ระบบการทดสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

A Testing System through the Internet

โดย

นายวาทิศ โกมารทัต

รหัส 41067022

H001636

วัน เดือน ปี 21 ธ.ค. 2549
เลขทะเบียน 01636
เลขเรียกหนังสือ วิ.ว.
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ ระบบการทดสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

นักศึกษา นายวาทิศ โกมารทัต

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. นพพร โชติกกำธร

ระดับการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

แขนงวิชา วิทยาการสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2542

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีของระบบการติดต่อสื่อสารและการทำงานของอินเทอร์เน็ตมีการพัฒนาและมีการใช้งานเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก เนื่องจากคุณประโยชน์และข้อดีต่าง ๆ ของการใช้งานอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบงานเพื่อใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งรูปแบบหนึ่งของระบบที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ก็คือ ระบบการให้บริการทางการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย ระบบการให้ความรู้ ระบบการทดสอบ และระบบการวัดผล โครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้ได้เลือกเฉพาะส่วนของระบบการทดสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขึ้นมาสำหรับทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบเท่านั้น โดยศึกษาและพิจารณารูปแบบและวิธีการในการพัฒนาที่มีความเหมาะสม และคัดเลือกเครื่องมือและส่วนประกอบในการทำงาน เพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลอง หรือ Prototype ของระบบ โดยจะเน้นเฉพาะส่วนขององค์ประกอบหลักที่มีความสำคัญ เพื่อใช้ประกอบการศึกษา วิเคราะห์ และทำความเข้าใจในลักษณะข้อมูลระบบ และแสดงรูปแบบขบวนการทำงานในการใช้งานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	A Testing System through the Internet
Student	Mr. Watit Komaratat
Advisor	Dr. Nopporn Chotikakamthorn
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	1999

ABSTRACT

From the development of telecommunication system and Internet and the beneficial gained from using them, initiate the feasibility to the development and the deployment of many kind of applications on the Internet. One of an interesting field of application is Education System which compose of Learning System, Testing System and Evaluation System. This project has selected only one of this Education System's component which is the Testing System to become an example for the study, analysis and design of the system and by using the concept and methodology from the system development course studied in the class. Analysis prototype is chosen for more understanding of the problems, requirements and any process involve but specific to the basic and necessary component of the system that support the main requirement and solve the system discovering problems.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

สารบัญ III

สารบัญรูป V

บทที่

1. บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ 2

1.3 ขอบเขตของโครงการ 2

1.4 วิธีการดำเนินงานโครงการ 2

2. ขั้นตอนการสำรวจและศึกษาลักษณะของระบบ 6

2.1 ขั้นตอนการสำรวจและขั้นตอนศึกษาแนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้อง 6

2.1.1 แนวคิดและคุณลักษณะพื้นฐานของระบบ 6

2.1.2 วิธีการในการทดสอบ 8

2.1.3 รูปแบบและขั้นตอนในการสอบ 11

2.1.4 สรุปสภาพปัญหาและข้อจำกัดและโอกาสในการพัฒนา 12

2.1.5 การเลือกขนาดและขอบเขตของระบบงานที่จะดำเนินการพัฒนาในเบื้องต้น 14

2.1.6 ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการดำเนินโครงการ 15

2.2 การสำรวจและศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง 17

2.2.1 อินเทอร์เน็ตและ World Wide Web 17

2.2.2 เทคโนโลยีในการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ต 19

2.2.3 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล 28

2.2.4 แนวทางการเลือกเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาโครงการ 32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

บทที่

3. ขั้นตอนการกำหนดนิยามระบบ 33

3.1 ความต้องการของระบบ 33

3.1.1 ในมุมมองของผู้ออกข้อสอบ 33

3.1.2 ในมุมมองของผู้สอบ 34

3.1.3 ในมุมมองของผู้ดูแลระบบ 34

3.2 ลักษณะของระบบและแบบจำลองแสดงลักษณะของระบบ 34

3.2.1 คำอธิบายลักษณะและการทำงานของระบบ 34

3.2.2 คำอธิบายลักษณะข้อมูลและแบบจำลองข้อมูล 37

3.2.3 คำอธิบายขบวนการข้อมูลและแบบจำลองขบวนการข้อมูล 40

3.2.4 แบบจำลองส่วนต่อประสานของระบบ 59

3.3 การพัฒนาแบบจำลองประกอบการพัฒนาโครงการ 59

4. ขั้นตอนการกำหนดลักษณะระบบและการจัดหาเครื่องมือในการพัฒนา 61

4.1 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ต 61

4.2 สภาวะแวดล้อมในการพัฒนาและระบบฐานข้อมูล 63

4.2.1 สภาวะแวดล้อมในการพัฒนา 63

4.2.2 ระบบฐานข้อมูล 63

4.2.3 เครื่องมือในการพัฒนา 64

5. ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบ 66

5.1 การออกแบบระบบฐานข้อมูล 66

5.2 การออกแบบข้อมูลนำเข้า รายงาน และส่วนต่อประสาน 69

6 บทสรุป 90

บรรณานุกรม 92

ประวัติผู้เขียน 94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

2.1 องค์ประกอบของ www ซึ่งใช้โพรโตคอล HTTP ในการสื่อสารระหว่างกัน 18

2.2 สถาปัตยกรรมการทำงานของเทคโนโลยี CGI 20

2.3 สถาปัตยกรรมการทำงานแบบ Client/Server ที่ใช้มาตรฐาน DCOM ของ Microsoft 22

2.4 สถาปัตยกรรมการใช้ Object ของ Microsoft 23

2.5 การทำงานของ Object ในเทคโนโลยี ASP 25

2.6 โครงสร้างการทำงานของแอพพลิเคชันที่ใช้ VBScript จัดการ 27

2.7 การจำลองรูปแบบการทำงานของ ODBC ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล 29

2.8 การติดต่อฐานข้อมูลโดยใช้ IDC 30

3.1 แบบจำลองข้อมูลของระบบการทดสอบ 37

3.2 แบบจำลองส่วนประกอบการทำงานของระบบ 40

3.3 System Diagram สำหรับฟังก์ชันการทำงานของผู้ใช้ระบบ 47

3.4 Primitive Diagram สำหรับขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิเข้าใช้ระบบ 48

3.5 Primitive Diagram สำหรับขั้นตอนการเพิ่ม/แก้ไขประวัติผู้ใช้ระบบ 49

3.6 Primitive Diagram สำหรับขั้นตอนการสร้าง/ลบข้อมูลชุดข้อสอบ 50

3.7 Primitive Diagram สำหรับขั้นตอนการสร้างการสอบ 52

3.8 Primitive Diagram สำหรับขั้นตอนการทำการสอบ 53

3.9 Primitive Diagram สำหรับฟังก์ชันการทำงานของผู้ออกข้อสอบ 55

3.10 Primitive Diagram สำหรับขั้นตอนการสร้าง/แก้ไขข้อมูลข้อสอบๆ 56

3.11 Primitive Diagram สำหรับขั้นตอนการดูประวัติข้อมูลข้อสอบ 58

3.12 แบบจำลองแสดงส่วนประกอบต่อประสานของระบบ 59

4.1 โครงสร้างการทำงานโดยรวมของเทคโนโลยี ASP 61

4.2 สถาปัตยกรรมการทำงานของ Microsoft Visual Interdev 64

5.1 แบบจำลองแสดงการออกแบบฐานข้อมูลของระบบการทดสอบ 68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

รูปที่

5.2 Interface กลางสำหรับการเข้าใช้ระบบ 70

5.3 Interface สำหรับแสดงข้อความเตือนข้อมูลผิดพลาด หรือ ไม่ครบถ้วน สำหรับการเข้าใช้ระบบ 71

5.4 Interface การทำงานหลักของผู้ใช้ระบบ 72

5.5 Interface สำหรับการเพิ่มประวัติข้อมูลผู้ใช้ระบบใหม่ 73

5.6 Interface สำหรับแสดงข้อความเตือนข้อมูลผิดพลาด หรือ ไม่ครบถ้วน สำหรับการสร้างประวัติผู้ใช้ระบบใหม่ 73

5.7 Interface สำหรับการแก้ไขประวัติข้อมูลผู้ใช้ระบบ 74

5.8 Interface สำหรับแสดงข้อความเตือนข้อมูลผิดพลาด หรือ ไม่ครบถ้วน สำหรับการแก้ไขประวัติผู้ใช้ระบบ 75

5.9 Interface สำหรับการลบชุดข้อสอบที่ต้องการ 75

5.10 Interface สำหรับการสร้างชุดข้อสอบแบบฟอร์มแรก 76

5.11 Interface สำหรับแสดงข้อความเตือนข้อมูลผิดพลาด หรือ ไม่ครบถ้วน สำหรับการเพิ่มชุดข้อสอบในแบบฟอร์มแรก 76

5.12 Interface สำหรับการสร้างชุดข้อสอบแบบฟอร์มที่สอง 77

5.13 Interface สำหรับแสดงข้อความเตือนข้อมูลผิดพลาด หรือ ไม่ครบถ้วน สำหรับการเพิ่มชุดข้อสอบในแบบฟอร์มที่สอง 77

5.14 Interface สำหรับแสดงผลการเปรียบเทียบก่อนการสร้างชุดข้อสอบ 78

5.15 Interface สำหรับแสดงผลลัพธ์การสร้างชุดข้อสอบกรณีที่ไม่สำเร็จ 79

5.16 Interface สำหรับการเลือกรูปแบบการสอบ 80

5.17 Interface ของแบบฟอร์มข้อสอบ 81

5.18 Interface สำหรับแสดงข้อมูลความรู้ประกอบข้อสอบ 82

5.19 Interface สำหรับแสดงข้อมูลเบื้องต้นของประวัติการสอบ 83

5.20 Interface สำหรับแสดงข้อมูลรายละเอียดของประวัติการสอบ 83

5.21 Interface สำหรับแสดงการทำงานหลักของผู้ออกข้อสอบ 84

5.22 Interface สำหรับแสดงการสร้างข้อสอบใหม่แบบฟอร์มแรก 85

5.23 Interface สำหรับแสดงข้อความเตือนข้อมูลผิดพลาด หรือ ไม่ครบถ้วน สำหรับการสร้างข้อสอบในแบบฟอร์มแรก 85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

รูปที่

5.24 Interface สำหรับแสดงการสร้างข้อสอบใหม่แบบฟอร์มที่สอง 86
5.25 Interface สำหรับการเลือกคำตอบที่ถูกต้องของข้อสอบ 87
5.26 Interface สำหรับการยืนยันการเพิ่มข้อมูลข้อสอบใหม่ 87
5.27 Interface สำหรับแสดงรายการข้อสอบของผู้ออกข้อสอบเพื่อเลือกทำการแก้ไข 88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีของระบบการติดต่อสื่อสารและการทำงานของอินเทอร์เน็ตมีการพัฒนาและมีการใช้งานเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก เนื่องจากคุณประโยชน์และข้อดีต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบงานเพื่อใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งรูปแบบหนึ่งของระบบที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ก็คือ ระบบการให้บริการทางการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย การให้ความรู้ การทดสอบ และการประเมินผล

การทดสอบและการประเมินผล หรือการวัดผล เป็นส่วนประกอบสำคัญสำหรับระบบการให้บริการทางการศึกษา เนื่องจากเป็นขบวนการสำคัญในการชี้วัดถึงความสำเร็จของระบบการศึกษา คือเป็นตัวชี้วัดถึงความเหมาะสมของหลักสูตร วิธีการเรียนการสอน และเนื้อหาที่ใช้ในระบบการสอน และแสดงให้เห็นถึงความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละคน

เมื่อมีการพัฒนาระบบขึ้นสำหรับการใช้งานบนอินเทอร์เน็ต จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในวิธีการและขั้นตอนการทำงาน ซึ่งทำให้ต้องมีการศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบระบบให้ตรงตามสภาพปัญหา รูปแบบการทำงาน และให้รองรับต่อความต้องการของระบบอย่างเหมาะสม

สำหรับโครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้ ได้เลือกเฉพาะระบบการทดสอบ มาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยดำเนินงานตามแนวทางในการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งประกอบด้วย การศึกษาความเป็นไปได้ การวิเคราะห์ระบบ และการออกแบบระบบ โดยจะเน้นที่การออกแบบในระดับ Preliminary Design คือเน้นที่การออกแบบเพื่อตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐานของระบบ และพัฒนา Prototype ประกอบการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ รวมถึงใช้ในการแสดงให้เห็นถึงรูปแบบและการทำงานของระบบเมื่อมีการใช้งานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 ฝึกฝนทักษะการวิเคราะห์ และออกแบบระบบงาน ตามขั้นตอนการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle) รวมถึงการสร้างเอกสารประกอบการพัฒนาระบบงานที่มีมาตรฐาน

1.2.2 ฝึกฝนและทดลองใช้เครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (CASE) และสามารถเลือกเครื่องมือ รวมถึงวิธีการในการพัฒนาระบบงานได้อย่างเหมาะสม

1.2.3 เข้าใจถึง หลักการ (Concept) หลักวิธี (Methodology) เทคนิค และวิธีการ สำหรับการพัฒนาระบบงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.2.4 เข้าใจถึงสภาพปัญหา ความต้องการ และขั้นตอนวิธีการ ในการพัฒนาระบบการทดสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงการสร้างระบบในระดับ Prototype เพื่อการทดสอบใช้งานจริง

1.2.5 สามารถเลือกใช้โปรแกรม เครื่องมือ ที่เหมาะสมกับการพัฒนาระบบงาน และเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบและการจัดทำเอกสารประกอบการพัฒนาระบบงาน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 เน้นการวิเคราะห์และออกแบบเฉพาะในส่วนของระบบการทดสอบ ที่อยู่ในระบบการให้บริการทางการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่านั้น

1.3.2 การออกแบบระบบและการพัฒนา Prototype จะเน้นที่ระดับความต้องการพื้นฐานของระบบ สามารถใช้งานในความสามารถพื้นฐานทั่วไปของการทดสอบผ่านอินเทอร์เน็ต

1.3.3 สร้างเอกสารประกอบการพัฒนาระบบงาน ซึ่งคลอบคลุมเนื้อหาของการวิเคราะห์ออกแบบ และเอกสารประกอบการพัฒนา Prototype

1.4 วิธีการดำเนินงานโครงการ

ใช้หลักของการพัฒนาระบบงาน ซึ่งแบ่งออกเป็นสองส่วนหลักคือ การวิเคราะห์ และการออกแบบระบบ และมีขั้นตอนการทำงานทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ

<u>การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)</u>

1.4.1 ขั้นตอนการสำรวจ (Survey Phase) โดยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบการทดสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับเบื้องต้น โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะของระบบพื้นฐาน รวมถึงการศึกษาจากตัวอย่างการใช้งานที่มีอยู่จริง เพื่อใช้ในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ความเป็นได้เบื้องต้นในการพัฒนา รวมถึงการเลือกเครื่องมือในการพัฒนาได้อย่างเหมาะสม และส่วนสุดท้ายคือการกำหนดขอบเขตของโครงการที่มีความชัดเจน

1.4.2 ขั้นตอนการศึกษา (Study phase) เป็นการศึกษาในรายละเอียดของระบบ เพื่อให้เข้าใจถึงสภาพปัญหา และโอกาสในการพัฒนาให้ระบบดีขึ้น เพื่อให้ระบบสามารถรองรับต่อความต้องการในการใช้งานระบบที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งเมื่อเสร็จขั้นตอนจะได้บทสรุปของสภาพปัญหาทั้งหมดที่เกิดขึ้น และผลสรุปของความเหมาะสมหรือความเป็นไปได้ในการดำเนินโครงการต่อไป

1.4.3 ขั้นตอนการกำหนดนิยามระบบ (Definition Phase) เป็นการกำหนดความสามารถของระบบที่จะพัฒนา เพื่อที่จะแก้ปัญหาที่ค้นพบจากการศึกษา โดยปัญหาแต่ละข้อจะถูกตีความเป็นความต้องการของระบบ ซึ่งอาจต้องจัดลำดับความสำคัญในกรณีที่เป็นระบบขนาดใหญ่ ส่วนสุดท้ายของขั้นตอนนี้คือผลสรุปความต้องการทั้งหมดของระบบที่เรียงตามลำดับความสำคัญในการพัฒนา ซึ่งในขั้นตอนนี้อาจใช้ Prototype ที่สร้างขึ้นประกอบการพิจารณาเลือกความต้องการ หรือจัดลำดับความสำคัญ

1.4.4 ขั้นตอนการกำหนดลักษณะของระบบ (Configuration Phase) เป็นการเลือกวิธีการและรูปแบบในการพัฒนาระบบจากรูปแบบของวิธีการและแนวทางในการพัฒนาที่อาจมีมากกว่า 1 แนวทาง ซึ่งอาจมีความเหมาะสมแตกต่างกันตามความต้องการของแต่ละระบบ ผู้พัฒนาจะต้องศึกษาถึง หลักการ หลักวิธี เทคโนโลยี เทคนิค รวมถึงเครื่องมือและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาระบบได้ และเปรียบเทียบเลือกแนวทางที่มีความเหมาะสมสูงสุดสำหรับการพัฒนาในระบบนั้น

<u>การออกแบบระบบ (System Design)</u>

1.4.5 ขั้นตอนการจัดหา (Procurement Phase) ในขั้นตอนนี้คือการจัดเตรียมเครื่องมือ หรือโปรแกรมต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นในการพัฒนาระบบ โดยพิจารณาจากข้อกำหนดลักษณะของระบบในขั้นตอนก่อนหน้า

1.4.6 ขั้นตอนการออกแบบระบบ (Design Phase) เป็นการแปลงความต้องการของระบบไปสู่การออกแบบระบบในเชิงเทคนิค ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 แนวทาง คือ การออกแบบให้เสร็จสิ้นก่อนแล้วสร้างระบบ (Design-then-construct) กับการพัฒนาโดยใช้หลักการ Rapid application development (RAD) ที่จะทำซ้ำขบวนการออกแบบและการสร้างระบบ โดยสร้างเป็น Prototype ขึ้นมาและตรวจสอบถึงความถูกต้องและปรับเปลี่ยนการออกแบบใหม่จนกว่าระบบจะเป็นที่ยอมรับ ซึ่งสำหรับการพัฒนาระบบใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการนี้จะใช้แนวทางของ RAD ในการพัฒนา Prototype ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนในการพัฒนาตามแนวทางของ RAD ได้ดังนี้

1) กำหนดกรอบเบื้องต้น (base-level scope) สำหรับการพัฒนาระบบในขั้นเริ่มต้น (first version of the system)
2) กำหนด ออกแบบ และสร้าง เฉพาะส่วนของระบบฐานข้อมูล และเมื่อเสร็จสิ้นแล้ว ให้ทดสอบฐานข้อมูลด้วยข้อมูลทดสอบ ซึ่งควรให้ผู้ใช้ระบบเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง
3) กำหนด ออกแบบ และสร้าง เฉพาะส่วนนำเข้าข้อมูล และแสดง Prototype ของส่วนนี้กับผู้ใช้ระบบ และจะต้องทำซ้ำขั้นตอนที่ผ่านมาจนกว่าผู้ใช้จะยอมรับส่วนนำเข้าข้อมูลส่วนนี้
4) กำหนด ออกแบบ และสร้าง เฉพาะส่วนแสดงผล และแสดง Prototype ของส่วนนี้กับผู้ใช้ระบบเช่นเดียวกัน และทำซ้ำขั้นตอนที่ผ่านมาจนกว่าผู้ใช้จะยอมรับ
5) กำหนด ออกแบบ และสร้างส่วนต่อประสาน (Interface) ของระบบทั้งหมด ซึ่งเป็นส่วนที่ผูกเอาส่วนประกอบอื่น ๆ เข้ามาใช้ทำงานร่วมกัน และแสดงผลกับผู้ใช้ระบบ ทำการปรับเปลี่ยน ทำซ้ำขั้นตอนที่ผ่านมาทั้งหมดจนกว่าผู้ใช้ระบบจะยอมรับ
6) พิจารณาถึงส่วนประกอบอื่น ๆ ที่อาจไม่ใช่ความสามารถหลักที่ต้องการจากระบบ แต่เป็นความสามารถเสริมที่จำเป็น เช่น การควบคุมความปลอดภัย การสำรองข้อมูล หรือระบบกู้คืนข้อมูล ใช้หลักการออกแบบและสร้างเช่นเดียวกับรูปแบบที่ผ่านมา
7) นำทั้งหมดมาประกอบเป็นเวอร์ชันแรกของระบบ
8) ทำซ้ำขั้นตอนใหม่ทั้งหมดสำหรับเวอร์ชันต่อไป

การทำงานตามขั้นตอนทั้งหมดจะคลอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาในโครงการ และอยู่ในขอบเขตที่กำหนดไว้ โดยจะมีการพัฒนา Prototype สำหรับเวอร์ชันแรกของระบบ คือเน้นเฉพาะความสามารถหลักที่จำเป็น และมีการจัดเตรียมเอกสารประกอบการศึกษา รวมถึงการสรุปผลลัพธ์ต่าง ๆ ที่ได้จากการทำงาน ซึ่งรูปแบบในการนำเสนอที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจได้อย่างชัดเจนคือการใช้แบบจำลอง (Model) ในการอธิบายถึงสื่อความหมายต่าง ๆ ของการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ ซึ่งสามารถสรุปรูปแบบของแบบจำลองที่มีประโยชน์ในการนำเสนอผลของการวิเคราะห์และการออกแบบสำหรับโครงการได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบจำลองสำหรับแสดงโครงสร้างของระบบฐานข้อมูล
- แบบจำลองสำหรับแสดงโครงสร้างและความสัมพันธ์ของระบบงานโดยรวมทั้งหมด
- แบบจำลองสำหรับแสดงรูปแบบของ User Interface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ขั้นตอนการสำรวจและศึกษาลักษณะของระบบ

2.1 ขั้นตอนการสำรวจและขั้นตอนศึกษาแนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนนี้จะรวมผลสรุปจากสองขั้นตอนเริ่มต้นของการวิเคราะห์ระบบ ซึ่งประกอบด้วยคำอธิบายทั่วไปเกี่ยวกับคุณลักษณะพื้นฐานของระบบ การสรุปสภาพปัญหาทั้งหมดภายในระบบ การเลือกขนาดขอบเขตของระบบงานที่จะดำเนินการพัฒนา และบทสรุปความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการดำเนินโครงการ

2.1.1 แนวคิดและคุณลักษณะพื้นฐานของระบบ

ระบบการทดสอบเป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้สำหรับการวัดผลทางการศึกษา ซึ่งแนวคิดพื้นฐานของระบบการวัดผลทางการศึกษาคือ

1) เป็นขบวนการที่ทำให้ทราบถึงความสามารถในการเรียนรู้ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ และมาตรฐานต่าง ๆ ที่ตั้งขึ้น
2) ผลจากการวัดสามารถช่วยตรวจสอบความสัมฤทธิ์ผลโดยรวมของระบบการศึกษาทั้งในตัวหลักสูตร การเรียนการสอน และในตัววิธีการวัดผลเอง
3) การวัดผลเป็นเพียงการสุ่มตัวอย่างขึ้นมาใช้ในการทดสอบเท่านั้น สามารถเกิดความคลาดเคลื่อนได้

เนื่องจากวัตถุประสงค์ในการวัดผลอาจมีได้หลายประเภท จึงมีการจัดกลุ่มของการทดสอบและการวัดผล และนิยามความหมายของแต่ละประเภทดังนี้

- การวัดความรู้ (Knowledge) จะเป็นลักษณะของการรู้ถึงข้อมูลความจริงเฉพาะในด้านที่สนใจศึกษาด้านนั้น ๆ เช่น กฎเกณฑ์ ทฤษฎี และโครงสร้างขององค์ความรู้ อาจกล่าวได้ว่าเป็นการทดสอบความจำ หรือความสามารถในการระลึกได้ (Recalling) ของเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างของคำถามในประเภทนี้เช่น นิยาม (defines) อธิบาย (describe) ระบุประเภท (labels) จับคู่ (matches) บอกชื่อ (names) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การวัดความเข้าใจ (Comprehensive) เป็นลักษณะของความสามารถในการจับใจความของเนื้อหาที่มีอยู่ได้ (Grasping the meaning of informational materials) ตัวอย่างของคำถามในประเภทนี้เช่น จัดกลุ่ม (classifies) อภิปราย (discusses) คาดการณ์ (estimates) ยกตัวอย่าง (examples) และการอธิบายสรุปผล (summarizes) เป็นต้น
- การประยุกต์ (Application) เป็นความสามารถในการใช้สิ่งที่ได้ศึกษามาเพื่อใช้งานหรือแก้ปัญหากับเหตุการณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างของคำถามสำหรับประเภทนี้เช่น ประเมิน (assesses) สร้าง (construct) พัฒนา (develops) ปฏิบัติ (implement) แก้ปัญหา (solves) ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด (utilizes)
- การวิเคราะห์ (analysis) ลักษณะสำคัญคือการจำแนกส่วนประกอบต่าง ๆ ขององค์ความรู้ออกเป็นส่วนประกอบย่อย ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงโครงสร้างขององค์ความรู้โดยรวมทั้งหมด ซึ่งจะทำให้เห็นถึงปัจจัยผลักดัน (motives) และมูลเหตุที่ทำให้เกิดองค์ความรู้เหล่านั้นขึ้น คือเข้าใจในเหตุและผลของความรู้ในด้านนั้น ๆ สามารถอ้างอิง หรืออนุมาน (Inferences) ถึงผลลัพธ์ต่าง ๆ ได้ ตัวอย่างคำถามในประเภทนี้เช่น จำแนกส่วนย่อย (break down) บอกความแตกต่าง (differentiate) หาความแตกต่าง (distinguishes) .ให้ข้ออ้างอิง (infers) เป็นต้น
- การสังเคราะห์ (synthesis) เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ที่มีอยู่แล้ว รวมทั้งทักษะและความสามารถ ในการประยุกต์ใช้งานในรูปแบบใหม่ หรือวิธีการใหม่ ตัวอย่างคำถามสำหรับประเภทนี้เช่น ปรับ (adapts) แต่ง (compose) สร้าง (creates) วางแผน (plans) ออกแบบ (design) เป็นต้น
- การประเมิน (evaluation) คือการแบ่งแยกคุณค่า หรือคุณลักษณะที่อาจขึ้นกับคุณค่ามาตรฐาน แนวความคิด และทัศนคติของแต่ละบุคคล ไม่มีคำตอบที่ถูกต้องอย่างแท้จริง ตัวอย่างคำถามในประเภทนี้เช่น เปรียบเทียบ (compare & contrast) วิจารณ์ (criticizes) ตัดสิน (decides) และการตีความ (interpret) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 วิธีการในการทดสอบ

จากประเภทของการวัดผลที่ผ่านมา ทำให้ต้องการวิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบตามคุณลักษณะของการวัดผลเหล่านี้ ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่ามีรูปแบบและวิธีการที่ถูกนำมาใช้งานแบ่งได้เป็นหลายประเภท สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1) <u>การทดสอบปากเปล่า</u> คือการถาม-ตอบโดยตรง

ข้อดี คือ เปิดโอกาสให้ทั้งผู้ถามและผู้ตอบในการสนทนาและอธิบายคำตอบหรือเพิ่มเติม คำถามตามสถานการณ์การถาม-ตอบขณะนั้น สามารถใช้วัดผลได้ครบทุกประเภทขึ้นกับความสามารถของผู้ถาม

ข้อเสีย คือ สิ้นเปลืองทรัพยากรที่เกี่ยวข้องมาก เช่น เวลาสำหรับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง และอาจต้องมีการจัดเตรียมสถานที่ และที่สำคัญคือไม่มีมาตรฐานการวัดผลที่เป็นกลาง การตัดสินเป็นไปตามข้อกำหนดและระดับมาตรฐานของผู้ถาม รวมถึงความไม่เป็นธรรมที่อาจเกิดขึ้นจากคำถาม หรือคำถามที่ไม่ได้มาตรฐานด้วย

2) <u>การทดสอบโดยการเขียนตอบ</u> เป็นรูปแบบหลักในการใช้เพื่อการวัดผล ซึ่งสามารถ แบ่งย่อยลงไปอีกได้หลายรูปแบบและวิธีการ คือ

ก. <u>การทดสอบแบบอัตนัย (Essay test)</u>

ข้อดี คือ ผู้ตอบมีโอกาสในการเขียนตอบและอธิบายได้โดยละเอียด มีโอกาสในการวางแผนการตอบและเลือกตอบได้มากกว่ารูปแบบการทดสอบโดยการเขียนตอบในรูปแบบอื่น ๆ ผู้ถามสามารถสร้างคำถามให้คลอบคลุมการวัดผลได้ทุกประเภท และการสร้างแบบทดสอบทำได้ง่าย

ข้อเสีย คือ แม้ว่าจะออกข้อสอบได้ง่ายแต่ต้องถามได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง รวมถึงการตรวจข้อสอบทำได้ยาก ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้หรือต้องเป็นผู้ออกข้อสอบในการตรวจเท่านั้น ทำให้ไม่มีมาตรฐานในการตรวจข้อสอบเพื่อวัดผลเช่นเดียวกันกับการทดสอบปากเปล่า นอกจากนั้นยังสามารถออกข้อสอบได้น้อยข้อ ซึ่งอาจไม่คลอบคลุมกับเนื้อหาที่ต้องการวัดผลทั้งหมด กล่าวได้ว่าขาดความน่าเชื่อถือในระบบการวัดผลและผลลัพธ์ของการตรวจข้อสอบที่ได้ (Unreliability)

การใช้งาน จากข้อเสียดังกล่าว การทดสอบในรูปแบบนี้จึงเหมาะกับการทดสอบที่มีปริมาณผู้เข้าทดสอบน้อย และผู้ตรวจข้อสอบเป็นคนเดียวกับผู้ออกข้อสอบ คือมีความเข้าใจในเนื้อหาและสามารถตรวจข้อสอบได้อย่างถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้อง หรืออาจเหมาะสมกับการทดสอบที่ต้องการวัดความสามารถในการบรรยายของผู้เข้าสอบ สามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบคือ

- แบบคำตอบสั้น (Short answer) เป็นคำถามที่อาจจำกัดพื้นที่ที่ใช้การตอบให้ไม่เกิน 2-3 บรรทัด ใช้ถามผู้ทดสอบถึงแนวคิดหรือเรื่อง ๆ เดียว เหมาะสำหรับการวัดความรู้ ความจำเท่านั้น
- แบบคำตอบยาว (extended answer) ไม่จำกัดพื้นที่การตอบ สามารถถามเรื่องใดก็ได้ ไม่จำกัดเรื่อง แต่จำกัดระยะเวลาในการทำ

ข. <u>การทดสอบแบบเติมคำ</u> (completion test)

ข้อดี คือ ความชัดเจนในการตอบ เนื่องจากแต่ละช่องที่ให้ผู้ทดสอบตอบจะมีคำตอบที่แน่นอนเพียงค่าเดียว หรืออยู่ในกลุ่มของคำตอบที่แน่นอน การตรวจวัดผลทำได้ง่าย และไม่จำเป็นต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหานั้น ๆ สำหรับการตรวจข้อสอบ รวมถึงสามารถใช้ระบบการตรวจวัดผลโดยอัตโนมัติโดยคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย มีมาตรฐานในการวัดผลที่ชัดเจนกว่าการทดสอบแบบอัตนัย

ข้อเสีย คือ เหมาะกับการวัดผลประเภทการวัดความรู้ความจำเท่านั้น และการสร้างข้อสอบทำได้ยาก ต้องมีคำถามที่ชัดเจน ให้สื่อถึงคำตอบที่ต้องการโดยตรง

การใช้งาน เหมาะกับการใช้ทบทวนความรู้ โดยเฉพาะในประเภทที่ต้องใช้ความจำในศัพท์ หรือ ทฤษฎีต่าง ๆ ที่มีข้อมูลในลักษณะเฉพาะเจาะจง โดยสามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบคือ

- แบบคำถาม คือ เป็นคำถามและมีช่องว่างให้ตอบ ซึ่งจะสั้นกว่าแบบอัตนัยที่เป็นคำตอบสั้น เนื่องจากคำถามจะเน้นเฉพาะเจาะจง และค่าคำตอบจะชัดเจนไม่ยาวและไม่ต้องอธิบาย
- แบบประโยคไม่สมบูรณ์ คือ เป็นประโยคที่เว้นช่องว่างไว้ให้เติม
- แบบสัมพันธ์ รูปแบบนี้จะมีความนำที่เป็นคำถามอยู่ด้านหนึ่งแล้วเว้นช่องว่างไว้ให้เติมคำตอบที่มีความสัมพันธ์อย่างหนึ่งอย่างใดกับความนำนั้นตามความต้องการของผู้ถาม ซึ่งความนำนี้อาจใช้สัญลักษณ์ หรือรูปภาพแทนก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. การทดสอบแบบถูก-ผิด (condition test)

ข้อดี คือเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการสร้างข้อสอบ สามารถตั้งคำถามได้หลายข้อ การตรวจข้อสอบทำได้ง่าย สามารถใช้ระบบการตรวจข้อสอบโดยอัตโนมัติ ความสามารถในการวัดผลของการใช้ข้อสอบในรูปแบบนี้ จะขึ้นกับความสามารถของผู้ตั้งโจทย์คำถาม ซึ่งจะต้องชัดเจน และสื่อถึงสิ่งที่ต้องการจะถามเพื่อการวัดผลอย่างแท้จริง

ข้อเสีย คือ เพิ่มโอกาสการเดาของผู้สอบ ทำให้เกิดความไม่น่าเชื่อถือในผลของการวัดผล ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาการเดานี้ได้โดยผสมหลักการของการการทดสอบแบบอัตนัย ในรูปแบบของแบบคำตอบสั้น เข้ากับการทดสอบแบบถูก-ผิด คือให้ผู้ทำข้อสอบอธิบายเหตุผลที่เลือกตอบในแต่ละข้อประกอบด้วย หรืออาจใช้วิธีการหักคะแนนถ้าตอบผิด เพื่อลดโอกาสที่ผู้สอบจะใช้การเดาในการทำข้อสอบ

ง. การทดสอบแบบจับคู่ (matching test)

การทดสอบแบบจับคู่มีวัตถุประสงค์เช่นเดียวกับการทดสอบแบบเติมคำ คือใช้ในการทดสอบความรู้ ความจำในองค์ความรู้เฉพาะด้านในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเท่านั้น แต่ในการทดสอบแบบจับคู่จะมีการกำหนดให้เกิดความเฉพาะเจาะจงลงไปอีกว่าคำตอบที่ต้องการคืออะไร โดยให้กลุ่มของคำตอบที่มากกว่าคำถามให้ผู้สอบเลือกตอบ ดังนั้นข้อดีและข้อเสียจึงเป็นไปในลักษณะเดียวกันกับแบบเติมคำ แต่ข้อเสียที่เพิ่มขึ้นมาคือโอกาสในการเดาคำตอบของผู้สอบที่มีโอกาสเกิดมากยิ่งขึ้น และความจำกัดในการนำไปใช้งานเนื่องจากมีความเหมาะสมกับการวัดความจำหรือความเข้าใจเท่านั้น

จ. การทดสอบแบบปรนัย (multiple choice test)

ข้อดี คือ เป็นการทดสอบที่สามารถวัดผลได้ครบทุกด้านสามารถออกข้อสอบได้มากข้อ และแต่ละข้อสามารถถามในรายละเอียดเฉพาะเจาะจงคลอบคลุมเนื้อหาได้มากกว่า โดยมีลักษณะที่สำคัญคือความเป็นมาตรฐานในการตรวจสอบวัดผล เนื่องจากเป็นวิธีการที่กำหนดคำตอบที่แน่นอน การวัดผลไม่ขึ้นกับผู้ตรวจข้อสอบ สามารถใช้ระบบอัตโนมัติในการตรวจข้อสอบได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ผลจากการสอบในการประเมินความเหมาะสม ความถูกต้อง ระดับความยาก และคุณภาพของตัวข้อสอบเองได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย คือ ความยากในการออกข้อสอบให้มีคุณภาพสูง การเตรียมชุดของคำตอบที่เป็นทางเลือกของข้อสอบ การทำให้ข้อสอบมีคุณภาพจะต้องใช้ความคิดในการออกข้อสอบมากกว่าวิธีการสอบในรูปแบบอื่น ๆ และยังมีผลกระทบจากการเดาคำตอบของผู้สอบอยู่ ซึ่งแนวทางในการแก้ไขก็สามารถทำได้โดยการตัดคะแนนในกรณีที่ตอบผิดเป็นต้น

การใช้งาน การทดสอบแบบปรนัย เป็นรูปแบบที่นิยมใช้ในการวัดผลทางการศึกษามากที่สุด และมีการนำไปใช้ในการพัฒนาเป็นแบบทดสอบมาตรฐานสำหรับการทดสอบในเนื้อหาความรู้ด้านต่าง ๆ (Standardize test) โดยการจัดเก็บข้อสอบแต่ละข้อรวมกันเป็นฐานข้อมูลข้อสอบหรือ Test bank ที่สามารถเรียกใช้งาน และมีสถิติในการทำข้อสอบแต่ละที่สามารถใช้ประกอบการสร้างข้อสอบได้ตามความต้องการ นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่าการทดสอบแบบปรนัยเป็นรูปแบบหลักที่ถูกเลือกนำมาใช้ในการสร้างแบบทดสอบที่ทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของเว็บไซต์ ที่ให้บริการในด้านการทดสอบโดยทั่วไปอีกด้วย

2.1.3 รูปแบบและขั้นตอนในการสอบ

เป้าหมายในการวัดผล จะเป็นตัวกำหนดรูปแบบและขั้นตอนในการสอบ การทดสอบที่ต้องการเปรียบเทียบความสามารถระหว่างกลุ่มผู้สอบ จำเป็นต้องใช้ข้อสอบที่มีคุณสมบัติเหมือนกันสำหรับใช้เป็นเครื่องมือวัด เช่น มีเนื้อหาเดียวกัน ใช้เวลาเท่ากัน ระดับความยากเท่ากัน หรืออาจเป็นข้อสอบชุดเดียวกัน ในขณะที่การทดสอบที่มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความรู้ให้กับผู้สอบหรือต้องการวัดระดับการเรียนรู้ของผู้สอบเปรียบเทียบก่อนและหลังจากที่ได้รับการศึกษา อาจไม่จำเป็นต้องมีข้อกำหนดใด ๆ ในการสอบเลยก็ได้ ทำให้รูปแบบและขั้นตอนในการปฏิบัติจริงมีความแตกต่างกัน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) <u>การสอบแบบพร้อมกัน</u> (Synchronous Test)

การสอบพร้อมกันเป็นรูปแบบการสอบที่เน้นเป้าหมายของการวัดผลเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เข้าสอบ โดยใช้วิธีกำหนดให้ผู้สอบต้องสอบพร้อม ๆ กันทั้งหมด ส่วนในตัวข้อสอบอาจจะเหมือนหรือแตกต่างกันก็ได้ แต่หลักการสำคัญคือจะต้องมีระดับความยากเท่ากันสำหรับผู้สอบทุกคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) <u>การสอบแบบไม่พร้อมกัน</u> (Asynchronous Test)

การสอบแบบไม่พร้อมกันเป็นรูปแบบการสอบที่เน้นเป้าหมายของการให้ความรู้หรือการเปรียบเทียบระดับการเรียนรู้ก่อน และหลังจากที่ได้รับความรู้จากระบบการศึกษา ดังนั้น ผู้สอบจึงอาจไม่จำเป็นต้องเข้าสอบพร้อมกัน สามารถสอบเมื่อไรก็ได้ และจะใช้เกณฑ์อย่างหนึ่งอย่างใดในการจัดระดับความสามารถของผู้สอบแต่ละคน ไม่มีการเปรียบเทียบกันระหว่างผู้เข้าสอบ

ในกรณีที่เป็นการสอบเพื่อเพิ่มความรู้โดยเฉพาะ ผู้สอบสามารถเรียกดูข้อมูลเพิ่มเติมประกอบการสอบได้ ซึ่งจะเป็นการให้ความรู้กับผู้สอบในปัญหาแต่ละข้อได้โดยตรง ซึ่งในรูปแบบนี้จะไม่เน้นการจัดระดับ หรือการเปรียบเทียบระดับความสามารถระหว่างกลุ่มของผู้สอบแต่อย่างใด

ในกรณีที่ต้องการจัดระดับความสามารถเทียบกับมาตรฐานหรือเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น จะต้องมีวิธีการในการทำให้ผู้สอบแต่ละคนได้รับข้อสอบในระดับเดียวกัน เพื่อใช้ในการจัดระดับความสามารถของผู้สอบแต่ละคน โดยอาจใช้การสร้างชุดข้อสอบที่มีระดับความยากเท่ากันให้กับผู้เข้าสอบแต่ละคน ซึ่งข้อสอบแต่ละชุดจะต้องเป็นข้อสอบที่มีมาตรฐานเพียงพอในการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดระดับ แต่ถ้ามีข้อสอบเพียงชุดเดียว ก็อาจใช้วิธีการสลับข้อ สลับทางเลือกตอบ ให้ผู้สอบแต่ละคนได้ข้อสอบที่มีลำดับข้อ และลำดับทางเลือกตอบที่แตกต่างกัน ซึ่งในกรณีนี้อาจต้องเปลี่ยนไปใช้รูปแบบการสอบแบบพร้อมกัน เพื่อกันไม่ให้ผู้สอบรู้ข้อสอบจากการถามผู้เข้าสอบคนอื่นที่เข้าทำการสอบเสร็จสิ้นแล้ว

2.1.4 สรุปสภาพปัญหาและข้อจำกัดและโอกาสในการพัฒนา

1) <u>สภาพปัญหาและข้อจำกัด</u>

- ขบวนการสอบในรูปแบบเดิมใช้ทรัพยากรที่สิ้นเปลือง เช่น เวลาของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง สถานที่ กระดาษและอุปกรณ์ต่าง ๆ
- ขบวนการออกข้อสอบเป็นสิ่งที่ต้องทำซ้ำ และต้องทำใหม่ทุกครั้งที่มีการสอบ ซึ่งอาจถือเป็นภาระที่ไม่จำเป็น เมื่อมีการสร้างระบบการจัดเก็บข้อมูลข้อสอบในปริมาณที่มากพอสำหรับใช้ในครั้งต่อไป
- การออกข้อสอบอาจไม่มีมาตรฐาน การสอบในเรื่องเดียวกันแต่ไม่พร้อมกันอาจไม่สามารถวัดผลระดับความสามารถของแต่ละคนได้อย่างถูกต้อง เนื่องจากเป็นการออกข้อสอบชุดใหม่ จึงเหมาะกับการสอบวัดผลเปรียบเทียบภาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกลุ่มเท่านั้น คือขาดข้อสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของแต่ละบุคคลเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานกลาง และขาดข้อมูลเชิงสถิติในการจัดระดับของผู้สอบกับมาตรฐานกลางของผลลัพธ์ที่ได้จากการสอบ

- ขาดกลไกในการประเมินคุณภาพ และระดับความยากของข้อสอบแต่ละข้อ คือขาดข้อมูลเชิงสถิติเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบระดับคุณภาพของข้อสอบที่ผู้ออกข้อสอบแต่ละคนสร้างขึ้นมา
- ไม่สามารถใช้ระบบอัตโนมัติในการตรวจข้อสอบได้ โดยเฉพาะวิธีการทดสอบแบบ อัตนัย ซึ่งถ้ามีผู้เข้าสอบมากจะเป็นภาระของผู้ตรวจข้อสอบ รวมถึงความไม่มีมาตรฐานในการตรวจข้อสอบ เนื่องจากขึ้นกับปัจจัยของผู้ตรวจแต่ละคน และส่งผลให้ขาดความน่าเชื่อถือในการวัดผล

2) <u>ประโยชน์และโอกาสในการพัฒนา</u>

- สำหรับส่วนที่เกี่ยวกับคุณภาพของตัวข้อสอบ กลไกการออกข้อสอบ มาตรฐาน และการตรวจวัด สามารถใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการทำงานแทนได้ โดยสร้างฐานข้อมูลของข้อสอบ หรือ Test bank และกำหนดวิธีการสอบที่มีมาตรฐาน ไม่ใช้รูปแบบการทดสอบแบบอัตนัยหรือวิธีที่มีโอกาสเดาได้ง่าย ซึ่งสามารถใช้จัดเก็บค่าทางสถิติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อีกด้วย เช่น ประวัติการตอบคำถามของข้อสอบของแต่ละคน ซึ่งจะเป็นตัวมาตรฐานกลางในการจัดระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เข้าสอบแต่ละคนที่เปรียบเทียบกับทุก ๆ คนที่ได้เคยทำข้อสอบข้อนั้น ไม่เจาะจงเฉพาะการเปรียบเทียบภายในกลุ่มการสอบเพียงกลุ่มเดียว
- สำหรับขั้นตอนและขบวนการสอบที่สิ้นเปลือง สามารถใช้ความสามารถของอินเทอร์เน็ต เพื่อช่วยลดขั้นตอนและการใช้ทรัพยากรลง เช่น การใช้สถานที่ กระดาษ อุปกรณ์ และเวลาของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง โดยพัฒนาระบบงานที่ใช้ได้บนอินเทอร์เน็ต และให้ผู้สอบและผู้สอนใช้งานระบบผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งถ้ามีการออกแบบกลไกในการสอบที่เหมาะสมเพียงพอ ก็จะสามารถกำหนดให้ผู้สอบไม่จำเป็นต้องเข้าสอบพร้อมกันในเวลาเดียวกันก็ได้
- สามารถพัฒนารูปแบบการสอบที่มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความรู้ให้กับผู้สอบ โดยจัดเตรียมคำอธิบาย เนื้อหา และรูปภาพประกอบต่าง ๆ แสดงผ่านอินเทอร์เน็ตเมื่อผู้สอบเรียกถาม ซึ่งเป็นประโยชน์ที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบการสอบเดิม ที่จะต้องใช้ทรัพยากรและอาจทำให้เกิดปัญหาและความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ้นเปลือง ถ้าต้องการจะจัดเตรียมความรู้ประกอบข้อสอบแต่ละข้อให้ผู้สอบสามารถเรียกใช้งานได้

- สามารถคิดค้นข้อกำหนดและวิธีการในการสร้างข้อสอบได้ตามความต้องการ โดยอาจเป็นข้อสอบที่ขึ้นกับความต้องการของผู้เข้าสอบแต่ละคน หรืออาจเป็นข้อสอบที่ผู้สอนต้องการใช้ในการวัดผลหรือให้ความรู้กับผู้เรียนรู้ก็ได้ อาจมีกลไก และวิธีการในการคัดเลือกข้อสอบที่ตรงกับความสนใจหรือประวัติการศึกษาของผู้เข้าสอบ มีการตรวจสอบการทำข้อสอบเพื่อไม่ให้ได้รับข้อสอบซ้ำกับที่ได้เคยทำมาแล้ว สามารถเลือกจำนวนข้อและระดับความยาก ให้ตรงกับความต้องการเฉพาะสำหรับแต่ละบุคคล
- ผู้สอบสามารถตรวจดูประวัติการทำข้อสอบที่ผ่านมาได้ทั้งหมด เนื่องจากมีการจัดเก็บไว้ในระบบ สามารถดูเฉลย ความผิดพลาดในการทำข้อสอบแต่ละข้อ ย้อนหลังไปได้ในทุก ๆ วิชา หรือเนื้อหาที่ผู้สอบได้เคยทำไว้ในอดีต และสามารถใช้ในการเปรียบเทียบความก้าวหน้าในการเรียนรู้โดยประมวลจากผลลัพธ์ในการทำข้อสอบที่ผ่านมาในอดีตทั้งหมด
- ผู้ออกข้อสอบหรือผู้กำหนดมาตรฐาน สามารถตรวจสอบข้อมูลการทำข้อสอบแต่ละข้อ และใช้ข้อมูลสถิติในการทำข้อสอบในการคัดเลือก จัดระดับ และสร้างชุดข้อสอบมาตรฐาน หรือสร้างเกณฑ์ในการจัดระดับผู้ทำข้อสอบขึ้นได้อย่างถูกต้อง รวมถึงการพิจารณารูปแบบและระดับความเข้าใจของผู้สอบที่อาจสะท้อนออกมาในการตอบคำถามแต่ละข้อ ซึ่งอาจใช้ในการประเมินความสัมฤทธิ์ผลในการศึกษา การสอน และการทดสอบประเมินผล
- ข้อสอบแต่ละข้อที่ผู้ออกข้อสอบสร้างขึ้นจะถูกประเมิน และตรวจสอบระดับความยากและคุณภาพ ทำให้การออกข้อสอบมีคุณภาพ คือมีความถูกต้อง และมีความชัดเจนทั้งในคำถามและทางเลือกตอบมากยิ่งขึ้น

2.1.5 การเลือกขนาดและขอบเขตของระบบงานที่จะดำเนินการพัฒนาในเบื้องต้น

จากข้อมูลการศึกษาที่ผ่านมา เพื่อให้เหมาะสมกับกรอบระยะเวลาในการพัฒนาโครงการทั้งสิ้น 3 เดือน จึงเลือกเฉพาะส่วนของการทดสอบมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบในขั้นตอนต่อไป ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์และออกแบบในส่วนของการทดสอบ การสร้างฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และการจัดเตรียมกลไก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และวิธีการในการสอบผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะสิ้นสุดที่การจัดเก็บข้อมูลการทำข้อสอบของผู้สอบแต่ละคนและแสดงผลเป็นสถิติเท่านั้น ไม่รวมเอา algorithm และกลไกที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลของคำตอบ ซึ่งจะอยู่ในส่วนของการวัดผลภายหลังจากที่ตรวจข้อสอบเสร็จสิ้นแล้วเข้ามาใช้ในการพัฒนาระบบนี้ด้วย โดยการทำงานทั้งหมดจะประยุกต์ให้สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ โดยเน้นที่การทำงานพื้นฐานที่จำเป็นทั้งหมด และเลือกวิธีการสอบที่เป็นรูปแบบของการสอบแบบปรนัยเท่านั้น

เพื่อให้เกิดความชัดเจนในขอบเขตของการพัฒนาระบบงานมากยิ่งขึ้น จึงได้กำหนดเป้าหมายของการทดสอบและรูปแบบวิธีการสอบ โดยจะตั้งเป้าหมายให้เป็นการทดสอบเพื่อเพิ่มความรู้ และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานกลางเท่านั้น ไม่มีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม และใช้วิธีการสอบแบบไม่พร้อมกัน เพื่อลดความซับซ้อนในการสร้างกลไกการคัดเลือกข้อสอบ และกลไกในการจัดการสอบแบบพร้อมกัน ที่จำเป็นต้องใช้ในการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความสามารถระหว่างผู้สอบในกลุ่ม

อีกเหตุผลหนึ่งในการเลือกเป้าหมายของการทดสอบเป็นแบบให้ความรู้คือ ในความเป็นจริง การทดสอบบนอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในการวัดผลให้คะแนนเปรียบเทียบกันภายในกลุ่ม ซึ่งต้องการการสอบแบบพร้อมกัน ถ้ามีการออกแบบระบบและกลไกการทำงานที่ไม่ดีพอ การออกแบบวิธีการปฏิบัติของผู้เข้าสอบที่ไม่เหมาะสม และพฤติกรรมการโกงของผู้สอบแต่ละคนที่ไม่สามารถควบคุมได้ รวมถึงความเป็นไปได้ในการเกิดปัญหาของระบบอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อเพื่อทำการสอบเกิดขึ้น อาจก่อให้เกิดปัญหาในทางปฏิบัติได้ และส่งผลถึงความน่าเชื่อถือทั้งในขบวนการสอบ และผลการทดสอบ

สุดท้ายคือข้อจำกัดของการทดสอบแบบปรนัยที่อาจไม่ตรงตามรูปแบบการทดสอบเพื่อการวัดผลสำหรับในบางเนื้อหาวิชา หรือระดับการศึกษาของผู้เข้าสอบ ซึ่งขึ้นกับความต้องการของผู้สอนหรือผู้วัดผลที่อาจต้องการคำตอบในเชิงบรรยาย หรือรูปแบบอื่น ๆ ที่ไม่สามารถใช้การทดสอบแบบปรนัยเพื่อวัตถุประสงค์ในการเปรียบเทียบวัดผลได้

2.1.6 ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการดำเนินโครงการ

เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนาโครงการนี้ คือการเรียนรู้ถึงวิธีการพัฒนาระบบงาน และการทำความเข้าใจถึงกลไกในการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เน็ต การพิจารณาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการพัฒนาโครงการ จึงตัดปัจจัยในเชิงเศรษฐศาสตร์ออกไป สำหรับปัจจัยด้านอื่นๆ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1) ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติการ (Operational Feasibility) ซึ่งมองถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนา โดยใช้ PIECES framework เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ
   - P : Performance คือความสามารถ หรือศักยภาพของระบบ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้วความสามารถของระบบการทดสอบที่ออกแบบอย่างถูกต้อง จะมีความสามารถมากกว่ารูปแบบของการทดสอบในรูปแบบเดิม ตัวอย่างเช่น สามารถใช้การตรวจจากระบบคอมพิวเตอร์โดยอัตโนมัติ หรือสามารถสร้างข้อสอบโดยสลับข้อ สลับตำแหน่งได้ ขึ้นกับความสามารถของผู้สร้างระบบที่จะเพิ่มเติมความสามารถให้กับระบบ
   - I : Information คือการจัดเก็บข้อมูลภายในระบบ ซึ่งในรูปแบบเดิมที่ไม่มีการจัดเก็บข้อมูล เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบใหม่ที่เป็นการสร้างฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ได้มากกว่า ย่อมสามารถใช้งานข้อมูลได้ดีกว่า
   - E : Economic ในส่วนนี้ละไว้ ไม่นำมาพิจารณา ดังที่อธิบายไว้ข้างต้น
   - C : Control คือกลไกการควบคุมที่ระบบจะต้องมีเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น รวมถึงควบคุมให้มีการใช้ข้อมูลอย่างถูกต้อง ซึ่งในจุดนี้ขึ้นกับการวิเคราะห์ และออกแบบ รวมถึงการสร้างระบบขึ้นมาในส่วนหลัง ซึ่งถ้าระบบได้รับการสร้างกลไกการควบคุมที่ดี ก็ย่อมมีคุณภาพดีกว่าการสอบในรูปแบบเดิม ตัวอย่างพื้นฐาน เช่น ระบบสามารถป้องกันการลอกกันในห้องสอบได้ โดยสร้างข้อสอบที่ไม่เหมือนกันเลย หรือสลับข้อสลับทางเลือก (Choice) ทั้งหมดให้ผู้สอบ เป็นต้น
   - E : Efficiency หรือประสิทธิภาพในการทดสอบ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้ว จะมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น โดยวัดจากการใช้ทรัพยากรในขบวนการทดสอบน้อยลง ลดการออกข้อสอบซ้ำ และลดขั้นตอนในการทดสอบเมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิมลง
   - S : Service คือระดับการให้บริการที่ระบบสามารถให้กับผู้ใช้ระบบได้ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้วระบบจะช่วยให้ทั้งผู้ออกข้อสอบ และผู้สอบมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ทั้งหมดดังที่ได้แสดงไปแล้ว จึงสามารถสรุปในเบื้องต้นได้ว่าการพัฒนาระบบการทดสอบผ่านอินเทอร์เน็ตในโครงการนี้มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติการ

2) ความเป็นไปได้ในทางเทคนิค (Technical Feasibility) ในส่วนนี้ จากการสำรวจและศึกษาจากตัวอย่างและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีหลักการ เทคนิค และเครื่องมือต่าง ๆ ให้เลือกใช้ในการพัฒนาเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีทั้งแหล่งที่มีลิขสิทธิ์และแหล่งที่เป็น freeware ที่สามารถนำมาใช้ประกอบในการพัฒนาได้ รวมถึงมีตัวอย่างการพัฒนา โปรแกรม และ source code ที่ใช้งานอยู่จริงในอินเทอร์เน็ตให้ศึกษาประกอบด้วย จึงสรุปได้ว่ามีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาโครงการ

3) ความเป็นไปในระยะเวลาและกำหนดการดำเนินโครงการ (Schedule Feasibility) เนื่องจากมีระยะเวลาในการพัฒนาจำกัด เมื่อได้ลดขอบเขตของระบบลงทำให้มีโอกาสในการพัฒนาให้สำเร็จทันตามกรอบระยะเวลาได้มากขึ้น จึงมีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ที่จะดำเนินการพัฒนาระบบงานในโครงการนี้

2.2 การสำรวจและศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

ในหัวข้อนี้ ได้รวมผลสรุปของเทคโนโลยีทั้งหมดที่มีความเกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบการทดสอบผ่านอินเทอร์เน็ต ที่ได้รับจากการสำรวจและศึกษาข้อมูลในขั้นตอนแรกของการพัฒนาระบบงาน

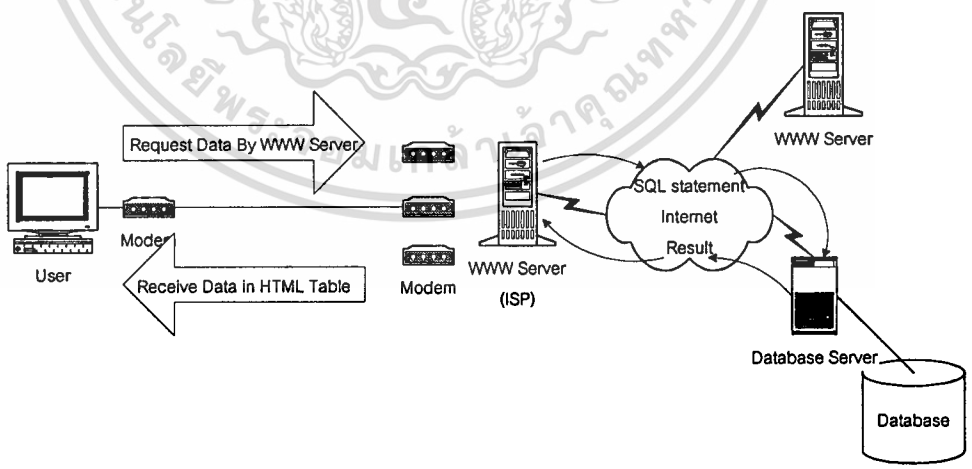
2.2.1 อินเทอร์เน็ต และ World Wide Web

Client/Server เป็นสถาปัตยกรรมที่ถูกประยุกต์ใช้สำหรับการทำงานบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งประกอบด้วยผู้ให้บริการและผู้รับบริการ โดยสิ่งที่รับส่งระหว่างกันก็คือเอกสารอิเลกทรอนิกส์ หรือ web page โดยอาศัยกลไกการทำงานและโพรโตคอลที่เกี่ยวข้องช่วยกันในการทำงาน web page เหล่านี้อยู่ในรูปแบบที่เรียกว่า HyperText Markup Language (HTML) ซึ่งมีคุณลักษณะเฉพาะคือ มีกลไกที่ทำให้สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเอกสาร ซึ่งอาจเป็นความสัมพันธ์ระหว่างจุดหนึ่งจุดใดภายในเอกสาร หรือเป็นความสัมพันธ์กับเอกสารอื่นภายนอกก็ได้ หรือคุณลักษณะที่เรียกว่า Hyperlink

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานในรูปแบบของ Client/Server ประกอบด้วยการทำงานของ Server ที่มีหน้าที่ในการจัดเก็บเอกสาร web page ส่วนในฝั่ง Client จะใช้โปรแกรม Web Browser สำหรับการเรียกใช้หรือขอบริการข้อมูลจาก Server อีกทีหนึ่ง โดยอาศัยกลไกการทำงานของโพรโตคอล Hypertext Transfer Protocol (HTTP) และ Unified Resource Locator Protocol (URL) ในการทำงาน หรืออาจสรุปโดยย่อคือ HTTP Protocol จะทำหน้าที่ในการสร้างช่องทางติดต่อระหว่าง Server และ Client โดยอาศัยกลไกการระบุตำแหน่งจาก URL Protocol จากนั้นจะทำหน้าที่ในการจัดส่งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ประกอบการร้องขอข้อมูล และรับเอาผลลัพธ์ที่ได้จาก Server ส่งกลับไปยัง Client ในลักษณะเช่นเดียวกับกลไก RPC ซึ่งในรูปแบบพื้นฐานนี้ Server จะไม่มีการเก็บสถานะของการทำงานที่เกิดขึ้นกับ Client แต่ละหน่วยที่ติดต่อขอใช้บริการ หรือเรียกว่ารูปแบบการทำงานแบบ Stateless

ข้อมูลที่ใช้งานจริงเป็นเพียงข้อมูลตัวอักษร (Text file) ที่อยู่ในรูปแบบของภาษา HTML ซึ่งเป็นเหมือนคำสั่งที่ใช้อธิบายให้ Browser ที่อยู่ในเครื่อง Client สามารถสร้างเอกสารแสดงผลลัพธ์การทำงานได้ ซึ่งก็คือการจัดรูปแบบและการแสดงผลลัพธ์ตามที่ต้องการให้ปรากฏในหน้าจอแสดงผลในฝั่ง Client รวมถึงการแสดงการเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลอื่น ๆ ในลักษณะของ Link ที่ปรากฏอยู่ในข้อมูลผลลัพธ์ที่ถูกสร้างขึ้น ดังแสดงเป็นแบบจำลองในรูปที่ 2.1 ต่อไปนี้



รูปที่ 2.1 องค์ประกอบของ WWW ซึ่งใช้โพรโตคอล HTTP ในการสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 เทคโนโลยีในการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ต

จากรูปแบบพื้นฐานข้างต้น การทำงานของอินเทอร์เน็ตที่รับส่งเพียงแค่เอกสาร HTML จะคล้ายกับลักษณะการทำงานของ File Server คือ Server เป็นผู้จัดเก็บไฟล์เอกสารไว้ทั้งหมด และเมื่อมีการร้องขอก็อาศัยกลไกและโพรโตคอลในการให้บริการกับเครื่อง Client ผู้ใช้ระบบสามารถใช้ระบบได้มากที่สุดเพียงการสืบค้นข้อมูลโดยการเลือก Hyperlink ที่ประกอบอยู่ในหน้าเอกสารแสดงผลลัพธ์เท่านั้น ซึ่งรูปแบบการทำงานในลักษณะนี้ไม่เพียงพอต่อความต้องการในบางรูปแบบของระบบงาน รวมทั้งการพัฒนาระบบการทดสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในโครงการนี้ด้วย

คุณสมบัติที่สำคัญที่ยังขาดอยู่ก็คือ การโต้ตอบ (Interactive) ระหว่าง Client กับ Server โดยเฉพาะระบบงานที่จำเป็นต้องจัดการกับระบบฐานข้อมูล ให้สามารถปรับเปลี่ยนค่า เพิ่มเติม หรือสืบค้น ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ จึงมีการพัฒนาเทคนิคและวิธีการที่เพิ่มความสามารถในจัดการกับข้อมูล และสนับสนุนการทำงานของระบบงานบนอินเทอร์เน็ตได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งมีแนวทางในการพัฒนาแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบหลัก ตามสถาปัตยกรรมการทำงานแบบ Client/Server คือ

1) <u>การประมวลผลชุดคำสั่งในฝั่งผู้ให้บริการ</u> (Server-side Processing)

ชุดคำสั่งทั้งหมดจะมีการทำงานต่าง ๆ ตามคำสั่งที่ได้รับจากผู้ใช้บริการผ่านเอกสาร HTML และทำการประมวลผลคำสั่ง จนได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ จากนั้นจะจัดส่งกลับไปสู่ Clientในรูปแบบของเอกสาร HTML เพื่อให้ Browser ของผู้ใช้บริการสามารถเรียกแสดงผลได้

เทคโนโลยีที่เลือกขึ้นมาประกอบการใช้งานในการพัฒนาโครงการมีดังนี้

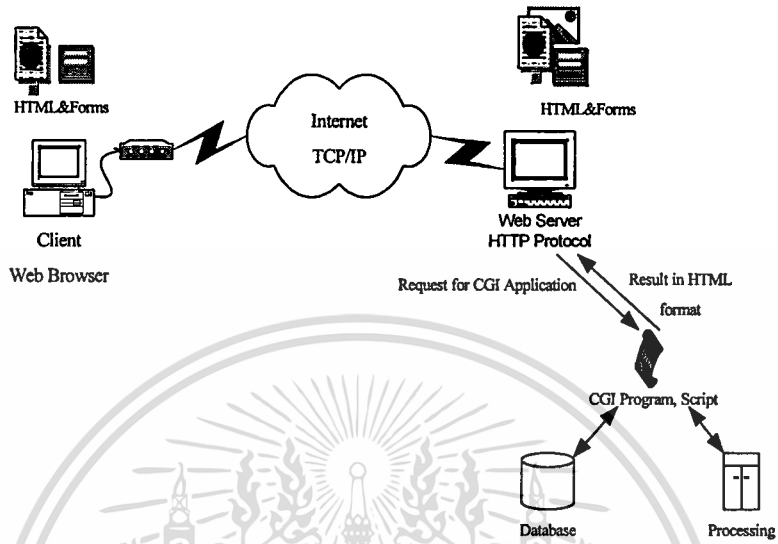
ก. <u>Common Gateway Interface</u> (CGI)

เนื่องจาก Web Server และ Browser จะสามารถตีความภาษา HTML ที่เป็นชุดคำสั่งภายในแต่ละ Web page ได้เท่านั้น คำสั่งการทำงานอื่น ๆ ที่ไม่อยู่ในรูปแบบข้อกำหนดของ HTML จึงไม่สามารถทำงานได้ และต้องการโปรแกรมที่เข้ามาจัดการกับชุดคำสั่งอื่น ๆ เหล่านั้น เพื่อให้เกิดการทำงานหรือการประมวลผลตามคำสั่งที่ผู้ใช้งานต้องการ เช่น การติดต่อและจัดการกับข้อมูลในระบบฐานข้อมูล

CGI เป็นเทคโนโลยีที่ใช้แก้ปัญหาข้างต้น โดยการสร้างชุดโปรแกรมที่เข้าใจในชุดคำสั่งอื่น ๆ นอกเหนือจากชุดคำสั่ง HTML และดำเนินการจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประมวลผลตามคำสั่งนั้น และสร้างผลลัพธ์ส่งกลับไปยังผู้ใช้งานในฝั่ง Client ดังแสดงในรูปที่ 2.2 ต่อไปนี้



รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมการทำงานของเทคโนโลยี CGI

เทคนิค วิธีการ และรูปแบบการทำงานของโปรแกรม CGI จะขึ้นกับภาษาที่เลือกใช้ในการสร้างโปรแกรม โดยภาษาที่เป็นที่นิยมในการนำมาใช้งานได้แก่ C, Pascal, Perl เป็นต้น แต่จะมีรูปแบบของการนำข้อมูลเข้ามาใช้งานในลักษณะเดียวกัน และสามารถอธิบายตามขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้ได้ดังนี้

- ผู้ใช้งานเรียกใช้ข้อมูลจาก Web Server เป็นเอกสาร web page ที่มี form ที่เรียกใช้งานโปรแกรม CGI หรืออาจเป็นการเลือก Link ภายใน web page ที่มีการส่งค่า Query Sting ซึ่งเป็นค่า parameter ที่จะส่งให้กับโปรแกรม CGI อีกลักษณะหนึ่งก็ได้
- ข้อมูลที่กรอกในฟอร์ม จะถูกส่งผ่านโดยใช้ Method GET หรือ POST ซึ่งจะสร้าง parameter ที่แสดงถึงคู่ลำดับระหว่างชนิดข้อมูลกับค่าข้อมูล ส่วนการเลือก link จะเป็นการส่งค่า parameter ในลักษณะเดียวกัน แต่จะแฝงไปกับ link ที่แสดงเป็นค่า URL (URL encoding)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อผู้ใช้ส่งข้อมูลกลับมายัง Web Server ตัว Server จะตรวจสอบจาก Method ของ Form หรือดูจาก Query String ใน URL encoding และส่งต่อค่าเหล่านั้นให้กับ CGI Program ที่ฝังตัวอยู่ในเครื่อง Server ทำการประมวลผลโดยใช้โปรแกรมที่สร้างจากภาษา C, Pascal, Perl, Visual Basic ข้างต้น
- ข้อมูลที่ส่งให้ CGI Program จะมีการเรียกใช้การทำงานของ function หรือ procedure หรือ sub routine ตามแต่ข้อกำหนดของแต่ละภาษา ซึ่งอาจมีโปรแกรม CGI ที่ทำหน้าที่ต่าง ๆ ร่วมกันประกอบกันอยู่เพื่อให้บริการ
- เมื่อการทำงานหรือการประมวลผลเสร็จสิ้น ถ้าเป็นงานที่ต้องมีการแสดงผลลัพธ์กลับไปยัง Client โปรแกรม CGI จะสร้าง web page ขึ้นใหม่สำหรับการแสดงผลลัพธ์ ซึ่งจะมีคำสั่งและวิธีการที่แตกต่างกันในแต่ละภาษาเช่นเดียวกัน

การสร้างระบบงานบนอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคโนโลยี CGI จะต้องมีการสร้างโปรแกรม CGI สำหรับการทำงานขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคในการบำรุงรักษา คือการปรับเปลี่ยนแก้ไขในภายหลัง รวมถึงการทำงานทั้งหมดอยู่ในรูปแบบของ Stateless คือเมื่อ Server ส่งค่าข้อมูลให้โปรแกรม CGI ทำงานแล้ว และส่งผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้แล้ว ก็จะหยุดการเชื่อมต่อโดยไม่มีการจัดเก็บสถานะการทำงานที่แสดงถึงความต่อเนื่องในขบวนการทำงาน หรือ State ไว้เลย

ข. Active Server Page (ASP) (Server-side processing)

เนื่องจาก ASP เป็นเทคโนโลยีที่จะเลือกขึ้นมาสำหรับใช้ในการพัฒนา ในส่วนนี้จึงจะกล่าวถึงหลักการ และรายละเอียดการทำงานทั้งหมดโดยละเอียด

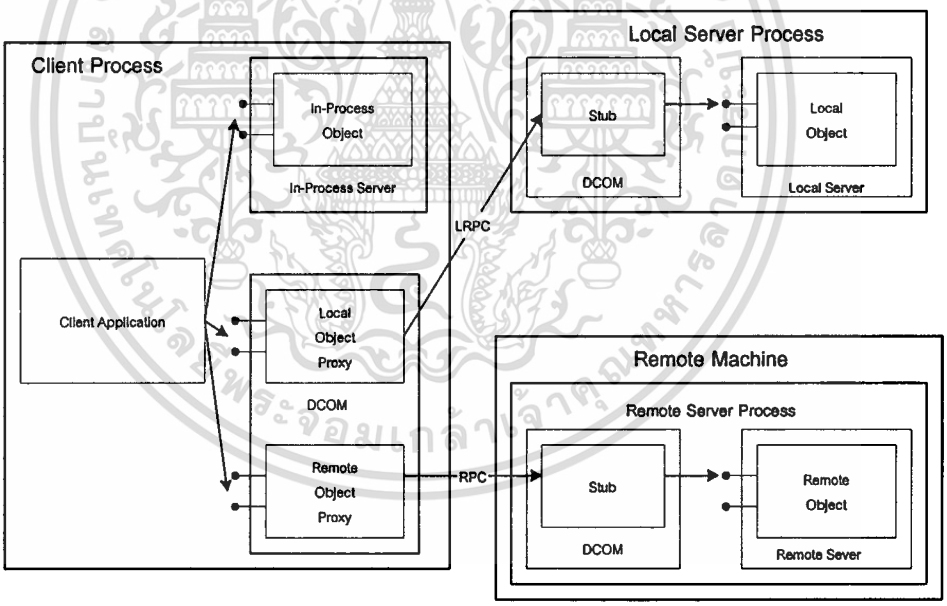
ASP เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นโดย Microsoft เพื่อใช้ในการสร้าง Internet Application หรือระบบงานบนอินเทอร์เน็ต โดยมีการเพิ่มคุณลักษณะเชิงวัตถุ (Object Oriented Method) เข้ามาในการทำงานของ Web Server คือมีการสร้าง Object สำหรับช่วยในการทำงาน ซึ่งสามารถลดความซับซ้อนและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนงานที่ต้องทำเพิ่มเติมในขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม รวมถึงมีเครื่องมือที่สามารถใช้ในการสร้างระบบ ทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น

เทคโนโลยี ASP ถูกพัฒนาขึ้นมาสำหรับการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ต ที่อิงกับมาตรฐาน Distributed Component Object Model (DCOM, COM) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบการทำงานโดยใช้แนวคิดเชิงวัตถุทั้งหมด

การประมวลผลการทำงานจะถูกกระจายไปยัง Object ต่าง ๆ ที่ให้บริการอยู่ภายในระบบ (Distributed Computing Environment) ซึ่งใช้ DCOM เป็นมาตรฐานในข้อกำหนดของ Component หรือ Object ต่าง ๆ ให้สามารถทำงานร่วมกัน และใช้ OLE หรือ Microsoft's Object Linking and Embedding ในการทำให้เกิดการเชื่อมต่อระหว่าง Component หรือ Object ที่ทำงานร่วมกัน รูปที่ 2.3 แสดงสถาปัตยกรรมการทำงานด้วยแนวคิดเชิงวัตถุตามมาตรฐาน DCOM ของ Microsoft



รูปที่ 2.3 สถาปัตยกรรมการทำงานแบบ Client/Server ที่ใช้มาตรฐาน DCOM

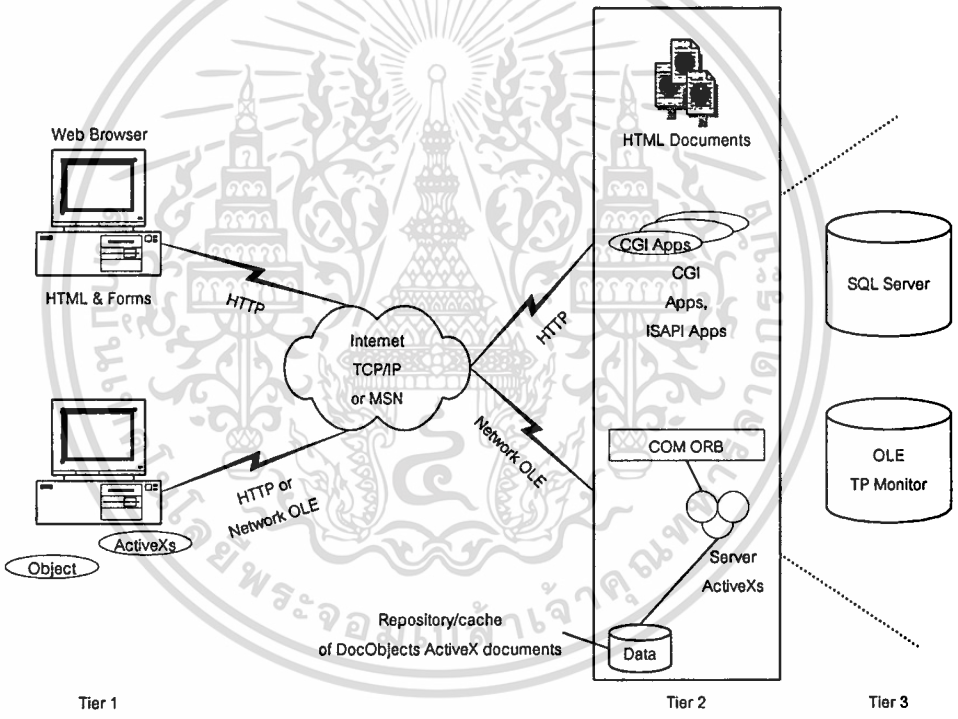
จากรูปข้างต้น การทำงานจะเกิดจากการขอใช้บริการของ Object ซึ่งจะต้องตรวจสอบว่า Object ผู้ให้บริการนั้นอยู่ในตำแหน่งใด ซึ่งอาจเป็น Object ที่อยู่ในเครื่อง Client นั้นเอง หรืออาจอยู่ในเครื่อง Server ที่ติดต่อด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรืออาจอยู่ในเครื่อง Server อื่น ๆ ที่ Client นั้นไม่ได้ติดต่อโดยตรงก็ได้ โดยการใช้วิธีการติดต่อแบบ Remote Procedure Call (RPC) ในการติดต่อสื่อสาร

สำหรับการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ต ก็อาจใช้หลักการทำงานในรูปแบบข้างต้น โดยประยุกต์ใช้การให้บริการของ Object ที่มีอยู่แล้ว แทนการเขียนโปรแกรมในการทำงานขึ้นใหม่ทั้งหมด ซึ่งอาจเป็นการทำงานที่เกิดขึ้นในฝั่ง Server หรืออาจเป็นการทำงานที่เกิดขึ้นฝั่ง Client ก็ได้ ขึ้นกับลักษณะงานที่ต้องการ

รูปที่ 2.4 แสดงโครงสร้างสถาปัตยกรรมการใช้ Object ของ Microsoft สำหรับการพัฒนาระบบงาน



รูปที่ 2.4 สถาปัตยกรรมการใช้เทคโนโลยี Object ของ Microsoft

การเรียกใช้บริการของ Object ทำได้โดยการใช้ Script หรือ ชุดคำสั่งที่เป็นโปรแกรมการทำงานย่อย ๆ ที่จัดเก็บอยู่ใน Server โดยสำหรับ ASP โปรแกรมนี้จะมีนามสกุลของไฟล์เป็น .asp และสามารถสร้างขึ้นโดยการใช้ภาษา VBScript หรือ Jscript

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

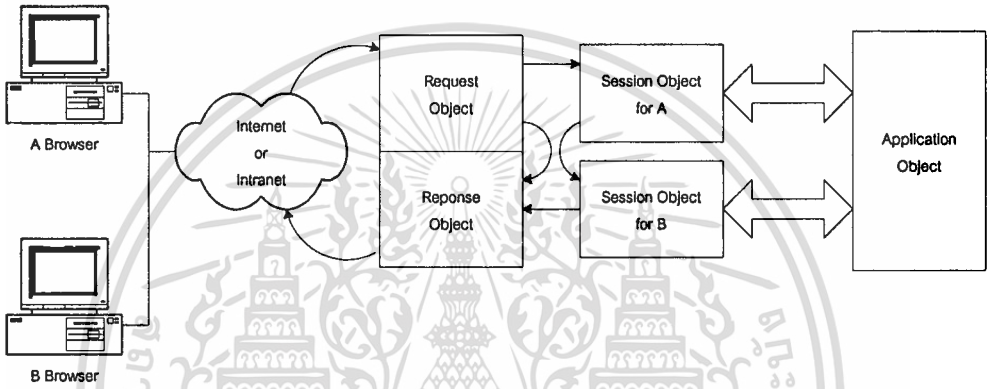
- Client ได้รับ web page ที่มีการเรียกใช้โปรแกรม ASP ฝังอยู่ใน Form ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกันกับ CGI แต่มี Method ของ Form ที่เรียกใช้ ASP file แทน CGI Program หรืออาจเป็น link ที่อ้างอิงไปยังการใช้งาน ASP file โดยตรงได้เช่นกัน
- เมื่อ Submit Form ข้อมูลในฟอร์มจะถูกส่งไปให้โปรแกรม ASP ซึ่งเป็นไฟล์หนึ่งใน Web Server ทำการประมวลผล โดยรูปแบบของข้อมูลในไฟล์ ASP จะมีลักษณะเดียวกับ web page ทั่วไป คือมีส่วนของคำสั่ง HTML เป็นส่วนประกอบหลัก แต่จะมีการแทรก Script ไว้สำหรับประมวลผลและทำงานอื่นที่ต้องการเพิ่มเติม เช่น เรียกใช้บริการของ Object หรือการสร้างรูปแบบการแสดงผลที่ไม่สามารถใช้คำสั่ง HTML ธรรมดาทำได้
- เมื่อการทำงานของ Object และการประมวลผลด้วยคำสั่งใน Script เสร็จสิ้น Server จะส่งผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้ระบบ ซึ่งก็คือเอกสาร ASP ในส่วนที่เป็น HTML ทั้งหมด บวกกับส่วนที่เพิ่มขึ้นมาจากการทำงานของ Object และการทำงานตามคำสั่งใน Script ซึ่งจะถูกแปลงเป็นรูปแบบ HTML ทั้งหมดก่อนส่งกลับ เพื่อให้ Browser ของ Client สามารถใช้ได้

บริการพื้นฐานที่ใช้ในการทำงานของระบบงานบนอินเทอร์เน็ต เช่น การส่งค่าข้อมูล การบริหารการทำงาน และการสร้าง session ในการทำงาน จะมี Object ที่ถูกพัฒนาขึ้นใน ASP ให้บริการ ซึ่งประกอบด้วย

- Request Object ใช้สำหรับจัดการข้อมูลที่รับเข้ามาจากผู้ใช้งาน
- Response Object ใช้สำหรับจัดการข้อมูลที่ส่งกลับไปยังผู้ใช้งาน
- Session Object ใช้สำหรับเก็บรายละเอียดของผู้ใช้งาน Application ASP แต่ละคน
- Application Object ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลกับ Application ASP
- Server Object ใช้สำหรับจัดการทรัพยากรของ Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Object พื้นฐานทั้งหมดนี้ จะร่วมกันทำงานเมื่อมีการเรียกใช้ Application ASP เกิดขึ้น โดยเฉพาะ Session Object ที่เป็นส่วนที่ทำให้การทำงานด้วย ASP มีความแตกต่างจากเทคโนโลยี CGI เนื่องจาก เป็นส่วนที่ช่วยบริหารการทำงานและจัดเก็บสถานะการทำงาน (State) ระหว่าง Web Server กับ Client ซึ่งสำหรับ CGI จะเป็นการทำงานในลักษณะของ Stateless และต้องใช้การเขียนโปรแกรมเพิ่ม หรือใช้เทคนิคอื่น ๆ เพื่อทำให้เกิดการส่งผ่าน State ของการทำงานเกิดขึ้น



รูปที่ 2.5 การทำงานของ Object ในเทคโนโลยี ASP

Object ที่มีการพัฒนาเพิ่มเติมขึ้นมาสำหรับเพิ่มความสามารถให้กับ Server คือ Server Side Component ซึ่งเป็น Component ที่ถูกสร้างขึ้นตามข้อกำหนดของ DCOM เช่น Browser Capabilities Component, Tools Component, Permission Checker Component และตัวที่มีบทบาทและมีความสำคัญอย่างมากในการนำมาใช้งานสำหรับโครงการพัฒนานี้ก็คือ Database Access Component ซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดอีกครั้งในส่วนของเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

ค. Server Side Include (SSI)

Server Side Include เป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่สามารถช่วยในการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ตได้ โดยมีหลักการสำคัญคือ การใช้ข้อมูลและทรัพยากรอื่น ๆ ที่มีอยู่ในเครื่อง Server เพื่อทำงานที่ต้องการ ซึ่งเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการสั่งให้ Server ทำงานที่ต้องการโดยแทรกคำสั่งเหล่านั้นไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเอกสาร HTML เช่นเดียวกับ Script ของ ASP แต่สามารถทำงานอื่นๆ ได้นอกเหนือจากการเรียกใช้ Object ตามรูปแบบการสั่งงาน ตัวอย่างเช่น

#include ใช้สำหรับเรียกใช้ไฟล์และเพิ่มเข้าไปในเอกสาร HTML

#config ใช้ระบุรูปแบบการแสดงผลที่ต้องการ

#echo ใช้สำหรับแสดงค่าตัวแปรของระบบบางตัวลงในเอกสาร HTML

#exec ใช้สำหรับสั่งให้โปรแกรมทำงาน ซึ่งโปรแกรมเหล่านั้นอาจมีนามสกุลเป็น .exe ที่เก็บอยู่ใน Server รวมถึงสามารถเรียกใช้ ASP Program ด้วยวิธีนี้ก็ได้

SSI เป็นเทคนิคที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเขียน ASP Program ได้เช่นกัน โดยเป็นส่วนที่เพิ่มคุณลักษณะ Reusability ของโปรแกรมที่ถูกเรียกใช้ และสามารถรวมเอาการทำงานของโปรแกรมอื่นเข้ามาเพื่อใช้ทำงานที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น เทคโนโลยี PHP เป็นต้น

2) <u>การประมวลผลชุดคำสั่งในฝั่งผู้ใช้บริการ</u> (Client-side processing)

การประมวลผลในฝั่งผู้ใช้บริการ คือการสร้างชุดคำสั่งที่จะทำงานหรือประมวลผลเมื่อมีการสั่งการโดยผู้ใช้ในฝั่ง Client คำสั่งประเภทนี้จะตรวจสอบการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ในการทำงานของผู้ใช้ (event) และทำการประมวลผลคำสั่งตอบสนองไปตามชุดคำสั่งที่กำหนด โดยมีการประมวลผลที่ Client โดยตรง โดยใช้ความสามารถของ Browser และ Component หรือ Object ต่าง ๆ ที่ประกอบอยู่ใน Client โดยไม่จำเป็นต้องใช้การทำงานของ Server เลย

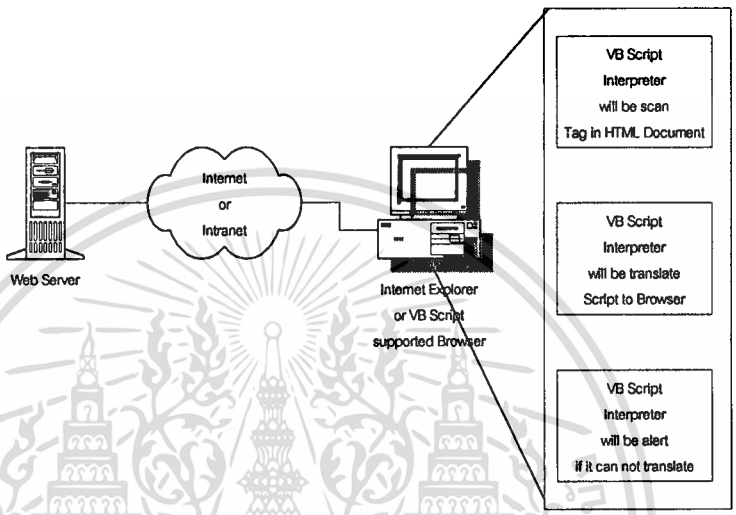
เทคโนโลยีที่เลือกขึ้นมาประกอบการศึกษาสำหรับการพัฒนาในโครงการนี้ประกอบด้วย

ก. <u>Active Server Page (ASP)</u> (Client-side Processing)

เทคโนโลยี ASP มีการใช้การประมวลผลแบบ Client-side Processing สำหรับลักษณะงานที่เป็น Event-Driven ที่จะต้องตรวจสอบการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในฝั่ง Client และตอบสนองการทำงานต่าง ๆ กลับไปได้อย่างถูกต้อง ตัวอย่างเช่น การตรวจสอบข้อมูลที่กรอกในแบบฟอร์มเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคที่ใช้คือ การแทรกชุดคำสั่งหรือ Script ที่เป็นภาษา VBScript หรือ JScript ลงไปในเอกสาร Web page ที่ Client ร้องขอจาก Server ดังแสดงเป็นแบบจำลองในรูปที่ 2.6 ซึ่งเป็นการทำงานของระบบงานที่ใช้ VBScript โดยมี Interpreter ในฝั่ง Client ทำการประมวลผล



รูปที่ 2.6 โครงสร้างการทำงานของระบบงานที่ใช้ VBScript

การใช้ VBScript หรือ JScript จะสามารถเรียกใช้การทำงานของ Object ซึ่งในครั้งนี้จะฝังตัวอยู่ในฝั่ง Client เช่น Dictionary Object, File System Object และ Error Object (ตัวอย่างในส่วนของ VBScript)

นอกจาก Object ของ VBScript ที่สามารถเรียกใช้งานได้แล้ว อีกส่วนหนึ่งคือการใช้ Scripting Object Model ที่เป็นโครงสร้างภายใน Browser ในเครื่อง Client ซึ่งแต่ละ Object จะมี property และ Method ที่สามารถให้บริการและเรียกใช้งานโดย Script ที่ฝังอยู่ในเอกสาร web page ได้

สุดท้ายคือการเรียก ActiveX Control ซึ่งเป็น Object พื้นฐานที่สามารถเรียกใช้บริการได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลที่เลือกใช้ในโครงการนี้จะใช้หลักการของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เนื่องจากเมื่อพิจารณาจากลักษณะของข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลที่ใช้งานในระบบมีชนิดของข้อมูลจัดอยู่ในรูปแบบทั่วไป (Basic Data Type) ไม่มีชนิดของข้อมูลที่ซับซ้อนหรือเฉพาะเจาะจง สามารถแบ่งลักษณะและตรวจสอบรูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้อย่างชัดเจน และสามารถสร้างเป็นตารางในการจัดเก็บข้อมูล และหาความสัมพันธ์ระหว่างตารางเหล่านั้นได้

เมื่อทำการออกแบบและสร้างตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ในระบบเสร็จสิ้น ขั้นตอนสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ต คือ เทคนิคและวิธีการในการเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล เพื่อนำมาใช้งานและแสดงผลใน web page ซึ่งจากการเลือกใช้เทคโนโลยี ASP จึงจะนำเสนอเฉพาะเทคนิคการเข้าใช้ระบบฐานข้อมูลตามแนวทางในการพัฒนาของเทคโนโลยี ASP ประกอบกับเทคโนโลยีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) Open Database Connectivity (ODBC)

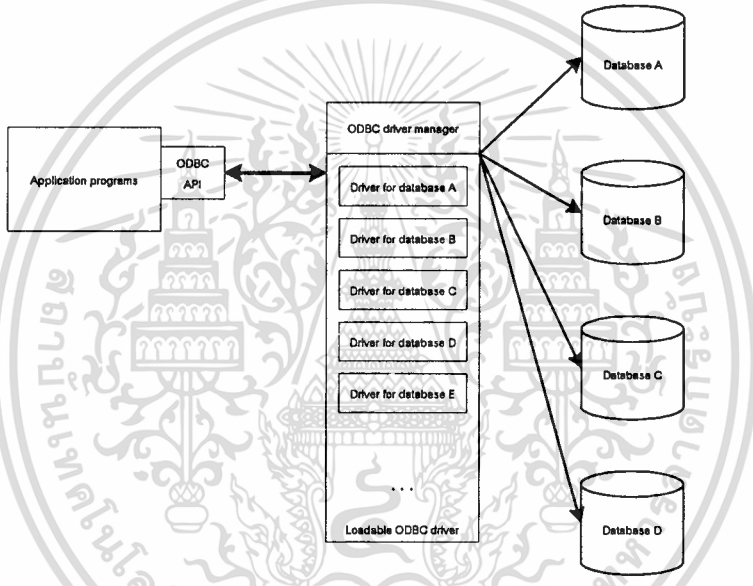
ภาษา SQL หรือ Structure Query Language เป็นภาษามาตรฐานในการเรียกใช้และจัดการกับฐานข้อมูล โดยมีวิธีการใช้งานแบ่งได้เป็นสองลักษณะคือ

- Embedded SQL โดยการฝังคำสั่ง SQL ลงในโปรแกรมที่ต้องการเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งในขั้นตอนการทำงานจะต้อง Compile โปรแกรมเหล่านั้นเพื่อสร้าง code ที่ใช้ในการติดต่อตามรูปแบบของภาษาและระบบฐานข้อมูลที่เลือกใช้ ซึ่งเหมาะกับลักษณะการทำงานที่มีความตายตัว เนื่องจากการทำงานจะถูกกำหนดโดยคำสั่งภายในโปรแกรม ซึ่งจะขึ้นกับภาษาหรือโปรแกรม และระบบฐานข้อมูลที่เลือกใช้
- SQL Call Level Interfaces (CLIs) เป็นการกำหนดมาตรฐานของรูปแบบและวิธีการในการเข้าใช้ระบบฐานข้อมูลชนิดต่าง ๆ ร่วมกัน โดยการเรียก SQL API ที่รู้วิธีการติดต่อกับฐานข้อมูลแต่ละประเภท และแปลงคำสั่งที่ต้องการให้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องกับแต่ละฐานข้อมูล จึงไม่จำเป็นต้องทำการ Compile คำสั่งการทำงานก่อนใช้งาน เพียงแต่เรียก SQL API ดัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล่าวขึ้นมาใช้งานเท่านั้น และทำให้สามารถสร้าง SQL Statement ในรูปแบบอื่น ๆ ที่ปรับเปลี่ยนตามความต้องการขณะใช้งานจริงขึ้นได้ โดยไม่จำเป็นต้อง Compile และเก็บคำสั่งไว้ก่อนล่วงหน้าทุกครั้ง

ODBC เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาจากวิธีการของ SQL CLIs คือมีวัตถุประสงค์ให้การใช้งานระบบฐานข้อมูล มีมาตรฐานกลางในการเข้าติดต่อ และสามารถใช้โปรแกรมหรือชุดคำสั่งเดียวกันในการเข้าใช้ระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันได้ ซึ่งแสดงหลักการทำงานของ ODBC ในรูปที่ 2.7 ต่อไปนี้



รูปที่ 2.7 การจำลองรูปแบบการทำงานของ ODBC ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

2) <u>การใช้งานฐานข้อมูลในแนวทางของเทคโนโลยี ASP</u>

ขั้นตอนแรกคือการกำหนดฐานข้อมูลที่จะใช้งาน เพื่อให้เครื่องที่ทำหน้าที่เป็น Server ติดต่อใช้ข้อมูลได้ โดยการกำหนดชื่อและตำแหน่งของฐานข้อมูลให้กับ Server ที่จะต้องเรียกใช้งาน ซึ่งอาจเป็นการทำงานแบบ 3-tier หรือ 2-tier Client/Server ก็ได้ โดยถ้าเป็นการทำงานแบบ 3-tier ฐานข้อมูลจะถูกเก็บแยกไว้ใน Database Server จึงต้องกำหนดชื่อและตำแหน่งของ Database Server ที่มีข้อมูลที่ต้องการนี้ให้กับ Application Server ซึ่งจะเก็บกลไกการทำงานที่เป็นโปรแกรม ASP ส่วนใน 2-tier จะเก็บรวมกันใน Server เดียว

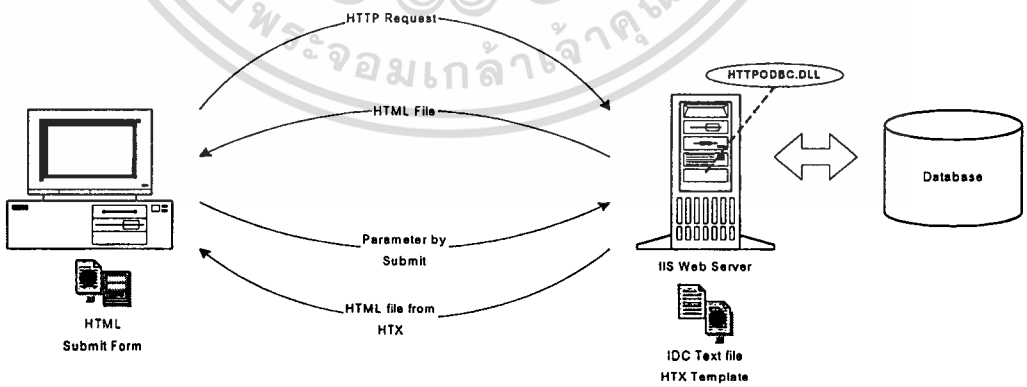
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของโปรแกรม ASP ที่จัดเก็บกลไกการทำงานของระบบงาน จะมีวิธีการติดต่อกับฐานข้อมูล และใช้คำสั่ง SQL เพื่อจัดการกับฐานข้อมูล โดยการเรียกใช้บริการจาก ActiveX Data Object ซึ่งเป็น Object ที่มีหน้าที่ให้บริการในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการฐานข้อมูลโดยตรง ซึ่งประกอบด้วย Object ดังต่อไปนี้

- Connection Object ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล โดยการเรียกชื่อ DSN ที่กำหนดไว้ใน ODBC เพื่อให้ ODBC ทำการติดต่อกับฐานข้อมูล
- Command Object เป็น Object สำหรับจัดเก็บคำสั่ง SQL หรือคำสั่งในการจัดการกับฐานข้อมูล ที่ต้องการส่งไปให้ระบบฐานข้อมูลประมวลผลโดยการใช้การติดต่อที่ได้จาก Connection Object หรืออาจเป็นการส่งค่าตัวแปรและพารามิเตอร์ เพื่อนำไปใช้ใน Embeded SQL หรือ Store Procedure ที่จัดเก็บอยู่ในระบบฐานข้อมูล ให้ทำการประมวลผลและส่งผลลัพธ์กลับไปให้โปรแกรม ASP ใช้ในการทำงาน
- Recordset Object เป็น Object ที่จัดเก็บผลลัพธ์ที่ได้จากคำสั่ง SQL หรือคำสั่งใน Format อื่น ๆ เช่น Table หรือ Stored Procedure ภายหลังจากที่ได้ประมวลผลเสร็จสิ้นแล้ว

3) Internet Database Connector (IDC)

IDC เป็นเทคนิคในการติดต่อเข้าทำงานกับระบบฐานข้อมูลในอดีตของ Microsoft โดยมีหลักการทำงานเบื้องต้นแสดงได้ดังรูปที่ 2.8 ต่อไปนี้



รูปที่ 2.8 การติดต่อฐานข้อมูลโดยใช้ IDC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดต่อกับฐานข้อมูลของ IDC จะใช้ไฟล์ HTTPODBC.DLL ซึ่งจะถูกติดตั้งมาพร้อมกับ Web Server เฉพาะที่เป็นของ Microsoft คือ Internet Information Server (IIS) ในการสร้างการติดต่อด้วย ODBC กับฐานข้อมูล ที่ต้องการ โดยมีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

- เมื่อ Web Server ได้รับ Form ที่ส่งมาจาก Client ก็จะอ่านค่าข้อมูลในไฟล์ IDC ซึ่งเป็น Text File ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการติดต่อ และคำสั่ง SQL ที่ต้องการใช้งาน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
Datasource : MyDSN
Username : admin
Template : MyHTX
SQLStatement
+ SELECT * From … WHERE …
```

- Server ใช้ข้อมูลข้างต้นกับไฟล์ HTTPODBC.dll ที่จัดเก็บอยู่ภายในเครื่องสำหรับสร้างการติดต่อ โดยสร้างการติดต่อในรูปแบบของ ODBC และทำการประมวลผลตามคำสั่ง SQL ที่จัดเก็บอยู่ในไฟล์ IDC
- ผลลัพธ์ที่ได้จากทำงานจะถูกนำเสนอโดยการแปลงเป็นรูปแบบของเอกสาร HTML โดยใช้ไฟล์ HTX ที่เป็นเหมือน Template ในการจัดรูปแบบของการนำเสนอให้เป็นไปตามที่ต้องการ และอยู่ในรูปแบบของเอกสาร HTML ที่สามารถเปิดแสดงผลใน Browser ของ Client ได้

โครงสร้างภายในไฟล์ Template จะมีลักษณะเดียวกับรูปแบบคำสั่งของภาษา HTML คือประกอบด้วย Tag ของคำสั่ง HTML ต่าง ๆ แต่จะมีการแทรกคำสั่งในลักษณะเดียวกับ VBScript ในการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานมาแสดงผลตามที่ต้องการ เช่นอาจมีการวนรอบนำเอาผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมานำเสนอเป็นตาราง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 แนวทางการเลือกเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาโครงการ

การเลือกเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ตจะขึ้นอยู่กับลักษณะของการทำงานของระบบที่ต้องการ ซึ่งอาจมีรูปแบบการทำงานที่แตกต่างกัน มีการใช้ข้อมูลจากรูปแบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกัน หรืออาจเป็นข้อมูลที่ไม่ได้รวมอยู่ในที่เดียวกันก็ได้ การเลือกใช้เทคโนโลยีจึงควรรองรับกับความต้องการในการทำงานทั้งสองรูปแบบ คือการประมวลผลที่เครื่องฝั่งผู้ให้บริการ (Server-side Processing) และการประมวลผลในเครื่องฝั่งผู้รับบริการ (Client-side Processing) เพื่อให้สามารถใช้เทคนิคและวิธีการของเทคโนโลยีต่าง ๆ ในการสร้างรูปแบบการทำงานได้ครบตามความต้องการทั้งหมดของระบบ

จากการศึกษาเบื้องต้นทำให้พบว่า ในปัจจุบันมีเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาขึ้นมาสำหรับการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ตเป็นจำนวนมาก รวมถึงหลักการ และแนวคิดในการพัฒนาที่มีการคิดค้นขึ้นมาเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้การทำงานของระบบสามารถรองรับต่อความต้องการในการใช้งานได้มากยิ่งขึ้น และก่อให้เกิดมาตรฐานในส่วนประกอบและรูปแบบวิธีการทำงาน ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีการกำหนดเป็นมาตรฐานกลางที่ชัดเจนแน่นอน ทำให้การเลือกเทคโนโลยีที่ใช้ประกอบการพัฒนาเป็นปัจจัยสำคัญที่อาจส่งผลกระทบต่อขบวนการออกแบบ การทำงานของระบบ รวมถึงการใช้งานได้ และความเข้ากันได้ของระบบ ยกตัวอย่างเช่น การทำงานของระบบงานภายใน Browser ชนิดต่าง ๆ ที่อาจไม่สามารถใช้งานได้เป็นต้น

สำหรับแนวทางในการเลือกเทคโนโลยีสำหรับโครงการนี้ เนื่องจากมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการวิเคราะห์และออกแบบระบบ และทำการพัฒนา Prototype เพื่อแสดงฟังก์ชันการทำงานสำคัญของระบบเท่านั้น จึงจะตัดปัญหาในด้านความเข้ากันได้ของระบบงาน และพิจารณาเฉพาะเทคโนโลยีที่สามารถรองรับต่อการทำงานของระบบได้ครบถ้วนทั้งหมด ซึ่ง ASP เป็นเทคโนโลยีที่สามารถรองรับการทำงานเหล่านั้นได้ แต่อาจเกิดปัญหาในการทำงานของระบบใน Browser ยี่ห้ออื่น ๆ ที่อาจไม่สนับสนุนการทำงานในเทคโนโลยีนี้ ซึ่งจะมีการอธิบายถึงข้อกำหนดในการเลือกโดยละเอียดอีกครั้งหนึ่งในบทที่ 4 ขั้นตอนการกำหนดลักษณะระบบและการจัดหาเครื่องมือในการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
ขั้นตอนการกำหนดนิยามระบบ (Definition Phase)

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการสรุปความต้องการ ลักษณะของข้อมูล และลักษณะของระบบ รวมถึงการสร้างแบบจำลองประกอบ เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะของระบบ ขบวนการทำงาน และลักษณะของข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยยังไม่ลงในรายละเอียดของวิธีการในเชิงเทคนิค และสุดท้ายคือการพัฒนา Prototype ในขั้นเริ่มต้น เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์อีกครั้งหนึ่ง

3.1 ความต้องการของระบบ

ในหัวข้อนี้ จะเป็นการพิจารณาเฉพาะความต้องการสำหรับการทดสอบที่มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มความรู้และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน และใช้รูปแบบการสอบที่เป็นการสอบแบบไม่พร้อมกันเท่านั้น ดังที่ได้กำหนดไว้ในหัวข้อที่ 2.1.5 การเลือกขนาดและขอบเขตของระบบงานที่จะดำเนินการพัฒนาในเบื้องต้น ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 ในมุมมองของผู้ออกข้อสอบ

1) สามารถใช้ระบบในการสร้างข้อสอบ ตรวจข้อสอบ และแสดงผลทางสถิติได้ โดยทำงานผ่านอินเทอร์เน็ตทั้งหมด
2) สามารถกำหนดหัวข้อ ระดับความยาก จำนวนทางเลือก และข้อมูลในทางเลือกตอบสำหรับข้อสอบแต่ละข้อ
3) สามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลข้อสอบในภายหลัง และจะมีสิทธิในการปรับเปลี่ยนเฉพาะข้อสอบที่ออก
4) สามารถนำข้อสอบที่มีอยู่แล้วมาใช้ได้อีก ไม่ต้องสร้างข้อสอบใหม่ อาจใช้ความสามารถของระบบในการปรับลำดับทางเลือก และจัดลำดับข้อให้แตกต่างกัน
5) สามารถใส่ข้อมูลประกอบต่าง ๆ ที่ต้องการ เพื่อให้ผู้สอบเรียกดูเพื่อเพิ่มความรู้ได้ ซึ่งอาจเป็นรูปภาพ แผนภูมิที่มีความเกี่ยวข้องกับข้อสอบนั้น ๆ
6) ในการสอบ ระบบสามารถสร้างชุดข้อสอบขึ้นได้เองโดยอัตโนมัติ ตามการร้องขอของผู้เข้าสอบ ผู้ออกข้อสอบไม่จำเป็นต้องเข้าไปเลือกข้อสอบให้ผู้สอบอีก เพราะระบบจะเลือกข้อสอบได้ตรงตามลักษณะและความต้องการของผู้สอบแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) ในขบวนการสอบ ไม่จำเป็นต้องมีการจัดการสอบ การจัดเตรียมสถานที่สอบ เอกสารประกอบการสอบ และผู้คุมสอบ ขบวนการสอบทั้งหมดทำผ่านอินเทอร์เน็ต โดยระบบจะต้องน่าเชื่อถือ รวมทั้งต้องมีแนวทางในการแก้ปัญหาหรือเหตุสุดวิสัยที่อาจเกิดขึ้นได้ระหว่างการสอบ

3.1.2 ในมุมมองของผู้สอบ

1) ดำเนินการสอบ การดูผลสอบ ผ่านอินเทอร์เน็ตได้ทั้งหมด
2) สามารถกำหนดลักษณะของข้อสอบ โดยอาจเลือกจากหัวข้อที่สนใจ ประเภทการสอบ (มี/ไม่มี ข้อมูลความรู้ประกอบ) ระดับความยาก จำนวนข้อที่ต้องการเป็นต้น
3) สามารถสืบค้นข้อมูลความรู้หรือข้อมูลอ้างอิง ประกอบการทำข้อสอบ หรือเป็นเฉลยเมื่อผ่านการทำและตรวจข้อสอบเสร็จสิ้น
4) การสร้างข้อสอบไม่ควรได้รับข้อสอบซ้ำ ยกเว้นกรณีที่ต้อการทำซ้ำเพื่อเปรียบเทียบผลการทำข้อสอบกับข้อมูลในอดีต
5) การทำงานของระบบและขั้นตอนของการสอบมีความชัดเจน และน่าเชื่อถือ มีแนวทางในการปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหาขึ้น

3.1.3 ในมุมมองของผู้ดูแลระบบ

1) การจัดการกับข้อมูลมีความถูกต้อง ไม่ผิดกฎเกณฑ์ในระบบฐานข้อมูล
2) มีกลไกในการตรวจสอบสิทธิการใช้ระบบสำหรับผู้สอบและผู้ออกข้อสอบ
3) มีกลไกในการสอบที่จัดเตรียมทางออกและวิธีการแก้ปัญหาไว้อย่างครบถ้วน
4) ระบบต้องสามารถรองรับปริมาณของผู้เข้าสอบที่คาดการณ์ไว้ได้ และมีความเร็วในการทำงานของระบบที่เหมาะสม

3.2 ลักษณะของระบบและแบบจำลองแสดงลักษณะของระบบ

3.2.1 คำอธิบายลักษณะและการทำงานของระบบ

1) <u>ข้อกำหนดพื้นฐาน</u>
   - เป็นการทดสอบเพื่อเพิ่มความรู้ เปรียบเทียบระดับความสามารถกับเกณฑ์ และไม่มีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม
   - ใช้การสอบแบบไม่พร้อมกัน ไม่มีการควบคุมช่วงเวลาในการทำข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้วิธีการสอบแบบปรนัย จำนวนทางเลือก (Choice) ถูกกำหนดโดยผู้ออกข้อสอบแต่ละคน อาจมีการใช้รูปภาพหรือแผนภูมิประกอบ
- มีข้อมูลให้ผู้สอบสืบค้นศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมประกอบทุกข้อ

2) <u>การทำงานหลักของระบบตามเป้าหมายในการพัฒนา</u>

- ผู้ออกข้อสอบสร้างข้อสอบให้กับระบบ โดยกำหนดหัวข้อ คำถาม คำตอบ และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสำหรับข้อสอบแต่ละข้อ และจัดเก็บประวัติของผู้ออกข้อสอบเพื่อใช้ในการให้สิทธิในการแก้ไขข้อสอบแต่ละข้อในภายหลัง
- ผู้ที่ต้องการใช้ระบบในการสอบ จะต้องลงทะเบียนเป็นผู้ใช้ระบบก่อนที่จะใช้งาน เพื่อสร้างข้อมูลประวัติของผู้ใช้ระบบแต่ละคน และใช้ในการจัดเก็บผลการสอบและค่าข้อมูลสถิติการทำงานข้อสอบ
- ในขบวนการสอบ ขั้นตอนแรกคือการสร้างชุดข้อสอบขึ้นมาก่อน โดยผู้ใช้ระบบกำหนดหัวข้อ เนื้อหาที่สนใจ ระดับความยาก และจำนวนข้อ จากนั้นจึงเลือกชุดข้อสอบที่สร้างเก็บไว้แล้ว เพื่อให้ระบบสร้างข้อสอบสำหรับการสอบครั้งนั้น ๆ ซึ่งสามารถเลือกประเภทของการสอบได้ คือ การสอบแบบมีข้อมูลประกอบการเรียนรู้ และการสอบแบบไม่มีข้อมูลประกอบ และเมื่อการสอบเสร็จสิ้น ระบบจะจัดเก็บคำตอบของการสอบในข้อสอบแต่ละข้อของผู้สอบแต่ละคน และทำการตรวจสอบโดยอัตโนมัติ
- ผลที่ได้จากการตรวจข้อสอบของผู้ใช้ระบบแต่ละคนจะถูกจัดเก็บเป็นค่าทางสถิติที่สามารถเรียกดูประวัติการสอบที่ผ่านมาได้
- ระดับความยากของข้อสอบแต่ละข้อจะถูกกำหนดขึ้นในครั้งแรกโดยผู้ออกข้อสอบ เมื่อข้อสอบนั้นถูกเลือกใช้ในการสอบของผู้ใช้ระบบ และมีการทำข้อสอบข้อนั้นเกิดขึ้น ผลที่ได้จากการตรวจข้อสอบในทุก ๆ ครั้งที่ถูกเลือกใช้งานจะนำไปปรับเปลี่ยนค่าระดับความยากของข้อสอบข้อนั้น โดยกำหนดจำนวนครั้งต่ำสุดของการถูกเลือกใช้งานไว้ไม่ต่ำกว่า 100 ครั้ง จึงทำการปรับเปลี่ยนค่าระดับความยากของผู้ออกข้อสอบไปสู่ระดับความยากที่วัดจากผลการตอบของผู้ใช้ระบบจริง
- ผู้ออกข้อสอบสามารถเรียกดูประวัติหรือสถิติของข้อสอบในระบบได้ และสามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้เฉพาะข้อที่เป็นผู้ออกเองโดยตรง แต่ไม่สามารถลบข้อสอบได้ เนื่องจากจะกระทบต่อข้อมูลสถิติที่จัดเก็บ

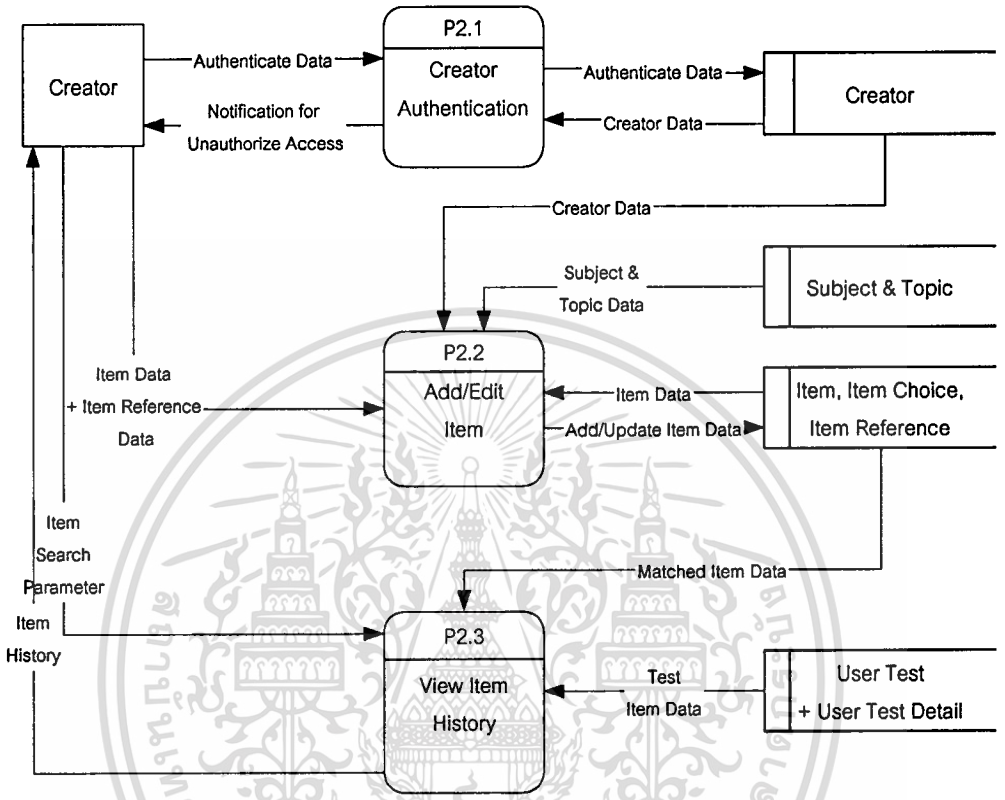
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) <u>การทำงานของระบบเพิ่มเติมตามความต้องการทั้งหมดสำหรับการพัฒนาต่อไป</u>

- ในส่วนของการสร้างชุดข้อสอบ ความสามารถเพิ่มเติมที่อาจเป็นประโยชน์ในการสอบแบบเพิ่มความรู้ก็คือ ระบบควรจะเลือกข้อสอบได้ตรงกับระดับความสามารถเดิมของผู้สอบแต่ละคนที่ระบบมีการจัดเก็บข้อมูลไว้เป็นสถิติ เช่น ใช้ข้อมูลการทำข้อสอบในอดีตในการวิเคราะห์ผู้สอบแต่ละคน และเลือกข้อสอบในการสร้างชุดข้อสอบชุดใหม่ได้ตรงกับระดับความสามารถของผู้สอบคนนั้น ๆ หรือกำหนดให้ได้รับข้อสอบที่ยากขึ้นกว่าเดิม หรืออยู่ในระดับเดิมเท่านั้น รวมถึงการตรวจสอบไม่ให้ผู้สอบได้รับข้อสอบซ้ำกับที่เคยได้ทำมาแล้วในอดีตด้วย
- ระบบควรจะมีกลไกในการตรวจสอบชุดข้อสอบที่ถูกสร้างขึ้นแต่ไม่มีการทำการสอบจริง ซึ่งจะช่วยให้สามารถลบชุดข้อสอบเหล่านั้นทิ้ง และประหยัดพื้นที่จัดเก็บข้อมูล เช่น อาจใช้วิธีกำหนดให้ผู้สร้างชุดข้อสอบทำการสอบภายในระยะเวลาที่กำหนด และจะลบชุดข้อสอบนั้นออกโดยอัตโนมัติในกรณีที่ไม่มีการใช้งานจริง
- ระบบควรจะมีกลไกในการจับเวลาที่ใช้ในการสอบ สำหรับการสอบแบบพร้อมกัน ซึ่งต้องมีการเปรียบเทียบผลการสอบระหว่างกลุ่มผู้สอบกลุ่มเดียวกัน คือ อาจได้ข้อสอบชุดเดียวกันทั้งหมด หรืออาจเป็นข้อสอบที่สร้างขึ้นโดยมีระดับความยากเท่ากันทั้งหมด ที่จะต้องนำมาสอบพร้อม ๆ กัน เพื่อลดโอกาสในการโกง หรือการรู้คำตอบก่อนล่วงหน้า
- ระบบควรจะมีกลไกในการวัดผลสำหรับกลุ่มผู้สอบที่อาจมีผู้สอนหรืออาจารย์เป็นผู้วัดผล ซึ่งโดยทั่วไปใช้รูปแบบการสอบแบบพร้อมกันเช่นกัน ซึ่งการวัดผลจะเป็นการเปรียบเทียบผลการสอบระหว่างผู้สอบทุกคนในกลุ่ม ซึ่งต้องพิจารณาผลการตอบคำถามในแต่ละข้อสอบ และทำการวัดผลหรือประเมินความสัมฤทธิ์ผลในการศึกษาของผู้สอบ การสอนที่ได้จากระบบการเรียนรู้ หรือการสอนจากผู้สอน และการออกข้อสอบสำหรับการสอบในครั้งนั้น ๆ
- ระบบมีกลไกในการแก้ปัญหาและแนวทางปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหาขึ้นระหว่างการสอบ รวมทั้งความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากผู้สอบ ซึ่งจะจำเป็นมากสำหรับการสอบพร้อมกันที่ต้องมีการเปรียบเทียบผลการสอบ และมีความสำคัญลดลงในการสอบที่มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 การทำงานของผู้ออกข้อสอบ (Creator Function)



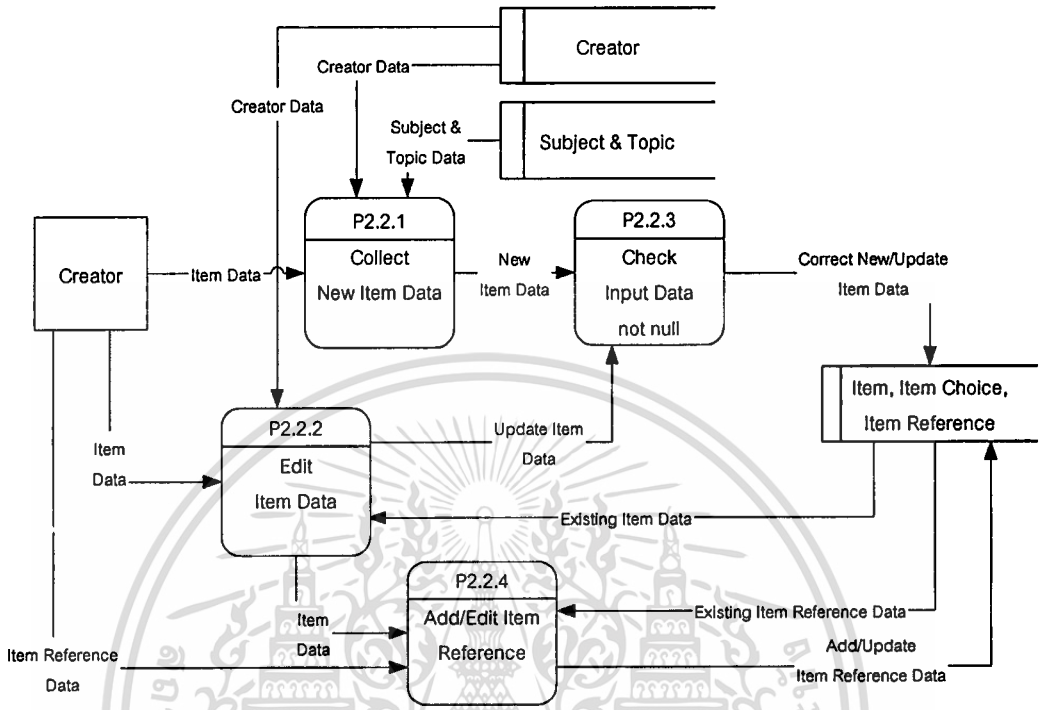
รูปที่ 3.9 System Diagram สำหรับฟังก์ชันการทำงานของผู้ออกข้อสอบ

2.1 การตรวจสิทธิการเข้าใช้ระบบ (Creator Authentication)

ขบวนการทำงานเป็นไปในลักษณะเดียวกับการตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบของผู้ใช้ระบบ ในรูปที่ 3.4 ข้อมูลผู้ออกข้อสอบจะเก็บแยกจากข้อมูลผู้ใช้ระบบ และในการทำงานจริง ในขบวนการตรวจสอบสิทธิ ถ้าเป็นกรณีที่ผู้ใช้ระบบตรวจสอบสิทธิไม่ผ่าน ระบบจะมี Notification ในรูปแบบของการ Redirect ผู้ใช้ไปสู่การเพิ่มประวัติผู้ใช้ระบบใหม่ทันที แต่สำหรับผู้ออกข้อสอบ จะเป็นการแจ้งให้ทราบเท่านั้น เนื่องจากไม่อนุญาติให้มีการเพิ่มข้อมูลผู้ออกข้อสอบผ่านอินเทอร์เน็ตได้โดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การสร้างหรือแก้ไขข้อมูลข้อสอบ (Add/Edit Item)



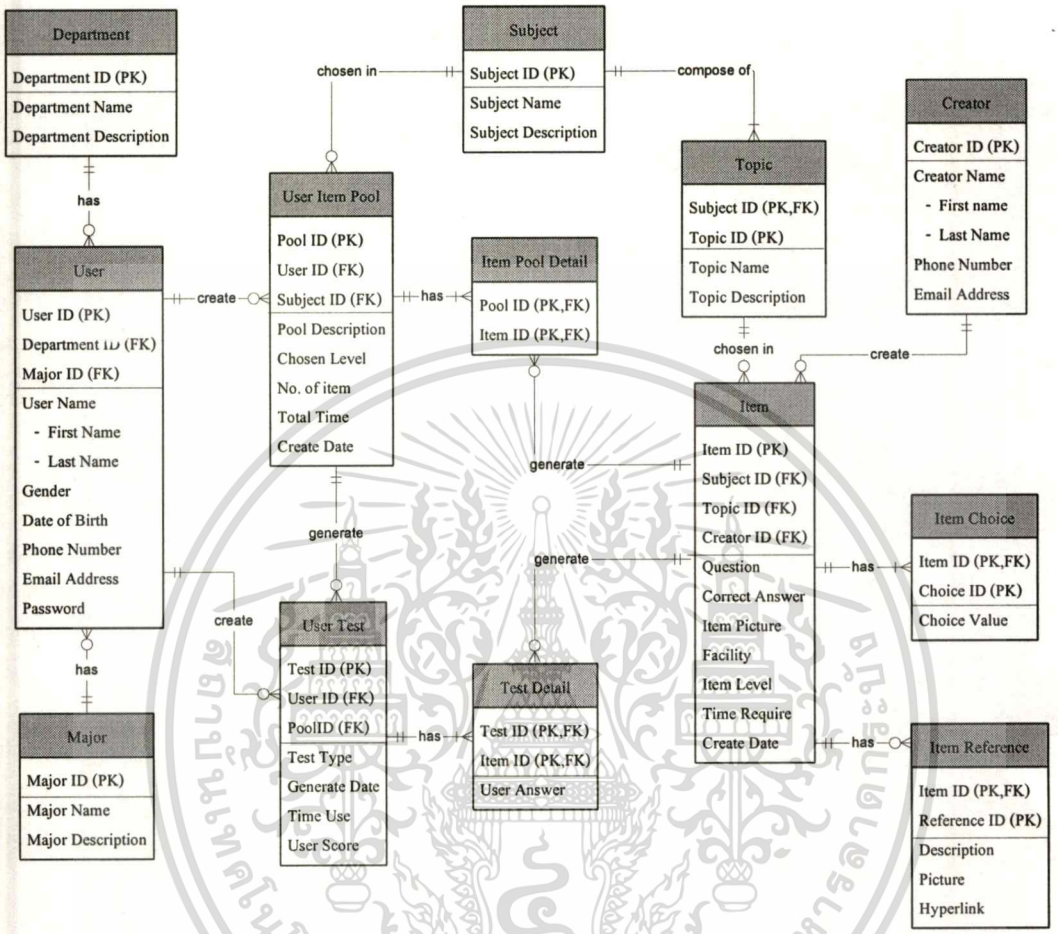
รูปที่ 3.10 Primitive Diagram สำหรับการสร้าง/แก้ไขข้อมูลข้อสอบ

2.2.1 สำหรับการออกข้อสอบใหม่ ขั้นตอนแรกคือการจัดเก็บข้อมูลในข้อสอบแต่ละข้อ โดยเลือก ชื่อวิชา และหัวข้อวิชา จำนวนทางเลือกตอบ และกำหนดระดับความยาก (Difficulties) ให้กับข้อสอบแต่ละข้อ และผู้ออกข้อสอบจะต้องกำหนดทางเลือกตอบที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ไว้สำหรับการตรวจข้อสอบด้วย ซึ่งข้อมูลทั้งหมดจะเกี่ยวกับข้อมูลข้อสอบทั่วไปเท่านั้น ไม่รวมข้อมูลความรู้ประกอบ หรือการอ้างอิงอื่น ๆ ซึ่งจะเป็นการทำงานในขั้นตอนต่อไป เมื่อขบวนการสร้างข้อสอบใหม่ได้จัดเก็บข้อมูลเบื้องต้นทั้งหมดเสร็จสิ้นแล้ว

2.2.2 ในการแก้ไขข้อมูล ผู้ออกข้อสอบสามารถเลือกข้อสอบที่เป็นผู้สร้างไว้เองมาทำการแก้ไขค่าข้อมูลได้ โดยระบบจะแสดงรายการข้อสอบที่ผู้ออกข้อสอบมีอยู่ทั้งหมด และเมื่อผู้ออกข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 คำอธิบายลักษณะข้อมูล และแบบจำลองข้อมูล (Data Model)



รูปที่ 3.1 แบบจำลองข้อมูลของระบบการทดสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

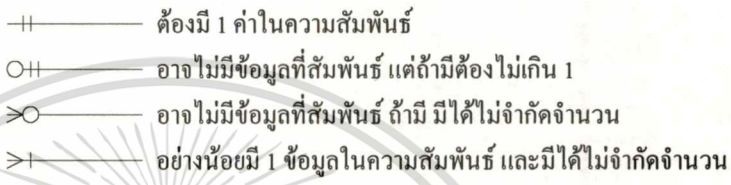
1) <u>ความหมายของรูปแบบและสัญลักษณ์ที่ปรากฏในแบบจำลอง</u>

- สัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบยึดตามวิธีการของแบบของ Martin Chen ซึ่งใช้กล่องสี่เหลี่ยมแทน Entity หรือสิ่งที่สนใจในการจัดเก็บข้อมูลของระบบ โดยแบ่งองค์ประกอบออกเป็น 3 ส่วน ส่วนบนคือชื่อของ Entity ส่วนกลางแทนส่วนที่เป็น Attribute ที่มีคุณสมบัติเป็นตัวบ่งชี้ (Identifier) ของ Entity นั้น ซึ่งแบ่งเป็น 2 รูปแบบคือเป็น Primary Key ของ Entity (PK) หรือเป็น Foreign Key ของ Entity (FK) ซึ่งกรณีที่ Entity นั้นรับค่า Foreign Key มาเป็น Primary Key จะมีการเขียนแสดงไว้ทั้งสองค่าในวงเล็บเดียวกัน (PK,FK) และ

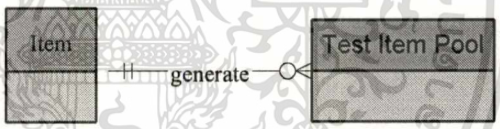
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในบาง Entity ที่ต้องรวม attribute มากกว่า 1 ตัวในการสร้างเป็น Primary Key จะเขียน (PK) ต่อท้ายของ Attribute ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรูปแบบนี้คือ Composite Key และส่วนล่างเป็น attribute ที่ใช้เก็บค่าอื่น ๆ ของ Entity

- ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity แสดงโดยเส้นที่ลากเชื่อมโยงระหว่าง Entity ทั้งสอง โดยหัวท้ายของความสัมพันธ์แสดงจำนวนของความสัมพันธ์ที่สามารถมีได้ (Cardinality) ซึ่งสรุปความหมายทั้งหมดได้ดังนี้



- การอ่านคำอธิบาย จะอ่านจากด้านที่กำหนดให้ต้องมี 1 ค่า ไปยังด้านที่มีได้หลายค่าหรือไม่มีค่าก็ได้ เช่น ในรูปข้างล่างนี้คือ Item generate Test Item Pool เป็นต้น



2) <u>คำอธิบายประกอบแบบจำลอง</u>

- ข้อมูลผู้ใช้ระบบ (User) จัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นเกี่ยวกับผู้ใช้ระบบทั้งหมด ซึ่งหมายถึงบุคคลที่เข้ามาเรียกใช้การทำงานของระบบ ข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้ระบบจะถูกจัดเก็บเมื่อผู้ใช้ระบบเข้ามาใช้งานเป็นครั้งแรก ข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการตรวจสอบผู้ใช้ระบบคือ UserID และ Password ซึ่งผู้กรอกข้อมูลจะสามารถกำหนดขึ้นเอง และระบบจะต้องตรวจสอบไม่ให้ซ้ำกับข้อมูลที่จัดเก็บไว้อยู่แล้ว
- ข้อมูลผู้ออกข้อสอบ (Creator) จัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นเกี่ยวกับผู้ออกข้อสอบ โดยการใส่ค่าข้อมูลจะทำได้โดยผู้ดูแลระบบเท่านั้น ไม่มีการใส่ข้อมูลใหม่หรือแก้ไขข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลข้อสอบ (Item) จัดเก็บรายละเอียดของข้อสอบแต่ละข้อรวมกันทั้งหมด ไม่ว่าจะอยู่ในวิชาหรือหัวข้อใด มีข้อมูลที่นำมาใช้งานคือ รหัสข้อสอบ คำถาม คำตอบที่ถูกต้อง ระดับความยาก รูปภาพประกอบ วันที่สร้างข้อสอบ และเวลาที่ใช้ในการทำ โดยระดับความยากจะแสดงด้วยข้อมูลสองตัวคือ Item Level ที่กำหนดในครั้งแรกที่ผู้ออกข้อสอบสร้างข้อสอบขึ้น และ Facility ที่จะคำนวณจากผลลัพธ์การทำข้อสอบที่ผ่านมา และนอกจากนี้จะมีการอ้างอิงไปยังข้อมูลชื่อวิชา หัวข้อวิชา และข้อมูลรหัสผู้ออกข้อสอบ
- ข้อมูลทางเลือกตอบ (Item Choice) และข้อมูลอ้างอิง (Item Reference) ทั้งสองส่วนนี้ในความเป็นจริงคือข้อมูลส่วนหนึ่งของข้อมูลข้อสอบ แต่แยกออกมาเพื่อลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล (Normalization) ข้อมูลทางเลือกตอบจะจัดเก็บค่าข้อมูลในแต่ละทางเลือกตอบของข้อสอบแต่ละข้อ ส่วนข้อมูลอ้างอิงจะเป็นข้อมูลที่ใช้ในระบบการให้ความรู้ประกอบการสอบในกรณีที่ผู้สอบเลือกทำการสอบแบบสามารถเรียกดูข้อมูลประกอบได้
- ข้อมูลชุดข้อสอบ (User Item Pool) และรายละเอียดชุดข้อสอบ (Item Pool Detail) คือการเก็บข้อมูลข้อสอบที่ถูกเลือกจากระบบเพื่อสร้างชุดข้อสอบ โดยผู้สอบสามารถกำหนดชื่อวิชาที่ต้องการ ระดับความยาก จำนวนข้อ และระบบจะเก็บข้อมูลอื่นๆ เพิ่มเติมคือ จำนวนเวลาที่ใช้ในการทำ วันที่สร้างชุดข้อสอบ ส่วนการอ้างอิงข้อสอบที่ถูกเลือกจากฐานข้อมูล จะถูกเก็บแยกในตาราง Item Pool Detail โดยใช้ทั้ง Pool ID และ Item ID ในการอ้างอิง เพื่อการ Normalize ฐานข้อมูล
- ข้อมูลการสอบ (User test) และรายละเอียดการสอบ (Test Detail) คือการจัดเก็บข้อมูลการสอบที่ผู้สอบเลือกจากข้อมูลชุดข้อสอบที่สร้างขึ้น และกำหนดข้อมูลรูปแบบการสอบเพิ่ม (Test Type) ระบบจะสร้างข้อมูลรหัสการสอบและจัดเก็บข้อมูลวันที่ในการสร้างการสอบ และภายหลังจากที่ผู้สอบทำข้อสอบเสร็จสิ้น ระบบจะจัดเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการสอบ และผลรวมคะแนนที่ได้รับในการสอบครั้งนั้น ส่วนข้อมูลรายละเอียดการสอบจะเป็นการอ้างอิงข้อสอบแต่ละข้อจากชุดการสอบที่ถูกเลือกมาทำในการสอบครั้งนั้น และจัดเก็บคำตอบที่ผู้สอบเลือกไว้ในตาราง เพื่อใช้ในการตรวจข้อสอบ และคำนวณผลคะแนนในภายหลัง

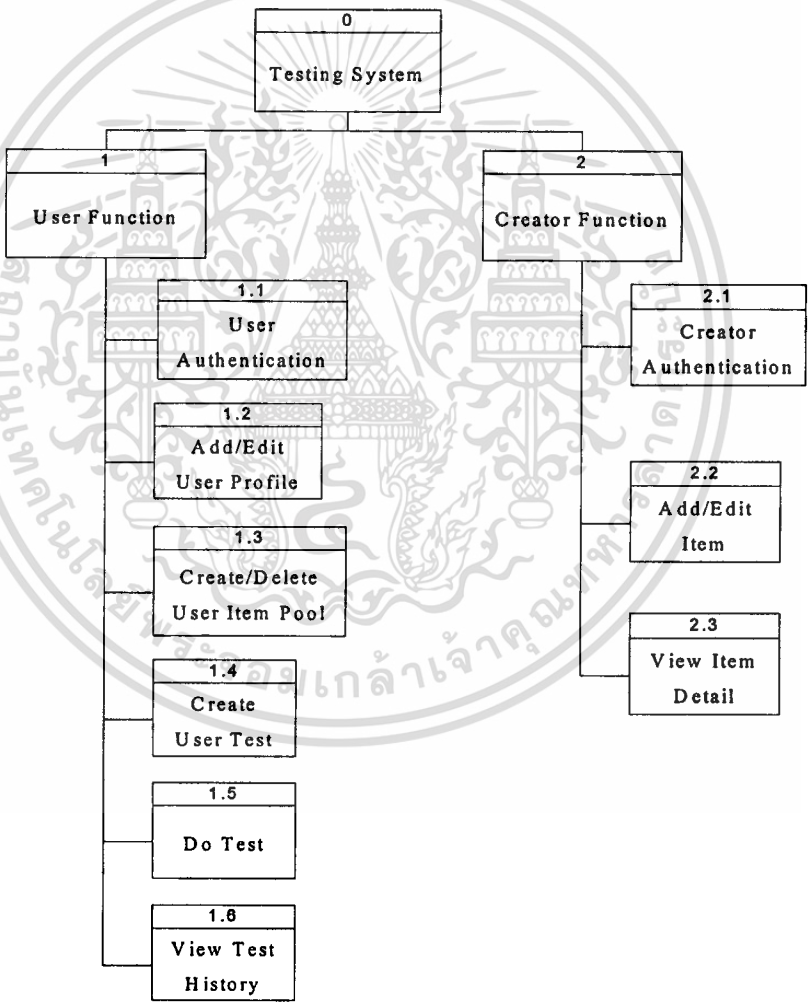
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลวิชา (Subject) หัวข้อ (Topic) สาขาวิชา (Major) และคณะ (Department) เป็นข้อมูลที่ใช้แสดงชนิดของรายการข้อมูลที่แยกออกเป็น entity ใหม่เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล ตามขั้นตอนการ Normalization

3.2.3 คำอธิบายขบวนการข้อมูล และแบบจำลองขบวนการข้อมูล (Process Model)

แบบจำลองขบวนการข้อมูล ใช้ในการแสดงหลักการและขั้นตอนในการทำงานของระบบ โดยยังไม่แสดงถึงเทคนิคและวิธีการในการทำงานจริง ซึ่งจะช่วยให้เกิดความเข้าใจในการทำงานของระบบได้มากยิ่งขึ้น ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ภาพรวมขบวนการทำงานของระบบ



รูปที่ 3.2 แบบจำลอง ส่วนประกอบการทำงานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.2 แสดงการทำงานของระบบโดยแบ่งการทำงานออกเป็นฟังก์ชันตามการใช้งานของผู้ใช้ระบบ และผู้ออกข้อสอบ ในแต่ละฟังก์ชันจะมีขบวนการทำงาน (Process, Activity) ที่เกิดขึ้นเมื่อมีการเรียกใช้ระบบ ซึ่งในส่วนต่อไปจะมีการแสดงลักษณะของการทำงานภายในแต่ละขบวนการ โดยการใช้แบบจำลองขบวนการทำงาน (Process Diagram) ซึ่งมี 2 รูปแบบคือ แบบจำลองระบบ (System Diagram) และแบบจำลองขั้นตอนการทำงานย่อยภายในขบวนการทำงาน (Primitive Diagram)

คำอธิบายประกอบแบบจำลองส่วนประกอบการทำงานของระบบในรูปที่ 3.2 สามารถแสดงเป็นลำดับเลข ที่ตรงกับค่าที่แสดงในแบบจำลองได้ดังนี้

1 การทำงานของผู้ใช้ระบบ (User Function)

1.1 การตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบ (User Authentication)

เป็นขั้นตอนแรกก่อนการเข้าใช้งานระบบ เพื่อให้ได้รับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ใช้ระบบ และแสดงข้อมูลในการทำงานที่ตรงกับผู้ใช้ระบบแต่ละคนได้อย่างถูกต้อง รวมถึงเป็นการควบคุมให้ผู้ใช้ระบบต้องทำการป้อนประวัติข้อมูลส่วนตัวให้กับระบบ ก่อนที่จะมีสิทธิเข้าใช้ระบบได้

1.2 การเพิ่ม/แก้ไขประวัติผู้ใช้ระบบ (Add/Edit User Profile)

ผู้ใช้ระบบส่งข้อมูลประวัติส่วนตัว และสร้างรหัสผู้ใช้ระบบ รวมถึงรหัสผ่าน เพื่อใช้ในการตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบ ซึ่งในการพัฒนาต่อไป อาจนำเอาข้อมูลส่วนตัวเหล่านี้เข้ามาประกอบในกลไกการเลือกข้อสอบให้เหมาะสมกับข้อมูลประวัติของผู้ใช้ระบบแต่ละคนได้

1.3 การสร้าง/ลบข้อมูลชุดข้อสอบ (Create/Delete User Item Pool)

เมื่อผู้ใช้ระบบผ่านการตรวจสอบสิทธิเสร็จสิ้นแล้ว ระบบจะแสดงผลการสร้างชุดข้อสอบในอดีตที่ผ่านมาของผู้ใช้ระบบ ซึ่งถ้าผู้ใช้ระบบต้องการสร้างชุดข้อสอบใหม่ ก็สามารถเลือกสร้างชุดข้อสอบตามขบวนการทำงานนี้ได้ หรือถ้าพิจารณาว่าไม่ต้องการทำข้อสอบในชุดข้อสอบที่สร้างขึ้นไว้แล้ว ก็สามารถลบชุดข้อสอบออกจากระบบได้ ซึ่งในขบวนการสร้างชุดข้อสอบ จะมีการอธิบายในขั้นตอนและรายละเอียดอีกครั้งหนึ่งใน Primitive Diagram ซึ่งสามารถสรุปโดยย่อคือ เป็นการกำหนดค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างชุดข้อสอบ เช่น ชื่อวิชา หัวข้อวิชา ระดับความยาก และจำนวนข้อ ให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบเพื่อนำมาใช้สอบในภายหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในอนาคต ถ้ามีการใช้ระบบการทดสอบผ่านอินเทอร์เน็ตมากยิ่งขึ้น อาจทำให้เกิดข้อจำกัดในทรัพยากรคือพื้นที่สำหรับการจัดเก็บข้อมูล ขบวนการลดข้อมูลชุดข้อสอบอาจช่วยในการลดการใช้พื้นที่จัดเก็บข้อมูลลงได้ โดยให้ระบบตรวจสอบเวลาที่ผู้ใช้ระบบสร้างชุดข้อสอบนั้นขึ้น และตรวจสอบว่ามีการสั่งให้นำชุดข้อสอบนั้นไปใช้ในการสอบจริงว่าอยู่ภายในช่วงเวลาที่กำหนดหรือไม่ และทำการลบชุดข้อสอบที่ไม่มีการนำไปใช้งานจริงออกจากระบบ เพื่อเพิ่มพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล

1.4 การสร้างการสอบ (Create User Test)

ขบวนการทำงานนี้คือการเลือกชุดข้อสอบที่ได้สร้างเก็บไว้ มาใช้ในการดำเนินการสอบ โดยระบบจะแยกข้อมูลของแต่ละการสอบออกจากกัน ซึ่งหมายความว่า ชุดข้อสอบที่สร้างขึ้นอาจถูกเลือกนำมาทำซ้ำกี่รอบก็ได้

ในขบวนการทำงาน ผู้สอบจะต้องกำหนดรูปแบบการสอบ ซึ่งจะมีผลต่อการสร้างข้อสอบของระบบ คือรูปแบบที่มีการแสดงข้อมูลความรู้ประกอบข้อสอบแต่ละข้อ และรูปแบบที่เป็นการสอบอย่างเดียว ไม่มีข้อมูลความรู้ประกอบ เมื่อระบบได้รับรูปแบบการสอบแล้ว ก็จะทำการสร้างแบบฟอร์มข้อสอบสำหรับใช้ในการสอบจริงในขั้นตอนต่อไป

1.5 การทำการสอบ (Do Test)

ระบบจะดึงเอาข้อมูลของข้อสอบที่จัดเก็บอยู่ในชุดข้อสอบ ออกมาสร้างเป็นแบบฟอร์มข้อสอบ ซึ่งข้อสอบจะถูกดึงมาเรียงตามลำดับของข้อที่จัดเก็บไว้ในชุดข้อสอบ

เมื่อผู้ใช้ระบบทำแบบฟอร์มข้อสอบเสร็จและส่งผลคำตอบกลับให้ระบบทำการประมวลผล ระบบจะตรวจข้อสอบที่ได้รับและบันทึกผลการสอบสำหรับผู้ใช้ระบบแต่ละคน โดยทำการคำนวณคะแนนรวมทั้งหมดสำหรับการสอบนั้น และจัดเก็บคำตอบที่ผู้สอบเลือกตอบในแต่ละข้อไว้ภายในฐานข้อมูล เพื่อใช้เป็นข้อมูลประวัติการสอบของผู้ทดสอบแต่ละคน

ระดับความยากของข้อสอบจะถูกกำหนดขึ้นโดยผู้ออกข้อสอบตั้งแต่เริ่มต้น ซึ่งเป็นค่าที่จะต้องมีการปรับเปลี่ยนไปเมื่อข้อสอบนั้นได้ถูกเลือกนำมาใช้ในการสอบและมีผลคำตอบของผู้สอบแต่ละคนเกิดขึ้น ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการสอบของผู้ทดสอบแต่ละคนจะมีผลต่อการปรับระดับความยากในภายหลัง คือ การสอบของผู้ใช้ระบบทุกคนที่กำหนดให้เป็นรูปแบบการสอบที่ไม่มีข้อมูลความรู้ประกอบ จะถูกนำมาใช้ในการคำนวณปรับค่าระดับความยากของข้อสอบแต่ละข้อที่มีอยู่ในการสอบเหล่านั้น โดยอาจกำหนดให้ปรับแบบอัตโนมัติเมื่อจำนวนครั้งที่ข้อสอบถูกเลือกนำไปใช้ในการสอบถึงค่าที่กำหนด หรือเป็นการกำหนดโดยผู้ออกข้อสอบว่าที่จำนวนครั้งการทำข้อสอบเท่าไหร่จึงเหมาะสมต่อการปรับเป็นค่าระดับความยากที่ต้องการ

เนื่องจากการสร้างการสอบแต่ละครั้งจะมีการจัดเก็บเป็นข้อมูลแยกไว้จากกัน ดังนั้นถ้าผู้ใช้ระบบทำข้อสอบได้เสร็จสิ้น คือมีการส่งข้อมูลคำตอบทั้งหมดกลับไปยังระบบ ระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในฐานข้อมูล แต่ในกรณีที่เกิดปัญหาขึ้น เช่น เกิดการขัดข้องของระบบหรือโปรแกรมทั้งในฝั่ง Client และ Server มีปัญหาในการทำงาน และไม่ได้รับข้อมูลคำตอบของผู้ใช้ระบบ ผู้สอบจะไม่สามารถทำการสอบในครั้งนั้นต่อได้ และต้องสร้างการสอบใหม่ โดยเลือกจากชุดข้อสอบชุดเดิม

1.6 การดูข้อมูลประวัติการสอบ (View Test History)

คือขั้นตอนที่ใช้ในการสั่งให้ระบบนำเอาข้อมูลผลการสอบที่ได้จากการตรวจสอบโดยระบบออกมาแสดงให้ผู้ใช้ระบบดู โดยการแสดงอาจแบ่งได้เป็น 2 ระดับคือ การแสดงรายการการสอบทั้งหมดของผู้ทดสอบ ซึ่งจะมีข้อมูลทั่วไปของการสอบในทุก ๆ ครั้ง เช่น คะแนนรวมทั้งหมดสำหรับแต่ละการสอบ และการแสดงข้อมูลรายละเอียดคำตอบและเฉลยสำหรับการสอบในแต่ละครั้ง โดยจะมีการแสดงเปรียบเทียบระหว่างคำตอบของผู้ทดสอบกับคำตอบที่ถูกต้องในลักษณะของเฉลย ซึ่งข้อมูลทั้งหมดจะได้มาจากข้อมูลประวัติการสอบที่จัดเก็บแยกไว้จากข้อมูลชุดข้อสอบ

ข้อมูลประวัติการสอบทั้งหมดจะถูกกำหนดให้ไม่สามารถลบทิ้งได้เหมือนกับข้อมูลชุดข้อสอบ เนื่องจากจะเป็นข้อมูลหลักในการนำไปใช้คำนวณปรับระดับความยากของข้อสอบแต่ละข้อ และทำให้ผู้ใช้ระบบสามารถเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงในการทำการสอบแต่ละครั้งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 การทำงานของผู้ออกข้อสอบ (Creator Function)

จากข้อกำหนดในการพัฒนาที่กำหนดรูปแบบของการทดสอบให้เป็นการทดสอบเพื่อเพิ่มความรู้เท่านั้น และไม่มีการเปรียบเทียบหรือวัดผลของผู้สอบโดยอาจารย์หรือผู้วัดผลทางการศึกษา ฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบจึงมีเฉพาะส่วนของการทำการสอบโดยผู้ใช้ระบบ และการออกข้อสอบโดยผู้ออกข้อสอบเท่านั้น ซึ่งไม่ได้รวมถึงอาจารย์หรือผู้คุมสอบที่ต้องมีความสัมพันธ์กับนักเรียน และต้องเลือกข้อสอบให้กับนักเรียนในการทำสอบ

ผู้ออกข้อสอบในระบบนี้หมายถึงบุคคลที่มีสิทธิในการสร้างข้อสอบให้กับระบบเท่านั้น และไม่มีบทบาทในการกำหนดข้อสอบให้กับผู้ใช้ระบบซึ่งเป็นผู้ทำการสอบแต่อย่างใด ระบบจะไม่สามารถใช้ในการวัดผลการสอนแต่จะสามารถวัดความสามารถเรียนรู้ และความสามารถในการออกข้อสอบของตัวข้อสอบแต่ละข้อ ซึ่งผู้ออกข้อสอบจะมีฟังก์ชันการทำงานหลักดังนี้

2.1 การตรวจสิทธิการเข้าใช้ระบบ (Creator Authentication)

การตรวจสอบสิทธิของผู้ออกข้อสอบใช้วิธีการเดียวกับการตรวจสิทธิผู้ใช้ระบบ ข้อแตกต่างคือวิธีการในการใช้งาน ที่มี Interface ในการเรียกใช้ขบวนการตรวจสิทธิแตกต่างกับของผู้ใช้ระบบทั่วไป เพื่อแยกส่วนการทำงานออกจากกัน นอกจากนั้นข้อมูลในการตรวจสิทธิจะได้จากการกำหนดโดยผู้ดูแลระบบโดยตรง ไม่มีการกำหนดขึ้นเองเหมือนข้อมูลในการตรวจสิทธิของผู้ใช้ระบบ

2.2 การสร้างหรือแก้ไขข้อมูลข้อสอบ (Add/Edit Item)

เมื่อผ่านขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบแล้ว ระบบจะแสดงรายการข้อสอบที่ผู้ออกข้อสอบได้เคยสร้างเก็บไว้ ซึ่งผู้ออกข้อสอบสามารถเพิ่มข้อสอบใหม่ หรือแก้ไขข้อสอบเดิมที่มีอยู่ได้ แต่จะไม่สามารถลบข้อสอบที่ถูกเลือกในการทำสอบแล้วออกจากระบบได้ เนื่องจากจะส่งผลให้ขาดข้อมูลอ้างอิงสำหรับการตรวจข้อสอบและการแสดงข้อมูลประวัติการทำข้อสอบของผู้ใช้ระบบที่เป็นผู้ทำข้อสอบ

รายละเอียดขั้นตอนการสร้างหรือแก้ไขข้อมูลจะแสดงในแบบจำลองขบวนการข้อมูลในส่วนต่อไป แต่สามารถกล่าวโดยสรุปคือ ผู้ออกข้อสอบทำการกำหนดข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการสร้างข้อสอบแต่ละข้อ เช่น ชื่อวิชา หัวข้อ คำถาม คำตอบ และทำการใส่ข้อมูลทางเลือกตอบ รวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงข้อมูลอ้างอิงสำหรับใช้ในการสร้างข้อมูลประกอบการสอบ ซึ่งเมื่อผู้ออกข้อสอบส่งข้อมูลทั้งหมดจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลแล้ว จะสามารถเรียกขึ้นทำการแก้ไขได้เฉพาะข้อสอบที่เป็นผู้ออกเองเท่านั้น

ในขบวนการทำงานนี้ ลักษณะการแก้ไขข้อมูลข้อสอบที่มีความสำคัญมากที่สุดคือ การแก้ไขค่าระดับความยากของข้อสอบ ซึ่งสำหรับการพัฒนาระบบการทดสอบในโครงการนี้ ได้กำหนดให้การแก้ไขทั้งหมดอยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกข้อสอบข้อนั้น ๆ คือ ในการแก้ไขข้อมูลข้อสอบ นอกจากจะมีข้อมูลทั่วไปแสดงประกอบสำหรับการแก้ไขแล้ว จะมีการแสดงจำนวนครั้งที่ข้อสอบนั้นได้ถูกเลือกเข้าไปใช้ในการสอบ และมีการคำนวณสัดส่วนของผู้ที่ทำข้อสอบนั้นถูกต้อง (หรือค่า Facility ซึ่งจัดเก็บแยกไว้ต่างหากในตารางที่จัดเก็บข้อมูลข้อสอบ) รวมถึงแสดงค่าระดับความยากที่ได้กำหนดไว้ตั้งแต่แรกโดยผู้ออกข้อสอบเอง (Difficulties) ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 5 ระดับ คือ 1 ถึง 5 จากนั้น ผู้ออกข้อสอบจะใช้ข้อมูลทั้งหมดเหล่านี้ในการพิจารณาถึงความเหมาะสมในการปรับค่าระดับความยากของข้อสอบให้สอดคล้องกับผลที่ได้จากการนำข้อสอบไปใช้งานจริง ซึ่งการปรับค่าระดับความยากจะขึ้นกับ การตัดสินใจของผู้ออกข้อสอบแต่ละคน และไม่เป็นการประมวลผลของระบบโดยอัตโนมัติ เพื่อช่วยให้เกิดความเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากมีความเป็นได้ว่าการกำหนดระดับความยากโดยการนับจำนวนครั้งที่มีการเรียกทำ และผลการสอบที่ได้โดยอัตโนมัติ อาจไม่สอดคล้องต่อระดับความยากที่แท้จริง เนื่องจากมีปัจจัยอื่นภายนอกอีกเป็นจำนวนมากที่ระบบไม่สามารถวิเคราะห์ได้เหมือนกับผู้ออกข้อสอบด้วยตนเอง

2.3 การดูข้อมูลข้อสอบ (View Item Detail)

ผู้ออกข้อสอบสามารถเรียกดูข้อมูลข้อสอบอื่น ๆ ที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลได้ ซึ่งจะแสดงข้อมูลทั่วไป เช่น ชื่อผู้ออกข้อสอบ คำถาม คำตอบ ทางเลือกตอบ จำนวนครั้งที่ถูกเลือกทำ ระดับความยากที่กำหนดโดยผู้ออกข้อสอบ และระดับความยากที่คำนวณจากการใช้งานจริง การเรียกดูข้อมูลจะต้องใช้ขบวนการค้นหาข้อมูล ซึ่งอาจเลือกจากชื่อวิชา หัวข้อ หรือชื่อผู้ออกข้อสอบเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขบวนการทำงานนี้จะให้เฉพาะผู้ออกข้อสอบเรียกดูได้เท่านั้น ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลในข้อสอบได้ แม้ว่าจะเรียกดูข้อมูลข้อสอบของตนเอง และไม่อนุญาตให้ผู้ใช้ระบบทั่วไปเปิดดูได้

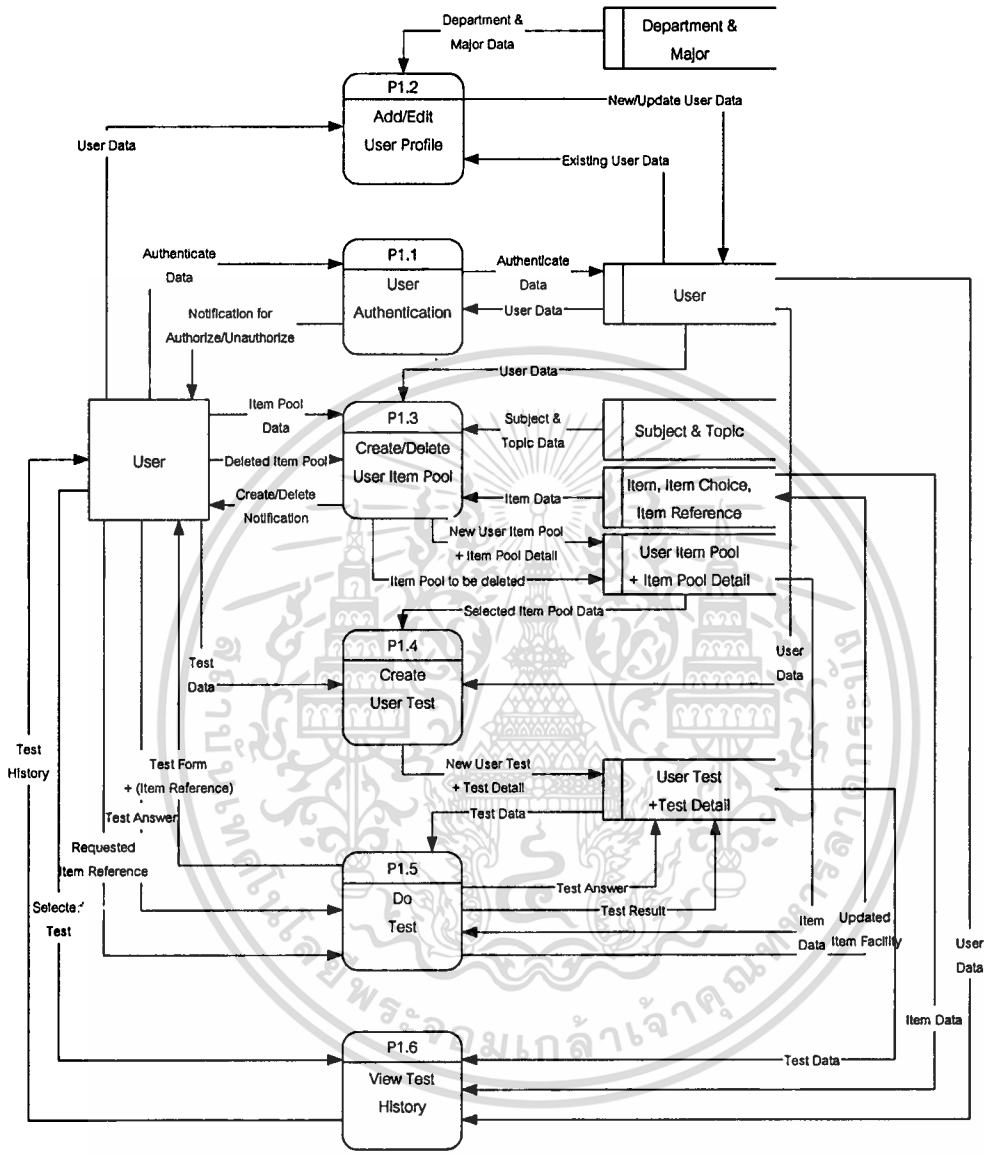
2) <u>แบบจำลองขบวนการทำงานของระบบ</u>

ในส่วนต่อไป จะเป็นการแสดงแบบจำลองขบวนการทำงานของระบบตามลำดับฟังก์ชันการทำงานที่ได้แสดงไว้ในแบบจำลองส่วนประกอบการทำงานของระบบในหัวข้อที่ 1 โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ System Diagram แยกตามฟังก์ชันการทำงานของผู้ใช้ระบบ และผู้ออกข้อสอบ และ Primitive Diagram แสดงขั้นตอนการทำงานย่อยภายในแต่ละขบวนการทำงาน โดยจะมีการแสดงเป็น Primitive Diagram เฉพาะขบวนการทำงานที่สามารถแสดงขั้นตอนการทำงานย่อยลงไปได้อีก ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1 การทำงานของผู้ใช้ระบบ (User Function)

System Diagram สำหรับแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบแสดงอยู่ในรูปที่ 3.3 ในหน้าถัดไป

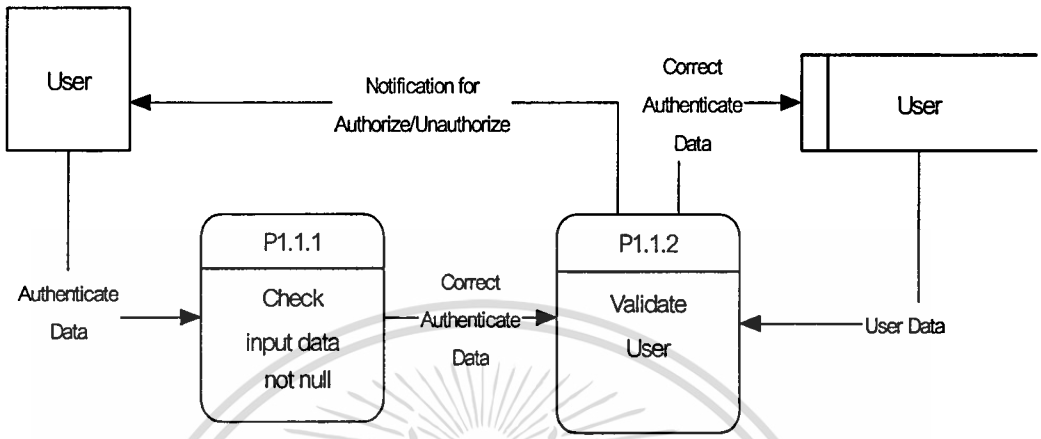
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 System Diagram สำหรับฟังก์ชันการทำงานของผู้ใช้ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 การตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบ (User Authentication)



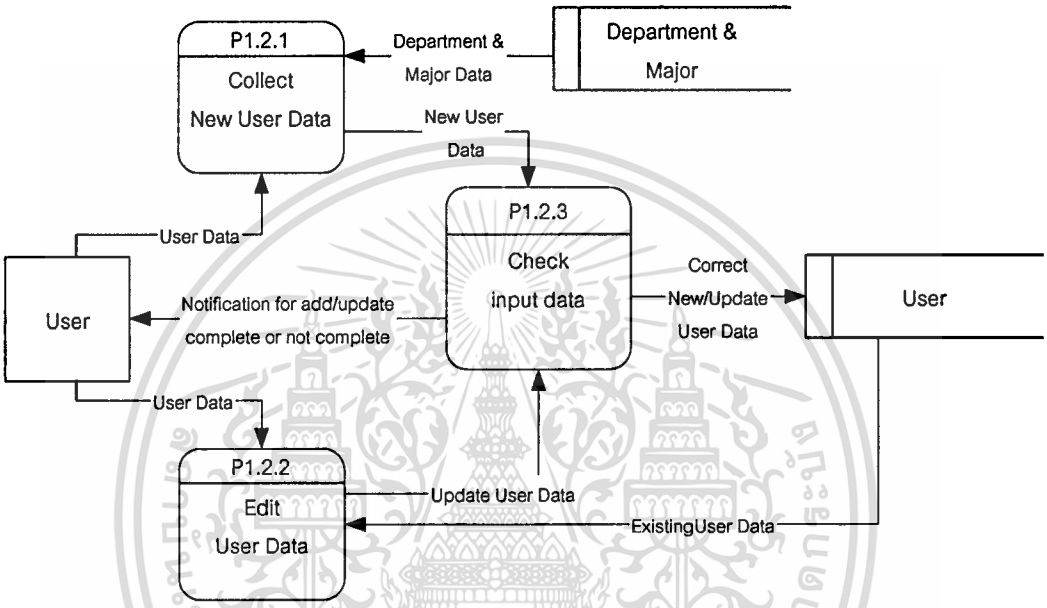
รูปที่ 3.4 Primitive Diagram สำหรับขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบ

1.1.1 ขั้นตอนแรกคือการตรวจสอบความถูกต้องของฟอร์มที่มีข้อมูลสำหรับการตรวจสอบสิทธิ (Authenticate Data) คือตรวจสอบว่ามีการใส่ค่าข้อมูลหรือไม่

1.1.2 ขั้นตอนที่สองคือการตรวจสอบข้อมูลระหว่างค่าที่ใช้ในการตรวจสอบสิทธิกับค่าที่จัดเก็บอยู่ในตาราง User ภายในระบบ ถ้าผ่านการตรวจสอบ ผู้ใช้ก็จะเข้าสู่การทำงานส่วนอื่นต่อไปซึ่งถือเป็น Notification สำหรับกรณีที่ผ่านการตรวจสอบ แต่ถ้าไม่ผ่านการตรวจสอบ ผู้ใช้จะได้รับผลการตรวจสอบสิทธิที่ไม่ผ่าน และได้รับคำชี้แจงให้ใส่ข้อมูลการตรวจสอบสิทธิให้ถูกต้อง หรือทำการลงทะเบียนเป็นผู้ใช้ระบบก่อนที่จะสามารถใช้งานระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การเพิ่ม/แก้ไขประวัติผู้ใช้ระบบ (Add/Edit User Profile)



รูปที่ 3.5 Primitive Diagram สำหรับขั้นตอนการเพิ่ม/แก้ไขประวัติผู้ใช้ระบบ

1.2.1 จัดเก็บข้อมูลประวัติผู้ใช้ระบบสำหรับผู้ใช้ระบบใหม่ โดยผู้ใช้ระบบจะต้องเลือกข้อมูลคณะ (Department) และสาขาวิชา (Major) จากค่าที่กำหนดให้ในตาราง Department และ Major

1.2.2 ปรับเปลี่ยนข้อมูลผู้ใช้ระบบจากข้อมูลเดิมที่จัดเก็บไว้ในระบบ โดยระบบจะดึงข้อมูลเก่าออกมาแสดงประกอบแบบฟอร์มการเปลี่ยนแปลงข้อมูล และผู้ใช้ระบบทำการปรับแก้ค่าได้ตามต้องการ

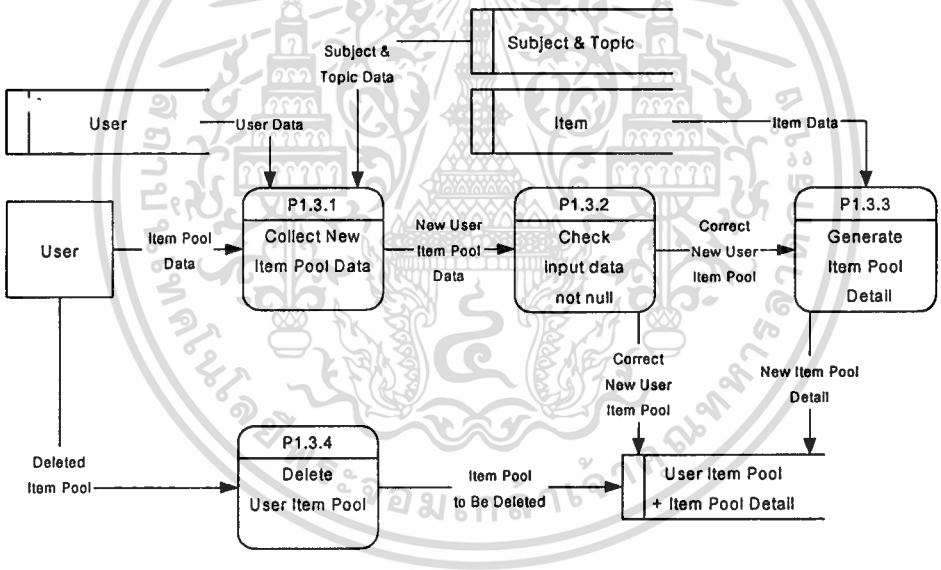
1.2.3 ตรวจสอบการใส่ค่าข้อมูลภายในแบบฟอร์มในทั้งสองกรณี ผู้ใช้ระบบจะต้องใส่ข้อมูลให้ครบสำหรับข้อมูลที่มีความจำเป็นต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของระบบ ในกรณีที่ไม่มีปัญหา ผู้ใช้ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลได้ ระบบแสดงผลการเพิ่ม/เปลี่ยนแปลงข้อมูลได้สำเร็จ ในกรณีที่มีปัญหา หรือใส่ค่าข้อมูลที่จำเป็นไม่ครบถ้วน ระบบแสดงปัญหาที่เกิดขึ้นส่งกลับให้ผู้ใช้ระบบรับทราบ

เฉพาะสำหรับการสร้างข้อมูลผู้ใช้ระบบใหม่ ระบบจะมีการนำเอา User ID ที่ผู้ใช้ระบบต้องการไปตรวจสอบกับค่าที่มีอยู่แล้วภายในฐานข้อมูล ซึ่งถ้าไม่มีค่าซ้ำก็จะสามารถจัดเก็บได้ แต่ถ้าซ้ำ ผู้ใช้ระบบจะต้องเปลี่ยนข้อมูล User ID ใหม่ ก่อนที่จะเข้าใช้ระบบได้

1.3 การสร้าง/ลบข้อมูลชุดข้อสอบ (Create/Delete User Item Pool)



รูปที่ 3.6 Primitive Diagram สำหรับขั้นตอนการสร้าง/ลบข้อมูลชุดข้อสอบของผู้ใช้ระบบ

1.3.1 จัดเก็บข้อมูลของ Item Pool หรือชุดข้อสอบที่ผู้ใช้ระบบต้องการจะสร้างขึ้น โดยผู้ใช้ระบบต้องเลือกข้อมูลชื่อวิชา (Subject) และหัวข้อวิชา (Topic) สำหรับชุดข้อสอบแต่ละชุด นอกจากนั้น จะต้องเลือกระดับความยาก และจำนวนข้อสำหรับชุดข้อสอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2 ตรวจสอบให้มีการใส่ข้อมูลครบในทุกค่าข้อมูลที่จำเป็นในการใช้งาน และตรวจสอบข้อมูลที่ใส่ให้อยู่ในช่วงที่กำหนด และเป็นค่าข้อมูลที่ถูกต้อง เช่น จำนวนข้อและระดับความยากจะต้องใส่ค่าข้อมูลเป็นตัวเลขในช่วงที่กำหนดเท่านั้น ถ้าไม่เกิดปัญหาขึ้น ระบบจะจัดเก็บข้อมูลเบื้องต้นเหล่านี้ทั้งหมดลงในตาราง User Item Pool โดยยังไม่มีรายการข้อสอบสำหรับชุดข้อสอบนั้นเกิดขึ้น เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นสำหรับแต่ละชุดข้อสอบเท่านั้น

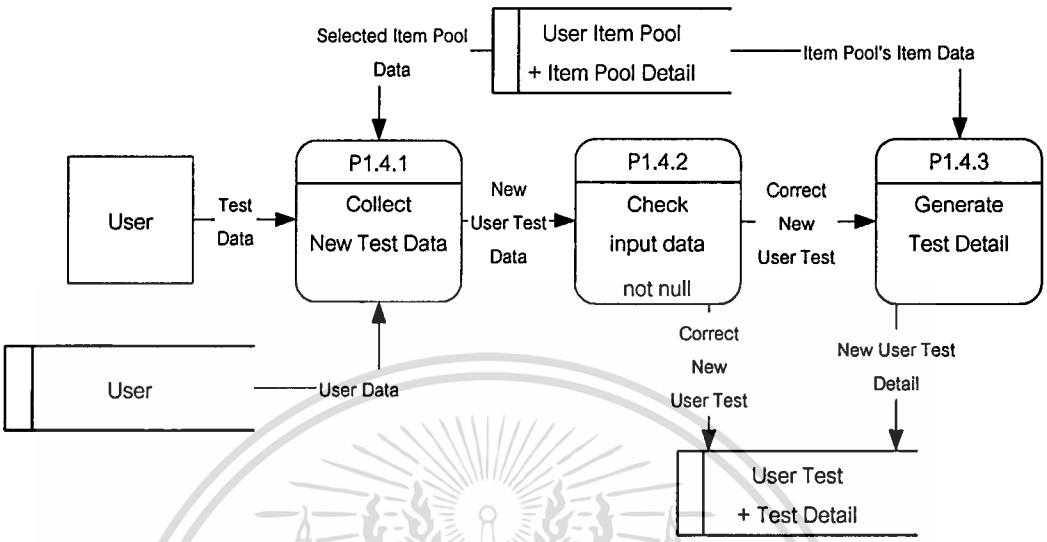
1.3.3 สร้างรายละเอียดชุดข้อสอบ โดยการใช้ค่าข้อมูลที่ผู้ใช้ระบบกำหนดขึ้นจากขั้นตอนที่ 1.3.1 ในการเลือกข้อสอบเข้ามาไว้ในชุดข้อสอบ เช่น เลือกตามชื่อวิชาและหัวข้อวิชาเป็นต้น และเมื่อสร้างรายละเอียดชุดข้อสอบเสร็จสิ้น ก็จะจัดเก็บลงในตาราง Item Pool Detail ซึ่งจะจัดเก็บเฉพาะรหัสชุดข้อสอบและรหัสข้อสอบทั้งหมดสำหรับชุดข้อสอบนั้น

ในกลไกการทำงานของการเลือกข้อสอบ จะเริ่มจากการตรวจสอบว่ามีข้อสอบที่ตรงตามต้องการหรือไม่เป็นอันดับแรก จากนั้นจะตรวจสอบว่าจำนวนข้อที่ต้องการมากกว่า หรือน้อยกว่าผลลัพธ์ของจำนวนข้อสอบที่มีคุณสมบัติตรงกับที่ได้ระบุไว้ ซึ่ง query ได้จากระบบ ถ้ามีจำนวนมากกว่าหมายถึงให้นำเอาข้อสอบทุกข้อที่มีอยู่มาใช้ในการสร้างชุดข้อสอบ แต่ถ้าน้อยกว่าจะเป็นการสุ่มเลือกข้อสอบมาสร้างชุดข้อสอบ โดยทั้งสองวิธีคือ นำข้อสอบมาใช้ทั้งหมด หรือสุ่มเลือกมาใช้จากกลุ่มข้อสอบทั้งหมด จะมีการตรวจสอบอีกทีว่าผู้ใช้ระบบได้เคยเลือกข้อสอบแต่ละข้อนั้น ๆ ไว้ในชุดข้อสอบเก่าในอดีตหรือยัง ถ้าไม่เคย จึงทำการเพิ่มข้อสอบนั้นลงในชุดข้อสอบใหม่ได้ แต่ถ้าเคย ข้อสอบข้อนั้น จะถูกยกเลิก ไม่นำมาใช้งานซ้ำ

1.3.4 การลบชุดข้อสอบ จะเป็นการลบข้อมูลในตาราง User Item Pool และ Item Pool Detail ที่ตรงกับชุดข้อสอบที่ต้องการจะลบ ซึ่งจะไม่มีผลต่อข้อมูลประวัติการสอบ เนื่องจากเก็บแยกจากกัน และมีการเก็บค่าข้อมูลบางตัวที่เป็นลักษณะของข้อมูลประวัติซ้ำ ทำให้สามารถลบได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 การสร้างการสอบ (Create User Test)



รูปที่ 3.7 Primitive Diagram สำหรับขั้นตอนการสร้างการสอบ

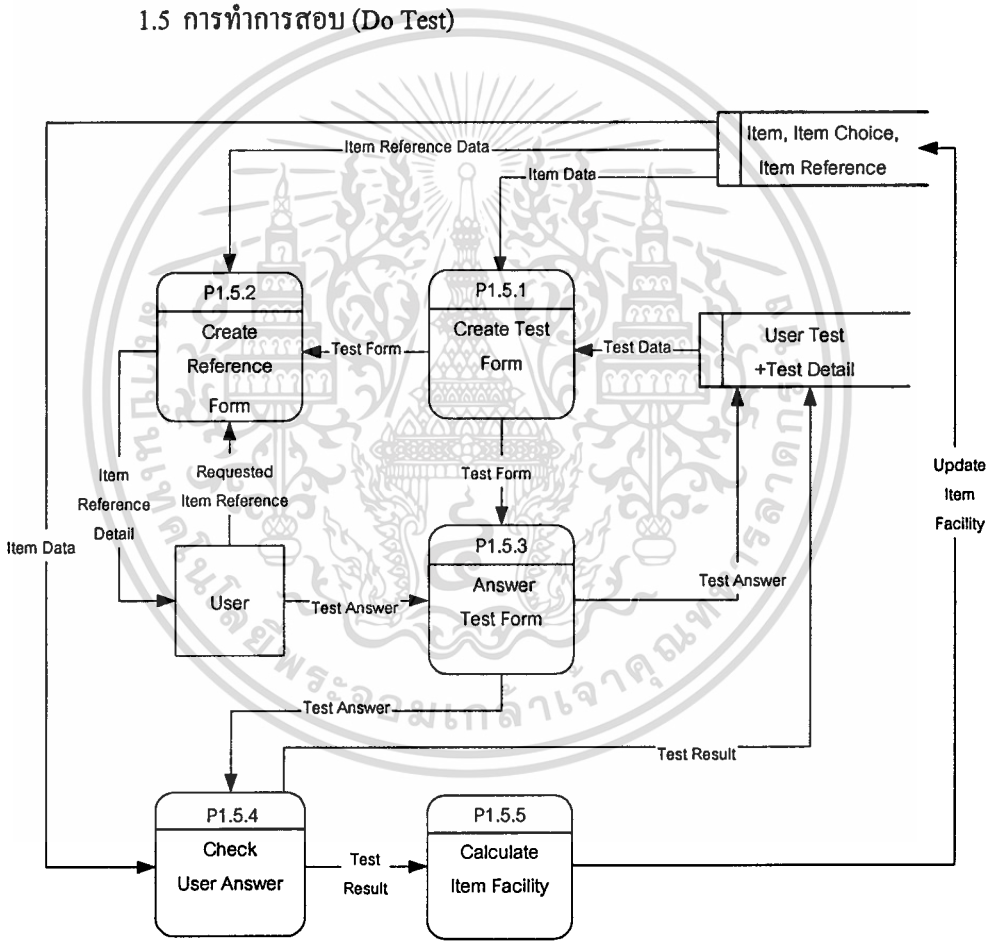
1.4.1 จัดเก็บข้อมูลประกอบการสอบแต่ละครั้ง โดยผู้ใช้ระบบจะเป็นผู้กำหนดค่าข้อมูลในการสร้างการสอบเหล่านี้ ซึ่งจะต้องเลือกชุดข้อสอบที่ได้สร้างเก็บไว้ในขั้นตอนที่ 1.3 เพื่อนำมาใช้สร้างการสอบ ข้อมูลสำคัญที่จะต้องเลือกในขั้นตอนนี้คือรูปแบบการสอบ ซึ่งสามารถเลือกได้ 2 ลักษณะ คือการสอบแบบมีข้อมูลความรู้ประกอบ และแบบที่ไม่มีข้อมูลความรู้

