



แนวทาง การพัฒนาระบบฐานข้อมูล



แนวทางการพัฒนาระบบฐานข้อมูล

วิไลภรณ์ ศรีไพศาล¹

กระทรวงมหาดไทยได้ดำเนินโครงการการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐ (Public Sector Management Quality Award : PMQA) อย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 จนถึงปัจจุบัน (พ.ศ. 2553) โดยมุ่งเน้นแนวทางการบริหารจัดการที่เป็นเลิศ คือ (1) ประชาชนได้รับประโยชน์จากการบริการ/ดูแลอย่างทั่วถึง และเป็นประสิทธิผล (2) การดำเนินการของกระทรวงมหาดไทยมีประสิทธิภาพสูง รวดเร็ว โปร่งใส (3) การใช้ย่ำงบประมาณมีประสิทธิภาพสูง คุ่มค่า มีผลผลิตภาพสูง ซึ่งการดำเนินการตามโครงการนี้ จะส่งผลให้ประเทศไทยมีความมั่นคง และศักยภาพในการแข่งขันที่สูงขึ้น

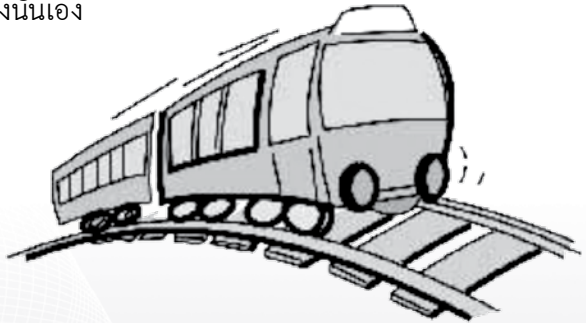


การดำเนินการการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐ ประกอบด้วย 7 หมวด รวมทั้งสิ้น 52 ประเด็น โดยสรุปการดำเนินการตามเกณฑ์ขั้นพื้นฐาน ดังนี้ ประการแรก มีแนวทางหรือมีระบบงาน (Approach) ประการที่สอง มีการนำไปใช้จริง (Deployment) ประการที่สาม มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง มีการพัฒนา มีความก้าวหน้า (Learning) และประการสุดท้าย มีการเริ่มบูรณาการกับระบบงานอื่นๆ (Integration) ซึ่งกระทรวงมหาดไทยต้องดำเนินการตามเกณฑ์ ขั้นพื้นฐานในแต่ละประเด็นให้ครบทุกข้อทุกหมวด

¹ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ชำนาญการ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สป.



เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการดำเนินการตามโครงการดังกล่าว
ทุกหน่วยงานในสังกัดกระทรวงมหาดไทยจึงมีพันธกิจ (Mission) ที่สนับสนุน
การดำเนินการให้บรรลุเป้าประสงค์ (Goal) ที่ตั้งไว้ และเพื่อให้พันธกิจที่ได้รับ
มอบหมายสามารถบรรลุได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ
และการสื่อสาร (Information and Communication Technologies : ICT)
มาใช้ในการสนับสนุนการดำเนินงานในแต่ละระบบงานด้วยวิธีการต่างๆ
หากเปรียบเทียบการนำเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยมาสนับสนุนการดำเนินงาน
ต่างๆ เป็นเสมือนกับหัวรถจักรที่ทำให้ขบวนรถไฟสามารถพุ่งไปยังเป้าหมาย
ที่กำหนดไว้ได้อย่างรวดเร็ว และเทคโนโลยีพื้นฐาน เช่น การพัฒนาระบบงาน
สารสนเทศต่างๆ ก็เปรียบเสมือนรางรถไฟที่เป็นฐานที่มั่นคงแข็งแรง โดยมี
ระบบฐานข้อมูลเป็นคั้งไม้หมอนหนุนรางรถไฟ เพื่อป้องกันไม่ให้รถไฟตกราง
เมื่อวิ่งด้วยความเร็วสูงนั่นเอง





ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาระบบงาน คือ การได้มาซึ่งข้อมูล ที่ถูกต้อง ครบถ้วน และรวดเร็ว โดยใช้ระบบสารสนเทศ (Information System) เป็นเครื่องมือในการแปลงข้อมูล (Data) ให้อยู่ในรูปของสารสนเทศ (Information) ที่พร้อมใช้งานได้ทันที โดยข้อมูลต้องมีความถูกต้อง ทันสมัย มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด และมีการแบ่งกันใช้งานข้อมูล ทั้งนี้ การพัฒนาระบบสารสนเทศให้ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ระบบ ต้องเริ่มต้นจากการออกแบบระบบที่ดี ซึ่งระบบสารสนเทศที่ได้รับการออกแบบ มาเป็นอย่างดีแล้วนั้น เมื่อนำไปดำเนินการพัฒนาจะสามารถสอดคล้อง กับภารกิจของหน่วยงานให้มีความสมบูรณ์ ทันสมัย พันธกิจครบถ้วน เข้าถึง และใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบสารสนเทศ (Information System) มีหลากหลายประเภท แตกต่าง กันไปตามวัตถุประสงค์ในการปฏิบัติงาน เช่น ระบบสารสนเทศเพื่อการ จัดการ (Management Information System : MIS) ระบบสารสนเทศ สำหรับผู้บริหาร (Executive Information System : EIS) ระบบ ภูมิสารสนเทศ (Geographic Information System : GIS) เป็นต้น โดยองค์ประกอบพื้นฐานของการพัฒนาระบบสารสนเทศทุกประเภท คือ การพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) ซึ่งเป็นการจัดรวบรวมข้อมูลต่างๆ ให้เป็นระบบ เก็บไว้ในรูปแบบที่สามารถ เรียกใช้ได้ทันทีเมื่อต้องการ และในการเรียกนั้นอาจเรียกเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง มาใช้ประโยชน์เป็นครั้งคราวก็ได้ ฐานข้อมูลที่สมควรจะได้รับการปรับปรุงข้อมูล ในระบบฐานข้อมูล และปรับปรุงกระบวนการของระบบงานให้ทันสมัยอยู่เสมอ ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญด้วย



