

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง “ การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับบริหารจัดการคะแนนความประพฤตินักเรียนของฝ่ายกิจการนักเรียน โรงเรียนรังษีวิทยา จังหวัดเชียงใหม่ ” ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อและรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลและการจัดการข้อมูล
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ
- 2.3 ระบบแฟ้มข้อมูล ระบบฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล
- 2.4 การออกแบบฐานข้อมูล
- 2.5 การพัฒนาระบบสารสนเทศ
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

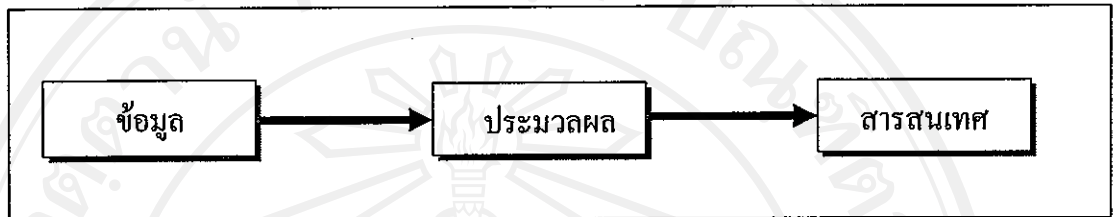
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลและการจัดการข้อมูล

จรมิต แก้วกิ่งวาล (2540) อธิบายว่า ข้อมูล (Data) คือข้อเท็จจริงขั้นต้นซึ่งเป็นวัตถุดิบของสารสนเทศ(Information) เมื่อข้อมูลถูกนำมาประมวลผล (เรียงลำดับ แยกประเภท เชื่อมโยง คำนวณ หรือสรุปผล) และจัดให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ จึงเรียกว่าเป็นสารสนเทศ

โอบาส เอี่ยมลิวิวงศ์ (2545) นำเสนอว่า ข้อมูลและสารสนเทศ (Data and Information) มีความแตกต่างกัน ข้อมูลคือ ข้อมูลดิบ (Raw Data) ที่มีความหมายในตัวเองโดยยังไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์ ซึ่งแตกต่างกับสารสนเทศ ที่มีการนำข้อมูลดิบเหล่านั้นมาผ่านการประมวลผล เพื่อให้เกิดเป็นสารสนเทศและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ ดังตัวอย่าง

- สายการบินภายในประเทศเที่ยวบิน กรุงเทพฯ - เชียงใหม่
- จำนวนผู้โดยสารมีจำนวนกี่คน ถือว่าเป็นข้อมูล
- เที่ยวบินในแต่ละวันนั้น มีผู้โดยสารและจำนวนผู้โดยสารชาย - หญิงทั้งหมดกี่คน ถือว่าเป็นสารสนเทศของวันนั้น และอาจจะกลับไปเป็นข้อมูลไปเป็นข้อมูลอีกครั้งหนึ่งรอการประมวลผลต่อไปก็ได้ เช่น เป็นรายสัปดาห์ รายปี

ในกระบวนการได้มาซึ่งสารสนเทศประกอบไปด้วย ข้อมูลซึ่งผ่านการประมวลผล โดยอาศัยวิธีการต่าง ๆ เช่น เรียงลำดับ แยกประเภท เชื่อมโยง คำนวณ หรือสรุปผล ทำให้เกิดสารสนเทศ ดังแสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงการนำข้อมูลผ่านการประมวลผลเพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศ

โกลาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2545) ได้อธิบายว่าแนวคิดในการจัดการข้อมูลได้เกิดขึ้นมานานแล้ว ซึ่งเป็นไปตามยุคและเทคโนโลยีในแต่ละยุคสมัย การจัดการข้อมูลเริ่มจากการบันทึกข้อมูล ซึ่งอาจเป็นการบันทึกข้อมูลลงในกระดาษ สมุด เพื่อบันทึกข้อมูลช่วยในการจดจำ หากต้องการเรียกดูข้อมูลที่เคยบันทึกไว้ ก็จะพลิกหน้าหนังสือไปยังเลขหน้าที่ต้องการเพื่อดูรายละเอียดข้อมูลที่บันทึกนั้น ๆ

ต่อมาเมื่อมีข้อมูลเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ก็มีการพัฒนารูปแบบการจัดเก็บข้อมูลให้มีระบบระเบียบมากขึ้น มีการบันทึกข้อมูลลงแฟ้มเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้จัดเก็บแฟ้มเอกสารเหล่านั้น เพื่อให้เกิดความปลอดภัยยิ่งขึ้น ด้วยการมีตู้เก็บเอกสารซึ่งก็มีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสมเพื่อเก็บแฟ้มเอกสารเหล่านั้น รวมทั้งอาจมีการทำดัชนีเพื่อให้การค้นหาข้อมูลมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น

การจัดเก็บข้อมูลลงในแฟ้มต่าง ๆ และนำไปเก็บไว้ในตู้เอกสารอย่างมิดชิดและปลอดภัย จัดเป็นการเก็บฐานข้อมูลที่ทำกันมานานจนถึงปัจจุบัน ซึ่งการจัดเก็บในลักษณะนี้จำนวนตู้เก็บเอกสารจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ การค้นหาข้อมูลย่อมทำให้เกิดความล่าช้า อันเนื่องมาจากมีตู้เก็บเอกสารจำนวนมากนั่นเอง

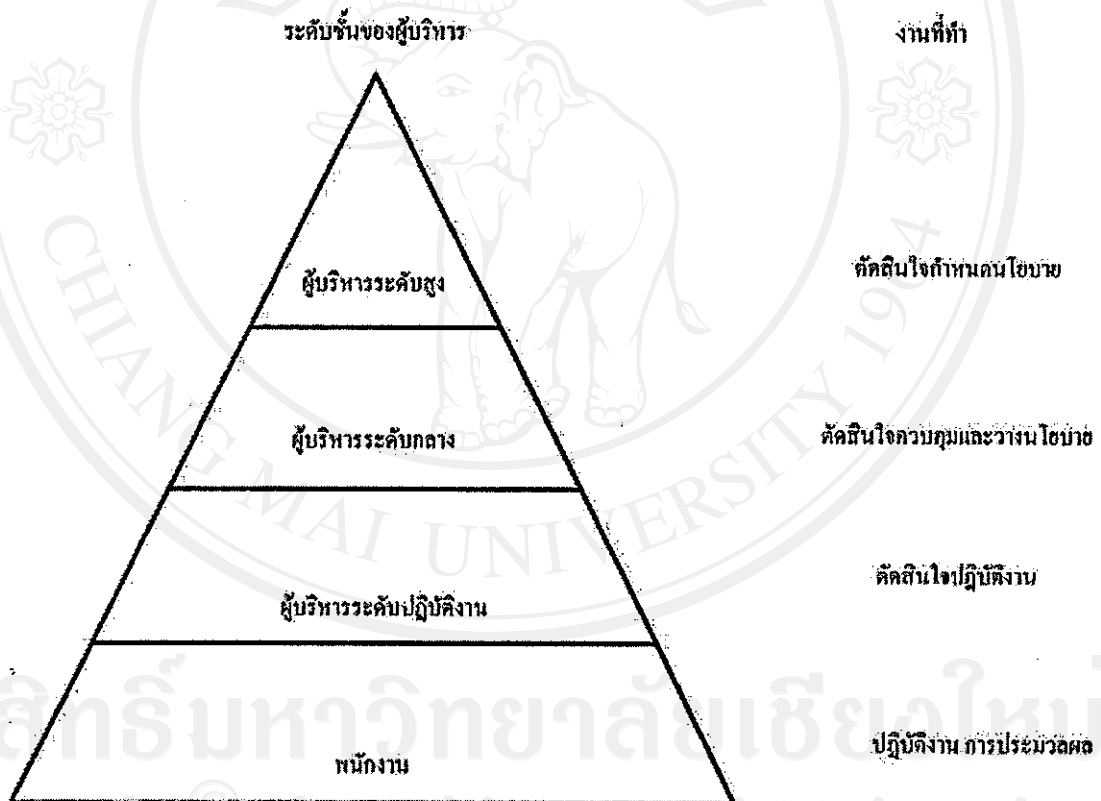
ต่อมาได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูล จะช่วยได้มากในกรณีที่มิใช่ข้อมูลปริมาณมาก กล่าวคือสามารถจัดเก็บข้อมูลได้จำนวนมากมายมหาศาล เพียงบันทึกลงในสื่อบันทึกข้อมูลดังกล่าวสามารถเทียบเท่ากับปริมาณของตู้เก็บเอกสารจำนวนมากมายมหาศาล ทั้งยังสามารถค้นหาข้อมูลได้รวดเร็วกว่า

