

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาคลังข้อสอบโดยใช้ภาษาพีเอชพี ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคลังข้อสอบ ที่ประกอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาโดยใช้ภาษาพีเอชพี และฐานข้อมูลคลังข้อสอบที่ถูกจัดการโดยระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล รวมถึงการประเมินคุณภาพของคลังข้อสอบจากผลการทดลองใช้ โดยมีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการพัฒนาคลังข้อสอบโดยใช้ภาษาพีเอชพี
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบที่ใช้สอบกลางภาคและสอบไล่ของรายวิชาพื้นฐาน(ปัจจุบันใช้คำว่ารายวิชาศึกษาทั่วไป) ของมหาวิทยาลัยพายัพ ที่เปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2551 และมีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนมากกว่า 100 คนต่อตอน และข้อสอบที่ใช้ทดสอบได้ผ่านการตรวจโดยเครื่องอ่านกระดาษคำตอบ

คณะผู้วิจัยได้ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้แก่ ข้อสอบกลางภาคและข้อสอบไล่ของรายวิชา คพ.102 (CS102) คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ วท.100 (GS100) มนุษย์กับเทคโนโลยีชีวภาพและสิ่งแวดล้อม และ สว.100 (SA100) สารนิเทศและการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาค้างข้อสอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์และฐานข้อมูล
 ค้างข้อสอบ มีดังนี้

1) ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ Intel Core 2 Duo 2.33GHz พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

2) ด้านซอฟต์แวร์ (Software)

ประกอบด้วยโปรแกรม

(1) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP หรือสูงกว่า

(2) appserv 2.5.10

ที่ประกอบด้วยโปรแกรม

- Apache 2.2.8
- PHP 5.2.6
- MySQL 5.0.51b
- phpMyAdmin-2.10.3

(3) antiword 0.37

(4) Microsoft Internet Explorer 5.5 หรือสูงกว่า

(5) Notepad

(6) Microsoft Office Word 2003

(7) Microsoft Office Visio 2003

2. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพค้างข้อสอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพค้างข้อสอบที่พัฒนาขึ้นคือ แบบประเมิน โดย
 คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพค้างข้อสอบโดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาตำรา เอกสาร บทความ ทฤษฎีหลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนด

ขอบเขตของแบบประเมิน

2) นำผลจากการศึกษามาสร้างแบบประเมิน

3) นำแบบประเมินที่สร้างมาทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้
 ผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน พิจารณาตรวจสอบและให้คำแนะนำในการปรับปรุงเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่
 ชัดเจนตามความมุ่งหมายของการวิจัย

4) ปรับปรุงแบบประเมินตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5) นำแบบประเมินฉบับสมบูรณ์ไปสอบถามกับกลุ่มผู้ประเมิน
ประเด็นการประเมินของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทั้ง 3 กลุ่ม มี
รายละเอียด ดังนี้

1. อาจารย์มหาวิทยาลัยพายัพ เน้นการประเมินในส่วนของการใช้งาน และผลลัพธ์ของ
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

- การติดต่อระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้
- การประมวลผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- การตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- ผลลัพธ์ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- ความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนของการตรงต่อความต้องการของผู้ใช้

โปรแกรม

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรม เน้นไปที่การทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

- การทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาที่ละเว็บเพจ (Unit Testing)
- การทดสอบโปรแกรมโดยการรวมแต่ละองค์ประกอบเข้าด้วยกัน (Integration Testing)
- การทดสอบการทำงานและการสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ (Usability Testing)
- การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Performance Testing)

3. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา เน้นการประเมินในส่วนความ
ถูกต้องของการประมวลผลทางด้านการวัดและประเมินผล ดังนี้

- ด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้
- ด้านการประมวลผลด้านการวัดและประเมินผล

ขั้นตอนการพัฒนาค้างข้อสอบโดยใช้ภาษาพีเอชพี

ในการพัฒนาค้างข้อสอบโดยใช้ภาษาพีเอชพี คณะผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วน คือ การพัฒนาค้างข้อสอบ และ การประเมินคุณภาพค้างข้อสอบ

1. การพัฒนาค้างข้อสอบ

ในการพัฒนาค้างข้อสอบ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นรวบรวมข้อสอบและผลการตรวจข้อสอบ

คณะผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวน 3 รายวิชา ได้แก่

- (1) วิชา คพ.102 (CS102) คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
- (2) วิชา วท.100 (GS100) มนุษย์กับเทคโนโลยีชีวภาพและสิ่งแวดล้อม
- (3) วิชา สว.100 (SA100) สารนิเทศและการศึกษาค้นคว้า

จากการรวบรวมไฟล์ข้อสอบและไฟล์ผลการตรวจข้อสอบ สามารถรวบรวมข้อสอบและไฟล์ผลการตรวจข้อสอบได้ดังนี้

วิชา คพ. 102 ข้อสอบกลางภาคและข้อสอบไล่ประจำภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 4 ไฟล์ ไฟล์ผลการตรวจข้อสอบกลางภาคและข้อสอบไล่ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 8 ตอน (ไฟล์) และไฟล์ผลการตรวจข้อสอบกลางภาคและข้อสอบไล่ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 4 ตอน (ไฟล์)

วิชา วท. 100 ข้อสอบกลางภาคและข้อสอบไล่ประจำภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 4 ไฟล์ ไฟล์ผลการตรวจข้อสอบกลางภาคและข้อสอบไล่ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 6 ตอน (ไฟล์) และไฟล์ผลการตรวจข้อสอบกลางภาคและข้อสอบไล่ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 8 ตอน (ไฟล์)

วิชา สว. 100 มีเฉพาะการสอบไล่ รวบรวมข้อสอบได้ 1 ไฟล์ คือ ไฟล์ข้อสอบไล่ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2551 และสามารถรวบรวมไฟล์ผลการตรวจข้อสอบไล่ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ได้จำนวน 6 ตอน (ไฟล์)

2) ขั้นการศึกษาและกำหนดความต้องการ

ในขั้นตอนของการกำหนดความต้องการ (Requirements) ของค้างข้อสอบที่จะพัฒนาได้กำหนดหน้าที่หลัก (Functional Requirements) ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ไว้ดังนี้

- (1) สามารถวิเคราะห์ระดับความยาก และคำอ่านจําแนกของข้อสอบแต่ละข้อได้
- (2) สามารถนำข้อสอบที่มีคุณภาพจากไฟล์ข้อสอบชนิดไมโครซอฟต์เวิร์ด เก็บลงในฐานข้อมูลคลังข้อสอบได้
- (3) สามารถนำข้อสอบในฐานข้อมูลคลังข้อสอบสร้างเป็นไฟล์ข้อสอบฉบับใหม่ในรูปแบบไฟล์ไมโครซอฟต์เวิร์ดได้

ในส่วนของการจัดการเชิงคุณภาพ (Non-functional Requirements) ได้กำหนดให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณภาพด้านการรักษาความปลอดภัย ด้านประสิทธิภาพ ด้านความสามารถในการใช้งานหรือความง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้ และด้านความถูกต้องน่าเชื่อถือ

3) ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์และออกแบบคลังข้อสอบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) วิเคราะห์โครงสร้างของไฟล์ข้อสอบ

คณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์โครงสร้างของไฟล์ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบของรายวิชา คพ.102 คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ วท.100 มนุษย์กับเทคโนโลยีชีวภาพและสิ่งแวดล้อม และ สว.100 สารนิเทศและการศึกษาค้นคว้า ที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการจัดเก็บ โดยผลของการศึกษาพบว่าข้อสอบในแต่ละวิชามีความแตกต่างในเรื่องของจำนวนตัวเลือกในแต่ละข้อ และสัญลักษณ์ที่ใช้แบ่งแยกระหว่างตัวเลือก ดังภาพที่ 3-1 3-2 และ 3-3

1. ข้อใดคือความหมายของคอมพิวเตอร์

- 1) เครื่องมือช่วยในการอำนวยความสะดวกของมนุษย์
- 2) เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ แบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่เหมือนสมองกล
- 3) เครื่องอิเล็กทรอนิกส์สำหรับแสดงผลข้อมูล
- 4) เครื่องมือช่วยในการเก็บข้อมูลต่างๆ ของมนุษย์

ภาพที่ 3-1 ตัวอย่างข้อสอบวิชา คพ. 102

1. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

1. สิ่งแวดล้อมหมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่ล้อมรอบตัวเราและรับรู้ได้จากประสาทสัมผัสทั้งห้า
2. สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติอาจเรียกว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติได้
3. สิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่มนุษย์สร้างขึ้นนั้น เปรียบเสมือนสิ่งที่ยึดเหนี่ยวจิตใจของมนุษย์ให้ทำดี
4. สิ่งแวดล้อมที่หล่อหลอมชุมชนให้มีวิถีชีวิต ความเป็นอยู่ที่แตกต่างกันนั้นเรียกว่า สิ่งแวดล้อมทางสังคมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

ภาพที่ 3-2 ตัวอย่างข้อสอบวิชา วท. 100

1. เมื่อท่านลงทะเบียนพร้อมชำระเงินค่าลงทะเบียนในภาคการศึกษาที่ 2/2551 แล้ว หากท่านต้องการ ยืมหนังสือท่านต้องทำอย่างไรจึงจะถูกต้องตามระเบียบของสำนักหอสมุด

1. ยืมหนังสือได้เลย โดยไม่ต้องรอให้เปิดภาคการศึกษา
2. ต่ออายุสมาชิกก่อนแล้วจึงยืมหนังสือ โดยไม่ต้องรอให้เปิดภาคการศึกษา
3. ไม่ต้องต่ออายุสมาชิกห้องสมุด เพราะห้องสมุดต่ออายุสมาชิกให้โดยอัตโนมัติแล้ว
4. รอให้เปิดภาคการศึกษา และต่ออายุสมาชิก แล้วจึงยืมหนังสือ
5. ใช้บัตรสมาชิกของเพื่อน

ภาพที่ 3-3 ตัวอย่างข้อสอบวิชา สว. 100

คณะผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลในเรื่องความแตกต่างในโครงสร้างของไฟล์ข้อสอบ สำหรับ ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนของการแบ่งแยกข้อสอบแต่ละข้อในไฟล์ข้อสอบ

(2) ศึกษาโครงสร้างของไฟล์ผลการตรวจข้อสอบ

คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโครงสร้างของไฟล์ผลการตรวจข้อสอบที่ได้จากเครื่องอ่านกระดาษคำตอบ ซึ่งเป็นไฟล์ชนิดข้อความ และมีนามสกุลเป็น .DAT เพื่อที่จะสามารถออกแบบ ส่วนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนำผลการตอบของนักศึกษามาคำนวณหาค่าความยากและ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ และผลจากการศึกษาไฟล์ที่เก็บผลการตรวจข้อสอบ สามารถระบุตำแหน่งของข้อมูลที่เก็บในไฟล์ได้ดังนี้

ในแถวแรกเก็บเฉลย โดยมีการจัดเก็บข้อมูลตามคอลัมน์ดังนี้ ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 1 ถึง 50 เก็บหมายเลขลำดับ (serial number) และในคอลัมน์ที่ 51 เป็นต้นไป เก็บเฉลยของข้อสอบแต่ละข้อ และข้อมูลชุดสุดท้ายเป็นจำนวนข้อของข้อสอบทั้งหมด

ในแถวที่สองถึงแถวสุดท้ายเก็บผลการตอบข้อสอบของนักศึกษา โดยในแต่ละแถวเป็นการตอบของนักศึกษามัคนแต่ละคน ในคอลัมน์ที่ 1 ถึง 40 เก็บหมายเลขลำดับ ในคอลัมน์ที่ 41 ถึง 48 เก็บรหัสนักศึกษา ในคอลัมน์ที่ 49 ถึง 50 เก็บตอนที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน ในคอลัมน์ที่ 50 เป็นต้นไปเก็บการตอบในแต่ละข้อ และข้อมูลชุดสุดท้ายเป็นคะแนนที่ได้จากการตรวจ โดยโครงสร้างของไฟล์ที่เก็บผลการตรวจข้อสอบ สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3-4

เลขลำดับ	เฉลยแต่ละข้อ			จำนวนข้อสอบ
898000001001070510001	532 #000 Y	2422132243314	322122321241	140
898000002001070510001	532 #000 1Y	471236 0121221122	34231422433341143	070
898000003001070510001	532 #000 1Y	472047 0143222122	23112132132321432	079
898000004001070510001	532 #000 1Y	4808749 0114221122	233444312124243241	087
898000005001070510001	532 #000 1Y	4809881 0124321122	241431142122323344	086
898000006001070510001	532 #000 1Y	4810814 134211323	12243232421243222	055
898000007001070510001	532 #000 1Y	4815040 0114221132	233412342324243413	076
เลขลำดับ	รหัส	ตอน	การตอบในแต่ละข้อ	คะแนนที่ได้

ภาพที่ 3-4 แสดงโครงสร้างของไฟล์ที่เก็บผลการตรวจข้อสอบ

(3) การวิเคราะห์ระบบ

คณะผู้วิจัยได้กำหนดให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับคลังข้อสอบ 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ และอาจารย์ผู้สอนที่มีสิทธิในการเข้าถึงข้อสอบรายวิชาต่างๆ ในคลังข้อสอบ และได้กำหนดบทบาทหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องแต่ละกลุ่ม ไว้ดังนี้

1. ผู้ดูแลระบบ มีหน้าที่ในการสร้างและจัดการข้อมูลเบื้องต้นได้แก่

- ข้อมูลอาจารย์ผู้ที่มีสิทธิในการเข้าถึงข้อสอบในคลังข้อสอบ รวมถึงการกำหนดชื่อบัญชีผู้ใช้ (username) และรหัสผ่าน (password) ให้กับอาจารย์เพื่อเข้าใช้คลังข้อสอบ
- ข้อมูลรายวิชา ประกอบด้วย รหัสวิชา ชื่อวิชา และหน่วยกิต
- ข้อมูลสิทธิ ซึ่งเป็นการกำหนดว่าอาจารย์แต่ละคนมีสิทธิในการเข้าถึงข้อสอบของรายวิชาใดบ้าง

2. อาจารย์ มีหน้าที่ในการจัดการกับข้อสอบในคลังข้อสอบ โดยจะมีสิทธิเข้าถึงได้เฉพาะข้อสอบของรายวิชาที่ตนเองมีสิทธิเท่านั้น การจัดการกับข้อสอบ มีดังนี้

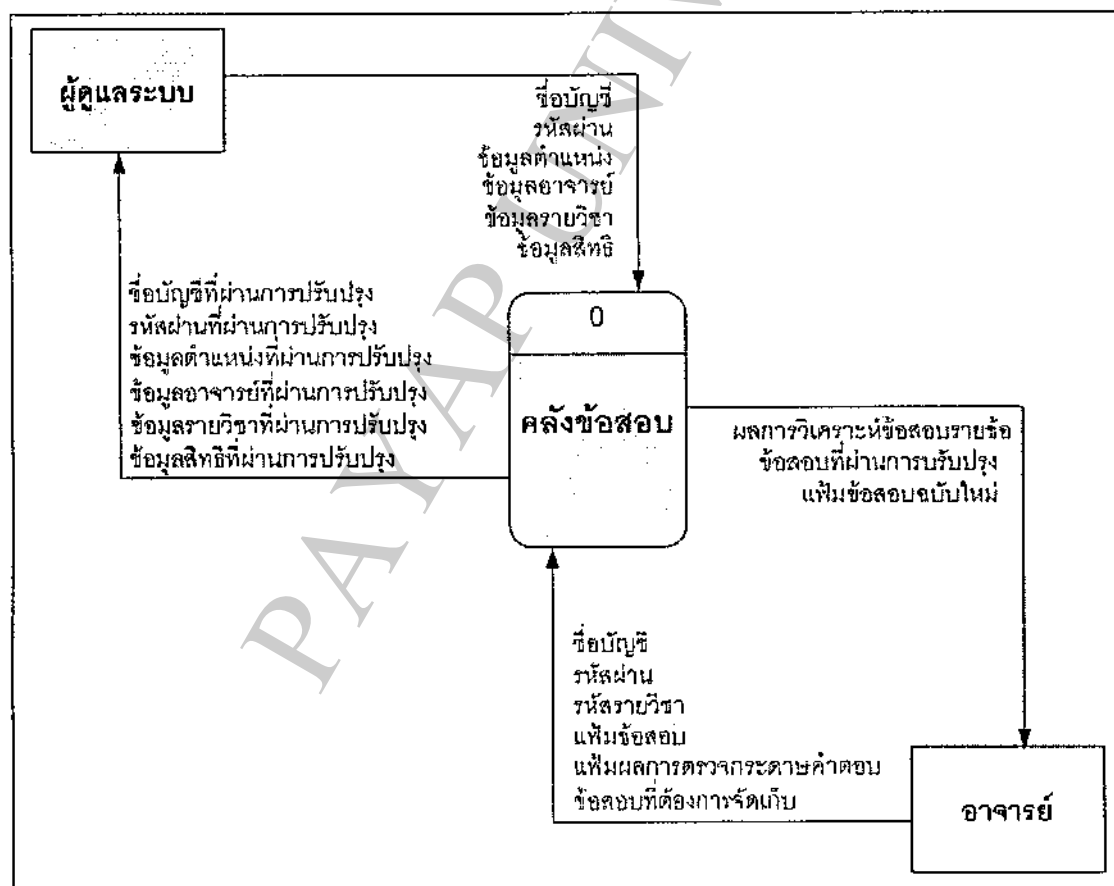
- การเพิ่มข้อสอบใหม่เข้าไปในคลังข้อสอบ
- การแก้ไขข้อสอบในคลังข้อสอบ
- การลบข้อสอบในคลังข้อสอบ
- การนำข้อสอบในคลังข้อสอบมาสร้างเป็นไฟล์ข้อสอบฉบับใหม่

และอาจารย์แต่ละท่านสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้ เช่น เปลี่ยนชื่อบัญชีผู้ใช้ หรือ รหัสผ่าน

จากการวิเคราะห์ระบบ จะได้รายละเอียดของกระบวนการดำเนินงาน (process) ข้อมูล (data) และแหล่งเก็บข้อมูล (data store) ที่เกี่ยวข้องกับคลังข้อสอบ สามารถอธิบายได้โดยใช้ แผนภาพบริบท (Context Diagram) และแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ในระดับ-1 และระดับ-2 ดังภาพที่ 3-5 ถึง 3-8

1. แผนภาพบริบทของคลังข้อสอบ

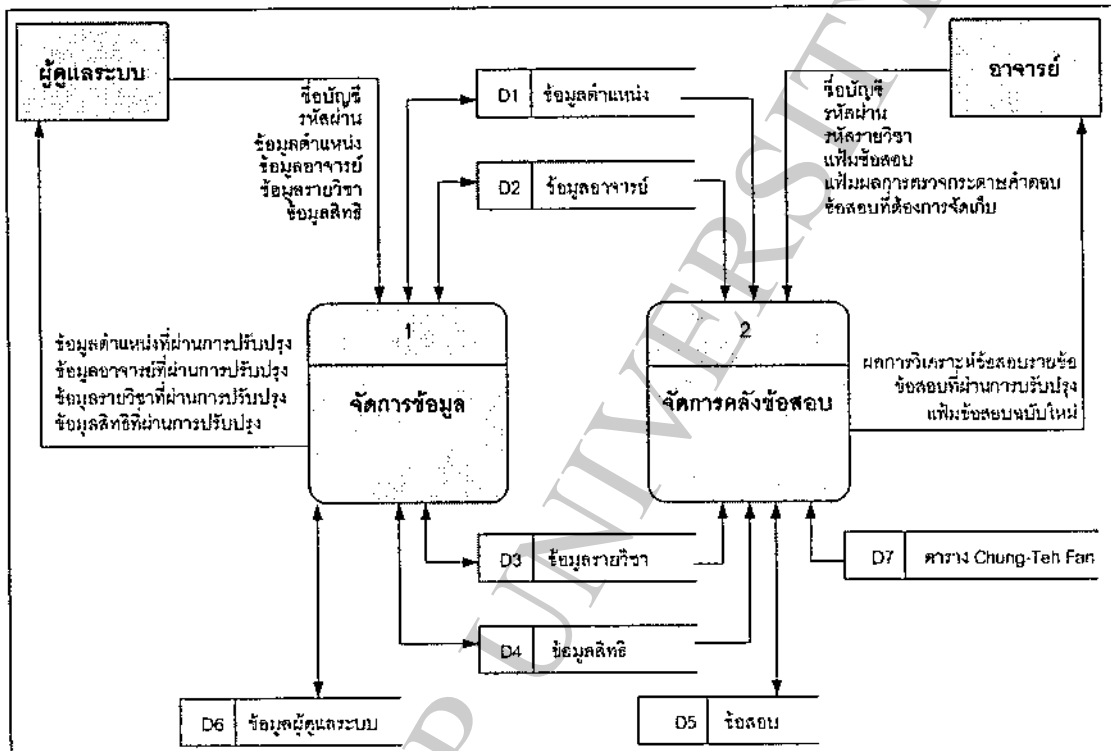
จากแผนภาพบริบทจะเห็นภาพรวมและขอบเขตของระบบ ข้อมูลที่เข้าสู่ระบบ และ ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ และอาจารย์ ดังภาพที่ 3-5



ภาพที่ 3-5 แผนภาพบริบทของคลังข้อสอบ

2. แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่-1 (Data Flow Diagram Level-1)

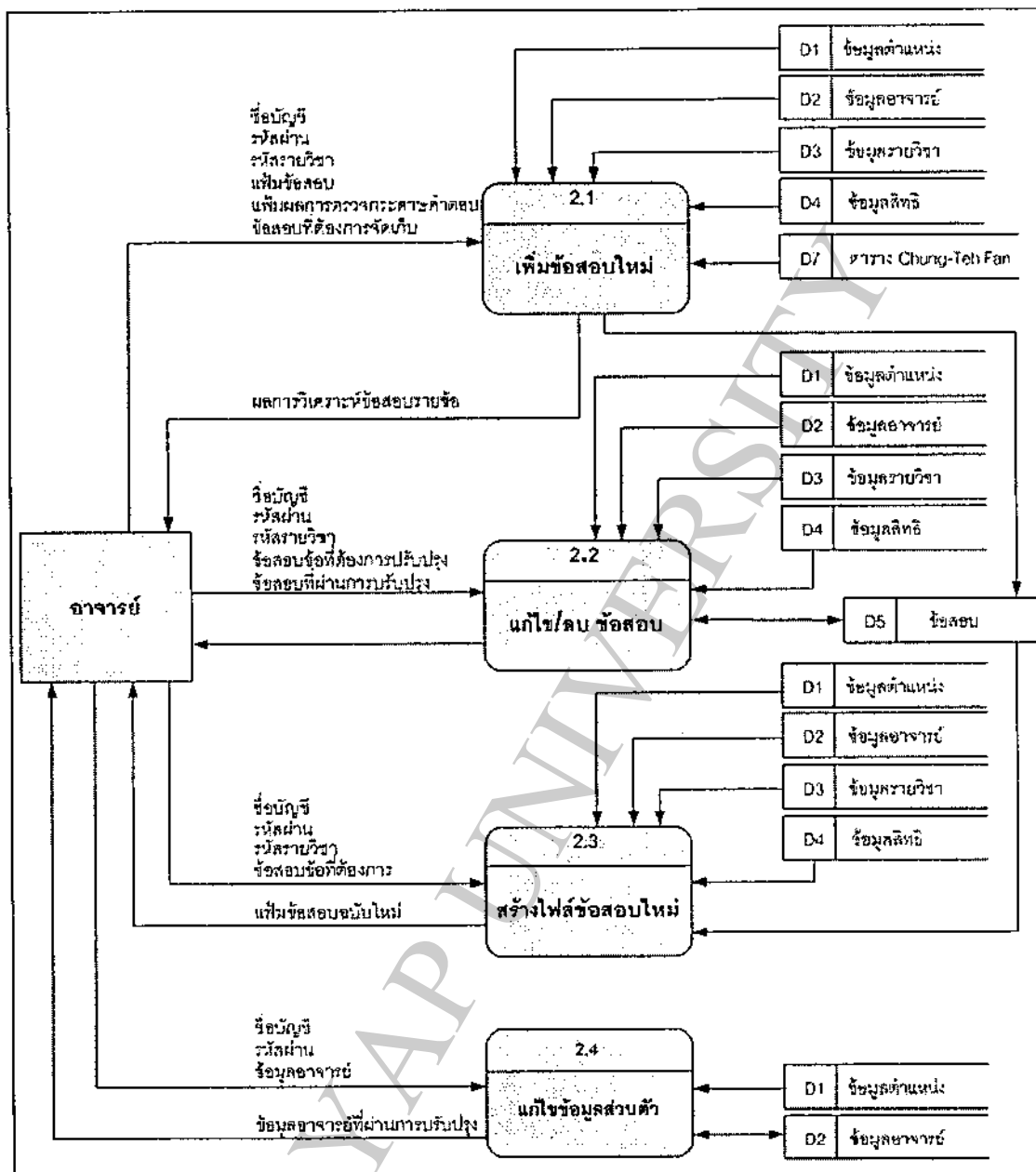
จากแผนภาพบริบท สามารถแบ่งแยกกระบวนการ (process) หมายเลข 0 คลังข้อมูล ออกเป็นกระบวนการย่อยคือ กระบวนการหมายเลข 1 จัดการข้อมูล และกระบวนการหมายเลข 2 จัดการคลังข้อมูล พร้อมทั้งข้อมูล และแหล่งเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการย่อยเหล่านั้น ดังภาพที่ 3-6



ภาพที่ 3-6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่-1

3. แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่-2 ของกระบวนการหมายเลข 1 (Data Flow Diagram Level-2 Process 1)

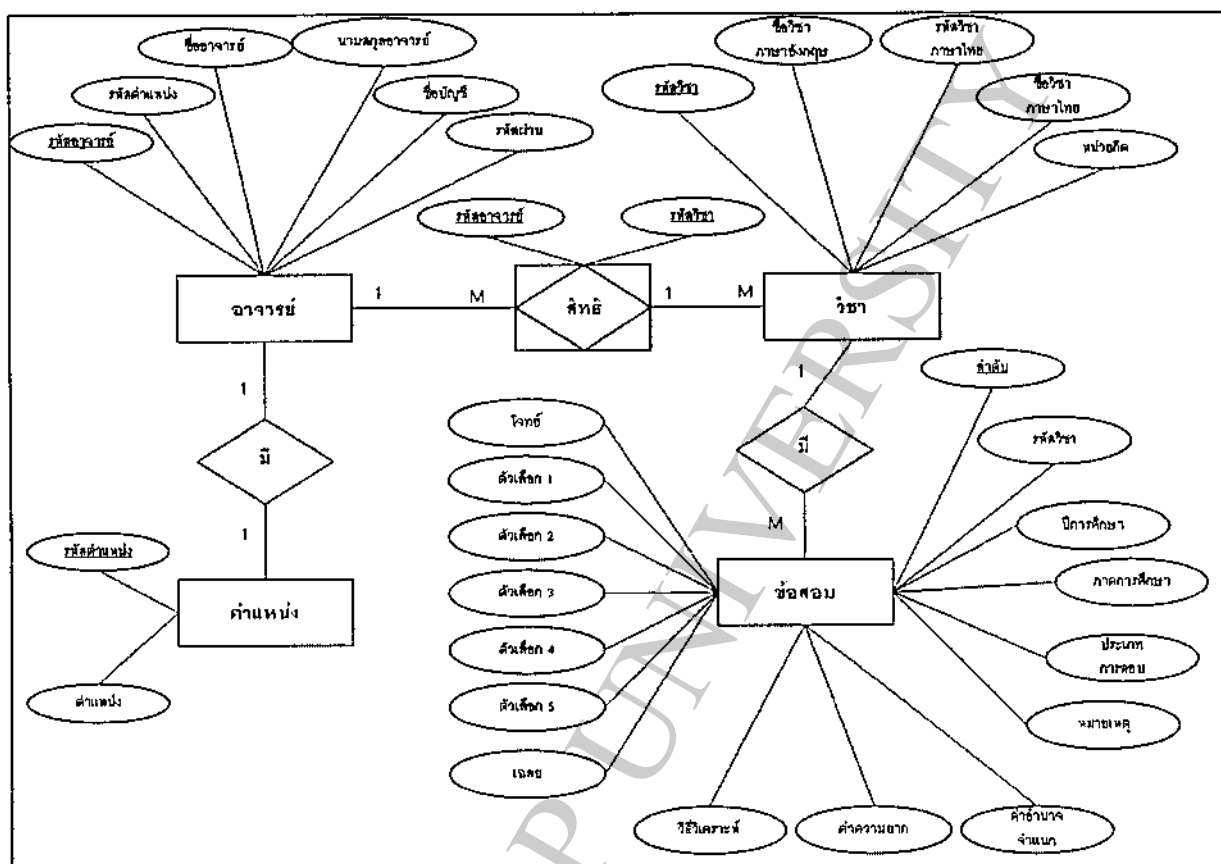
จากแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่-1 สามารถแบ่งแยกกระบวนการหมายเลข 1 จัดการข้อมูล ออกเป็นกระบวนการย่อยคือ กระบวนการหมายเลข 1.1 ปรับปรุงเพิ่มตำแหน่ง กระบวนการหมายเลข 1.2 ปรับปรุงเพิ่มอาจารย์ กระบวนการหมายเลข 1.3 ปรับปรุงเพิ่มรายวิชา กระบวนการหมายเลข 1.4 ปรับปรุงเพิ่มสิทธิ และกระบวนการหมายเลข 1.5 ปรับปรุงเพิ่มผู้ดูแลระบบ พร้อมทั้งข้อมูล และแหล่งเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการย่อยเหล่านั้น ดังภาพที่ 3-7



ภาพที่ 3-8 แผนภาพกระแสน้ำข้อมูลระดับที่-2 ของกระบวนการหมายเลข 2

5. แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ((Entity-Relationship Diagram)

จากข้อมูลในระบบที่พบในแผนภาพกระแสดำเนินการ สามารถแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้นได้โดยใช้แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3-9 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล

(4) การออกแบบระบบ

1. การออกแบบฐานข้อมูล

จากแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล คณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบฐานข้อมูลคลังข้อสอบ ที่ประกอบด้วยตารางข้อมูล (data table) จำนวน 7 ตาราง โดยมีรายละเอียดและโครงสร้างของตาราง ดังแสดงในพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ต่อไปนี้

พจนานุกรมข้อมูล

ตารางผู้ดูแลระบบ (admin)

ออกแบบเพื่อใช้เก็บข้อมูลชื่อและรหัสผ่านของผู้ดูแลระบบ เพื่อใช้ในการเข้าสู่ระบบ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 โครงสร้างตารางผู้ดูแลระบบ (admin)

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	login	varchar(10)	10	ชื่อบัญชีของผู้ดูแลระบบ	คีย์หลัก
2	pword	varchar(32)	32	รหัสผ่านของผู้ดูแลระบบ	

ตารางอาจารย์ (lecturer)

ออกแบบเพื่อใช้เก็บข้อมูลอาจารย์ ประกอบด้วยข้อมูลส่วนตัวอาจารย์ รวมถึงชื่อบัญชีผู้ใช้ และรหัสผ่านที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 โครงสร้างตารางอาจารย์ (lecturer)

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	lectcode	char(4)	4	รหัสอาจารย์	คีย์หลัก
2	positcode	char(2)	2	รหัสตำแหน่ง	
3	lectname	varchar(20)	20	ชื่ออาจารย์	
4	lectsurname	varchar(30)	30	นามสกุลอาจารย์	
5	login	varchar(10)	10	ชื่อบัญชีอาจารย์	
6	pword	varchar(32)	32	รหัสผ่านอาจารย์	

ตารางตำแหน่งอาจารย์ (position)

ออกแบบเพื่อใช้เก็บข้อมูลตำแหน่งอาจารย์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 โครงสร้างตารางตำแหน่งอาจารย์ (position)

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	positcode	char(2)	2	รหัสตำแหน่งอาจารย์	คีย์หลัก
2	Positname	varchar(20)	20	ตำแหน่งอาจารย์	

ตารางสิทธิ (privilege)

ออกแบบเพื่อใช้สิทธิของอาจารย์ในการเข้าถึงข้อสอบในรายวิชาต่างๆ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 โครงสร้างตารางสิทธิอาจารย์ (privilege)

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	lectcode	char(4)	4	รหัสอาจารย์	คีย์หลัก
2	subjcode	varchar(10)	10	รหัสวิชา	คีย์หลัก

ตารางรายวิชา (subject)

ออกแบบเพื่อใช้เก็บข้อมูลรายวิชา ดังรายละเอียดในตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 โครงสร้างตารางรายวิชา (subject)

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความ กว้าง	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	subjcode	varchar(10)	10	รหัสวิชา	คีย์ หลัก
2	subjname	varchar(100)	100	ชื่อวิชา ภาษาอังกฤษ	
3	thaicode	varchar(10)	10	รหัสวิชา ภาษาไทย	
4	thainame	varchar(100)	100	ชื่อวิชา ภาษาไทย	
5	credit	varchar(10)	10	หน่วยกิต	

ตารางข้อสอบ (items)

ออกแบบเพื่อใช้เก็บข้อสอบของรายวิชาต่างๆ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 โครงสร้างตารางข้อสอบ (items)

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความ กว้าง	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	id	mediumint(8)	8	ลำดับ	คีย์ หลัก
2	subjcode	varchar(10)	10	รหัสวิชา	
3	yr	char(4)	4	ปี การศึกษา	
4	sem	char(4)	4	ภาค การศึกษา	
5	problem	varchar(1024)	1024	โจทย์	
6	choice1	varchar(256)	256	ตัวเลือก 1	
7	choice2	varchar(256)	256	ตัวเลือก 2	
8	choice3	varchar(256)	256	ตัวเลือก 3	

ตารางที่ 3-6 โครงสร้างตารางข้อสอบ (items) (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	คำอธิบาย	หมายเหตุ
9	choice4	varchar(256)	256	ตัวเลือก 4	
10	choice5	varchar(256)	256	ตัวเลือก 5	
11	keyi	char(1)	1	เฉลย	
12	p	float		ค่าความยาก	
13	r	float		ค่าอำนาจจำแนก	
14	method	char(3)	3	วิธีวิเคราะห์	
15	type_i	varchar(10)	10	ประเภทการสอบ	
16	remark	text		หมายเหตุ	

ตารางจุดห่ฟ่าน (chung_teh_fan)

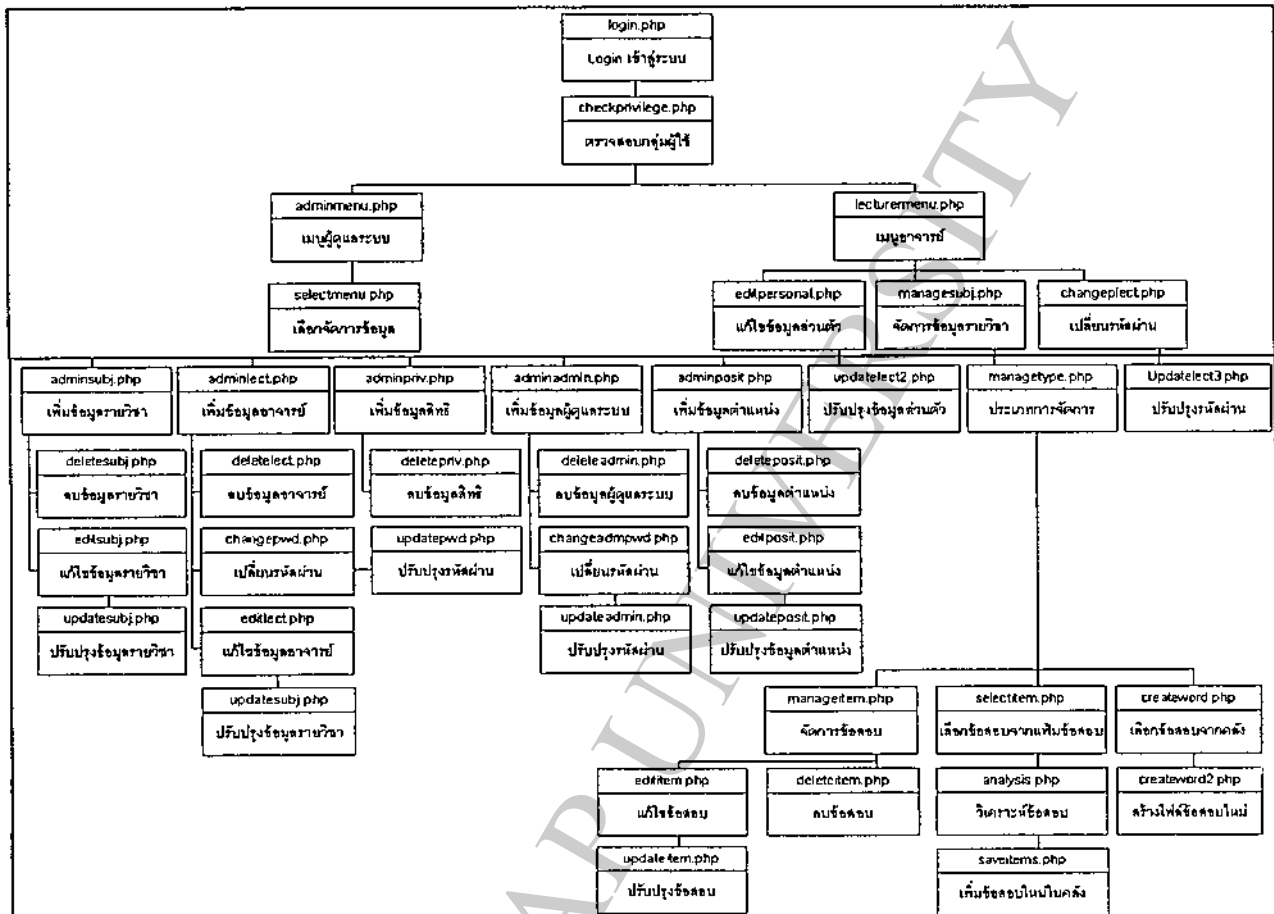
ออกแบบเพื่อใช้เก็บตารางจุดห่ฟ่าน เพื่อใช้ในการเปิดหาค่าความยากและอำนาจจำแนกเมื่อวิเคราะห์ข้อสอบ ด้วยเทคนิค 27% ดังรายละเอียดในตารางที่ 3-7

ตารางที่ 3-7 โครงสร้างตารางจุดห่ฟ่าน (chung_tch_fan)

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	pl	float		ค่า pl	คีย์หลัก
2	ph	float		ค่า ph	คีย์หลัก
3	p	float		ค่าความยาก	
4	r	float		ค่าอำนาจจำแนก	
5	delta	float		ค่า delta	

2. การออกแบบโครงสร้างโปรแกรม (เว็บไซต์)

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิจัยนี้ถูกพัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน คณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโครงสร้างโปรแกรมหรือเว็บไซต์ (Website Structure) ที่ประกอบด้วยหน้า (page) การทำงานต่างๆ และได้กำหนดให้ 1 หน้าการทำงานถูกเก็บใน 1 ไฟล์ ดังภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3-10 โครงสร้างเว็บไซต์

3. การออกแบบจอภาพ

ในส่วนของการออกแบบจอภาพ คณะผู้วิจัยมีเป้าหมายในการออกแบบ ให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย มีเมนูที่ไม่ซับซ้อน มีการแสดงเฉพาะข้อมูลที่สำคัญ และพยายามแสดงข้อมูลให้ครบถ้วนในหนึ่งหน้า โดยในส่วนของการออกแบบหน้าแรก (Home Page) ได้วางโครงร่างดังภาพที่ 3-11

ภาพที่ 3-11 การออกแบบโครงร่างหน้าแรก

ในส่วนหน้าหลักของผู้ดูแลระบบ จะเป็นการจัดการกับข้อมูลพื้นฐานของระบบ ได้แก่ ข้อมูลผู้ดูแลระบบ ข้อมูลอาจารย์ ข้อมูลตำแหน่ง ข้อมูลรายวิชา ข้อมูลสิทธิ โดยได้ทำการออกแบบโครงร่าง ดังภาพที่ 3-12

โลโก้

เมนูผู้ดูแลระบบ

- ๑ จัดการข้อมูลผู้ดูแลระบบ
- ๒ จัดการข้อมูลตำแหน่ง
- ๓ จัดการข้อมูลอาจารย์
- ๔ จัดการข้อมูลรายวิชา
- ๕ จัดการข้อมูลสิทธิ

ภาพที่ 3-12 การออกแบบโครงร่างหน้าหลักของผู้ดูแลระบบ

ในส่วนของการจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบ ได้มีการออกแบบโครงร่างของหน้าในรูปแบบเดียวกัน ดังตัวอย่างของหน้าจัดการข้อมูลอาจารย์ ในภาพที่ 3-13

โลโก้

จัดการข้อมูลอาจารย์

รหัส

ชื่อ

นามสกุล

Login

Password

รหัส	ชื่อ	นามสกุล	Login	Password			
0001	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	เปลี่ยน Password	แก้ไข	ลบ
0002	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	เปลี่ยน Password	แก้ไข	ลบ

ภาพที่ 3-13 การออกแบบโครงร่างหน้าจัดการข้อมูลพื้นฐาน

ในส่วนหน้าหลักของอาจารย์ จะเป็นการจัดการข้อมูลส่วนตัวของอาจารย์ และการจัดการกับข้อสอบที่อาจารย์แต่ละคนมีสิทธิในการเข้าถึง ได้ทำการออกแบบโครงร่าง ดังภาพที่ 3-14

The screenshot shows a web application interface for teachers. At the top, there is a header with the text "โลโก้" (Logo) inside an oval. Below the header, there is a sidebar menu on the left with items like "หน้าหลักของอาจารย์" (Teacher's Main Page), "จัดการข้อสอบ" (Manage Questions), and "รายงานผล" (Report Results). The main content area on the right displays a welcome message: "ยินดีต้อนรับ อาจารย์ : xxxxx xxxxxx" (Welcome Teacher: xxxxx xxxxxx). Below this, there is a label "กรุณาเลือกรายวิชา" (Please select a subject) followed by a dropdown menu showing "เลือก" (Select). At the bottom of the main content area, there are two buttons: "เลือก" (Select) and "ยกเลิก" (Cancel). The footer of the page contains the text "เว็บไซต์ของโรงเรียน" (School Website).

ภาพที่ 3-14 การออกแบบโครงร่างหน้าหลักของอาจารย์

จากหน้าหลักของอาจารย์ เมื่ออาจารย์เลือกรายวิชา จะเข้าสู่ส่วนการจัดการข้อสอบของรายวิชานั้น ได้ทำการออกแบบโครงร่าง ดังภาพที่ 3-15

The screenshot shows the question management interface for a specific subject. The header is the same as in the previous image. The sidebar menu on the left includes "หน้าหลักของอาจารย์" (Teacher's Main Page), "จัดการข้อสอบ" (Manage Questions), and "รายงานผล" (Report Results). The main content area displays the subject name "วิชา : XXXX" (Subject: XXXX) and the label "กรุณาเลือกประเภทการจัดการ" (Please select the management type). Below this, there is a list of three radio button options: "นำเข้าข้อสอบสุ่มคลังข้อสอบ" (Import random questions from the question bank), "แก้ไขข้อสอบในคลังข้อสอบ" (Edit questions in the question bank), and "สร้างไฟล์ข้อสอบใหม่" (Create new question file). At the bottom of the main content area, there are two buttons: "ตกลง" (OK) and "ยกเลิก" (Cancel). The footer of the page contains the text "เว็บไซต์ของโรงเรียน" (School Website).

ภาพที่ 3-15 การออกแบบโครงร่างหน้าการจัดการข้อสอบ

ในส่วนการจัดการข้อสอบ ถ้าอาจารย์เลือกนำเข้าข้อสอบสู่คลังข้อสอบ จะเข้าสู่ส่วนการนำเข้าข้อสอบสู่คลังข้อสอบ ได้ทำการออกแบบโครงร่าง เพื่อให้อาจารย์ป้อนรายละเอียดต่างๆ ดังภาพที่ 3-16

ภาพที่ 3-16 การออกแบบโครงร่างหน้านำเข้าข้อสอบสู่คลังข้อสอบ

เมื่อป้อนรายละเอียดเสร็จ จะเข้าสู่ส่วนของการเลือกข้อสอบที่จะนำเข้าสู่คลังข้อสอบ ได้ทำการออกแบบโครงร่าง ดังภาพที่ 3-17

ภาพที่ 3-17 การออกแบบโครงร่างหน้าการเลือกข้อสอบที่จะนำเข้าสู่คลังข้อสอบ

จากหน้าหลักของอาจารย์ เมื่ออาจารย์เลือกแก้ไข/ลบข้อสอบในคลังข้อสอบ จะเข้าสู่ส่วนการแก้ไข/ลบข้อสอบในคลังข้อสอบ ได้ทำการออกแบบโครงร่าง ดังภาพที่ 3-18

โลโก้

แก้ไข/ลบ ข้อสอบ วิชา : XXXXX

	ปี	ภาค	ประเภท	เลข	p	r	วิธี	
โจทย์	2551	1	Midterm	2	9.99	9.99	25%	แก้ไข ลบ
ตัวเลือก 1								
ตัวเลือก 2								
ตัวเลือก 3								
ตัวเลือก 4								
ตัวเลือก 5								
โจทย์	2551	1	Final	1	9.99	9.99	27%	แก้ไข ลบ
ตัวเลือก 1								
ตัวเลือก 2								
ตัวเลือก 3								
ตัวเลือก 4								
ตัวเลือก 5								

สร้างข้อสอบ

ภาพที่ 3-18 การออกแบบโครงร่างหน้าแก้ไข/ลบข้อสอบในคลังข้อสอบ

จากหน้าหลักของอาจารย์ เมื่ออาจารย์เลือกสร้างไฟล์ข้อสอบใหม่จะเข้าสู่ส่วนการเลือกข้อสอบที่ต้องการในคลังข้อสอบ ได้ทำการออกแบบโครงร่างดังภาพที่ 3-19

โลโก้

สร้างไฟล์ข้อสอบ วิชา : XXXXX

สร้างข้อสอบ	ปี	ภาค	ประเภท	เลข	p	r	วิธี	หมายเหตุ
☒ โจทย์	2551	1	Midterm	2	9.99	9.99	25%	xxxxxxxxxxxx
ตัวเลือก 1								
ตัวเลือก 2								
ตัวเลือก 3								
ตัวเลือก 4								
ตัวเลือก 5								
☒ โจทย์	2551	1	Final	1	9.99	9.99	27%	xxxxxxxxxxxx
ตัวเลือก 1								
ตัวเลือก 2								
ตัวเลือก 3								
ตัวเลือก 4								
ตัวเลือก 5								

สร้าง

ยกเลิก

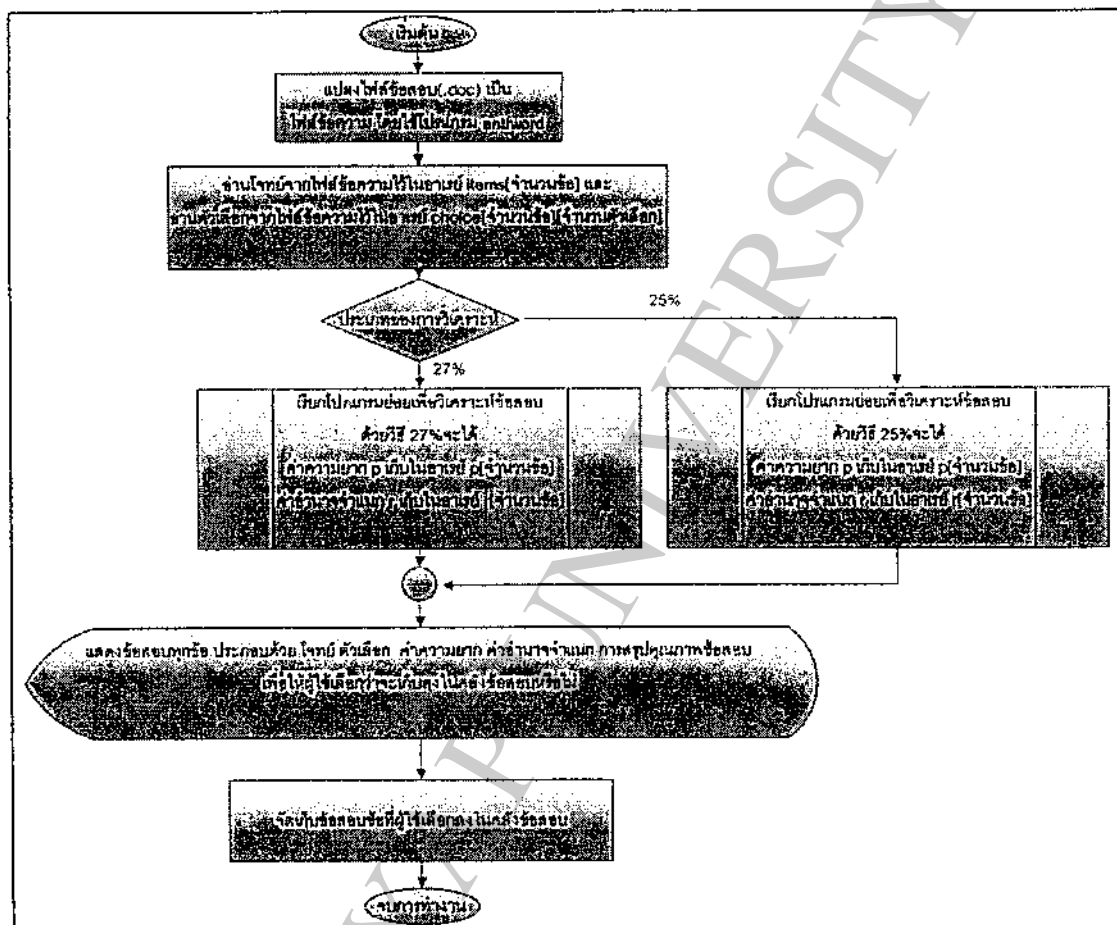
สร้างข้อสอบ

ภาพที่ 3-19 การออกแบบโครงร่างหน้าสร้างไฟล์ข้อสอบใหม่

4. การออกแบบขั้นตอนการทำงาน

คณะผู้วิจัยได้ออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย (module) ที่สำคัญในระบบจะใช้ผังโปรแกรม (Program Flowchart) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

โปรแกรมย่อยสำหรับนำข้อสอบจากไฟล์ข้อสอบเข้าสู่ฐานข้อมูลคลังข้อสอบ มีขั้นตอนการทำงานดังแสดงในภาพที่ 3-20



ภาพที่ 3-20 ผังโปรแกรมแสดงขั้นตอนการนำข้อสอบจากไฟล์ข้อสอบเข้าสู่คลังข้อสอบ

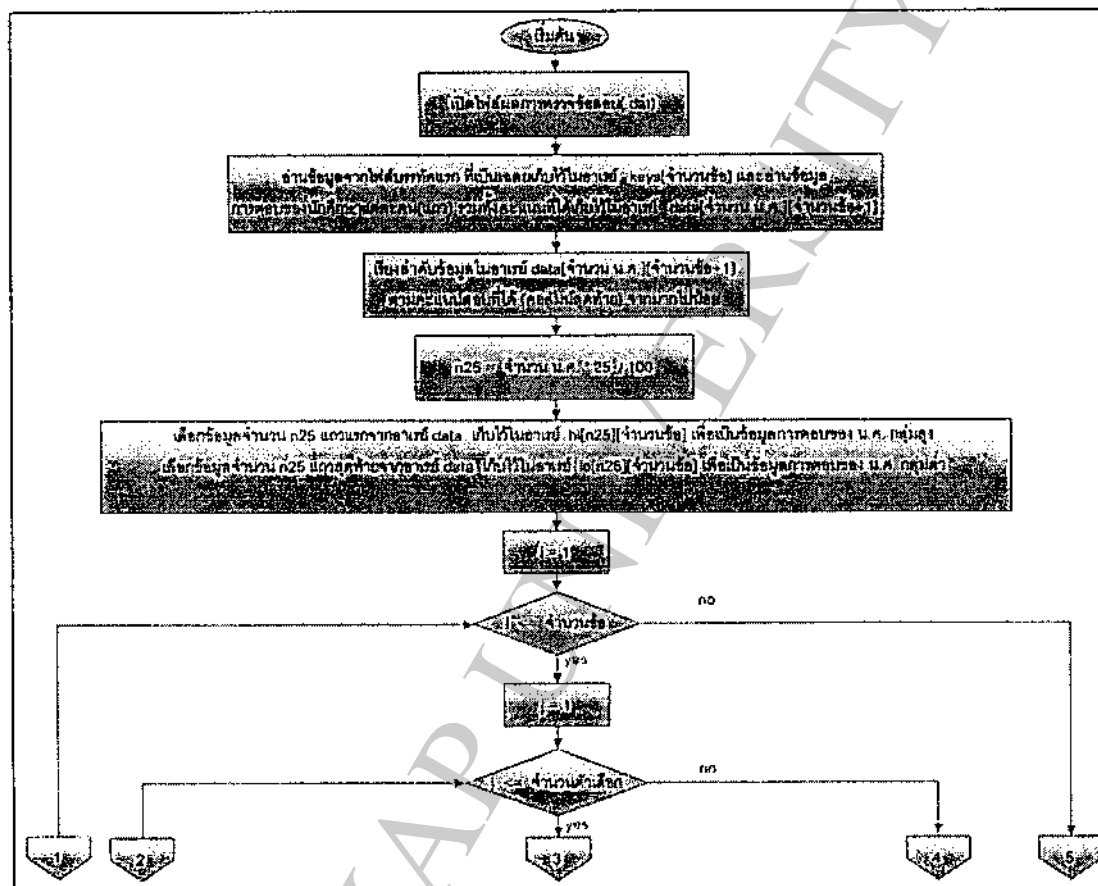
ในส่วนการแปลงไฟล์ข้อสอบชนิดไมโครซอฟต์เวิร์ดให้เป็นไฟล์ข้อความ จะใช้โปรแกรมแอนติเวิร์ด ในรูปแบบ

`antiword.exe -m ชื่อไฟล์รหัสภาษาที่ใช้ ชื่อไฟล์เอกสารเวิร์ด > ชื่อไฟล์ข้อความ`

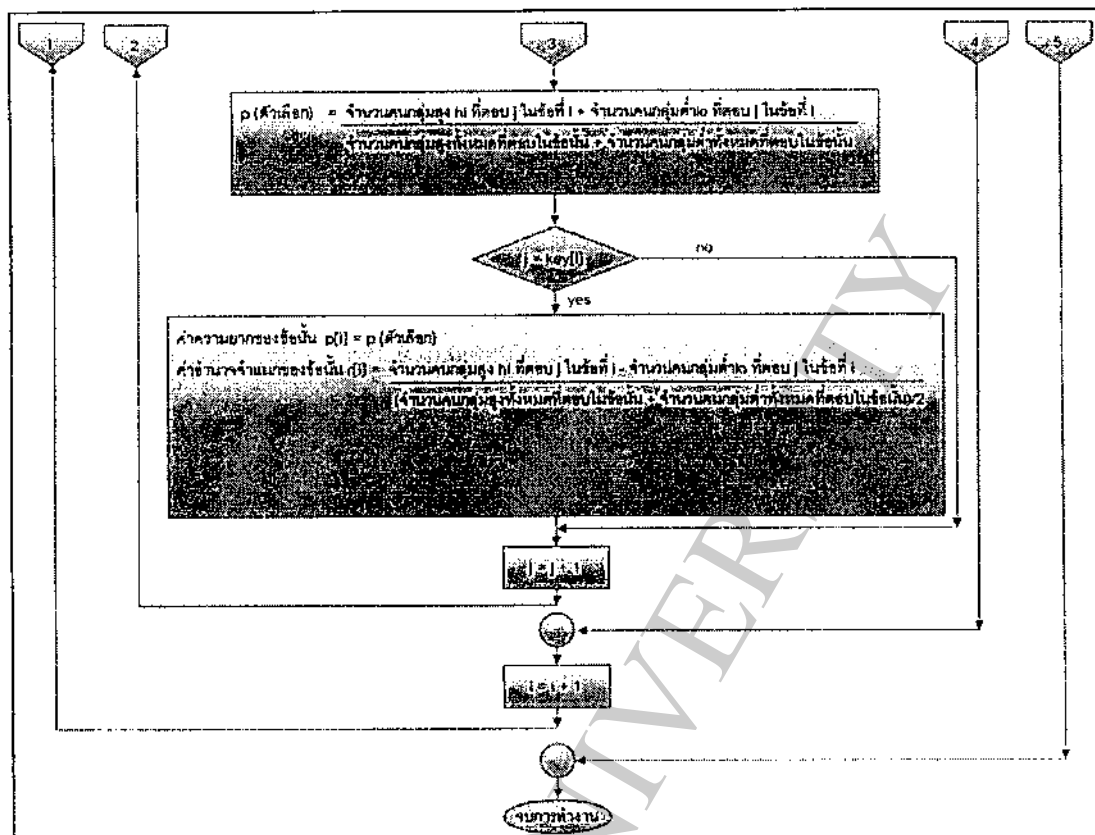
ตัวอย่างเช่น `antiword.exe -m tis620.txt mid.doc > mid.txt`

ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อสอบ โปรแกรมสามารถวิเคราะห์ข้อสอบได้ 2 วิธี คือ ใช้เทคนิค 25% (อย่างง่าย) และเทคนิค 27% (ตารางจุด-เดห์ ฟาน) โดยได้แบ่งเป็นโปรแกรมย่อยดังนี้

โปรแกรมย่อยสำหรับการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธี 25% มีขั้นตอนการทำงานดังแสดงในภาพที่ 3-21

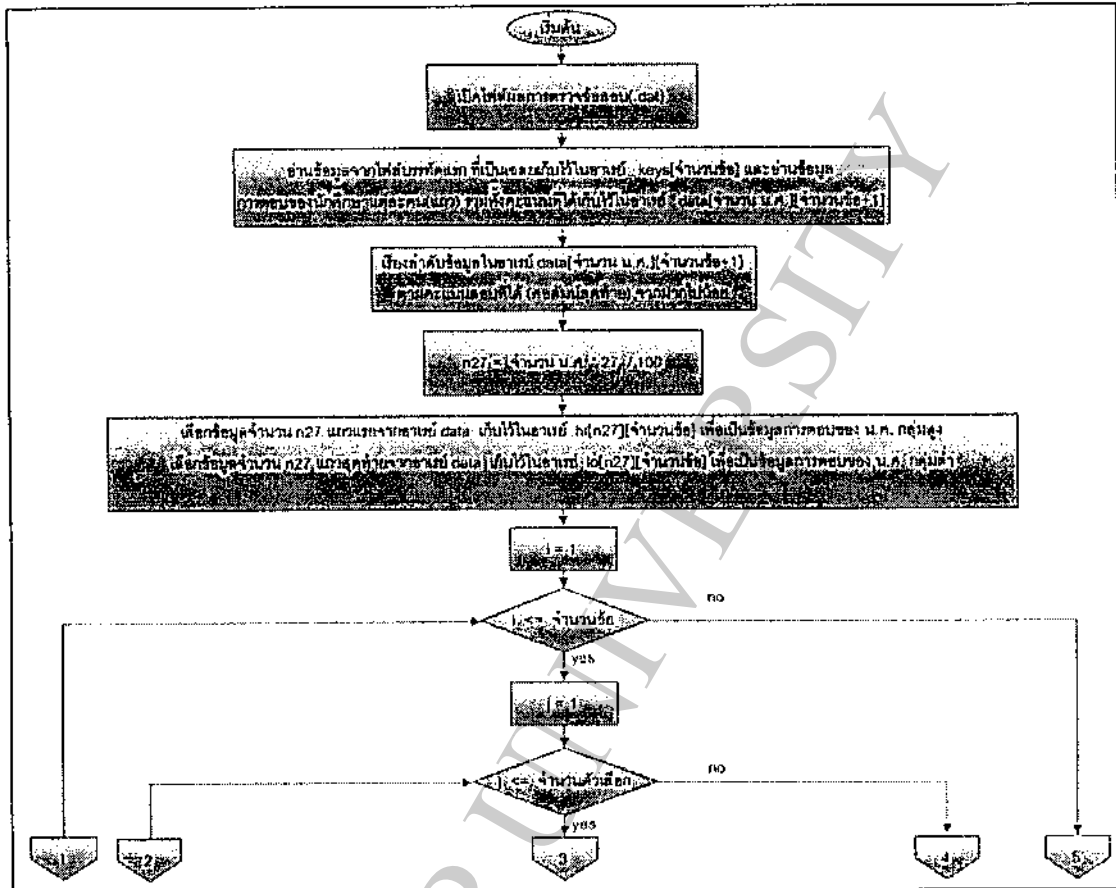


ภาพที่ 3-21 ผังโปรแกรมแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยเทคนิค 25%

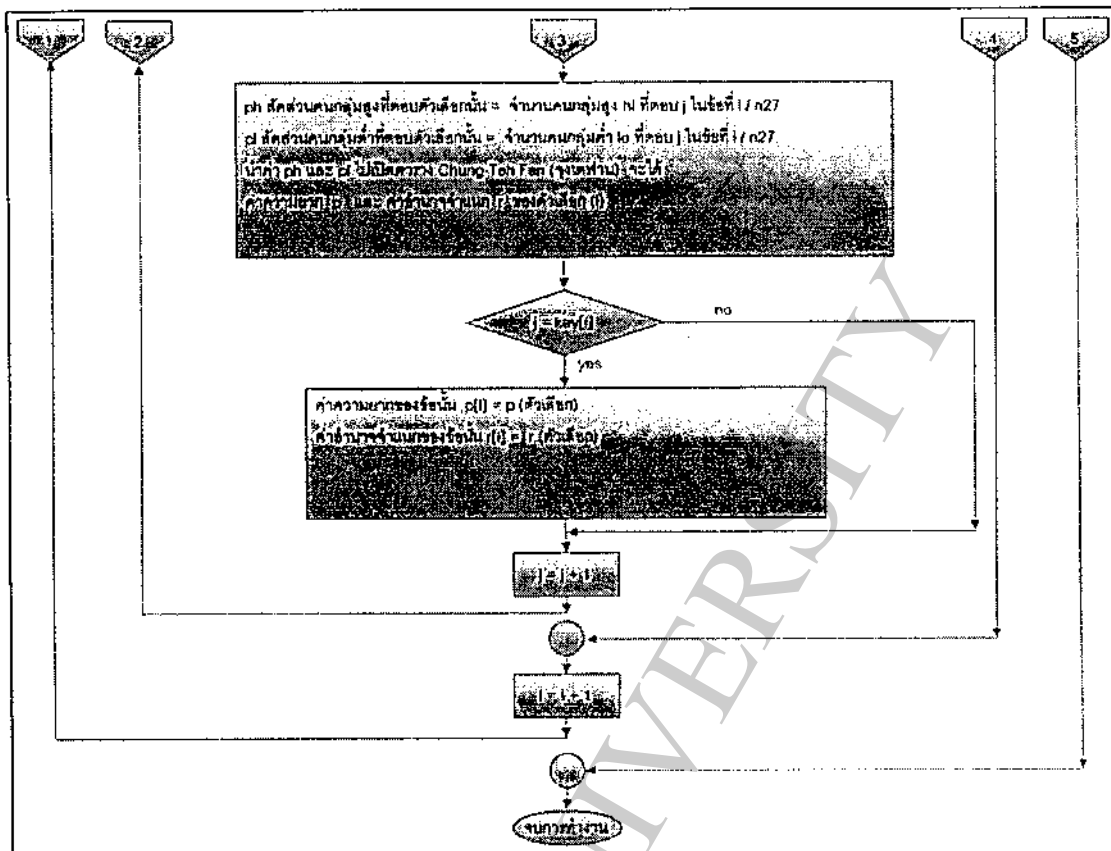


ภาพที่ 3-21 ฟังก์ชันโปรแกรมแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยเทคนิค 25% (ต่อ)

โปรแกรมย่อยสำหรับการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยเทคนิค 27% มีขั้นตอนการทำงานดัง
แสดงในภาพที่ 3-22



ภาพที่ 3-22 ฟังก์ชันโปรแกรมแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยเทคนิค 27%



ภาพที่ 3-22ผังโปรแกรมแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยเทคนิค 27% (ต่อ)

ภายในโปรแกรมได้มีการกำหนดการอธิบายความหมายของค่าความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยเทคนิค 25% และ 27% ดังตารางที่ 3-8 และ 3-9 ตามลำดับ