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

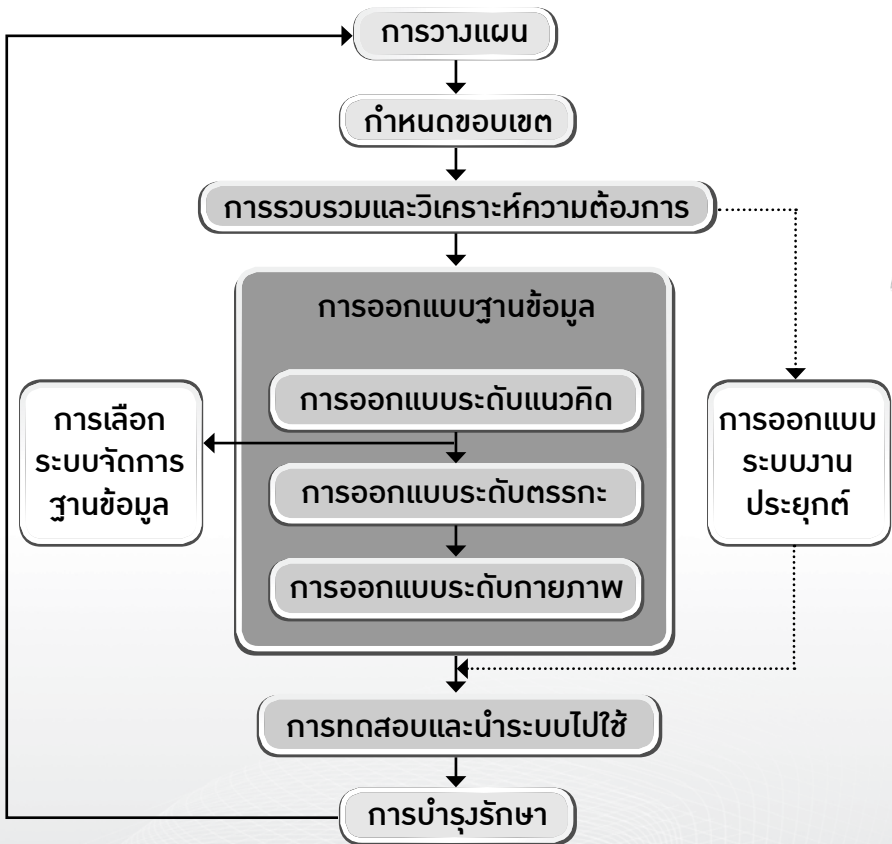
1. ขั้นตอนการพัฒนาระบบงาน



การพัฒนาระบบงานโดยทั่วไป มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1.1 วางแผนงาน/โครงการ เป็นขั้นตอนแรกในการพัฒนาระบบงาน โดยเริ่มจากการศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) ทั้งนี้ การวางแผนการพัฒนาระบบฐานข้อมูลจะต้องเป็นส่วนหนึ่งของแผนกลยุทธ์ขององค์กร เพื่อสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ขององค์กร โดยจะต้องประเมินระบบการปฏิบัติงานในปัจจุบันว่ามีจุดแข็งและจุดอ่อนอย่างไร สามารถสร้างโอกาสทางการแข่งขันให้องค์กรมากน้อยเพียงใด และสามารถลดภัยคุกคามจากภายนอกได้อย่างไร ประเด็นสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการศึกษาความเป็นไปได้ คือ แผนงาน/โครงการที่จะพัฒนาระบบงานขึ้นใหม่จะรองรับกระบวนการในการปฏิบัติงานใดขององค์กร ในปัจจุบันมีบุคลากรและทรัพยากรเท่าใดที่สามารถ

สนับสนุนแผนงาน/โครงการให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างมีประสิทธิภาพ และพิจารณางบประมาณในการดำเนินการตามแผนงาน/โครงการ เช่น เงินลงทุน และค่าใช้จ่ายในด้านระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ค่าบำรุงรักษา ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม และค่าใช้จ่ายในการถ่ายโอนข้อมูลจากระบบเดิมสู่ระบบใหม่



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการพัฒนากระบวนการ



1.2 กำหนดขอบเขตการดำเนินการ เป็นการระบุความจำเป็นในการพัฒนาระบบงานใหม่อย่างคร่าวๆ โดยยังไม่กำหนดรายละเอียด เพื่อเป็นการพิจารณาในเบื้องต้นว่า การพัฒนาระบบงานใหม่มีความสำคัญแค่ไหน (เป็นภารกิจหลักของหน่วยงานหรือไม่) มีความจำเป็นเร่งด่วนในการดำเนินการมากน้อยแค่ไหน (เป็นปัญหาสำคัญหรือไม่) และมีผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างไร (พิจารณาความต้องการของผู้ใช้บริการ) โดยวิเคราะห์โครงสร้างองค์กรและกระบวนการในการปฏิบัติงาน การแยกแยะกระบวนการในการปฏิบัติงานออกเป็นส่วนย่อย เพื่อหาคุณสมบัติ หน้าที่ และสภาพทั่วไปในการทำงาน

1.3 การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Collection and Analysis) โดยกำหนดปัญหาและเงื่อนไขของผู้ใช้งาน เพื่อให้ทราบปัญหาของระบบงานเดิม และความต้องการของระบบงานใหม่ เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ของระบบงานให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ โดยสามารถตอบโจทย์ ดังนี้

- วัตถุประสงค์ของการจัดทำระบบงานคืออะไร
- ใครเป็นผู้ใช้ระบบงานนี้
- ระบบงานนี้ต้องเชื่อมต่อกับระบบอื่นๆ ที่มีอยู่ในองค์กรหรือไม่
- ระบบงานนี้มีการใช้ข้อมูลร่วมกับระบบ หรือผู้อื่นหรือไม่

ทั้งนี้ การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการจะเป็นการนำขอบเขตการดำเนินการที่กำหนดไว้ในขั้นตอนก่อนหน้านี้ มาวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดต่างๆ ให้มีความชัดเจนมากขึ้น โดยอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลและ



หลักฐานที่รวบรวมมาจากแหล่งต่างๆ เช่น การสัมภาษณ์ผู้บริหารและ
ผู้ปฏิบัติงาน การออกแบบสอบถามไปยังผู้ใช้บริการหลัก รวมทั้งการพิจารณา
จากเอกสาร อาทิเช่น

- ผังระบบงานเดิม (Context Diagram) เพื่ออธิบายกระบวนการ
ของการปฏิบัติงานในขั้นตอนต่างๆ ของระบบงาน
- ผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) เพื่ออธิบายการไหล
ของข้อมูลภายในระบบ และสิ่งอื่นจากภายนอกที่มีความสัมพันธ์กับระบบ
- ผังความสัมพันธ์ (Entity Relationship Diagram) เพื่ออธิบาย
ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ภายในระบบ
- พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เพื่ออธิบายความหมาย
ของข้อมูลต่างๆ ที่จัดเก็บภายในระบบฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย โครงร่าง
ของฐานข้อมูลในระดับต่างๆ รายละเอียดเกี่ยวกับการเรียกใช้ข้อมูลของผู้ใช้
และการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล เป็นต้น