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ

โอบาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2545) ได้ระบุว่า โครงสร้างของระบบสารสนเทศสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ หน้าที่ขององค์กร (Organizational Function) และ กิจกรรมเกี่ยวกับการบริหาร (Management Activity) โดยในการจัดโครงสร้างตามหน้าที่ขององค์กรนั้น คือการที่ระบบย่อย (Subsystem) จะแบ่งออกตามหน้าที่และลักษณะของการประกอบขององค์กรแต่ละแห่ง และจะมีการประมวลข้อมูลตามแต่ละเรื่องของตนเอง ในขณะที่เมื่อมีลักษณะร่วมบางอย่างเกิดขึ้นก็จะสามารถส่งข้อมูลข้ามระบบย่อยต่าง ๆ เข้าหากันเพื่อลดการประมวลผลซ้ำซ้อน

สำหรับโครงสร้างของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารนั้น สามารถแสดงได้ดังรูปปิรามิด

รูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 โครงสร้างระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร

จากรูปที่ 2.2 อธิบายได้ว่ารูปแบบโครงสร้างของระบบสารสนเทศจะแตกต่างกันตามระดับชั้นของผู้บริหาร โดยฐานของปิรามิด ชั้นล่างสุดเป็นงานที่ระดับเจ้าหน้าที่และพนักงานทำอยู่

เป็นประจำแต่นำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ ประกอบด้วยข้อมูลสำหรับการประมวลผล (Transaction) เพื่อตอบสนองตามความต้องการของผู้บริหาร

ลำดับถัดขึ้นไปคือ ระดับผู้บริหารระดับต้น ซึ่งเป็นผู้บริหารในระดับปฏิบัติงาน โดยจะประกอบด้วยข้อมูลสำหรับการบริหารงานในแต่ละวัน ในระดับนี้เป็นการควบคุมการปฏิบัติงานในแต่ละวัน (Operation Planning and Control) ว่าทำถูกต้องตามเป้าหมายที่วางไว้และมีประสิทธิภาพหรือไม่

สำหรับสารสนเทศเพื่อผู้บริหารระดับกลางนั้น จะประกอบด้วยข้อมูลเพื่อช่วยในการวางแผนระยะสั้น และการตัดสินใจสำหรับควบคุมการจัดการ (Management Control and Tactical Planning)

ขั้นตอนสุดท้ายคือ ผู้บริหารสูงสุดขององค์กรซึ่งจะเป็นสารสนเทศที่ประกอบด้วยข้อมูลในการตัดสินใจวางแผนเป้าหมายและนโยบาย (Strategic Planning)

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System) ในปัจจุบันได้เข้ามา มีบทบาทต่อการดำเนินธุรกิจมากขึ้น ทำให้หน่วยงานธุรกิจทั้งหลายจำเป็นต้องจัดสรรงบประมาณส่วนหนึ่งไว้เพื่อการจัดการกับข้อมูลสารสนเทศโดยเฉพาะ องค์กรต่าง ๆ มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อหาความได้เปรียบในเชิงคู่แข่งขั้นกับองค์กรอื่น ๆ โดยระบบสารสนเทศจะมีอิทธิพลมากต่อวิธีจัดองค์กรและกระบวนการดำเนินการในหน้าที่ต่าง ๆ ในทางธุรกิจความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรและการวางแผนระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการกลายเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญในลำดับสูง และค่อย ๆ กลายเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญยิ่งในปัจจุบันด้วยเหตุผลที่ว่า

- องค์กรต่าง ๆ พบว่าสามารถใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ เพื่อความได้เปรียบในเชิงแข่งขัน
- องค์กรต่าง ๆ สามารถใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิต
- ผู้บริหารองค์กรได้ตระหนักถึงความสำคัญเชิงกลยุทธ์ของการบูรณาการ

ฐานข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และทำการเผยแพร่สารสนเทศขององค์กรมากขึ้น ถึงแม้ว่าสารสนเทศไม่จำเป็นที่จะต้องพึ่งพาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เสมอไป แต่ในปัจจุบันนี้ก็มิอาจปฏิเสธการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้งาน เนื่องจากเทคโนโลยีเหล่านี้สามารถทำให้ผู้ประกอบการได้รับข้อมูลต่าง ๆ เพื่อประกอบการตัดสินใจได้รวดเร็ว ทันเหตุการณ์ประกอบกับคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีราคาต่ำลง ดังนั้นจึงสังเกตได้ว่า ในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นองค์กรหรือหน่วยงานเล็ก ๆ ก็ตาม ต่างก็นำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือในการใช้งานอยู่ทั่วไปประกอบกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีความล้ำหน้าทุกขณะ และไม่ได้อำกัการใช้งานเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ เช่นแต่ก่อนอีกต่อไป

เอกชัย เจริญนิคย์ และนพฤทธิ คงรุ่งโชค (2544) ได้ระบุว่า ระบบสารสนเทศ (Information System) หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถจัดทำสารสนเทศในรูปแบบของรายงานเกี่ยวกับการปฏิบัติงานขององค์กรให้กับผู้บริหาร เพื่อผู้บริหารจะได้นำไปใช้ในการตัดสินใจได้ต่อไป ในการนำเสนอสารสนเทศให้แก่ผู้บริหาร นอกจากจะพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ (Hard Copy) แล้วยังสามารถนำเสนอทางจอภาพ (Soft Copy) เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้บริหารสามารถเรียกดูข้อมูล หรือสอบถามข้อมูลที่เก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ อีกทั้งยังสามารถอ่านและทำความเข้าใจได้โดยง่าย ระบบสารสนเทศตามที่ได้อธิบายมาข้างต้น มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. การจัดเก็บ การบันทึก และการประมวลผลข้อมูล (Data Collection, Data Entry & Data Processing) การประมวลผลข้อมูลรายการซึ่งเป็นข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการดำเนินงานของหน่วยงานหรือองค์กรจะถูกจัดเก็บ บันทึก และประมวลผลโดยส่วนที่เรียกว่า ระบบประมวลผล หรือ ระบบประมวลผลข้อมูลรายการงาน (Transaction Processing)

2. การจัดการฐานข้อมูล (Database Management) หมายถึง ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในระบบสารสนเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการนั้น โดยปกติจะเก็บไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งมีโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล (Database Management System หรือ DBMS) เป็นโปรแกรมอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูล การแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูล การค้นหาข้อมูลมาใช้งาน และ DBMS ยังเอื้ออำนวยให้ผู้ใช้หลาย ๆ แผนกใช้ข้อมูลร่วมกันในฐานข้อมูลได้

3. การจัดทำรายงาน (Reporting) จะมีกลุ่มของโปรแกรมที่จัดทำรายงานต่าง ๆ เพื่อเสนอต่อผู้บริหาร และผู้ใช้งานระบบ เช่น รายงานที่แสดงแนวโน้มต่าง ๆ รายงานเมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้น เป็นลักษณะของรายงานเพื่อควบคุม หรือรายงานเฉพาะกิจ ที่เรียกว่า Adhoc Report

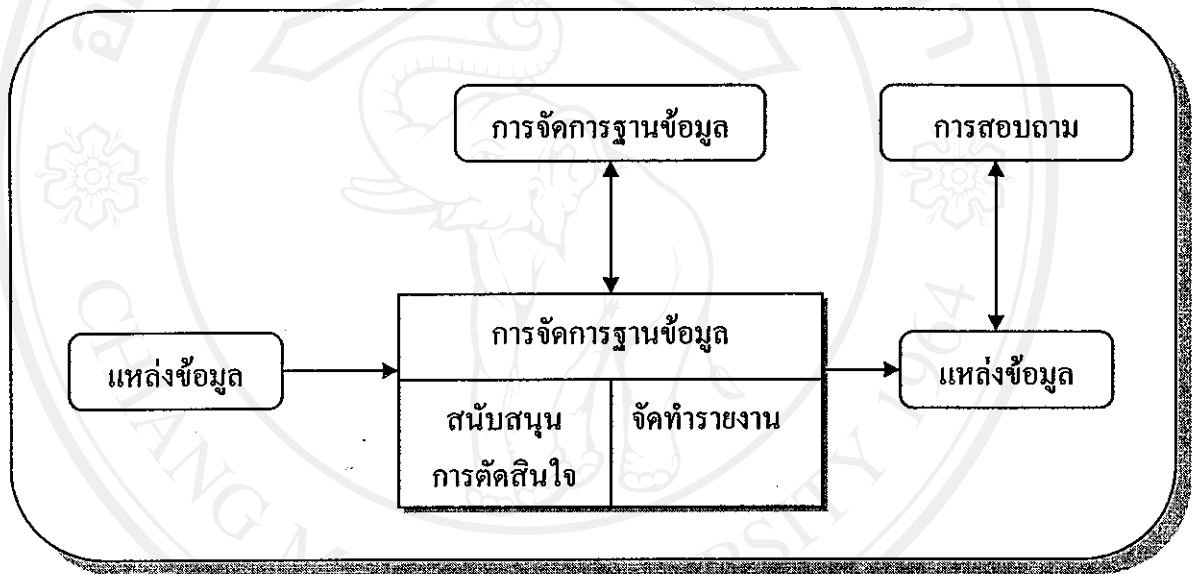
4. การสอบถามข้อมูล (Inquiry) นอกเหนือจากการใช้รายงานในรูปแบบต่าง ๆ ต่อผู้บริหารแล้ว ระบบสารสนเทศยังเอื้ออำนวยประโยชน์อีกลักษณะหนึ่ง คือ ให้ผู้ใช้สามารถสอบถามข้อมูลทางจอภาพได้ ในการสอบถามผู้ใช้สามารถสอบถามได้เป็น 2 แบบ ได้แก่

