภทของระบบสารสนเทศ

สุชาดา กีระนันทน์ (2541) ได้แบ่งประเภทของระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการทำงานของผู้ปฏิบัติงานผู้บริหารระดับต่างๆไว้ โดยปัจจุบันจะเห็นความสัมพันธ์ระหว่างองค์กร กับระบบสารสนเทศ และเทคโนโลยีสารสนเทศชัดเจนมากขึ้น และเนื่องจากการบริหารงานในองค์กรมีหลายระดับ กิจกรรมขององค์กรแต่ละประเภทอาจจะแตกต่างกัน ดังนั้นระบบสารสนเทศของแต่ละองค์กรอาจแบ่งประเภทแตกต่างกันออกไป โดยแบ่งประเภทของระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการทำงานของผู้ปฏิบัติงานผู้บริหารระดับต่างๆไว้ ดังนี้

2.2.1 ระบบประมวลผลรายการ (Transaction Processing Systems - TPS) เป็นระบบที่ทำหน้าที่ในการปฏิบัติงานประจำ ทำการบันทึกจัดเก็บ ประมวลผลรายการที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ทำงานแทนการทำงานด้วยมือ ทั้งนี้เพื่อที่จะทำการสรุปข้อมูลเพื่อสร้างเป็นสารสนเทศ ระบบประมวลผลรายการนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นระบบที่เชื่อมโยงกิจการกับลูกค้า ตัวอย่าง เช่น ระบบการจองบัตรโดยสารเครื่องบิน ระบบการฝากถอนเงินอัตโนมัติ เป็นต้น ในระบบต้องสร้างฐานข้อมูลที่จำเป็น ระบบนี้มักจัดทำเพื่อสนองความต้องการของผู้บริหารระดับต้นเป็นส่วนใหญ่เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานประจำได้ ผลลัพธ์ของระบบนี้ มักจะอยู่ในรูปของ รายงานที่มีรายละเอียด รายงานผลเบื้องต้น

2.2.2 ระบบสำนักงานอัตโนมัติ (Office Automation Systems - OAS) เป็นระบบที่สนับสนุนงานในสำนักงาน หรืองานธุรการของหน่วยงาน ระบบจะประสานการทำงานของบุคลากรรวมทั้งกับบุคคลภายนอก หรือหน่วยงานอื่น ระบบนี้จะเกี่ยวข้องกับการจัดการเอกสาร โดยการใช้ซอฟท์แวร์ด้านการพิมพ์ การติดต่อผ่านระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้นผลลัพธ์ของระบบนี้ มักอยู่ในรูปของเอกสาร กำหนดการ สิ่งพิมพ์

2.2.3 ระบบงานสร้างความรู้ (Knowledge Work Systems - KWS) เป็นระบบที่ช่วยสนับสนุนบุคลากรที่ทำงานด้านการสร้างความรู้เพื่อพัฒนาการคิดค้น สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ บริการใหม่ ความรู้ใหม่เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในหน่วยงาน หน่วยงานต้องนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาสนับสนุนให้การพัฒนาเกิดขึ้นได้โดยสะดวก สามารถแข่งขันได้ทั้งในด้านเวลา คุณภาพ และราคา ระบบต้องอาศัยแบบจำลองที่สร้างขึ้น ตลอดจนการทดลองการผลิตหรือดำเนินการ ก่อนที่จะนำเข้ามาดำเนินการจริงในธุรกิจ ผลลัพธ์ของระบบนี้ มักอยู่ในรูปของสิ่งประดิษฐ์ ตัวแบบ รูปแบบ เป็นต้น

2.2.4 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems-MIS) เป็นระบบสารสนเทศสำหรับผู้ปฏิบัติงานระดับกลาง ใช้ในการวางแผน การบริหารจัดการและการควบคุม ระบบจะเชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่ในระบบประมวลผลรายการเข้าด้วยกัน เพื่อ

ประมวลและสร้างสารสนเทศที่เหมาะสมและจำเป็นต่อการบริหารงาน ตัวอย่าง เช่น ระบบบริหารงานบุคลากร ผลลัพธ์ของระบบนี้ มักอยู่ในรูปของรายงานสรุป รายงานของสิ่งผิดปกติ

2.2.5 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems – DSS) เป็นระบบที่ช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจสำหรับปัญหา หรือที่มีโครงสร้างหรือขั้นตอนในการหาคำตอบที่แน่นอนเพียงบางส่วน ข้อมูลที่ใช้ต้องอาศัยทั้งข้อมูลภายในกิจการและภายนอกกิจการประกอบกัน ระบบยังต้องสามารถเสนอทางเลือกให้ผู้บริหารพิจารณา เพื่อเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานการณ์นั้น หลักการของระบบ สร้างขึ้นจากแนวคิดของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการตัดสินใจ โดยให้ผู้ใช้โต้ตอบโดยตรงกับระบบ ทำให้สามารถวิเคราะห์ปรับเปลี่ยนเงื่อนไขและกระบวนการพิจารณาได้ โดยอาศัยประสบการณ์ และ ความสามารถของผู้บริหารเอง ผู้บริหารอาจกำหนดเงื่อนไขและทำการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขต่างๆ ไปจนกระทั่งพบสถานการณ์ที่เหมาะสมที่สุด แล้วใช้เป็นสารสนเทศที่ช่วยตัดสินใจ รูปแบบของผลลัพธ์ อาจจะอยู่ในรูปของ รายงานเฉพาะกิจ รายงานการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจ การทำนาย หรือ พยากรณ์เหตุการณ์

2.2.6 ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหารระดับสูง(Executive Information System - EIS) เป็นระบบที่สร้างสารสนเทศเชิงกลยุทธ์สำหรับผู้บริหารระดับสูง ซึ่งทำหน้าที่กำหนดแผนระยะยาวและเป้าหมายของกิจการ สารสนเทศสำหรับผู้บริหารระดับสูงนี้จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลภายนอกกิจกรรมเป็นอย่างมาก ยิ่งในยุคปัจจุบันที่เป็นยุคGlobalization ข้อมูลระดับโลก แนวโน้มระดับสากลเป็นข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการแข่งขันของธุรกิจ ผลลัพธ์ของระบบนี้ มักอยู่ในรูปของการพยากรณ์/การคาดการณ์

ระบบสารสนเทศสามารถจำแนกตามการสนับสนุนระดับการทำงานในองค์กร จะแบ่งระบบสารสนเทศได้เป็น4 ประเภท ดังนี้

1) ระบบสารสนเทศสำหรับระดับผู้ปฏิบัติงาน (Operational – level systems) ช่วยสนับสนุนการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในส่วนปฏิบัติงานพื้นฐานและงานทำรายการต่างๆขององค์กร เช่นใบเสร็จรับเงิน รายการขาย การควบคุมวัสดุของหน่วยงาน เป็นต้น วัตถุประสงค์หลักของระบบนี้ก็เพื่อช่วยการดำเนินงานประจำแต่ละวัน และควบคุมรายการข้อมูลที่เกิดขึ้น

2) ระบบสารสนเทศสำหรับผู้ชำนาญการ(Knowledge-level systems)

ระบบนี้สนับสนุนผู้ทำงานที่มีความรู้เกี่ยวข้องกับข้อมูล วัตถุประสงค์หลักของระบบนี้ก็เพื่อช่วยให้มีการนำความรู้ใหม่มาใช้ และช่วยควบคุมการไหลเวียนของงานเอกสารขององค์กร

3) ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหาร (Management - level systems) เป็นระบบสารสนเทศที่ช่วยในการตรวจสอบ การควบคุม การตัดสินใจ และการบริหารงานของผู้บริหารระดับกลางขององค์กร

4) ระบบสารสนเทศระดับกลยุทธ์ (Strategic-level system) เป็นระบบสารสนเทศที่ช่วยการบริหารระดับสูง ช่วยในการสนับสนุนการวางแผนระยะยาว หลักการของระบบคือต้องจัดความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมภายนอกกับความสามารถภายในที่องค์กรมี เช่นในอีก 5 ปี ข้างหน้าองค์กรจะผลิตสินค้าใด

3. การพัฒนาระบบสารสนเทศ

3.1 ความหมายของการพัฒนาระบบสารสนเทศ

การพัฒนาระบบสารสนเทศ (Information system development) หมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่กระทำขึ้นเพื่อสร้างระบบสารสนเทศขึ้นในองค์การ ไม่ว่าจะเป็นการสร้างระบบใหม่หรือปรับปรุงระบบเดิมก็ตาม โดยมีความจำเป็นจากหลายสาเหตุ อาทิ การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี ระบบสารสนเทศที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่สามารถรองรับงานที่มีอยู่ได้ การลดค่าใช้จ่าย สภาพการแข่งขันด้านธุรกิจและบริการ การเปลี่ยนแปลงด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการสร้างภาพลักษณ์ขององค์การหรือหน่วยงาน (สมพร พุทธาพิทักษ์ผล 2545 : 107)

3.2 กระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศ

การพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยทั่วไปดำเนินการในลักษณะเป็นวงจรและมักมีหลักการและกระบวนการขั้นพื้นฐานที่คล้ายคลึงกัน โดยอาจมีความแตกต่างกันในรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศแบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ (ภรณี ศรีสุทธิ์ 2546 : 240-257)

ระยะที่ 1 การจัดตั้งโครงการ (project initiation) และการศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบ (Feasibility study) เป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจให้แก่ผู้บริหารในการพิจารณาอนุมัติให้จัดทำโครงการ โดยต้องมีการกำหนดขอบเขต วัตถุประสงค์ หลักเกณฑ์ในการพิจารณาความเป็นไปได้และหาแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบ

ระยะที่ 2 การพัฒนาและการปรับใช้ระบบแบ่งเป็น 7 ขั้นตอนย่อยได้แก่

3.2.1 การกำหนดปัญหาหรือการศึกษาความเป็นไปได้ เป็นขั้นตอนการศึกษาและทำความเข้าใจถึงสภาพการทำงานของระบบปัจจุบัน ตั้งแต่วัตถุประสงค์ ขอบเขตของงาน และกระบวนการเพื่อการปฏิบัติงาน รวบรวมปัญหาและความต้องการของระบบ เพื่อกำหนด

ขอบเขตของการวิจัย กำหนดความต้องการระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งาน โดยจะพิจารณาทั้งความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค และความเป็นไปได้ในการใช้งาน

3.2.2 การวิเคราะห์ระบบ เป็นการกำหนดขอบเขตการวิเคราะห์ความต้องการเพื่อพัฒนาระบบ โดยพิจารณาถึงความคุ้มค่า ตลอดจนผลกระทบที่มีต่อองค์การโดยรวม มีขั้นตอนการดำเนินงานคือ การทบทวนวัตถุประสงค์และขอบเขตของการพัฒนาระบบ การทบทวนรายงานการศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบ การศึกษาและรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในปัจจุบัน การศึกษาขั้นตอนและข้อมูลที่ใช้ในการปฏิบัติงาน การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ การหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาหรือตอบสนองความต้องการ และการจัดทำรายงานสรุปผลการวิเคราะห์ระบบ เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบ เช่น การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม การสำรวจ การสังเกตการปฏิบัติงาน เป็นต้น