ตารางที่ 3-8 ความหมายของค่าความยาก

ค่าความยาก (p)	ความหมาย
p อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.19	ยากมาก (ควรปรับปรุง)
p อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.39	ค่อนข้างยาก (ดี)
p อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.60	ยากง่ายปานกลาง (ดีมาก)
p อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.61 ถึง 0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)
p อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.81 ถึง 1.00	ง่ายมาก (ควรปรับปรุง)

ตารางที่ 3-9 ความหมายของค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ความหมาย
r อยู่ในช่วงตั้งแต่ -1.00 ถึง -0.01	ไม่ดีคนเก่งหลงทำผิด
r เท่ากับ 0	ไม่มีอำนาจจำแนก
r อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.01 ถึง 0.19	อำนาจจำแนกไม่ดี
r อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.29	อำนาจจำแนกพอใช้
r อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.39	อำนาจจำแนกดี
r อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.40 ถึง 1.00	อำนาจจำแนกดีมาก

ภายในโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะมีการสรุปคุณภาพโดยรวมของข้อสอบ โดยใช้ค่าความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ประกอบกัน โดยมีเกณฑ์ดังตารางที่ 3-10

ตารางที่ 3-10 การสรุปคุณภาพโดยรวมของข้อสอบโดยใช้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

ช่วงของค่า p และ ค่า r	คุณภาพโดยรวมของข้อสอบ
p อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.61 ถึง 0.80 และ r ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดี (ควรเก็บไว้)
p อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.60 และ r ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดี (ควรเก็บไว้)
p อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.39 และ r ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดี (ควรเก็บไว้)
p อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.81 ถึง 1.00 และ r ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป	ง่ายมาก อำนาจจำแนกดี (ควรปรับปรุง)
p อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.19 และ r ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป	ยากมาก อำนาจจำแนกดี (ควรปรับปรุง)
p อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และ r น้อยกว่า 0.2	ความยากปานกลาง อำนาจจำแนกไม่ดี (ควรปรับปรุง)

ตารางที่ 3-10 การสรุปคุณภาพโดยรวมของข้อสอบโดยใช้ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก (ต่อ)

p อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.19 หรือ p อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.81 ถึง 1.00 และ r น้อยกว่า 0.2	ยากมากหรือง่ายมาก อำนาจจำแนกไม่ดี (ควรตัดทิ้ง)
r เท่ากับ 0.00	ไม่มีอำนาจจำแนก (ควรตัดทิ้ง)
r น้อยกว่า 0.00	อำนาจจำแนกเป็นลบ (ควรตัดทิ้ง)

4) ขั้นการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบ แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

(1) การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

คณะผู้วิจัยได้เขียนรหัสคำสั่งภาษาพีเอชพี โดยใช้โปรแกรมโนตแพด (notepad) สำหรับหน้าการทำงานต่างๆ โดยได้แบ่งเป็นหน้าละไฟล์ ตามที่ได้ออกแบบไว้ในส่วนของการออกแบบโครงสร้างโปรแกรมหรือเว็บไซต์ และในการเขียนรหัสคำสั่งสำหรับแต่ละหน้าการทำงานได้เขียนอย่างสอดคล้องกับส่วนของการออกแบบจอภาพ

(2) การสร้างฐานข้อมูลคลังข้อสอบ

คณะผู้วิจัยได้ทำการสร้างฐานข้อมูลคลังข้อสอบภายใต้ระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล โดยใช้โปรแกรมพีเอชพีมายแอคมีนเป็นเครื่องมือในการสร้าง ฐานข้อมูลคลังข้อสอบที่สร้างขึ้นประกอบด้วยตารางข้อมูลจำนวน 7 ตาราง ตามที่ได้ออกแบบในขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล

5) ขั้นตอนการทดลองใช้ระบบ

การทดลองใช้ระบบ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

(1) การทดลองใช้ระบบโดยคณะผู้วิจัย

มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้น แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. ทดสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่อาจเกิดขึ้นในระยะของการเขียนโปรแกรม คณะผู้วิจัยได้ทดสอบโดยทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นกับทุกกลุ่มตัวอย่าง (ไฟล์ข้อสอบและไฟล์ผลการตรวจข้อสอบ) ที่ได้รวบรวมมาซึ่งเมื่อพบข้อผิดพลาดใดๆ ก็ จะทำการแก้ไขข้อผิดพลาดจนกว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะไม่มีข้อผิดพลาด

2. ทดสอบความสามารถโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามขอบเขตการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ ดังนี้

- การวิเคราะห์ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบที่เก็บในไฟล์ข้อสอบชนิดไมโครซอฟต์เวิร์ด

โดยใช้ข้อมูลการตอบของนักศึกษาในไฟล์ผลการตรวจข้อสอบ

- การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยเทคนิค 25% (อย่างง่ายโดยใช้สูตร) และ 27% (ตารางจุด-ศัพท์พาน)

- การแสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบแต่ละข้อ ได้แก่ ระดับความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) รวมถึงการสรุปคุณภาพโดยรวมของข้อสอบแต่ละข้อ

- การนำข้อสอบข้อที่ต้องการจากไฟล์ข้อสอบเก็บลงในฐานข้อมูลคลังข้อสอบ

- การนำข้อสอบข้อที่ต้องการจากฐานข้อมูลคลังข้อสอบ มาสร้างเป็นแฟ้มข้อสอบฉบับ

ใหม่ชนิดไมโครซอฟต์เวิร์ด

(2) การทดลองใช้ระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

หลังจากการทดลองใช้ระบบโดยคณะผู้วิจัย จะเป็นการทดลองใช้ระบบโดยผู้เชี่ยวชาญกลุ่มต่างๆ ที่ทำหน้าที่ในการประเมินคลังข้อสอบ โดยจะทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง (ไฟล์ข้อสอบและไฟล์ผลการตรวจข้อสอบ) ที่ได้รวบรวมมา การทดลองใช้ระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจะมุ่งเน้นไปที่การทดสอบความสามารถโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามขอบเขตการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ เหมือนกับการทดลองใช้ระบบโดยคณะผู้วิจัย

2. การประเมินคุณภาพคลังข้อสอบ

การประเมินคุณภาพคลังข้อสอบในงานวิจัยนี้จะเน้นไปที่การประเมินคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้นในด้านการรักษาความปลอดภัย ด้านประสิทธิภาพ ด้านความสามารถในการใช้งานหรือความง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้ และด้านความถูกต้องน่าเชื่อถือ โดยในการประเมินคุณภาพคลังข้อสอบจะไม่พิจารณาข้อสอบที่เก็บในฐานข้อมูลคลังข้อสอบ เพราะมีสมมติฐานว่าผู้ใช้เลือกเก็บเฉพาะข้อสอบที่มีคุณภาพ มีระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ดี ตามที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์แนะนำ

ในการประเมินคุณภาพคลังข้อสอบ จะให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 กลุ่ม เป็นผู้ประเมิน ได้แก่ กลุ่มที่ 1 อาจารย์มหาวิทยาลัยพายัพ ผู้ที่เคยมีประสบการณ์ในการออกข้อสอบจำนวน 2 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง

กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรม จำนวน 2 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง

กลุ่มที่ 3 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 2 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย แบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นการพัฒนาคัดข้อสอบ

คณะผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวน 3 รายวิชา ได้แก่

- 1) วิชา คพ.102 (CS102) คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 2) วิชา วท.100 (GS100) มนุษย์กับเทคโนโลยีชีวภาพและสิ่งแวดล้อม
- 3) วิชา สว.100 (SA100) สารนิเทศและการศึกษาค้นคว้า

จากนั้นทำการรวบรวมไฟล์ข้อสอบและไฟล์ผลการตรวจข้อสอบ โดยร้องขอไปที่อาจารย์ผู้ออกข้อสอบในแต่ละรายวิชา

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นการประเมินคุณภาพคัดข้อสอบ

คณะผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ประเมินซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มอาจารย์มหาวิทยาลัยพายัพ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรม และกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ทำหนังสือชี้แจงและขอความอนุเคราะห์ถึงผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 กลุ่ม
- 2) อบรมการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นให้กับผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 กลุ่ม
- 3) ให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 กลุ่มได้ทดลองใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูล

ตัวอย่าง

- 4) ให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 กลุ่ม ทำแบบประเมินคุณภาพโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 5) รวบรวมผลการประเมินแยกตามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล คณะผู้วิจัยได้รวบรวมผลการประเมินแยกตามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำมาหาข้อสรุปโดยใช้ค่าเฉลี่ยจากผลการประเมินในแต่ละด้าน และใช้หลักสถิติในการวิเคราะห์ผลดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ของผลการประเมินในแต่ละด้าน

ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 59)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ของผลประเมินแต่ละด้าน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

2. การวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย

จะใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ย เพื่อความสะดวกในการแปลผล (ประกอบ
กรรมสูตร, 2528 : 70)

โดยแต่ละช่วงระดับคะแนนเฉลี่ยสามารถแปลผลได้ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง สมรรถภาพนั้นมีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

3.51 – 4.50 หมายถึง สมรรถภาพนั้นมีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์ดี

2.51 – 3.50 หมายถึง สมรรถภาพนั้นมีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง สมรรถภาพนั้นมีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์ปรับปรุง

1.00 – 1.50 หมายถึง สมรรถภาพนั้นมีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์ใช้ไม่ได้