ระบบสารสนเทศการจัดการงานฝึกอบรม

Training Management Information System

โดย

นายดนัย ศุปธรรม

รหัส 43067219

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษากรณีพิเศษ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อหัวข้อ	ระบบสารสนเทศการจัดการงานฝึกอบรม
นักศึกษา	นายคนัย ศุปธรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

ทรัพยากรบุคคลจัดเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่นำไปสู่ความสำเร็จขององค์กร ไม่ว่าองค์กรนั้นจะมีขนาดเล็กหรือใหญ่ก็ตาม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในภาวะปัจจุบันที่มีการแข่งขันทางธุรกิจอย่างรุนแรง และมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นระบบงานฝึกอบรมบุคลากรที่มีประสิทธิภาพในการช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคคลในองค์กรจึงมีความต้องการเป็นอย่างมาก สำหรับภาวะปัจจุบันที่เทคโนโลยีสารสนเทศมีราคาลดลงอย่างต่อเนื่อง การศึกษาระบบการจัดการงานฝึกอบรมขององค์การขนาดกลางและเล็กจึงได้ถูกจัดทำขึ้น เพื่อค้นหาปัญหา และเสนอแนะแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบในการจัดการข้อมูลให้สูงขึ้น

Title	Training Management Information System
Student	Mr. Danai Supatham
Advisor	Dr. Chanboon Sathitwiriyawong
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Technology Management
Academic Year	2001

ABSTRACT

Human resource is a crucial key to success of an organization of any sizes, especially in the highly competitive and ever-changing world nowadays. Therefore, the sophisticated training system which furthers the advancement of knowledge and expertise of people in such organizations, is much required. In this paper, the study of how some small and medium enterprises manage their training systems is conducted to find out the existent problems and to propose the possibilities of applying information technology to improve system performances, which will eventually yield a positive effect on the organizations' benefits.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ........ II
สารบัญ........ III
สารบัญตาราง........ V
สารบัญภาพ........ VI
บทที่
1. บทนำ 1
1.1 หลักการและเหตุผลในการศึกษา........ 1
1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา........ 2
1.3 แผนการดำเนินการศึกษา........ 2
1.4 ขอบเขตของโครงการ 3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
2. ความรู้และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง........ 4
2.1 วัฏจักรของการพัฒนาระบบ 4
2.2 วัฏจักรของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล 6
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง SDLC และ DBLC........ 8
2.4 ฐานข้อมูลและระบบฐานข้อมูล........ 10
2.5 ระบบจัดการฐานข้อมูล........ 12
2.6 ประโยชน์ของการประมวลผลด้วยฐานข้อมูล 13
2.7 ขั้นตอนการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล........ 13
2.8 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์........ 14
2.9 การทำรีเลชั่นให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน........ 17
3. ระบบงานปัจจุบัน 20
3.1 ระบบงานฝึกอบรมปัจจุบัน 20
3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 20

3.3 ปัญหาของระบบปัจจุบัน 21
3.4 แนวทางในการแก้ไขปัญหา 22
3.5 ความเป็นไปได้ของระบบ 24
4. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 25
4.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 25
4.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบใหม่ 25
4.3 แผนภาพรวมการทำงานของระบบ 26
4.4 การออกแบบฐานข้อมูล 31
4.5 พจนานุกรมข้อมูล 33
5. การพัฒนาระบบ 40
5.1 การพัฒนาโปรแกรม 40
5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูล 42
5.3 ระบบสารสนเทศการจัดการงานฝึกอบรม 42
5.4 ตัวอย่างหน้าจอของระบบการจัดการงานฝึกอบรม 44
6. บทสรุปและข้อเสนอแนะ 54
6.1 บทสรุป 54
6.2 ข้อเสนอแนะ 54
บรรณานุกรม 56
ประวัติผู้เขียน 57

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1. ตารางที่ 4.1 ตารางข้อมูลคำนำหน้า 33
2. ตารางที่ 4.2 ตารางข้อมูลของผู้เข้าอบรม 34
3. ตารางที่ 4.3 ตารางข้อมูลของวิทยากร 35
4. ตารางที่ 4.4 ตารางข้อมูลชื่อหลักสูตรที่เปิดอบรม 36
5. ตารางที่ 4.5 ตารางข้อมูลรายละเอียดของหลักสูตรที่เปิดอบรม 37
6. ตารางที่ 4.6 ตารางข้อมูลหัวข้อในหลักสูตรที่เปิดอบรม 38
7. ตารางที่ 4.7 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ของหลักสูตรหัวข้อและวิทยากร 38
8. ตารางที่ 4.8 ตารางข้อมูลประวัติการอบรม 39

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1. ภาพที่ 2.1 วัฏจักรของการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ 5
2. ภาพที่ 2.2 วัฏจักรของการพัฒนาระบบงานฐานข้อมูล 7
3. ภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนของ SDLC และ DBLC 10
4. ภาพที่ 4.1 Context Diagram ของระบบใหม่ 27
5. ภาพที่ 4.2 Data Flow Diagram Level 1 ของระบบใหม่ 28
6. ภาพที่ 4.3 Data Flow Diagram Level 2 ของขั้นตอนของการจัดหลักสูตร 29
7. ภาพที่ 4.4 Data Flow Diagram Level 2 ของขั้นตอนการจัดอบรม 30
8. ภาพที่ 4.5 E-R Diagram ของระบบงานฝึกอบรม 32
9. ภาพที่ 5.1 แสดงความสัมพันธ์ของตารางในฐานข้อมูล 42
10. ภาพที่ 5.2 หน้าจอแสดงการเข้าสู่ระบบ 45
11. ภาพที่ 5.3 แสดง Main Menu ของระบบ 45
12. ภาพที่ 5.4 แสดงหน้าจอ TMIS 46
13. ภาพที่ 5.5 แสดงหน้าจอ TMIS : ADD Topic 47
14. ภาพที่ 5.6 แสดงหน้าจอ TMIS : EDIT Schedule 48
15. ภาพที่ 5.7 แสดง Basic Information Menu ของระบบ 49
16. ภาพที่ 5.8 แสดงหน้าจอ Course 50
17. ภาพที่ 5.9 แสดงหน้าจอ Instructor 51
18. ภาพที่ 5.10 แสดงหน้าจอ Trainee 52
19. ภาพที่ 5.11 แสดงหน้าจอ Title 53
20. ภาพที่ 5.12 แสดงหน้าจอ Location 53

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผลในการศึกษา

ในปัจจุบันได้มีความพยายามที่จะช่วยเหลือ และพัฒนาองค์กรธุรกิจขนาดกลางและเล็กในประเทศไทยให้ยืนหยัดอยู่ได้ เพื่อให้เศรษฐกิจมีความเคลื่อนไหวและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ไม่ตกอยู่ในภาวะชะงักงัน ในการพัฒนาธุรกิจให้เจริญเติบโตนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ และพัฒนาตนเองให้ทันกับแนวทางการทำธุรกิจใหม่ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาในโลกยุคปัจจุบัน

การฝึกอบรมจัดเป็นกระบวนการที่เป็นระบบที่จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงาน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมในการปฏิบัติงานของบุคคล (ผู้ปฏิบัติงาน) ให้ดีขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้บุคคลนั้นสามารถปฏิบัติงานที่อยู่ในความรับผิดชอบได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นไปอีก อันจะเป็นประโยชน์ต่องานที่รับผิดชอบในปัจจุบัน และ/หรืองานที่กำลังได้รับมอบหมายให้ทำในอนาคตโดยตรง

ประโยชน์ของการฝึกอบรมประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ

1. ในระดับพนักงาน การฝึกอบรมจะมีประโยชน์ คือ ช่วยส่งเสริมความรู้และความเข้าใจ ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณค่าแก่ตนเอง ช่วยลดอุบัติเหตุหรือการทำงานผิดพลาด ช่วยทบทวน แนวความคิดและทัศนคติ และช่วยเสริมสร้างทักษะและความสามารถที่สูงขึ้น
2. ในระดับผู้บังคับบัญชา การฝึกอบรมจะมีประโยชน์ คือ ช่วยทำให้เกิดผลงานที่ดีขึ้น เมื่อตระหนักในบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบ ช่วยลดปัญหาและแก้ไขงานที่ผิดพลาด ช่วยลดภาระในการปกครองการบังคับบัญชา และช่วยเสริมสร้างภาวะการเป็นผู้นำที่เก่งงาน เก่งคนและเก่งคิด
3. ในระดับหน่วยงาน/องค์กร การฝึกอบรมจะมีประโยชน์ คือ ช่วยลดค่าใช้จ่ายทางด้านแรงงาน ช่วยลดความสูญเสียวัสดุอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายต่างๆ ช่วยเพิ่มผลผลิตทั้งทางตรงและทางอ้อม และช่วยสร้างศูนย์กำไรในการประหยัดค่าใช้จ่ายในสำนักงาน

ด้วยเหตุที่งานฝึกอบรม จัดเป็นงานสำคัญส่วนหนึ่งของการพัฒนาบุคลากรในองค์กร ซึ่งการดำเนินการฝึกอบรม จะต้องเกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลบุคลากร การวางแผนการฝึกอบรม หลักสูตรการฝึกอบรม ตลอดจนสถานที่และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น เมื่อระยะเวลาผ่านไป หรือองค์กรมีการเจริญเติบโตขึ้น ข้อมูลต่างๆเหล่านี้ก็มีปริมาณมากขึ้นตามไปด้วย ทำให้การจัดการข้อมูลมีความยุ่งยากมากขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการจัดการกับข้อมูลต่างๆเหล่านี้ลดต่ำลง

แนวความคิดในการนำ เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งปัจจุบันมีราคาลดลงอย่างต่อเนื่อง และมีความสามารถสูง มาประยุกต์ใช้กับระบบการจัดการงานฝึกอบรมจึงเกิดขึ้น เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการดำเนินการต่างๆ มีความถูกต้องในการประมวลผลข้อมูลโดยรวม รวมทั้งการจัดพิมพ์รายงานผลสรุปต่างๆเพื่อช่วยในการวางแผนและตัดสินใจ ในการพัฒนาบุคลากร ซึ่งจะเป็นการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันให้กับองค์กรได้อีกทางหนึ่ง

1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาของระบบงานฝึกอบรมที่ดำเนินอยู่ รวมทั้งสิ่งที่ระบบงานปัจจุบันไม่สามารถตอบสนองต่อผู้ที่ใช้งานได้
2. เพื่อค้นหาแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาทางสารสนเทศ
3. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในระบบงานฝึกอบรม
4. เพื่อศึกษาและพัฒนาการจัดทำต้นแบบโปรแกรมระบบสารสนเทศการจัดการงานฝึกอบรม

1.3 แผนการดำเนินการศึกษา

1. เก็บรวบรวมข้อมูล และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบงาน
2. ศึกษาการดำเนินงาน ข้อมูล และรายงานต่างๆของระบบงาน
3. ศึกษาโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Access ที่มีความสามารถในการจัดการฐานข้อมูล
4. วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบงานฝึกอบรม
5. สรุปผลการดำเนินการศึกษาและข้อเสนอแนะ

1.4 ขอบเขตของโครงการ

1. วิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ การจัดการงานฝึกอบรม
2. ออกแบบและจัดทำโปรแกรมการจัดการงานฝึกอบรม โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ Microsoft Access ในการพัฒนา แสดงผลทางหน้าจอ และจัดพิมพ์รายงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สร้างความเข้าใจในขั้นตอนการทำงานเชิงวิเคราะห์ การออกแบบ และการวางแผนงานโครงการ
2. สร้างทักษะในการพัฒนาระบบงานฐานข้อมูล และเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในการพัฒนาโปรแกรม
3. ช่วยลดขั้นตอนและเวลาในการดำเนินงานจัดเก็บ ค้นหาข้อมูลในระบบงานฝึกอบรม เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในการทำงาน
4. เพิ่มความสามารถในการควบคุมความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูล และลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล
5. เพิ่มความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล โดยการกำหนดรหัสผ่าน และสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล

บทที่ 2

ความรู้และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 วัฏจักรของการพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบงานโดยทั่วๆไป จะดำเนินตามขั้นตอนต่างๆที่กำหนดไว้ในวัฏจักรของการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle) หรือเรียกย่อๆโดยทั่วไปว่า SDLC แบ่งออกเป็นขั้นตอนหลักๆดังนี้ (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ. 2542 : 95-97)

ขั้นตอนที่ 1 Feasibility Study เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการประเมินต้นทุน ทางเลือกต่างๆของการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ เพื่อพิจารณาทางเลือกในการพัฒนาระบบงานสารสนเทศที่มีความคุ้มค่ามากที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 Requirement Collection and Analysis เป็นขั้นตอนในการจัดเก็บรวบรวมความต้องการต่างๆจากผู้ใช้ (User's Requirement) มาวิเคราะห์ เพื่อจำแนกถึงปัญหา และความต้องการออกเป็นกลุ่ม เพื่อใช้กำหนดขอบเขตให้กับงานสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 Design เป็นขั้นตอนที่นำปัญหาและความต้องการต่างๆ ที่ได้จำแนกไว้ในขั้นตอนที่ 2 มาใช้ในการออกแบบงานระบบสารสนเทศ

ขั้นตอนที่ 4 Prototyping เป็นขั้นตอนที่นำเอาส่วนต่างๆที่ได้ออกแบบไว้ ในขั้นตอนที่ 3 มาพัฒนาเป็นต้นแบบของระบบงาน (Prototype) เพื่อนำไปทดลองใช้ หาข้อผิดพลาดของระบบงานก่อนนำไปใช้งานจริง ในกรณีที่มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น รายละเอียดของข้อผิดพลาดต่างๆจะถูกนำไปเป็นข้อมูลสำหรับขั้นตอนที่ 2 ได้ใหม่

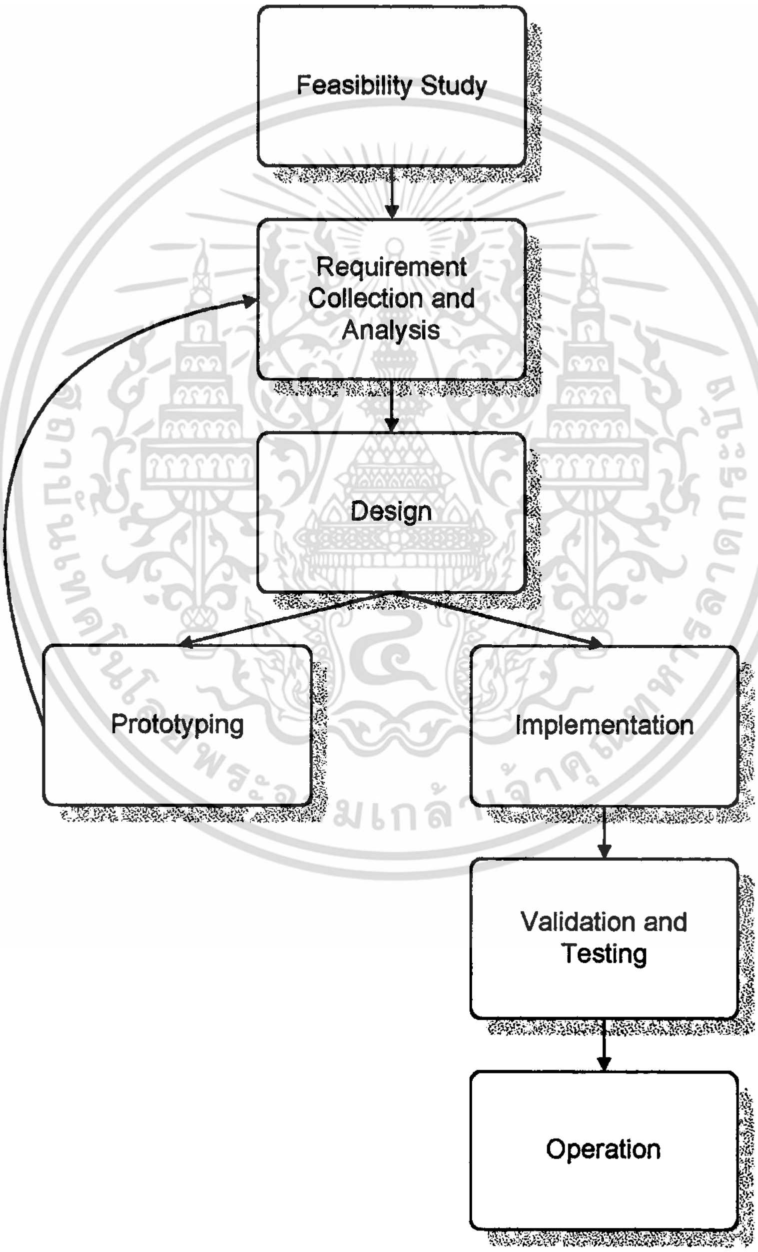
ขั้นตอนที่ 5 Implementation เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบงานสารสนเทศ ที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยไปทดลองใช้งาน

ขั้นตอนที่ 6 Validation and Testing เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบความถูกต้องของระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น

ขั้นตอนที่ 7 Operation เป็นขั้นตอนสุดท้ายซึ่งแน่ใจแล้วว่าระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง จึงเริ่มนำข้อมูลต่างๆมาใช้งานจริง

ในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาระบบตาม SDLC นี้ จะไม่ได้แยกออกจากกันอย่างชัดเจน แต่ผลของการทำงานในขั้นตอนหนึ่ง จะสามารถส่งผลต่อการทำงานในขั้นตอนที่ผ่านมาได้ซึ่งข้อมูลที่สะท้อนกลับมา (Feedback) ระหว่างขั้นตอนเหล่านี้ สามารถนำไปใช้ปรับปรุงและแก้ไขข้อผิดพลาดในการออกแบบของขั้นตอนที่ผ่านมาได้เป็นอย่างดี

สำหรับขั้นตอนทั้ง 7 ขั้นตอนที่กล่าวมานั้น สามารถแสดงด้วยแผนภาพได้ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 วัฏจักรของการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ

2.2 วัฏจักรของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล

วัฏจักรของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (Database Life Cycle) หรือเรียกย่อๆว่า DBLC เป็นขั้นตอนที่กำหนดขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆดังนี้ (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ. 2542 : 97-98)

ขั้นตอนที่ 1 Database Initial Study เป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งาน ในขั้นตอนนี้ผู้พัฒนาระบบฐานข้อมูลจะต้องวิเคราะห์ความต้องการต่างๆของผู้ใช้เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมาย ปัญหา ขอบเขต และกฎระเบียบต่างๆของระบบฐานข้อมูลที่จะพัฒนาขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 Database Design เป็นขั้นตอนที่นำเอารายละเอียดต่างๆที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนแรกมากำหนดเป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ การออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Conceptual, Logical และ Physical

ขั้นตอนที่ 3 Implementation and Loading เป็นขั้นตอนที่นำเอาโครงร่างต่างๆของระบบฐานข้อมูลที่ได้จากการออกแบบในขั้นตอน Database Design มาสร้างเป็นตัวฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลจริง รวมทั้งแปลงข้อมูลของระบบงานเดิม ให้สามารถนำมาใช้งานในระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ ในกรณีที่ระบบเดิมมีการใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผล

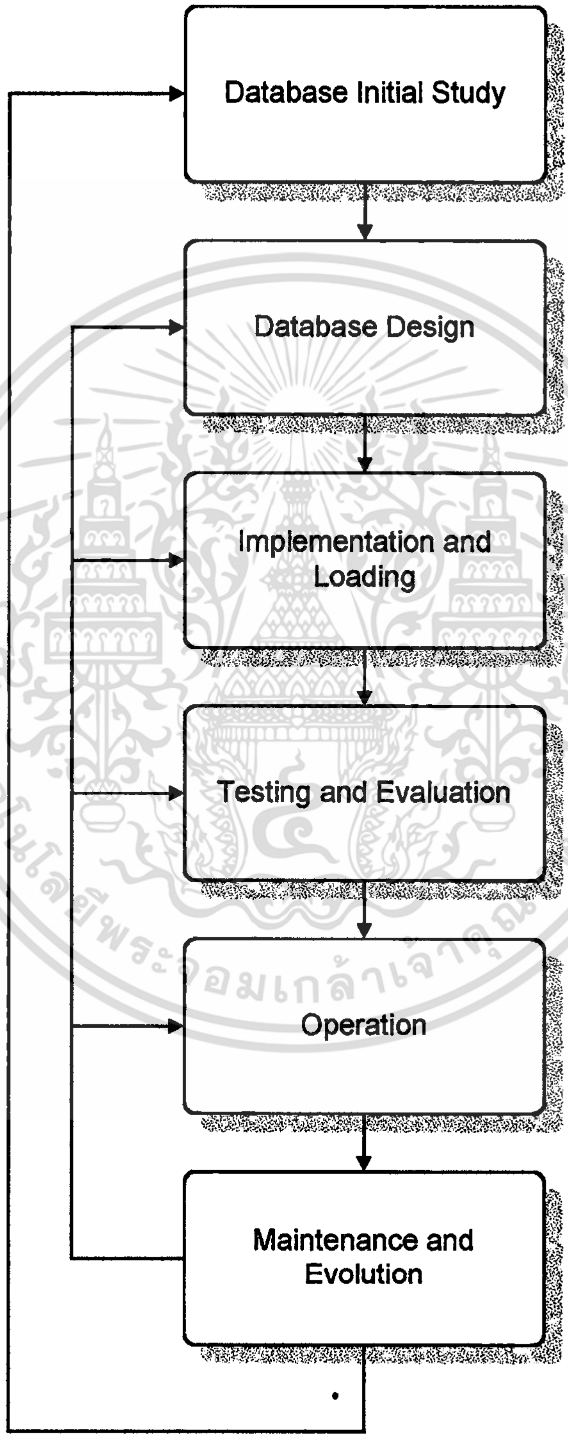
ขั้นตอนที่ 4 Testing and Evaluation เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นเพื่อหาข้อผิดพลาดต่างๆ รวมทั้งประเมินความสามารถของระบบฐานข้อมูลนั้น เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง ให้ระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นสามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้ในด้านต่างๆได้อย่างถูกต้องและครบถ้วย

ขั้นตอนที่ 5 Operation เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นเรียบร้อยแล้วไปใช้งานจริง

ขั้นตอนที่ 6 Maintenance and Evolution เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานระบบฐานข้อมูลจริง เพื่อบำรุงรักษาให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นขั้นตอนของการแก้ไข แลปรับปรุงระบบฐานข้อมูลในกรณีที่มีการเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ที่ส่งผลกระทบต่อฐานข้อมูล

ซึ่งขั้นตอนทั้ง 6 ขั้น สามารถแสดงด้วยแผนภาพดังภาพที่ 2.2 โดยที่การทำงานในแต่ละขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูลตามวงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูลนี้ จะมีลักษณะเดียวกับวัฏจักรของการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ กล่าวคือ รายละเอียดที่ได้จากแต่ละขั้นตอนการพัฒนาระบบฐานข้อมูล สามารถที่จะย้อนกลับไปยังการทำงานในขั้นตอนก่อนหน้านั้นได้ ซึ่ง

จะช่วยให้สามารถปรับปรุงและแก้ไขข้อผิดพลาดในการออกแบบของขั้นตอนที่ผ่านมาได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ 2.2 วัฏจักรของการพัฒนาระบบงานฐานข้อมูล

2.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง SDLC และ DBLC

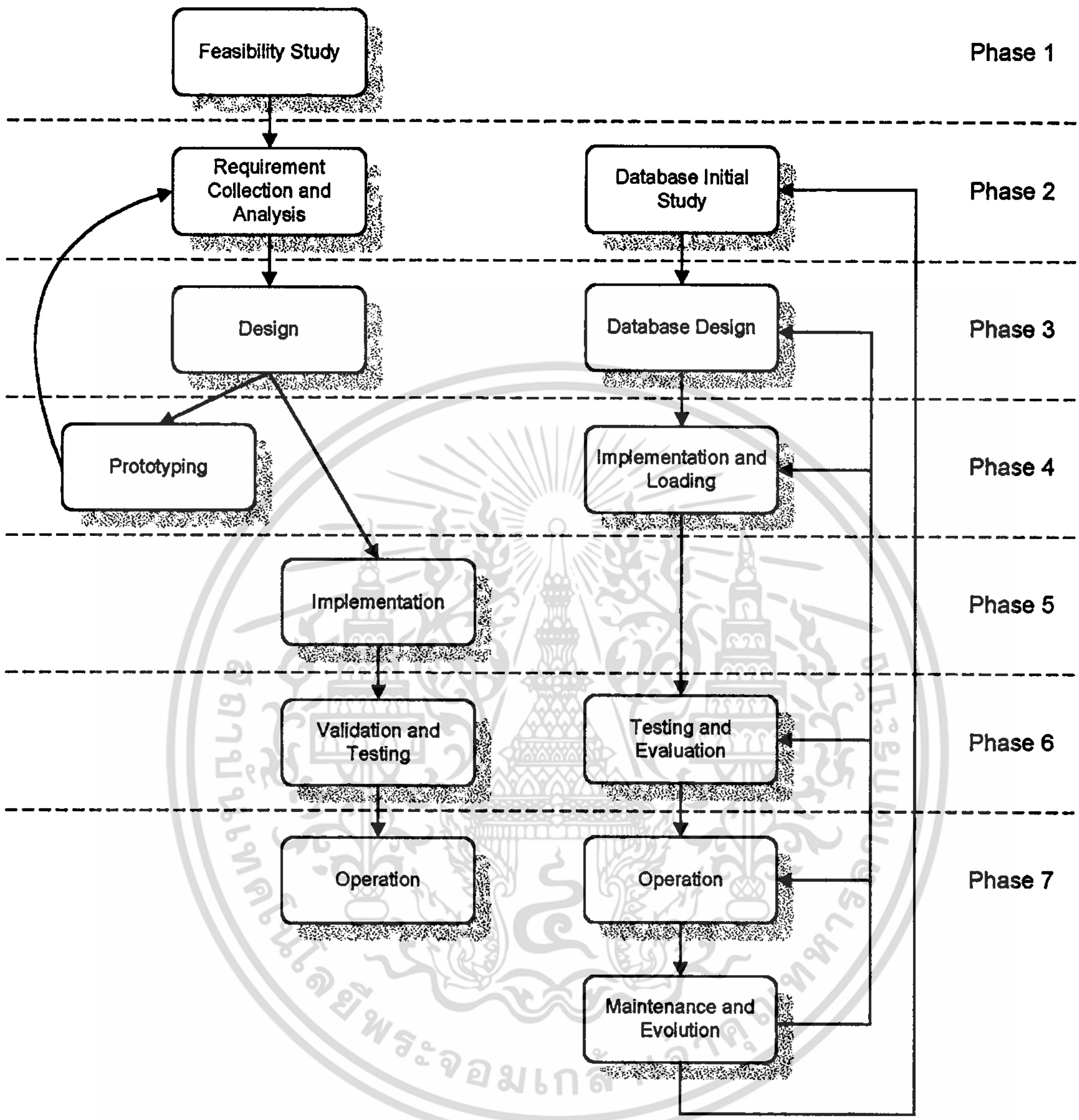
ขั้นตอนต่างๆที่กำหนดไว้ใน SDLC ถูกกำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ แต่เนื่องจากระบบงานสารสนเทศจะต้องประกอบด้วยส่วนประมวลผลและข้อมูล ดังนั้น ในการพัฒนาระบบงานสารสนเทศจึงต้องดำเนินการพัฒนาทั้งในส่วนของประมวลผล และส่วนของข้อมูล กล่าวคือ ผู้พัฒนาระบบงานสารสนเทศจะดำเนินงานตามขั้นตอนต่างๆของ SDLC เป็นหลัก แต่ถ้าการดำเนินงานภายในขั้นตอนนั้นๆที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาในส่วนของข้อมูลแล้ว ผู้พัฒนาจะต้องดำเนินงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ใน DBLC ประกอบไปด้วย ซึ่งเมื่อนำทั้ง 2 วัฏจักรมาเปรียบเทียบกันแล้ว จะพบว่ามีข้อสังเกตต่างๆดังนี้ (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ. 2542 : 100-102)

- การดำเนินการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ จะเริ่มต้นจากขั้นตอน Feasibility Study ของ SDLC เป็นลำดับแรก
- การดำเนินการพัฒนาระบบงานสารสนเทศในขั้นตอนที่ 2 ได้แก่ ขั้นตอน Requirement Collection and Analysis ของ SDLC แต่เนื่องจากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ที่รวบรวมมาภายในขั้นตอนนี้ มีจุดมุ่งหมายอยู่ 2 ข้อดังนี้
    1. เพื่อวิเคราะห์ถึงปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในระบบงานเดิมและกำหนดขอบเขตของระบบงานใหม่ที่จะพัฒนาขึ้น ซึ่งรายละเอียดของการวิเคราะห์ในส่วนนี้ จะถูกนำไปใช้ในการออกแบบส่วนประมวลผลต่างๆภายในระบบงานใหม่
    2. เพื่อวิเคราะห์ถึงรายละเอียดของข้อมูลต่างๆที่ปรากฏอยู่ภายในระบบ เพื่อที่จะนำไปใช้ในการออกแบบส่วนของข้อมูลภายในระบบงานใหม่ ซึ่งจุดมุ่งหมายในข้อนี้ได้แก่ การดำเนินงานในขั้นตอน Database Initial Study ของ DBLC
- การดำเนินการพัฒนาระบบงานสารสนเทศในขั้นตอนที่ 3 ได้แก่ขั้นตอน Design ของ SDLC แต่ด้วยเหตุผลเดียวกับขั้นตอน Requirement Collection and Analysis ภายในขั้นตอนนี้จึงต้องออกแบบทั้งในส่วนประมวลผลและส่วนของข้อมูล ดังนั้น ภายในขั้นตอนนี้จึงต้องดำเนินการควบคู่กับการดำเนินงานในขั้นตอน Database Design ของ DBLC ซึ่งภายในขั้นตอน Database Design ของ DBLC นี้ จะต้องดำเนินงาน 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Conceptual, Logical และ Physical
- การดำเนินการพัฒนาระบบงานสารสนเทศในขั้นตอนที่ 4 ได้แก่ขั้นตอน Prototyping ของ SDLC แต่เนื่องจากต้นแบบของโปรแกรมที่นำเสนอต่อผู้ใช้จะต้องอาศัยข้อมูลประกอบ ดังนั้น ภายในขั้นตอนนี้ จึงต้องดดำเนินการควบคู่ไปกับการดำเนินงานในขั้นตอน

Implementation and Loading ของ DBLC เพื่อที่จะได้นำโครงสร้างข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้มาจัดทำเป็นฐานข้อมูล และสามารถนำไปใช้ประกอบกับต้นแบบของโปรแกรม

- การดำเนินการพัฒนาระบบงานสารสนเทศในขั้นตอนที่ 5 ได้แก่ขั้นตอน Implementation ของ SDLC ซึ่งเป็นขั้นตอนในการนำระบบงานสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นทั้งในส่วนของโปรแกรมข้อมูลและข้อมูลไปทดลองใช้งาน
- การดำเนินการพัฒนาระบบงานสารสนเทศในขั้นตอนที่ 6 ได้แก่ ขั้นตอน Validation and Testing ของ SDLC แต่เนื่องจากระบบงานสารสนเทศจะถูกต้องได้ ระบบงานสารสนเทศนั้นจะต้องมีทั้งส่วนประมวลผลที่ทำงานได้อย่างถูกต้อง และมีข้อมูลที่ครบถ้วย รวมทั้งมีข้อมูลที่สามารถตอบสนองต่อการประมวลผลต่างๆได้เป็นอย่างดี ดังนั้นในการตรวจสอบความถูกต้องของระบบงานสารสนเทศจึงต้องดำเนินควบคู่กับขั้นตอน Testing and Evaluation ของ DBLC
- การดำเนินการพัฒนาระบบงานสารสนเทศในขั้นตอนสุดท้าย ได้แก่ขั้นตอน Operation ของ SDLC แต่เนื่องจากการนำระบบสารสนเทศไปใช้งาน จะต้องดำเนินการติดตั้งทั้งในส่วนของโปรแกรมและจัดเตรียมข้อมูลต่างๆ ดังนั้น ในขั้นตอนนี้จึงต้องดำเนินควบคู่กับขั้นตอน Operation ของ DBLC
- ส่วนขั้นตอน Maintenance and Evolution ของ DBLC จะเป็นขั้นตอนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ เนื่องจากขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการบำรุงรักษาฐานข้อมูลเมื่อนำระบบงานสารสนเทศไปใช้งานจริงแล้ว

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนของ SDLC และ DBLC นี้ สามารถแสดงด้วยแผนภาพดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนของ SDLC และ DBLC

2.4 ฐานข้อมูลและระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลนับเป็นส่วนสำคัญสำหรับงานระบบสารสนเทศที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผล (Computer Information System) เนื่องจากเป็นส่วนที่ใช้จัดเก็บข้อมูลต่างๆ ซึ่งใช้เป็น Input ของทุกระบบงานสารสนเทศ ในการออกแบบระบบงานสารสนเทศ จึงต้องให้ความสำคัญกับการออกแบบฐานข้อมูลเช่นเดียวกับการออกแบบในส่วนประมวลผล

ฐานข้อมูล (Database) เป็นการนำข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันซึ่งแต่เดิมจัดเก็บไว้ในแต่ละแฟ้มข้อมูลมาจัดเก็บไว้ในที่เดียวกัน เช่น ข้อมูลผู้เข้าอบรม หัวข้อการอบรม ข้อมูลผู้สอน ซึ่งแต่เดิมถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลที่ต่างกัน ได้ถูกนำมาจัดเก็บไว้ภายในฐานข้อมูลเดียวกัน ซึ่งเป็นฐานข้อมูลรวมของฝ่ายฝึกอบรม ส่งผลให้เจ้าหน้าที่ทุกคนในฝ่ายสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ และสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นได้

ระบบฐานข้อมูล (Database System) เกิดจากการที่นำข้อมูลต่างๆที่ถูกจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล ซึ่งเป็นข้อมูลมีความสัมพันธ์กัน และเป็นข้อมูลที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่งขององค์กรด้วย เช่น ระบบฐานข้อมูลเงินเดือนที่จัดเก็บข้อมูลต่างๆในการสนับสนุนการคำนวณเงินเดือน ระบบฐานข้อมูลโดยทั่วไป จะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล 4 ส่วนหลัก ดังนี้

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) สามารถช่วยในการบริหารระบบฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าฮาร์ดแวร์นั้นมีความพร้อมในการอำนวยความสะดวก ทั้งขนาดของหน่วยความจำหลัก ความเร็วของหน่วยประมวลผลกลาง อุปกรณ์นำข้อมูลเข้า-ออก รวมถึงหน่วยความจำรอง ฯลฯ
2. โปรแกรม (Program) ในการประมวลผลฐานข้อมูลอาจจะใช้โปรแกรมที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ว่าเป็นแบบใด
3. ข้อมูล (Data) ฐานข้อมูลเป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลให้เป็นศูนย์กลางข้อมูลอย่างมีระบบ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถเรียกใช้ร่วมกันได้ ผู้ใช้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูล สามารถมองภาพของข้อมูลได้ในลักษณะที่แตกต่างกัน
4. บุคลากร (People) ในระบบฐานข้อมูล จะมีบุคลากรที่เกี่ยวข้องดังนี้ คือ
    - ผู้ใช้ทั่วไป (Users) คือ บุคลากรที่ใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงได้
    - พนักงานปฏิบัติการ (Operator) เป็นผู้ปฏิบัติการด้านการประมวลผล การป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์
    - นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analyst) เป็นบุคลากรที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ระบบฐานข้อมูล และออกแบบระบบงานที่จะนำมาใช้
    - ผู้เขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน (Programmer) เป็นผู้ที่ทำหน้าที่เขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งานต่างๆเพื่อการจัดเก็บ ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ตามต้องการ

- ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator: DBA) เป็นบุคลากรที่ทำหน้าที่บริหารและควบคุมการบริหารงานของระบบฐานข้อมูลทั้งหมด เพื่อให้ระบบทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 ระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล เพื่อจัดการและควบคุม ความถูกต้อง ความซ้ำซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆภายในฐานข้อมูล ซึ่งต่างจากระบบแฟ้มข้อมูลที่หน้าที่เหล่านี้จะเป็นของโปรแกรมเมอร์ ในการติดต่อกับข้อมูลในฐานข้อมูลไม่ว่าจะด้วยการใช้คำสั่งในกลุ่มคำสั่ง DML หรือ DDL หรือจะด้วยโปรแกรมต่างๆ ทุกคำสั่งที่ใช้กระทำกับข้อมูลโปรแกรม DBMS จะนำมาแปล (Compile) เป็นการกระทำ (Operation) ต่างๆภายใต้คำสั่งเหล่านั้น เพื่อนำไปกระทำกับตัวข้อมูลภายในฐานข้อมูลต่อไป

โปรแกรม DBMS จะมีการทำงานที่ไม่ขึ้นกับ Platform ของตัว Hardware ที่นำมาใช้กับระบบฐานข้อมูล ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยไม่จำเป็นต้องทราบถึงประเภทของข้อมูลหรือขนาดของข้อมูลนั้น และสามารถกำหนดลำดับที่ของ field ของการแสดงผลได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงลำดับที่จริงของ field นั้น

สำหรับหน้าที่ของโปรแกรม DBMS มีดังนี้

1. ทำหน้าที่แปลคำสั่งที่ใช้ในการจัดการข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ฐานข้อมูลเข้าใจ
2. ทำหน้าที่ในการนำคำสั่งต่างๆซึ่งได้รับการแปลแล้วไปสั่งให้ฐานข้อมูลทำงาน เช่น การเรียกใช้ข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล การลบข้อมูล และการเพิ่มข้อมูล
3. ทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดยจะตรวจสอบว่าคำสั่งใดที่สามารถทำงานได้ และคำสั่งใดที่ไม่สามารถทำงานได้
4. ทำหน้าที่รักษาความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้มีความถูกต้องอยู่เสมอ
5. ทำหน้าที่เก็บรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล ไว้ใน Data Dictionary ซึ่งรายละเอียดเหล่านี้จึงมักจะถูกเรียกว่า “ข้อมูลของข้อมูล” (Metadata) (Rob and Coronel. 2000 : 5)
6. ทำหน้าที่ควบคุมให้ฐานข้อมูลทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

