บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจวิทยาลัยโยนก จังหวัดลำปาง มีเอกสารและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับระบบอาจารย์ที่ปรึกษาได้แก่ ความหมายและความสำคัญของระบบอาจารย์ที่ปรึกษา หน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษา ประเภทของอาจารย์ที่ปรึกษาและการประเมินผลการใช้ระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นต้น ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เช่น ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังรายละเอียดตามลำดับดังนี้

2.1 ระบบอาจารย์ที่ปรึกษา

2.1.1 ความหมายและความสำคัญของระบบอาจารย์ที่ปรึกษา

รายงานการสัมมนาทางวิชาการ (2533:63) ระบบอาจารย์ที่ปรึกษา หรือ Advisor เป็นบุคคลที่สถาบันแต่งตั้งให้อาจารย์เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์เป็นได้ทันทีและเต็มตัว อาจจะไม่มีความรู้ทางด้านการแนะแนวการให้คำปรึกษา แต่มีความรู้สึกที่รักและอยากช่วยเหลือคนที่มีทุกข์ทางสถาบันเห็นก็แต่งตั้งอาจารย์หรือให้มาช่วยทางด้านต่างๆ

อาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องเข้าใจธรรมชาติ และปัญหาของนักศึกษาเป็นอย่างดี นักศึกษาที่มาขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา มักจะเป็นผู้ที่มีปัญหา ส่วนมากเป็นปัญหาเรื่องการปรับตัวเข้ากับเรื่องการเรียน การปรับตัวเข้ากับอาจารย์ ปัญหาส่วนตัวบางครั้งมาจากครอบครัว และกดดันอื่น ๆ หรือปัญหาที่ปรับตัวเข้ากับภาวะแวดล้อมในมหาวิทยาลัยไม่ได้ นักศึกษามหาวิทยาลัยเป็นวัยหนุ่มสาว ซึ่งมีความสามารถทั้งร่างกายและสมองเต็มเปี่ยม ถ้าหากเราได้ชี้แนะในสิ่งที่ถูกทางให้กับเขา เขาก็จะพัฒนาความรู้ความสามารถที่เขามีอยู่ในศักยภาพในตัวเขานั้นไปได้เต็มที่

สำนักงานส่งเสริมวิชาการสถาบันราชภัฏลำปาง (2544:1) อาจารย์ที่ปรึกษามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพของนักศึกษา และมีความสำคัญต่อความสำเร็จของนักศึกษา สรุปความสำคัญของอาจารย์ที่ปรึกษาในสถาบันอุดมศึกษาได้ดังนี้:-

1. ด้านวิชาการ อาจารย์ที่ปรึกษาจะช่วยให้คำแนะนำเกี่ยวกับหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตร การลงทะเบียนวิชาเรียน วิธีการเรียน การวัดผล ตลอดจนแนวทางการศึกษาที่นักศึกษาจะสามารถจบหลักสูตรไปได้อย่างราบรื่น

2. ด้านพัฒนาบุคลิกภาพ อาจารย์ที่ปรึกษาจะมีส่วนสำคัญในการพัฒนาบุคลิกภาพ เช่น การแต่งกายให้ถูกระเบียบ และเหมาะสมกับโอกาส

3. ด้านการทำกิจกรรมต่าง ๆ อาจารย์ที่ปรึกษาจะมีส่วนกระตุ้นและสนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมกับกิจกรรมต่าง ๆ ของสถาบัน

4. ด้านบริการต่าง ๆ อาจารย์ที่ปรึกษาจะมีส่วนสำคัญในการแนะนำการบริการ และสวัสดิการต่าง ๆ ของสถาบันให้นักศึกษาได้ทราบ

5. ด้านการสร้างชื่อเสียงให้สถาบัน อาจารย์ที่ปรึกษาจะมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมการสนับสนุนและกระตุ้นให้นักศึกษาช่วยสร้างเสริมและรักษาชื่อเสียงของสถาบัน

6. ด้านการวางแผนชีวิตและการเลือกอาชีพ อาจารย์ที่ปรึกษามีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นให้นักศึกษาวางแผนชีวิตและเลือกอาชีพ โดยประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ เช่น ฝ่ายแนะแนว