4.1 เป็นสารสนเทศที่มีการสอบถามหรือเรียกดูเป็นประจำ จึงอาจจัดทำเป็นโปรแกรมไว้ล่วงหน้าได้ เมื่อถึงเวลาค้นหาก็สามารถเรียกโปรแกรมนั้นมาใช้งานได้ทันที

4.2 เป็นสารสนเทศที่มีการสอบถามหรือเรียกดูไม่เป็นประจำ การสอบถามข้อมูลในลักษณะนี้ ไม่อาจที่จะเตรียมโปรแกรมไว้ล่วงหน้าได้ ขึ้นอยู่กับว่าขณะนั้นผู้ใช้ต้องการสอบถามหรือเรียกดูข้อมูลอะไร เราเรียกวิธีนี้ว่า Adhoc Query ในการตอบคำถามกับการสอบถามข้อมูลในลักษณะนั้นจำเป็นจะต้องใช้ภาษาพิเศษที่เป็นภาษาในการสอบถามของ DBMS มาช่วยในการค้นหาคำตอบ เราเรียกภาษาในการสอบถามฐานข้อมูลนี้ว่า ภาษา SQL (Structure Query Language)

5. การช่วยสนับสนุนในการตัดสินใจ (Decision Support) หน้าที่ของระบบสารสนเทศในข้อนี้จัดเป็นส่วนสำคัญอีกประการหนึ่ง เพราะโปรแกรมที่สามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้บริหารช่วยให้ผู้บริหารมีแนวทางในการตัดสินใจในหลายรูปแบบ เมื่อผู้บริหารได้เลือกแนวทางในการตัดสินใจในรูปแบบใดแล้วก็จะยอมเป็นแนวทางที่ให้ผลที่ดีที่สุด

หน้าที่หลักของระบบสารสนเทศ จึงประกอบไปด้วยกระบวนการจัดเก็บ การบันทึก การประมวลผล หรือ ระบบประมวลผลข้อมูลรายงาน ตลอดจนการจัดทำรายงานและการสอบถามข้อมูล ซึ่งสามารถเขียนแผนภาพเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของหน้าที่หลักในระบบสารสนเทศได้ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ความสัมพันธ์ของหน้าที่หลักในระบบสารสนเทศ

นิตยา เจริญประเสริฐ (2543) ได้กำหนดว่า ระบบสารสนเทศ (Information System) หมายถึง การรวมองค์ประกอบต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันในการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศที่จะสามารถเรียกมาใช้ หรือกระจายไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจ การประสานงาน การดำเนินการ การควบคุม การวิเคราะห์ และ การวางรูปแบบขององค์กรให้มีประสิทธิภาพ

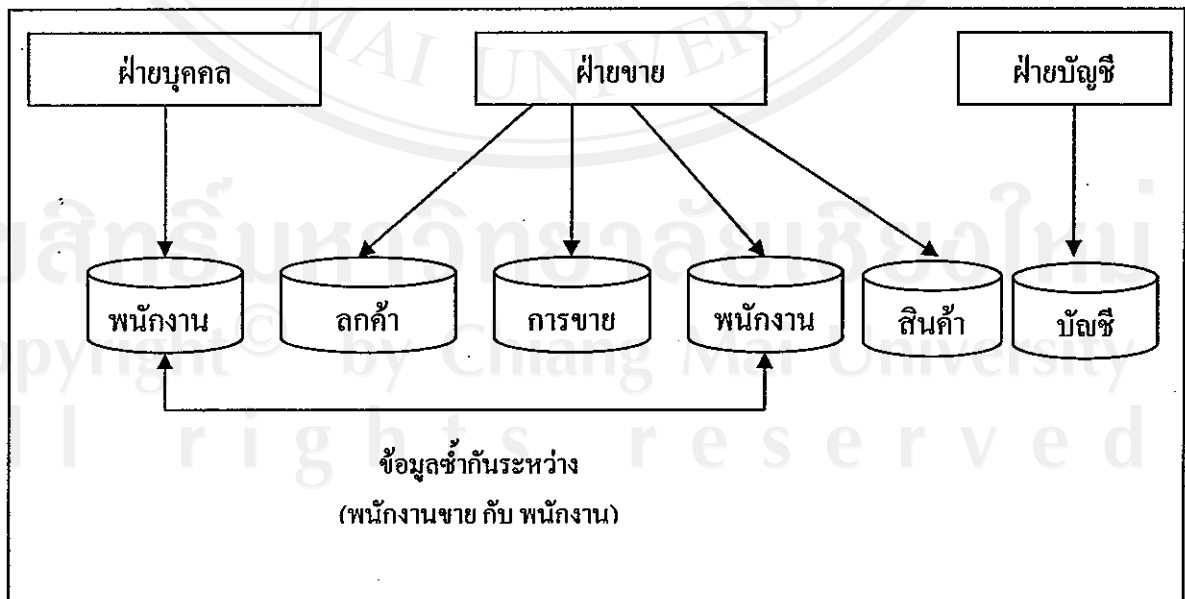
2.3 ระบบเพิ่มข้อมูล ระบบฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล

โอบาส เอี่ยมศิริวงศ์ (2545) ได้กล่าวถึงระบบเพิ่มข้อมูลและระบบฐานข้อมูลดังนี้

ระบบเพิ่มข้อมูล (File - Based System)

การจัดเก็บข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ นอกจากจะสามารถจัดเก็บข้อมูลได้ปริมาณมากแล้วยังทำให้การจัดเก็บข้อมูลเหล่านั้นแลดูเป็นระบบระเบียบ รวมทั้งการค้นหาข้อมูลที่มีความรวดเร็วและสามารถเรียกดูข้อมูลที่ต้องการได้ทันที

วิธีการจัดเก็บเพิ่มข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในยุคแรก ๆ นั้นยังมีรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลคล้ายคลึงกับการจัดเก็บแฟ้มเอกสารต่าง ๆ ด้วยมือ เพียงแต่แตกต่างกันตรงที่ข้อมูลที่จัดเก็บนั้นถูกจัดเก็บลงในคอมพิวเตอร์ แต่ละส่วนงานหรือแต่ละแผนกต่างก็มีโปรแกรมที่จัดทำขึ้นเฉพาะของตน ซึ่งทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเพิ่มข้อมูลต่าง ๆ ที่เพิ่มปริมาณมากขึ้นทุกขณะ รวมทั้งการเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล เพิ่มข้อมูลที่ขึ้นอยู่กับแอปพลิเคชัน โปรแกรม ส่งผลให้เกิดปัญหาในการปรับปรุง กล่าวคือหากมีความต้องการเพิ่มหรือ ปรับปรุงใน โครงสร้างข้อมูล ก็จำเป็นต้องแก้ไขโปรแกรมเพื่อปรับปรุงโครงสร้างและทำการคอมไพล์ใหม่เสมอ ซึ่งระบบเพิ่มข้อมูลเป็นรูปแบบการเขียนโปรแกรมในภาษารุ่นที่ 3 (Third - Generation Language : 3GL) เช่นภาษา COBOL ที่มีักเกิดปัญหาและข้อจำกัด โดยเฉพาะในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่จำเป็นต้องพึ่งพาโปรแกรมเมอร์ทุกครั้งไป เนื่องจากรูปแบบโครงสร้างข้อมูลขึ้นอยู่กับแอปพลิเคชันโปรแกรม ซึ่งผู้ใช้งานทั่ว ๆ ไปจะไม่มีความรู้ ความสามารถ เพื่อเข้าไปแก้ไขจุดคำสั่งใด ๆ ได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.4 ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีข้อมูลพนักงานซ้ำกันระหว่างฝ่ายบุคคล และ ฝ่ายขาย