2.6 ประโยชน์ของการประมวลผลด้วยฐานข้อมูล

การประมวลผลด้วยฐานข้อมูล มีประโยชน์ดังนี้

1. สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Data Redundancy) โดยไม่จำเป็นต้องเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันไว้ในระบบ แฟ้มข้อมูลของแต่ละหน่วยงานเหมือนเช่นเดิม แต่สามารถนำข้อมูลมาใช้ในลักษณะ Integrated แทน
2. สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งกันของข้อมูล (Data Inconsistency) เนื่องจากไม่ต้องจัดเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันในหลายแฟ้มข้อมูล ซึ่งการแก้ไขข้อมูลในแต่ละชุดจะก่อให้เกิดค่าที่แตกต่างกันได้
3. แต่ละหน่วยงานสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้
4. สามารถกำหนดให้ข้อมูลมีรูปแบบที่เป็นมาตรฐานเดียวกันได้ เพื่อให้ผู้ใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลชุดเดียวกัน สามารถเข้าใจและสื่อสารในความหมายเดียวกัน
5. สามารถกำหนดระดับความปลอดภัยของข้อมูลได้ โดยกำหนดระดับความสามารถในการเรียกใช้ข้อมูลของผู้ใช้ตามระดับความรับผิดชอบ
6. สามารถรักษาความถูกต้องของข้อมูลได้ โดยระบุกฎเกณฑ์ในการควบคุมความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการป้อนข้อมูลผิด
7. สามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้ข้อมูลในหลายรูปแบบ
8. ทำให้ข้อมูลเป็นอิสระจากโปรแกรมที่ใช้งานข้อมูลนั้น (Data Independence) ทำให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถแก้ไขโครงสร้างของข้อมูล โดยไม่กระทบต่อโปรแกรมที่เรียกใช้งานข้อมูลนั้น

2.7 ขั้นตอนการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

การออบแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลที่นิยมใช้ในการสร้างระบบฐานข้อมูล คือ Entity-Relationship Model (E-R Model) ซึ่ง Entity ก็คือ Table หรือไฟล์ของข้อมูล แสดงรายละเอียดและความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆของระบบในลักษณะภาพรวม ขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ E-R Model ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

ระบุ Entity ที่เกี่ยวข้องว่าแต่ละ Entity ความประกอบด้วยฟิลด์ใดบ้าง โดยพิจารณาจากความต้องการ Output ของผู้ใช้ระบบ เป็นการกำหนด Entity หรือตารางที่เกี่ยวข้องว่าจะมีตารางใดบ้างที่จะเป็น Input ต่างๆที่ต้องการ และตารางใดบ้างจะเป็น Output ของข้อมูลที่เราต้องการ

ระบุความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละ Entity หลังจากที่ได้กำหนดตารางที่เกี่ยวข้องแล้วว่ามีตารางใดบ้างแล้ว และผู้ออกแบบต้องกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตารางว่ามีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด เช่น One-to-one, One-to-Many หรือ Many-to-Many

พิจารณาจาก Relation ที่เกิดขึ้นแล้วระบุคีย์หลักว่าจะเป็นฟิลด์ใดในแต่ละ Entity

2.8 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) หมายถึงกลุ่มของข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูล โดยอาศัยรูปแบบของตาราง (Table) เป็นตัวสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล โดยที่ถ้ามองข้อมูลในลักษณะแนวนอน (Row) จะเรียกว่า เร็คคอร์ด (Record) แต่ถ้ามองในลักษณะแนวตั้ง (Column) จะเรียกว่า ฟิลด์ (Field) หรือ แอ็ตทริบิวต์ (Attribute)

ตารางดังกล่าว จะมีความสัมพันธ์กันหรือเกี่ยวข้องกันในลักษณะที่ข้อมูลที่อยู่ในเร็คคอร์ดของตารางหนึ่งมีความสัมพันธ์ หรือเชื่อมโยงกับเร็คคอร์ดของอีกตารางหนึ่ง ส่งผลให้ตารางทั้ง 2 ตาราง มีความสัมพันธ์กันและอยู่ร่วมกันเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) โดยมี REBMS ทำหน้าที่จัดการข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพ

ความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างตาราง สามารถจัดได้ 3 ชนิด คือ

- One-to-One หมายถึง ข้อมูล 1 เร็คคอร์ด ที่อยู่ในตารางหนึ่ง มีความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกับอีกตารางหนึ่ง โดยที่สามารถอ้างอิงได้เพียง 1 เร็คคอร์ดเท่านั้น
- One-to-Many หมายถึง ข้อมูล 1 เร็คคอร์ด ที่อยู่ในตารางหนึ่ง มีความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกับอีกตารางหนึ่ง โดยที่สามารถอ้างอิงได้มากกว่า 1 เร็คคอร์ด
- Many-to-Many หมายถึง ข้อมูลหลายเร็คคอร์ดที่อยู่ในตารางหนึ่ง มีความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกับอีกตารางหนึ่ง โดยที่สามารถอ้างอิงได้มากกว่า 1 เร็คคอร์ด

ตามปกติแล้ว แต่ละเร็คคอร์ดใน Table จะต้องมี 'คีย์' (key) หรือข้อมูลที่จะเป็นกุญแจสำหรับเข้าถึงหรือบ่งชี้ว่าเร็คคอร์ดใดเป็นเร็คคอร์ดใด หรือต่างจากเร็คคอร์ดอื่นๆอย่างไร เหมือนกับที่ทุกคนต้องมีชื่อและนามสกุลที่แตกต่างกัน เวลาอ้างอิงจะได้รู้ว่าเป็นใคร แต่เนื่องจากการทำงานของคอมพิวเตอร์จะต้องมีการจัดระบบและตรวจสอบข้อมูลส่วนนี้อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นหากใช้ข้อมูลยาวๆมาเป็นคีย์ก็จะต้องเสียเวลาในการทำงานมาก จึงมักจะต้องมีการใช้ชื่อย่อหรือกำหนดเลขรหัสนี้ขึ้นมาสำหรับแต่ละเร็คคอร์ดเพื่อให้เครื่องนำไปใช้เป็นคีย์ได้อย่างสะดวก เหมือนกับในระบบรายชื่อประชากรทั้งประเทศ (หรือที่เรียกว่าระบบงานทะเบียนราษฎร) ต้องมีการกำหนดเลขประจำตัวประชาชนที่ยาว 13 หลักให้กับทุกคน แทนที่จะใช้ชื่อและนามสกุลของแต่

ละคนที่อาจยาวได้หลายสิบตัวอักษรเป็นตัวอ้างอิง ทั้งนี้ใน Table ของ Access ถึงแม้จะไม่ได้บังคับว่าต้องมีการกำหนดให้ฟิลด์ใดฟิลด์หนึ่งเป็นคีย์ แต่ก็ควรกำหนดเอาไว้ เพราะคีย์นี้เองที่จะนำไปใช้ในการกำหนดความสัมพันธ์กับ Table อื่นๆภายหลัง ถ้าไม่กำหนดเอาไว้ Table นี้ก็อาจไม่สามารถนำไปเชื่อมโยงกับ Table อื่นๆได้เลย ซึ่งคีย์ที่ว่านี้มีชื่อเต็มว่า Primary Key หรือ คีย์หลักส่วนในกรณีที่ไม่มีฟิลด์ใดของข้อมูลสามารถนำมาใช้เป็นคีย์ได้เลย ก็จะต้องสร้างขึ้นหรือกำหนดให้ใหม่ ทั้งนี้ Primary Key จะต้องเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละเร็คคอร์ดโดยไม่ซ้ำกันเลยด้วย (unique)

ตัวอย่างเช่น ข้อมูลที่เกี่ยวกับลูกค้า เราอาจใช้ชื่อเต็มๆของลูกค้า เช่น "บริษัท สร้างสรรค์พัฒนาจำกัด" มาเป็นคีย์ได้เลยก็จริง แต่จะไม่สะดวกนัก เพราะนอกจากชื่อยาวแล้วยังอาจมีลูกค้าที่ชื่อซ้ำกันได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เป็นบุคคลธรรมดา ไม่ใช่บริษัทห้างร้านหรือนิติบุคคล ดังนั้นวิธีที่นิยมทำกันก็คือกำหนดข้อความหรือรหัสสั้นๆขึ้นมาใช้เป็นคีย์แทน ซึ่งรหัสนี้จะเป็นตัวเลขล้วนๆ ตัวอักษรล้วน หรือปนกันก็ได้ตามความเหมาะสม

กล่าวโดยสรุป คีย์ที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลมีดังนี้

- Primary Key เป็นคีย์หลักที่ใช้ในการจัดเรียงและแยกแยะข้อมูลแต่ละเร็คคอร์ดใน Table นั้นออกจากกัน Primary Key นี้จะต้องมีค่าในทุกเร็คคอร์ด จะปล่อยว่างให้ไม่มีค่า (หรือเรียกว่าเป็น null) ไม่ได้ และจะต้องไม่ซ้ำกันเลย (unique) ด้วย ซึ่งอาจจะเลือกฟิลด์ใดฟิลด์หนึ่งหรือกำหนดขึ้นมาใหม่ก็ได้ ตัวอย่างเช่น เลขประจำตัวประชาชน 13 หลัก รหัสสินค้า (Bar code)
- Candidate Key ในกรณีที่มีหลายฟิลด์ซึ่งมีคุณสมบัติครบถ้วนจนสามารถนำมาใช้ในเป็น Primary key ได้ จะเรียกฟิลด์เหล่านั้นแต่ละตัวว่าเป็น Candidate key คือเป็นคู่แข่งที่สามารถเลือกมาเป็น Primary key ได้เหมือนกัน เช่นในรายชื่อพนักงาน อาจใช้เลขประจำตัวประชาชน หรือกำหนดเลขรหัสขึ้นมาใหม่ก็ได้ โดยปกติเรามักเลือกใช้ Candidate Key ที่สั้นที่สุดมาเป็น Primary key เพื่อให้โปรแกรมทำงานได้เร็ว
- Composite key (หรือบางทีเรียก Compound key) เป็นการนำเอาหลายๆฟิลด์มารวมกันเป็นคีย์เพื่อใหมีคุณสมบัติครบถ้วน คือไม่ซ้ำกันและไม่เป็น null ใช้ในกรณีที่หากเลือกเพียงฟิลด์ใดฟิลด์หนึ่งมาเป็นคีย์แล้วยังมีโอกาสซ้ำกันหรือเป็น null ได้เช่นใน Table Books ที่เป็นข้อมูลรายการหนังสือ หากเลือกใช้ชื่อหนังสือเป็นคีย์แล้วมีโอกาสซ้ำกันก็ต้องเติมชื่อผู้แต่งเข้าไปด้วย หรือหากยังซ้ำกันอีก เช่นมีหลาย edition คือมีฉบับปรับปรุงแก้ไขหลายครั้งก็ต้องลากเอาฟิลด์ปีที่พิมพ์หรือครั้งที่พิมพ์เข้ามาร่วมเป็นคีย์ด้วย

- Foreign key เป็นฟีลด์ที่มีเก็บอยู่ในหลาย Table จึงสามารถใช้เป็นคีย์ในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหลาย Table เข้าด้วยกันได้ ตัวอย่างเช่นในระบบงานของธนาคาร อาจมี Table Account สำหรับเก็บรายละเอียดการเปิดบัญชีส่วนบุคคลแต่ละครั้ง ซึ่งจะมีชื่อและเลขประจำตัวประชาชนของเจ้าของบัญชี และ Table Customer สำหรับเก็บรายชื่อลูกค้าทุกประเภทที่เปิดบัญชีกับธนาคาร ซึ่งในแต่ละเร็คคอร์ดก็จะต้องมีชื่อและเลขประจำตัวประชาชนของลูกค้าแต่ละคนอีกเช่นกัน และเพื่อที่ทางธนาคารจะได้บอกได้ว่าลูกค้ารายนี้เคยเปิดบัญชีที่สาขาอื่นใดมาบ้างแล้วหรือไม่ ก็อาจเชื่อมโยงข้อมูลในเร็คคอร์ดจากทั้งสอง Table เข้าด้วยกันได้โดยใช้เลขประจำตัวประชาชนนี้เองเป็น Foreign key

Secondary key หรือดัชนี (Index) เป็นคีย์ที่ใช้แยกแยะข้อมูลเช่นกัน แต่เนื่องจากเรามี Primary key ที่ไม่ซ้ำกันอยู่แล้วSecondary key นี้จึงอาจซ้ำกันได้ ทั้งนี้ในการเรียกใช้ข้อมูลโดยทั่วไปมักจะต้องมีการจัดเรียงตามลำดับเพื่อความสะดวก เช่น Order ของลูกค้า นอกจากจะมีการกำหนดลำดับที่ในใบสั่งซื้อให้เป็นคีย์แล้ว บางครั้งยังอาจต้องการเรียงตามค่าในฟีลด์อื่น เช่น เรียงตามวันที่ออกใบสั่งซื้อ เป็นต้น ในฐานข้อมูลจึงมีการกำหนดให้บางฟีลด์ เช่นชื่อหรือรหัสลูกค้าเป็น "ดัชนี" (Index) หรือที่เรียกว่าเป็น "คีย์ลำดับรอง" (Secondary key) เพื่อช่วยให้การจัดเรียงลำดับไว้ล่วงหน้า เวลาค้นหาข้อมูลจะได้ไล่ไปตามลำดับชื่อหรือรหัสที่เรียงไว้ก่อนนี้ซึ่งจะทำให้การทำงานเร็วขึ้น โดยไม่เสียเวลาในการจัดเรียงข้อมูลตามชื่อลูกค้าใหม่ทุกครั้งที่มีการเรียกดูตามลำดับนั้นๆ แต่ข้อควรระวังก็คือ การ Index นี้จะมีการจัดเรียงและแก้ไขทุกครั้งที่มีการเพิ่มเร็คคอร์ดใหม่เข้าไปหรือแก้ไขข้อมูลในเร็คคอร์ดเก่าตรงฟีลด์ที่ถูกกำหนดเป็น Index นั้น คือไม่จัดเรียงตอนเรียกดูแต่ทยอยจัดเรียงแทรกเข้าไปทีละเร็คคอร์ดตั้งแต่ตอนป้อนหรือแก้ไขข้อมูลนั่นเอง ดังนั้นหากเร็คคอร์ดใดมีหลายฟีลด์ที่ถูกกำหนดให้เป็น Index ก็จะเสียเวลาคำนวณและจัดเรียงนานหน่อยเวลาป้อนเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูล หากมี Index มากๆก็อาจทำให้การแก้ไขแต่ละเร็คคอร์ดช้าลงมาก ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงควรจำกัดจำนวนฟีลด์ที่เป็น Index ไว้เท่าที่จำเป็นต้องเรียกดูบ่อยจริงๆ เช่น 2-3 ฟีลด์เท่านั้น การพิจารณาว่าฟีลด์ใดควรจะเป็น Secondary Key นั้น ส่วนมากจะดูจาก Report หรือหน้าตาของจอที่ใช้ป้อนหรือแก้ไขข้อมูลว่าจะให้จัดเรียงตามลำดับอะไร เช่น หาก Table ใดมีการนำข้อมูลไปออกรายงานที่ต้องเรียงตามวันที่บ่อยๆ กรณีนี้ก็ควรจะกำหนดให้ฟีลด์วันที่ใน Table นั้นเป็น Secondary Key ไป แต่ถ้าหากรายงานนั้นมีการใช้น้อยมากคือจะใช้เมื่อสิ้นเดือนหรือสิ้นปี กรณีนี้ก็ไม่จำเป็นต้องตั้งเป็น Secondary key แต่ไปจัดเรียงข้อมูลตามวันที่ก่อนที่จัดทำรายงานจะเกิดประสิทธิภาพต่อฐานข้อมูลมากกว่า

2.9 การทำรีเลชั่นให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization Process)

แนวความคิดในการทำรีเลชั่นให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานนั้น ถูกคิดค้นโดย อี.เอฟ.คอดด์ (E. F. Codd) เป็นกระบวนการที่นำเค้าร่างรีเลชั่นมาทำให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน (Normal form) เพื่อให้แน่ใจว่าการออกแบบเค้าโครงร่างของรีเลชั่น เป็นการออกแบบที่เหมาะสม

2.9.1 วัตถุประสงค์ของการทำให้เป็นบรรทัดฐาน มีดังนี้

1. เพื่อลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล เป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในรีเลชั่น (Data Redundancy)
2. เพื่อลดปัญหาที่ข้อมูลไม่ถูกต้อง (Data Inconsistency) เพราะการเก็บข้อมูลในรีเลชั่นหนึ่งจะมีข้อมูลไม่ซ้ำกัน
3. เป็นการลดปัญหาที่เกิดจากการเพิ่ม ปรับปรุงและลบข้อมูล (Insert Update and Delete Anomalies)

2.9.2. รูปแบบบรรทัดฐาน (Normal Form)

รูปแบบบรรทัดฐานที่ใช้ในการกำหนดแอททริบิวต์ที่เหมาะสมในรีเลชั่น สามารถแบ่งออกได้ดังนี้ คือ

1. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 (First Normal Form: 1NF)

   ในรีเลชั่นหนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานที่ 1 ก็ต่อเมื่อ ค่าของแอททริ-บิวต์หนึ่งในแต่ละเร็คคอร์ดจะมีค่าของข้อมูลเพียงค่าเดียว ถ้ากำหนดว่ารีเลชั่นใดไม่มีคุณสมบัติดังกล่าว จะต้องทำการปรับให้อยู่ในรูปแบบ 1NF โดยการแยกกลุ่มข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันเป็นรีเลชั่นใหม่ และต้องกำหนดให้แอททริบิวต์ที่เป็นตัวกำหนดค่าของกลุ่มข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันนี้ (Multivalued Attribute) เป็นคีย์หลักของรีเลชั่นใหม่
2. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 (Second Normal Form: 2NF)

   รีเลชั่นหนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบบรทัดฐานที่ 2 ก็ต่อเมื่อ รีเลชั่นนั้นๆ อยู่ในรูปแบบของ 1NF และมีคุณสมบัติอีกอย่างหนึ่งคือ แอททริบิวต์ทุกแอททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลัก จะต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแอททริบิวต์แบบฟังก์ชั่นกับคีย์หลัก (Fully Function Dependency) กล่าวอีกนัยหนึ่งว่าค่าของแอททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลัก จะสามารถระบุค่าโดยแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก แอททริบิวต์ทั้งหมดที่ประกอบกันเป็นคีย์หลักในกรณีที่คีย์หลักเป็นคีย์ผสม

3. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 (Third Normal Form: 3NF)
   รีเลชั่นหนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานที่ 3 ก็ต่อเมื่อ รีเลชั่นนั้นๆอยู่ในรูปแบบของ 2NF และมีคุณสมบัติอีกอย่างหนึ่งคือ แอททริบิวต์ทุกแอททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลักไม่มีคุณสมบัติในการกำหนดค่าแอททริบิวต์อื่นที่ไม่ใช่คีย์หลัก
4. รูปแบบบรรทัดฐานของบอยส์และคอดด์ (Boyce/Codd Normal Form: BCNF)
   รีเลชั่นหนึ่งๆจะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานของบอยส์และคอดด์ ก็ต่อเมื่อ รีเลชั่นนั้นๆอยู่ในรูปแบบของ 3NF และไม่มีแอททริบิวต์อื่นในรีเลชั่นที่สามารถระบุค่าของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก หรือส่วนหนึ่งส่วนในของคีย์หลักในกรณีที่คีย์หลักเป็นคีย์ผสม
5. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 4 (Fourth Normal Form: 4NF)
   รีเลชั่นหนึ่งๆจะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานที่ 4 ก็ต่อเมื่อ รีเลชั่นนั้นๆอยู่ในรูปแบบของ BCNF และเป็นรีเลชั่นที่ไม่มีความสัมพันธ์ในการระบุค่าของแอททริบิวต์ทุกแอททริบิวต์แบบหลายค่า โดยที่แอททริบิวต์ที่ถูกระบุค่าหลายค่าเหล่านี้ไม่มีความสัมพันธ์กัน (Independently Multinalued Dependency)
6. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 5 (Fifth Normal Form: 5NF)
   รีเลชั่นหนึ่งๆจะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานที่ 5 ที่เรียกว่า Project-Join Normal Form: PJ/NF) ก็ต่อเมื่อ รีเลชั่นนั้นๆอยู่ในรูปแบบของ 4NF และเป็นรีเลชั่นที่มีคีย์ผสมที่ประกอบด้วยแอททริบิวต์ตั้งแต่ 3 แอททริบิวต์ขึ้นไป หากมีการแตกรีเลชั่นออกเป็นรีเลชั่นย่อย 3 รีเลชั่นย่อยหรือมากกว่า (Projection) ซึ่งเกิดจากการจับคู่แอททริบิวต์แต่ละคู่ของรีเลชั่นเดิมเป็นคีย์ผสม และเมื่อทำการเชื่อมโยงรีเลชั่นย่อยทั้งหมด (Join) จะไม่ก่อให้เกิดข้อมูลใหม่ที่ไม่เหมือนรีเลชั่นเดิม

การทำรีเลชั่นให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานนั้น คือ การจัดระเบียบ รูปแบบ โครงสร้าง เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูล การทำรีเลชั่นให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานมีความสำคัญ เพราะถ้าออกแบบฐานข้อมูลไม่ดีพอ จะส่งผลให้การเขียนโปรแกรมทำไม่ได้ หรือได้ไม่ดีเท่าที่ควร รวมถึงความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity) ในฐานข้อมูลด้วย แต่ถ้าเราแบ่งย่อย

ตารางออกมามากเกินความจำเป็น จะส่งผลให้การเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลช้า ดังนั้น การทำรีเลชั่นให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน จึงนิยมทำอยู่ในระดับ 3NF ซึ่งเป็นระดับที่ยอมรับกันได้โดยทั่วไป (ศุภชัย สมพานิช. 2543 : 15)

บทที่ 3

ระบบงานปัจจุบัน

3.1 ระบบงานฝึกอบรมปัจจุบัน

ในการดำเนินการศึกษาวิชาโครงการศึกษากรณีพิเศษในครั้งนี้ ได้นำการศึกษาระบบงานฝึกอบรมขององค์กรทางธุรกิจขนาดเล็ก 2 หน่วยงาน พบว่ามีระบบการทำงานที่คล้ายคลึงกันและประสบปัญหาของการทำงานในลักษณะเดียวกัน ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว ลักษณะของระบบงานฝึกอบรมขององค์กรเหล่านี้จะพัฒนาขึ้นมาจาก ความจำเป็นในการพัฒนาบุคลากรที่เพิ่มขึ้นตามขนาดขององค์กร และการแข่งขันทางธุรกิจ เพื่อความอยู่รอดและเจริญก้าวหน้าของธุรกิจนั้นๆ ในระยะเริ่มแรก ข้อมูลต่างๆจะถูกเก็บอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลประเภทกระดาษ ซึ่งมีการจัดเก็บที่ง่ายเมื่อมีปริมาณไม่มากนัก และไม่ต้องการบุคลากร ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญสูง ในการจัดเก็บและการค้นหา เมื่อระยะเวลาผ่านไป หรือองค์กรมีการเจริญเติบโตขึ้น ข้อมูลต่างๆเหล่านี้ก็มีปริมาณมากขึ้นตามไปด้วย ทำให้การจัดการข้อมูลมีความยุ่งยากมากขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการจัดการกับข้อมูลต่างๆเหล่านี้ลดต่ำลง

3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาองค์กรตัวอย่าง พบว่าระบบงานฝึกอบรมของแต่ละองค์กร มีขั้นตอนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการทำงานอยู่ด้วยกันหลายอย่าง ซึ่งในส่วนของขั้นตอนการดำเนินการฝ่ายฝึกอบรมมีหน้าที่ความรับผิดชอบในด้านต่างๆ ดังนี้

- รวบรวมความต้องการทางด้านการฝึกอบรมในด้านต่างๆ จากแต่ละแผนกขององค์กร รวมทั้ง เก็บข้อมูล รายละเอียดหลักสูตร และหัวข้อของการอบรม ข้อมูลของผู้เข้าอบรม ข้อมูลวิทยากรเพื่อทำการศึกษาและวางแผนการอบรมบุคลากรในองค์กร ให้เป็นไปในทิศทางที่ฝ่ายบริหารต้องการ
- ดำเนินการเบิกจ่าย ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม และทำหน้าที่ประสานงานไปยังส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น งานโสตทัศนูปกรณ์ งานอาคารสถานที่ งานจัดเลี้ยง ผู้เข้าอบรมและวิทยากร เป็นต้น
- ทำการประชาสัมพันธ์หัวข้อและหลักสูตรการฝึกอบรม ที่จะทำการเปิดอบรม

- ทำรายงานและแจ้งผลการอบรม รวมทั้งผลการประเมิน ไปยังผู้เกี่ยวข้อง เช่น ผู้เข้าอบรม วิทยากร แผนกต้นสังกัดของผู้เข้าอบรม และผู้บริหาร เป็นต้น

ในส่วนของหน่วยงานที่ฝ่ายฝึกอบรมต้องเข้าไปเกี่ยวข้องนั้น สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

- ฝ่ายพัฒนาบุคลากร มีหน้าที่รวบรวมความต้องการทางด้านการฝึกอบรมในด้านต่างๆ จากแต่ละแผนกขององค์กร รวมทั้ง การศึกษา และวางแผนการอบรมบุคลากรในองค์กร ให้เป็นไปในทิศทางที่ฝ่ายบริหารต้องการ
- ฝ่ายบริหาร เป็นผู้พิจารณาและอนุมัติ หลักสูตร การฝึกอบรม ที่ฝ่ายพัฒนาบุคลากรนำเสนอ รวมทั้งนำผลการประเมิน การฝึกอบรม ไปใช้ในการตัดสินใจด้านบริหารต่อไป
- วิทยากร เป็นผู้ให้การฝึกอบรมในแต่ละหลักสูตร โดยอาจประกอบไปด้วย วิทยากรภายในองค์กรเอง หรือวิทยากรจากภายนอก ที่มีคุณสมบัติเหมาะสม
- ผู้เข้ารับการฝึกอบรม เป็นบุคคลจากแผนกต่างๆ ภายในองค์กร ที่มีคุณสมบัติตรงตามเงื่อนไขของการรับเข้าอบรม หรือ ได้รับมอบหมายให้เข้ารับการอบรม
- ฝ่ายบัญชี ในกรณีที่ต้องมีการเบิกจ่ายให้แก่วิทยากรภายนอก ระบบงานฝึกอบรม อาจต้องมีการทำรายงานค่าใช้จ่าย ส่งให้กับ ฝ่ายบัญชี เพื่อยืนยันการเบิกจ่าย
- ฝ่ายอาคารสถานที่ ทำหน้าที่บันทึกตารางการใช้ห้องหรือสถานที่ ที่ใช้อบรม โดยหน่วยงานและบุคคล ดังกล่าวนี้ มีความสัมพันธ์กันในระบบงานฝึกอบรม

3.3 ปัญหาของระบบปัจจุบัน

ระบบการจัดเก็บข้อมูลขององค์กรทางธุรกิจขนาดกลางและเล็ก ปกติจะทำการจัดเก็บข้อมูลและรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม ในรูปของแฟ้มข้อมูล ซึ่งมีความกระจัดกระจายของข้อมูลสูง การสืบค้นข้อมูลที่ต้องการทำได้ยาก และมีการจัดเก็บที่ซ้ำซ้อน ส่งผลให้ข้อมูลมีความไม่ถูกต้องอยู่สูง เนื่องจาก การเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลหรือการบำรุงรักษาทำได้ยากลำบาก ซึ่งอาจสรุปได้ดังนี้

1. ข้อมูลมีความซ้ำซ้อน (Data Redundancy)
   ทำให้สิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ และแรงงานในการจัดการกับข้อมูลเหล่านั้น
2. มีการกระจายของข้อมูล (Data Dispersion)
   ข้อมูลเดียวกันถูกจัดเก็บอยู่ในหลายแหล่งข้อมูล โดยที่บางครั้งรูปแบบการจัดเก็บแตกต่างกัน ทำให้เกิดความผิดพลาดของข้อมูลและการนำมาใช้ประโยชน์ทำได้ยาก

3. มีความยุ่งยากในการเปลี่ยนแปลงแก้ไข (Updating Difficulties)
ข้อมูลที่ซ้ำซ้อนและมีการจัดเก็บแบบกระจัดกระจาย ส่งผลให้การแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้นมีความยุ่งยาก และเกิดความผิดพลาดได้ง่าย รวมทั้งทำให้เกิดความสับสน หากข้อมูลในแต่ละแฟ้มไม่ตรงกัน และยังทำให้สิ้นเปลืองเวลา และแรงงาน
4. มีความยุ่งยากในการสืบค้น(Searching Difficulties)
ด้วยเหตุที่ข้อมูลมีความซ้ำซ้อน กระจัดกระจาย และง่ายต่อความผิดพลาดในการแก้ไข ทำให้การสืบค้นมีความยากลำบากและอาจพบข้อมูลที่มีความขัดแย้งกันเองอยู่
5. การไม่สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูล (Underutilization of Data)
เนื่องจากการเข้าถึงข้อมูลทำได้ค่อนข้างลำบาก ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความเบื่อหน่ายในการทำงาน และก่อให้เกิดการปฏิเสธที่จะนำข้อมูลมาใช้งานในที่สุด

3.4 แนวทางในการแก้ไขปัญหา

จากปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในระบบการจัดเก็บข้อมูลแบบแฟ้มข้อมูล ส่งผลให้เกิดแนวความคิดในการพัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูล ที่เอื้ออำนวยให้ทำการจัดการ ดูแลรักษาและการเข้าถึงข้อมูลเพื่อนำมาใช้งาน ทำได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ และทำให้มีค่าใช้จ่ายที่ถูกลงในระยะยาว เนื่องจากมีความคุ้มค่าในการใช้ประโยชน์จากข้อมูลนั้น ซึ่งทั้งหมดนี้ทำได้โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบใหม่

แนวคิดเบื้องต้นคือการออกแบบระบบให้ใช้การจัดการฐานข้อมูลแบบศูนย์กลาง เพื่อเป็นการแก้ปัญหาเรื่องการกระจายของข้อมูล ข้อมูลแต่ละชุดจะถูกป้อนและจัดเก็บเพียงครั้งเดียว โดยผู้ใช้ที่ได้รับสิทธิ์จะสามารถเรียกใช้ข้อมูลที่จัดเก็บได้อย่าง สะดวกรวดเร็ว โดยมีซอฟต์แวร์อยู่เพียงหนึ่งชุด ทำหน้าที่ควบคุมการเข้าถึง และจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล เป็นการลดปัญหาข้อมูลเกิดความซ้ำซ้อน เพิ่มบูรณภาพของข้อมูล (Data Integrity) มีความสะดวกในการรวบรวมและแบ่งกันใช้ข้อมูล ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลสูง มีความปลอดภัย และลดค่าใช้จ่ายในระยะยาว

อย่างไรก็ตาม ฐานข้อมูลก็มีความซับซ้อนเป็นอย่างมาก และมีค่าใช้จ่ายเริ่มต้นที่สูง เนื่องจากระบบฐานข้อมูลประกอบด้วย คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ รวมทั้งต้องอบรมผู้ใช้งาน และเสียเวลาในการแปลงข้อมูลเก่า เข้าสู่รูปแบบใหม่ของระบบฐานข้อมูล

ในขั้นตอนหลังจากการแก้ปัญหาการจัดการกับข้อมูล ก็จะเป็นการดำเนินการจัดหาระบบสารสนเทศ เพื่อนำมาใช้ในองค์กร ซึ่งปัจจุบันนี้ มีอยู่หลายทางเลือกด้วยกัน เป็นเพราะความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี และราคาที่เอื้ออำนวย โดยสามารถจัดแบ่งได้ดังนี้

1. การจัดสร้างระบบเอง มีข้อดีคือ จัดสร้างระบบได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด แต่ก็ทำให้เสียเวลา และอาจต้องจัดหาบุคลากรมาเพิ่มเติม และเป็นไปได้ว่าอาจไม่มีความเชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเพียงพอ
2. การจ้างบริษัทที่ปรึกษา มีข้อดีคือ ทางบริษัทที่ปรึกษาจะรับภาระในเรื่องของบุคลากร แต่มีข้อควรระวัง คือ ควรคัดเลือกบริษัทที่มีประสบการณ์ในการจัดสร้างระบบ เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถให้คำปรึกษาที่ดี และทำให้โครงการประสบความสำเร็จ
3. การจัดซื้อระบบสำเร็จ สามารถเลือกได้จากระบบสำเร็จรูปที่มีราคาเหมาะสมและสามารถได้ระบบมาใช้งานในเวลาอันรวดเร็ว แต่อาจมีคุณสมบัติไม่ตรงกับความต้องการทุกอย่าง สำหรับผู้ขายระบบบางราย อาจมีทางเลือกในกรณีที่ลูกค้าต้องการเพิ่มหรือดัดแปลงคุณสมบัติบางอย่างของระบบ โดยแลกกับราคาที่สูงขึ้น
4. การ outsourcing เป็นการจัดหาจัดจ้างบริษัทมารับดำเนินการแบบเบ็ดเสร็จทั้งระบบและบุคลากร มีข้อดีคือ ไม่ยุ่งยาก แต่อาจมีปัญหาทางด้านการพึ่งพาบุคลากรภายนอกมากจนเกินไป

ในส่วนของขั้นตอนการพัฒนาระบบสารสนเทศนี้ ไม่ว่าจะพัฒนาตนเองหรือว่าจ้างบุคลากรภายนอกก็ตาม สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. การพัฒนาโดยระเบียบวิธี (Methodology) ที่เป็นที่นิยมใช้กัน คือ วิธี SDLC (System Development Life Cycle) เป็นการพัฒนาระบบสารสนเทศตามลำดับขั้นตอน ซึ่งอาจต้องใช้เวลามากในการพัฒนา
2. การพัฒนาโดยวิธีสร้างต้นแบบ (Prototyping) เป็นการพัฒนาโดยอาศัย ซอฟต์แวร์พิเศษสำหรับช่วยในการเขียนโปรแกรม เรียกว่า CASE Tool หรือ Computer Aided Software Engineering ทำการสร้างโปรแกรมตามข้อกำหนด มีข้อดีคือ ผู้พัฒนาสามารถสร้างและแก้ไขระบบได้อย่างรวดเร็ว แต่เครื่องมือจะมีราคาแพง และไม่สามารถปรับปรุงแก้ไขระบบด้วยเครื่องมืออื่น เนื่องจากไม่มีมาตรฐานรองรับ

สำหรับในโครงการพัฒนาระบบการจัดการงานฝึกอบรมนี้ ได้เลือกการจัดสร้างระบบเองด้วยการพัฒนาโดยระเบียบวิธี SDLC ดังได้กล่าวรายละเอียดไว้แล้วในบทที่ 2

3.5 ความเป็นไปได้ของระบบ

ในการศึกษาความเป็นไปได้ของการระบบสารสนเทศการจัดการงานฝึกอบรม มีข้อควรพิจารณาอยู่หลายด้านด้วยกัน ซึ่งสามารถจัดแบ่งได้ดังนี้

1. ความเป็นไปได้ทางเทคนิค

   เป็นการพิจารณาถึงอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาระบบ ซึ่งปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งในด้านของความเร็วในการประมวลผลมีความเร็วสูง ปริมาณหน่วยความจำที่มีมากพอและราคาที่ถูกลง รวมทั้งมีซอฟต์แวร์การจัดการฐานข้อมูล และระบบปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพ มีการใช้งานกันแพร่หลายในองค์กรทั่วไป ทำให้การพัฒนาระบบสารสนเทศบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทำได้ง่ายกว่าในอดีต เป็นปัจจัยที่รองรับระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้นในอนาคตได้เป็นอย่างดี

2. ความเป็นไปได้ทางด้านความคุ้มค่า

   เป็นการพิจารณาในด้านความคุ้มค่าของการลงทุนพัฒนาระบบ จากการที่ในปัจจุบันไมโครคอมพิวเตอร์มีราคาถูกลงมาก และมีประสิทธิภาพสูงขึ้น จึงมีการนำมาใช้งานกันอย่างแพร่หลายทั่วไป การพัฒนาระบบสารสนเทศบนระบบเหล่านี้ จึงเป็นการใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งซอฟต์แวร์ทางด้านงานสำนักงาน ก็มักจะรวมโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมาให้ในชุดโปรแกรมอยู่แล้ว ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเริ่มต้นพัฒนาระบบมีราคาค่อนข้างต่ำ มีความคุ้มค่าสูง

3. ความเป็นไปได้ทางด้านบุคลากร

   เนื่องจากในปัจจุบัน พนักงานที่เกี่ยวข้องกับระบบสำนักงาน ส่วนใหญ่จะมีความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลอยู่บ้างแล้ว ทำให้การยอมรับระบบใหม่ไว้ใช้งานมีความเป็นไปได้สูง และง่ายต่อการฝึกอบรมให้ใช้งาน

บทที่ 4

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

4.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในกระบวนการพัฒนาระบบงานฝึกอบรมนั้น ในส่วนของขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบ จะเกี่ยวข้องกับงานออกแบบด้านข้อมูล และการออกแบบส่วนเชื่อมต่อระหว่างตัวโปรแกรมและผู้ใช้งาน หรือที่เรียกกันว่า User interface เพื่อให้ทั้งสองส่วนทำงานสัมพันธ์กัน โดยที่ในส่วนของการออกแบบงานข้อมูลจะพิจารณาจาก แผนภาพรวมการทำงานของระบบ (Context Diagram) และแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ประกอบกัน ในการสร้าง E-R Diagram และพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ของระบบใหม่

การวิเคราะห์และการออกแบบระบบระบบใหม่ เริ่มต้นจากการศึกษากระบวนการทำงานของระบบงานปัจจุบัน เพื่อให้ทราบถึงกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับงานฝึกอบรม ว่าประกอบด้วยกระบวนการอะไรบ้าง แต่ละกระบวนการมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ กันอย่างไร และข้อมูลหรือสารสนเทศที่ต้องการหรือได้จากระบบคืออะไร จากนั้นทำการวิเคราะห์เพื่อออกแบบฐานข้อมูลว่าประกอบด้วย ข้อมูลหลัก ใดบ้าง

4.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบใหม่

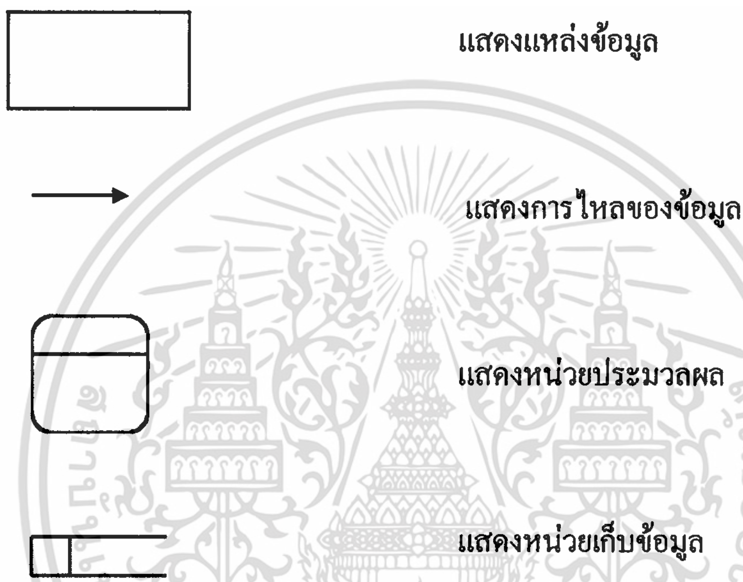
ในขั้นตอนของการวิเคราะห์และออกแบบระบบฝึกอบรมใหม่ จะพิจารณาจากกระบวนการและขั้นตอนการดำเนินงานของระบบเดิมเป็นหลัก โดยพิจารณาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในส่วนที่จะสามารถปรับปรุงและแก้ไขปัญหานั้นๆได้ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สำหรับขั้นตอนการทำงานของระบบใหม่ ที่จะมีขั้นตอนส่วนใหญ่คล้ายคลึงกันกับระบบปัจจุบัน แต่แตกต่างกันในส่วนของการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งการทำงานของระบบปัจจุบันจะทำการเก็บข้อมูลรายละเอียดของงานฝึกอบรม ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลที่อยู่อย่างกระจัดกระจาย มีผลทำให้ข้อมูลมีความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บ สืบค้นข้อมูลได้ยาก และที่ร้ายแรงคือ จะส่งผลให้ข้อมูลมีความผิดพลาด ไม่ถูกต้องตามที่ควรจะเป็น ในขณะที่ระบบงานใหม่จะทำการจัดเก็บข้อมูลต่างๆไว้ในฐานข้อมูล โดยมีโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเป็นผู้ควบคุมดำเนินการจัดเก็บ และ

ค้นหาข้อมูลที่ต้องการ ทำให้ลดขั้นตอนความผิดพลาดอันเกิดจากข้อบกพร่องของระบบเดิมลงได้มาก

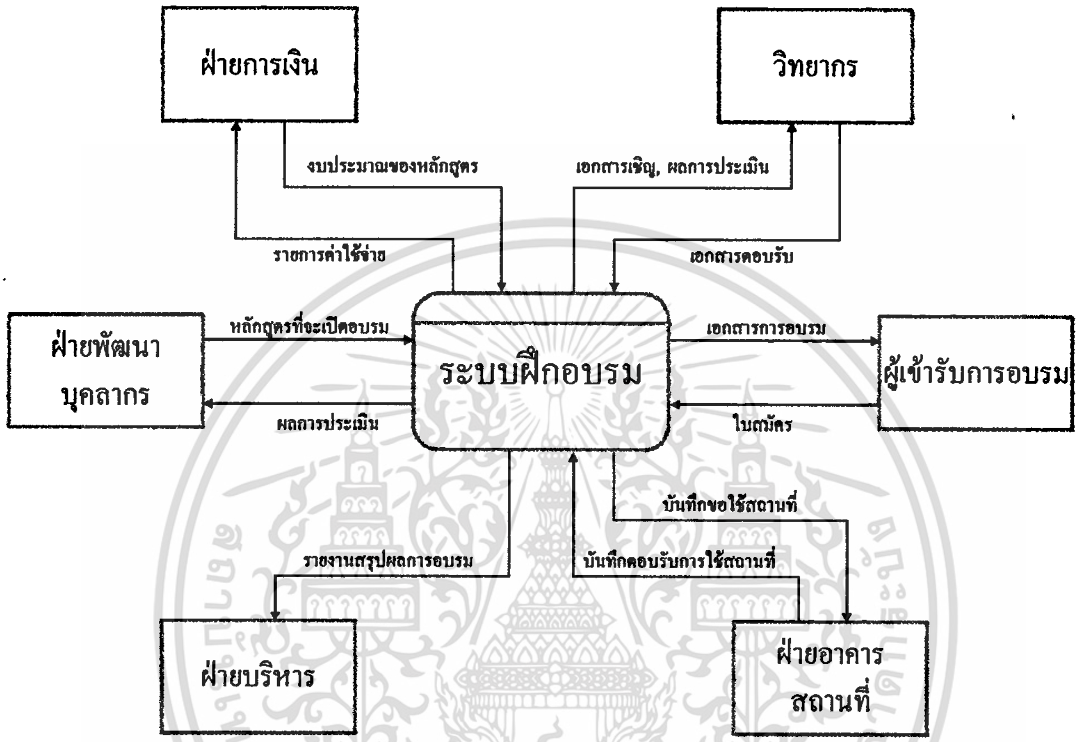
4.3 แผนภาพรวมการทำงานของระบบ และแผนภาพกระแสข้อมูล

ในการสร้าง แผนภาพรวมการทำงานของระบบ และแผนภาพกระแสข้อมูล นั้น จะมีสัญลักษณ์ ในการสื่อความหมายของแผนภาพดังต่อไปนี้

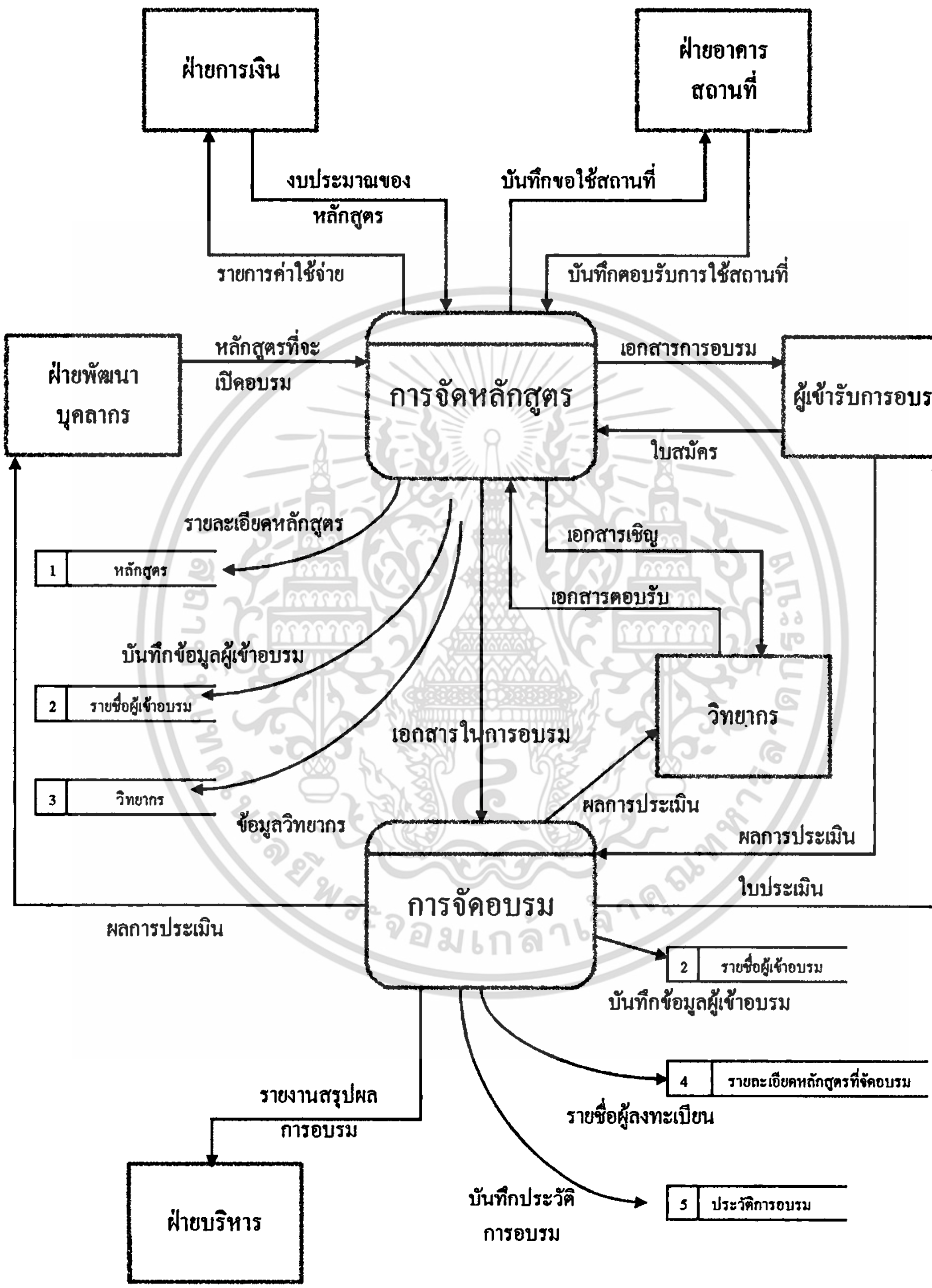


แผนภาพรวมการทำงานของระบบ และแผนภาพกระแสข้อมูลเป็นผังที่แสดงความสัมพันธ์จากบนลงล่างในลักษณะ Top – Down Approach หรือจากใหญ่ไปเล็ก โดยจะต้องรู้ว่ามีหน่วยงานภายนอกอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับระบบ ข้อมูลจะเคลื่อนเข้าไปในระบบอย่างไรและออกจากระบบอย่างไร มีแฟ้มข้อมูลอะไรอยู่บ้าง ซึ่งการแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆเหล่านี้จะต้องอยู่ภายใต้ระบบงาน ที่ถูกเขียนเป็นแผนภาพขึ้นมาเป็นระดับๆ คือ แผนภาพระดับที่ 0 หรือ Context Diagram และต้องทำการทบทวนว่าได้ครอบคลุมระบบงานที่กำลังทำอยู่หรือไม่ จากนั้นจัดทำแผนภาพย่อย (Logical Data Flow Diagram) ประกอบ โดยให้มีการบันทึกรายละเอียดของการทำงานในแต่ละขั้นตอน

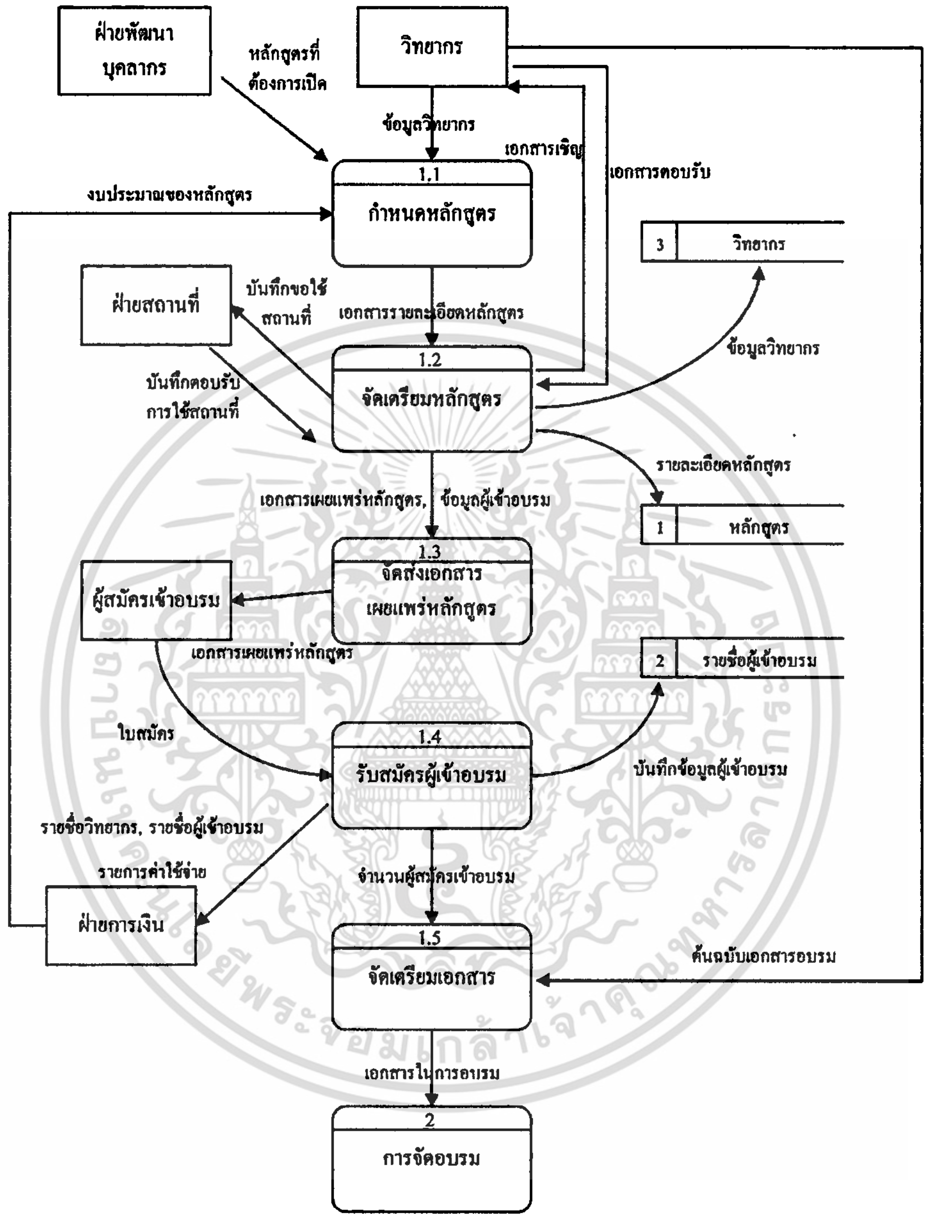
ในภาพที่ 4.1 จะแสดงถึง Context Diagram ของระบบงานฝึกอบรมใหม่ และ Data Flow Diagram Level 1 และ 2 จะแสดงรายละเอียดในภาพที่ 4.2 - 4.4



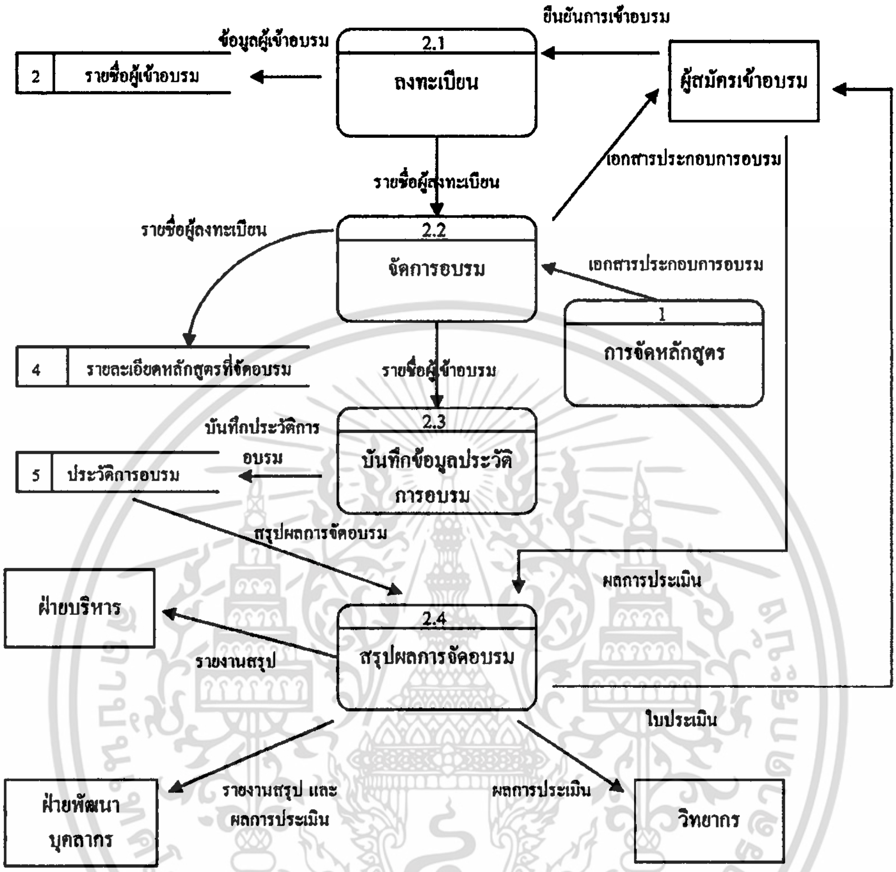
ภาพที่ 4.1 Context Diagram ของระบบใหม่



ภาพที่ 4.2 Data Flow Diagram Level 1 ของระบบใหม่



ภาพที่ 4.3 Data Flow Diagram Level 2 ของขั้นตอนของการจัดหลักสูตร



ภาพที่ 4.4 Data Flow Diagram Level 2 ของขั้นตอนการจัดอบรม

4.4 การออกแบบฐานข้อมูล

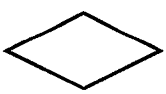
การออกแบบฐานข้อมูลของระบบฝึกอบรมนั้น ได้นำเอาความต้องการทางด้านข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ เพื่อจำแนกถึงข้อมูลที่จำเป็นต่อระบบงานที่พัฒนาขึ้นออกเป็นส่วนๆ ซึ่งได้นำข้อมูลเหล่านี้ มาใช้ในการออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูลอย่างเป็นลำดับ จนกระทั่งได้โครงสร้างที่ครอบคลุมตามความต้องการ โดยนำเสนอด้วย E-R Model สำหรับโครงสร้างของฐานข้อมูลในขั้นตอนนี้ จะแสดงเพียงส่วนประกอบของฐานข้อมูลว่า ประกอบด้วยข้อมูลอะไรบ้าง แต่ละข้อมูลมีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยไม่คำนึงถึงตัว โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล และรูปแบบการจัดเก็บที่จะใช้

ขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ E-R Model ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. ระบุ Entity ที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาจากความต้องการผลลัพธ์ของผู้ใช้ระบบ เป็นการกำหนด Entity หรือตารางที่เกี่ยวข้องว่าจะมีตารางใดบ้างที่จะเป็นผลลัพธ์ของข้อมูลที่ต้องการ ทั้งนี้จำนวน Entity อาจจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับรูปแบบและขอบข่ายของระบบงาน
2. ระบุความสัมพันธ์ หลังจากที่ได้ระบุว่ามี Entity อะไรบ้างแล้ว ผู้ออกแบบระบบจะต้องกำหนดความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ต่างๆ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของ Entity ต่างๆ แล้วผู้ออกแบบจะวาดเป็นผังโยงความสัมพันธ์ว่าแต่ละคู่ของ Entity มีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด One-to-One One-to-Many หรือ Many-to-Many
3. ระบุฟิลด์หลักและฟิลด์ต่างๆที่ต้องการ ผู้ออกแบบระบบต้องพิจารณาว่าฟิลด์ใดที่จะเป็นฟิลด์หลักของแต่ละ Entity

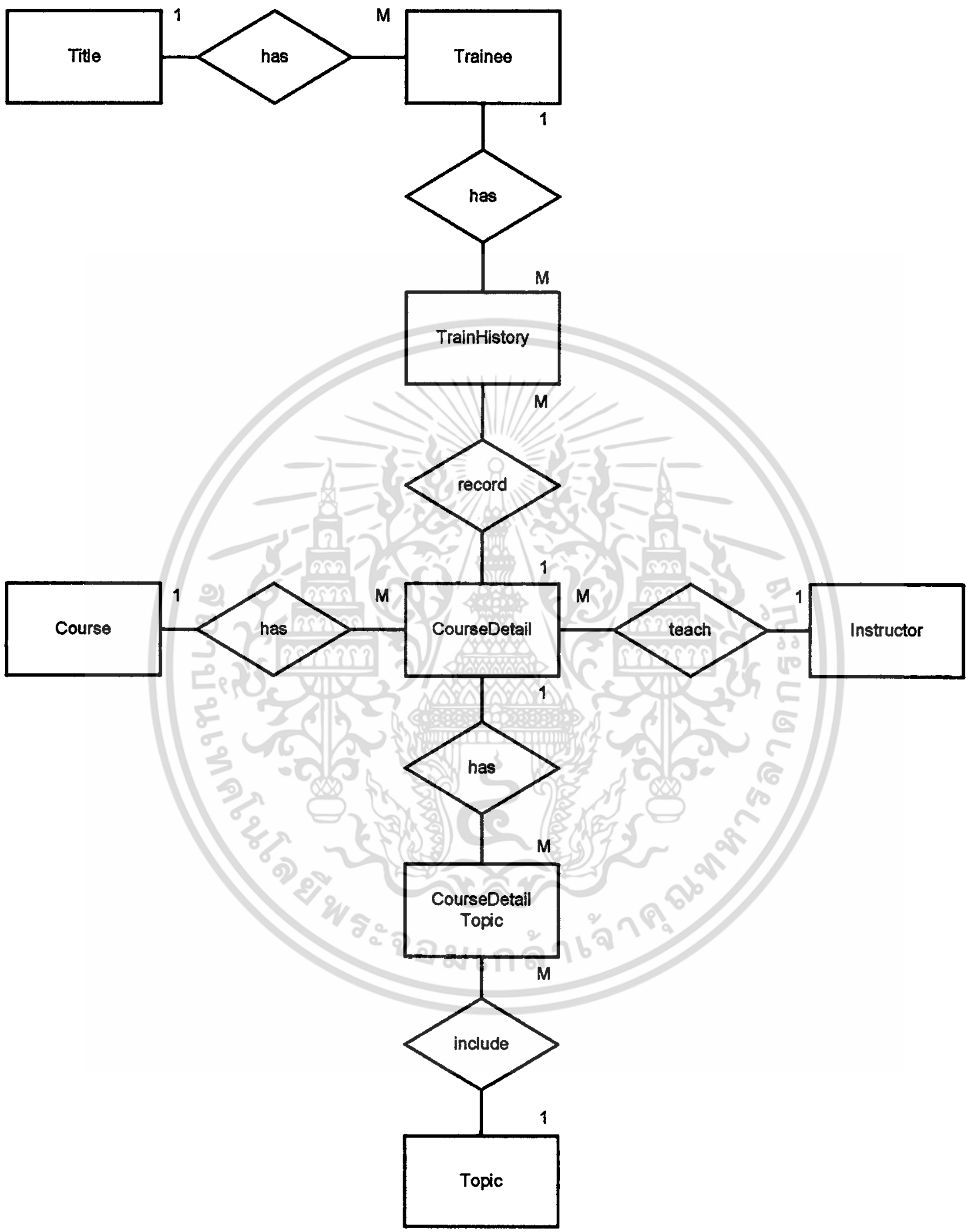
สัญลักษณ์ใน E-R Diagram มีดังนี้

กลุ่มของ Entity



กลุ่มของ Relationship

เส้นเชื่อมโยง Entity กับ Relationship



ภาพที่ 4.5 E-R Diagram ของระบบงานฝึกอบรม

4.5 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

พจนานุกรมข้อมูลเป็นการจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการอ้างอิงกับระบบงานนั้นๆ โดยเฉพาะ เป็นเอกสารชนิดหนึ่งที่ใช้อ้างอิงว่า ข้อมูลที่ระบบใช้อยู่มีอะไรบ้าง และชื่อแต่ละชื่อที่ใช้มีความหมายอย่างไร พจนานุกรมข้อมูลจะต้องได้รับการปรับปรุงทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

องค์ประกอบภายในพจนานุกรมข้อมูล ถูกกำหนดขึ้นเพื่อใช้อ้างอิงหรือเพื่อใช้ค้นหารายละเอียดที่เกี่ยวกับข้อมูลที่ใช้ในระบบทั้งหมด พจนานุกรมเกิดจากการผสมระหว่างรูปแบบของพจนานุกรมโดยปกติที่มีคำอธิบายความหมายของแต่ละชื่อ ข้อมูล และรูปแบบทางคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง โดยพจนานุกรมข้อมูลควรมีรายละเอียดพื้นฐานดังนี้

- ชื่อของข้อมูล (Name of Data Item) จะประกอบไปด้วย ชื่อของข้อมูลซึ่งถูกเรียกโดยโปรแกรม
- รายละเอียดแสดงความหมายของชื่อข้อมูล (Description of Data Item) เพื่อใช้ระบุขยายความแต่ละชื่อข้อมูลเพื่อให้ผู้อ่านพจนานุกรมเข้าใจง่ายขึ้น
- ลักษณะของข้อมูล (Data Type) ควรมีการระบุว่าข้อมูลที่กำลังกล่าวถึงอยู่มีลักษณะอย่างไร เช่น เป็นตัวอักษร ตัวเลข หรือผสมกัน หรือเป็นข้อมูลตรรกะ
- ความยาวของข้อมูล (Length of Item) ความยาวสูงสุดของข้อมูลที่จะบรรจุได้
- รายละเอียดเพิ่มเติมอื่นๆ (Other Additional Information) หากมีส่วนอื่นที่ต้องการเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้อ่านพจนานุกรมเข้าใจง่ายขึ้น

สามารถแจกแจงรายละเอียดได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางข้อมูลคำนำหน้า

Data Dictionary					
System	: ระบบสารสนเทศการจัดการงานฝึกอบรม				
Table Name	: Title				
Field Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref. Table**
TitleID	รหัสคำนำหน้า	Text	2	PK	
Title_E	ชื่อคำนำหน้า (ภาษาอังกฤษ)	Text	20		
Title_T	ชื่อคำนำหน้า (ภาษาไทย)	Text	20		

ตารางที่ 4.2 ตารางข้อมูลของผู้เข้าอบรม

Data Dictionary

System : ระบบสารสนเทศการจัดการงานฝึกอบรม

Table Name : Trainee

Field Name	Description	Type	Length	Key	Ref. Table
TraineeID	รหัสประจำตัวผู้เข้าอบรม	Text	6	PK	
TitleID	รหัสคำนำหน้า	Text	2	FK	Title
TrFirstname_E	ชื่อผู้เข้าอบรม (ภาษาอังกฤษ)	Text	50		
TrLastname_E	นามสกุลผู้เข้าอบรม (ภาษาอังกฤษ)	Text	50		
TrFirstname_T	ชื่อผู้เข้าอบรม (ภาษาไทย)	Text	50		
TrLastname_T	นามสกุลผู้เข้าอบรม (ภาษาไทย)	Text	50		
BirthDate	วันเดือนปีเกิด	Date/Time			
Position_E	ตำแหน่ง (ภาษาอังกฤษ)	Text	50		
Position_T	ตำแหน่ง (ภาษาไทย)	Text	50		
Department_E	แผนก (ภาษาอังกฤษ)	Text	50		
Department_T	แผนก (ภาษาไทย)	Text	50		
Address	ที่อยู่	Text	100		
Phone	โทรศัพท์	Text	50		
Fax	โทรสาร	Text	50		
E-mail	ที่อยู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์	Text	50		
Notes	บันทึกข้อความ	Memo			

ตารางที่ 4.3 ตารางข้อมูลของวิทยากร

Data Dictionary					
System	: ระบบสารสนเทศการจัดการงานฝึกอบรม				
Table Name	: Instructor				
Field Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref. Table**
InstructorID	รหัสประจำตัววิทยากร	Text	6	PK	
TitleID	รหัสคำนำหน้า	Text	2	FK	Title
InstFirstname_E	ชื่อวิทยากร (ภาษาอังกฤษ)	Text	50		
InstLastname_E	นามสกุลวิทยากร (ภาษาอังกฤษ)	Text	50		
InstFirstname_T	ชื่อวิทยากร (ภาษาไทย)	Text	50		
InstLastname_T	นามสกุลวิทยากร (ภาษาไทย)	Text	50		
BirthDate	วันเดือนปีเกิด	Date/ Time			
Position_E	ตำแหน่ง (ภาษาอังกฤษ)	Text	50		
Position_T	ตำแหน่ง (ภาษาไทย)	Text	50		
Organization_E	องค์กรที่สังกัด (ภาษาอังกฤษ)	Text	50		
Organization_T	องค์กรที่สังกัด (ภาษาไทย)	Text	50		
Address	ที่อยู่	Text	100		
Phone	โทรศัพท์	Text	50		
Fax	โทรสาร	Text	50		
E-mail	ชื่อจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	Text	50		
Notes	บันทึกข้อความ	Memo			

ตารางที่ 4.4 ตารางข้อมูลชื่อหลักสูตรที่เปิดอบรม

Data Dictionary					
System	: ระบบสารสนเทศการจัดการงานฝึกอบรม				
Table Name	: Course				
Field Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref. Table**
CourseID	รหัสหลักสูตรที่เปิดอบรม	Text	6	PK	
CouseName_E	ชื่อหลักสูตรที่เปิดอบรม (ภาษาอังกฤษ)	Text	100		
CourseName_T	ชื่อหลักสูตรที่เปิดอบรม (ภาษาไทย)	Text	100		
CourseDuration	จำนวนวันของการอบรม	Text	2		
Description	บันทึกรายละเอียดหลักสูตร	Memo			

ตารางที่ 4.5 ตารางข้อมูลรายละเอียดของหลักสูตรที่เปิดอบรม

Data Dictionary					
System	: ระบบสารสนเทศการจัดการงานฝึกอบรม				
Table Name	: CourseDetail				
Field Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref. Table**
CourseDetailID	รหัสรายละเอียดหลักสูตร	Text	8	PK	
CourseID	รหัสหลักสูตรที่อบรม	Text	6	FK	Course
InstructorID	รหัสประจำตัววิทยากร	Text	6	FK	Instructor
StartDate	วันที่เริ่มการอบรม	Date/Time			
EndDate	วันที่สิ้นสุดการอบรม	Date/Time			
FromTime	เวลาเริ่ม	Date/Time			
ToTime	เวลาสิ้นสุด	Date/Time			
Budget	งบประมาณต่อหลักสูตร	Currency			
Location	สถานที่จัดอบรม	Text	100		

ตารางที่ 4.6 ตารางข้อมูลหัวข้อในหลักสูตรที่เปิดอบรม

Data Dictionary					
System	: ระบบสารสนเทศการจัดการงานฝึกอบรม				
Table Name	: Topic				
Field Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref. Table**
TopicID	รหัสหัวข้อที่เปิดอบรม	Text	6	PK	
TopicDescription	หัวข้อที่เปิดอบรม	Text	100		

ตารางที่ 4.7 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ของหลักสูตรและหัวข้อ

Data Dictionary					
System	: ระบบสารสนเทศการจัดการงานฝึกอบรม				
Table Name	: CourseDetailTopic				
Field Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref. Table**
CourseDetailID	รหัสรายละเอียดหลักสูตร	Text	8	PK,FK	CourseDetail
TopicID	รหัสหัวข้อที่อบรม	Text	6	PK,FK	Topic
InstEval	คะแนนประเมินผลการสอนของวิทยากรในหัวข้อนั้นๆ	Number	1,2		

ตารางที่ 4.8 ตารางข้อมูลประวัติการอบรม

Data Dictionary					
System	: ระบบสารสนเทศการจัดการงานฝึกอบรม				
Table Name	: TrainHistory				
Field Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref. Table**
TraineeID	รหัสประจำตัวผู้เข้าอบรม	Text	6	PK,FK	Trainee
CourseDetailID	รหัสรายละเอียดโครงการที่เปิดอบรม	Text	8	PK,FK	CourseDetail
CourseResult	ผลการอบรม Satisfied = ผ่าน Unsatisfied = ไม่ผ่าน N/A = ยังไม่ทราบผล	Text	20		
UpdateDate	วันที่ปรับปรุงข้อมูล	Date/Time			

บทที่ 5

การพัฒนาระบบ

5.1 การพัฒนาโปรแกรม

ในการพัฒนาระบบการจัดการงานฝึกอบรมนี้ ได้เลือกทำการพัฒนาโดยใช้โปรแกรม Microsoft Access ในการพัฒนาระบบ เนื่องจาก มีคุณลักษณะที่เหมาะสมหลายประการ คือ

1. Microsoft Access เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่มีใช้กันแพร่หลายทั่วไปตาม องค์กรต่างๆ ทำให้ง่ายต่อการจัดหามาใช้งาน
2. มีการทำงานในรูปแบบ Graphic User Interface ซึ่งถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้สะดวก
3. เนื่องจากตัวโปรแกรมถูกพัฒนาให้สามารถเก็บคำสั่งในการใช้งานไว้ในตัวได้ ผู้พัฒนาระบบจึงไม่จำเป็นต้องจำคำสั่งที่ต้องใช้มากนัก
4. มีความสามารถในการแสดงผลในลักษณะของกราฟและรายงานต่างๆพร้อมอยู่ในตัว
5. สามารถขยายขีดความสามารถของโปรแกรมได้ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ เช่น Visual Basic เป็นต้น

ใน Database ของ Access จะมีส่วนประกอบย่อยต่างๆ หรือที่เรียกว่า “ออบเจ็คฐานข้อมูล” (Database Object) ตามแต่ละแท็บที่ปรากฏในวินโดว์ Database ดังนี้

- Table คือ “ตาราง” ที่ใช้เก็บข้อมูลจริงแต่ละอย่าง เช่นในฐานข้อมูลของแต่ละบริษัท รายชื่อและที่อยู่ของลูกค้าก็จะเป็นตารางหนึ่ง รายชื่อพนักงานก็เป็นอีกตารางหนึ่ง
- Query คือ “ตารางเสมือน” ที่เกิดจากการดึงข้อมูล Table เดิมออกมาเป็นเสมือนกับ Table ใหม่อีกอันหนึ่ง โดยการดึงข้อมูลนี้อาจดึงมาตรงๆเหมือน Table เดิมทุกประการเลยก็ได้ หรือดึงโดยมีการกำหนดเชื่อมโยงเพิ่มเติมเข้าไปว่าให้ดึงข้อมูลประเภทไหนบ้าง (เช่นดึงเฉพาะชื่อลูกค้าที่ขึ้นด้วยคำว่า “บริษัท”) หรือดึงแล้วนำมาจัดเรียงอย่างไร (เช่นเรียงตามที่อยู่หรือรหัสไปรษณีย์) หรือมีการหาผลรวม ค่าเฉลี่ย ค่ามากสุดหรือน้อยสุด ฯลฯ ของแต่ละพวกแล้วนำมาแสดงเหมือนกับเป็น Table ใหม่อีกอันหนึ่ง แต่ถ้ามีการแก้ไขข้อมูลใดๆ ใน Query ก็เท่ากับไปแก้ไขข้อมูลจริงใน Table นั่นเอง

- Form คือ "แบบฟอร์ม" ที่ใช้สำหรับแสดงและให้กรอกหรือแก้ไขข้อมูลบนจอภาพโดยตรงนั่นเอง แบบฟอร์มนี้อาจประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆเป็นจำนวนมาก บ้างก็เป็นชิ้นส่วนที่ใช้เพื่อประดับหรือบอกกล่าวถึงการใช้งาน Form นั้นๆ เช่นชื่อของ Form หรือ ลวดลาย เส้น กรอบ ที่ใช้แบ่งข้อมูลออกจากกัน บ้างก็เป็นพื้นที่สำหรับแสดงและให้แก้ไขข้อมูลจริงใน Table หรือ Query ที่เกี่ยวข้องกัน หรือบ้างก็เป็นตัวรับคำสั่งหรือการกระทำเพื่อเชื่อมโยงกับการทำงานอื่นๆ
- Report คือ "รายงาน" ที่ใช้แสดงข้อมูลต่างๆออกมาให้ดูได้ทั้งบนจอภาพและพิมพ์ออกบนกระดาษ แต่ไม่มีที่ให้แก้ไขข้อมูลใดๆเข้าไป (ถ้าจะให้แก้ไขได้ต้องใช Form แทน) เพียงแต่นำเสนอผลลัพท์เท่านั้น แต่ Report จะมีขีดความสามารถในการรวบรวมผลและนำเสนอข้อมูลสรุปแยกเป็นกลุ่มๆได้ดีกว่า
- Macro คือ "ชุดคำสั่ง" ย่อยๆที่ใช้ในเสริมการทำงานภายใน Access โดยใช้คำสั่งต่างๆภายใน Access นั่นเองมาเก็บเป็นชุดและคำสั่งให้ทำงานโดยอัตโนมัติคล้ายๆกับแมโคร ของ Excel หรือ Word นั่นเอง เพียงแต่เป็นการนำแมโครที่สร้างขึ้นมาแสดงไว้ให้เรียกใช้ได้ในวินโดว์ Database โดยตรง
- Module คือ "โปรแกรมย่อย" ที่เขียนขึ้นเป็นภาษา Basic โดยใน Access รุ่น 1.0 และ 2.0 จะเป็นภาษา Access Basic แต่ในรุ่นต่อๆมาได้เปลี่ยนเป็น Visual Basic for Application (VBA) ซึ่งจะเป็นมาตรฐานเดียวกันกับภาษาที่ใช้เสริมการทำงานของโปรแกรมในชุด Microsoft Office ตัวอื่นๆ รวมทั้งเป็นมาตรฐานเดียวกันกับภาษา Visual Basic ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับงานทั่วๆไป โดย VBA ใน Access 97 จะมีขีดความสามารถเทียบเท่ากับ Visual Basic เวอร์ชัน 5.0 การเขียน Module ด้วย VBA นี้จะใชสำหรับการทำงานอัติโนมัติต่างๆซึ่งซับซ้อนเกินกว่าจะใช้ Macro ทำได้

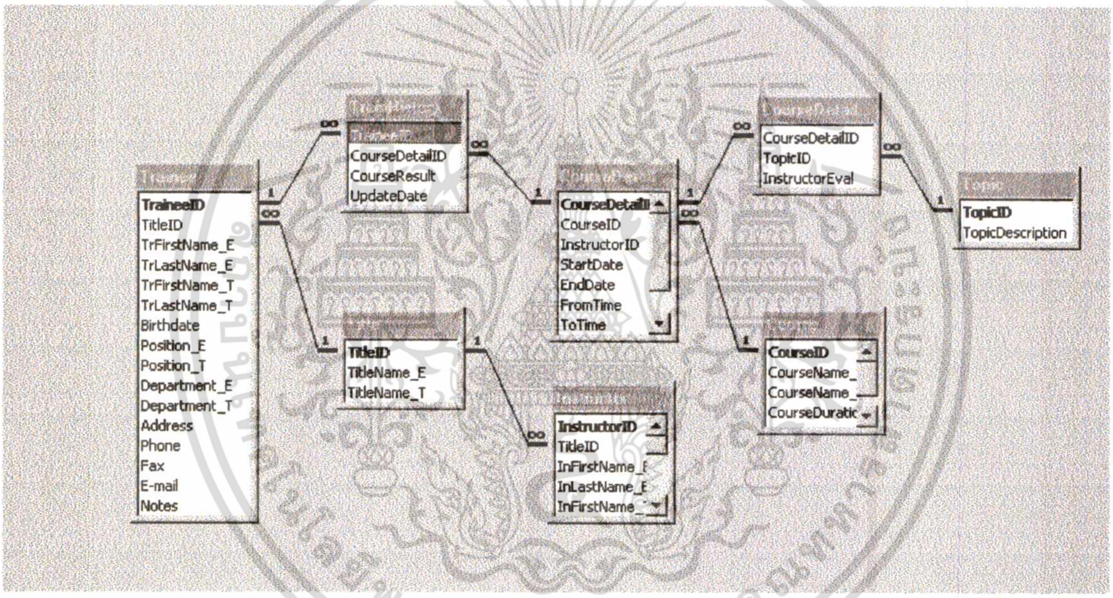
ซึ่งระบบคอมพิวเตอร์ที่จะใช้พัฒนาโปรแกรมด้วย Microsoft Access ได้ควรมีคุณสมบัติทางฮาร์ดแวร์และ ซอฟต์แวร์ ดังนี้

- เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่น Pentium ขึ้นไป
- มีหน่วยความจำ RAM อย่างน้อย 16 MB ขึ้นไป แต่แนะนำให้มีอย่างน้อย 32 MB จะทำให้ประสิทธิภาพดีกว่า

- ฮาร์ดดิสก์ที่มีความจุอย่างต่ำ 1 GB
- จอภาพ SVGA
- ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ตั้งแต่ Windows 95 ขึ้นไป

5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูล

เมื่อนำ Data Flow Diagram และ Data Dictionary ที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบ มาพัฒนาด้วย Microsoft Access จะได้ ความสัมพันธ์ของตารางข้อมูล ดังภาพที่ 5.1 ซึ่งในโปรแกรม Microsoft Access จะเรียกว่า Relational Schema



ภาพที่ 5.1 แสดงความสัมพันธ์ของตารางในฐานข้อมูล

5.3 ระบบสารสนเทศการจัดการงานฝึกอบรม

ระบบฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นใหม่นั้น จะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

ระบบเมนูและจอภาพ ระบบเมนู (Menu system) เป็นระบบการเชื่อมโยงโปรแกรมต่างๆเข้าด้วยกัน และนำเสนอต่อผู้ใช้ในรูปแบบที่สามารถเข้าใจง่าย สะดวก และสามารถเลือกใช้โปรแกรมต่างๆในระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น จึงเป็นระบบที่มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากเนื่องจากมี**ข้อดีดังนี้**

- ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานได้ทันที โดยอาจมีการฝึกอบรมการใช้คำสั่งต่างๆเพิ่มเติมเพียงเล็กน้อย
- สามารถออกแบบ และสร้างโปรแกรมได้ง่าย
- มีโครงสร้างที่แน่นอนในการกำหนดกิจกรรมการทำงานต่างๆสำหรับผู้ใช้งาน

โดยทั่วๆไประบบเมนูที่ใช้กันอยู่นั้น แบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ

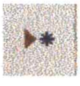
- แสดงเมนูบนจอภาพ
- รอรับคำสั่งเพื่อทำตามตัวเลือก ที่ปรากฏบนจอภาพ
- ผู้ใช้ทำการเลือกตัวเลือก โปรแกรมก็จะทำงานในดปรแกรมย่อยตามที่ผู้ใช้ได้เลือกไว้
- วนกลับไปแสดงเมนูใหม่อีกครั้ง

การออกแบบเมนูสำหรับระบบฝBกอบรม ใช้หลักทั่วๆไปในการออกแบบ ดังนี้

- ใช้ตัวเลือกในเมนู โดยมีชื่อ (Title) ประจำของแต่ละจอภาพ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ทราบว่าขณะนี้กำลังอยู่หรือใช้งานโปรแกรมใด
- จัดทางเลือกสำคัญๆใช้งานบ่อยๆไว้ตอนต้นของเมนู
- รูปแบบของตัวเลือกตามระบบที่เลือกใช้ให้เหมือนกันทั้งระบบ เช่น ใช้ตัวเลขก็ควรเป็นตัวเลขทั้งระบบ ถ้าใช้ตัวอักษรก็ควรเป็นตัวอักษรทั้งระบบ ไม่ใช้รูปแบบหลากหลายเพราะจะสร้างความสับสนให้กับผู้ใช้ แต่ละจอภาพมีข้อความยาวต่อเนื่องกันไม่เกินหนึ่งจอภาพ จัดให้สามารถหยุดอ่านได้ทีละหนึ่งหน้าจอภาพ สีที่ใช้สื่อความหมายเหมือนกันทั้งระบบ

คำอธิบายความหมายของปุ่มต่างๆ ในระบบการจัดการงานฝึกอบรม

ใช้ในการค้นหา



ใช้ในการเพิ่มข้อมูล

ใช้ในการบันทึกข้อมูล


ใช้ในการลบข้อมูล


ใช้ในการสั่งพิมพ์รายงาน


ใช้ออกจากหน้าจอปัจจุบัน หรือออกจากระบบ


ปุ่มข้อมูลจะเลื่อนไปยังเรคอร์ดแรก

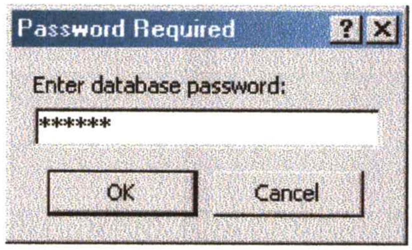

ปุ่มข้อมูลจะเลื่อนไปยังเรคอร์ดก่อนหน้า


ปุ่มข้อมูลจะเลื่อนไปยังเรคอร์ดถัดไป

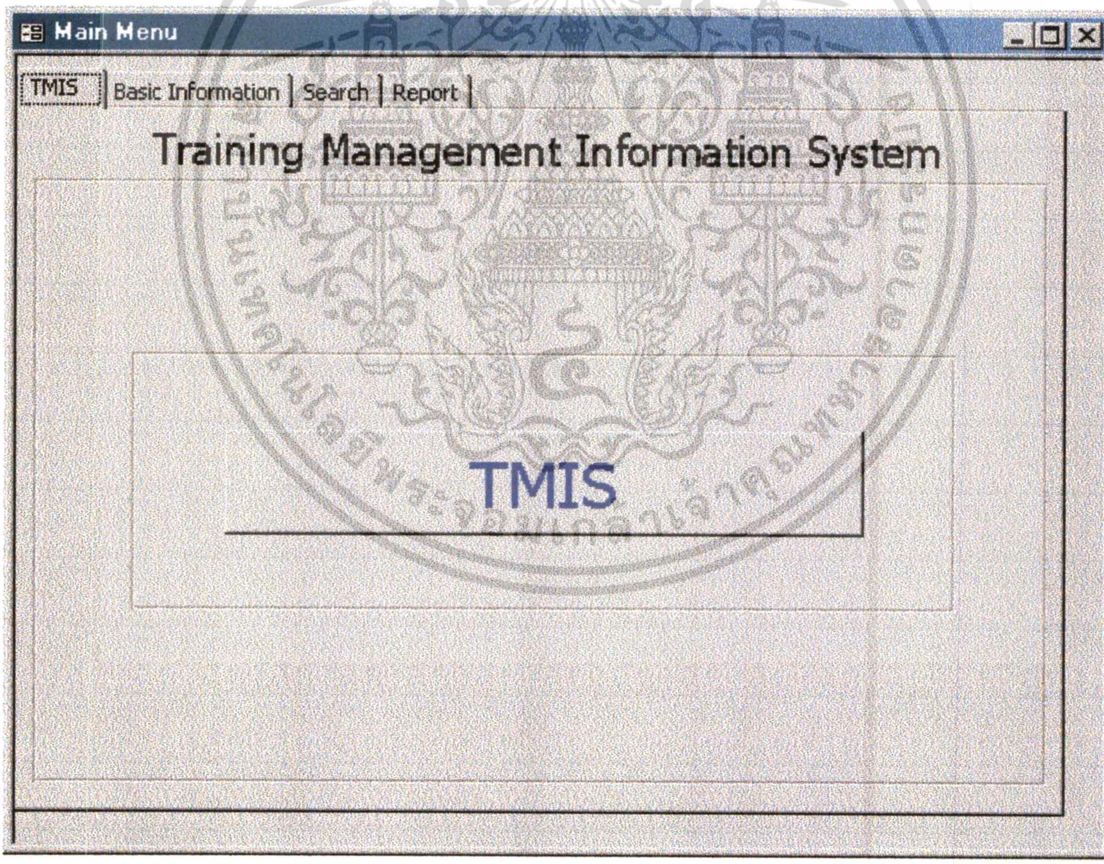

ปุ่มข้อมูลจะเลื่อนไปยังเรคอร์ดสุดท้าย

5.4 ตัวอย่างหน้าจอของระบบการจัดการงานฝึกอบรม

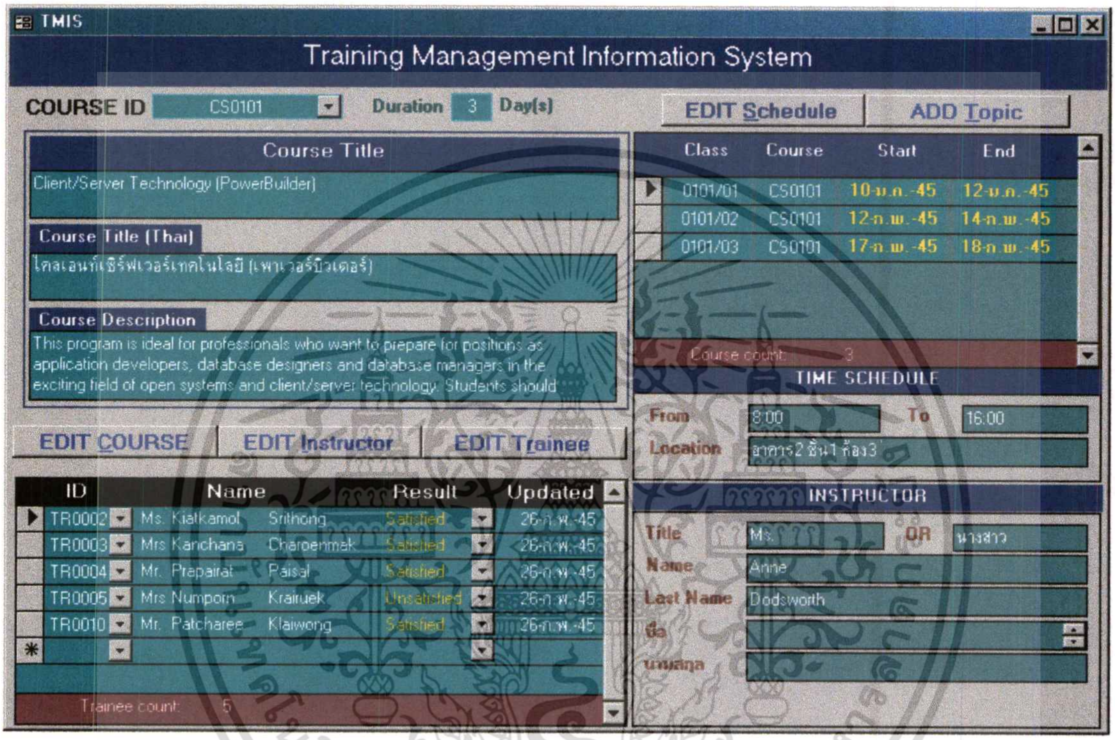
ภาพรายละเอียดของหน้าจอต่างๆของระบบการจัดการงานฝึกอบรม สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 5.2 – 5.12 โดยภาพเหล่านี้เป็นเพียงภาพบางส่วนของทั้งระบบเท่านั้น



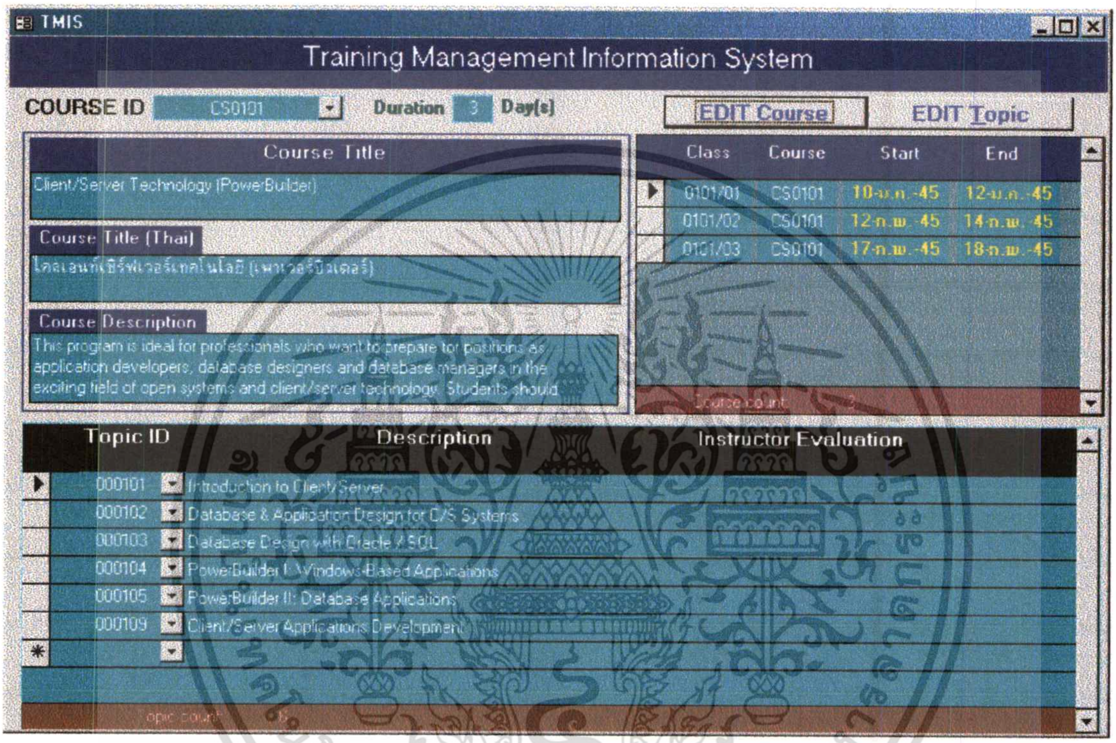
ภาพที่ 5.2 หน้าจอแสดงการเข้าสู่ระบบ



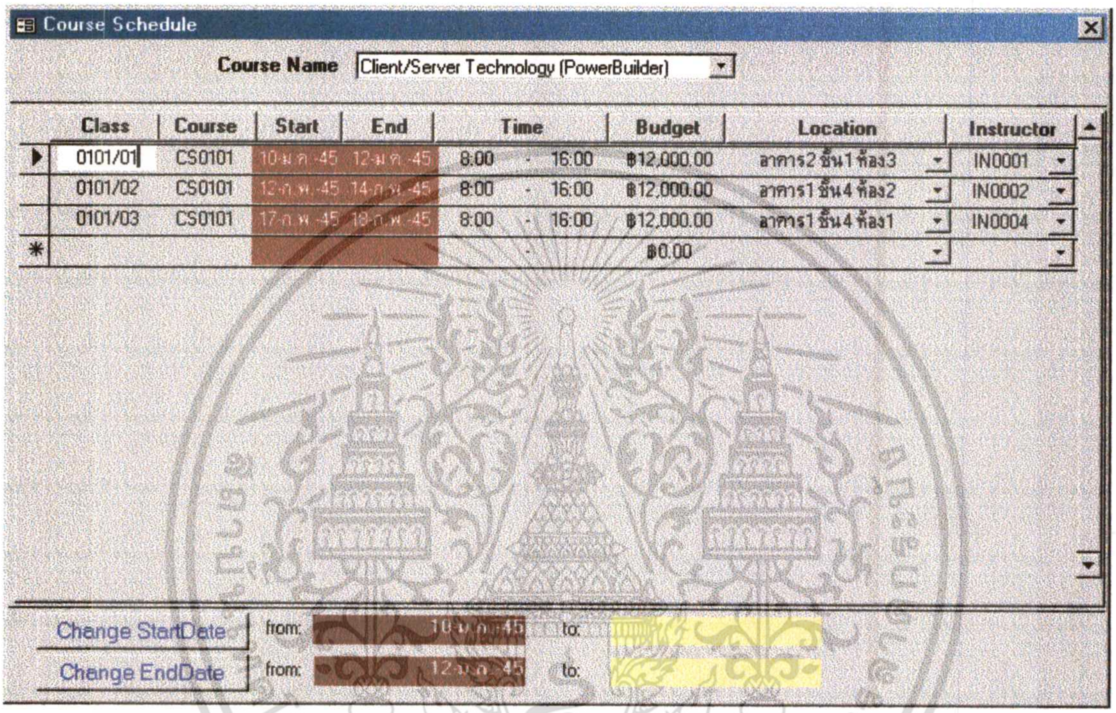
ภาพที่ 5.3 แสดง Main Menu ของระบบ



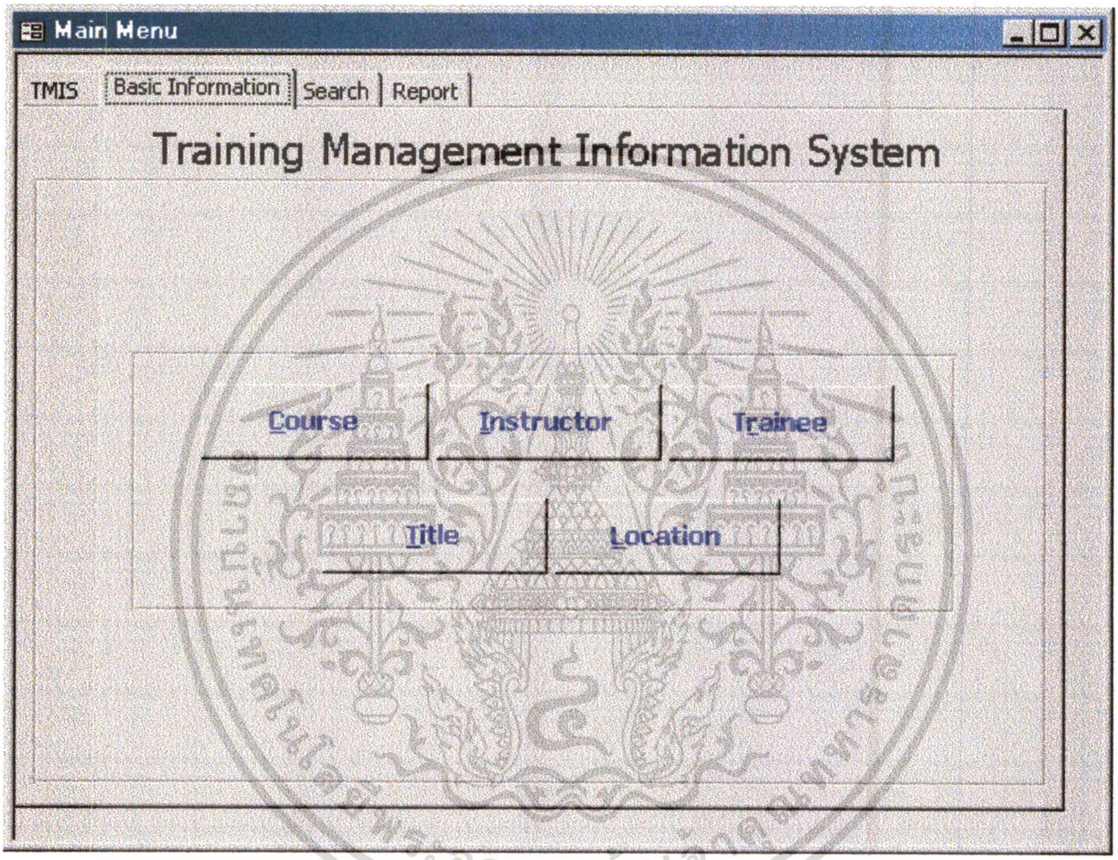
ภาพที่ 5.4 แสดงหน้าจอ TMIS



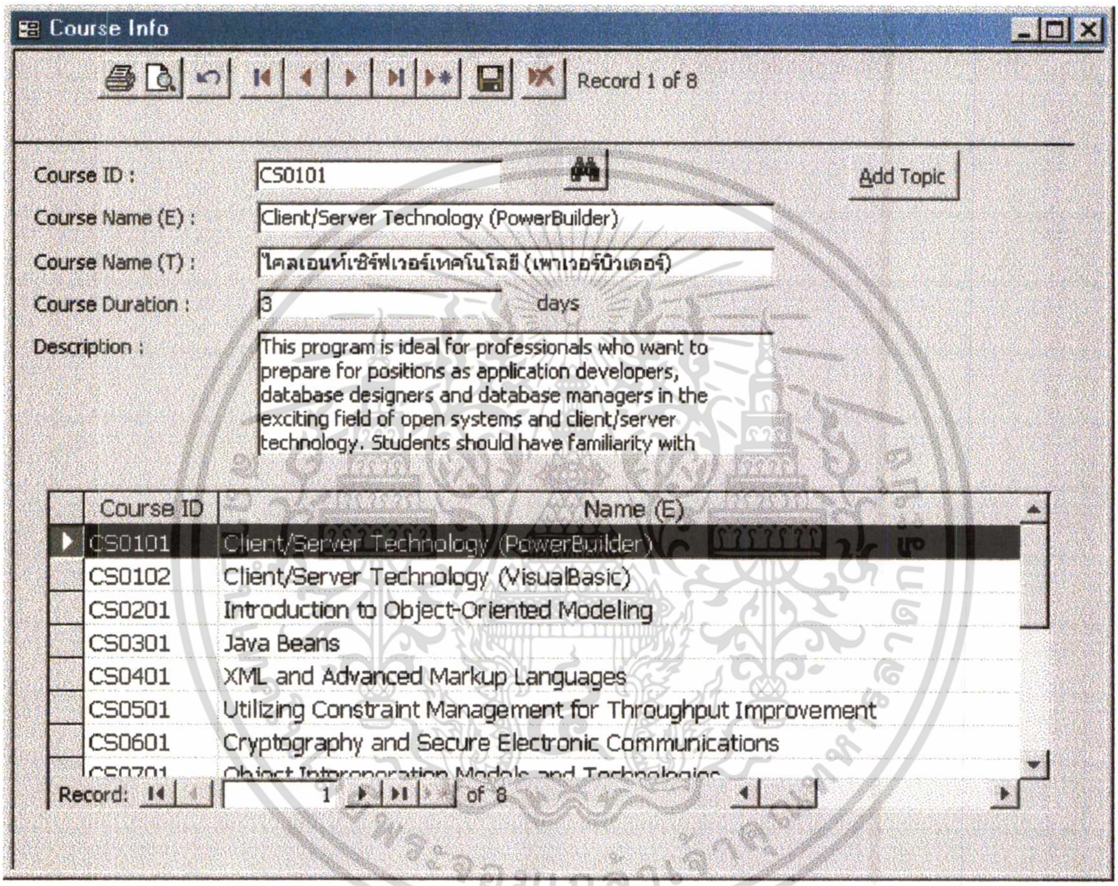
ภาพที่ 5.5 แสดงหน้าจอ TMIS : ADD Topic



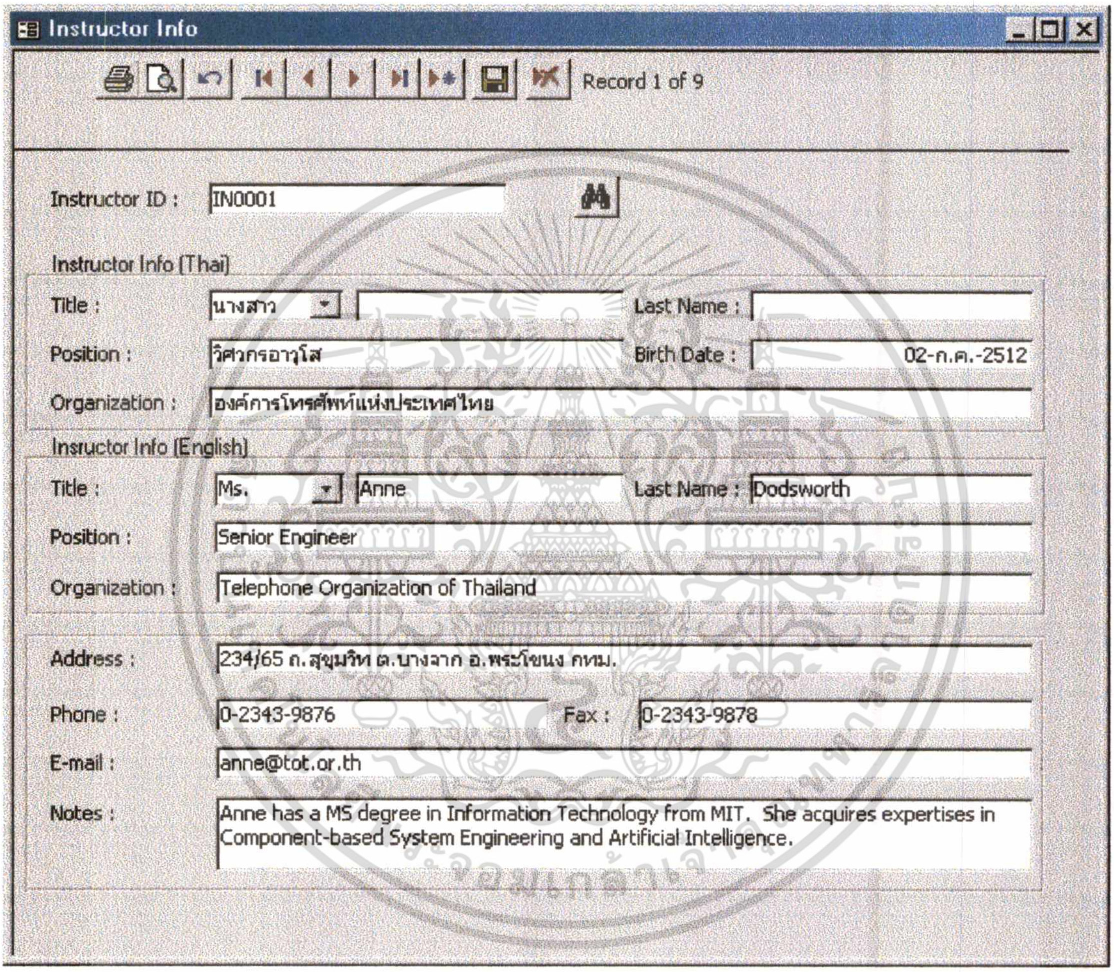
ภาพที่ 5.6 แสดงหน้าจอ TMIS : EDIT Schedule



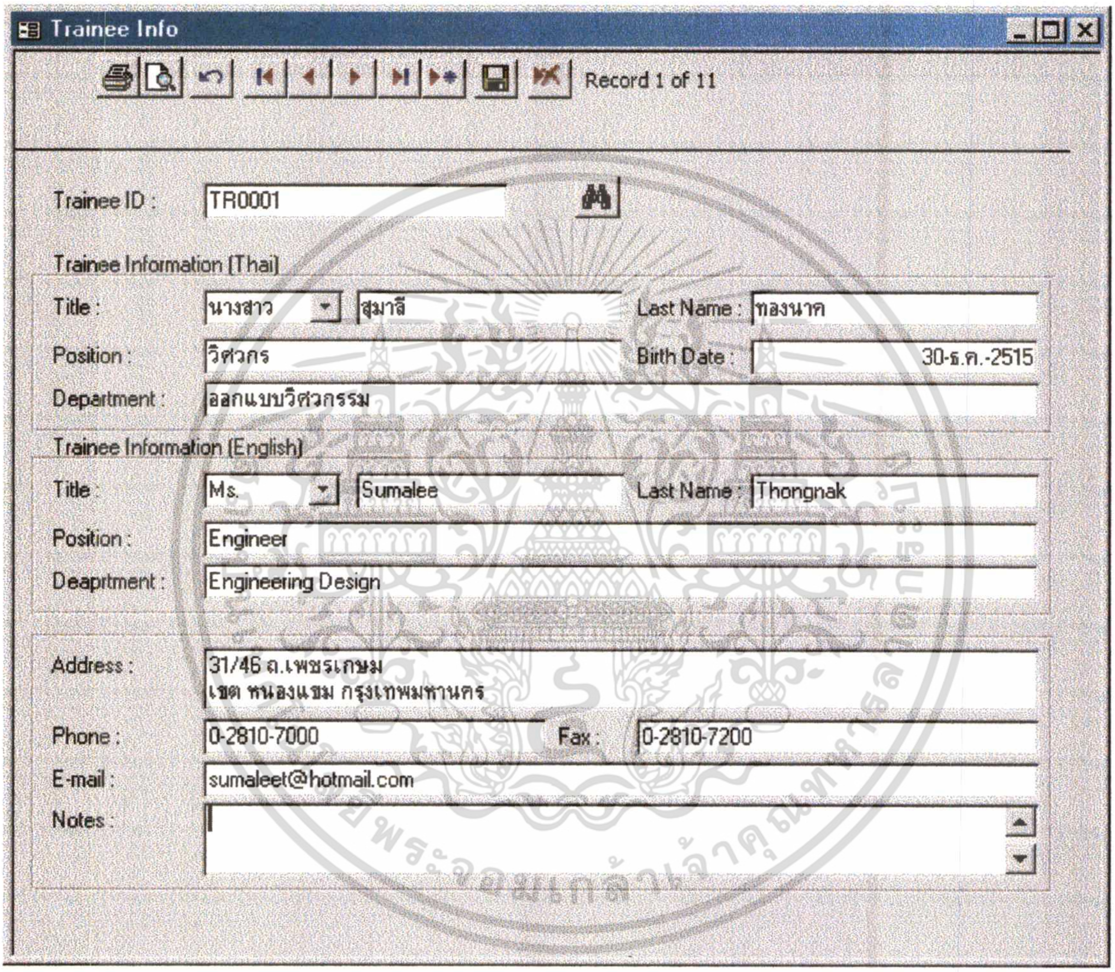
ภาพที่ 5.7 แสดง Basic Information Menu ของระบบ



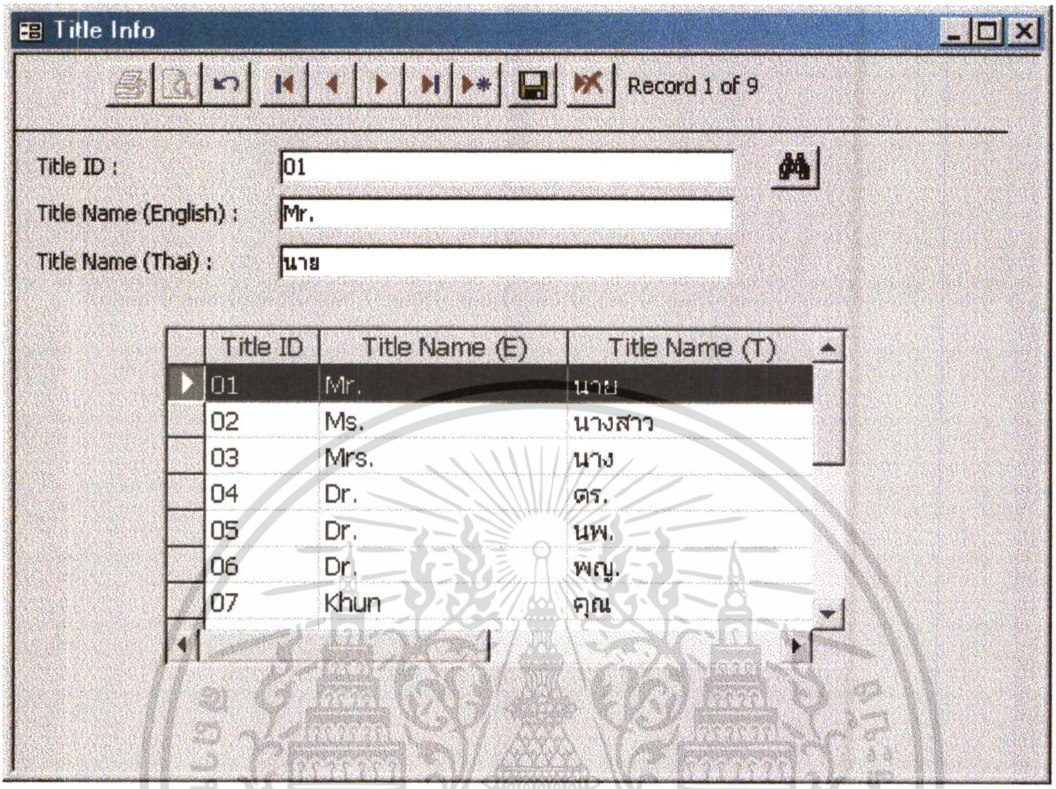
ภาพที่ 5.8 แสดงหน้าจอ Course



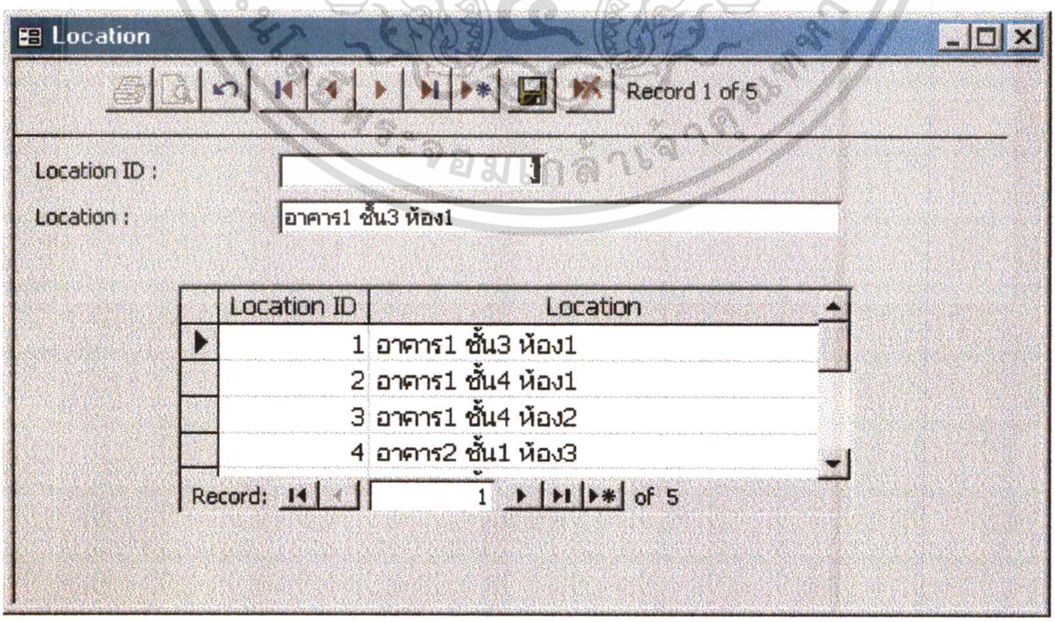
ภาพที่ 5.9 แสดงหน้าจอ Instructor



ภาพที่ 5.10 แสดงหน้าจอ Trainee



ภาพที่ 5.11 แสดงหน้าจอ Title



ภาพที่ 5.12 แสดงหน้าจอ Location

บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 บทสรุป

การฝึกอบรม จัดเป็นกระบวนการที่เป็นระบบ ที่จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงาน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ และพฤติกรรมในการปฏิบัติงานของบุคคล (ผู้ปฏิบัติงาน) ให้ดีขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้บุคคลนั้นสามารถปฏิบัติงานที่อยู่ในความรับผิดชอบได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นอีก อันจะเป็นประโยชน์ต่องานที่รับผิดชอบในปัจจุบัน และงานที่กำลังได้รับมอบหมายให้ทำในอนาคตโดยตรง

ในการศึกษาระบบงานฝึกอบรม พบว่าระบบการฝึกอบรมที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันขององค์กรธุรกิจขนาดเล็ก ผู้ปฏิบัติงานมีปัญหาทั้งในด้าน ความกระจัดกระจายของข้อมูลสูง การสืบค้นข้อมูลที่ต้องการทำได้ยาก และมีการจัดเก็บที่ซ้ำซ้อน ส่งผลให้ข้อมูลมีความไม่ถูกต้องอยู่สูง เนื่องจาก การเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลหรือการบำรุงรักษาทำได้ยากลำบาก ซึ่งปัญหาดังกล่าวเหมาะอย่างยิ่งที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้แก้ปัญหา เพราะปัจจุบันมีราคาลดลงอย่างต่อเนื่อง และมีความสามารถสูง ด้วยคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่สำคัญคือความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลได้มหาศาล และสามารถการค้นหาเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว หากพิจารณาในด้านความคุ้มค่าของการลงทุนพัฒนาระบบ จากการที่ในปัจจุบัน มีการนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้งานกันอย่างแพร่หลายทั่วไป การพัฒนาระบบสารสนเทศบนระบบเหล่านี้ จึงเป็นการใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งซอฟต์แวร์ทางด้านงานสำนักงาน ก็มักจะรวมโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมาให้ในชุดโปรแกรมอยู่แล้ว ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเริ่มต้นพัฒนาระบบมีความคุ้มค่าสูง

6.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการพัฒนาระบบนี้เป็นการพัฒนาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Access ซึ่งสามารถรองรับจำนวนข้อมูลในระดับหนึ่ง เมื่อใดที่มีการเพิ่มขนาดของฐานข้อมูลที่ใหญ่ขึ้น ก็จำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถรองรับกับการขยายตัวของงานในอนาคต แต่อย่างไรก็ตามระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นการพัฒนาในระดับเบื้องต้นจึงยังมีความสมบูรณ์

ไม่ครบถ้วน เนื่องจากระยะเวลาในการพัฒนาระบบงานมีจำกัด ยังมีอีกหลายส่วนที่สามารถจะพัฒนาต่อไปได้อีก เช่น การคำนวณค่าตอบแทนให้กับวิทยากร พร้อมทั้งออกใบเบิกค่าตอบแทน การเก็บข้อมูลอุปกรณ์ที่ใช้ในการอบรม รวมทั้งการยืม-คืนอุปกรณ์ดังกล่าว เป็นต้น

บรรณานุกรม

กิตติ ภักดีวัฒนะกุลและจำลอง ครูอุตสาหะ. 2541. **การออกแบบฐานข้อมูล – Database Design.** กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์

กิตติ ภักดีวัฒนะกุลและจำลอง ครูอุตสาหะ. 2542. **คัมภีร์ระบบฐานข้อมูล.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์

ศุภชัย สมพานิช. 2543. **Database Programming ด้วย Visual Basic ฉบับมืออาชีพ.** กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส

Rob, P. and Coronel, C. 2000. **Database Systems : Design, Implementation, and Management.** 4th ed. Cambridge, MA : Course Technology.

Wainright, M. E. et. al. 1999. **Managing Information Technology**. New Jersey. : Prentice Hall.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายดนัย ศุปธรรม
วันเดือนปีเกิด	30 กรกฎาคม 2511
วุฒิการศึกษาสูงสุด	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)
สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร