

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบคลังข้อสอบผ่านเว็บ  
Web-based Test Bank System



วัน เดือน ปี.....	๑๙ ๓ ๒๕๕๐
เลขทะเบียน.....	
เลขเรียกหนังสือ.....	วท ๕๕๖๗ ๒๕๔๕
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา โครงการพัฒนาระบบงาน  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบคลังข้อสอบผ่านเว็บ
นักศึกษา	นายชินพงศ์ สมสืบ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2545

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์และระบบอินเทอร์เน็ตได้มีการพัฒนาและเข้ามามีบทบาทในการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น เนื่องจากสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาระบบงาน เพื่อการใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งระบบทางด้านการให้บริการด้านการศึกษาก็เป็นอีกระบบหนึ่งซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานกับระบบอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งประกอบด้วยระบบการให้ความรู้ ระบบการวัดผล และระบบการทดสอบ เป็นต้น โครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้ได้นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยจะสามารถจัดการกับแบบทดสอบต่าง ๆ ผ่านทางคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการจัดเก็บแบบทดสอบไว้ในคลังคำถามในลักษณะของฐานข้อมูลข้อสอบ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดความต้องการในการสร้างข้อสอบเพื่อนำไปใช้งานจริงได้อย่างปลอดภัย โดยศึกษาและพิจารณารูปแบบและวิธีการในการพัฒนาที่มีความเหมาะสม

<b>Title</b>	Web-based Test Bank System
<b>Student</b>	Mr. Chinnapong Somsueb
<b>Advisor</b>	Dr. Chanboon Sathiwiriyawong
<b>Level of Study</b>	Master of Science in Information Technology
<b>Major</b>	Information Science
<b>Academic Year</b>	2002

## ABSTRACT

At present, the technology of computer and internet system have developed and played more important roles in implementing different duties because of they can use to improve work system through internet systems. The educational service is one of the systems that can apply to work with internet system which composes of acknowledge system, measurement system, examination system etc. This "System Development Project" has brought the information technology to apply in analyzing and designing the system. The project will arrange the examination forms through computer and internet network for storing the examination questions in the Test Bank in the form of examination test data. The project intends to give the users to determined their needs in test-building for use in their work with safety by studying and considering the formats and methods in developing the work system appropriately.

## กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาและพัฒนาระบบคลังข้อสอบผ่านเว็บนี้ ผู้จัดทำจักขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางในการพัฒนาระบบจนเสร็จสมบูรณ์ และโครงการนี้ได้มีผู้ที่เกี่ยวข้องที่สนับสนุนและให้ความช่วยเหลือหลายท่าน ดังนี้

- ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่เป็นกำลังใจ และสนับสนุนในการดำเนินงานทุก ๆ ด้านเสมอมา
- ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.ชวลิต อยู่ภักดี รองอธิการบดี วิทยาลัยปทุมธานี ที่ให้ความสนับสนุนการศึกษาต่อในครั้งนี้
- ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาและแนะนำตลอดมา

ฉัตรพงษ์ สมสืบ

กันยายน 2545

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง .....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของการพัฒนาโครงการ.....	2
1.4 วิธีการดำเนินโครงการ.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 เทคโนโลยีสารสนเทศ.....	4
2.2 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ.....	5
2.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศ.....	8
2.4 ส่วนประกอบของการออกแบบการประมวลผลระบบสารสนเทศ.....	10
2.5 ระบบฐานข้อมูล.....	11
2.6 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	18
3. การวิเคราะห์ระบบปัจจุบัน.....	25
3.1 ลักษณะของแบบทดสอบ.....	25
3.2 ข้อดีและข้อจำกัดของแบบทดสอบแบบต่าง ๆ.....	27
3.3 หลักในการสร้างแบบทดสอบ.....	30
3.4 สภาพปัญหาและข้อจำกัด.....	32

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การพัฒนาระบบใหม่.....	33
4. การออกแบบระบบ.....	34
4.1 ความต้องการของระบบงานใหม่.....	34
4.2 คุณสมบัติของระบบงานใหม่.....	34
4.3 การออกแบบระบบงาน.....	35
4.4 แผนภาพความสัมพันธ์ของระบบ.....	46
4.5 พจนานุกรมข้อมูล.....	47
4.6 การออกแบบหน้าจอและแบบฟอร์มบนเว็บ.....	53
5. ผลการพัฒนาระบบ.....	55
5.1 องค์ประกอบของระบบที่พัฒนา.....	55
5.2 เมนูการใช้งานของระบบ.....	57
5.3 การพัฒนาระบบงานผ่าน Web Application.....	59
6. สรุปผล.....	82
6.1 สรุปผลการพัฒนาระบบ.....	82
6.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบ.....	82
บรรณานุกรม.....	83
ประวัติผู้เขียน.....	84

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบของ DFD.....	10
2.2 ตัวอย่างโปรโตคอลในระดับชั้น Application Layer.....	20
4.1 พจนานุกรมข้อมูลเอนทิตีภายนอก (External Entity) .....	47
4.2 พจนานุกรมแหล่งเก็บข้อมูล (Data Store) .....	47
4.3 รายละเอียดของตาราง ExameDoc.....	48
4.4 รายละเอียดของตาราง ExameDocDetail.....	48
4.5 รายละเอียดของตาราง Faculty.....	48
4.6 รายละเอียดของตาราง Subject.....	49
4.7 รายละเอียดของตาราง Users.....	49
4.8 รายละเอียดของตาราง City.....	50
4.9 รายละเอียดของตาราง SystemLog.....	50
4.10 รายละเอียดของตาราง UsersLog.....	50
4.11 รายละเอียดของตาราง TrueFalse.....	51
4.12 รายละเอียดของตาราง ChoiceQuestion.....	51
4.13 รายละเอียดของตาราง ChoiceAnswer.....	51
4.14 รายละเอียดของตาราง Completion.....	52
4.15 รายละเอียดของตาราง CompletionQuestion.....	52
4.16 รายละเอียดของตาราง Essay.....	52
4.17 รายละเอียดของตาราง Matching.....	53
4.18 รายละเอียดของตาราง MatchingQuestion.....	53

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	5
2.2 การพัฒนาระบบสารสนเทศ.....	9
2.3 การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบอินเทอร์เน็ต.....	19
2.4 TCP/IP Layer.....	19
2.5 การทำงานของ SSL ซึ่งอยู่ระหว่าง TCP/IP และ Application Layer.....	21
2.6 การทำงานของ PHP.....	24
4.1 Context Diagram ของระบบใหม่.....	36
4.2 Data Flow Diagram ของการไหลเวียนของข้อมูลในระบบงานใหม่.....	37
4.3 Data Flow Diagram การตรวจสอบสิทธิผู้ใช้.....	38
4.4 Data Flow Diagram การแก้ไขข้อมูลส่วนตัว.....	39
4.5 Data Flow Diagram การควบคุมและกำหนดคสิทธิการใช้งาน.....	40
4.6 Data Flow Diagram การเพิ่ม แก้ไข และลบข้อสอบ.....	41
4.7 Data Flow Diagram การคัดเลือกและสร้างชุดข้อสอบ โดยผู้ออกข้อสอบ.....	43
4.8 Data Flow Diagram การตรวจสอบชุดข้อสอบ.....	44
4.9 Data Flow Diagram การสร้างชุดข้อสอบโดยผู้ดำเนินการสอบ.....	45
4.10 แผนภาพ ER ของระบบ.....	46
4.11เค้าโครงของหน้าจอการใช้งานระบบ.....	54
5.1 องค์ประกอบของระบบคลังข้อสอบผ่านเว็บ.....	55
5.2 เมนูการใช้งานระบบคลังข้อสอบผ่านเว็บ.....	57
5.3 หน้าจอแรกของการเข้าสู่ระบบ.....	59
5.4 หน้าจอการใส่ข้อมูลผู้ใช้ในกรณีสมัครผ่าน.....	59
5.5 หน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้ดูแลระบบ.....	60
5.6 หน้าจอการเพิ่มผู้ใช้งานให้กับระบบ.....	60
5.7 หน้าจอรายชื่อผู้ใช้ของระบบ.....	61

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.8 หน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้ออกข้อสอบ.....	61
5.9 หน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้ดำเนินการสอบ.....	62
5.10 หน้าจอการแก้ไขรายละเอียดของผู้ใช้งานในระบบ.....	62
5.11 หน้าจอการตรวจสอบและจัดการผู้ใช้ในระบบ.....	63
5.12 หน้าจอการยกเลิกสิทธิการใช้งานของผู้ใช้ในระบบ.....	63
5.13 หน้าจอการเปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้.....	64
5.14 หน้าจอผลลัพธ์หลังจากการยกเลิกสิทธิการใช้งาน.....	64
5.15 หน้าจอการเพิ่มรายวิชาให้กับระบบ.....	65
5.16 หน้าจอการเพิ่มรายวิชาเสร็จสมบูรณ์.....	65
5.17 หน้าจอรายวิชาทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ.....	66
5.18 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบตัวเลือก.....	66
5.19 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบตัวเลือกให้กับระบบแล้ว.....	67
5.20 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบถูกผิด.....	67
5.21 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบถูกผิดให้กับระบบแล้ว.....	68
5.22 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบบรรยาย.....	68
5.23 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบบรรยายให้กับระบบแล้ว.....	69
5.24 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบจับคู่.....	69
5.25 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบจับคู่ให้กับระบบแล้ว.....	70
5.26 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบเติมคำ.....	70
5.27 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบเติมคำให้กับระบบแล้ว.....	71
5.28 หน้าจอการค้นหาคำถามจากข้อสอบ.....	71
5.29 หน้าจอผลลัพธ์จากการค้นหาข้อสอบ.....	72
5.30 หน้าจอรองรับการยืนยันในการลบข้อสอบที่เลือกออกจากคลังข้อสอบ.....	72
5.31 หน้าจอการค้นหาคำถามจากคลังข้อสอบ.....	73

### VIII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่	
5.32 หน้าจอแสดงผลจากการค้นหาคำถามจากข้อสอบ.....	73
5.33 หน้าจอการสร้างชุดข้อสอบให้กับระบบ.....	74
5.34 หน้าจอหลังจากการสร้างชุดข้อสอบให้กับระบบเสร็จสมบูรณ์.....	74
5.35 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบ โดยการค้นหาให้กับชุดข้อสอบ.....	75
5.36 หน้าจอการเลือกข้อสอบให้กับชุดข้อสอบ.....	75
5.37 หน้าจอผลลัพธ์หลังจากการเพิ่มข้อสอบให้กับชุดข้อสอบ.....	76
5.38 หน้าจอแสดงรายวิชาที่ได้สร้างเป็นชุดข้อสอบแล้ว.....	76
5.39 หน้าจอการค้นหาชุดข้อสอบ.....	77
5.40 หน้าจอผลการค้นหาชุดข้อสอบ.....	77
5.41 หน้าจอการเพิ่มคำสั่งของตอนในชุดข้อสอบ.....	78
5.42 หน้าจอของคำสั่งที่ได้เพิ่มให้กับชุดข้อสอบ.....	78
5.43 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบให้กับตอนย่อย ๆ ในชุดข้อสอบ.....	79
5.44 หน้าจอผลจากการเพิ่มข้อสอบให้กับตอนย่อย ๆ ในชุดข้อสอบ.....	79
5.45 หน้าจอการค้นหาชุดข้อสอบที่จะนำไป Export.....	80
5.46 หน้าจอการค้นหาชุดข้อสอบที่จะนำไป Export.....	80
5.47 หน้าจอการเลือกชนิดของการ Export ชุดข้อสอบ.....	81
5.48 หน้าจอผลลัพธ์ของการ Export ชุดข้อสอบ.....	81

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

ในกระบวนการเรียนการสอน แบบทดสอบจัดได้ว่าเป็นหัวใจของระบบการศึกษา เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่จะใช้ในการวัดผลการศึกษาและการสอนของผู้สอนว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

การสร้างแบบทดสอบจะต้องพิจารณาหลักเกณฑ์การวัดผลการศึกษา รวมไปถึงข้อดีของแบบทดสอบแบบต่าง ๆ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ เพื่อนำไปใช้ประเมินผู้เรียนวัดดูประสพธ์ของการศึกษาที่ได้ตั้งไว้ว่าบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนมากน้อยเพียงใด อีกทั้งหลังจากกระบวนการวัดผลเสร็จสิ้นมาเป็นคะแนนหรือเกรดแล้ว ยังนำแบบทดสอบดังกล่าวไปวิเคราะห์เพื่อความถูกต้อง แล้วรวบรวมข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ ปรับปรุงให้สมบูรณ์และถูกใช้ในการสอบแล้ว อาจนำมารวบรวมและจัดเก็บแบบทดสอบในลักษณะของคลังข้อสอบ เพื่อเปรียบเทียบกับข้อสอบใหม่และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในอนาคตได้

การจัดเก็บคลังข้อสอบ ในลักษณะเดิมมีลักษณะเป็นการรวบรวมโดยแยกเป็นรายวิชาต่าง ๆ โดยมีข้อสอบที่เป็นกระดาษข้อสอบ ซึ่งจะมีจำนวนมากและขนาดใหญ่ ทำให้สิ้นเปลืองพื้นที่ในการเก็บรักษา เมื่อคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทกับการศึกษามากขึ้น ทำให้การสร้างข้อสอบสามารถทำโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสร้าง โดยที่ผู้สอนสามารถสร้าง ปรับปรุง แก้ไขและจัดเก็บได้เองในลักษณะแฟ้มข้อมูลข้อสอบ ในการจัดเก็บแฟ้มข้อมูล ข้อสอบแต่ละวิชาโดยใช้ระบบแฟ้มข้อมูล แบ่งตามรหัส, สาขาวิชา หรือลักษณะของแบบทดสอบนั้น เป็นต้น

การจัดเก็บในระบบแฟ้มข้อมูลอาจมีการจัดเก็บที่ซ้ำซ้อนกันในส่วนของรายวิชาเดียวกันแต่เรียนร่วมกันหลายคณะ หรือหลายสาขาวิชา อีกทั้งการค้นหาก็ยังทำได้ยาก เพื่อที่จะนำข้อสอบที่ต้องการกลับมาใช้อีกครั้ง จึงต้องทราบรายละเอียดของแบบทดสอบชุดนั้น ทั้งรหัสวิชา, ชื่อวิชา หรือ สาขาวิชา เป็นต้น

ปัจจุบันระบบฐานข้อมูล (Database System) ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการรวบรวมวิเคราะห์ จัดการและประมวลผลข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ อีกทั้งระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) ยังเข้ามาในฐานะสื่อที่เผยแพร่ข้อมูลโดยไม่ยึดติดกับแพลตฟอร์ม (Platform) ของคอมพิวเตอร์ที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งแอปพลิเคชันหนึ่งในระบบอินเทอร์เน็ตที่นิยมใช้กันอย่างมากคือ เวิร์ดไวด์เว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(World Wide Web) เนื่องจากนำเสนอข้อมูลได้หลายรูปแบบ มีการติดต่อกับผู้ใช้งานในแบบ GUI (Graphical User Interface) ซึ่งทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้และใช้งาน จึงทำให้เป็นที่นิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

ระบบฐานข้อมูลเว็ลด์ไวด์เว็บ (Web Database) เป็นการนำเอาข้อดีของระบบอินเทอร์เน็ตและระบบฐานข้อมูลมาใช้งานร่วมกัน ทำให้สามารถใช้งานได้อย่างแพร่หลายและกว้างขวาง โดยมีการทำงานส่วนใหญ่ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการจัดการข้อมูล ทำให้ผู้สอนสามารถสร้างข้อสอบได้ด้วยตนเอง การสร้างข้อสอบนั้นมีการจัดเก็บและการจัดการโดยใช้ระบบฐานข้อมูล และสามารถใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่มีความปลอดภัยได้ จะทำให้การจัดเก็บ รวบรวม ค้นหา ตรวจสอบความถูกต้องของข้อสอบสามารถทำได้สะดวก และรวดเร็วยิ่งขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ฝึกฝนทักษะในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน ตามขั้นตอนของการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle) รวมถึงการสร้างเอกสารประกอบการพัฒนาระบบงานที่มีมาตรฐาน

1.2.2 ฝึกฝนและทดลองใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

1.2.3 เพื่อเข้าใจสภาพปัญหา ขั้นตอน และวิธีการในการพัฒนาระบบงาน

1.2.4 สามารถเลือก โปรแกรม เครื่องมือ และวิธีการต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบงานได้อย่างเหมาะสม

1.2.5 นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศด้านต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบผ่านเว็บให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## 1.3 ขอบเขตของการพัฒนาโครงการ

1.3.1 เน้นเฉพาะวิเคราะห์ ออกแบบและสร้างระบบการจัดการเก็บแบบทดสอบประเภทต่าง ๆ ในระบบงานให้บริการทางการศึกษาผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.3.2 การพัฒนาโครงการมีเป้าหมายเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ออกข้อสอบในการจัดเก็บและเรียกดูข้อสอบตามข้อกำหนดต่าง ๆ เท่านั้น

1.3.3 สร้างเอกสารประกอบการพัฒนาโครงการ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาของการวิเคราะห์ และการออกแบบระบบงาน

## 1.4 วิธีการดำเนินโครงการ

ใช้หลักของโครงการพัฒนาระบบงาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักคือ การวิเคราะห์และ การออกแบบระบบ ขั้นตอนการทำงาน 6 ขั้นตอนคือ

### การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

1. ขั้นตอนการสำรวจ (Survey Phase) โดยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบการทดสอบ โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจถึงลักษณะของระบบพื้นฐาน เพื่อใช้วิเคราะห์ความเป็นไปได้เบื้องต้นในการพัฒนา รวมถึงการเลือกเครื่องมือในการพัฒนาได้อย่างเหมาะสม
2. ขั้นตอนการศึกษา (Study Phase) เป็นการศึกษาในรายละเอียดของระบบ เพื่อให้เข้าใจปัญหา และโอกาสในการพัฒนาระบบให้ดีขึ้น เพื่อให้ระบบสามารถรองรับต่อความต้องการ
3. ขั้นตอนการกำหนดนิยามระบบ (Definition Phase) เป็นการกำหนดความสามารถของระบบที่จะพัฒนา เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาที่ค้นพบจากการศึกษา โดยปัญหาแต่ละข้อจะถูกตีเป็นความต้องการของระบบ
4. ขั้นตอนการกำหนดลักษณะของระบบ (Configuration Phase) เป็นการเลือกวิธีการและรูปแบบในการพัฒนาระบบจากรูปแบบของวิธีการและแนวทางในการพัฒนา ซึ่งอาจมีความเหมาะสมแตกต่างกันตามความต้องการของแต่ละระบบ

### การออกแบบระบบ (System Design)

5. ขั้นตอนการจัดหา (Procurement Phase) ในขั้นตอนนี้คือการเตรียมเครื่องมือ หรือโปรแกรมต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นในการพัฒนาระบบ โดยพิจารณาจากข้อกำหนดลักษณะของระบบ โดยพิจารณาจากข้อกำหนดลักษณะของระบบ
6. ขั้นตอนการออกแบบระบบ (Design Phase) เป็นการแปลงความต้องการของระบบไปสู่การออกแบบระบบในเชิงเทคนิคต่อไป

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 สามารถช่วยสนับสนุนและลดระยะเวลาสำหรับงานเตรียมการสอบได้
- 1.5.2 ช่วยให้ผู้ออกข้อสอบสามารถออกข้อสอบได้รวดเร็ว และถูกต้องมากยิ่งขึ้น
- 1.5.3 สามารถทราบประวัติของแบบทดสอบ ในลักษณะของวันเวลาที่ผู้ออกข้อสอบสร้าง และแก้ไขข้อสอบได้
- 1.5.4 สามารถลดปริมาณการใช้กระดาษที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบเดิมลงได้ระดับหนึ่ง

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 เทคโนโลยีสารสนเทศ

ในอดีต ที่ยุคอุตสาหกรรมได้เข้ามามีบทบาทแทนยุคเกษตรกรรม ซึ่งก็ทำให้การดำเนินชีวิตของผู้คนในยุคนั้นเปลี่ยนไป มีการใช้งานด้านอิเล็กทรอนิกส์ ยกตัวอย่างเช่น วิทยุ โทรศัพท์ โทรศัพท์มือถือ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก โดยจะเห็นได้ว่าชีวิตในการทำงานหรือแม้แต่การเรียนการสอนของเราก็ถูกผลักดันให้มีการใช้คอมพิวเตอร์มากขึ้น มีการใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไป มีการติดต่อสื่อสารโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มากขึ้น อาจเรียกได้ว่า “ยุคเทคโนโลยีหรือยุคข้อมูลข่าวสารหรือสารสนเทศ”

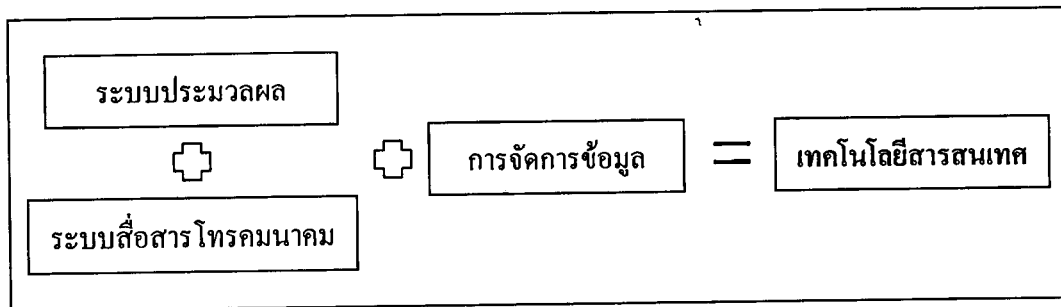
เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีที่ประกอบขึ้นด้วยระบบจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล ระบบสื่อสารโทรคมนาคม และอุปกรณ์สนับสนุนการปฏิบัติงานที่มีการวางแผน จัดการ และใช้งานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

เทคโนโลยีสารสนเทศมีองค์ประกอบหลัก 3 ประการ ได้แก่

2.1.1 ระบบประมวลผล ความซับซ้อนในการปฏิบัติงานและความต้องการสารสนเทศที่หลากหลาย ปัจจุบันสามารถนำระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุนในการจัดการข้อมูล เพื่อให้การทำงานถูกต้องและรวดเร็วขึ้น

2.1.2 ระบบสื่อสารโทรคมนาคม การสื่อสารข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญสำหรับการจัดการในการประมวลผล และการตัดสินใจ ระบบสารสนเทศที่ดีต้องประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลระหว่างระบบคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และผู้ใช้ที่อยู่ห่างกันให้สามารถสื่อสารกันได้ อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.1.3 การจัดการข้อมูล (Data/Information Management) จะให้ความสำคัญกับตัวข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการจัดรูปแบบและการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 2.1 ส่วนประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเทคโนโลยีทุกรูปแบบที่นำมาประยุกต์ในการประมวลผล การจัดเก็บ การสื่อสาร และการส่งผ่านสารสนเทศด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ติดต่อสื่อสาร และระบบเครือข่าย รวมถึงการจัดรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ด้านสารสนเทศทั้งภายในและภายนอกระบบให้สามารถทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านความเร็ว (Speed) ความน่าเชื่อถือ (Reliable) และความถูกต้อง (Accurate) ซึ่งคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านี้ได้มีอยู่อย่างครบถ้วนในเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง

## 2.2 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems) หรือ MIS หมายถึงระบบที่รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งภายใน และภายนอกอย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อนำมาประมวลผลและจัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการทำงาน และการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ของผู้บริหารเพื่อให้ดำเนินงานขององค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่ง MIS จะประกอบด้วยหน้าที่หลัก 2 ประการ ได้แก่

1. สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก มาไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ
2. สามารถประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงานและการบริหารงานของผู้บริหาร

### 2.2.1 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

การจัดเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินการขององค์กร ไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถประมวลผลข้อมูลดังกล่าวให้กลายเป็นสารสนเทศหรือรายงานที่มีประโยชน์ต่อการดำเนินงาน การบริหารจัดการ การตัดสินใจ และการกำหนดนโยบายในการดำเนินธุรกิจประกอบไปด้วย

1. ส่วนข้อมูลนำเข้า (Input) ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ที่เกิดจากการดำเนินธุรกิจ เช่น ข้อมูลการขายในแต่ละวัน ข้อมูลสินค้าคงคลังในแต่ละสัปดาห์ ข้อมูลเงินเดือนพนักงานในแต่ละเดือน ข้อมูลผลกำไรในแต่ละปี ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลที่ได้จากหน่วยงานย่อยภายใน แต่ส่วนข้อมูลนำเข้ายังประกอบด้วยข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ที่อยู่ภายนอก เช่น ข้อมูลสถานะเศรษฐกิจ ข้อมูลและนโยบายรัฐบาลที่มีต่อการค้ากับต่างประเทศ ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอัตราภาษีธุรกิจ รวมถึงข้อมูลทางการเมือง เป็นต้น

2. ส่วนประมวลผล (Process) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลข่าวสารที่ได้รับจากส่วนข้อมูลนำเข้าเพื่อผลิตสารสนเทศ ดังนั้น ส่วนประมวลผลจึงเปรียบได้กับโรงงานที่ผลิตสินค้าหรือสารสนเทศโดยใช้ข้อมูลเป็นวัตถุดิบ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อยคือ

2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ เช่น เครื่องพิมพ์ เมาส์ เครื่องสแกนเนอร์ ลำโพง ฯลฯ โดยฮาร์ดแวร์จะทำหน้าที่เป็นเสมือนเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูล

2.2 ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง โปรแกรมคำสั่งคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งอยู่บนฮาร์ดแวร์ และทำงานร่วมกันในการประมวลผลข้อมูลให้กลายเป็นสารสนเทศที่มีประโยชน์ต่อการดำเนินงาน ซอฟต์แวร์ก็จัดเป็นเครื่องมืออีกชนิดที่ต้องใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์

3. ส่วนผลลัพธ์ (Output) สารสนเทศหรือรายงานที่ได้จากระบบคอมพิวเตอร์ หรือได้มาจากการประมวลผลส่วนประมวลผลและส่วนข้อมูลนำเข้านั่นเอง สารสนเทศเปรียบได้กับสินค้าที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากกว่าวัตถุดิบ มีคุณค่ามากกว่า และเป็นสิ่งที่ผู้บริหารต้องการจากระบบสารสนเทศที่องค์กรได้ลงทุนพัฒนาขึ้นมา

4. ส่วนระบบสื่อสารโทรคมนาคม (Telecommunication) ปัจจุบันการดำเนินธุรกิจเป็นการแข่งขันในระดับโลก ดังจะเห็นได้จากธุรกิจในลักษณะพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีการทำธุรกรรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการสื่อสารข้อมูลข่าวสารและสารสนเทศซึ่งกันและกัน ไม่ว่าจะเป็นระหว่างบริษัทแม่กับสำนักงานสาขา ระหว่างธุรกิจกับผู้ใช้บริการ หรือระหว่างธุรกิจกับธุรกิจก็ตาม ดังนั้นระบบสื่อสาร โทรคมนาคมจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและมีความสำคัญต่อการได้มาซึ่งข้อมูลและสารสนเทศที่ทันสมัย รวดเร็ว และถูกต้อง

5. ส่วนกระบวนการ (Procedure) ขั้นตอนการทำงานระหว่างผู้ใช้ระบบสารสนเทศธุรกิจที่เป็นไปตามกฎและเงื่อนไขที่เหมาะสมในการทำงาน กระบวนการจะรวมถึงการกำหนดลำดับที่ของการเรียกใช้ระบบสารสนเทศย่อยต่าง ๆ ตามความเหมาะสมและตามความสัมพันธ์ของระบบสารสนเทศเหล่านั้น การกำหนดวิธีการรักษาความปลอดภัยให้กับระบบสารสนเทศ

6. บุคลากร (People) บุคคลที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศซึ่งจะประกอบด้วย กลุ่มบุคลากรผู้พัฒนาระบบสารสนเทศ เช่น โปรแกรมเมอร์ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ ผู้บริหารฐานข้อมูล ผู้จัดการระบบเครือข่าย วิศวกรออกแบบและพัฒนาระบบเครือข่าย และอีกกลุ่มคือ กลุ่มบุคลากรที่เป็นผู้ใช้ระบบ เช่น ผู้บริหารแต่ละระดับขององค์กร และพนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น บุคลากรทั้งสองกลุ่มนี้จะต้องร่วมมือเป็นอย่างดีในทุกขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นใช้งาน จนกระทั่งระบบเสร็จสมบูรณ์ ความสำเร็จส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศที่พัฒนาจากความร่วมมือระหว่างบุคลากรทั้งสองกลุ่ม ระบบสารสนเทศที่พัฒนาได้ย่อมตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ และองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพด้วยเช่นกัน

### 2.2.2 ประโยชน์ของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้รับความสนใจนำมาใช้งานในหลายลักษณะ และเกือบทุกรูปแบบของธุรกิจ โดยที่พัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศได้ส่งผลกระทบในวงกว้างทั้งภาครัฐและเอกชน เนื่องจาก MIS ช่วยสร้างประโยชน์ต่อการดำเนินงานขององค์กร ได้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้รวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์เนื่องจากข้อมูลถูกจัดเก็บและบริหารอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้บริหารสามารถจะเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วในรูปแบบที่เหมาะสม และสามารถนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ได้ทันต่อความต้องการ
2. ช่วยให้ผู้ใช้ในการกำหนดเป้าหมายกลยุทธ์และการวางแผนปฏิบัติการ โดยผู้บริหารสามารถนำข้อมูลที่ได้จากระบบสารสนเทศมาช่วยในการวางแผนและกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงาน เนื่องจากสารสนเทศที่ถูกเก็บรวบรวมและจัดการอย่างเป็นระบบ ทำให้มีประวัติของข้อมูลอย่างต่อเนื่อง สามารถที่จะบ่งชี้แนวโน้มของการดำเนินงานว่าจะจะเป็นไปในลักษณะใด
3. ช่วยให้ผู้ใช้ในการตรวจสอบผลการดำเนินงาน เมื่อแผนงานถูกนำไปปฏิบัติในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ผู้ควบคุมจะต้องตรวจสอบผลการดำเนินงาน โดยนำข้อมูลบางส่วนมาประมวลผลเพื่อประกอบการประเมินผลว่าสอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการเพียงใด
4. ช่วยให้ผู้ใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ผู้บริหารสามารถใช้สารสนเทศประกอบการศึกษาและการค้นหาสาเหตุ หรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการดำเนินงาน ถ้าการดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ โดยอาจเรียกข้อมูลเพิ่มเติมจากระบบ เพื่อให้ทราบถึงความผิดพลาดในการปฏิบัติงานเกิดขึ้นจากสาเหตุใด หรือจัดรูปแบบสารสนเทศในการวิเคราะห์ปัญหาใหม่
5. ช่วยให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อหาวิธีควบคุม ปรับปรุง และแก้ไขปัญหา สารสนเทศที่ได้จากการประมวลผลจะช่วยให้ผู้บริหารวิเคราะห์ว่าการดำเนินงานในแต่ละทางเลือกจะช่วยแก้ไข หรือควบคุมปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างไร ธุรกิจต้องทำอย่างไรเพื่อปรับเปลี่ยนหรือพัฒนาให้การดำเนินงานให้เป็นไปตามแผนงานหรือเป้าหมาย

6. ช่วยลดค่าใช้จ่าย ระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพช่วยให้ธุรกิจลดเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายลง เนื่องจากระบบสารสนเทศสามารถรับภาระงานที่ต้องใช้แรงงานจำนวนมาก ตลอดจนช่วยลดขั้นตอนในการทำงาน ส่งผลให้ธุรกิจสามารถลดจำนวนคนและระยะเวลาในการประสานงานให้น้อยลง โดยผลงานที่ออกมาอาจเท่าหรือดีกว่าเดิม ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ และศักยภาพในการแข่งขันของธุรกิจ

เทคโนโลยีสารสนเทศมีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานและการแข่งขันของธุรกิจ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยที่ระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพจะจัดระบบสารสนเทศในองค์กรให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานและการแก้ปัญหา สะดวก รวดเร็ว และถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของธุรกิจ

### 2.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

ขั้นตอนหรือขบวนการในการพัฒนาระบบเรียกว่าวงจรชีวิตในการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) โดยแต่ละระบบที่จะถูกสร้างขึ้นจะเริ่มขบวนการในการสร้างไปจนกระทั่งถึงกำหนดที่วางไว้และขั้นตอนสุดท้ายคือการติดตั้งระบบและยอมรับในการทำงานของระบบ รวมไปถึงขั้นตอนในการดูแลรักษาและการทดลองใช้ด้วย ถ้าระบบจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงภายใต้ข้อกำหนดของการดูแลรักษา หรือถ้าองค์กรมีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนระบบ โครงการใหม่และวงจรชีวิตของระบบก็จะถูกเริ่มต้นขึ้น

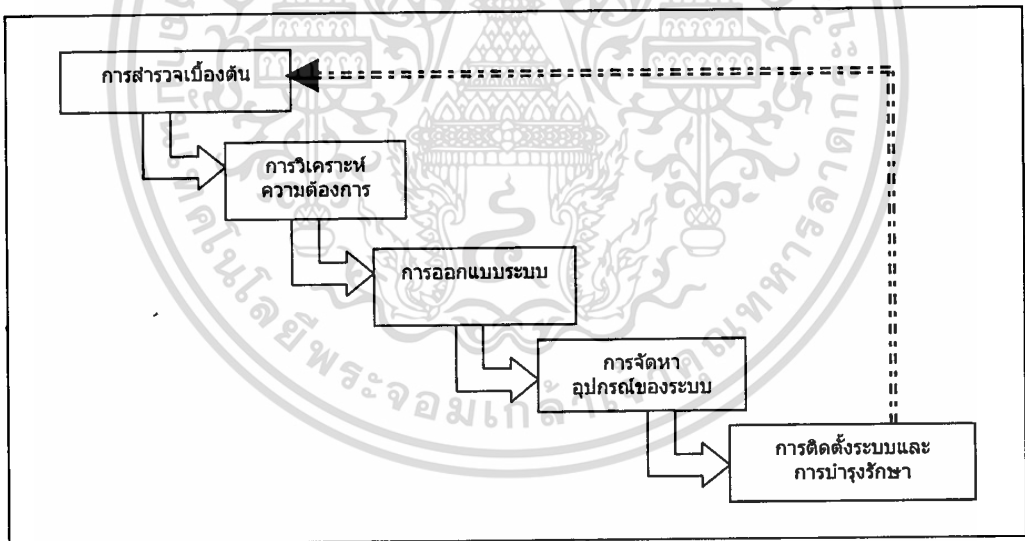
ความแตกต่างกันในการกล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาระบบที่เกิดขึ้นมาจากความคิดเห็นหรือมุมมองของแต่ละคน แต่รายละเอียดของทุกขั้นตอนการพัฒนาระบบจะเห็นว่าส่วนใหญ่จะเริ่มต้นจากจุดเดียวกันคือ การสำรวจความต้องการเบื้องต้น และสิ้นสุดด้วยการบำรุงรักษา ซึ่งจะแบ่งการพัฒนาระบบสารสนเทศออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การสำรวจเบื้องต้น (Preliminary Investigation) เป็นขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์ และพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยผู้พัฒนาระบบจะสำรวจหาข้อมูลในประเด็นต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบงาน ได้แก่ ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบที่ต้องการ สิ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของกลยุทธ์ในการดำเนินงาน และการประมาณค่าใช้จ่าย โดยข้อมูลที่ได้นั้นจะนำเสนอให้กับผู้บริหารของหน่วยงาน เพื่อที่จะตัดสินใจว่าองค์กรสมควรที่จะมีการพัฒนาระบบสารสนเทศหรือไม่ และระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้นสมควรจะมีลักษณะเป็นเช่นไร
2. การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis) เป็นขั้นตอนที่เจาะลึกลงในรายละเอียดที่มากกว่าในขั้นสำรวจเบื้องต้น โดยเฉพาะในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความต้องการของผู้ใช้ ข้อเด่นและข้อด้อยของวิธีการทำงานในปัจจุบัน ตลอดจนการจัดทำรายงานสำหรับตัดสินใจ

3. การออกแบบระบบ (System Design) ทีมงานพัฒนาระบบออกแบบรายละเอียดต่าง ๆ ของระบบสารสนเทศ ได้แก่ การแสดงผลลัพธ์ การป้อนข้อมูล การปฏิบัติงาน และบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบงานใหม่ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดหาอุปกรณ์สำหรับนำมาพัฒนาระบบใหม่ต่อไป