รูปที่ 2.4 ระบบเพิ่มข้อมูล

ข้อจำกัดของวิธีเพิ่มข้อมูล (Limitations of the File – Based Approach)

1. ข้อมูลมีการเก็บแยกจากกัน (separation and isolation of data)
2. ข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อน (duplication of data / data redundancy)
3. ข้อมูลที่มีความขึ้นต่อกัน (data dependence)
4. มีรูปแบบที่ไม่ตรงกัน (incompatible file formats)
5. รายงานต่าง ๆ กำหนดไว้อย่างจำกัด (fixed queries / proliferation of application programs)

ข้อดีของวิธีเพิ่มข้อมูล (Advantages of File – Based Approach)

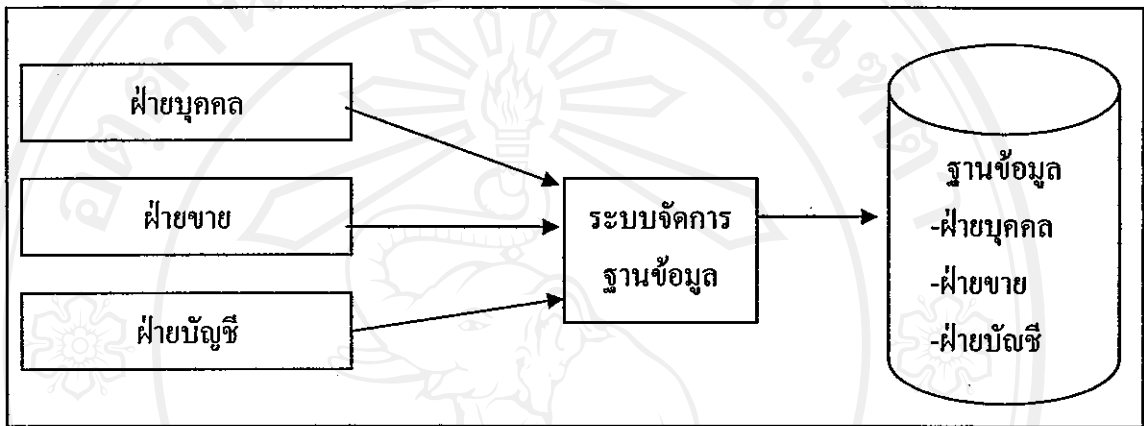
1. ง่ายต่อการออกแบบและพัฒนา (easy to design and implement) สำหรับวิธีเพิ่มข้อมูลนั้นสามารถออกแบบเพิ่มข้อมูลและทำการพัฒนาได้ง่าย กล่าวคือความสลับซับซ้อนในขั้นตอนการออกแบบและการพัฒนามีไม่มาก เนื่องจากพัฒนาระบบด้วยเพียงหนึ่งแอปพลิเคชัน (single application)
2. การประมวลแบบเพิ่มข้อมูลเป็นวิธาคั้งเดิมที่ใช้กันมานาน และ มีความรวดเร็ว (historically and processing speed) เนื่องจากการประมวลผลแบบเพิ่มข้อมูลเป็นเทคโนโลยีแบบคั้งเดิมที่ใช้กันตั้งแต่เริ่มการใช้ภาษาระดับสูง เช่น ภาษา COBOL โดยการประมวลผลด้วยวิธีคั้งกล่าวจะมีความรวดเร็ว เนื่องจากการประมวลผลข้อมูลสามารถกำหนดเพิ่มที่เกี่ยวข้องจากโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนไว้ได้โดยตรง ผลก็คือโปรแกรมจะทำงานด้วยความรวดเร็ว

ระบบฐานข้อมูล (Database System)

เมื่อมีการใช้งานระบบเพิ่มข้อมูลถึงระดับหนึ่ง ทำให้ทราบปัญหาต่าง ๆ มากมายทั้งด้านความยืดหยุ่นและความไม่คล่องตัวต่าง ๆ ส่งผลให้มีวิวัฒนาการของเทคโนโลยีการจัดระบบข้อมูลขึ้นใหม่ โดยมีแนวคิดที่จะจัดการข้อมูลแบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพโดยรวมที่ดีกว่า รวมทั้งมีความยืดหยุ่นและความคล่องตัวสูงขึ้น นั่นคือแนวคิดของระบบฐานข้อมูล

โดยปกติข้อมูลหรือเพิ่มข้อมูลจะเป็นเพิ่มข้อมูลที่ถูกจัดเก็บแบบกระจายไปตามหน่วยงานหรือแผนกต่าง ๆ ทั่วไป แต่ละแผนกต่างก็มีการบวนการในการจัดเก็บเพิ่มข้อมูลเป็นของตนเองแต่แนว ความคิดของฐานข้อมูลจะตรงกันข้ามกับวิธีเพิ่มข้อมูล โดยฐานข้อมูลจะเป็นแหล่งหรือศูนย์รวมของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน มีกระบวนการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่มีแบบแผนซึ่งก่อให้เกิดฐานข้อมูลที่เป็นแหล่งรวบรวมของข้อมูลจากแผนกต่าง ๆ และถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นทางการในฐานข้อมูลชุดเดียวผู้ใช้งานต่าง ๆ ในแต่ละแผนกสามารถใช้ข้อมูลส่วนกลางนี้เพื่อนำไปประมวลผล

ร่วมกันได้ และสนับสนุนการใช้ฐานข้อมูลร่วมกันทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อนในข้อมูล ดังเช่นระบบเพิ่มข้อมูล และแนวคิดของฐานข้อมูลนั้นสามารถช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นจากการประมวลผลด้วยวิธีเพิ่มข้อมูลได้ แต่อย่างไรก็ตาม แนวคิดฐานข้อมูลนี้ผู้ใช้งานจำเป็นต้องเรียนรู้ถึงกระบวนการจัดการ และจำเป็นต้องพึ่งพาผู้เชี่ยวชาญ หรือ ผู้ที่มีประสบการณ์ด้านฐานข้อมูลเป็นอย่างดี ดังตัวอย่างรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลโดยใช้ระบบฐานข้อมูลในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลโดยใช้ระบบฐานข้อมูล

กิติติ ภักดีวัฒนกุล และจำลอง ทรูอดุทธาหะ (2542) ระบุว่า จากปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นในระบบเพิ่มข้อมูล ได้ก่อให้เกิดการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบใหม่ขึ้น ที่เรียกว่า “ฐานข้อมูล Database” การจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลนี้จะแตกต่างจากการจัดเก็บข้อมูลแบบเพิ่มข้อมูล เนื่องจากในฐานข้อมูลเป็นการนำเอาข้อมูลมาจัดเก็บไว้ในที่เดียวกัน เช่น ข้อมูลพนักงาน สินค้าคงคลัง พนักงานขาย และลูกค้าซึ่งแต่เดิมเก็บอยู่ในรูปของเพิ่มข้อมูลฝ่ายต่าง ๆ ได้ถูกนำมาจัดเก็บรวมกันไว้ภายในฐานข้อมูลเดียว ซึ่งเป็นฐานข้อมูลรวมของบริษัท ส่งผลให้แต่ละฝ่ายสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ และสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นในระบบเพิ่มข้อมูล ข้อมูลต่าง ๆ ที่ถูกจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลนอกจากจะต้องเป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันแล้ว ยังจะต้องเป็นข้อมูลที่ใช้สนับสนุนดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่งขององค์กร ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า แต่ละฐานข้อมูลจะเทียบเท่ากับระบบเพิ่มข้อมูล 1 ระบบ และจะเรียกฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่งนับว่า “ระบบฐานข้อมูล(Database system) เช่นระบบฐานข้อมูลเงินเดือนซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่สนับสนุนการคำนวณเงินเดือน หรือระบบฐานข้อมูลประชากรซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่สนับสนุนการจัดทำสำมะโนประชากร เป็นต้น”

ดวงแก้ว สวามิภักดิ์ (2540) ให้คำจำกัดความว่า ฐานข้อมูล คือ โครงสร้างของสารสนเทศ (Information) ที่ประกอบด้วย Entity หลาย ๆ ตัว ซึ่งบรรดา Entity เหล่านี้ต้องมีความสัมพันธ์กัน

