

การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือจัดทำแบบทดสอบโดยใช้มาตรฐาน ไอเอ็มเอสคิวทีไอ



นางประคอง โฟ

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2549

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A TOOL FOR GENERATING TEST USING
IMS QTI STANDARD



MRS. PRAKHONG POE

A Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements
for the Degree of Master of Science Program in Computer Science
Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic year 2006

Copyright of Chulalongkorn University

ประกอบ โฟ : การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือจัดทำแบบทดสอบโดยใช้มาตรฐาน
ไอเอ็มเอสคิวทีไอ (DESIGN AND DEVELOPMENT OF A TOOL FOR GENERATING
TEST USING IMS QTI STANDARD) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์
วัฒนาวุฒิ, 126 หน้า

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสำหรับสร้าง นำเข้า และแก้ไข
แบบทดสอบ แปลงและส่งออกแบบทดสอบเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลโดยใช้มาตรฐานไอเอ็มเอส
คิวทีไอ เพื่อประโยชน์ในการนำข้อมูลกลับมาใช้ การแลกเปลี่ยนและใช้ข้อมูลร่วมกัน ช่วยให้ครู
และผู้สอนประหยัดเวลาในการสร้างแบบทดสอบซ้ำเพื่อให้อยู่ในมาตรฐานการเรียนการสอน
อิเล็กทรอนิกส์ และสามารถแลกเปลี่ยนแบบทดสอบระหว่างระบบจัดการการเรียนการสอนที่ใช้
มาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลเดียวกันได้

เครื่องมือสามารถสร้างข้อสอบได้ 5 ประเภท ประกอบด้วย ข้อสอบประเภทเลือกตอบ
คำตอบเดียว ข้อสอบประเภทเลือกตอบถูกผิด ข้อสอบประเภทเรียงลำดับ ข้อสอบประเภทจับคู่
และข้อสอบประเภทเติมคำในช่องว่าง สามารถนำเข้าแบบทดสอบได้ 2 รูปแบบ ประกอบด้วย
แบบทดสอบในรูปแบบเอกสารประมวลผลค่าสามารถนำเข้าแบบทดสอบได้ประเภทเดียวคือ แบบ
เลือกตอบคำตอบเดียว และรูปแบบฐานข้อมูลสามารถนำเข้าแบบทดสอบได้ 2 ประเภทคือ แบบ
เลือกตอบคำตอบเดียวและแบบเลือกตอบถูกผิด สามารถแปลงแบบทดสอบประเภทเลือกคำตอบ
คำตอบเดียวในรูปแบบเอกสารประมวลผลค่าเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล สามารถส่งออก
แบบทดสอบทุกประเภทในระบบออกเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล โดยที่เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่ถูก
แปลงและส่งออกนั้นเป็นไปตามมาตรฐานไอเอ็มเอสคิวทีไอ

เครื่องมือนี้ใช้หลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุด้วยภาษาวิซวลเบสิกดอท
เน็ต ทำการทดสอบเครื่องมือได้ตามขอบเขตของการวิจัย ข้อจำกัดของเครื่องมือคือสามารถสร้าง
ได้เฉพาะข้อสอบชนิดข้อความ และแปลงแบบทดสอบจากเอกสารประมวลผลค่าเฉพาะข้อสอบ
ประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียว

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2549

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....



4671416821 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD : IMS QTI, TEST CONVERSION, XML

PRAKHONG POE : THESIS TITLE DESIGN AND DEVELOPMENT OF A TOOL FOR GENERATING TEST USING IMS QTI STANDARD, THESIS ADVISOR : ASST. PROF. WIWAT VATANAWOOD, PH.D., 126 pp.

This thesis presents a design and develops a tool for creating, importing, editing, converting, and exporting educational exams (written using a non-supported format) into supported XML documents (using the IMS QTI standard) for use with the Learning Management System (LMS). Two main benefits of this tool are that pre-existing exams are both reusable and sharable--saving the teacher from having to manually re-create exams in the supported format, and enabling teachers to share exams across the different LMS systems.

The creation function supports the creation of test questions using five test question styles: Multiple Choice, True/False, Ordering, Matching, and Fill in the Blank. The import function supports two question styles (Multiple Choice and True/False) when data is from a database, and the Multiple Choice style when data is from a word processor. The convert function supports word processor formats and converts from the Multiple Choice style. The XML generating function is operable when converting and exporting.

This tool was developed using object-oriented design principles and Visual Studio.net. It has been successfully tested to cover the scope of this thesis. Note, this tool only supports text-based exams and converts only word processing formats and with only Multiple Choice style questions.

Department of Computer Engineering

Field of study in Computer Science

Academic year 2006

Student's signature.....

Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำด้วยความอดทนและให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือ

ขอขอบคุณท่านคณะกรรมการที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อตัวผู้ทำวิจัยและเครื่องมือที่จะเป็นประโยชน์ต่อครูอาจารย์ เพื่อนร่วมงานที่คอยเป็นกำลังใจให้ทำงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ครู อาจารย์ เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม ของกระทรวงศึกษาธิการที่ให้คำแนะนำ ดี-ชมระหว่าง การทดลองใช้เครื่องมือและนำเครื่องมือนี้ไปใช้งาน

ทำยนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณบิดา-มารดา ที่คอยเตือนเรื่องค่าใช้จ่ายในการรักษาสถานภาพระหว่างจัดทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณสามี ฮาโรลด์ เวนย์ โฟ ที่ให้คำปรึกษาด้านภาษา และคอยกระตุ้นเตือนให้พัฒนาเครื่องมือให้สำเร็จทันต่อเวลาในภาคเรียนสุดท้าย และบุตรสาว เอ็มมา มารี โฟ ที่เป็นแรงใจให้ทำงานในสภาวะที่เหน็ดเหนื่อย ท้อแท้ จนสำเร็จการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย	3
1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1.1 มาตรฐานของระบบการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์	5
2.1.2 ข้อกำหนด ไอเอ็มเอส คิวทีไอ (IMS QTI Specification)	6
2.1.3 ไอเอ็มเอส เมตาเดต้า (IMS Metadata)	8
2.1.4 ไอเอ็มเอส คิวทีไอ เอเอสไอ (IMS QTI ASI).....	9
2.1.5 เอ็กซ์เอ็มแอล (eXtensible Markup Language: XML)	10
2.1.6 เอ็กซ์เอ็มแอล สกีมา (XML Schema)	11
2.1.7 ข้อกำหนดการเปลี่ยนไอเอ็มเอส คิวทีไอ เอเอสไอเป็นเอ็กซ์เอ็มแอล	11
2.1.8 การวัดผลและประเมินผล	14
2.1.9 การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา	15
2.1.10 วิธีการและเครื่องมือวัดผลทางการศึกษา	16
2.1.11 แบบทดสอบ	16

2.1.12	หลักในการสร้างข้อสอบที่ดี.....	18
2.1.13	แบบทดสอบที่ดี	18
2.1.14	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	20
2.2	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
บทที่ 3	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	24
3.1	การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ.....	24
3.2	การวิเคราะห์ระบบงาน	29
3.2.1	แผนภาพยูสเคส.....	29
3.2.2	แผนภาพคลาส	34
3.2.3	แผนภาพลำดับขั้นตอน.....	35
3.3	การออกแบบระบบงาน	40
3.3.1	การออกแบบส่วนนำเข้า	40
3.3.2	การออกแบบส่วนนำออก.....	40
3.3.3	การออกแบบสถาปัตยกรรม.....	40
3.3.4	การออกแบบฐานข้อมูล.....	41
3.3.5	การออกแบบส่วนประสานงานกับผู้ใช้	46
3.3.6	การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัย.....	48
บทที่ 4	การพัฒนาเครื่องมือและการทดสอบ	52
4.1	ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์	52
4.2	การพัฒนาเครื่องมือ	52
4.3	การทดสอบเครื่องมือ	53
4.3.1	ทดสอบใช้เครื่องมือสร้างแบบทดสอบ	54
4.3.2	ทดสอบใช้เครื่องมือแปลงแบบทดสอบและนำเข้าข้อมูล.....	60
4.3.3	ทดสอบใช้เครื่องมือนำเข้าแบบทดสอบ.....	71
4.3.4	ทดสอบใช้เครื่องมือแก้ไขแบบทดสอบ	73
4.3.5	ทดสอบส่งออกเอกสารอิเล็กทรอนิกส์อีเมล	75
4.3.6	ทดสอบนำเข้าเอกสารอิเล็กทรอนิกส์อีเมลสู่ระบบการจัดการเรียนการสอน ...	99
4.4	การนำเครื่องมือไปใช้งานจริง	99

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	103
5.1 สรุปผลการวิจัย	103
5.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	104
5.3 ข้อเสนอแนะ	104
รายการอ้างอิง.....	106
ภาคผนวก.....	107
ภาคผนวก ก รูปแบบข้อมูลนำเข้า.....	107
ภาคผนวก ข รายละเอียดคลาส	109
ภาคผนวก ค ผลการสำรวจความต้องการเครื่องมือช่วยสร้างแบบทดสอบ	110
ภาคผนวก ง ผลการทดสอบการนำเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลเข้าสู่ระบบจัดการการเรียน การสอน.....	116
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	121

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศระยะ 2544-2550 ของประเทศไทยมีขอบเขตครอบคลุม ยุทธศาสตร์สำคัญ 5 ด้าน คือ การบริหารงานของรัฐบาล พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม การศึกษา และสังคม เพื่อนำประเทศไทยเข้าสู่สังคมฐานความรู้ (Knowledge-based Society) และพัฒนา ให้เป็นสังคมของภูมิปัญญาและการเรียนรู้ (Knowledge-based Learning Society) โดยที่ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ของการศึกษามีเป้าหมายในการใช้ ไอซีที เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของคนไทย และสังคมไทย รวมทั้งได้มีการกำหนดแผนและกิจกรรมให้ใช้ประโยชน์จากไอซีที เพื่อพัฒนา การศึกษา สร้างเนื้อหาความรู้และใช้ในการเรียนการสอน โดยดำเนินกิจกรรมเพื่อให้สื่อความรู้ต่าง ๆ สามารถเข้าถึงได้จากทุกส่วนของประเทศไทย สนับสนุนให้ภาคเอกชนและสถาบันการศึกษา เร่งผลิตสื่อความรู้อิเล็กทรอนิกส์ของไทยที่มีคุณภาพรวมถึงสนับสนุนให้บุคลากรในสถานศึกษา ในส่วนท้องถิ่น เร่งผลิตเนื้อหาความรู้ของท้องถิ่นให้อยู่ในรูปของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อบรม บุคลากรทางการศึกษาให้สามารถสร้างและใช้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษา เพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรสารสนเทศ และ ประสพการณ์ร่วมกันได้ ขยายและพัฒนาการเรียนการสอนโดยผ่านสื่อไอซีที เช่น การเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา ให้รัฐสร้างศูนย์ข้อมูล (data center) สำหรับเก็บคอร์สแวร์ทางการศึกษา โดยให้สถาบันการศึกษาจัดทำเนื้อหาแบบออนไลน์มาฝากไว้ โดยไม่คิดค่า ใช้จ่าย และให้มีการประกวดแข่งขันการสร้างคอร์สแวร์ และคู่มือการใช้คอร์สแวร์ ประกอบการเรียนการสอนเป็นรายวิชา เพื่อคัดเลือกมาเป็นต้นแบบในการจัดทำเป็นสื่อการเรียน การสอนที่เป็นมาตรฐาน สำหรับใช้ในวงกว้าง

สืบเนื่องจากนโยบายและยุทธศาสตร์ดังกล่าว รวมถึงการที่อินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาท ต่อการสื่อสาร การเรียนรู้ การเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร ทำให้หน่วยงาน/สถานศึกษานำเอาสื่อ อิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้เข้ามาเป็นส่วนช่วยในการดำเนินงานกิจกรรมด้านการเรียนการสอนเพื่อ สนับสนุนให้มีการเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา (Anywhere Any time) การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Live long learning) ขณะเดียวกันก็ใช้สื่อในการฝึกฝนเจ้าหน้าที่ขององค์กรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทั้งในส่วน ของการเรียนรู้และเพิ่มประสิทธิผลในการดำเนินงาน จากบทบาทดังกล่าวก่อให้เกิดการลงทุน

พัฒนาระบบการเรียนการสอน ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) มีการจัดทำเนื้อหาเพื่อนำเสนอบทเรียนออนไลน์ การวัดผลการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยไม่ได้คำนึงถึงมาตรฐานขององค์ประกอบภายในระบบ เช่น ความสามารถในการนำบทเรียนและข้อมูลมาใช้อีกครั้ง (Reusable) การแลกเปลี่ยนและใช้เนื้อหาร่วมกัน (Sharable) ระหว่างระบบจัดการการเรียนการสอน (Learning Management System, LMS)

จากปัญหาของมาตรฐานขององค์ประกอบภายในระบบการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทำให้ขาดความสามารถที่จะกระจายข้อมูลบทเรียน การนำข้อมูลการเรียนรู้กลับมาใช้ รวมถึงการแบ่งปันและใช้เนื้อหาร่วมกัน ทำให้เกิดแนวคิดที่จะสร้างเครื่องมือสำหรับนำเข้าข้อมูล เนื้อหาของแบบทดสอบเข้าสู่เครื่องมือ กำหนดคุณสมบัติและองค์ประกอบของแบบทดสอบเพิ่มเติม รวมทั้งสร้างแบบทดสอบให้สามารถส่งออกข้อมูลตามมาตรฐานอีเด็นนิ่งส่วนของแบบทดสอบตามมาตรฐานไอเอ็มเอส คิวทีไอ (IMS Question and Test Interoperability) เพื่อที่จะนำเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

พัฒนาเครื่องมือสร้างและแก้ไขแบบทดสอบ นำเข้าแบบทดสอบในรูปแบบของเอกสารประมวลผลคำให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลและแปลงเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล และส่งออกแบบทดสอบจากฐานข้อมูลเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลตามมาตรฐานไอเอ็มเอส คิวทีไอ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 เครื่องมือสามารถสร้างแบบทดสอบได้ 5 ชนิด ดังต่อไปนี้

- 1) แบบทดสอบประเภทเลือกตอบ (Multiple Choice)
- 2) แบบทดสอบประเภทถูกผิด (True-False)
- 3) แบบทดสอบประเภทเรียงลำดับ (Ordering)
- 4) แบบทดสอบประเภทจับคู่ (Matching)
- 5) แบบทดสอบประเภทเติมคำในช่องว่าง (Fill in the blank)

1.3.2 สามารถนำเข้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลผลิตภัณฑ์บริษัทไมโครซอฟต์หรือผลิตภัณฑ์ที่มีรูปแบบเดียวกัน ดังนี้

- 1) จากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในรูปแบบของแบบทดสอบประเภทเลือกตอบหรือถูกผิด ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

- ก. เขตข้อมูลประกอบด้วย โจทย์ ตัวเลือกประเภทเลือกตอบไม่เกิน 5 ตัวเลือก และตัวเลือกประเภทถูกผิดไม่เกิน 2 ตัวเลือก คำตอบ
- ข. ชนิดของข้อมูลสามารถรองรับข้อมูลชนิดข้อความ ตัวเลข และ วันที่และเวลา

2) จากเอกสารประมวลผลค่าในรูปแบบของแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ และแบบถูกผิด

- 1.3.3 ผลลัพธ์ที่ได้ประกอบด้วยเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลและ/หรือเอ็กซ์เอ็มแอลสกีมา
- 1.3.4 กรณีศึกษาใช้แบบทดสอบประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียวและชนิดเลือกตอบ ถูก-ผิด จำนวนอย่างน้อย 60 ข้อจากสถานศึกษาอย่างน้อย 2 สถานศึกษาในวิชาที่แตกต่างกัน
- 1.3.5 การทดสอบผลลัพธ์กับระบบจัดการการเรียนการสอนในหน่วยงานอย่างน้อย จำนวน 2 แห่ง

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

- 1.4.1 ศึกษาไอเอ็มเอส คิวทีไอ และ ไอเอ็มเอส เมตาดาต้า
- 1.4.2 ศึกษา เอ็กซ์เอ็มแอลสกีมา, เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล
- 1.4.3 ศึกษา ข้อกำหนดการเปลี่ยนไอเอ็มเอส คิวทีไอ เอเอสไอเป็นเอ็กซ์เอ็มแอล (IMS Question and Test Interoperability (QTI) : ASI XML Binding Specification)
- 1.4.4 ศึกษาวิธีการแปลง (Conversion) ข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล
- 1.4.5 นำเสนอกรรมวิธีในการแปลงข้อมูลแบบทดสอบเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ตามมาตรฐาน ไอเอ็มเอสคิวทีไอ
- 1.4.6 ออกแบบและพัฒนาเครื่องมือ
- 1.4.7 ทดสอบเครื่องมือและผลลัพธ์
- 1.4.8 สรุปผลและจัดทำเอกสารรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

- 1.5.1 ไอเอ็มเอสคิวทีไอ (IMS Q&TI) มาตรฐาน e-Learning ของ IMS Global Learning Consortium
- 1.5.2 e-Learning ระบบการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.5.3 XML Document เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

1.5.4 Test Conversion ระบบการแปลงแบบทดสอบ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 มาตรฐานของระบบการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning Standard)

ความสำคัญของมาตรฐานของระบบการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ คือ สามารถใช้งานร่วมกันระหว่างระบบที่ต่างรูปแบบกัน (Interoperability) ทำให้เกิดการใช้ข้อมูลเนื้อหาพร้อมกัน สามารถแลกเปลี่ยนเนื้อหาพร้อมกัน และการนำข้อมูลเนื้อหากลับมาใช้ใหม่ (Reusable)

มีหน่วยงานที่กำหนดมาตรฐานของระบบการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในระดับสากลที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1) องค์การเอไอซีซี (Aviation Industry CBT (Computer-Based Training)

Committee: AICC)

เป็นองค์การระหว่างประเทศที่พัฒนาตัวชี้วัดในอุตสาหกรรมการบินในการพัฒนา การส่ง และประเมินผลการฝึกอบรมผ่านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง เอไอซีซี มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1.1) สนับสนุนการปฏิบัติงานด้านการบินในการพัฒนาแนวการส่งเสริมงานด้านเศรษฐกิจและประสิทธิภาพของการฝึกอบรมผ่านคอมพิวเตอร์
- 1.2) ขยายแนวทางในให้เกิดการใช้งานร่วมกันระหว่างระบบ
- 1.3) สนับสนุนให้มีการประชุมเพื่อพิจารณาเทคโนโลยีการฝึกอบรมผ่านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีอื่น ๆ

2) ไอเอ็มเอส (Instructional Management System: IMS)

ก่อตั้งในปี 1997 โดยองค์กรไอเอ็มเอส โกลบอล เลิร์นนิ่ง คอนซอร์เทียม (IMS Global Learning Consortium) ในโครงการริเริ่มโครงสร้างพื้นฐานด้านการเรียนการสอนแห่งชาติชื่อ EDUCASE โดยเน้นการศึกษาในระดับสูง จัดทำข้อกำหนดความต้องการขององค์ประกอบของการเรียนการสอน รวมถึงหลักสูตรการศึกษา 12 ปี และร่วมมือกับรัฐบาลในการฝึกอบรมบุคลากร

ขอบเขตของข้อกำหนดไอเอ็มเอส ได้กำหนดอย่างกว้าง ๆ เพื่อวัตถุประสงค์ในการกระจายการเรียนรู้ (Distributed Learning) ทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ มีรูปแบบการเรียนทั้งแบบตารางสอน (Synchronous) และแบบตลอดเวลา (Asynchronous) ข้อกำหนดยังสนับสนุนให้มีการเรียนรู้ขององค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

(Internet-specific environments) อาทิ การกระจายเนื้อหา การติดตาม การทดสอบ เป็นต้น นอกจากนี้ ข้อกำหนดของไอเอ็มเอสยังสนับสนุนลักษณะที่จำเป็นของการสนับสนุนใช้งานร่วมกันระหว่างระบบที่แตกต่างกัน (Interoperability) ในตลาดการเรียนรู้

3) สกอร์ม (Sharable Content Object Reference Model: SCORM)

เป็นโมเดลการเรียนรู้ของ Advanced Distributed Learning (ADL) ซึ่งก่อตั้งในปี 1997 โดยได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหมของสหรัฐ (DOD) หน่วยงานนี้ยังได้ร่วมมือกับรัฐบาล ภาคอุตสาหกรรม และสถาบันการศึกษา เพื่อสร้างการกระจายองค์ประกอบด้านการเรียนรู้ที่ช่วยให้เกิดการใช้งานร่วมกันระหว่างเครื่องมือการเรียนรู้ เนื้อหาหลักสูตรที่ครอบคลุมทั่วโลก โมเดลสกอร์มมีจุดมุ่งหมายที่จะสนับสนุนให้เกิดการสร้างเนื้อหาการเรียนรู้ที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ (Reusable) โดยใช้กรอบเทคนิคร่วมกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Training) เป็นโมเดลอธิบายรูปแบบทางเทคนิคโดยการประสานและจัดทำ แนวทาง ข้อกำหนด และมาตรฐาน ในการสร้างและใช้งานสื่อการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.1.2 ข้อกำหนด ไอเอ็มเอส คิวทีไอ (IMS Question and Test Interoperability Specification)

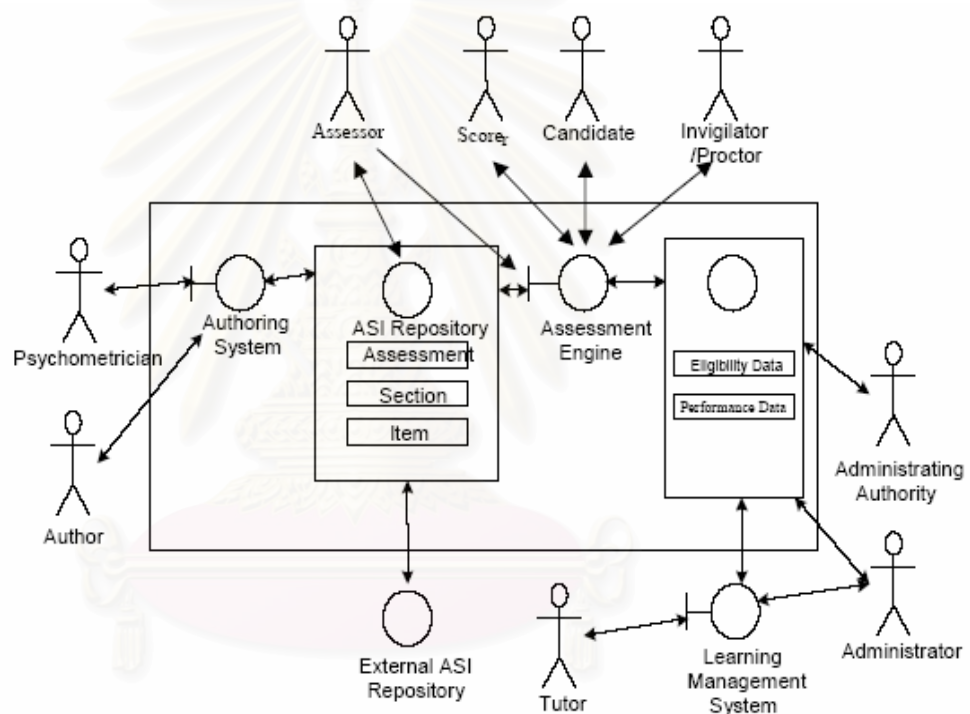
ข้อกำหนดไอเอ็มเอสคิวทีไอ เป็นข้อกำหนดสำหรับโครงสร้างข้อมูลเนื้อหาสนับสนุนแบบสอบถาม (Question-based content) ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบ (Assessment) คำถาม (Item) และข้อคำตอบของคำถาม การกำหนดโครงสร้างเหล่านี้จะทำให้เกิดการนำมาใช้ใหม่ และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบจัดการการเรียนการสอน (LMS) เครื่องมือในการสร้างบทเรียน (Authoring Tools) ธนาคารข้อสอบ (Item Bank) และระบบการขนส่งทรัพยากร (Assessment Delivery System) ระหว่างกันได้

ข้อกำหนดไอเอ็มเอสคิวทีไอกำหนดให้ใช้รูปแบบของเอ็กซ์เอ็มแอลเพื่อวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้งานได้อย่างกว้างขวาง เนื่องจากเอ็กซ์เอ็มแอลมีประสิทธิภาพ ยืดหยุ่นต่อการใช้งาน มีความสามารถในการที่จะแลกเปลี่ยนและใช้สารสนเทศร่วมกันระหว่างระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ที่ต่างกันทั้งระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

จุดมุ่งหมายหลักในข้อกำหนดนี้คือให้ผู้ใช้สามารถที่จะนำเข้าและส่งออกแบบทดสอบได้ในหลาย ๆ รูปแบบ การพัฒนาข้อกำหนดของไอเอ็มเอส คิวทีไอ ตั้งอยู่บนพื้นฐานดังนี้

- 1) เพื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบกลางส่วนมากสามารถที่จะนำเสนอในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์แอลอย่างสะดวก และง่ายดาย
- 2) จัดหาเทคโนโลยีที่มีรูปแบบเป็นมาตรฐานเพื่อที่จะสามารถปรับใช้ได้หากมีการปรับปรุงรูปแบบในรุ่นต่อไป
- 3) สนับสนุนความต้องการของพัฒนาระบบปัจจุบันเพื่อให้แน่ใจว่ามีการบูรณาการในการพัฒนาระบบ

ในระบบที่สนับสนุนการใช้งานร่วมกันของระบบคำถามและทดสอบเพื่อสนับสนุนความต้องการที่หลากหลายของผู้ใช้ รูปแบบการนำเสนอและผู้ใช้ในระบบคำถามและคำตอบมีองค์ประกอบดังแผนภาพในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนภาพแทนระบบคำถามและทดสอบและผู้ใช้โดยรวม [7]

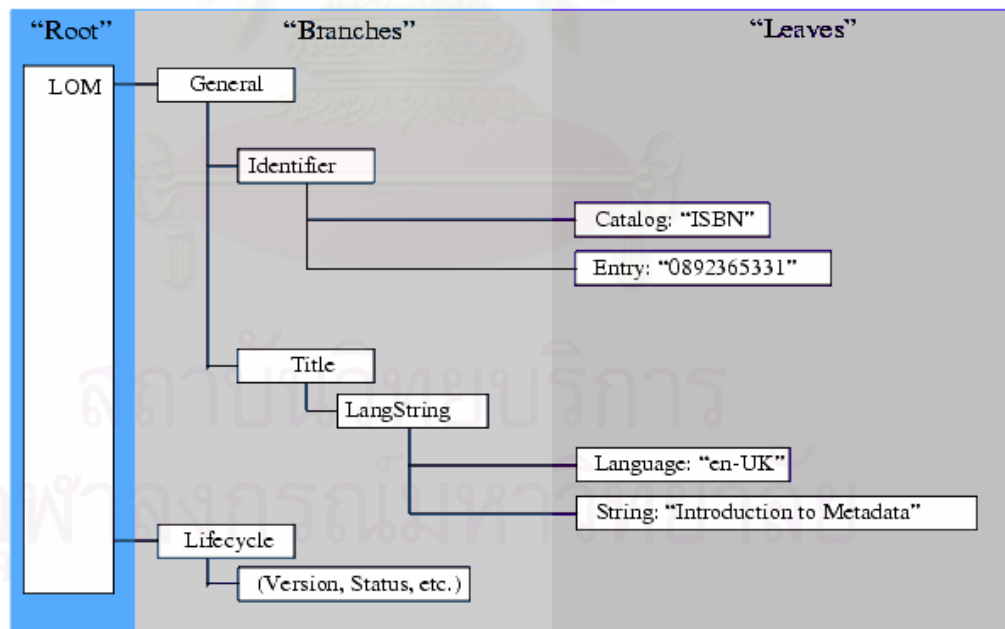
จากรูปที่ 1 แผนภาพแทนระบบคำถามและทดสอบและผู้ใช้โดยรวม ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

- 1) คลังแบบทดสอบ (ASI Repository) ที่มีโครงสร้างตามข้อกำหนดของไอเอ็มเอสคิวทีไอ เอเอสไอ มุ่งเน้นการแลกเปลี่ยนสารสนเทศระหว่างคลังแบบทดสอบภายในแสดงให้เห็นตัวอย่างข้อมูล การควบคุมสารสนเทศภายในคลังแบบทดสอบขึ้นอยู่กับขอบเขตของข้อกำหนด

- 2) บทบาทของผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย ผู้สร้างแบบทดสอบ (Author) ผู้กำหนดมาตรฐานการวัดความสามารถ (Psychometrician) ผู้ประเมิน (Assessor)
- 3) ระบบการจัดการแบบทดสอบ (Assessment Engine) เป็นระบบจัดการแบบทดสอบ การให้สิทธิในการทำแบบทดสอบ ผลการทดสอบ
- 4) ระบบการจัดการการเรียนการสอน (Learning Management System) เป็นตัวจัดการเนื้อหา การจัดการผู้สอนและผู้เรียน การติดตาม การประเมินผล ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนออนไลน์
- 5) คลังแบบทดสอบภายนอก (External ASI Repository) ที่สามารถแลกเปลี่ยนและใช้งานร่วมกันระหว่างระบบที่ต่างรูปแบบกันระหว่างระบบ

2.1.3 ไอเอ็มเอส เมตาเดต้า (IMS Metadata)

เป็นข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปในโครงสร้างของข้อมูลเพื่อสนับสนุนให้ง่ายต่อการสืบค้นและส่งผ่านข้อมูล เป็นข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูล เพื่อขยายและระบุความหมายของข้อมูลให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น ประกอบด้วย ชื่ออีลีเมนต์ นิยามหรือคำอธิบายความหมาย ชนิดของข้อมูล และขนาดของข้อมูล เป็นต้น



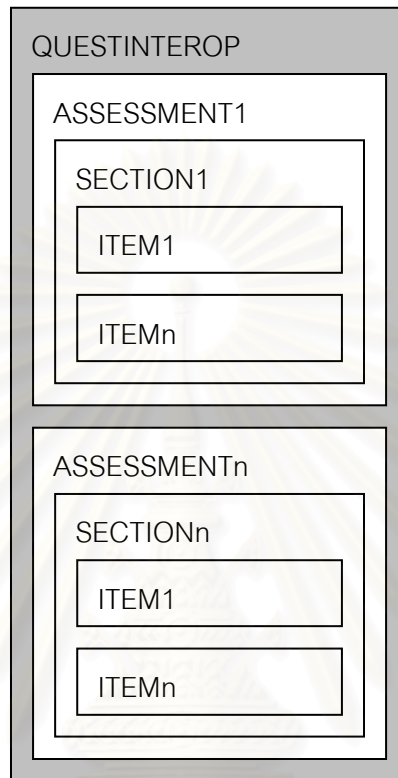
รูปที่ 2 โครงสร้างการกำหนดเมตาเดต้า [3]

จากรูปที่ 2 แสดงถึงโครงสร้างต้นไม้หลายระดับ ประกอบด้วยระดับบนสุดคืออีลีเมนต์ราก (Root element) ที่มีอีลีเมนต์ย่อยประกอบด้วยชื่ออีลีเมนต์และคำอธิบาย

ความหมายของอีลีเมนต์ย่อยนั้น ๆ ในขณะที่บางอีลีเมนต์ย่อยจะมีคำอธิบายเพิ่มเติมเป็นอีลีเมนต์ย่อยของอีลีเมนต์ย่อยซึ่งอาจจะอธิบายชนิดของข้อมูลและขนาดของข้อมูล เป็นต้น

2.1.4 ไอเอ็มเอส คิวทีไอ เอเอสไอ (IMS QTI ASI)

คือองค์ประกอบของ ไอเอ็มเอส คิวทีไอ ซึ่งมีโครงสร้างดังนี้



รูปที่ 3 องค์ประกอบของ IMS QTI ASI

จากรูปที่ 3 แสดงถึงองค์ประกอบของ IMS QTI ASI ดังนี้

- 1) ส่วน QUESTINTEROP (Question and Test Interoperability) เป็นชุดแบบทดสอบ ที่สามารถส่งข้อมูลข้ามระบบโดยไม่ขึ้นอยู่กับการเชื่อมต่อหรือเทคโนโลยี
- 2) ส่วน ASSESSMENT คือส่วนของรายละเอียดเบื้องต้นของข้อสอบชุดนั้น ๆ เช่น วัตถุประสงค์ คะแนน กฎในการทำข้อสอบ ชื่อชุดข้อสอบ เป็นต้น
- 3) ส่วน SECTION คือกลุ่มของข้อสอบ ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบหลาย ๆ ชุด หลาย ๆ ประเภท และหลาย ๆ ข้อ
- 4) ส่วน ITEM คือรายละเอียดของข้อสอบแต่ละข้อ ประกอบด้วย คำถาม ตัวเลือก คะแนน ระยะเวลาการทำข้อสอบ ระดับความยากง่าย เอกสารแนบเพิ่มเติม ส่วนเฉลย ข้อตอบกลับ เป็นต้น

2.1.5 เอ็กซ์เอ็มแอล (eXtensible Markup Language: XML)

เป็นรูปแบบการจัดเก็บและแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีการให้รายละเอียดกำกับความหมายของข้อมูล โดยมีเป้าหมายให้การเก็บข้อมูลทุกชนิดบนคอมพิวเตอร์มีรูปแบบเดียวกัน

เอ็กซ์เอ็มแอลเป็นส่วนหนึ่งของ Standard Generalized Language Markup Language (SGML) ซึ่งเป็นข้อกำหนดในการสร้างเอกสารรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ของ W3C (World Wide Web Consortium)

- 1) โครงสร้างของเอ็กซ์เอ็มแอล เป็นโครงสร้างลำดับชั้นของอีลีเมนต์ (Element) ที่ประกอบด้วย ข้อมูลหรือเนื้อหา (Content) และแอททริบิวต์ (Attribute) มีรายละเอียดดังนี้

1.1) อีลีเมนต์ (Element)

คือส่วนประกอบของเอกสารที่ถูกกำหนดเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถที่จะเข้าใจได้ แต่ละอีลีเมนต์มีชื่อแท็ก (Tag Name) โดยที่ชื่อแท็กจะประกอบด้วยเครื่องหมายน้อยกว่าชื่อแท็ก-เครื่องหมายมากกว่า เช่น <TAGNAME> เรียกแท็กนี้ว่าแท็กเปิด (Opening Tag) และแท็กคู่ที่มีเครื่องหมายน้อยกว่า-มากกว่าและชื่อเดียวกันแต่เพิ่มเครื่องหมายสแลช (/) ว่าแท็กปิด (Closing Tag) เช่น </TAGNAME>

1.2) เนื้อหา (Content)

อยู่ระหว่างแท็กเปิดกับแท็กปิด ประกอบด้วย อีลีเมนต์ย่อย หรือข้อความ หรือทั้งสองอย่าง เช่น

```
<TAGNAME>Contents</TAGNAME>
```

หรือ

```
<TAGNAME>Contents
```

```
<SubTagName>Contents</SubTagName>
```

```
</TAGNAME>
```

1.3) แอททริบิวต์ (Attribute)

เป็นส่วนเพิ่มข้อมูลหรือสารสนเทศให้กับอีลีเมนต์ กำหนดลักษณะพิเศษและคุณสมบัติของอีลีเมนต์ในเอกสาร แอททริบิวต์ของอีลีเมนต์อาจจะมีหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่ง แอททริบิวต์จะปรากฏอยู่ในแท็กเปิดของ อีลีเมนต์ และแสดงได้ด้วยชื่อแอททริบิวต์ เครื่องหมายเท่ากับและค่าของ แอททริบิวต์ในเครื่องหมายอัญประกาศ (")

- 2) ข้อกำหนดของเอ็กซ์เอ็มแอล เป็นกฎเกณฑ์ในการเขียนภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลซึ่งจำเป็นจะต้องมีและจะขาดเสียมิได้ กฎเกณฑ์ประกอบด้วย

- 2.1) แท็กของเอ็กซ์เอ็มแอลซึ่งมีไว้กำกับความหมายของข้อมูลจะเป็นแท็กคู่เสมอ เมื่อเริ่มด้วยแท็กเปิดจะต้องจบด้วยแท็กปิดและแท็กเปิดกับแท็กปิดนั้นจะต้องไม่เหลื่อมกัน
- 2.2) ค่าแอทริบิวต์ของแท็กใด ๆ จะต้องปิดล้อมด้วยเครื่องหมายอัฒภาค (") หรือ เครื่องหมายวรรคตอน (') เสมอ จะละเว้นไม่ได้
- 2.3) ชื่อของแท็กที่เขียนตัวพิมพ์เล็ก-ตัวพิมพ์ใหญ่มีความหมายแตกต่างกัน
- 2.4) นอกจากแท็ก <?xml> แล้ว แท็กอื่น ๆ ต้องอยู่ภายใต้แท็กหลักเรียกว่าแท็กราก (Root Tag) ซึ่งมีอยู่เพียงแท็กเดียวในเอกสาร แท็กย่อยภายใต้แท็กรากจะมีจำนวนเท่าใดก็ได้
- 2.5) ภายในแท็กจะประกอบด้วยข้อความหรือแท็กย่อย หรือทั้งสองอย่างประกอบกันก็ได้ トラบิตที่ไม่ผิดกฎการเหลื่อมกันของแท็ก
- 2.6) จำนวนของแท็กย่อยอาจจะมีจำนวนไม่เท่ากันก็ได้
- 2.7) การกำหนดข้อมูลหรือเนื้อหาทำได้ 2 แบบคือ อยู่ระหว่างแท็กเปิดกับแท็กปิด และอยู่ในรูปของค่าในส่วนแอทริบิวต์ของแท็ก
- 2.8) การเว้นวรรคในเนื้อหาของแท็กถือว่าทุก ๆ ช่องไฟ (Space) เป็น 1 ช่องไฟ

2.1.6 เอ็กซ์เอ็มแอล สคีมา (XML Schema)

มีหน้าที่หลักคือ กำหนดโครงสร้างที่สมบูรณ์ให้กับเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล กำหนดข้อบังคับที่เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ต้องปฏิบัติตาม กำหนดชนิดและคุณสมบัติของข้อมูลที่ใช้ในเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล สนับสนุนรูปแบบในการทำงานของผู้พัฒนานิยามภาษา (Programming language) กำหนดคำจำกัดความให้กับเอกสารนิยามข้อมูล (Program) สำหรับเอกสารข้อมูล (Input/Output) เพื่อขยายขีดความสามารถให้กับภาษาข้อมูลให้เป็นลักษณะเฉพาะเจาะจง โดยกำหนดขอบเขตแอปพลิเคชันและการติดต่อข้อมูลข่าวสารกับระบบอื่นๆ เป็นเครื่องมือในการจัดการรวบรวมหรือผสมผสานเอกสารหลายเอกสารเข้าด้วยกัน

2.1.7 ข้อกำหนดการเปลี่ยนไอเอ็มเอส คิวทีไอ เอเอสไอเป็นเอ็กซ์เอ็มแอล (IMS Question & Test Interoperability: ASI XML Binding Specification)

คือข้อกำหนดที่ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล แบบทดสอบ คำถาม และข้อคำตอบระหว่างระบบบริหารการเรียนการสอน รวมถึงคลังเนื้อหาและทรัพยากรในรูปแบบภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล

ข้อกำหนดของไอเอ็มเอส คิวทีไอ เอเอสไอ ในรูปแบบโครงสร้างของเอ็กซ์เอ็มแอลจะประกอบด้วยข้อกำหนดและแท็กหลัก ๆ ดังนี้