7. ด้านการเป็นสมาชิกของสังคม และเป็นพลเมืองดีของชาติ อาจารย์ที่ปรึกษาจะมีส่วนสำคัญในการเสริมสร้าง สนับสนุนและกระตุ้นให้นักศึกษาประพฤติปฏิบัติตนให้เป็นสมาชิกที่ดีของสังคมและเป็นพลเมืองดีของชาติ โดยเสียสละ อุทิศกำลังกาย กำลังใจ กำลังสติปัญญา หรือกำลังทรัพย์ สร้างสรรค์สังคมรวมทั้งการให้ความร่วมมือ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม ปฏิบัติตามระเบียบและกติกาที่กำหนดไว้ มีความจงรักภักดีต่อสถาบัน ชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ เห็นแก่ประโยชน์ของส่วนรวมมากกว่าส่วนตน

2.1.2 หน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษา

สินชัย เอื้องสุวรรณ (2545) อาจารย์ที่ปรึกษา ควรมีความรัก สอนให้นักศึกษาเป็นคนดี ซื่อสัตย์สุจริต ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนแอกว่า ให้มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ และอาจารย์ต้องเข้าใจธรรมชาติของลูกศิษย์ เรื่องของอาจารย์ที่ปรึกษามีดังต่อไปนี้

1. อาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องได้รับการ "ฝึกอบรม" ทั้งในช่วง pre-service และในช่วง in-service อย่างต่อเนื่องเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและติดตาม สถานการณ์ รวมถึงปัญหาได้อย่างทันท่วงที
2. การให้คำปรึกษาควรจัดทำทั้งระบบการให้คำปรึกษาเป็นทีมและรายบุคคล
3. ควรต้องมีการ "วิจัย" หรือ "ติดตาม" ปัญหา และความต้องการ ของนักศึกษา และนำผลการศึกษานั้น ๆ มาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อระบบการให้คำปรึกษา
4. ระบบการให้คำปรึกษาและแนะแนวความต้องกระทำให้เชิงรุก
5. การให้คำปรึกษาและแนะแนว ควรจะให้เป็นภาระกิจหนึ่งที่เด่นชัด โดยอาจ กำหนดรวมอยู่ในภารกิจการเรียนการสอน หรือภารกิจด้านการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

สำเนาว์ ขจรศิลป์ (2543:3) หน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาด้านวิชาการดังนี้

1. ให้การปรึกษาแนะนำนิสิตนักศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรและการเลือกวิชาเรียน
2. ให้คำแนะนำนิสิตนักศึกษาเกี่ยวกับการลงทะเบียนวิชาเรียน
3. ควบคุมการลงทะเบียนเรียนของนิสิตนักศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับ
4. ให้คำปรึกษาแก่นิสิตนักศึกษาเพื่อเลือกวิชาเอก-โทและการวางแผนศึกษาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
5. ให้การแนะนำนิสิตนักศึกษาเกี่ยวกับวิธีการเรียน การค้นคว้าและติดตามผลการเรียน
6. ทักท้วงการลงทะเบียนเรียนบางวิชาของนิสิตนักศึกษาเมื่อพิจารณาเห็นว่าการลงทะเบียนเรียนวิชานั้น ๆ ไม่เหมาะสม
7. ให้การปรึกษาแนะนำหรือตักเตือนเมื่อผลการเรียนของนิสิตนักศึกษาต่ำลง
8. ให้การปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือนิสิตนักศึกษาเพื่อการแก้ไขอุปสรรคปัญหาในการเรียนวิชาต่าง ๆ
9. ให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดค่าคะแนนระดับเฉลี่ยของนิสิตนักศึกษา
10. ให้การปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการศึกษาต่อในระดับสูง

หน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาด้านบริการและพัฒนานักศึกษา ดังนี้

1. ให้การแนะนำเกี่ยวกับระเบียบข้อบังคับและบริการต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยและชุมชน
2. ให้การปรึกษาเกี่ยวกับปัญหาส่วนตัว ได้แก่ ปัญหาสุขภาพ อนามัย ทั้งสุขภาพกาย
3. ให้การปรึกษาเกี่ยวกับปัญหาสังคม เช่น ปัญหาการปรับตัวในสังคม และปัญหาการคบเพื่อน
4. ให้การปรึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบุคลิกภาพ ความประพฤติและจริยธรรม
5. ให้การปรึกษาเกี่ยวกับปัญหาด้านอาชีพ ได้แก่ การให้ข้อมูลในแง่มุมต่าง ๆ เช่น ลักษณะของงาน สภาพแวดล้อมของงาน ตลาดแรงงาน ตลอดจนจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพที่นิสิตนักศึกษากำลังศึกษาอยู่
6. ให้การแนะนำเกี่ยวกับการเข้าร่วมกิจกรรมนิสิตนักศึกษา

หน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาด้านอื่น ๆ

1. พิจารณาคำร้องต่าง ๆ ของนิสิตนักศึกษาและดำเนินการให้ถูกต้องตามระเบียบ
2. ประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะกองกิจการนิสิตนักศึกษา กองบริการการศึกษา เพื่อช่วยเหลือและเพื่อประโยชน์ของนิสิตนักศึกษา
3. กำหนดเวลาให้นิสิตนักศึกษาเข้าพบเพื่อขอคำปรึกษาแนะนำอย่างสม่ำเสมอ
4. เก็บข้อมูลรายละเอียดของนิสิตนักศึกษาที่อยู่ในความรับผิดชอบเพื่อใช้กับระเบียนสะสมของนิสิตนักศึกษา
5. สร้างสัมพันธภาพและความเข้าใจอันดีระหว่าง นิสิตนักศึกษาอาจารย์ คณะ และมหาวิทยาลัย
6. ให้การรับรองนิสิตนักศึกษาเมื่อนิสิตนักศึกษาต้องการนำไปแสดงแก่ผู้อื่น
7. ป้อนข้อมูลย้อนกลับ (feedback) มายังผู้บริหารและคณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ของนิสิตนักศึกษา
8. ให้ความร่วมมือกับคณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา
9. ชี้แจงให้นิสิตนักศึกษาเข้าใจหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษา และหน้าที่ของนิสิตนักศึกษาต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
10. ในกรณีที่นิสิตนักศึกษาแต่งกายไม่เรียบร้อยหรือมีความประพฤติไม่เหมาะสม อาจารย์ที่ปรึกษาต้องตักเตือน

2.1.3 ประเภทของอาจารย์ที่ปรึกษา

สำนักงานส่งเสริมวิชาการสถาบันราชภัฏลำปาง (2544:11) อาจารย์ที่ปรึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ได้มีผู้แบ่งไว้ 3 ประเภทคือ

1. อาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ (Academic advisors) ได้แก่ คณาจารย์ที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาแก่นิสิตนักศึกษาในภาควิชาหรือคณะวิชา

2. อาจารย์ที่ปรึกษาชมรมกิจกรรมนิสิตนักศึกษา (Student activity advisors) ได้แก่ ผู้ที่ได้รับแต่งตั้งให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาแก่นิสิตนักศึกษาในชมรมกิจกรรมนิสิตนักศึกษา

3. อาจารย์ที่ปรึกษาหอพักนักศึกษา (Residential advisors) ได้แก่ ผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นที่ปรึกษานิสิตนักศึกษาในหอพักนิสิตนักศึกษา

2.1.4 การประเมินผลการใช้ระบบอาจารย์ที่ปรึกษา

สำเนาว์ ขจรศิลป์ (2543:1) การประเมินผลการใช้ระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นสิ่งจำเป็นมาก การประเมินผลในกรณีนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินงาน การประสานงาน และผลของการดำเนินงาน เพื่อให้ได้ข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงระบบอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นข้อเสนอแนะในการประเมินผลที่เป็นประเด็นที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

1. การประเมินกระบวนการ (Process Evaluation) การประเมินการดำเนินงานและการประสานงานนั้นควรทำการประเมินเป็นประจำทุกๆ สองหรือสามปี เพื่อให้ได้ข้อมูลมาปรับปรุงการดำเนินงานและการประสานงานของระบบอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างสม่ำเสมอ

2. การประเมินผลที่เกิดจากระบบอาจารย์ที่ปรึกษา (Product Evaluation) เป็นการประเมินความคิดเห็นของนิสิตนักศึกษาต่อการให้การปรึกษาของอาจารย์ การประเมินผลในกรณีนี้ควรทำการวางแผนการประเมินผลให้รอบคอบ โดยการศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นของนิสิตนักศึกษาก่อนและหลังการใช้ระบบอาจารย์ที่ปรึกษา

