

บทที่ 6

การออกแบบโปรแกรม

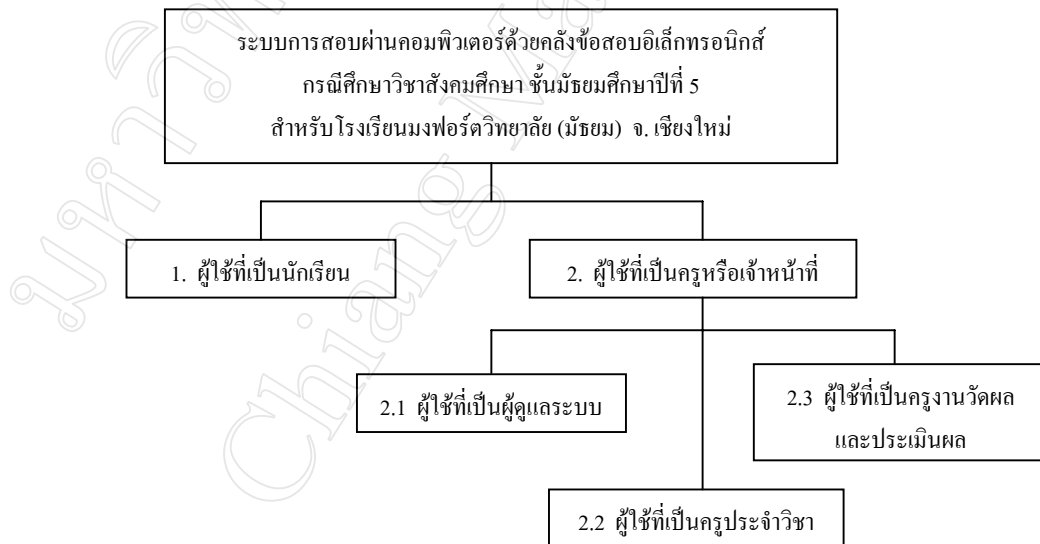
การออกแบบโปรแกรมระบบการสอบผ่านคอมพิวเตอร์ด้วยคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์นี้ ได้ใช้ผลที่ได้จากการศึกษาและวิเคราะห์งานปัจจุบันในบทที่ 3 เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางในการ ออกแบบระบบงานใหม่ ซึ่งแบ่งงานการออกแบบนี้เป็น 3 ส่วน คือ

- 6.1 ส่วนการออกแบบผู้ใช้ในระบบ
- 6.2 ส่วนการออกแบบโปรแกรมย่อยในระบบ
- 6.3 ส่วนการออกแบบการเข้ารหัสข้อมูลรหัสผ่านของผู้ใช้

6.1 ส่วนการออกแบบผู้ใช้ในระบบ

6.1.1 ประเภทของกลุ่มผู้ใช้ในระบบ

ลักษณะการใช้งาน โปรแกรมย่อยส่วนต่างๆ แบ่งกลุ่มผู้ใช้ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังรูป



รูป 6.1 แสดงแผนผังโครงสร้างผู้ใช้งานของระบบการสอบผ่านคอมพิวเตอร์ฯ

6.1.1.1 ผู้ใช้ที่เป็นนักเรียน (ใช้งานโปรแกรมส่วน Client)

เป็นส่วนสำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นนักเรียน ซึ่งต้องใส่รหัสประจำตัวนักเรียน และรหัสผ่านที่ถูกต้อง จึงจะผ่านเข้าไปสู่ระบบการสอบได้

6.1.1.2 ผู้ใช้ที่เป็นครูหรือเจ้าหน้าที่ (ใช้งาน โปรแกรมส่วน Server)

เป็นส่วนสำหรับกลุ่มผู้ใช้งานที่เป็นครูหรือเจ้าหน้าที่ ซึ่งต้องใส่รหัสผู้ใช้ และรหัสผ่านที่ถูกต้อง จึงจะผ่านเข้าไปใช้งานระบบโปรแกรมย่อยต่างๆ ได้ตามสิทธิการใช้งานที่ได้รับ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. ผู้ใช้ที่เป็นผู้ดูแลระบบ หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลระบบ ระบบฐานข้อมูล การบริหารจัดการสิทธิของผู้ใช้คนอื่นๆ ในระบบ
2. ผู้ใช้ที่เป็นครูประจำวิชา หมายถึง ครูผู้สอนวิชาสังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย (มัธยม) ที่ได้รับรหัสผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) เพื่อเข้าใช้งานระบบ
3. ผู้ใช้ที่เป็นครูงานวัดผลและประเมินผล หมายถึง ครูงานวัดผลและประเมินผลโรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย (มัธยม) ที่ได้รับรหัสผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) เพื่อเข้าใช้งานระบบ

6.1.2 สิทธิการใช้งานโปรแกรมย่อยของผู้ใช้ที่เป็นครูหรือเจ้าหน้าที่

ผู้ใช้งานระบบแต่ละคน จะได้รับสิทธิการใช้งานโปรแกรมย่อยส่วนต่างๆ ที่แตกต่างกันไปตามลักษณะของงานที่รับผิดชอบ ดังตารางการระบุสิทธิการใช้งานดังต่อไปนี้

ตาราง 6.1 แสดงสิทธิการใช้งานระบบโปรแกรมย่อยต่างๆ ของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม

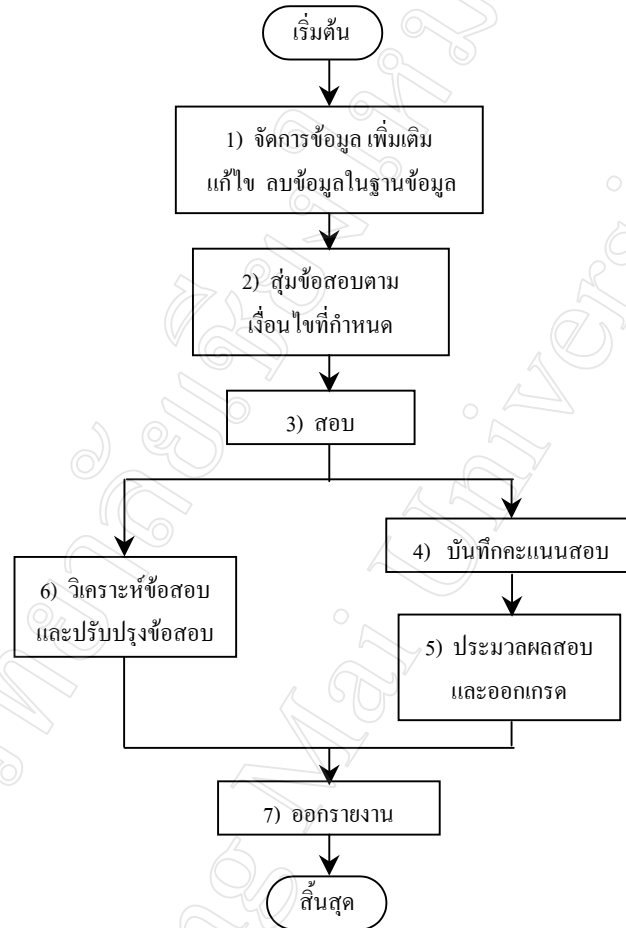
ลำดับที่	รายการสิทธิการใช้งานระบบโปรแกรมย่อยต่างๆ	ผู้ดูแลระบบ	ครูประจำวิชา	ครูงานวัดผลและประเมินผล
1	โปรแกรมย่อยข้อมูลนักเรียน	✓	✓	✓
2	โปรแกรมย่อยข้อมูลผู้ใช้งาน	✓	-	-
3	โปรแกรมย่อยข้อมูลรายวิชา	✓	✓	-
4	โปรแกรมย่อยข้อมูลข้อสอบ	✓	✓	-
5	โปรแกรมย่อยการสุ่มข้อสอบ	✓	✓	-
6	โปรแกรมย่อยกรอกคะแนนเพิ่มเติม	✓	✓	-
7	โปรแกรมย่อยการตัดเกรด	✓	✓	-
8	โปรแกรมย่อยการวิเคราะห์ข้อสอบ	✓	✓	-
9	โปรแกรมย่อยการโอนข้อมูลเข้าระบบ	✓	✓	-
10	การออกรายงานรหัสผ่านนักเรียน	✓	✓	✓

ตาราง 6.1 แสดงสิทธิการใช้งานระบบโปรแกรมย่อยต่างๆ ของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายการระบบโปรแกรมย่อยต่างๆ	ผู้ดูแลระบบ	ครูประจำวิชา	ครูงานวัดผลและ ประเมินผล
11	การออกรายงานคะแนนสอบ	✓	✓	✓
12	การออกรายงานการตัดเกรด	✓	✓	✓
13	การออกรายงานสรุปผลคะแนน	✓	✓	✓
14	การออกรายงานการวิเคราะห์ข้อสอบ	✓	✓	✓
15	การออกรายงานข้อมูลข้อสอบ	✓	✓	✓
16	การออกรายงานข้อสอบไม่มีคุณภาพ	✓	✓	✓
17	การลบข้อมูลข้อสอบ	✓	✓	✓
18	คู่มือการใช้งาน	✓	✓	✓

6.2 ส่วนการออกแบบโปรแกรมย่อยในระบบ

6.2.1 แผนผังการทำงาน



รูป 6.2 แสดงแผนผังการทำงานของระบบ

6.2.2 รายละเอียดการทำงานของโปรแกรมย่อยส่วนต่างๆ

ระบบการสอบผ่านคอมพิวเตอร์ด้วยคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ นี้ แบ่งระบบงานออกได้เป็น 8 ส่วน คือ

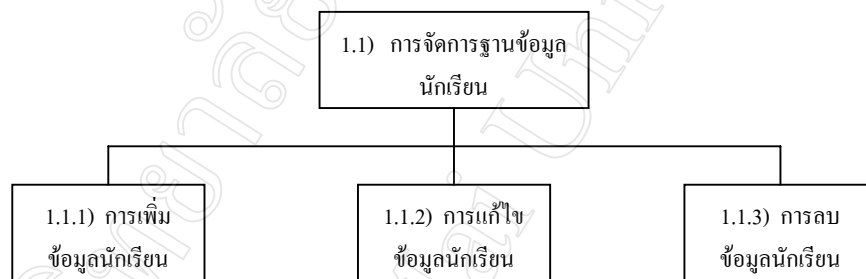
1. ส่วนที่ 1 ส่วนการจัดการฐานข้อมูล
2. ส่วนที่ 2 ส่วนการสุ่มข้อสอบตามเงื่อนไขที่กำหนด
3. ส่วนที่ 3 ส่วนการสอบ
4. ส่วนที่ 4 ส่วนการบันทึกคะแนน
5. ส่วนที่ 5 ส่วนการประมวลผลสอบและตัดเกรด

6. ส่วนที่ 6 ส่วนการวิเคราะห์ข้อสอบ
7. ส่วนที่ 7 ส่วนการเสนอรายงาน
8. ส่วนที่ 8 ส่วนการโอนข้อมูลเข้าระบบ

1) ส่วนที่ 1 ส่วนการจัดการฐานข้อมูล

เป็นส่วนที่ผู้ใช้ระบบใช้เพื่อเพิ่มเติม แก้ไข ลบ ข้อมูลในฐานข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลนักเรียน ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลรายวิชา ข้อมูลข้อสอบ

1. การจัดการฐานข้อมูลนักเรียน (อ้างอิงส่วนของ Procedure TFMain.Menu1Click ใน exam1.pas)



รูป 6.3 แสดงโครงสร้างส่วนการจัดการฐานข้อมูลนักเรียน

ก) การเพิ่มข้อมูลนักเรียน

ในการเพิ่มข้อมูลนักเรียน จะนำรหัสประจำตัวนักเรียนไปตรวจสอบว่ากับข้อมูลในฐานข้อมูลว่ามีข้อมูลเดิมอยู่หรือไม่ ถ้ามีข้อมูลเดิมอยู่แล้วจะไม่สามารถเพิ่มเติมข้อมูลได้ แต่ถ้าไม่มีข้อมูลจะทำการเพิ่มเติมข้อมูลของนักเรียนในฐานข้อมูล

ข) การแก้ไขข้อมูลนักเรียน

ในการแก้ไขข้อมูลนักเรียน จะนำรหัสประจำตัวนักเรียนไปตรวจสอบว่ากับข้อมูลในฐานข้อมูลว่ามีข้อมูลเดิมอยู่หรือไม่ ถ้ามีข้อมูลเดิมอยู่แล้วจะสามารถแก้ไขข้อมูลได้ แต่ถ้าไม่มีข้อมูลจะไม่สามารถแก้ไขข้อมูลของนักเรียนในฐานข้อมูลได้

ค) การลบข้อมูลนักเรียน

ในการลบข้อมูลนักเรียน จะนำรหัสประจำตัวนักเรียนไปตรวจสอบว่ากับข้อมูลในฐานข้อมูลว่ามีข้อมูลเดิมอยู่หรือไม่ ถ้ามีข้อมูลเดิมอยู่แล้วจะสามารถลบข้อมูลได้ แต่ถ้าไม่มีข้อมูลจะไม่สามารถลบข้อมูลของนักเรียนในฐานข้อมูลได้

2. การจัดการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน (อ้างอิงส่วนของ Procedure TFMain.Menu2Click ใน exam1.pas)



รูป 6.4 แสดงโครงสร้างส่วนการจัดการฐานข้อมูลผู้ใช้งาน

ก) การเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน

ในการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน จะนำรหัสผู้ใช้งานไปตรวจสอบว่ากับข้อมูลในฐานข้อมูลว่ามีข้อมูลเดิมอยู่หรือไม่ ถ้ามีข้อมูลเดิมอยู่แล้วจะไม่สามารถเพิ่มเติมข้อมูลได้ แต่ถ้าไม่มีข้อมูลจะทำการเพิ่มเติมข้อมูลของผู้ใช้งานในฐานข้อมูล

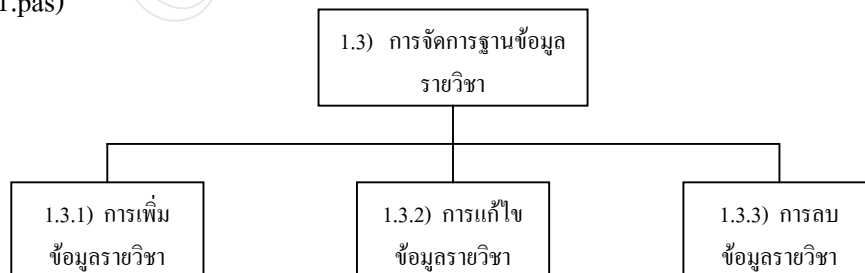
ข) การแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน

ในการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน จะนำรหัสผู้ใช้งานไปตรวจสอบว่ากับข้อมูลในฐานข้อมูลว่ามีข้อมูลเดิมอยู่หรือไม่ ถ้ามีข้อมูลเดิมอยู่แล้วจะสามารถแก้ไขข้อมูลได้ แต่ถ้าไม่มีข้อมูลจะไม่สามารถแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งานในฐานข้อมูลได้