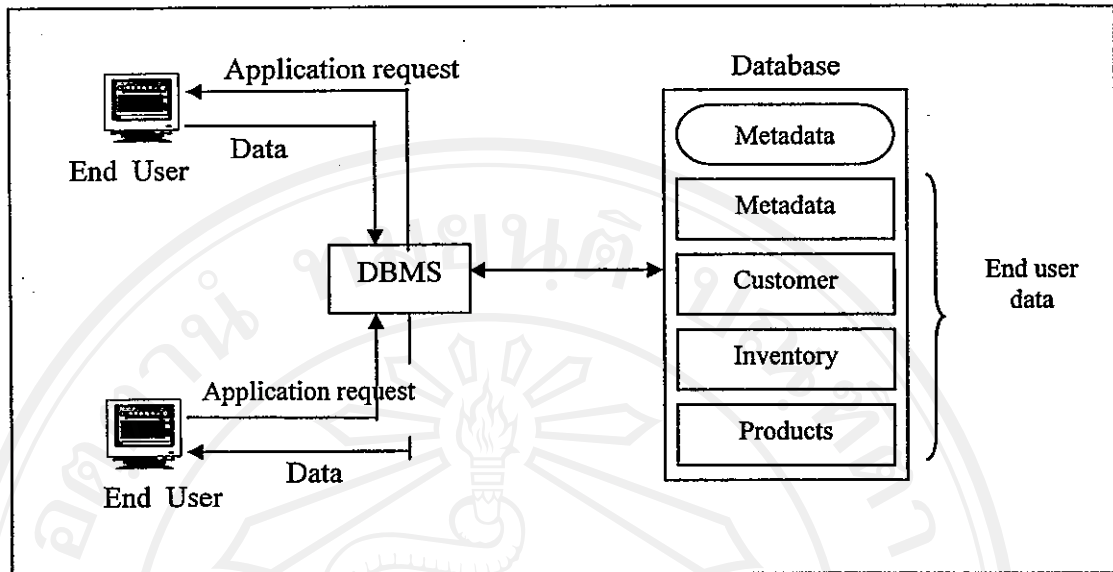
สมจิตร อาจอินทร์ (2540) อธิบายความหมายของฐานข้อมูล (Database) คือ การรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และกำหนดรูปแบบการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ การจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลมักจะจัดเก็บไว้ที่หน่วยศูนย์กลางทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้หลายๆ หน่วยงานในองค์กรสามารถเรียกใช้ข้อมูลที่จัดเก็บไว้ได้ตามความต้องการของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งอาจจะถูกเรียกใช้ได้เสมอ และเป็นข้อมูลที่ใช้เป็นประจำ

วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ (2548) อธิบายความหมายของฐานข้อมูลว่า คือชุดของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ถูกจัดเก็บไว้ด้วยกัน เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ร่วมกันได้

จากความหมายของฐานข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า ฐานข้อมูลหมายถึง การจัดเก็บ รวบรวมองค์ประกอบของข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันมารวมไว้ด้วยกัน เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS)

โอบาส เอี่ยมศิริวงศ์ (2545) ให้ความหมายของระบบการจัดการฐานข้อมูล หรือ มักเรียกย่อ ๆ ว่า DBMS คือ โปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันหน้าที่ต่าง ๆ ในการจัดการข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับข้อมูล โดยมักจะใช้ภาษา SQL ในการตอบโต้ระหว่างกันกับผู้ใช้ เพื่อให้สามารถทำการกำหนด การสร้าง การเรียกดู การบำรุงรักษาฐานข้อมูล รวมทั้งการจัดการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล ซึ่งถือเป็นการป้องกันความปลอดภัยในฐานข้อมูลเพื่อป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิ์ในการใช้งานเข้ามาละเมิดข้อมูลในฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลางได้นอกจากนี้ DBMS ยังมีหน้าที่ในการรักษาความมั่นคง และความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูล และการเรียกคืนข้อมูลในกรณีที่ข้อมูลเกิดความเสียหาย จึงกล่าวได้ว่า ในระบบการจัดการฐานข้อมูลมี DBMS ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการโต้ตอบ และประสาน ระหว่างผู้ใช้ และฐานข้อมูล ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 การโต้ตอบของ DBMS ระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูล

ดังนั้นสรุปได้ว่า DBMS เป็นโปรแกรมที่ใช้งานทั้งบนแอปพลิเคชันโปรแกรมและฐานข้อมูล ซึ่งก่อให้เกิดความสะดวกต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. อนุญาตให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดหรือสร้างฐานข้อมูลเพื่อกำหนดโครงสร้างข้อมูลชนิดข้อมูลรวมทั้งการอนุญาตให้ข้อมูลที่กำหนดขึ้นสามารถบันทึกลงในฐานข้อมูลได้ ซึ่งในส่วนนี้เรียกว่า Data Definition (DDL)

2. อนุญาตให้ผู้ใช้งานสามารถทำการเพิ่ม (insert) ปรับปรุง (update) ลบ (delete) และเรียกใช้ (retrieve) ข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ ซึ่งในส่วนนี้เรียกว่า Data Manipulation Language (DML)

3. สามารถทำการควบคุมในการเข้าถึงฐานข้อมูล

3.1 ความปลอดภัยของระบบ (security system) โดยผู้ที่ไม่มีสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลจะไม่สามารถเข้ามาใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูลได้

3.2 ความคงสภาพของระบบ (integrity system) ทำให้เกิดความถูกต้องตรงกันในการจัดเก็บข้อมูล

3.3 มีระบบการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลพร้อมกัน (concurrency control system) กล่าวคือสามารถแชร์ข้อมูลเพื่อบริหารในการเข้าถึงข้อมูลพร้อมๆกันจากผู้ใช้งานในขณะเดียวกันได้โดยไม่ก่อให้เกิดความไม่ถูกต้องของข้อมูล

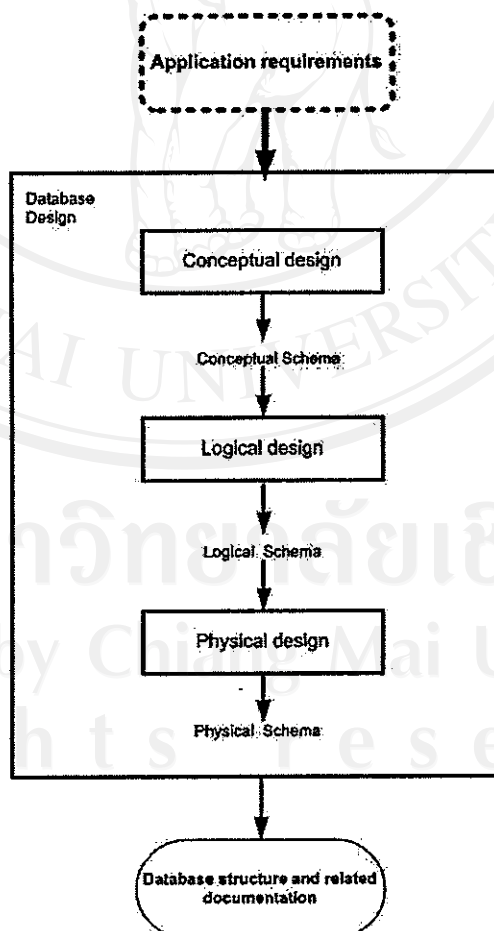
3.4 การกู้คืนระบบ (recovery control system) สามารถกู้คืนข้อมูลกลับมาได้ในกรณี ที่ฮาร์ดแวร์เกิดความเสียหาย

3.5 การเข้าถึงรายการต่าง ๆ (user accessible catalog) ผู้ใช้สามารถเข้าถึงรายการหรือรายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลในฐานข้อมูล

2.4 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design Methodology)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2548) ให้ข้อมูลว่าแบบแผนการออกแบบฐานข้อมูลแสดงถึงโครงสร้างและการปฏิบัติงาน รวมทั้งเทคนิค เครื่องมือ เอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ในการสนับสนุนให้กระบวนการออกแบบฐานข้อมูลมีความสะดวกยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถแบ่งขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลหลัก ๆ ได้ 3 ระดับ ดังรูปที่ 2.7 คือ

1. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Database Design)
2. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับลจิกัล (Logical Database Design)
3. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับฟิสิคัล (Physical Database Design)



รูปที่ 2.7 ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล (Phase of database design)

จากการออกแบบข้อมูลทั้ง 3 ระดับดังกล่าวมีข้อมูลโดยสรุปของแต่ละระดับดังนี้

1. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Database Design)

การออกแบบฐานข้อมูลในระดับนี้ เป็นเพียงขั้นตอนการกำหนดเค้าโครงหรือ schema ในระดับเบื้องต้น (ออกแบบเค้าโครงเพียงคร่าว ๆ) และต้องเป็นที่เข้าใจว่าโครงที่กำหนดขึ้นในระดับนี้เป็นเพียงแนวความคิด ซึ่งยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้จริง ในขั้นตอนนี้จะทำการออกแบบในลักษณะส่วนย่อย ๆ ก่อน (Logical Conceptual Data Model) โดยแนวความคิดของแต่ละโลกอด (Local) จะประกอบด้วย