3.2.3 การออกแบบระบบ มีขั้นตอนการดำเนินงานคือ การกำหนดมาตรฐานและหลักเกณฑ์เพื่อการออกแบบระบบ การทบทวนรายงานผลสรุปการวิเคราะห์ระบบ การออกแบบโครงสร้างระบบ การออกแบบข้อมูล แฟ้มข้อมูลหรือฐานข้อมูล การออกแบบฟังก์ชันหรือหน้าที่การทำงานในระบบ การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ การออกแบบโปรแกรม การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัย และการจัดทำรายงานสรุปผลการออกแบบระบบ เครื่องมือและเทคนิคที่ใช้ในการออกแบบระบบ เช่น เครื่องมือสร้างต้นแบบ เครื่องมือช่วยพัฒนาระบบ เทคนิคการออกแบบระบบร่วม แผนภาพกระแสข้อมูล ผังกระบวนการปฏิบัติงาน/ผังงาน แบบจำลองข้อมูล พจนานุกรมข้อมูล ต้นไม้การตัดสินใจ

3.2.4 การพัฒนาระบบ เป็นขั้นตอนการนำผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบมาสร้างระบบในเชิงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล และโปรแกรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงนำมาทดสอบระบบจนเป็นที่ยอมรับจากผู้ใช้

3.2.5 การประเมินระบบ เป็นขั้นตอนประเมินว่าระบบที่พัฒนาขึ้นตรงกับความต้องการและสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้หรือไม่ ควรมีการกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะประเมินและกำหนดมาตรฐานที่ใช้เป็นตัววัด แล้วรวบรวมข้อมูลการประเมินโดยใช้แบบสอบถาม ผลที่ได้จากการประเมินจะนำมาเปรียบเทียบกับรายงานการศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบที่ทำไว้เดิม เพื่อดูว่าเป็นไปตามความคาดหวังหรือไม่ การประเมินผลที่ดีควรกระทำอย่างสม่ำเสมอตลอดอายุการใช้งานของระบบ เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาระบบให้เหมาะสมต่อไป

3.2.6 การติดตั้งและใช้งาน เป็นขั้นตอนหลังจากพัฒนาและประเมินระบบจนเป็นที่พอใจของผู้ใช้แล้ว จึงนำระบบที่พัฒนาขึ้นมาติดตั้งเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานจริง การติดตั้งและปรับเปลี่ยนระบบนั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การปรับเปลี่ยนทั้งระบบทันทีการปรับเปลี่ยนระบบแบบนำร่อง การปรับเปลี่ยนระบบทีละส่วน และการปรับเปลี่ยนระบบแบบขนาน เป็นต้น

3.2.7 การบำรุงรักษาระบบ หลังจากนำระบบมาใช้ในการปฏิบัติงานแล้ว อาจเกิดข้อผิดพลาดภายหลัง ทั้งด้านเทคนิค ด้านอุปกรณ์ ด้านกระบวนการ หรือด้านผู้ใช้ จึงจำเป็นต้องมีผู้ดูแลระบบทำหน้าที่ในการดูแลและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ดังกล่าว เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อองค์การนั้น ๆ

3.3 วงจรการพัฒนาระบบ *(System Development Life Cycle)* ที่เรียกว่า SDLC เป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนตั้งแต่เริ่มจนกระทั่งสำเร็จวงจรการพัฒนาระบบนี้จะทำให้เข้าใจถึงกิจกรรมพื้นฐานและรายละเอียดต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบซึ่งมี 7 ขั้นตอนดังนี้ โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2548 : 50-57)

3.3.1 กำหนดปัญหา (Problem Definition) เป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตของปัญหา และศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบใหม่ มีการกำหนดความต้องการ โดยรวบรวมข้อมูลจากผู้เกี่ยวข้องด้วยวิธีต่าง ๆ ได้แก่ การรวบรวมเอกสาร การสัมภาษณ์การสังเกตและการใช้แบบสอบถาม เพื่อจัดทำสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจน สรุปขั้นตอนกำหนดปัญหา

- รับรู้สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน
- สรุปหาสาเหตุของปัญหา และสรุปผลยื่นแก่ผู้บริหารเพื่อพิจารณา
- ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในแง่มุมต่างๆ เช่น ด้านต้นทุน และทรัพยากร
- รวบรวมความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้องด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การรวบรวมเอกสาร การสัมภาษณ์ การสังเกต และแบบสอบถาม
- สรุปข้อกำหนดต่าง ๆ ให้มีความชัดเจน ถูกต้อง และเป็นที่ยอมรับทั้ง2 ฝ่าย

3.3.2 วิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์การดำเนินงานโดยนำข้อกำหนดความต้องการ (Requirement Specification) ที่ได้จากขั้นตอนแรกมาวิเคราะห์ในรายละเอียด เพื่อสร้างกระแสไหลของข้อมูล คำอธิบายประมวลผลข้อมูล และแบบจำลองข้อมูล ในรูป ER – Diagram เป็นต้น สรุปขั้นตอนวิเคราะห์

- วิเคราะห์ระบบงานเดิม
- กำหนดความต้องการของระบบใหม่
- สร้างแบบจำลอง Logical Model ประกอบด้วย Data Flow Diagram, System Flowchart, Process Description, ER-Diagram เป็นต้น
- สร้างพจนานุกรมข้อมูล

3.3.3 ออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนการนำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์มาจัดทำแบบจำลองข้อมูล ออกแบบรายงานออกแบบจอภาพในการติดต่อกับผู้ใช้งานออกแบบฐานข้อมูล จัดทำพจนานุกรมข้อมูลและสร้างต้นแบบ ซึ่งในขั้นตอนของการวิเคราะห์และออกแบบนี้จะมุ่งเน้นการแก้ปัญหาอะไร(What) และแก้ปัญหาอย่างไร (How) สรุปในขั้นตอนออกแบบคือ

- การออกแบบรายงาน (Output Design)
- การออกแบบจอภาพ (Input Design)
- การออกแบบข้อมูลนำเข้า และรูปแบบการรับข้อมูล
- การออกแบบผังระบบ(System Flowchart)
- การออกแบบฐานข้อมูล(Database Design)
- การสร้างต้นแบบ (Prototype)

3.3.4 พัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมด้วยการเขียนชุดคำสั่งเพื่อสร้างระบบงานโดยพัฒนานั้นจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมในการเลือกใช้เทคโนโลยี สรุปขั้นตอนพัฒนา คือ

- พัฒนาโปรแกรมจากที่ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบไว้
- เลือกภาษาที่เหมาะสม และพัฒนาต่อได้ง่าย
- อาจจำเป็นต้องใช้CASE Tools ในการพัฒนา เพื่อเพิ่มความสะดวก และการตรวจสอบหรือแก้ไขที่รวดเร็วขึ้น และเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน
- สร้างเอกสารโปรแกรม

3.3.5 ทดสอบ (Testing) เป็นขั้นตอนการทดสอบระบบก่อนที่จะนำไปใช้งานจริงหากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นจะต้องย้อนกลับไปยังขั้นตอนปรับปรุงและแก้ไขโปรแกรม การทดสอบนี้จะทดสอบรูปแบบการเขียน และตรวจสอบวัตถุประสงค์ว่าตรงตามความต้องการหรือไม่ พร้อมกับจัดอบรมการใช้ระบบ

3.3.6 ติดตั้ง (Implementation) เมื่อมั่นใจว่าระบบงานสามารถใช้งานได้จริงให้ดำเนินการติดตั้งระบบ โดยจะต้องศึกษาสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่จะติดตั้งและจัดทำคู่มือการใช้งาน สรุปขั้นตอนติดตั้งคือ

- ก่อนทำการติดตั้งระบบควรทำการศึกษาสภาพแวดของพื้นที่ที่จะติดตั้ง
- เตรียมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และอุปกรณ์ทางการสื่อสารและเครือข่ายให้พร้อม
- ขั้นตอนนี้อาจจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญระบบ เช่น System Engineer หรือ ทีมงาน Technical Support
- ลงโปรแกรมระบบปฏิบัติการ และแอปพลิเคชั่นโปรแกรมให้ครบถ้วน
- ดำเนินการใช้งานระบบใหม่
- จัดทำคู่มือการใช้งาน

3.3.7. บำรุงรักษา (Maintenance) เป็นขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขระบบงานหลังจากที่ได้มีการติดตั้งและใช้งานแล้วเนื่องจากอาจเกิดปัญหาของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมเมอร์จะต้องรีบแก้ไขให้ถูกต้อง หรือเกิดจากความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการเพิ่มโมดูลในการทำงานอื่น ๆ ซึ่งทั้งนี้ก็จะเกี่ยวข้องกับ Requirements Specification ที่เคยตกลงกันก่อนหน้าด้วย ดังนั้นในส่วนงานนี้จะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มหรือไม่อย่างไร เป็นเรื่องของรายละเอียดที่ผู้พัฒนา หรือนักวิเคราะห์ระบบจะต้องดำเนินการกับผู้ว่าจ้างต่อไป สรุปขั้นตอนบำรุงรักษา คือ

- อาจมีข้อผิดพลาดบางอย่างที่เพิ่งค้นพบ ต้องรีบแก้ไขโปรแกรมให้ถูกต้องโดยด่วน
- ในบางครั้งอาจมีการเพิ่มโมดูล หรืออุปกรณ์บางอย่าง
- การบำรุงรักษา หมายรวมถึงการบำรุงรักษาทั้งด้านซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์

4. การพัฒนาระบบฐานข้อมูล

4.1 ความหมายของฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล *(Database)* หมายถึง การจัดรวบรวมข้อนิเทศหรือข้อมูลของเรื่องต่างๆ ไว้ในรูปแบบที่จะเรียกมาใช้ได้ทันทีเมื่อต้องการ ในการเรียกนั้นอาจเรียกเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งมาใช้ประโยชน์เป็นครั้งเป็นคราวก็ได้ฐานข้อมูลที่ดีควรจะได้รับการปรับให้ทันสมัยอยู่เสมอ (ทักษิณา สวนานนท์, 2544 : 154-155)

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

สรุปได้ว่า“ฐานข้อมูล” คือ การรวบรวมข้อมูลที่เราต้องการจะจัดเก็บ ซึ่งต้องมีความสัมพันธ์กันหรือเป็นเรื่องเดียวกันไว้ด้วยกัน เพื่อสะดวกในใช้งาน

4.2 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System: DBMS) หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลให้เป็นระบบ เพื่อจะได้นำไปเก็บรักษาเรียกใช้หรือนำมาปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย ทั้งนี้จำเป็นต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญด้วย(ทักษิณา สวนานนท์, 2544: 155)