ค) การลบข้อมูลผู้ใช้งาน

ในการลบข้อมูลผู้ใช้งาน จะนำรหัสผู้ใช้งานไปตรวจสอบว่ากับข้อมูลในฐานข้อมูลว่ามีข้อมูลเดิมอยู่หรือไม่ ถ้ามีข้อมูลเดิมอยู่แล้วจะสามารถลบข้อมูลได้ แต่ถ้าไม่มีข้อมูลจะไม่สามารถลบข้อมูลของผู้ใช้งานในฐานข้อมูลได้

3. การจัดการฐานข้อมูลรายวิชา (อ้างอิงส่วนของ Procedure TFMain.Menu3Click ใน exam1.pas)



รูป 6.5 แสดงโครงสร้างส่วนการจัดการฐานข้อมูลรายวิชา

ก) การเพิ่มข้อมูลรายวิชา

ในการเพิ่มข้อมูลรายวิชา จะนำปีการศึกษาและภาคเรียนไปตรวจสอบกับข้อมูลรหัสคะแนนในฐานข้อมูลว่ามีข้อมูลเดิมอยู่หรือไม่ ถ้ามีข้อมูลเดิมอยู่แล้วจะไม่สามารถเพิ่มเติมข้อมูลได้ แต่ถ้าไม่มีข้อมูลจะทำการเพิ่มเติมข้อมูลรายวิชาในฐานข้อมูล

ข) การแก้ไขข้อมูลรายวิชา

ในการแก้ไขข้อมูลรายวิชา จะนำปีการศึกษาและภาคเรียนไปตรวจสอบกับข้อมูลรหัสคะแนนในฐานข้อมูลว่ามีข้อมูลเดิมอยู่หรือไม่ ถ้ามีข้อมูลเดิมอยู่แล้วจะสามารถแก้ไขข้อมูลได้ แต่ถ้าไม่มีข้อมูลจะไม่สามารถแก้ไขข้อมูลรายวิชาในฐานข้อมูลได้

ค) การลบข้อมูลรายวิชา

ในการลบข้อมูลผู้ใช้งาน จะนำปีการศึกษาและภาคเรียนไปตรวจสอบกับข้อมูลรหัสคะแนนในฐานข้อมูลว่ามีข้อมูลเดิมอยู่หรือไม่ ถ้ามีข้อมูลเดิมอยู่แล้วจะสามารถลบข้อมูลได้ แต่ถ้าไม่มีข้อมูลจะไม่สามารถลบข้อมูลรายวิชาในฐานข้อมูลได้

4. การจัดการฐานข้อมูลข้อสอบ (อ้างอิงส่วนของ Procedure TFMMain.Menu4Click

ใน exam1.pas)



รูป 6.6 แสดงโครงสร้างส่วนการจัดการฐานข้อมูลข้อสอบ

ก) การเพิ่มข้อมูลข้อสอบ

ในการเพิ่มข้อมูลข้อสอบ จะนำรหัสคำถามไปตรวจสอบว่ากับข้อมูลในฐานข้อมูลว่ามีข้อมูลเดิมอยู่หรือไม่ ถ้ามีข้อมูลเดิมอยู่แล้วจะไม่สามารถเพิ่มเติมข้อมูลได้ แต่ถ้าไม่มีข้อมูลจะทำการเพิ่มเติมข้อมูลข้อสอบในฐานข้อมูล

ข) การแก้ไขข้อมูลข้อสอบ

ในการแก้ไขข้อมูลข้อสอบ จะนำรหัสคำถามไปตรวจสอบว่ากับข้อมูลในฐานข้อมูลว่ามีข้อมูลเดิมอยู่หรือไม่ ถ้ามีข้อมูลเดิมอยู่แล้วจะสามารถแก้ไขข้อมูลได้ แต่ถ้าไม่มีข้อมูลจะไม่สามารถแก้ไขข้อมูลข้อสอบในฐานข้อมูลได้

ค) การลบข้อมูลข้อสอบ

ในการลบข้อมูลข้อสอบ จะนำรหัสคำถามไปตรวจสอบว่ากับข้อมูลในฐานข้อมูลว่ามีข้อมูลเดิมอยู่หรือไม่ ถ้ามีข้อมูลเดิมอยู่แล้วจะสามารถลบข้อมูลได้ แต่ถ้าไม่มีข้อมูลจะไม่สามารถลบข้อมูลข้อสอบในฐานข้อมูลได้

2) ส่วนที่ 2 ส่วนการสุ่มข้อสอบตามเงื่อนไขที่กำหนด (อ้างอิงส่วนของ Procedure TFMMain.Menu5Click ใน exam1.pas)

ส่วนนี้จะเป็นส่วนของการสุ่มข้อสอบเพื่อใช้ในการสอบ โดยจะใช้ข้อมูลที่ครูประจำวิชาบันทึกไว้ในส่วนของข้อมูลรายวิชา ได้แก่ ปีการศึกษา ภาคเรียน จุดประสงค์ของวิชาที่ต้องการออกสอบ จำนวนของข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์ สัดส่วนระดับความยาก : ปานกลาง : ง่าย ของข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์ โดยในกระบวนการทำงานนั้น ระบบเลือกข้อสอบจากเงื่อนไข 2 ส่วน คือ 1) พิจารณาจุดประสงค์ตามที่ระบุจำนวนข้อสอบที่ต้องการไว้ และ 2) พิจารณาระดับความยาก-ง่ายตามสัดส่วนจำนวนข้อสอบ

โดยในการคำนวณ จะนำตัวเลขเปอร์เซ็นต์จากสัดส่วนระดับความยาก : ปานกลาง : ง่าย คูณด้วยจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์ ผลที่ได้ถ้าเป็นจำนวนเต็มให้นำมาเป็นจำนวนข้อของระดับความยาก – ง่ายนั้นๆ แต่ถ้าผลที่ได้เป็นจุดทศนิยมให้ปัดเศษขึ้นตั้งแต่ 0.5 ให้เป็นจำนวนเต็ม เช่น กำหนดให้ ระดับความยาก : ปานกลาง : ง่าย เท่ากับ 30 : 30 : 40

ต้องการข้อสอบจากจุดประสงค์ที่ 1 – 5 จุดประสงค์ละ 6 ข้อ รวม 30 ข้อ
ดังนั้นเมื่อคำนวณแล้วจะได้สัดส่วนจำนวนข้อสอบ ดังนี้

ข้อยาก	คือ	0.30×6	=	1.80 ข้อ	ปัดเศษแล้วเท่ากับ 2 ข้อ
ข้อปานกลาง	คือ	0.30×6	=	1.80 ข้อ	ปัดเศษแล้วเท่ากับ 2 ข้อ
ข้อง่าย	คือ	0.40×6	=	2.40 ข้อ	ปัดเศษแล้วเท่ากับ 2 ข้อ

พิจารณาจำนวนข้อสอบที่สุ่มได้ในแต่ละจุดประสงค์ หากมีกรณีที่รวมจำนวนข้อสอบที่ได้เมื่อปัดเศษหลังการคำนวณแล้ว มีจำนวนข้อน้อยกว่าจำนวนที่ต้องการ ระบบจะสุ่มข้อสอบที่มีระดับความยาก – ง่าย เท่ากับ ยาก เพิ่มเติมอีก 1 ข้อ แต่ถ้ารวมจำนวนข้อสอบแล้วมากกว่าจำนวนที่ต้องการ ระบบจะเลือกข้อสอบที่มีระดับความยาก – ง่าย เท่ากับ ยาก ออก 1 ข้อ เพื่อให้ได้จำนวนข้อสอบรวมตามที่ต้องการ

วิธีการสุ่มข้อสอบ จะเริ่มต้นพิจารณาจากหมายเลขจุดประสงค์ที่ต้องการ เช่น หมายเลขข้อสอบในคลังข้อสอบที่มีจุดประสงค์ข้อที่ 1 มีดังนี้ ข้อยาก หมายเลข 1 , 19 , 22 ข้อปานกลาง หมายเลข 23 , 25 , 26 ข้อง่าย หมายเลข 27 , 28 , 29 , 30 ระบบจะเลือกสุ่มหมายเลขข้อสอบให้ตรงตามจุดประสงค์และมีจำนวนข้อตามระดับความยาก – ง่าย ที่ผู้ใช้ระบุไว้

3) ส่วนที่ 3 ส่วนการสอบ (อ้างอิงส่วนของ Procedure TFMMain.Menu6Click ใน exam1.pas)

ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่นักเรียนจะใช้ในการทำข้อสอบซึ่งต่อเนื่องมาจากส่วนของการสุ่มข้อสอบ โดยนักเรียนจะต้องกรอกรหัสประจำตัวนักเรียนและรหัสผ่านและเมื่อผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้วจึงจะเข้าทำข้อสอบได้ ทั้งนี้ระบบจะสลับลำดับข้อสอบที่สุ่มได้เรียงตามจุดประสงค์

เมื่อเริ่มสอบ ระบบจะแสดงเวลานับถอยหลังอัตโนมัติจนกระทั่งหมดเวลาจะถือว่าสิ้นสุดการทำข้อสอบ หรือหากนักเรียนทำข้อสอบเสร็จก่อนเวลาที่กำหนดก็สามารถส่งข้อสอบได้ทันที โดยนักเรียนสามารถตรวจทานข้อสอบที่ยังไม่มีคำตอบได้ก่อนการส่งข้อสอบ นอกจากนี้แล้วระบบจะส่งข้อมูลการเลือกคำตอบของนักเรียนแต่ละข้อไปที่เครื่องแม่ข่ายทุกครั้งที่มีการเลือกคำตอบ เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายอันเนื่องมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ขัดข้องหรือเหตุการณ์อื่นๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อข้อมูลได้

ในระหว่างการทำข้อสอบของนักเรียน ระบบจะแสดงข้อมูลของนักเรียนและรูปภาพเพื่ออำนวยความสะดวกให้ครูผู้คุมสอบสามารถตรวจสอบผู้เข้าสอบได้โดยง่าย