- ชนิดของเอนทิตี
- ชนิดความสัมพันธ์
- แอตทริบิวต์
- แอตทริบิวต์โดเมน
- คีย์คู่แข่ง
- คีย์หลัก

การออกแบบในระดับแนวคิดนั้นจำเป็นต้องรวบรวมเอกสาร รวมทั้งรวบรวมความต้องการต่าง ๆ ของผู้ใช้ เพื่อมาประกอบการสร้างโมเดล ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ไม่ควรมองข้าม โดยการออกแบบในระดับนี้จะมีงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- การกำหนดชนิดของเอนทิตี
- การกำหนดชนิดของความสัมพันธ์
- กำหนดคุณลักษณะเฉพาะให้กับเอนทิตี
- การทำคุณลักษณะเฉพาะให้กับเอนทิตี
- จัดทำแอตทริบิวต์โดเมน
- กำหนดคีย์คู่แข่งและคีย์หลัก
- ใช้หลักการของ specialize กับเอนทิตีถ้าจำเป็น
- เขียน Entity-Relationship Diagram

- ทบทวนและตรวจสอบร่วมกันกับผู้ใช้ว่าตรงกับความต้องการหรือไม่ อย่างไร

2. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับลจจกัค (Logical Database Design)

เป็นกระบวนการสร้างแบบจำลองของสารสนเทศที่ใช้ในองค์กรด้วยการออกแบบให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น มีการคัดเลือกโมเดลที่ใช้งาน แต่ยังไม่ต้องคำนึงถึงว่าจะใช้ DBMS อะไร ของใคร เช่น สมมุติว่าได้คัดเลือกโมเดลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ดังนั้นในขั้นตอนนี้จึงต้องทำ

การเปลี่ยนรูปจาก โมเดลเชิงความคิดให้เป็นรูปแบบสัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐาน ด้วยการนำ Local Conceptual Data Model จากการออกแบบในขั้นแนวคิดนั้นมาสร้าง Local Logical Data Model ของแต่ละส่วนที่แยกกันทำนั้นมารวมกัน (combine) เพื่อสร้าง Global Logical Data Model โดยการออกแบบในระดับนี้จะมีงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องคือ

- แปลงแบบจำลองแนวคิดให้เป็นแบบจำลองลอจิกัล
- จะได้รีเลชันที่แปลงมาจากแบบจำลองข้อมูลลิจิกัล
- ใช้เทคนิคการออกแบบรีเลชันด้วยการ normalization
- ตรวจสอบแบบ โมเดลอีกครั้งร่วมกับผู้ใช้ว่า โมเดลนั้นสนับสนุนรายการข้อมูลของผู้ใช้หรือไม่
- เขียน Entity-Relationship Diagram
- กำหนดกฎเกณฑ์ข้อบังคับของความสัมพันธ์
- ทบทวนในส่วนของ Logical Data Model ร่วมกับผู้ใช้
- รวบรวม Logical Logical Data models มาเป็น Global Model
- ตรวจสอบ Global Logical Data Model
- ตรวจสอบ โมเดลนี้อีกครั้งว่าสนับสนุนการขยายเพิ่มในอนาคตได้ง่ายหรือไม่
- เขียน Entity-Relationship Diagram ขั้นสุดท้าย
- ทบทวน Global Logical Data Model ร่วมกับผู้ใช้

3. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับฟิสิคัล (Physical Database Design)

การออกแบบในขั้นตอนนี้เป็นการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้งานจริงๆ และจะพิจารณาถึงแหล่งจัดเก็บข้อมูล (secondary storage) โครงสร้างข้อมูล (file organization) ที่จัดเก็บลงในสื่อมีรูปแบบการเข้าถึงข้อมูลด้วยวิธีใด ในส่วนนี้ผู้ใช้ทั่ว ๆ ไปมักจะไม่สามารถรับรู้ได้เลยว่าข้อมูลที่ใช้งานอยู่จริง ๆ นั้นมีการจัดเก็บลงในสื่อบันทึกข้อมูลอย่างไร กระบวนการเข้าถึงข้อมูลเป็นแบบใด ซึ่งส่วนนี้เป็นหน้าที่ของ DBMS โดยอาจเลือกใช้ DBMS ของ Oracle, Informix หรือ MS-access เป็นต้น ซึ่ง DBMS แต่ละตัวอาจจะมีรูปแบบการจัดเก็บโครงสร้างที่แตกต่างกัน แต่ในการนำเสนอข้อมูล ผู้ใช้จะเห็นข้อมูลในรูปแบบของตารางหรือ รีเลชันที่ตนเข้าใจ ซึ่งผู้ใช้จะไม่สนใจว่าข้อมูลที่ตนเรียกใช้งานอยู่ขณะนั้นมีการจัดเก็บจริงๆอย่างไรการออกแบบในระดับนี้จะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้คือ

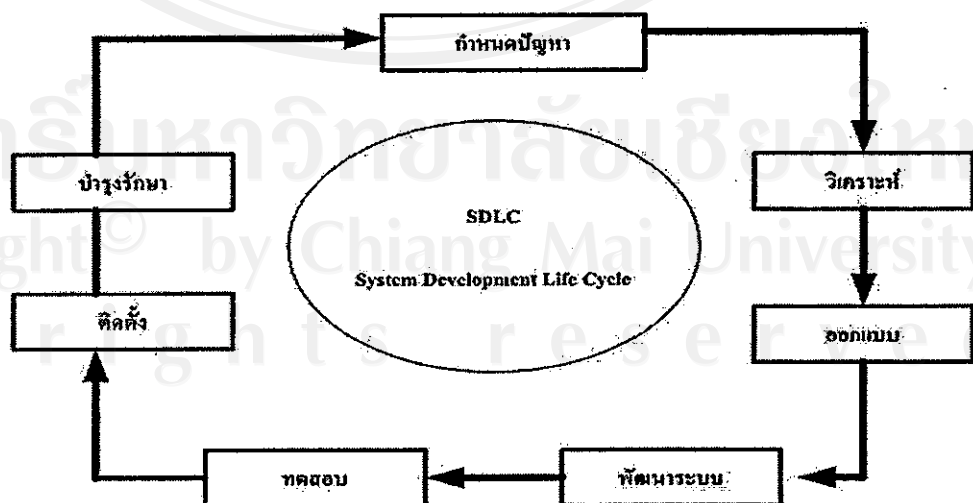
- เลือกใช้ DBMS ตามที่ความต้องการ เช่น Oracle , Informix , Sybase หรือ MS-access
- ออกแบบข้อบังคับกฎเกณฑ์ใน DBMS
- วิเคราะห์การใช้งานทรานแซกชัน

- เลือกชนิดโครงสร้างเพิ่มข้อมูล เช่น ASAM , B-Tree หรือ Hash
- จัดการกับอินเด็กซ์ข้อมูล
- พิจารณาและควบคุมความซ้ำซ้อน
- ประเมินการใช้ความจุสื่อกที่ต้องการ
- ออกแบบกฎเกณฑ์การเข้าถึงข้อมูลและควบคุมความปลอดภัย
- ติดตาม ตรวจสอบ และ ปรับปรุงเพื่อให้การใช้งานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

2.5 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2545) ได้อธิบายเกี่ยวกับวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศไว้ว่า วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle) เป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มจนกระทั่งสำเร็จ วงจรการพัฒนาระบบนี้จะทำให้เข้าใจถึงกิจกรรมพื้นฐานและรายละเอียดต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบ ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอนดังรูปที่ 2.7 คือ

1. การกำหนดปัญหา (Problem Definition)
2. การวิเคราะห์ (Analysis)
3. การออกแบบ (Design)
4. การพัฒนา (Development)
5. การทดสอบ (Testing)
6. การติดตั้ง (Implementation)
7. การบำรุงรักษา (Maintenance)



รูปที่ 2.7 วงจรการพัฒนาระบบ

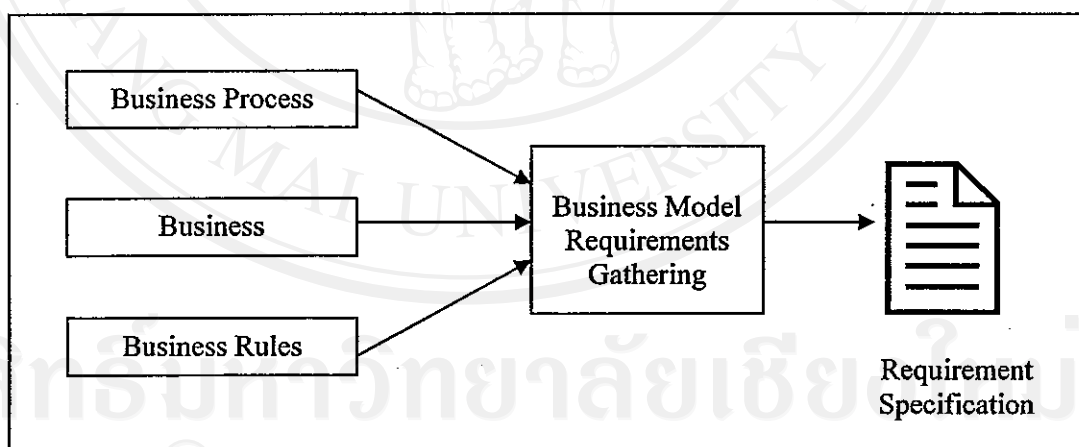
จากขั้นตอนในการพัฒนาระบบทั้ง 7 ขั้นตอน มีข้อมูลสรุปในแต่ละขั้นตอนดังนี้คือ

1. การกำหนดปัญหา (Problem Definition)

การกำหนดปัญหาเป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตของปัญหา สาเหตุของปัญหาจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ความเป็นไปได้กับการสร้างระบบใหม่ การกำหนดความต้องการ (Requirements) ระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งาน โดยข้อมูลเหล่านี้ได้จากการสัมภาษณ์ การรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินงานต่าง ๆ เพื่อสรุปเป็นข้อกำหนด (Requirements Specification) ที่ชัดเจน ดังรูปที่ 2.8 ขั้นตอนนี้หากเป็นโครงการที่มีขนาดใหญ่อาจเรียกขั้นตอนนี้ว่า ขั้นตอนของการศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

สรุปขั้นตอนกำหนดปัญหา คือ

- 1.1 รับรู้สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน
- 1.2 สรุปสาเหตุของปัญหา และสรุปผลอื่นแก่ผู้บริหารเพื่อพิจารณา
- 1.3 ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในแง่มุมต่าง ๆ เช่น ด้านต้นทุน และทรัพยากร
- 1.4 รวบรวมความต้องการ(Requirements) จากผู้ที่เกี่ยวข้องด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การรวบรวมเอกสาร การสัมภาษณ์ การสังเกต และแบบสอบถาม
- 1.5 สรุปข้อกำหนดต่าง ๆ ให้มีความชัดเจน ถูกต้อง และเป็นที่ยอมรับทั้งสองฝ่าย



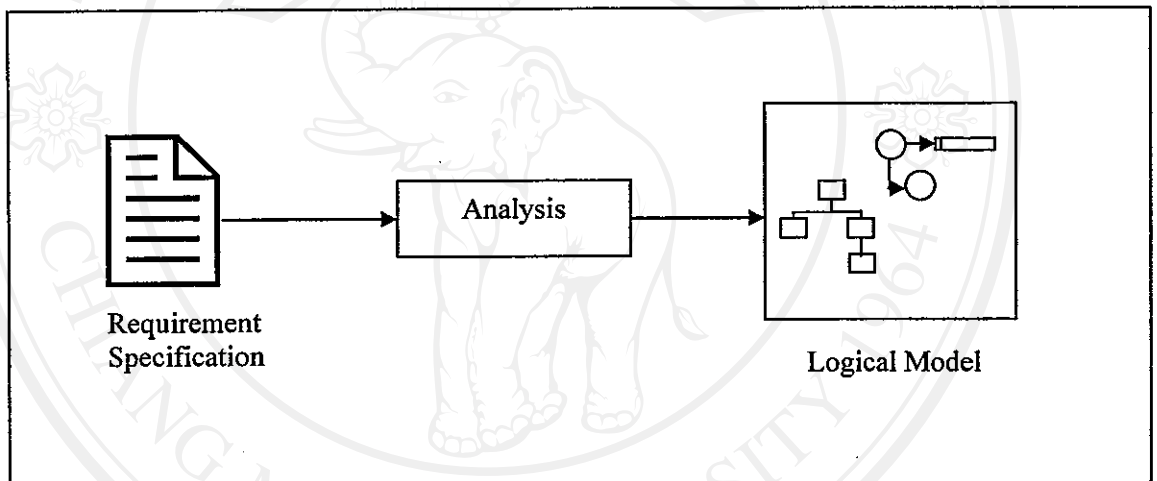
รูปที่ 2.8 การวิเคราะห์และสรุปความต้องการของระบบ

2. การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์ขั้นตอนของการดำเนินงานของระบบปัจจุบัน โดยการนำข้อกำหนดที่ได้มาจากขั้นตอนแรก มาวิเคราะห์ในรายละเอียด เพื่อทำการพัฒนาเป็นแบบจำลองลอจิกัล (Logical Model) ซึ่งประกอบด้วย แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) คำอธิบายการ

ประมวลผลข้อมูล (Process Description) และแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ในรูปแบบของ ER- Diagram ทำให้ทราบรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานในระบบว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความเกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กับสิ่งใด ดังรูปที่ 2.9

- 2.1 สรุปขั้นตอนวิเคราะห์
- 2.2 วิเคราะห์ระบบงานเดิม
- 2.3 กำหนดความต้องการของระบบใหม่
- 2.4 สร้างแบบจำลอง Logical Model ซึ่งประกอบด้วย Data Flow Diagram, System Flowchart , Process Description, ER - Diagram เป็นต้น
- 2.5 สร้างพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)



รูปที่ 2.9 การวิเคราะห์ระบบ

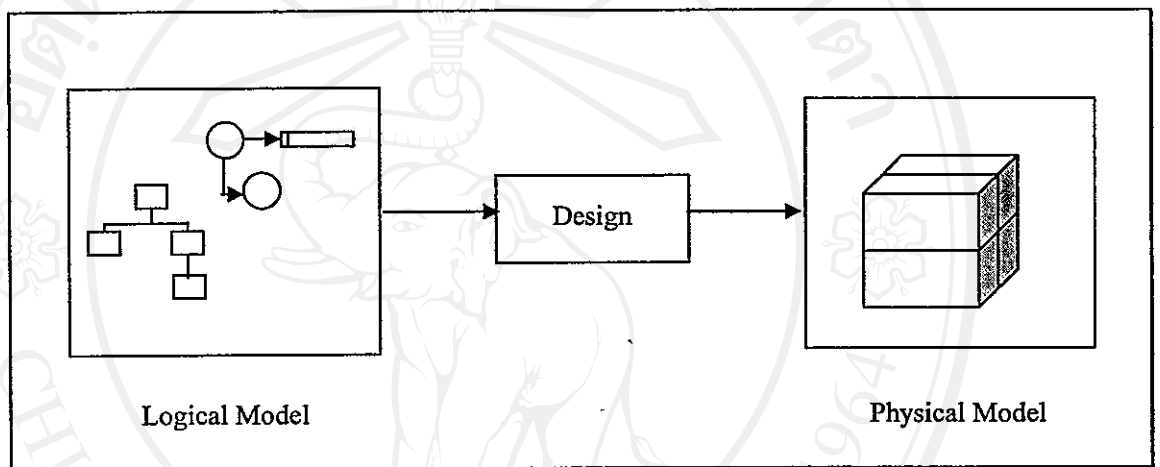
3. การออกแบบ (Design)

การออกแบบเป็นขั้นตอนของการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ทางลจิจิตลมาพัฒนาเป็น Physical Model ให้สอดคล้องกัน โดยการออกแบบจะเริ่มจากส่วนอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่าง ๆ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาพัฒนา การออกแบบจำลองข้อมูล (Data Model) การออกแบบรายงาน (Output Design) การออกแบบจอภาพในการติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) การจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ซึ่งขั้นตอนของการวิเคราะห์และออกแบบจะมุ่งเน้นถึงสิ่งต่อไปนี้

- 3.1 การวิเคราะห์ มุ่งเน้นการแก้ปัญหาอย่างไร (What)
- 3.2 การออกแบบ มุ่งเน้นการแก้ปัญหาอย่างไร (How)

สรุปขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วย

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



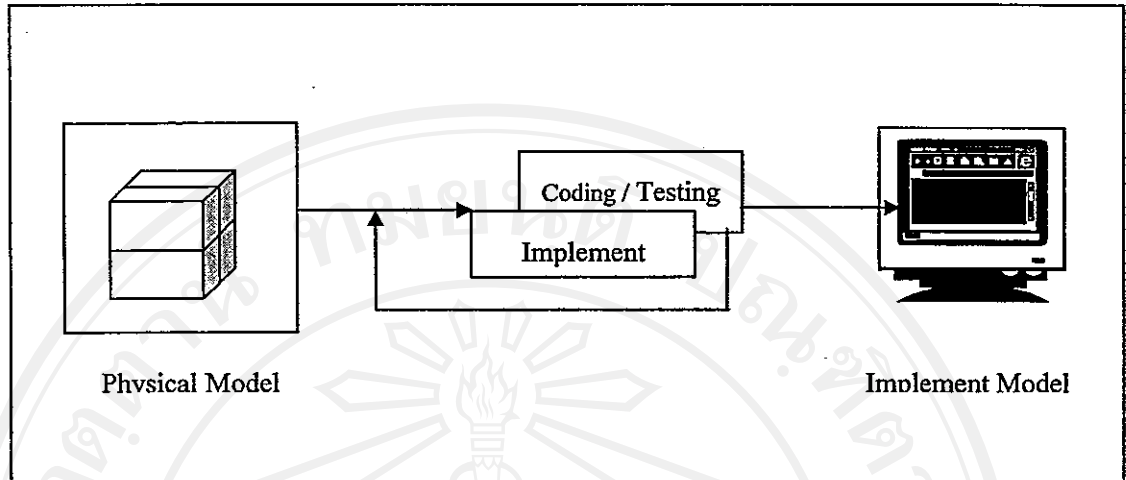
รูปที่ 2.10 การออกแบบโปรแกรม

4. การพัฒนา (Development)

การพัฒนาเป็นขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรม ด้วยการสร้างชุดคำสั่ง หรือเขียนโปรแกรมเพื่อการสร้างระบบงาน โดยโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาต้องพิจารณาความเหมาะสมกับเทคโนโลยีที่ใช้งานในปัจจุบันภาษาระดับสูงได้มีการพัฒนาในรูปแบบของ 4GL 1 ซึ่งอำนวยความสะดวกต่อการพัฒนารวมทั้ง การมี CASE (Computer Aided Software Engineering) ต่าง ๆ มากมายให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม โดยมีรูปแบบและลักษณะการเขียนรหัสโปรแกรม ดังรูปที่ 2.12

สรุปขั้นตอนพัฒนา คือ

- พัฒนาโปรแกรมที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบไว้
- เลือกภาษาที่เหมาะสม และพัฒนาต่อได้ง่าย
- อาจจำเป็นต้องใช้ CASE Tools ในการพัฒนา เพื่อเพิ่มความสะดวกในการแก้ไขและตรวจสอบ
- สร้างเอกสารโปรแกรม



รูปที่ 2.11 รูปแบบการเขียนรหัสโปรแกรม การทดสอบและนำไปใช้ในการพัฒนาระบบ

5. การทดสอบ (Testing)

การทดสอบระบบ เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบก่อนที่จะนำไปปฏิบัติการใช้งานจริงทีมงานจะทำการทดสอบข้อมูลเบื้องต้นด้วยการสร้างข้อมูลจำลองเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบหากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นก็จะย้อนกลับไปในขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมใหม่ โดยการทดสอบระบบนี้จะมีการตรวจสอบอยู่ 2 ส่วน คือ การตรวจสอบรูปแบบภาษาเขียน (Syntax) และการตรวจสอบวัตถุประสงค์งานตรงกับความต้องการหรือไม่

สรุปขั้นตอนทดสอบ คือ

- ในระหว่างการพัฒนาคควรมีการทดสอบการใช้งานร่วมไปด้วย
- ในการทดสอบอาจมีการทดสอบด้วยการใช้ข้อมูลที่จำลองขึ้น
- ทดสอบระบบด้วยการตรวจสอบในส่วนของ Verification และ Validation
- จัดฝึกอบรมการใช้ระบบงาน

6. การติดตั้ง (Implementation)

ขั้นตอนต่อมาหลังจากที่ได้ทำการทดสอบ จนมีความมั่นใจแล้วว่าระบบสามารถทำงานได้จริงและตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ จากนั้นจึงดำเนินการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริงต่อไป

สรุปขั้นตอนการติดตั้งระบบ มีดังนี้

- ก่อนทำการติดตั้งระบบควรศึกษาสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่จะติดตั้ง
- เตรียมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และอุปกรณ์ทางการสื่อสารและเครือข่ายให้พร้อม
- ขั้นตอนนี้อาจจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญระบบ เช่น System Engineer หรือ ทีมงานทางด้าน Technical Support
- ลงโปรแกรมระบบปฏิบัติการ และ แอปพลิเคชัน โปรแกรมให้ครบถ้วน
- ดำเนินการใช้งานระบบงานใหม่
- จัดทำคู่มือการใช้งาน

7. การบำรุงรักษา (Maintenance)

เป็นขั้นตอนของการปรับปรุงแก้ไขระบบหลังจากที่ได้มีการติดตั้งและใช้งานแล้ว ในขั้นตอนนี้อาจเกิดจากปัญหาของโปรแกรม (Bug) ซึ่งโปรแกรมเมอร์จะต้องรีบแก้ไขให้ถูกต้อง หรือเกิดจากความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการเพิ่ม โมดูลในการทำงานอื่น ๆ ซึ่งทั้งนี้ก็จะเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดที่เคยตกลงกันก่อนหน้าด้วย ดังนั้นในส่วนงานนี้จะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มหรืออย่างไร เป็นเรื่องของรายละเอียดที่ผู้พัฒนาหรือนักวิเคราะห์ระบบ จะต้องดำเนินการกับผู้ว่าจ้างต่อไป

สรุปขั้นตอนบำรุงรักษามีดังนี้

- อาจมีข้อผิดพลาดบางอย่างที่เพิ่งค้นพบต้องรีบแก้ไข โปรแกรมให้ถูกต้องทันที
- ในบางครั้งอาจมีการเพิ่ม โมดูล หรือ อุปกรณ์บางอย่าง
- การบำรุงรักษา หมายความรวมถึงการบำรุงรักษาทั้งด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ (System Maintenance and Software Maintenance)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชัยวัฒน์ วงศ์โทะ (2548) ได้ศึกษาค้นคว้าแบบอิสระเรื่อง “การพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานทะเบียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปาง” เพื่อดำเนินการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับบริหารจัดการงานทะเบียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปาง โดยใช้โปรแกรม เอส คิว แอล 2000 เซอร์ฟเวอร์ สำหรับจัดการฐานข้อมูล และใช้โปรแกรม วิวอลเบสิก 6.0 ในการพัฒนาระบบติดต่อผู้ใช้ พบว่าสามารถช่วยให้การทำงานของฝ่ายทะเบียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถออกรายงานในรูปแบบต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

ณัฐพร สุรพิทยานนท์ (2547) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าแบบอิสระเรื่อง “การพัฒนาระบบฐานข้อมูลการเรียนของนักเรียน โรงเรียนนานาชาติเปรม ติณสูลานนท์” จากการวิเคราะห์ระบบงานเดิมพบว่า ทางโรงเรียนนำโปรแกรม SchoolMation , FileMake Pro และ ไมโครซอฟต์ เอ็กเซล เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับระบบการเรียนของนักเรียน ทำให้เกิดปัญหา การซ้ำซ้อนของข้อมูล เนื่องจากการเก็บข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่ง จากปัญหาดังกล่าวจึงได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลการเรียนของนักเรียน โรงเรียนนานาชาติเปรม ติณสูลานนท์ ขึ้น เพื่อรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ไว้ในฐานข้อมูลเดียวกัน จากการประเมินผลพบว่า ระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น สามารถแก้ปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูล รวมทั้งทำให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว ในการค้นหาข้อมูล

มารุต ศิริธร (2545) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าแบบอิสระเรื่อง “การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ฝ่ายกิจการนักศึกษาโรงเรียนธนาเทคโนโลยีนานาชาติ” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการผลิตสารสนเทศให้กับผู้บริหารและผู้ใช้ในฝ่ายกิจการนักศึกษา และมุ่งเน้นสารสนเทศของนักศึกษาเกี่ยวกับ แผนกกิจกรรม แผนกแนะแนว และแผนกปกครอง โดยเริ่มจากการวิเคราะห์และศึกษาปัญหาและข้อจำกัดต่าง ๆ จากระบบงานเดิม เพื่อนำมาสรุป วิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ รวมทั้งทำการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลหลักใน โปรแกรมระบบสารสนเทศของโรงเรียน โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลฟอกซ์โปร 6.0 ในการพัฒนาระบบ จากการศึกษาค้นคว้า และพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ฝ่ายกิจการนักศึกษา โรงเรียนธนาเทคโนโลยีนานาชาติ พบว่าสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการงานด้านกิจการนักเรียน ของฝ่ายกิจการนักศึกษา โรงเรียนธนาเทคโนโลยีนานาชาติได้เป็นอย่างดี

ในการศึกษาค้นคว้าจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารจัดการในองค์กร สามารถลดปัญหาในด้านความซ้ำซ้อนของข้อมูล รวมทั้งทำให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว ในการการค้นหา และประมวลผลข้อมูล ตลอดจน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการข้อมูลต่าง ๆ ได้