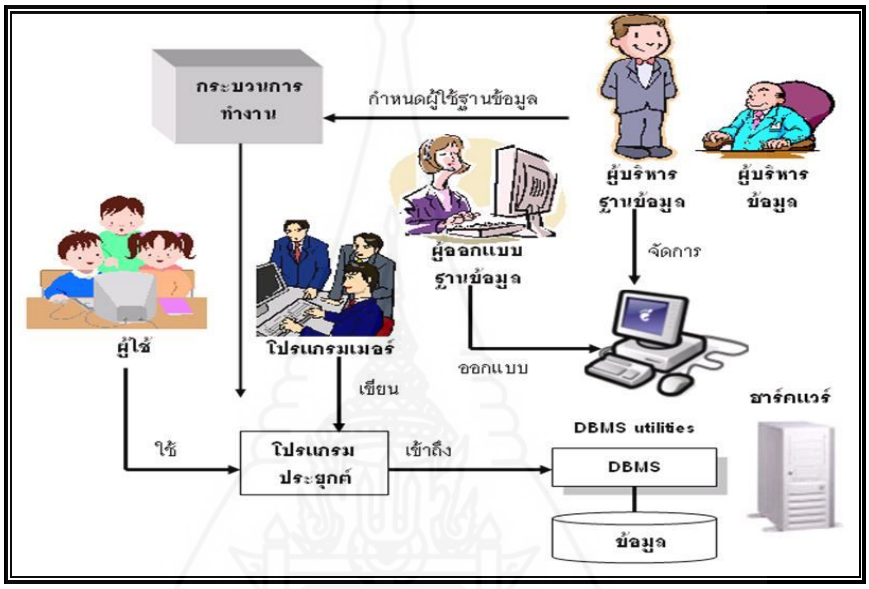
นอกจากนี้ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ , 2546 : 29) ยังได้สรุปความหมายของระบบจัดการฐานข้อมูล ว่าคือ โปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยหน้าที่ต่างๆ ในการจัดการกับข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับข้อมูล โดยมักจะใช้ภาษาSQL ในการโต้ตอบระหว่างกันกับผู้ใช้ เพื่อให้สามารถกำหนดการสร้าง การเรียกดู การบำรุงรักษาฐานข้อมูล รวมทั้งการจัดการควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล ซึ่งถือเป็นการป้องกันความปลอดภัยในฐานข้อมูล เพื่อป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิการใช้งานเข้ามาละเมิดข้อมูลในฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลางได้ นอกจากนี้ DBMS ยังมีหน้าที่ในการรักษาความมั่นคงและความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูล และการเรียกคืนข้อมูลในกรณีที่ข้อมูลเกิดความเสียหาย

สรุปได้ว่า “ระบบจัดการฐานข้อมูล” คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการกำหนดลักษณะข้อมูลที่จะเก็บไว้ในฐานข้อมูล อำนวยความสะดวกในการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล กำหนดผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ฐานข้อมูลได้ พร้อมกับกำหนดด้วยว่าให้ใช้ได้แบบใด เช่น ให้อ่านข้อมูลได้อย่างเดียวหรือให้แก้ไขข้อมูลได้ด้วย นอกจากนั้นยังอำนวยความสะดวกในการค้นหา

ข้อมูล และการแก้ไขปรับปรุงข้อมูล ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวกและมีประสิทธิภาพ เสมือนเป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูลให้สามารถติดต่อกันได้

4.3 องค์ประกอบของระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลประกอบด้วยส่วนสำคัญหลักๆ 5 ส่วน คือ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล กระบวนการทำงาน และบุคลากร ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ , 2546 : 154-156)



ภาพที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของระบบจัดการฐานข้อมูล

ที่มา : Rob, Peter and Coronal, Carlos, (2002: 9)

4.3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูล ซึ่งอาจประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่หนึ่งเครื่องขึ้นไป หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง หน่วยนำเข้าข้อมูล และหน่วยแสดงผลข้อมูล นอกจากนี้ยังต้องมีอุปกรณ์การสื่อสารเพื่อเชื่อมโยงอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ เป็นต้น โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูลนั้น สามารถเป็นได้ตั้งแต่เครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์ หรือไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งถ้าเป็นเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์หรือมินิคอมพิวเตอร์ จะสามารถใช้ต่อกับเทอร์มินัลหลายเครื่อง เพื่อให้ผู้ใช้งานฐานข้อมูลหลายคนสามารถดึงข้อมูลหรือปรับปรุงข้อมูลภายในฐานข้อมูลเดียวกันพร้อมกันได้ 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 หรือคอยรับผลลัพธ์จากการประมวลผลของเครื่องแม่ข่าย ดังนั้นการประมวลผลแบบนี้จึงเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานหลายคนสามารถใช้งานฐานข้อมูลร่วมกันได้

ระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพดีต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง คือสามารถเก็บข้อมูลได้จำนวนมากและประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว เพื่อรองรับการทำงานจากผู้ใช้หลายคน ที่อาจมีการอ่านข้อมูลหรือปรับปรุงข้อมูลพร้อมกันในเวลาเดียวกันได้

4.3.2 ซอฟต์แวร์ (software) หมายถึง โปรแกรมที่ใช้ในระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งมีการพัฒนาเพื่อใช้งานได้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จนถึงเครื่องเมนเฟรม ซึ่งโปรแกรมแต่ละตัวจะมีคุณสมบัติการทำงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการพิจารณาเลือกใช้โปรแกรม จะต้องพิจารณาจากคุณสมบัติของโปรแกรมแต่ละตัวว่ามีความสามารถทำงานในสิ่งที่เราต้องการได้หรือไม่ อีกทั้งเรื่องราคาก็เป็นเรื่องสำคัญ เนื่องจากราคาของโปรแกรมแต่ละตัวจะไม่เท่ากัน โปรแกรมที่มีความสามารถสูงก็จะมีราคาแพงมากขึ้น นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาว่าสามารถใช้ร่วมกับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการที่เรามีอยู่ได้หรือไม่ ซึ่งโปรแกรมที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลได้แก่ Microsoft Access, Oracle, Informix, dBase, FoxPro, และ Paradox เป็นต้น โดยโปรแกรมที่เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นฝึกหัดสร้างฐานข้อมูล คือ Microsoft Access เนื่องจากเป็นโปรแกรมใน Microsoft Office ตัวหนึ่ง ซึ่งจะมีอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว และการใช้งานก็ไม่ยากจนเกินไป แต่ผู้ใช้งานต้องมีพื้นฐานในกรออกแบบฐานข้อมูลมาก่อน

4.3.3 ข้อมูล (Data) ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ดีและมีประสิทธิภาพ ควรประกอบด้วยข้อมูลที่มีคุณสมบัติขั้นพื้นฐานดังนี้

- มีความถูกต้อง หากมีการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วข้อมูลเหล่านั้นเชื่อถือไม่ได้ จะทำให้เกิดผลเสียอย่างมาก ผู้ใช้จะไม่กล้าอ้างอิงหรือนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นสาเหตุให้การตัดสินใจของผู้บริหารขาดความแม่นยำ และอาจมีโอกาสผิดพลาดได้ โครงสร้างข้อมูลที่ออกแบบต้องคำนึงถึงกรรมวิธีการดำเนินงานเพื่อให้ได้ความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด โดยปกติความผิดพลาด

ของสารสนเทศส่วนใหญ่ มาจากข้อมูลที่ไม่มีความถูกต้องซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากคนหรือเครื่องจักร การออกแบบระบบจัดการฐานข้อมูลจึงต้องคำนึงถึงในเรื่องนี้ด้วย

- มีความรวดเร็วและเป็นปัจจุบัน การได้มาของข้อมูลจำเป็นต้องให้ทันต่อความต้องการของผู้ใช้มีการตอบสนองต่อผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว ตีความหมายสารสนเทศได้ทันต่อเหตุการณ์หรือความต้องการ มีการออกแบบระบบการเรียกค้น และแสดงผลได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

- มีความสมบูรณ์ของข้อมูล ซึ่งขึ้นอยู่กับการรวบรวมข้อมูลและวิธีการปฏิบัติด้วย ในการดำเนินการจัดทำข้อมูลต้องสำรวจและสอบถามความต้องการข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์และเหมาะสม

- มีความชัดเจนและกะทัดรัด การจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากจะต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลมาก จึงจำเป็นต้องออกแบบโครงสร้างข้อมูลให้กะทัดรัดสื่อความหมายได้ มีการใช้รหัสหรือย่อข้อมูลให้เหมาะสมเพื่อที่จะจัดเก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์

- *มีความสอดคล้องกับความต้องการ* ซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญ ดังนั้นจึงต้องมีการสำรวจเพื่อหาความต้องการของหน่วยงานและองค์กร ดูสภาพการใช้ข้อมูล ความลึกหรือความกว้างของขอบเขตของข้อมูลที่สอดคล้องกับความต้องการ

4.3.4 กระบวนการทำงาน (Procedures) หมายถึง ขั้นตอนการทำงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ เช่น คู่มือการใช้งานระบบจัดการฐานข้อมูล ตั้งแต่การเปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้งาน การนำเข้าข้อมูล การแก้ไขปรับปรุงข้อมูล การค้นหาข้อมูล และการแสดงผลการค้นหา เป็นต้น

4.3.5 บุคลากร (People) จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับระบบอยู่ตลอดเวลา ซึ่งบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการจัดการฐานข้อมูล มีดังต่อไปนี้

- *ผู้บริหารข้อมูล (Data administrators)* ทำหน้าที่ในการกำหนดความต้องการในการใช้ข้อมูลข่าวสารขององค์กร การประมาณขนาดและอัตราการขยายตัวของข้อมูลในองค์กร ตลอดจนทำการจัดการดูแลพจนานุกรมข้อมูล เป็นต้น

- *ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database administrators)* ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการ ควบคุม กำหนดนโยบาย มาตรการ และมาตรฐานของระบบฐานข้อมูลทั้งหมดภายในองค์กร ตัวอย่างเช่น กำหนดรายละเอียดและวิธีการจัดเก็บข้อมูล กำหนดควบคุมการใช้งานฐานข้อมูล กำหนดระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล กำหนดระบบสำรองข้อมูล และกำหนดระบบการกู้คืนข้อมูล เป็นต้น ตลอดจนทำหน้าที่ประสานงานกับผู้ใช้ นักวิเคราะห์ระบบ และนักเขียนโปรแกรม เพื่อให้การบริหารระบบฐานข้อมูลสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- นักวิเคราะห์ระบบ *(Systems analysts)* มีหน้าที่ศึกษาและทำความเข้าใจในระบบงานขององค์กร ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบงานเดิม และความต้องการของระบบใหม่ที่จะทำการพัฒนาขึ้นมา รวมทั้งต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการทำงานโดยรวมของทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์อีกด้วย

- นักออกแบบฐานข้อมูล *(Database designers)* ทำหน้าที่นำผลการวิเคราะห์ ซึ่งได้แก่ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานในปัจจุบัน และความต้องการที่อยากจะให้มีในระบบใหม่ มาออกแบบฐานข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน

- นักเขียนโปรแกรม *(Programmers)* มีหน้าที่รับผิดชอบในการเขียนโปรแกรมประยุกต์เพื่อการใช้งานในลักษณะต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้ ตัวอย่างเช่น การเก็บบันทึกข้อมูล และการเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล เป็นต้น

- ผู้ใช้ *(End-users)* เป็นบุคคลที่ใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล ซึ่งวัตถุประสงค์หลักของระบบฐานข้อมูล คือ ตอบสนองความต้องการในการใช้งานของผู้ใช้ ดังนั้นในการออกแบบระบบฐานข้อมูลจึงจำเป็นต้องมีผู้ใช้เข้าร่วมอยู่ในกลุ่มบุคลากรที่ทำหน้าที่ออกแบบฐานข้อมูลด้วย

4.4 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลมีหน้าที่สำคัญๆ หลายอย่าง เพื่อให้เกิดความถูกต้องและสอดคล้องกันของข้อมูลภายในฐานข้อมูล ได้แก่

4.4.1 การจัดการพจนานุกรมข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการจัดเก็บนิยามของข้อมูล และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลไว้ในพจนานุกรมข้อมูล เป็นสารนิเทศที่บอกเกี่ยวกับโครงสร้างของฐานข้อมูล โปรแกรมประยุกต์ทั้งหมดที่ต้องการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลจะต้องทำงานผ่านระบบจัดการฐานข้อมูล โดยที่ระบบจัดการฐานข้อมูลจะใช้พจนานุกรมข้อมูล เพื่อค้นหาโครงสร้างตลอดจนส่วนประกอบของข้อมูลและความสัมพันธ์ที่ต้องการ นอกจากนั้นแล้วการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่มีต่อโครงสร้างฐานข้อมูลจะถูกบันทึกไว้โดยอัตโนมัติในพจนานุกรมข้อมูล ทำให้เราไม่ต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมเมื่อโครงสร้างข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลง

4.4.2 การจัดเก็บข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะสร้างโครงสร้างที่จำเป็นต่อการจัดเก็บข้อมูล ช่วยลดความยุ่งยากในการนิยามและการเขียนโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทางกายภาพของข้อมูลระบบจัดการฐานข้อมูลในปัจจุบันไม่เพียงแต่จะช่วยในการจัดเก็บข้อมูลเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการจัดเก็บกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบบูรณภาพของข้อมูลอีกด้วย

4.4.3 การแปลงและนำเสนอข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำหน้าที่ในการแปลงข้อมูลที่ได้รับเข้ามา เพื่อให้สอดคล้องกับโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูล ทำให้เราไม่ต้องไปยุ่งเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างรูปแบบของข้อมูลทางตรรกะและทางกายภาพ กล่าวคือทำให้มีความเป็นอิสระของข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะแปลงความต้องการเชิงตรรกะของผู้ใช้ ให้เป็นคำสั่งที่สามารถดึงข้อมูลทางกายภาพที่ต้องการ

4.4.4 การจัดการระบบความปลอดภัยของข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะสร้างระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยการกำหนดรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้าใช้ระบบ และความสามารถในการใช้ระบบ เช่น การอ่าน เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูล การจัดการระบบความปลอดภัยของข้อมูลมีความสำคัญมากในระบบฐานข้อมูลแบบที่มีผู้ใช้หลายคน

4.4.5 การควบคุมการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้หลายคน ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะใช้หลักการออกแบบโปรแกรมที่เหมาะสม เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ใช้หลายคนสามารถเข้าใช้ฐานข้อมูลพร้อมกันได้ และข้อมูลมีความถูกต้อง

4.4.6 การเก็บสำรองและกู้คืนข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะมีโปรแกรมเพื่อสนับสนุนการสำรองและกู้คืนข้อมูล เพื่อให้แน่ใจด้านความปลอดภัยและความมั่นคงของข้อมูลในระบบ ระบบจัดการฐานข้อมูลจะกู้ข้อมูลในฐานข้อมูลคืนมาหลังจากระบบเกิดความล้มเหลว เช่น เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง เป็นต้น

4.4.7 การควบคุมความถูกต้องของข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะสนับสนุนและควบคุมความถูกต้องของข้อมูล ตั้งแต่ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ไปจนถึงความไม่สอดคล้องกันของข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เก็บไว้ในพจนานุกรมข้อมูลจะถูกนำมาใช้ในการควบคุมความถูกต้องของข้อมูลด้วย

4.4.8 ภาษาที่ใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูลและการเชื่อมต่อกับโปรแกรมประยุกต์ ระบบจัดการฐานข้อมูลสนับสนุนการเข้าถึงข้อมูลโดยผ่านภาษาสอบถาม (Query language) ซึ่งเป็นคำสั่งที่ใช้ในการค้นคืนข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยผู้ใช้เพียงบอกว่าต้องการอะไร และไม่จำเป็นต้องรู้ว่ามีขั้นตอนอย่างไรในการนำข้อมูลออกมา เพราะระบบจัดการฐานข้อมูลจะเป็นผู้กำหนดวิธีการในการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพเอง

4.4.9 การติดต่อสื่อสารกับฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ทันสมัยจะต้องสนับสนุนการใช้งานฐานข้อมูลผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

4.5 ชนิดของฐานข้อมูล

(ยุพิน ไทยรัตนานนท์, 2540) ได้จำแนกชนิดของฐานข้อมูลไว้ ดังนี้

4.5.1 ฐานข้อมูลลำดับชั้น (Hierarchical Database)

- โครงสร้างไฟล์เป็นแบบบนลงล่าง(Top-Down) มีลักษณะคล้ายต้นไม้(Tree Structure) เป็นลำดับชั้น ไฟล์ในระดับสูงสุดเรียกว่าRoot ระดับล่างสุดเรียกว่า Leaves
- ไฟล์ต่างๆ จะมีเพียงพ่อเดียว (One Parent) เท่านั้นและสามารถแตกสาขาออกเป็นหลายๆ ไฟล์ เรียกว่า ไฟล์ลูก (Children Files) ดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์แบบParent/Child ทำให้ความถูกต้องในข้อมูลย่อมมีความคงสภาพ
- ข้อมูลมีความสัมพันธ์ในลักษณะ One-to-Many ไม่สามารถกำหนดความสัมพันธ์แบบMany-to-Many
- แบบจำลองนี้เป็นสถาปัตยกรรมฐานข้อมูลที่เก่าแก่ที่สุด มีความยากต่อการพัฒนาApplication การปรับปรุงโครงสร้างมีความยืดหยุ่นน้อย

4.5.2 ฐานข้อมูลเครือข่าย (Network Database)

- มีโครงสร้างคล้ายกับโครงสร้างแบบลำดับชั้น แตกต่างตรงที่ไฟล์แต่ละไฟล์สามารถที่จะมีความสัมพันธ์กันได้หลายๆ ไฟล์ จึงมีความยืดหยุ่นที่สูงกว่า
- มี Pointer เป็นตัวโยงความสัมพันธ์ระหว่างRecord ในไฟล์ต่างๆ รวมทั้งสนับสนุนความสัมพันธ์ทั้งแบบOne-to-One และMany -to-Many
- สามารถนำ Algorithm การ Hashing มาค้นหาRecord ที่เกี่ยวข้องได้ Hashing Function เป็นฟังก์ชั่นความสัมพันธ์ระหว่างคีย์ข้อมูลกับตำแหน่งที่อยู่ในสื่อบันทึกข้อมูล

4.5.3 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

- เป็นแบบจำลองที่มีความนิยมแพร่หลายมากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากนำเสนอข้อมูลในลักษณะตารางที่สามารถสื่อสัมพันธ์กับมนุษย์ได้เข้าใจง่ายที่สุด
- ตารางจะประกอบด้วย แถว และ คอลัมน์
- ข้อมูลที่จัดเก็บในตารางก็สามารถจัดเก็บข้อมูลในส่วนตน โดยสามารถมีความสัมพันธ์กับตารางอื่นๆ ได้
- มีความสัมพันธ์ แบบOne-to-Many หรือ Many-to-Many
- ใช้คีย์ในการอ้างอิงถึงตารางอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยคีย์ดังกล่าวสามารถเป็น Primary key และ Secondary Key เพื่อกำหนดการเรียงลำดับดัชนีเพื่อเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว
- มีโปรแกรมมากมายที่สามารถใช้ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
- DBMS สนับสนุนการทำงานแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ด้วยการใช้ชุดคำสั่งSQL

4.5.4 ฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Oriented Database: OODB)

(ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ , 2545) เป็นการจัดการข้อมูลโดยการเก็บทั้งข้อมูลและวิธีการข้อมูลไว้ในObject ซึ่งสามารถดึงและใช้งานร่วมกันได้โดยอัตโนมัติ นอกจากนี้อ็อบเจ็คนี้อาจจะประกอบด้วยข้อมูลมัลติมีเดียด้วยก็ได้

องค์ประกอบที่สำคัญของ OODB ได้แก่

- Object คือ ข้อมูลจำนวนไม่มากนักที่นำมารวมกันมีความหมายเหมือนเอนทิตี ซึ่งเป็นมีค่าแทนคน สถานที่ สิ่งของ แต่ Object จะรวมถึงกระบวนการหรือวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลข้อมูลด้วย

- Attribute คือ ลักษณะของObject ในช่วงเวลาหนึ่งๆ เช่น อายุของพนักงาน

- Method คือ พฤติกรรมของ Object เมื่อไรก็ตามที่มีการปฏิบัติการเกิดขึ้นจะมีการส่งข้อมูลไปยังObject ที่ส่งมา เพื่อจะกระตุ้นให้เกิดปฏิบัติการอื่นที่ต่อเนื่องกัน

4.5.5 ฐานข้อมูลแบบมัลติไดเมนชั่น (Multidimensional Database)

- แบบจำลองชนิดนี้ใช้งานกับคลังข้อมูล(Data Warehousing) โดยจะนำเสนอข้อมูลในลักษณะไดเมนชั่น ทำให้วิวข้อมูลได้สองทาง เพื่อให้สามารถมองเห็นปัญหาในธุรกิจและสร้างวิธีการแก้ไขปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

- แบบจำลองฐานข้อมูลมัลติไดเมนชั่นจะมีการนำกระบวนการทำงานทางธุรกิจมาจัดการในรูปของมิติ เช่น นำข้อมูลสินค้า กับข้อมูลพื้นที่การขาย มาประมวลผลในรูปตารางในรูปแบบมัลติไดเมนชั่น ทำให้ผู้ใช้สามารถแบ่งข้อมูลเป็นส่วนๆมาวิเคราะห์ใช้งานได้ตามต้องการ