4. การจัดหาอุปกรณ์ของระบบ (System Acquisition) ทีมงานพัฒนาระบบจะต้องกำหนดส่วนประกอบของระบบทั้งในด้านของอุปกรณ์และชุดคำสั่ง โดยให้มีการยื่นข้อเสนอจากผู้ขายอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยทีมพัฒนาระบบจะพิจารณาตัดสินใจข้อมูลของผู้ขายแต่ละราย เพื่อนำอุปกรณ์และส่วนประกอบของระบบมาติดตั้งและพัฒนาเป็นระบบใหม่ต่อไป

5. การติดตั้งระบบและการบำรุงรักษา (System Implementation and Maintenance) ทีมงานพัฒนาระบบจะควบคุมและดูแลการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมทั้งทดสอบการใช้งานระบบใหม่ว่าสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์และรูปแบบที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่ นอกจากนี้ทีมงานพัฒนาระบบยังมีหน้าที่กำหนดกฎเกณฑ์ในการประเมินและการบำรุงรักษาระบบอย่างสม่ำเสมอ เพื่อปรับปรุงและบำรุงรักษาให้ระบบใหม่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 2.2 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

การพัฒนาระบบสารสนเทศให้มีประสิทธิภาพยังต้องมีกระบวนการ หรือขั้นตอนในการพัฒนาระบบที่ดี ประการสำคัญทีมพัฒนาระบบต้องเข้าใจในกระบวนการพัฒนาระบบเป็นอย่างดี เพื่อให้สมาชิกแต่ละคนได้รู้หน้าที่และความรับผิดชอบของตนเองอย่างชัดเจน ซึ่งจะส่งผลให้การดำเนินงานพัฒนาระบบเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


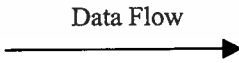


## 2.4 ส่วนประกอบของการออกแบบการประมวลผลระบบสารสนเทศ

ในการออกแบบระบบสารสนเทศ จะมีมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องอันได้แก่ การออกแบบส่วนนำเข้า การออกแบบส่วนแสดงผล การออกแบบการประมวลผล การออกแบบส่วนติดต่อประสานกับผู้ใช้ และการออกแบบข้อมูล

ในการออกแบบการประมวลผลจะประกอบด้วยส่วนประกอบของการออกแบบ (Elements of the design) ดังนี้

2.4.1 การไหลของข้อมูล (Data flows) เป็นการแสดงการไหลของข้อมูลในระบบโดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) ในการออกแบบสามารถเขียนอธิบายการไหลของข้อมูลที่ประกอบด้วย ชื่อการไหลข้อมูล (Data Flow Name) เป็นชื่อที่กำหนดให้มีความหมายที่ผู้ใช้ระบบสามารถรับรู้ได้ ชื่อการไหลของข้อมูลอาจกำหนดเป็นชื่อย่อ (Abbreviation) เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว พร้อมกับกำหนดคำอธิบาย (Description) การไหลข้อมูลและรายละเอียดมีการกำหนดจุดต้นทาง (Input data flows) คือ ต้นทางของข้อมูลนั้น การประมวลผล (Process) ส่วนจัดเก็บข้อมูล (Data stores) หรือสิ่งภายนอกในระบบ (External entity) หรือเอนทิตีภายนอกและจุดปลายทาง (Output data flows) จุดปลายทาง คือ ปลายทางของข้อมูลซึ่งอาจนำไปเป็นต้นทางของข้อมูลอีกกระบวนการ (Procedure) หนึ่ง Data Flow Diagram ที่ใช้ในการออกแบบนี้ ใช้สัญลักษณ์ (Symbol) ของ Gane and Sarson สัญลักษณ์ของ Gane and Sarson สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ส่วนประกอบของ DFD

สัญลักษณ์	ความหมาย
	Process
	Data flow
	External Entity
	Data Store

2.4.2 การจัดเก็บข้อมูล (Data stores) เป็นส่วนจัดเก็บข้อมูลที่ประกอบด้วยชื่อส่วนจัดเก็บข้อมูล (Data stores name) เป็นชื่อย่อของข้อมูล คำอธิบายการจัดเก็บข้อมูล และรายละเอียดของส่วนจัดเก็บข้อมูล ได้แก่ การไหลเข้าหรือการกำหนดจุดต้นทาง (Input data flows) คือ ชื่อที่เป็นมาตรฐานในแผนภาพกระแสข้อมูลที่ไหลออกจากส่วนจัดเก็บข้อมูล และปริมาณและความถี่ (Volume and frequency) คือการประมาณจำนวนเรคอร์ด (Record) ที่เก็บอยู่ในส่วนจัดเก็บข้อมูล พร้อมทั้งแสดงลักษณะของเรคอร์ดและการเปลี่ยนแปลงการจัดเก็บข้อมูล

2.4.3 การประมวลผล (Processes) เป็นการกำหนดวิธีการทำงาน โดยเมื่อได้วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ทำให้สามารถเห็นการไหลของข้อมูลที่สามารถเขียนออกมาเป็นแผนภาพกระแสข้อมูล โดยการเขียนสัญลักษณ์การประมวลผลจะเขียนเพียงหัวข้อเท่านั้น ยังไม่เขียนคำอธิบาย

2.4.4 กระบวนการ (Procedures) เป็นกระบวนการวิธีที่บอกว่าระบบต้องทำอะไรบ้าง โดยในระบบจะแบ่งกระบวนการออกเป็นกระบวนการหลัก ๆ ว่าเป็นฟังก์ชันบ้าง เช่น ในระบบการเช่าอิมวีซีทีสน์ แบ่งฟังก์ชันการทำงานออกเป็น 3 กระบวนการ คือ การค้นหา การเช่า การคืน หรือในระบบการจองห้องพักของโรงแรมแบ่งกระบวนการหลัก ๆ เป็น การจองห้องพัก การยกเลิกการจอง การเข้าพัก และการคืนห้องพัก เป็นต้น

2.4.5 การควบคุม (Controls) เป็นการควบคุมทุกส่วนของระบบงาน เพื่อให้งานในส่วนที่ออกแบบไว้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องเป็นไปตามกฎระเบียบข้อบังคับและมีคุณภาพตามที่กำหนดไว้ เช่น การควบคุมความปลอดภัยต้องมีการวางนโยบายเกี่ยวกับการระวังข้อมูล เก็บข้อมูล โดยใช้รหัสผ่านเป็นเครื่องมือในการควบคุมความปลอดภัยในส่วนที่เป็นความลับ

2.4.6 บทบาท (Role) เป็นองค์ประกอบในเรื่องของบุคคลหรือโปรแกรมของระบบที่เข้ามา มีบทบาทในการใช้ระบบ โดยจะต้องหาได้ว่าใครใช้ระบบและมีบทบาทอะไรบ้างในระบบ

## 2.5 ระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มาช่วย ข้อมูลที่จัดเก็บอาจจะเป็นอะไรก็ได้ที่เกี่ยวข้องกับระบบนั้น ๆ ซึ่งเดิมถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลของแต่ละฝ่าย ส่งผลให้แต่ละฝ่ายสามารถใช้ข้อมูลร่วมกัน และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบแฟ้มข้อมูลได้ เช่น การจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลออกและเก็บแฟ้มข้อมูลเหล่านี้ไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ร่วมกัน ควบคุมดูแลรักษาเมื่อผู้ต้องการใช้งาน และข้อมูลบางส่วนอาจใช้ร่วมกับผู้อื่นได้ แต่บางส่วนผู้มีสิทธิ์เท่านั้นจึงจะสามารถใช้ได้

### 2.5.1 องค์ประกอบของฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลที่สมบูรณ์ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ประเภท ดังนี้

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) เป็นองค์ประกอบสำคัญขององค์ประกอบหนึ่งในระบบฐานข้อมูล อาจประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่หนึ่งเครื่องขึ้นไป หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง เช่น จานแม่เหล็กหรือดิสก์ เทปแม่เหล็ก หน่วยนำข้อมูลเข้า เครื่องพิมพ์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์การสื่อสารเพื่อเชื่อมโยง Computer หลาย ๆ เครื่องให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้

2. ซอฟต์แวร์ (Software) แบ่ง Software ที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลได้เป็น 2 แบบ คือ

- ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) เป็นโปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้นโดยใช้ภาษาระดับสูงเพื่อใช้ทำงานในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเฉพาะ เช่น โปรแกรมระบบสินค้าคงคลัง อีกทั้งยังสามารถใช้คำสั่งที่มีอยู่ใน DBMS ในการเรียกดูหรือการจัดการกับข้อมูลภายใน เพื่อการประมวลผลหรือนำข้อมูลมาออกรายงานได้

- ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรมฐานข้อมูล มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้สะดวกและมีประสิทธิภาพ โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบถึงรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล

ซึ่งระบบการจัดการฐานข้อมูลมีหน้าที่ดังนี้

- ดูแลการใช้งานให้กับผู้ใช้ ในการติดต่อกับตัวจัดการระบบ ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะทำหน้าที่ติดต่อกับระบบแฟ้มข้อมูลเสมือนผู้จัดการแฟ้มข้อมูล (File Manager) นำข้อมูลจากหน่วยความจำสำรองเข้าสู่หน่วยความจำหลักเฉพาะส่วนที่ต้องการใช้งาน และทำหน้าที่ประสานกับตัวจัดการระบบจัดเก็บ เรียกใช้ และแก้ไขข้อมูล

- ควบคุมระบบความปลอดภัยของข้อมูล โดยป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามาเรียกใช้หรือแก้ไขข้อมูลในส่วนป้องกันเอาไว้ พร้อมสร้างฟังก์ชันในการจัดทำข้อมูลสำรอง โดยเมื่อเกิดมีความขัดข้องของระบบแฟ้มข้อมูลหรือของเครื่องคอมพิวเตอร์เกิดการเสียหายนั้น ฟังก์ชันนี้จะสามารถฟื้นฟูสภาพของระบบข้อมูลกลับเข้าสู่สภาพที่ถูกต้องสมบูรณ์ได้

- ควบคุมการใช้ข้อมูลในสภาพที่มีผู้ใช้พร้อม ๆ กันหลายคน โดยจัดการเมื่อมีข้อผิดพลาดของข้อมูลเกิดขึ้น

3. ข้อมูล (Data) เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่เป็นในในระบบฐานข้อมูล เช่น ระเบียบของนักศึกษาแต่ละคนที่เก็บอยู่ในตารางนักศึกษา ซึ่งประกอบด้วยเขตข้อมูลรหัสนักศึกษา ที่อยู่ รหัสคณะ รหัสสาขาวิชา เป็นต้น ข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- มีความถูกต้อง ทันสมัย สมเหตุสมผล
- มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด

- มีการใช้ข้อมูลร่วมกันได้
4. บุคลากร (People) บุคลากรที่เกี่ยวข้องสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้
- ผู้ใช้งาน (User)
  - ผู้พัฒนาฐานข้อมูล (Developer)
  - ผู้ปฏิบัติการ (Operator)

ผู้พัฒนาฐานข้อมูล ได้แก่ ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator: DBA) และนักเขียนโปรแกรม (Programmer) จะเป็นผู้ที่ร่วมกันสร้างและพัฒนาฐานข้อมูลพร้อมกับโปรแกรมประยุกต์สำหรับใช้งานขึ้นกับต้องการของผู้ใช้ ซึ่งผู้ใช้งานอาจเป็นผู้บริหารขององค์กรที่ต้องการสารสนเทศที่สร้างขึ้นจากระบบฐานข้อมูล หรือเป็นพนักงานทั่วไปขององค์กรที่สามารถบันทึกหรือค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ตนเองรับผิดชอบ เพื่อดูหรือปรับปรุงข้อมูลในบางส่วนได้

5. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedures) ในระบบฐานข้อมูลควรมีการจัดทำเอกสารที่ระบุถึงขั้นตอนของการทำงานในหน้าที่งานต่าง ๆ ในระบบ ทั้งสภาวะปกติและสภาวะที่เกิดปัญหา (Failure) ซึ่งจะเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานสำหรับบุคลากรทุกระดับขององค์กร

### 2.5.2 ความสำคัญของระบบฐานข้อมูล

การจัดข้อมูลให้เป็นระบบฐานข้อมูลทำให้ข้อมูลมีส่วนคิดว่าการเก็บข้อมูลในรูปของแฟ้มข้อมูล เพราะการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล จะมีส่วนที่สำคัญกว่าการจัดเก็บข้อมูลในรูปของแฟ้มข้อมูลดังนี้

1. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Data Redundancy) ข้อมูลบางชุดที่อยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูล อาจมีปรากฏอยู่หลาย ๆ แห่ง เพราะมีผู้ใช้ข้อมูลชุดนี้หลายคน เมื่อใช้ระบบฐานข้อมูลแล้วจะช่วยให้ความซ้ำซ้อนของข้อมูลลดน้อยลง เช่น ข้อมูลอยู่ในแฟ้มข้อมูลของผู้ใช้หลายคน ผู้ใช้แต่ละคนจะมีแฟ้มข้อมูลเป็นของตนเอง ระบบฐานข้อมูลจะลดการซ้ำซ้อนของข้อมูลเหล่านี้ให้มากที่สุด โดยจัดเก็บในฐานข้อมูลไว้ที่เดียวกัน ผู้ใช้ทุกคนที่ต้องการใช้ข้อมูลชุดนี้โดยผ่านระบบฐานข้อมูล ทำให้ไม่เปลืองเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลและลดความซ้ำซ้อนลงได้

2. หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูล (Data Inconsistency) การรักษาความถูกต้องของข้อมูล โดยการใช้ฐานข้อมูลเนื่องจากมีเพียงฐานข้อมูลเดียว ในกรณีที่มีข้อมูลชุดเดียวกันปรากฏอยู่หลายแห่งในฐานข้อมูล ข้อมูลเหล่านี้จะต้องตรงกัน ถ้ามีการแก้ไขข้อมูลนี้ทุก ๆ แห่งที่ข้อมูลปรากฏอยู่ จะแก้ไขให้ถูกต้องตามกันหมดโดยอัตโนมัติด้วยระบบจัดการฐานข้อมูล

3. ความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence) ทำให้ข้อมูลเป็นอิสระจากโปรแกรมที่ใช้งานข้อมูลนั้น เมื่อผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาจะสามารถสร้างข้อมูลนั้นขึ้นมาใช้ โดยไม่มีผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูล นั่นคือการใช้ฐานข้อมูลทำให้เกิดความเป็นอิสระระหว่างการจัดเก็บข้อมูลและการประยุกต์ใช้

4. การป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูล การป้องกันและรักษาความปลอดภัยกับข้อมูลระบบฐานข้อมูลสามารถทำได้อย่างสะดวก โดยจะให้เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นจึงจะมีสิทธิ์เข้าไปใช้ฐานข้อมูลได้ ซึ่งก่อให้เกิดความปลอดภัย (Security) ของข้อมูล

5. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เนื่องจากในฐานข้อมูลจะเป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลทุกอย่าง ผู้ใช้แต่ละคนจึงสามารถที่จะใช้ข้อมูลในระบบได้ทุกข้อมูล เช่น ถ้าข้อมูลทั้งหมดนั้น ถูกเก็บไว้เป็นฐานข้อมูลซึ่งถูกเก็บไว้ในที่เดียวกัน ผู้ใช้ก็จะสามารถเรียกใช้ฐานข้อมูลเดียวกันได้

6. สามารถขยายงานได้ง่าย เมื่อต้องการจัดเพิ่มเติมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจะสามารถเพิ่มได้อย่างง่ายไม่ซับซ้อน เนื่องจากมีความเป็นอิสระของข้อมูล จึงไม่มีผลกระทบต่อข้อมูลเดิมที่มีอยู่

7. ทำให้ข้อมูลบูรณะกลับสู่สภาพปกติได้รวดเร็วและมีมาตรฐาน เนื่องจากการจัดพิมพ์ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลแล้ว การบูรณะข้อมูลให้กลับคืนสู่สภาพปกติจะมีโปรแกรมชุดเดียวและมีผู้ดูแลเพียงคนเดียวที่ดูแลทั้งระบบ ซึ่งย่อมต้องมีประสิทธิภาพและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

### 2.5.3 การออกแบบฐานข้อมูล

ขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูลเป็นการออกแบบระบบฐานข้อมูลที่น่าระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) มาช่วยในการจัดการระบบฐานข้อมูล หากมองถึงระบบฐานข้อมูลเล็ก ๆ ที่ใช้โดยผู้ใช้คนเดียวหรือธุรกิจขนาดย่อมแล้ว การออกแบบฐานข้อมูลจะไม่ค่อยยุ่งยากมาก แต่ถ้าหากเป็นการออกแบบฐานข้อมูลขององค์กรใหญ่ ๆ ที่มีข้อมูลจำนวนมาก การออกแบบฐานข้อมูลจึงจำเป็นต้องกระทำอย่างละเอียด เพราะการออกแบบฐานข้อมูลที่เหมาะสมและใช้กับระบบงานได้ จะช่วยให้อัตราประสิทธิภาพในการประมวลผลดียิ่งขึ้น

1. Database Initial Study เป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งาน ในขั้นตอนนี้ผู้พัฒนาระบบฐานข้อมูลจะต้องวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ การวิเคราะห์ความต้องการใช้ข้อมูลของผู้ใช้มีขั้นตอนที่ควรศึกษา คือ

การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) เป็นการวิเคราะห์ปัญหาของระบบงานเดิม เมื่อผู้บริหารขององค์กรมีความต้องการที่จะสร้างระบบสารสนเทศขึ้นมา เนื่องจากความล้มเหลว หรือความไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอของระบบงานเดิมที่จะตอบสนองความต้องการในปัจจุบันได้

การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ว่าการสร้างระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่ ซึ่งจะมีการศึกษาความเป็นไปได้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- ความเป็นไปได้ของเทคโนโลยี (Technological Feasibility) เป็นการศึกษาระบบงานเดิมมีอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพียงพอที่จะรองรับสารสนเทศที่จะเกิดขึ้นได้หรือไม่

- ความเป็นไปได้ทางด้านปฏิบัติการ (Operational Feasibility) เป็นการศึกษาวิเคราะห์ระบบงานเดิมมีบุคลากรที่มีความสามารถหรือมีประสบการณ์ในการพัฒนาและติดตั้งระบบหรือไม่ ถ้าไม่มีจะหาได้หรือไม่

- ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Feasibility) เป็นการศึกษาค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มต้นพัฒนาระบบจนกระทั่งมีการติดตั้งและใช้งานระบบจริง รวมไปถึงค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังต้องคาดการณ์ถึงผลที่จะได้รับ รวมทั้งเวลาที่จะต้องใช้ในการพัฒนาระบบ เพื่อนำข้อมูลได้มาสรุปคุ้มค่าหรือไม่ที่จะมีการเปลี่ยนแปลงระบบเกิดขึ้น

2. Database Design เป็นขั้นตอนที่นำรายละเอียดต่าง ๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนแรกมากำหนดเป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งาน แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Schema Design) เพื่อกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูล ความหมาย (Semantics) ความสัมพันธ์และข้อจำกัดต่าง ๆ ของข้อมูลในระบบ ซึ่งจะระบุถึงเค้าร่างของฐานข้อมูลว่ามีเอนทิตีอะไรบ้าง มีความสัมพันธ์อย่างไร รวมถึงการกำหนดคีย์หลัก (Primary Key) คีย์นอก (Foreign Key) รวมทั้งเอนทิตีที่กำหนดขึ้นได้ถูกออกแบบให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normal Form) ที่เหมาะสมหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดกับฐานข้อมูลได้ในภายหลัง การออกแบบนี้ยังรวมถึงการกำหนดกฎเกณฑ์ของข้อมูลในระบบงาน และการควบคุมความปลอดภัยของฐานข้อมูล

- การออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรก (Logical Database Design) หลังจากได้ข้อมูลแล้วสามารถออกแบบระบบฐานข้อมูลในระดับตรรกนี้ได้ทันที โดยการใช้โมเดลฐานข้อมูลที่สอดคล้องกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ และไม่ต้องสร้างแผนภาพ E-R ก่อน ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมกันพอสมควร แต่จะต้องทราบถึงกระบวนการในการออกแบบด้วย

- การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Database Design) เป็นขั้นตอนการออกแบบระดับล่างสุด ซึ่งเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลจริงภายในหน่วยเก็บข้อมูล เช่น ดิสก์ เพื่อให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงหรือการค้นหาข้อมูล อาจเป็นการสร้างอินเด็กซ์ (Index) หรือการจัดคลัสเตอร์ (Clustering) เป็นต้น

3. Implementation and Loading เป็นขั้นตอนที่นำเอาโครงสร้างหรือเค้าร่างต่าง ๆ ของระบบฐานข้อมูลที่ได้จากการออกแบบในขั้นตอน Database Design มาสร้างฐานข้อมูลที่พัฒนาใหม่ โดยเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลที่เหมาะสมกับฐานข้อมูลที่ออกแบบมา การเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลที่จะนำมาใช้ควรคำนึงถึงความคุ้มค่าของผลประโยชน์ที่จะได้รับ

ในขั้นตอนนี้นอกจากจะมีการเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลขึ้นมาใช้ และผู้ออกแบบระบบซึ่งอาจเป็นนักวิเคราะห์ระบบหรือผู้ออกแบบฐานข้อมูลแล้ว นอกจากนี้ยังต้องมีการออกแบบหน้าจอการนำข้อมูล รูปแบบรายงาน และการควบคุมความคงสภาพของฐานข้อมูลซึ่งนำมาสร้างเป็นเอกสารที่เรียกว่าข้อมูลการออกแบบโปรแกรม (Program Specification) เพื่อเตรียมส่งให้ส่งกับโปรแกรมเมอร์ใช้เป็นแนวทางในการเขียนโปรแกรมต่อไป

4. Testing and Evolution เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบฐานข้อมูลที่พัฒนา เพื่อหาข้อผิดพลาดต่าง ๆ รวมทั้งประเมินความสามารถของระบบฐานข้อมูลนั้น เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงให้ระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น สามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างครบถ้วนและถูกต้อง ซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องมีการทำเอกสารประกอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาด้วย

โปรแกรมเมอร์ควรจะมีการทำเอกสารประกอบโปรแกรมทุกขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรม ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการออกแบบ การเขียนโปรแกรม หรือขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมซึ่งการทำเอกสารนี้จะมีประโยชน์อย่างมากต่อหน่วยงาน และจะเป็นการสะดวกต่อผู้ที่ต้องการเข้ามารับช่วงงานต่อทีหลัง ซึ่งเอกสารที่ควรทำมี 2 แบบ คือ

- เอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับผู้ใช้ (User Documentation) เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมเป็นเพียงผู้ใช้อย่างเดียว จะอธิบายเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมเท่านั้น
- เอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับผู้เขียนโปรแกรม (Technical Documentation) ประกอบด้วยส่วนที่เป็นคำอธิบายหรือหมายเหตุในโปรแกรม หรือคอมเมนต์ (Comment) ใช้ในการอธิบายการทำงานของโปรแกรมเป็นส่วน ๆ และส่วนอธิบายด้านเทคนิค มักจะเป็นเอกสารที่แยกออกจากโปรแกรม ซึ่งจะอธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ อย่างละเอียด

5. Operation เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้วไปใช้งานจริงๆ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องมีการลงโปรแกรม มีการจัดอบรมการใช้โปรแกรมให้แก่ผู้ใช้งานหรือผู้อื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถใช้โปรแกรม

6. Maintenance and Evolution เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้ระบบฐานข้อมูลจริง เพื่อบำรุงรักษาให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นขั้นตอนของการแก้ไขและปรับปรุงระบบฐานข้อมูล ในกรณีที่มีการเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ที่ส่งผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูล

#### 2.5.4 การทำความเข้าใจให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization)

การทำให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน (Normalization Process) เป็นกระบวนการออกแบบฐานข้อมูลที่น่าเค้าร่างของรีเลชันมาตรวจสอบและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับความซ้ำซ้อนกันของข้อมูล (Data Anomaly) ซึ่งผลงานดังกล่าวได้รับการคิดค้นและพัฒนาโดย อี.เอฟ.คอดด์ (E.F.Codd)

วัตถุประสงค์หลักของการทำให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน คือ การลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่จัดเก็บในแต่ละรีเลชัน ทำให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. ทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล โดยจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในความสัมพันธ์ ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลได้
2. ทำให้ลดปัญหาข้อมูลขาดความถูกต้องสมบูรณ์ (Data Integrity) เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลที่ไม่ซ้ำซ้อนในแต่ละรีเลชัน ทำให้การแก้ไขข้อมูลสามารถทำได้สะดวก หากต้องการแก้ไขข้อมูลก็จะดำเนินการกับทุฟิลด์นั้น ๆ เพียงครั้งเดียว ไม่ต้องเสียเวลาในการแก้ไขข้อมูลหลายแห่ง โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดจากการแก้ไขข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือไม่สอดคล้องกันก็จะไม่เกิดขึ้น
3. ทำให้ลดปัญหาที่เกิดจากการปรับปรุง เพิ่มเติม และลบข้อมูล (Insert Update Delete Anomaly) เช่น ในการปรับปรุงข้อมูลอาจเกิดปัญหาการแก้ไขข้อมูลไม่ครบถ้วนทุกที่ ข้อมูลที่แก้ไขไม่สอดคล้องกัน ทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย นอกจากนี้ ในการลบข้อมูลอาจทำให้ข้อมูลบางส่วนที่จำเป็นต้องใช้เพื่อการอ้างอิงสูญหายไปจากฐานข้อมูลได้

การทำให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานเป็นการดำเนินงานตามลำดับอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้รีเลชันมีคุณสมบัติอยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นต่าง ๆ ดังนี้

1. รูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 1 (First Normal Form: 1NF) เป็นขั้นตอนแรกสุดในการจัดทำ รีเลชันให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน โดยที่รีเลชันใด ๆ จะมีคุณสมบัติอยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 1 ก็ต่อเมื่อทุกแอททริบิวต์ในแต่ละ ฟิลด์มีค่าของข้อมูลเพียงค่าเดียว
2. รูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 2 (Second Normal Form: 2NF) รีเลชันใด ๆ จะมีคุณสมบัติอยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 2 ก็ต่อเมื่อ
  - 2.1 รีเลชันนั้นมีคุณสมบัติอยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 1
  - 2.2 ทุกแอททริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์หลักต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างแอททริบิวต์แบบฟังก์ชันกับคีย์หลักหรือแอททริบิวต์ที่ประกอบกันเป็นคีย์หลัก ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นความสัมพันธ์ระหว่างแอททริบิวต์แบบทั้งหมด (Fully Functional Dependency) หรืออีกนัยหนึ่งรีเลชันนั้นต้องไม่มีความสัมพันธ์ระหว่าง แอททริบิวต์แบบบางส่วนเกิดขึ้น

3. รูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 3 (Third Normal Form: 3NF) รีเลขันใด ๆ จะมีคุณสมบัติอยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 3 ก็ต่อเมื่อ

3.1 รีเลขันนั้นมีคุณสมบัติอยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 2

3.2 ทุกแอททริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์หลักไม่มีคุณสมบัติในการกำหนดค่าของแอททริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์หลัก หรือรีเลขันนั้นต้องไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างแอททริบิวต์แบบ Transitive เกิดขึ้น

4. รูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานของบอยส์และคอดด์ (Boyce/Codd Normal Form: BCNF) รีเลขันใด ๆ ที่มีคุณสมบัติอยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานของบอยส์และคอดด์ คือ

4.1 รีเลขันใด ๆ ที่มีคีย์คู่แข่ง (Candidate Key) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป

4.2 คีย์คู่แข่งนั้นเป็นคีย์ผสม ซึ่งมีแอททริบิวต์บางส่วนร่วมกัน

กล่าวคือรีเลขันใด ๆ จะมีคุณสมบัติอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานของบอยส์และคอดด์เมื่อ

1. ทุกแอททริบิวต์ที่เป็นตัวระบุค่า หรือ Determinant ในรีเลขันนั้นต้องเป็นคีย์คู่แข่ง

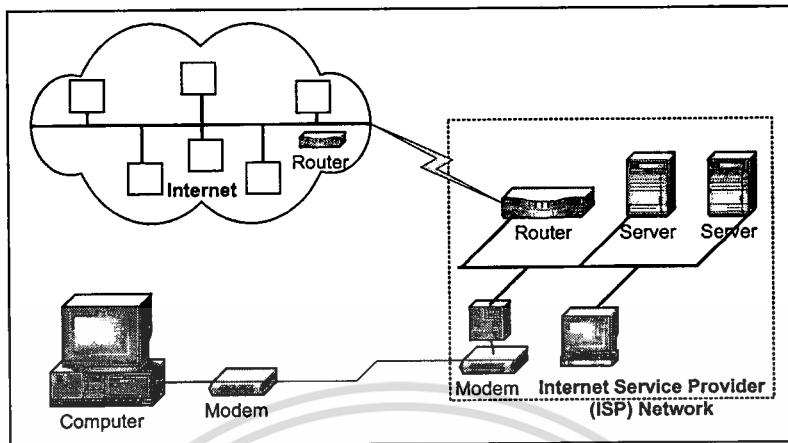
2. ไม่มีแอททริบิวต์ใดในรีเลขันที่สามารถระบุค่าของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของแอททริบิวต์ที่ประกอบกันเป็นคีย์หลักได้

ดังนั้น รูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานของบอยส์และคอดด์จึงเป็นรูปแบบที่ขยายขอบเขตมาจากรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 3 เพื่อให้การแก้ไขปัญหาค่าซ้ำซ้อนของข้อมูลที่พบในรีเลขันมีความชัดเจนและรัดกุมยิ่งขึ้น ทั้งนี้ นิยามคุณสมบัติของรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานของบอยส์และคอดด์ไม่ระบุว่า รีเลขันนั้นจะต้องมีคุณสมบัติอยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 3 สำหรับรีเลขันที่มีคุณสมบัติอยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานขั้นที่ 3 มักมีน้อยมากที่ไม่มีคุณสมบัติอยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานของบอยส์และคอดด์

การทำให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐานจึงมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการออกแบบฐานข้อมูล หากผู้ออกแบบฐานข้อมูลตามขั้นตอนที่กำหนดย่อมจะได้ฐานข้อมูลที่ถูกต้องและมีโครงสร้างที่ดี ทำให้มีข้อมูลซ้ำซ้อนกันน้อยมากหรือแทบไม่มีเลย ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดปัญหาหากต้องการปรับปรุงเพิ่มเติม หรือลบข้อมูลในแต่ละรีเลขัน

## 2.6 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (Internet) คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก โดยมีมาตรฐานการรับ-ส่งข้อมูลที่เหมือนกัน โดยที่ข้อมูลเหล่านั้นอาจจะเป็นตัวอักษร, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว หรือจะเป็นเสียงก็ได้ รวมทั้งยังมีความสามารถในการค้นหาข้อมูลที่อยู่ในแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลกได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นอินเทอร์เน็ตจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์และข้อมูลที่เก็บในคอมพิวเตอร์



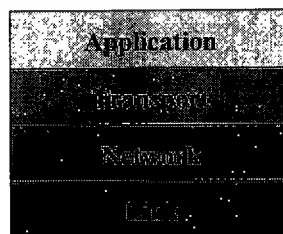
ภาพที่ 2.3 การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบอินเทอร์เน็ต

### 2.6.1 โพรโทคอล TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

เป็นชุดของโปรโตคอลที่มีการพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ.1960 โดยมีวัตถุประสงค์ให้สามารถใช้สื่อสารจากต้นทางข้ามเครือข่ายไปยังปลายทางได้ และสามารถหาเส้นทางที่จะส่งข้อมูลไปได้อัตโนมัติ ถึงแม้ว่าในระหว่างทางอาจจะผ่านระบบเครือข่ายที่มีปัญหา โปรโตคอลก็ยังค้นหาเส้นทางส่งผ่านข้อมูลไปให้ถึงปลายทางจนได้ ในระยะเริ่มต้นโปรโตคอลนี้ใช้กันในวงแคบ ๆ เฉพาะราชการและสถานศึกษาของอเมริกา จนในช่วงปี ค.ศ.1990 จึงมีการนำมาใช้ในทางธุรกิจ และเป็นจุดเริ่มต้นของอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน

#### การแบ่งชั้น (Layering)

TCP/IP เป็นชุดของโปรโตคอลที่ประกอบด้วยโปรโตคอลย่อย ๆ หลายตัว ซึ่งแต่ละตัวก็จะทำหน้าที่ในแต่ละชั้นหรือเลเยอร์ (Layer) โดยรับผิดชอบและแปลความหมายของข้อมูลในแต่ละระดับของการสื่อสาร ซึ่งในภาพรวมแล้ว TCP/IP แบ่งออกเป็น 4 เลเยอร์ ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 TCP/IP Layer

หน้าที่ความรับผิดชอบแต่ละเลเยอร์มีดังนี้

1. Link Layer ในเลเยอร์นี้จะเป็นเครือข่ายใดเวอร์ที่ทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการแต่ละระบบทำหน้าที่รับผิดชอบในการรับส่งข้อมูลตั้งแต่ระดับกายภาพ, สัญญาณไฟฟ้า จึงถึงการแปลงความจากระดับสัญญาณไฟฟ้าจนเป็นข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ โพรโทคอลระดับนี้ เช่น Ethernet และ SLIP (Serial Line Internet Protocol) เป็นต้น

2. Network Layer รับผิดชอบในการรับ-ส่งข้อมูลในเน็ตเวิร์ก ส่งต่อข้อมูลไปจนถึงจุดหมายปลายทาง โพรโทคอลระดับนี้ ได้แก่ IP, ICMP, IGMP เป็นต้น

3. Transport Layer รับผิดชอบในการรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องหนึ่ง (Host) ไปยังอีกโฮสต์หนึ่ง และจะส่งข้อมูลขึ้นไปให้ Application Layer นำไปใช้งานต่อ มีโปรโตคอลที่จัดอยู่ในเลเยอร์นี้คือ TCP และ UDP ซึ่งมีลักษณะในการรับส่งข้อมูลที่แตกต่างกันออกไป

4. Application Layer เป็นเลเยอร์ที่แอปพลิเคชันเรียกใช้โปรโตคอลระดับล่าง ๆ ลงไปเพื่อวัตถุประสงค์แตกต่างกัน ดังตัวอย่างตามตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างโปรโตคอลในระดับชั้น Application Layer

โปรโตคอล	หน้าที่
FTP (File Transfer Protocol)	ใช้สำหรับรับส่งเพิ่มข้อมูลระหว่างโฮสต์
SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)	ใช้รับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างโฮสต์
HTTP (Hypertext Transfer Protocol)	เป็นโปรโตคอลที่ใช้รับส่งข้อมูลเว็บเพจระหว่างบราวเซอร์และเว็บเซิร์ฟเวอร์
POP (Post Office Protocol)	ใช้สำหรับดาวน์โหลดอีเมลล์จากเมลล์เซิร์ฟเวอร์ มาไว้ที่เครื่องเมลล์ไคลเอนต์ (PC) ของผู้ใช้
Telnet	ใช้สำหรับการควบคุมเครื่องระยะไกล

#### 2.6.2 World Wide Web (WWW)

เป็นระบบการสื่อสารข้อมูลบนระบบอินเทอร์เน็ตโดยมีหลายรูปแบบ ทั้งในด้านข่าวสาร ข้อมูล รูปภาพ ระบบมัลติมีเดีย และการโต้ตอบกันระหว่างผู้ใช้บริการ เวิลด์ไวด์เว็บสามารถทำงานได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่รองรับการทำงานกับหลายระบบปฏิบัติการ อีกทั้งมีการนำเสนอเป็นรูปแบบ Graphic User Interface (GUI) คือ ใช้รูปภาพเป็นเครื่องมือในการเชื่อมต่อกับผู้ใช้เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งานเวิลด์ไวด์เว็บ และให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น โดยเรียกลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลว่า ไฮเปอร์ลิงก์ (Hyperlink) และโปรแกรมที่ควบคุม

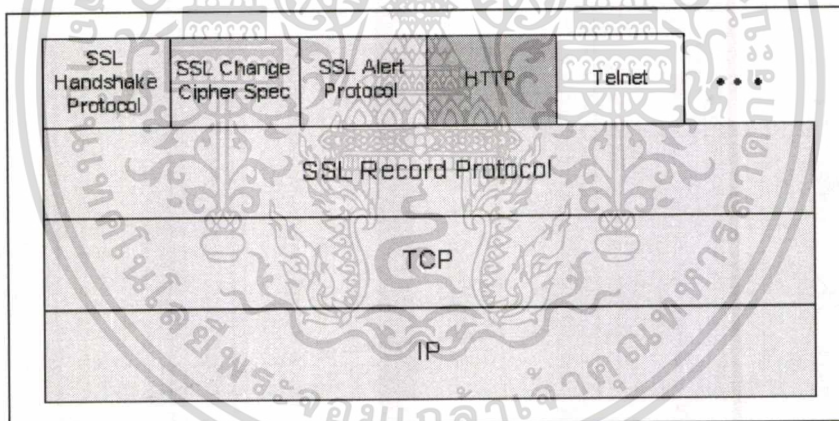
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรับส่งไฮเปอร์เท็กซ์นี้เรียกว่า HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) การทำงานของ เวิลด์ไวด์เว็บทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหา หรือรับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้ทั่วโลก

องค์ประกอบที่ทำให้เวิลด์ไวด์เว็บมีความสามารถดังกล่าวคือ การใช้โปรโตคอล HTTP เพื่อรับส่งข้อมูล ร่วมกับ URL (Uniform Resource Location) เพื่อแสดงที่อยู่ของแหล่งข้อมูล และ การใช้เอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ซึ่งมีจุดลิงก์เพื่อเชื่อมโยงเอกสารในแหล่งข้อมูลต่างๆ ซึ่งจะเริ่มต้นด้วย http:// เช่น http://www.it.kmitl.ac.th เป็นแอดเดรสของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นต้น

### 2.6.3 Secure Sockets Layer Protocol (SSL)

SSL เป็นโปรโตคอลที่พัฒนาโดย Netscape Corp. เพื่อการสื่อสารที่มีความปลอดภัย โดยใช้งานร่วมกับโปรโตคอล TCP/IP เพื่อใช้สำหรับการเคลื่อนย้ายข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีโปรโตคอลอื่น ๆ เช่น Hypertext Transport Protocol (HTTP) ทำงานร่วมด้วย



ภาพที่ 2.5 การทำงานของ SSL ซึ่งอยู่ระหว่าง TCP/IP และ Application Layer

จากภาพที่ 2.5 โปรโตคอล SSL ทำงานอยู่บน TCP/IP ซึ่ง SSL เป็นโปรโตคอลที่ได้รับการพัฒนาให้เป็น Secure Protocol ที่มีความสามารถทั้งการทำ Encryption และ Decryption เพื่อให้มีช่องทางที่ปลอดภัยในการสื่อสารระหว่าง Web Browser (Client) กับ Web Server โดยจะยืนยัน (Authenticate) เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ SSL กับ Client ที่ใช้ SSL ซึ่งจะมีการยืนยันตัวเองกับเซิร์ฟเวอร์โดยใช้โปรโตคอล HTTPS เป็นผลให้ได้ช่องทางการติดต่อสื่อสารมีความปลอดภัยมากขึ้น

### การทำ SSL Handshake

โปรโตคอล SSL ใช้เทคนิคของการเข้ารหัสแบบ Public Key และ Symmetric Key Encryption มาประยุกต์ใช้เข้าด้วยกัน โดยอาศัยหลักการที่ Symmetric Key Encryption ที่สามารถทำได้รวดเร็วกว่า Public Key Encryption แต่ Public Key Encryption สามารถยืนยัน (Authentication) ได้ดีกว่า โดยการทำ SSL นั้นจะเริ่มต้นด้วยการแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งเรียกว่า SSL Handshake ซึ่งเป็นวิธีการยืนยันทางเซิร์ฟเวอร์กับ Client และในทางกลับกันยังสามารถยืนยัน Client กับทางเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ Public Key Encryption หลังจากนั้นทาง Client และเซิร์ฟเวอร์จึงร่วมกันสร้าง Symmetric Key เพื่อใช้สำหรับการเข้าและถอดรหัสที่รวดเร็วกว่าต่อไป

### 2.6.4 MySQL

MySQL เป็นโปรแกรมพื้นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) ในลักษณะ Database Server ซึ่งทำงานได้ทั้งระบบ Linux หรือ Unix และ Win32 (Windows 95/98/ME) อีกทั้ง MySQL ยังสามารถใช้งานได้กับผู้ใช้หลาย ๆ คนพร้อมกัน (Multi-User) มีการออกแบบให้สามารถแตกงานออก เพื่อช่วยการทำงานให้เร็วยิ่งขึ้น (Multi-Threaded) โดยมีวิธีการเชื่อมต่อที่ดี มีการกำหนดสิทธิและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลอย่างน่าเชื่อถือ

นอกจากนี้ MySQL ได้รับการพัฒนาให้ไปตามมาตรฐาน SQL ตามข้อกำหนดของ SQL92 และจะพัฒนาให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ SQL99 ต่อไป นอกจากนี้ MySQL ยังสามารถใช้งานร่วมกับ Web Development ไม่ว่าจะเป็น PHP, Perl, C, C++ หรือ ASP ก็ตาม ซึ่งมีแนวโน้มที่จะได้รับความนิยมสูงขึ้นเรื่อย ๆ

### 2.6.5 ภาษา PHP

PHP เป็นโปรแกรมตีความภาษา (Interpreter) ที่ใช้ในการตีความเว็บเพจที่เขียนขึ้นมาโดยใช้ไวยากรณ์หรือ Syntax ของภาษา C ที่เรียกว่า Server Side Script ที่ประมวลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์ โดยที่ทีมงานผู้พัฒนา ได้อาศัยเค้าโครงการทำงานมาจาก Perl แล้วพัฒนาใหม่ด้วย C++ แต่ต่อมาด้วยศักยภาพของภาษาซี ทำให้เว็บเพจที่เขียนด้วย PHP ทำงานได้รวดเร็วและหลากหลาย จนต้องเปลี่ยนชื่อเรียกให้เหมาะสมว่าเป็น Professional Home Pages

ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์อื่น คือ PHP ได้พัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้น PHP จึงเป็นภาษาในลักษณะ Server-Side หรือ HTML-Embedded Scripting Language และเป็นเครื่องมือที่สำคัญในสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

PHP เป็นผลงานที่เติบโตมาจากกลุ่มของนักพัฒนาในเชิงเปิดเผยรหัสต้นฉบับ หรือ OpenSource ดังนั้น PHP จึงมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และแพร่หลายโดยเฉพาะการใช้ร่วมกับ Apache Webserver ระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Linux ในปัจจุบัน PHP สามารถใช้ร่วมกับ Web Server หลาย ๆ ตัวบนระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Windows 95/98/NT โดยที่จุดเด่นของ PHP มีดังนี้

- ฟรี (Free) PHP ได้ตอบสนองโปรแกรมเมอร์เป็นอย่างดีเพราะเครื่องมือที่ใช้เพื่อพัฒนาทุกอย่างสามารถหาได้ไม่ว่าจะเป็นระบบปฏิบัติการ โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ โปรแกรมระบบฐานข้อมูล และ Server Site Script อย่าง PHP

- ความเร็ว (Speed) PHP นำข้อดีของภาษาสคริปต์ที่เคยมีในภาษา C, Perl และ Java รวมกับความเร็วของ CGI นำมาพัฒนาอยู่ใน PHP

- เปิดเผยต้นฉบับ (Open Source) การพัฒนาของ PHP ไม่ยึดติดกับบุคคลหรือกลุ่มใด แต่เปิดโอกาสให้โปรแกรมเมอร์ทั่วไปได้เข้ามาช่วยพัฒนา ทำให้มีผู้ใช้งานมาก และพัฒนาได้เร็วขึ้น

- สามารถเปลี่ยนแพลตฟอร์มได้ (Crossable Platform) PHP ใช้ได้กับหลาย ๆ ระบบปฏิบัติการเช่น Windows, Unix หรืออื่น ๆ โดยแทบไม่ต้องเปลี่ยนแปลงโค้ดหรือคำสั่งที่ใช้งานอยู่

- เชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล (Database Access) PHP สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลอย่าง Access, SQL Server, Oracle, Informix, PostgreSQL หรือ MySQL เป็นต้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- การรองรับของโปรโตคอล (Protocol Support) PHP สามารถสนับสนุนโปรโตคอลหลายแบบ ทั้ง IMAP, SNMP, NNTP, POP3 หรือ HTTP เป็นต้น

- ไลบรารี (Library) PHP มีไลบรารีสำหรับการติดต่อกับแอปพลิเคชันชั้นได้มากมาย

- ความยืดหยุ่น (Flexible) ด้วยเหตุที่ PHP มีความยืดหยุ่นตัวสูง ทำให้สามารถนำไปสร้างแอปพลิเคชันชั้นได้หลากหลายประเภท

- ง่าย (Easy) PHP เป็นภาษาสคริปต์ที่สามารถแทรกตำแหน่งใดก็ได้ในแท็กของ HTML

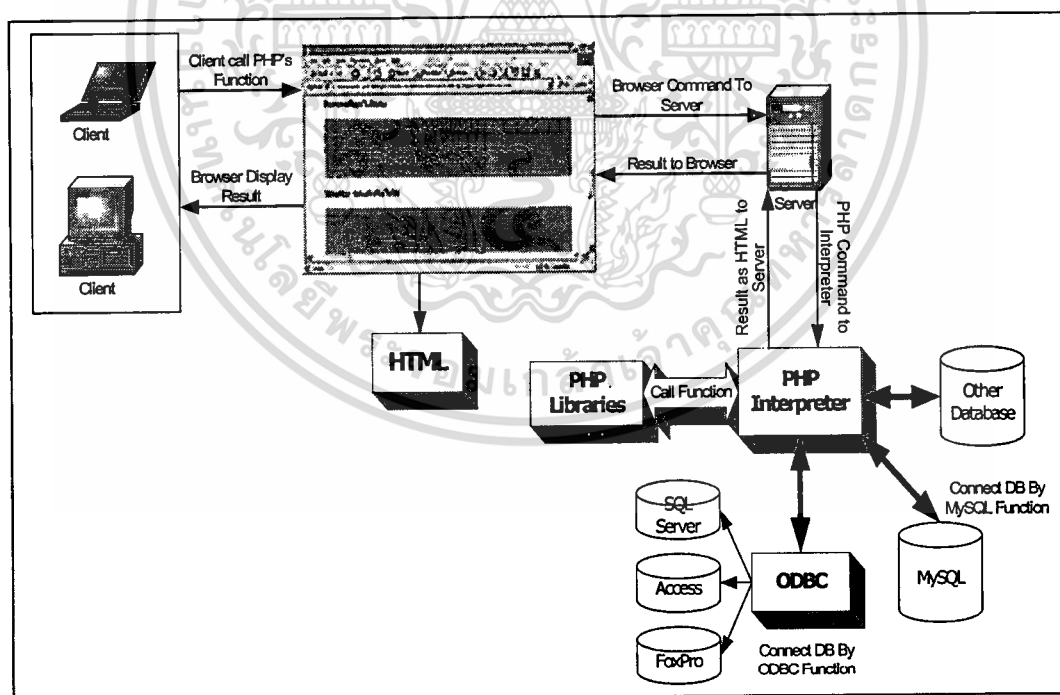
เป้าหมายหลักของ PHP โดยเฉพาะเรื่องโคណามิกที่สามารถเขียนได้อย่างรวดเร็ว ต่อไปนี้เป็นงานทั่วไปที่ PHP สามารถทำได้

- ทำตามฟังก์ชันของระบบ ได้แก่ การสร้าง การเปิด อ่าน และปิดแฟ้มข้อมูลในระบบ
- เอ็กซิกิวต์คำสั่งของระบบ ได้แก่ การสร้างไฟล์เคอร์ และปรับแต่งสิทธิการใช้งาน
- จัดการข้อมูลจากฟอร์ม ได้แก่ การจัดเก็บข้อมูลลงไฟล์ การส่งข้อมูลผ่านทางอีเมลล์ ส่งค่าข้อมูลจากการประมวลผลกลับไปยังผู้ใช้
- การติดต่อกับฐานข้อมูล ได้แก่ การสร้างอินเทอร์เฟซแบบเว็บเพื่อเพิ่ม-ลบข้อมูล แก้ไข และเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูล

- ตั้งค่าและเข้าถึงตัวแปร Cookie ได้
- ใช้ PHP เพื่อรักษาความปลอดภัยของเว็บเพจในลักษณะของการเข้ารหัสข้อมูล

### หลักการการทำงานของ PHP

เนื่องจาก PHP จะทำงานโดยมีตัวแปลและเอ็กซีคิวต์ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ อาจจะเรียกการทำงานว่าเป็นเซิร์ฟเวอร์ไซด์ (Server Side) ส่วนการทำงานของบราวเซอร์ของผู้ใช้เรียกว่าไคลเอ็นต์ไซด์ (Client Side) โดยการทำงานจะเริ่มต้นที่ผู้ใช้ส่งความต้องการผ่านเว็บบราวเซอร์ทาง HTTP (HTTP Request) ซึ่งอาจจะเป็นการกรอกแบบฟอร์ม หรือใส่ข้อมูลที่ต้องการ ข้อมูลเหล่านั้นจะเป็นเอกสาร PHP เข้ามาถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะถูกส่งไปให้ PHP เพื่อทำหน้าที่แปลคำสั่งแล้วเอ็กซีคิวต์ คำสั่งนั้น หลังจากนั้น PHP จะสร้างผลลัพธ์ในรูปแบบเอกสาร HTML ส่งกลับไปให้เว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อส่งต่อไปให้บราวเซอร์แสดงผลทางฝั่งผู้ใช้ต่อไป (HTTP Response) ซึ่งลักษณะการทำงานแบบนี้จะคล้ายกับการทำงานของ CGI (Common Gateway Interface) หรืออาจจะกล่าวได้ว่า PHP ก็คือโปรแกรม CGI ประเภทหนึ่งก็ได้ซึ่งจะทำงานคล้ายกับ ASP นั่นเอง ลักษณะการทำงานจะเป็นดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 การทำงานของ PHP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การวิเคราะห์ระบบปัจจุบัน

#### 3.1. ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบจัดว่าเป็นเครื่องมือที่จะใช้ในการวัดผลการศึกษาและการสอนของผู้สอนว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด คือ แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพทางสมองหรือความสามารถต่าง ๆ ซึ่งเป็นทักษะและประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้ เพื่อตรวจสอบว่ามีความสัมพันธ์มากน้อยเพียงใดเพียงพอและถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยทั่วไปแบบทดสอบมีลักษณะ ดังนี้

- แบบทดสอบควรเป็นเครื่องมือวัดส่วนสำคัญของผลการเรียนทั้งหมด
- แบบทดสอบควรตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วางไว้ได้
- แบบทดสอบทั้งหมด ควรเป็นที่รวมของลักษณะต่าง ๆ ของข้อสอบ ควรยึดแผนผังการสร้างข้อสอบเป็นหลัก
- แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมานั้นควรนำไปใช้ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่ต้องการใช้สอบ
- โดยธรรมชาติของแบบทดสอบแล้ว ควรจะวัดผลได้ตรงกับเป้าหมายที่ต้องการวัด

#### 3.1.1 ลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบที่มีคุณภาพ

แบบทดสอบนับเป็นเครื่องมือวัดผลที่มีคุณค่าและสำคัญที่สุด ทั้งนี้แบบทดสอบที่จะนำไปใช้ต้องมีคุณภาพ โดยมีลักษณะของแบบทดสอบที่ดีมีดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) คุณภาพของแบบทดสอบ ที่สามารถวัดจุดมุ่งหมายที่ต้องการหรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของการทดสอบ
2. ความเชื่อมั่น (Reliability) ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่ไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม
3. ความยุติธรรม (Fair) ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบหรือเสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกัน ไม่เปิดโอกาสให้ทำข้อสอบได้โดยการเดา ได้แก่ ออกข้อสอบให้กลุ่มหลักสูตรและมีจำนวนมากเพียงพอกับเนื้อหาวิชา เป็นต้น

4. ความลึกของคำถาม (Searching) ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องไม่ถามผิวเผิน หรือถามความรู้ความจำ แต่ต้องถามให้นำความรู้ความเข้าใจไปคิดตัดสินใจแก้ปัญหา แล้วจึงสามารถตอบได้

5. ความขั้ว (Exemplary) แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยเพลินเพลิน ไม่ควรใช้คำถามซ้ำเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก ใช้ข้อสอบรูปภาพบ้าง รูปแบบของข้อสอบน่าสนใจ ถ้าหากเป็นข้อสอบแบบอัตนัยให้บรรยายมีความยาวพอเหมาะ และไม่ถามหลายประเด็นในข้อเดียวกัน

6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) ข้อสอบจะมีแนวทางในการถามตอบที่ชัดเจน แน่นอน ไม่คลุมเครือ หรือทำให้สับสนนั้นขึ้นอยู่กับผู้เขียนข้อสอบ ว่าสามารถออกข้อสอบรัดกุมและชัดเจนมากน้อยเพียงใด

7. ความเป็นปรนัย (Objective) แบบทดสอบจะมีความเป็นปรนัย ต้องมีคุณสมบัติ 3 ข้อ คือ

- ตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน
- ตรวจสอบให้คะแนนได้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือตรวจหลายคนก็ตาม
- แปลความหมายของคะแนนได้เหมือนกัน

8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากพอประมาณ ใช้เวลาสอบพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำด้วยความประณีต ตรวจสอบให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสถานการณ์ในการสอบที่ดี

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) ความสามารถในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะ หรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ ข้อสอบที่ดีต้องมีอำนาจจำแนกสูง ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Measurement) ถ้าข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูงแสดงว่า กลุ่มเก่งทำข้อสอบข้อนั้นถูก แต่กลุ่มอ่อนทำไม่ถูก

10. ความยาก (Difficulty) เป็นการเปรียบเทียบจำนวนผู้ตอบข้อสอบ ได้ถูกว่ามีมากน้อยเพียงใด หรืออัตราส่วนของจำนวนผู้ตอบถูกกับจำนวนทั้งหมดที่เข้าสอบ ข้อสอบที่ดีคือข้อสอบที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ซึ่งจะช่วยจำแนกผู้สอบได้ว่าใครเก่งใครอ่อน

### 3.1.2 ประเภทและลักษณะของแบบทดสอบ

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือบรรยาย (Subjective of Essay Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้เขียนคำตอบอย่างเสรี โดยการเขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก – ผิด (True - False Test) ประกอบด้วยข้อความที่มีความยาวพอประมาณ และมีเว้นช่องว่างไว้หน้าข้อความหรือ หลังข้อความให้กาเครื่องหมาย “X” หรือเขียน “ผิด” ถ้าข้อความผิด หรือกาเครื่องหมาย “✓” หรือ เขียน “ถูก” หากข้อความนั้นถูกต้อง

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ ประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วผู้ตอบเขียนตอบที่สั้นและกระชับรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างใดอย่างหนึ่ง ตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้ประกอบด้วยตัวเลือกที่ถูกต้อง และตัวเลือกที่เป็นตัวลวง

### 3.2 ข้อดีและข้อจำกัดของแบบทดสอบแบบต่าง ๆ

#### 3.2.1 ข้อสอบแบบอัตนัยหรือบรรยาย

- ข้อดีของข้อสอบแบบอัตนัยหรือบรรยาย

- สามารถวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ได้ทุกด้าน โดยเฉพาะพฤติกรรมด้านการสังเคราะห์
- ผู้ตอบได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น
- โอกาสในการตอบโดยไม่มีความรู้แล้วได้คะแนนมีน้อยมาก
- วัดความสามารถในการเขียนและส่งเสริมการใช้ภาษาได้เป็นอย่างดี

- ข้อจำกัดของข้อสอบแบบอัตนัยหรือบรรยาย

- ออกคำถามวัดได้น้อย เนื่องจากแต่ละข้อจะต้องใช้เวลาตอบนานจึงวัดได้ไม่คลุมหลักรูหรือเนื้อหาสาระที่สำคัญ ๆ

- การตรวจให้คะแนนมักมีความคลาดเคลื่อนมาก ควบคุมให้เกิดความยุติธรรมได้ยาก
- ไม่เหมาะที่จะใช้สอบกับนักเรียนจำนวนมาก เพราะใช้เวลาในการตรวจมากด้วย
- ลายมือของผู้ตอบและประสิทธิภาพในการเขียนบรรยายอาจจะมีผลต่อคะแนน

### 3.2.2 ข้อสอบแบบกาถูก – ผิด

- ข้อดีของข้อสอบแบบกาถูก – ผิด

- สร้างได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว
- ถามจำนวนมากข้อ และครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด
- ใช้เวลาในการสอบน้อย และตรวจให้คะแนนได้ง่ายและยุติธรรม

- ข้อจำกัดของข้อสอบแบบกาถูก – ผิด

- ในบางรายวิชาเป็นการยากที่จะสร้างข้อความเป็นจริงหรือเท็จโดยสมบูรณ์ ซึ่งถ้าไม่ถามก็จะขาดเนื้อหาตอนนั้น

- มักวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำมากกว่าด้านอื่น ๆ
- ไม่สามารถชี้จุดอ่อนของการเรียนได้อย่างแท้จริง จึงใช้ในการวินิจฉัยไม่ได้
- โอกาสที่ตอบโดยการเดาแล้วถูกได้คะแนนมีมากกว่าข้อสอบชนิดอื่น จึงไม่เหมาะที่จะนำไปใช้ทั่วไป

### 3.2.3 ข้อสอบแบบเติมคำ

- ข้อดีของข้อสอบแบบเติมคำ

- สร้างได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว
- สามารถสร้างคำถามวัดในเรื่อง หนึ่ง ๆ ได้จำนวนหลายข้อ
- โอกาสเดาโดยไม่มีความรู้แล้วได้คะแนนมีน้อยมาก

- ข้อจำกัดของข้อสอบแบบเติมคำ

- มักวัดความรู้และความจำ มากกว่าด้านอื่น เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์

- ถ้าส่วนที่ต้องเติมมีหลายเรื่อง หรือหลายประโยคจะไม่เหมาะในการสร้างข้อสอบแบบเติมคำ เพราะการเว้นที่อาจแนะคำตอบแก่นักเรียนได้

- ถ้าหากเขียนข้อความหรือประโยคนำไม่ดีพอ การตอบจะเป็นไปคนละทิศทางเนื่องจากมีความเข้าใจที่ไม่ตรงกัน (ขาดความเป็นปรนัย)

### 3.2.4 ข้อทดสอบแบบตอบสั้น ๆ

- ข้อดีของข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ

- เดาคำตอบได้ยากเพราะต้องเขียนตอบ
- เหมาะสำหรับการวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ หรือความรู้เกี่ยวกับ กฎ นิยาม ทฤษฎี และทางด้านหลักการ
- สามารถวัดข้อเท็จจริงในเนื้อหาวิชาที่เสนอในรูปแบบที่ รูปภาพ รูปจำลองต่าง ๆ

- ข้อจำกัดของข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ
  - คำตอบอาจมีข้อผิดพลาดด้านภาษา ทำให้ไม่ได้คะแนนหรือได้คะแนนเป็นบางส่วน
  - การเขียนคำตอบให้จำเพาะเจาะจง และมีคำตอบเพียงคำตอบเดียวจริง ๆ ทำได้ยาก

และต้องใช้เวลา

- โดยทั่วไปจะถามได้เฉพาะพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความรู้ ความจำ ผู้ตอบไม่สามารถแสดงความคิดได้เต็มที่

### 3.2.5 ข้อสอบแบบจับคู่

- ข้อดีของข้อสอบแบบจับคู่
  - สร้างได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว
  - เหมาะที่จะนำไปวัดความจำ หรือความจริงตามท้องเรื่อง
  - ตรวจให้คะแนนได้ง่าย และมีความยุติธรรม คือตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน ไม่ว่าใคร

จะเป็นผู้ตรวจก็ตาม

- ข้อจำกัดของข้อสอบแบบจับคู่
  - ข้อสอบมักจะไม่เป็นเอกพันธ์
  - ไม่สามารถวัดพฤติกรรมประเภทความคิดสร้างสรรค์
  - เปิดโอกาสให้ได้คะแนนโดยการเดาสูง
  - ไม่เหมาะที่จะนำไปสร้างข้อสอบจำนวนมาก หรือนำไปวัดให้ครอบคลุมทุกเนื้อหา

### 3.2.6 ข้อสอบแบบเลือกตอบ

- ข้อดีของข้อสอบแบบเลือกตอบ
  - มีความเที่ยงตรงสูง เพราะสามารถเขียนคำถามได้ครอบคลุมเนื้อหา ทุกพฤติกรรม

ของด้านพุทธิพิสัย

- ตรวจง่าย สะดวกรวดเร็ว และยุติธรรม
- สามารถนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นจนเป็นมาตรฐานได้
- ตัดปัญหาเรื่องการอ่านเนื่องจากลายมือผู้ตอบที่อ่านยาก
- สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องหรือความไม่เข้าใจในเนื้อหาได้อย่างเป็นระบบ

- ข้อจำกัดของข้อสอบแบบเลือกตอบ
  - ลื่นเปลื้องค่าใช้จ่ายสูง
  - ใช้เวลาในการสร้างมาก โดยเฉพาะการเขียนตัวลวงให้มีคุณภาพ
  - ไม่เหมาะที่จะวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 หลักในการสร้างแบบทดสอบ

#### 3.3.1 ข้อสอบแบบอัตนัยหรือบรรยาย

- เขียนคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบให้ชัดเจน ระบุจำนวนข้อคำถาม เวลาที่ใช้และคะแนนของแต่ละตอน

- เนื่องจากข้อสอบแบบนี้มีเฉพาะคำถาม และแต่ละข้อมักจะให้คะแนนมาก ควรเขียนคำถามให้ชัดเจน เพื่อให้ไม่ไขว้เขวในการตอบ

- ไม่ควรตั้งคำถามเฉพาะความรู้ความจำ แต่พยายามถามให้ใช้ความคิด

- กำหนดเวลาให้ตอบนานพอสมควร เพราะผู้ตอบต้องใช้เวลาในการรวบรวมความคิดจัดระบบความคิด และเขียนคำตอบด้วยถ้อยคำของตนเอง

- เลือกถามเฉพาะจุดที่สำคัญของเรื่อง เพราะไม่สามารถถามได้ทุก ๆ เนื้อหาที่เรียน

- การตรวจให้คะแนน

- เขียนแนวคำตอบไว้ก่อน และระบุคะแนนว่า ประเด็นใดตอนใด ควรได้กี่คะแนน

- ควรตรวจเฉพาะข้อเดียวจนครบทุกคน แล้วตรวจข้อต่อไป

- ไม่ควรดูข้อผู้สอบ เพื่อป้องกัน ไม่ให้เกิดอคติในการให้คะแนน

#### 3.3.2 ข้อสอบแบบกาถูก – ผิด

- เขียนคำถามให้รัดกุมสั้น ๆ แต่มีข้อมูลพอที่จะตัดสินใจว่าถูกหรือผิด

- ควรเขียนข้อคำถามด้วยภาษาง่าย ๆ ชัดเจนตรงไปตรงมา ไม่ควรเขียนในรูป ปฏิเสธซ้อน เพราะผู้ทำข้อสอบจะสับสนโดยใช่เหตุ

- ไม่ควรใช้คำว่า เสมอๆ ไม่ค่อยจะ อาจจะ บางครั้ง บ่อยๆ ทั้งสิ้น ฯลฯ เพราะจะทำให้ผู้ตอบพิจารณาได้ง่ายว่าถูกหรือผิด หรือบางครั้งตัดสินใจไม่ได้ว่าถูกหรือผิด

- ควรให้มีข้อถูกกับข้อผิดจำนวนใกล้เคียงกัน และควรสลับข้อถูก-ผิด อย่างไม่มีระบบ เพื่อป้องกันการเดา

- หลักการให้คะแนน ไม่ควรใช้วิธีหักคะแนนหรือติดลบในข้อที่ทำผิดหรือคิดว่าตอบผิด เพราะจะเกิดปัญหาในการเปรียบเทียบคะแนนของแต่ละคนว่าใครเก่งกว่า

#### 3.3.3 ข้อสอบแบบเติมคำ

- ไม่ควรใช้ข้อความหรือประโยคจากหนังสือแล้วตัดคำบางคำ หรือบางข้อความออกมาใช้เป็นคำถาม เพราะการนำข้อความมาใช้เพียงบางส่วนไม่กระชับ ควรใช้ข้อความของผู้ออกข้อสอบเอง โดยเขียนประโยคหรือข้อความด้วยภาษาเขียนที่ง่ายและชัดเจน

- คำตอบที่ต้องการให้เติมคำต้องเป็นคำตอบที่เฉพาะเจาะจง ไม่ตีความได้หลายอย่าง
- ข้อสอบแต่ละข้อควรให้เติมแห่งเดียวตอนท้ายของประโยคหรือข้อความ แต่ถ้าจำเป็นอาจเว้นให้เติมส่วนอื่น และมากกว่าหนึ่งแห่งก็ได้
- ตำแหน่งที่ให้เติมคำต้องเป็นจุดที่สำคัญจริง ๆ การเว้นจุดที่ไม่สำคัญจะไม่ช่วยให้เกิดประโยชน์ต่อผู้สอบ

● การเว้นช่องว่างให้เติม ควรกะเนให้พอสำหรับคำตอบได้ครบถ้วน และในแต่ละข้อควรเว้นไว้ขนาดเท่า ๆ กัน เพื่อป้องกันการเเนะคำตอบว่าจะสั้นยาวเท่าใด

### 3.3.4 ข้อทดสอบแบบตอบสั้น ๆ

- คำตอบที่ต้องการ มักจะสั้นเป็นคำ ๆ เดียว วลีเดียว หรือประโยคสั้น ๆ ที่ได้ใจความครบถ้วนสมบูรณ์
- มักเป็นคำถามเกี่ยวกับ ศัพท์ กฎ นิยาม ทฤษฎี หลักการ หรือความกิริยบยอด ฯลฯ
- คำตอบที่ได้ต้องเป็นประเภทตายตัวแน่นอน

### 3.3.5 ข้อสอบแบบจับคู่

- ตัวเลือกต้องมีมากกว่าตัวขึ้น 2 – 4 ข้อ ถ้าตัวขึ้น 8 ข้อ ตัวเลือกควรมี 10 – 12 ข้อ
- ตัวขึ้นควรมี 5 – 15 ข้อ ถ้าตัวขึ้นมีน้อยเกินไป การจับคู่หาคำตอบจะทำได้ง่ายมาก และถ้าตัวขึ้นมีมากเกินไป เช่น 20 – 30 ข้อ ผู้สอบจะเกิดความสับสน การจับคู่จะยากเกินไป เพราะต้องอ่านตัวขึ้นและตัวเลือกหลายครั้ง มักจะเป็นข้อสอบไม่มีคุณภาพ
- ข้อความในแต่ละชุดต้องเป็นเรื่องราวในลักษณะเดียวกัน ถ้าข้อความในชุดเดียวกันมีหลายลักษณะปนกัน จะกลายเป็นข้อสอบแบบจับคู่ในแต่ละเรื่องที่มีตัวขึ้นเพียง 2 – 3 ตัว เท่านั้น ข้อสอบจะง่ายโดยใช่เหตุ
- ตัวขึ้นในแต่ละข้อมีโอกาสดจับคู่กับตัวเลือกได้ทุกข้อ แต่ข้อที่ถูกต้องจะมีเพียงข้อเดียวเท่านั้น
- ในข้อสอบชุดตัวขึ้นและตัวเลือกควรอยู่ในหน้าเดียวกัน เพื่อสะดวกและประหยัดเวลาในการทำข้อสอบ
- ต้องระบุความสัมพันธ์ของข้อความทั้งสองชุดให้ชัดเจน โดยเขียนคำชี้แจงว่าจะให้จับคู่โดยยึดความสัมพันธ์แบบใด
- รูปแบบของข้อสอบแบบจับคู่ ส่วนใหญ่จะให้ผู้สอบนำอักษร หน้าข้อความทางขวามือมาใส่ไว้ในคำถามทางด้านซ้ายมือ

### 3.3.6 ข้อสอบแบบเลือกตอบ

- ข้อสอบที่สร้างขึ้นนั้นจะต้องมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
- คำถามของข้อสอบควรอยู่ในรูปของคำถามอย่างง่าย เพื่อให้ผู้เข้าสอบเข้าใจง่ายขึ้น
- คำถามหรือสถานการณ์ที่สร้างขึ้นควรชัดเจน และมุ่งปัญหาเพียงประเด็นเดียว
- ไม่ควรเขียนตัวเลือกให้มีข้อความซ้ำกับข้อความในคำถาม
- ไม่ควรใช้ความยากง่ายของภาษา ควรวัดความสามารถทางวิชาการเพียงอย่างเดียว
- ไม่ควรสร้างคำถามหรือตัวเลือกชนิดประ โยคปฏิเสศ
- เลี่ยงการเขียนตัวเลือกที่ถูกให้ยาวกว่าตัวเลือกอื่น
- ถ้าเป็นไปได้ควรจะเรียงตัวเลือกในลำดับใดลำดับหนึ่ง เช่น ถ้าเป็น พ.ศ. หรือ ตัวเลข

ควรเรียงจากน้อยไปมากเป็นต้น

- ตัวเลือกที่มีใช่คำตอบ ควรจะลงผู้สอบที่มีความสามารถทางการเรียนรู้ต่ำกว่ามากกว่าผู้สอบที่มีความสามารถทางการเรียนรู้สูง
- ตัวเลือกที่ถูกควรจะช่วยผู้สอบที่มีความสามารถทางการเรียนรู้สูงตอบหรือเลือกมากกว่าผู้สอบที่มีความสามารถทางการเรียนรู้ต่ำ
- ข้อสอบที่ดีนั้น ผู้ที่มีความสามารถทางการเรียนรู้สูงจะเลือกคำตอบที่ถูกมากกว่าผู้ที่มีความสามารถทางการเรียนรู้ต่ำ
- ตัวเลือกที่ว่า “ไม่มีข้อใดถูก” หรือ “ถูกทั้ง ก และ ข” ถ้าเป็นไปได้ควรที่จะหลีกเลี่ยงให้มากที่สุด เพราะจะเพิ่ม โอกาสในการเดาถูกให้แก่ผู้สอบ

### 3.4 สภาพปัญหาและข้อจำกัด

3.4.1 ขบวนการออกข้อสอบในรูปแบบเดิมใช้ทรัพยากรที่สิ้นเปลือง เช่น การใช้เวลาของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง หรือการใช้กระดาษในการพิมพ์ข้อสอบมาเพื่อตรวจในแต่ละครั้ง

3.4.2 ขบวนการออกข้อสอบในบางครั้งเป็นสิ่งที่ต้องทำซ้ำ ๆ กัน แต่ยังคงทำใหม่ทุกครั้งที่มีการสอบซึ่งอาจเป็นภาระงานที่มากเกินความจำเป็น ทั้งนี้เพื่อให้มีข้อสอบในปริมาณมากพอสำหรับการสอบครั้งต่อไป

3.4.3 การออกข้อสอบอาจไม่มีมาตรฐาน การสอบในเรื่องเดียวกันแต่ไม่พร้อมกันอาจไม่สามารถวัดผลระดับความสามารถของผู้สอบได้

3.4.4 ขาดกลไกในการประเมินคุณภาพและการกำหนดระดับความยากของข้อสอบในแต่ละข้อ โดยขาดข้อมูลเพื่อใช้เปรียบเทียบระดับคุณภาพของข้อสอบที่ผู้สร้างข้อสอบสร้างขึ้น

### 3.5 การพัฒนาระบบใหม่

สำหรับระบบคลังข้อสอบผ่านเว็บที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น จะมุ่งเน้นในส่วนของการทำงานในด้านการจัดเก็บข้อสอบเพื่อให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัยเป็นหลัก ดังนั้นจะมีขอบเขตดังต่อไปนี้

3.5.1 การนำข้อมูลป้อนเข้าในระบบจะต้องเชื่อมต่อเข้ามายังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผ่านทาง Web Browser ในลักษณะของการใช้งานผ่านเว็บ (Web Application) เพื่อความสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน

3.5.2 ในคุณภาพของตัวข้อสอบและขั้นตอนการออกข้อสอบ สามารถใช้ระบบคอมพิวเตอร์กำหนดมาตรฐานและสามารถตรวจสอบได้ โดยสร้างคลังข้อสอบหรือ Test Bank ในลักษณะฐานข้อมูลของข้อสอบ ที่ใช้งานผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต

3.5.3 การจัดเก็บข้อมูลของข้อสอบสามารถใช้จัดเก็บค่าทางสถิติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อีกด้วย เช่น ประวัติการของข้อสอบ ระดับความยาก ซึ่งเป็นตัวมาตรฐานในการจัดระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบได้ เป็นต้น

3.5.4 ข้อสอบแต่ละข้อของผู้ออกข้อสอบสร้างขึ้นมาจะถูกประเมิน ทั้งการตรวจสอบคุณภาพและระดับความยาก ทำให้ข้อสอบที่ได้ออกไปนั้นมีคุณภาพ มีความถูกต้องและชัดเจนทั้งในด้านของคำถามและคำตอบมากยิ่งขึ้น

3.5.5 สามารถพัฒนารูปแบบของการสอบที่มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความรู้ให้กับผู้สอบ โดยให้มีคำอธิบาย เนื้อหาและรูปภาพประกอบต่าง ๆ ในตัวข้อสอบ

3.5.6 สามารถกำหนดวิธีการและขั้นตอนในการสร้างข้อสอบได้ตามความต้องการ โดยอาจเป็นข้อสอบที่ขึ้นกับความต้องการของผู้เข้าสอบแต่ละคน

3.5.7 มีการรักษาความปลอดภัยของระบบผ่านทาง Login – Password และทางโปรโตคอล SSL (Secure Socket Layer)

3.5.8 การกำหนดสิทธิของผู้ใช้แต่ละคน ทั้งการเพิ่ม ลบ หรือสิทธิต่าง ๆ เพื่อความสะดวก และปลอดภัยจะจัดให้เป็นหน้าที่ของผู้ดูแลระบบ

3.5.9 ผู้ออกข้อสอบสามารถตรวจดูประวัติของข้อสอบที่ผ่านมาได้

## บทที่ 4

### การออกแบบระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนของการออกแบบและพัฒนาระบบคลังข้อสอบผ่านเว็บ ประกอบด้วยการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้งข้อมูลและกระบวนการทำงานของระบบทั้งหมด นำมาออกแบบเป็นระบบงานจริง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 4.1 ความต้องการของระบบงานใหม่

สำหรับระบบระบบคลังข้อสอบผ่านเว็บที่ได้พัฒนาขึ้น จะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. จัดทำระบบที่มีการกำหนดสิทธิการใช้งานของผู้ใช้งานในแต่ละกลุ่มออกจากกัน โดยแยกตามหน้าที่แต่ละบุคคลที่ได้กำหนดไว้จากผู้ควบคุมระบบ ซึ่งได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ผู้ออกข้อสอบ และผู้ดำเนินการสอบ
2. จัดทำระบบที่มีการรับข้อมูลผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตที่มีการควบคุมความปลอดภัย และยืนยันความถูกต้องในการใช้งานระบบ
3. จัดทำระบบที่มีการรับข้อมูลของข้อสอบผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตที่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และแก้ไขข้อมูลของข้อสอบนั้น ๆ ได้ อีกทั้งยังต้องนำข้อมูลที่ต้องการไปใช้ในการสอบจริง
4. จัดทำระบบที่มีลักษณะการทำงานที่สะดวก และง่ายต่อการใช้งาน

#### 4.2 คุณสมบัติของระบบงานใหม่

1. การตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบ

เป็นขั้นตอนแรกในการเข้าใช้ระบบ เพื่อตรวจสอบข้อมูลสิทธิเบื้องต้นผู้ใช้ระบบ ในลักษณะของรหัสผ่านเพื่อตรวจสอบสิทธิการใช้งานระบบ และแสดงข้อมูลในการทำงานที่ตรงกับผู้ใช้ระบบแต่ละคน ซึ่งรหัสของผู้ใช้งานระบบไม่ว่าจะเป็นผู้ออกข้อสอบหรือผู้ดำเนินการสอบ จะต้องถูกสร้างขึ้นมาจากผู้ดูแลระบบก่อน จึงจะสามารถเข้าใช้งานระบบได้ตามสิทธิที่ผู้ใช้นั้น ๆ ได้รับ ทั้งนี้เพื่อเป็นการรักษาความปลอดภัยให้กับระบบ

## 2. การเพิ่ม/แก้ไขประวัติผู้ใช้ระบบ

หลังจากที่ผู้ดูแลระบบได้สร้างรหัสผู้ใช้ให้กับระบบแล้ว โดยผู้ดูแลระบบจะมีสิทธิในการสร้างรหัสผู้ใช้แต่เพียงผู้เดียว เพื่อความปลอดภัยของระบบ ซึ่งผู้ดูแลระบบจะกำหนดข้อมูลเบื้องต้นให้กับผู้ใช้งานที่สร้างขึ้น หลังจากนั้นผู้ใช้สามารถเข้ามาภายในระบบเพื่อแก้ไขรายละเอียดของประวัติส่วนตัว รวมถึงรหัสผ่านของตนเองได้ตามความต้องการ เพื่อใช้ในการตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบในครั้งต่อไป โดยนำเอาข้อมูลส่วนตัวเหล่านี้เข้ามาประกอบในการจัดการและสิทธิในการเลือกข้อสอบให้เหมาะสมกับผู้ใช้ระบบแต่ละคน

## 3. การสร้าง แก้ไขและลบข้อมูลข้อสอบ

เมื่อผู้ใช้ระบบผ่านการตรวจสอบสิทธิเสร็จสิ้นแล้ว หากผู้ออกข้อสอบระบบต้องการสร้างชุดข้อสอบใหม่ หรือแก้ไขข้อสอบเดิม ก็สามารถเลือกข้อสอบตามขบวนการทำงานนี้ได้ หรือถ้าพิจารณาว่าไม่ต้องการทำข้อสอบในชุดข้อสอบที่สร้างขึ้นแล้ว ก็สามารถลบชุดข้อสอบออกจากระบบได้ จากขบวนการในขั้นตอนเช่นเดียวกัน

## 4. การสร้างการชุดสอบ

เป็นขบวนการทำงานที่เลือกชุดข้อสอบจากที่สร้างเก็บไว้ในคลังข้อสอบ มาใช้ในการสอบจริง โดยระบบจะแยกข้อมูลของการสอบแต่ละครั้งออกจากกัน ในขบวนการทำงาน ผู้ออกข้อสอบจะต้องกำหนดรูปแบบการสอบ ไม่ว่าจะเป็นระดับความยาก ลำดับของบทภายในวิชานั้น ๆ ซึ่งจะมีผลต่อการสร้างข้อสอบ รวมถึงรูปแบบที่จะให้มีการแสดงข้อมูลประกอบข้อสอบในแต่ละข้อจะสร้างแบบฟอร์มข้อสอบสำหรับการใช้ในการสอบจริงต่อไป

เมื่อผู้ใช้ระบบทำแบบฟอร์มข้อสอบเสร็จและส่งผลคำตอบกลับให้ระบบประมวลผล ระบบจะตรวจข้อสอบที่ได้รับและบันทึกข้อมูลผู้ใช้ระบบแต่ละคนไว้ภายในฐานข้อมูล เพื่อใช้เป็นข้อมูลประวัติข้อสอบและผู้ใช้แต่ละคนเพื่อการตรวจสอบต่อไป

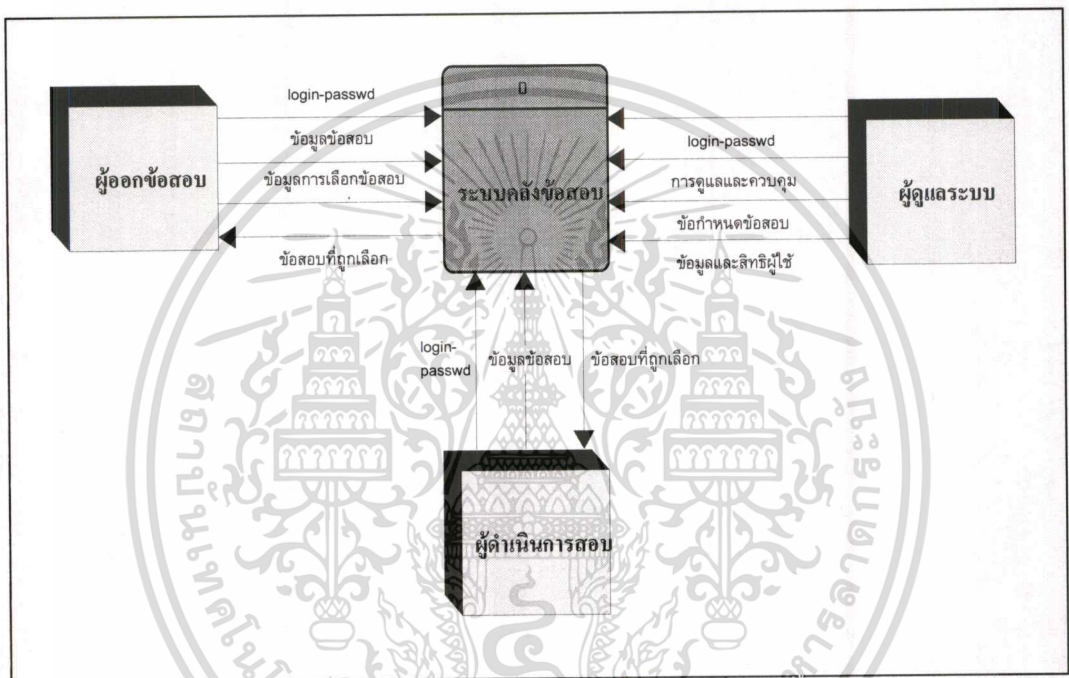
### 4.3 การออกแบบระบบงาน

การออกแบบระบบงานมีเป้าหมายเพื่อการสร้างงานที่มีประสิทธิภาพ โดยการศึกษาข้อมูลวิเคราะห์และรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ ดังนี้

- ลักษณะของงานทั้งหมด
- ลักษณะของการค้นหา และการตรวจสอบข้อมูล
- ผลลัพธ์ของระบบงานที่จะนำไปใช้
- กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่มีใช้บังคับอยู่ เช่น สิทธิของผู้ใช้แต่ละคน เป็นต้น

#### 4.3.1 แผนภาพรวมของระบบ (Context Diagram)

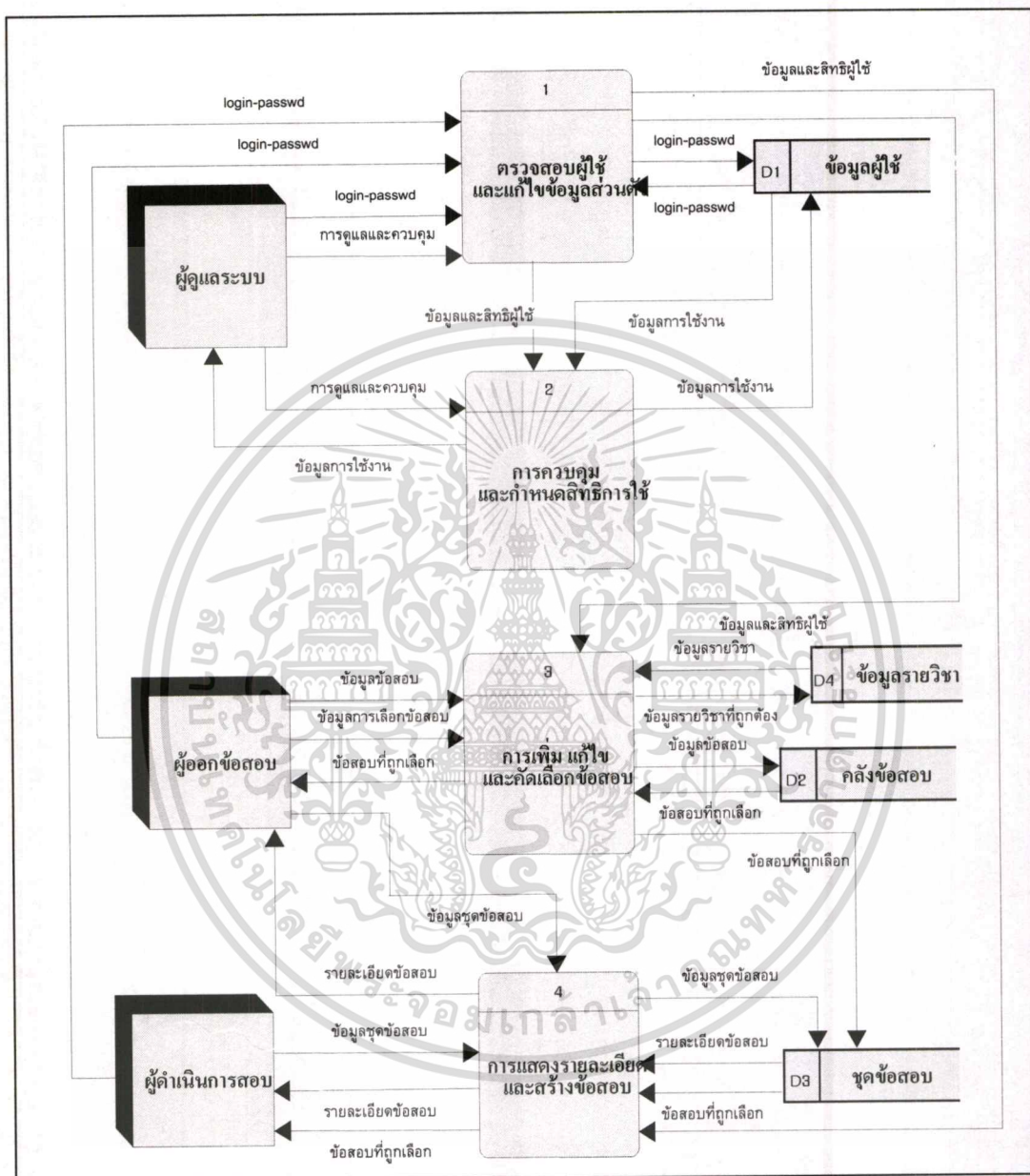
แผนภาพรวมของระบบ (Context Diagram) ของระบบงานใหม่นั้นจะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างระบบคลังข้อสอบผ่านเว็บกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบ ได้แก่ ผู้ออกข้อสอบ ผู้ดำเนินการสอบ และผู้ดูแลระบบ ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับกับระบบงานสร้างข้อสอบเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน



ภาพที่ 4.1 Context Diagram ของระบบใหม่

#### 4.3.2 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูล (Data Flow Diagram)

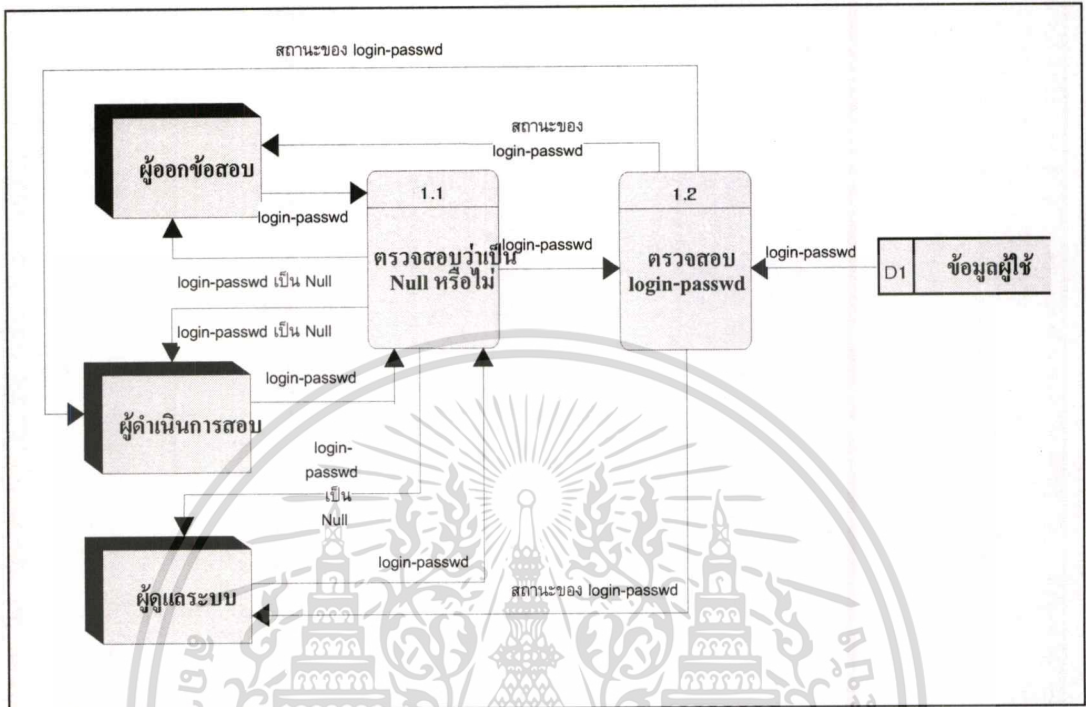
แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลของระบบงานใหม่นั้น จะแสดงให้เห็นถึงทิศทางการส่งผ่านและไหลเวียนของข้อมูลจากกระบวนการทำงานต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งสามารถแบ่งการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ออกเป็นงานย่อย ๆ ได้ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 Data Flow Diagram ของการไหลเวียนของข้อมูลในระบบงานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. การตรวจสอบสิทธิ์ผู้ใช้

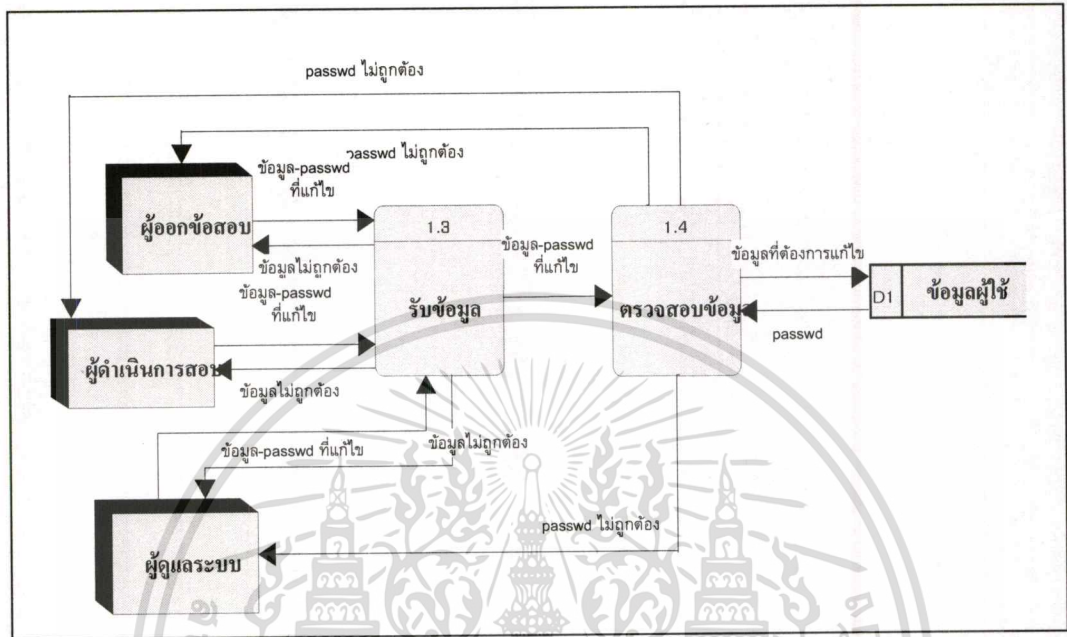


ภาพที่ 4.3 Data Flow Diagram การตรวจสอบสิทธิ์ผู้ใช้

1.1 การตรวจสอบความถูกต้อง ระบบจะมีฟอร์มเพื่อป้อนข้อมูลสำหรับการตรวจสอบสิทธิ์ ซึ่งเป็นการตรวจสอบว่ามีค่าข้อมูลหรือไม่ โดยเชื่อมต่อกับข้อมูลผู้ใช้

1.2 การตรวจสอบข้อมูลระหว่างค่าที่ใช้ในการตรวจสอบสิทธิ์กับค่าที่จัดเก็บผู้ใช้ภายในระบบ กรณีที่ผ่านการตรวจสอบ ผู้ใช้ก็จะสามารถเข้าสู่การทำงานส่วนอื่นเพื่อทำงานต่อไปได้ สำหรับแต่ถ้าไม่ผ่านการตรวจสอบ ผู้ใช้จะได้รับผลการตรวจสอบสิทธิ์ที่ไม่ผ่าน และได้รับคำชี้แจงให้ใส่ข้อมูลการตรวจสอบสิทธิ์ให้ถูกต้อง ซึ่งถ้าหากผู้ใช้ลืมรหัสผ่าน ระบบก็ยังมี การเชื่อมต่อกับระบบอีเมล เพื่อแจ้งรหัสผ่านที่ถูกต้องให้ผู้ใช้งานทราบ

## 2. การแก้ไขข้อมูลส่วนตัว



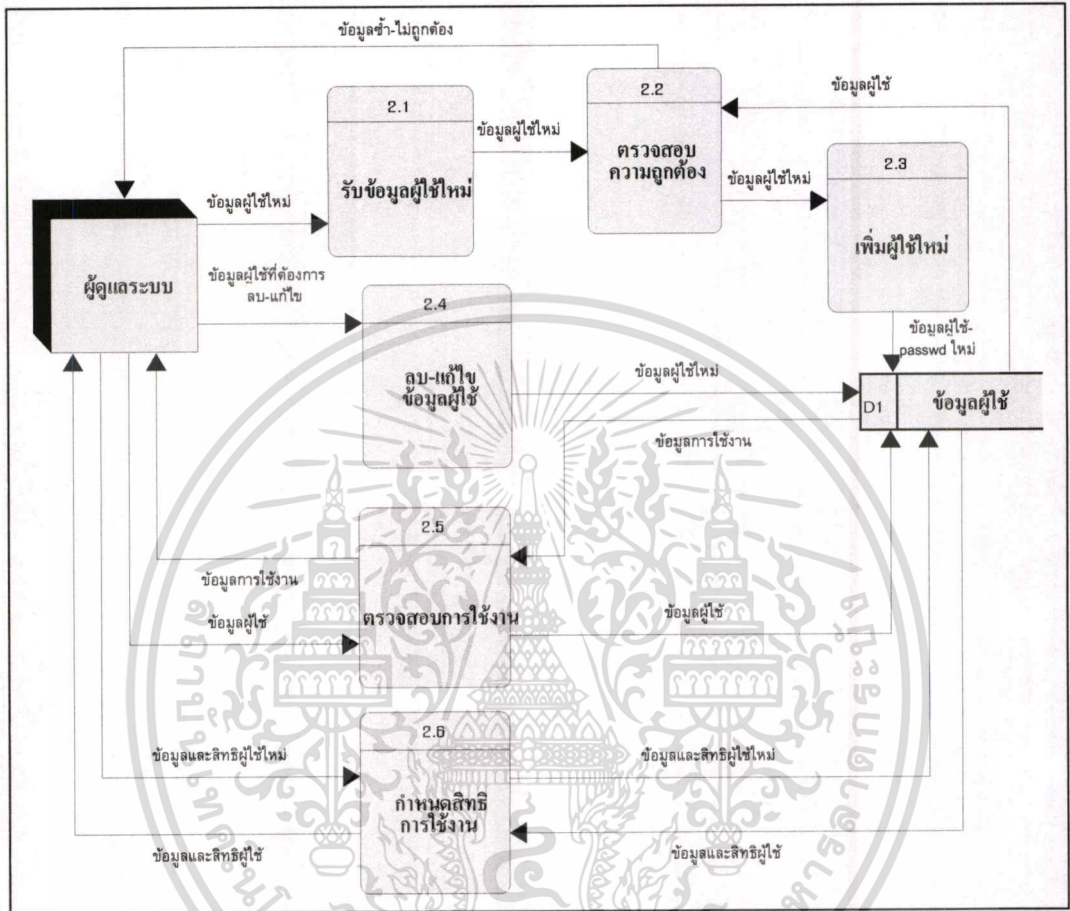
ภาพที่ 4.4 Data Flow Diagram การแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

2.1 การปรับเปลี่ยนข้อมูลผู้ใช้ระบบจากข้อมูลเดิมที่จัดเก็บไว้ในระบบโดยระบบจะดึงข้อมูลเก่าออกมาแสดงประกอบแบบฟอร์มการเปลี่ยนแปลงข้อมูล และให้ผู้ใช้ระบบปรับแก้ค่าได้ตามความต้องการ

2.2 ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนรหัสผ่านให้แตกต่างจากที่ผู้ดูแลระบบได้ตั้งไว้ก่อนได้ ซึ่งจะแยกออกจากรายละเอียดของผู้ใช้

2.3 ตรวจสอบการใส่ค่าข้อมูลภายในแบบฟอร์มในทั้งสอบกรณี ผู้ใช้ระบบจะต้องป้อนข้อมูลให้ถูกต้อง ในกรณีที่ข้อมูลถูกต้อง ผู้ใช้ระบบสามารถเก็บข้อมูลได้ โดยระบบจะระบบแสดงผลของการเพิ่ม/เปลี่ยนแปลงข้อมูล ในกรณีที่มีปัญหาหรือใส่ค่าข้อมูลที่ไม่ครบถ้วน ระบบแสดงปัญหาที่เกิดขึ้นส่งกลับให้ผู้ใช้ระบบทราบ

### 3. การควบคุมและกำหนดสิทธิการใช้งาน



ภาพที่ 4.5 Data Flow Diagram การควบคุมและกำหนดสิทธิการใช้งาน

3.1 การควบคุมและกำหนดสิทธิการใช้งานจะเป็นหน้าที่ของผู้ดูแลระบบ ดังมีรายละเอียดดังนี้

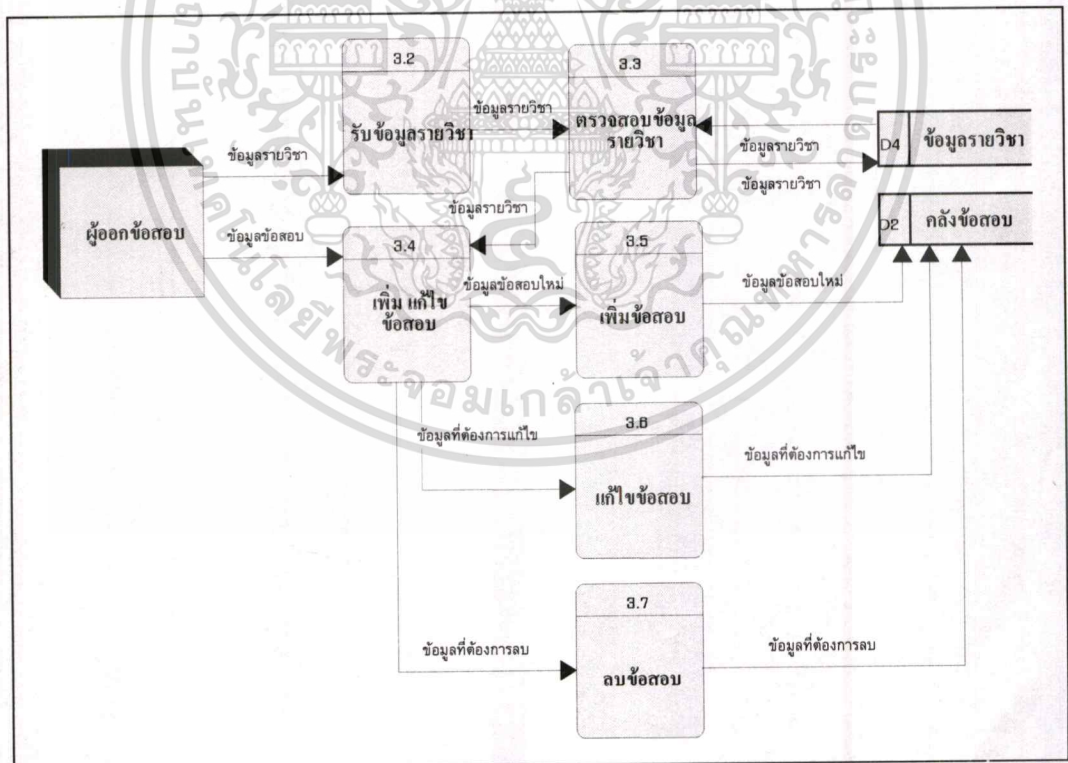
3.1.1 การเพิ่มผู้ใช้งานใหม่ให้กับระบบ โดยรับข้อมูลของผู้ใช้ใหม่เข้ามาในระบบ แล้วตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ป้อนให้กับระบบ ถ้าไม่ถูกต้อง เช่น ชื่อที่ใช้ซ้ำกัน หรือ ป้อนข้อมูลไม่ครบ จะมีข้อความเตือนดูแลระบบให้ทราบข้อผิดพลาด ถ้าข้อมูลและรายละเอียดของผู้ใช้ถูกต้องจะบันทึกรายละเอียดไว้ในฐานข้อมูล ผู้ใช้คนนั้น ๆ ก็สามารถใช้งานได้

3.1.2 การลบหรือแก้ไขข้อมูล จะเป็นในลักษณะของการใส่ข้อมูลของผู้ใช้ให้กับระบบ โดยถ้าเป็นการแก้ไข ก็จะไปปรับเปลี่ยนข้อมูลในฐานข้อมูล หรือถ้าจะเป็นการลบรหัสของผู้ใช้ ก็จะไปลบผู้ใช้คนนั้น ๆ ออกจากระบบ

3.1.3 ในระบบสามารถตรวจสอบการทำงานผู้ใช้ได้ทั้งหมดว่า ใช้งานอะไร จากที่ไหน (หมายเลข IP อะไร) แล้วทำงานเข้ากับส่วนใดของข้อมูลในระบบ โดยจะต้องป้อนรหัสของผู้ใช้ นั้น ๆ ให้ระบบทำการตรวจสอบ แล้วระบบจะแสดงผลของการตรวจสอบมาให้ผู้ดูแลระบบทราบต่อไป

3.1.4 ผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดสิทธิของผู้ใช้งานในระบบได้ทุกคน ซึ่งระบบนี้จะมีกลุ่มของผู้ใช้งาน ได้แก่ ผู้ออกข้อสอบ หรือผู้ดำเนินการสอบ นอกจากนี้ ยังสามารถกำหนดสถานะของการใช้งานว่าจะให้ผู้ใช้คนนั้น ๆ สามารถเข้าใช้ระบบได้หรือไม่ในลักษณะของ Enable / Disable

#### 4. การเพิ่ม แก้ไข และลบข้อสอบ



ภาพที่ 4.6 Data Flow Diagram การเพิ่ม แก้ไข และลบข้อสอบ

4.1 สำหรับการออกข้อสอบใหม่ ขั้นตอนแรกคือการจัดเก็บข้อมูลในข้อสอบแต่ละข้อ โดยเลือก ชื่อวิชา หัวข้อวิชา ชนิดข้อสอบ และกำหนดระดับความยาก ให้กับข้อสอบแต่ละข้อ และผู้ออกข้อสอบจะต้องกำหนดตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง หรือเฉลยสำหรับข้อสอบชนิดอื่น ๆ ไว้ สำหรับการตรวจข้อสอบ ซึ่งข้อมูลทั้งหมดจะเกี่ยวกับข้อมูลข้อสอบทั่วไปเท่านั้น หรือการอ้างอิงอื่น ๆ ซึ่งจะเป็นการทำงานในขั้นตอนต่อไป เมื่อขบวนการสร้างข้อสอบใหม่ได้จัดเก็บข้อมูลเบื้องต้นเสร็จสิ้นแล้ว

4.2 การตรวจสอบข้อมูลรายวิชา ว่ารายวิชานั้น ๆ มีอยู่ในระบบหรือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลรายวิชาของข้อสอบนั้น ๆ คือวิชาอะไร เพื่อที่จะได้ค้นหา เพิ่มเติม หรือแก้ไขได้อย่างถูกต้อง

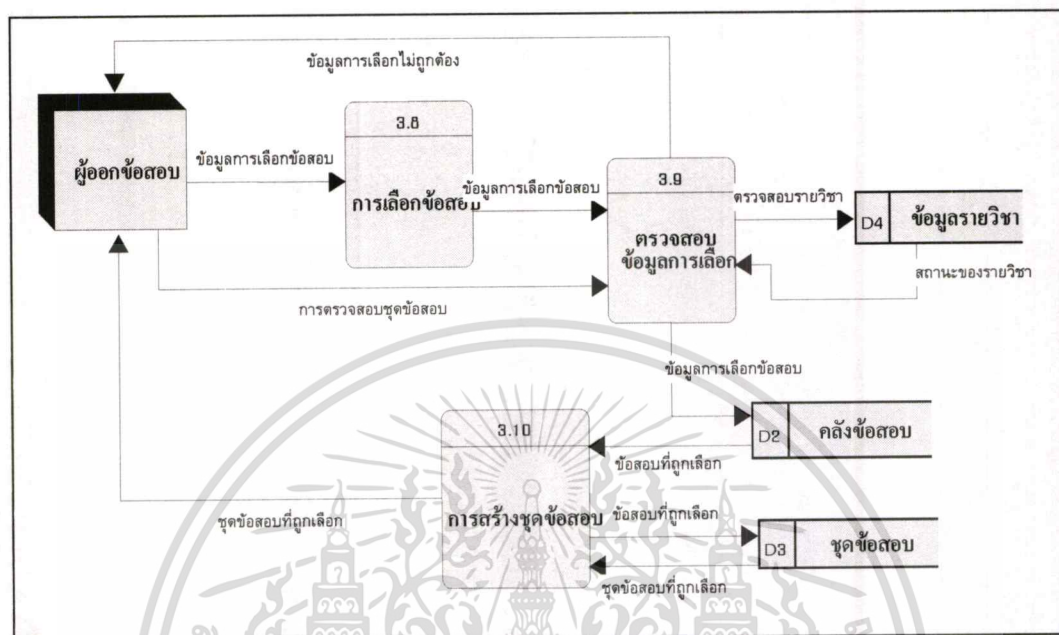
4.3 การแก้ไขข้อมูล จะมีส่วนประกอบหลักอยู่ 3 ส่วน คือ การเพิ่ม การแก้ไข และการลบข้อสอบ ซึ่งก่อนที่จะเข้าใช้งานในส่วนนี้ได้จะต้องผ่านการตรวจสอบสิทธิการใช้งาน และต้องเลือกรายวิชาของวิชาที่ต้องการ

4.4 ในการเพิ่มข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบที่มีสิทธิในการใช้งานในรายวิชานั้น ๆ หลังจากเลือกรายวิชาที่ต้องการแล้วก็สามารถเลือกประเภทของข้อสอบ ซึ่งจะมีแบบฟอร์มที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่การเพิ่มข้อมูลประกอบข้อสอบได้ แล้วป้อนเข้าไปสู่ระบบได้

4.5 ในการแก้ไขข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบสามารถเลือกข้อสอบที่เป็นผู้สร้างไว้เอง ซึ่งผู้ออกข้อสอบมีสิทธิในการใช้งานอยู่ หรือค้นหาได้จากระบบ โดยผู้ออกข้อสอบสามารถทำงานนี้ได้เมื่อได้สร้างข้อสอบนั้นจัดเก็บไว้ในระบบเรียบร้อยแล้ว และเรียกใช้งานได้โดยการเลือกการแก้ไขข้อมูลข้อสอบ จากนั้นจะสามารถแก้ไขค่าหรือข้อมูลต่าง ๆ ในระบบได้ โดยระบบจะสร้างแบบฟอร์มการแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลในข้อสอบแต่ละข้อที่ถูกเลือก หลังจากการแก้ไขแล้วก็สามารถบันทึกเข้าไปในระบบเช่นเดิม

4.6 ในการลบข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบจะต้องเลือกรายวิชา แล้วเข้ามาค้นหาข้อสอบที่ต้องการที่จะลบ หลังจากเลือกแล้วระบบจะมีการสอบถามยืนยันว่าจะลบข้อสอบข้อนั้น ๆ หรือไม่ ถ้ายืนยันก็จะลบข้อสอบนั้น ๆ ออกจากระบบ ถ้าไม่ก็กลับไปสู่สถานะเดิม

## 5. การคัดเลือกและสร้างชุดข้อสอบ โดยผู้ออกข้อสอบ

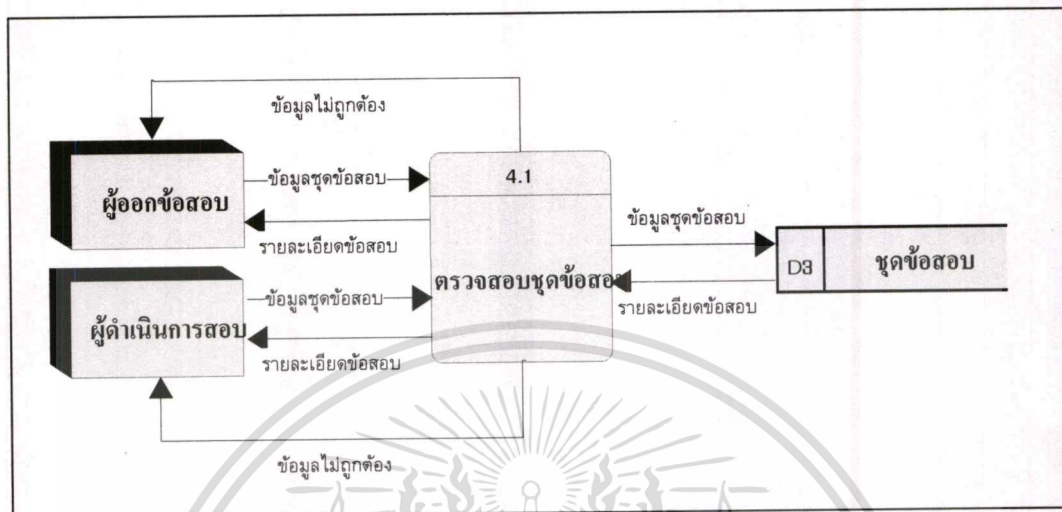


ภาพที่ 4.7 Data Flow Diagram การคัดเลือกและสร้างชุดข้อสอบ โดยผู้ออกข้อสอบ

5.1 การคัดเลือกข้อสอบจากคลังข้อสอบ เพื่อนำไปเป็นชุดข้อสอบ เพื่อใช้ในการสอบจริง ผู้ออกข้อสอบจะต้องเลือกข้อสอบที่ต้องการว่าจะเลือกข้อสอบจากรายวิชาใดให้ที่มีลักษณะเป็นเช่นใด ซึ่งรายวิชานั้น ๆ ผู้ออกข้อสอบจะต้องมีสิทธิในการทำงานในรายวิชานั้น ๆ ด้วย

5.2 การสร้างชุดข้อสอบ หลังจากเลือกชุดข้อสอบแล้ว ข้อมูลของการเลือกข้อสอบเพื่อนำไปทำเป็นชุดข้อสอบในรายวิชานั้น ๆ จะถูกสร้างขึ้น เพื่อนำไปทำเป็นข้อสอบจริง ซึ่งจะส่งต่อไปให้ผู้ดำเนินการสอบหรือผู้ออกข้อสอบเอง จะนำชุดข้อสอบนั้น ๆ ไปใช้งานต่อไป

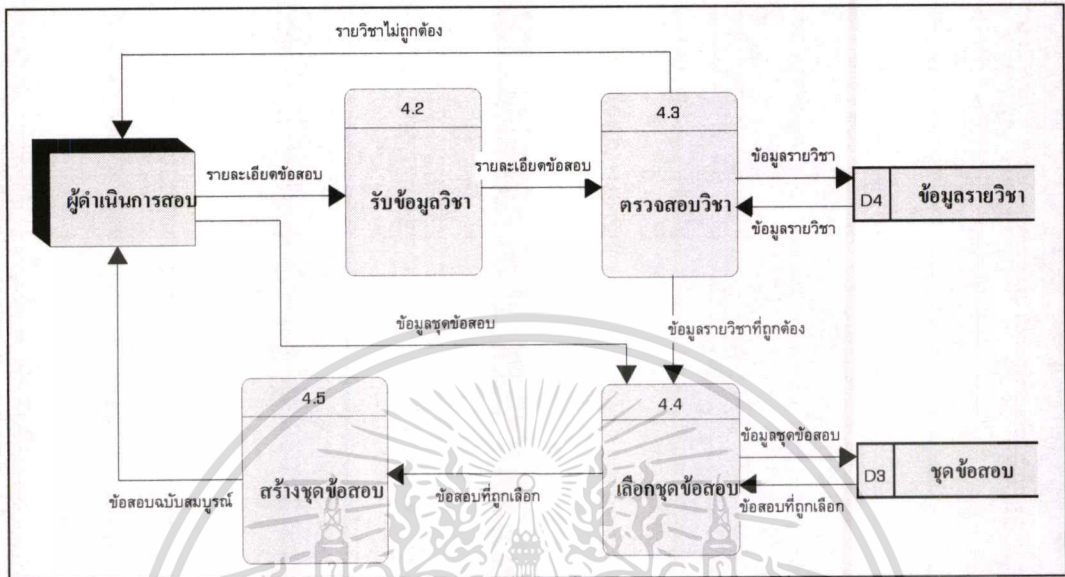
6. การตรวจสอบชุดข้อสอบ



ภาพที่ 4.8 Data Flow Diagram การตรวจสอบชุดข้อสอบ

6.1 การตรวจสอบชุดของข้อสอบ จะเป็นการตรวจสอบว่าชุดข้อสอบของรายวิชาที่ต้องการนั้น ถูกสร้างขึ้นมาแล้วหรือไม่ อีกทั้งยังเข้าไปดูรายละเอียดของข้อสอบนั้น ๆ ได้ด้วย เพื่อความถูกต้องก่อนที่จะนำไปใช้จริง ซึ่งจะสามารถทำได้ทั้งผู้ออกข้อสอบและผู้ดำเนินการสอบ ถ้าหากชุดข้อสอบของวิชาที่ต้องการนั้นยังไม่ถูกสร้างขึ้น ระบบจะแจ้งให้กับผู้ใช้ทราบ โดยผู้ใช้จะต้องดำเนินการสร้างชุดข้อสอบขึ้นมาต่อไป

## 7. การสร้างชุดข้อสอบ โดยผู้ดำเนินการสอบ



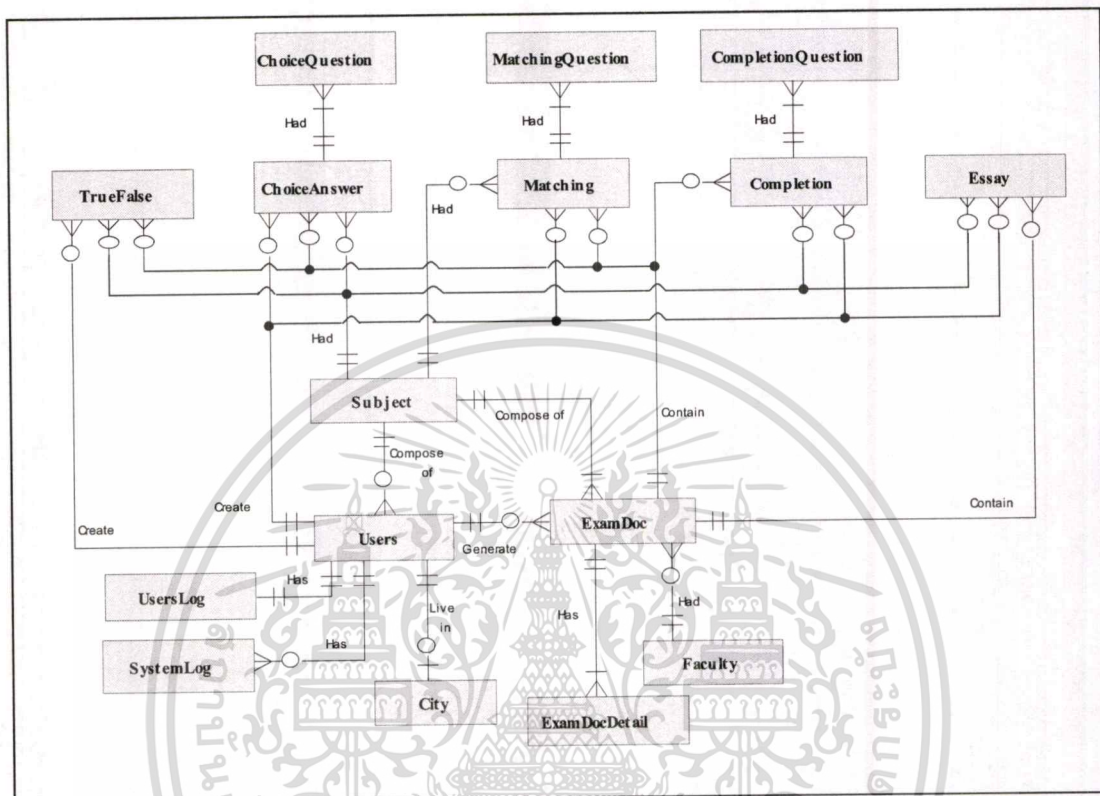
ภาพที่ 4.9 Data Flow Diagram การสร้างชุดข้อสอบ โดยผู้ดำเนินการสอบ

7.1 การสร้างชุดข้อสอบจะเริ่มจากผู้ดำเนินการสอบ ซึ่งจะมีสิทธิในการตรวจสอบและสร้างชุดข้อสอบที่ได้จากข้อมูลที่อยู่ภายในคลังข้อสอบ ซึ่งผู้ดำเนินการสอบต้องป้อนข้อมูลรายวิชาที่ต้องการสร้างชุดข้อสอบให้กับระบบก่อน

7.2 การตรวจสอบรายวิชา จะรับรายละเอียดของข้อสอบว่ารายวิชานั้น ๆ มีอยู่ในระบบแล้วหรือไม่ ถ้าไม่มีก็จะแจ้งให้กับผู้ดำเนินการสอบทราบ ถ้ามีก็จะข้ามไปยังขั้นตอนของการเลือกชุดข้อสอบตามเงื่อนไขที่ต้องการ ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลของชุดข้อสอบประกอบ

7.3 การสร้างชุดข้อสอบ หลังจากที่ได้ทำตามขั้นตอน และได้ข้อมูลที่ต้องการแล้ว ระบบจะเก็บชุดข้อสอบที่เลือกไว้ แล้วแสดงให้กับผู้ดำเนินการสอบทราบต่อไป

### 4.4 แผนภาพความสัมพันธ์ของระบบ



ภาพที่ 4.10 แผนภาพ ER ของระบบคลังข้อสอบผ่านเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

พจนานุกรมข้อมูลเป็นการแสดงรายละเอียดของข้อมูลของแผนภาพรวมของระบบ (Context Diagram), แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store) และในตาราง (Table) ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบและฐานข้อมูล ซึ่งจะแสดงลำดับ ชื่อ คำอธิบายของประเภทข้อมูล เอนทิตีและชื่อฟิลด์ของข้อมูล ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 พจนานุกรมข้อมูลเอนทิตีภายนอก (External Entity)

ลำดับที่	เอนทิตี	ความหมาย
1	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ที่สามารถทำทุกอย่างที่มีในระบบได้ซึ่ง ได้แก่ การกำหนดกลุ่มผู้ใช้ และผู้ใช้ระบบ รวมทั้งการสร้างและแก้ไขข้อสอบและชุดข้อสอบ
2	ผู้ออกข้อสอบ	ผู้ที่สร้างข้อสอบชนิดต่าง ๆ เพื่อเก็บไว้ในคลังข้อสอบ และคัดเลือกข้อสอบไว้เป็นชุดข้อสอบ
3	ผู้ดำเนินการสอบ	ผู้ที่รับผิดชอบที่นำชุดข้อสอบที่ได้รับการเลือกจากผู้ออกข้อสอบ เพื่อนำไปใช้ในการสอบจริง

ตารางที่ 4.2 พจนานุกรมแหล่งเก็บข้อมูล (Data Store)

ชื่อ	เอนทิตี	ความหมาย
D1	ข้อมูลผู้ใช้	เป็นที่เก็บรายละเอียดของผู้ใช้ทั้งหมดภายในระบบ เช่น รหัส ชื่อ ที่อยู่ หรือกลุ่มผู้ใช้ เป็นต้น
D2	คลังข้อสอบ	เป็นที่เก็บของข้อสอบชนิดต่าง ๆ รวมถึงระดับความยาก ลำดับบทข้อสอบ และผู้ใช้งานของข้อสอบข้อนั้น ๆ
D3	ชุดข้อสอบ	เป็นที่เก็บของข้อสอบที่ได้รับการเลือกแล้ว พร้อมที่นำไปใช้สอบ
D4	ข้อมูลรายวิชา	เป็นที่เก็บของข้อมูลรายวิชา เช่น รหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา คณะและสาขาวิชา เป็นต้น

เมื่อได้ออกแบบระบบพร้อมทั้งขั้นตอนของการทำงาน ดังแสดงที่แผนภาพ DFD แล้วจึงออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของระบบคลังข้อสอบ โดยใช้วิธีการออกแบบในระดับตรรกะแปลงความต้องการให้อยู่ในรูปของรีเลชัน จากนั้นจึงกำหนดแอททริบิวท์ที่จะใช้เป็นคีย์ต่าง ๆ ของรีเลชัน แสดงได้ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดของตาราง ExamDoc

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
exId	varchar(10)	รหัสของชุดข้อสอบ	PK
exfaId	varchar(10)	รหัสของคณะของชุดข้อสอบ	
exsuId	varchar(10)	รหัสของวิชาของชุดข้อสอบ	
exYear	varchar(4)	ปีการศึกษาของข้อสอบ	
exTerm	varchar(20)	ภาคการศึกษาข้อข้อสอบ	
exSection	varchar(10)	ตอนที่ทำการสอบ	
exDate	varchar(50)	วันที่สอบ	
exTime	varchar(20)	เวลาสอบ	
exAlert	text	คำเตือนของชุดข้อสอบ	
exCommand	text	คำสั่งของชุดข้อสอบ	
exusId	varchar(4)	รหัสของผู้สร้างชุดข้อสอบ	

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดของตาราง ExamDocDetail

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
edexId	varchar(10)	รหัสของรายละเอียดชุดข้อสอบ	PK
edId	varchar(10)	รหัสของชุดข้อสอบ	PK
edType	char(1)	ชนิดข้อชุดข้อสอบ	
edDetail	text	รายละเอียดคำสั่งของชุดข้อสอบ	

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดของตาราง Faculty

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
faId	varchar(10)	รหัสของคณะ	PK
faTName	varchar(40)	ชื่อคณะภาษาไทย	
faENAME	varchar(40)	ชื่อคณะภาษาอังกฤษ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดของตาราง Subject

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
suId	varchar(10)	รหัสของวิชา	PK
suTName	varchar(50)	ชื่อวิชาภาษาไทย	
suEName	varchar(50)	ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	
suDegree	varchar(10)	หน่วยกิตของวิชา	
suDescription	text	คำอธิบายรายวิชา	
suusId	varchar(4)	รหัสของผู้ใช้ในรายวิชานั้น ๆ	

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดของตาราง Users

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
usId	varchar(4)	รหัสของผู้ใช้	PK
usUsername	varchar(32)	รหัสที่ใช้ในการเข้าระบบของผู้ใช้	
usPassword	varchar(32)	รหัสผ่านของผู้ใช้	
usFirstName	varchar(100)	ชื่อของผู้ใช้	
usLastName	varchar(100)	นามสกุลของผู้ใช้	
usTitle	varchar(50)	ตำแหน่งของผู้ใช้	
usAddress	varchar(255)	ที่อยู่ของผู้ใช้	
usCity	smallint(6)	จังหวัด	
usZipCode	varchar(20)	รหัสไปรษณีย์ของผู้ใช้	
usEmail	varchar(100)	ที่อยู่อีเมลของผู้ใช้	
usPhone	varchar(50)	หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ใช้	
usStatus	char(1)	สถานะของผู้ใช้งาน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดของตาราง City

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
ciId	smallint(6)	รหัสของจังหวัด	PK
ciEName	varchar(100)	ชื่อจังหวัดภาษาอังกฤษ	
ciTName	varchar(100)	ชื่อจังหวัดภาษาไทย	

ตารางที่ 4.9 รายละเอียดของตาราง SystemLog

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
slusId	varchar(4)	รหัสของผู้ใช้	PK
slDate	datetime	เวลาที่เข้าใช้งานในระบบ	PK
slCommand	varchar(100)	คำสั่งที่ใช้งาน	
slTable	varchar(100)	ตารางของที่ถูกใช้งาน	

ตารางที่ 4.10 รายละเอียดของตาราง UsersLog

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
ulId	varchar(4)	รหัสของสถิติผู้ใช้	PK
ulSignBy	varchar(4)	รหัสที่ใช้ในการเข้าระบบ	
ulSignDate	datetime	เวลาที่ใช้งาน	
ulLastLog	datetime	เวลาที่ใช้งานครั้งสุดท้าย	
ulIPA	varchar(50)	หมายเลข IP ที่ใช้งาน	
ulIPX	varchar(50)	หมายเลข IP แผลงที่ใช้งาน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 รายละเอียดของตาราง TrueFalse

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
tfId	varchar(10)	รหัสของข้อสอบชนิดถูก-ผิด	PK
tfSuId	varchar(10)	รหัสวิชาของข้อสอบชนิดถูก-ผิด	
tfQuestion	text	คำถามของข้อสอบชนิดถูก-ผิด	
tfAnswer	char(1)	คำตอบของข้อสอบชนิดถูก-ผิด	
tfChapter	smallint(6)	ลำดับบทของข้อสอบชนิดถูก-ผิด	
tfDifficult	char(1)	ระดับของความยากของข้อสอบชนิดถูก-ผิด	
tfUsId	varchar(4)	รหัสผู้ใช้ของข้อสอบชนิดถูก-ผิด	

ตารางที่ 4.12 รายละเอียดของตาราง ChoiceQuestion

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
cqId	varchar(10)	รหัสของคำถามชนิดเลือกตอบ	PK
cqSuId	varchar(10)	รหัสวิชาของคำถามชนิดเลือกตอบ	
cqQuestion	text	คำถามของข้อสอบชนิดเลือกตอบ	
cqImage	varchar(255)	ที่อยู่ของรูปภาพของคำถามของข้อสอบชนิดเลือกตอบ	
cqChapter	smallint(6)	ลำดับบทของข้อสอบ	
cqDifficult	char(1)	ระดับของความยากของข้อสอบชนิดเลือกตอบ	
cqUsId	varchar(4)	รหัสผู้ใช้ของข้อสอบชนิดเลือกตอบ	

ตารางที่ 4.13 รายละเอียดของตาราง ChoiceAnswer

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
cacqId	varchar(10)	รหัสคำถามของคำตอบของข้อสอบชนิดเลือกตอบ	PK
caId	char(2)	รหัสคำตอบของตัวเลือกชนิดเลือกตอบ	PK
caAnswer	text	คำตอบของข้อสอบชนิดเลือกตอบ	
caImage	varchar(255)	ที่อยู่ของรูปภาพของตัวเลือกชนิดเลือกตอบ	
caValid	char(1)	ข้อมูลของตัวเลือกที่ถูกต้อง	

ตารางที่ 4.14 รายละเอียดของตาราง Completion

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
coId	varchar(10)	รหัสของข้อสอบชนิดเติมคำ	PK
cosuId	varchar(10)	รหัสวิชาของข้อสอบชนิดเติมคำ	
coHeader	text	คำตั้งของข้อสอบชนิดเติมคำ	
coChapter	smallint(6)	ลำดับบทของข้อสอบ	
coDifficult	char(1)	ระดับของความยากของข้อสอบชนิดเติมคำ	
cousId	varchar(4)	รหัสผู้ใช้ของข้อสอบชนิดเติมคำ	

ตารางที่ 4.15 รายละเอียดของตาราง CompletionQuestion

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
cqcoId	varchar(10)	รหัสของข้อสอบชนิดเติมคำ	PK
cqId	char(2)	รหัสของคำถามชนิดเติมคำ	PK
cqQuestion	text	คำถามของข้อสอบชนิดเติมคำ	
cqAnswer	text	คำตอบของข้อสอบชนิดเติมคำ	

ตารางที่ 4.16 รายละเอียดของตาราง Essay

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
esId	varchar(10)	รหัสของข้อสอบชนิดบรรยาย	PK
essuId	varchar(10)	รหัสวิชาของข้อสอบชนิดบรรยาย	
esQuestion	text	คำถามของข้อสอบชนิดบรรยาย	
esQuestionImage	varchar(255)	ที่อยู่ของรูปภาพของคำถามของข้อสอบชนิดบรรยาย	
esAnswer	text	คำตอบข้อสอบชนิดบรรยาย	
esAnswerImage	varchar(255)	ที่อยู่ของรูปภาพของคำตอบของข้อสอบชนิดบรรยาย	
esChapter	smallint(6)	ลำดับบทของข้อสอบชนิดบรรยาย	
esDifficult	char(1)	ระดับของความยากของข้อสอบชนิดบรรยาย	
esusId	varchar(4)	รหัสของผู้ใช้ข้อสอบชนิดบรรยาย	

ตารางที่ 4.17 รายละเอียดของตาราง Matching

ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
maId	varchar(10)	รหัสของข้อสอบชนิดจับคู่	PK
masuId	varchar(10)	รหัสวิชาของข้อสอบชนิดจับคู่	
maHeader	text	คำสั่งของข้อสอบชนิดจับคู่	
maChapter	smallint(6)	ลำดับบทของข้อสอบชนิดจับคู่	
maDifficult	char(1)	ระดับของความยากของข้อสอบชนิดจับคู่	
mausId	varchar(4)	รหัสของผู้ใช้ข้อสอบชนิดจับคู่	

ตารางที่ 4.18 รายละเอียดของตาราง MatchingQuestion

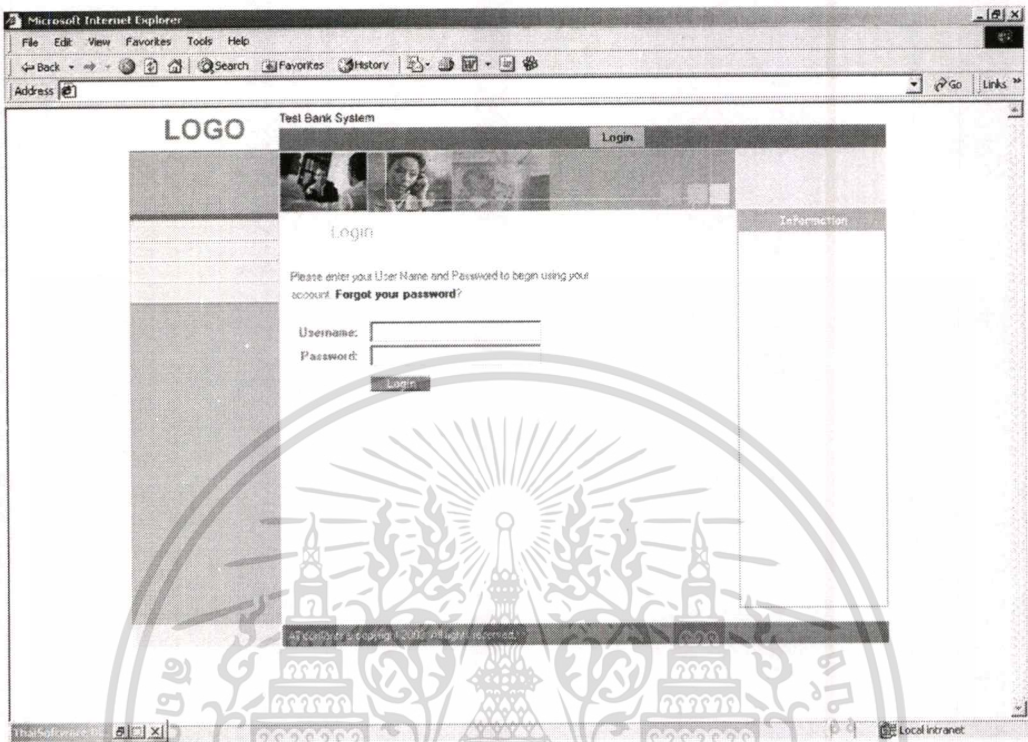
ชื่อฟิลด์	ชนิด	ความหมาย	Key
mqmaId	varchar(10)	รหัสของข้อสอบชนิดจับคู่	PK
mqId	char(2)	รหัสของคำถามชนิดจับคู่	PK
mqQuestion	text	คำถามของข้อสอบชนิดจับคู่	
mqAnswer	text	คำตอบของข้อสอบชนิดจับคู่	

#### 4.6 การออกแบบหน้าจอและแบบฟอร์มบนเว็บ

การออกแบบหน้าจอและแบบฟอร์มของระบบ ซึ่งเป็นส่วนที่จะเชื่อมต่อผู้ใช้เข้ากับระบบ มีรายละเอียดและขั้นตอนของการออกแบบ ดังนี้

1. กำหนดลักษณะและขอบเขตเนื้อหาของการนำเสนอและกลุ่มเป้าหมายว่าจะออกแบบหน้าจอเพื่อที่จะใช้ในการเก็บข้อมูลอะไร มีรายละเอียดอะไรบ้าง
2. กำหนดเครื่องมือหรือโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ เป็นการกำหนดเครื่องมือ และโปรแกรมต่าง ๆ ที่จะใช้ในการออกแบบฟอร์ม
3. ออกแบบหน้าจออย่างพอสังเขป เป็นการออกแบบที่ยังเป็นลักษณะร่างภาพออกมาเพื่อให้เห็นภาพซึ่งอาจจะใช้เพียงแค่กระดาษกับปากกาเท่านั้น
4. ออกแบบจริง โดยเครื่องมือหรือโปรแกรมต่าง ๆ ที่เลือกไว้ในขั้นตอนที่ 2 เป็นการลงมือปฏิบัติงานจริง โดยการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมที่เลือกไว้แล้วมาออกแบบจริง
5. ทดสอบการใช้งาน เป็นขั้นตอนในการทดสอบการทำงานจริงบนเว็บ โดยการทดสอบหาข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้



ภาพที่ 4.11 แก๊โครงสร้างของหน้าจอกำหนดการใช้งานระบบ

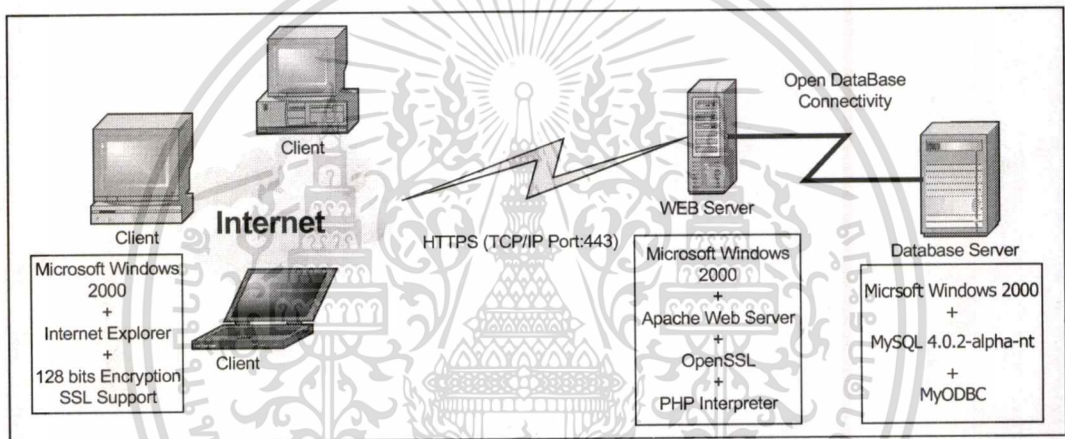
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### ผลการพัฒนาระบบ

#### 5.1 องค์ประกอบของระบบที่พัฒนา

เนื่องจากระบบคลังข้อมูลผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นนี้ เป็นการพัฒนาระบบที่มีการใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยได้เลือกรูปแบบของสถาปัตยกรรมระบบดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 องค์ประกอบของระบบคลังข้อมูลผ่านเว็บ

##### 5.1.1 เครื่อง Database Server

ในการใช้งานระบบฐานข้อมูลในการพัฒนาระบบ ได้เลือกใช้ MySQL ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง ประเภท SQL-based อีกทั้ง MySQL ยังมีขนาดเล็กและง่ายในการจัดการข้อมูล ทำให้เหมาะสำหรับการทำ Database Server ที่สามารถทำงานได้ดีในระดับหนึ่ง ติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Professional

ถึงแม้ว่าการทำงานของ MySQL อาจไม่สามารถเปรียบเทียบได้กับฐานข้อมูลที่ราคาแพงและมีขนาดโตกว่าก็ตาม แต่เป็นระบบฐานข้อมูลที่รองรับทั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows และ UNIX อีกทั้งยังสามารถรองรับการติดต่อฐานข้อมูลผ่าน ODBC (Open DataBase Connectivity) ซึ่งเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ผ่านโปรแกรม MyODBC ในการติดต่อใช้งานกับ MySQL และสามารถปรับเปลี่ยนไปติดตั้งบนแพลตฟอร์มอื่นได้สะดวกยิ่งขึ้น ซึ่งก็เป็นรูปแบบที่เลือกใช้ในการพัฒนาระบบคลังข้อมูลผ่านเว็บนี้

### 5.1.2 เครื่อง Web Server

เลือกใช้ Apache Webserver ที่สามารถใช้งานร่วมกับ PHP ที่สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้หลายตัว เช่น Oracle หรือ Sybase โดยเฉพาะ MySQL ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลที่มีความเหมาะสมกับ PHP เป็นอย่างยิ่ง อีกทั้งยังสามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการหลายชนิด เช่น Windows 95/98/NT/2000, Unix หรือ Linux เป็นต้น

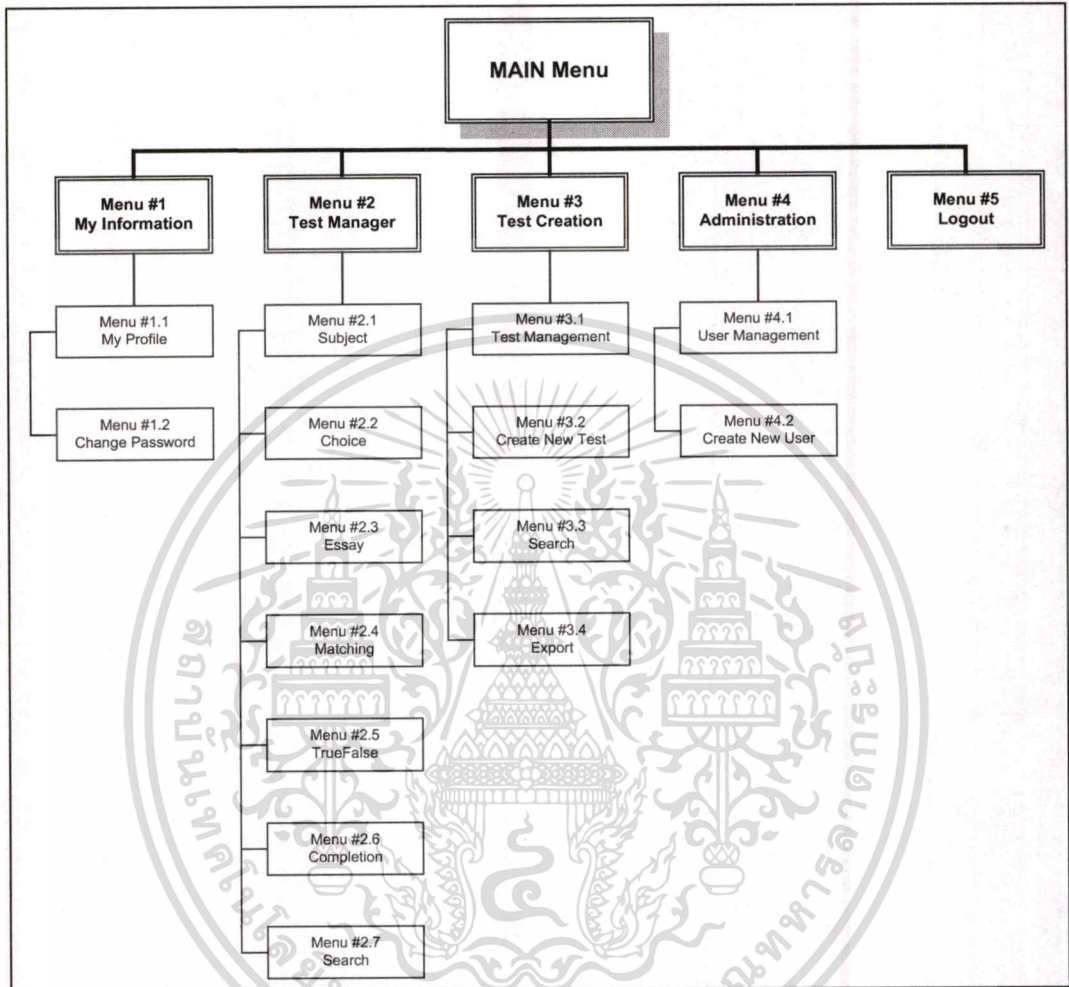
ทั้งนี้ Apache ยังเป็น Webserver ที่รองรับการทำงานในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ที่ส่งผ่านในเว็บผ่านทางโปรโตคอล SSL อีกด้วย โดยอาศัยโปรแกรม OpenSSL เพื่อช่วยในการสร้าง Certificate เพื่อการรองรับความปลอดภัยของเซิร์ฟเวอร์ อีกทั้งยังสามารถปรับเปลี่ยนไปใช้ระบบปฏิบัติการอื่นได้ในอนาคต

โดยช่วงแรกของการพัฒนาระบบได้ดำเนินการติดตั้งทั้ง Database Server และ Web Server ไว้ที่เครื่องเดียวกัน

### 5.1.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ Client

เป็นระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Professional โดยมีส่วนประกอบหลักคือ Internet Explorer 5.0 ที่สามารถทำงานร่วมกับโปรโตคอล SSL ได้ เพื่อใช้เรียกใช้ Web Application ของระบบคลังข้อสอบผ่านเว็บ เพื่อความปลอดภัยในการใช้งานระบบทั้งหมด ซึ่งกระบวนการทำงานทั้งหมดของระบบจะอยู่ภายในโปรแกรม Browser ทั้งสิ้น

## 5.2 เมนูการใช้งานของระบบ



ภาพที่ 5.2 เมนูการใช้งานระบบคลังข้อสอบผ่านเว็บ

เมนูหลักของระบบหลังจากที่ผ่านการ Login โดยจะมีการตรวจสอบชื่อและรหัสผ่านของผู้ใช้ ถ้าหากถูกต้องก็จะสามารถเข้าไปใช้งานระบบแล้วจะประกอบด้วยเมนูย่อย ดังนี้

1. **My Information** เป็นเมนูสำหรับการตรวจสอบ หรือแก้ไขรายละเอียดส่วนตัวของผู้ใช้แต่ละคน เช่น ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ หรือที่อยู่อีเมล เป็นต้น เพื่อความสะดวกต่อการติดต่อ

1.1 My Profile เป็นรายละเอียดส่วนตัวของผู้ใช้ มีอะไรบ้าง อาทิเช่น ชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ หรืออีเมล เป็นต้น ซึ่งสามารถแก้ไขรายละเอียดส่วนตัวให้มีความทันสมัยได้ตามความต้องการของผู้ใช้แต่ละคน

1.2 Change Password เป็นการแก้ไขรหัสผ่านในการเข้าใช้งานระบบ ให้แตกต่างจากรหัสที่ผู้ดูแลระบบตั้งไว้ เพื่อความสะดวกต่อจดจำในการใช้งานครั้งต่อ ๆ ไป

2. **Test Manager** เป็นเมนูสำหรับผู้ออกข้อสอบในการเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อสอบ โดยได้แยกเป็นประเภทของข้อสอบออกเป็นต่าง ๆ อันได้แก่ ตัวเลือก, บรรยาย, จับคู่, ถูก-ผิด และเติมคำตามความต้องการของผู้ใช้งาน

2.1 Subject เป็นองค์ประกอบหลักของการป้อนข้อสอบให้กับระบบ โดยจะต้องทราบรายละเอียดของวิชาว่าจะป้อนหรือแก้ไขข้อสอบในวิชาใด โดยเลือกได้จากเมนูนี้

2.2 Choice ป้อนหรือแก้ไขข้อสอบชนิดเลือกตอบ

2.3 Essay ป้อนหรือแก้ไขข้อสอบชนิดบรรยาย

2.4 Matching ป้อนหรือแก้ไขข้อสอบชนิดจับคู่

2.5 TrueFalse ป้อนหรือแก้ไขข้อสอบชนิดถูกผิด

2.6 Completion ป้อนหรือแก้ไขข้อสอบชนิดเติมคำ

2.7 Search เป็นการค้นหาข้อสอบในคลังข้อสอบที่ได้ป้อนไว้ก่อน เพื่อความสะดวกในการแก้ไข หรือลบข้อสอบข้อนั้น ๆ ออกจากระบบ

3. **Test Creation** เป็นเมนูสำหรับผู้ออกข้อสอบและผู้ดำเนินการสอบ เพื่อเลือกข้อสอบภายในคลังข้อสอบเพื่อนำไปเป็นชุดข้อสอบ เพื่อนำไปใช้ในการสอบจริงต่อไป

3.1 Test Management เป็นการจัดการกับชุดข้อสอบที่ได้เลือกไว้แล้ว เช่น เพิ่ม, แก้ไข หรือลบชุดข้อสอบ เป็นต้น

3.2 Create New Test เป็นการสร้างชุดข้อสอบใหม่เพื่อนำไปใช้ในการสอบ

3.3 Search เป็นการค้นหาชุดข้อสอบที่ถูกสร้างไว้แล้ว

3.4 Export เป็นการนำชุดข้อสอบที่ถูกสร้างไว้แล้วไปบันทึกเป็นแฟ้มข้อมูลชนิดอื่น ได้แก่ Web Page และ Microsoft Word 2000 เพื่อปรับแต่งและแก้ไขรายละเอียดของข้อสอบต่อไป

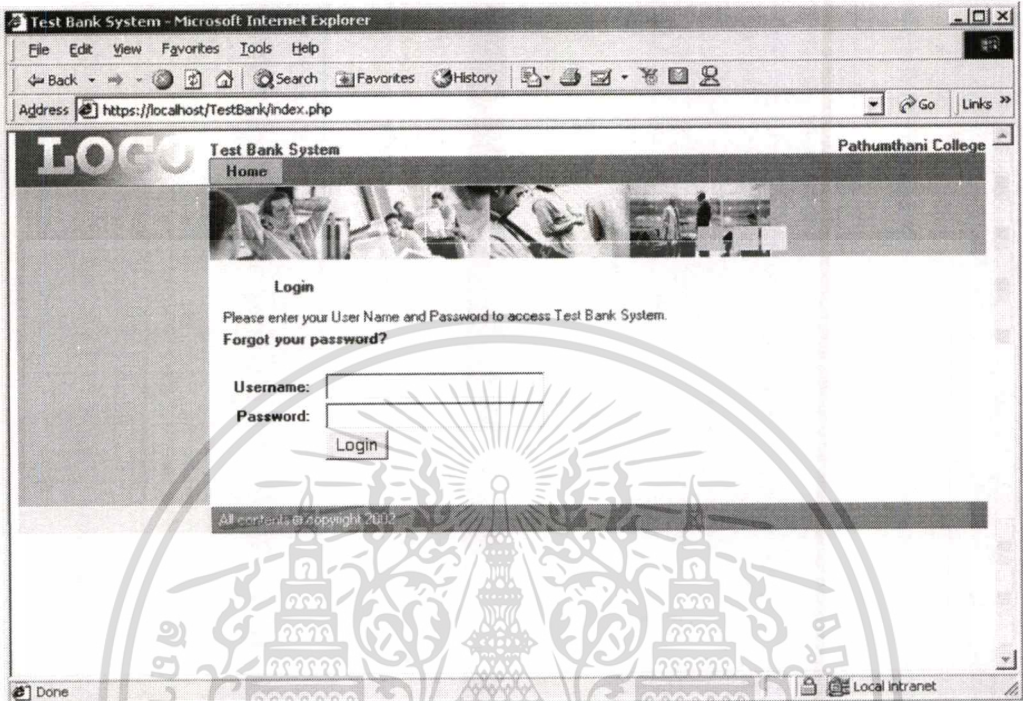
4. **Administration** เป็นเมนูสำหรับผู้ควบคุมระบบ ในการจัดการดูแลและควบคุมผู้ใช้ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 User Management เป็นการตรวจสอบและควบคุมการทำงานของผู้ใช้งานระบบทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นสิทธิการใช้งานว่าให้ใช้งานได้หรือไม่ สถิติการเข้าใช้งาน หรือการทำงานของผู้ใช้งานแต่ละคน ว่าทำอะไรกับข้อมูลภายในระบบบ้าง

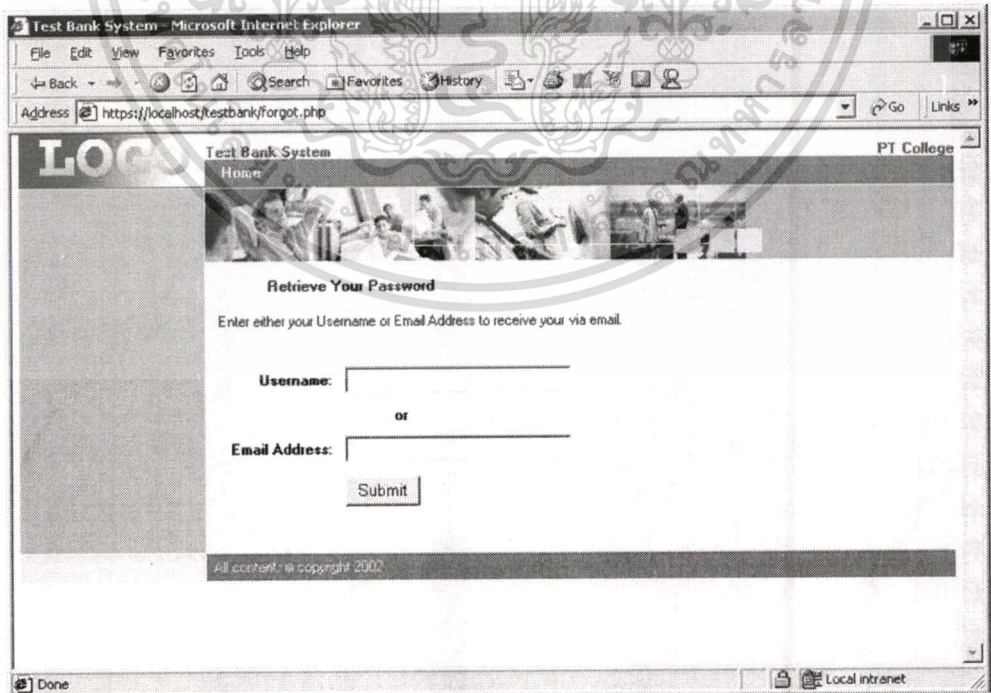
4.2 Create New User สร้างผู้ใช้ใหม่ให้กับระบบ โดยจะต้องกรอกรายละเอียดข้อมูลของผู้ใช้ รวมถึงกลุ่มของผู้ใช้ว่าจะเป็นผู้ออกข้อสอบหรือผู้ดำเนินการสอบ

5. **Logout** เป็นการเลือกเพื่อออกจากระบบที่สมบูรณ์

### 5.3 การพัฒนาระบบงานผ่าน Web Application

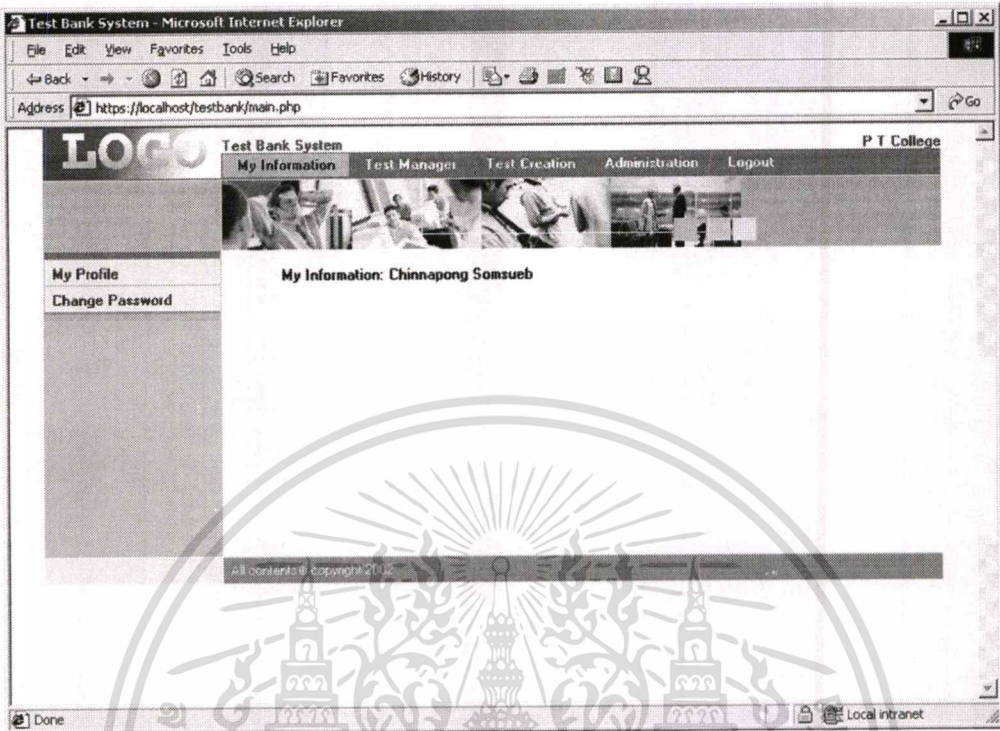


ภาพที่ 5.3 หน้าจอแรกของการเข้าสู่ระบบ

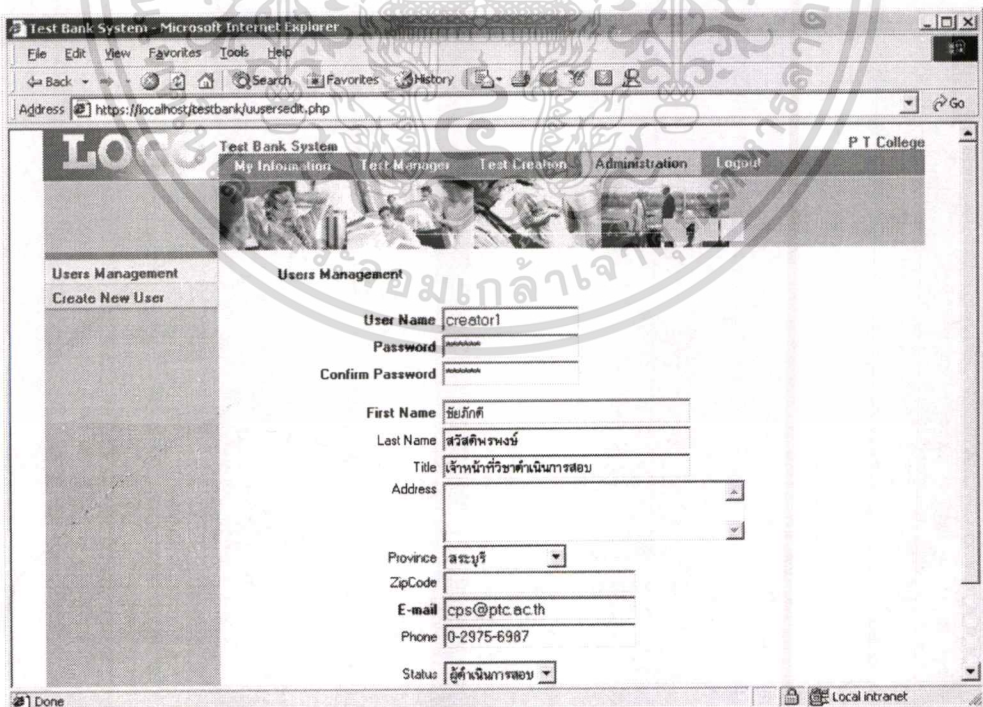


ภาพที่ 5.4 หน้าจอการใส่ข้อมูลผู้ใช้ในกรณีลืมรหัสผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

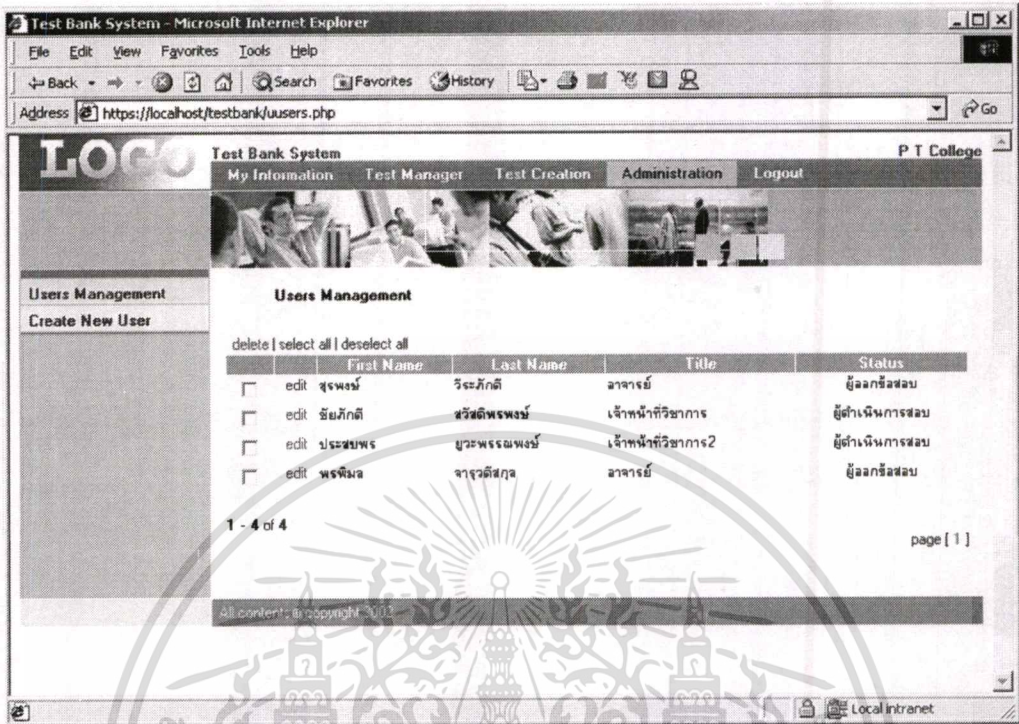


ภาพที่ 5.5 หน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้ดูแลระบบ

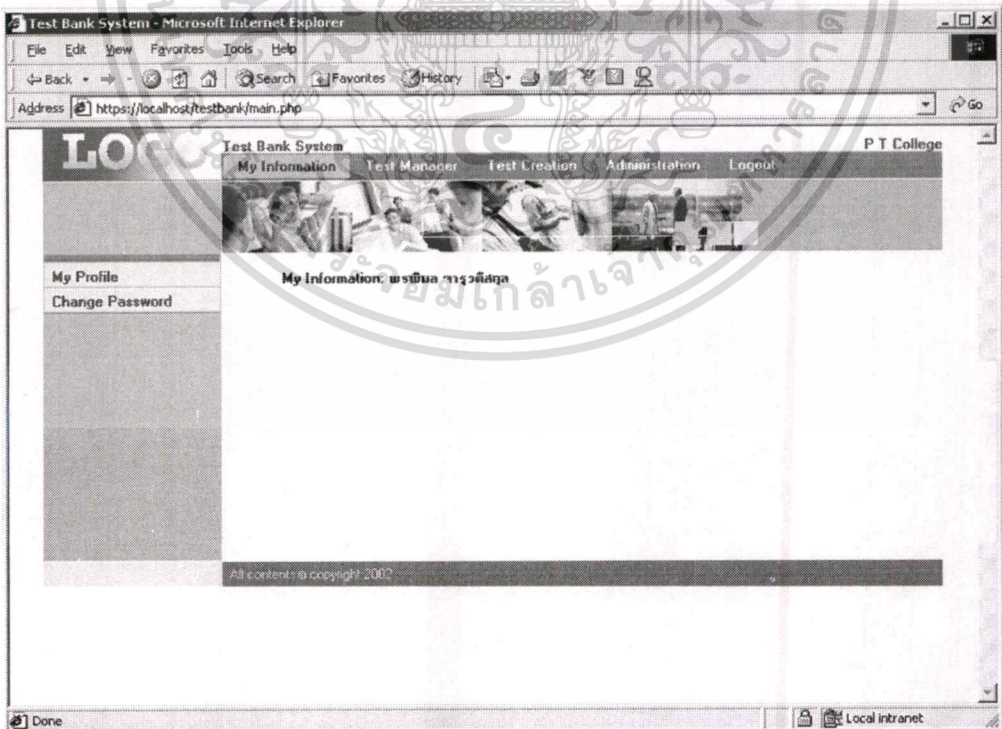


ภาพที่ 5.6 หน้าจอการเพิ่มผู้ใช้งานให้กับระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

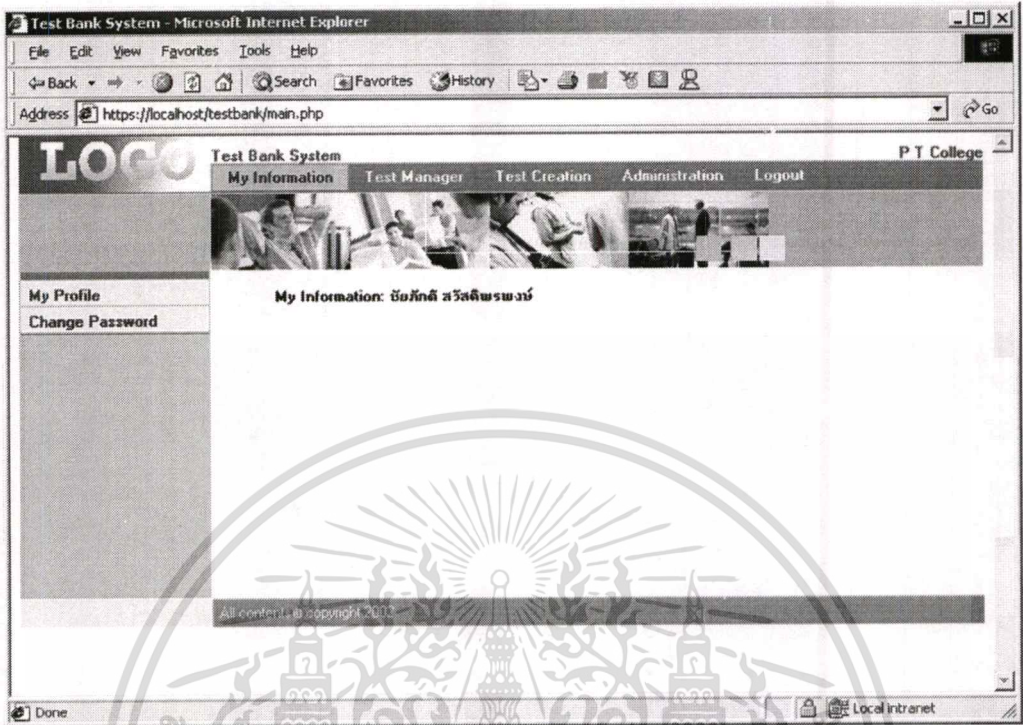


ภาพที่ 5.7 หน้าจอรายชื่อผู้ใช้ของระบบ

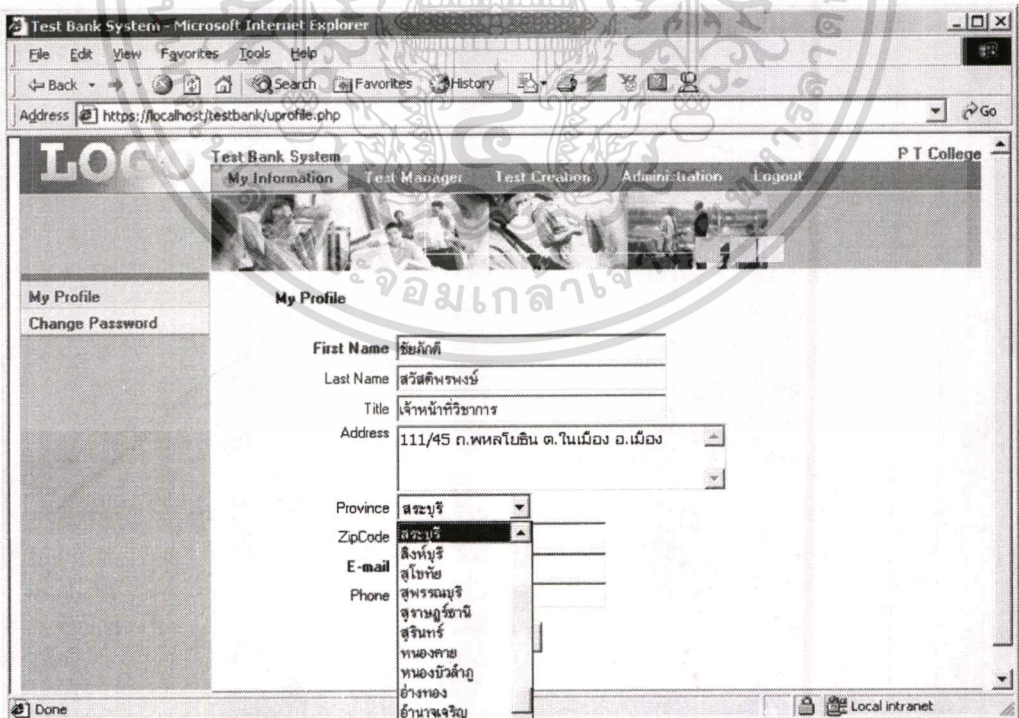


ภาพที่ 5.8 หน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้ออกข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

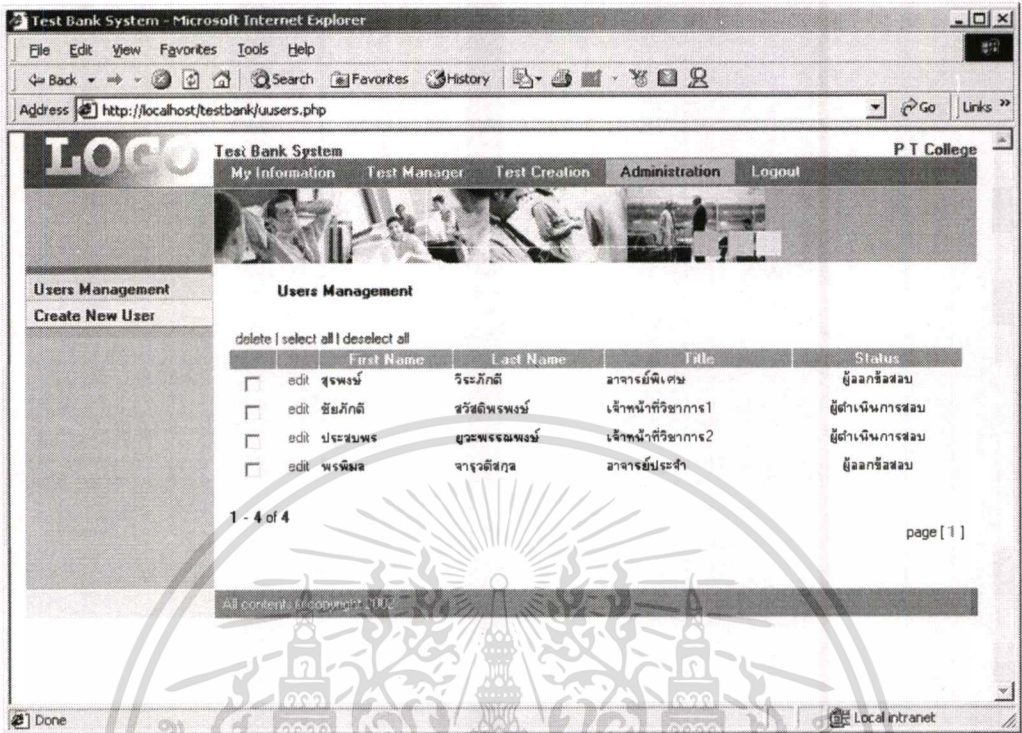


ภาพที่ 5.9 หน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้ดำเนินการสอบ

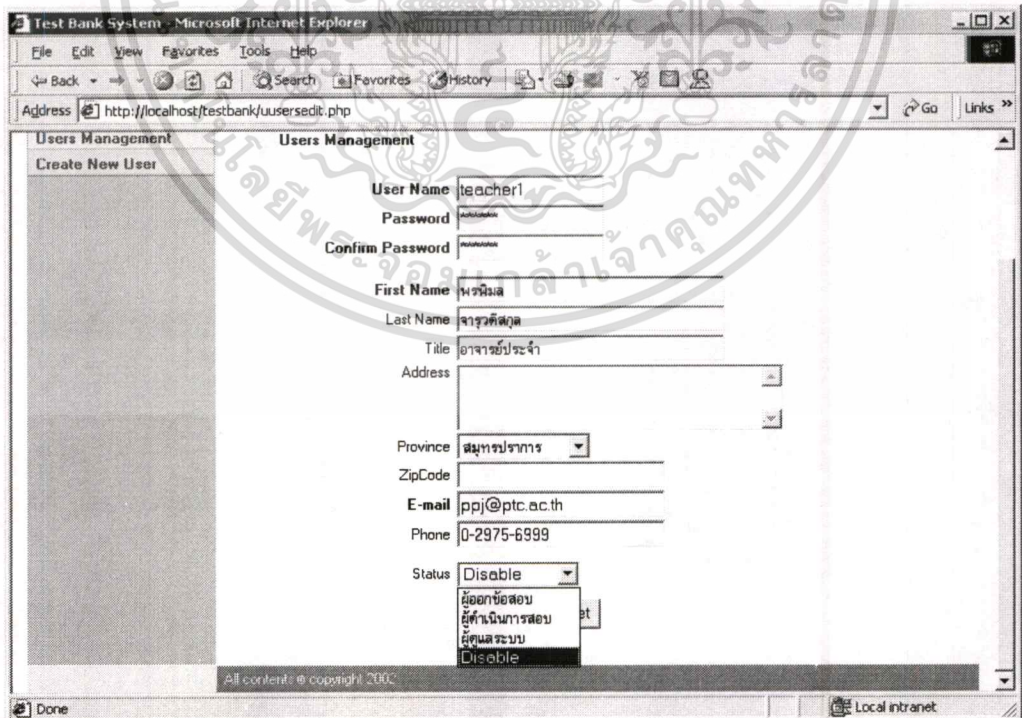


ภาพที่ 5.10 หน้าจอการแก้ไขรายละเอียดของผู้ใช้งานในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

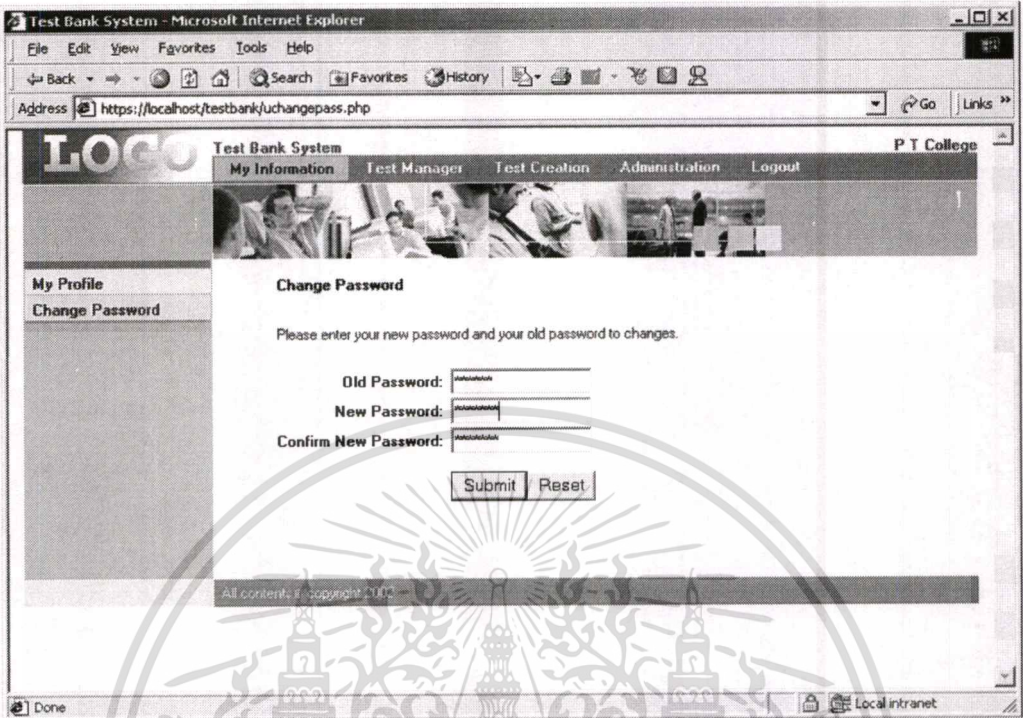


ภาพที่ 5.11 หน้าจอการตรวจสอบและจัดการผู้ใช้ในระบบ

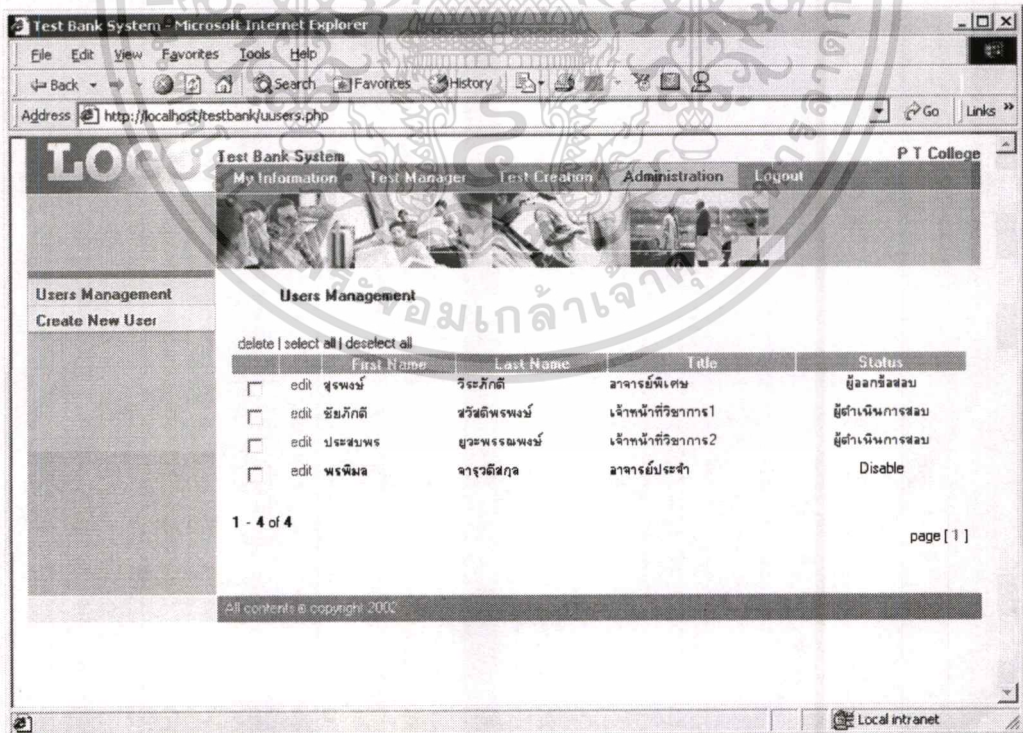


ภาพที่ 5.12 หน้าการยกเลิกสิทธิการใช้งานของผู้ใช้ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

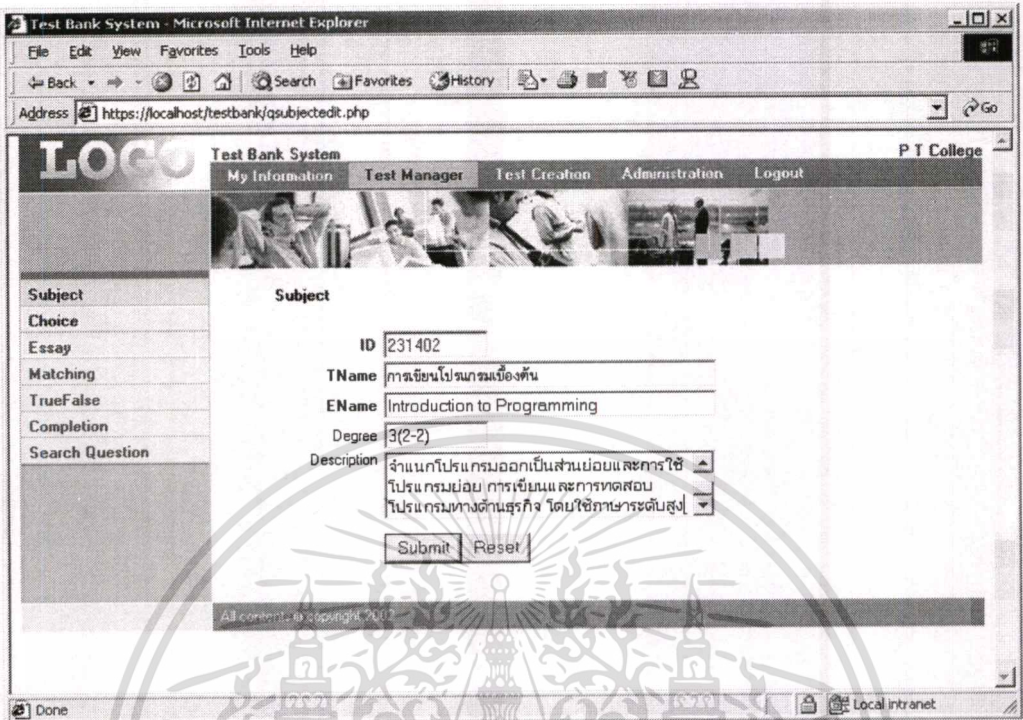


ภาพที่ 5.13 หน้าจอการเปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้

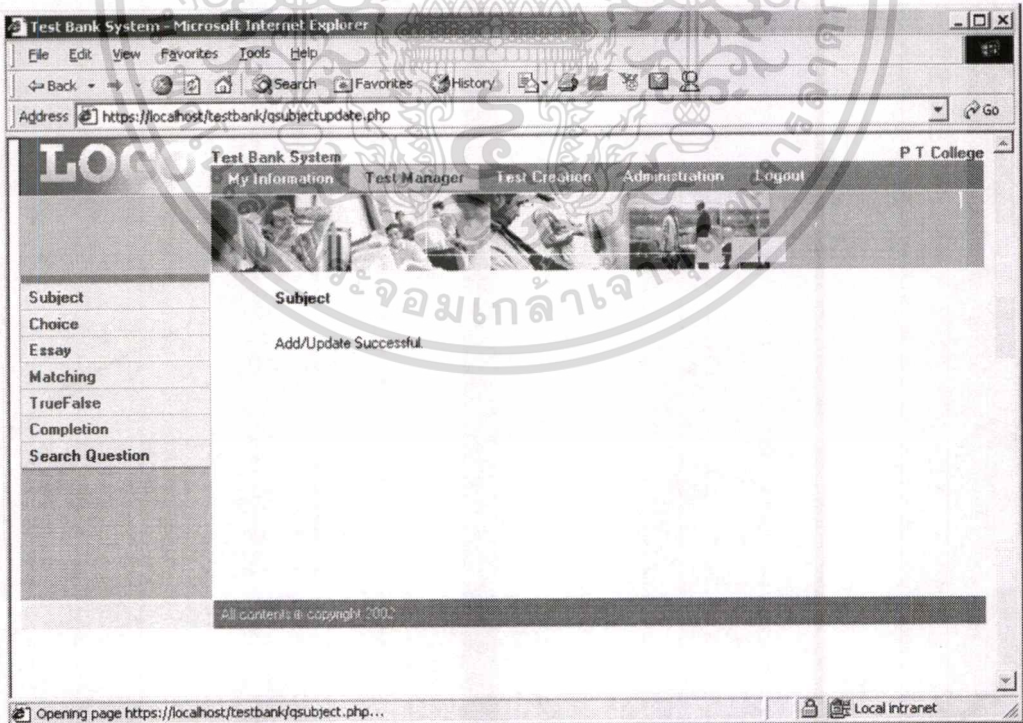


ภาพที่ 5.14 หน้าจอผลลัพธ์หลังจากการยกเลิกสิทธิการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.15 หน้าจอการเพิ่มรายวิชาให้กับระบบ



ภาพที่ 5.16 หน้าจอการเพิ่มรายวิชาเสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Test Bank System - Microsoft Internet Explorer

Address: http://localhost/testbank/qsubject.php

Test Bank System P T College

My Information Test Manager Test Creation Administration Logout

Subject

add new | delete | select all | deselect all

ID	T Name	E Name	Degree
edit 231401	การใช้คอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจ	Application of Computer in Business	3(2-2)
edit 231402	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	Introduction to Programming	3(2-2)
edit 233407	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	Data Communication and Computer Network	3(3-0)
edit 233420	พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	Electronic Commerce	3(3-0)
edit 411109	สารสนเทศและการศึกษาขั้นพื้นฐาน	Information Services and Study Fundamentals	3(3-0)
edit 411305	ภาษาอังกฤษ	English	3(3-0)

1 - 6 of 6 page | 1 |

All content is copyright © 2002

ภาพที่ 5.17 หน้าจอรายวิชาทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ

Test Bank System - Microsoft Internet Explorer

Address: https://localhost/testbank/qchoiceedit.php

Subject Choice

Subject: 231402 - การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

Question: จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ มีผลลัพธ์อย่างไร  
for (i = 5; i <= 10; i++)  
if (i%2) == 0) printf("%d ", i);

Image:  Browse...

Chapter: 6

Difficult: 4

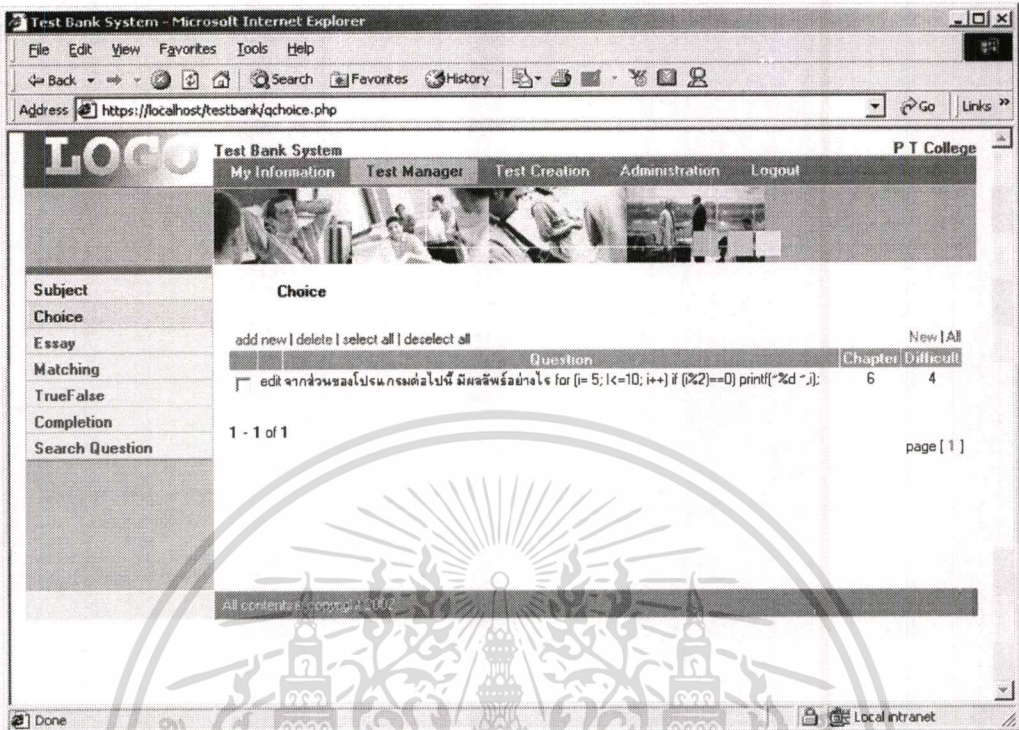
Answer 1:  0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Image:  Browse...

Answer 2:  5 6 7 8 9 10  
Image:  Browse...

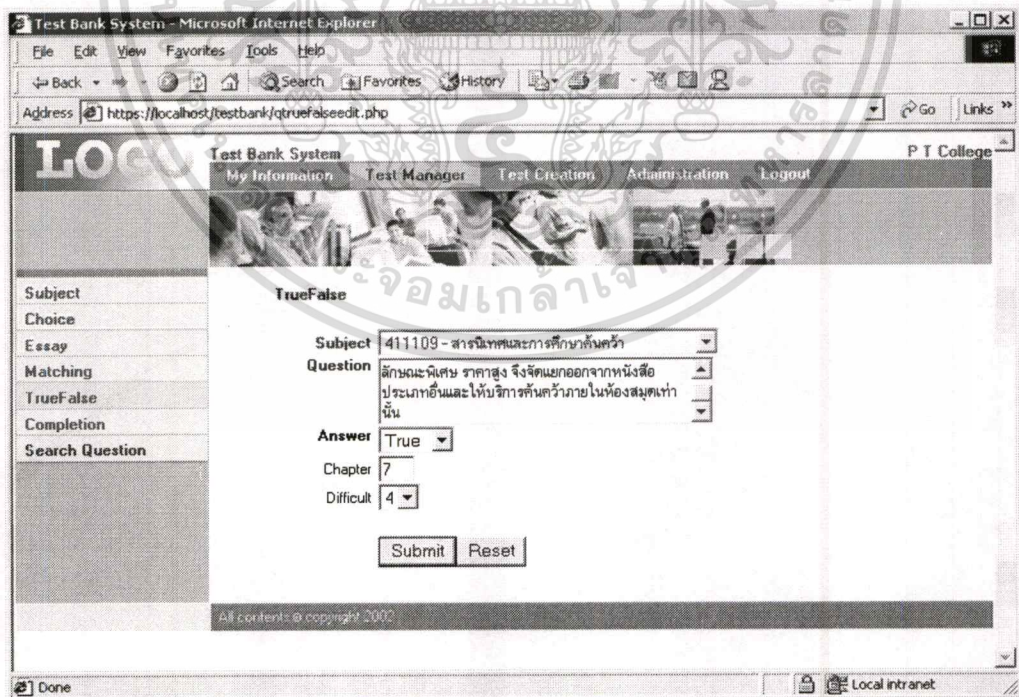
Answer 3:  6 8 10  
Image:  Browse...

ภาพที่ 5.18 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบตัวเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

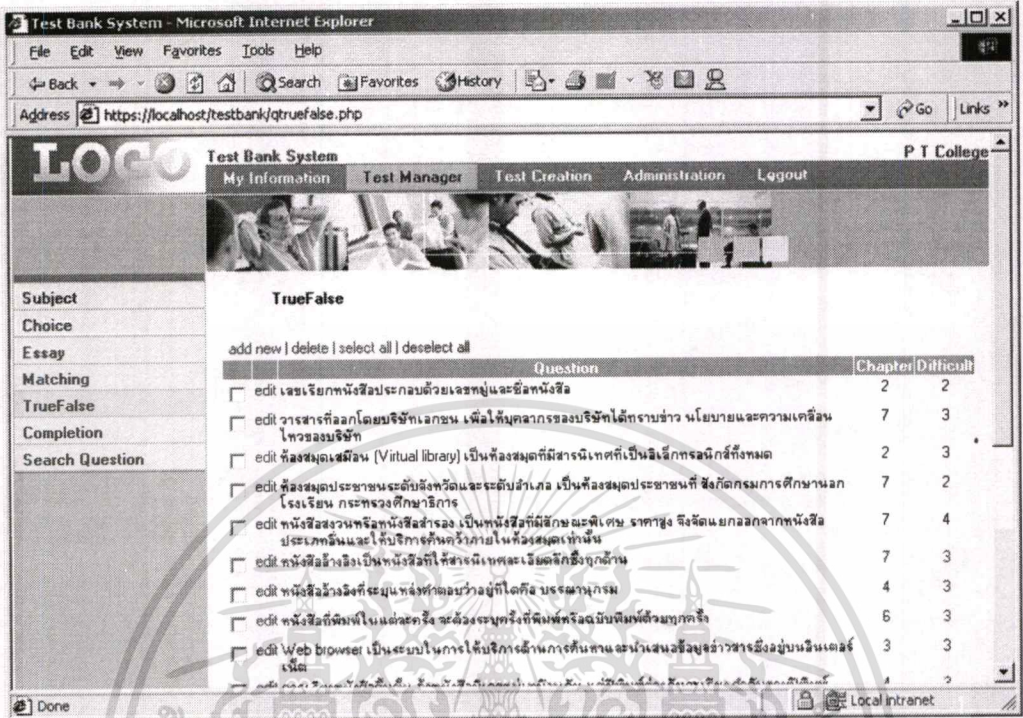


ภาพที่ 5.19 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบตัวเลือกให้กับระบบแล้ว

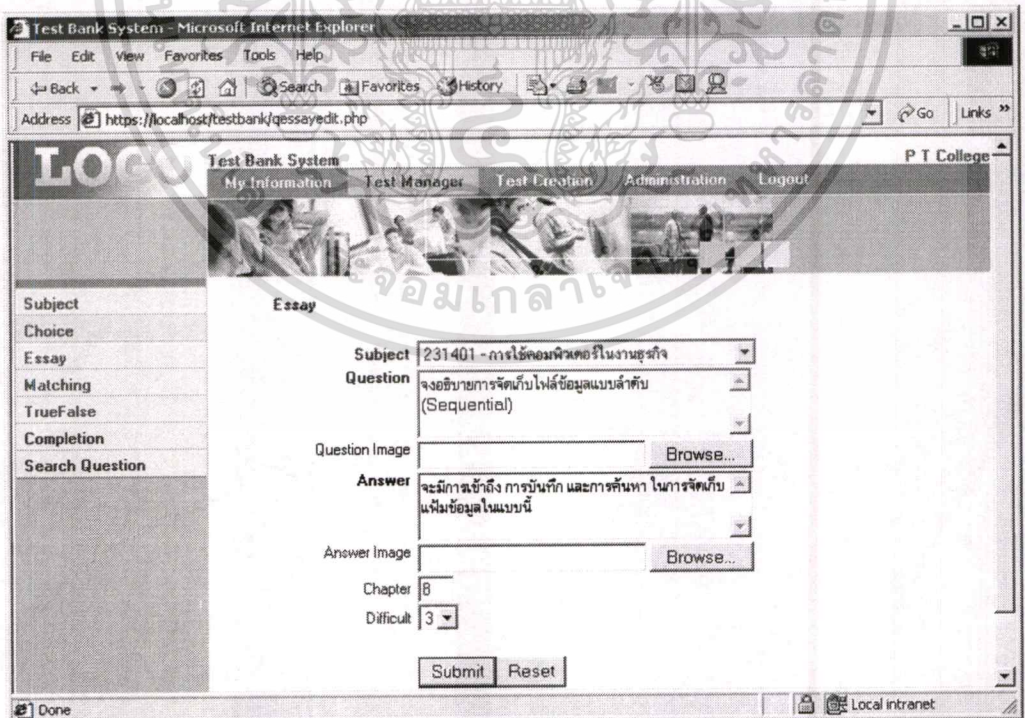


ภาพที่ 5.20 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบถูกผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.21 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบถูกผิดให้กับระบบแล้ว



ภาพที่ 5.22 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Test Bank System - Microsoft Internet Explorer

Address: https://localhost/testbank/qessay.php

Test Bank System P T College

My Information Test Manager Test Creation Administration Logout

Subject: Essay

Choice: add new | delete | select all | deselect all

Question	Chapter	Difficult
<input type="checkbox"/> edit จากรูป จออธิบายขั้นตอนวิธีการ copy เพิ่ม Presentation.ppt จาก folder ชื่อ Tourism ไปไว้มีง sub folder ชื่อ Data มาอย่างละเอียด	13	2
<input type="checkbox"/> edit จากการศึกษาที่ได้ทำรายงานเกี่ยวกับ World Wide Web ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้น นักศึกษาคิดว่าเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีบทบาทต่อการศึกษา ค้นคว้าอย่างไร จงอธิบาย	1	2
<input type="checkbox"/> edit จากความสำคัญสองข้อต่อไปนี้ที่กล่าวไว้ว่า "ทั้งสองข้อนี้เป็นสถานที่ที่ทุกคนสามารถค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างเสรีตามความสนใจของตน" นักศึกษามีความคิดเห็นอย่างไร จงอธิบาย	3	4
<input type="checkbox"/> edit จากความสำคัญสองข้อต่อไปนี้ที่กล่าวไว้ว่า "ทั้งสองข้อช่วยให้ผู้ใช้มีความรู้ที่ทันสมัยอยู่เสมอ" นักศึกษามีความคิดเห็นอย่างไร จงอธิบาย	6	2
<input type="checkbox"/> edit จงเรียงลำดับส่วนต่างๆ ของหนังสือ โดยกำหนดเลขหน้าข้อความมาเรียงไว้ตอนล่าง (1)ปก (2)หน้าคำนำ (3)บรรณานุกรม (4)หน้าปกใน (5)สารบัญ (6)ใบรับปก (7)ฉัตรานศัพท์ (8)หน้าลิขสิทธิ์ (9)เนื้อหา (10)หน้าฉลึงจอง	2	4
<input type="checkbox"/> edit จงอธิบายการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลบนลำดับ (Sequential)	8	3

1 - 6 of 6 page [ 1 ]

ภาพที่ 5.23 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบบรรยายให้กับระบบแล้ว

Test Bank System - Microsoft Internet Explorer

Address: https://localhost/TestBank/qmatchingedit.php

Subject: Matching

Choice: Subject: 233420 - ภาตษยอติคึกทอนคคิ

Header: จงเลือกคำตอบทางขวามือให้ตรงกับโจทย์คำถาม โดยทำในกระดาษคำตอบ

Chapter: 3

Difficult: 3

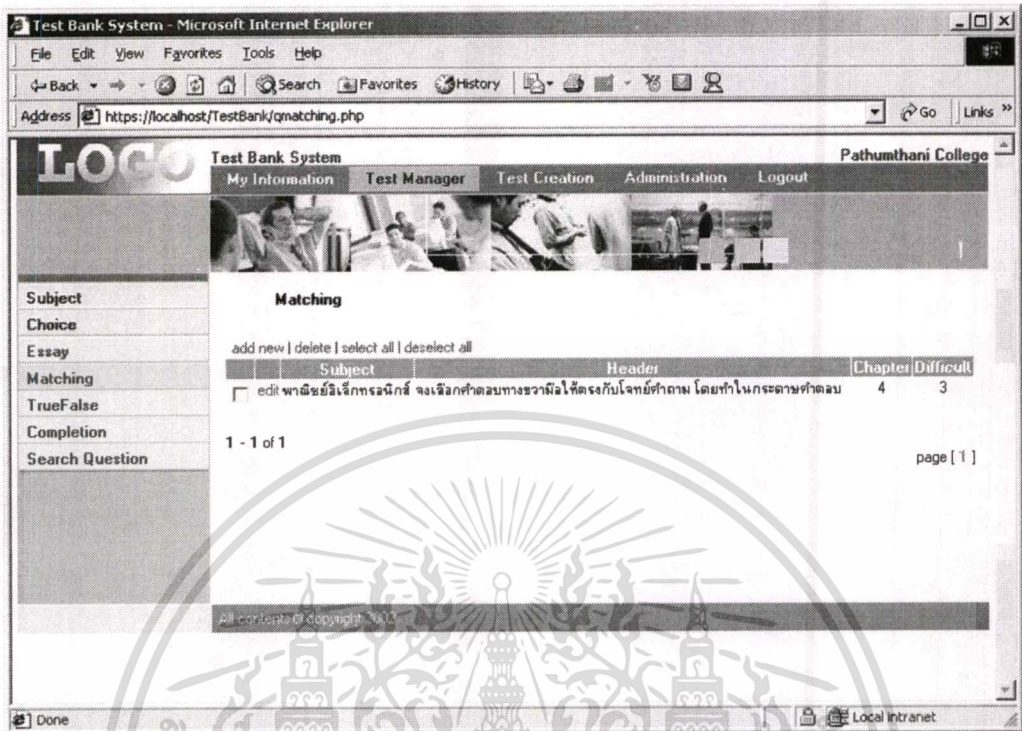
Question: เครื่องช่วยคอมพิวเตอร์เฉพาะกิจ เช่น ฮูทิจ

Answer: Extranet

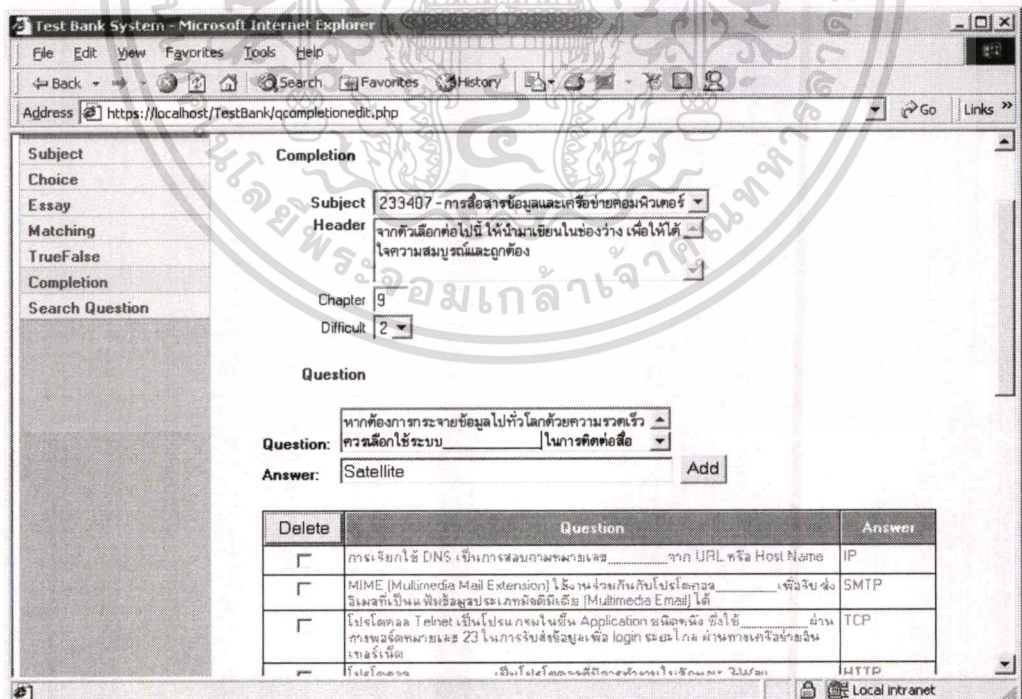
Delete	Question	Answer
<input type="checkbox"/>	ฮูทิจใช้มาจดสติโดเมนพาดษยอติคึกทอนคคิ	InterNic
<input type="checkbox"/>	การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	FTP
<input type="checkbox"/>	การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์	EDI
<input type="checkbox"/>	ชื่อ Webเพจ ที่จดทะเบียนอย่างเป็นทางการ	Domain Name

ภาพที่ 5.24 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบจับคู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

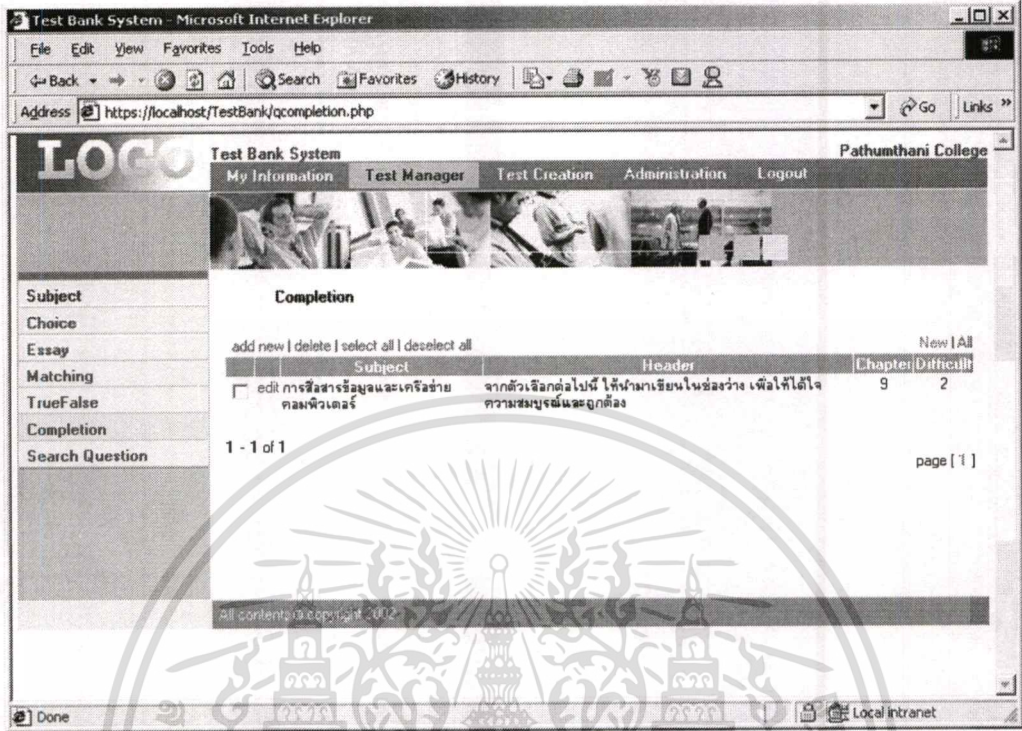


ภาพที่ 5.25 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบจับคู่ให้กับระบบแล้ว

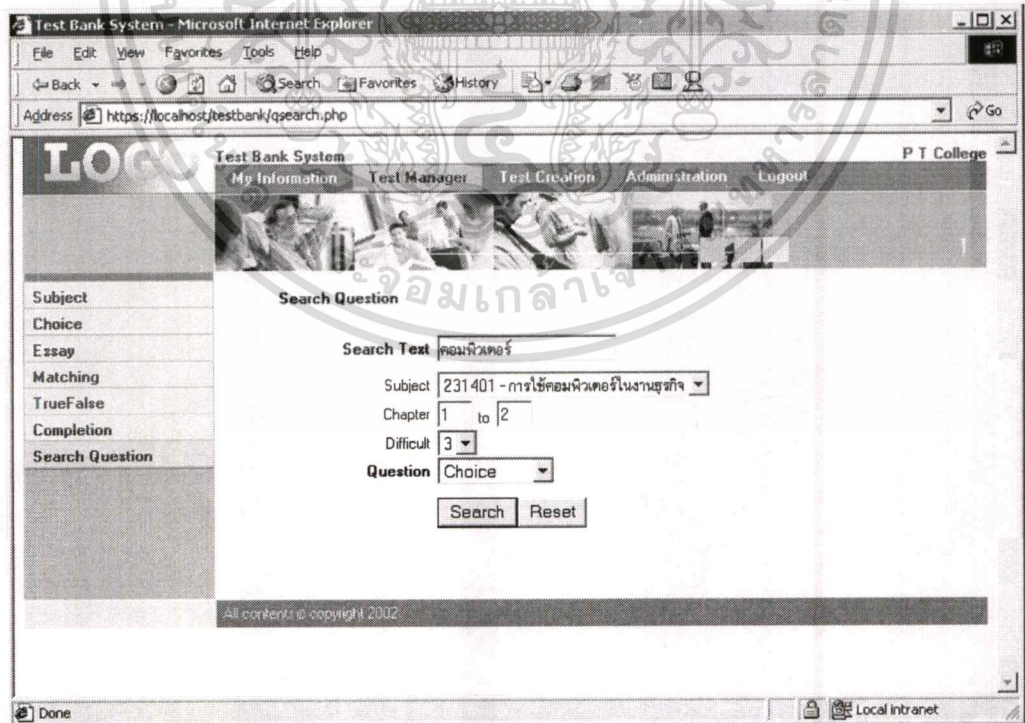


ภาพที่ 5.26 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบเติมคำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.27 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบแบบเติมคำให้กับระบบแล้ว



ภาพที่ 5.28 หน้าจอการค้นหาคำถามจากข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Test Bank System - Microsoft Internet Explorer

Address: https://localhost/testbank/qchoice.php

PT College

My Information Test Manager Test Creation Administration Logout

Subject: Choice

add new | delete | select all | deselect all

Question	Chapter	Difficult	Your search
<input type="checkbox"/> edit inc++ ในภาษาซีหลายทีละไร	2	3	
<input type="checkbox"/> edit การประกาศชื่อตัวแปรใดถูกต้องทั้งหมด	1	3	
<input type="checkbox"/> edit ซึ่งใดต่อไปนี้ เป็นข้อมูลอักขระ (Character) ในภาษาซี	2	3	

1 - 3 of 3

page [ 1 ]

All contents copyright © 2002

ภาพที่ 5.29 หน้าจอผลลัพธ์จากการค้นหาข้อสอบ

Test Bank System - Microsoft Internet Explorer

Address: https://localhost/testbank/qchoice.php

PT College

My Information Test Manager Test Creation Administration Logout

Subject: Choice

add new | delete | select all | deselect all

Question	Chapter	Difficult
<input type="checkbox"/> edit การจัดการกับข้อมูล	11	3
<input type="checkbox"/> edit ประเภทของฐานรีจิส	12	4
<input type="checkbox"/> edit ระดับปฏิบัติการ มัลติ	9	3
<input type="checkbox"/> edit ระบบสารสนเทศใน	14	4
<input type="checkbox"/> edit ระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการระดับสูง ควรมัลติพิเศษใด	14	3
<input type="checkbox"/> edit ภาษาใดที่ไม่จำเป็นคือมีตัวแปลภาษาหรือ compiler	6	3
<input type="checkbox"/> edit เลขฐาน 10 ของ (100100)2 มีค่าเท่าใด	8	3
<input type="checkbox"/> edit เลขฐาน 2 ของ (50)10 มีค่าเท่าใด	8	3
<input type="checkbox"/> edit เครื่องพิมพ์ประเภทใดที่ใช้หลักการพิมพ์ภาพลงพิมพ์กับแม่เหล็กแล้วภาพจะปรากฏบนกระดาษที่หมุนผ่านไปอีกทอดหนึ่ง	6	2
<input type="checkbox"/> edit เครือข่ายของเครือข่ายต่างๆ (a network of networks) เป็นคุณลักษณะของเน็ต	13	2
<input checked="" type="checkbox"/> edit เครือข่ายของเครือข่ายต่างๆ (a network of networks) เป็นคุณลักษณะของเน็ต	13	2
<input type="checkbox"/> edit เดสก์ทอปประสิทธิภาพสูงที่ใช้ในงานสนับสนุนการบริหารและวิทยาศาสตร์ คือคอมพิวเตอร์ประเภทใด	5	3

Microsoft Internet Explorer

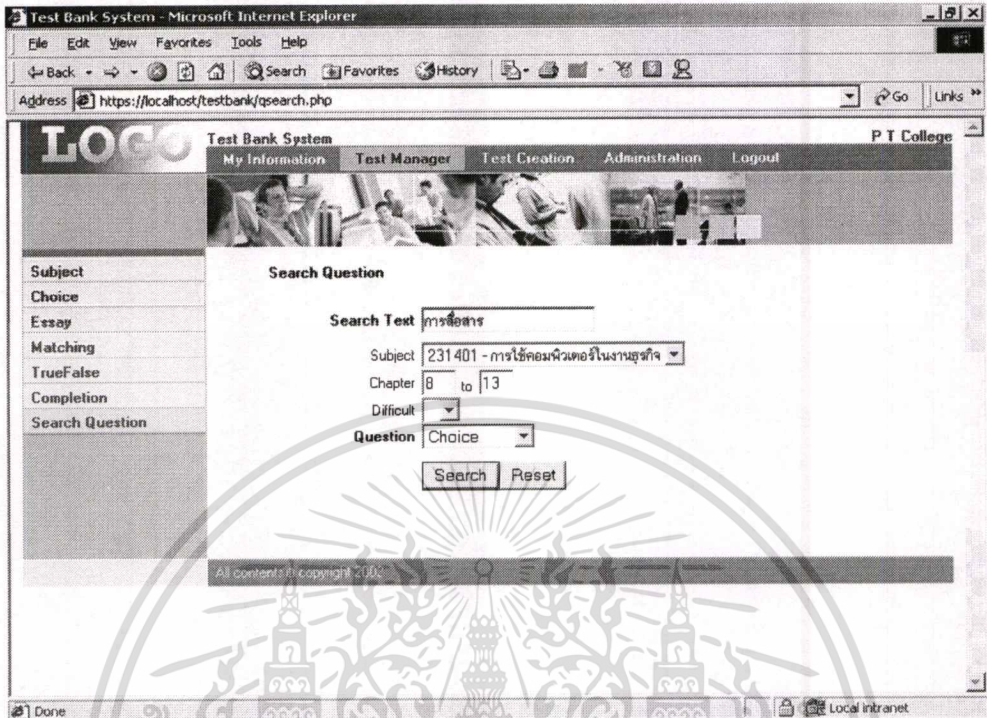
Confirm to Delete?

OK Cancel

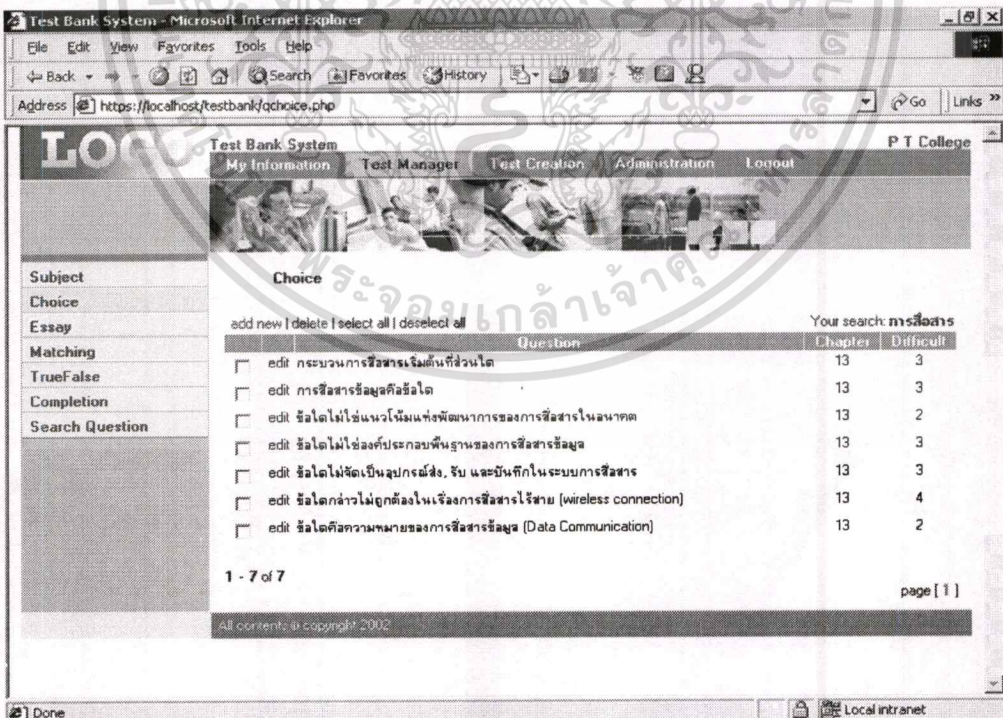
javascript: enterDelete();

ภาพที่ 5.30 หน้าจอรองรับการยืนยันในการลบข้อสอบที่เลือกออกจากคลังข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

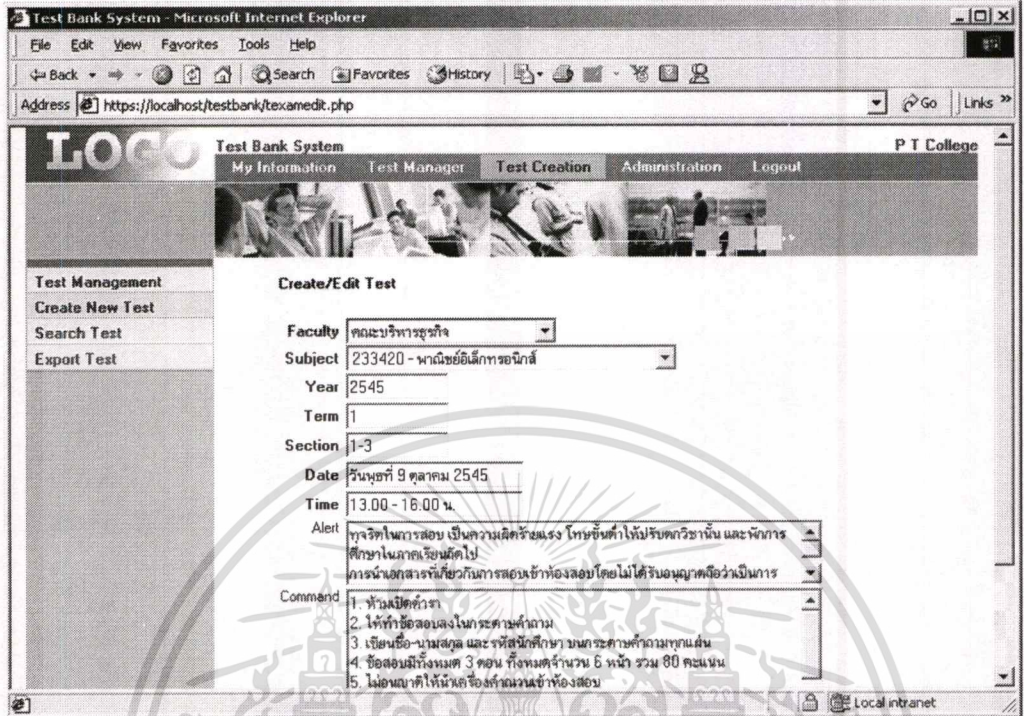


ภาพที่ 5.31 หน้าจอการค้นหาคำถามจากคลังข้อสอบ

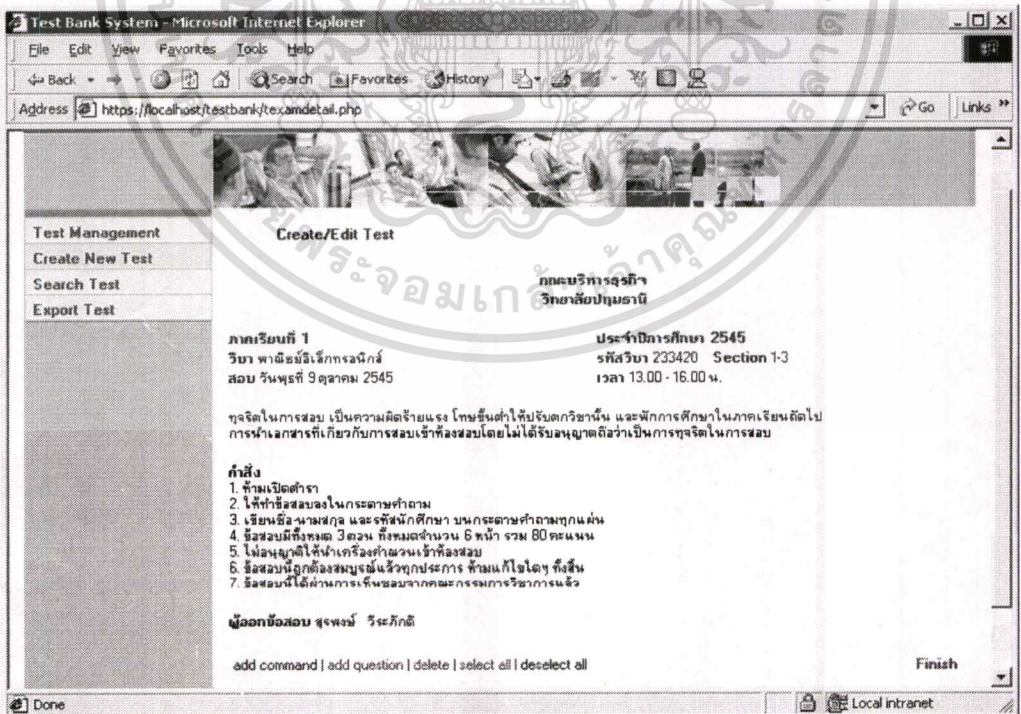


ภาพที่ 5.32 หน้าจอแสดงผลจากการค้นหาคำถามจากข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

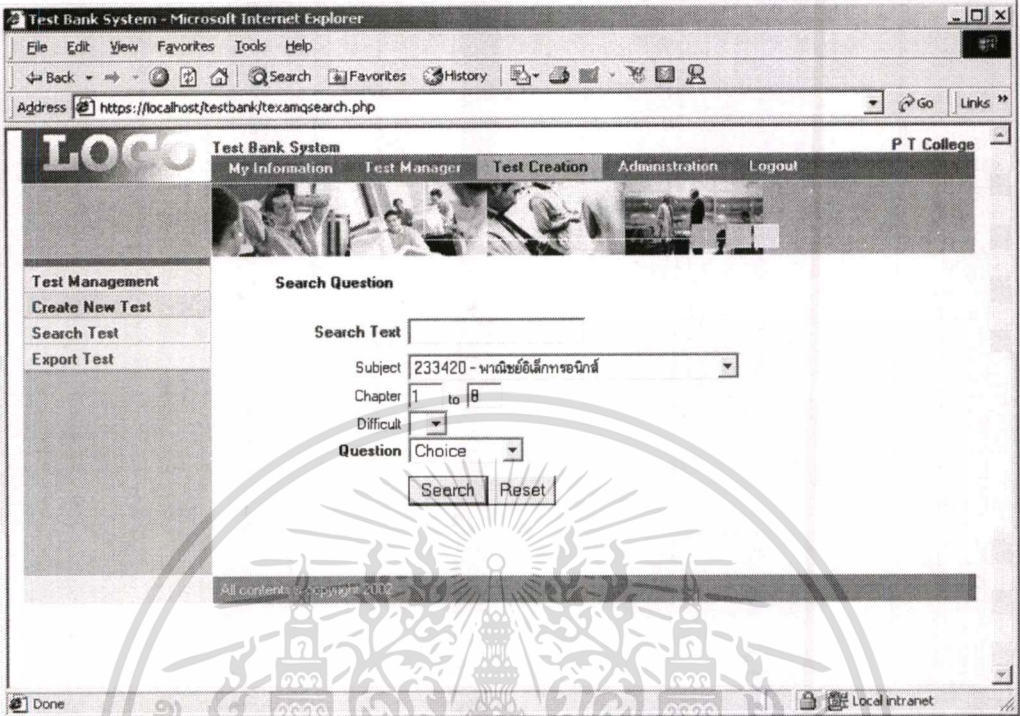


ภาพที่ 5.33 หน้าจอการสร้างชุดข้อสอบให้กับระบบ

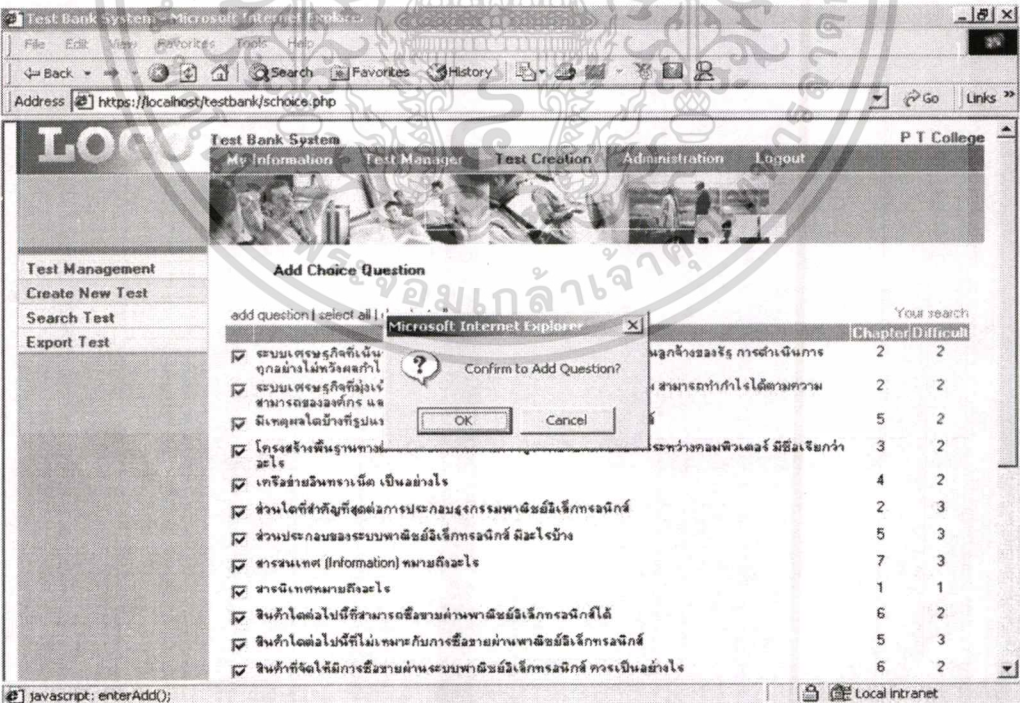


ภาพที่ 5.34 หน้าจอหลังจากการสร้างชุดข้อสอบให้กับระบบเสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