4) ส่วนที่ 4 ส่วนการบันทึกคะแนนเพิ่มเติม (อ้างอิงส่วนของ Procedure TFMMain.Menu6Click ใน exam1.pas)

เมื่อนักเรียนทำข้อสอบเสร็จแล้ว ระบบจะตรวจข้อสอบโดยอัตโนมัติ โดยจะไม่แสดงผลให้กับนักเรียน คะแนนที่นักเรียนแต่ละคนทำได้จะถูกบันทึกไว้ในส่วนของตารางการบันทึกคะแนนส่วนที่สอบผ่านคอมพิวเตอร์ คือ การสอบเก็บคะแนนครั้งที่ 1 และ/หรือ การสอบเก็บคะแนนครั้งที่ 2

ครูประจำวิชาจะเป็นผู้บันทึกคะแนนส่วนอื่นที่ไม่ได้สอบผ่านคอมพิวเตอร์เอง ซึ่งได้แก่ คะแนนสอบกลางภาค คะแนนสอบปลายภาค และคะแนนจิตพิสัย โดยระบบจะใช้ข้อมูลคะแนนดังกล่าวในการประมวลผลและตัดเกรดต่อไป

5) ส่วนที่ 5 ส่วนการประมวลผลสอบและตัดเกรด (อ้างอิงส่วนของ Procedure TFMMain.Menu7Click ใน exam1.pas)

เป็นส่วนที่ระบบจะรวมคะแนนสอบทั้งหมดของนักเรียนแต่ละคนเพื่อตัดเกรดเทียบกับเกณฑ์ช่วงคะแนนที่กำหนด โดยแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ 1) ช่วงมาตรฐาน และ 2) ช่วงกำหนดเอง

นักเรียนที่มีข้อมูลคะแนนย่อยครบ เมื่อระบบตัดเกรดแล้วก็จะแสดงเกรดที่ได้ คือ 4, 3, 2, 1 หรือ 0 แต่หากมีข้อมูลคะแนนไม่ครบ ระบบก็จะให้เกรด “ร” ซึ่งหมายถึง รอการพิจารณาภายหลัง โดยเมื่อมีการบันทึกข้อมูลคะแนนครบถ้วน ผู้ใช้ก็จะสามารถประมวลผลเพื่อออกเกรดได้

6) ส่วนที่ 6 ส่วนการวิเคราะห์ข้อสอบ (อ้างอิงส่วนของ Procedure TFMMain.Menu8Click ใน exam1.pas) จะมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการพิจารณา 2 ส่วนคือ

1. ค่าระดับความยาก

คือ จำนวนเปอร์เซ็นต์ (Percentage) หรือค่าสัดส่วน (Proportion) ของนักเรียนที่เลือกตอบตัวเลือกนั้นเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับนักเรียนทั้งหมด ซึ่งโดยทั่วไป เราสามารถแปลความหมายของค่าระดับความยากที่คำนวณได้ดังนี้

0.81 – 1.00	หรือ	81 – 100	แปลว่า	ง่ายมาก (สมควรตัดทิ้ง)
0.61 – 0.80	หรือ	61 – 80	แปลว่า	ค่อนข้างง่าย (ดี)
0.41 – 0.60	หรือ	41 – 60	แปลว่า	ยากง่ายปานกลาง (ดีมาก)
0.21 – 0.40	หรือ	21 – 40	แปลว่า	ค่อนข้างยาก (ดี)
0.00 – 0.20	หรือ	0 – 20	แปลว่า	ยากมาก (สมควรตัดทิ้ง)

2. ค่าอำนาจการจำแนก

คือ ประสิทธิภาพของคำถาม ในการแบ่งเด็กออกเป็นกลุ่มคนเก่งและอ่อน ซึ่งเมื่อคำนวณค่าอำนาจการจำแนกได้ เราสามารถแปลความหมายได้ดังนี้

0.40	ขึ้นไป	แปลว่า	ข้อสอบมีอำนาจแจกแจงสูง ใช้ข้อสอบต่อไปได้ (ดีมาก)
0.30 - 0.39		แปลว่า	ข้อสอบมีอำนาจแจกแจงค่อนข้างสูง (ดี)
0.20 - 0.29		แปลว่า	ข้อสอบมีอำนาจแจกแจงบ้าง ใช้ข้อสอบข้อนี้ต่อไปได้ แต่ต้องปรับปรุง และไม่ควรให้มีจำนวนข้อสอบประเภทนี้มาก (พอใช้)
ต่ำกว่า 0.19		แปลว่า	ข้อสอบมีอำนาจจำแนกน้อย ควรยกเลิกไม่ใช้ข้อสอบข้อนี้ หรือปรับปรุงข้อสอบนั้นใหม่ (ใช้ไม่ได้)

เมื่อพิจารณาระดับความยากและอำนาจจำแนกร่วมกัน จะให้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 6.2 แสดงผลการวิเคราะห์การพิจารณาระดับความยากและอำนาจจำแนกร่วมกัน