- เหมาะกับธุรกิจขนาดใหญ่ เนื่องจากต้องใช้เงินลงทุนสูงในด้านทรัพยากรต่างๆ รวมทั้งSoftware ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้นำเสนอแนวทางการประกอบการตัดสินใจเชิงธุรกิจและเชิงกลยุทธ์

4.6 ซอฟต์แวร์สำหรับการจัดการฐานข้อมูล

4.6.1 ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS : Database Management System) คือ ซอฟต์แวร์ระบบที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูลโดยมีหน้าที่สำคัญที่ต้องกระทำ ได้แก่ การจัดการพจนานุกรมข้อมูล จัดเก็บข้อมูล การแปลงและการนำเสนอข้อมูล การจัดการระบบความปลอดภัย การควบคุมการเข้าถึงข้อมูลจากผู้ใช้หลายคน การสำรองและการกู้คืนข้อมูล ควบคุมความถูกต้องของข้อมูลภาษาที่ใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูลและการเชื่อมต่อกับโปรแกรมประยุกต์(กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ , 2544 : 6)

4.6.2 MySQL เป็นระบบฐานข้อมูลที่ถูกพัฒนาโดยบริษัท MySQL AB ประเทศสวีเดน โดยผู้ก่อตั้งเป็นชาวสวีเดนสองคน คือDavid Ax mark และ Allan Larsson และชาวฟินแลนด์อีกหนึ่งคนคือ Michael Montry Widenius ซึ่งมีวัตถุประสงค์ให้MySQL เป็นซอฟต์แวร์ฟรีที่เปิดเผยซอสโค้ดภายใต้ GNU (General Public License) หรือ GPL ในปัจจุบัน MySQL เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล(Database Management System) ที่ได้รับความนิยมอย่างมาก เนื่องจากมีประสิทธิรูปความเร็วสูง ใช้งานได้หลายระบบ เช่น Linux, Windows มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและที่สำคัญที่สุดคือสามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้ฟรี (สมศักดิ์ โชคชัยชุติกุล, 2547 :157-159)

4.6.3 PHP My Admin ซอสโค้ด PHP My Admin ได้ถูกเผยแพร่ให้แก่นักพัฒนา PHP ทั่วไปตลอดจนผู้ที่เพิ่งเริ่มเรียนรู้โดยเปรียบเสมือนตัวกลางที่คั่นระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูล MySQL ที่พัฒนาจาก PHP อะไรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการฐานข้อมูลMySQL สามารถทำได้โดยผ่านหน้าจอบราวเซอร์ ทำให้ไม่จำเป็นต้องจดจำและใช้งานคำสั่งต่าง ๆ ให้ยุ่งยากความสามารถของ PHP My Admin สามารถแยก ได้ดังนี้

- สร้าง และลบฐานข้อมูล
- สร้าง คัดลอก และลบ ตารางออกจากฐานข้อมูล
- ลบ แก้ไข เพิ่มเติม ฟิลด์ต่าง ๆ ในตาราง
- อ่านค่าจาก Text file เข้าไปยังตารางได้
- อ่านและสร้าง Dump table ได้
- Export และ Import ข้อมูลชนิดCSV (คั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค Comma) ได้
- สนับสนุนการแสดงภาษามากกว่า 10 ภาษา (จีน ญี่ปุ่ นเละอื่นๆ)

4.6.4. Appserv Web server โปรแกรม AppServ เป็นโปรแกรมที่เปรียบเสมือน Web Server จำลอง โดยสามารถที่จะติดตั้งApache, PHP, MySQL ไว้ภายใน อีกทั้งยังรวบรวมPackages ต่างๆ ไว้

4.7 ภาษาคอมพิวเตอร์เพื่อการพัฒนาระบบสารสนเทศ

4.7.1 ภาษา PHP ย่อมาจาก Personal Home Pages ซึ่งเป็นภาษาสคริปต์ที่ถูกฝังไว้ในเว็บเพจที่สร้างด้วยภาษา HTML โดยเว็บเพจที่มีสคริปต์ PHP แทรกอยู่นั้นจะทำงานที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ PHP ถือเป็นภาษาสคริปต์ที่ทำงานที่เว็บเซิร์ฟเวอร์(Server Side Script) ประวัติของPHP เริ่มจาก Rasmus Lerdirf ได้สร้างภาษา PHP ขึ้นมาในปีค.ศ.1994 เนื่องจากเขาต้องการพัฒนาโปรแกรมเพื่อเก็บข้อมูลของผู้ใช้ที่แวะเวียนเข้ามาเยี่ยมชมโฮมเพจส่วนตัวของเขา เรียกโปรแกรมนี้

ว่า PHP ซึ่งย่อมาจาก Personal Home Page Tool (ปัจจุบันกลุ่มผู้พัฒนาPHP ได้กำหนดให้ PHP ย่อมาจาก PHP : Hypertext Preprocessor ซึ่งเป็นคำย่อในลักษณะrecursive เพราะชื่อเต็มของ PHP ก็ยังคงมีตัวอักษรย่อPHP ปรากฏอยู่ ในเวอร์ชั่นแรกสุดนั้นPHP ยังไม่มีความสามารถอะไรมากนัก โดยประกอบด้วยกลไกการแปลภาษาอย่างง่าย และชุดคำสั่งแมคโคร ที่เป็นประโยชน์ต่อการสร้างสมุดเยี่ยม (Guest book) และตัวนับจำนวนผู้เข้าชม

เว็บ (counter) เท่านั้น กลางปี คศ. 1995 ได้พัฒนาตัวแปลภาษาPHP ขึ้นมาใหม่ โดยใช้ชื่อว่าPHP/FI เวอร์ชั่น 2 ซึ่งได้เพิ่มความสามารถในการรับข้อมูลที่ส่งมาจากฟอร์มของ HTML (จึงมีชื่อว่าFI หรือ Form Interpreter นั่นเอง) นอกจากนั้นยังเพิ่มความสามารถในการติดต่อฐานข้อมูล MySQL อีกด้วยจึงทำให้ผู้คนเริ่มหันมาสนใจPHP มากขึ้น ในปี 1997 มีผู้ร่วมพัฒนา PHP เพิ่มอีก 2 คน คือ Zeev Suraski และ Andi Gutmans (กลุ่มที่เรียกตัวเองว่า Zend ซึ่งย่อมาจาก Zeev และ Andi) โดยได้แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และเพิ่มเครื่องมือให้มากขึ้น กลายเป็นPHP เวอร์ชั่น 3 และได้พัฒนามาจนถึงเวอร์ชั่น 4 และเวอร์ชั่น 5 ในปัจจุบัน (สมศักดิ์ โชคชัยชุติกุล, 2547 :13)

4.7.2 ภาษา SQL *(Structured Query Language)* SQL เป็นภาษาฐานข้อมูลที่จัดการกับข้อมูลเป็นกลุ่ม(set) ไม่เหมือนกับภาษาอื่น เช่น FORTRAN, COBOL จัดการกับข้อมูลทีละเรคอร์ด (Record) ให้ SQL เป็นภาษาฐานข้อมูลที่มีประสิทธิรูปในการทำงานกับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้ดีมาก(บัณฑิต จามรภูติ 2544, 3-16)

5. เครื่องมือในการวิเคราะห์และ ออกแบบฐานข้อมูล

5.1 แผนภาพกระแสข้อมูล *(Data Flow Diagrams – DFD)* เป็นเครื่องมือประเภทหนึ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบเชิงโครงสร้าง เพื่อวิเคราะห์กระบวนการไหลเวียนของข้อมูลในกระบวนการปฏิบัติงาน ซึ่งประกอบด้วยสัญลักษณ์เพื่อการทำงาน 4 แบบ ประกอบด้วย การประมวลผล (process) กระแสข้อมูล (dataflow) ส่วนเก็บข้อมูล (data store) และเอนทีตีภายนอก (external entity) โดยมีรายละเอียดดังนี้ (ต้น ตัณสุทธิวงศ์, 2544 : 277-286)

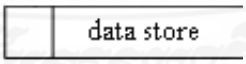
5.1.1 สัญลักษณ์กระบวนการประมวลผล ใช้สัญลักษณ์เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมหมายถึงกระบวนการทำงานที่มีการประมวลผลข้อมูลที่รับเข้ามา ให้เป็นข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ ดังภาพที่ 2.2

ภาพที่ 2.2 แสดงสัญลักษณ์ประมวลผล

5.1.2 สัญลักษณ์กระแสข้อมูล ใช้สัญลักษณ์เป็นเส้นที่มีลูกศรด้านเดียว ซึ่งจะแทนทิศทางการไหลเวียนของข้อมูลที่ไหลเข้าสู่สัญลักษณ์การประมวลผลเป็นข้อมูลส่วนรับเข้าหรือไหลออกจากสัญลักษณ์การประมวลผลที่เป็นส่วนของผลลัพธ์ โดยที่ด้านบนของกระแสข้อมูลจะต้องใช้ชื่อของข้อมูลที่ไหลเวียนด้วย ดังภาพที่2.3

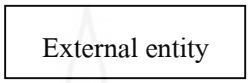
ภาพที่ 2.3 แสดงสัญลักษณ์กระแสข้อมูล

5.1.3 สัญลักษณ์ส่วนจัดเก็บข้อมูล ใช้สัญลักษณ์เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าปลายเปิดด้านซ้ายมือและระบุชื่อไว้ระหว่างเส้นขนาน ซึ่งแทนการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ ในกรณีของระบบสารสนเทศส่วนเก็บข้อมูลจะหมายถึงแฟ้มที่ใช้จัดเก็บข้อมูล ดังภาพที่2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงสัญลักษณ์ส่วนเก็บข้อมูล

5.1.4 สัญลักษณ์เอนทิตีภายนอก ใช้สัญลักษณ์เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และมีชื่อของเอนทิตีภายนอกอยู่ภายในรูปสี่เหลี่ยม คือหน่วยที่อยู่ภายนอกขอบเขตของระบบที่กำลังศึกษาเอนทิตีภายนอก จะทำหน้าที่เป็นเสมือนจุดสิ้นสุด(terminators) ของระบบงาน ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 แสดงสัญลักษณ์เอนทิตีภายนอก

5.2 พจนานุกรมข้อมูล (data dictionary) ทำหน้าที่อธิบายรายละเอียดในส่วนของแผนภาพกระแสข้อมูลให้ชัดเจนขึ้นหรือเป็นการขยายรายละเอียดของแผนภาพกระแสข้อมูลให้เข้าใจได้มากขึ้น โดยทำหน้าที่เป็นคลังกลางที่เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลในระบบที่ศึกษาวิเคราะห์ ดังนั้น ในการใช้งานจริงจึงต้องใช้งานแผนภาพกระแสข้อมูลควบคู่ไปกับพจนานุกรมข้อมูลในการวิเคราะห์ระบบงาน ซึ่งคุณสมบัติของพจนานุกรมข้อมูลประกอบด้วย ชื่อของหน่วยข้อมูล ชื่อย่อหรือชื่อแทน คำอธิบายรายละเอียด ชนิดของหน่วยข้อมูล ความยาวของหน่วยข้อมูล ค่าโดยปริยาย สูตรที่มาของหน่วยข้อมูล ค่าที่เป็นไปได้ของหน่วยข้อมูล การเข้ารหัสข้อมูล ลักษณะของผลลัพธ์ และรายละเอียดอื่น ๆ ซึ่งอาจจะมีกำหนดขึ้นตามความเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์หรือตามความสมควรของผู้รวบรวมข้อมูล(ต้น ตัณสุทธิวงศ์, 2544 : 300-301)

6. แบบจำลองข้อมูล (data modeling)

แบบจำลองข้อมูล (Data Modeling) เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการออกแบบฐานข้อมูลระดับแนวคิด โดยเน้นเกี่ยวกับหน่วยข้อมูล (Data Element) ที่จำเป็นต้องจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล แบบจำลองข้อมูลเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญที่สุดในการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูล แบบจำลองข้อมูลที่ดีต้องประกอบด้วยรายละเอียดที่เพียงพอที่ผู้ออกแบบฐานข้อมูลสามารถนำไปใช้ประกอบในการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล แบบจำลองข้อมูลมีประโยชน์คือ มีความยืดหยุ่นและง่ายต่อการปรับเปลี่ยนตามความต้องกธของผู้ใช้ ใช้เป็นสื่อกลางในการทำความเข้าใจระหว่างนักออกแบบฐานข้อมูลกับผู้ใช้ระบบ และเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลให้กับงานขององค์การ ประกอบด้วย2 ส่วน คือ

- ส่วนนำเข้า(Input) หมายถึงรายละเอียดต่าง ๆ ที่ได้จากขั้นตอนการวางแผนและวิเคราะห์ความต้องการข้อมูลของผู้ใช้ที่นำมาประกอบการพิจารณาเพื่อออกแบบและสร้างเป็นแบบจำลองข้อมูล

- ส่วนผลลัพธ์(Output) ประกอบด้วยส่วนย่อย2 ส่วนคือ

- แบบจำลองแผนภาพ(Diagram model)

- พจนานุกรมแบบจำลองข้อมูล(Data model dictionary)

6.1 แบบจำลองข้อมูลที่นิยมสร้างมีด้วยกัน 2 แบบ คือ

แบบจำลองที่ใช้แนวคิดเชิงสัมพันธ์หรือเรียกว่าแบบจำลองข้อมูลอีอาร์ (Entity-Relationship Model – E-R Model) และแบบจำลองข้อมูลที่ใช้แนวคิดโดยเน้นความหมายของข้อมูลหรือเรียกว่าแบบจำลองข้อมูลซีมานติก ออปเจกต์ (Semantic Object Model) (สำรวย กมลายุตต์, 2548 : 37-48)

6.1.1 ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองข้อมูล (Data modeling) ประกอบขั้นตอนหลัก4 ขั้นตอน คือ

1) การวิเคราะห์รายละเอียดความต้องการข้อมูลของผู้ใช้เน้น การรวบรวมความต้องการข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ผู้ใช้ข้อมูลการสังเกตโดยตรง และการศึกษาระบบงานปัจจุบัน

2) การกำหนดวิธีการสร้างแบบจำลองข้อมูล โดยขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์ของนักออกแบบฐานข้อมูล

3) การดำเนินการสร้างและตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองข้อมูล มี 4 ขั้นตอนย่อยดังนี้ การกำหนดออปเจกต์ เอนทิตี และความสัมพันธ์ จากรายละเอียดและกฎในการทำธุรกิจ การสร้าง / ปรับเปลี่ยนแบบจำลองข้อมูล การเพิ่ม/ลด/ปรับเปลี่ยนแอตทริบิวต์ และการตรวจสอบและทบทวนความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของแบบจำลองข้อมูล

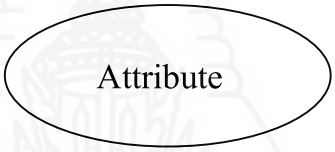
4) การจัดทำเอกสารประกอบการสร้างแบบจำลองข้อมูล

6.1.2 การสร้างแบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลที่แสดงความสัมพันธ์และเงื่อนไขระหว่างเอนทิตีต่าง ๆ โดยแสดงภาพรวมของระบบ ในลักษณะของรูปภาพออกมาเป็น อี-อาร์โมเดล องค์ประกอบหลักของอี-อาร์โมเดลประกอบด้วย เอนทิตี แอตทริบิวต์ และความสัมพันธ์ (ณัฏฐพร พิมพายน 2548: 5-8)

1) เอนทิตี (entity) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ผู้ใช้งานฐานข้อมูลจะต้องยุ่งเกี่ยวด้วยเมื่อมีการออกแบบระบบฐานข้อมูลขึ้น ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่เป็นรูปธรรม คือสามารถมองเห็นได้ด้วยตาหรืออยู่ในรูปของนามธรรมคือไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา

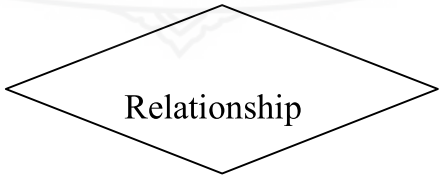
ภาพที่ 2.6 แสดงสัญลักษณ์เอนทิตี

2) แอตทริบิวต์ (attribute) เป็นสิ่งที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของเอนทิตีหนึ่ง ๆ ซึ่งสมาชิกที่อยู่ภายในเอนทิตีหนึ่ง ๆ จะต้องมีแอตทริบิวต์ที่เหมือนกัน การแสดงถึงแอตทริบิวต์ในแผนภาพแบบอี-อาร์จะใช้สัญลักษณ์รูปวงรีแทนแอตทริบิวต์หนึ่งแอตทริบิวต์ และมีชื่อแอตทริบิวต์กำกับอยู่ภายใน



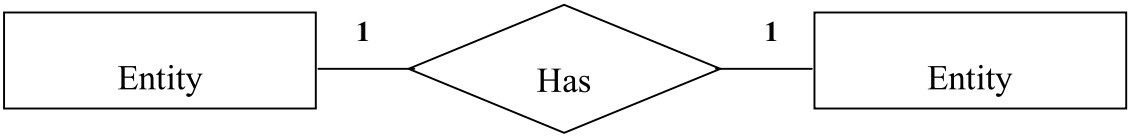
ภาพที่ 2.7 แสดงสัญลักษณ์แอตทริบิวต์

3) ความสัมพันธ์ (relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกของเอนทิตีหนึ่งสัมพันธ์กับสมาชิกของอีกเอนทิตีหนึ่ง ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของความสัมพันธ์ออกได้เป็น 3 ประเภทอันได้แก่ ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง(one to one) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม(one to many) ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม(many to many)

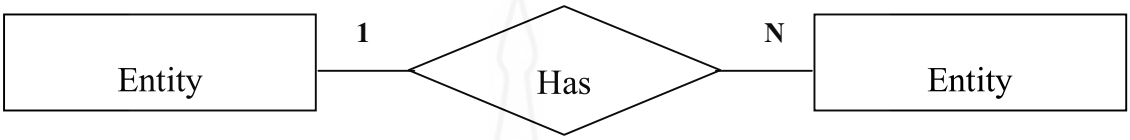


ภาพที่ 2.8 แสดงสัญลักษณ์ความสัมพันธ์

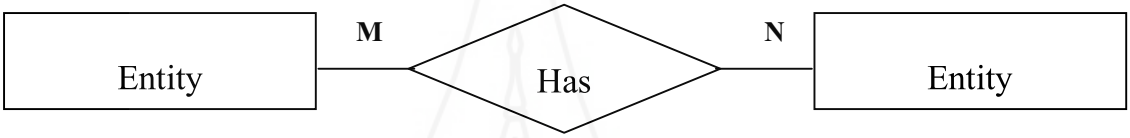
สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง



สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย



สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย



ภาพที่ 2.9 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์

7. การประเมินระบบ

7.1 ความหมายของการประเมิน

ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของการประเมินไว้ดังนี้

(สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, 2544: 153) ได้ให้ความหมายของการประเมินไว้ว่า การประเมินหมายถึงกระบวนการให้ได้มาซึ่งสารสนเทศเกี่ยวกับความก้าวหน้าของโครงการและความสำเร็จของโครงการอันเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงคุณค่าของโครงการ

(ศิริชัย กาญจนวาสี , 2550 : 8-9 , 91-92) ได้ให้ความหมายของการประเมินไว้ว่า การประเมินมีคุณค่าก็ต่อเมื่อการประเมินนั้นเป็นประโยชน์ หรือทำให้เกิดความผาสุกแก่มนุษย์และสังคม การประเมินจะมีคุณค่าสูงสุดเมื่อสามารถนำผลที่ได้ไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์สูงสุดสำหรับผู้เกี่ยวข้องจำนวนมากที่สุด นักทฤษฎีในแนวนี้จึงเน้นการประเมินที่สามารถเสนอสารสนเทศ ที่เป็นประโยชน์ต่อระบบการบริหาร การวางแผน ดำเนินโครงการ และการตัดสินใจในเชิงการบริหาร โดยนักประเมินมีบทบาทเป็นผู้ป้อนสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ ไม่ควรเข้าไปมีบทบาทในการตัดสินคุณค่าของสิ่งที่ทำการประเมินด้วยตนเอง แต่ให้เป็นดุลยพินิจของผู้ใช้สารสนเทศนั้น ๆ เป็นผู้ชี้ขาดคุณค่าของสิ่งที่ทำการประเมิน เพียงแต่นักประเมินสามารถเลือกใช้เกณฑ์มาตรฐานของสิ่งนั้น

อย่างเหมาะสมสำหรับใช้ตัดสินให้ครอบคลุมคุณค่าด้านที่ต้องการประเมินเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาคุณค่าของสิ่งนั้น

(ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์, 2551 : 332) ให้ความหมายของการประเมินว่า เป็นกระบวนการที่มีการศึกษา วิเคราะห์ กำหนด เกณฑ์ วางแผน และดำเนินการอย่างเป็นระบบ เพื่อที่จะตัดสินคุณสมบัติ คุณค่า หรือคุณภาพของสิ่งที่เราสนใจ จากการวัดผลเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ได้กำหนดว่า ดี-เลว-สูง = ต่ำและมาก-น้อยอย่างไร ซึ่งสามารถอธิบายความหมายของการประเมินจากสมการ การประเมิน = การวัด + เกณฑ์ + การตัดสินใจ

จากความหมายของการประเมินที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การประเมินหมายถึง กระบวนการศึกษาวิจัย การตรวจสอบ วิเคราะห์ ประมวลผล กำหนด เกณฑ์ วางแผน และดำเนินการอย่างเป็นระบบ เพื่อที่จะตัดสินคุณสมบัติ คุณค่า หรือคุณภาพของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยการเลือกใช้เกณฑ์มาตรฐานอย่างเหมาะสมสำหรับใช้ตัดสินให้ครอบคลุมคุณค่าด้านที่ต้องการประเมิน ซึ่งจะเป็นการจัดระบบสารสนเทศที่มีประโยชน์ เพื่อนำเสนอต่อผู้ที่มีอำนาจในการตัดสินใจ หรือเพื่อกำหนดทางเลือกในการทำกิจกรรมหรือโครงการใด ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาคุณค่าของสิ่งนั้น

7.2 ความสำคัญของการประเมิน

การประเมินเป็นกระบวนการหนึ่งที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ที่รู้จักใช้ไม่ว่าจะเป็นนักวิชาการหรือผู้บริหารก็ตาม การประเมินมีความสำคัญต่อกระบวนการทำงานของหน่วยงานนั้น เพราะการประเมินช่วยส่งเสริมให้การทำงานมีคุณภาพ มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น การประเมินจึงมีความสำคัญต่อการทำงานทุกชนิดทุกประเภทดังต่อไปนี้

(พิสณุ ฟองศรี , 2551 : 29) กล่าวว่าการประเมินเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนา และเข้ามามีบทบาทสำคัญในทุกภาคส่วนของสังคม โดยเน้นประโยชน์ของผู้รับบริการ หรือประชาชนและผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งการประเมินนี้ เป็นกระบวนการตัดสินคุณค่าของสิ่งหนึ่งสิ่งใด โดยนำผลจากการวัดมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์

(ศิริชัย กาญจนวาสี , 2550 : 21) การประเมินเป็นกระบวนการศึกษาสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัย (Research-oriented) การประเมินเป็นการตรวจสอบการบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้(Objectives-oriented) การประเมินเป็นการช่วยเสนอสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ (Decision-oriented) การประเมินเป็นการสนองสารสนเทศแก่ผู้เกี่ยวข้องทั้งหลายด้วยการบรรยายอย่างลุ่มลึก (Description-oriented) และการประเมินเป็นการตัดสินคุณค่าของสิ่งที่มุ่งประเมิน (Judgement-oriented)

7.3 ประเภทของการประเมินแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้ดังต่อไปนี้ (พิสณุ ฟองศรี , 2551 :11-13)

7.3.1 แบ่งตามวัตถุประสงค์การประเมิน การแบ่งตามเกณฑ์ วัตถุประสงค์การประเมิน แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) การประเมินความก้าวหน้า (Formative evaluation) เป็นการประเมินระหว่างการดำเนินงาน โดยพิจารณาความก้าวหน้าของสิ่งที่ประเมินว่าจำเป็นต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงส่วนใด เพื่อให้เกิดความเหมาะสมและทำให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2) การประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) เป็นการประเมินเมื่อสิ้นสุดการดำเนินงาน เพื่อตัดสินความสำเร็จว่าบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายมากน้อยเพียงใด หรือบรรลุเป้าหมายที่ควรจะเป็นเพียงใด

7.3.2 แบ่งตามช่วงเวลาของการประเมิน การแบ่งตามเกณฑ์ช่วงเวลาของการประเมินแบ่งได้ 8 ประเภทดังต่อไปนี้

1) การประเมินความต้องการจำเป็น (Needs Assessment) เป็นการประเมินความต้องการจำเป็นในเบื้องต้น ก่อนที่จะทำสิ่งใด ๆ ซึ่งมีประโยชน์ต่อการกำหนดนโยบายและการวางแผน เพื่อให้ได้แนวคิดของการดำเนินงานที่สามารถสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

2) การประเมินความเป็นไปได้ (Feasibility Evaluation) เป็นการประเมินเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ของสิ่งที่จะดำเนินการ โดยการศึกษาวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่จำเป็นต่อความสำเร็จ ใช้ในโครงการขนาดใหญ่ โดยทำการประเมินในด้านการตลาดหรืออุปสงค์ ด้านเทคนิค ด้านการเงิน ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคมและด้านสภาพแวดล้อม

3) การประเมินปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation) เป็นการประเมินสิ่งที่ป้อนเข้าสู่การดำเนินงานว่ามีความเหมาะสมเพียงใดก่อนที่จะเริ่มดำเนินงาน เช่น คน วัตถุดิบ อุปกรณ์ เครื่องมือ และงบประมาณ เป็นต้น

4) การประเมินกระบวนการ (Process Evaluation) เป็นการประเมินกระบวนการดำเนินงานตามที่กำหนด โดยประเมินในขณะที่กำลังดำเนินงานอยู่ เพื่อใช้ผลการประเมินไปปรับปรุงหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

5) การประเมินผลผลิตหรือผลิตผล (Output/Product Evaluation) เป็นการประเมินผลที่ได้จากสิ่งที่ประเมินหรือผลการดำเนินงานโดยตรงตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของสิ่งที่ประเมินว่ามากน้อยเพียงใด

6) การประเมินผลลัพธ์หรือผลกระทบ (Outcome/Impact Evaluation) เป็นการประเมินผลที่ได้เนื่องมาจากผลของสิ่งที่ประเมินหรือการดำเนินงานทั้งที่คาดหวังและไม่ได้

คาดหวัง ซึ่งเป็นผลทั้งทางบวกและทางลบ เพื่อนำผลไปประกอบการตัดสินใจในการหยุด ยกเลิก ปรับ หรือขยายสิ่งที่ประเมินนั้น ๆ

7) การประเมินด้วยการติดตามเมื่อดำเนินงานเสร็จสิ้นไปแล้วระยะหนึ่ง (Follow up Evaluation) เป็นการประเมินเมื่อการดำเนินงานเสร็จไปแล้วระยะหนึ่ง อาจเป็น6 เดือน 1 หรือ 2 ปี เพื่อคอยดูผลที่จะเกิดขึ้นให้ได้ชัดเจน บางครั้งเรียกว่าการติดตามหลังสิ้นสุดการดำเนินงาน

8) การประเมินงานประเมิน (Meta Evaluation) เป็นการประเมินผลของการประเมินอีกครั้งหนึ่ง เพื่อพิจารณาคุณภาพโดยศึกษาความถูกต้องและความเหมาะสมของการประเมินในด้านต่าง ๆ

7.3.3 แบ่งตามผู้ประเมิน การแบ่งตามเกณฑ์ผู้ประเมินแบ่งได้2 ประเภท คือ

1) การประเมินโดยผู้ประเมินภายใน (Internal Evaluator Evaluation) ผู้ประเมินเป็นบุคลากรที่เกี่ยวข้องหรือปฏิบัติงานกับสิ่งที่ประเมินนั้น หรือปฏิบัติงานในองค์การที่รับผิดชอบสิ่งที่ประเมิน ซึ่งมีข้อดีคือทราบรายละเอียดของสิ่งที่จะประเมิน

2) การประเมินโดยผู้ประเมินภายนอก (External Evaluator Evaluation) ผู้ประเมินเป็นบุคคลภายนอกที่ไม่ได้เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ปฏิบัติงานกับสิ่งที่ประเมินโดยตรง อาจเป็นบุคลากรของหน่วยงานอื่น หรือหน่วยงานกลาง ซึ่งมีข้อดีคือ ความเป็นกลาง แต่อาจไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้อง

7.3.4 แบ่งตามมิติการประเมินต่าง ๆ การแบ่งตามมิติการประเมินต่าง ๆ ในการประเมิน แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1) ตามวัตถุประสงค์ แบ่งได้เป็น การประเมินความก้าวหน้า ประเมินผลสรุป และประเมินเพื่อการพัฒนา

2) ตามข้อมูล แบ่งได้เป็น ข้อมูลเชิงปริมาณ คุณภาพ และแบบผสม

3) ตามการประเมิน แบ่งได้เป็น เชิงธรรมชาติ และเชิงทดลอง หรือเชิงระบบตามจุดที่เน้นการประเมิน แบ่งได้เป็น การประเมิน กระบวนการ ผลลัพธ์ ผลกระทบ การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายกับผลตอบแทน และการวิเคราะห์ต้นทุนกับประสิทธิผล

7.3.5 แบ่งตามช่วงเวลาเพื่อเอื้อต่อการประเมิน ได้แก่ ก่อนดำเนินงาน ระหว่างดำเนินงานและสิ้นสุดการดำเนินงาน

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธีระวัฒน์ บัวทอง(2549) ได้ทำการพัฒนาระบบบริหารสารสนเทศเพื่อการติดตามงานบริการและโครงการ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เนื่องจาก หน่วยงานสารสนเทศมีการบริหารงานระบบสารสนเทศที่เป็นงานด้านการบริการผู้ใช้ทางด้านซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ เครือข่าย รวมทั้งการดำเนินงานโครงการพัฒนาระบบสารสนเทศ ซึ่งเป็นงานที่มีปริมาณมากที่ต้องทำด้วยความถูกต้องครบถ้วนและตอบสนองทันต่อความต้องการของผู้ใช้ ดังนั้นด้วยปริมาณงานที่มีมากขึ้นทุกวัน จึงจำเป็นต้องมีระบบซอฟต์แวร์เข้ามาช่วยหน่วยงานฯ เพื่อให้สามารถได้รับการแจ้งเพื่อขอรับบริการ ติดตามงานบริการ และจัดเก็บประวัติการบริการและช่วยงานบริหารโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้ การทำงานมีความคล่องตัวและให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ตรวจสอบได้ ซึ่ง เป็นโปรแกรมพัฒนาขึ้นเพื่อติดตามงานบริการ งานบริหารทรัพย์สินอุปกรณ์ระบบสารสนเทศ ติดตามงานโครงการด้านเวลา ค่าใช้จ่ายและความคืบหน้าของโครงการ ประชากรกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการติดตามงานบริการและโครงการ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ พัฒนาระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้งาน ผ่านเครือข่ายอินทราเน็ตด้วยภาษา ASP.NET ผลการวิจัยจากการประเมิน สรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพดีและพร้อมที่จะนำไปใช้งานได้จริง ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาต่อคือ ปรับปรุงเวอร์ชั่นของภาษาที่ใช้พัฒนา ASP.NET และฐานข้อมูล SQL Server ให้ทันสมัย ปรับปรุงให้ใช้งานง่ายขึ้นโดยให้สำรวจความเห็นของผู้ใช้หลังได้ใช้งานไประยะหนึ่ง และปรับปรุงด้านความปลอดภัยให้รัดกุมโดยมีการใช้รหัสผ่านในการเข้าใช้ระบบ