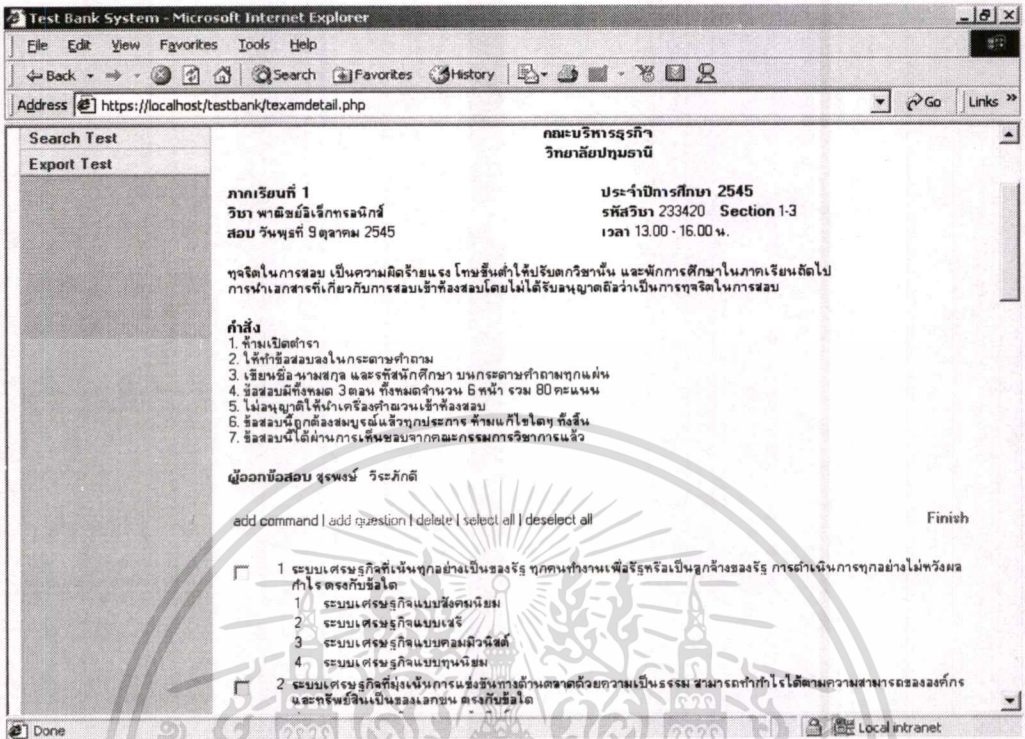


ภาพที่ 5.35 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบ โดยการค้นหาให้กับชุดข้อสอบ

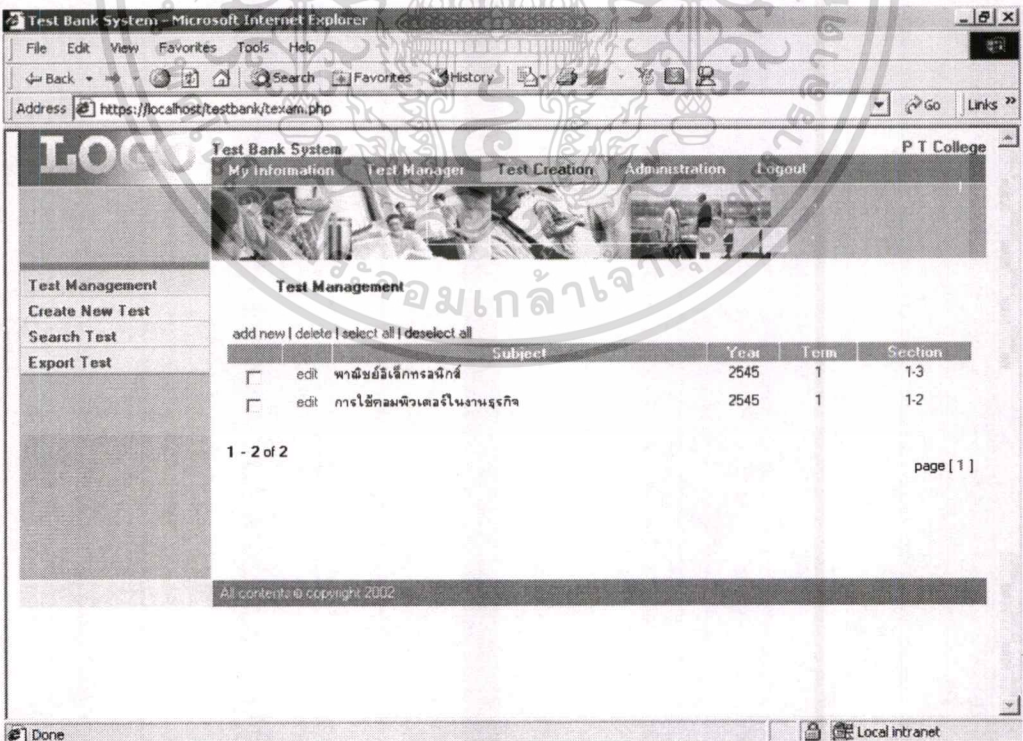


ภาพที่ 5.36 หน้าจอการเลือกข้อสอบให้กับชุดข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

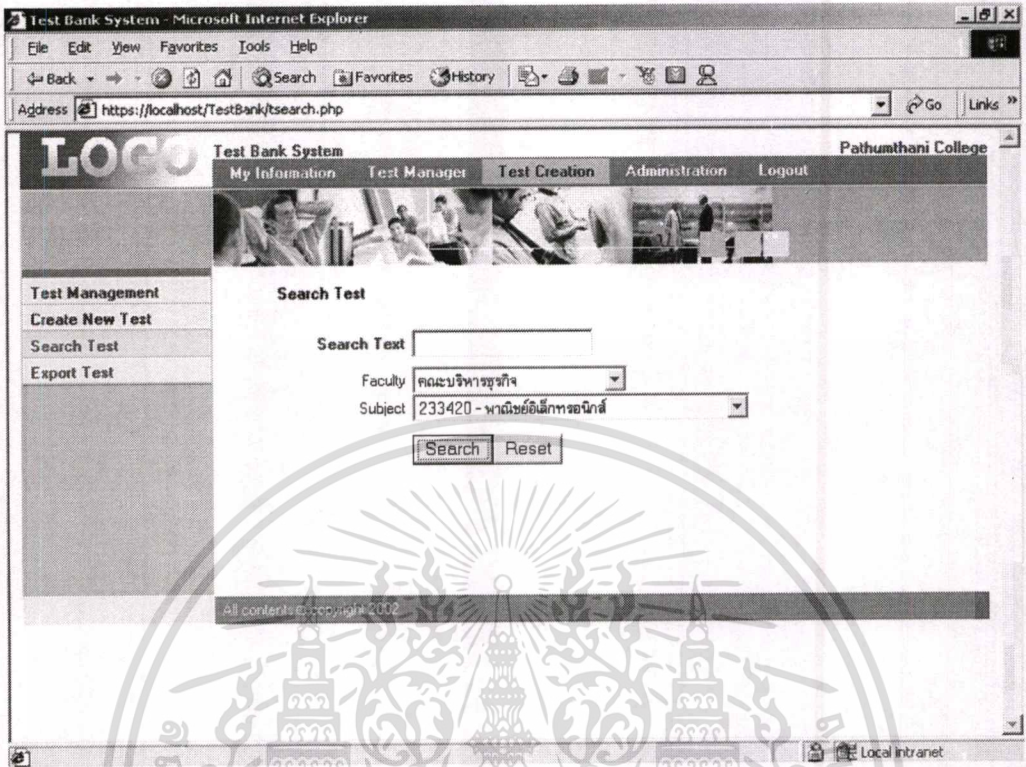


ภาพที่ 5.37 หน้าจอผลลัพธ์หลังจากการเพิ่มข้อสอบให้กับชุดข้อสอบ

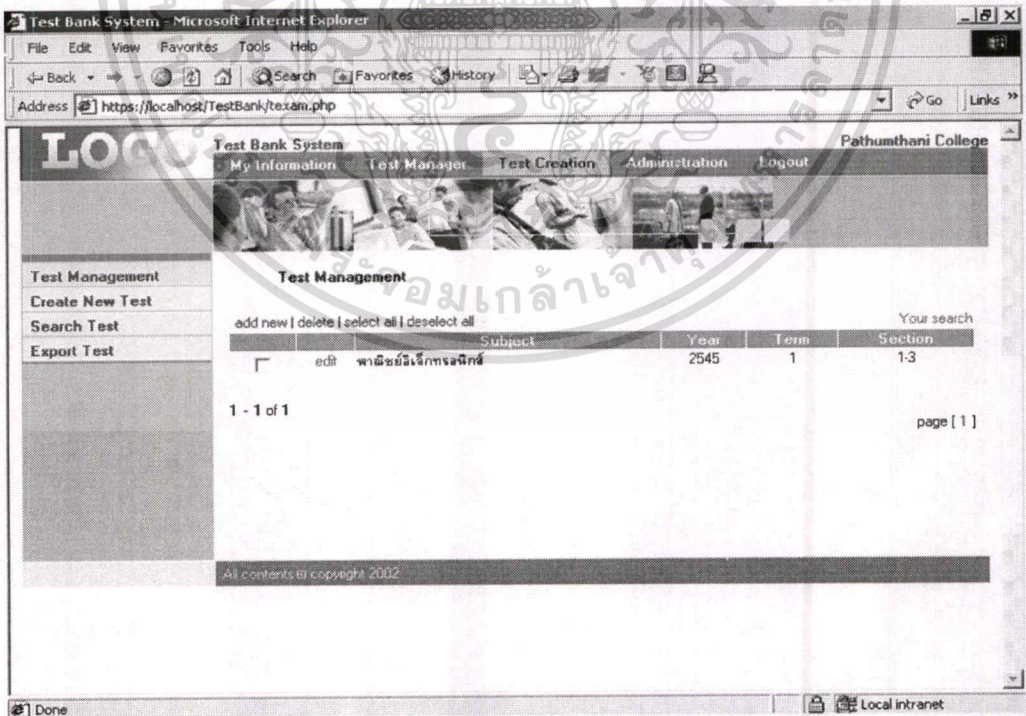


ภาพที่ 5.38 หน้าจอแสดงรายวิชาที่ได้สร้างเป็นชุดข้อสอบแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

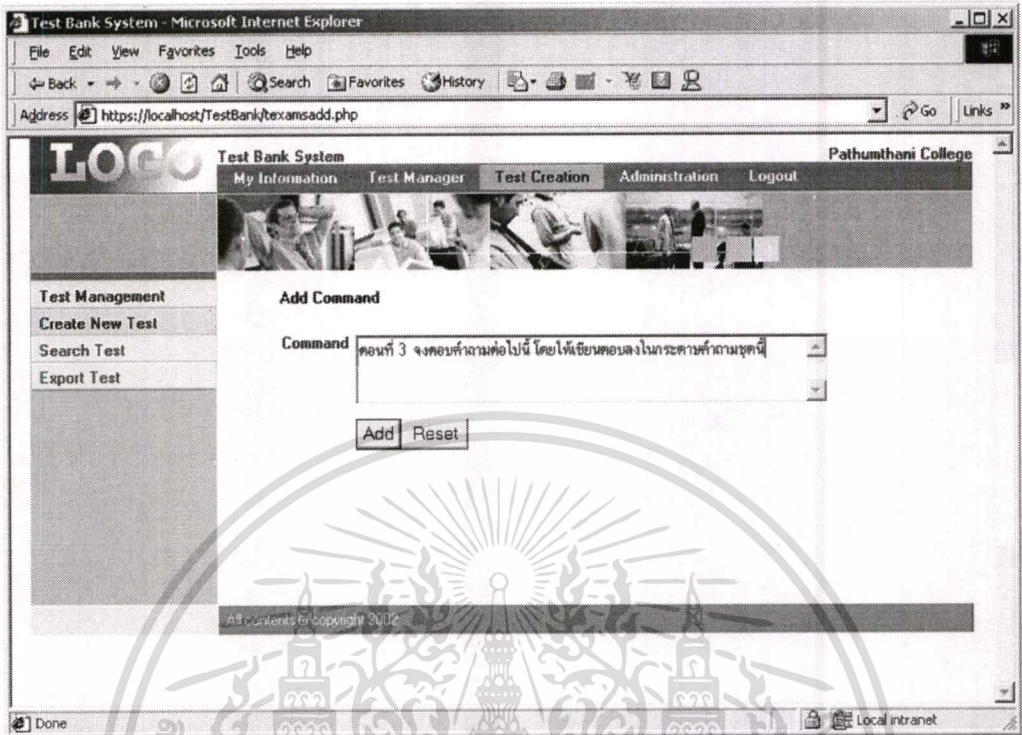


ภาพที่ 5.39 หน้าจอการค้นหาชุดข้อสอบ

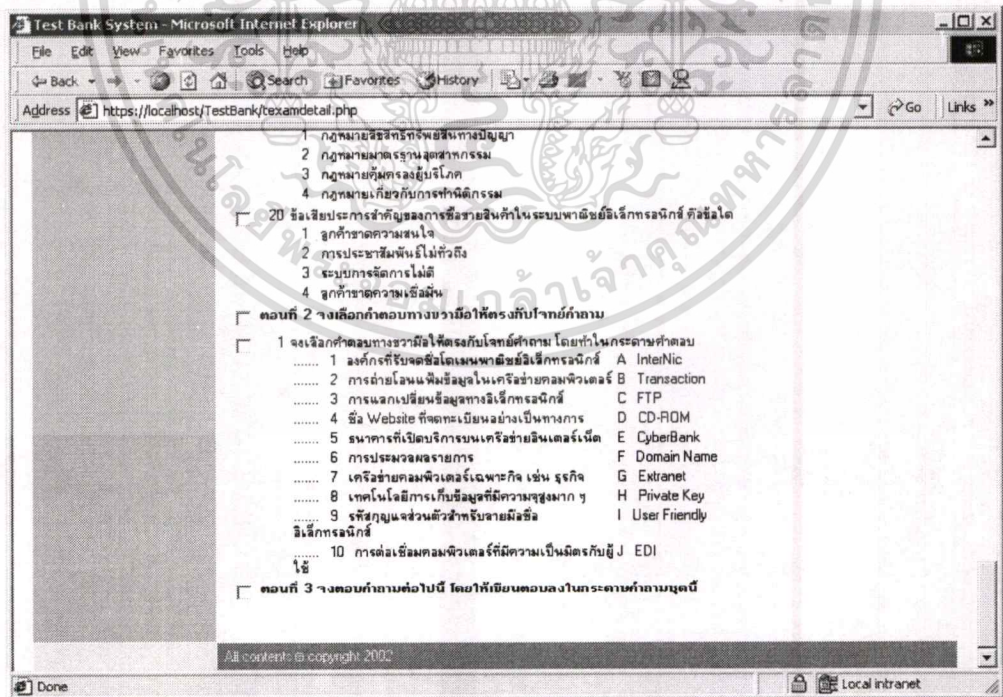


ภาพที่ 5.40 หน้าจอผลการค้นหาชุดข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

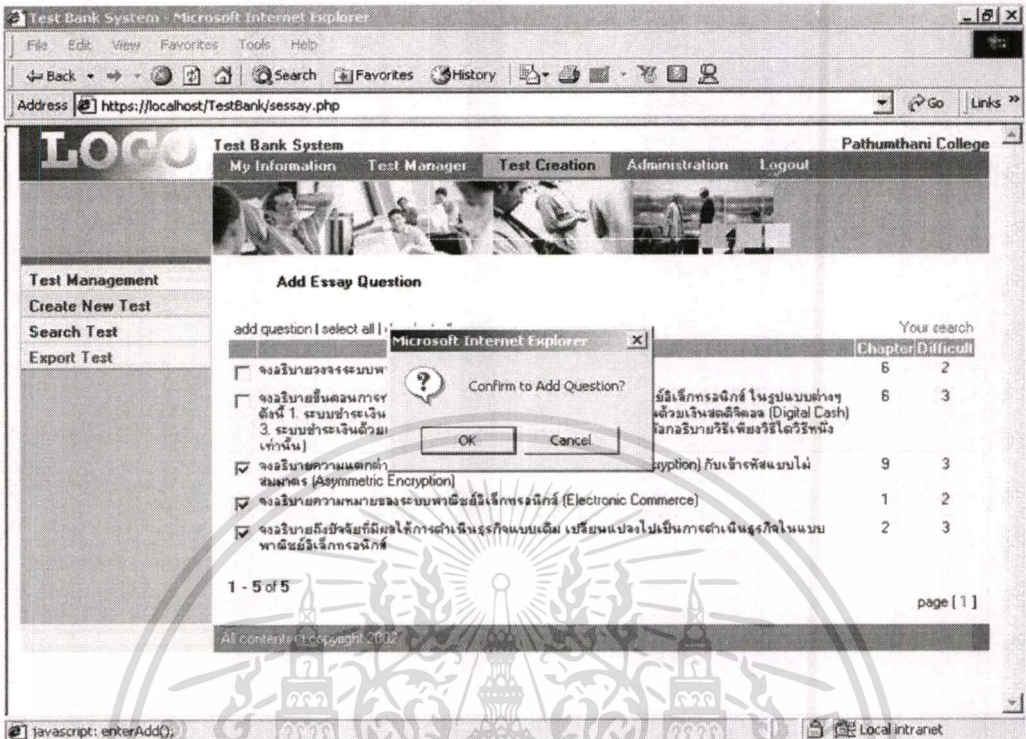


ภาพที่ 5.41 หน้าจอการเพิ่มคำสั่งของตอนในชุดข้อสอบ

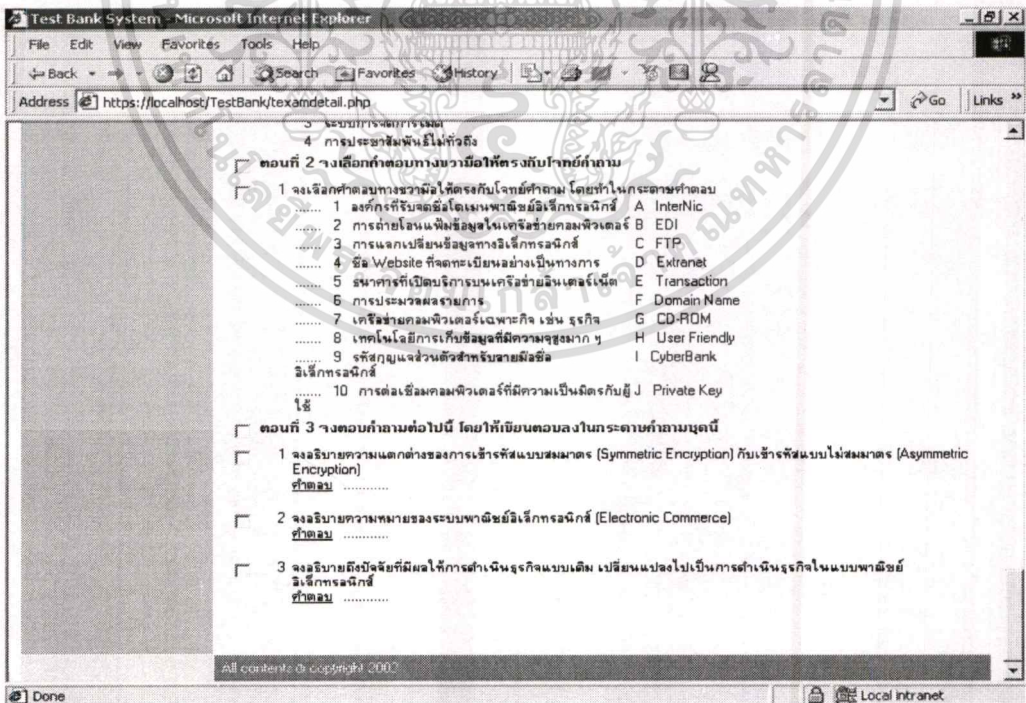


ภาพที่ 5.42 หน้าจอของคำสั่งที่ได้เพิ่มให้กับชุดข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

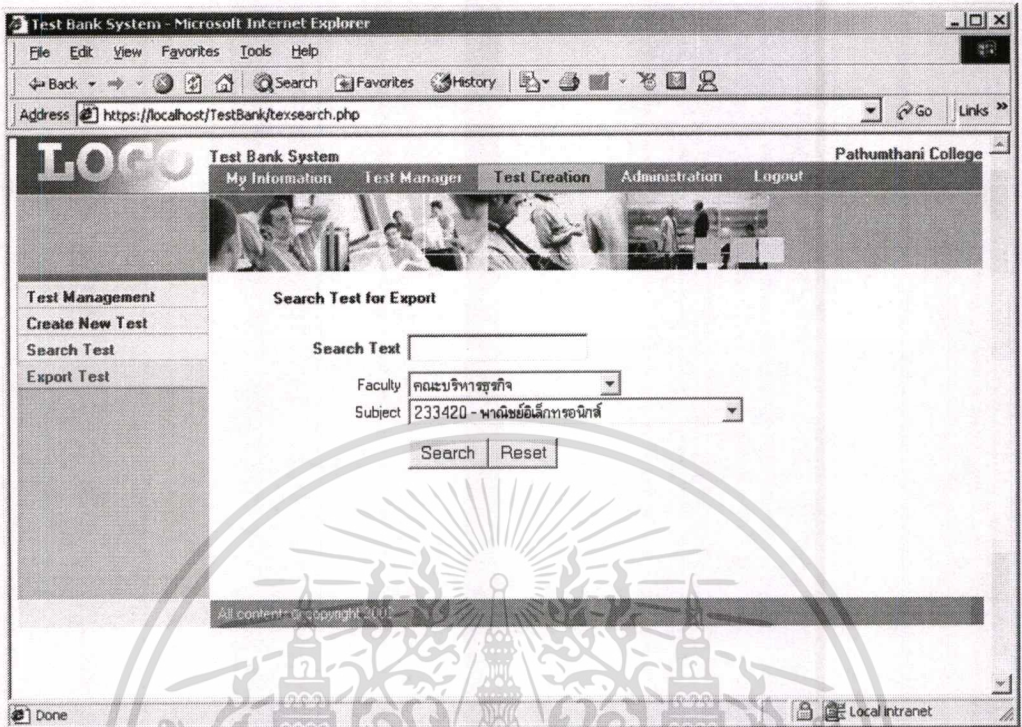


ภาพที่ 5.43 หน้าจอการเพิ่มข้อสอบให้กับตอนย่อยๆ ในชุดข้อสอบ

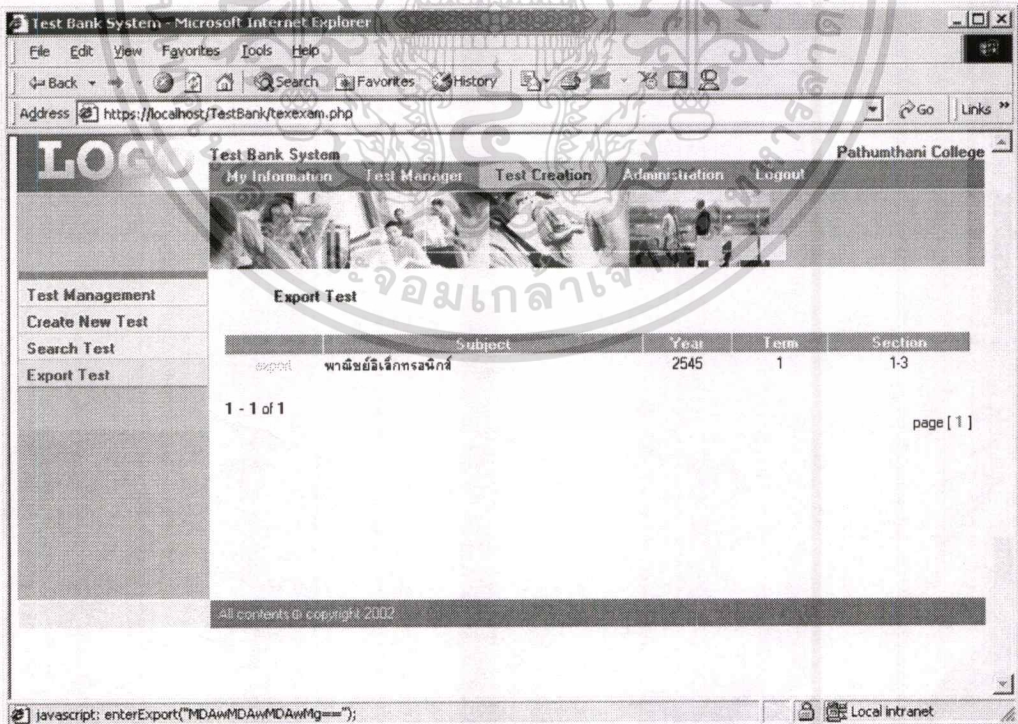


ภาพที่ 5.44 หน้าจอผลจากการเพิ่มข้อสอบให้กับตอนย่อยๆ ในชุดข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

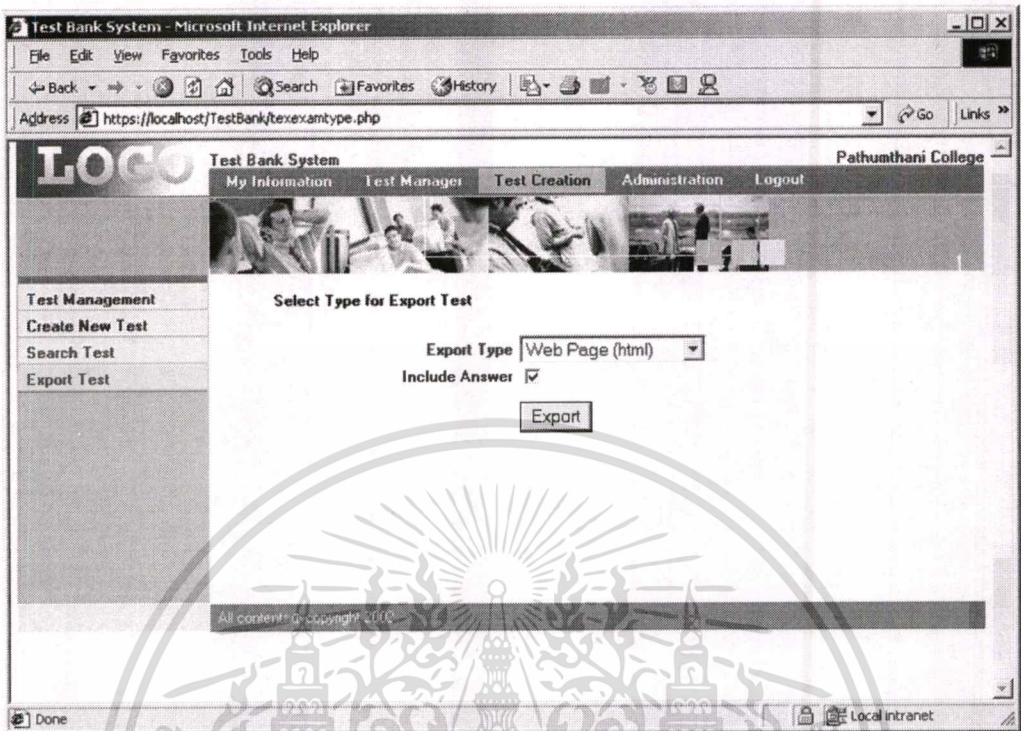


ภาพที่ 5.45 หน้าจอการค้นหาหุคข้อสอบที่จะนำไป Export

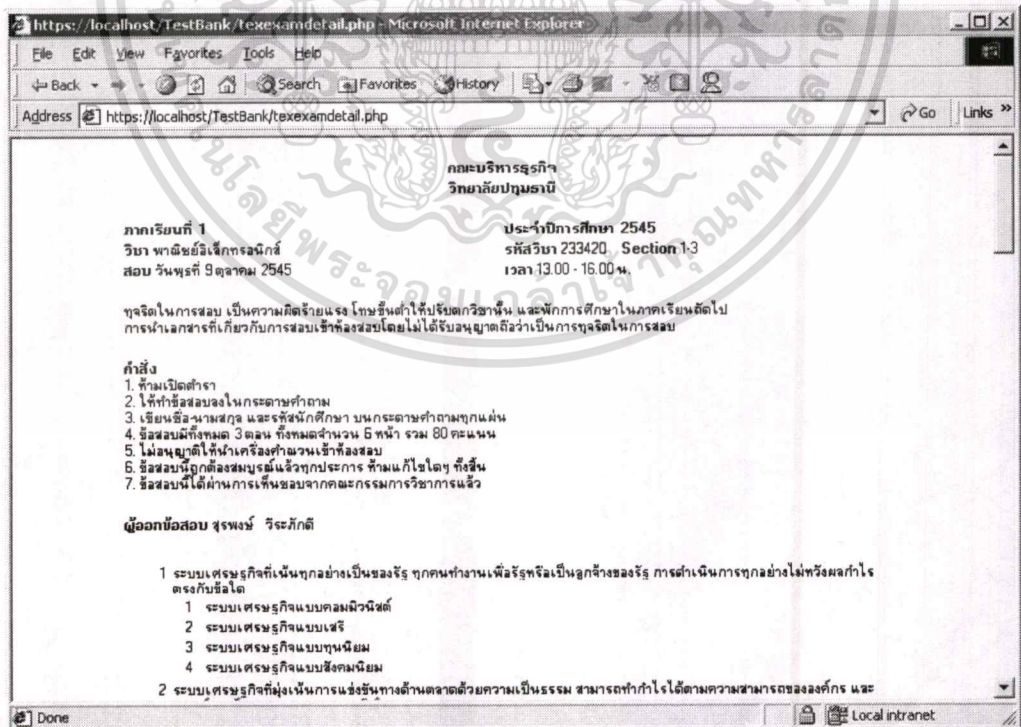


ภาพที่ 5.46 หน้าจอการค้นหาหุคข้อสอบที่จะนำไป Export

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.47 หน้าจอการเลือกชนิดของการ Export ชุดข้อสอบ



ภาพที่ 5.48 หน้าจอผลลัพธ์ของการ Export ชุดข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### สรุปผล

#### 6.1 สรุปผลการพัฒนาระบบ

ผลการพัฒนาโปรแกรมระบบคลังข้อสอบ ให้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจในระดับหนึ่ง กล่าวคือ สามารถดำเนินงานได้จริงตามวัตถุประสงค์และดำเนินงานตามหน้าที่หลัก คือการจัดเก็บและเรียกดูข้อสอบอย่างมีระบบ โดยที่ทรัพยากรส่วนใหญ่ที่ใช้ไปนั้นจะเป็นในเรื่องของเวลา ทั้งการศึกษา ระบบและรูปแบบที่เลือกเครื่องมือในการพัฒนาระบบ ซึ่งใช้เวลาในการพัฒนาระบบค่อนข้างมาก อีกทั้งยังมีข้อผิดพลาดอยู่บ้างเล็กน้อย

แนวโน้มในการพัฒนาระบบให้ต่อเนื่องและมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อรองรับรูปแบบของข้อสอบที่นอกเหนือจากที่ระบบได้รองรับไว้แล้วนั้นมีความเป็นไปได้สูง เนื่องจากความสามารถของระบบยังจัดอยู่ในระบบการตอบสนองขั้นพื้นฐานที่ดี

การพัฒนาระบบครั้งนี้ แม้จะมีข้อที่รับได้และมีจุดที่ต้องปรับปรุง แต่คุณค่าที่แท้จริงของโปรแกรมระบบคลังข้อสอบที่พัฒนาในครั้งนี้ คือ การทำงานของระบบจริงที่สามารถนำไปใช้งานจริงได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งจะทำให้ระบบดำเนินการสอบและการประเมินผลในด้านต่าง ๆ ให้มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น ซึ่งสามารถจะนำไปศึกษาและพัฒนาระบบให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

#### 6.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบ

โปรแกรมระบบคลังข้อสอบที่พัฒนาในครั้งนี้แม้จะดำเนินงานได้จริง แต่ยังคงขาดในส่วนการนำข้อสอบที่มีรายละเอียดของข้อสอบที่มีรูปแบบเฉพาะตัวของแต่ละวิชาให้นำมาใช้งานร่วมกับระบบได้ อีกทั้งการรักษาความปลอดภัยซึ่งต้องได้รับการดูแลและควบคุมระบบที่ดี ก็เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง

แนวโน้มการพัฒนาต่อเนื่องในอนาคต ควรคำนึงถึงระบบที่สามารถตอบสนองในการใช้งานต่อรูปแบบของข้อสอบให้หลากหลายประเภทมากขึ้น เนื่องจากการทดสอบเป็นหัวใจหลักในการวัดผลการศึกษาของผู้เรียน จึงควรเพิ่มความสามารถให้กับระบบให้มากขึ้น และต้องคงรูปแบบของตัวระบบที่สามารถใช้งานได้ง่าย โดยไม่ต้องศึกษาหรือมีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์มากนัก

จากที่กล่าวมาข้างต้น ถ้าหากระบบคลังข้อสอบผ่านเว็บสามารถพัฒนาความสามารถให้มากขึ้น พร้อมทั้งลดข้อบกพร่องดังกล่าวได้ จะทำให้ระบบมีความสมบูรณ์ในการใช้งานมากขึ้น

## บรรณานุกรม

- กั้ววล เทียนกัณฑ์เทศน์. 2540. การวัด การวิเคราะห์ การประเมิน ทางการศึกษาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ณัฐพันธ์ เจริญนันทน์ และไพบุลย์ เกียรติโกมล. 2542. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพศาล โมลิตกุลมงคล, น.ต. 2543. พัฒนา Web Database ด้วย PHP. กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2544. การพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2542. สถิติ วิจัย และการผลการศึกษา เล่มที่ 3. นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- เรืองไกร รังสิพล. 2544. เจาะระบบ TCP/IP จุดอ่อนของโปรโตคอลและวิธีป้องกัน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ค้านสุทธการพิมพ์.
- สำนักบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย. 2543. ระบบฐานข้อมูล. [Online]. Available: [http://www.uni.net.th/~09\\_2543/](http://www.uni.net.th/~09_2543/).
- สำนักบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย. 2543. เทคโนโลยีสารสนเทศ. [Online]. Available: [http://www.uni.net.th/~08\\_2543/](http://www.uni.net.th/~08_2543/).
- สงกรานต์ ทองสว่าง. 2544. MySQL ระบบฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เอช.เอ็น. กรุ๊ป.
- สมนึก กัษยิขณี. 2544. การวัดผลการศึกษา. กภาพสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- Denis, A. and Wixom, B. H. 2000. System Analysis and Design. New York: John Wiley and Sons.
- Bárány, Balázs. 1998-2002. The Apache + SSL on Win32 HOWTO. [Online]. Available: <http://tud.at/programm/apache-ssl-win32-howto.php3>.

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายฉิมพงศ์ สมสืบ
วันเดือนปีเกิด	10 มีนาคม 2520
สถานที่เกิด	อุบลราชธานี
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	คอ.บ. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์)
สถานที่สำเร็จการศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีที่สำเร็จการศึกษา	ปีการศึกษา 2541
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยปทุมธานี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้