- 1) <questestinterop> Element เป็นอีลีเมนต์รากที่ปรากฏเพียงครั้งเดียวในแต่ละเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ประกอบด้วยแอททริบิวต์ที่จำเป็นดังนี้
 - 1.1) <qticomment> เป็นแอททริบิวต์ที่อธิบายลักษณะของแบบทดสอบ
- 2) <assessment> Element เป็นอีลีเมนต์ย่อยของ <questestinterop> ให้แทนชุดข้อสอบประกอบด้วยแอททริบิวต์และอีลีเมนต์ย่อยที่จำเป็นดังนี้
 - 2.1) title เป็นแอททริบิวต์ชื่อชุดแบบทดสอบ
 - 2.2) ident เป็นแอททริบิวต์รหัสของชุดแบบทดสอบ
 - 2.3) <qticomment> เป็นอีลีเมนต์ย่อยใช้เป็นคำอธิบายชุดแบบทดสอบ
 - 2.4) <section> เป็นอีลีเมนต์ย่อยใช้แบ่งส่วนของข้อสอบ
- 3) <section> Element เป็นอีลีเมนต์ย่อยของ <assessment> ใช้แบ่งส่วนหรือกลุ่มข้อสอบ ประกอบด้วยแอททริบิวต์และอีลีเมนต์ย่อยที่จำเป็นดังนี้
 - 3.1) ident เป็นแอททริบิวต์รหัสของส่วนข้อสอบ
 - 3.2) <qticomment> เป็นอีลีเมนต์ย่อยใช้เป็นคำอธิบายส่วนของข้อสอบ
 - 3.3) <duration> เป็นอีลีเมนต์ย่อยใช้กำหนดระยะเวลาการทำข้อสอบในแต่ละส่วน
 - 3.4) <objectives> เป็นอีลีเมนต์ย่อยใช้กำหนดวัตถุประสงค์ของข้อสอบ
 - 3.5) <item> เป็นอีลีเมนต์ย่อยใช้กำหนดข้อสอบ
- 4) <item> Element เป็นอีลีเมนต์ย่อยของ <section> ให้แทนข้อสอบแต่ละข้อ ประกอบด้วยแอททริบิวต์และอีลีเมนต์ย่อยที่จำเป็นดังนี้
 - 4.1) ident เป็นแอททริบิวต์รหัสของข้อสอบ
 - 4.2) label เป็นแอททริบิวต์ใช้กำหนดรหัสตัวเลือกข้อสอบ
 - 4.3) correct_number เป็นแอททริบิวต์ใช้เก็บสถิติการตอบถูกของข้อสอบข้อนั้นๆ
 - 4.4) incorrect_number เป็นแอททริบิวต์ใช้เก็บสถิติการตอบผิดของข้อสอบข้อนั้นๆ
 - 4.5) <qticomment> เป็นอีลีเมนต์ย่อยใช้เป็นคำอธิบายข้อสอบ
 - 4.6) <duration> เป็นอีลีเมนต์ย่อยใช้กำหนดระยะเวลาการทำข้อสอบแต่ละข้อ
 - 4.7) <itemmetadata> เป็นอีลีเมนต์ย่อยใช้ระบุนรายละเอียดของแบบทดสอบ เช่น ระดับความยากง่าย คะแนนเต็มเมื่อตอบถูก เป็นต้น
 - 4.8) <presentation> เป็นอีลีเมนต์ย่อยใช้กำหนดรายละเอียดของข้อสอบ
 - 4.9) <resprocessing> เป็นอีลีเมนต์ย่อยใช้กำหนดส่วนเฉลยของข้อสอบ
 - 4.10) <itemfeedback> เป็นอีลีเมนต์ย่อยใช้เก็บข้อมูลตอบกลับของผู้สอบ

5) <presentation> เป็นอีลีเมนต์ย่อยของ <item> ใช้กำหนดรายละเอียดของข้อสอบ ประกอบด้วยวัตถุหรือเนื้อหาที่จะนำเสนอ ป้ายชื่อของวัตถุหรือเนื้อหา มีอีลีเมนต์ย่อยที่จำเป็นดังนี้

5.1) <flow> เป็นอีลีเมนต์ย่อยที่บรรจุคำแนะนำสำหรับการนำเสนอด้วยผังกำหนดขอบเขตการทำงานของแบบทดสอบ

5.2) <material> เป็นอีลีเมนต์ย่อยที่บรรจุองค์ประกอบของข้อสอบทั้งหมดที่ต้องการแสดง มีอีลีเมนต์ย่อยคือ <mattext> ซึ่งเป็นอีลีเมนต์ย่อยที่บรรจุข้อความที่แสดงต่อผู้ใช้ ประกอบด้วยแอททริบิวต์ที่สำคัญคือ

5.2.1) uri เป็นแอททริบิวต์ที่ใช้ระบุการอ้างอิงภายนอกเพื่ออธิบายข้อความที่แสดง ประกอบด้วยอีลีเมนต์ย่อยดังนี้

- 1) <matemtext> บรรจุข้อความเน้นที่สำคัญที่ต้องการให้แสดง
- 2) <matimage> บรรจุเนื้อหาประเภทภาพที่ต้องการให้แสดง
- 3) <mataudio> บรรจุเนื้อหาประเภทเสียง
- 4) <matvideo> บรรจุเนื้อหาประเภทวิดีโอ
- 5) <matapplet> บรรจุเนื้อหาประเภทแอปเพลต
- 6) <matapplication> บรรจุเนื้อหาที่เป็นผลผลิตของแอปพลิเคชันอื่น
- 7) <matref> ใช้สำหรับอ้างอิงวัตถุที่ต้องการ

5.2.2) linkrefid เป็นแอททริบิวต์ที่ใช้ระบุข้อความตอบกลับของข้อคำถามหรือข้อความตอบ

5.3) <response> เป็นอีลีเมนต์ย่อยที่บรรจุองค์ประกอบของคำตอบที่ต้องการแสดง ประกอบด้วยแอททริบิวต์และอีลีเมนต์ย่อยที่สำคัญดังนี้

5.3.1) ident เป็นแอททริบิวต์ระบุรหัสคำตอบ

5.3.2) rcardinality เป็นแอททริบิวต์ประเภทของจำนวนการตอบสนองที่เป็นไปได้ โดยค่าที่เป็นไปได้จะประกอบด้วย Single, Multiple และ Ordered

5.3.3) rtiming เป็นแอททริบิวต์ที่เป็นตัวกำหนดความสำคัญของเวลาในการทำข้อสอบ

5.3.4) <render> เป็นอีลีเมนต์ย่อยสำหรับกำหนดขอบเขตของการแสดงข้อความคำตอบที่เป็นไปได้ของคำตอบแต่ละชนิด ประกอบด้วยแอททริบิวต์และอีลีเมนต์ย่อยที่สำคัญดังนี้

- 1) shuffle เป็นแอททริบิวต์ที่กำหนดให้มีการสลับตัวเลือกทุกครั้งที่มีการสร้างคำตอบ
 - 2) <response_label> เป็นอีลีเมนต์ย่อยที่กำหนดชุดของตัวเลือกในแต่ละตัวเลือกอาจประกอบไปด้วยเนื้อหาของคำตอบที่ต้องการแสดง
- 6) <resprocessing> เป็นอีลีเมนต์ย่อยของ <item> ใช้อธิบายกระบวนการประเมินผลที่ใช้กับการตอบสนองของผู้สอบ ประกอบด้วยอีลีเมนต์ย่อยที่สำคัญดังนี้
- 6.1) <outcomes> เป็นอีลีเมนต์ย่อยสำหรับประกาศตัวแปรที่ใช้สำหรับการให้คะแนน
 - 6.2) <rescondition> เป็นอีลีเมนต์ย่อยที่กำหนดวิธีการและรูปแบบของกระบวนการประเมินผลคำตอบ ประกอบด้วยอีลีเมนต์ย่อยที่สำคัญดังนี้
 - 6.2.1) <conditionvar> เป็นอีลีเมนต์ย่อยในการใช้สภาพแวดล้อมกำหนดคะแนนของคำตอบที่สัมพันธ์กัน
 - 6.2.2) <setvar> เป็นอีลีเมนต์ย่อยกำหนดงานในตัวแปรคะแนน
 - 6.2.3) <displayfeedback> เป็นอีลีเมนต์ย่อยสำหรับกำหนดผลสะท้อนกลับที่ต้องการแสดง
- 7) <itemfeedback> เป็นอีลีเมนต์ย่อยของ <item> ใช้อธิบายการตอบของผลสะท้อนกลับส่วนของการให้คะแนน ประกอบด้วยอีลีเมนต์ย่อยที่สำคัญดังนี้
- 7.1) <solution> เป็นอีลีเมนต์ย่อยที่ใช้อธิบายชุดของผลสะท้อนกลับที่ผลิตผลลัพธ์การร้องขอผลคำตอบจากผู้ทำสอบ
 - 7.2) <hint> เป็นอีลีเมนต์ย่อยที่ใช้อธิบายชุดของคำใบ้ที่สามารถเปิดเผยได้

2.1.8 การวัดผลและประเมินผล

ในกระบวนการเรียนการสอน นอกจากจุดมุ่งหมายและวิธีการจัดการเรียนการสอนแล้ว การวัดผลและประเมินผล ก็เป็นสิ่งสำคัญมากที่สุด เป็นตัวชี้ถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวัดผลการศึกษา การตรวจสอบคุณลักษณะของบุคคลจากการจัดการศึกษา ว่ามีปริมาณและคุณภาพตามจุดหมายที่ตั้งไว้หรือไม่

การวัดผล หมายถึง การกำหนดตัวเลข แทนปริมาณคุณลักษณะ ของสิ่งที่จะวัดอย่างมีกฎเกณฑ์ โดยมีเครื่องมือสำหรับวัด

การประเมินผล เป็นกระบวนการอย่างมีระบบที่จะตัดสินหรือสรุปคุณภาพและคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ได้จากการวัดผลว่า ผลที่ได้ นั้น ดี-เลว สูง-ต่ำ มาก-น้อย กว่าเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ตั้งไว้ได้อย่างไร

2.1.9 การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา

- 1) การวัดผลการศึกษา เป็นกระบวนการในการตรวจสอบคุณลักษณะของบุคคลจากการจัดการศึกษาว่า มีปริมาณ และคุณภาพตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่
- 2) การประเมินผลการศึกษา มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญดังนี้
 - 2.1) เพื่อจัดตำแหน่ง (Placement) เป็นการศึกษาความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนว่า มีความรู้เพียงพอที่จะเริ่มเรียนหรือไม่ ผลที่ได้รับมีประโยชน์ในด้านการจำแนก (classification) ผู้เรียนว่า แต่ละคนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับ เก่ง-ปานกลาง-อ่อน และการคัดเลือก (selection) ผู้เรียนว่าใครมีความสามารถอยู่ในระดับสูงเหมาะสมที่จะเรียน หรือทำงานได้
 - 2.2) เพื่อวินิจฉัย (Diagnosis) เป็นการศึกษาว่า ผู้เรียนแต่ละคนเก่งหรือบกพร่องในเรื่องใด อย่างไร เพื่อช่วยซ่อมเสริมให้แก่ผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง นำผลไปใช้ประโยชน์ในการแนะแนวการเรียนและการเลือกอาชีพได้
 - 2.3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถของผู้เรียน (Assessment) เป็นการศึกษาพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคนในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ๆ เพื่อดูว่าผู้เรียนมีผลการเรียนอย่างไร วิธีสอนของครูเหมาะสมหรือไม่ โดยทำการวัดผลก่อนเริ่มเรียนและวัดผลหลังจากการเรียนสิ้นสุดลง ด้วยแบบทดสอบฉบับเดิม แล้วนำผลมาเปรียบเทียบกัน
 - 2.4) เพื่อพยากรณ์ (Prediction) เป็นการศึกษาเพื่อทำนายความสำเร็จในอนาคตของผู้เรียน โดยใช้ผลจากการวัดในปัจจุบัน ศึกษาแนวโน้มความสามารถในการเรียนวิชาที่จะประสบความสำเร็จในอนาคต
 - 2.5) เพื่อประเมินค่า (Evaluation) เป็นวิธีการนำข้อมูลมาตัดสินผลการศึกษาว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถระดับใด เก่ง - ปานกลาง - อ่อน เพื่อนำมาตัดสินวิธีสอนของครูและหลักสูตรที่ใช้ว่าเหมาะสมหรือไม่

2.1.10 วิธีการและเครื่องมือวัดผลทางการศึกษา

วิธีการและเครื่องมือวัดผลทางการศึกษาประกอบด้วย

วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล
1. การทดสอบ	แบบทดสอบ แบบบันทึกผลงานภาคปฏิบัติ
2. การรายงานตนเอง	แบบสอบถาม แบบจัดอันดับคุณภาพ แบบสำรวจ
3. การสังเกต	แบบตรวจสอบรายการ แบบบันทึกพฤติกรรมย่อย การศึกษารายบุคคล สังคมมิติ
4. การสร้างจินตนาการ	ภาพสิ่งเวิ้งทางตา การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ การแสดงออก

วิธีการวัดผลที่สำคัญคือการทดสอบ และเครื่องมือที่ใช้กันแพร่หลายสำหรับการทดสอบก็คือแบบทดสอบ ซึ่งแบบทดสอบนั้นเป็นวิธีการตรวจสอบดูผลการเรียนของนักเรียน ผลการสอบของครู โดยใช้ข้อสอบเป็นเครื่องมือสอบวัดที่เก็บข้อมูลออกมาเป็นคะแนนหรือตัวเลข แล้วนำข้อมูลนั้นมาแปรผล ประเมิน และตัดสินใจ

2.1.11 แบบทดสอบ

แบบทดสอบเป็นเครื่องมือสำคัญในการวัดผลประเมินผลของผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรวิชา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการตัดสิน เช่น การปรับปรุงการเรียนการสอน การสอนซ่อมเสริม และการกำหนดค่าให้กับผู้เรียนหรือผู้เข้ารับการทดสอบ ซึ่งส่งผลต่อการตัดสินใจในอนาคตของผู้ถูกทดสอบ เช่น การให้เรียนซ้ำชั้น การจบหลักสูตร เป็นต้น

แบบทดสอบแบ่งเป็น 2 ประเภท

- 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement tests) คือ แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่เรียนรู้อย่างไรก็ตาม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ (Singh 1986 : 153 – 154)
 - 1.1) แบบทดสอบอัตนัย (essay tests) คือ แบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบเขียนบรรยายตอบจากความรู้ ความเข้าใจของตนเอง แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ
 - 1.1.1) แบบความเรียง (essay item)
 - 1.1.2) แบบเติมคำ (completion item)
 - 1.2) แบบทดสอบปรนัย (objective tests) คือ แบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบเลือกคำตอบที่ถูกจากคำตอบหรือตัวเลือกที่กำหนดให้ แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ
 - 1.2.1) แบบถูกผิด (true false)
 - 1.2.2) แบบจับคู่ (matching)
 - 1.2.3) แบบเลือกตอบ (multiple choice)
- 2) แบบทดสอบวัดความถนัด (aptitude tests) คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนว่าจะสามารถเรียนและฝึกฝนวิชาการต่าง ๆ ได้มากน้อย เพียงใด ข้อมูลที่ได้ใช้ประโยชน์ในการพยากรณ์อนาคตของผู้เรียนแนะแนวการศึกษาต่อและการเลือกอาชีพ แบบทดสอบวัดความถนัดแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ
 - 2.1) แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน (scholastic aptitude tests) คือ แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองว่าผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนด้านใด เช่น ด้านภาษา วิทยาศาสตร์ ฯลฯ
 - 2.2) แบบทดสอบวัดความถนัดเฉพาะ (specific aptitude tests) คือ แบบทดสอบวัดความสามารถพิเศษเฉพาะของผู้เรียน เช่น ดนตรี กีฬา ศิลปะ ฯลฯ
- 3) แบบทดสอบบุคคลกับสังคม (Personal – social tests) แบบทดสอบที่ใช้วัดสถานภาพทางอารมณ์ ทักษะ และความสนใจที่มีต่อสิ่งต่างๆ เช่น
 - แบบทดสอบวัดความสามารถในการปรับตัว
 - แบบทดสอบวัดทัศนคติ
 - แบบทดสอบวัดความสนใจ

2.1.12 หลักในการสร้างข้อสอบที่ดี

- 1) ข้อสอบอัตนัย ควรเป็นข้อสอบที่มีคำถามกะทัดรัด แต่ไม่สั้นจนเกินไปจนอาจตีความได้หลายประเด็นยากที่จะจับจุด อาจมีคำอธิบายวิธีการให้คะแนนสำหรับครู และแนวทางที่ต้องการคำตอบที่จะทำให้ผู้ทดสอบตอบได้ตรงแนวทางยิ่งขึ้น
- 2) ข้อสอบปรนัย คำถามของข้อสอบปรนัยควรจะมีดีหลักสอดคล้องกับคำถาม ตัวเลือกที่ผิดหรือตัวลวงจะต้องผิดอย่างมีเหตุผล ถ้าตัวเลือกเป็นตัวเลขควรเรียงจากน้อยไปมาก หรือมากไปน้อย ไม่มีลักษณะแนะคำตอบ และควรหลีกเลี่ยงใช้ตัวเลือกว่า “ถูกทั้งข้อ ก และ ข” หรือ “ถูกทุกข้อ” หรือ “ไม่มีข้อถูก”

2.1.13 แบบทดสอบที่ดี

ควรมีองค์ประกอบดังนี้

1) ความยากง่าย (Difficulty)

ข้อสอบที่ดีควรมีลักษณะที่ยากง่ายปานกลาง ข้อสอบที่ยากเกินไป เช่น ข้อสอบที่คนเก่งตอบผิด คนไม่เก่งตอบไม่ได้ และข้อสอบที่ง่ายเกินไป เช่น ทุกคนหรือเกือบทุกคนตอบถูก ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดี จะต้องปรับปรุงให้มีความยากง่ายปานกลาง มีผู้ตอบผิดบ้าง ถูกบ้าง

2) อำนาจจำแนก (Discrimination)

ข้อสอบที่ดีต้องมีอำนาจจำแนกคนที่เก่งออกจากคนที่ไม่เก่งได้ กล่าวคือ คนเก่งควรตอบถูก และคนไม่เก่งควรตอบผิด ข้อสอบใดที่ คนเก่งก็ตอบถูก คนไม่เก่งก็ตอบได้ เป็นข้อสอบที่ไม่ดี เพราะตอบแล้วจะไม่รู้ว่าใครเก่ง ใครไม่เก่ง หรืออีกกรณีหนึ่งคือ คนเก่งก็ตอบไม่ได้ คนไม่เก่งก็ตอบไม่ได้ เรียกว่าข้อสอบนั้นไม่มีอำนาจจำแนก ข้อสอบบางชนิดต้องทิ้งไป เช่น ข้อสอบจำแนกกลับ คือ คนเก่งตอบผิด คนไม่เก่งกลับตอบถูก

3) ความเป็นปรนัย (Objectivity)

ความเป็นปรนัย หมายถึง ข้อสอบที่มีความชัดเจน ถูกต้องและเข้าใจตรงกัน ทั้งนี้โดยยึดถือความถูกต้องทางวิชาการเป็นเกณฑ์ ไม่ใช่เป็นความถูกต้องตามความเห็นความรู้สึกของบุคคล ซึ่งอาจรู้สึกไม่ตรงกัน ในการสร้างข้อสอบนั้น ต้องมีหลักเกณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับของทุกคน ไม่ใช่เป็นที่ยอมรับของบุคคลคนเดียวที่ไม่มีหลักวิชาที่จะให้ผู้อื่นยอมรับ คุณสมบัติของแบบทดสอบที่ดีถือว่าเป็นปรนัย คือ

- 3.1) ชัดเจนในความหมายของคำตอบ ทุกคนที่อ่านข้อสอบนั้นจะต้องเข้าใจตรงกัน ไม่ว่าจะเป็นผู้สอบ ผู้ตรวจข้อสอบ หรือผู้ใช้ผลของข้อสอบนั้น ข้อสอบที่จะนำมาใช้ จึงมักจะต้องทดสอบกับคนกลุ่มต่าง ๆ ก่อนให้แน่ใจว่า ใครอ่านก็เข้าใจเหมือนกันจึงจะเกิดความมั่นใจ และนำมาใช้ได้

3.2) ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน หมายความว่า เฉลยของข้อสอบต้องตรงกัน ไม่ว่าจะให้ใครมาตรวจ ข้อสอบที่ผู้ตรวจแล้วผลเฉลยไปคนละอย่างถือว่าไม่มีความเป็นปรนัยนำมาใช้ไม่ได้

3.3) แปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน เช่น ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ไม่ใช่ใครมาตรวจแล้วให้คะแนนไม่เหมือนกัน

4) ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency)

แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพ หมายถึง ความเหมาะสมในการนำแบบทดสอบไปใช้มีความสะดวกสบายในการปฏิบัติการสอบ ได้แก่ การดำเนินการสอบ เวลาที่ใช้ในการสอบ การตรวจให้คะแนน การแปลผลและการนำผลไปใช้

5) ความยุติธรรม (Fairness)

ข้อสอบที่ยุติธรรม ต้องไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบกันในระหว่างผู้ทดสอบ เช่น บางคนเคยทำข้อสอบนี้มาแล้ว ไม่ว่าจะเพราะเหตุใด อาจเคยมาสมัครสอบและเคยทดสอบข้อสอบนี้มาแล้ว เมื่อสอบไม่ผ่าน วนกลับมาสอบใหม่ โดยเรายังใช้ข้อสอบเดิมก็จะเกิดความไม่ยุติธรรมระหว่างผู้สอบได้ ทางแก้ไขจึงต้องมีข้อสอบไว้หลาย ๆ ชุด หรือมี ธนาคารข้อสอบ หรือคลังข้อสอบ เพื่อนำมาหมุนเวียนใช้จนผู้เข้าสอบไม่สามารถรู้ได้ว่าจะใช้ข้อสอบชุดใด เป็นต้น

6) ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (Validity)

ความเที่ยงตรง หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะวัด

7) ความเชื่อมั่น (Reliability)

ความเชื่อมั่น หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถให้คะแนนได้คงที่ ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้ง คือ เด็กเก่งได้คะแนนมาก เด็กอ่อนได้คะแนนน้อย เมื่อวัดซ้ำเด็กเก่งได้คะแนนมาก และเด็กอ่อนได้คะแนนน้อยเหมือนเดิม

8) คำถามยั่วยุ (Exemplary)

คำถามยั่วยุ หมายถึง แบบทดสอบที่คำถามมีลักษณะท้าทายให้อยากคิดอยากทำ การใช้รูปภาพเป็นคำถาม ทำให้ข้อสอบน่าสนใจมากขึ้น

9) ถามจำเพาะเจาะจง (Specification)

ถามจำเพาะเจาะจง หมายถึง แบบทดสอบที่มีคำถามชัดเจน เฉพาะเรื่อง นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจทันทีว่า ต้องการให้ตอบอย่างไร

10) ถามลึกซึ้ง (Searching)

ถามลึกซึ้ง หมายถึง แบบทดสอบที่วัดพฤติกรรมที่สูงกว่าความจำ พยายามให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ ฯลฯ

2.1.14 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ [บุญชม ศรีสะอาด, 2535]

1) วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา

ขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และที่จะต้องวัดแต่ละหัวข้อเหล่านั้น ต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม หรือ สมรรถภาพอะไร กำหนดออกมาให้ชัดเจน

2) กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ

จากขั้นแรก พิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้ว ต่อมาพิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้กี่ข้อ ควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25% ทั้งนี้ เนื่องจากหลังจากที่นำไปทดลองใช้ และวิเคราะห์หาคุณภาพของ ข้อสอบรายข้อแล้ว จะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก ข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่า จำนวนที่ต้องการจริง

3) กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ

ขั้นตอนนี้ จะเป็นการตัดสินใจว่าจะใช้คำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีการเขียน ข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการเขียนข้อคำถาม แบบนั้น ๆ ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเพื่อวัด จุดประสงค์ประเภทต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบ เพื่อที่จะได้นำมาใช้ในการ เขียนข้อสอบของตน

4) เขียนข้อสอบ

ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางที่ได้กำหนดจำนวน ข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้และใช้รูปแบบ เทคนิคการเขียนข้อสอบ ตามที่ได้ศึกษาในขั้นตอนข้อที่ 3

5) ตรวจสอบข้อสอบ

นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นตอน 4 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดย พิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา แต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิง พฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจน เข้าใจง่ายหรือไม่ ตัวถูกตัวลวง เหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6) ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไป ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาว่าข้อสอบ แต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้หรือไม่ โดยใช้วิธีของ โรวินลลี (Rovinelli) และ แฮมเบิลตัน (R. K. Hambleton)

7) พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในชั้น 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบมีค่าชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบวิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8) ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง

นำเอาแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวนประมาณ 40 คน หรือมากกว่า โดยสอบในช่วงแรกของการเรียนวิชานั้น เรียกว่าการสอบก่อนเรียน และนำแบบทดสอบเดิมมาสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดิมอีกครั้งหนึ่งหลังจากที่เรียนวิชานั้นจบแล้ว เรียกว่าการสอบหลังเรียน นำเอาผลการสอบสองครั้งมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตามแบบอิงเกณฑ์ คัดเลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ หาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

9) พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไป โดยเน้นรูปแบบการพิมพ์ที่ประณีต มีความถูกต้อง มีค่าชี้แจงที่ละเอียดแจ่มชัด ผู้อ่านเข้าใจง่าย

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานวิจัย Converting Legacy Relational Database into XML Database through Reverse Engineering [Wang Chunyan, 2547]

งานวิจัยนี้นำเสนอวิธีการแปลงโมเดลอีอาร์ไปสู่ออกสสารเอ็กซ์เอ็มแอลโดยใช้รูปแบบการทำวิศวกรรมย้อนกลับ (Reverse Engineering) ในส่วนของการแยกส่วนของคีย์องค์ประกอบของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เช่น คีย์หลัก คีย์นอก คีย์คู่แข่ง เป็นต้น เพื่อนำเสนอเป็นแผนภาพความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างกัน จากนั้นจึงทำการวิศวกรรมตรง (Forward Engineering) โดยเปลี่ยนรูปแบบกรอบความคิดแผนภาพอาร์ไอดีไปเป็นโครงสร้างของเอ็กซ์เอ็มแอลสกีมาโดยพิจารณาการแปลงความสัมพันธ์ของตารางจากแผนภาพอาร์ไอดี

ในการแปลงโมเดลอีอาร์ไปเป็นเอ็กซ์เอ็มแอลสกีมาผู้วิจัยได้นำเสนออัลกอริทึมสำหรับการแปลงไว้ดังนี้

ข้อมูลนำเข้า: แผนภาพอาร์ไอดี

ข้อมูลนำออก: เอ็กซ์เอ็มแอลสกีมา

ขั้นตอน:

- ขั้นตอนที่ 1: เปลี่ยนเอ็นติตี้ทุกเอ็นติตี้ในโมเดลอีอาร์ไปสู่คอมเพล็กซ์ไทป์ (Complex-type) ของเอ็กซ์เอ็มแอลสกีมา
- ขั้นตอนที่ 2: แปลงทุกแอทริบิวต์ในเอ็นติตี้ให้เป็นอ็ลลีเมนต์ย่อยของคอมเพล็กซ์ไทป์ที่สัมพันธ์กัน
- ขั้นตอนที่ 3: สร้างอ็ลลีเมนต์รากเพื่อใช้แทนฐานข้อมูล จากนั้นแทรกทุกเอ็นติตี้ในโมเดลอีอาร์ ให้เป็นอ็ลลีเมนต์ย่อยของคอมเพล็กซ์ไทป์ของอ็ลลีเมนต์ราก
- ขั้นตอนที่ 4: ใช้คีย์และคีย์อ้างอิงเพื่อกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างสองเอ็นติตี้

2.2.2 งานวิจัย Efficiently publishing relational data as XML documents

[Shanmugasundaram Jayavel, 2544]

งานวิจัยนี้นำเสนอวิธีการแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยใช้ภาษาสำหรับการแปลงของระบบการจัดการของฐานข้อมูลโดยเฉพาะ

ผู้วิจัยได้นำเสนอภาษาเอสคิวแอลที่ออกแบบเพื่อควบคุมและขยายความสามารถเพื่อการแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลโดยใช้ถ้อยแถลงเอสคิวแอลแบบซ้อน (Nested SQL) คัดเลือกข้อมูล และใช้คำสั่งเอสคิวแอลเพื่อสร้างอ็ลลีเมนต์ของเอ็กซ์เอ็มแอลในการออกแบบคำสั่ง ผู้วิจัยได้นำเสนอถ้อยแถลงเอสคิวแอลร่วมกับฟังก์ชันเฉพาะของเอสคิวแอล (XMLAGG aggregate function) สำหรับสร้างอ็ลลีเมนต์ของเอ็กซ์เอ็มแอลในประโยคเดียวกัน ในการจัดลำดับและจัดวางองค์ประกอบของเอ็กซ์เอ็มแอลจะกำหนดในคำสั่งเอสคิวแอลโดยใช้ตัวเลือกการเรียงลำดับ (ORDER option)

2.2.3 งานวิจัย SilkRoute: A Framework for Publishing Relational Data in XML

[Fernandez Mary, 2543]

งานวิจัยนี้เสนอเค้าโครงสำหรับการแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ไปสู่เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลโดยมีการวางรูปแบบไว้ 3 ขั้นตอนคือ นำเสนอข้อมูลผู้บริหารฐานข้อมูลในมุมมองของเอ็กซ์เอ็มแอลใช้ภาษาสืบค้นเอ็กซ์คิวรี่ (Xquery) ผู้บริหารฐานข้อมูลจะกำหนดให้มีการเผยแพร่สู่สาธารณะผ่านมุมมองเอ็กซ์เอ็มแอลและผู้พัฒนาระบบใช้เอ็กซ์คิวรี่ เพื่อดึงข้อมูลที่เผยแพร่สู่สาธารณะนั้น

งานวิจัยนี้ได้นำเอาการค้นคืนของแอปพลิเคชันประกอบกับการค้นคืนที่เผยแพร่สู่สาธารณะรวมเข้าด้วยกัน จากนั้นจึงแปลงไปสู่ภาษาเอสคิวแอลเพื่อประมวลผลในส่วนขอระบบการจัดการฐานข้อมูล จากนั้นจึงรวบรวมผลลัพธ์ที่ได้สร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

ผู้วิจัยได้นำเสนออัลกอริทึมสำหรับการแปลงถ้อยแถลงเอ็กซ์คิวรีไปสู่คำสั่งเอสคิวแอลซึ่งภายในระบุถึงองค์ประกอบที่ระบุวิธีการแยกส่วนในเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลว่าส่วนใดเป็นส่วนใดเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง และส่วนใดเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหา

2.2.4 งานวิจัย XPERANTO: Publishing Object-Relational Data as XML [Carey Michael, 2543]

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ข้อมูลในฐานะข้อมูลเชิงวัตถุให้เป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลในมุมมองของผู้ใช้ โดยมีองค์ประกอบหลัก ๆ คือ การสืบค้น การแปลง (Query Translation) การบริการเมตาดาต้า (Metadata Services) การสร้างเอ็กซ์เอ็มแอลสกีมา (XML Schema Generator) และการสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล (XML Tagger)

งานวิจัยสนับสนุนให้ผู้ใช้สามารถสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลโดยไม่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลและคำสั่งนำการแสดงผลข้อมูลภายในฐานข้อมูลโดยใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล-คิวแอล (XML-QL)

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์ระบบผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจากการสัมภาษณ์ครู อาจารย์ที่ใช้ระบบจัดการ การเรียนการสอน (LMS) สนับสนุนการเรียนการสอนตามโครงการนำร่องใช้ระบบจัดการเรียน การสอนของกระทรวงศึกษาธิการ ถึงความต้องการเครื่องมือที่จะช่วยสร้างข้อสอบแบบออฟไลน์ (Offline) และเครื่องมือที่สามารถแปลงแบบทดสอบจากข้อสอบเดิมในรูปแบบของเอกสารประมวลผล คำให้สามารถที่จะนำข้อมูล (Upload) จากคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลไปยังเครื่องส่วนกลาง ซึ่งเป็น ระบบจัดการการเรียนการสอนที่ใช้งานอยู่ ศึกษารูปแบบการจัดเก็บข้อสอบ โครงสร้างของข้อสอบ รวมถึงชนิดของข้อสอบที่นิยมใช้กันมากที่สุด (รายละเอียดผลการสำรวจแสดงในภาคผนวก ค) เพื่อให้ทราบขอบเขตของข้อสอบที่เครื่องมือจะสร้างและแปลงแบบทดสอบ ศึกษามาตรฐาน ไอเอ็มเอส คิวทีไอ รวมถึงข้อกำหนดการเปลี่ยนไอเอ็มเอส คิวทีไอ เอเอสไอเป็นเอ็กซ์เอ็มแอล เพื่อ จะได้พัฒนาเครื่องมือให้สามารถส่งออกเพิ่มแบบทดสอบตามมาตรฐานไอเอ็มเอส เพื่อสนับสนุน การแลกเปลี่ยนข้อมูลและใช้ข้อมูลร่วมกัน จากนั้นทำการออกแบบส่วนโครงสร้างของระบบให้มี คุณสมบัติรองรับ ตามที่ได้วิเคราะห์ระบบไว้ การวิเคราะห์และออกแบบระบบประกอบด้วยขั้นตอน และรายละเอียดดังนี้

- 3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบงาน (System Requirement Analysis)
- 3.2 การออกแบบระบบงาน (System Design)
- 3.3 การออกแบบสถาปัตยกรรม (Architecture Design)
- 3.4 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)
- 3.5 การออกแบบส่วนประสานงานกับผู้ใช้ (User Interface Design)
- 3.6 การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัย (Security System Design)

5.1. การวิเคราะห์ความต้องการของระบบงาน

จากการสัมภาษณ์ถึงความต้องการของระบบงานและการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง อัน ประกอบด้วยข้อมูลหลัก ๆ คือ ข้อมูลแบบทดสอบ และข้อมูลมาตรฐานไอเอ็มเอส คิวทีไอ ทำให้ สามารถวิเคราะห์ความต้องการของระบบงานเพื่อจัดทำเป็นข้อกำหนดของระบบงาน (System Specification) ได้ดังนี้

5.1.1. ชนิดของแบบทดสอบ

ชนิดของแบบทดสอบที่นิยมใช้ทำการสอบในสถานศึกษาประกอบด้วย
แบบทดสอบ 2 ชนิด คือ

1) ข้อสอบปรนัย แบบทดสอบที่ผู้ตอบเลือกคำตอบที่ถูกจากคำตอบหรือ
ตัวเลือกที่กำหนดให้ ประกอบด้วยประเภทข้อสอบดังนี้

1.1) แบบเลือกตอบ (Multiple choice) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยข้อ
คำถามและตัวเลือกมากกว่า 1 ตัวเลือกและมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง
คำตอบเดียวโดยเลือกจากตัวเลือกเพียง 1 ตัวเลือกเท่านั้น การให้
คะแนนจะคิดจากคะแนนเต็มที่ได้กำหนดไว้

ตัวอย่างข้อสอบแบบเลือกตอบ

คำถาม : ข้อใดไม่ใช่บริการของอินเทอร์เน็ต

ตัวเลือก : ก. WWW

ข. FTP

ค. E-mail

ง. E-commerce

คำตอบ : ง. E-commerce

1.2) แบบถูกผิด (True-False) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยข้อคำถามที่มี
ค่าที่ให้เลือก 2 ค่า คือ ถูก หรือ ผิด คำตอบที่ได้จะเป็นอย่างไร
อย่างหนึ่งในค่าที่ให้เลือกนั้น การให้คะแนนจะคิดจากคะแนนเต็ม ที่
ได้กำหนดไว้

ตัวอย่างข้อสอบแบบถูกผิด

คำถาม : Port 80 ให้บริการรับ-ส่งแฟ้ม

ค่าตัวเลือก : ถูก

ผิด

คำตอบ : ผิด

1.3) แบบจับคู่ (Matching) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยส่วนคำถามที่ระบุ
คำตอบตามรูปแบบความต้องการ ตัวเลือกมี 2 ส่วนคือตัวเลือกหลัก
และตัวเลือกจับคู่ซึ่งอาจมีจำนวนตัวเลือกเท่ากับหรือมากกว่า
ตัวเลือกหลัก คำตอบที่ได้จะบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลือกหลัก
และตัวเลือกจับคู่ การให้คะแนนจะคิดจากคะแนนรวมหารด้วย
จำนวนตัวเลือกหลัก

ตัวอย่างข้อสอบแบบจับคู่

คำสั่ง : จงจับคู่ข้อมูล

ตัวเลือกหลัก

ตัวเลือกจับคู่

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| ___ 1.IIS | A. Integer |
| ___ 2. Variable Type | B. String Function |
| ___ 3. Name | C. Localhost |
| ___ 4. Mid("chakapong",1,4) | D. Web Server |
| ___ 5. C:\inetpub\wwwroot\ | E. Reserve Word |

คำตอบ :

- | | |
|----------------------------------|--------------------|
| <u>D</u> 1.IIS | A. Integer |
| <u>A</u> 2. Variable Type | B. String Function |
| <u>E</u> 3. Name | C. Localhost |
| <u>B</u> 4. Mid("chakapong",1,4) | D. Web Server |
| <u>C</u> 5. C:\inetpub\wwwroot\ | E. Reserve Word |

- 1.4) แบบเรียงลำดับ (Ordering) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยส่วนคำถามที่ระบุคำตอบตามรูปแบบความต้องการ ตัวเลือกจะเป็นข้อมูลที่มีจำนวนตั้งแต่ 2 ตัวเลือกขึ้นไปซึ่งสอดคล้องกับคำถาม คำตอบจะเป็นลำดับการเรียงตัวเลือกตามรูปแบบของคำถามที่ต้องการ
- ตัวอย่างข้อสอบแบบเรียงลำดับ

คำสั่ง : จงเรียงลำดับข้อมูลจากเหตุการณ์ก่อนหลัง

ตัวเลือก :

- | |
|--------------------------------|
| ___ A. การออกแบบระบบ |
| ___ B. การพัฒนาระบบ |
| ___ C. การวิเคราะห์ความต้องการ |
| ___ D. การบำรุงรักษาระบบ |
| ___ E. การทดสอบระบบ |
| ___ F. การปรับเปลี่ยน |

คำตอบ :

- | |
|-------------------------------------|
| <u>2</u> A. การออกแบบระบบ |
| <u>3</u> B. การพัฒนาระบบ |
| <u>1</u> C. การวิเคราะห์ความต้องการ |
| <u>6</u> D. การบำรุงรักษาระบบ |
| <u>4</u> E. การทดสอบระบบ |
| <u>5</u> F. การปรับเปลี่ยน |

- 2) ข้อสอบอัตนัย แบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบเขียนบรรยายตอบจากความรู้ ความเข้าใจของตนเอง ข้อสอบอัตนัยมีประเภทข้อสอบที่นิยมใช้ทำสอบคือ ข้อสอบแบบเติมคำในช่องว่าง (Fill in blank) หรือข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Item)

ตัวอย่างข้อสอบแบบเติมคำในช่องว่าง

คำสั่ง : จงเติมคำในช่องว่างให้ได้ประโยคข้อมูลที่ถูกต้องที่สุด

ตัวเลือก :

การติดตั้งโปรแกรม _____ 1 _____ ก็เพื่อให้เครื่องโฮสสามารถให้บริการ WWW ได้ ส่วนการเชื่อมต่อไปยังโฮสสามารถเชื่อมต่อผ่าน URL โดยระบุ _____ 2 _____ หรือ _____ 3 _____

คำตอบ : 1. Web Server

2. IP Address

3. Domain Name

5.1.2. โครงสร้างของแบบทดสอบ

จากการวิเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานของแบบทดสอบที่ใช้ทำการสอบในสถานศึกษาโครงการนำร่องใช้ระบบจัดการเรียนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ พบว่ามีโครงสร้างและข้อมูลที่จำเป็นดังนี้