กรณีที่ไม่มีผังต่างๆ ตามที่กล่าวข้างต้นในรูปแบบเอกสาร ผู้พัฒนาระบบจะต้องสัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานเพื่อจัดทำผังต่างๆ เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ความต้องการของระบบที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ รวมทั้งใช้เป็นข้อมูลประกอบการออกแบบฐานข้อมูลและระบบงานในขั้นตอนต่อไป

1.4 การออกแบบ (Design) ในการพัฒนาระบบงานประกอบด้วย การออกแบบระบบฐานข้อมูลและการออกแบบระบบงานประยุกต์ที่มีปัจจัยสำคัญ คือ ความสามารถในการสรรหาวิธีเพื่อแก้ไขปัญหาในระบบงานเดิมอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งโดยทั่วไป สามารถจำแนกได้ 2 วิธี คือ



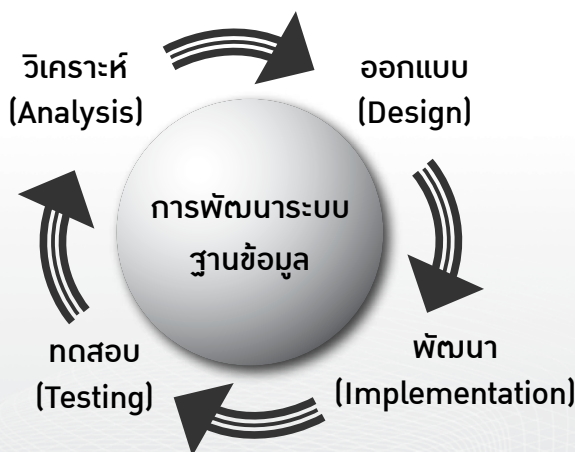
1.4.1 การออกแบบจากล่างขึ้นบน (Bottom-up Design) เป็นการออกแบบฐานข้อมูลจากแนวคิดพื้นฐานที่ว่า ลักษณะงานในแต่ละหน่วยงานย่อมมีความสมบูรณ์และความซับซ้อนแตกต่างกัน ฉะนั้น รูปแบบของฐานข้อมูลที่ดีควรเกิดจากการรวบรวมข้อดีของข้อมูลและ/หรือโปรแกรมต่างๆ ที่มีการใช้งานอยู่แล้วภายในหน่วยงานต่างๆ มาจัดทำเป็นรูปแบบฐานข้อมูลขององค์กร เนื่องจากข้อมูลและ/หรือโปรแกรมดังกล่าวสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในหน่วยงานนั้นๆ อยู่แล้ว ดังนั้น การออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธีนี้จึงเป็นการออกแบบฐานข้อมูลด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลและ/หรือโปรแกรมที่มีการใช้งานอยู่แล้วภายในหน่วยงานต่างๆ ขององค์กร มาเชื่อมโยงเข้าด้วยกันเพื่อจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลขององค์กร แต่มีข้อจำกัดคือ ต้องใช้เวลามากในการออกแบบและสร้างระบบฐานข้อมูลให้สมบูรณ์ เนื่องจากการนำกรรมวิธีย่อยๆ จากการทำงานของหน่วยงานต่างๆ มารวมเข้าด้วยกันเป็นเรื่องที่ทำได้ไม่มากนัก

1.4.2 การออกแบบฐานข้อมูลจากบนลงล่าง (Top-down Design) เป็นการออกแบบฐานข้อมูลด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนการทำงานของหน่วยงานต่างๆ ภายในองค์กร และความต้องการใช้งานฐานข้อมูล จากการสังเกตการณ์ สอบถาม และ/หรือ สัมภาษณ์บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานฐานข้อมูล ตลอดจนรวบรวมข้อมูลจากแบบฟอร์มต่างๆ ที่มีใช้อยู่ภายในหน่วยงาน เพื่อนำมาออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลขององค์กร แต่มีข้อจำกัดคือ บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานฐานข้อมูลควรต้องเข้าใจให้ความสำคัญและความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จึงจะทำให้ได้ระบบฐานข้อมูลที่ถูกต้องและครอบคลุมระบบงานต่างๆ ภายในองค์กร



ซึ่งข้อดีของการออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธีนี้ คือ เป็นวิธีการออกแบบที่เหมาะสมกับการจัดวางระบบฐานข้อมูลในองค์กรที่มีความหลากหลายของหน่วยงาน เช่น ในแต่ละหน่วยงานมีการอ้างอิงข้อมูลเดียวกันด้วยชื่อที่แตกต่างกัน เป็นต้น

สำหรับขั้นตอนการออกแบบระบบฐานข้อมูลและระบบงานประยุกต์ จะเริ่มต้นที่การวิเคราะห์ แล้วจึงทำการออกแบบ ขึ้นต่อไปคือการพัฒนาต้นแบบของโปรแกรม ขั้นตอนสุดท้ายคือการทดสอบระบบ เมื่อทดสอบแล้วพบว่าระบบยังไม่สมบูรณ์ ผู้พัฒนาระบบจะต้องเริ่มต้นการวิเคราะห์ ออกแบบพัฒนา/ปรับปรุง/แก้ไขระบบ และทดสอบระบบอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งผู้พัฒนาระบบจะต้องดำเนินการตามวงจรเช่นนี้ไปจนกว่าระบบจะผ่านการทดสอบจนเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ระบบว่าระบบสมบูรณ์และไม่จำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุงอีกต่อไป อธิบายได้ดัง ภาพที่ 2



ภาพที่ 2 วงจรการพัฒนาระบบฐานข้อมูล



อย่างไรก็ตาม บางครั้งผู้ออกแบบและพัฒนาระบบอาจข้ามขั้นตอนการวิเคราะห์และทดสอบระบบ หากระบบงานนั้นมีขนาดเล็ก และไม่มี ความซับซ้อน ระบบนี้เรียกว่า "ระบบต้นแบบ" (Prototyping) คือ ระบบที่ถูกทดลองสร้างโดยใช้เวลาไม่นานและ มีค่าใช้จ่ายไม่มากนัก การสร้างระบบต้นแบบขึ้นมานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้ได้แนวคิดเกี่ยวกับความต้องการระบบที่พัฒนาขึ้น ซึ่งการสร้างระบบต้นแบบนี้ มีประโยชน์สำหรับความต้องการหรือการออกแบบระบบงานที่ไม่แน่นอน หรือยังไม่มี ความชัดเจน เหมาะสำหรับงานที่ให้ความสำคัญกับส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ก่อนข้างมาก ทำให้ผู้ใช้มีส่วนสำคัญในการสร้างระบบงาน