1.4.2 การตรวจความถูกต้องในการใส่ค่าข้อมูลของผู้ใช้ระบบ ข้อมูลที่มีความจำเป็นและต้องนำไปใช้ในการทำงานจะต้องมีการใส่ค่าข้อมูลครบถ้วน ซึ่งในกรณีนี้คือการเลือกรูปแบบการสอบ

1.4.3 การสร้างรายละเอียดการสอบ ประกอบด้วยสองขั้นตอนคือ การสร้างข้อมูลการสอบทั่วไป เช่น รหัสชุดข้อสอบ ชื่อวิชา ชนิดการสอบ มาจัดเก็บลงในตาราง User Test ซึ่งยังไม่รวมข้อมูลข้อสอบแต่ละข้อ ซึ่งในการจัดเก็บข้อมูล ข้อมูลบางตัวที่เป็นลักษณะของข้อมูลประวัติในตารางข้อมูลชุดข้อสอบ จะถูกนำมาจัดเก็บซ้ำอีกครั้งในตารางข้อมูลการสอบ เพื่อสามารถใช้ในการแสดงประวัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของการสอบ แม้ว่าชุดข้อสอบที่เป็นต้นแบบและจัดเก็บข้อมูลเชิงประวัติเหล่านี้ได้ถูกลบทิ้งไปแล้ว อีกขั้นตอนหนึ่งคือการจัดเก็บข้อมูลข้อสอบลงในข้อมูลรายละเอียดการสอบ (Test Detail) โดยการนำเอาข้อมูลทั้งหมดจากข้อมูลรายละเอียดชุดข้อสอบ (Item Pool Detail) มาจัดเก็บซ้ำลงในข้อมูลรายละเอียดการสอบสำหรับการสอบแต่ละครั้ง เพื่อใช้ในการสร้างแบบฟอร์มข้อสอบให้ผู้ใช้ระบบทำการสอบจริง



รูปที่ 3.8 Primitive Diagram สำหรับขั้นตอนการทำการสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.1 สร้างเอกสารการสอบเพื่อใช้ในการทำข้อสอบจริงบนอินเทอร์เน็ต โดยใช้ข้อมูลในตาราง User Test Detail และ Item ในการสร้างเอกสารการสอบ

1.5.2 ในกรณีที่เป็นรูปแบบการสอบแบบมีข้อมูลความรู้ประกอบ ระบบจะต้องสร้างฟอร์มแสดงผลข้อมูลความรู้ประกอบข้อสอบแต่ละข้อเมื่อผู้ใช้ระบบเรียกใช้งาน โดยใช้ข้อมูลข้อสอบจากตาราง Item เช่นกัน

1.5.3 ขั้นตอนการทำข้อสอบ โดยผู้ใช้ระบบเลือกคำตอบที่ต้องการในแบบฟอร์มการสอบ คำตอบทั้งหมดจะถูกจัดเก็บในตาราง Test Detail และถูกนำไปตรวจคำตอบในขั้นตอนต่อไป

1.5.4 การตรวจคำตอบ ระบบดึงข้อมูลคำตอบที่ถูกต้องจากตาราง Item เพื่อเปรียบเทียบกับคำตอบของผู้ใช้ระบบ และทำการสรุปผลคะแนนของผู้ใช้ระบบจัดเก็บในตาราง User Test เป็นประวัติการสอบในแต่ละครั้ง เพื่อให้ผู้ใช้ระบบเรียกดูผลการสอบได้

1.5.5 การคำนวณระดับความยากของข้อสอบ โดยการนำผลการสอบทั้งหมดของผู้ใช้ระบบทุกคนที่ได้เคยทำข้อสอบข้อนั้น ๆ มาคำนวณสัดส่วนที่ทำข้อสอบได้ และคิดเป็นเปอร์เซนต์ หรือค่า Facility ที่จัดเก็บอยู่ในตารางข้อมูลข้อสอบ (Item) ซึ่งในขั้นตอนนี้อาจทำในทุก ๆ ครั้งที่มีการตรวจข้อสอบแต่ละข้อ หรืออาจเปลี่ยนไปเป็นขั้นตอนย่อยในขบวนการปรับค่าระดับความยากของข้อสอบแต่ละข้อของผู้ออกข้อสอบ ดังที่ได้อธิบายไว้แล้วในคำอธิบายประกอบแบบจำลองส่วนประกอบการทำงานของระบบในส่วนก่อนหน้านี้

1.6 การดูข้อมูลประวัติการสอบ (View Test History)

ในขั้นตอนนี้ ไม่มีขั้นตอนย่อยในระดับ Primitive Diagram สามารถแสดงการทำงานในระดับ System Diagram ดังรูปที่ 3.3 ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

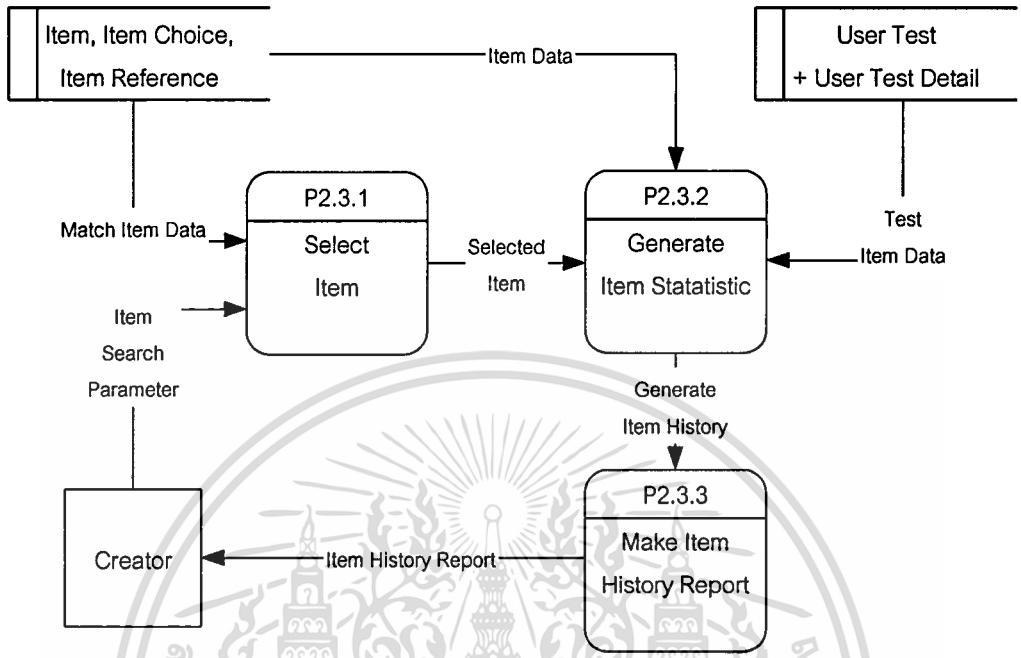
เลือกข้อใดข้อหนึ่ง ระบบจะทำการสร้างแบบฟอร์มการแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลในข้อสอบแต่ละข้อที่ถูกเลือก ซึ่งในแบบฟอร์มดังกล่าวจะมีส่วนที่เชื่อมโยงไปสู่การเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลความรู้ประกอบข้อสอบ (Item Reference) ด้วย ข้อมูลที่ปรับเปลี่ยนเรียบร้อยแล้วจะถูกจัดเก็บลงในตาราง Item แต่การปรับเปลี่ยนจะทำได้เฉพาะค่าข้อมูลทั่วไป ไม่สามารถเปลี่ยนชื่อวิชา หัวข้อ และจำนวนทางเลือกตอบ ซึ่งจะกำหนดไว้ตายตัวตั้งแต่การสร้างข้อสอบในขั้นตอนแรก และกำหนดให้สามารถทำได้เฉพาะการแก้ไขข้อมูลเท่านั้น ไม่สามารถลบข้อมูลออกจากระบบได้ เพื่อกันไม่ให้เกิดปัญหาเมื่อข้อสอบนั้นได้ถูกนำไปใช้ในการสอบ และต้องการอ้างอิงใช้งานจากขบวนการทำงานในขั้นตอนอื่น ๆ

2.2.3 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ผู้ออกข้อสอบส่งให้ระบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงานมีการใส่ไว้ครบถ้วนหรือไม่ และอยู่ในรูปแบบที่ตรงตามการใช้งานหรือไม่ ซึ่งถ้าไม่เกิดปัญหาขึ้น ก็จะจัดเก็บลงในฐานข้อมูลในตาราง Item , Item Choice และ Item Reference

2.2.4 การเพิ่ม/ปรับเปลี่ยนข้อมูลความรู้ประกอบข้อสอบ โดยผู้ออกข้อสอบสามารถทำงานนี้ได้เมื่อได้สร้างข้อสอบข้อนั้นจัดเก็บไว้ในระบบเรียบร้อยแล้ว และเรียกใช้งานได้โดยการเลือกการแก้ไขข้อมูลข้อสอบ ซึ่งจะมีแบบฟอร์มที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่การเพิ่ม/ปรับเปลี่ยนข้อมูลความรู้ประกอบข้อสอบได้ โดยระบบจะแสดงรายการข้อมูลความรู้ประกอบทั้งหมดในอดีตที่ผู้ออกข้อสอบได้เคยสร้างเก็บไว้ และผู้ออกข้อสอบสามารถเลือกเพิ่มข้อมูลความรู้ชุดใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลเดิมที่มีอยู่ก็ได้ ในลักษณะเดียวกันกับการเพิ่มข้อสอบให้กับระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การดูประวัติข้อมูลข้อสอบ (View Item Detail)



รูปที่ 3.11 Primitive Diagram สำหรับการดูประวัติข้อมูลข้อสอบ

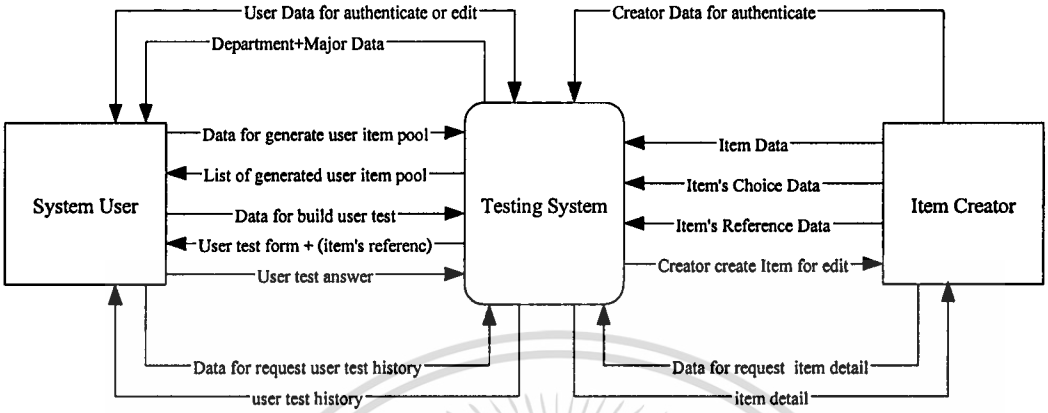
2.3.1 ผู้ออกข้อสอบส่งค่าพารามิเตอร์ให้ระบบเพื่อเลือกเฉพาะข้อสอบที่ต้องการขึ้นมาแสดงเป็นรายการ และเลือกข้อสอบเพื่อดูข้อมูลประวัติข้อสอบ

2.3.2 ข้อสอบที่ถูกเลือกมีรหัสข้อสอบซึ่งใช้ในการดึงข้อมูลข้อสอบออกมาจากฐานข้อมูลข้อสอบ ในขณะเดียวกันจะใช้ในการดึงข้อมูลและคำนวณค่าทางสถิติอื่น ๆ จากข้อมูลการสอบของผู้ใช้ระบบทุกคนสำหรับข้อสอบข้อนั้น ๆ เพื่อให้เห็นประวัติการใช้งานของข้อสอบแต่ละข้อ

2.3.3 สร้างรายงานประวัติข้อสอบส่งกลับให้ผู้ออกข้อสอบ ซึ่งมีข้อมูลสำคัญเช่น จำนวนครั้งที่ข้อสอบถูกนำไปใช้ในการสอบ ผลการทำข้อสอบจากผู้ใช้ระบบทุกคนที่ได้เคยทำข้อสอบแสดงเป็นสัดส่วนของผู้ที่ทำข้อสอบได้หรือ Facility และค่าระดับความยากที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดขึ้นคือ Difficulties เปรียบเทียบกัน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 แบบจำลองส่วนต่อประสานของระบบ (Interface Model)



รูปที่ 3.12 แบบจำลองแสดงส่วนต่อประสาน หรือ Context Diagram ของระบบ

รูปที่ 3.3 แสดง Context Diagram ของระบบ หรือ Data Flow Diagram Level 0 ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมภายนอก (External Entity) ทั้งหมด กับการทำงานของระบบ โดยเป็นการสรุป Entity ที่เกี่ยวข้อง และข้อมูล Input/Output ให้เห็นอย่างชัดเจน

3.3 การพัฒนาแบบจำลองประกอบการพัฒนาโครงการ

ขั้นตอนสุดท้ายในขั้นตอนการกำหนดนิยามของระบบคือการสร้างแบบจำลอง หรือ Prototype ประกอบการพัฒนา เพื่อช่วยให้เข้าใจสภาพปัญหาและความต้องการที่อาจยังไม่ค้นพบจากขั้นตอนการทำงานที่ผ่านมา ซึ่งการพัฒนาระบบงานในครั้งนี้จะมีการสร้าง Prototype ที่ดำเนินตามหลักวิธีของ Rapid Application Development หรือ RAD ดังที่ได้แสดงรายละเอียดไว้ในหัวข้อที่ 1.4 วิธีการดำเนินโครงการ ในบทที่ 1 บทนำ ซึ่งสามารถสรุปโดยย่ออีกครั้งหนึ่งได้ดังนี้

1) กำหนด ออกแบบ และสร้าง ระบบฐานข้อมูล
2) กำหนด ออกแบบ และสร้าง ส่วนนำเข้าข้อมูล
3) กำหนด ออกแบบ และสร้าง ส่วนแสดงผล
4) กำหนด ออกแบบ และสร้างส่วนต่อประสาน (Interface) ของระบบทั้งหมด ซึ่งเป็นส่วนที่ผูกเอาส่วนประกอบอื่น ๆ เข้ามาใช้ทำงานร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) พิจารณาถึงส่วนประกอบอื่น ๆ ที่อาจไม่ใช่ความสามารถหลักที่ต้องการจากระบบ แต่เป็นความสามารถเสริมที่จำเป็นในการทำงานของระบบ
6) นำทั้งหมดมาประกอบเป็นเวอร์ชันแรกของระบบ
7) ทำซ้ำขั้นตอนใหม่ทั้งหมดสำหรับเวอร์ชันต่อไป

ในรายงานฉบับนี้ จะมีการแสดง Prototype ของระบบฐานข้อมูล ส่วนนำเข้าข้อมูล/แสดงผลข้อมูล และส่วนต่อประสานการทำงาน ในบทที่ 5 ขั้นตอนการออกแบบระบบในส่วนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ขั้นตอนการกำหนดลักษณะระบบและการจัดหาเครื่องมือในการพัฒนา
(Configuration & Procurement Phase)

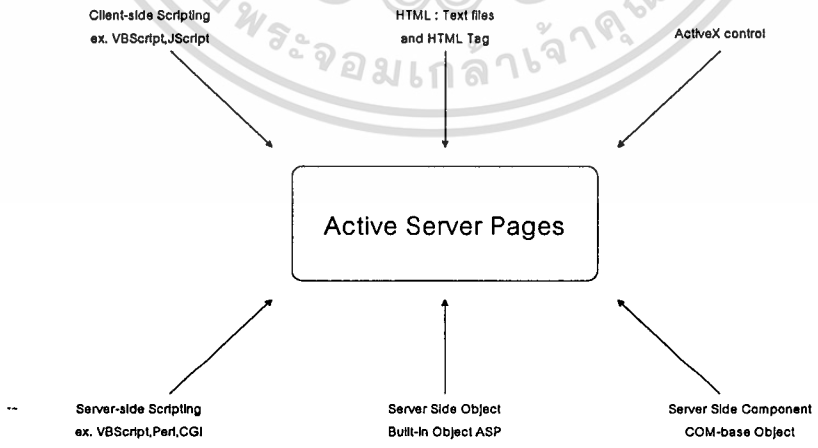
ขั้นตอนต่อมาคือการกำหนดส่วนประกอบและการทำงานของระบบ เพื่อให้ระบบทำงานได้ตามความต้องการข้างต้น รวมถึงการพิจารณาเลือกเครื่องมือที่ใช้ประกอบการพัฒนา (Procurement Phase)

จากการศึกษาพบว่า สำหรับการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ตมีส่วนประกอบของเครื่องมือที่เกี่ยวข้องหลายด้าน และสามารถสรุปข้อกำหนดในลักษณะของระบบทั้งหมดได้ดังนี้

4.1 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ต

สถาปัตยกรรมของระบบสำหรับการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ตจัดเป็นรูปแบบ Client/Server โดยแบ่งรูปแบบการทำงานออกเป็น 2 ประเภทคือ Server-side Processing และ Client-side Processing

เทคโนโลยีที่เลือกใช้ในการพัฒนาคือ เทคโนโลยี ASP ซึ่งสามารถสรุปถึงโครงสร้างการทำงานโดยรวมอีกครั้งหนึ่งดังรูปที่ 4.1 ต่อไปนี้



รูปที่ 4.1 โครงสร้างการทำงานโดยรวมของเทคโนโลยี ASP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยหลักที่ใช้ในการเลือกเทคโนโลยี ASP ขึ้นมาสำหรับการพัฒนา คือวัตถุประสงค์ในการพัฒนาของระบบงาน การพัฒนา Prototype ขึ้นประกอบการศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบระบบการทดสอบผ่านอินเทอร์เน็ต ต้องการวิธีการทำงานที่มีลักษณะของการทำซ้ำ และมีการนำเสนอผลงานให้ผู้ใช้ระบบตรวจสอบและทบทวนขบวนการทำงานของระบบได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ระบบงานตอบสนองต่อความต้องการที่แท้จริงได้อย่างครบถ้วน การทำงานจึงเน้นที่ความรวดเร็วในการพัฒนา โดยเน้นเฉพาะฟังก์ชันการทำงานหลักที่จำเป็นสำหรับใช้ในการนำเสนอผลงานในแต่ละครั้ง ซึ่งแนวทางการพัฒนาในรูปแบบนี้ต้องการวิธีการในการพัฒนาที่สามารถช่วยลดขั้นตอนการทำงานและการพัฒนาส่วนประกอบการทำงานที่มีความซับซ้อนลง โดยเปลี่ยนไปสู่การทำงานแบบ Reuse ใช้บริการของ Object ที่ให้บริการด้านต่าง ๆ ที่มีอยู่ภายในระบบ ซึ่งเป็นคุณลักษณะหลักที่ ASP ได้ประยุกต์ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

อีกปัจจัยหนึ่งที่ใช้ในการเลือกคือ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ซึ่งในปัจจุบัน Microsoft ได้พัฒนาโปรแกรม Microsoft Visual Interdev ในชุดของ Visual Studio 6.0 เพื่อใช้สนับสนุนการทำงานของเทคโนโลยี ASP ซึ่งใช้ในการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ตโดยตรง ทำให้เกิดความสะดวกและความรวดเร็วในการพัฒนา และทำให้ผู้พัฒนาสามารถมุ่งความสนใจไปที่การออกแบบข้อมูลและขบวนการทำงานของระบบซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนาแทนการคิดค้น หรือพัฒนาเทคนิค และวิธีการทำงานที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน ขึ้นเองใหม่ทั้งหมด

ปัจจัยสุดท้ายที่ต้องคำนึงถึงคือ ลักษณะงานของระบบการทดสอบบนอินเทอร์เน็ต ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการกำหนดนิยามระบบแสดงให้เห็นถึงความต้องการทั้งในรูปแบบของการประมวลผลที่ฝั่งผู้ใช้บริการ และการประมวลผลที่ฝั่งผู้ให้บริการ ยกตัวอย่างเช่น การตรวจสอบความถูกต้องในการกรอกข้อมูลของผู้ใช้ระบบอาจต้องใช้ความสามารถของระบบในฝั่ง Client ในการตรวจสอบ ในขณะที่การสร้างข้อมูลชุดข้อสอบ หรือข้อมูลการสอบต้องการการประมวลผลการทำงานในฝั่ง Server

เทคโนโลยี ASP เป็นเทคโนโลยีที่สนับสนุนการทำงานในรูปแบบการทำงานทั้ง 2 ประเภท โดยเปลี่ยนมุมมองของการประมวลผลในฝั่ง Server หรือ Client ไปสู่การให้บริการของ Object ต่าง ๆ ซึ่งจะอยู่ในส่วนประกอบใดของระบบก็ได้

ข้อเสียหลักในการเลือกใช้เทคโนโลยี ASP ก็คือข้อจำกัดในการนำไปใช้งานภายใต้ระบบการทำงานของผู้พัฒนารายอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ Microsoft เช่น Browser ยี่ห้ออื่น ๆ นอกเหนือจาก Internet Explorer ซึ่งอาจทำให้ไม่สามารถใช้งานระบบได้ ซึ่งข้อเสียในจุดนี้เมื่อได้พิจารณาจากวัตถุประสงค์ในการพัฒนาของโครงการ อาจไม่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยี ASP ในการพัฒนา เนื่องจากจุดประสงค์ในการพัฒนาเป็นเพียงการสร้าง Prototype ขึ้นประกอบการศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบระบบเพื่อหาความต้องการทั้งหมดและสามารถสรุปลักษณะการทำงานของระบบได้อย่างถูกต้องเท่านั้น ในการพัฒนาระบบขึ้นใช้งานจริงจะต้องเลือกเทคโนโลยีอื่นหรือหาเทคนิค วิธีการอื่น ๆ ที่สามารถทำให้ระบบสามารถทำงานได้ในทุก ๆ สภาวะแวดล้อมการทำงานของผู้พัฒนาต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน (Compatibility)

4.2 สภาวะแวดล้อมในการพัฒนาและระบบฐานข้อมูล

4.2.1 สภาวะแวดล้อมในการพัฒนา

1) เลือกใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 2000/NT สำหรับเป็นระบบปฏิบัติการของเครื่อง Server และติดตั้ง Internet Information Server 4.0 เพื่อใช้เป็น Web Server และจัดทำเป็นDatabase Server (พัฒนารวมกันในเครื่องเดียว)
2) ใช้ Internet Explorer 5.0 เป็น Browser หลักในการทดสอบการทำงานของระบบ เนื่องจากสำหรับ Browser อื่น อาจมีบางส่วนที่ยังไม่รองรับการทำงานบางอย่างของเทคโนโลยี ASP ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการใช้งาน ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น

4.2.2 ระบบฐานข้อมูล

ใช้แนววิธีของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยเลือก Microsoft ACCESS ในการสร้างฐานข้อมูล และใช้การติดต่อกับฐานข้อมูลด้วย ODBC ซึ่งเป็นวิธีการที่ ASP ใช้ Object ที่ให้บริการในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูล

Microsoft Access เป็นฐานข้อมูลหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ตได้ โดยมีจุดเด่นคือ ความง่ายในการใช้งาน และความสะดวกในการติดตั้ง คือเพียงทำสำเนาไฟล์ฐานข้อมูลของ Access MDB ไปไว้ในเครื่อง Server เท่านั้น และใช้ Access ODBC Driver ในการติดต่อทำงานกับฐานข้อมูล

ข้อจำกัดของ Microsoft Access คือความสามารถในการทำงาน และความสามารถในการรองรับปริมาณงานที่มีในระดับหนึ่ง ซึ่งถ้ามีปริมาณการใช้งานที่สูงมากอาจทำให้ระบบเกิดปัญหาในการทำงานได้ แต่เนื่องจากเป้าหมายของการพัฒนาในโครงการนี้คือการเน้นที่การพัฒนา Prototype ขึ้นมาประกอบการศึกษา และใช้แสดงการทำงานและลักษณะของระบบเท่านั้น จึงสามารถเลือกใช้ Microsoft Access เป็นเครื่องมือในการพัฒนาได้ แต่ในอนาคต ถ้าระบบมีแนวโน้มของการถูกนำไปใช้งานจริง และมีปริมาณการใช้งานที่มากยิ่งขึ้น แนวทางในการแก้ปัญหาด้านประสิทธิภาพ

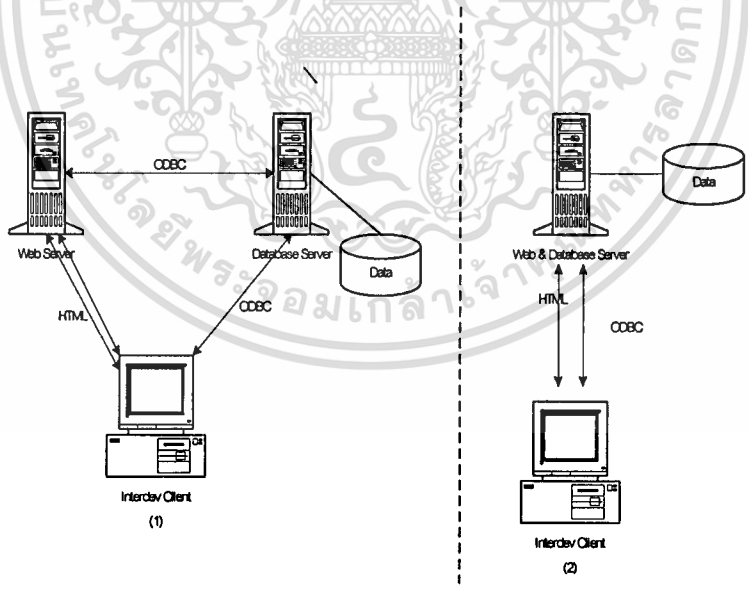
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือการปรับเปลี่ยนฐานข้อมูลไปเป็น SQL Server ซึ่งมีระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากกว่า และรองรับต่อสภาพการใช้งานจริงได้สูงกว่าการใช้งาน ACCESS

4.2.3 เครื่องมือในการพัฒนา

เครื่องมือพัฒนาที่มีความเหมาะสมในการใช้งานคือ Microsoft Visual Interdev ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Microsoft Visual Studio เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ Microsoft สร้างขึ้นมาสำหรับการสร้าง และการพัฒนา web page ตามเทคโนโลยี ASP โดยตรง โดยมี Tool และ Component ต่าง ๆ ที่ช่วยในการสร้างโปรแกรม ASP เอกสาร HTML และ Script ในรูปแบบการทำงานทั้งสองประเภทคือ Server-side Processing และ Client-side Processing

Interdev มีโปรแกรมเสริมและ Utility ที่ช่วยในการพัฒนาหลายส่วน เช่น การติดต่อระหว่างระบบงานกับระบบฐานข้อมูล การปรับแต่งรูปแบบของ web page และการขอใช้บริการของ Object ที่ติดตั้งมาพร้อมกับ Interdev ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาและประยุกต์ใช้งานเข้ากับระบบงานได้โดยไม่ต้องสร้างฟังก์ชันการทำงานเหล่านั้นขึ้นเองใหม่ทั้งหมด รวมถึงมี function การ debug โปรแกรม และการทดสอบการใช้งานโปรแกรมบน Browser ชนิดต่าง ๆ เพื่อให้เห็นถึงข้อจำกัดในการใช้งานด้วย



รูปที่ 4.2 สถาปัตยกรรมการทำงานของ Microsoft Visual Interdev

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาปัตยกรรมการทำงานของ Visual Interdev เป็นลักษณะเดียวกับการทำงานแบบ Client/Server ซึ่งแสดงอยู่ในรูปที่ 4.2 การเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลจะใช้ ODBC โดยในรูปได้แบ่งรูปแบบการทำงานออกเป็น 2 ลักษณะ คือในด้านซ้ายจะเป็นการแยก Web Server ออกจาก Database Server ในรูปแบบของ 3-tier Client Server ส่วนในซีกขวาจะเป็นการรวมทั้งสองส่วนเข้าด้วยกันในรูปแบบ 2-tier Client Server ซึ่งเป็นรูปแบบที่ใช้ในการพัฒนา Prototype ของระบบการทดสอบในครั้งนี้

ในวิธีการพัฒนาจริง เครื่องที่ใช้ในการพัฒนาอาจจะรวมอยู่ในเครื่องที่เป็น Web Server ที่จะ Publish เอกสาร Web page ออกไปสู่ภายนอกก็ได้ หรือจะเป็นการพัฒนาโดยแยกส่วนทำงานในอีกเครื่องหนึ่งโดยเฉพาะ แล้วค่อย Publish หรือทำสำเนาเอกสารไปเก็บไว้ใน Web Server หลักของระบบ แต่ส่วนประกอบสำคัญที่จะต้องใช้ในการทำงานของแต่ละระบบงานคือการเก็บไฟล์ GLOBAL.ASA ซึ่งสำหรับโปรแกรม ASP ถือเป็นศูนย์กลางในการประสานงานและทำงานร่วมกันของส่วนประกอบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบ
(Design and Construction Phase)

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบประกอบด้วย การนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้งในตัวข้อมูลและขบวนการทำงานมาออกแบบเป็นระบบที่ใช้ในการพัฒนาจริง ซึ่งขบวนการทำงานหรือข้อมูลที่ไม่ใช่การทำงานโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์จะถูกตัดออกจากการพิจารณาทั้งหมด และเน้นไปที่ข้อมูลและขบวนการทำงานที่เกิดขึ้นในระบบอย่างแท้จริง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 การออกแบบระบบฐานข้อมูล

จุดประสงค์หลักในการออกแบบระบบฐานข้อมูลคือ การปรับโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลที่ได้รับจากการวิเคราะห์และกำหนดนิยามลักษณะข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานสูงสุด (Normalization) คือรูปแบบโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลที่ทำให้เกิดความถูกต้อง คือไม่มีปัญหาเมื่อนำข้อมูลออกไปใช้งานหรือมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในภายหลัง และไม่มีการจัดเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน ซึ่งความซ้ำซ้อนนี้จะทำให้เกิดปัญหาด้านความถูกต้องของข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกัน หรือมีการกระจายจัดเก็บอยู่ในที่ต่าง ๆ ได้ ดังนั้นการออกแบบระบบฐานข้อมูลจึงต้องพิจารณาถึงการเลือกจัดเก็บข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ที่อาจต้องการรูปแบบการทำงานที่มีการกระจายจัดเก็บต่างที่กัน ให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้องอีกด้วย

ขั้นตอนภายหลังจากการออกแบบโครงสร้างระบบฐานข้อมูลข้างต้นแล้ว คือการออกแบบข้อกำหนดเชิงเทคนิค (Database Design Specification) สำหรับใช้ในการสร้างระบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งานจริง โดยมีแนวทางในการออกแบบดังนี้

1. พิจารณาข้อมูลที่เป็น Identifier ภายในแต่ละตารางที่ใช้ในระบบ ทั้ง Primary Key, Secondary Key และ Foreign Key ซึ่งจะมีผลกับการเรียกใช้ข้อมูล (Query) หรือการรวมตาราง (Join) เข้าด้วยกันโดยใช้ภาษา SQL ซึ่งจะมีวิธีการและรูปแบบแตกต่างกันไปตามระบบฐานข้อมูลที่เลือกใช้

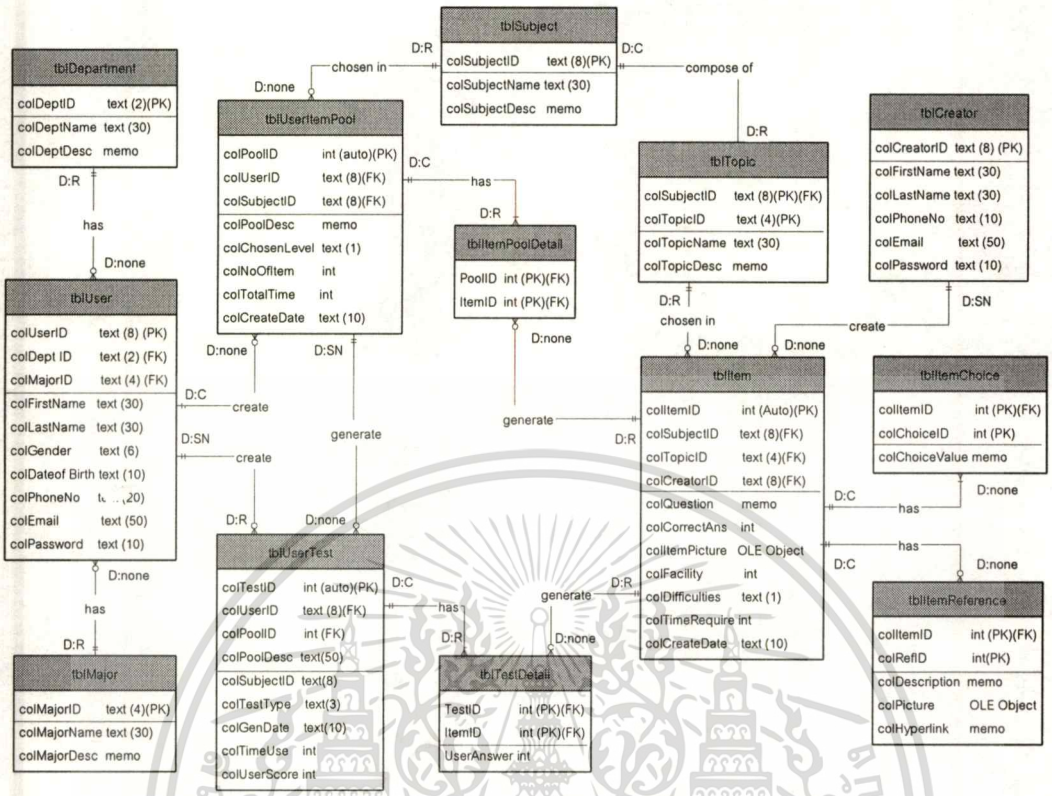
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พิจารณาและออกแบบรายละเอียดของรายการข้อมูล (Attribute) ทั้งหมดที่มีในตารางความสัมพันธ์ โดยกำหนดชนิดของข้อมูล (Data Type) ขนาดของข้อมูล (Size of the field) ความจำเป็นในการใส่ค่าข้อมูล (Null/Not Null) ขอบเขตค่าข้อมูลที่ใช้งานได้ (Domain) และค่าปกติที่ระบบจะใส่ให้โดยอัตโนมัติ (Default) ซึ่งรายละเอียดทั้งหมดอาจมีวิธีการในการกำหนดที่แตกต่างกันตามระบบฐานข้อมูลที่เลือกใช้
3. การพิจารณาคุณลักษณะ Subtype/Supertype ของความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูล ซึ่งอาจทำให้ต้องแยกความสัมพันธ์เหล่านั้นออกมาเป็นตารางใหม่ หรือรวมตารางที่เป็น Subtype ขึ้นเป็น Supertype ตามลักษณะการใช้ข้อมูลที่ต้องการ

สำหรับการพัฒนาในโครงการ ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำแบบจำลองที่ได้พัฒนาขึ้นจากขั้นตอนการกำหนดลักษณะของระบบ มาทำการตรวจสอบความถูกต้องโดยวิธี Normalization จากนั้นจะทำการพิจารณา Identifier ทั้งหมดที่มีอยู่ภายในระบบเพื่อให้การใช้งานข้อมูลมีความถูกต้องตามความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง (Referential Integrity) รวมถึงรูปแบบของ Subtype/Supertype ภายในฐานข้อมูลด้วย และทำการกำหนดรายละเอียดข้อมูลของ Attribute ต่าง ๆ คือ Data type, Size of the field, Domain และ Default ตามรูปแบบและวิธีการทำงานของฐานข้อมูล Microsoft ACCESS ซึ่งเลือกใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการพัฒนา

จากการทำงานข้างต้นทั้งหมด สามารถแสดงแบบจำลองโครงสร้างระบบฐานข้อมูล (Physical Database Schema) ที่สร้างจากแบบจำลองข้อมูลในขั้นตอนการกำหนดนิยามระบบได้ดังรูปที่ 5.1 ในหน้าต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.1 แบบจำลองแสดงการออกแบบฐานข้อมูลของระบบการทดสอบ

แบบจำลองในรูปที่ 5.1 ใช้ชนิดของข้อมูลตามรูปแบบที่มีการใช้งานใน Microsoft ACCESS และมีการกำหนดขนาดของข้อมูลไว้ในวงเล็บหลังจากชนิดของข้อมูล คำอธิบายเพิ่มเติมที่แตกต่างจากแบบจำลองข้อมูลในขั้นตอนการกำหนดลักษณะระบบคือ การบังคับกฎการลบข้อมูลเพื่อทำให้เกิดความถูกต้องในความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Referential Integrity Rules) โดยมีสัญลักษณ์ที่แสดงในแบบจำลองกำหนดได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

1. D:none = No Restriction คือสามารถลบข้อมูลที่ต้องการได้โดยไม่มีการตรวจสอบความสัมพันธ์กับตารางอื่น ๆ ตัวอย่างเช่น ในรูปที่ 5.1 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตาราง User และ Department ข้อมูล User ที่มี Dept ID เป็น Foreign Key สามารถลบได้โดยไม่ต้องมีการตรวจสอบความสัมพันธ์กับตาราง Department เป็นต้น
2. D:C = Delete Cascade คือการลบข้อมูลในตารางหนึ่ง จะส่งผลให้มีการลบข้อมูลในอีกตารางที่มีความสัมพันธ์กัน (โดยดูจากค่า Foreign Key) โดยอัตโนมัติ เพื่อคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความถูกต้องในความสัมพันธ์ภายในฐานข้อมูล ระบบฐานข้อมูลสามารถสร้าง Trigger ขึ้นมาสำหรับการลบข้อมูลในลักษณะนี้ได้ ตัวอย่างเช่น ในรูปที่ 5.1 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตาราง Item และ Item Choice การลบข้อมูลในตาราง Item จะส่งผลให้มีการลบข้อมูลในตาราง Item Choice โดยอัตโนมัติ เป็นต้น

3. D:R = Delete Restrict คือการลบข้อมูลที่ต้องการจะทำได้ก็ต่อเมื่อ ข้อมูลที่สัมพันธ์กันที่จัดเก็บอยู่ในอีกตารางได้ถูกลบเรียบร้อยแล้ว ตัวอย่างเช่น ในรูปที่ 5.1 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตาราง Item และ Test Detail การลบข้อมูลในตาราง Item จะไม่สามารถทำได้ถ้ามีการอ้างอิงข้อมูล Item นั้นโดย Foreign Key ที่มีอยู่ในตาราง Test Detail เกิดขึ้น ซึ่งจะต้องลบข้อมูลในตาราง Test Detail ให้หมดก่อนจึงจะทำการลบในตาราง Item ได้
4. D:SN = Delete Set Null การลบข้อมูลที่ต้องการสามารถทำได้ทันที โดยระบบจะทำการกำหนดค่าที่อยู่ในตารางที่สัมพันธ์กันให้เป็น Null ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้ในการลบข้อมูลในตารางข้อมูลหลักด้วยการกำหนดค่า Foreign Key ของข้อมูลนั้นในตารางอื่นให้เป็น Null ทั้งหมด เพื่อให้ยังคงมีประวัติของ Transaction ที่เกิดขึ้นแม้ว่าข้อมูลหลักที่เป็นผู้สร้าง Transaction ได้ถูกลบไปแล้ว ตัวอย่างเช่น ในรูปที่ 5.1 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตาราง User และ User Test การลบข้อมูล User สามารถทำได้ แต่จะมีการกำหนดค่า User ID ในตาราง User Test ให้มีค่า Null เนื่องจากข้อมูลในตาราง User Test เป็นลักษณะของข้อมูลเชิงประวัติที่ต้องการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมด เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณระดับความยากของข้อสอบที่ทำโดยผู้ใช้ทั้งหมด เป็นต้น

แบบจำลองในรูปที่ 5.1 จะเป็นข้อมูลตัวหลักที่ใช้ในการเขียนคำสั่ง SQL หรือใช้เครื่องมือในการสร้างฐานข้อมูล เพื่อสร้างฐานข้อมูลของระบบการทดสอบที่ต้องการ ซึ่งถ้าต้องการเปลี่ยนระบบฐานข้อมูลไปจากการใช้ Microsoft ACCESS ก็สามารถทำได้โดยการเปลี่ยน Data Type ให้ตรงตามรูปแบบที่ใช้ของระบบฐานข้อมูลที่ต้องการ

5.2 การออกแบบข้อมูลนำเข้า รายงาน และส่วนต่อประสานของระบบ (Interface)

ขั้นตอนสุดท้ายในการทำงานคือ การออกแบบส่วนนำเข้าข้อมูล รายงานข้อมูลที่ออกจากระบบ และส่วนต่อประสาน หรือ User Interface ของระบบ รูปแบบของวิธีการทำงานที่

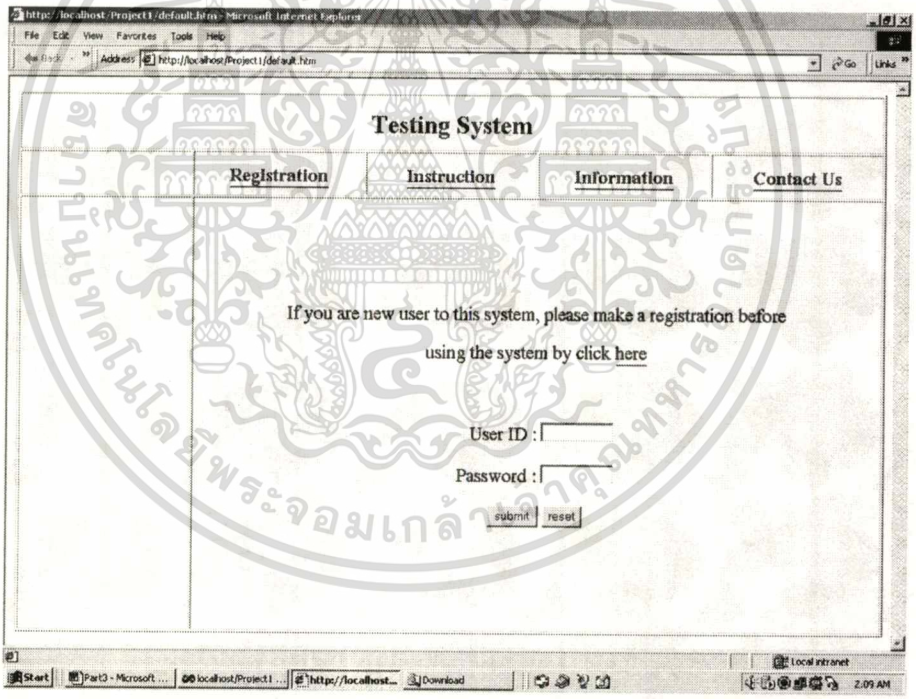
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกใช้ในการพัฒนาระบบคือการสร้าง GUI หรือ Graphic User Interface ซึ่งเป็นรูปแบบทั่วไปที่นิยมใช้ในการพัฒนาระบบงานในลักษณะที่เป็น Client/Server ซึ่งรวมถึงการนำมาใช้ในการพัฒนาระบบงานบนอินเทอร์เน็ตในครั้งนี้ด้วย

การออกแบบจะแสดงเป็นรูปภาพของ Interface ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากขบวนการทำงานที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนการกำหนดนิยามขบวนการทำงานของระบบ ซึ่งสามารถแสดงเรียงตามลำดับฟังก์ชันการทำงานของระบบได้ดังต่อไปนี้

5.2.1 Interface กลางในการใช้งานระบบ

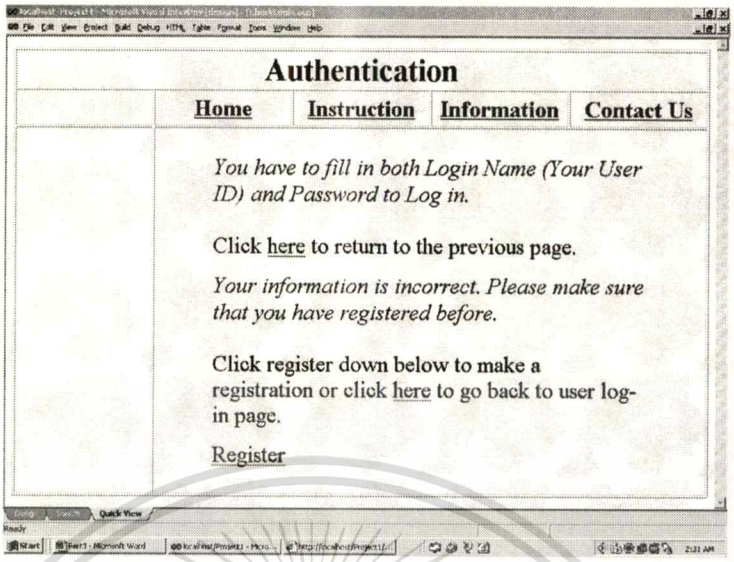
ในส่วนนี้ จะเป็น Interface ที่ใช้งานร่วมกันในการทำงานระบบของทั้งผู้ออกข้อสอบ และผู้ใช้ระบบ ซึ่งประกอบด้วยเอกสาร Web page ที่เป็นหน้าแรกในการเรียกใช้งานระบบ ซึ่งมี Interface ดังรูปที่ 5.2 ต่อไปนี้



รูปที่ 5.2 Interface กลาง สำหรับการเข้าใช้ระบบ

ใน Interface นี้ จะรวมส่วนของการตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบประกอบอยู่ภายในด้วย และมีการเชื่อมโยงไปสู่การเพิ่มประวัติผู้ใช้ระบบใหม่โดยใช้ link ที่ชื่อว่า Registration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.3 Interface สำหรับแสดงข้อความเตือนข้อมูลผิดพลาด หรือไม่ครบถ้วน สำหรับการเข้าใช้ระบบ

ในรูปที่ 5.2 แถวบนสุดจะแสดง Link ที่เชื่อมโยงไปยังข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น Instruction จะแสดง web page ที่อธิบายถึงข้อแนะนำในขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ของระบบ Information จะเป็นการบอกข้อมูลทั่วไปที่จำเป็นในการใช้งานระบบ เช่น ชื่อวิชา ที่ระบบมีอยู่ในปัจจุบัน หรือชื่อผู้สอนที่มีข้อสอบอยู่ในระบบ ซึ่งเป็นเพียงเอกสารข้อมูลทั่วไปเท่านั้น ไม่มีการดึงมาจากระบบฐานข้อมูล และส่วนสุดท้ายคือ Contact สำหรับการติดต่อกับผู้ดูแลระบบ ซึ่งใส่ไว้ตามความเหมาะสม แต่ไม่ได้อยู่ในขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน

ในรูปที่ 5.3 จะแสดงข้อความการตรวจสอบความถูกต้องของการใส่ข้อมูลซึ่งนำมาจากหน้าจอแสดงผลของ Microsoft Visual Interdev ซึ่งเป็นการสรุปลักษณะการตรวจสอบการทำงานของขบวนการทั้งหมด ในการใช้งานจริง ผลตอบสนองเหล่านี้จะถูกเรียกใช้เมื่อเกิดปัญหาขึ้นเท่านั้น และถูกเรียกใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยมีการออกแบบให้ใช้ตัวอักษรตัวเอียง สำหรับแสดงลักษณะของปัญหา และตัวปกติในการสั่งให้ผู้ใช้ระบบทำการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไป ดังที่ได้แสดงไว้ในรูป ยกตัวอย่างเช่น ถ้าผู้ใช้ระบบไม่กรอกข้อมูลรหัสผ่าน ข้อความชุดแรกก็จะถูกแสดงเตือนกลับไปให้ผู้ใช้ระบบรับทราบ และจะต้องใส่ข้อมูลให้ถูกต้อง หรือครบถ้วนจึงจะสามารถใช้งานระบบตามลักษณะการทำงานที่ต้องการได้

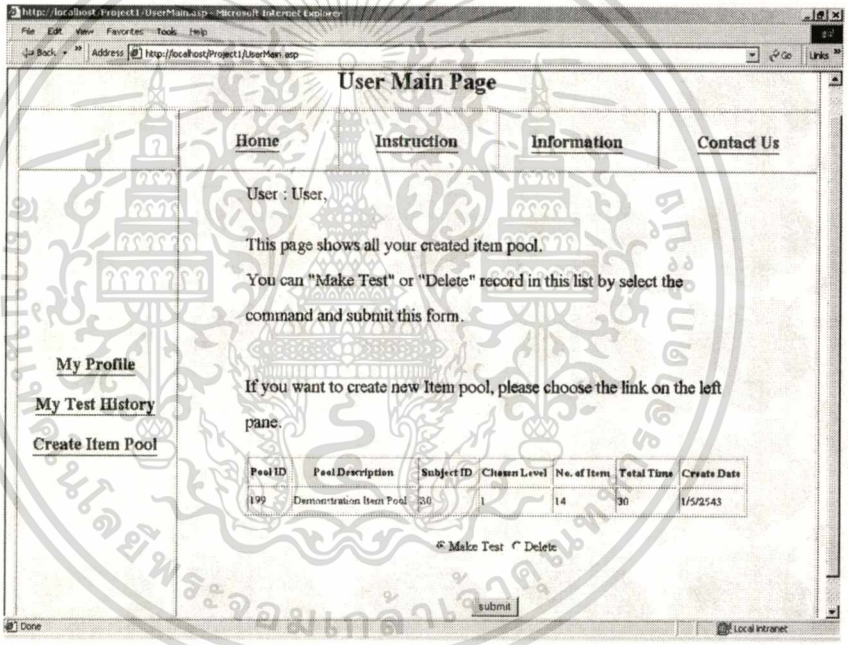
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 Interface ในขบวนการทำงานของผู้ใช้ระบบและผู้ออกข้อสอบ

ในหัวข้อนี้ จะแสดงรูปแบบของ Interface ตามลำดับหมายเลขที่ได้แสดงไว้ในแบบจำลองขบวนการทำงานของระบบ ในบทที่ 3 ขั้นตอนการกำหนดนิยามระบบ แต่จะละการแสดงในส่วนของการตรวจสิทธิ เนื่องจากอยู่ในส่วนของ Interface กลาง ในหัวข้อที่ 5.2.1 ดังที่ได้แสดงไว้แล้ว

1 Interface ของผู้ใช้ระบบ

รูปที่ 5.3 แสดง Interface ที่ใช้ในการทำงานหลักของผู้ใช้ระบบ คือมีส่วนที่เชื่อมโยงไปสู่การแก้ไขประวัติผู้ใช้ระบบ การสร้าง/ลบข้อมูลชุดข้อสอบ การสร้างการสอบ และการดูประวัติการสอบ ซึ่งแสดงได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 5.4 Interface การทำงานหลักของผู้ใช้ระบบ

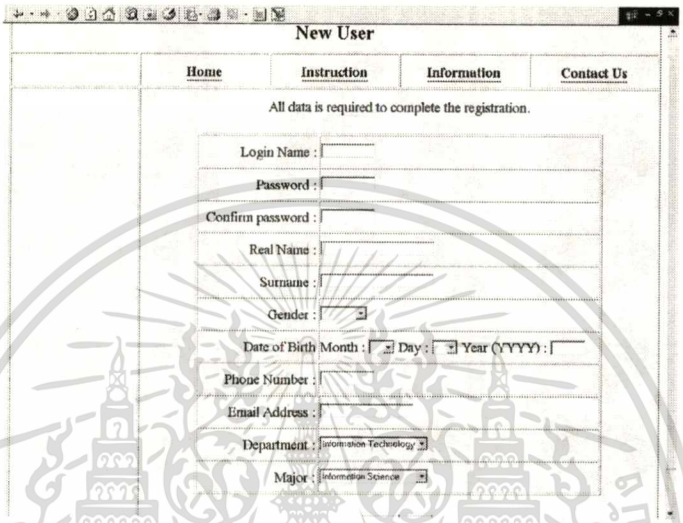
จากรูปที่ 5.4 ในหน้าจอการทำงานนี้จะมีการดึงเอาชุดข้อสอบของผู้ใช้ระบบขึ้นมาแสดงประกอบการทำงาน ซึ่งผู้ใช้ระบบสามารถเลือกชุดข้อสอบเพื่อลบทิ้ง หรือใช้ในการสร้างการสอบได้ทันที และในส่วนซ้ายมือจะมี link ไปสู่การแก้ไขประวัติผู้ใช้ระบบ การดูข้อมูลประวัติการสอบในอดีต และการสร้างชุดข้อสอบใหม่ให้กับระบบ

1.1 การตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบ (อยู่ใน Interface กลาง หัวข้อ 5.2.1)

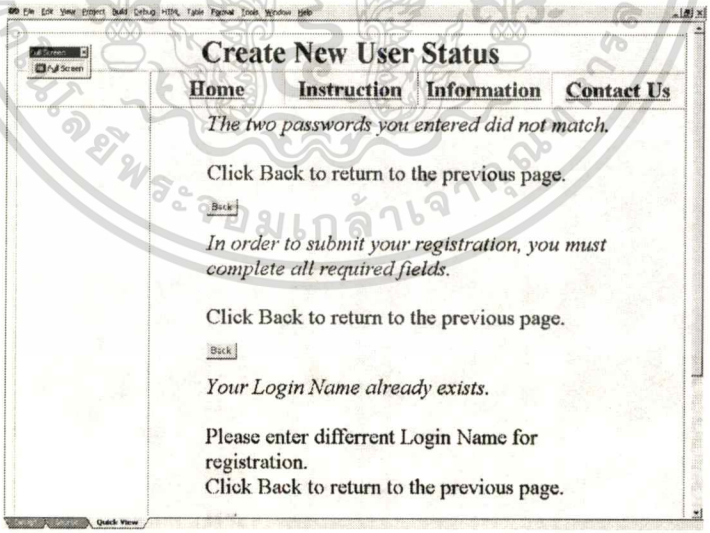
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การเพิ่ม/ปรับเปลี่ยนข้อมูลผู้ใช้ระบบ

Interface สำหรับการเพิ่ม/ปรับเปลี่ยนข้อมูลผู้ใช้ระบบสามารถแบ่งได้เป็นสองลักษณะคือ การเพิ่มประวัติข้อมูลผู้ใช้ระบบใหม่ และการแก้ไขข้อมูลเดิมที่ผู้ใช้ระบบมีอยู่ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.5 และ 5.6 ต่อไปนี้



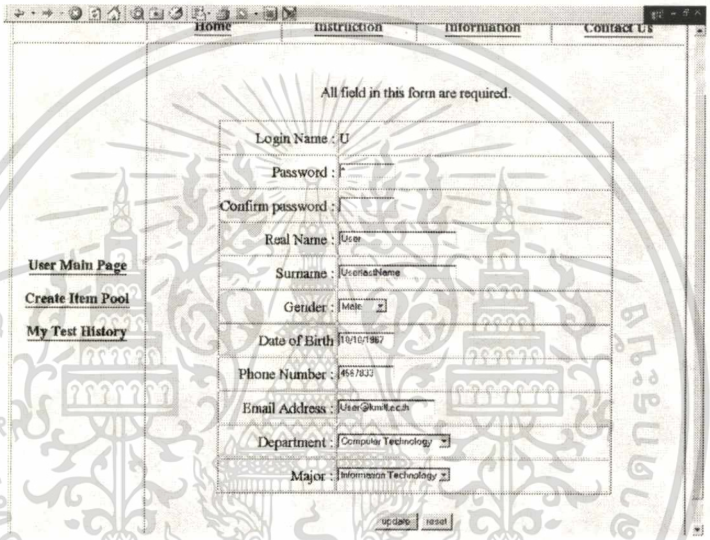
รูปที่ 5.5 Interface สำหรับการเพิ่มประวัติข้อมูลผู้ใช้ระบบใหม่



รูปที่ 5.6 Interface สำหรับแสดงข้อความเตือนข้อมูลผิดพลาด หรือไม่ครบถ้วน สำหรับการสร้างประวัติผู้ใช้ระบบใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปที่ 5.5 เป็นส่วนของการเพิ่มข้อมูลประวัติผู้ใช้ระบบใหม่ ซึ่งผู้ใช้ระบบจะต้องใส่ค่าข้อมูลให้ครบถ้วน และจะต้องเลือกรหัสผู้ใช้ระบบที่ไม่ซ้ำกับที่มีการสร้างเก็บไว้ในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จึงจะสามารถเพิ่มประวัติผู้ใช้ระบบใหม่เข้าไปได้ ซึ่งในกรณีที่เกิดปัญหาขึ้น ระบบจะมีการแจ้งเตือนสภาพปัญหากลับไปให้ผู้ใช้ระบบจนกว่าจะมีการส่งข้อมูลที่มีความครบถ้วนและถูกต้อง จึงจะสามารถทำการเพิ่มประวัติผู้ใช้ระบบได้ ข้อความเตือนทั้งหมดสามารถแสดงได้ในรูปที่ 5.6 ข้างต้น



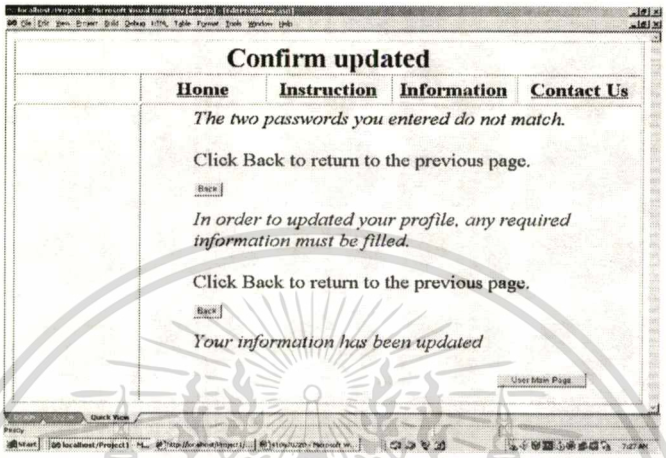
รูปที่ 5.7 Interface สำหรับการแก้ไขประวัติข้อมูลผู้ใช้ระบบ

รูปที่ 5.7 เป็นกรณีการแก้ไขข้อมูลประวัติผู้ใช้ระบบ ข้อมูลทั้งหมดของผู้ใช้ระบบจะถูกดึงออกมาจากฐานข้อมูล และเติมไว้ในแบบฟอร์มการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้ระบบ ซึ่งสามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงค่าข้อมูลตามที่ต้องการได้ ข้อมูลเกือบทั้งหมดสามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ ยกเว้นข้อมูลรหัสผู้ใช้ระบบที่จะถูกกำหนดไว้ตายตัวหลังจากที่ได้สร้างข้อมูลประวัติผู้ใช้ระบบแล้ว ส่วนการเปลี่ยนรหัสผ่านจะสามารถทำได้โดยการใส่รหัสผ่านที่มีค่าเหมือนกันในช่องที่จัดเตรียมไว้ให้

เมื่อส่งแบบฟอร์มเปลี่ยนแปลงข้อมูลประวัติผู้ใช้ระบบ จะมีการตรวจสอบว่ามีการกรอกข้อมูลครบถ้วนหรือไม่ และสำหรับข้อมูลรหัสผ่าน จะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

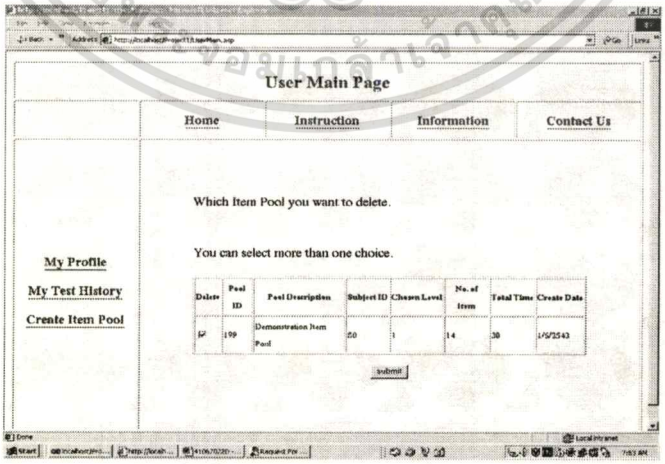
การตรวจสอบว่าค่าที่ใส่ในสองช่องนั้นมีค่าตรงกันหรือไม่ ก่อนที่จะสามารถ Update ข้อมูลในฐานข้อมูลได้ โดยมีลักษณะของคำเตือนที่เกิดขึ้นแสดงในรูปที่ 5.8 ต่อไปนี้



รูปที่ 5.8 Interface สำหรับแสดงข้อความเตือนข้อมูลผิดพลาด หรือไม่ครบถ้วน สำหรับการแก้ไขประวัติผู้ใช้ระบบ

1.3 การสร้าง/ลบข้อมูลชุดข้อสอบ

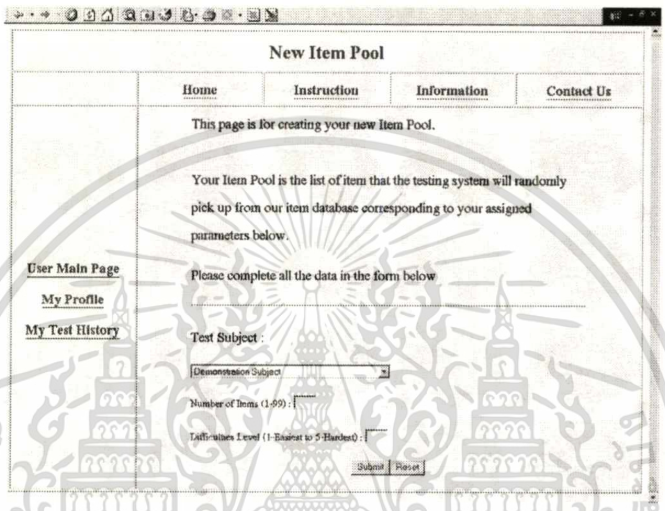
Interface สำหรับการสร้าง/ลบชุดข้อมูลชุดข้อสอบ มีการแบ่งการทำงานอยู่ใน Interface 2 ส่วน ส่วนแรกคือการลบชุดข้อสอบที่เลือกได้จากรายการชุดข้อสอบโดยตรง ดังแสดงในรูปที่ 5.9 ต่อไปนี้



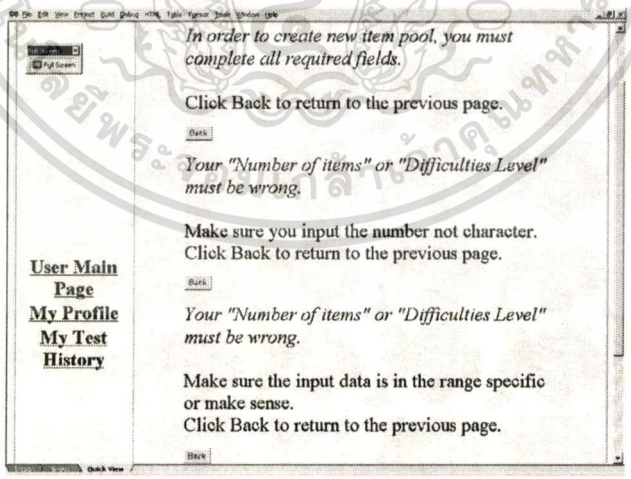
รูปที่ 5.9 Interface สำหรับการลบชุดข้อสอบที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการสร้างชุดข้อสอบใหม่ จะมีแบบฟอร์มสำหรับการเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องจำนวนสองชุด และมีแบบฟอร์มในการแสดงปัญหาข้อมูลไม่ครบถ้วน หรือใส่ค่าได้ไม่ถูกต้องอีก 2 ชุดตามลำดับ ซึ่งการทำงานจะเป็นไปตามขั้นตอน ซึ่งสามารถแสดงตัวอย่างของ Interface ได้ดังรูปที่ 5.10 5.11 5.12 และ 5.13 ตามลำดับ



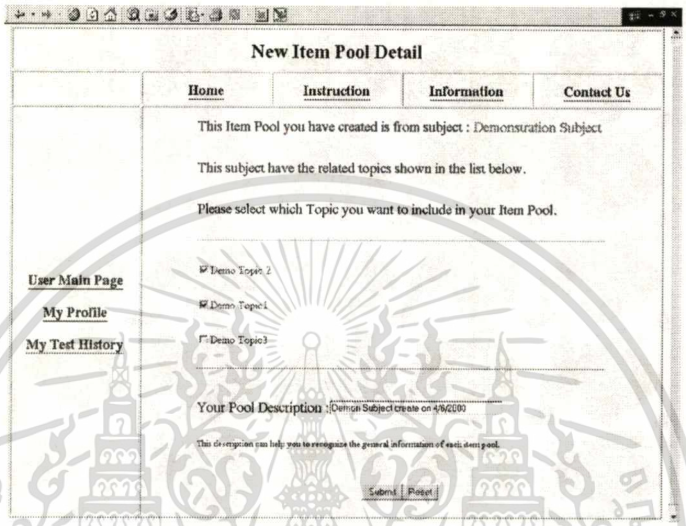
รูปที่ 5.10 Interface สำหรับการสร้างชุดข้อสอบแบบฟอร์มแรก



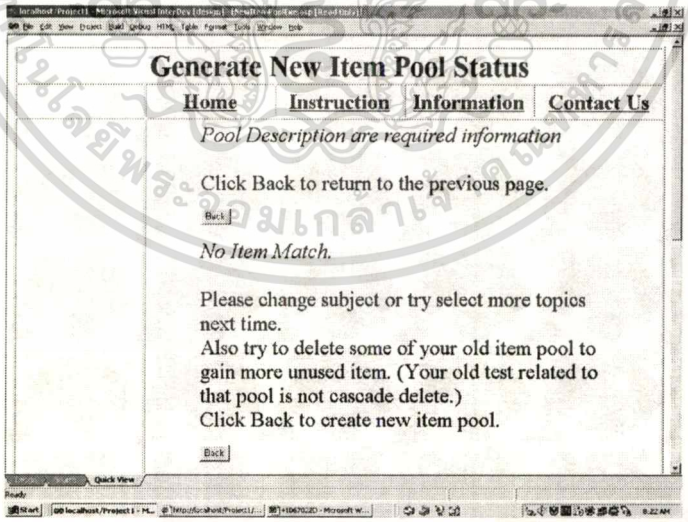
รูปที่ 5.11 Interface สำหรับแสดงข้อความเตือนข้อมูลผิดพลาด หรือไม่ครบถ้วน สำหรับการเพิ่มชุดข้อสอบในแบบฟอร์มแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแบบฟอร์มแรกคือรูปที่ 5.10 จะเป็นการเก็บข้อมูลส่วนแรกคือ ชื่อวิชาของชุดข้อสอบ จำนวนข้อ และระดับความยาก ซึ่งจะมีการตรวจสอบการใส่ค่าข้อมูลว่ามีการใส่ไว้ครบถ้วนหรือไม่ และแสดงข้อความปัญหาในลักษณะของรูปที่ 5.11 ข้างต้น



รูปที่ 5.12 Interface สำหรับการสร้างชุดข้อสอบแบบฟอร์มที่สอง



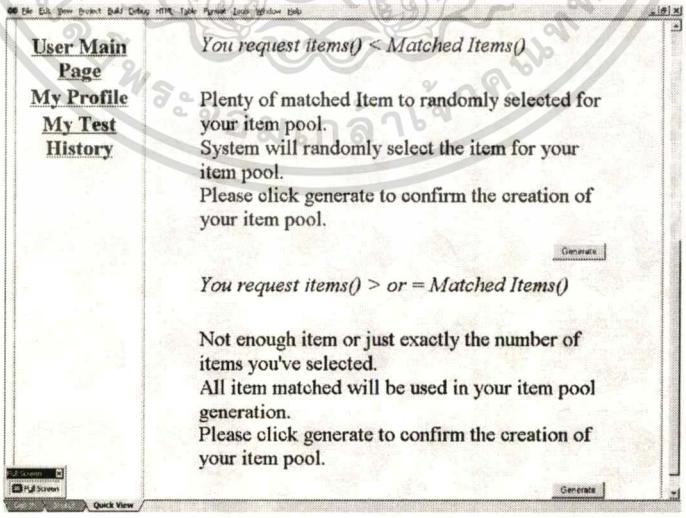
รูปที่ 5.13 Interface สำหรับแสดงข้อความเตือนข้อมูลผิดพลาด หรือไม่ครบถ้วน สำหรับการเพิ่มชุดข้อสอบในแบบฟอร์มที่สอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปที่ 5.12 แสดงแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลเพื่อสร้างชุดข้อสอบในส่วนที่สอง คือมีการดึงเอาหัวข้อวิชาที่ตรงกับชื่อวิชาที่ได้เลือกไว้ในแบบฟอร์มแรก ออกมาแสดงให้ผู้ใช้ระบบเลือกใช้งาน ซึ่งสามารถเลือกหัวข้อวิชาได้มากเท่าไรก็ได้ตามจำนวนหัวข้อที่แต่ละวิชานั้นมีอยู่ และผู้ใช้ระบบจะต้องใส่ข้อมูลคำอธิบายชุดวิชา เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงให้ผู้ใช้ระบบรู้ถึงลักษณะของแต่ละชุดข้อสอบที่ได้เคยสร้างเก็บไว้ในอดีต และเลือกใช้งานได้ถูกต้อง

ในกรณีที่ผู้ใส่ข้อสอบใส่ข้อมูลไม่ครบ จะมีการข้อความเตือนในลักษณะเดียวกับที่ผ่านมา และระบบจะมีการตรวจสอบก่อนว่าการเลือกในครั้งนั้นมีผลลัพธ์ของข้อสอบที่ตรงตามที่เลือกไว้หรือไม่ ซึ่งถ้าไม่มีการสร้างข้อสอบในลักษณะที่ผู้ใช้ระบบกำหนดเก็บไว้ในระบบเลย ระบบจะแจ้งกลับให้ผู้ใช้ระบบทราบ เพื่อให้เปลี่ยนวิชา หรือเพิ่มหัวข้อวิชาให้มากยิ่งขึ้น ไม่สามารถสร้างชุดข้อสอบนั้นต่อไปได้ ซึ่งตัวอย่างข้อความเหล่านี้คือการแสดงในรูปที่ 5.13 ข้างต้น

ในกรณีที่ระบบมีข้อสอบอยู่ ระบบจะทำการเปรียบเทียบว่าจำนวนข้อสอบนั้นมีมากน้อยแค่ไหน และผู้ใช้ระบบต้องการจำนวนข้อสอบจำนวนเท่าไร และจะมีการแสดงผลการเปรียบเทียบให้ผู้ใช้ระบบรับทราบอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะทำการสร้างข้อมูลชุดข้อสอบขึ้นจริง ซึ่งผลการเปรียบเทียบนี้จะแสดงดังรูปที่ 5.14 ต่อไปนี้

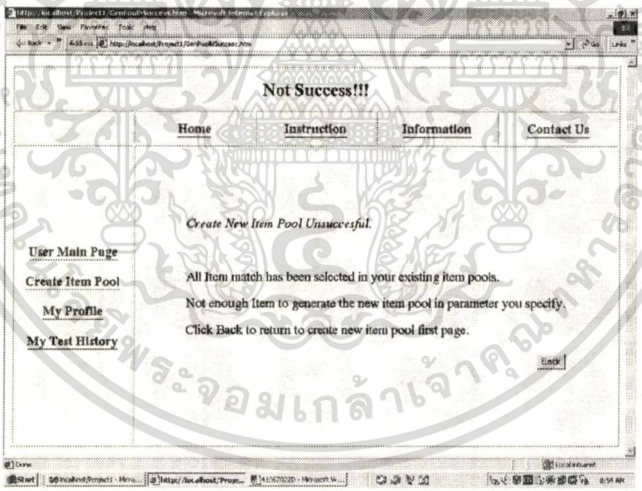


รูปที่ 5.14 Interface แสดงผลการเปรียบเทียบก่อนการสร้างชุดข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้ระบบกดปุ่มสร้างชุดข้อสอบ กลไกของระบบจะทำการเลือกข้อสอบจากฐานข้อมูลข้อสอบเข้ามาเก็บไว้ในชุดข้อสอบ ซึ่งแบ่งตามกรณีของผลลัพธ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบ ถ้ามีจำนวนข้อสอบน้อยกว่าที่ต้องการ ก็จะนำข้อสอบทั้งหมดมาใช้ในการสร้างชุดข้อสอบ ซึ่งอาจได้ข้อสอบน้อยกว่าที่ต้องการ แต่ถ้ามีจำนวนข้อสอบมากกว่าที่ต้องการ ก็จะทำการสุ่มเลือกข้อสอบมาใช้ในการสร้างชุดข้อสอบ โดยทั้งสองวิธีจะมีกลไกในการตัดเอาข้อสอบที่ได้เคยถูกทำไปแล้ว ออกจากการสร้างชุดข้อสอบด้วย จึงทำให้ผลของการสร้างชุดข้อสอบ อาจมีจำนวนข้อน้อยกว่าที่กำหนดไว้ได้ ไม่ว่าจะมีข้อสอบที่ตรงกับที่ต้องการ น้อยกว่า หรือมากกว่าจำนวนที่กำหนด

เมื่อการสร้างชุดข้อสอบเสร็จสิ้น จะมีการแสดงผลการสร้างชุดข้อสอบ ซึ่งอาจจะทำได้สำเร็จ หรือไม่สำเร็จเนื่องจากข้อสอบทั้งหมดได้เคยถูกเลือกไปใช้งาน (ถูกเลือกอยู่ในชุดข้อสอบเก่า) โดยผู้ใช้ระบบนั้นแล้วก็ได้ ซึ่งมีตัวอย่างของ Interface ในรูปที่ 5.15 ต่อไปนี้



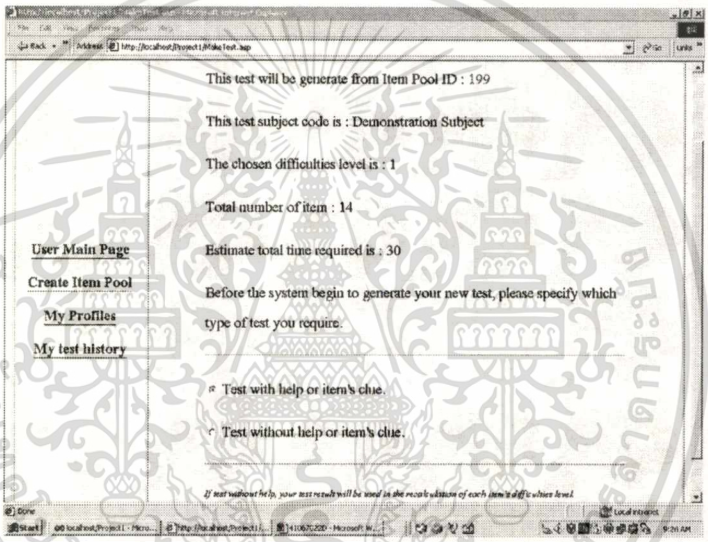
รูปที่ 5.15 Interface แสดงผลลัพธ์การสร้างชุดข้อสอบกรณีที่ไม่สำเร็จ

จากผลลัพธ์นี้ ผู้ใช้ระบบจะถูก Redirect กลับไปสู่หน้าจอการทำงานหลักของผู้ใช้ระบบ ข้อสอบที่ถูกสร้างขึ้นใหม่จะปรากฏในรายการของชุดข้อสอบ และสามารถเลือกทำการลบทิ้ง หรือเลือกใช้ในการสร้างการสอบใหม่ได้ทันที ซึ่งสำหรับการสอบ จะอยู่ในคำอธิบายในหัวข้อต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 การสร้างการสอบ

เมื่อผู้ใช้ระบบเลือกชุดข้อสอบเพื่อใช้ในการสร้างการสอบ ระบบจะมีการแสดงข้อมูลรายละเอียดชุดข้อสอบอีกครั้งหนึ่ง และมีทางเลือกของรูปแบบการสอบให้ผู้ใช้ระบบเลือกระหว่างการสอบแบบมีความรู้ประกอบ และการสอบแบบไม่มีความรู้ประกอบ สำหรับการพัฒนา Prototype ในโครงการนี้ ได้ทำเสร็จสิ้นเฉพาะในส่วนของการสอบแบบไม่มีความรู้ประกอบ คือเป็นข้อสอบอย่างเดียว ยังไม่มีส่วนของความรู้ประกอบ ซึ่งแสดง Interface ของการเลือกรูปแบบการสอบได้ดังรูปที่ 5.16 ต่อไปนี้



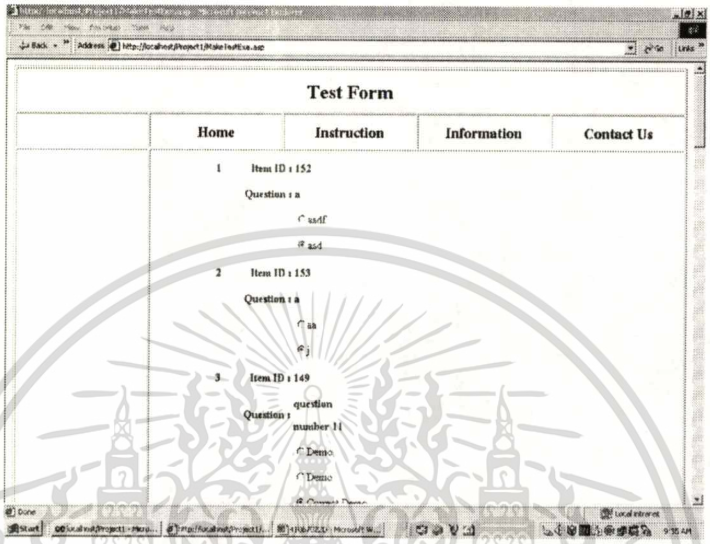
รูปที่ 5.16 Interface สำหรับการเลือกรูปแบบการสอบ

เมื่อผู้ใช้ระบบส่งข้อมูลรูปแบบการสอบกลับให้ระบบ ระบบจะสร้างข้อมูลข้อสอบ (User Test) ที่เก็บข้อมูลทั่วไปของการสอบแต่ละครั้ง และนำเอาข้อสอบแต่ละข้อในชุดข้อสอบ (Item Pool Detail) ที่ถูกเลือก เข้ามาจัดเก็บใหม่อีกครั้งในข้อมูลรายละเอียดการสอบ (Test Detail) ซึ่ง Test Detail นี้จะใช้ในการเก็บคำตอบของผู้ใช้ระบบในการสอบแต่ละครั้งเพื่อใช้เป็นประวัติการสอบของผู้ใช้ระบบด้วย และเมื่อสร้างข้อมูลเสร็จเรียบร้อย ก็จะสร้างแบบฟอร์มข้อสอบให้กับผู้ใช้ระบบ ซึ่งอยู่ในขั้นตอนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 การทำการสอบ

แบบฟอร์มข้อสอบที่สร้างขึ้นภายหลังจากที่สร้างข้อมูลการสอบเสร็จสิ้น จะมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 5.17 ต่อไปนี้



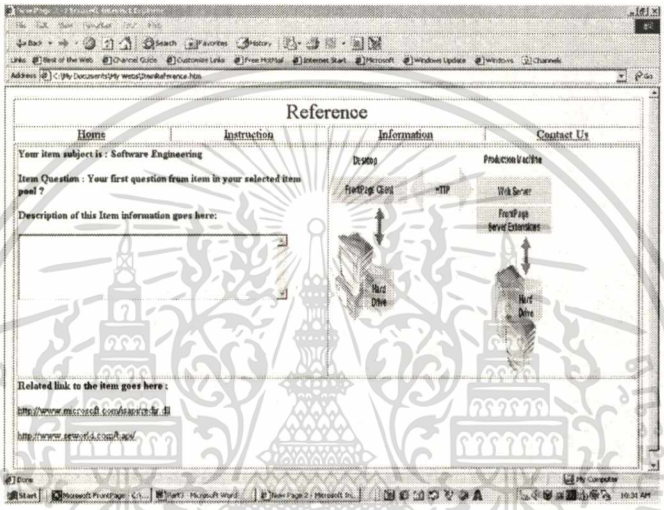
รูปที่ 5.17 Interface ของแบบฟอร์มข้อสอบ

รูปที่ 5.17 เป็นรูปของแบบฟอร์มข้อสอบในรูปแบบที่ไม่มีระบบความรู้ประกอบ สำหรับกรณีที่มีความรู้ประกอบ (ซึ่งยังไม่ได้พัฒนาอยู่ใน Prototype นี้) อาจใช้รูปแบบของ link ที่อ้างอิงไปยังแหล่งข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ใน Internet หรือแบบฟอร์มสำหรับใส่ข้อมูลความรู้ประกอบการทำข้อสอบแต่ละข้อ

ข้อสอบที่แสดงอยู่ในรูปจะมีการสุ่มวางตำแหน่งของลำดับที่แตกต่างกันในการสอบแต่ละครั้ง ถ้าผู้ใช้ระบบเลือกชุดข้อสอบเดิมขึ้นมาใช้ในการสร้างการสอบ ลำดับข้อของข้อสอบอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปไม่เหมือนกับการสอบในครั้งที่ผ่านมา ซึ่งถือเป็นข้อดีในการวัดความเปลี่ยนแปลงในการทำข้อสอบชุดเดิมของผู้ใช้ระบบ เนื่องจากลำดับที่จะเปลี่ยนไปโดยยังเป็นชุดข้อสอบชุดเดิม และทำให้ผู้ใช้ระบบที่เป็นผู้ทดสอบไม่มีผลกระทบในการทำข้อสอบที่เกิดจากความระลึกได้ ถึงลำดับการทำข้อสอบในครั้งก่อน ๆ ที่ผ่านมา และทำให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับรูปแบบของข้อมูลความรู้ประกอบที่ควรจะใช้ในการสร้างการสอบแบบมีความรู้ประกอบ สามารถแสดงเป็นตัวอย่างได้ในรูปที่ 5.18 คือ มีทั้งส่วนของข้อความอธิบายข้อสอบ รูปภาพประกอบที่มีความเกี่ยวข้อง และ link ที่เชื่อมโยงไปสู่แหล่งข้อมูลอื่น ๆ ภายในอินเทอร์เน็ต (รูปที่ 5.18 เป็นเพียงตัวอย่างของ Interface สำหรับการแสดงข้อมูลความรู้ประกอบที่ยังไม่ได้พัฒนาขึ้นใช้งานจริงใน Prototype นี้)

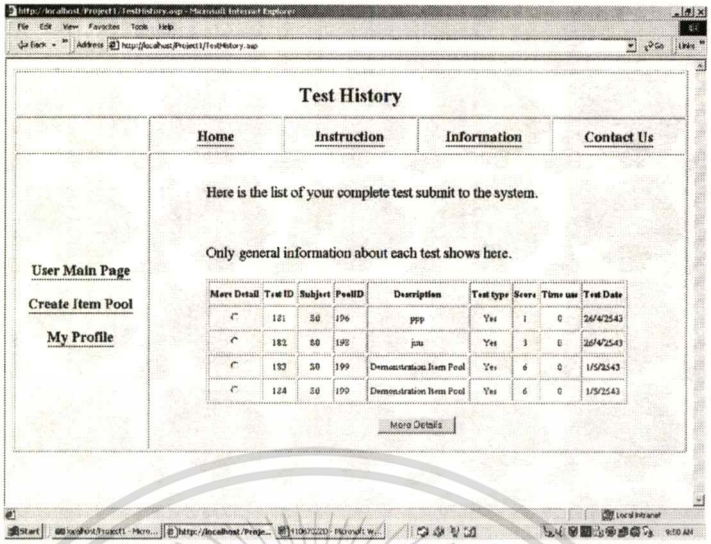


รูปที่ 5.18 Interface สำหรับแสดงข้อมูลความรู้ประกอบข้อสอบ

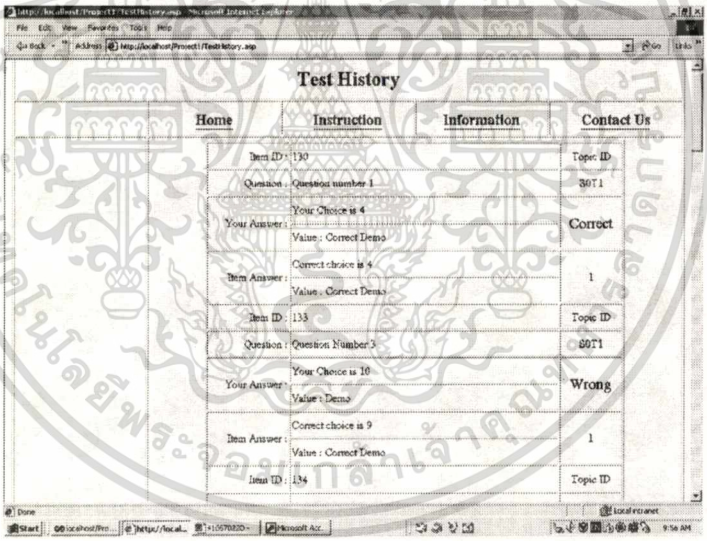
1.6 Interface สำหรับการดูประวัติการสอบ

ในขบวนการทำงานสุดท้ายของผู้ใช้ระบบคือการดูข้อมูลประวัติการสอบ Interface ที่ใช้แสดงข้อมูลประวัติการสอบแบ่งได้เป็นสองส่วนคือ ส่วนที่ใช้แสดงรายการการสอบทั้งหมดของผู้ใช้ระบบ ซึ่งจะแสดงข้อมูลเบื้องต้นของการสอบในอดีตเป็นรายการในลักษณะของตาราง และส่วนที่สองจะเกิดขึ้นเมื่อมีการเลือกประวัติการสอบครั้งใดครั้งหนึ่งขึ้นมาเพื่อดูข้อมูลโดยละเอียด ซึ่งจะแสดงข้อมูลรายละเอียดของการสอบในแต่ละครั้ง ในระดับที่แสดงถึงคำตอบที่ผู้ใช้ระบบเลือกไว้เปรียบเทียบกับคำตอบที่ถูกต้องในทุก ๆ ข้อ ซึ่งสามารถแสดงได้ในรูปที่ 5.19 และ 5.20 ต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.19 Interface สำหรับแสดงข้อมูลเบื้องต้นของประวัติการสอบ

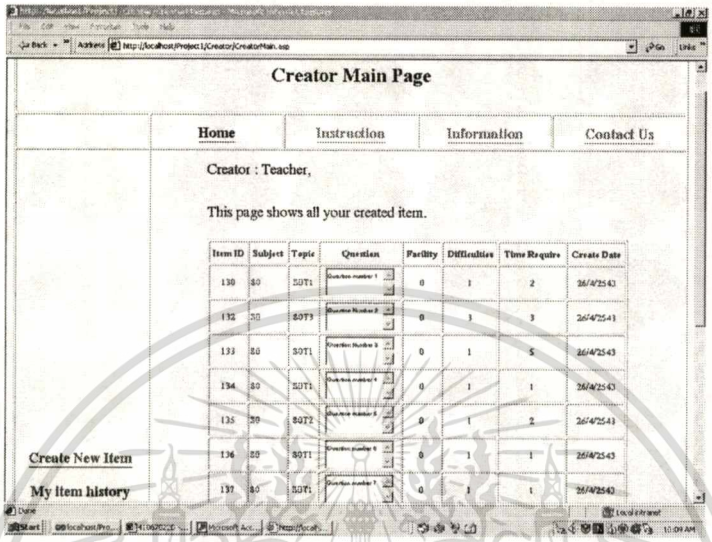


รูปที่ 5.20 Interface สำหรับแสดงข้อมูลรายละเอียดของประวัติการสอบ

จากรูปที่ 5.19 แสดงข้อมูลประวัติการสอบทั้งหมดของผู้ใช้ระบบ ถ้าเลือกดูรายละเอียดของการสอบครั้งใดครั้งหนึ่ง ระบบจะสร้างรายละเอียดของการสอบขึ้นและนำเสนอในรูปแบบที่แสดงในรูปที่ 5.20 คือมีการแสดงคำตอบของผู้ใช้ระบบเปรียบเทียบกับคำตอบที่ถูกต้อง ทำให้ผู้ใช้ระบบสามารถตรวจสอบผลของการสอบได้ละเอียดมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 Interface การทำงานหลักของผู้ออกข้อสอบ



รูปที่ 5.21 Interface สำหรับแสดงการทำงานหลักของผู้ออกข้อสอบ

เมื่อผู้ออกข้อสอบผ่านการตรวจสอบสิทธิเข้ามาแล้ว Interface สำหรับการทำงานหลักของผู้ออกข้อสอบจะมีรูปแบบดังแสดงในรูปที่ 5.21 ข้างต้น คือมีรายการข้อสอบที่ผู้ออกข้อสอบได้สร้างไว้ในอดีตแสดงขึ้นมาให้ผู้ออกข้อสอบพิจารณา

สำหรับ Prototype ในขบวนการทำงานของผู้ออกข้อสอบ ได้ทำการพัฒนาเสร็จสิ้นเฉพาะการเพิ่มข้อสอบใหม่ให้กับระบบ ยังไม่มีการแก้ไขข้อมูลข้อสอบ และการดูประวัติข้อสอบ รวมถึงกลไกการปรับระดับความยากของข้อสอบ ซึ่งกำหนดให้ผู้ออกข้อสอบใช้ดุลยพินิจในการปรับระดับความยาก แทนการปรับระดับความยากโดยอัตโนมัติ เพื่อให้ทันต่อระยะเวลาของการพัฒนา ในส่วนต่อไปจึงจะนำเสนอ Prototype แสดง Interface ที่ใช้ในการเพิ่มข้อสอบใหม่ ซึ่งมีการพัฒนาขึ้นจริงเพียงส่วนเดียวเท่านั้น และมีตัวอย่างของ Interface สำหรับกลไกการทำงานที่เหลือแสดงเป็นรูปประกอบโดยยังไม่มีการพัฒนาขึ้นทดลองใช้งานจริงใน Prototype นี้

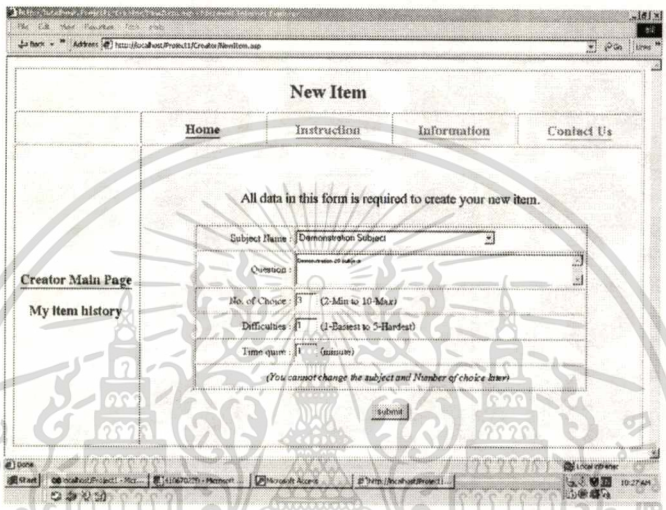
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 การตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบของผู้ออกข้อสอบ

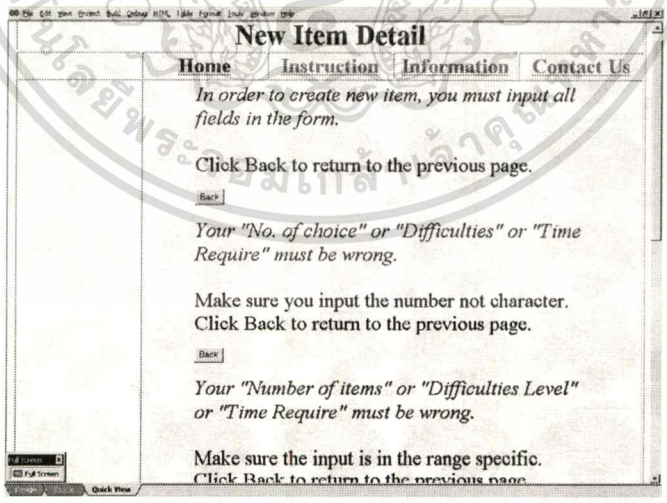
เป็นรูปแบบเดียวกันกับของผู้ใช้ระบบ จึงจะละการแสดงในส่วนนี้

2.2 การสร้างหรือแก้ไขข้อมูลข้อสอบ

เฉพาะการสร้างข้อสอบใหม่ มี Interface สำหรับการจัดเก็บข้อมูล ทั้งหมด 4 ส่วน ซึ่งแสดงในรูปที่ 5.22 5.23 5.24 และ 5.25 ตามลำดับ



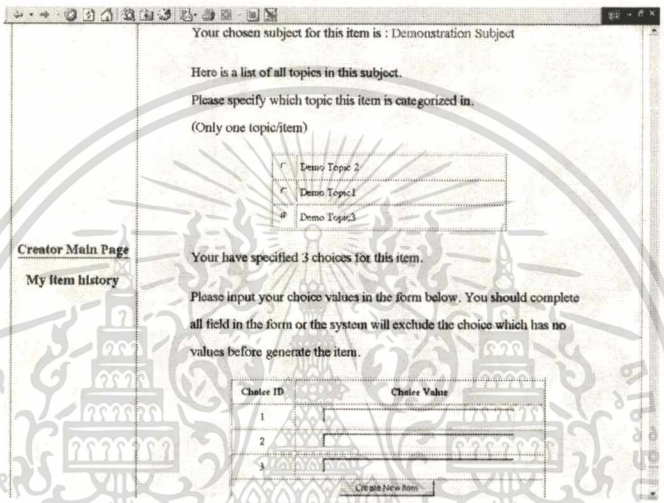
รูปที่ 5.22 Interface สำหรับแสดงการสร้างข้อสอบใหม่แบบฟอร์มแรก



รูปที่ 5.23 Interface สำหรับแสดงข้อความเตือนข้อมูลผิดพลาด หรือไม่ครบถ้วน สำหรับการสร้างข้อสอบในแบบฟอร์มแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปที่ 5.22 จะเป็นการใส่ข้อมูลชื่อวิชา จำนวนทางเลือกตอบ ระดับความยาก และเวลาที่เหมาะสมในการทำข้อสอบ ซึ่งผู้ออกข้อสอบเป็นผู้กำหนด ซึ่งจะมีการตรวจสอบความถูกต้องในการกรอกข้อมูล และความครบถ้วนของข้อมูลในลักษณะเดียวกัน ดังที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 5.23 เมื่อกรอกข้อมูลทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว ระบบจะแสดงแบบฟอร์มการจัดเก็บข้อมูลของข้อสอบใหม่ในส่วนที่สองต่อไป

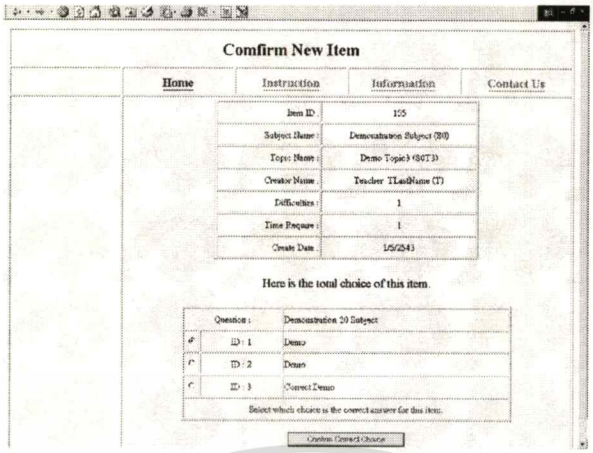


รูปที่ 5.24 Interface สำหรับแสดงการสร้างข้อสอบใหม่แบบฟอร์มที่สอง

ในรูปที่ 5.24 จะแสดงการใส่ข้อมูลเพื่อสร้างข้อสอบใหม่ต่อเนื่องจากแบบฟอร์มที่ผ่านมา คือต้องเลือกหัวข้อวิชาสำหรับข้อสอบข้อนั้น ๆ ซึ่งเลือกได้เพียงหัวข้อเดียว และมีจำนวนทางเลือกตอบให้ผู้ออกข้อสอบใส่ค่าข้อมูลในทางเลือกตอบที่เท่ากับจำนวนที่ผู้ออกข้อสอบได้ระบุไว้จากการกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มแรก ซึ่งระบบจะเลือกเอาเฉพาะทางเลือกตอบที่มีการกรอกข้อมูลเรียบร้อยมาใช้ในการสร้างข้อสอบข้อใหม่ และถ้าไม่มีการกรอกข้อมูลเลย ระบบจะหยุดขบวนการทำงาน และไม่มีการสร้างข้อสอบข้อนั้นขึ้น

เมื่อผู้ออกข้อสอบใส่ข้อมูลทั้งหมดเสร็จสิ้น ระบบจะทำการรวบรวมค่าข้อมูลทั้งหมดให้กับผู้ออกข้อสอบพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง และแจ้งให้ผู้ออกข้อสอบทำการเลือกทางเลือกตอบที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องของข้อสอบข้อนั้น ซึ่งอยู่ในรูปที่ 5.25 ในหน้าต่อไป

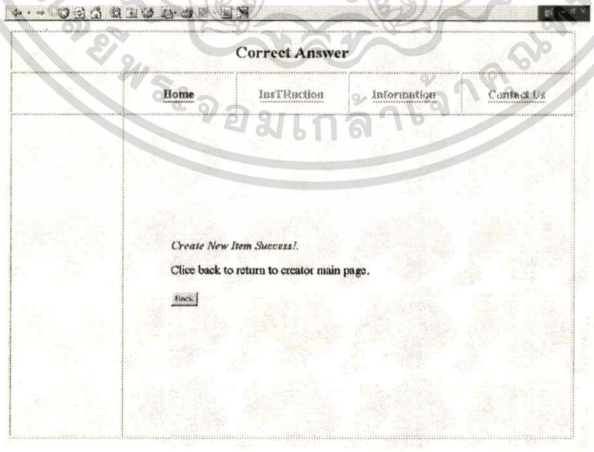
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.25 Interface สำหรับการเลือกคำตอบที่ถูกต้องของข้อสอบ

ในรูปที่ 5.25 จำนวนทางเลือกตอบที่นำมาแสดงจะเท่ากับจำนวนทางเลือกตอบที่ผู้ออกข้อสอบมีการใส่ค่าข้อมูล ยกตัวอย่างเช่น ผู้ออกข้อสอบเลือกให้มีทางเลือกตอบ 10 ทางเลือก แต่มีการใส่ค่าข้อมูลจริงเพียง 3 ทางเลือก ก็จะมีเฉพาะทางเลือกตอบ 3 ทางเลือกนั้นที่จะจัดเก็บเข้าสู่ระบบ และใช้ในการกำหนดว่าทางเลือกใดเป็นทางเลือกที่ถูกต้อง

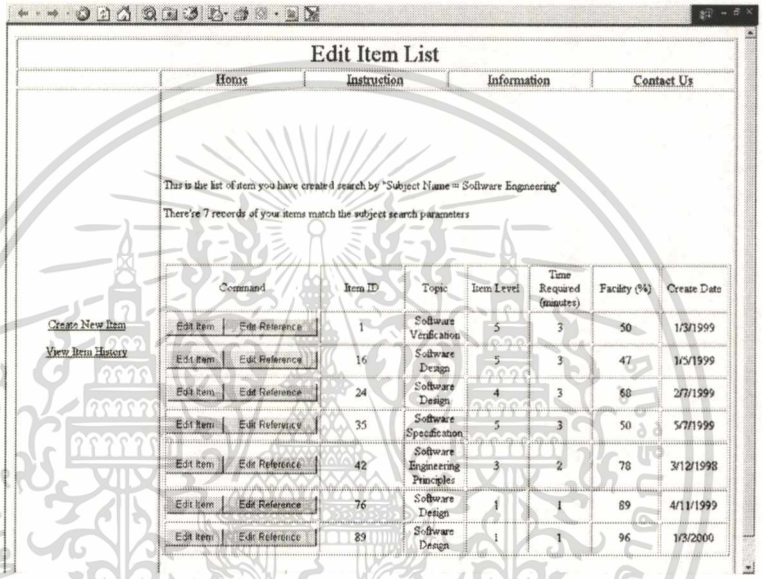
เมื่อผู้ออกข้อสอบเสร็จสิ้นการใส่ข้อมูลทั้งหมด ระบบจะจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล และแสดงข้อความยืนยันการทำงานในรูปที่ 5.26 ต่อไป



รูปที่ 5.26 Interface สำหรับการยืนยันการเพิ่มข้อมูลข้อสอบใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการแก้ไขข้อมูลข้อสอบเก่าที่ผู้ออกข้อสอบได้สร้างเก็บไว้ ใน Prototype นี้ยังไม่ได้ทำการพัฒนาขึ้นใช้งานจริง เนื่องจากไม่ทันกับกำหนดระยะเวลา และเป็นฟังก์ชันงานที่อาจพัฒนาเพิ่มเติมในภายหลังได้ โดยไม่กระทบต่อการทำงานที่สนับสนุนต่อเป้าหมายหลักของระบบ แต่จะนำเสนอตัวอย่างของ Interface ที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลข้อสอบ ดังแสดงในรูปที่ 5.27 ต่อไป



รูปที่ 5.27 Interface สำหรับแสดงรายการข้อสอบของผู้ออกข้อสอบเพื่อเลือกทำการแก้ไข

ในรูปที่ 5.27 ผู้ออกข้อสอบจะสามารถคัดเลือกข้อสอบที่ต้องการแก้ไขค่าข้อมูลได้จากรายการข้อสอบในอดีต โดยในการพัฒนาต่อไปอาจมีการสร้างกลไกการค้นหาข้อสอบที่มีความเฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น เนื่องจากข้อสอบอาจมีเป็นจำนวนมาก และไม่เหมาะสมต่อการนำเสนอในรูปแบบของตารางข้างต้น ในส่วนการแก้ไขข้อมูลในข้อสอบก็จะทำได้เฉพาะข้อมูลที่ไม่มีผลกระทบต่อการทำงานอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน และกำหนดให้ชื่อของวิชา หัวข้อวิชา และจำนวนทางเลือกตอบ เป็นข้อมูลที่ไม่สามารถแก้ไขได้ จะแก้ไขได้เพียง คำถาม ค่าข้อมูลในทางเลือกตอบ เวลาที่ใช้ในการทำสอบ และระดับความยากเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแก้ไขข้อมูลข้อสอบจะรวมถึงการเพิ่มข้อมูลความรู้ประกอบข้อสอบด้วย คือผู้ออกข้อสอบสามารถเลือกที่เพิ่มความรู้ประกอบข้อสอบได้ตามที่ต้องการ แต่เนื่องจากเนื้องานในส่วนนี้จะเป็นส่วนของระบบการสอน การให้ความรู้ มากกว่าส่วนของการทดสอบ ที่เป็นขอบเขตของโครงการ จึงได้ตัดการพัฒนารูปแบบของข้อมูลความรู้เหล่านี้ออกจากการพัฒนาระบบ เพื่อให้ทันต่อกำหนดระยะเวลา

2.3 การดูประวัติข้อมูลข้อสอบ

การดูประวัติข้อสอบเป็นอีกส่วนหนึ่งที่เป็นความต้องการเพิ่มเติมจากความต้องการหลักของระบบ เพื่อช่วยให้ผู้สอนสามารถพิจารณาถึงลักษณะการใช้ข้อสอบ และการทำงานข้อสอบทั้งหมดของผู้ใช้ระบบ และสามารถปรับรูปแบบการออกข้อสอบให้มีมาตรฐานมากยิ่งขึ้น รวมถึงแสดงค่าระดับความยากที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีปริมาณการนำข้อสอบนั้นไปใช้ในการทำงานสอบมากยิ่งขึ้น แต่เนื่องจากข้อจำกัดในด้านระยะเวลา จึงทำให้ต้องตัดการพัฒนากลไกการทำงานในส่วนนี้ออกไปเช่นกัน และยังไม่มีการออกแบบ Interface ที่มีความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาจริง เนื่องจากรูปแบบของการนำเสนอประวัติข้อมูลข้อสอบจะขึ้นกับความต้องการของผู้ออกข้อสอบแต่ละคน และลักษณะของข้อสอบในแต่ละหัวข้อ วิชา ซึ่งต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในรายละเอียดการออกแบบประวัติข้อมูลข้อสอบ ให้สอดคล้องกับการใช้งานจริง ตามรูปแบบเนื้อหาวิชา และความต้องการของผู้ออกข้อสอบแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
บทสรุป

วัตถุประสงค์หลักของโครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้ คือการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน ในการนำมาใช้งานกับระบบงานจริง ซึ่งได้เลือกเอาระบบการทดสอบ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบการศึกษา ออกมาเป็นตัวอย่างประกอบในการศึกษา

ระบบการศึกษา มีส่วนประกอบย่อยของระบบแบ่งเป็น ระบบให้ความรู้ การทดสอบ และการประเมินผล ความต้องการหลักของระบบคือการช่วยให้ขบวนการทำงานที่เป็นอยู่ในปัจจุบันมีความสะดวก ประหยัด และทำงานได้เร็วและเป็นอัตโนมัติมากยิ่งขึ้น ช่วยให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีเครื่องมือที่ช่วยในการทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ได้เพิ่มมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนแรกของการพัฒนาคือการสำรวจและศึกษาลักษณะการทำงานของระบบ ซึ่งได้ใช้วิธีการศึกษาจากเอกสารและข้อมูลภายใน Internet และพบว่ามีการพัฒนารูปแบบการทดสอบในลักษณะต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก และเป็นหัวข้อหนึ่งที่ได้รับความสนใจในการนำมาประยุกต์ใช้งานสำหรับระบบงานที่ทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

นอกจากการศึกษาในลักษณะของตัวระบบงานแล้ว ในขั้นตอนการศึกษาได้รวมเอาการศึกษาเทคโนโลยีและเครื่องมือที่มีความจำเป็นในการพัฒนาประกอบด้วย ซึ่งพบว่าในปัจจุบันเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบงานในอินเทอร์เน็ตสามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบหลักคือ การประมวลผลการทำงานในฝั่ง Server และการประมวลผลการทำงานในฝั่ง Client ซึ่งในการใช้งานจริง จำเป็นต้องผสมผสานหลักการทำงานทั้งสองรูปแบบ เพื่อให้มีวิธีการในการพัฒนาระบบที่รองรับต่อความต้องการทั้งหมดได้มากที่สุด

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา คือ Microsoft Visual Interdev เนื่องจากเป็นเครื่องมือหลักที่ใช้ในการพัฒนาระบบงานด้วยเทคโนโลยี ASP สำหรับระบบฐานข้อมูลได้เลือกใช้ Microsoft ACCESS 2000 เป็นระบบฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลของระบบ เนื่องจากมีความง่ายในการใช้งานและเหมาะสมกับรูปแบบการพัฒนา Prototype ที่ต้องการความรวดเร็ว และมีการเปลี่ยนแปลงได้สูง

เมื่อกำหนดความต้องการและลักษณะของระบบ รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเสร็จสิ้น ขั้นตอนต่อไปคือการออกแบบระบบงาน ซึ่งสำหรับระบบการทดสอบผ่านอินเทอร์เน็ต จะมีการนำเอาแบบจำลองข้อมูล และแบบจำลองขบวนการข้อมูลเข้ามาช่วยในการแสดงลักษณะของข้อมูล และลักษณะของการทำงานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบจำลองในขั้นตอนการออกแบบนี้จะใช้เป็นแม่แบบในการพัฒนา Prototype ขึ้นประกอบการศึกษาภายในระบบ ซึ่ง Prototype นี้จะเน้นที่ฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบเท่านั้น และเป็นเป้าหมายสุดท้ายในวัตถุประสงค์ของการพัฒนาโครงการ

ผลสรุปสำคัญที่ได้จากการพัฒนา Prototype คือ ในการพัฒนาโครงการนี้ มีความเป็นไปได้ที่จะสร้างระบบการทดสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แต่เทคโนโลยีที่ใช้อาจยังไม่มีความเหมาะสม เนื่องจากยังมีข้อจำกัดในด้านความเข้ากันได้กับเทคโนโลยีของผู้พัฒนารายอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ Microsoft Prototypeนี้จึงเหมาะกับการนำมาประยุกต์ใช้งานจริงในสภาวะแวดล้อมของการทำงานที่เป็น Intranet สามารถควบคุมข้อกำหนดของเครื่องและระบบโปรแกรมการทำงานอื่น ๆ ได้ แต่จะไม่เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานที่เป็น Internet โดยตรง ซึ่งอาจต้องเลือกใช้เทคโนโลยีอื่น หรือหากลไกการปรับให้ระบบสามารถทำงานร่วมกันกับระบบอื่น ๆ ได้

ผลสรุปที่สำคัญอีกข้อคือ ในการพัฒนาได้มุ่งเน้นเฉพาะความสามารถของระบบที่รองรับต่อความต้องการภายในระบบ เพื่อแก้ปัญหาที่สรุปได้จากการวิเคราะห์และศึกษาระบบ โดยยังไม่ได้คำนึงถึงองค์ประกอบด้านอื่น ๆ ที่มีความจำเป็นเป็นอย่างมากเมื่อมีการนำเอาระบบไปใช้งานจริง องค์ประกอบหนึ่งที่ยังไม่ได้พัฒนาคือ ส่วนประกอบทางด้านระบบความปลอดภัยของข้อมูล รวมถึงการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในขบวนการทำงานที่อาจยังไม่ครบถ้วน และก่อให้เกิดปัญหาด้านความถูกต้องของข้อมูลได้ แต่ในส่วนขบวนการทำงานหลักทั้งหมดของผู้ใช้ระบบ และบางส่วนของผู้ออกข้อสอบ ได้มีการพัฒนาไว้เสร็จสิ้นแล้วในระดับหนึ่ง และสามารถใช้เป็นพื้นฐานของการพัฒนาในกลไกการทำงานอื่น ๆ ที่มีรายละเอียดปลีกย่อยลงไปอีกได้ในอนาคต

ประโยชน์สำคัญที่ได้รับจากการพัฒนาคือการมองเห็นถึงโอกาสในการสร้างข้อมูลข้อสอบที่มีความจำเป็นสำหรับการพัฒนาระบบการศึกษา ซึ่งสามารถพัฒนากลไกในการจัดการกับข้อสอบได้เท่าที่ต้องการ และจะช่วยลดการทำงานของผู้ออกข้อสอบได้เป็นอย่างมาก และในขณะเดียวกันระบบสามารถช่วยเพิ่มการเรียนรู้ของผู้ทดสอบได้ ถ้ามีการออกแบบระบบที่มีข้อมูลความรู้ประกอบมากเพียงพอ รวมถึงการใช้งานระบบ ก่อให้เกิดความเป็นมาตรฐานในระบบการทดสอบ การตรวจข้อสอบ และการวัดผล และมีข้อมูลในเชิงประวัติที่สามารถใช้ในการพัฒนาระบบการศึกษาได้ต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์. 2536. Introduction to Measurement Analysis and Evaluation in Education. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร. 2542 คู่มือการสร้างแอพพลิเคชันด้วย Visual Basic 6:Basic & Advanced. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อินโฟเพรส.

สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร. 2542 Internet Programming ด้วย Visual Basic 6.0 และ ASP. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อินโฟเพรส.

สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร และ สมพร จิวรสกุล. 2542 Active Server Pages (ASP) และแอพพลิเคชันฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อินโฟเพรส.

Bahrami, Ali. 1999. Object Oriented Systems Development. Singapore: IrwinMcGraw-Hill.

Blackburn, Ian. 1999. Professional Visual InterDev 6 Programming. Birmingham: Wrox Press Ltd.

Bowman, Judith S., Sandra L. Emerson, Marcy Darnovsky. 1996. The Practical SQL Handbook. Addison Wesley Developers Press.

Ellsworth, Jill H. 1994. Education on the Internet : SAMS Publishing.

Orfali, Robert, Dan Harkey and Jeri Edwards. 1996. The Essential Client/Server Survival Guide, Second Edition,Canada: John Wiley & Sons,Inc.

Walther, Stephen. 1998. Active Server Pages The Comprehensive Solutions Package Unleashed. SAMS Publishing.

Whitten, Jeffrey L., Lonnie D. Bentley and Kevin C. Dittman. 1998. System Analysis and Design Methods Instructor's Edition . Fourth Edition, IrwinMcGraw-Hill Complimentary Copy.

ACT Assessment. [online] Available URL: http://www.act.org

Computer base MCO Delivery. [online] Available URL:http:// www.ilrt.bris.ac.uk/netquest

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Designing and Managing MCOs. [online] Available URL:http:// www.le.ac.uk

Major Categories in the Taxonomy of Educational Objectives. [online] Available URL:http://Faculty.washington.edu

Question Mark. [online] Available URL:http://www.qmark.com

Test and Learn System. [online] Available URL:http:// tal.bris.ac.uk

Test Bank Requirement Document. [online] Available URL:http:// www.csc.calpoly.edu/~dgabler/206/Requir

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ : นายวาทิศ โกมารทัต

วัน/เดือน/ปีเกิด : 6 ธันวาคม 2518

สถานที่เกิด : กรุงเทพฯ

วุฒิการศึกษาปริญญาตรี : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2536-2540)

ประสบการณ์ทำงาน : วิศวกรโครงการ โครงการจัดทำแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ดำเนินการโดย NECTEC (2540-2541)

อาชีพปัจจุบัน : ผู้ช่วยนักวิเคราะห์ระบบ โครงการศึกษาและออกแบบรายละเอียดระบบสารสนเทศ (ระยะที่ 1) ของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ดำเนินการโดย NECTEC

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า