- 1) ชุดแบบทดสอบ เป็นส่วนที่กำหนดรายละเอียดหลักของแบบทดสอบ ประกอบด้วย ชื่อแบบทดสอบ วัตถุประสงค์ของแบบทดสอบ ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ คะแนน กฎในการทำแบบทดสอบ
- 2) ส่วนหรือตอนของแบบทดสอบ เป็นการกำหนดกลุ่มของแบบทดสอบ โดยปกติข้อสอบประเภทเดียวกันจะอยู่ในส่วนเดียวกัน รายละเอียดประกอบด้วย ชื่อส่วนหรือตอน ประเภทของข้อสอบ จำนวนตัวเลือกของข้อสอบประเภทนั้น ๆ รหัสหรือป้ายชื่อตัวเลือก
- 3) ข้อคำถามหรือคำสั่ง เป็นการกำหนดส่วนความต้องการซึ่งมีเพียงหนึ่งเท่านั้น เป็นคำถามหรือคำสั่งที่มีสัมพันธ์กับตัวเลือก ประกอบด้วย คำถามหรือคำสั่ง คะแนนเมื่อตอบถูก คะแนนเมื่อตอบผิด ระดับความยากง่าย ระยะเวลาในการทำสอบ เอกสารแนบ ส่วนเฉลย
- 4) ตัวเลือก เป็นการกำหนดข้อมูลตัวเลือกซึ่งมีจำนวนตั้งแต่ 2 ตัวเลือกขึ้นไป ขึ้นอยู่กับประเภทของข้อสอบ ประกอบด้วย ป้ายชื่อตัวเลือก ตัวเลือก คำตอบและตัวลวง

5.1.3. รูปแบบการจัดเก็บข้อสอบในสถานศึกษา

จากการสัมภาษณ์และพิจารณาเอกสารประกอบทำให้สามารถวิเคราะห์รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลแบบทดสอบได้ว่ามีความสัมพันธ์การวิธีการจัดสอบตามแบบดั้งเดิมและการสอบแบบออนไลน์ผ่านระบบจัดการการเรียนการสอน (LMS) ดังนี้

- 1) การจัดสอบแบบดั้งเดิม รูปแบบการจัดเก็บจะอยู่ในรูปของเอกสารประมวลผลคำ (Word Processor)
- 2) การจัดการสอบแบบออนไลน์ผ่านระบบจัดการการเรียนการสอน รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลประกอบเป็น 2 ลักษณะคือ
 - 2.1) อยู่ในรูปของฐานข้อมูล (Database) ที่ได้รับการออกแบบมาให้สามารถใช้งานร่วมกับระบบอื่น ๆ ได้ เช่น ระบบทะเบียน ระบบติดตามและประเมินผล เป็นต้น
 - 2.2) อยู่ในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากการส่งออกข้อมูลจากระบบคลังข้อสอบ

5.1.4. สรุปผลการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์ชนิดของแบบทดสอบ โครงสร้างของแบบทดสอบ และรูปแบบการจัดเก็บข้อสอบในสถานศึกษา รวมถึงได้มีการวิเคราะห์สัดส่วนการทำข้อสอบอัตโนมัติและปรนัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กรมสามัญศึกษาเดิม) ได้ผลสัดส่วนคะแนนจากข้อสอบอัตโนมัติต่อข้อสอบปรนัยเป็น 1 ต่อ 6.09 หรือร้อยละ 83.58 เป็นคะแนนสอบจากปรนัยชนิดต่าง ๆ และร้อยละ 91.00 ของข้อสอบปรนัยทั้งหมดเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) [สาคร แสงผึ้ง หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา] ทำให้สามารถกำหนดข้อกำหนดของเครื่องมือได้ดังนี้

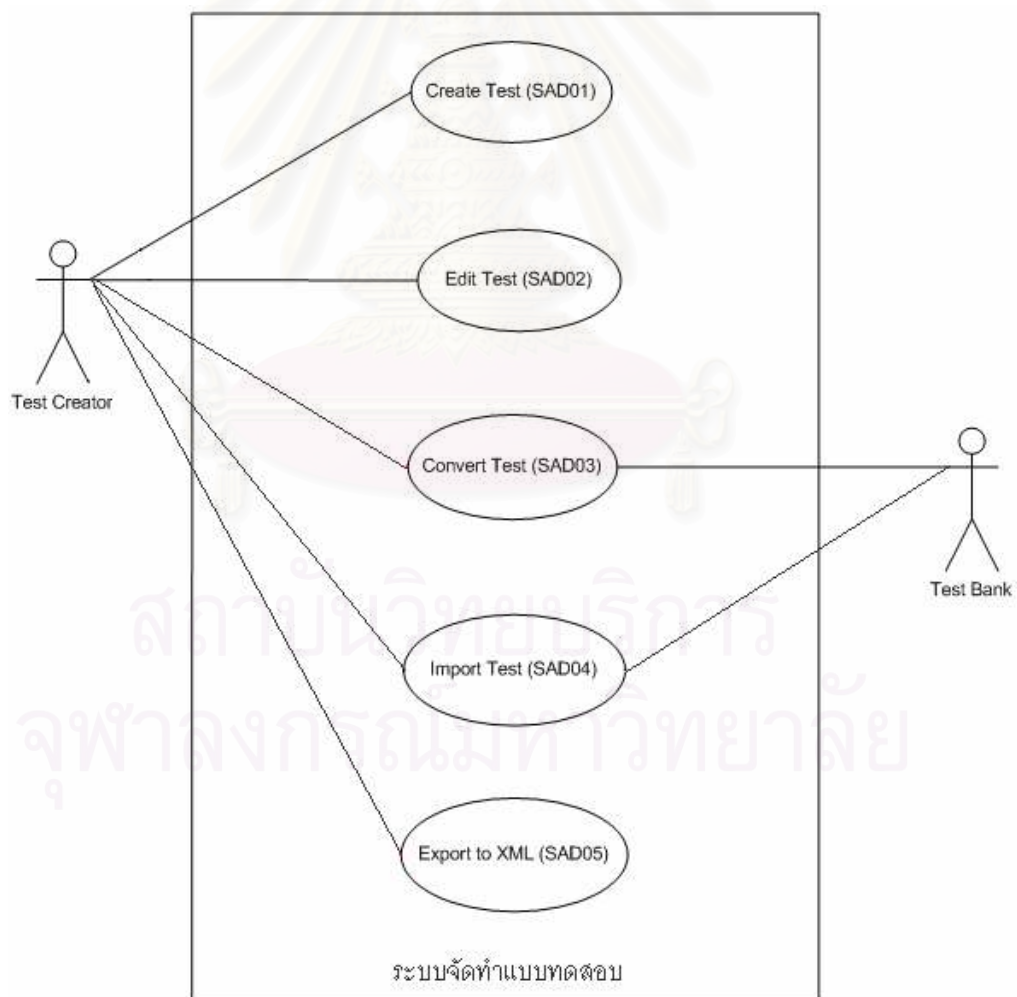
- 1) การสร้างแบบทดสอบ ให้สามารถสร้างแบบทดสอบได้ 5 ประเภท ประกอบด้วย ข้อสอบแบบเลือกตอบ แบบจับคู่ แบบถูกผิด แบบเรียงลำดับ และข้อสอบแบบเติมคำในช่องว่าง โดยวิธีกำหนดคำถาม ตัวเลือก และคะแนนให้เป็นไปตามกำหนดของแบบทดสอบแต่ละประเภท
- 2) การนำเข้าแบบทดสอบ ให้สามารถนำเข้าแบบทดสอบที่จัดเก็บในฐานข้อมูลและเอกสารประมวลผลคำตามรูปแบบที่กำหนด (รายละเอียดในภาคผนวก ก)
- 3) การแก้ไขแบบทดสอบ ให้สามารถแก้ไขแบบทดสอบที่อยู่ในระบบ

- 4) การแปลงแบบทดสอบ ให้สามารถแปลงแบบทดสอบที่อยู่ในรูปของเอกสารประมวลผลคำ (Word Processor) เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ไอเอ็มเอส คิวทีไอ
- 5) การส่งออกแบบทดสอบ ให้สามารถส่งออกข้อมูลแบบทดสอบทุกประเภทในระบบเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน ไอเอ็มเอส คิวทีไอ

5.2. การวิเคราะห์ระบบงาน

5.2.1. แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

จากข้อกำหนดของเครื่องมือที่ได้จากสรุปผลการวิเคราะห์ระบบงาน ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบแผนภาพยูสเคส เพื่ออธิบายถึงกระบวนการทำงานของเครื่องมือ ดังรูปที่ 3.1 เป็นแผนภาพยูสเคสแสดงกระบวนการทำงานย่อยของเครื่องมือจัดทำแบบทดสอบโดยใช้มาตรฐานไอเอ็มเอสคิวทีไอ



รูปที่ 3.1 แผนภาพยูสเคสของเครื่องมือ

ในการอธิบายแผนภาพยูสเคสแต่ละแผนภาพนั้น ผู้วิจัยจะได้อธิบายรายละเอียดของยูสเคสแต่ละยูสเคส ซึ่งประกอบด้วย ชื่อของยูสเคส (Name) ภาพรวมของการทำงาน (Overview) แอคเตอร์หลัก (Primary Actor) แอคเตอร์รอง (Secondary Actor) จุดเริ่มต้น (Starting Point) จุดสิ้นสุด (End Point) การทำงานของยูสเคส (Flow of Events) การทำงานของยูสเคสเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น (Alternative Flow of Events) และผลการทำงานของยูสเคส (Measurable Result) ดังตารางดังนี้

1) แผนภาพยูสเคสสร้างแบบทดสอบ (SAD01)

เป็นกระบวนการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งผู้สร้างแบบทดสอบ (Test Creator) เป็นผู้ดำเนินการ รายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การสร้างแบบทดสอบ (Create Test)

แผนภาพยูสเคสสร้างแบบทดสอบ (SAD01)	
Name	สร้างแบบทดสอบ (Create Test)
Primary Actor	ผู้สร้างแบบทดสอบ
Secondary Actor	-
Overview	สร้างแบบทดสอบ ซึ่งประกอบด้วยการสร้าง สร้างชุดแบบทดสอบ ส่วน/ตอนคำถามหรือคำสั่ง สร้างชุดตัวเลือก
Starting Point	ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อผู้สร้างแบบทดสอบขอให้ระบบเริ่มสร้างแบบทดสอบใหม่ในส่วนของชุดแบบทดสอบ (Assessment) ตามด้วยส่วนประกอบเพิ่มเติมซึ่งประกอบด้วย ส่วนหรือตอนแบบทดสอบ คำถามหรือคำสั่งในแต่ละส่วนหรือตอน และชุดตัวเลือกของคำถามหรือคำสั่งนั้น ๆ
End Point	ยูสเคสสิ้นสุดเมื่อตัวเลือกข้อสอบในส่วนของ Item ถูกสร้างจนครบ
Flow of Events	จากส่วนประสานผู้ใช้ (User Interface) หลัก เพื่อสร้างแบบทดสอบ ผู้จัดทำข้อสอบจะต้องทำการใส่ข้อมูลชุดแบบทดสอบ แล้วจึงทำการเลือกบันทึกข้อมูลหรือยกเลิกการสร้างแบบทดสอบนั้น จากนั้นในส่วนผลงานผู้ใช้ของชุดแบบทดสอบ ผู้จัดทำจะต้องทำการเพิ่มส่วน/ตอนของแบบทดสอบ ข้อสอบ และตัวเลือก แล้วทำการเลือกบันทึกข้อมูลหรือยกเลิกการเพิ่มส่วนประกอบของแบบทดสอบนั้น
Alternative Flow of Events	ในกรณีที่เพิ่มข้อสอบชนิดที่ไม่ตรงกับประเภทข้อสอบที่กำหนดไว้ในแต่ละตอนของแบบทดสอบ ระบบจะค้นหาประเภทของข้อสอบและแสดงหน้าจอของประเภทข้อสอบที่ถูกต้อง
Measurable Result	จะมีชุดแบบทดสอบ ส่วนหรือตอน ข้อคำถาม ตัวเลือก ใหม่ถูกสร้างในระบบ

2) แผนภาพยูสเคส SAD02 แก้ไขแบบทดสอบ

เป็นกระบวนการแก้ไขแบบทดสอบในระบบ ซึ่งผู้สร้างแบบทดสอบ เป็นผู้ดำเนินการ รายละเอียดดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 การแก้ไขแบบทดสอบ (Edit Test Process)

แผนภาพยูสเคสแก้ไขแบบทดสอบ (SAD02)	
Name	แก้ไขแบบทดสอบ (Edit Test)
Primary Actor	ผู้สร้างแบบทดสอบ
Secondary Actor	-
Overview	แก้ไขแบบทดสอบและ/หรือเพิ่มเติมคุณสมบัติของแบบทดสอบ ประกอบด้วย การแก้ไขชุดแบบทดสอบ ส่วน/ตอน คำถามหรือคำสั่ง และชุดตัวเลือก
Starting Point	ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อผู้สร้างแบบทดสอบขอให้ระบบทำการแก้ไขแบบทดสอบ ในส่วนต่าง ๆ ประกอบด้วย การขอให้แก้ไขชุดแบบทดสอบ ส่วน/ตอน คำถามหรือคำสั่ง และชุดตัวเลือก
End Point	ยูสเคสสิ้นสุดเมื่อส่วนต่าง ๆ ของแบบทดสอบที่มีการร้องขอให้แก้ไขได้รับการจัดเก็บเรียบร้อยแล้ว
Flow of Events	จากส่วนประสานผู้ใช้ ผู้สร้างแบบทดสอบเลือกชุดแบบทดสอบ ส่วน/ตอน แบบทดสอบ ส่วนคำถาม และชุดตัวเลือกที่ต้องการแก้ไข แล้วจึงเลือกคำสั่งที่ต้องการแก้ไข จากนั้นให้ทำการใส่ข้อมูลที่ต้องการแก้ไข และเลือกบันทึกหรือยกเลิกการแก้ไขส่วนต่าง ๆ ของชุดแบบทดสอบนั้น
Alternative Flow of Events	หากมีการแก้ไขข้อมูลแต่ผู้สร้างแบบทดสอบไม่ได้ทำการบันทึกข้อมูล ระบบจะแจ้งเตือนให้มีการบันทึกข้อมูลแต่ละส่วนนั้น
Measurable Result	จะมีการแก้ไขข้อมูลชุดแบบทดสอบ ส่วน/ตอนแบบทดสอบ ส่วนคำถาม ชุดตัวเลือก

3) แผนภาพยูสเคส SAD03 แปลงแบบทดสอบ

เป็นกระบวนการแปลงแบบทดสอบจากเอกสารประมวลผลค่าแล้วนำเข้าข้อมูลสู่ระบบ รายละเอียดดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 การแปลงแบบทดสอบ (Convert Test Process)

แผนภาพยูสเคสแปลงแบบทดสอบ (SAD03)	
Name	แปลงแบบทดสอบ (Convert Test)

ตารางที่ 3.3 การแปลงแบบทดสอบ (ต่อ)

Primary Actor	ผู้สร้างแบบทดสอบ
Secondary Actor	ธนาคารข้อสอบ (Test Bank)
Overview	แปลงแบบทดสอบประเภทแบบเลือกตอบที่อยู่ในรูปแบบเอกสารประมวลผลคำ (Word Processor)
Starting Point	ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อผู้สร้างแบบทดสอบนำเข้าแบบทดสอบในรูปแบบของเอกสารประมวลผลคำ
End Point	ยูสเคสสิ้นสุดเมื่อแบบทดสอบถูกสร้างเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล และแสดงข้อมูลในระบบ
Flow of Events	จากส่วนประสานผู้ใช้ ผู้สร้างแบบทดสอบค้นหาและเลือกชุดแบบทดสอบในรูปแบบเอกสารประมวลผลคำที่ต้องการแปลง ระบบจะแสดงชื่อและตำแหน่งของเอกสารนั้น แล้วจึงเลือกคำสั่งแปลง (Convert) หรือยกเลิกการแปลงโดยปิดส่วนประสานผู้ใช้ในส่วนของแปลงแบบทดสอบ หากมีการเลือกคำสั่งแปลงแบบทดสอบ ระบบจะสร้างเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลแล้วแสดงให้เห็นในมุมมองอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล โดยผู้สร้างแบบทดสอบสามารถเลือกระบุชื่อของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลที่ต้องการให้สร้างในส่วนประสานผู้ใช้ จากนั้นจึงนำข้อมูลแบบทดสอบชุดนั้นไปเพิ่มในระบบเพื่อแสดงข้อมูลของแบบทดสอบในรายการชุดแบบทดสอบของส่วนประสานผู้ใช้หลัก
Alternative Flow of Events	หากเอกสารที่นำมาแปลงข้อมูลนั้นไม่ใช่เอกสารประมวลผลคำที่มีรูปแบบเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทไมโครซอฟต์ระบบจะแจ้งข้อผิดพลาดและยกเลิกการทำงานของยูสเคสนี้
Measurable Result	1. จะมีเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลถูกสร้างและจัดเก็บไว้ในโฟลเดอร์ที่ระบุ 2. จะมีแบบทดสอบใหม่ถูกสร้างในระบบ

4) แผนภาพยูสเคส SAD04 นำเข้าแบบทดสอบ

เป็นกระบวนการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลเข้าสู่ระบบตามรูปแบบที่กำหนด

รายละเอียดดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 การนำเข้าแบบทดสอบ (Import Test Process)

แผนภาพยูสเคสการนำเข้าแบบทดสอบ (SAD04)	
Name	นำเข้าแบบทดสอบ (Import Test)
Primary Actor	ผู้สร้างแบบทดสอบ และ ธนาคารข้อสอบ

ตารางที่ 3.4 การนำเข้าแบบทดสอบ (ต่อ)

Secondary Actor	ธนาคารข้อสอบ
Overview	นำเข้าแบบทดสอบประเภทแบบเลือกตอบที่อยู่ในรูปแบบตารางของฐานข้อมูล
Starting Point	ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อผู้สร้างแบบทดสอบนำเข้าแบบทดสอบในรูปแบบของฐานข้อมูลเข้าสู่ระบบ
End Point	ยูสเคสสิ้นสุดเมื่อแบบทดสอบแสดงข้อมูลที่ถูกนำเข้าในระบบ
Flow of Events	จากส่วนประสานผู้ใช้ ผู้สร้างแบบทดสอบค้นหาและเลือกเพิ่มฐานข้อมูลที่ต้องการนำเข้าแบบทดสอบ ระบบจะแสดงชื่อและตำแหน่งเพิ่มฐานข้อมูลนั้น แล้วจึงเลือกคำสั่งนำเข้า (Import) หรือยกเลิกการนำเข้า โดยปิดส่วนประสานผู้ใช้ในส่วนของการนำเข้าแบบทดสอบ หากมีการเลือกคำสั่งนำเข้าแบบทดสอบ ระบบจะค้นหาตาราง (Table) ที่มีชื่อตั้งระบุในระบบแล้วทำการนำเข้าฟิลด์ข้อมูลที่กำหนดไว้ในระบบ จากนั้นจึงนำข้อมูลแบบทดสอบชุดนั้นเพิ่มในระบบและข้อมูลของแบบทดสอบในรายการชุดแบบทดสอบของส่วนประสานผู้ใช้หลัก
Alternative Flow of Events	หากฐานข้อมูลที่นำเข้าไม่มีชื่อและรูปแบบตามที่กำหนดไว้ ระบบจะแจ้งข้อผิดพลาดและยกเลิกการทำงานของยูสเคสนี้
Measurable Result	จะมีแบบทดสอบใหม่ถูกสร้างในระบบ

5) แผนภาพยูสเคส SAD05 ส่งออกแบบทดสอบ

เป็นกระบวนการส่งออกข้อมูลจากฐานข้อมูลระบบออกเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เอ็มแอล ตามมาตรฐานไอเอ็มเอส คิวทีไอ รายละเอียดดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 การส่งออกแบบทดสอบ (Export Test Process)

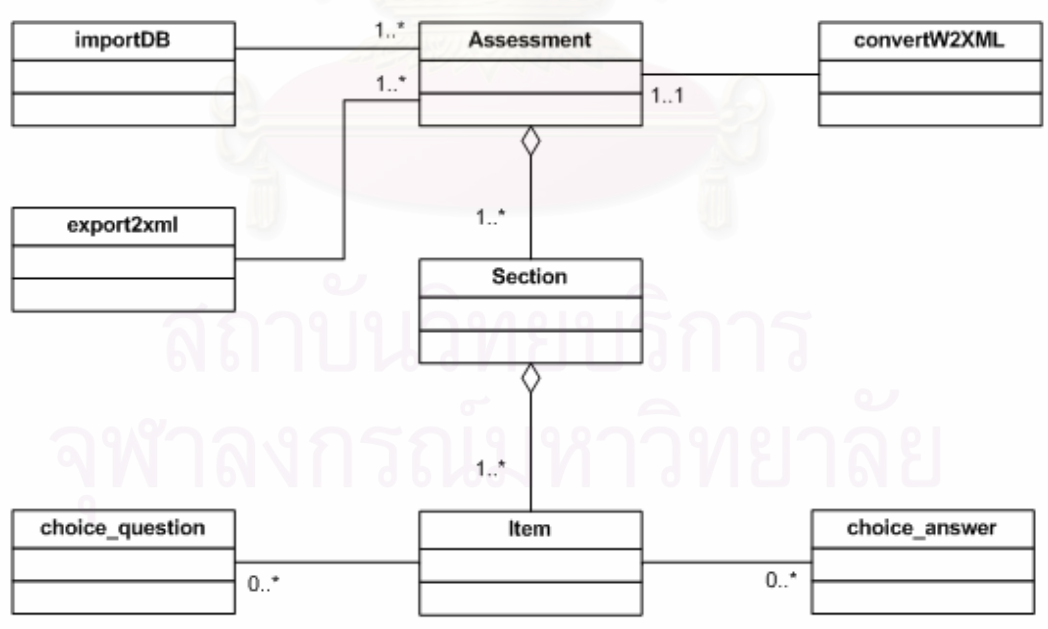
แผนภาพยูสเคสการส่งแบบทดสอบ (SAD05)	
Name	ส่งออกแบบทดสอบ (Import Test)
Primary Actor	ผู้สร้างแบบทดสอบ (Test Creator)
Secondary Actor	-
Overview	ส่งออกแบบทดสอบจากฐานข้อมูลออกเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล ตามมาตรฐานไอเอ็มเอส คิวทีไอ
Starting Point	ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อผู้สร้างแบบทดสอบขอให้ระบบทำการส่งออกแบบทดสอบที่อยู่ในระบบ

ตารางที่ 3.5 การส่งออกแบบทดสอบ (ต่อ)

End Point	ยูสเคสสิ้นสุดเมื่อแบบทดสอบถูกสร้างเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ตามมาตรฐานไอเอ็มเอส คิวทีไอ
Flow of Events	จากส่วนประสานผู้ใช้ ผู้สร้างแบบทดสอบเลือกชุดแบบทดสอบที่ต้องการส่งออกเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล จากนั้นจึงเลือกคำสั่งส่งออก (Export to XML) ระบบจะผู้สร้างแบบทดสอบระบุชื่อของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่ต้องการ แล้วจึงแปลงข้อมูลจากฐานข้อมูลในระบบ แสดงข้อมูลเอกสารในมุมมองเอ็กซ์เอ็มแอล และสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลในตำแหน่งที่ระบุ
Alternative Flow of Events	หากผู้สร้างแบบทดสอบไม่เลือกแบบทดสอบที่ต้องการส่งออกก่อน ระบบจะแจ้งเตือนให้ระบุชุดแบบทดสอบที่ต้องการส่งออก
Measurable Result	จะมีเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลถูกสร้างในตำแหน่งที่ระบุ

5.2.2. แผนภาพคลาส (Class Diagram)

จากการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบคลาสและแสดงเป็นแผนภาพคลาส ดังรูปที่ 3.2 เพื่อแสดงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกัน ลักษณะประจำและบริการหรือการประมวลต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบ จากภาพประกอบด้วยคลาสต่าง ๆ ดังนี้



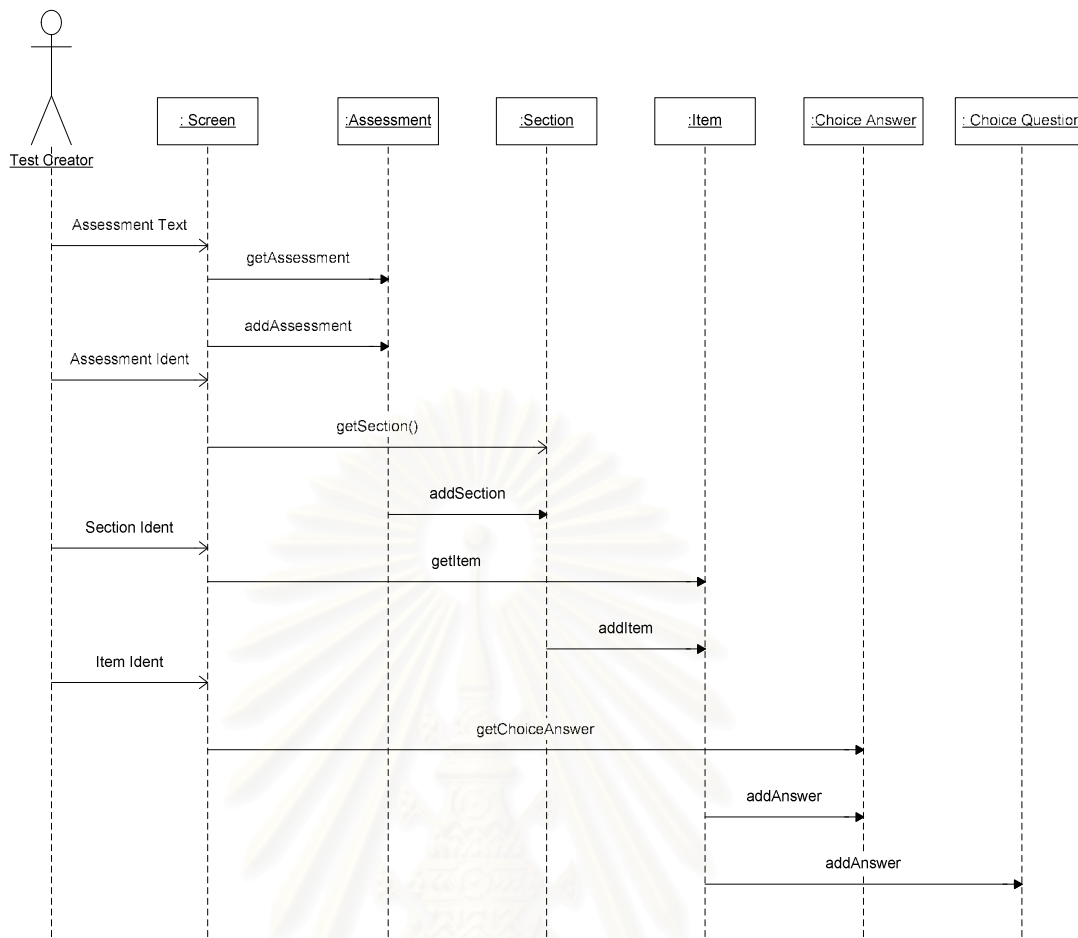
รูปที่ 3.2 แผนภาพคลาสของเครื่องมือ

- 1) คลาส importDB เป็นคลาสของแบบทดสอบในรูปแบบของฐานข้อมูลที่ถูกนำเข้ามายังเครื่องมือ
- 2) คลาส convertW2XML เป็นคลาสของแบบทดสอบในรูปแบบของเอกสารประมวลผลคำที่นำเข้ามายังเครื่องมือโดยการทำการแปลงเอกสารประมวลผลคำเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลและนำข้อมูลที่ได้เข้าสู่ฐานข้อมูลของเครื่องมือ
- 3) คลาส export2xml เป็นคลาสของแบบทดสอบที่ทำการแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลของเครื่องมือไปเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลเพื่อนำไปใช้กับระบบการเรียนการสอนที่มีคุณสมบัติที่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบทดสอบโดยใช้มาตรฐานไอน์เอ็มเอสคิวทีไอ
- 4) คลาส assessment เป็นคลาสของแบบทดสอบ ซึ่งแต่ละชุดแบบทดสอบประกอบด้วยข้อมูลหลักของแบบทดสอบ เช่น ชื่อ วัตถุประสงค์ คะแนน และกฎในการทำข้อสอบ เป็นต้น
- 5) คลาส section เป็นคลาสของส่วนหรือตอนข้อสอบ โดยที่แบบทดสอบแต่ละชุดสามารถมีหลายตอน แต่ละตอนประกอบด้วย ชื่อตอน ชนิดของข้อสอบ รหัสตัวเลือก และจำนวนตัวเลือก เป็นต้น
- 6) คลาส item เป็นคลาสของข้อสอบ โดยที่แบบทดสอบแต่ละตอนประกอบด้วยข้อสอบหลายข้อ แต่ละข้อประกอบด้วย ชื่อ คะแนนเมื่อตอบถูก คะแนนเมื่อตอบผิด เป็นต้น
- 7) คลาส choice_answer เป็นคลาสของตัวเลือกคำตอบของข้อสอบแต่ละข้อ ประกอบด้วย รหัสตัวเลือกคำตอบ ป้ายชื่อตัวเลือก และคำตอบ
- 8) คลาส choice_question เป็นคลาสของตัวเลือกคำถามของข้อสอบแต่ละข้อ ประกอบด้วย รหัสตัวเลือกคำถาม ป้ายชื่อตัวเลือก และคำถาม

สำหรับคุณลักษณะ (Attribute) และพฤติกรรม (Operations) ของคลาสที่กล่าวมา สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ข

5.2.3. แผนภาพลำดับขั้นตอน (Sequence Diagram)

จากการวิเคราะห์ระบบและแสดงเป็นแผนภาพยูสเคสเพื่ออธิบายถึงกระบวนการทำงานของเครื่องมือ ผู้วิเคราะห์จึงได้แสดงแผนภาพลำดับขั้นตอนเพื่อใช้อธิบายลำดับการทำงานที่เกิดขึ้นในแต่ละยูสเคส รวมถึงการติดต่อกันระหว่างยูสเคสต่อยูสเคสและยูสเคสต่อแอกเตอร์ ประกอบด้วยแผนภาพดังนี้

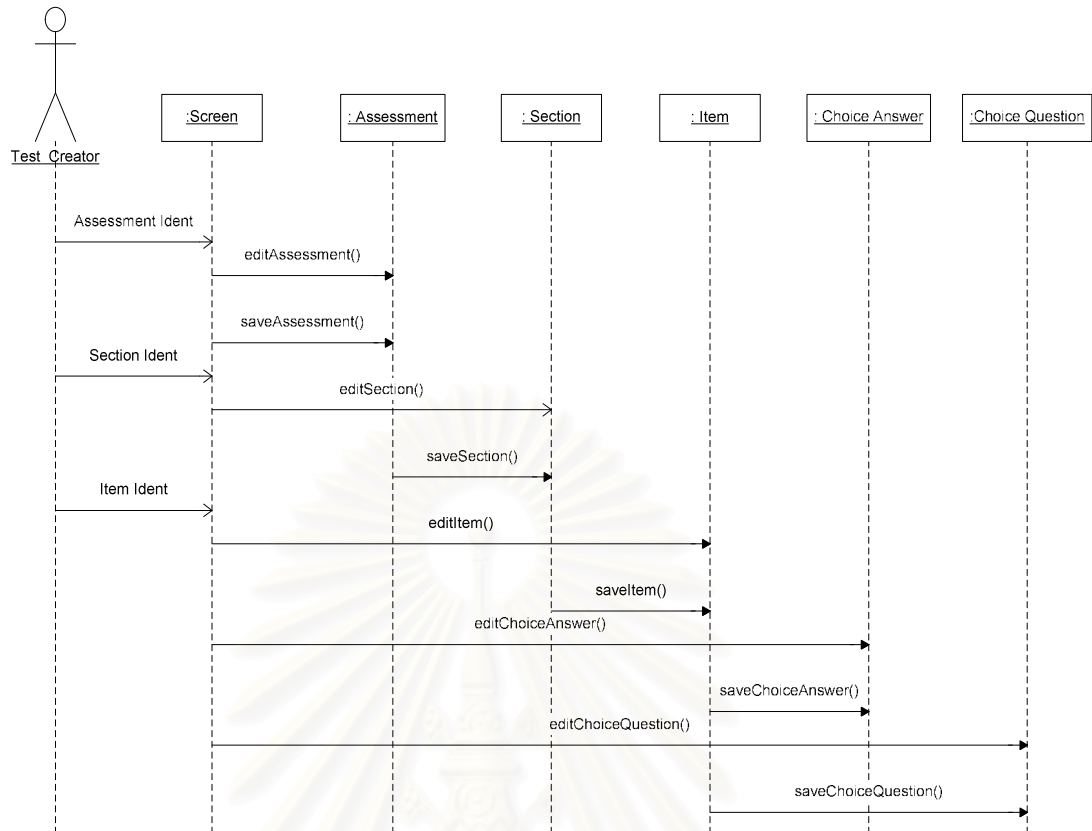


รูปที่ 3.3 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การสร้างแบบทดสอบ

1) แผนภาพลำดับเหตุการณ์สร้างแบบทดสอบ (Create Test)

เป็นแผนภาพแสดงลำดับเหตุการณ์สร้างแบบทดสอบใหม่แบบออนไลน์ โดยใช้เครื่องมือสร้าง ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- 1.1) ผู้สร้างแบบทดสอบสร้างชุดข้อสอบ โดยการป้อนข้อมูลพื้นฐานของชุดข้อสอบ
- 1.2) ผู้สร้างแบบทดสอบสร้างตอนหรือส่วนข้อสอบ โดยการเลือกชุดข้อสอบที่ต้องการสร้างตอนข้อสอบก่อนที่จะป้อนข้อมูลพื้นฐาน
- 1.3) ผู้สร้างแบบทดสอบสร้างข้อสอบ เป็นข้อสอบรายข้อ โดยการเลือกชุดข้อสอบ และตอนข้อสอบ ข้อมูลที่สำคัญของข้อสอบประกอบด้วยประเภทข้อสอบ
- 1.4) ผู้สร้างแบบทดสอบสร้างตัวเลือกคำถาม และตัวเลือกคำตอบ ตามประเภทของข้อสอบที่กำหนดไว้ในตอนข้อสอบ

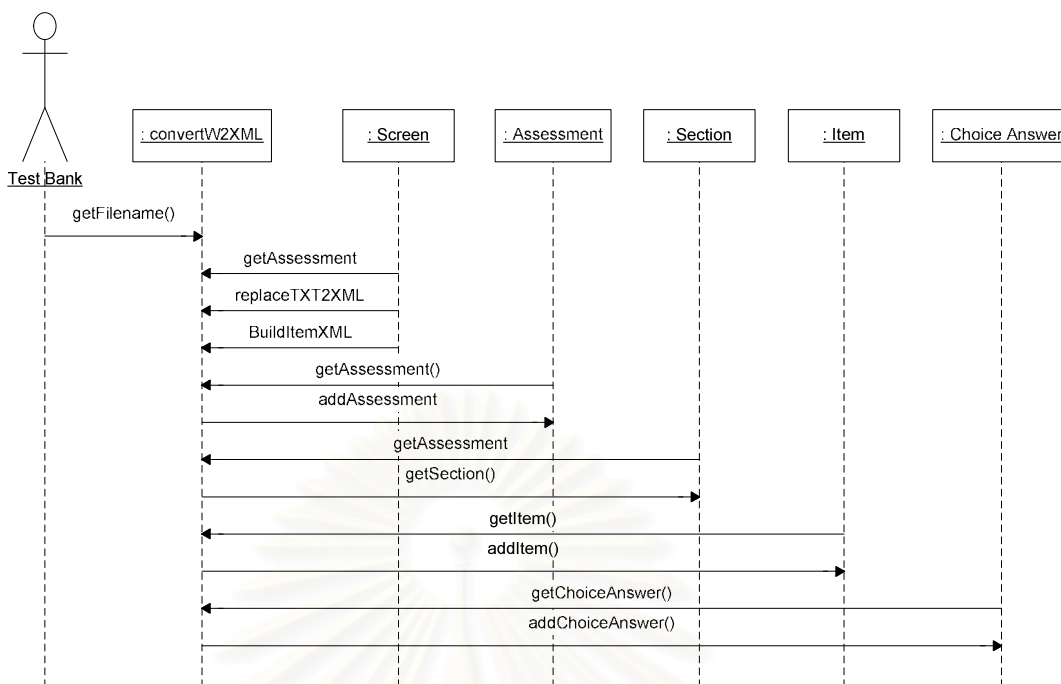


รูปที่ 3.4 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การแก้ไขแบบทดสอบ

2) แผนภาพลำดับเหตุการณ์แก้ไขแบบทดสอบ (Edit Test)

เป็นแผนภาพแสดงลำดับเหตุการณ์แก้ไขแบบทดสอบแบบออนไลน์โดยใช้เครื่องมือแก้ไข ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- 2.1) ผู้สร้างแบบทดสอบแก้ไขชุดข้อสอบ โดยการเลือกชุดข้อสอบที่ต้องการแก้ไข บอกรหัสชุดข้อสอบที่ต้องการแก้ไข แล้วจึงทำการจัดเก็บข้อมูลที่แก้ไขนั้น
- 2.2) ผู้สร้างแบบทดสอบแก้ไขตอนหรือส่วนข้อสอบ โดยการเลือกชุดข้อสอบที่ต้องการของตอนข้อสอบนั้น บอกรหัสตอนข้อสอบที่ต้องการแก้ไข แล้วจึงทำการจัดเก็บข้อมูลที่แก้ไขนั้น
- 2.3) ผู้สร้างแบบทดสอบแก้ไขข้อสอบ โดยการเลือกชุดข้อสอบและตอนข้อสอบของข้อสอบนั้น บอกรหัสข้อสอบที่ต้องการแก้ไข แล้วจึงทำการจัดเก็บข้อมูลที่แก้ไขนั้น
- 2.4) ผู้สร้างแบบทดสอบแก้ไขตัวเลือกคำตอบ และ/หรือตัวเลือกคำถาม ตามประเภทของข้อสอบที่กำหนดไว้ในตอนข้อสอบ แก้ไขข้อมูลแล้วจึงจัดเก็บข้อมูลที่แก้ไขนั้น

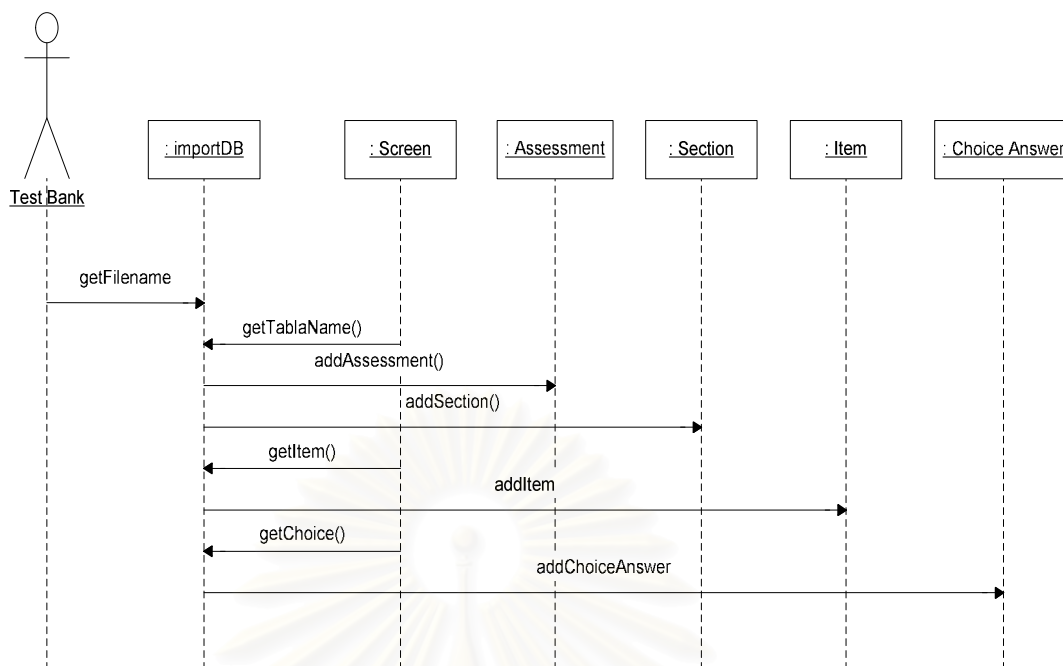


รูปที่ 3.5 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การแปลงและนำเข้าแบบทดสอบจากเอกสารประมวลผลคำ