ค่าระดับความยาก	ค่าอำนาจการจำแนก	ผลการวิเคราะห์
0.81-1.00 หรือ 0.00-0.20	ไม่ต้องพิจารณา	เป็นข้อสอบที่ไม่ดี (ง่ายมาก / ยากมาก) ควรตัดทิ้ง
0.61-0.80 หรือ 0.21-0.40	0.40-1.00	เป็นข้อสอบที่ดี เก็บเข้าคลังได้
0.61-0.80 หรือ 0.21-0.40	0.30-0.39	เป็นข้อสอบที่ดี เก็บเข้าคลังได้
0.61-0.80 หรือ 0.21-0.40	0.20-0.29	เป็นข้อสอบที่ดี ควรปรับปรุงก่อนเก็บเข้าคลัง
0.41-0.60	0.40-1.00	เป็นข้อสอบที่ดีเยี่ยม เก็บเข้าคลังได้
0.41-0.60	0.30-0.39	เป็นข้อสอบที่ดี เก็บเข้าคลังได้
0.41-0.60	0.20-0.29	เป็นข้อสอบที่ดี ควรปรับปรุงก่อนเก็บเข้าคลัง
ไม่ต้องพิจารณา	ต่ำกว่า 0.19	จำแนกไม่ได้ สมควรตัดทิ้งหรือต้องปรับปรุง

ข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วนั้น ข้อที่ผ่านมาตรฐานจะถูกเก็บไว้ในคลังข้อสอบเพื่อนำกลับมาใช้งานอีก โดยมีค่าระดับมาตรฐานเป็น “ปกติ” แต่ข้อสอบที่ไม่ผ่านมาตรฐานจะถูกบันทึกค่าระดับมาตรฐานเป็น “ไม่ผ่านมาตรฐาน” ซึ่งระบบยังสามารถสุ่มข้อสอบข้อดังกล่าวนี้เพื่อนำมาใช้ได้อีก แต่หากข้อสอบไม่ผ่านมาตรฐานซ้ำอีกเป็นครั้งที่ 2 ระบบจะเปลี่ยนแปลงค่าระดับมาตรฐานเป็น “ใช้ไม่ได้” แสดงไว้ในส่วนรายงานข้อสอบที่ใช้ไม่ได้ และจะไม่ถูกสุ่มมาใช้งานอีก จนกว่าจะมีการปรับปรุงแก้ไขข้อสอบข้อนี้

7) ส่วนที่ 7 ส่วนการเสนอรายงาน

เป็นส่วนที่ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลและผลลัพธ์จากการประมวลผลของระบบได้ โดยมีรายงานทั้งหมด 10 รายงาน คือ

1. รายงานรหัสผ่านนักเรียน

แสดงข้อมูลรหัสผ่านของนักเรียนที่ถูกรหัสจากการจัดเก็บในฐานข้อมูล

2. รายงานคะแนนสอบ

แสดงข้อมูลคะแนนที่นักเรียนได้จากการสอบผ่านคอมพิวเตอร์

3. รายงานการตัดเกรด

แสดงข้อมูลสรุปจำนวนนักเรียนที่ได้เกรดต่างๆ

4. รายงานสรุปผลคะแนน

แสดงรายการคะแนนตามการบันทึกคะแนนส่วนต่างๆ ของนักเรียนแต่ละคน

5. รายงานการวิเคราะห์ข้อสอบ

แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งคำถามและตัวเลือก

6. รายงานข้อมูลข้อสอบในคลัง

แสดงข้อมูลสรุปจำนวนข้อสอบตามระดับความยาก – ง่าย ในแต่ละจุดประสงค์

7. รายงานข้อสอบผ่านคอมพิวเตอร์

แสดงข้อมูลข้อสอบในการสอบผ่านคอมพิวเตอร์ของนักเรียนแต่ละห้อง

8. รายงานผลการทำข้อสอบ

แสดงข้อมูลข้อสอบ พร้อมทั้งเฉลยและผลการสอบของนักเรียนแต่ละคน

9. รายงานข้อสอบไม่ผ่านเกณฑ์

แสดงข้อมูลข้อสอบที่วิเคราะห์แล้วไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 1 ครั้ง

10. รายงานข้อสอบใช้ไม่ได้

แสดงข้อมูลข้อสอบที่วิเคราะห์แล้วไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 2 ครั้ง

8) ส่วนที่ 8 ส่วนการโอนข้อมูลเข้าระบบ (อ้างอิงส่วนของ Procedure TFMMain.Menu9Click ใน exam1.pas)

เป็นส่วนที่ผู้ใช้สามารถนำเข้าข้อมูลจากภายนอกที่เป็นไฟล์ไมโครซอฟท์เอ็กเซลล์ (Microsoft Excel File) ที่จัดเรียงข้อมูลตามรูปแบบที่กำหนดไว้ ซึ่งข้อมูลที่นำเข้าแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. ข้อมูลข้อสอบ มีรูปแบบการจัดเรียงข้อมูลดังนี้

ตาราง 6.3 แสดงตัวอย่างการจัดเรียงข้อมูลข้อสอบและตัวอย่างข้อมูล

แถวที่	ข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
1	โจทย์	เพราะเหตุใดเราจึงต้องศึกษาวิชาเศรษฐศาสตร์
2	ตัวเลือก ก	ความต้องการและสินค้ามีไม่จำกัด
3	ตัวเลือก ข	เศรษฐกิจมีจำกัด เมื่อเทียบกับความต้องการ
4	ตัวเลือก ค	ความต้องการมีจำกัด เมื่อเทียบกับสินค้า
5	ตัวเลือก ง	เศรษฐกิจและความต้องการมีจำกัด
6	เฉลย	2
7	จุดประสงค์	8
8	ความยาก	1

2. ข้อมูลนักเรียน มีรูปแบบการจัดเรียงข้อมูลดังนี้

ตาราง 6.4 แสดงตัวอย่างการจัดเรียงข้อมูลนักเรียนและตัวอย่างข้อมูล

สดมภ์ที่	ข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
1	ID	23208
2	TITLE	นาย
3	FIRST_NAME	สุเมธ
4	LAST_NAME	นาจรัส
5	CLASS_ROOM	ม.5/1
6	STD_NO	10
7	STD_YEAR	2546
8	ADDRESS	(ใส่หรือไม่ใส่ก็ได้)
9	TEL	(ใส่หรือไม่ใส่ก็ได้)

6.3 ส่วนการออกแบบการเข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลรหัสผ่านของผู้ใช้

รหัสผ่านนั้นถือได้ว่าเป็นปัจจัยส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ระบบมีความปลอดภัยในการใช้งานมากยิ่งขึ้น โดยอธิบายโดยใช้ตัวอย่างดังต่อไปนี้

6.3.1 การเข้ารหัสข้อมูลรหัสผ่าน

ในการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน ระบบจะสร้างข้อมูลรหัสผ่านของนักเรียนแต่ละคนโดยอัตโนมัติ โดยกำหนดให้มีขนาด 4 ตัวอักษร

สมมติ ให้รหัสผ่านของนักเรียนเลขประจำตัว 23134 นาย ทิว ปัญญาธิวงศ์ ม. 5/5 เลขที่ 2 คือ 6846

	หลักที่ 1	หลักที่ 2	หลักที่ 3	หลักที่ 4	หลักที่ 5
ข้อมูลก่อนการเข้ารหัส		6	8	4	6

1. ให้นำข้อมูลตัวอย่างซึ่งในที่นี้มีอยู่ 4 หลัก นำมาเพิ่มช่องว่างในหลักที่ 1 ซึ่งจะทำได้ข้อมูลก่อนการเข้ารหัสทั้งสิ้น 5 หลัก
2. นำค่า ASCII ของอักขระหลักที่ 1 + หลักที่ 2 ถ้าผลบวกที่ได้มีค่าเกิน 255 ให้หารเก็บเศษ (Mod) ด้วย 256 เก็บอักขระที่ได้จากผลลัพธ์ เป็นหลักที่ 1 ของข้อมูลที่เข้ารหัสแล้ว
3. นำผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 2) บวกด้วย ASCII ของหลักที่ 3 ถ้าผลบวกที่ได้มีค่าเกิน 255 ให้หารเก็บเศษ (Mod) ด้วย 256 เก็บอักขระที่ได้จากผลลัพธ์ เป็นหลักที่ 2 ของข้อมูลที่เข้ารหัสแล้ว
4. ทำลักษณะเดียวกันกับหลักที่เหลือจนได้ข้อมูลที่เข้ารหัสแล้วครบทุกหลัก

ตาราง 6.5 แสดงวิธีการเข้ารหัสข้อมูลรหัสผ่าน

ข้อมูลก่อนเข้ารหัส		ค่า ASCII	ข้อมูลที่เข้ารหัสแล้ว			
หลักที่	เดิม blank		หลักที่ 1	หลักที่ 2	หลักที่ 3	หลักที่ 4
(0)	(blank)	32	32 + 54	(32+ 54)	(32+54+	(32+54+
1	6	54		+56	56)+52	56+52)+54
2	8	56				
3	4	52				
4	6	54				
ค่า ASCII ที่ได้จากการคำนวณ			86	142	194	248
แปลงเป็นอักขระ >>			V	+	□	□

6.3.2 การถอดรหัสข้อมูลรหัสผ่าน

เป็นกระบวนการย้อนหลังของการเข้ารหัสของข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เริ่มต้นการคำนวณจากหลักสุดท้ายของข้อมูลที่เข้ารหัสแล้ว ถ้ามีการ Mod ด้วย 256 ให้บวกค่า ASCII ของอักขระดังกล่าวด้วย 256
2. นำค่าที่ได้จากข้อ 1. ไปลบด้วยค่า ASCII ของอักขระหลักก่อนหน้า เก็บอักขระของผลลัพธ์ที่ได้เป็นหลักสุดท้ายของข้อมูลก่อนการเข้ารหัส
3. ทำซ้ำกระบวนการของข้อ 1. จนกว่าจะครบทุกหลัก
4. จากการถอดรหัสจะทำให้ได้ข้อมูลที่มีจำนวนหลักทั้งหมดมากกว่าข้อมูลจริง 1 หลัก ให้ลบอักขระหลักที่ 1 ทิ้ง ซึ่งก็คือช่องว่างที่ได้มาจากกระบวนการเข้ารหัสนั่นเอง