2.2 การวิเคราะห์ระบบ และระบบฐานข้อมูล

2.2.1 ความหมายของการวิเคราะห์ระบบ และระบบฐานข้อมูล

อำไพ พรประเสริฐสกุล (2537:9) ระบบ คือกลุ่มขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำงานร่วมกันเพื่อจุดประสงค์อันเดียวกันระบบอาจจะประกอบด้วยบุคลากร เครื่องมือ เครื่องใช้ พัสดุ วิธีการ ซึ่งทั้งหมดนี้จะต้องมีระบบจัดการอันหนึ่งเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์อันเดียวกัน

การวิเคราะห์และออกแบบระบบคือ วิธีการที่ใช้ในการสร้างระบบสารสนเทศขึ้นมาใหม่ในธุรกิจใดธุรกิจหนึ่ง หรือระบบย่อยของธุรกิจ นอกจากการสร้างระบบสารสนเทศใหม่แล้ว การวิเคราะห์ระบบช่วยในการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นด้วยก็ได้ การวิเคราะห์ระบบก็คือ การหาความต้องการ (Requirements) ของระบบสารสนเทศว่าคืออะไร หรือต้องการเพิ่มเติมอะไรเข้ามาในระบบ และการออกแบบก็คือ การนำเอาความต้องการของระบบมาเป็นแบบแผนหรือเรียกว่าพิมพ์เขียวในการสร้างระบบสารสนเทศนั้นให้ใช้งานได้จริง

สมจิตร อาจอินทร์ และงามนิจ อาจอินทร์ (2540:17) ฐานข้อมูล หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในที่เดียวกัน

2.2.2 ขั้นตอนการพัฒนาระบบฐานข้อมูล

สมจิตร อาจอินทร์ และงามนิจ อาจอินทร์ (2540:102) ในการพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อสร้างระบบสารสนเทศ โดยทั่วไปนั้นจะมีวงจรในการพัฒนา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีการทำงานเป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนกระทั่งสามารถสร้างระบบสารสนเทศออกมาได้ และเป็นขั้นตอนพัฒนาระบบซึ่งอาจประกอบด้วยผู้จัดการโครงการ นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst) และผู้ออกแบบฐานข้อมูล (DBA) ต้องร่วมกันศึกษาและทำความเข้าใจในแต่ละขั้นตอน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วขั้นตอนการพัฒนาระบบจะมีอยู่ด้วยกัน 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)

เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาของระบบงานเดิม เมื่อผู้บริหารขององค์กรมีความต้องการที่จะสร้างระบบสารสนเทศขึ้น เนื่องจากความล้าหลังของระบบงานเดิม หรือการไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอของระบบงานเดิมที่จะตอบสนองความต้องการในปัจจุบันได้

2. การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

หลังจากที่ทราบปัญหาของระบบงานเดิมแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการศึกษาความเป็นไปได้ว่าการสร้างระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่ ซึ่งจะมีการศึกษาความเป็นไปได้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ความเป็นไปได้ของเทคโนโลยี (Technological Feasibility)

เป็นการศึกษาระบบงานเดิมมีอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์เพียงพอที่จะรองรับสารสนเทศที่จะเกิดขึ้นได้หรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอหรือยังไม่มีก็ต้องวิเคราะห์ได้ว่าควรมีการจัดซื้อฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประเภทใดเพิ่มเติม หรือถ้ามีอยู่แล้วก็จะต้องวิเคราะห์ถึงความสามารถของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ดังกล่าว มีความสามารถอยู่ในระดับใด เพียงพอที่จะใช้สร้างระบบสารสนเทศหรือไม่ เป็นต้น

2.2 ความเป็นได้ไปทางด้านการปฏิบัติการ (Operational Feasibility)

เป็นการวิเคราะห์ระบบงานเดิมมีบุคลากรที่มีความสามารถหรือมีประสบการณ์ในการพัฒนาและติดตั้งระบบหรือไม่ ถ้าไม่มีจะหาได้หรือไม่ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาด้วยว่าผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นอย่างไรกับการเปลี่ยนแปลงของระบบที่จะเกิดขึ้น