3) แผนภาพลำดับเหตุการณ์แปลงแบบทดสอบ (Convert Test)

เป็นแผนภาพแสดงลำดับเหตุการณ์แปลงแบบทดสอบรูปแบบเอกสารประมวลผลคำ โดยใช้เครื่องมือนำเข้าแฟ้ม เพื่ออ่านข้อมูลและนำข้อมูลออกเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- 3.1) เลือกแฟ้มเอกสารประมวลผลคำที่ต้องการแปลงและนำเข้าข้อมูล
- 3.2) รับข้อมูลในเอกสารประมวลผลคำเป็นแบบข้อความ ด้วยข้อมูล 3 ประเภทหลัก คือ assessment, section และ item
- 3.3) แปลงตัวอักษรที่ตรงกับตัวอักษรที่ใช้กำหนดแท็กของเอ็กซ์เอ็มแอล เช่น < > ‘ “ & เป็นต้น
- 3.4) สร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลตามมาตรฐานไอน์เอ็มเอส คิวทีไอ
- 3.5) รับข้อมูลที่ได้จากข้อ 3.2 เพื่อเพิ่มองค์ประกอบของแบบทดสอบตามประเภทของข้อสอบที่กำหนด

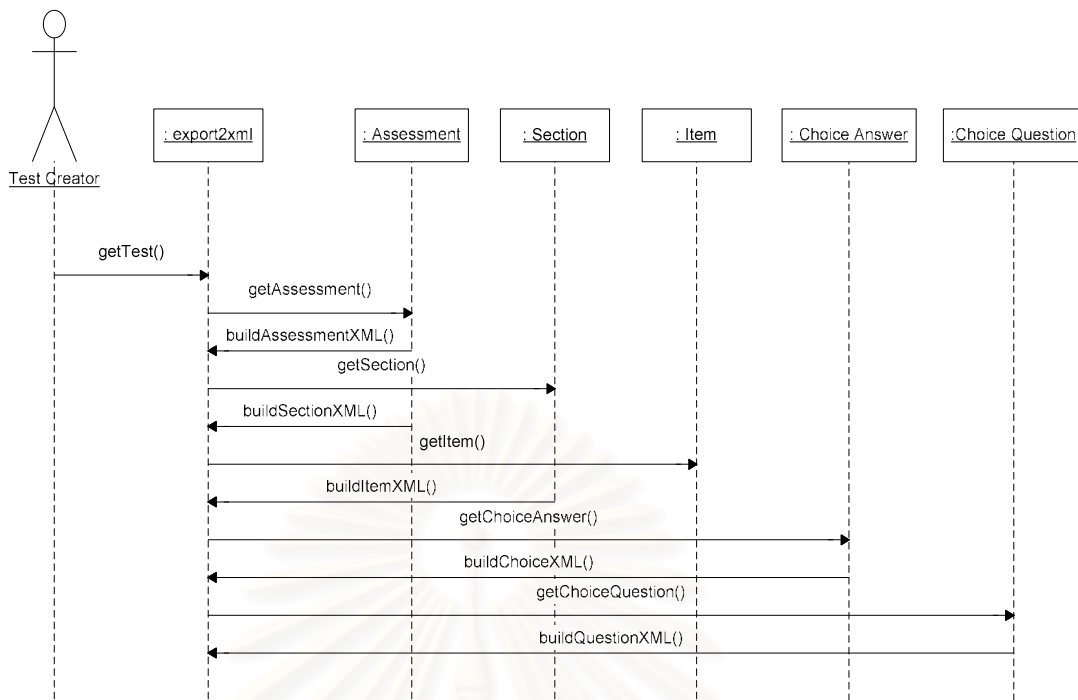


รูปที่ 3.6 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การนำเข้าแบบทดสอบ

4) แผนภาพลำดับเหตุการณ์นำเข้าแบบทดสอบ (Import Test)

เป็นแผนภาพแสดงลำดับเหตุการณ์นำเข้าแบบทดสอบรูปแบบฐานข้อมูล โดยใช้เครื่องมือนำเข้ารายละเอียดตาราง และข้อมูลแต่ละเขตข้อมูลในแต่ละระเบียนเข้าสู่ฐานข้อมูลของเครื่องมือ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- 4.1) เลือกเพิ่มฐานข้อมูลด้วยการอ่านชื่อเพิ่ม
- 4.2) อ่านข้อมูลเพิ่มรายละเอียดชุดข้อสอบและข้อมูลข้อสอบ
- 4.3) นำข้อมูลเพิ่มในฐานข้อมูลของระบบตามลำดับคือ เพิ่มข้อมูลในส่วน
ของชุดข้อสอบ (Assessment) ตอนข้อสอบ (Section) และข้อสอบ
(Item)



รูปที่ 3.7 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การส่งออกแบบทดสอบ

5) แผนภาพลำดับเหตุการณ์ส่งออกแบบทดสอบ (Export Test)

เป็นแผนภาพแสดงลำดับเหตุการณ์ส่งออกแบบทดสอบจากฐานข้อมูลของเครื่องมือ ออกเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล โดยใช้เครื่องมืออ่านข้อมูลแล้วสร้างแท็กเอ็กซ์เอ็มแอลตามมาตรฐานของไอเอ็มเอสคิวทีไอ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- 5.1) อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลตามลำดับชั้นของตารางที่มีความสัมพันธ์กัน
- 5.2) สร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลตามมาตรฐานไอเอ็มเอสคิวทีไอ

5.3. การออกแบบระบบงาน

5.3.1. การออกแบบส่วนนำเข้า

ส่วนนำเข้าของเครื่องมือประกอบด้วย การป้อนข้อมูลเข้า (Key In) การนำเข้าข้อมูลในรูปแบบของฐานข้อมูล และการนำเข้าข้อมูลในรูปแบบเอกสารประมวลผลคำ รูปแบบของแบบทดสอบเพื่อนำเข้าสู่เครื่องมือ มีดังนี้

- 1) การป้อนข้อมูลเข้า (Key In) เพื่อจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล ผู้วิจัยได้ออกแบบการนำเข้าข้อมูลทุกเขตข้อมูลของตาราง รายละเอียดเขตข้อมูลแสดงในส่วนการออกแบบฐานข้อมูล รายละเอียดหน้าจอแสดงในส่วนของการทดสอบระบบ

- 2) ข้อมูลในรูปแบบเอกสารประมวลผลค่า ที่สามารถแปลงและนำเข้าสู่เครื่องมือได้เป็นข้อสอบประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียว (Multiple Choice) รูปแบบของแฟ้มที่ใช้จัดเก็บข้อมูลมีดังนี้
- 2.1) ข้อคำถาม แต่ละข้ออยู่ในรูปแบบของเลขลำดับ (Numbering)
- 2.2) ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกอยู่ในสัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อย (Bullet) ตัวเลือกละ 1 หัวข้อ (ตัวเลือกละบรรทัด)
- 2.3) คำตอบ จะมีคำว่า “คำตอบ” อยู่ต้นบรรทัดที่เป็นคำตอบ
- 3) ข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูล ตารางในฐานข้อมูลเพื่อการนำเข้า สำหรับข้อสอบ 2 ประเภทคือ ประเภทเลือกตอบถูก-ผิด (True-False) และประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียว (Multiple Choice) ประกอบด้วย 2 ตาราง คือ ตาราง Item และ ตาราง Choice รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3.6 และ 3.7 ดังนี้

ตารางที่ 3.6 ตารางข้อสอบ

Table Name	Item				
Description	เก็บข้อคำถามและคุณสมบัติเบื้องต้นของข้อสอบ				
Column					
Name	Data Type	Key	Not Null	Unique	Description
ItemId	Number	PK	YES	YES	รหัสข้อสอบ
ItemQuest	Text		YES	NO	คำถาม/คำสั่ง
ItemScore	Number		NO	NO	คะแนนเมื่อตอบถูก
ItemAns	Text		NO	NO	คำตอบ

ตารางที่ 3.7 ตารางตัวเลือก

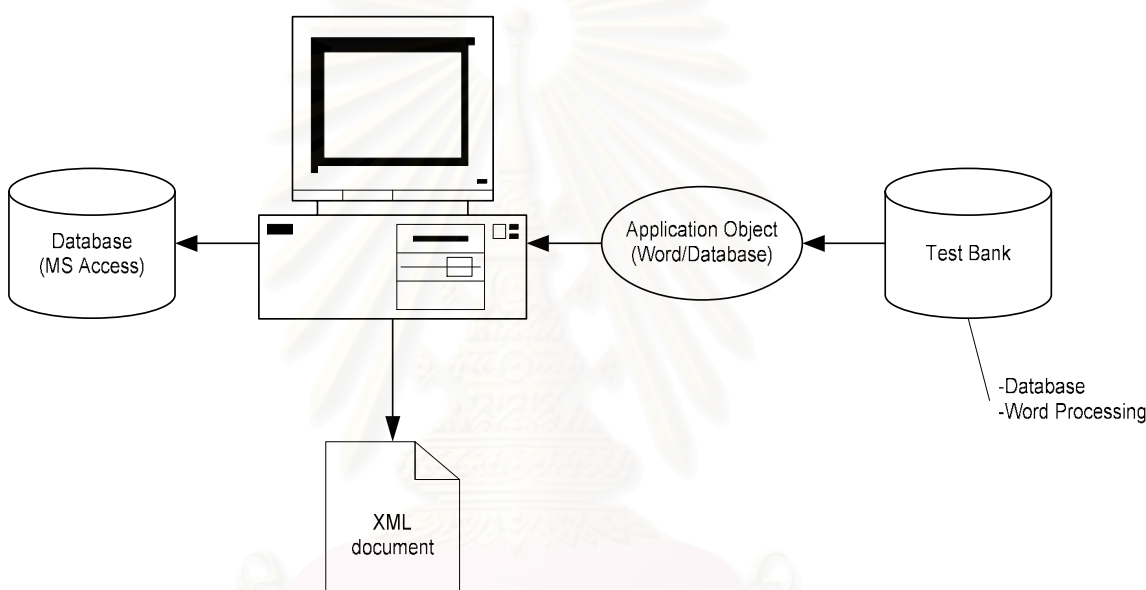
Table Name	Choice				
Description	เก็บตัวเลือกคำตอบ				
Column					
Name	Data Type	Key	Not Null	Unique	Description
ItemId	Number	PFK	YES	NO	รหัสข้อสอบ
ChoiceLabel	Text	PFK	YES	NO	ป้ายชื่อตัวเลือก
ChoiceName	Text		NO	NO	คำตอบ

5.3.2. การออกแบบส่วนนำออก

ส่วนนำออกของเครื่องมืออยู่ในรูปของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลตามมาตรฐานไอเอ็มเอสคิวทีไอ ตัวอย่างข้อมูลนำออกแสดงในส่วนผลลัพธ์การทดสอบใช้เครื่องมือส่งออกเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล ตารางที่ 4.1 ถึงตารางที่ 4.5

5.3.3. การออกแบบสถาปัตยกรรม

เครื่องมือจัดทำแบบทดสอบโดยใช้มาตรฐานไอเอ็มเอสคิวทีไอเป็นโปรแกรมประยุกต์แบบ Windows-based Application ซึ่งติดต่อประสานกับผู้ใช้ผ่านฟอร์มและประมวลผลและแสดงผลอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้แบบออฟไลน์ (Offline)



รูปที่ 3.8 สถาปัตยกรรมของเครื่องมือ

สถาปัตยกรรมของเครื่องมือประกอบด้วยส่วนระบบย่อยดังนี้

1) ส่วนนำเข้า/นำออก (Input/Output)

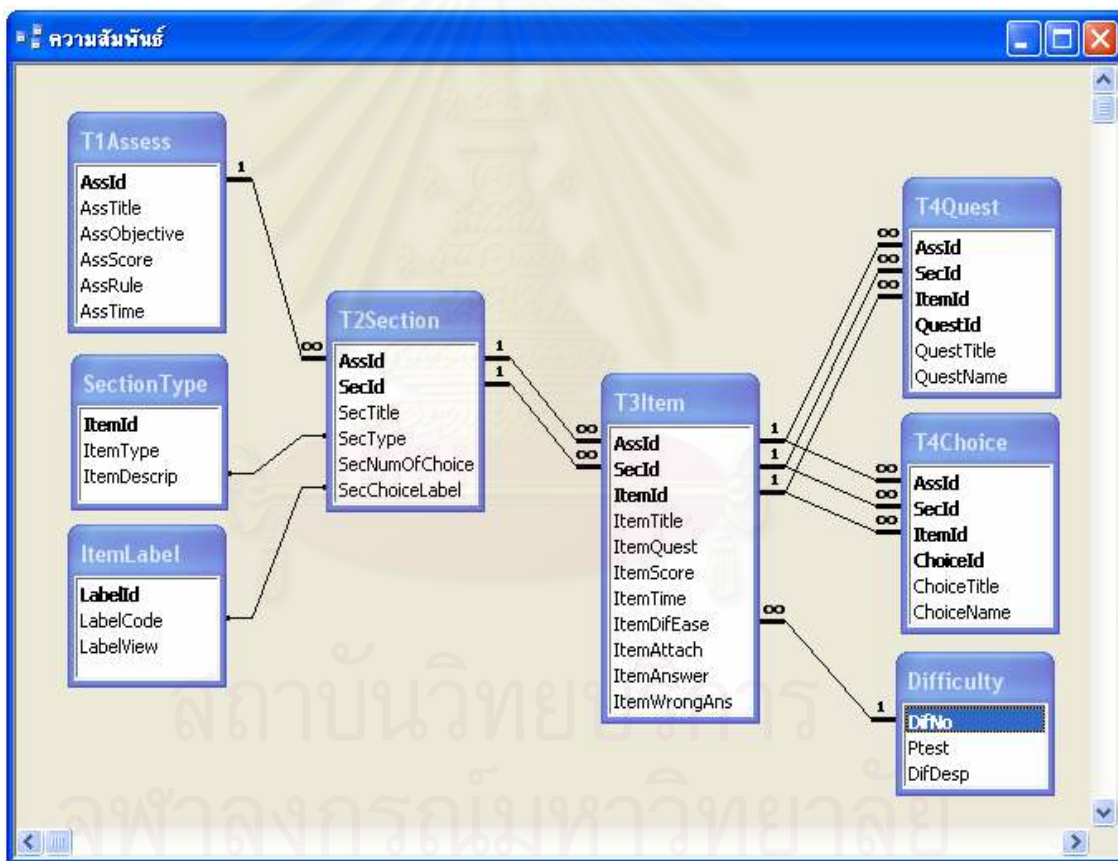
- 1.1.) ข้อมูลและเอกสารนำเข้า ประกอบด้วย ข้อมูลแบบทดสอบในรูปของข้อมูลดิบที่ผู้สร้างแบบทดสอบบันทึกเข้าไปในเครื่องมือ เอกสารประมวลผลคำ (Word Processing file) ที่ผู้สร้างแบบทดสอบนำเข้าเพื่อแปลงและนำเข้าในเครื่องมือ และข้อมูลจากฐานข้อมูลที่นำเข้าผ่านกระบวนการเชื่อมต่อ
- 1.2.) ข้อมูลนำออกเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลที่ได้จากการแปลงข้อมูลจากเอกสารประมวลผลคำและข้อมูลในฐานข้อมูลของเครื่องมือ

2) ส่วนเก็บข้อมูล (Storage) ของเครื่องมือเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย คือไมโครซอฟต์แอ็กเซส

- 3) ส่วนการสื่อสาร (Communication) ระหว่างเครื่องมือกับส่วนเก็บข้อมูลภายนอก ซึ่งประกอบด้วย การสื่อสารผ่านแอปพลิเคชัน และแอปพลิเคชันฐานข้อมูลผ่าน Microsoft JET
- 4) ส่วนประมวลผล (Process) ของเครื่องมือที่สำคัญคือการสร้างแบบทดสอบและการแปลงแบบทดสอบเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล

5.3.4. การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

ผู้วิจัยได้ออกแบบฐานข้อมูลของเครื่องมือโดยคำนึงถึงการจัดเก็บเนื้อหาของข้อมูลให้ครบถ้วนเป็นหลัก ประกอบด้วยตาราง 2 ประเภทคือ ตารางข้อมูล และ ตารางสืบค้น (Lookup Table) รายการโครงสร้างฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ของตารางแสดงดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 แผนภาพความสัมพันธ์ของตาราง

รายการโครงสร้างฐานข้อมูลประกอบด้วยรายชื่อและรายละเอียดตารางดังนี้

- 1) รายชื่อตาราง
 - 1.1.) ตาราง T1Assess เป็นตารางเก็บข้อมูลชุดข้อสอบในแต่ละวิชา
 - 1.2.) ตาราง T2Section เป็นตารางเก็บข้อมูลตอนหรือส่วนของข้อสอบ

- 1.3.) ตาราง T3Item เป็นตารางเก็บข้อมูลข้อสอบที่เป็นคำถามหรือคำสั่ง
 - 1.4.) ตาราง T4Choice เป็นตารางเก็บข้อมูลตัวเลือกคำตอบ
 - 1.5.) ตาราง T4Quest เป็นตารางเก็บข้อมูลตัวเลือกคำถามของข้อสอบบางประเภท เช่น ข้อสอบประเภทจับคู่ และ แบบเติมคำในช่องว่าง
 - 1.6.) ตาราง SectionType เป็นตารางสืบค้น ใช้เก็บข้อมูลประเภทของข้อสอบ
 - 1.7.) ตาราง Difficulty เป็นตารางสืบค้น ใช้เก็บข้อมูลค่าความยากของข้อสอบ
 - 1.8.) ตาราง ItemLabel เป็นตารางสืบค้น ใช้เก็บข้อมูลป้ายชื่อข้อสอบ
- 2) รายละเอียดตารางแสดงให้เห็นดังตารางที่ 3.8 ถึง ตารางที่ 3.15 มีสัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับกุญแจดังนี้
- PK คือ กุญแจหลัก (Primary Key)
 - FK คือ กุญแจนอก (Foreign Key)
 - PFK คือ เขตข้อมูลที่เป็นทั้งคีย์หลักและคีย์นอก

ตารางที่ 3.8 ตารางชุดข้อสอบ

Table Name	T1Assess				
Description	เก็บข้อมูลชุดข้อสอบของแบบทดสอบในแต่ละวิชา				
Column					
Name	Data Type	Key	Not Null	Unique	Description
AssId	Text	PK	YES	YES	รหัสแบบทดสอบ
AssTitle	Text		YES	NO	ชื่อแบบทดสอบ
AssObjective	Text		NO	NO	วัตถุประสงค์
AssScore	Number		NO	NO	คะแนน
AssRule	Text		NO	NO	กฎในการทำข้อสอบ
AssTime	Text		NO	NO	ระยะเวลาในการทำสอบ

ตารางที่ 3.9 ตารางตอนหรือส่วนข้อสอบ

Table Name	T2Section				
Description	เก็บข้อมูลตอนหรือส่วนข้อสอบในแต่ละชุดข้อสอบ				
Column					
Name	Data Type	Key	Not Null	Unique	Description
AssId	Text	PFK	YES	NO	รหัสแบบทดสอบ
SecId	Text	PFK	YES	NO	รหัสตอนหรือส่วนข้อสอบ
SecTitle	Text		YES	NO	ชื่อตอนหรือส่วนข้อสอบ
SecType	Text		YES	NO	ประเภทข้อสอบ เช่น Multiple Choice, True-False เป็นต้น
SecNumOfChoice	Number		YES	NO	จำนวนตัวเลือก
SecChoiceLabel	Text		YES	NO	ป้ายชื่อตัวเลือก

ตารางที่ 3.10 ตารางคำถามข้อสอบ

Table Name	T3Item				
Description	เก็บข้อมูลข้อสอบในส่วนที่เป็นคำถามหรือคำสั่ง				
Column					
Name	Data Type	Key	Not Null	Unique	Description
AssId	Text	PFK	YES	NO	รหัสแบบทดสอบ
SecId	Text	PFK	YES	NO	รหัสตอนหรือส่วนข้อสอบ
ItemId	Text	PFK	YES	NO	รหัสข้อสอบ
ItemTitle	Number		NO	NO	ลำดับข้อสอบ
ItemQuest	Text		YES	NO	คำถาม
ItemScore	Number		NO	NO	คะแนนเมื่อตอบถูก
ItemWrongAns	Number		NO	NO	คะแนนเมื่อตอบผิด
ItemTime	Text		NO	NO	ระยะเวลาในการทำข้อสอบ
ItemDifEase	Text		NO	NO	ระดับความยากง่าย
ItemAttach	Text		NO	NO	เอกสารแนบ เช่น ภาพ
ItemAnswer	Text		NO	NO	ส่วนเฉลย

ตารางที่ 3.11 ตารางตัวเลือกข้อสอบ

Table Name	T4Choice				
Description	เก็บข้อมูลตัวเลือกคำตอบ				
Column					
Name	Data Type	Key	Not Null	Unique	Description
AssId	Text	PFK	YES	NO	รหัสแบบทดสอบ
SecId	Text	PFK	YES	NO	รหัสตอนหรือส่วนข้อสอบ
ItemId	Text	PFK	YES	NO	รหัสข้อสอบ
ChoiceId	Text	PK	YES	NO	รหัสตัวเลือกคำตอบ
ChoiceTitle	Text		NO	NO	ป้ายชื่อตัวเลือกคำตอบ เช่น ก ข ค ง หรือ a b c d หรือ 1 2 3 4
ChoiceName	Text		NO	NO	ตัวเลือกคำตอบ

ตารางที่ 3.12 ตารางตัวเลือกคำถาม

Table Name	T4Quest				
Description	เก็บข้อมูลตัวเลือกคำถามของข้อสอบ				
Column					
Name	Data Type	Key	Not Null	Unique	Description
AssId	Text	PFK	YES	NO	รหัสแบบทดสอบ
SecId	Text	PFK	YES	NO	รหัสตอนหรือส่วนข้อสอบ
ItemId	Text	PFK	YES	NO	รหัสข้อสอบ
QuestId	Text	PK	YES	NO	รหัสตัวเลือกคำถาม
QuestTitle	Text		NO	NO	ป้ายชื่อตัวเลือกคำถาม เช่น ก ข ค ง หรือ a b c d หรือ 1 2 3 4
QuestName	Text		NO	NO	คำถาม

ตารางที่ 3.13 ตารางประเภทข้อสอบ

Table Name	SectionType				
Description	เก็บข้อมูลประเภทของข้อสอบ				
Column					
Name	Data Type	Key	Not Null	Unique	Description
SecTypeId	Text	PK	YES	YES	รหัสประเภทข้อสอบ
SecTypeName	Text		NO	NO	ประเภทข้อสอบ
SecTypeDes	Text		NO	NO	คำอธิบายประเภทข้อสอบ

ตารางที่ 3.14 ตารางค่าความยากของข้อสอบ

Table Name	Difficulty				
Description	เก็บข้อมูลค่าความยากของข้อสอบ				
Column					
Name	Data Type	Key	Not Null	Unique	Description
DifNo	Text	PK	YES	YES	รหัสความยากข้อสอบ
Ptest	Number		YES	YES	ค่า P Test
DifDesp	Text			YES	คำอธิบายความยากของข้อสอบ

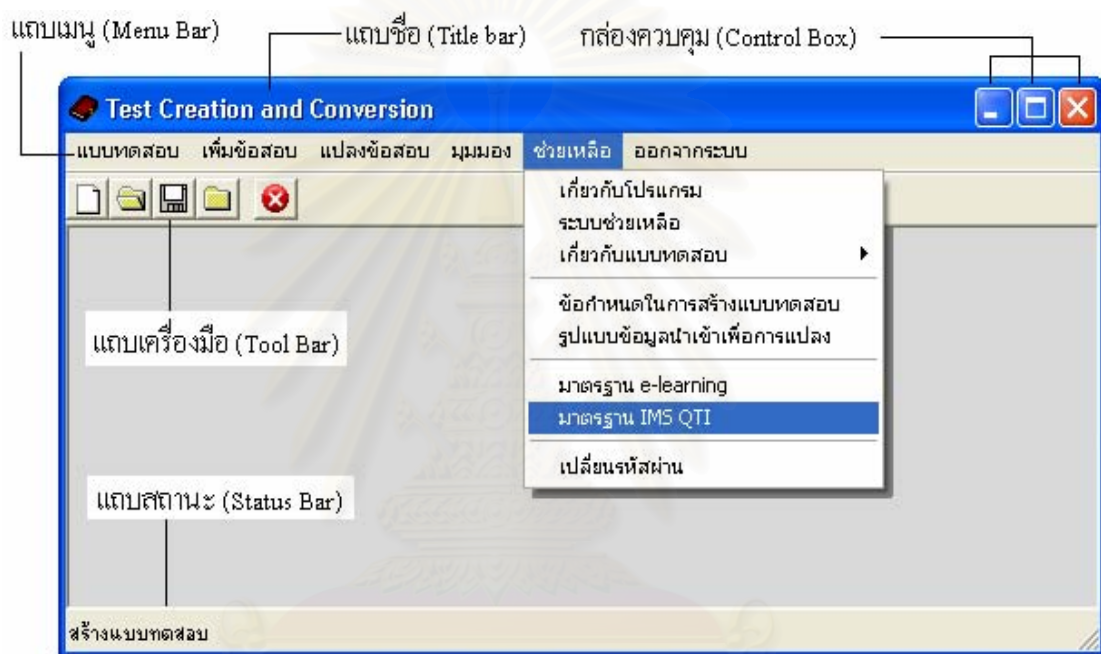
ตารางที่ 3.15 ตารางป้ายชื่อข้อสอบ

Table Name	ItemLabel				
Description	เก็บข้อมูลป้ายชื่อข้อสอบ				
Column					
Name	Data Type	Key	Not Null	Unique	Description
LabelId	Number	PK	YES	YES	รหัสป้ายชื่อ
LabelCode	Text		YES	YES	อักษรแทนป้ายชื่อ
LabelView	Text			YES	ชุดป้ายชื่อที่ใช้แสดงในข้อสอบ

5.3.5. การออกแบบส่วนประสานงานกับผู้ใช้

ผู้วิจัยออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ (User Interface) ตามแบบโปรแกรมประยุกต์พื้นฐานวินโดว (Windows base Application) ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ ส่วนหน้าจอและส่วนเมนูคำสั่ง ในแต่ละองค์ประกอบผู้วิจัยได้ออกแบบรายละเอียดไว้ดังนี้

- 1) การออกแบบหน้าจอ ประกอบด้วยหน้าจอหลัก หน้าจอที่ใช้แสดงข้อมูล และหน้าจอสำหรับนำเข้าสู่ข้อมูล ได้ออกแบบให้มีการใช้องค์ประกอบของหน้าต่างต่าง (Windows) เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้โปรแกรมประยุกต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่องค์ประกอบของหน้าต่างต่างแสดงให้เห็นในรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 องค์ประกอบของหน้าจอ

จากรูปที่ 3.10 อธิบายองค์ประกอบของหน้าจอได้ดังนี้

- 1.1) แถบชื่อ (Title Bar) แสดงชื่อของโปรแกรมที่ทำงานอยู่ขณะนั้น เช่น สร้างข้อสอบ แปลงข้อสอบ แก้ไขข้อสอบ เป็นต้น
- 1.2) กล่องควบคุม (Control Box) ใช้ควบคุมการแสดงผลหน้าจอ ประกอบด้วย ปุ่ม 3 ปุ่มคือ
 - 1.3) ปุ่มย่อ (Minimize) ย่อหน้าจอให้เป็นไอคอนที่แถบงาน (Task Bar)
 - 1.4) ปุ่มขยาย (Maximize) ขยายหน้าจอให้เต็มจอ
 - 1.5) ปุ่มปิด (Close) ปิดหน้าจอหรือโปรแกรม
- 1.6) แถบเมนู (Menu Bar) ประกอบด้วยตัวเลือกคำสั่งทั้งหมดของโปรแกรม
- 1.7) แถบเครื่องมือ (Tool Bar) ประกอบด้วยปุ่มตัวเลือกคำสั่งที่ใช้บ่อย
- 1.8) แถบสถานะ (Status Bar) แสดงสถานะของโปรแกรมขณะใดขณะหนึ่ง

2) การออกแบบเมนู ผู้วิจัยได้ออกแบบส่วนของคำสั่งของโปรแกรมเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของแถบเมนู (Menu Bar) และทางลัดเมนู (Shortcut Menu)

2.1.) แถบเมนู (Menu Bar) เป็นส่วนบรรจุคำสั่งทั้งหมดของโปรแกรม ผู้วิจัยได้จัดหมวดหมู่ของเมนูคำสั่งเป็น 5 กลุ่มคือ

2.1.1) แบบทดสอบ ประกอบด้วยเมนูย่อยดังนี้

- สร้างชุดข้อสอบ คำสั่งสร้างชุดข้อสอบใหม่
- เปิดชุดข้อสอบ คำสั่งเปิดชุดข้อสอบ ตอนหรือส่วน และข้อสอบ ที่มีอยู่ในระบบ
- บันทึก คำสั่งจัดเก็บข้อมูลชุดข้อสอบ ตอนหรือส่วน และข้อสอบ ทั้งที่ได้สร้างขึ้นใหม่และที่แก้ไข
- ปิด คำสั่งปิดหน้าต่างย่อยที่มีอยู่ภายในหน้าต่างหลักของโปรแกรม
- เพิ่มตอนหรือส่วนข้อสอบ คำสั่งเพิ่มตอนข้อสอบ
- คุณสมบัติข้อสอบ คำสั่งเพิ่มข้อมูลที่ใช้สำหรับกำหนดคุณสมบัติของข้อสอบ ประกอบด้วย ระดับความยากง่าย ข้อสอบ ประเภทข้อสอบ ป้ายชื่อตัวเลือก
- ส่งออกเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล (Export to XML)
- ออกจากระบบ คำสั่งปิดโปรแกรม

2.1.2) เพิ่มข้อสอบ ประกอบด้วย 5 คำสั่งย่อยในการเพิ่มข้อสอบ คือ

- ประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียว (Multiple Choice)
- ประเภทเลือกตอบถูกผิด (True-False)
- ประเภทเลือกตอบเรียงลำดับ (Ordering)
- ประเภทเลือกตอบจับคู่ (Matching)
- ประเภทเลือกตอบเติมคำในช่องว่าง (Fill in the blank)

2.1.3) แปลงข้อสอบ ประกอบด้วย 2 คำสั่งย่อย คือ

- แปลง MS Access คำสั่งในการนำเข้าข้อสอบจากฐานข้อมูล
- แปลง MS Word คำสั่งในการแปลงแบบทดสอบชนิดเอกสาร ประมวลผลค่าเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

2.1.4) มุมมอง มีคำสั่ง XML ซึ่งมีสถานะ 2 สถานะคือ On/Off เพื่อแสดง/ไม่แสดงมุมมอง XML

- 2.1.5) ช่วยเหลือ เป็นเมนูคำสั่งที่แสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบ การใช้โปรแกรม และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ e-Learning
- 2.1.6) ออกจากระบบ คำสั่งปิดโปรแกรม
- 2.2.) ทางลัดเมนู (Shortcut Menu) เป็นส่วนคำสั่งย่อยที่ใช้เฉพาะตำแหน่งของ ส่วนหน้าจอ ประกอบด้วย 2 กลุ่มคำสั่ง คือ
- 2.2.1) กลุ่มการเพิ่มข้อสอบ เพื่อความสะดวกในการจัดการเพิ่มข้อสอบ ในระหว่างที่ผู้ใช้เลือกส่วนหรือตอนข้อสอบ ประกอบด้วยคำสั่ง เพิ่มข้อสอบแต่ละประเภทดังนี้
- ประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียว (Multiple Choice)
 - ประเภทเลือกตอบถูกผิด (True-False)
 - ประเภทเลือกตอบเรียงลำดับ (Ordering)
 - ประเภทเลือกตอบจับคู่ (Matching)
 - ประเภทเลือกตอบเติมคำในช่องว่าง (Fill in the blank)
- 2.2.2) กลุ่มคำสั่งปรับปรุงข้อมูล ประกอบด้วยคำสั่งดังนี้
- แก้ไข คำสั่งแก้ไขข้อมูลชุดข้อสอบ ตอนข้อสอบ และข้อสอบ
 - ลบ คำสั่งลบชุดข้อสอบ ตอนข้อสอบ และข้อสอบ

5.3.6. การออกแบบการรักษาความปลอดภัย

ผู้วิจัยได้ออกแบบการรักษาความปลอดภัยโดยการกำหนดชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน โดย เริ่มต้นโปรแกรมจะได้กำหนดชื่อผู้ใช้ user และรหัสผ่าน password หลังจากที่ผู้ใช้ได้นำโปรแกรม ไปใช้งาน สามารถเปลี่ยนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านใหม่ได้

เนื่องจากข้อสอบเป็นข้อมูลปกปิด หากจะมีการเผยแพร่ แบ่งปัน หรือ แลกเปลี่ยน ข้อมูลข้อสอบระหว่างผู้ใช้กับผู้จัดทำข้อสอบรายอื่น หรือระหว่างผู้ใช้กับระบบการจัดการเรียนการสอน จะสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันโดยใช้เอกสารอิเล็กทรอนิกส์อีเมล ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบ ไม่ให้มีการเปิดฐานข้อมูลโดยตรงเพื่อป้องกันการเข้าใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลและป้องกันการแอบใช้ รายชื่อผู้ใช้โปรแกรมและรหัสผ่านที่สามารถเข้าสู่โปรแกรมเพื่อทำการแก้ไข คัดลอกข้อมูลโดยไม่ได้ รับผิดชอบ

การรักษาความปลอดภัยของเครื่องมือมี 2 ขั้นตอนดังนี้

- 1) การลงชื่อเข้าใช้เครื่องมือจะแสดงเมื่อเปิดใช้โปรแกรม แสดงในรูปที่ 3.11
- 2) การเปลี่ยนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน แสดงในรูปที่ 3.12



Test Generation Login

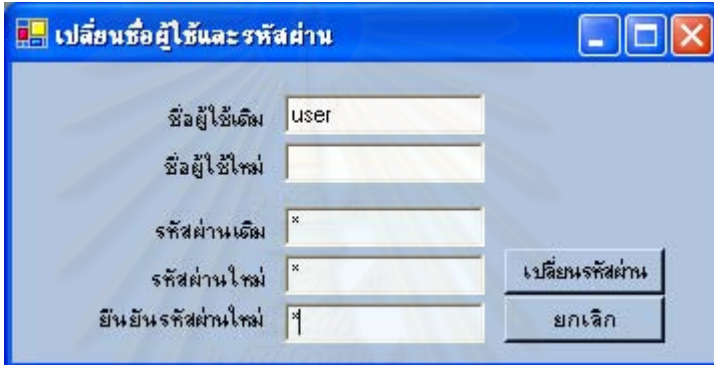
เข้าใช้โปรแกรมสร้างและแปลงแบบทดสอบ

ชื่อผู้ใช้ user

รหัสผ่าน *

ตกลง ยกเลิก

รูปที่ 3.11 การลงชื่อเข้าใช้เครื่องมือ



เปลี่ยนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน

ชื่อผู้ใช้เดิม user

ชื่อผู้ใช้ใหม่

รหัสผ่านเดิม *

รหัสผ่านใหม่ *

ยืนยันรหัสผ่านใหม่ |

เปลี่ยนรหัสผ่าน ยกเลิก

รูปที่ 3.12 การเปลี่ยนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การพัฒนาและทดสอบระบบ

หลังจากที่ได้วิเคราะห์และออกแบบระบบ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาเครื่องมือจัดทำแบบทดสอบโดยใช้มาตรฐานไอเอ็มเอสคิวทีไอ จากนั้นจึงทำการทดสอบเครื่องมือด้วยข้อมูลที่ได้กำหนดรูปแบบไว้ และนำเครื่องมือไปใช้จริง สามารถอธิบายรายละเอียดและขั้นตอนทั้งหมดดังนี้

4.1 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือภายใต้สภาพแวดล้อมของระบบคอมพิวเตอร์ดังนี้

4.1.1 สภาพแวดล้อมของฮาร์ดแวร์

- 1) หน่วยประมวลผลกลาง 2.4 GHz.
- 2) หน่วยความจำหลัก 512 MB.
- 3) จานแม่เหล็กขนาดแข็ง 40 GB.
- 4) การ์ดเครือข่าย 10/100 Mbps.