พรจิระ พงษ์พรหม (2550) ได้พัฒนาระบบติดตามกิจกรรมการขาย กรณีศึกษา บริษัท ไทโก้ อินเตอร์เนชั่นเนล ประเทศไทย จำกัด เนื่องจากปัจจุบันบริษัทมีพนักงานขายจำนวนมากและมีโครงการที่ต้องติดตามความก้าวหน้ามากกว่า100 โครงการ และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นอีกในอนาคต ทำให้ผู้บริหารระดับกลางหรือผู้จัดการหน่วยธุรกิจต้องใช้เวลามากในการจัดการดูแลงานเอกสารด้านการขาย และงานประจำวันที่เกิดจึงไม่เหลือเวลาเพียงพอต่อการจัดการบริหารโครงสร้างงานในด้านอื่น ทำให้การปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ทางด้านการขายเป็นไปด้วยความล่าช้า อีกทั้งพนักงานส่วนหนึ่งประสบปัญหาในด้านการจัดทำการรายงานเอกสารด้านการขายเนื่องจากต้องเพื่อเวลามาทำเอกสารเพื่อชี้แจงรายละเอียดการขาย ดังนั้น เพื่อที่จะอำนวยความสะดวกและสนับสนุนการขายในลักษณะโครงการ ของบริษัท ไทโก้ อินเตอร์เนชั่นเนล ประเทศไทย จำกัด

โดยที่พนักงานสามารถที่จะทำการบันทึก ปรับปรุง ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการขาย มีระบบการจัดส่งข้อความเพื่ออำนวยความสะดวกรวดเร็วในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันภายในองค์กรตลอดจนมีรายงานการขายประเภทต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินธุรกิจในอนาคตได้ ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ฝ่ายขายที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบประกอบด้วย เว็บเบสแอพพลิเคชั่นด้วยภาษาASP เพื่อสร้างความยืดหยุ่นในการใช้งานระบบและโปรแกรมสำเร็จรูป MYSQL ในการจัดการฐานข้อมูล ผลการวิจัยจากการประเมินสรุปได้ว่า ระบบสามารถทำให้การติดตามงานกิจกรรมงานขายได้รวดเร็ว สามารถตรวจดูบันทึกต่างๆ ตารางการนัดหมายลูกค้าและตารางกิจกรรมการทำงานของตัวเองในระบบได้ ข้อเสนอแนะ ระบบติดตามกิจกรรมการขายนี้เป็นเพียงระบบต้นแบบสำหรับการติดตามกิจกรรมการขายที่สนับสนุนเพียงส่วนหนึ่งส่วนใดเท่านั้น ในอนาคตอาจจะต้องเพิ่มเติมในส่วนอื่นๆ อีกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เพื่อรองรับปริมาณงานที่มากขึ้น

นายสันติ ชอบธรรม (2551) ได้ทำการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานด้านการบริการและติดตามงานบริการ ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เนื่องจากปัจจุบันกองบริการ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือได้มีการให้บริการในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยฯ ซึ่งอุปกรณ์ต่างๆ มีจำนวนมาก ทำให้ผู้มาขอใช้บริการส่งอุปกรณ์เข้ามาซ่อมไม่สามารถติดตามผลการซ่อมของอุปกรณ์นั้นๆ ได้ในทันที เพราะการบริหารงานด้านการบริการและติดตามงานบริการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือยังคงถูกบันทึกข้อมูลต่างๆ ลงบนเอกสาร ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าปัจจุบันอุปกรณ์ที่ส่งเข้ามาซ่อมที่กองงานบริการได้ดำเนินการไปถึงไหน จึงต้องเสียเวลาในการมาติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบด้วยตนเอง ประกอบกับปัจจุบันปริมาณงานที่มีมากขึ้นทำให้ยากต่อการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ อีกทั้งต้องใช้เวลามากในการค้นหาข้อมูลทั้งนี้เพื่อช่วยให้การติดต่อกับกองงานบริการให้มีความสะดวกยิ่งขึ้นและช่วยในการจัดเก็บข้อมูลการให้บริการเพื่อนำข้อมูลการให้บริการนั้นไปพัฒนาระบบงานให้มีประสิทธิภาพจึงมีความจำเป็นต้องนำระบบการติดตามงานบริการเข้ามาช่วยในการจัดเก็บและค้นหาข้อมูลในการแจ้งซ่อมและตรวจสอบงานที่ค้างรอดำเนินการอยู่ และแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของข้อมูลการใช้บริการในแต่ละปี และสามารถสรุปรายได้ที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนได้ ประชากรกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบใช้My SQL ในการจัดการฐานข้อมูล พัฒนาระบบด้วยภาษาสคริปต์PHP ผลการวิจัยจากการประเมินสรุปได้ว่าระบบสามารถช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงาน

ในกองบริการของสำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้านการติดตามงานและลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบอยู่ในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี ข้อเสนอแนะ ควรใช้สีสันและรูปแบบในการแสดงรายละเอียดในรูปแบบของรายงานให้มากกว่านี้ และควรมีการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของกราฟแผนภูมิลักษณะต่างๆด้วย

กิตติพันน์ วัฒนดำรง(2554) ได้ทำการพัฒนาระบบโปรแกรมติดตามและซ่อมบำรุงรักษาครุภัณฑ์ ด้วยเว็บเทคโนโลยี: กรณีศึกษา คณะทันตแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เนื่องจากคณะทันตแพทย์มหาวิทยาลัยนเรศวรมีปัญหาด้านการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ทางการแพทย์ที่มีมากขึ้นทุกวัน ส่งผลให้การค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์ทำได้ยาก เพราะต้องทำการค้นหาจากเอกสารการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ที่เดิมทำไว้โดยการเขียนลงบนกระดาษใบเบิกครุภัณฑ์ และจัดทำเป็นรูปเล่มนั้น เมื่อมีการใช้งานเป็นระยะเวลานานทำให้เอกสารต่างๆกิดความชำรุดเสียหาย เจ้าหน้าที่พัสดุจึงไม่สามารถตรวจเช็คครุภัณฑ์ทางการแพทย์ประจำปีได้ สาเหตุเหล่านี้จึงทำให้ต้องมีการนำระบบสารสนเทศการจัดเก็บครุภัณฑ์เพื่อการลงคุม การแจ้งซ่อมให้ทันต่อความต้องการมาช่วยเพื่อการติดตามข้อมูลข้อครุภัณฑ์ต่างๆ ของทางคณะฯ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่จัดทำขึ้นเพื่อเพิ่มเติมคุณสมบัติในการติดตามและซ่อมบำรุงครุภัณฑ์จากระบบเดิม โดยประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ เจ้าหน้าที่นักศึกษาแพทย์ คณะทันตแพทย์ศาสตร์/ เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลทันตกรรม ฝ่ายพัสดุ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ได้แก่ ระบบปฏิบัติการวินโดว์ (windows XP) / เว็บเซิร์ฟเวอร์ (IIS) / ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม (ASP) / ระบบจัดการฐานข้อมูล (Access) ผลการวิจัยจากการประเมินการใช้งานจากกลุ่มเจ้าหน้าที่กลุ่มตัวอย่าง พบว่า ประสิทธิภาพการทำงานของระบบอยู่ในระดับดี และโปรแกรมมีความสอดคล้องกับระบบงานเดิมที่ใช้อยู่ในระดับดี ข้อเสนอแนะของงานวิจัย คือ ในการพัฒนาติดตามโปรแกรมระบบติดตามและบำรุงครุภัณฑ์ด้วยเว็บเทคโนโลยี คณะทันตแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้ศึกษามีแนวคิดว่าควรจะมีการพัฒนาโปรแกรมอื่นที่เกี่ยวข้องกับงานครุภัณฑ์พิ่มเติม เช่น โปรแกรมคิดค่าเสื่อมราคา โปรแกรมสั่งซื้อวัสดุ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการบริหารและจัดการงานด้านครุภัณฑ์ของคณะทันตแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรต่อไป

ศันสนีย์ ทาร่อน(2555) ได้ทำการพัฒนาระบบติดตามโครงการ กรณีศึกษา กลุ่มเตรียมข้อมูล ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานสถิติแห่งชาติ เนื่องจากสำนักงานสถิติแห่งชาติมีการสำรวจ/สำมะโนทั่วประเทศ จำนวน75 จังหวัด ซึ่งในแต่ละปีกลุ่มเตรียมข้อมูล ศูนย์เทคโนโลยีการสื่อสาร สำนักงานสถิติแห่งชาติ ต้องทำการเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมากโดยแยกเป็น

โครงการประจำและโครงการเร่งด่วน โดยใช้แบบสอบถามเพื่อทำการสำรวจ บางครั้งการติดตามงานแต่ละโครงการต้องใช้การโทรศัพท์เพื่อติดตามความก้าวหน้าของงานแต่ละโครงการซึ่งอาจเกิดความสับสน ข้อมูลซับซ้อนและอาจทำให้ได้ข้อมูลล่าช้าไม่ทันต่อเหตุการณ์ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลด้วยสาเหตุนี้จึงต้องนำระบบติดตามความก้าวหน้าโครงการฯ เข้ามาช่วยในการติดตามรายงานความก้าวหน้าของโครงการต่างๆ เพื่อความสะดวกรวดเร็วและได้ข้อมูลที่ถูกต้องมากที่สุด โดยเป็นโปรแกรมเพื่อให้ข้าราชการภายในกลุ่มเตรียมข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ใช้รายงานและติดตามความก้าวหน้าโครงการต่างๆ ผ่านทางระบบเว็บไซต์ที่ใช้งานภายในองค์กร โดยประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เจ้าหน้าที่และข้าราชการ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานสถิติแห่งชาติ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ใช้My SQL ในการจัดการฐานข้อมูล พัฒนาระบบด้วยภาษา HTML ทำงานร่วมกับภาษาสคริปต์ PHP และโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบระบบได้แก่ Macromedia Dreamweaver version10 ผลการวิจัยจากการประเมินการใช้งานระบบติดตามโครงการฯ พบว่าสามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยสามารถช่วยบันทึกความก้าวหน้าของงาน แสดงผลการดำเนินงาน รวมถึงการจัดทำรายงานงานคงเหลือของแต่ละโครงการภายใต้ความรับผิดชอบงานของแต่ละกลุ่มงานในรูปแบบร้อยละของงานที่ทำสำเร็จ ให้แก่ผู้อำนวยการกลุ่มเตรียมข้อมูล ทราบถึงความก้าวหน้าของโครงการที่ดำเนินการอยู่ ข้อเสนอแนะของงานวิจัย ควรมีการจัดอบรมประชาสัมพันธ์เผยแพร่การใช้งานของระบบการติดตามงานโครงการ ควรเพิ่มเมนูรายงานผลการดำเนินงานของโครงการในรูปแบบกราฟเพื่อประโยชน์ต่อการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ และในอนาคตหากมีการเพิ่มส่วนการทำงานของสำนักงานสถิติ ควรเพิ่มระบบรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงและจัดการข้อมูลให้มากยิ่งขึ้น