2.3 ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Feasibility)

เป็นการศึกษาค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มต้นพัฒนาระบบจนกระทั่งมีการติดตั้งและใช้งานระบบจริง รวมไปถึงค่าใช้จ่ายประจำวันที่จะเกิดขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังต้องทำการคาดการณ์ถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับ รวมทั้งเวลาที่จะต้องใช้ในการพัฒนาระบบ เพื่อจะนำข้อ

มูลที่ได้มาสรุปว่าคุ้มค่าหรือไม่ที่จะมีการเปลี่ยนแปลงระบบเกิดขึ้น ซึ่งในการนี้ผู้บริหารจะเป็นผู้ตัดสินใจเองว่าสมควรจะให้ดำเนินการพัฒนาต่อไปนี้หรือจะยกเลิกโครงการพัฒนาดังกล่าว

3. การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ (Users Requirement Analysis)

หลักจากศึกษาความเป็นได้ของระบบ และผู้บริหารเห็นสมควรที่จะให้ดำเนินการพัฒนาต่อขั้นตอนต่อไปที่นักวิเคราะห์ระบบจะต้องทำคือการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ ความต้องการในที่นี้จะหมายถึงความต้องการข้อมูลของผู้ปฏิบัติงาน และความต้องการสารสนเทศของผู้บริหารซึ่งเป็นเจ้าของหน่วยงาน ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญ เพื่อให้สามารถออกแบบระบบใหม่ได้ตรงกับความต้องการนั้นมากที่สุด ในขั้นตอนนี้จะเริ่มตั้งแต่การศึกษาระบบการทำงานขององค์กรซึ่งเป็นระบบงานเดิมให้เข้าใจก่อน ว่ามีลักษณะการทำงานอย่างไร และจะมีการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากผู้ใช้ รวมไปถึงกฎเกณฑ์และข้อบังคับต่าง ๆ ด้วย สำหรับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น จะสามารถทำได้หลายวิธีเช่นการใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ผู้ใช้ในระดับบริหารและระดับพนักงานทั่วไป หรือการรายงานต่างๆ ขององค์กรนั้น

4. การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

หลังจากที่ได้เป้าหมายของงานที่ชัดเจนแล้วว่าในระบบใหม่จะต้องทำอะไร มีการออกรายงานอะไรและใช้ข้อมูลใดบ้าง ก็จะมาเริ่มทำการออกแบบฐานข้อมูลซึ่งได้แก่การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้หรือรีเลชัน โดยทั่วไปการออกแบบฐานข้อมูลจะมีอยู่ 3 แบบดังต่อไปนี้

4.1 การออกแบบฐานข้อมูลในระดับความคิด (Conceptual Database Design)

เป็นการนำเสนอระบบฐานข้อมูลในลักษณะของแผนภาพโดยอาจใช้โมเดลแบบ E-R ซึ่งจะมีการแสดงเอนติตี้ทั้งหมดที่มี แอททริบิวท์ของแต่ละเอนติตี้นั้น และความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ออกมาในรูปแบบของแผนภาพ ข้อดีของโมเดล E-R คือจะสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ทำให้เห็นภาพรวมของฐานข้อมูลทั้งระบบ และนอกจากนี้โมเดลที่ได้จะมีความเป็นอิสระจากระบบจัดการฐานข้อมูลคือ DBMS ที่ใช้ โดยไม่สนใจว่าระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้นั้นอิงกับโมเดลของฐานข้อมูลแบบใด และก็ยังไม่ขึ้นกับฮาร์ดแวร์ใด ๆ อีกด้วย และก็จะต้องแปลงโมเดล E-R นั้นให้อยู่ในรูปแบบของรีเลชั่นต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปแบบที่นอร์มัลไลซ์

4.2 การออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรก (Logical Database Design)

คือการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ และรวบรวมกฎเกณฑ์ต่าง ๆ อันพึงมีได้แล้วเราอาจทำการออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกนี้ได้เลยโดยการใช้โมเดลฐานข้อมูลที่สอดคล้องกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้

4.3 การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical database Design)

เป็นขั้นตอนการออกแบบในระดับล่างสุด ซึ่งจะยุ่งเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลจริงๆ ภายในหน่วยเก็บข้อมูล เช่นดิสค์ เพื่อให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงหรือการค้นหาข้อมูล ในขั้นตอนนี้อาจเป็นการสร้างอินเด็กซ์(Index) การจัดคลัสเตอร์(Clustering) ซึ่งเป็นการจัดเก็บข้อมูลที่มีการใช้งานบ่อย ๆ ไว้ในหน่วยเก็บข้อมูลเดียวกัน หรือการใช้เทคนิคแฮชชิง (Hashing Technique) ในการจัดตำแหน่งที่อยู่ของข้อมูลภายในหน่วยเก็บ เป็นต้น

5. การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม (Implementation)

ในขั้นตอนนี้จะมีการเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลขึ้นมาใช้ และผู้ออกแบบระบบซึ่งอาจเป็นนักวิเคราะห์ระบบหรือผู้ออกแบบฐานข้อมูล จะทำการออกแบบโปรแกรมว่าระบบจะต้องประกอบด้วยโปรแกรมใดบ้าง แต่ละโปรแกรมมีหน้าที่อะไร และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร การเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรมจะทำอย่างไร นอกจากนี้ยังต้องมีการออกแบบหน้าจอการนำข้อมูลเข้า รูปแบบรายงาน และการควบคุมความคงสภาพของฐานข้อมูล ซึ่งจะนำมาสร้างเป็นเอกสารที่เรียกว่าข้อมูลการออกแบบโปรแกรม (Program Specification) เพื่อเตรียมส่งให้กับนักเขียนโปรแกรมหรือโปรแกรมเมอร์ใช้เป็นแบบในการเขียนโปรแกรมต่อไป

ในขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม โปรแกรมเมอร์จะทำการเขียนและทดสอบโปรแกรมว่าทำงานได้ถูกต้องหรือไม่ โดยจะมีการทดสอบกับข้อมูลจริงที่มีอยู่

6. การทำเอกสารประกอบโปรแกรม (Documentation)

การทำเอกสารประกอบโปรแกรม คือการอธิบายในรายละเอียดของโปรแกรมว่าจุดประสงค์ของโปรแกรมคืออะไร ใช้งานในด้านไหน ซึ่งอาจจะเป็นสรุปรายละเอียดของโปรแกรม และแสดงเป็นผังงาน (Flowchart) หรือ รหัสจำลอง (Pseudo_code)

โปรแกรมเมอร์ที่ดีควรจะมีการเก็บที่เอกสารประกอบโปรแกรมทุกขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรม ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการออกแบบ การเขียนโปรแกรม หรือขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม เอกสารประกอบโปรแกรมจะมีอยู่ 2 แบบ

6.1 เอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับผู้ใช้ (User Documentation)

จะเหมาะสำหรับผู้ใช้ที่ไม่ต้องเกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรม แต่เป็นผู้ที่ใช้งานโปรแกรมอย่างเดียว

6.2 เอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับผู้เขียนโปรแกรม (Technical Documentation)

จะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำอธิบายหรือหมายเหตุในโปรแกรม

และส่วนอธิบายด้านเทคนิค มักจะทำเป็นเอกสารที่แยกต่างหากจากโปรแกรม ซึ่งจะอธิบายในรายละเอียดที่มากขึ้น เช่นชื่อโปรแกรมย่อยต่าง ๆ แต่ละโปรแกรมย่อยทำหน้าอะไร เป็นต้น

7. เมื่อโปรแกรมผ่านการตรวจสอบตามขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว และถูกนำมาติดตั้งให้ผู้ใช้ได้ใช้งาน ในขั้นตอนนี้จะรวมไปถึงการฝึกอบรมให้แก่ผู้ใช้ซึ่งอาจเป็นพนักงานที่ต้องใช้งานจริง เพื่อให้เข้าใจการทำงานและทำงานได้โดยไม่มีปัญหา ดังนั้นจึงต้องมีผู้คอยควบคุมและคอยตรวจสอบการทำงาน และเมื่อมีการใช้งานไปนาน ๆ ก็อาจจะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้เหมาะกับเหตุการณ์ และความต้องการของผู้ใช้ที่เปลี่ยนแปลงไปได้

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University