4.1.2 สภาพแวดล้อมของซอฟต์แวร์

- 1) ระบบปฏิบัติการ Windows XP Professional Version 2002
- 2) ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Database Management System) Microsoft Access Version 2003
- 3) โปรแกรมภาษา Visual Basic .NET 2003 ภายใต้สภาพแวดล้อมของ Microsoft Visual Studio .NET 2003 และ Microsoft .NET Framework SDK v1.1

4.2 การพัฒนาเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือจัดทำแบบทดสอบโดยใช้แผนภาพคลาสและแผนภาพลำดับขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ในส่วนของการวิเคราะห์และออกแบบระบบเป็นแบบสำหรับการพัฒนาประกอบด้วยโปรแกรมย่อยต่าง ๆ ดังนี้

- 4.2.1 โปรแกรมสร้างชุดแบบทดสอบ เป็นโปรแกรมรับข้อมูลจากผู้จัดทำแบบทดสอบ โดยการป้อนและบันทึกรายละเอียดชุดแบบทดสอบเข้าสู่ระบบ
- 4.2.2 โปรแกรมสร้างตอนข้อสอบ เป็นโปรแกรมรับข้อมูลโดยการป้อนและบันทึกรายละเอียดข้อมูลของตอน/ส่วนแบบทดสอบเข้าสู่ระบบ
- 4.2.3 โปรแกรมสร้างคำถาม เป็นโปรแกรมรับข้อมูลโดยการป้อนและบันทึกรายละเอียดข้อมูลคำถามของข้อสอบแต่ละข้อเข้าสู่ระบบ

- 4.2.4 โปรแกรมสร้างตัวเลือกคำตอบ เป็นโปรแกรมรับข้อมูลโดยการป้อนรายละเอียดและบันทึกข้อมูลคำถามของข้อสอบแต่ละข้อเข้าสู่ระบบ
- 4.2.5 โปรแกรมสร้างตัวเลือกคำถาม เป็นโปรแกรมรับข้อมูลโดยการป้อนและบันทึกรายละเอียดข้อมูลตัวเลือกคำถามของข้อสอบแต่ละข้อเข้าสู่ระบบ
- 4.2.6 โปรแกรมแก้ไขชุดข้อสอบ เป็นโปรแกรมเลือกข้อมูลชุดข้อสอบมาแสดงเพื่อให้ผู้จัดทำแบบทดสอบสามารถแก้ไขและปรับปรุงรายละเอียดข้อมูลชุดข้อสอบ
- 4.2.7 โปรแกรมแก้ไขตอนข้อสอบ เป็นโปรแกรมเลือกข้อมูลตอนข้อสอบมาแสดงเพื่อให้ผู้จัดทำแบบทดสอบสามารถแก้ไขและปรับปรุงรายละเอียดข้อมูลตอนข้อสอบ
- 4.2.8 โปรแกรมแก้ไขคำถาม เป็นโปรแกรมเลือกข้อมูลคำถามของข้อสอบมาแสดงเพื่อให้ผู้จัดทำแบบทดสอบสามารถแก้ไขและปรับปรุงรายละเอียดข้อมูลคำถาม
- 4.2.9 โปรแกรมแก้ไขตัวเลือกคำตอบ เป็นโปรแกรมเลือกข้อมูลตัวเลือกคำตอบมาแสดงเพื่อให้ผู้จัดทำแบบทดสอบสามารถแก้ไขและปรับปรุงข้อมูลตัวเลือกคำตอบ
- 4.2.10 โปรแกรมแก้ไขตัวเลือกคำถาม เป็นโปรแกรมเลือกข้อมูลตัวเลือกคำถามของข้อสอบมาแสดงเพื่อให้ผู้จัดทำแบบทดสอบสามารถแก้ไขและปรับปรุงรายละเอียดข้อมูลตัวเลือกคำถาม
- 4.2.11 โปรแกรมแปลงข้อมูลจากแฟ้มประมวลผลค่าเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล
- 4.2.12 โปรแกรมนำเข้าข้อมูลจากแฟ้มประมวลผลค่าเข้าสู่ฐานข้อมูลระบบ
- 4.2.13 โปรแกรมนำเข้าข้อมูลจากฐานข้อมูลอื่นเข้าสู่ฐานข้อมูลเครื่องมือ
- 4.2.14 โปรแกรมส่งออกข้อมูลจากฐานข้อมูลของเครื่องมือเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล

4.3 การทดสอบเครื่องมือ

วัตถุประสงค์หลักของการพัฒนาเครื่องมือจัดทำแบบทดสอบโดยใช้มาตรฐานไอเอ็มเอสคิวทีไอ คือ เพื่อให้ครู อาจารย์ ผู้ฝึกสอน และผู้จัดทำแบบทดสอบ สามารถนำข้อมูลกลับมาใช้ (Reusable) สามารถแลกเปลี่ยนและใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างระบบจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขั้นตอนการทดสอบเครื่องมือ พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ด้วยภาพและผลลัพธ์ ดังนี้

- 4.3.1 ทดสอบใช้เครื่องมือสร้างแบบทดสอบ
- 4.3.2 ทดสอบใช้เครื่องมือแปลงแบบทดสอบในรูปแบบของเอกสารประมวลผลค่าเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล และนำเข้าข้อมูลสู่ฐานข้อมูลของเครื่องมือ
- 4.3.3 ทดสอบใช้เครื่องมือนำเข้าแบบทดสอบด้วยข้อสอบในรูปแบบฐานข้อมูล
- 4.3.4 ทดสอบใช้เครื่องมือแก้ไขแบบทดสอบ
- 4.3.5 ทดสอบส่งออกเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล
- 4.3.6 ทดสอบนำเข้าเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลสู่ระบบการจัดการเรียนการสอน

4.3.1 ทดสอบใช้เครื่องมือสร้างแบบทดสอบ มีขั้นตอนในการสร้าง คือ สร้างชุดข้อสอบ เพิ่มตอนหรือส่วนข้อสอบและเพิ่มข้อสอบ

- 1) ใช้เครื่องมือสร้างชุดข้อสอบ ในเมนู แบบทดสอบ เลือกเมนูย่อยสร้าง จะปรากฏหน้าจอให้ผู้จัดทำแบบทดสอบสามารถป้อนข้อมูลรายละเอียดของชุดข้อสอบ
- 2) ใช้เครื่องมือสร้างตอน/ส่วนข้อสอบ โดยการเลือกชุดข้อสอบ จากนั้นจึงเลือกเมนูแบบทดสอบ เลือกเมนูย่อยเพิ่มตอน/ส่วนข้อสอบ จะปรากฏหน้าจอให้ผู้จัดทำแบบทดสอบสามารถป้อนข้อมูลรายละเอียดของตอนหรือส่วนของข้อสอบ
- 3) ใช้เครื่องมือสร้างข้อสอบ โดยการเลือกชุดแบบทดสอบในส่วนรายการโครงสร้างเลือกตอนข้อสอบ จากนั้นจึงเลือกเมนูเพิ่มข้อสอบตามประเภทของข้อสอบที่ระบุไว้ แสดงตัวอย่างข้อสอบแต่ละประเภท ดังนี้

3.1) ข้อสอบประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียว

1. ข้อใดคืออินเทอร์เน็ต

ก. Interconnection Network

ข. Inter Network

ค. International Network

ง. Internal Network

คำตอบ ก.

3.2) ข้อสอบประเภทเลือกตอบถูกผิด

2. ASP เป็นภาษาที่ประมวลผลฝั่ง Client

คำตอบ FALSE

3.3) ข้อสอบประเภทเรียงลำดับ

3. จงเรียงลำดับการเขียนคำสั่ง SELECT ตามรูปแบบที่ถูกต้องที่สุด

A. FROM

B. SELECT

C. WHERE

D. *

E. ORDER

คำตอบ 1. BDACE ได้ 5 คะแนน

2. DBACE ได้ 3 คะแนน

3. BADCE ได้ 3 คะแนน

4. BADEC ได้ 2 คะแนน

3.4) ข้อสอบประเภทจับคู่

4. จงจับคู่ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน

คำถามย่อย

1. Internet Information Services
2. Recordset Method
3. Form Method
4. HTTP
5. IF..THEN..ELSE

ตัวเลือกคำตอบ

- A. EOF
- B. POST
- C. Language
- D. Move Next
- E. Web Server
- F. Browser
- G. Protocol
- H. Statement

คำตอบ 1=E

2=D

3=B

4=G

5=H

3.5) ข้อสอบประเภทเติมคำในช่องว่าง

5. จงเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้องสมบูรณ์

คำถามย่อย

IIS เป็นโปรแกรม (1) ที่รันอยู่บนระบบปฏิบัติการ (2) เมื่อเขียนโปรแกรม ASP จะประมวลผลฝั่ง (3) สามารถเรียกใช้โปรแกรมผ่าน Protocol (4) บนโปรแกรม Browser

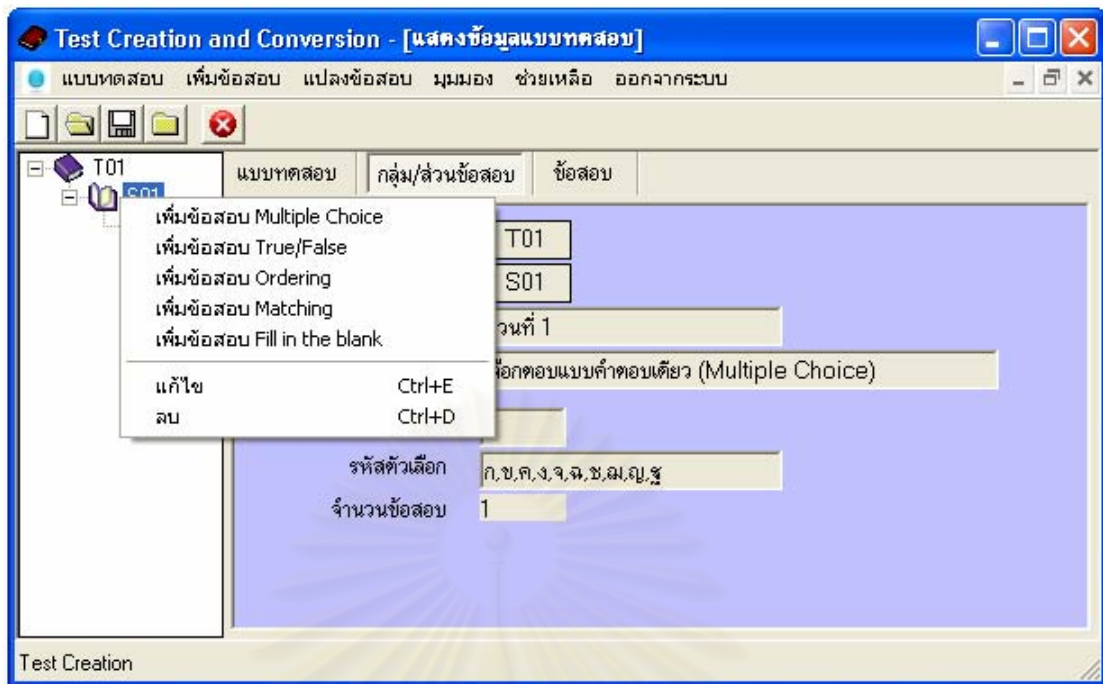
คำตอบ

- | | |
|----------------|-------------|
| (1) Web Server | (2) Windows |
| (3) Client | (4) HTTP |

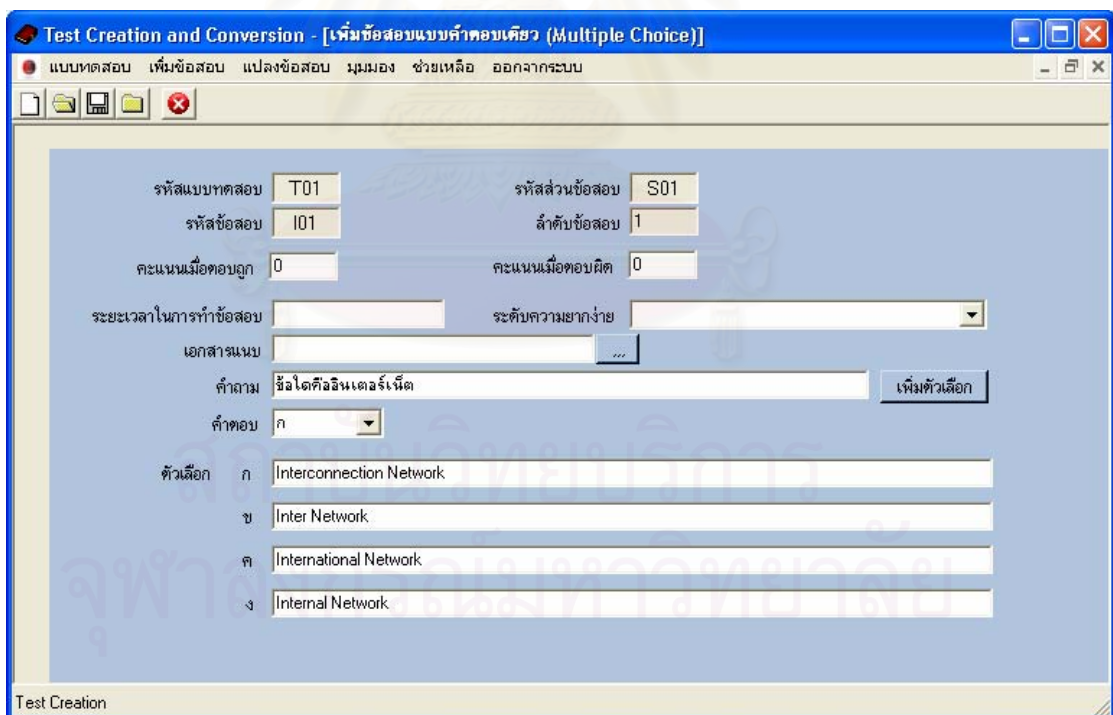
จากการทดสอบใช้เครื่องมือสร้างแบบทดสอบ ส่วนประกอบและรายละเอียดของข้อสอบแต่ละข้อแล้ว เครื่องมือสามารถทำการสร้างข้อสอบได้ตามคุณสมบัติของชุดข้อสอบผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังรูปที่ 4.1 ถึง 4.8

รูปที่ 4.1 หน้าจอสำหรับสร้างชุดข้อสอบ

รูปที่ 4.2 หน้าจอสำหรับสร้างตอน/ส่วนข้อสอบ



รูปที่ 4.3 หน้าจอสำหรับเลือกชุดข้อสอบและตอน/ส่วนข้อสอบเพื่อใช้สร้างข้อสอบรายข้อ



รูปที่ 4.4 หน้าจอสำหรับสร้างข้อสอบประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียว (Multiple Choice)

Test Creation and Conversion - [เพิ่มข้อสอบเลือกตอบถูกผิด (True/False)]

แบบทดสอบ เพิ่มข้อสอบ แปลงข้อสอบ มุมมอง ช่วยเหลือ ออกจากระบบ

รหัสแบบทดสอบ T01 รหัสส่วนข้อสอบ S02

รหัสข้อสอบ I01 ลำดับข้อสอบ 1

คะแนนเมื่อตอบถูก 0 คะแนนเมื่อตอบผิด 0

ระยะเวลาในการทำข้อสอบ ระดับความยากง่าย

เอกสารแนบ

คำถาม ASP เป็นภาษาที่ประมวลผลฝั่ง Client

คำตอบ ถูก ผิด

Test Creation

รูปที่ 4.5 หน้าจอสำหรับสร้างข้อสอบประเภทเลือกตอบถูกผิด (True-False)

Test Creation and Conversion - [เพิ่มข้อสอบแบบเรียงลำดับ]

แบบทดสอบ เพิ่มข้อสอบ แปลงข้อสอบ มุมมอง ช่วยเหลือ ออกจากระบบ

รหัสแบบทดสอบ T01 รหัสส่วนข้อสอบ S03

รหัสข้อสอบ I01 ลำดับข้อสอบ 1

คะแนนเมื่อตอบถูก 5 คะแนนเมื่อตอบผิด 0

ระยะเวลาในการทำข้อสอบ ระดับความยากง่าย

เอกสารแนบ

คำสั่ง (คำถาม) จงเรียงลำดับการเขียนคำสั่ง SELECT ตามรูปแบบที่ถูกต้องที่สุด

เพิ่มตัวเลือก เพิ่มคำตอบ

ตัวเลือก คำตอบ

A FROM B

B SELECT D

C WHERE A

D * C

E ORDER E

คะแนน 5

Test Creation

รูปที่ 4.6 หน้าจอสำหรับสร้างข้อสอบประเภทเรียงลำดับ (Ordering)

Test Creation and Conversion - [เพื่อใช้สำหรับฝึกหัดประเภทจับคู่ (Matching)]

แบบทดสอบ: ข้อต่อข้อสอบ: จำนวนเมื่อสอบทุก: ข้อต่อเมื่อสอบฝึก:

ระยะเวลาในการทำข้อสอบ: เวลาที่ควรยกง่าย:

เอกสารแนบ:

คำถึง (คำถาม):

ข้อต่อคำถาม	จำนวน	ตัวเลือกคำตอบ
1. Internet Information Services	<input type="text" value="E"/>	A. EOF
2. Picorbat Method	<input type="text" value="D"/>	B. POST
3. Form Method	<input type="text" value="B"/>	C. Language
4. HTTP	<input type="text" value="G"/>	D. Move Next
5. IF..THEN..ELSE	<input type="text" value="H"/>	E. Web Server
		F. Browser
		G. Protocol
		H. Statement

Test Creation

รูปที่ 4.7 หน้าจอสำหรับสร้างข้อสอบประเภทจับคู่ (Matching)

Test Creation and Conversion - [เพื่อใช้สำหรับฝึกหัดประเภทเติมคำในช่องว่าง (Fill in the blank)]

แบบทดสอบ: ข้อต่อข้อสอบ: จำนวนเมื่อสอบทุก: ข้อต่อเมื่อสอบฝึก:

ระยะเวลาในการทำข้อสอบ: เวลาที่ควรยกง่าย:

เอกสารแนบ:

คำถึง (คำถาม):

ข้อต่อคำถาม:

ตัวเลือกคำตอบ:

1. Web Server
2. Windows
3. Client
4. HTTP

ให้เติมข้อความ * ในที่ว่างเพื่อที่จะให้ข้อสอบได้ค่าพอ

Test Creation

รูปที่ 4.8 หน้าจอสำหรับสร้างข้อสอบประเภทเติมคำในช่องว่าง (Fill in the blank)

4.3.2 ทดสอบใช้เครื่องมือแปลงแบบทดสอบเอกสารประมวลผลคำเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล และนำเข้าข้อมูลสู่ฐานข้อมูลของเครื่องมือ มีขั้นตอนการทดสอบ ประกอบด้วย เตรียมต้นฉบับเอกสารประมวลผลคำ ใช้เครื่องมือในการแปลงและนำเข้าเอกสาร สามารถอธิบายขั้นตอนโดยละเอียด ดังนี้

- 1) เตรียมต้นฉบับเพิ่มข้อสอบในรูปแบบของเอกสารประมวลผลคำเพื่อทำการทดสอบเครื่องมือ ในการทดสอบจริงผู้วิจัยใช้ข้อสอบประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียว จำนวน 60 ข้อ ตัวอย่างข้อมูลแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างแบบทดสอบในรูปแบบเอกสารประมวลผลคำ

<p>1. โปรแกรมที่แปลงข้อมูลเพื่อนำเสนอสารสนเทศทางเว็บเพจ</p> <p>ก. HTML</p> <p>ข. ASP</p> <p>ค. WorldWideWeb</p> <p>ง. Browser</p> <p>คำตอบ ง.</p> <p>2. ข้อใดไม่ใช่ชื่อของ Web Server</p> <p>ก. Windows</p> <p>ข. IIS</p> <p>ค. Apache</p> <p>ง. WebSphere</p> <p>คำตอบ ก</p> <p>3. Web Server ใช้ Port เป็นช่องทางในการบริการ</p> <p>ก. 25</p> <p>ข. 80</p> <p>ค. 27</p> <p>ง. 526</p> <p>คำตอบ ข</p> <p>4. โพรโตคอลที่ให้บริการนำเสนอสารสนเทศจากโปรแกรมที่พัฒนาโดย ASP</p> <p>ก. HTML</p> <p>ข. HTTP</p> <p>ค. FTP</p> <p>ง. SMTP</p> <p>คำตอบ ข</p>
--

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างแบบทดสอบในรูปแบบเอกสารประมวลผลคำ (ต่อ)

5. ข้อใดไม่ใช่การเรียกใช้แฟ้มจาก Server ผ่าน โพรโตคอลที่ถูกต้อง

- ก. โพรโตคอล://ชื่อเครื่อง
- ข. โพรโตคอล://IP Address
- ค. โพรโตคอล://Localhost
- ง. โพรโตคอล://Path

คำตอบ ง

6. ข้อใดไม่ใช่ ASP Object

- ก. Server
- ข. Response
- ค. Form
- ง. Request

คำตอบ ก

7. ถ้อยแถลง (Statement) ไค้เมื่อรู้จำนวนรอบ (Loop) ที่แน่นอน

- ก. While
- ข. IF
- ค. For
- ง. Do

คำตอบ ค

8. การใช้ฟังก์ชันในข้อใดไม่ห้ค่าปีปัจจุบัน

- ก. Year(date())
- ข. Year("06/03/2006")
- ค. Year(now())
- ง. Year(now()-543)

คำตอบ ข

9. ข้อใดไม่ใช่ String ฟังก์ชัน

- ก. CSng()
- ข. Ucase()
- ค. Mid()
- ง. Len()

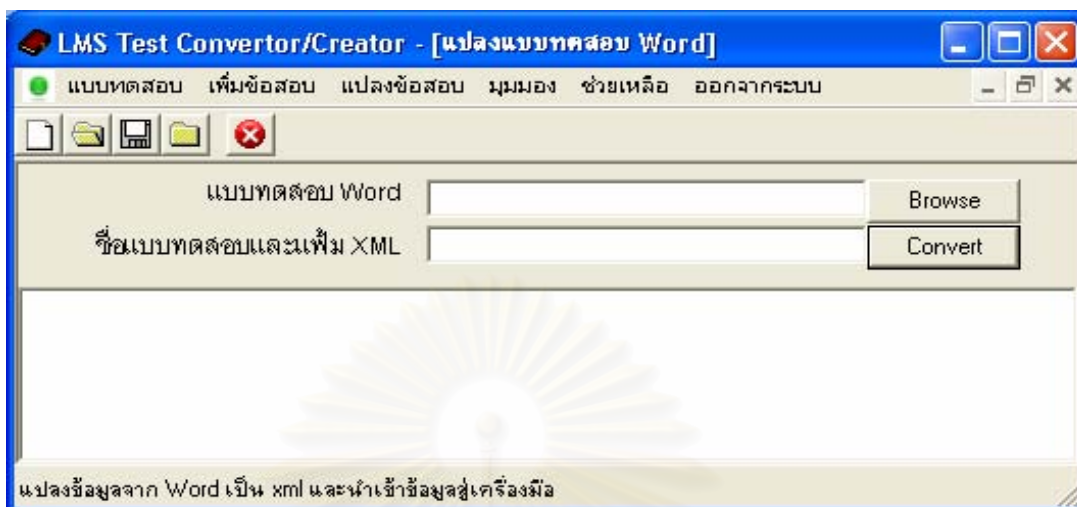
คำตอบ ก

10. ข้อใดเขียนผิด

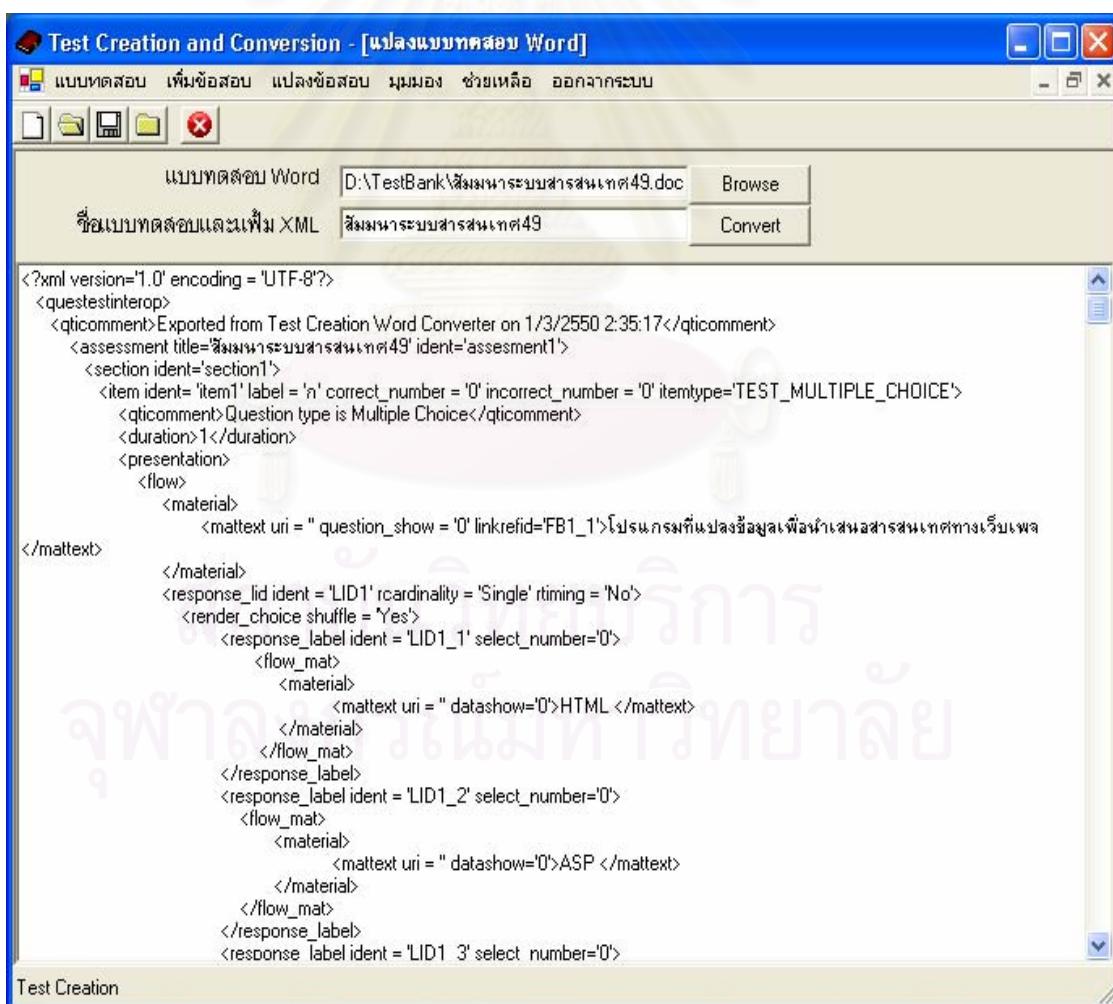
- ก. Response.write(Date())
- ข. Response.write(123)
- ค. Response.write("Hello
")
- ง. Response.write("Bonus="Bonus)

คำตอบ ง

- 2) นำเข้าแฟ้มประมวลผลคำและใช้เครื่องมือแปลงแบบทดสอบ โดยใช้เมนูแปลงข้อสอบ เลือกเมนูย่อย “แปลง Ms Word”



รูปที่ 4.9 หน้าจอเลือกแบบทดสอบและตั้งชื่อเอกสารเอกซ์เอ็มแอลที่ต้องการแปลง



รูปที่ 4.10 หน้าจอหลังการแปลงเอกสารประมวลผลคำเป็นเอกสารเอกซ์เอ็มแอล

จากการทำสอบใช้เครื่องมือนำเข้าเอกสารประมวลผลคำเพื่อทำการแปลงแบบทดสอบเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลตามมาตรฐานไอเอ็มเอสคิวทีไอ ได้ผลลัพธ์ดังนี้

- แสดงลักษณะเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลได้ดังรูปที่ 4.11 และ รูปที่ 4.12
- แสดงรายละเอียดของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลในตารางที่ 4.2
- แสดงรายการแบบทดสอบที่แปลงแล้วนำเข้าสู่ฐานข้อมูลระบบ รูปที่ 4.13

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <questestinterop>
  <qtcomment>Exported from Test Creation Word Converter on 1/3/2550
  2:35:17</qtcomment>
  - <assessment title="สัมมนาระบบสารสนเทศ49" ident="assessment1">
    - <section ident="section1">
      - <item ident="item1" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
        itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
        <qtcomment>Question type is Multiple Choice</qtcomment>
        <duration>1</duration>
        + <presentation>
        + <resprocessing>
        </item>
      + <item ident="item2" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
        itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="item3" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
        itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="item4" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
        itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="item5" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
        itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="item6" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
        itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="item7" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
        itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="item8" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
        itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="item9" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
        itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="item10" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
        itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
    </section>
  </assessment>
</questestinterop>

```

รูปที่ 4.11 เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่ใช้เครื่องมือแปลงจากเอกสารประมวลผลคำ


```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <questestinterop>
  <qtcomment>Exported from Test Creation Word Converter on 1/3/2550 2:35:17</qtcomment>
  - <assessment title="สัมมนาระบบสารสนเทศ49" ident="assesment1">
    - <section ident="section1">
      - <item ident="item1" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
        itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
        <qtcomment>Question type is Multiple Choice</qtcomment>
        <duration>1</duration>
        - <presentation>
          - <flow>
            - <material>
              <mattext uri="" question_show="0" linkrefid="FB1_1">โปรแกรมที่แปลงข้อมูลเพื่อ
              นำเสนอสารสนเทศทางเว็บเพจ</mattext>
            </material>
            - <response_lid ident="LID1" rcardinality="Single" rtiming="No">
              - <render_choice shuffle="Yes">
                - <response_label ident="LID1_1" select_number="0">
                  - <flow_mat>
                    - <material>
                      <mattext uri="" datashow="0">HTML</mattext>
                    </material>
                  </flow_mat>
                </response_label>
                - <response_label ident="LID1_2" select_number="0">
                  - <flow_mat>
                    - <material>
                      <mattext uri="" datashow="0">ASP</mattext>
                    </material>
                  </flow_mat>
                </response_label>
                + <response_label ident="LID1_3" select_number="0">
                + <response_label ident="LID1_4" select_number="0">
              </render_choice>
            </response_lid>
          </flow>
        </presentation>
      </item>
      - <resprocessing>
        - <outcomes>
          <decvar />
        </outcomes>
        - <rescondition title="Correct">
          - <conditionvar>
            <varequal respident="item1">LID1_4</varequal>
          </conditionvar>
          <setvar action="Set">1.00</setvar>
        </rescondition>
      </resprocessing>
    </section>
  </assessment>
</questestinterop>
+ <item ident="item2" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
  itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
+ <item ident="item3" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
  itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
+ <item ident="item4" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
  itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
+ <item ident="item5" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
  itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
+ <item ident="item6" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
  itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
+ <item ident="item7" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
  itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
+ <item ident="item8" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
  itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
+ <item ident="item9" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
  itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
+ <item ident="item10" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0"
  itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">

```

รูปที่ 4.12 รายละเอียดของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลขยายจากรูปที่ 4.11

ตารางที่ 4.2 เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่ได้จากการแปลงแบบทดสอบของเครื่องมือ

```

<?xml version='1.0' encoding = 'UTF-8'?>
  <questestinterop>
    <qticomment>Exported from Test Creation Word Converter on 1/3/2550
2:35:17</qticomment>
    <assessment title='สัมมนาาระบบสารสนเทศ49' ident='assesment1'>
      <section ident='section1'>
        <item ident= 'item1' label = 'ก' correct_number = '0' incorrect_number = '0'
itemtype='TEST_MULTIPLE_CHOICE'>
          <qticomment>Question type is Multiple Choice</qticomment>
          <duration>1</duration>
          <presentation>
            <flow>
              <material>
                <mattext uri = " question_show = '0' linkrefid='FB1_1'>โปรแกรม
ที่แปลงข้อมูลเพื่อนำเสนอสารสนเทศทางเว็บเพจ </mattext>
              </material>
              <response_lid ident = 'LID1' rcardinality = 'Single' rtiming = 'No'>
                <render_choice shuffle = 'Yes'>
                  <response_label ident = 'LID1_1' select_number='0'>
                    <flow_mat>
                      <material>
                        <mattext uri = " datashow='0'>HTML</mattext>
                      </material>
                    </flow_mat>
                  </response_label>
                  <response_label ident = 'LID1_2' select_number='0'>
                    <flow_mat>
                      <material>
                        <mattext uri = " datashow='0'>ASP</mattext>
                      </material>
                    </flow_mat>
                  </response_label>
                </render_choice>
              </response_lid>
            </flow>
          </presentation>
        </item>
      </section>
    </assessment>
  </questestinterop>

```

ตารางที่ 4.2 เอกสารเธิกซ์เอ็มแอลที่ได้จากการแปลงแบบทดสอบของเครื่องมือ (ต่อ)

```

<response_label ident = 'LID1_3' select_number='0'>
  <flow_mat>
    <material>
      <mattext uri = " datashow='0'>WorldWideWeb
</mattext>
    </material>
  </flow_mat>
</response_label>
<response_label ident = 'LID1_4' select_number='0'>
  <flow_mat>
    <material>
      <mattext uri = " datashow='0'>Browser</mattext>
    </material>
  </flow_mat>
</response_label>
</render_choice>
</response_id>
</flow>
</presentation>
<resprocessing>
  <outcomes><decvar/></outcomes>
  <respcondition title = 'Correct'>
    <conditionvar>
      <varequal respident = 'item1'>LID1_4</varequal>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Set'>1.00</setvar>
  </respcondition>
</resprocessing>
</item>

```

ตารางที่ 4.2 เอกสารเ็็กซ์เอ็มแอลที่ได้จากการแปลงแบบทดสอบของเครื่องมือ (ต่อ)

```

<item ident= 'item2' label = 'ก' correct_number = '0' incorrect_number = '0'
itemtype='TEST_MULTIPLE_CHOICE'>
  <qticomment>Question type is Multiple Choice</qticomment>
  <duration>1</duration>
  <presentation>
    <flow>
      <material>
        <mattext uri = " question_show = '0' linkrefid='FB1_1'>ข้อใดไม่ใช่ข้อ
ของ Web Server </mattext>
      </material>
      <response_lid ident = 'LID2' rcardinality = 'Single' rtiming = 'No'>
        <render_choice shuffle = 'Yes'>
          <response_label ident = 'LID2_1' select_number='0'>
            <flow_mat>
              <material>
                <mattext uri = " datashow='0'>Windows</mattext>
              </material>
            </flow_mat>
          </response_label>
          <response_label ident = 'LID2_2' select_number='0'>
            <flow_mat>
              <material>
                <mattext uri = " datashow='0'>IIS</mattext>
              </material>
            </flow_mat>
          </response_label>
          <response_label ident = 'LID2_3' select_number='0'>
            <flow_mat>
              <material>
                <mattext uri = " datashow='0'>Apache</mattext>
              </material>
            </flow_mat>
          </response_label>
        </render_choice>
      </response_lid>
    </flow>
  </presentation>
</item>

```

ตารางที่ 4.2 เอกสารเธิกซ์เอ็มแอลที่ได้จากการแปลงแบบทดสอบของเครื่องมือ (ต่อ)

```

        <response_label ident = 'LID2_4' select_number='0'>
            <flow_mat>
                <material>
                    <mattext uri = " datashow='0'>WebSphere</mattext>
                </material>
            </flow_mat>
        </response_label>
    </render_choice>
</response_lid>
</flow>
</presentation>
<resprocessing>
    <outcomes><decvar/></outcomes>
    <rescondition title = 'Correct'>
        <conditionvar>
            <varequal respident = 'item2'>LID2_1</varequal>
        </conditionvar>
        <setvar action = 'Set'>1.00</setvar>
    </rescondition>
</resprocessing>
</item>
<item ident= 'item3' label = 'ก' correct_number = '0' incorrect_number = '0'
itemtype='TEST_MULTIPLE_CHOICE'>
    <qticomment>Question type is Multiple Choice</qticomment>
    <duration>1</duration>
    <presentation>
        <flow>
            <material>
                <mattext uri = " question_show = '0' linkrefid='FB1_1'>Web Server ใช้
Port เป็นช่องทางในการบริการ</mattext>
            </material>

```

ตารางที่ 4.2 เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เต็มแอลที่ได้จากการแปลงแบบทดสอบของเครื่องมือ (ต่อ)

```

<response_lid ident = 'LID3' rcardinality = 'Single' rtiming = 'No'>
  <render_choice shuffle = 'Yes'>
    <response_label ident = 'LID3_1' select_number='0'>
      <flow_mat>
        <material>
          <mattext uri = " datashow='0'>25</mattext>
        </material>
      </flow_mat>
    </response_label>
    <response_label ident = 'LID3_2' select_number='0'>
      <flow_mat>
        <material>
          <mattext uri = " datashow='0'>80</mattext>
        </material>
      </flow_mat>
    </response_label>
    <response_label ident = 'LID3_3' select_number='0'>
      <flow_mat>
        <material>
          <mattext uri = " datashow='0'>27</mattext>
        </material>
      </flow_mat>
    </response_label>
    <response_label ident = 'LID3_4' select_number='0'>
      <flow_mat>
        <material>
          <mattext uri = " datashow='0'>526</mattext>
        </material>
      </flow_mat>
    </response_label>
  </render_choice>
</response_lid>
</flow>
</presentation>

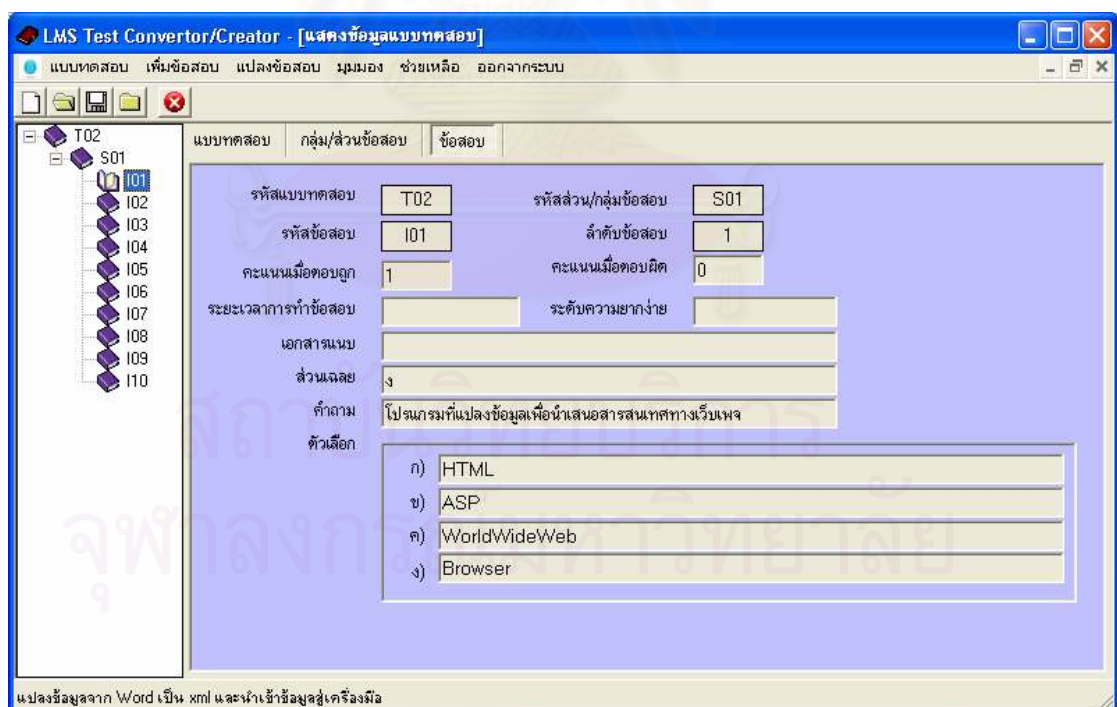
```

ตารางที่ 4.2 เอกสารเ็็กซ์เอ็มแอลที่ได้จากการแปลงแบบทดสอบของเครื่องมือ (ต่อ)