1.5 การทดสอบระบบ และนำระบบไปใช้งาน ระบบงานจะต้องได้รับการทดสอบในทุกๆ ด้าน ที่จะสามารถทำการทดสอบได้ เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าระบบงานจะทำงานได้ถูกต้องและเป็นไปตามความต้องการ รวมทั้งกำหนดให้ผู้ใช้ระบบหลายๆ คน ร่วมดำเนินการทดสอบ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องและครบถ้วนที่สุด เมื่อผ่านขั้นตอนการทดสอบเพื่อการยอมรับระบบแล้ว ต้องจัดให้มีการฝึกอบรมผู้ใช้ให้มีความเข้าใจในการทำงานของระบบและสามารถใช้งานได้โดยไม่มีปัญหา อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเป็นระบบงานที่พัฒนาขึ้นใหม่ ผู้ใช้อาจยังไม่มี ความคุ้นเคยในการใช้งาน จึงต้องจัดให้มีบุคลากรที่จะทำหน้าที่ตอบข้อซักถามและให้คำแนะนำเมื่อผู้ใช้เกิดปัญหาในการใช้ระบบงาน ซึ่งการทดสอบระบบงานแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ



1.5.1 การทดสอบแต่ละส่วน (Unit Testing) เป็นการทดสอบโปรแกรมทีละโปรแกรมแยกกันต่างหากเพื่อให้แน่ใจว่า ถ้าแต่ละโปรแกรมทำงานได้อย่างถูกต้องแล้วจะทำให้ระบบงานทั้งระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องด้วย การทดสอบในขั้นตอนนี้มุ่งเน้นการค้นหาจุดผิดพลาดในโปรแกรม

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

1.5.3 การทดสอบเพื่อการยอมรับระบบ (Acceptance Testing) เป็นการทดสอบในขั้นตอนสุดท้ายเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าระบบงานพร้อมที่จะนำไปติดตั้งใช้งานได้ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การทดสอบด้วยข้อมูลสมมติและสมมติให้ระบบอยู่ในสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และการทดสอบโดยใช้ข้อมูลจริงภายใต้สถานการณ์จริง ซึ่งผลจากการทดสอบระบบทั้งระบบจะถูกนำมาพิจารณาโดยผู้บริหารและบุคลากรผู้ใช้งานระบบงาน เมื่อทุกฝ่ายมีความพอใจต่อผลที่เกิดขึ้นจากการทดสอบ รวมทั้งระบบงานสามารถทำงานได้ตามมาตรฐานที่ต้องการแล้ว จะถือว่าระบบงานได้รับการยอมรับอย่างเป็นทางการ และสามารถนำไปติดตั้งเพื่อใช้งานได้



1.6 การบำรุงรักษา เป็นขั้นตอนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสารสนเทศ เนื่องจากเป็นการดำเนินการเมื่อมีการนำระบบไปใช้งานจริงแล้ว เมื่อระบบได้เริ่มดำเนินการ จะต้องมีการเตรียมการบำรุงรักษาฐานข้อมูล โดยการสำรองข้อมูล (Data Backup) และการกู้คืนระบบ (Data Recovery) ในกรณีเกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ระบบไม่สามารถทำงานต่อไปได้ นอกจากนี้ ต้องมีการปรับปรุงระบบ เพื่อแก้ไขระบบให้ถูกต้อง สามารถคืนสู่สภาวะปกติได้โดยเร็ว โดยเพิ่มตารางข้อมูล เปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ของตารางข้อมูล ฯลฯ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานระบบฐานข้อมูลจริง เพื่อบำรุงรักษาให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นขั้นตอนของการแก้ไข และปรับปรุงระบบฐานข้อมูล ในกรณีที่มีการเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ที่ส่งผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูล

2. บุคลากรในการออกแบบฐานข้อมูล



ในการออกแบบฐานข้อมูล แต่ละองค์กรจะกำหนดให้มีผู้รับผิดชอบทำหน้าที่ในการออกแบบฐานข้อมูล โดยจำนวนบุคลากรที่ทำหน้าที่ดังกล่าวจะแตกต่างกันไปในแต่ละองค์กร ขึ้นอยู่กับความซับซ้อน ขอบข่ายของระบบงาน และขนาดขององค์กร

กรณีที่เป็นระบบงานของหน่วยงานขนาดเล็ก เช่น กลุ่มพัฒนาระบบบริหาร สป.มท. มีความต้องการพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงานตามโครงการการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐของสำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย ซึ่งการพัฒนาฐานข้อมูลสำหรับระบบงานนี้ เป็นเรื่อง



ที่ไม่ยุ่งยากนัก เนื่องจากระบบงานและขั้นตอนการทำงานไม่ซับซ้อน ปริมาณข้อมูลมีไม่มาก และมีผู้ใช้งานข้อมูลเพียงไม่กี่คน การออกแบบระบบงานนี้จึงกำหนดให้บุคลากรเพียงคนเดียวทำหน้าที่เป็นผู้ออกแบบและจัดสร้างฐานข้อมูลทั้งหมดได้

สำหรับระบบงานของหน่วยงานขนาดใหญ่ เช่น ระบบงานสารบรรณ อิเล็กทรอนิกส์ของกระทรวงมหาดไทย ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบงานเพื่อการปฏิบัติงานด้านสารบรรณ โดยกลุ่มเป้าหมาย คือ ส่วนราชการในสังกัดกระทรวงมหาดไทยและทุกจังหวัด ซึ่งระบบงานและขั้นตอนการทำงานของระบบที่จะดำเนินการพัฒนามีความซับซ้อน เนื่องจากต้องกำหนดให้ระบบงานที่พัฒนาขึ้น มีคุณลักษณะที่สามารถปฏิบัติงานตามระเบียบงานสารบรรณได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ นอกจากนี้ ระบบงานสารบรรณมีผู้เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก รวมทั้งมีข้อมูลในปริมาณมาก ดังนั้น การออกแบบฐานข้อมูลจะเป็นเรื่องที่มีความละเอียดซับซ้อน และต้องใช้เวลาในการออกแบบและพัฒนาระบบงานสารบรรณนาน การออกแบบระบบงานนี้จึงต้องกำหนดจำนวนบุคลากรที่หน้าที่ในการออกแบบฐานข้อมูลมากขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปกลุ่มบุคลากรดังกล่าวมักจะประกอบด้วย 3 ฝ่าย คือ

2.1 ผู้บริหารฐานข้อมูล (Data Base Administrator: DBA) และผู้บริหารข้อมูล (Data Administrator: DA) ผู้บริหารฐานข้อมูลทำหน้าที่ในการบริหารจัดการ/ควบคุม/กำหนดนโยบาย มาตรการ และมาตรฐานของระบบฐานข้อมูลทั้งหมดภายในองค์กร เช่น กำหนดรายละเอียดและวิธีการจัดเก็บข้อมูล กำหนดควบคุมการใช้งานฐานข้อมูล กำหนดระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล กำหนดระบบสำรองข้อมูล กำหนดระบบ



การกู้คืนข้อมูล เป็นต้น ตลอดจนทำหน้าที่ประสานงานกับผู้ใช้ นักวิเคราะห์ระบบและนักเขียนโปรแกรม เพื่อให้การบริหารระบบฐานข้อมูลสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเนื่องจากหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้บริหารฐานข้อมูลมีมากมายหลายประการ ในบางองค์กรจึงทำการแบ่งหน้าที่บางส่วนซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ความรู้ความสามารถทางด้านเทคนิคและไม่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการฐานข้อมูลให้กับผู้บริหารข้อมูล ดังนั้น ผู้บริหารข้อมูลจึงเป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ในการกำหนดความต้องการในการใช้ข้อมูล ข่าวสารขององค์กร การประมาณขนาดและอัตราการขยายตัวของข้อมูล ในองค์กร ตลอดจนทำการจัดการดูแลพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นต้น

2.2 นักวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysts) และนักเขียนโปรแกรม (Programmer) นักวิเคราะห์ระบบมีหน้าที่รับผิดชอบในการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล ดังนั้น จึงต้องทำการศึกษาและทำความเข้าใจในระบบงานที่องค์กรต้องการ รวมทั้งต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการทำงานโดยรวมของทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์อีกด้วย ส่วนนักเขียนโปรแกรมมีหน้าที่รับผิดชอบในการเขียนโปรแกรมประยุกต์เพื่อการใช้งานในลักษณะต่างๆ ตามความต้องการของผู้ใช้ เช่น การเก็บบันทึกข้อมูล การเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล เป็นต้น

2.3 ผู้ใช้ (End User) เป็นบุคคลที่ใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล ซึ่งวัตถุประสงค์หลักของระบบฐานข้อมูล คือ การตอบสนองความต้องการในการใช้งานของผู้ใช้ ดังนั้น ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลจึงจำเป็นต้องมีผู้ใช้เข้าร่วมอยู่ในกลุ่มบุคลากรที่ทำหน้าที่ออกแบบฐานข้อมูลด้วย

ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้งานระบบงานสารบรรณของสำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย ประกอบด้วย บุคลากรในสังกัดกองกลาง สป.มท. ฝ่ายบริหารงานทั่วไปของหน่วยงานระดับสำนัก/กองในสังกัด สป.มท. และผู้ปฏิบัติงานธุรการของหน่วยงานระดับส่วน/ฝ่าย เป็นต้น



3. ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล



วัตถุประสงค์หลักในการออกแบบระบบฐานข้อมูล คือ การสร้างฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานเป็นการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลเพื่อให้เกิดความถูกต้อง สะดวก และรวดเร็ว การวิเคราะห์และออกแบบระบบคือการหาความต้องการ (Requirement) ของระบบที่จะทำการพัฒนาขึ้นว่าต้องการประสิทธิภาพในการทำงานอย่างไรบ้าง โดยการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้



3.1 การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด

(Conceptual Database Design) การออกแบบฐานข้อมูลในระดับนี้เป็นการกำหนดโครงร่าง (Schema) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่ออธิบายโครงสร้างหลักๆ ของข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูล โดยไม่คำนึงว่าฐานข้อมูลที่จะนำมาใช้มีโครงสร้างข้อมูลแบบไหน การออกแบบในระดับแนวคิดจะสามารถ



อธิบายได้ว่าฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นประกอบด้วยข้อมูล (Entities) ใดบ้าง ทั้งที่เป็นรูปธรรม เช่น ชื่อคน ชื่อสถานที่ ชื่อสิ่งของ และที่เป็นนามธรรม เช่น ความชำนาญ การกระทำต่างๆ เป็นต้น โดยมีการจัดเก็บรายละเอียดข้อมูล (Attributes) ที่แสดงลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลนั้นๆ และมีความสัมพันธ์ (Relations) ระหว่างข้อมูลเหล่านั้นอย่างไร ดังนั้น ผลของการออกแบบในระดับนี้จึงเป็นรูปแบบจำลองของข้อมูลที่จะประกอบด้วยโครงสร้างที่อยู่ในแนวคิดที่ยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้จริง

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

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

ข้อมูลที่ 2 ข้อมูลของหน่วยงานในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย ประกอบด้วย รหัสหน่วยงาน ชื่อหน่วยงาน ซึ่งข้อมูลทั้งสองมีความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างข้อมูลข้าราชการและข้อมูลหน่วยงาน ในลักษณะว่า ข้าราชการแต่ละคนปฏิบัติงานอยู่ในสังกัดหน่วยงานใด หรือ



กองคลังมีจำนวนข้าราชการในสังกัดเท่าไร ชื่อ - สกุลใดบ้าง และข้าราชการเหล่านั้นดำรงตำแหน่งใด เป็นต้น

ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลในเชิงตรรกะนี้ จะเน้นความสำคัญในส่วนของการจัดกลุ่มข้อมูลโดยไม่เกิดความซ้ำซ้อน ด้วยวิธีการทำให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน (Normalization) เพื่อการปรับการออกแบบฐานข้อมูลให้เหมาะสม กล่าวคือ ดำเนินการให้ข้อมูลอยู่ในรูปที่เป็นหน่วยเล็กที่สุดที่ไม่สามารถแตกออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้อีก ตัวอย่างเช่น ข้อมูลข้าราชการประกอบด้วย

- รหัสประจำตัวข้าราชการ ไม่สามารถกำหนดเป็นหน่วยย่อยได้อีกแล้ว
- ชื่อข้าราชการ กำหนดเป็นหน่วยย่อย คือ คำนำหน้า ชื่อตัว ชื่อสกุล
- ที่อยู่ข้าราชการ กำหนดเป็นหน่วยย่อย คือ บ้านเลขที่ หมู่บ้าน ถนน ตำบล อำเภอ จังหวัด รหัสไปรษณีย์ เป็นต้น

3.3 การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Database Design) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการออกแบบฐานข้อมูล โดยจะกำหนดข้อมูลที่จะจัดเก็บลงฐานข้อมูลจริง มีการกำหนดวิธีในการเข้าถึงข้อมูล (Access Method) ประเภทของข้อมูล (Data Type) โครงสร้างข้อมูล (Data Structure) การจัดระเบียบแฟ้ม (File Organization) เป็นต้น ซึ่งผลจากการออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพนี้ จะสามารถนำไปใช้ในการสร้างฐานข้อมูลจริง ทั้งนี้ ก่อนที่จะออกแบบฐานข้อมูลในระดับนี้ ผู้ออกแบบจะต้องเลือกว่าจะใช้โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ใดเพื่อช่วยจัดการข้อมูลหรือ

รายการต่างๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูล ทั้งการจัดเก็บ การเรียกใช้ และการปรับปรุงข้อมูล ซึ่งโปรแกรมฐานข้อมูลจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว



โปรแกรมฐานข้อมูลที่นิยมใช้มีอยู่ด้วยกันหลายตัว โดยแต่ละโปรแกรมจะมีความสามารถต่างกัน บางโปรแกรมใช้ง่าย ราคาไม่แพง แต่จะจำกัดขอบเขตการใช้งาน เช่น Access, dBase, FoxPro, Clipper, FoxBase เป็นต้น บางโปรแกรมมีความสามารถในการทำงานมากกว่า แต่ใช้งานยากกว่า และต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมากเพื่อให้มีสิทธิในการใช้งานตามกฎหมาย เช่น Oracle, SAP, DB2 เป็นต้น อย่างไรก็ตาม โปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูลบางโปรแกรมได้อนุญาตให้ใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย



ในการใช้งาน ซึ่งเรียกกันทั่วไปว่าซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Opensource 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
- พิจารณารูปแบบของฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ เป็นโครงสร้างแบบลำดับชั้น แบบเครือข่าย แบบเชิงสัมพันธ์ หรือแบบเชิงวัตถุ

- ความต้องการทางฮาร์ดแวร์ของผลิตภัณฑ์ เช่น พื้นที่จัดเก็บข้อมูล ความต้องการหน่วยความจำ เป็นต้น



4. วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศนั้น ผู้พัฒนาระบบจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ที่กำหนดไว้ในวงจรชีวิตในการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle : SDLC) แต่เนื่องจากระบบสารสนเทศประกอบด้วยส่วนการประมวลผล และส่วนของข้อมูล ดังนั้น ในการพัฒนาระบบสารสนเทศจึงต้องดำเนินการพัฒนาทั้งในส่วนของการออกแบบระบบงานประยุกต์ และส่วนของการออกแบบระบบฐานข้อมูลควบคู่กันไป ซึ่งผู้พัฒนาระบบสารสนเทศจะดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ของการพัฒนาระบบงานตามวงจรชีวิตของการพัฒนาระบบงานเป็นหลัก แต่ถ้าการดำเนินการภายในขั้นตอนนั้นๆ เกี่ยวกับการพัฒนาในส่วนของข้อมูลแล้ว ผู้พัฒนาต้องดำเนินการตาม

ขั้นตอนของวงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (Database Life Cycle : DBLC) เนื่องจากในการพัฒนาระบบสารสนเทศนั้น ส่วนแรกที่จะ

ต้องออกแบบและพัฒนาขึ้นก่อน คือ ส่วนของข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ถูกรวบรวมได้ จะถูกใช้เป็นข้อมูลนำเข้า (Input) และส่วนแสดงผล (Output) ของระบบงานประยุกต์

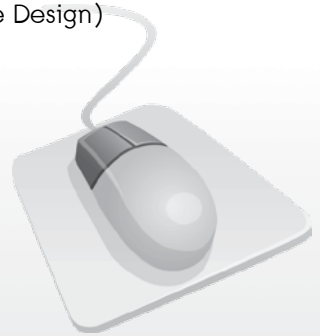




วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล เป็นขั้นตอนที่กำหนดขึ้น เพื่อให้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

4.1 การศึกษาเบื้องต้นเพื่อจัดทำฐานข้อมูล (Database Initial Study) เป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ซึ่งผู้พัฒนาระบบฐานข้อมูลจะต้องวิเคราะห์ความต้องการต่างๆ ของผู้ใช้ เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมาย ขอบเขต และกฎระเบียบต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่จะพัฒนาขึ้น เพื่อให้เป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูลขั้นต่อไป

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



ตารางที่ 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 และกำหนดขอบเขตของ ระบบงานใหม่ที่จะพัฒนา	1. การศึกษาเบื้องต้นเพื่อจัดทำฐานข้อมูล (Database Initial Study) เพื่อวิเคราะห์รายละเอียดของข้อมูล ต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ภายใน ระบบ เพื่อใช้ในการ ออกแบบส่วนของข้อมูล ภายในระบบใหม่





การพัฒนา	วงจรชีวิตในการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle)	วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (Database Life Cycle)
ระยะที่ 3	3. การออกแบบ (Design) ส่วนการประมวลผล (ระบบงานประยุกต์) โดยอาศัยรายละเอียดจากขั้นตอนการรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการ	2. การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) ทั้ง 3 ระดับ คือ ในระดับแนวคิด (Conceptual) ในเชิงตรรกะ (Logical) และในระดับกายภาพ (Physical)
ระยะที่ 4	4. พัฒนาค้นแบบของโปรแกรม (Prototyping) ของระบบงานที่พัฒนาขึ้นใหม่	3. การจัดทำและนำข้อมูลเข้าฐานข้อมูล (Implementation and Loading) คือ การจัดทำโครงสร้างข้อมูล และนำเข้าข้อมูลตามโครงสร้างที่ได้จัดทำไว้
ระยะที่ 5	5. การติดตั้งระบบงาน (Implementation)	- ไม่มี -



การพัฒนา	วงจรชีวิตในการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle)	วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (Database Life Cycle)
ระยะที่ 6	6. การตรวจสอบความถูกต้องและการทดสอบระบบงาน (Validation and Testing) เพื่อให้แน่ใจว่าส่วนการประมวลผลสามารถทำงานได้ถูกต้อง และสมบูรณ์	4. การทดสอบและประเมินผล (Testing and Evaluation) เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูลสามารถตอบสนองต่อความต้องการประมวลผลต่างๆ ได้ดี
ระยะที่ 7	7. การนำระบบงานไปใช้จริง (Operation)	5. การนำฐานข้อมูลไปใช้งาน (Operation)
- ไม่มี -	- ไม่มี -	6. การบำรุงรักษาฐานข้อมูล (Maintenance and Evolution) เป็นขั้นตอนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสารสนเทศ เนื่องจากการดำเนินการเมื่อใช้งานจริงแล้ว



4.3 การจัดทำและนำข้อมูลเข้าฐานข้อมูล (Implementation and Loading) เป็นขั้นตอนที่นำเอาโครงร่างต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่ได้จากการออกแบบทั้ง 3 ระดับ (ในระดับแนวคิด ในเชิงตรรกะ และในระดับกายภาพ) มาสร้างเป็นฐานข้อมูลที่จะใช้เก็บข้อมูลจริง รวมทั้งการแปลงข้อมูลจากระบบงานเดิมในกรณีที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลอยู่แล้ว ให้สามารถนำมาใช้ในระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นใหม่ได้ ซึ่งการคิดตั้งระบบฐานข้อมูลตามที่ได้ออกแบบมาแล้ว ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ระบบจัดการฐานข้อมูลที่เลือกใช้ โดยเริ่มต้นจากกำหนดผู้จัดการฐานข้อมูล กำหนดพื้นที่ที่ต้องการใช้ การสร้างฐานข้อมูล และอื่นๆ

การสร้างตารางในฐานข้อมูลเป็นขั้นตอนที่ผู้ออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลต้องให้ความสำคัญมากที่สุด เนื่องจากตารางที่ได้รับการออกแบบไว้ดี จะสามารถนำข้อมูลจากตารางนั้นไปทำประโยชน์ได้มากมาย เช่น การทำแบบสอบถาม (Query) การจัดทำรายงาน (Report) เป็นต้น ซึ่งแนวทางปฏิบัติในการสร้างตารางที่ดี คือ ข้อมูลที่อยู่ในตารางและระหว่างตารางไม่ควรซ้ำกัน แต่ละตารางมีข้อมูลเพียงหนึ่งหัวเรื่อง (Entity) เท่านั้น และการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล จะต้องจัดเก็บในส่วนที่เล็กที่สุด ตัวอย่างเช่น ข้อมูลบุคลากร ไม่ควรจัดเก็บชื่อ - สกุลไว้ในที่เดียวกัน แต่ควรจัดเก็บแยกเป็นคำนำหน้า ชื่อตัว และชื่อสกุล หรือข้อมูลที่อยู่ของบุคลากร ให้จัดเก็บข้อมูลแยกเป็นหน่วยย่อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ คือ บ้านเลขที่ หมู่บ้าน ถนน ตำบล อำเภอ จังหวัด รหัสไปรษณีย์ เป็นต้น



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

(1) ตารางรายชื่อบุคลากร

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

(2) ตารางที่อยู่บุคลากร

ภาพที่ 3 ตัวอย่างตารางในฐานข้อมูล



เมื่อมีการป้อนข้อมูลเข้าสู่ตารางต่างๆ และมีการระบุคีย์หลักแล้ว ในกรณีที่มีตารางมากกว่าหนึ่งตารางที่ทำงานสัมพันธ์กัน จะต้องมีการกำหนดความสัมพันธ์ของตารางเหล่านั้นด้วย เพื่อที่จะให้ตารางเหล่านั้นทำงานร่วมกันได้สะดวกขึ้น ดังตัวอย่างในภาพที่ 3 (1) คีย์หลักของตารางรายชื่อบุคลากร คือ รหัสบุคลากร และในภาพที่ 3 (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 อาจมีที่อยู่อื่นนอกเหนือจากที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน หรือที่เรียกว่าที่อยู่ปัจจุบันที่ติดต่อได้ เช่น บ้านพักราชการ หอพัก หรืออื่นๆ เป็นต้น





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

4.4 การทดสอบและประเมินผล (Testing and Evaluation) เป็นขั้นตอนในการทดสอบระบบเพื่อหาข้อผิดพลาดต่างๆ รวมทั้งการประเมินความสามารถของระบบฐานข้อมูลนั้น เพื่อนำไปใช้ในแนวทางการปรับปรุงระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น ให้สามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้ในด้านต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน และเมื่อทดสอบกับข้อมูลจริงที่มีอยู่ในฐานข้อมูลนั้น ต้องได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตรงตามความต้องการ ซึ่งการทดสอบดังกล่าวควรทดลองในหลายๆ กรณีและกำหนดให้มีกลุ่มบุคลากรที่เกี่ยวข้องดำเนินการทดสอบเพื่อให้ครอบคลุมระบบมากที่สุด

4.5 การนำฐานข้อมูลไปใช้งาน (Operation) เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาเสร็จสมบูรณ์แล้วไปใช้งานจริง เมื่อฐานข้อมูลผ่านขั้นตอนการประเมินผลเป็นระบบที่สมบูรณ์พร้อมให้ผู้ใช้ได้ใช้งานต่อไปก็เป็นขั้นตอนดำเนินการ โดยจัดให้มีการฝึกอบรมให้แก่ผู้ใช้งานจริง เพื่อให้เข้าใจ





การทำงานของระบบและสามารถใช้งานโปรแกรมได้โดยไม่มีปัญหา ซึ่งในช่วงแรกผู้ใช้อาจจะยังไม่คุ้นเคยทำให้เกิดปัญหาขึ้นได้บ้าง จึงต้องจัดให้มีผู้คอยควบคุมดูแลและคอยตรวจสอบการทำงานของระบบงานที่พัฒนาขึ้นใหม่

4.6 การบำรุงรักษาฐานข้อมูล (Maintenance and Evolution)

เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานระบบฐานข้อมูลจริง เพื่อบำรุงรักษาให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นขั้นตอนของการแก้ไข และปรับปรุงระบบฐานข้อมูล ในกรณีที่มีการเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ที่ส่งผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูล หลังจากระบบได้เริ่มดำเนินการ ผู้จัดการฐานข้อมูลจะต้องเตรียมการบำรุงรักษาฐานข้อมูล

5. การติดตามและควบคุมการใช้ฐานฐานข้อมูล

ความปลอดภัยของระบบฐานข้อมูล (Database Security) เป็นการป้องกันผู้ไม่มีสิทธิเข้ามาใช้ หรือแก้ไขข้อมูล และความสามารถในการป้องกันข้อมูลให้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ เช่น ข้อมูลที่ถูกเปลี่ยนแปลงให้ผิดพลาดได้โดยง่าย แสดงว่าข้อมูลมีความปลอดภัยต่ำ เป็นต้น ทั้งนี้ความปลอดภัยของระบบฐานข้อมูลมีความสำคัญต่อความสำเร็จขององค์กรเป็นอย่างมาก ผู้บริหารฐานข้อมูลจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรักษาฐานข้อมูลให้ปลอดภัยเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้ฐานข้อมูลเกิดความเสียหาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถรักษาข้อมูลให้เป็นความลับได้ (Secrecy) เพื่อให้ข้อมูล

ในระบบฐานข้อมูลมีความถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ (Integrity) เพื่อให้มีฐานข้อมูลพร้อมใช้งานอยู่เสมอ (Availability) และเพื่อลดความเสี่ยง (Risk Assessment) ในค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นจากการเสียหายของข้อมูล



การติดตามตรวจสอบและควบคุมการใช้งาน ฐานข้อมูลเป็นการควบคุมความปลอดภัยให้กับข้อมูล (Security Control) ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาองค์กรนั้น สามารถกระทำได้หลายแนวทาง



5.1 การตรวจสอบเบื้องต้น ว่านำเข้าข้อมูลครบถ้วนหรือไม่ กระบวนการทำงานรวมทั้งรายละเอียดคนในการทำงานของระบบงาน ทุกขั้นตอนถูกต้องหรือไม่ การป้องกันไม่ให้เกิดการแก้ไขเปลี่ยนแปลง โปรแกรมดีเพียงพอหรือไม่ การตรวจสอบสิทธิการใช้งานของผู้ใช้เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีผู้ใช้งานที่ไม่มีสิทธิอยู่ในระบบ และสิทธิต่างๆ ได้ถูกกำหนดไว้ อย่างถูกต้องเพียงใด คู่มือต่างๆ ได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอหรือไม่ เป็นต้น

5.2 การติดตามและตรวจสอบการใช้งานฐานข้อมูล โดยผู้ตรวจสอบ อาจสุ่มตรวจเป็นระยะ ไม่มีการแจ้งล่วงหน้า หรืออาจกำหนดการตรวจเป็น ตารางแน่นอนอย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้ การตรวจสอบเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล นั้น จำเป็นต้องติดต่อประสานงานกับผู้บริหารฐานข้อมูลอย่างใกล้ชิด โดยผู้บริหารฐานข้อมูลมีหน้าที่เก็บบันทึกการใช้งานต่างๆ ตามที่ผู้ตรวจสอบ ต้องการ

5.3 การควบคุมการใช้งานฐานข้อมูล ทั้งการควบคุมทางกายภาพ

(Physical Control) และการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล (Access Control) การควบคุมทางกายภาพเป็นการควบคุมและป้องกันการเสียหายโดยทั่วไป ได้แก่ การป้องกันภัยจากน้ำท่วม ไฟไหม้ ไฟฟ้าดับ/ไฟกระชาก ฯลฯ การล็อกห้องเมื่อไม่ใช้งาน การกำหนดเวรยามเฝ้าระวังมิให้ผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในห้องคอมพิวเตอร์ การใช้ระบบสำรองข้อมูล (Back Up) อย่างสม่ำเสมอโดยอัตโนมัติ การเก็บข้อมูลสำรองไว้ในสถานที่ต่างหากซึ่งห่างไกลจากระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน การจัดทำแผนฉุกเฉินในการฟื้นฟูสภาพ (Recovery) ให้ระบบใช้งานได้ การลบหรือทำลายข้อมูลที่ไม่ใช้แล้วให้ไร้ร่องรอยจนไม่สามารถใช้เทคนิคพิเศษในการอ่านข้อมูลนั้นได้อีก การใช้สมาร์ทการ์ด (Smart Card) หรือคีย์ล็อก (Key Lock) การใช้วงจรเฉพาะกิจเชื่อมต่อกับหน่วยความจำเพื่อตรวจสอบ/ป้องกัน/จำกัดเวลาในการใช้ เป็นต้น

การควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล เช่น การควบคุมการอนุญาตให้เข้ามาในระบบ (Access Control) โดยการป้องกันการเข้าระบบโดยผ่านช่องทางหรือ Port ต่างๆ การกำหนดระดับสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลที่แตกต่างกัน เช่น ผู้ใช้บางคนมีสิทธิอ่านข้อมูลเท่านั้น ไม่มีสิทธิในการแก้ไขข้อมูล เป็นต้น การตรวจสอบความถูกต้องของระบบคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย (Authentication) โดยการป้องกันการปลอมแปลงจากระบบคอมพิวเตอร์ที่ไม่ได้รับอนุญาตให้เข้ามาในระบบได้ด้วยการตรวจสอบความถูกต้องของระบบที่มาเชื่อมต่อด้วยการตรวจสอบรหัสผ่านซึ่งผู้ใช้แต่ละคนจะต้องมีรหัสผ่านเฉพาะตัว ห้ามใช้งานร่วมกัน การรักษาความถูกต้องของข้อมูลที่ส่งผ่านระบบเครือข่าย (Data Integrity) โดยการนำวิธีการติดต่อสื่อสาร





ที่มีขั้นตอนและรูปแบบที่แน่นอนระหว่างระบบคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย เช่น การใช้โปรโตคอล (Protocol) มาตรฐาน การใช้ลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ (Digital Signature) การบันทึกเหตุการณ์ต่างๆ ในระบบ (Security Log) โดยอัตโนมัติเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการตรวจสอบว่าผู้ใช้เป็นใคร ทำอะไร ใช้ข้อมูลอะไร เมื่อไหร่ จากที่ไหน และดำเนินการต่างๆ กับข้อมูลสำเร็จหรือไม่ อย่างไร และการใช้ระบบป้องกันการบุกรุกที่เรียกว่า Firewall เป็นต้น

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