```

<resprocessing>
  <outcomes><decvar/></outcomes>
  <rescondition title = 'Correct'>
    <conditionvar>
      <varequal respident = 'item3'>LID3_2</varequal>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Set'>1.00</setvar>
  </rescondition>
</resprocessing>
</item>
</section>
</assessment>
</questestinterop>

```



รูปที่ 4.13 รายการแบบทดสอบที่แปลงแล้วนำเข้าสู่ฐานข้อมูลระบบ

4.3.3 ทดสอบใช้เครื่องมือนำเข้าแบบทดสอบด้วยข้อสอบในรูปแบบฐานข้อมูล มีขั้นตอนการทดสอบ ประกอบด้วย เตรียมฐานข้อมูลที่ต้องการนำเข้าให้มีรูปแบบตารางในฐานข้อมูลให้ถูกต้อง ใช้เครื่องมือในการนำเข้าข้อมูล สามารถอธิบายขั้นตอนโดยละเอียดดังนี้

- 1) เตรียมต้นฉบับเพิ่มข้อสอบในรูปแบบของตารางในฐานข้อมูลเพื่อทำการทดสอบเครื่องมือ ในการทดสอบผู้วิจัยใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบและแบบถูกผิด จำนวน 60 ข้อ ตัวอย่างข้อมูลแสดงในรูปที่ 4.14 ถึงรูปที่ 4.15

รหัสข้อสอบ	คำถาม/คำสั่ง	คะแนนเมื่อตอบถูก	คำตอบ
1	โปรแกรมที่แปลงข้อมูลเพื่อนำเสนอสารสนเทศทางเว็บเพจ	1 ง	
2	ข้อใดไม่ใช่ชื่อของ Web Server	1 ก	
3	Web Server ใช้ Port เป็นช่องทางในการบริการ	1 ข	
4	โพรโตคอลที่ให้บริการนำเสนอสารสนเทศจากโปรแกรมที่พัฒนาโดย ASP	1 ข	
5	ข้อใดไม่ใช่การเรียกใช้แฟ้มจาก Server ผ่านโพรโตคอลที่ถูกต้อง	1 ง	
6	ข้อใดไม่ใช่ ASP Object	1 ค	
7	ข้อใดไม่ใช่ขบวนการแปลงข้อมูลเป็นสารสนเทศ	1	
8	ประเภทของประสิทธิภาพที่ได้จากการวัดสิ่งที่ถูกผลิตออกมาคือ	1	
9	ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	1	
10	ผลสะท้อนกลับ (Feedback) คือส่วนใดของระบบสารสนเทศ (Information System)	1	
11	IIS เป็นชื่อของ Web Service	1 FALSE	
12	การเรียกใช้โปรแกรมของ ASP ต้องเรียกผ่านโพรโตคอล html	1 true	
13	index.htm เป็น Default Document ของ IIS	1 false	
14	ASP แปลคำสั่งแบบ Complied	1 TRUE	
15	ASP เป็นภาษาที่ประมวลผลฝั่ง Client	1 false	
*	0	1	

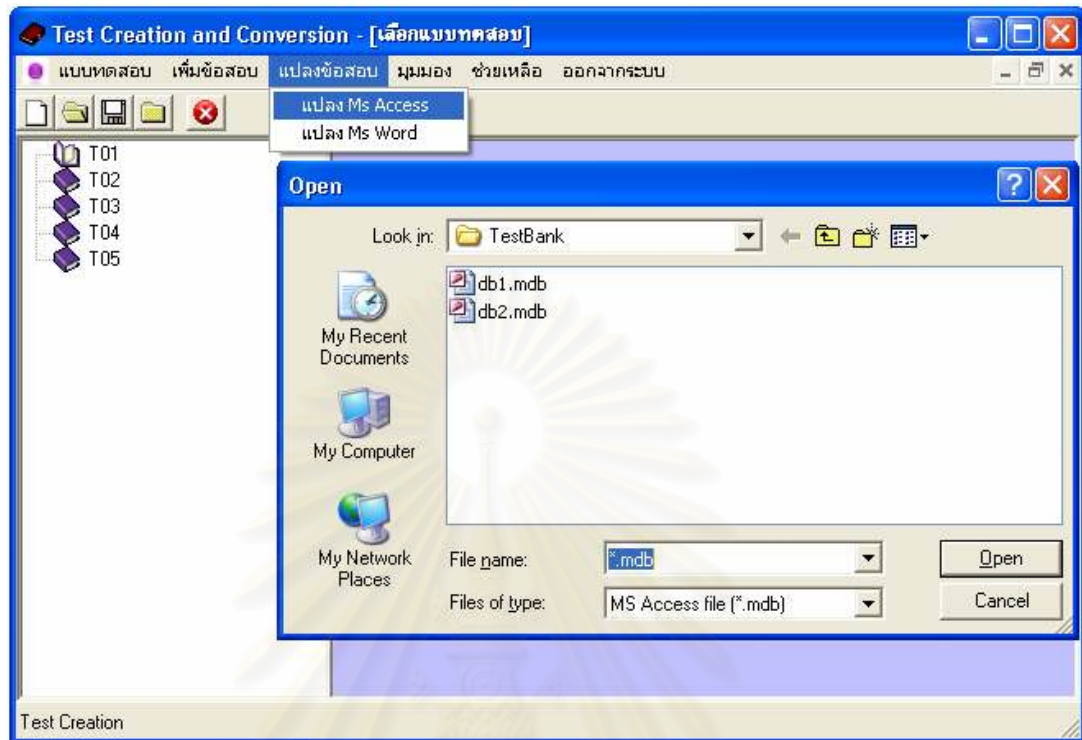
รูปที่ 4.14 ตัวอย่างข้อมูลในตาราง item

Itemid	ชื่อตัวเลือก	คำตอบ
1 ก	HTML	
1 ข	ASP	
1 ค	WorldWideWeb	
1 ง	Browser	
2 ก	Windows	
2 ข	IIS	
2 ค	Apache	
2 ง	WebSphere	
3 ก	25	
3 ข	80	
3 ค	27	
3 ง	526	
4 ก	HTML	
4 ข	HTTP	
4 ค	FTP	
4 ง	SMTP	
5 ก	โพรโตคอล://ชื่อเครื่อง	
5 ข	โพรโตคอล://IP Address	
5 ค	โพรโตคอล://localhost	
5 ง	โพรโตคอล://Path	

Itemid	ชื่อตัวเลือก	คำตอบ
6 ก	Server	
6 ข	Response	
6 ค	Form	
6 ง	Request	
7 ก	Input	
7 ข	Process	
7 ค	Calculate	
7 ง	Output	
8 ก	ประสิทธิผล (Effectiveness)	
8 ข	ประสิทธิภาพ (Efficiency)	
8 ค	ระบบคงที่ (Static)	
8 ง	ระบบเคลื่อนไหว (Dynamic)	
9 ก	ใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ช่วยในการ	
9 ข	สามารถทดสอบผลการตัดสินใจในการ	
9 ค	สามารถช่วยแนะนำทางเลือกในการ	
9 ง	สามารถใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ(Artific	
10 ก	ส่วนแสดงผลที่ใช้ในการทำให้เกิด	
10 ข	ส่วนผลลัพธ์ที่เป็นผลที่เกิดจากการ	
10 ค	ส่วนนำเข้าที่เกิดจากส่วนแสดงผล	
10 ง	ส่วนแสดงผลที่ได้จากการสอบถาม	

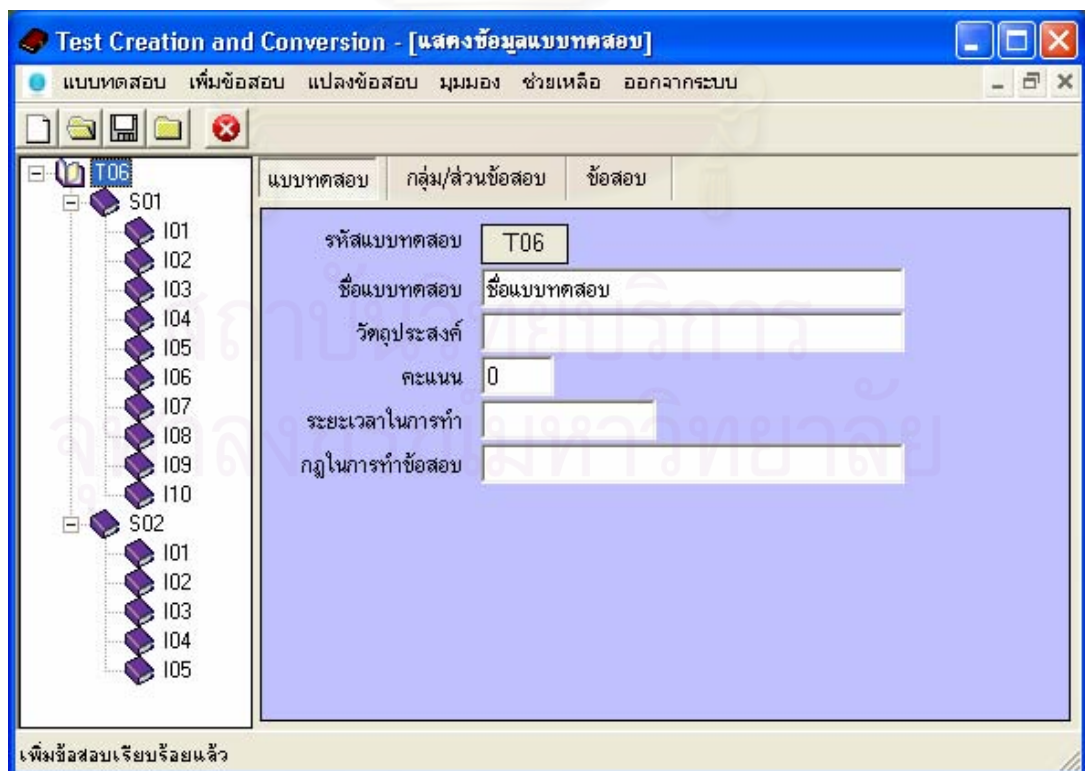
รูปที่ 4.15 ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Choice สำหรับข้อสอบแบบเลือกตอบ

- 2) กำหนดแฟ้มที่ต้องการนำเข้าสู่เครื่องมือ โดยใช้เมนูแปลงข้อสอบ เลือกเมนูย่อย “แปลง Ms Access”



รูปที่ 4.16 กำหนดแฟ้มฐานข้อมูลที่ต้องการนำเข้าสู่เครื่องมือ

- 3) แสดงข้อมูลที่น่าเข้าสู่เครื่องมือ



รูปที่ 4.17 แสดงข้อมูลที่ถูกนำเข้า

4) ผลการทดสอบ

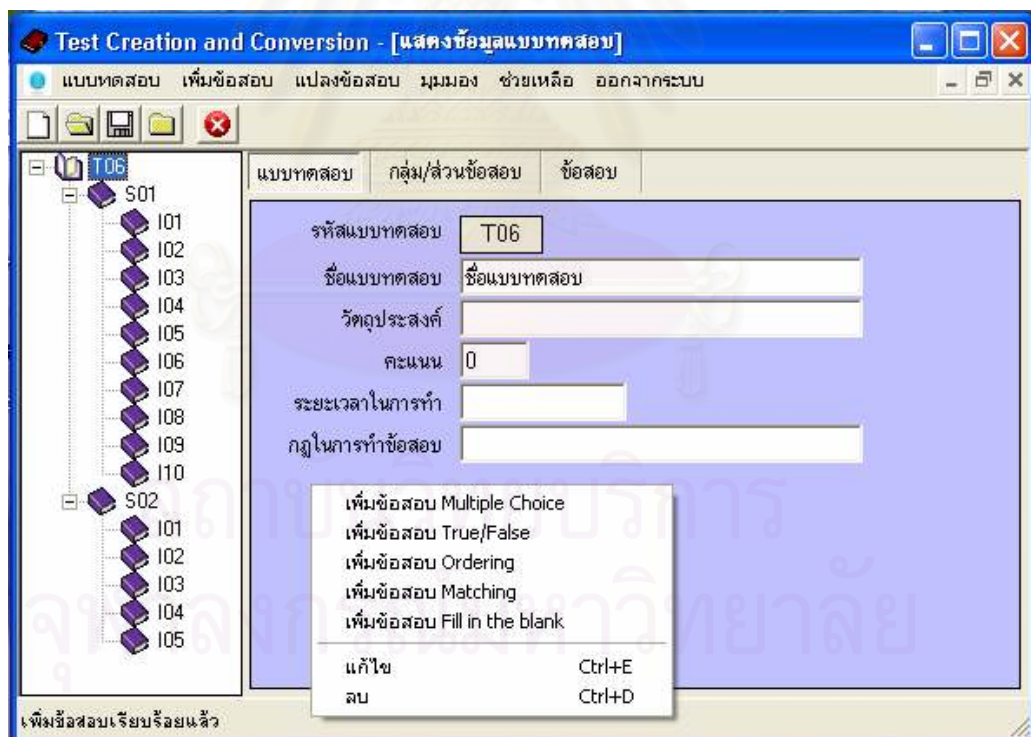
4.1) กรณีกำหนดชื่อตาราง (Table) ชื่อเขตข้อมูล (Field) ตามที่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบของข้อมูลนำเข้าในภาคผนวก ก แล้ว การนำเข้าข้อมูลประสบผลสำเร็จ ได้ข้อมูลครบถ้วน ดังตัวอย่างข้อมูลที่ถูกนำเข้าในรูปที่ 4.17

4.2) กรณีกำหนดชื่อตารางไม่ตรงกัน (ประกอบด้วยตาราง item และ choice) จะแสดงข้อผิดพลาดคือ “ไม่สามารถนำเข้าข้อมูลได้ ให้ตั้งชื่อตาราง item และ choice”

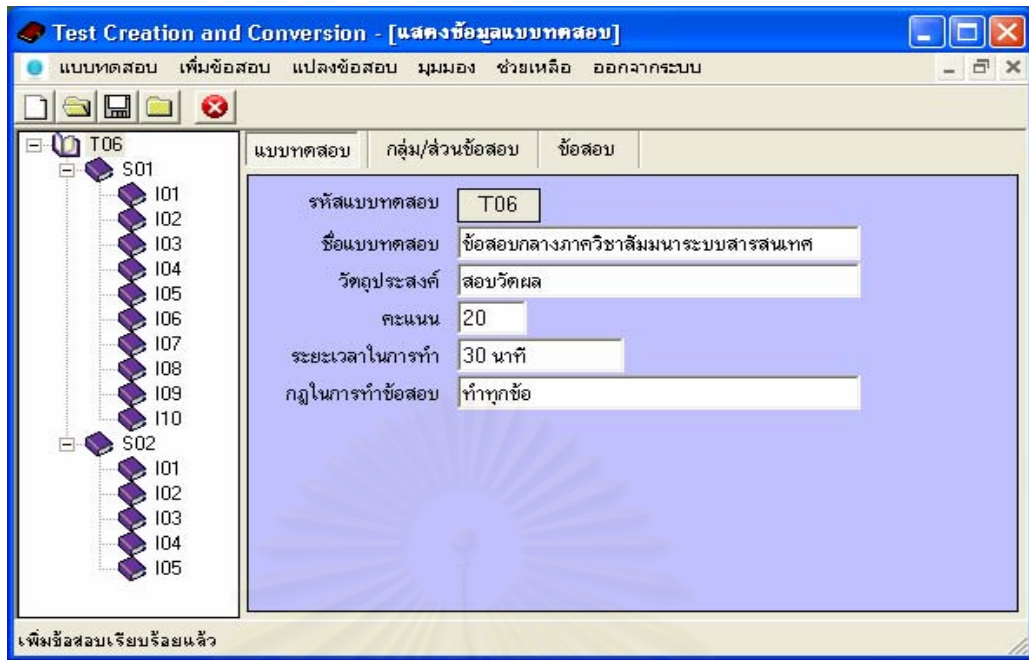
4.3) กรณีกำหนดชื่อตารางตรงตามที่กำหนดในภาคผนวก ก แต่การเรียงลำดับเขตข้อมูลไม่ตรงกัน ข้อมูลที่นำเข้าจะไม่ครบถ้วน มีเพียงส่วนของ assessment ที่ถูกเพิ่มเข้าไปในฐานข้อมูล

4.3.4 ทดสอบใช้เครื่องมือแก้ไขแบบทดสอบ ประกอบด้วย การแก้ไข และการลบข้อมูล

1) การแก้ไขข้อมูล สามารถแก้ไขชุดข้อสอบที่ต้องการจากเมนูทางด้าน ตัวอย่างดังรูปที่ 4.18 และรูปที่ 4.19

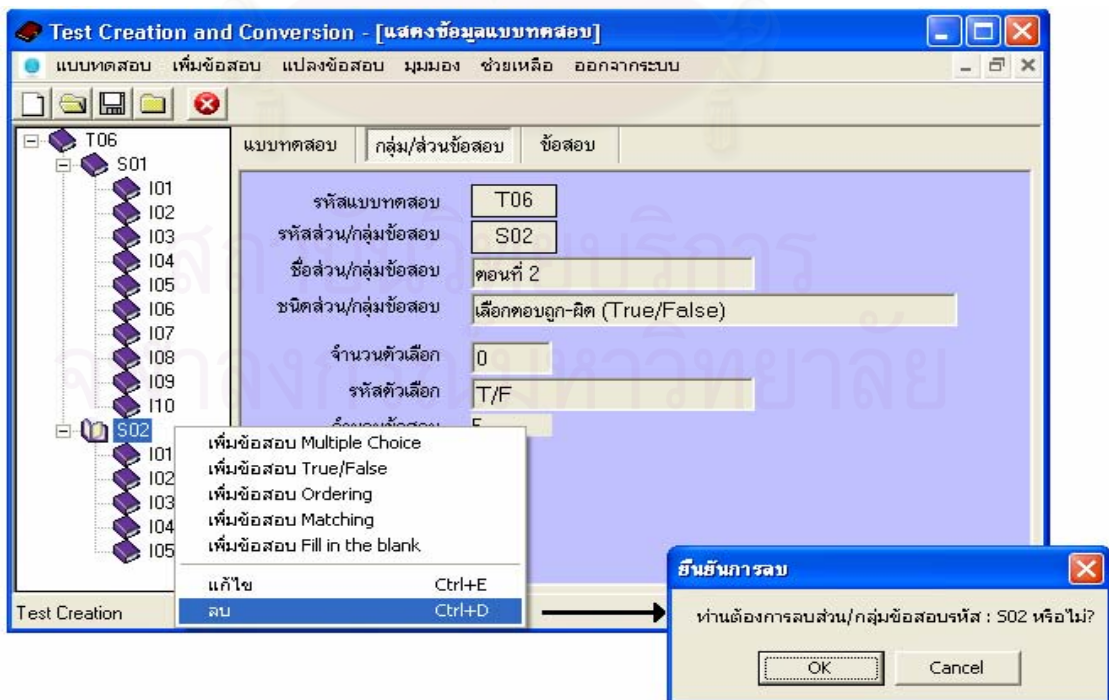


รูปที่ 4.18 แสดงภาพการแก้ไขข้อมูล



รูปที่ 4.19 แสดงภาพข้อมูลที่ได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว

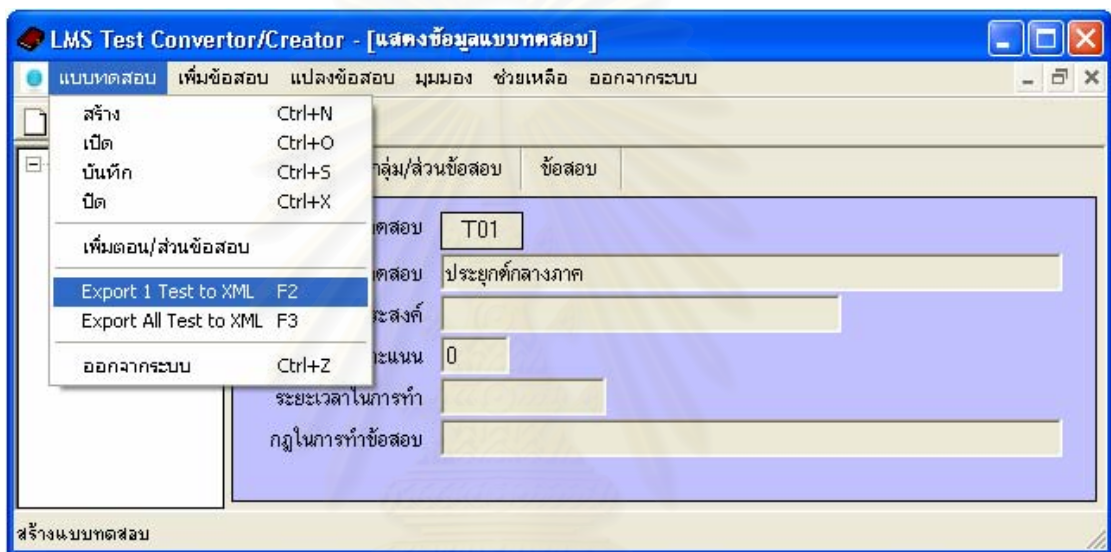
- 2) การลบข้อมูล เลือกชุดข้อสอบ ตอน หรือข้อสอบที่ต้องการลบ การใช้คำสั่งลบข้อมูลเมื่อยืนยันการลบ เครื่องมือจะลบข้อมูลแบบลำดับขั้น กล่าวคือ เมื่อลบข้อมูลชุดข้อสอบ ซึ่งเป็นลำดับขั้นสูงสุด ตอนข้อสอบและข้อสอบที่อยู่ภายใต้ชุดข้อสอบนั้นจะถูกลบด้วย หากลบข้อมูลตอนข้อสอบ ข้อสอบที่อยู่ภายใต้ตอนข้อสอบต้นจะถูกลบออกทั้งหมด แต่ชุดข้อสอบที่อยู่ลำดับขั้นสูงขึ้นไปจะไม่ถูกลบ



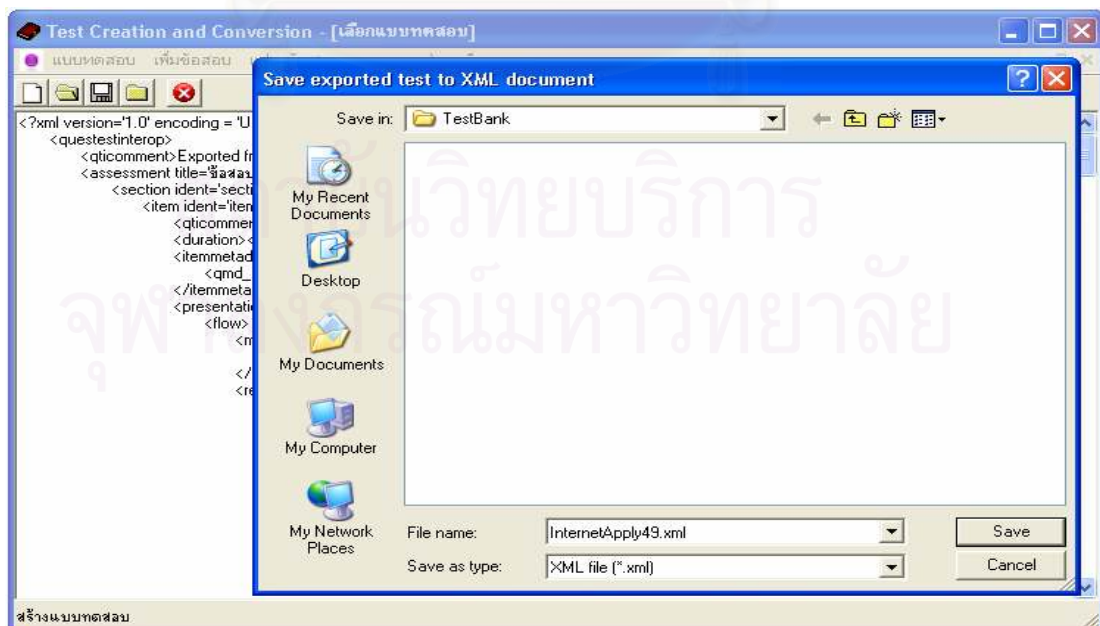
รูปที่ 4.20 แสดงขั้นตอนการลบข้อสอบ

4.3.5 ทดสอบส่งออกเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล โดยที่การส่งออกคือการแปลงแบบทดสอบในฐานข้อมูลของเครื่องมือเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลตามมาตรฐานของไอเอ็มเอสคิวทีไอ ในเครื่องมือหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยชุดข้อสอบหลาย ๆ ชุด เครื่องมือสามารถส่งออก (แปลง) แบบทดสอบได้ครั้งละ 1 ชุดข้อสอบ และ หลายชุดข้อสอบได้ (หมายถึงชุดข้อสอบทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเครื่องมือ)

- 1) ส่งออกแบบทดสอบเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลครั้งละ 1 ชุดข้อสอบ มีขั้นตอนคือ เลือกชุดข้อสอบที่ต้องการส่งออก ใช้คำสั่ง Export 1 Test to XML ในเมนูแบบทดสอบ และ ตั้งชื่อเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล



รูปที่ 4.21 หน้าจอส่งออกเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล 1 ชุดข้อสอบ



รูปที่ 4.22 หน้าจอสำหรับตั้งชื่อเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

```

<?xml version='1.0' encoding = 'UTF-8'?>
<questestinterop>
  <qticomment>Exported from Test Creation DB on 18/2/2550 14:18:17</qticomment>
  <assessment title='ข้อสอบปลายภาควิชาประยุกต์ใช้ internet ปี 2549' ident='assessment1'>
    <section ident='section1'>
      <item ident='item1' label='ก' correct_number='0' incorrect_number='0' itemtype='TEST_MULTIPLE_CHOICE'>
        <qticomment>Question type is Multiple Choice</qticomment>
        <duration></duration>
        <itemmetadata>
          <qmd_levelofdifficulty>0</qmd_levelofdifficulty>
        </itemmetadata>
        <presentation>
          <flow>
            <material>
              <mattext uri=" question_show='0' linkrefid=">ข้อใดคืออินเตอร์เน็ต</mattext>
            </material>
            <response_label ident='LID1' rcardinality='Single' rtiming='No'>
              <render_choice shuffle='Yes'>
                <response_label ident='LID1_1' select_number='0'>
                  <flow_mat>
                    <material>
                      <mattext uri=" datashow='0'>Interconnection Network</mattext>
                    </material>
                  </flow_mat>
                </response_label>
                <response_label ident='LID1_2' select_number='0'>
                  <flow_mat>
                    <material>
                      <mattext uri=" datashow='0'>Inter Network</mattext>
                    </material>
                  </flow_mat>
                </response_label>
                <response_label ident='LID1_3' select_number='0'>
                  <flow_mat>
                    <material>
                      <mattext uri=" datashow='0'>International Network</mattext>
                    </material>
                  </flow_mat>
                </response_label>
              </render_choice>
            </response_label>
          </flow>
        </presentation>
      </item>
    </section>
  </assessment>
</questestinterop>

```

รูปที่ 4.23 หน้าจอเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่ได้จากการแปลง

จากการทดสอบใช้เครื่องมือส่งออกเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลออก ได้ผลลัพธ์จากการส่งออกข้อมูลที่รองรับมาตรฐานไอดีเอ็มเอสคิวทีไอ แสดงในตารางที่ 4.3 ถึงตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.3 เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียว

```

<?xml version='1.0' encoding = 'UTF-8'?>
<questestinterop>
  <qticomment>Exported from Test Creation DB on 18/2/2550</qticomment>
  <assessment title='ข้อสอบปลายภาควิชาประยุกต์ใช้ internet ปี 2549'
ident='assessment1'>
    <section ident='section1'>
      <item ident='item1' label='ก' correct_number='0' incorrect_number='0'
itemtype='TEST_MULTIPLE_CHOICE'>
        <qticomment>Question type is Multiple Choice</qticomment>

```

ตารางที่ 4.3 เอกสารเธิ์กซ์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียว (ต่อ)

```

<duration>0</duration>
  <itemmetadata>
    <qmd_levelofdifficulty>0</qmd_levelofdifficulty>
  </itemmetadata>
<presentation>
  <flow>
    <material>
      <mattext uri=" question_show='0' linkrefid=" ">ข้อใดคืออินเทอร์เน็ต</mattext>
    </material>
    <response_lid ident='LID1' rcardinality='Single' rtiming='No'>
      <render_choice shuffle='Yes'>
        <response_label ident='LID1_ก' select_number='0'>
          <flow_mat>
            <material>
              <mattext uri=" datashow='0'>Interconnection Network</mattext>
            </material>
          </flow_mat>
        </response_label>
        <response_label ident='LID1_ข' select_number='0'>
          <flow_mat>
            <material>
              <mattext uri=" datashow='0'>Inter Network</mattext>
            </material>
          </flow_mat>
        </response_label>
        <response_label ident='LID1_ค' select_number='0'>
          <flow_mat>
            <material>
              <mattext uri=" datashow='0'>International Network</mattext>
            </material>
          </flow_mat>
        </response_label>
        <response_label ident='LID1_ง' select_number='0'>

```

ตารางที่ 4.3 เอกสารเธิกซ์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียว (ต่อ)

```

    <flow_mat>
      <material>
        <mattext uri=" datashow='0'>Internal Network</mattext>
      </material>
    </flow_mat>
  </response_label>
</render_choice>
</response_lid>
</flow>
</presentation>
<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar></decvar>
  </outcomes>
  <rescondition title = 'Correct'>
    <conditionvar>
      <varequal respident = 'LID1'>LID1_ก</varequal>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Set'>0</setvar>
  </rescondition>
  <rescondition title = 'InCorrect'>
    <conditionvar>
      <not>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_ก</varequal>
      </not>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Set'>0</setvar>
  </rescondition>
</resprocessing>
</item>
</section>
</assessment>
</questestinterop>

```

ตารางที่ 4.4 เอกสารไอดีเอ็มแอลของข้อสอบประเภทเลือกตอบถูกผิด

```

<?xml version='1.0' encoding = 'UTF-8'?>
<questestinterop>
  <qticomment>Exported from Test Creation DB </qticomment>
  <assessment title='InternetApplyTF' ident='assesment2'>
    <section ident='section1'>
      <item ident='item1' label='T' correct_number='0' incorrect_number='0'
itemtype='TEST_TRUE_FALSE'>
        <qticomment>Question type is True False</qticomment>
        <duration></duration>
        <itemmetadata>
          <qmd_levelofdifficulty>0</qmd_levelofdifficulty>
        </itemmetadata>
        <presentation>
          <flow>
            <material>
              <mattext uri="" question_show='0' linkrefid="">ASP เป็นภาษาที่ประมวลผล
ฝั่ง Client</mattext>
            </material>
            <response_lid ident='LID1' rcardinality='Single' rtiming='No'>
              <render_choice shuffle='No'>
                <response_label ident='LID1_T' select_number='0'>
                  <flow_mat>
                    <material>
                      <mattext uri="" datashow='0'>TRUE</mattext>
                    </material>
                  </flow_mat>
                </response_label>
                <response_label ident='LID1_F' select_number='1'>
                  <flow_mat>
                    <material>
                      <mattext uri="" datashow='0'>FALSE</mattext>
                    </material>
                  </flow_mat>
                </response_label>
              </render_choice>
            </response_lid>
          </flow>
        </presentation>

```


ตารางที่ 4.4 เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทเลือกตอบถูกผิด (ต่อ)

```

    <resprocessing>
      <outcomes><decvar></decvar></outcomes>
      <respcondition title = 'Correct'>
        <conditionvar>
          <varequal respident = 'LID1'>LID1_F</varequal>
        </conditionvar>
        <setvar action = 'Set'>0</setvar>
      </respcondition>
      <respcondition title = 'InCorrect'>
        <conditionvar>
          <varequal respident = 'LID1'>LID1_T</varequal>
        </conditionvar>
        <setvar action = 'Set'>0</setvar>
      </respcondition>
    </resprocessing>
  </item>
</section>
</assessment>
</questestinterop>

```

ตารางที่ 4.5 เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทเรียงลำดับ

```

<?xml version='1.0' encoding = 'UTF-8'?>
<questestinterop>
  <qticomment>Exported from Test Creation DB </qticomment>
  <assessment title='InternetApplyOD' ident='assesment3'>
    <section ident='section1'>
      <item ident='item1' label='A' correct_number='5' incorrect_number='0'
Item Type = 'TEST_ORDERING'>
        <qticomment>Question type is Ordering</qticomment>
        <duration></duration>
        <itemmetadata>
          <qmd_levelofdifficulty>0</qmd_levelofdifficulty>
        </itemmetadata>

```

ตารางที่ 4.5 เอกสารเธิกซ์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทเรียงลำดับ (ต่อ)

```

<presentation>
  <flow>
    <material>
      <mattext uri=" question_show='0' linkrefid=">จงเรียงลำดับการเขียน
คำสั่ง SELECT ตามรูปแบบที่ถูกต้องที่สุด</mattext>
    </material>
    <response_lid ident='LID1' rcardinality='Ordered' rtiming='No'>
      <render_choice shuffle='Yes'>
        <response_label ident='LID1_A' select_number='0'>
          <flow_mat>
            <material>
              <mattext uri=" datashow='0'>FROM</mattext>
            </material>
          </flow_mat>
        </response_label>
        <response_label ident='LID1_B' select_number='0'>
          <flow_mat>
            <material>
              <mattext uri=" datashow='0'>SELECT</mattext>
            </material>
          </flow_mat>
        </response_label>
        <response_label ident='LID1_C' select_number='0'>
          <flow_mat>
            <material>
              <mattext uri=" datashow='0'>WHERE</mattext>
            </material>
          </flow_mat>
        </response_label>
        <response_label ident='LID1_D' select_number='0'>
          <flow_mat>
            <material>
              <mattext uri=" datashow='0'>*</mattext>
            </material>
          </flow_mat>
        </response_label>

```

ตารางที่ 4.5 เอกสารเธิกซ์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทเรียงลำดับ (ต่อ)

```

    <response_label id='LID1_E' select_number='0'>
      <flow_mat>
        <material>
          <mattext uri="" datashow='0'>ORDER</mattext>
        </material>
      </flow_mat>
    </response_label>
  </render_choice>
</response_lid>
</flow>
</presentation>
<resprocessing>
  <outcomes><decvar/></outcomes>
  <respcondition title = 'Correct' select_number = '1' >
    <conditionvar>
      <varequal respident = 'LID1'>LID1_B</varequal>
      <varequal respident = 'LID1'>LID1_D</varequal>
      <varequal respident = 'LID1'>LID1_A</varequal>
      <varequal respident = 'LID1'>LID1_C</varequal>
      <varequal respident = 'LID1'>LID1_E</varequal>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Add'>5</setvar>
  </respcondition>
  <respcondition title = 'InCorrect'>
    <conditionvar>
      <not>
        <and>
          <varequal respident = 'LID1'>LID1_B</varequal>
          <varequal respident = 'LID1'>LID1_D</varequal>
          <varequal respident = 'LID1'>LID1_A</varequal>
          <varequal respident = 'LID1'>LID1_C</varequal>
          <varequal respident = 'LID1'>LID1_E</varequal>
        </and>
      </not>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Add'>0</setvar>
  </respcondition>

```

ตารางที่ 4.5 เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทเรียงลำดับ (ต่อ)

```

    <respcondition title = 'Correct' select_number = '1' >
      <conditionvar>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_D</varequal>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_B</varequal>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_A</varequal>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_C</varequal>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_E</varequal>
      </conditionvar>
      <setvar action = 'Add'>3</setvar>
    </respcondition>
    <respcondition title = 'Correct' select_number = '1' >
      <conditionvar>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_B</varequal>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_A</varequal>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_D</varequal>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_C</varequal>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_E</varequal>
      </conditionvar>
      <setvar action = 'Add'>3</setvar>
    </respcondition>
    <respcondition title = 'Correct' select_number = '1' >
      <conditionvar>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_B</varequal>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_A</varequal>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_D</varequal>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_E</varequal>
        <varequal respident = 'LID1'>LID1_C</varequal>
      </conditionvar>
      <setvar action = 'Add'>2</setvar>
    </respcondition>
  </resprocessing>
</item>
</section>
</assessment>
</questestinterop>

```

ตารางที่ 4.6 เอกสารเวิร์กชีตเอ็มแอลของข้อสอบประเภทจับคู่

```

<?xml version='1.0' encoding = 'UTF-8'?>
<questestinterop>
  <qticomment>Exported from Test Creation DB </qticomment>
  <assessment title = 'InternetApplyMT' ident = 'assesment4'>
    <section ident = 'section1'>
      <item ident = 'item1' itemtype='TEST_MATCHING'>
        <qticomment>Question type is Matching</qticomment>
        <duration>0</duration>
        <itemmetadata>
          <qmd_levelofdifficulty>1</qmd_levelofdifficulty>
        </itemmetadata>
        <presentation>
          <flow>
            <material>
              <mattext question_show = '0'>จงจับคู่ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน</mattext>
            </material>
            <response_str ident = 'RPS1_1' label = 'A' rcardinality = 'Ordered' rtiming =
'No' correct_number='0' incorrect_number='0'>
              <render_choice shuffle='No'>
                <flow_mat>
                  <material>
                    <mattext linkrefid='FB1_1' data_show='0' uri="">Internet
Information Services</mattext>
                  </material>
                </flow_mat>
              </render_choice>
            </response_str>

```

ตารางที่ 4.6 เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เต็มแอลของข้อสอบประเภทจับคู่ (ต่อ)

```

    <response_str ident = 'RPS1_2' label = 'A' rcardinality = 'Ordered' rtiming =
'No' correct_number='0' incorrect_number='0'>
      <render_choice shuffle='No'>
        <flow_mat>
          <material>
            <mattext linkrefid='FB1_2' data_show='0' uri="">Recordset
Method</mattext>
          </material>
        </flow_mat>
      </render_choice>
    </response_str>
    <response_str ident = 'RPS1_3' label = 'A' rcardinality = 'Ordered' rtiming =
'No' correct_number='0' incorrect_number='0'>
      <render_choice shuffle='No'>
        <flow_mat>
          <material>
            <mattext linkrefid='FB1_3' data_show='0' uri="">Form
Method</mattext>
          </material>
        </flow_mat>
      </render_choice>
    </response_str>
    <response_str ident = 'RPS1_4' label = 'A' rcardinality = 'Ordered'
rtiming = 'No' correct_number='0' incorrect_number='0'>
      <render_choice shuffle='No'>
        <flow_mat>
          <material>
            <mattext linkrefid='FB1_4' data_show='0'
uri="">HTTP</mattext>
          </material>
        </flow_mat>
      </render_choice>
    </response_str>

```

ตารางที่ 4.6 เอกสารเธิกซ์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทจับคู่ (ต่อ)

```

    <response_str ident = 'RPS1_5' label = 'A' rcardinality = 'Ordered'
rtiming = 'No' correct_number='0' incorrect_number='0'>
    <render_choice shuffle='No'>
        <flow_mat>
            <material>
                <mattext linkrefid='FB1_5' data_show='0'
uri=">IF..THEN..ELSE</mattext>
            </material>
        </flow_mat>
    </render_choice>
</response_str>
<response_lid ident = 'LID1'>
<render_choice shuffle='No'>
    <response_label ident='LID1_A' select_number='0'>
        <flow_mat>
            <material>
                <mattext data_show='0'>EOF</mattext>
            </material>
        </flow_mat>
    </response_label>
    <response_label ident='LID1_B' select_number='0'>
        <flow_mat>
            <material>
                <mattext data_show='0'>POST</mattext>
            </material>
        </flow_mat>
    </response_label>
    <response_label ident='LID1_C' select_number='0'>
        <flow_mat>
            <material>
                <mattext data_show='0'>Language</mattext>
            </material>
        </flow_mat>
    </response_label>

```

ตารางที่ 4.6 เอกสารเธิกซ์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทจับคู่ (ต่อ)

```

<response_label ident='LID1_D' select_number='0'>
  <flow_mat>
    <material>
      <mattext data_show='0'>Move Next</mattext>
    </material>
  </flow_mat>
</response_label>
<response_label ident='LID1_E' select_number='0'>
  <flow_mat>
    <material>
      <mattext data_show='0'>Web Server</mattext>
    </material>
  </flow_mat>
</response_label>
<response_label ident='LID1_F' select_number='0'>
  <flow_mat>
    <material>
      <mattext data_show='0'>Browser</mattext>
    </material>
  </flow_mat>
</response_label>
<response_label ident='LID1_G' select_number='0'>
  <flow_mat>
    <material>
      <mattext data_show='0'>Protocol</mattext>
    </material>
  </flow_mat>
</response_label>
<response_label ident='LID1_H' select_number='0'>
  <flow_mat>
    <material>
      <mattext data_show='0'>Statement</mattext>
    </material>
  </flow_mat>
</response_label>
</render_choice>
</response_lid>
</flow>
</presentation>

```


ตารางที่ 4.6 เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เต็มแอลของข้อสอบประเภทจับคู่ (ต่อ)

```

<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar varname='VAR1_1' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
  </outcomes>
  <respcondition>
    <conditionvar>
      <varequal resident = 'RPS1_1'>LID1_E</varequal>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Add' varname='VAR1_1'>1</setvar>
  </respcondition>
</resprocessing>
<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar varname='VAR1_1' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
  </outcomes>
  <respcondition>
    <conditionvar>
      <not><varequal resident = 'RPS1_1'>LID1_E</varequal></not>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Add' varname='VAR1_1'>0</setvar>
  </respcondition>
</resprocessing>
<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar varname='VAR1_2' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
  </outcomes>
  <respcondition>
    <conditionvar>
      <varequal resident = 'RPS1_2'>LID1_D</varequal>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Add' varname='VAR1_2'>1</setvar>
  </respcondition>
</resprocessing>

```

ตารางที่ 4.6 เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เต็มแอลของข้อสอบประเภทจับคู่ (ต่อ)

```

<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar varname='VAR1_2' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
  </outcomes>
  <respcondition>
    <conditionvar>
      <not><varequal respident = 'RPS1_2'>LID1_D</varequal></not>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Add' varname='VAR1_2'>0</setvar>
  </respcondition>
</resprocessing>
<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar varname='VAR1_3' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
  </outcomes>
  <respcondition>
    <conditionvar>
      <varequal respident = 'RPS1_3'>LID1_B</varequal>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Add' varname='VAR1_3'>1</setvar>
  </respcondition>
</resprocessing>
<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar varname='VAR1_3' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
  </outcomes>
  <respcondition>
    <conditionvar>
      <not><varequal respident = 'RPS1_3'>LID1_B</varequal></not>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Add' varname='VAR1_3'>0</setvar>
  </respcondition>
</resprocessing>

```

ตารางที่ 4.6 เอกสารเวิร์กชีตเอ็มแอลของข้อสอบประเภทจับคู่ (ต่อ)

```

<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar varname='VAR1_4' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
  </outcomes>
  <respcondition>
    <conditionvar>
      <varequal respident = 'RPS1_4'>LID1_G</varequal>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Add' varname='VAR1_4'>1</setvar>
  </respcondition>
</resprocessing>
<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar varname='VAR1_4' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
  </outcomes>
  <respcondition>
    <conditionvar>
      <not><varequal respident = 'RPS1_4'>LID1_G</varequal></not>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Add' varname='VAR1_4'>0</setvar>
  </respcondition>
</resprocessing>
<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar varname='VAR1_5' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
  </outcomes>
  <respcondition>
    <conditionvar>
      <varequal respident = 'RPS1_5'>LID1_H</varequal>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Add' varname='VAR1_5'>1</setvar>
  </respcondition>
</resprocessing>

```

ตารางที่ 4.6 เอกสารเธิกซ์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทจับคู่ (ต่อ)

```

    <resprocessing>
      <outcomes>
        <decvar varname='VAR1_5' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
      </outcomes>
      <respcondition>
        <conditionvar>
          <not><varequal resident = 'RPS1_5'>LID1_H</varequal></not>
        </conditionvar>
        <setvar action = 'Add' varname='VAR1_5'>0</setvar>
      </respcondition>
    </resprocessing>
  </item>
</section>
</assessment>
</questestinterop>

```

ตารางที่ 4.7 เอกสารเธิกซ์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทเติมคำในช่องว่าง

```

<?xml version='1.0' encoding = 'utf-8'?>
<questestinterop>
  <qticomment>Exported from Test Creation DB on 23/2/2550 </qticomment>
  <assessment title = 'InternetApplyFB' ident = 'T05'>
    <section ident = 'S01'>
      <item ident = 'I1' itemtype='TEST_FILL_IN_BLANK'>
        <qticomment>Question type is Fill in the blank</qticomment>
        <duration>1</duration>
        <itemmetadata>
          <qmd_levelofdifficulty>1</qmd_levelofdifficulty>
        </itemmetadata>
        <presentation>
          <flow>
            <material>
              <mattext question_show = '0' word_show='Show'>จงเติมคำในช่องว่างให้
สมบูรณ์</mattext>
            </material>
          </flow>
        </presentation>
      </item>
    </section>
  </assessment>
</questestinterop>

```

ตารางที่ 4.7 เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เต็มแอลของข้อสอบประเภทเติมคำในช่องว่าง (ต่อ)

```

    <response_str ident = 'RPS1_1' rcardinality = 'Single' rtiming = 'No'
correct_number = '1' incorrect_number = '0'>
    <render_fib fibtype='String' prompt='Box'>
    <flow_mat>
    <material>
    <mattext linkrefid=" datashow='0'>IIS เป็นโปรแกรม </mattext>
    </material>
    <response_label ident = '1'></response_label>
    </flow_mat>
    </render_fib>
</response_str>
    <response_str ident = 'RPS1_2' rcardinality = 'Single' rtiming = 'No'
correct_number = '0' incorrect_number = '1'>
    <render_fib fibtype='String' prompt='Box'>
    <flow_mat>
    <material>
    <mattext linkrefid=" datashow='0'>ที่รันอยู่บนระบบปฏิบัติการ
</mattext>
    </material>
    <response_label ident = '1'></response_label>
    </flow_mat>
    </render_fib>
</response_str>
    <response_str ident = 'RPS1_3' rcardinality = 'Single' rtiming = 'No'
correct_number = '1' incorrect_number = '0'>
    <render_fib fibtype='String' prompt='Box'>
    <flow_mat>
    <material>
    <mattext linkrefid=" datashow='0'>เมื่อเขียนโปรแกรมด้วย ASP จะ
ประมวลผลฝั่ง </mattext>
    </material>
    <response_label ident = '1'></response_label>
    </flow_mat>
    </render_fib>
</response_str>

```

ตารางที่ 4.7 เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทเติมคำในช่องว่าง (ต่อ)

```

    <response_str ident = 'RPS1_4' rcardinality = 'Single' rtiming = 'No'
correct_number = '0' incorrect_number = '1'>
    <render_fib fibtype='String' prompt='Box'>
        <flow_mat>
            <material>
                <mattext linkrefid=" datashow='0'> สามารถเรียกใช้โปรแกรมผ่าน
โทรโตคอล </mattext>
            </material>
            <response_label ident = '1'></response_label>
        </flow_mat>
    </render_fib>
</response_str>
<response_lid ident = 'LID'>
    <render_choice shuffle='No'> </render_choice>
</response_lid>
</flow>
</presentation>
<resprocessing>
    <outcomes>
        <decvar varname='VAR1_1' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
    </outcomes>
    <respcondition>
        <conditionvar>
            <varequal respident = 'RPS1_1' case='No'>Web Server</varequal>
        </conditionvar>
        <setvar action = 'Add' varname='VAR1_1'>1</setvar>
    </respcondition>
</resprocessing>
<resprocessing>
    <outcomes>
        <decvar varname='VAR1_1' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
    </outcomes>

```

ตารางที่ 4.7 เอกสารเอกซ์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทเติมคำในช่องว่าง (ต่อ)

```

<respcondition>
  <conditionvar>
    <not>
      <varequal respident = 'RPS1_1' case='No'>Web Server</varequal>
    </not>
  </conditionvar>
  <setvar action = 'Add' varname='VAR1_1'>0</setvar>
</respcondition>
</resprocessing>
<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar varname='VAR1_2' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
  </outcomes>
  <respcondition>
    <conditionvar>
      <varequal respident = 'RPS1_2' case='No'>Windows</varequal>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Add' varname='VAR1_2'>1</setvar>
  </respcondition>
</resprocessing>
<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar varname='VAR1_2' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
  </outcomes>
  <respcondition>
    <conditionvar>
      <not>
        <varequal respident = 'RPS1_2' case='No'>Windows</varequal>
      </not>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Add' varname='VAR1_2'>0</setvar>
  </respcondition>
</resprocessing>

```

ตารางที่ 4.7 เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทเติมคำในช่องว่าง (ต่อ)

```

<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar varname='VAR1_3' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
  </outcomes>
  <respcondition>
    <conditionvar>
      <varequal respident = 'RPS1_3' case='No'>Client</varequal>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Add' varname='VAR1_3'>1</setvar>
  </respcondition>
</resprocessing>
<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar varname='VAR1_3' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
  </outcomes>
  <respcondition>
    <conditionvar>
      <not>
        <varequal respident = 'RPS1_3' case='No'>Client</varequal>
      </not>
    </conditionvar>
    <setvar action = 'Add' varname='VAR1_3'>0</setvar>
  </respcondition>
</resprocessing>
<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar varname='VAR1_4' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
  </outcomes>
  <respcondition>
    <conditionvar>

```


ตารางที่ 4.7 เอกสารเธิกซ์เอ็มแอลของข้อสอบประเภทเติมคำในช่องว่าง (ต่อ)

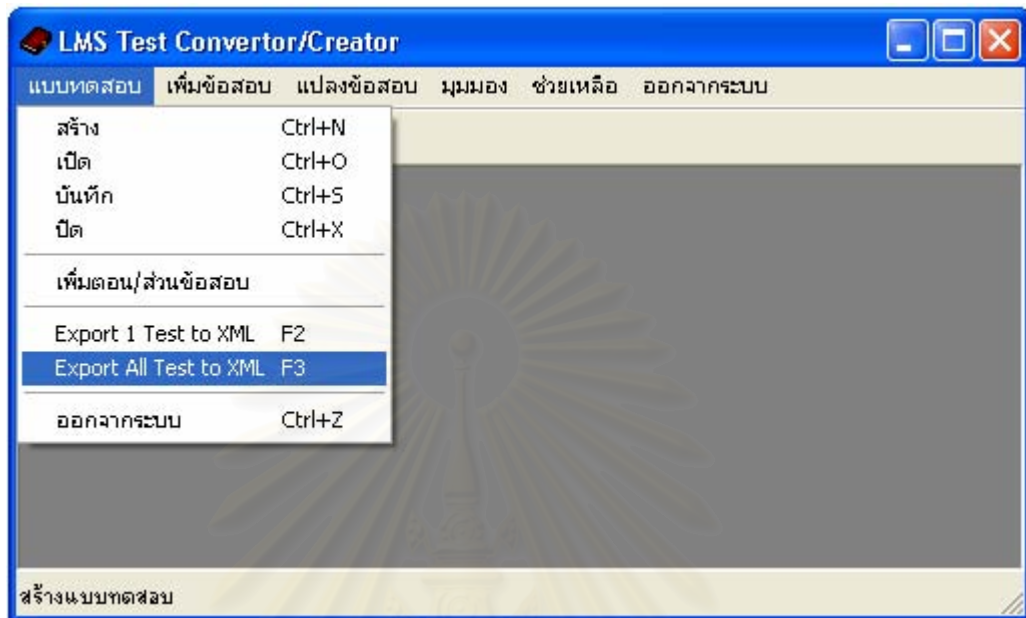
```

        <varequal respident = 'RPS1_4' case='No'>HTTP</varequal>
    </conditionvar>

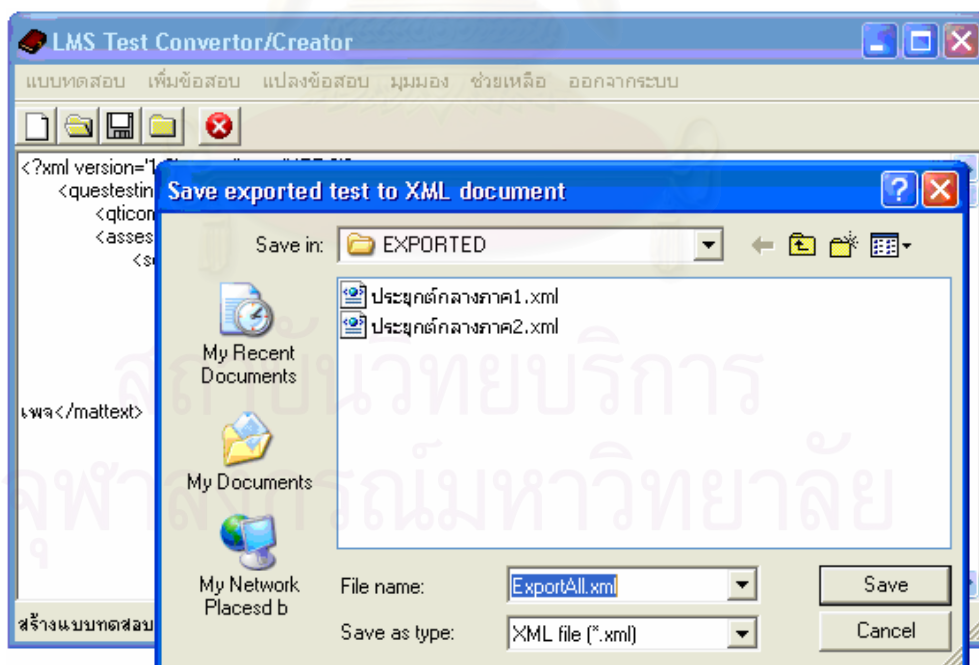
    <setvar action = 'Add' varname='VAR1_4'>1</setvar>
</respcondition>
</resprocessing>
<resprocessing>
    <outcomes>
        <decvar varname='VAR1_4' vartype='Decimal' defaultvar='0'/>
    </outcomes>
    <respcondition>
        <conditionvar>
            <not>
                <varequal respident = 'RPS1_4' case='No'>HTTP</varequal>
            </not>
        </conditionvar>
        <setvar action = 'Add' varname='VAR1_4'>0</setvar>
    </respcondition>
</resprocessing>
</item>
</section>
</assessment>
</questestinterop>

```

- 2) ส่งออกแบบทดสอบเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลทุกชุดข้อสอบที่มีอยู่ในฐานข้อมูลของเครื่องมือ ใช้คำสั่ง Export All Test to XML ในเมนู แบบทดสอบ จากนั้นจึงตั้งชื่อเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล



รูปที่ 4.24 หน้าจอส่งออกชุดข้อสอบทุกชุดในฐานข้อมูลของเครื่องมือเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล



รูปที่ 4.25 หน้าจอตั้งชื่อเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลของการส่งออกชุดข้อสอบทุกชุด

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <questestinterop>
  <qticomment>Exported from Test Creation DB on 15/4/2550
    13:51:43</qticomment>
  - <assessment title="ประยุกต์กลางภาค49" ident="T01">
    + <section ident="S01">
    + <section ident="S02">
    + <section ident="S03">
    + <section ident="S04">
    + <section ident="S05">
    </assessment>
  - <assessment title="สัมมนาระบบสารสนเทศปลายภาค49" ident="T02">
    + <section ident="S01">
    </assessment>
  </questestinterop>

```

รูปที่ 4.26 หน้าจอเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลจากการส่งออกชุดข้อสอบทุกชุด

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <questestinterop>
  <qticomment>Exported from Test Creation DB on 15/4/2550 13:51:43</qticomment>
  - <assessment title="ประยุกต์กลางภาค49" ident="T01">
    - <section ident="S01">
      + <item ident="Item1" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0" itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="Item2" label="ก" correct_number="0" incorrect_number="0" itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
    </section>
    + <section ident="S02">
    + <section ident="S03">
    + <section ident="S04">
    + <section ident="S05">
    </assessment>
  - <assessment title="สัมมนาระบบสารสนเทศปลายภาค49" ident="T02">
    - <section ident="S01">
      - <item ident="Item1" label="ก" correct_number="1" incorrect_number="0" itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
        <qticomment>Question type is Multiple Choice</qticomment>
        <duration />
        + <itemmetadata>
        + <presentation>
        + <resprocessing>
      </item>
      + <item ident="Item2" label="ก" correct_number="1" incorrect_number="0" itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="Item3" label="ก" correct_number="1" incorrect_number="0" itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="Item4" label="ก" correct_number="1" incorrect_number="0" itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="Item5" label="ก" correct_number="1" incorrect_number="0" itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="Item6" label="ก" correct_number="1" incorrect_number="0" itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="Item7" label="ก" correct_number="1" incorrect_number="0" itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="Item8" label="ก" correct_number="1" incorrect_number="0" itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="Item9" label="ก" correct_number="1" incorrect_number="0" itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
      + <item ident="Item10" label="ก" correct_number="1" incorrect_number="0" itemtype="TEST_MULTIPLE_CHOICE">
    </section>
    </assessment>
  </questestinterop>

```

รูปที่ 4.27 รายละเอียดเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลขยายจากรูปที่ 4.36

4.3.6 ทดสอบนำเข้าเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลสู่ระบบการจัดการเรียนการสอน

วัตถุประสงค์ของเครื่องมือคือแก้ปัญหาในการนำข้อมูลกลับมาใช้และสามารถแลกเปลี่ยนและใช้เนื้อหาพร้อมกันได้ การที่จะทดสอบได้ว่าเครื่องมือนี้มีความสามารถตามวัตถุประสงค์คือสามารถนำเอาผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องมือ (เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล) ไปใช้กับระบบการจัดการเรียนการสอนที่สนับสนุนมาตรฐานการแลกเปลี่ยนเนื้อหาเดียวกันได้

วิธีการทดสอบ ผู้วิจัยได้ทดสอบนำเข้าผลลัพธ์เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลที่ได้จากเครื่องมือเข้าสู่ระบบการจัดการเรียนการสอนของกระทรวงศึกษา ที่อยู่ระบบ <http://www.lms.moe.go.th> มีขั้นตอนการทำงานและรายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง ผลการทดสอบระบบเป็นดังนี้

- 1) ผลลัพธ์จากการแปลงเอกสารประมวลผลค่าเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล สามารถนำข้อมูลกลับมาใช้ได้ครบถ้วนทุกข้อมูล
- 2) ผลลัพธ์จากการส่งออกข้อมูลเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลจากชุดข้อสอบ 1 ชุด (1 assessment) สามารถแลกเปลี่ยนและใช้เนื้อหาชุดข้อสอบร่วมกันระหว่างเครื่องมือและระบบการจัดการเรียนการสอนได้
- 3) ผลลัพธ์จากการส่งออกข้อมูลเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลจากชุดข้อสอบมากกว่า 1 ชุด ระบบการจัดการเรียนการสอนสามารถสร้างชุดข้อสอบได้เท่ากับจำนวน assessment ของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลที่เป็นผลลัพธ์ของเครื่องมือได้

4.4 การนำเครื่องมือไปใช้งานจริง

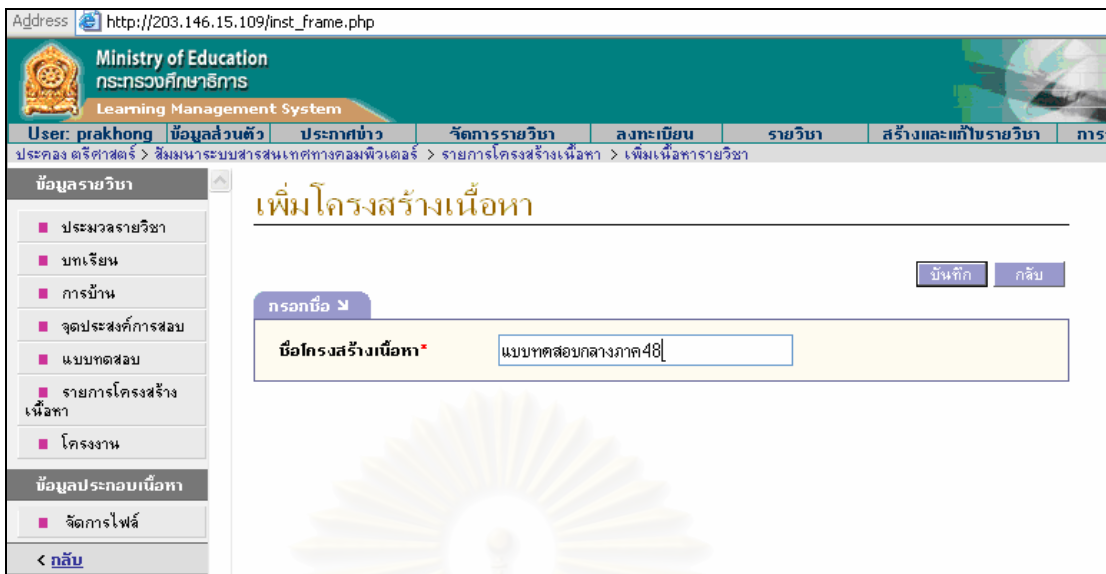
หลังจากทดสอบเครื่องมือและผลการทดสอบถูกต้อง สามารถสร้าง แปลงแบบทดสอบ และส่งออกเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลตามมาตรฐานไอเอ็มเอสคิวทีไอแล้ว ในระยะเริ่มต้นผู้วิจัยได้นำเครื่องมือซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปบรรจุแผ่นซีดีข้อมูลพร้อมคู่มือการใช้งานมอบให้กับอาจารย์และผู้ฝึกสอนที่ใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อเป็นเครื่องมือในการสร้างแบบทดสอบแบบออนไลน์ แปลงข้อมูลแบบทดสอบในรูปแบบของเอกสารประมวลผลค่าเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล นำเข้าแบบทดสอบในรูปแบบฐานข้อมูลเข้าสู่เครื่องมือเพื่อให้สามารถส่งออกข้อมูลแบบทดสอบเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลได้

การนำเครื่องมือไปใช้งานจริงจึงมี 2 ส่วนสำคัญที่จะอธิบายในส่วนนี้ ประกอบด้วยรายชื่อของสถานศึกษาและหน่วยงานนำร่องที่นำเครื่องมือไปใช้ และการทดสอบนำแบบทดสอบที่ได้จากเครื่องมือไปใช้ในระบบจัดการเรียนการสอน

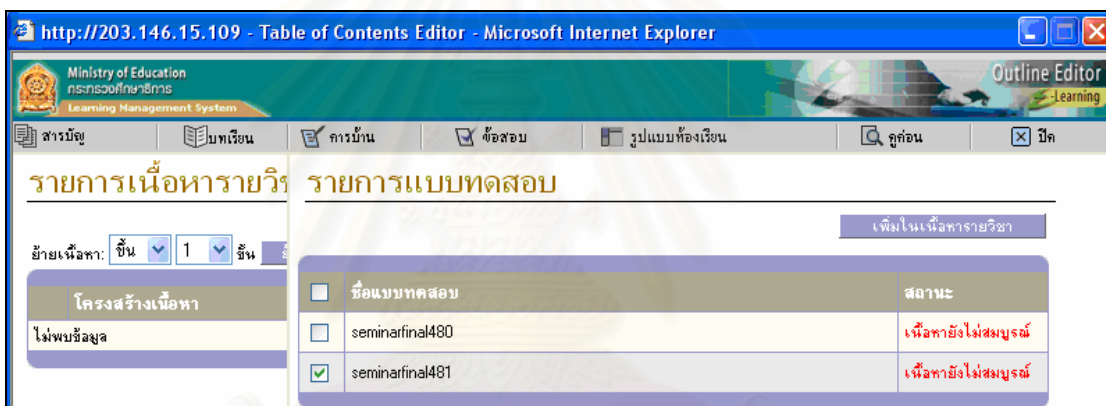
- 4.4.1 รายชื่อของสถานศึกษาและหน่วยงานที่นำเครื่องมือไปใช้ มีดังนี้
- 1) สาขาวิชาสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศวันออก วิทยาเขตจ้กัร พงษ์ภูวนารถ
 - 2) งานฝึกอบรม ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงาน ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
- 4.4.2 นำแบบทดสอบที่ได้จากเครื่องมือไปใช้ในระบบจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยในฐานะอาจารย์ได้นำเครื่องมือไปใช้งานจริงโดยการสร้างห้องสอบเสมือน เพื่อทดลองทำข้อสอบ ขั้นตอนประกอบด้วยการสร้างโครงสร้างเนื้อหา ทำการทดลองสร้างห้องสอบเสมือน นำเข้าแบบทดสอบจากแบบทดสอบที่ได้จากการ เครื่องมือ กำหนดคะแนนชุดข้อสอบ ทดลองทำข้อสอบ รายละเอียดขั้นตอน และผลลัพธ์แสดงดังรูปที่ 4.28 ถึง รูปที่ 4.34



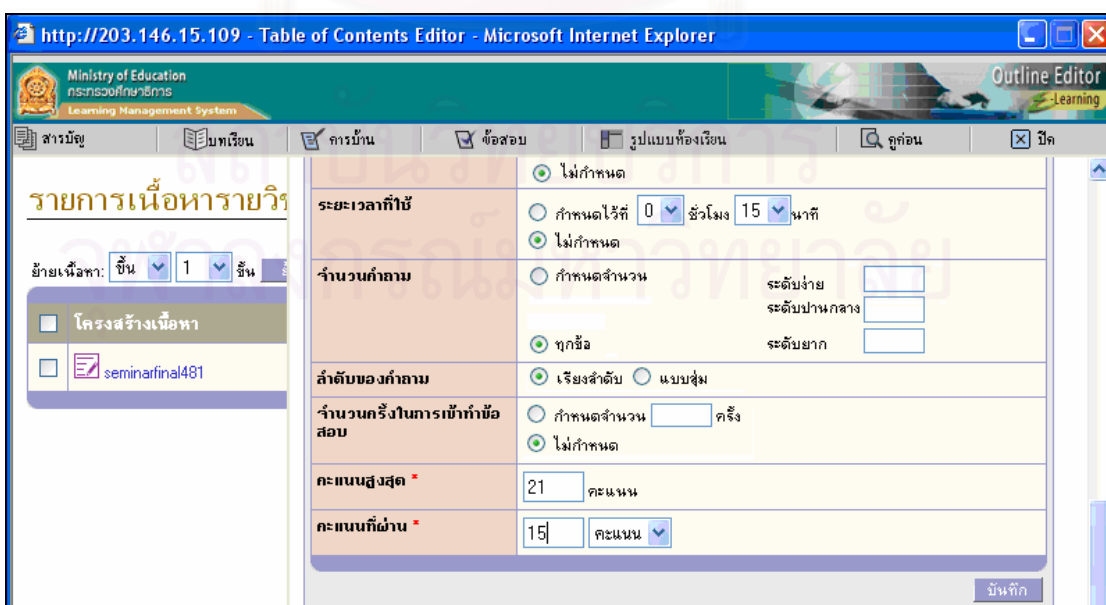
รูปที่ 4.28 แสดงรายการโครงสร้างเนื้อหาของ LMS ก่อนนำเข้าแบบทดสอบ



รูปที่ 4.29 แสดงการสร้างโครงสร้างเนื้อหา



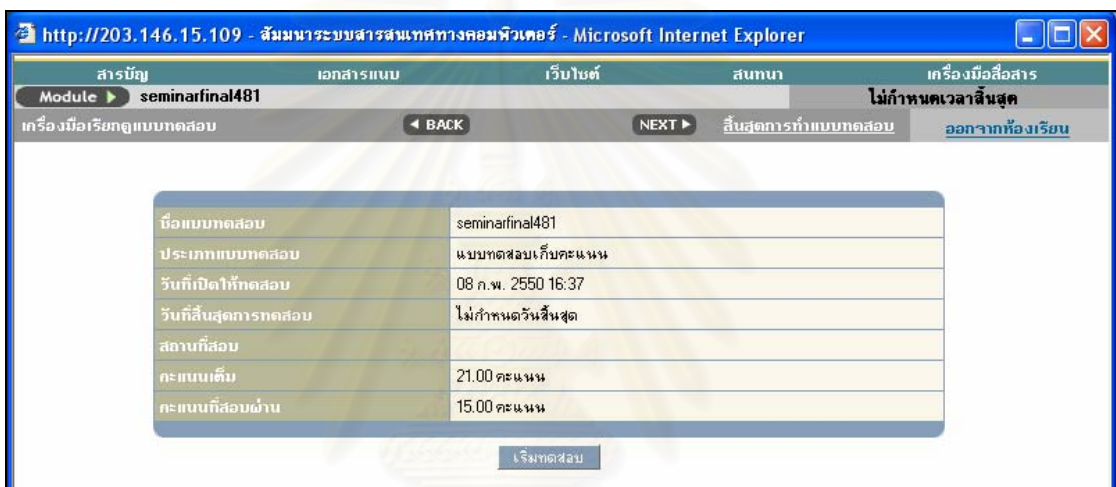
รูปที่ 4.30 แสดงการเพิ่มแบบทดสอบในโครงสร้างเนื้อหา



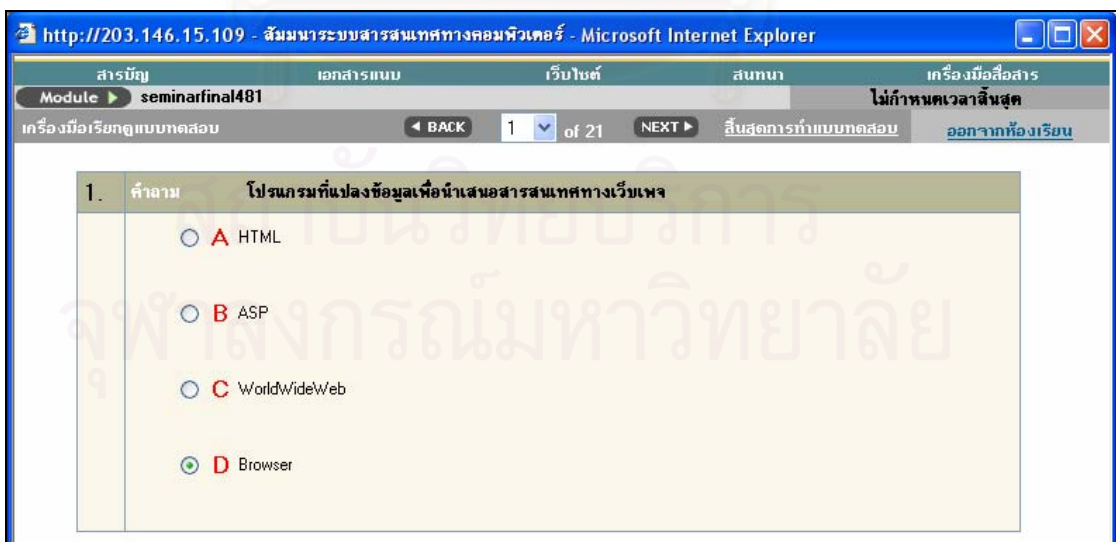
รูปที่ 4.31 แสดงการกำหนดคุณสมบัติของแบบทดสอบ



รูปที่ 4.32 แสดงรายการโครงสร้างเนื้อหาของแบบทดสอบ



รูปที่ 4.33 แสดงข้อมูลเริ่มต้นสำหรับการทดลองทำสอบ



รูปที่ 4.34 แสดงข้อสอบรายข้อสำหรับผู้ทำสอบตอบแบบทดสอบ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

วิทยานิพนธ์นี้ประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญคือ การวิจัยงานด้านมาตรฐาน e-Learning และการพัฒนาเครื่องมือสำหรับสร้างแบบทดสอบ แปลงและส่งออกแบบทดสอบโดยใช้มาตรฐาน ไอเอ็มเอสคิวทีไอ การสรุปผลจึงแยกอธิบายดังนี้

5.1.1 การวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอเครื่องมือที่สนับสนุนการนำข้อมูลกลับมาใช้ (Reusable) การแลกเปลี่ยนและใช้ข้อมูลร่วมกัน (Sharable) ขององค์ประกอบ e-Learning ในส่วนของข้อสอบ ตามมาตรฐานไอเอ็มเอสคิวทีไอ โดยที่มาตรฐานนี้ได้ใช้เอ็กซ์เอ็มแอลเป็นกลไกในการจัดเก็บและแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

เครื่องมือที่พัฒนาเป็นโปรแกรมประยุกต์พื้นฐานวินโดวส์ที่ทำงานขณะออฟไลน์ เพื่อให้ผู้จัดทำข้อสอบสามารถสร้างแก้ไขข้อมูลได้ก่อนที่จะนำไปใช้ในระบบการจัดการเรียนการสอน แบบทดสอบที่นำเข้า มี 2 ประเภทคือ ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบเอกสารประมวลผลค่า และข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล

ผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องมือเป็นไปตามวัตถุประสงค์ เครื่องมือสามารถแปลงและส่งออกข้อมูลในรูปแบบเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล และสามารถถ่ายโอนข้อมูลเข้าสู่ระบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อนำแบบทดสอบเดิมกลับมาใช้ สามารถแลกเปลี่ยนและใช้ข้อมูลร่วมกันได้

5.1.2 คุณลักษณะเครื่องมือ

คุณลักษณะของเครื่องมือจัดทำแบบทดสอบมีคุณลักษณะดังนี้

- 1) สามารถสร้างแบบทดสอบได้ 5 ประเภท
- 2) สามารถแก้ไขแบบทดสอบที่มีอยู่ในระบบได้
- 3) สามารถนำเข้าแบบทดสอบในรูปแบบของฐานข้อมูลในรูปแบบที่กำหนดได้
- 4) สามารถแปลงเอกสารประมวลผลค่า เป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล และนำเข้าข้อมูลสู่ฐานข้อมูลของเครื่องมือ โดยรูปแบบของข้อมูลเป็นไปตามข้อกำหนดรูปแบบข้อมูลนำเข้าในภาคผนวก ก.
- 5) สามารถส่งออกข้อมูลแบบทดสอบในฐานข้อมูลของเครื่องมือออกเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลตามมาตรฐานไอเอ็มเอสคิวทีไอได้

5.1.3 ข้อจำกัดของการวิจัย

ข้อจำกัดของการวิจัยแบ่งออกเป็นข้อย่อย ๆ ดังนี้

- 1) การนำเข้ากรณีศึกษาแบบทดสอบประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียวและชนิดเลือกตอบถูก-ผิดและข้อตกลงเบื้องต้นกำหนดให้ใช้รูปแบบตามข้อกำหนดของเครื่องมือในภาคผนวก ก.
- 2) เครื่องมือสามารถสร้างแบบทดสอบเฉพาะ Text Base Option เท่านั้น
- 3) การทดสอบผลลัพธ์กับระบบจัดการการเรียนการสอน (LMS) ใดๆ ระบบจัดการการเรียนการสอนนั้นจะต้องสนับสนุนมาตรฐานไอเอ็มเอส

5.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 5.2.1 ได้เครื่องมือที่สามารถสร้างแบบทดสอบแบบข้อพไลน์บนโปรแกรมประยุกต์พื้นฐานวินโดวส์
- 5.2.2 ได้เครื่องมือที่สามารถแปลงข้อมูลแบบทดสอบจากเอกสารประมวลผลคำเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ตามมาตรฐานไอเอ็มเอสคิวทีไอ (IMS Question and Test Interoperability)
- 5.2.3 ได้เครื่องมือที่สามารถนำเข้าข้อมูลแบบทดสอบในรูปแบบเอกสารประมวลผลคำและฐานข้อมูล และสามารถเพิ่มเติม แก้ไข คุณสมบัติของแบบทดสอบได้
- 5.2.4 ได้เครื่องมือที่สามารถส่งออกข้อมูลแบบทดสอบให้เป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลตามมาตรฐานไอเอ็มเอสคิวทีไอ
- 5.2.5 ได้เครื่องมือที่สนับสนุนการนำกลับมาใช้ (Reusable) การแลกเปลี่ยนและใช้ข้อมูลร่วมกัน (Sharable)
- 5.2.6 ผลลัพธ์ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อระบบการเรียนการสอนออนไลน์ให้มีประสิทธิภาพและหลากหลายยิ่งขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

งานด้าน e-Learning ที่ถูกนำมาทำเป็นวิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่มักจะเน้นเรื่องเนื้อหา (Content) และมาตรฐานของการแลกเปลี่ยนข้อมูลเนื้อหา ส่วนผู้วิจัยได้เสนอการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือที่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลตามมาตรฐานของ e-Learning แต่ใช้ส่วนประกอบของ e-Learning ในส่วนของข้อสอบ ในขณะที่งานอีกด้านหนึ่งของ e-Learning ที่มีความสำคัญคืองานด้านจัดการและติดตามประเมินผลบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลที่นำมาใช้ในส่วนนี้คือข้อมูลบุคลากรซึ่งโดยส่วนมากแล้วหน่วยงาน/สถานศึกษาต่างก็มีข้อมูลบุคลากรในระบบอื่นอยู่แล้ว การ

แลกเปลี่ยนข้อมูลบุคลากร ไม่ว่าจะเป็น เจ้าหน้าที่ ครู หรือ นักเรียน ในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เอ็มแอล จึงเป็นเรื่องที่สำคัญพอที่จะทำให้เกิดการเสนองานวิจัยได้

ในส่วนของตัวเครื่องมือ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าสามารถที่จะพัฒนาเพิ่มเติมการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นดังนี้

5.3.1 เพิ่มประเภทของข้อสอบ X-Y co-ordinate, Numeric, Group เป็นต้น

5.3.2 เพิ่มความน่าสนใจมากขึ้นด้วยรูปแบบการนำเสนอตัวเลือกแบบ image-based option, audio-based option, slider-based option, single image, multiple image เป็นต้น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

- [1] Chunyan, Wang and Anthony Lo. Converting Legacy Relational Database into XML Database through Reverse Engineering. University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada. 2004.
- [2] Jayavel, Shanmugasundaram. Efficiently publishing relational data as XML documents. IBM Almaden Research Center, CA, USA., 2001.
- [3] Mary, Fernandez. SilkRoute: A Framework for Publishing Relational Data in XML. Proceeding of the international on World Wide Web, [May 2000.]
- [4] Michael, Carey. XPERNTO : Publishing Object-Relational Data as XML, Proceeding of the International workshop on Web and Database, [May 2000.]
- [5] Colin, Smythe. An Overview of the IMS Question & Test Interoperability Specification. Dunelm Services Limited, UK , Proceeding June 2002.
- [6] IMS Global Learning Consortium. IMS Meta-data Best Practice Guide for IEEE 1484.12.1-2002 Standard for Learning Object Metadata. Available from: http://www.msglobal.org/metadata/mdv1p3pd/imsmd_bestv1p3pd.html: [May 2004.]
- [7] IMS Global Learning Consortium. IMS Question & Test Interoperability: ASI Best Practice & Implementation Guide. Available from: http://www.msglobal.org/question/qtiv1p2/imsqti_asi_bestv1p2.html: [February 2002.]
- [8] Marcelo, Arenas. A normal form for XML documents. University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada. 2004.
- [9] W3C Recommendation. XML Schema Part 1: Structures Second Edition. Available from: <http://www.w3.org/TR/xmlschema-1>: [October 2004.]
- [10] IMS Global Learning Consortium. IMS Question & Test Interoperability: ASI XML Binding Specification. (Online). Available from: http://www.msglobal.org/question/qtiv1p2/imsqti_asi_bindv1p2.html : 2002.
- [11] คณิงนิจ แซ่อั้ง. รูปแบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้จากการจัดการเรียนการสอนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตศูนย์การศึกษาภายนอกโรงเรียนภาคตะวันออกเฉียงใต้. ศูนย์การศึกษาภายนอกโรงเรียนตะวันออกเฉียงใต้, 2548.
- [12] บุญชม ศรีสะอาด. ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2535.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รูปแบบข้อมูลนำเข้า

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก. รูปแบบข้อมูลนำเข้าสู่เครื่องมือ ประกอบด้วยข้อมูล 2 รูปแบบ คือ ข้อมูลนำเข้าในรูปแบบฐานข้อมูล และข้อมูลนำเข้าในรูปแบบของเอกสารประมวลผลคำ การนำเข้าข้อมูลทั้ง 2 รูปแบบมีข้อกำหนดดังนี้

1. ข้อมูลในรูปแบบของฐานข้อมูล

ข้อสอบที่จัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูลสามารถนำเข้าสู่เครื่องมือได้ต้องเป็นข้อสอบประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียว (Multiple Choice) และประเภทเลือกตอบถูก-ผิด (True-False) มีข้อกำหนดดังนี้

1.1. ชื่อตาราง ประกอบด้วย 2 ตารางคือ

1.1.1. ตาราง Item เป็นตารางเก็บคำถามหรือคำสั่งของข้อสอบทั้ง 2 ประเภท ประกอบด้วยเขตข้อมูล 4 เขตข้อมูล มีความหมาย ชนิดข้อมูล และลำดับดังนี้

- 1.) รหัสข้อสอบ คือเลขลำดับข้อสอบแต่ละข้อ เป็นข้อมูลชนิดตัวเลข
- 2.) คำถามหรือคำสั่ง เป็นข้อมูลชนิดสายอักขระ (String หรือ Text)
- 3.) คะแนนเมื่อตอบถูกเป็น ข้อมูลชนิดตัวเลข
- 4.) คำตอบ เป็นข้อมูลชนิดตัวอักษร

1.1.2. ตาราง Choice เป็นตารางเก็บตัวเลือกของข้อสอบประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียว ประกอบด้วยเขตข้อมูล 3 เขตข้อมูล มีความหมายและชนิดข้อมูลดังนี้

- 1.) รหัสข้อสอบ คือเลขลำดับข้อสอบแต่ละข้อสอบที่มีความสัมพันธ์กับรหัสข้อสอบในตาราง Item เป็นข้อมูลชนิดตัวเลข
- 2.) ป้ายชื่อตัวเลือก คือ ชื่อของตัวเลือกแต่ละตัวเลือก เช่น ก ข ค ง เป็นต้น เป็นข้อมูลชนิดตัวอักษร
- 3.) คำตอบ คือ ตัวเลือกคำตอบแต่ละตัวเลือกของข้อสอบในแต่ละข้อ เป็นข้อมูลชนิดสายอักขระ

1.2. การเรียงลำดับเขตข้อมูลจะต้องเรียงลำดับเขตข้อมูลแต่ละตารางตามที่อธิบายไว้ในข้อ 1.1.1 – 1.1.2

1.3. จำนวนเขตข้อมูล จะต้องมียุ่จำนวนเขตข้อมูลเท่ากับที่อธิบายไว้ในข้อ 1.1.1 – 1.1.2 ส่วนจะมีข้อมูลบรรจุอยู่ในเขตข้อมูลหรือไม่ก็ได้

1.4. ข้อมูลรหัสข้อสอบของ 2 ตารางจะต้องสัมพันธ์กัน

1.5. ชนิดข้อมูลเฉพาะเขตข้อมูลรหัสข้อสอบจะต้องตั้งให้เป็นตัวเลขเพื่อการเรียงลำดับและการเชื่อมโยง

1.6. ชื่อเขตข้อมูลไม่มีความสำคัญ จะตั้งชื่อใดก็ได้

2. ข้อมูลในรูปแบบของเอกสารประมวลผลคำ

ข้อสอบในรูปแบบของเอกสารประมวลผลคำที่สามารถแปลงและนำเข้าสู่เครื่องมือได้เป็นข้อสอบประเภทเลือกตอบแบบคำตอบเดียว (Multiple Choice) รูปแบบของแฟ้มที่ใช้จัดเก็บข้อมูลมีดังนี้

- 1.1. ข้อคำถาม แต่ละข้ออยู่ในรูปแบบของเลขลำดับ (Numbering)
- 1.2. ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกอยู่ในสัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อย (Bullet) ตัวเลือกละ 1 หัวข้อ (ตัวเลือกละบรรทัด)
- 1.3. คำตอบ จะมีคำว่า “คำตอบ” อยู่ต้นบรรทัดที่เป็นคำตอบ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

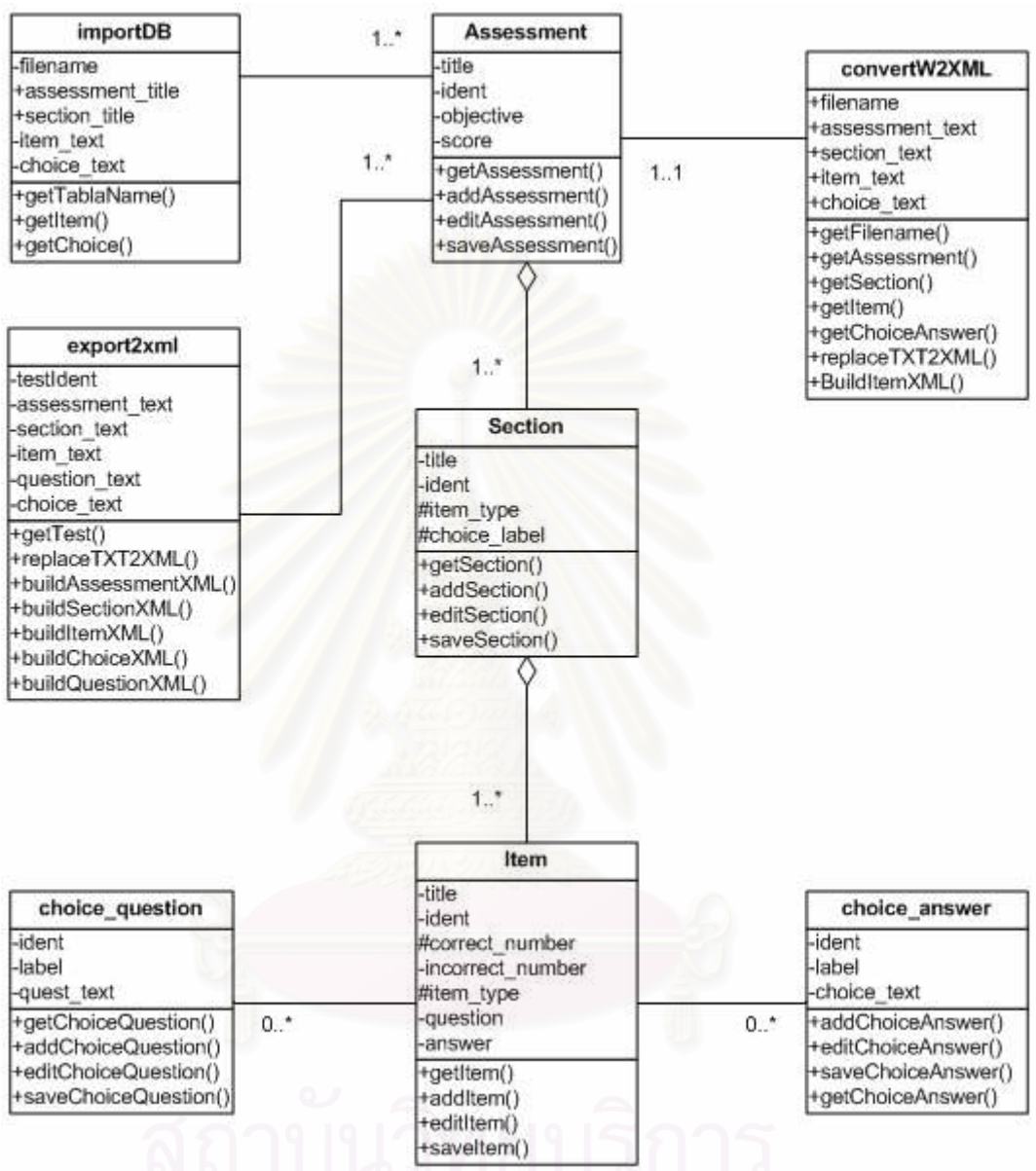


ภาคผนวก ข

รายละเอียดคลาส

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

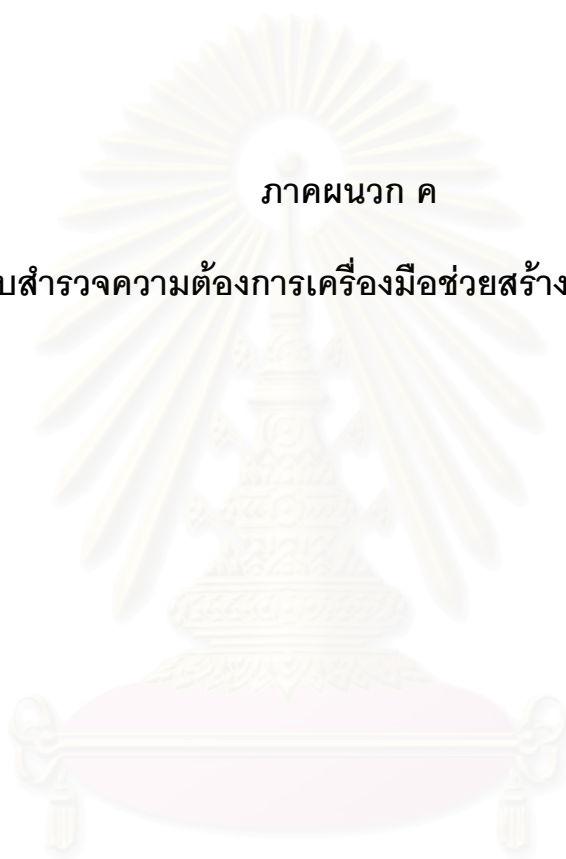
ภาคผนวก ข. รายละเอียดคลาส



สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

แบบสำรวจความต้องการเครื่องมือช่วยสร้างแบบทดสอบ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสำรวจรูปแบบแบบทดสอบ

1. หน่วยงานสถานศึกษา มทร.เกษตรบุรีรัมย์
2. ตำแหน่งผู้ถูกสัมภาษณ์ ครู/อาจารย์ (Teacher) ผู้ฝึกสอน (Trainer)
3. รูปแบบการจัดเก็บแบบทดสอบ

รูปแบบการจัดเก็บ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3.1 เอกสารประมวลผลคำ	/				
3.2 ฐานข้อมูล				/	
3.3 เอกสารอิเล็กทรอนิกส์					/
3.4 อื่น					

4. ประเภทแบบทดสอบที่ใช้

ประเภทแบบทดสอบ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4.1 เลือกตอบแบบคำตอบเดียว	/				
4.2 เลือกตอบถูก-ผิด			/		
4.3 เรียงลำดับ			/		
4.4 จับคู่		/			
4.5 เติมคำในช่องว่าง					/
4.6 อื่น ๆ <u>สัปดาห์</u>				/	

5. ในกรณีที่ท่านใช้แบบทดสอบประเภทมีตัวเลือก ส่วนมากแล้วท่านกำหนดตัวเลือกข้อสอบ

จำนวนเท่าใด 1 ข้อสอบ/แบบทดสอบ/วิชา 4-5 ข้อสอบ

.....

.....

6. หากมีโปรแกรมในจัดทำแบบทดสอบ ท่านต้องการโปรแกรมแบบใด

Windows base Web Base

เหตุผล ทำใน 1/4 ที่งานใหม่

.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[Signature] (ผู้สัมภาษณ์)

15/3/2555 (ผู้ให้ข้อมูล)

แบบสำรวจรูปแบบแบบทดสอบ

1. หน่วยงานสถานศึกษา *มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์*
2. ตำแหน่งผู้ถูกสัมภาษณ์ ครู/อาจารย์ (Teacher) ผู้ฝึกสอน (Trainer)
3. รูปแบบการจัดเก็บแบบทดสอบ

รูปแบบการจัดเก็บ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3.1 เอกสารประมวลผลคำ	✓				
3.2 ฐานข้อมูล			✓		
3.3 เอกสารอิเล็กทรอนิกส์					✓
3.4 อื่น					

4. ประเภทแบบทดสอบที่ใช้

ประเภทแบบทดสอบ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4.1 เลือกตอบแบบคำตอบเดียว	✓				
4.2 เลือกตอบถูก-ผิด		✓			
4.3 เรียงลำดับ					✓
4.4 จับคู่		✓			
4.5 เติมคำในช่องว่าง					✓
4.6 อื่นๆ <i>อื่นๆ</i>					

5. ในกรณีที่ท่านใช้แบบทดสอบประเภทมีตัวเลือก ส่วนมากแล้วท่านกำหนดตัวเลือกข้อสอบจำนวนเท่าใด *เลือกตอบแบบคำตอบเดียว ๔ ข้อที่คล้ายกัน*

6. หากมีโปรแกรมในจัดทำแบบทดสอบ ท่านต้องการโปรแกรมแบบใด

Windows base Web Base

เหตุผล *เพราะใช้ได้ดี มีหลายวิธีใช้, ง่าย*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

..... (ผู้สัมภาษณ์)
..... (ผู้ให้ข้อมูล)

แบบสำรวจรูปแบบแบบทดสอบ

1. หน่วยงานสถานศึกษา ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
2. ตำแหน่งผู้ถูกสัมภาษณ์ ครูอาจารย์ (Teacher) ผู้ฝึกสอน (Trainer)
3. รูปแบบการจัดเก็บแบบทดสอบ

รูปแบบการจัดเก็บ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3.1 เอกสารประมวลผลคำ			✓		
3.2 ฐานข้อมูล		✓			
3.3 เอกสารอิเล็กทรอนิกส์				✓	
3.4 อื่นๆ <u>สื่อออนไลน์</u>				✓	

4. ประเภทแบบทดสอบที่ใช้

ประเภทแบบทดสอบ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4.1 เลือกตอบแบบคำตอบเดียว	✓				
4.2 เลือกตอบถูก-ผิด			✓		
4.3 เรียงลำดับ				✓	
4.4 จับคู่		✓			
4.5 เติมคำในช่องว่าง				✓	
4.6 อื่นๆ <u>แบบทดสอบเขียน</u>					

5. ในกรณีที่ท่านใช้แบบทดสอบประเภทที่มีตัวเลือก ส่วนมากแล้วท่านกำหนดตัวเลือกี่ละข้อ

จำนวนข้อใด 40 Apple choice & 5 ข้อ

6. หากมีโปรแกรมในจัดทำแบบทดสอบ ท่านต้องการโปรแกรมแบบใด

Windows base Web Base

เหตุผล ความสะดวกที่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา

[Signature]

(ผู้สัมภาษณ์)

[Signature]

(ผู้ให้ข้อมูล)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสำรวจรูปแบบแบบทดสอบ

1. หน่วยงานสถานศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษา
2. ตำแหน่งผู้ถูกสัมภาษณ์ ครู/อาจารย์ (Teacher) ผู้ฝึกสอน (Trainer)
3. รูปแบบการจัดเก็บแบบทดสอบ

รูปแบบการจัดเก็บ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3.1 เอกสารประมวลผลคำ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2 ฐานข้อมูล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.3 เอกสารอิเล็กทรอนิกส์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.4 อื่น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. ประเภทแบบทดสอบที่ใช้

ประเภทแบบทดสอบ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4.1 เลือกตอบแบบคำตอบเดียว	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2 เลือกตอบถูก-ผิด	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3 เรียงลำดับ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.4 จับคู่	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.5 เติมคำในช่องว่าง	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.6 อื่น ๆ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. โปรแกรมที่ใช้ทำแบบทดสอบประเภทนี้คือเลือก สิ่งมากที่สุดท่านกำหนดตัวเลือกข้อสอบ
จำนวนเท่าใด ใช้โปรแกรมทำข้อสอบแบบอัตโนมัติ

6. หากมีโปรแกรมในจัดทำแบบทดสอบ ท่านต้องการโปรแกรมแบบใด
 Windows base Web Base
เหตุผล สะดวกใช้งานง่าย

[Signature] (ผู้สัมภาษณ์)
[Signature] (ผู้ให้ข้อมูล)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสำรวจรูปแบบแบบทดสอบ

- หน่วยงานสถานศึกษา สว. ๒๒๖๖๖
- ตำแหน่งผู้ถูกสัมภาษณ์ ครูอาจารย์ (Teacher) ผู้ฝึกสอน (Trainer)
- รูปแบบการจัดเก็บแบบทดสอบ

รูปแบบการจัดเก็บ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3.1 เอกสารประมวลคำ	✓				
3.2 ฐานข้อมูล					✓
3.3 เอกสารอิเล็กทรอนิกส์					✓
3.4 อื่น					

4. ประเภทแบบทดสอบที่ใช้

ประเภทแบบทดสอบ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4.1 เลือกตอบแบบคำตอบเดียว	✓				
4.2 เลือกตอบถูก-ผิด		✓			
4.3 เติมคำในข้อ					✓
4.4 จับคู่		✓			
4.5 เติมคำในช่องว่าง					✓
4.6 อื่น ๆ					

- ในกรณีที่ท่านใช้แบบทดสอบประเภทนี้ด้วยเลือก ส่วนมากแล้วท่านกำหนดตัวเลือกร้อยละจำนวนเท่าใด เลือกตอบที่ถูกต้อง 4 ข้อ/ข้อ

- หากมีโปรแกรมในจัดทำแบบทดสอบ ท่านต้องการโปรแกรมแบบใด
 Windows base Web Base
 อื่นๆ พิมพ์โปรแกรมที่เขียน/ทำเอง


 _____ (ผู้สัมภาษณ์)

 _____ (ผู้ให้ข้อมูล)

แบบสำรวจรูปแบบบทสอน

1. หน่วยงานสถานศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์
2. ตำแหน่งผู้ถูกสัมภาษณ์ ครูอาจารย์ (Teacher) ผู้ฝึกสอน (Trainer)
3. รูปแบบการจัดกับบทสอน

รูปแบบการจัดเก็บ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3.1 เอกสารประมวลผลคำ	✓				
3.2 ฐานข้อมูล			✓		
3.3 เอกสารอิเล็กทรอนิกส์					✓
3.4 อื่น					

4. ประเภทบทสอนที่ใช้

ประเภทบทสอน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4.1 เลือกสอนแบบคำสอนเดียว	✓				
4.2 เลือกสอนถูก-ผิด					✓
4.3 เรียงลำดับ					✓
4.4 จับคู่		✓			
4.5 เติมคำในช่องว่าง					✓
4.6 อื่น ๆ <u>คำศัพท์</u>					

5. ในกรณีที่ท่านใช้บทสอนประเภทนี้คือเลือก ส่วนมากแล้วท่านกำหนดตัวเลือกร้อยละ
จำนวนเท่าใด เลือกสอนแบบคำสอนเดียว 4 ข้อเรียน

6. หากมีโปรแกรมในจัดทำบทสอน ท่านต้องการโปรแกรมแบบใด
 Windows base Web Base
เหตุผล ใช้ฟรี



[Signature] (ผู้สัมภาษณ์)
[Signature] (ผู้ให้ข้อมูล)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง.

ผลการทดสอบ

การนำเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลเข้าสู่ระบบการจัดการการเรียนการสอน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

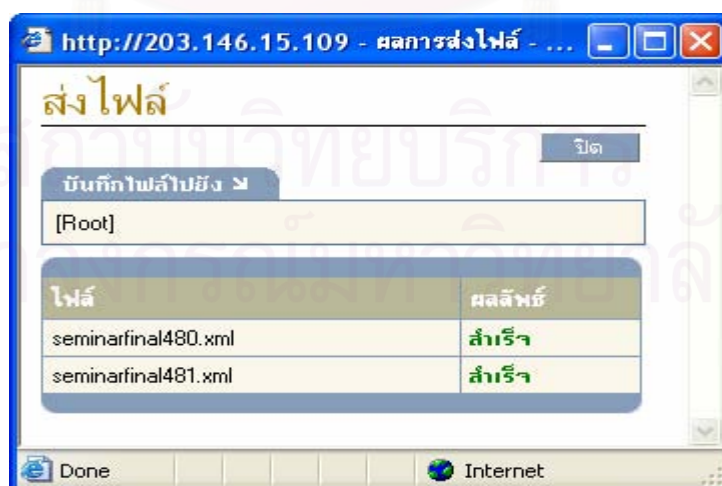
ภาคผนวก ง. การนำเข้าเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลสู่ระบบจัดการการเรียนการสอน (LMS) และทดลองใช้งานในรูปแบบห้องเรียนเสมือนเพื่อทดลองทำข้อสอบ

หลังจากที่ได้ใช้เครื่องมือส่งออกและแปลงข้อสอบเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลตามมาตรฐานของไอเอ็มเอสคิวทีไอแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเครื่องมือโดยการลงชื่อเข้าใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ ที่ตำแหน่งเว็บไซต์ <http://www.lms.moe.go.th> จากนั้นทำการอัปโหลดเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล สร้างแบบทดสอบโดยการนำเข้าแบบทดสอบในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลที่ได้จากเครื่องมือเพื่อการแลกเปลี่ยนและใช้ข้อมูลมูลร่วมกัน ขั้นตอนและผลลัพธ์ปรากฏดังนี้

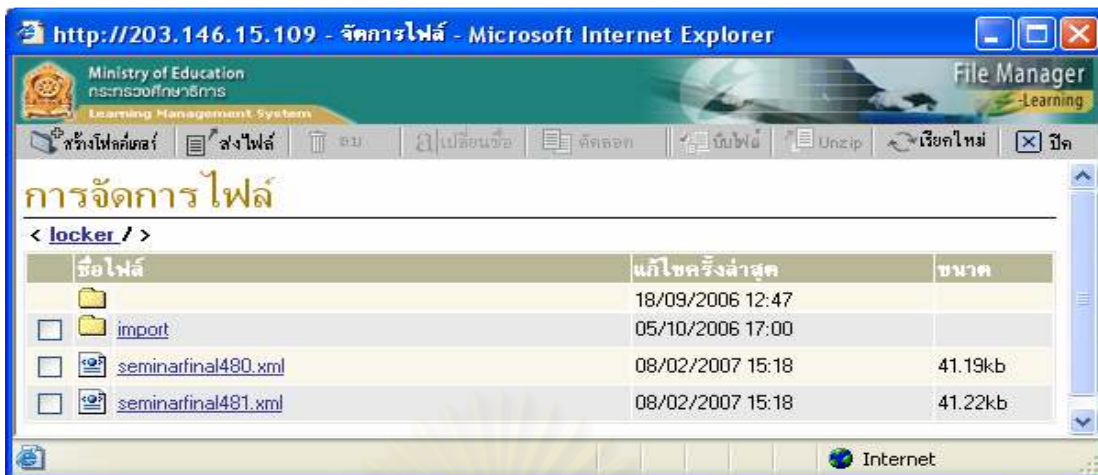
4.4.1.1 อัปโหลดเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลที่ได้จากเครื่องมือขึ้นสู่ระบบจัดการเรียนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ



รูปที่ 5.1 แสดงการเลือกเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลที่ส่งออกจากเครื่องมือ

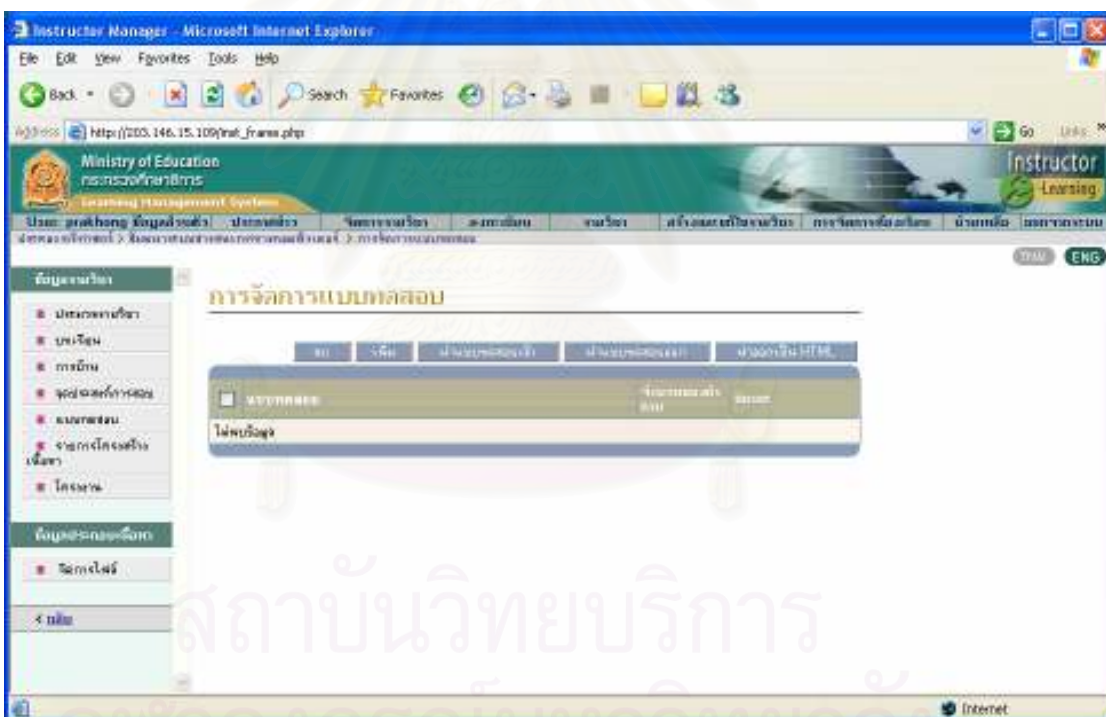


รูปที่ 5.2 แสดงผลการอัปโหลดเอกสาร

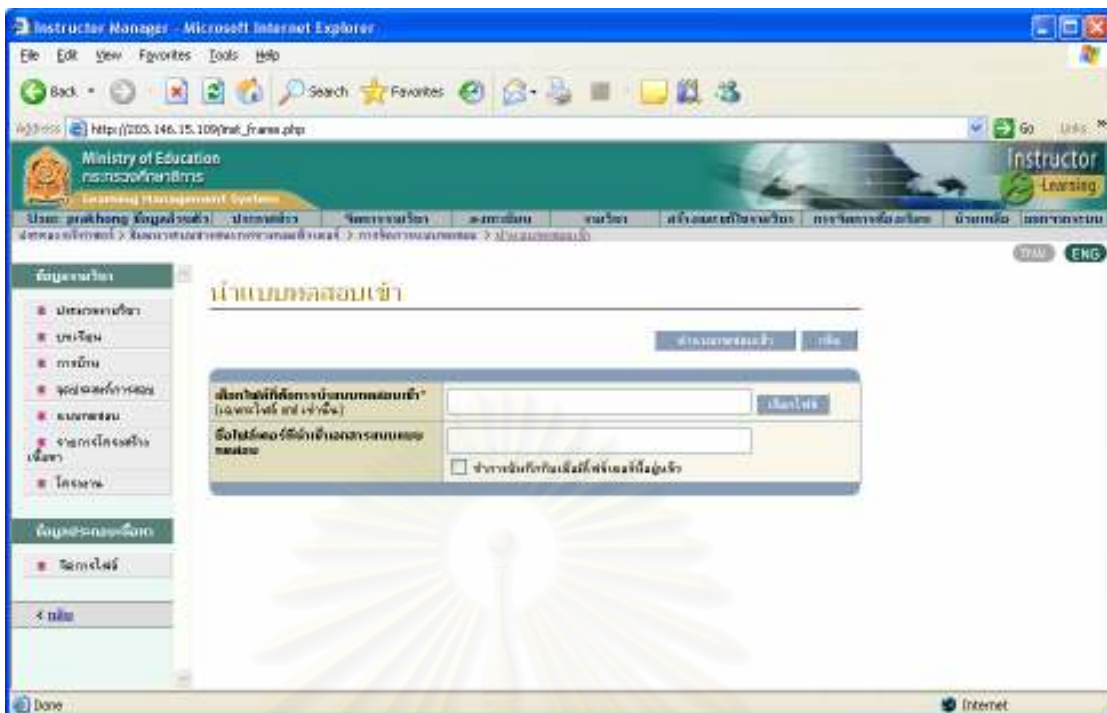


รูปที่ 5.3 แสดงเอกสารอิเล็กทรอนิกส์อีเมลที่อัปโหลดเข้าสู่ LMS แล้ว

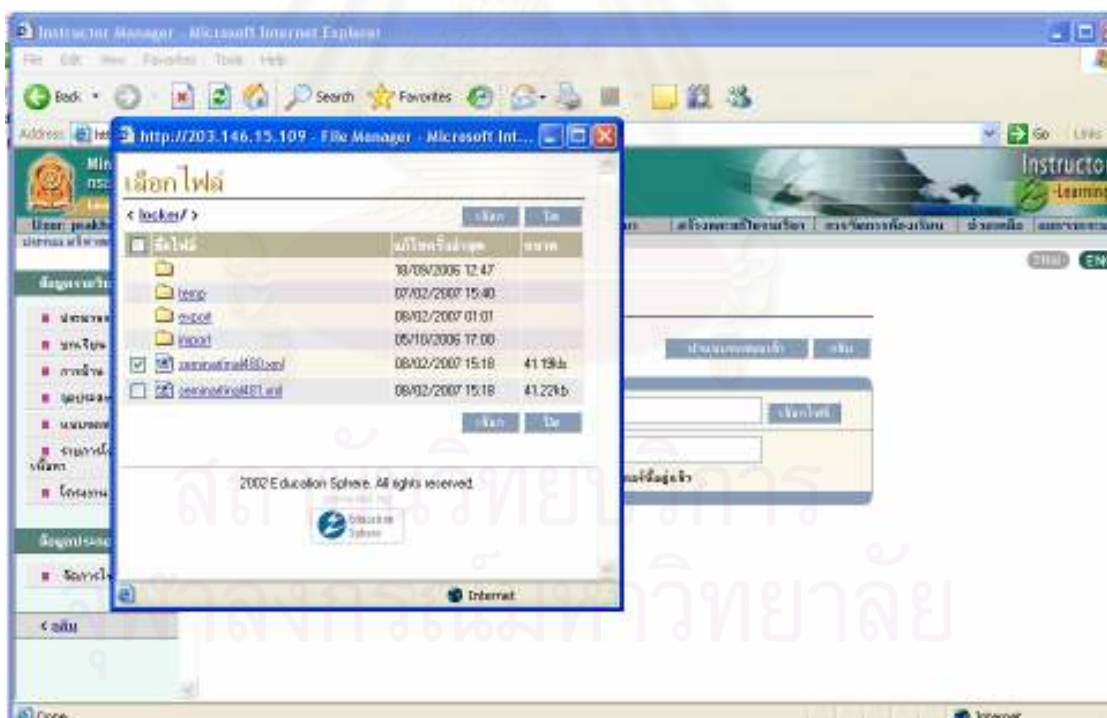
4.4.1.2 นำเข้าแบบทดสอบในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์อีเมลที่อัปโหลดเข้าสู่ระบบการจัดการเรียนการสอน ขั้นตอนและผลลัพธ์แสดงในรูปที่ 4.25 ถึงรูปที่ 4.31



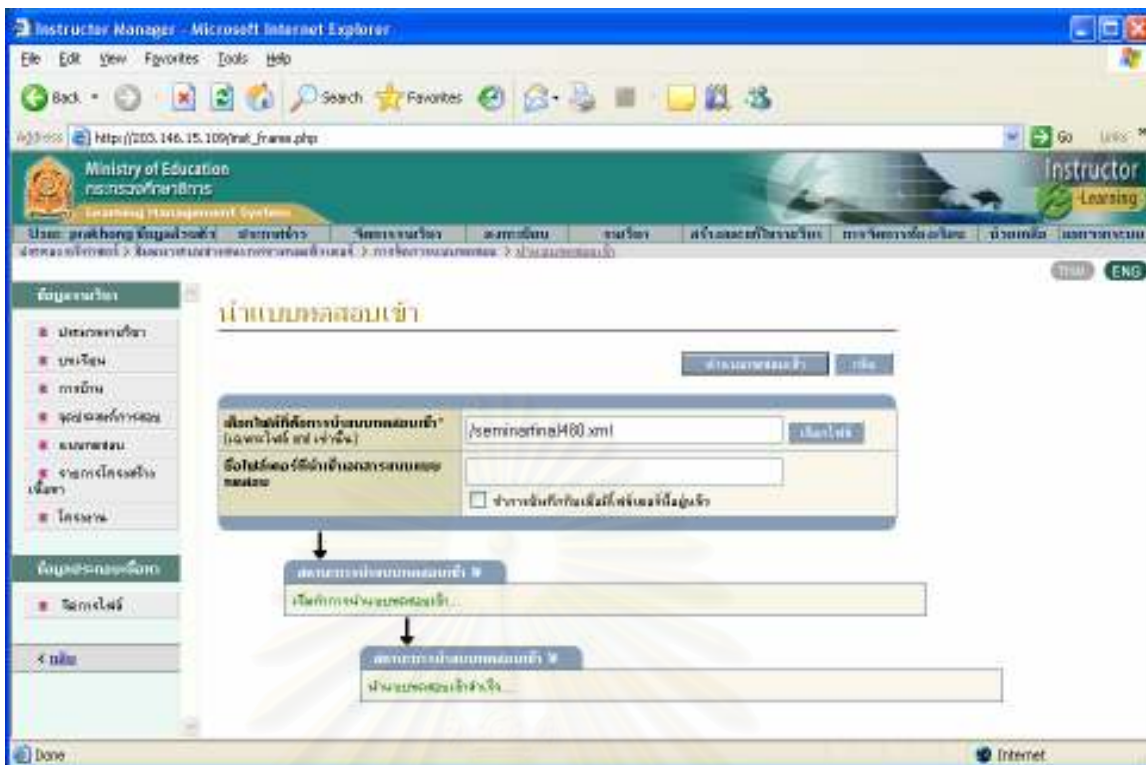
รูปที่ 5.4 แสดงรายการแบบทดสอบที่มีอยู่ในระบบ



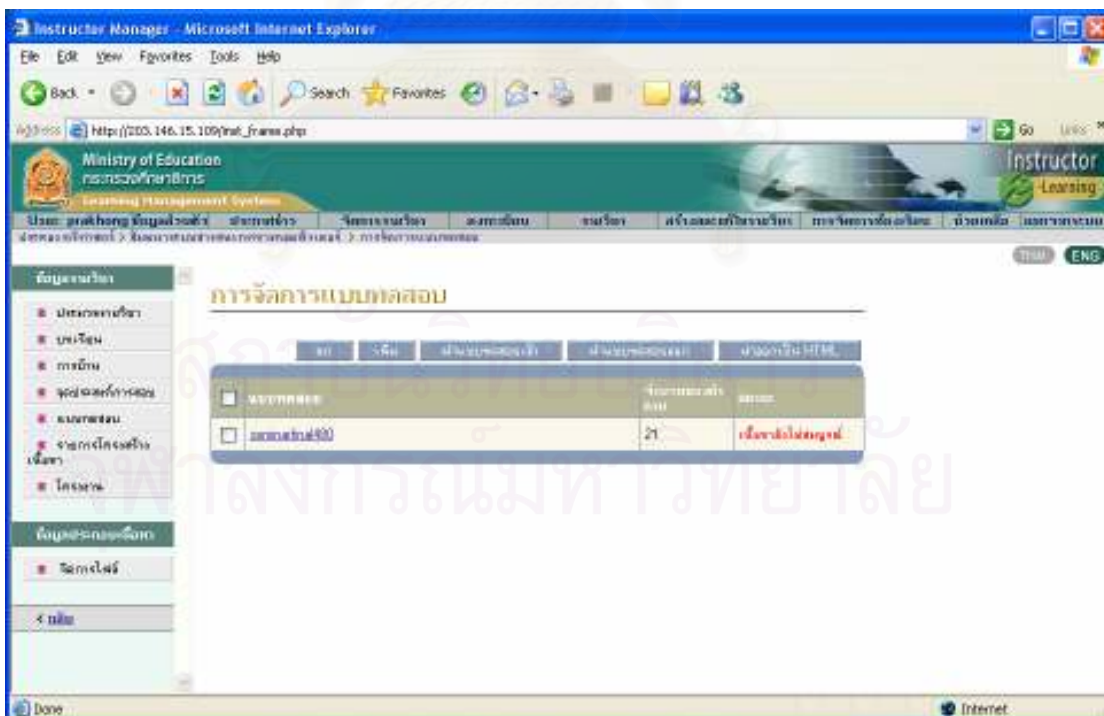
รูปที่ 5.5 แสดงหน้าจอสำหรับนำเข้าเอกสารอิเล็กทรอนิกส์อีเมล



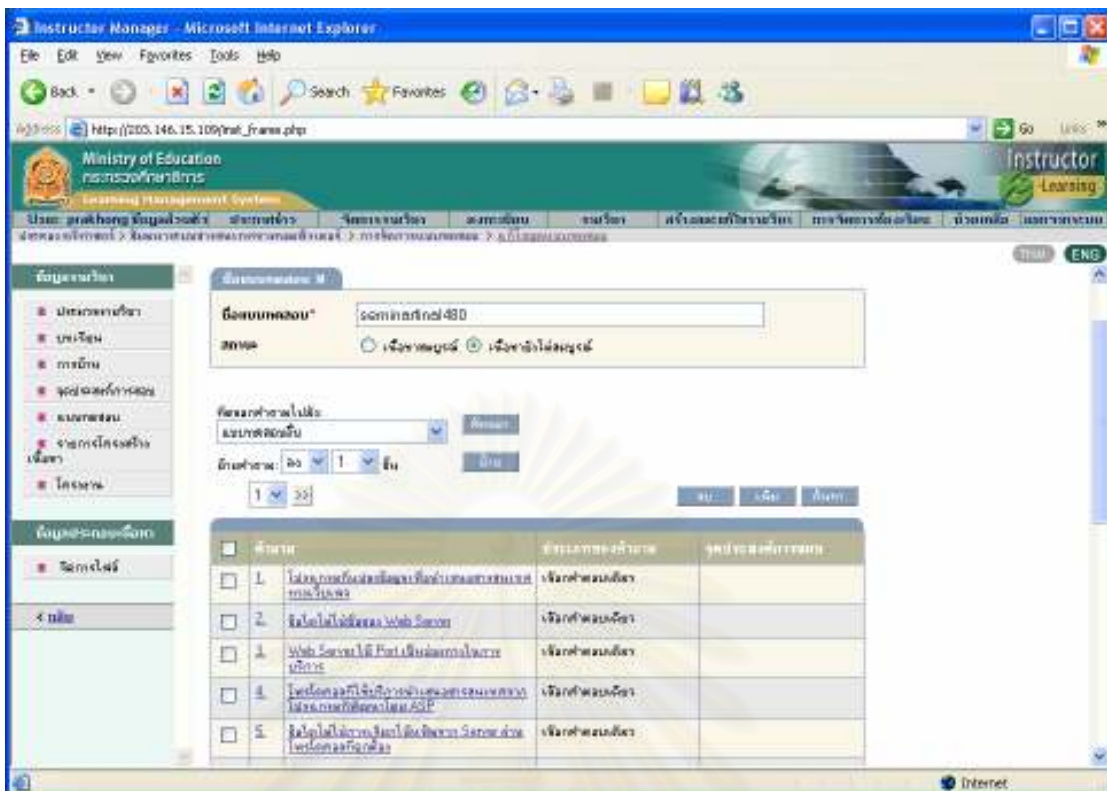
รูปที่ 5.6 แสดงการเลือกเอกสารอิเล็กทรอนิกส์อีเมลที่ต้องการนำเข้า



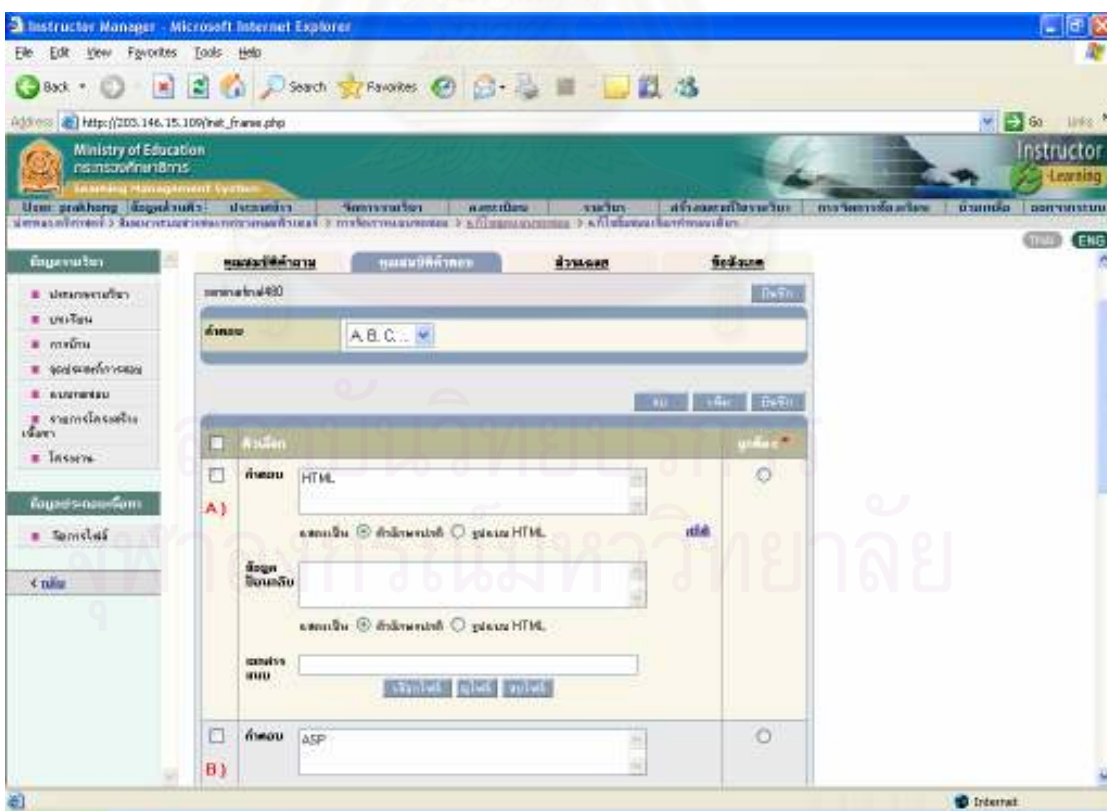
รูปที่ 5.7 แสดงขั้นตอนการนำเข้าเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาสู่ LMS



รูปที่ 5.8 แสดงแบบทดสอบที่นำเข้าจากเอกสารอิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 5.9 แสดงรายการข้อสอบของแบบทดสอบที่นำเข้ามาจากเอกเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล



รูปที่ 5.10 แสดงรายละเอียดข้อสอบของแบบทดสอบที่นำเข้ามาจากจากเอกเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอล

ประวัติผู้เขียน

นางประคอง โฟ เกิดวันที่ 8 มกราคม 2507 จังหวัดชัยภูมิ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา ในปีการศึกษา 2536 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ (ภาคนอกเวลาราชการ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2546 ปัจจุบันทำงานตำแหน่งนักวิชาการคอมพิวเตอร์ 7วช ที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย