สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

รายงานการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

นิสากร กรุงไกรเพชร

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณเงินรายได้ ปีงบประมาณ 2548

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2551

19 พ.ย. 2551
247414
ศก ๑๑๐๕๕๔
ศก ๐๐๕๔๒๑๗
เริ่มบริการ
20 พ.ย. 2551

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่อง "การพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ คณะพยาบาล-ศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา" ดำเนินการได้ด้วยความสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีงบประมาณ 2548 ผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณา จันทร์ประเสริฐ ที่จุดประกายการทำวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะ และความกระจ่างในเรื่องการวัดและประเมินผลทางการศึกษา ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณคณาจารย์ และบุคลากรคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาทุกท่าน รวมทั้งนิสิต ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการให้ข้อมูลต่างๆ จนทำให้งานวิจัยสำเร็จลงด้วยดี

นิสากร กรุงไกรเพชร
หัวหน้าโครงการวิจัย
30 กันยายน 2551

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับเก็บรวบรวมข้อสอบที่มีคุณภาพไว้ใช้งาน และจัดสอบบนคอมพิวเตอร์ โปรแกรมประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 สำหรับผู้ดูแลระบบที่สามารถกำหนดสิทธิผู้ที่สามารถเข้าใช้งาน การจัดการระบบทะเบียนวิชา และการจัดการสรุปคะแนนสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนที่ 2 สำหรับอาจารย์ เพื่อใช้ในการจัดระบบการออกข้อสอบ การตรวจวิเคราะห์ข้อสอบ และรายงานผลการสอบและผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนที่ 3 สำหรับนิสิตที่สามารถเข้าสู่ระบบการสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย และการดูคะแนนสอบของตนเองได้ การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ 1) การออกแบบกระบวนการทำงาน และการออกแบบฐานข้อมูล ได้แก่ ระบบการสร้าง/ ปรับปรุงข้อสอบแบบเลือกตอบ ระบบการคัดเลือกข้อสอบ/ แบบทดสอบ ระบบการวิเคราะห์ข้อสอบ ระบบการพิมพ์แบบทดสอบ และการรายงานผลการสอบ 2) การออกแบบส่วนประสานงานกับผู้ใช้ เป็นลักษณะโต้ตอบกับผู้ใช้แบบกราฟฟิก 3) การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัยในการใช้งาน ซึ่งแต่ละขั้นตอน ผู้วิจัยได้ออกแบบให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ในสถาบันการศึกษา

โปรแกรมที่ใช้พัฒนาคลังข้อสอบ คือ โปรแกรมไมโครซอฟท์ แอคเซส เวอร์ชั่น 2003 (Microsoft Access 2003) ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผลการทำงานของโปรแกรมกับผลที่ได้จากโปรแกรมสิรี (SIREE) ที่คณะพยาบาลศาสตร์ใช้งานอยู่ จำนวนหลายครั้ง และการทดลองใช้งานจริง ภายหลังจากการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมและการใช้งานจริง ปรากฏว่า ผลของการคำนวณและการทำงานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นได้ผลเช่นเดียวกับผลที่ได้จากโปรแกรมสิรี

Abstract

The main purpose of this research was to construct and develop in computerizes item bank program for collecting quality item tests and organizing online examination. The program consists of three main parts, namely, Administrator part, Instructor part and Student part. The administrator part can handle the user, organize every record include score reporting system. The instructor part can organize an item test examination, checking, analyzing and reporting in the examination process. For the student part, the student can access data if she gives permit from the instructor through online examination and she can see her score. The design and development of program compose of the following 1) processing design and data-based design as well as creating/ improving item test system, selecting item test system, item tests analysis system, and reporting system 2) user interface design which is graphic user interface and 3) security design. Each part was designed to suit the needs of users in an education institute.

The program was written in Microsoft Access, version 2003 running under Window System. With the same set of data and test items, their results were tested and compared repeatedly with SIREE program which generally used by Faculty of Nursing, Burapha University. After the programs had been adjusted, modified and field tested for some time, it was found that the result from the sources were exactly the same.

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ.....ข
บทคัดย่อภาษาไทย.....ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ง
สารบัญ.....จ
สารบัญภาพ.....ช
สารบัญตาราง.....ซ

บทที่

1 บทนำ.....1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....4
คำสำคัญในการวิจัย.....4
นิยามเฉพาะของคำศัพท์ในการวิจัย.....5
ขอบเขตการวิจัย.....5
ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....6
หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์.....6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....7

2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....8
การวัด (Measurment).....9
ทฤษฎีการทดสอบ.....9
แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับคลังข้อสอบ (Item bank).....19
คลังข้อสอบและระบบคลังข้อสอบ.....29
การพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์.....35

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

3 วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....45
วิเคราะห์การดำเนินงานของระบบการออกและจัดเก็บข้อสอบ.....45
ศึกษาสภาพปัญหาการปฏิบัติงาน.....46
ศึกษาและจำแนกคุณลักษณะของข้อสอบวิชา.....46
การออกแบบฐานข้อมูลและพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์...46
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....48
การวิเคราะห์ข้อมูล.....48

4 ผลการศึกษาค้นคว้า.....49
ผลการวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบการออกและจัดเก็บข้อสอบ.....49
ผลการศึกษาสภาพปัญหาการปฏิบัติงาน.....53
ผลการศึกษาและจำแนกคุณลักษณะของข้อสอบวิชา.....54
ผลการออกแบบโครงสร้างโปรแกรมระบบคลังข้อสอบ.....57
ผลการประเมินผลระบบคลังข้อสอบ.....65

5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....67
สรุปผลการศึกษา.....67
ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัย.....69
แนวทางการพัฒนาต่อเนื่องและข้อเสนอแนะ.....70

เอกสารอ้างอิง.....71

ภาคผนวก.....75
คู่มือการใช้งานโปรแกรม.....75

สารบัญภาพ

หน้า

ตารางที่

4.1 จำนวนและร้อยละของข้อสอบรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 จำแนกตามลักษณะข้อสอบ.....54
4.2 จำนวนและร้อยละของข้อสอบรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 จำแนกตามคุณภาพข้อสอบ.....55
4.3 จำนวนและร้อยละของข้อสอบรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 จำแนกตามความยาก และอำนาจจำแนก.....56
4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเที่ยงแบบ KR-20 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของข้อสอบรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 จำแนกตามปีการศึกษา และภาคการศึกษา.....57
4.5 การเปรียบเทียบค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลข้อสอบ ซึ่งคำนวณโดยโปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับโปรแกรมสำเร็จรูป SIREE.....65
4.6 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR-20) ค่าเฉลี่ยความยาก และค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนก ซึ่งคำนวณโดยโปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับ โปรแกรมสำเร็จรูป SIREE.....66
4.7 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ซึ่งคำนวณโดยโปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับ โปรแกรมสำเร็จรูป SIREE.....66

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

2.1 รูปแบบการทำงานของระบบคลังข้อสอบ.....28
2.2 วงจรการพัฒนาระบบ (Kendall & Kendall, 1992).....37
2.3 ระบบการจัดการฐานข้อมูล.....42
4.1 ตัวอย่างโครงสร้างการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Blueprint).....50
4.2 รูปแบบการรายงานผลการวิเคราะห์ข้อสอบ.....52
4.3 รายละเอียดของส่วนการสร้างและจัดเก็บข้อสอบ.....59
4.4 รายละเอียดการแสดงผลส่วนการสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์.....60
4.5 รายละเอียดส่วนแสดงการติดตามการส่งข้อสอบแบบออนไลน์(online).....61
4.6 รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อสอบกรณีนำเข้าผลการตรวจข้อสอบ.....62
4.7 รายละเอียดส่วนการวิเคราะห์ข้อสอบแบบออนไลน์(online).....62
4.8 รายละเอียดการแสดงผลการสอบแบบออนไลน์(online).....64

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการจัดการเรียนการสอน สิ่งหนึ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเสมอคือ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อประเมินความรู้ ความคิดทางสมองของบุคคล เพื่อตรวจสอบว่า ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้หรือไม่ มากน้อยเพียงใด พฤติกรรมที่ผู้สอนต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนแบ่งได้ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย พฤติกรรมด้านจิตพิสัย และทักษะพิสัย การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ การวัดผลระหว่างเรียน (formative evaluation) และการวัดผลเมื่อสิ้นสุดการเรียน (summative evaluation) (Carry, Lon M., 1998) การวัดผลระหว่างเรียนจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนของนักเรียน และการสอนของครู สำหรับการวัดผลเมื่อสิ้นสุดการเรียนจะทำให้ทราบถึงความสำเร็จของการจัดการเรียนการศึกษา และตัดสินผลการเรียนของผู้เรียน วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่ใช้แบบทดสอบในการวัด ได้แก่ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน รวมทั้งแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง และแบบทดสอบวัดความพร้อม (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2546) ลักษณะของแบบทดสอบที่ดีควรมีลักษณะดังนี้ มีความตรง (validity) มีความเที่ยง (reliability) มีอำนาจจำแนก (discremination) มีความเป็นปรนัย (objectivity) มีความยากพอเหมาะ (difficulty) มีความยั่วยุเร้าใจน่าตอบ (exemplary) มีความลึก (searching) มีความยุติธรรม (fairness) และมีประสิทธิภาพ (efficiency) (วิรัช วรรณรัตน์, 2546 Popham, 1981 อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาณ, 2543 เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2540) และหากต้องการให้เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพนั้น ครูผู้สอนจะต้องใช้เวลาทุ่มเทแรงกายและความคิดในการสร้างและพัฒนาข้อสอบ โดยต้องใช้ความพิถีพิถันตั้งแต่ขั้นตอนการสร้าง สิ่งหนึ่งที่สามารถยืนยันได้ว่าข้อสอบนั้นมีความน่าเชื่อถือได้ จะต้องมีการวิเคราะห์แบบทดสอบนั้นๆ เสียก่อน ในศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนของประเทศไทย พบว่า แบบทดสอบที่ใช้ในการเรียนการสอนแต่ละครั้งมักถูกสร้างในเวลาอันจำกัด ครูผู้สอนไม่มีเวลาที่จะปรับปรุงแก้ไขข้อสอบดังกล่าว จึงมีข้อบกพร่องอยู่มาก (สมศักดิ์ ลิลา, 2533) ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาที่ผ่านมาพบว่า มีข้อสอบที่บกพร่องคิดเป็นร้อยละประมาณ 20 ของจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์ ส่วนข้อสอบอัตนัยแทบจะไม่มีการนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ดีเก็บไว้ใช้ในอนาคต (คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2543, 2544,

2545, 2546) นอกจากนี้ เมื่อเวลาผ่านไปหลายปีย่อมมีจำนวนข้อสอบมากขึ้นเรื่อยๆ และการที่จะให้ครูผู้สอนสร้างข้อสอบใหม่ทุกครั้งย่อมไม่ใช่วิธีการที่ดี เพราะข้อสอบต่างๆ ที่สร้างมาแล้วนั้น หากได้นำมาวิเคราะห์แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเก็บไว้ใช้ ย่อมสามารถลดภาระการทำงานและเวลา ช่วยให้ครูผู้สอนได้มีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมอื่นๆ ที่พัฒนาผู้เรียนและหลักสูตรการเรียนการสอนได้มากขึ้น อีกทั้งข้อสอบที่เลือกมาใช้จะเป็นข้อสอบข้อสอบที่มีคุณภาพซึ่งจะทำให้ผลการวัดมีความแม่นยำและน่าเชื่อถือกว่าการออกข้อสอบใหม่ ดังนั้น ข้อสอบต่างๆ ที่ครูผู้สอนได้เคยสร้างไว้แล้วจะต้องมีการจัดการและเก็บรวบรวมอย่างมีระบบ ทำให้เกิดสิ่งที่เรียกว่า คลังข้อสอบ(Item bank) ขึ้น (จินตนา ธนวิบูลย์ชัย, 2542) คลังข้อสอบจึงเป็นแหล่งที่เก็บรวบรวมข้อสอบที่ได้รับการสร้าง วิเคราะห์ และพัฒนาไว้แล้วอย่างดี สามารถแสดงความเป็นตัวแทนของหลักสูตรการเรียนการสอนแต่ละหลักสูตรได้ เพราะข้อสอบต่างๆ แสดงถึงข้อกำหนดที่เป็นระบบในการเรียงลำดับความสำคัญของเนื้อหาในรายวิชา ผู้สอนสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ตั้งแต่ขั้นต้นไปจนถึงขั้นสูง ข้อสอบต่างๆ ที่เก็บไว้ในคลังข้อสอบย่อมแสดงถึงงานต่างๆ ตามลำดับขั้นของการเรียนการสอน ทำให้สามารถค้นหาอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ อาจกล่าวได้ว่า คลังข้อสอบเป็นนิยาม (definition) ของหลักสูตรการเรียนการสอน นั่นคือคลังข้อสอบเป็นสิ่งที่สะท้อนคุณภาพของหลักสูตรการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี (Wright, B.D. and Bell, S.R., 1984) ดังจะเห็นได้จากผลการศึกษาวิจัยในการพัฒนาคลังข้อสอบเพื่อใช้ในการพัฒนาเรียนการสอน พบว่า นักเรียนที่เรียนในโรงเรียนที่ใช้รูปแบบการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาโดยใช้การนิเทศภายในและการพัฒนาคลังข้อสอบ มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนในโรงเรียนตามปกติ (บังอร พุ่มสะอาด, 2541)

การที่จะกล่าวได้ว่าคลังข้อสอบที่มีอยู่มีคุณภาพดี เป็นที่น่าเชื่อถือได้นั้น ต้องมีการวางแผนออกแบบการสร้างคลังข้อสอบตั้งแต่เริ่มต้น มีความละเอียดลออในการเลือกวัตถุประสงค์การเรียนการสอน และพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ข้อคำถามต่างๆ ควรได้รับการสร้าง วิเคราะห์และพัฒนาขึ้นถูกต้องตามหลักการสร้างข้อสอบ การใช้เทคนิคการออกข้อสอบที่เหมาะสม หากครูผู้สอนไม่ได้สร้างข้อสอบตามหลักการสร้างข้อสอบและใช้เทคนิคการออกข้อสอบที่เหมาะสม เช่น ออกข้อสอบตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่ย่อยมากเกินไป จำนวนข้อสอบในบางวัตถุประสงค์มากเกินไป หรือน้อยเกินไป มีข้อสอบที่ผู้เรียนอ่านแล้วเข้าใจไม่ตรงกัน หรือไม่เข้าใจ, คำตอบถูกเด่นชัด, ตัวลวงไม่สามารถลวงได้, คำถามคำตอบชี้แนะซึ่งกันและกันทำให้ผู้เรียนสามารถเดาคำตอบได้ ฯลฯ สิ่งเหล่านี้ เป็นสิ่งที่แสดงถึงการมีคุณภาพไม่เพียงพอของคลังข้อสอบ เพราะคลังข้อสอบที่ดีมิใช่เพียงการรวบรวมข้อสอบที่สร้างไว้เท่านั้น แต่ต้องมีการออกแบบการพัฒนาคลังข้อสอบให้มีคุณภาพดีเป็นที่น่าเชื่อถือด้วย(จินตนา ธนวิบูลย์ชัย, 2542) สิ่งที่จะบ่งชี้คุณภาพคลัง

ข้อสอบอีกประการหนึ่ง คือ ผลการสอบมีความสอดคล้องกันในกลุ่มผู้สอบกลุ่มต่างๆ ได้แก่ ข้อคำถามใดมีความยากพอเหมาะกับผู้สอบกลุ่มหนึ่งก็ควรจะต้องมีความยากพอเหมาะกับผู้สอบอีกกลุ่มหนึ่ง และผลการสอบที่ได้มีความสอดคล้องกับความคาดหวังของผู้สอนตามที่ได้กำหนดไว้ในช่วงการวางแผนออกแบบการสร้างคลังข้อสอบหรือไม่ ถ้าผลการสอบไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ก็ไม่สามารถที่จะนำผลการสอบมาอธิบายความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ชัดเจน (จินตนา ธนวิบูลย์ชัย, 2542)นอกจากนี้ ยังพบว่า ปัญหาที่มักพบในการพัฒนาคลังข้อสอบในปัจจุบันคือ ผู้บริหารไม่เห็นความสำคัญและไม่สนับสนุนอย่างจริงจัง เพราะเห็นว่าคลังข้อสอบคือห้องสมุดเก็บรวบรวมข้อสอบ เพื่อให้หน่วยงานต่างๆ มาหยิบยืมใช้ (สมถวิล วิจิตรวรรณา, 2539) ความรู้ความเข้าใจดังกล่าวทำให้งานคลังข้อสอบไม่ได้รับการสนับสนุน เพราะเป็นการมองลักษณะงานเป็นเพียงงานธุรการ ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้ว งานคลังข้อสอบเป็นงานวิชาการทางด้านการวัดและประเมินผลในการจัดทำระบบคลังข้อสอบ และการพัฒนาคลังข้อสอบต้องใช้งบประมาณจำนวนพอสมควร หลายหน่วยงานยังมิได้จัดตั้งหน่วยงานคลังข้อสอบเป็นหน่วยงานหลัก ทำให้ขาดอัตรากำลังคนในการปฏิบัติงานด้านนี้โดยเฉพาะ ขาดบุคลากรที่มีความรู้ในด้านการวัดและประเมินผลและบางหน่วยงานขาดบุคลากรที่จะมาทำงานด้านนี้ สำหรับแนวโน้มการจัดทำคลังข้อสอบในอนาคตจะไม่เป็นเพียงที่เก็บข้อสอบเท่านั้น แต่เป็นรูปแบบคลังข้อสอบเชิงระบบที่ครอบคลุมทุกอย่างในลักษณะของระบบที่ครอบคลุมปัจจัยนำเข้า(input) กระบวนการผลิต(process) ผลผลิต(out put) เป็นรูปแบบที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ และสามารถใช้เป็นกรอบการดำเนินงานของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องตั้งแต่การจัดเก็บข้อสอบไปจนถึงการนำข้อสอบไปใช้ (จินตนา ธนวิบูลย์ชัย, 2542) การพัฒนาคลังข้อสอบต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างครูผู้สอนเนื้อหาวิชาและผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล เพราะเป็นงานวิชาการที่ต้องผสมผสานความรู้ทางด้านเนื้อหา และความรู้ด้านเทคนิคต่างๆ ในการวัดและประเมินผลเข้าด้วยกัน

การพัฒนาคลังข้อสอบสามารถทำได้ทั้งแบบระบบการจัดการด้วยมือ(manual) และคอมพิวเตอร์ ซึ่งการจัดการด้วยมือต้องใช้เนื้อที่ในการเก็บข้อสอบมาก มีความลำบากในการค้นหาเรียกใช้ เมื่อต้องการนำข้อสอบนี้ไปใช้ใหม่ จะต้องลอกข้อที่ต้องการพิมพ์ให้ผู้พิมพ์ ถ้าไม่ลอกจะต้องดึงขอสอบออกมาจากคลังข้อสอบ แล้วจัดเก็บเข้าที่ การพิมพ์ใหม่แต่ละครั้งจะต้องตรวจทานใหม่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเป็นการทำงานที่ซ้ำซ้อน และใช้เวลามาก การนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ทำให้สามารถค้นหาข้อสอบได้รวดเร็ว โดยวิธีการสุ่มเลือกเพื่อช่วยลดความลำเอียงในการคัดเลือกข้อสอบได้มากกว่าการคัดเลือกโดยตัวบุคคล และผลที่ได้จากการสอบวัดด้วยข้อสอบจากคลังข้อสอบ มิใช่เป็นสิ่งที่ให้ข้อมูลย้อนกลับถึงวิธีการสอนของครูผู้สอนคนใดคนหนึ่งเท่านั้น แต่ยังสามารถเปรียบเทียบ

วิธีการสอนของผู้สอนหลายๆ คนได้ เพราะข้อสอบที่ได้เลือกจากคลังข้อสอบจะสามารถนำมาจัดเป็นมาตรวัดที่ใช้ได้กับผู้สอนทุกคน จึงนำผลมาเปรียบเทียบกันได้

อย่างไรก็ดี จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ประกอบกับการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ยังมิได้มีการจัดทำคลังข้อสอบ คงมีเพียงแต่การวิเคราะห์ข้อสอบและจัดทำเป็นรูปเล่มรายงานในแต่ละรายวิชาเท่านั้น ครูผู้สอนอาจนำผลการวิเคราะห์ข้อสอบมาใช้บ้างในการเลือกข้อคำถามที่มีคุณภาพมาใช้วัดผลการเรียนของผู้เรียน แต่ข้อสอบเหล่านั้นยังมิได้ถูกจัดเก็บเป็นระบบ ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลายและกว้างขวางตามที่ควรจะเป็น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการพัฒนาระบบคลังข้อสอบด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย ระบบการจัดเก็บ ระบบการวางแผนสร้างคลังข้อสอบ ระบบการคัดเลือกข้อสอบ ระบบพิมพ์ข้อสอบ ระบบการสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ และระบบรักษาความปลอดภัย โดยอาศัยหลักการ แนวคิด และทฤษฎีการวัดผล การวิเคราะห์ข้อสอบ และการจัดทำคลังข้อสอบที่ได้ศึกษา และทดลองใช้ มาเป็นแนวทางพัฒนาระบบคลังข้อสอบในครั้งนี้ ผลวิจัยครั้งนี้สามารถเอื้ออำนวยความสะดวกในการจัดการเกี่ยวกับข้อสอบอย่างมีประสิทธิภาพ พัฒนาประสิทธิผลการวัดและประเมินผลการศึกษา รวมทั้งยกระดับมาตรฐานทางวิชาการ และกำหนดการพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้อย่างมีหลักเกณฑ์ ทั้งหมดนี้จะเป็นประโยชน์มหาศาลต่อผู้เรียนซึ่งเป็นอนาคตของชาติต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระบบการดำเนินงาน สภาพปัญหาการปฏิบัติงานในการออกข้อสอบ การจัดเก็บข้อสอบ ตลอดจนการคัดเลือกข้อสอบไปใช้งาน ของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. เพื่อศึกษาและจำแนกคุณลักษณะของข้อสอบวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ตามเกณฑ์พฤติกรรมการเรียนรู้ ประเภทของเนื้อหาวิชา และคุณภาพข้อสอบรายข้อ ด้านความยากและอำนาจจำแนก ในปีการศึกษา 2546-2549
3. เพื่อพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับเก็บรวบรวมข้อสอบที่มีคุณภาพไว้ใช้งาน และจัดสอบทางคอมพิวเตอร์

คำสำคัญในการวิจัย

ข้อสอบ(item test) แบบทดสอบ (Test) ธนาคารข้อสอบ คลังข้อสอบ (Item bank) การจัดทำคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerize item bank)

นิยามเฉพาะของคำศัพท์ในการวิจัย

1. แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของคำถามหรือกลุ่มงาน ที่นำไปใช้กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมทางสติปัญญาได้ออกมา ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบไม่เกิน 5 ตัวเลือก รายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ประจำปีการศึกษา 2546-2549

2. คลังข้อสอบ หมายถึง แหล่งที่จัดเก็บหรือรวบรวมข้อสอบไว้เป็นหมวดหมู่ จำแนกไว้ตามจุดประสงค์ เนื้อหา หรือค่าสถิติต่างๆ เพื่อให้สะดวกในการนำไปทดสอบตามจุดมุ่งหมายต่างๆ

3. ระบบคลังข้อสอบ หมายถึง กระบวนการในการจัดการเกี่ยวกับข้อสอบอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การนำข้อสอบเข้าไปจัดเก็บ การนำข้อสอบออกไปใช้งานเพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบ การนำผลการใช้งานกลับมาปรับปรุงข้อสอบ การสะสมเพิ่มเติมข้อสอบ

4. ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดสอบ หมายถึง กระบวนการที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบ และจัดสอบด้วยคอมพิวเตอร์

5. ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบ หมายถึง กระบวนการที่สร้างขึ้นเพื่อการวิเคราะห์ข้อทดสอบ โดยการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม ซึ่งเหมาะสำหรับข้อสอบแบบเลือกตอบของการทดสอบแบบอิงกลุ่ม

6. ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บข้อสอบ หมายถึง กระบวนการที่สร้างขึ้นเพื่อการจัดเก็บข้อสอบในระบบเครือข่าย โดยจัดระบบการจัดเก็บตามรูปแบบของคลังข้อสอบโดยทั่วไป และสามารถเรียนกลับมาใช้หรือปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้ตลอดเวลา

ขอบเขตการวิจัย

1. โปรแกรมที่พัฒนาใช้ในการออกข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบไม่เกิน 5 ตัวเลือก

2. การวิเคราะห์ข้อสอบ ใช้กับวิธีการวิเคราะห์แบบอิงกลุ่ม

3. ระบบปฏิบัติการเครือข่ายท้องถิ่น เป็นระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นที (window NT) และระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องลูก (client) เป็นระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เอ็กซ์พี(XP) เพื่อสนับสนุนการใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์แอคเซส 2003 (Microsoft Access version 2003)

4. รูปแบบของข้อสอบที่นำเข้าได้แก่ ไฟล์ที่อยู่ในรูปโน้ตแพต(notepad) หรือ ไฟล์นามสกุล .txt หรือ ไฟล์ที่มาจากโปรแกรมไมโครซอฟท์ เอ็กซ์เซล(Microsoft exel) หรือ โปรแกรมที่สามารถอ่านไฟล์ สเปรดชีต (spread sheet) นามสกุล .XLS ได้

5. คุณลักษณะขั้นต่ำของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดตั้งโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ ดังนี้

5.1 ความละเอียดของจอ ระดับ SVGA (800X600) ขึ้นไป

5.2 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit; CPU) ความเร็ว 233 MHz หรือ Pentium III ขึ้นไป

5.3 หน่วยความจำของระบบ (Random Access Memory; RAM) เท่ากับ 64 – 128 เมกกะไบท์ (MB)

5.4 ระบบปฏิบัติการ Window XP SP3

5.5 ความจุ Hard disk อย่างน้อย 245 MB

ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

เมื่อได้มีการพัฒนาระบบคลังข้อสอบแล้ว จะช่วย

1. ลดภาระงานของครูผู้สอนทำให้สามารถปฏิบัติภารกิจอื่นได้มากขึ้น

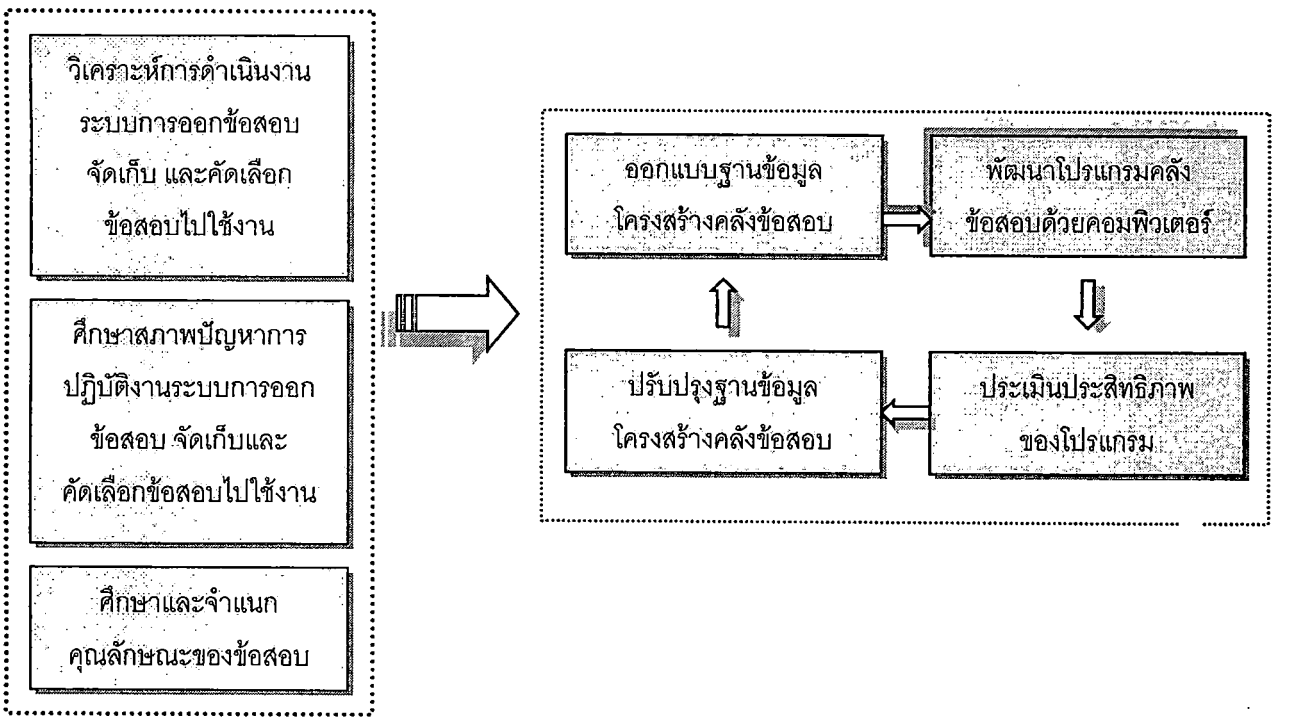
2. ครูผู้สอนสามารถสร้างข้อสอบได้หลากหลาย กว้างขวาง สามารถคัดเลือกคำถามต่างๆ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนได้อย่างทันที

3. เกิดประโยชน์ในการทบทวนเนื้อหาวิชา วัตถุประสงค์การเรียนการสอน และหลักสูตรที่ใช้อยู่ว่าควรปรับปรุงอย่างไรต่อไปเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนสูงสุด

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ทุกรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ทั้งในด้านครูผู้สอน การพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน และผู้เรียน ตลอดจนสามารถเป็นโปรแกรมต้นแบบในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบของมหาวิทยาลัยบูรพา

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจัดเก็บข้อสอบ โดยรวบรวมทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

1. การวัด (Measurment)
2. ทฤษฎีการทดสอบ
3. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับคลังข้อสอบ (Item bank)
4. คลังข้อสอบและระบบคลังข้อสอบ
5. การพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์

การทดสอบ(Testing) การวัดผล(Measurement) และ การประเมินผล(Evaluation) เป็นคำที่มีผู้นำไปใช้ปะปนกัน หรือแทนกันอยู่เสมอ แต่ในความหมายแล้ว การทดสอบ มักจะนำมาใช้ในความหมายแคบที่สุด หมายถึง การนำเสนอชุดคำถามที่มีมาตรฐานให้ผู้สอบตอบสนอง และคำถามแต่ละข้อในชุดคำถามนั้นเรียกว่า ข้อสอบ(item test) และข้อสอบหลายข้อรวมกันทั้งฉบับเรียกว่า แบบทดสอบ(test) (เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2545) ครอนบรัค(Cronbach, 1970) ให้นิยามว่า การทดสอบ เป็นกระบวนการที่มีระบบในการสังเกตพฤติกรรมของมนุษย์ บรรยายผลการสังเกตด้วยมาตราแสดงจำนวน หรือด้วยการจำแนกประเภทอย่างมีระบบ ส่วนการวัดผลนั้น หมายถึง กระบวนการกำหนดตัวเลขให้แก่สิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์ให้เห็นความแตกต่างของคุณสมบัติที่มีอยู่ในบุคคลหรือวัตถุตามกฎเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2545) การวัดผลหมายรวมไปถึงการสังเกต การประมาณค่าตลอดจนการใช้เครื่องมืออื่นๆ ที่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลในเชิงปริมาณ ดังนั้น การวัดผลจึงมีความหมายที่กว้างกว่าการทดสอบ สำหรับการประเมินผล เป็นกระบวนการตรวจสอบอย่างมีระบบ การตัดสินใจหรือวินิจฉัยสิ่งต่างๆ ที่ได้จากการวัดผล การตีค่าของสิ่งที่วัด รวมถึงการวัดส่วนคุณค่า ต้องอาศัยเกณฑ์การพิจารณาอย่างใดอย่างหนึ่ง(สมนึก ภัททิยธนี, 2541) ดังนั้น การประเมินผลจึงเป็นกระบวนการอย่างมีระบบที่นำมาใช้อย่างต่อเนื่องจากการทดสอบและการวัดผล สำหรับรายละเอียดของการวัดผลจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

การวัดผล (Lord & Novick, 1968 Steven, 1946 Torgerson, 1958 เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2540)

การวัด คือ การดำเนินการอย่างมีวิธีการ เพื่อให้ทราบถึงปริมาณด้านคุณภาพสิ่งของหรือบุคล และสามารถอธิบายได้ในรูปของปริมาณ(quantitative term) เช่น ความกว้าง ความยาว ความหนา ความลึก จำนวนหน่วย อายุการใช้งาน วุฒิภาวะทางอารมณ์ ความฉลาด ความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน เป็นต้น การที่จะทำการวัดสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้น ต้องมีวิธีการวัดที่เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด และวัตถุประสงค์ที่จะวัด การวัดประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. กำหนดว่าจะวัดสิ่งใด ปริมาณหรือคุณภาพ (quantitative or quality)
2. ตรวจพินิจพิจารณาว่า จะทำการวัดอย่างไร หรือใช้วิธีการที่ผู้อื่นทำไว้แล้ว
3. กำหนดกระบวนการวัดในแต่ละขั้นตอน และความสามารถบันทึกผลออกมาเป็นตัวเลข

การวัดผลทางการศึกษา เป็นกระบวนการที่พยายามค้นหาระดับที่แสดงถึงปริมาณของคุณลักษณะใดลักษณะหนึ่งในตัวบุคคล สิ่งของ เหตุการณ์ การวัดเป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดเดียวที่สามารถลงความเห็นได้ว่า ผลการเรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และวัตถุประสงค์ของผู้สอนเพียงใด ใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาผู้เรียนในส่วนขาด ช่วยให้ผู้สอนได้พัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

การวัดผลที่มีเครื่องมือวัดอยู่แล้ว ส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือมาตรฐาน การวัดโดยเครื่องมือชนิดนี้ มีความสะดวกต่อการวัด การใช้ และสะดวกสบายต่อการแปลความหมาย แต่การวัดความสามรถของมนุษย์ยังไม่มีเครื่องมือวัดที่สมบูรณ์ ความไม่สมบูรณ์ของเครื่องมือจึงเป็นสิ่งท้าทายนักวัดผลที่จะคิดค้น หรือหาเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลที่ดีที่สุดอยู่ตลอดเวลา

ทฤษฎีการทดสอบ

ทฤษฎีการทดสอบ เป็นองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับการทดสอบ วิธีแก้ปัญหาการทดสอบ และพัฒนาเครื่องมือทดสอบ การพัฒนาเครื่องมือการวิเคราะห์ผลและการนำไปใช้ ความรู้และความเข้าใจในทฤษฎีการทดสอบ จะช่วยให้นักวัดผลสามารถทำการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบให้มีคุณภาพ แปลความหมายผลการวัดได้อย่างถูกต้อง และใช้เป็นสารสนเทศสำหรับตัดสินใจทางการศึกษาและจิตวิทยาได้อย่างเหมาะสม เป็นแหล่งความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อนักประเมินผล นักวิจัยทางการศึกษาและสังคมศาสตร์ สำหรับการแก้ปัญหาการวัดและพัฒนาแบบทดสอบให้มีคุณภาพ

ทฤษฎีการวัดผลที่ได้รับการพัฒนาอย่างกว้างขวาง และนิยมใช้กันมากคือ ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม หรือแบบประเพณีนิยม (classical test theory) ซึ่งเชื่อว่าคะแนนปรากฏที่ได้จากการทดสอบแต่ละครั้งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ คะแนนความสามารถจริงของผู้สอบ และคะแนนความคลาดเคลื่อนในการวัด ดังนั้น การทดสอบแต่ละครั้ง ผู้ใช้แบบทดสอบจะต้องพยายามหาทางให้คะแนนสอบแต่ละครั้ง มีค่าใกล้เคียงกับความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบ วิธีการหนึ่งที่ทำให้เกิดผลดังกล่าว คือการนำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ แล้วนำมาทำการวิเคราะห์รายข้อ

สำหรับอีกทฤษฎีหนึ่ง คือ ทฤษฎีการทดสอบแบบราชนั้น มีแนวคิดที่สำคัญในเรื่องความเป็นปรนัยของการวัดผล(objectivity of measurement) ที่ไม่สามารถจะหาได้จากแบบประเพณีนิยม หรือแบบดั้งเดิม คือ (สุพัฒน์ สุกมลสันต์, 2542 ศิริชัย กาญจนวาสี, 2545)

1) ความเป็นอิสระจากกลุ่มตัวอย่าง หมายถึง การคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบเป็นอิสระจากกลุ่มตัวอย่าง ค่าต่างของข้อสอบ เช่น ค่าความยากของข้อสอบ จะไม่แปรเปลี่ยนตามลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

2) ความเป็นอิสระจากข้อสอบ หมายถึง การคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ของบุคคลเป็นอิสระจากข้อสอบ เช่น ความสามารถของบุคคล จะไม่แปรเปลี่ยนไปตามลักษณะของการทดสอบ ความสามารถของบุคคลจะคงที่ไม่ว่าจะวัดเมื่อใด เช่น ข้อสอบที่เคยสอบแล้วจะมีค่าคงที่เมื่อวัดกับบุคคลเดิม ไม่ว่าข้อสอบนั้นจะไปปรากฏอยู่ส่วนใดของแบบทดสอบ

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับแนวคิดของการวิเคราะห์ข้อสอบแบบราช รวมทั้งค่าสถิติที่เกี่ยวข้องนั้น จะไม่ขอกล่าวถึงในการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบโปรแกรมเพื่อการวิเคราะห์ข้อสอบแบบดั้งเดิมหรือแบบประเพณีนิยม เพื่อให้สอดคล้องกับการวิเคราะห์ข้อสอบที่คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาใช้อยู่ในปัจจุบัน

1 การวิเคราะห์ข้อสอบตามแบบดั้งเดิม หรือแบบประเพณีนิยม(Classical Test Theory, CTT) (สุพัฒน์ สุกมลสันต์, 2542)

การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นเทคนิคของการตรวจคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ ตัวบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบที่สำคัญได้แก่ ค่าความยากของข้อสอบ และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อสอบจะทำให้ทราบว่าข้อสอบแต่ละข้อได้ทำหน้าที่อย่างเหมาะสมหรือไม่ ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จะนำไปปรับปรุงคุณภาพข้อสอบให้ดีขึ้น (มีความเชื่อมั่น เชื่อถือได้สูง) การวิเคราะห์ข้อสอบตามแบบดั้งเดิม หรือแบบประเพณีนิยม อาจจำแนกได้ 3 วิธี ดังนี้

1.1 เทคนิค 27% นิยมใช้เมื่อผู้สอบแบบทดสอบทั้งหมดมีจำนวนมากกว่า 1,000 คน หรือจำนวนเพียงพอที่จะทำให้การกระจายของคะแนนสอบเป็นโค้งปกติ (normal curve) หรือมีแนวโน้มว่าเป็นโค้งปกติ วิธีนี้เชื่อว่า กลุ่มตัวอย่างขนาด 27% จากผู้สอบที่ได้คะแนนสูง หรือผู้สอบที่ได้คะแนนต่ำสามารถเป็นตัวแทนประชากรของผู้สอบทั้งหมดได้

1.2 เทคนิค 33% นิยมใช้เมื่อผู้สอบแบบทดสอบทั้งหมดมีจำนวนมากพอควร เช่น ประมาณ 100-300 คน และการกระจายของคะแนนมีแนวโน้มว่าเป็นโค้งปกติ วิธีนี้เชื่อว่ากลุ่มตัวอย่างขนาด 33% จากผู้สอบที่ได้คะแนนสูงหรือผู้สอบที่ได้คะแนนต่ำสามารถเป็นตัวแทนของประชากรผู้สอบทั้งหมดได้

1.3 เทคนิค 50% นิยมใช้กับการวิเคราะห์ข้อสอบที่มีผู้สอบจำนวนน้อย เช่น ประมาณ 30-100 คน ซึ่งปกติแล้วคะแนนสอบมักกระจายไม่เป็นโค้งปกติ จึงต้องใช้ผลการทดสอบทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์

สำหรับการพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบให้สามารถคำนวณได้ทั้ง 3 วิธี

2. จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ข้อสอบตามประเพณีนิยม

การวิเคราะห์ข้อสอบตามประเพณีนิยมนี้ เหมาะสำหรับข้อสอบแบบเลือกตอบ (multiple-choice test) ของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (norm-referenced test) เพื่อหาคุณลักษณะที่สำคัญของข้อสอบ 5 ประการ คือ

2.1 ค่าความยากของข้อสอบ (Item difficulty) เพื่อต้องการทราบว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้นมีความยากมากน้อยเพียงไร เหมาะแก่การนำไปใช้ต่อไปหรือไม่

2.2 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Item discrimination power) เพื่อต้องการทราบว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้นมีอำนาจจำแนกผู้ที่เรียนเก่ง และเรียนอ่อนออกจากกันได้มากเพียงใด

2.3 ประสิทธิภาพของตัวเลือก (Effectiveness of distractors) นอกจากตัวเลือกที่ถูกต้องแล้ว ยังต้องทราบว่าตัวเลือก หรือตัวลวงของข้อสอบแต่ละข้อนั้นมีลักษณะที่ดีหรือไม่ ถ้าไม่ดีจะได้หาทางปรับปรุงให้ดีขึ้น

2.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (reliability of the test) เพื่อต้องการทราบว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความเชื่อมั่นมากน้อยเพียงใด

2.5 ค่าสถิติทั่วไปของแบบทดสอบ (General test statistics) เพื่อใช้เป็นองค์ประกอบในการพิจารณาหาวิธีการคำนวณ เพื่อหาคุณลักษณะที่สำคัญของข้อสอบทั้ง 4 ประการข้างต้น

3. ค่าสถิติที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อสอบแบบดั้งเดิม หรือแบบประเพณีนิยม

ค่าสถิติที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของข้อสอบตามแบบการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม สามารถแยกออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

3.1. **ค่าความยากของแบบทดสอบ** แบ่งค่าความยากเป็น 3 แบบ คือ

1) ค่าความยากของข้อสอบสำหรับผู้สอบทั้งหมด โดยใช้สูตรดังนี้ (สุรพล วัฒวิกย์กิจ, 2537)

$$p = \frac{R}{N}$$

โดยกำหนดให้

p = ระดับความยากของตัวเลือกแต่ละข้อของผู้เข้าสอบทั้งหมด

R = จำนวนผู้เข้าสอบที่ตอบถูก

N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2) ค่าความยากของข้อสอบสำหรับกลุ่มเก่ง ซึ่งหาระดับความยากโดยอาศัยเทคนิค 27% ของผู้สอบที่ได้คะแนนสูง โดยใช้สูตรดังนี้ (สุพัฒน์ สุกมลสันต์, 2542)

$$P_H = \frac{N_u}{N_1}$$

โดยกำหนดให้

P_H = ระดับความยากของตัวเลือกแต่ละข้อสำหรับผู้สอบกลุ่มเก่ง

N_u = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มเก่งจำนวน 27% ที่เลือกตัวเลือก i

N_1 = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มเก่ง 27%

3) ค่าความยากของข้อสอบสำหรับกลุ่มอ่อน ซึ่งหาระดับความยากโดยอาศัยเทคนิค 27% ของผู้สอบที่ได้คะแนนต่ำ โดยใช้สูตรดังนี้ (สุพัฒน์ สุกมลสันต์, 2542)

$$P_L = \frac{N_l}{N_2}$$

โดยกำหนดให้

P_L = ระดับความยากของตัวเลือกแต่ละข้อสำหรับผู้สอบกลุ่มอ่อน

N_l = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มอ่อนจำนวน 27% ที่เลือกตัวเลือก i

N_2 = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มอ่อน 27%

ค่าความยาก (p) ของวิธีการดังกล่าวนี้จะมีค่าระหว่าง 0-1.0 ถ้าค่า p ยิ่งมาก ข้อสอบนั้นยิ่งง่าย แต่ในทางกลับกัน ถ้าค่า p ยิ่งน้อย ข้อสอบนั้นยิ่งยาก ค่าความยากของข้อ

ทดสอบที่ดีควรอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ถ้าต่ำกว่า 0.20 แสดงว่าข้อสอบยากเกินไป ถ้าสูงกว่า 0.80 แสดงว่าข้อสอบง่ายเกินไป ค่าความยากของข้อสอบ (p) มีการกำหนดค่าความยากไว้ดังนี้

ค่าความยาก	ระดับ
0.4-0.6	ดีมาก
0.31-0.39, 0.61-0.69	ดี
0.20-0.30, 0.70-0.80	พอใช้ได้
0.80 >	ง่ายเกินไป
< 0.19	ยากเกินไป

3.2 **อำนาจจำแนกของข้อทดสอบ** หรือค่าความแม่นตรงของข้อสอบ (item validity) เป็นดัชนีชี้ว่า ข้อสอบแต่ละข้อมีความสามารถในการจำแนกผู้สอบที่เก่งออกจากผู้สอบที่ไม่เก่งมากน้อยเพียงใด หรือเป็นดัชนีที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับคะแนนรวมหรือสิ่งที่มุ่งทดสอบว่ามีมากน้อยเพียงใด ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมี 3 วิธี คือ

1) ดัชนีการจำแนก (discrimination index) โดยใช้เทคนิค 27% ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนมาก และการแจกแจงของคะแนนสอบมีลักษณะเป็นโค้งปกติ ถ้าในกรณีที่ผู้สอบมีจำนวนน้อย และการแจกแจงของคะแนนสอบไม่เป็นโค้งปกติ จะใช้เทคนิค แบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ 50% คำนวณได้จากสูตรดังนี้ (สุพัฒน์ สุกมลสันต์, 2539)

$$d = \frac{Nu - Nl}{N}$$

โดยกำหนดให้

d = ค่าอำนาจจำแนก

Nu = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง หรือกลุ่มเก่ง

Nl = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ หรือกลุ่มอ่อน

N = จำนวนคนในกลุ่มสูง หรือจำนวนคนในกลุ่มต่ำ

ค่าที่คำนวณได้จะอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 ตัวเลือกที่เป็นข้อถูกที่ดีควรจะมีค่าดัชนีการจำแนกเป็นบวก ส่วนตัวเลือกที่ไม่ใช่คำตอบที่ถูกที่ดีควรจะมีค่าดัชนีการจำแนกติดลบ แต่หากค่า d = 0 แสดงว่า ตัวเลือกดังกล่าวไม่สามารถจำแนกคนเก่งและคนไม่เก่งออกจากกันได้ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (d) มีการกำหนดค่าไว้ดังนี้

ค่าอำนาจจำแนก	ระดับ
0.6 >	ดีมาก
0.35-0.59	ดี
0.20-0.34	พอใช้ได้
< 0.20	ควรปรับปรุง

2) ค่าสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (r_{bis}) การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบโดยวิธีนี้ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า คะแนนของผู้ที่ทำข้อสอบถูกและผิดแต่ละข้อนั้นมีการกระจายเป็นโค้งปกติ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างผลรวมของคะแนนทั้ง 2 ชุด กับคะแนนรวมก็กระจายเป็นโค้งปกติเช่นเดียวกัน คำนวณได้จากสูตรดังนี้ (เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2545)

$$r_{bis} = \frac{\overline{Xp} - \overline{Xq}}{SDx} \times \frac{pq}{y}$$

โดยกำหนดให้

$\overline{Xp}$ = คะแนนเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มที่ตอบข้อสอบข้อนั้นๆ ถูก

$\overline{Xq}$ = คะแนนเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มที่ตอบข้อสอบข้อนั้นๆ ผิด

SDx = ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยมาตรฐานของคะแนนรวมของผู้สอบทั้งหมด

p = สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบข้อนั้นๆ ถูก

q = 1- p

y = ค่าพิกัดฉากของโค้งปกติ ตรงจุดแบ่งระหว่างค่า p และ q

ค่า r_{bis} จะอยู่ระหว่าง 0-1.0 แต่หากผลรวมของคะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์ (คะแนนรวม) ไม่เป็นโค้งปกติ หรือมียอด 2 ยอด (bimodal curve) หรือเบ้มาก ค่า r_{bis} อาจมีค่ามากกว่า 1.00

3) ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยต์ไบซีเรียล (r_{pq}) เกิดจากการคำนวณคล้ายกับการคำนวณหาค่า r_{bis} แต่การคำนวณหาค่า r_{pq} นั้น ใช้เมื่อการกระจายของคะแนนรวม หรือคะแนนตัวเลือกที่ถูกหรือผิดไม่เป็นโค้งปกติ โดยใช้สูตรดังนี้ (เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2539)

$$r_{pq} = \frac{\overline{Xp} - \overline{Xq}}{SDx} \times \sqrt{pq}$$

โดยกำหนดให้

$\overline{Xp}$ = คะแนนเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มที่ตอบข้อสอบข้อนั้นๆ ถูก

$\overline{X}q$ = คะแนนเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มที่ตอบข้อสอบข้อนั้นๆ ผิด

SDx = ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยมาตรฐานของคะแนนรวมของผู้สอบทั้งหมด

p = สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบข้อนั้นๆ ถูก

q = 1- p

ปกติค่า r_{pq} จะมีค่าน้อยกว่า r_{bis} เสมอ

3.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (test reliability) ความเชื่อมั่นคือ ความแน่นอนในผลของการวัด ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งผลจะต้องเท่ากันภายใต้สถานการณ์และเงื่อนไขเดียวกัน สามารถคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 3 วิธี คือ (สุพัฒน์ สุกมลสันต์, 2542)

1) Kuder-Richardson Formula 20 (KR_{20}) การคำนวณหาความเชื่อมั่นแบบนี้อาศัยอัตราส่วนของผู้ที่สอบได้และสอบตกในการตอบข้อสอบแต่ละข้อเป็นสำคัญ และเป็นค่าที่ถูกต้องมากที่สุดสำหรับข้อสอบแบบคัดสรรที่ข้อสอบมีลักษณะเป็นเอกพันธ์(homogeneous) คือเป็นข้อสอบที่มุ่งทดสอบสิ่งเดียวกัน แต่จะถามหลายๆ ด้าน เช่น แบบทดสอบวินิจฉัย(diagnostic test) โดยใช้สูตรดังนี้

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1}\left[\frac{\sum p_i q_i}{SD_i^2}\right]$$

โดยกำหนดให้

K = จำนวนข้อสอบทั้งหมด

p_i = อัตราส่วนของผู้ที่ตอบถูกแต่ละข้อ

q_i = (1- p_i)

SD_i^2 = ความแปรปรวนของคะแนนสอบของผู้เข้าสอบทั้งหมด

2) Kuder-Richardson Formula 21 (KR_{21}) การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นวิธีนี้เป็นการคำนวณที่ง่ายกว่า KR_{20} แต่ความถูกต้องน้อยกว่า และเหมาะสำหรับแบบทดสอบที่มีข้อทดสอบแต่ละข้อเป็นเอกพันธ์ และเป็นแบบทดสอบคัดสรรที่มีระดับความยากเท่าๆ กัน สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$KR_{21} = \frac{K}{K-1}\left[1 - \frac{\overline{X}(K-X)}{K \times SD_i^2}\right]$$

โดยกำหนดให้

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบจากผู้สอบทั้งหมด

3) Cronbach alpha (α) การคำนวณค่าความเชื่อมั่นแบบนี้ ต้องอาศัยค่าความแปรปรวนในการตอบข้อทดสอบแต่ละข้อ ซึ่งเกิดจากผลคูณของการให้คะแนนการสอบแต่ละข้อโดยตอบถูกให้ 1 และตอบผิดให้ 0 คะแนน ค่าแอลฟา(α) จะเท่ากับค่า KR_{20} พอดี การหาค่าความเชื่อมั่นแบบนี้สามารถใช้ได้กับแบบทดสอบให้คะแนนมากกว่า 1 คะแนน(multiple point) ได้ คือ ข้อที่ตอบถูกอาจมีคะแนนมากกว่า 1 คะแนน และมีหลายค่า เช่น 3, 2, 1 เป็นต้น แต่ข้อผิดหรือไม่ตอบมีค่าเป็น 0 รวมทั้งแบบทดสอบที่มีคะแนนแต่ละข้อเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้ สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1}[1 - \frac{\sum SD_i^2}{SD_t^2}]$$

โดยกำหนดให้

SD_i^2 = ความแปรปรวนของคะแนนสอบแต่ละข้อ

SD_t^2 = ความแปรปรวนของคะแนนสอบของผู้เข้าสอบทั้งหมด

สำหรับการพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบให้โปรแกรมสามารถคำนวณค่าความเชื่อมั่นแบบ Kuder-Richardson Formula 20 (KR_{20}) เนื่องจากค่าที่ได้มีความถูกต้องแม่นยำกว่า

4. ปัจจัยที่มีผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบที่คำนวณได้มีความสัมพันธ์กับลักษณะต่างๆ ของแบบทดสอบ และกลุ่มผู้สอบ ดังนี้ (สมศักดิ์ ลิลา, 2539)

4.1 ความยาวของแบบทดสอบ(length of test) โดยทั่วไปแล้วแบบทดสอบยิ่งยาวค่าความเชื่อมั่นจะยิ่งสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะข้อสอบจำนวนมากสามารถวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้มากกว่าและเที่ยงตรงกว่า ทำให้ค่าของการคาดเดาน้อยลง ทั้งนี้ข้อสอบต้องเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพด้วย

4.2 การกระจายของคะแนน(spread of scores) การกระจายของคะแนนมีมากเท่าใด ค่าความเชื่อมั่นก็จะเพิ่มมากเท่านั้น การจะทำให้คะแนนมีการกระจายแบบทดสอบควรมีข้อสอบที่ยากๆ ด้วย เพื่อทดสอบความรู้หรือทักษะที่ซับซ้อน

4.3 ระดับความยากของข้อสอบ ข้อสอบที่มีแต่ข้อที่ยากหรือง่ายเกินไป จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำ เพราะคะแนนสอบไม่กระจาย ดังนั้น ถ้าเป็นไปได้แบบทดสอบควรประกอบด้วยข้อสอบที่มีความยากและง่ายกระจายเป็นโค้งปกติ และควรเรียงข้อสอบจากข้อที่ง่ายที่สุดไปยังข้อที่ยากที่สุด

4.4 ความเป็นปรนัยของข้อสอบ(test objectivitiy) ข้อสอบควรเป็นแบบปรนัย คือมีความชัดเจนในการสื่อความ ประเด็นคำถามต้องแจ่มชัดไม่คลุมเครือ เพราะจะทำให้การให้คะแนนมีค่าคงที่ ถ้าเป็นข้อสอบแบบอัตนัย ควรมีเกณฑ์การตรวจที่รัดกุม จึงจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูง

5. การเลือกข้อสอบจากผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ

เมื่อได้คำนวณค่าสถิติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อสอบแล้ว การเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเพื่อเก็บเข้าในคลังข้อสอบ สามารถนำมาใช้ได้ต่อไปนั้น มีแนวทางในการเลือกข้อสอบดังนี้ (มานะ เตียวแซ, 2546)

5.1 ดูฮิสโทแกรมการกระจายของคะแนนรวมในการสอบว่าเป็นโค้งปกติหรือไม่ ถ้าเป็นโค้งปกติ เกณฑ์การหาค่าอำนาจจำแนกดูได้จาก r_{bis} แต่ถ้าไม่ใช่ดูได้จากค่า r_{pq}

5.2 ดูฮิสโทแกรมการกระจายของอำนาจจำแนกให้สอดคล้องกับข้อที่ 1) เลือกข้อทดสอบที่มีอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่ตั้งไว้

5.3 ดูฮิสโทแกรมการกระจายของระดับความยากของข้อทดสอบ หาดูว่าข้อทดสอบที่เลือกไว้ในข้อที่ 2 มีระดับความยากอยู่ในช่วงที่กำหนดไว้หรือไม่

5.4 ศึกษารายละเอียดของข้อสอบที่เลือกไว้แล้วจากข้อ 5.3 เพื่อศึกษาดูประสิทธิภาพของตัวเลือก และเพื่อประกอบการพิจารณาตัดสินใจในเมื่อเกณฑ์ ข้อ 5.2 และ 5.3 ขัดแย้งกัน โดยอาศัยเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวารี, 2544 และ ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ, 2541)

ความยาก	ความหมาย
0.00 – 0.19	ข้อสอบยาก ควรตัดทิ้ง หรือปรับปรุง
0.20 – 0.39	ข้อสอบค่อนข้างยาก สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป
0.40 – 0.60	ข้อสอบยากพอเหมาะ สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป
0.61 – 0.80	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป
0.81 – 1.00	ข้อสอบง่าย ควรตัดทิ้ง หรือปรับปรุง

อำนาจจำแนก	ความหมาย
ต่ำกว่า 0.00	ข้อสอบจำแนกไม่ได้ ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง
0.00-0.19	ข้อสอบจำแนกได้ต่ำ ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง
0.20-0.29	ข้อสอบจำแนกพอใช้ได้ สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป
0.30-0.39	ข้อสอบจำแนกได้ดี สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป
0.40 ขึ้นไป	ข้อสอบจำแนกได้ดีมาก สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป

6. การวิเคราะห์ตัวเลือกเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยการหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น เป็นการวิเคราะห์ตัวเลือกที่เป็น "ตัวถูก" เท่านั้น ส่วนตัวเลือกที่เป็น "ตัวลวง" ยังไม่ได้ทำการวิเคราะห์ ดังนั้น การวิเคราะห์ตัวเลือกที่จะได้นำเสนอต่อไปนี้ เป็นการพิจารณาคุณภาพของตัวเลือก สำหรับการปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้ดีขึ้น (กนก จันทร์ขจร, 2533)

6.1 แนวทางในการพิจารณาตัวเลือกเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อสอบ

1) ตัวถูก วิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพ หรือประสิทธิภาพของตัวเลือกที่เป็นตัวถูก ว่าสัมพันธ์กับคำถามอย่างไร

ตัวเลือกที่เป็นตัวถูกที่ไม่ดี

- ค่าความยากของข้อสอบสำหรับกลุ่มเก่งจะต่ำกว่าค่าความยากของข้อสอบสำหรับกลุ่มอ่อน คือ นักเรียนกลุ่มสูงเลือกตัวเลือก ตัวถูก น้อยกว่านักเรียนกลุ่มต่ำ ค่าอำนาจจำแนกที่ได้จะติดลบ
- ค่าความยากจะยากเกินไป (มีค่าน้อยกว่า .20) หรือ ง่ายเกินไป (มีค่ามากกว่า .80)
- ค่าอำนาจจำแนกมีค่าน้อยกว่า .20 และ/ หรือ ติดลบ

2) ตัวลวง ดูว่าลวงได้ผลสำเร็จหรือไม่ ถ้าลวงไม่ได้ผลจะต้องปรับอย่างไร

ตัวลวงที่ดี

- นักเรียนกลุ่มสูง หรือกลุ่มเก่ง เลือกตัวลวงนั้นน้อย ค่าความยากของข้อสอบสำหรับกลุ่มเก่งจะต่ำกว่าค่าความยากของข้อสอบสำหรับกลุ่มอ่อน ค่าอำนาจจำแนกที่ได้จะเป็นบวก
- ค่าความยากจะมีค่าตั้งแต่ .05 แต่ไม่มากกว่า .50

ตัวเลือกที่เป็นตัวลวงที่ดี จะต้องเป็นตัวลวงที่มีคนเลือกบ้างอย่างน้อย ร้อยละ 5 และจะต้องไม่ใช่เป็นตัวลวงที่มีคนเลือกมากเกินกว่า ร้อยละ 50 นั้นคือ ถ้ามีค่าความยากน้อยกว่า .05 หรือมากกว่า .50 จะไม่ดี

ตัวเลือกที่เป็นตัวลวงที่ไม่ดี คือ นักเรียนกลุ่มสูงหรือกลุ่มคนเก่ง เลือกตัวลวงนั้นมากกว่านักเรียนกลุ่มต่ำ ค่าความยากของข้อสอบสำหรับกลุ่มเก่งจะสูงกว่าค่าความยากของข้อสอบสำหรับกลุ่มอ่อน ค่าอำนาจจำแนกที่ได้จะติดลบ เป็นตัวลวงที่ไม่มีคุณค่า

6.2 การคำนวณการวิเคราะห์ตัวเลือก ทั้งตัวถูกและตัวลวง

การวิเคราะห์ตัวเลือกทั้งตัวถูกและตัวลวง สามารถคำนวณโดยใช้สูตรดังนี้ (Johnson, 1967 อ้างใน กนก จันทร์ขจร, 2533)

1) สูตรการคำนวณตัวถูก

ค่าระดับความยาก (D) $D = \frac{Ui + Li}{2f}$

ค่าอำนาจจำแนก (r) $r = \frac{Ui - Li}{f}$

2) สูตรการคำนวณตัวลวง

ค่าระดับความยาก (D_d) $D_d = \frac{Ui + Li}{2f}$

ค่าอำนาจจำแนก (R_r) $R_r = \frac{Li - Ui}{f}$

โดยกำหนดให้

U_i คือ ผลรวมผู้ตอบ กลุ่มสูง ที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อนั้นถูก

L_i คือ ผลรวมผู้ตอบ กลุ่มต่ำ ที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อนั้นถูก

f คือ จำนวนคนในกลุ่มสูง หรือ กลุ่มต่ำ ซึ่งจำนวนคนในแต่ละกลุ่มต้องเท่ากัน แล้วแต่ว่าเราจะใช้เทคนิค 27%, 33% หรือ 50%

6.3 การสรุปผลการวิเคราะห์

เมื่อเลือกข้อทดสอบได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วจำนวนหนึ่ง ถ้าต้องตัดข้อทดสอบที่มีลักษณะไม่เหมาะสมออกไปจำนวนมาก ควรคำนวณหาค่าสรุปทางสถิติทั่วไป และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ถ้าแบบทดสอบเป็นแบบอิงกลุ่มที่ดีแล้วความเชื่อมั่นควรมีค่ามากกว่า 0.75 ขึ้นไป

แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับคลังข้อสอบ

จากการทบทวนเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถรวบรวมแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับคลังข้อสอบได้ต่อไปนี้

1 ความหมายของคลังข้อสอบ

คลังข้อสอบหรือธนาคารข้อทดสอบ มีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษหลายคำด้วยกัน เช่น Item Banks, Question Banks, Item Pool, Item Collection, Item Reservoirs, Test Item Libraries, Test Library และ Question Bank (Wright and Bell, 1984) โดยทั่วไปแล้วหมายถึง ที่

รวมของข้อคำถามจำนวนมาก ซึ่งมีไว้ใช้เพื่อประโยชน์ในการใช้ตามจุดมุ่งหมายในโอกาสต่อไป (อุทัย บุญประเสริฐ, 2540)

ชอปปิน (Choppin,1985) กล่าวว่า คลังข้อสอบ(Item Bank) หมายถึง กลุ่มของข้อสอบที่นำมาจัดกระทำ จำแนกออกเป็นประเภทๆ อย่างเป็นระบบเช่นเดียวกับหนังสือในห้องสมุด โดยมีจุดมุ่งหมายให้เกิดความคล่องตัวในการดึงข้อสอบเหล่านั้น มาใช้ในการสร้างแบบทดสอบชนิดต่างๆ

ไรท์ และ เบล (Wright and Bell, 1984) ให้ความหมายของคลังข้อสอบไว้ว่า เป็นการเก็บรวบรวมข้อสอบ และมีการใช้กระบวนการทางสถิติที่จะให้ข้อสอบแต่ละข้อมีความยากอยู่ในมาตราเดียวกัน เพื่อที่จะสามารถนำผลการวัดมาเปรียบเทียบกันได้ แม้ว่าจะสอบด้วยข้อสอบต่างชุดกัน

เอเบล และ ฟริสบี (Ebel & Frisbie,1986) ได้กล่าวถึงคลังข้อสอบว่า เป็นการรวบรวมข้อสอบไว้ในความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถนำออกมาใช้ได้ตามความต้องการ ข้อสอบแต่ละข้อจะมีรหัสที่แยกตามประเภทของข้อสอบ เนื้อหาที่วัดระดับความยากง่าย และวันที่นำมาใช้สอบครั้งสุดท้าย รวมทั้งค่าสถิติประจำข้อ นอกจากนี้ ยังสามารถเก็บรวบรวมคำชี้แจง ไดอะแกรม และรูปภาพได้ด้วย

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ (2534) ให้แนวคิดว่า คลังข้อสอบ

1) เป็นศูนย์รวบรวมข้อสอบและแบบทดสอบที่ดี
2) ข้อสอบและแบบทดสอบได้ผ่านการทดลองใช้แล้ว มีการวิเคราะห์หาค่าสถิติและคัดเลือกเก็บไว้เฉพาะข้อสอบและแบบทดสอบที่ดีมาสะสมไว้
3) ข้อสอบและแบบทดสอบที่อยู่ในคลังจะต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับค่าสถิติของข้อสอบ วัตถุประสงค์ในการวัด หัวข้อ เนื้อหา ระดับพฤติกรรม ตลอดจนประวัติการใช้งาน

อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาณ (2535) ให้ความหมายของคลังข้อสอบว่า เป็นที่เก็บข้อสอบที่ดีเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อประโยชน์ในการวัดผลและเรียกใช้ในคราวต่อๆ ไป

สุพัฒน์ สุกมลสันต์ (2539) กล่าวถึง ธนาคารข้อทดสอบว่า หมายถึง สถานที่หรือแหล่งรวบรวมข้อทดสอบที่มีการบริหาร การจัดเก็บและการใช้อย่างมีระบบ และธนาคารข้อทดสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ หมายถึง สถานที่ หรือแหล่งเก็บรวบรวมข้อทดสอบที่มีการบริหารการจัดเก็บ และการใช้อย่างมีระบบโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

สมศักดิ์ ลิลา (2539) ได้ให้ความหมายของคลังข้อสอบ คือ แหล่งรวมรวมข้อคำถามหรือข้อสอบ(items) ที่ดี ที่มีการจัดแยกประเภทไว้ตามลักษณะต่างๆ อย่างเป็นระบบ เช่น เนื้อหาวิชา จุดมุ่งหมายของการเรียน ลักษณะที่วัด ตลอดจนค่าสถิติต่างๆ โดยข้อสอบแต่ละข้อ ควรมีรหัสบ่งบอกเพื่อให้สามารถนำออกมาใช้งานโดยสะดวก คลังข้อสอบที่ดีจะต้องมีการบริหารหรือการจัดการที่ทำงานต่อเนื่องกันอย่างเป็นระบบ ที่เรียกว่า "ระบบคลังข้อสอบ" โดยเป็นกระบวนการจัดการเกี่ยวกับข้อสอบ ตั้งแต่การจัดเก็บข้อสอบเข้าไว้ในครั้งต่อไป จนถึงการนำข้อสอบออกมาใช้งานได้ตามความต้องการในโอกาสต่างๆ ได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว และมีระบบที่สามารถให้ข้อมูลเพื่อปรับปรุงข้อสอบได้

ศิริชัย กาญจนวาสี (2544) ได้กล่าวถึงความหมายของคลังข้อสอบว่า เป็นที่รวบรวมข้อสอบที่มีคุณภาพจำนวนมาก สำหรับใช้วัดความรู้ ความสามารถ และทักษะอันเป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายของวิชาและหลักสูตรหรืออาจกล่าวได้ว่า (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2546) คลังข้อสอบคือ ระบบที่ทำให้เกิดกลไกในการทำงาน ประกอบด้วยระบบย่อยหลายๆ ส่วนที่สนับสนุนการทำงานตั้งแต่ต้นจนบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ เช่น ระบบที่ทำหน้าที่เก็บข้อสอบอย่างเป็นระบบ ระบบการคัดเลือกข้อสอบเพื่อจัดเข้าชุดเป็นแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์ของการสอบที่กำหนด ระบบพิมพ์ ระบบรายงานผลการสอบ เป็นต้น

จากที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า คลังข้อสอบหรือธนาคารข้อสอบ หมายถึง สถานที่หรือแหล่งเก็บรวบรวมข้อทดสอบที่ได้รับการสร้าง วิเคราะห์ และพัฒนาไว้แล้วเป็นอย่างดี โดยมีการจัดกระทำเป็นกระบวนการตั้งแต่การจัดเก็บ ไปจนถึงการนำข้อสอบมาใช้ เพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดผลและประเมินผล

คลังข้อสอบได้พัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1969 (Wood & Sleurnik, 1969 อ้างใน วีรยุทธ์ ธานี, 2546) ระยะแรกคลังข้อสอบยังไม่แพร่หลายนัก เนื่องจากข้อจำกัดเกี่ยวกับคุณลักษณะประจำข้อที่แปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มผู้สอบ จนกระทั่งมีการพัฒนาทฤษฎีการตอบข้อคำถาม (Item Response Theory) และมีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการทดสอบ ทำให้คลังข้อสอบมีการพัฒนาระบบที่ก้าวไกล และมีบทบาทต่อวงการวัดผลการศึกษามากยิ่งขึ้น อาทิเช่น การปรับข้อสอบให้พอเหมาะกับระดับความสามารถของผู้สอบ(Adaptive testing) การสร้างสถานการณ์จำลองชีวิตจริงโดยใช้สื่อประสม(Multimedia) เพื่อเพิ่มความแม่นตรงของแบบทดสอบ และการสร้างแบบทดสอบอัตโนมัติ (Automated test) เป็นต้น

สำหรับประเทศไทย ความรู้ในเรื่องคลังข้อสอบนั้น เป็นความรู้ที่เป็นผลมาจากความรู้เรื่องการวัดผลการเรียนการสอน และการประเมินผลการศึกษาที่แพร่เข้ามาในประเทศไทย ปรากฏชัดเจนมากในปี พ.ศ. 2500 เป็นต้นมา (อุทัย บุญประเสริฐ, 2540) โดยกระทรวงศึกษาธิการได้มีการพัฒนาระบบคลังข้อสอบเรื่อยมา จนกระทั่งปัจจุบันมีการขยายผลการดำเนินงานคลังข้อสอบไปสู่ระดับภูมิภาคจนถึงระดับกลุ่มโรงเรียน และโรงเรียน (กรมวิชาการ, 2534) ดังจะเห็นได้จากรายงานวิจัยของไพรัช นามนัฏ (2532) กายสิทธิ์ มุตะโสภา (2537) และวินุลาศ เจริญชัย (2537) ที่ศึกษาวิจัยการพัฒนาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์จัดเก็บ ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบในสถานศึกษาระดับต่างๆ ทุกระดับตั้งแต่ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและมีประโยชน์ต่อการวัดผลทางการศึกษา โดยช่วยให้ครูอาจารย์สามารถสร้างแบบทดสอบที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบ และควบคุมคุณภาพของข้อสอบได้ตามหลักการวัดผล อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อจำกัดในเรื่องขีดความสามารถของโปรแกรมในการแสดงผลทั้งทางจอภาพและเครื่องพิมพ์ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่รวดเร็วมาก และความสามารถในการตอบสนองความต้องของผู้ใช้

ทิศทางการพัฒนาคลังข้อสอบในทศวรรษหน้า(พ.ศ. 2550) พบว่า ด้านปัจจัยนำเข้าระบบคลังข้อสอบที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดคือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธพิสัย รองลงมาคือ แบบวัดด้านจิตพิสัย และแบบวัดความถนัด ชนิดข้อสอบที่จัดเก็บคือ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ รองลงมาคือ แบบสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีแบบอัตนัยรวมอยู่ด้วย ด้านกระบวนการระบบคลังข้อสอบ การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบจะเป็นทฤษฎีดั้งเดิมมากที่สุด มีระบบการป้องกันความปลอดภัยและการสร้างข้อสอบเพิ่มเติม รายการที่มีความเป็นไปได้มากคือ บันทึกจำนวนครั้งการใช้ข้อสอบ และการจัดทำข้อสอบให้กับหน่วยงานอื่นๆ มีการให้บริการยืมใช้แก่หน่วยงานในสังกัด รองลงมาเป็นการเชื่อมโยงข้อสอบระหว่างหน่วยงาน ใช้เทคโนโลยีสร้างข้อสอบโดยการสุ่ม มีการจัดทำลักษณะเฉพาะข้อสอบ และมีการทำฟาเซทของข้อสอบ ระบบการป้องกันความปลอดภัย ได้แก่ การกำหนดรหัสผ่านและการใช้ซอฟแวร์ทำลายไวรัสที่จะก่อปัญหา ในการจัดสอบผู้สอบสามารถมาสอบได้ตามความพร้อม ไม่ต้องรอสอบพร้อมกันทั่วประเทศ ด้านผลผลิตที่ได้จากระบบคลังข้อสอบ ทิศทางที่เป็นไปได้คือ การจัดฉบับข้อสอบให้ตามรายเนื้อหา การจัดข้อสอบคู่ขนานและ/ หรือ ข้อสอบซ้ำ และการจัดเรียงตามความยากของข้อสอบ หรือจัดตามความสามารถของผู้สอบเป็นรายบุคคล มีระบบออนไลน์/ อินเตอร์เนต ส่งไปยังส่วนภูมิภาคให้ดำเนินการสอบให้และการบอกผลสอบได้ทันที การคะแนนระบบทวิภาค (0-1) เป็นรายการที่มีทิศทางที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด รองลงมาคือ ระบบปริมาณคะแนนขึ้นกับความถูกต้องมากน้อยของตัวเลือก (ระบบพหุภาค) และระบบผิดติดลบตามลำดับ (สมถวิล วิจิตรวรรณา, 2539)

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

2 ความสำคัญของคลังข้อสอบ

ไรท์ และ เบล (Wright and Bell, 1984) กล่าวว่า คลังข้อสอบเป็นนิยาม(definition) ของหลักสูตรการเรียนการสอน เพราะข้อคำถามต่างๆ ที่ถูกเก็บไว้ในคลังข้อสอบ จะแสดงถึงข้อกำหนดที่เป็นระบบว่า เนื้อหาใดบ้างในวิชานั้นที่มีความสำคัญ และช่วยให้สามารถค้นหาอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

การมีระบบคลังข้อสอบที่ดี มีประโยชน์ต่อการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน กล่าวคือ ถ้ามีการพัฒนาหลักสูตรใหม่ก็จะต้องสร้างข้อคำถามใหม่เพื่อนำไปเก็บไว้ในคลังข้อสอบ นั่นคือ เนื้อหาของคลังข้อสอบจะต้องเปลี่ยนไปตามหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น ผู้สอนสามารถเปรียบเทียบผลการสอบกับผู้สอนคนอื่นๆได้ ทำให้ทราบว่า ในเนื้อหาเดียวกันที่มีผู้เรียนต่างกันและผู้สอนต่างกัน ผลการสอบจะเป็นอย่างไร ซึ่งเป็นการประเมินวิธีสอนของผู้สอนว่า วิธีใดมีประสิทธิภาพที่สุด และผลการสอบยังสามารถมาใช้ในการกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาหลักสูตร ตลอดจนลำดับเนื้อหาวิชาในหลักสูตรได้ด้วย

ระบบคลังข้อสอบที่ดี จะทำให้ครูผู้สอนมีข้อสอบที่ดีจำนวนมากไว้ใช้ สามารถเลือกข้อสอบมาสร้างเป็นแบบทดสอบได้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่จะวัดในโอกาสต่างๆ ทั้งในการสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังการเรียนได้อย่างรวดเร็ว สามารถสร้างแบบทดสอบได้หลายๆ ฉบับ ทำให้สะดวกในการสอบซ้ำ สะดวกในการสอบนักเรียนโดยสร้างเป็น "ข้อทดสอบคู่ขนาน" และสามารถจัดข้อสอบให้มีความยากเหมาะสมกับผู้สอบได้

3. ประโยชน์ของคลังข้อสอบ

ชอปปิน (Choppin, 1985) กล่าวว่า คลังข้อสอบมีประโยชน์ดังนี้

1) เพื่อให้ผู้สอนสามารถเลือกใช้แบบทดสอบได้ตามความยาก และเนื้อหาของแบบทดสอบที่ต้องการได้

2) เพื่อให้ผู้สอนสามารถเตรียมข้อสอบคู่ขนานได้ง่ายขึ้น

3) เพื่อให้ผู้สอนสามารถนำแบบทดสอบไปใช้ในการสอบซ้ำกับผู้สอบคนเดียวกันโดยที่ไม่ต้องใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน

4) เพื่อให้ผู้สอนได้ข้อคำถามที่มีคุณภาพสูงเพื่อนำไปใช้สอย

610.730285
ว695ก
247414

สุพัฒน์ สุกมลสันต์ (2539) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดทำธนาคารข้อสอบไว้ดังนี้

1) ทำให้เนื้อหาของการทดสอบมีความเป็นไปได้มากขึ้น จะสอดคล้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของรายวิชา

2) ทำให้แบบทดสอบ (test) มีคุณภาพและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น อันทำให้ผลการทดสอบมีความน่าเชื่อมากขึ้น

3) เป็นการพัฒนาข้อสอบ (item) ให้มีมาตรฐานสูงยิ่งขึ้น เช่น มีความแม่นตรง (validity) และความน่าเชื่อถือ (reliability) มากขึ้น

4) สามารถสร้างแบบทดสอบที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบเป้าหมาย (target examminees) ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องตามหลักการทดสอบ

5) สามารถใช้ข้อสอบข้อเดียวกันได้หลายครั้ง และเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการทดสอบแต่ละครั้งได้อย่างรวดเร็ว

6) ทำให้ข้อสอบและแบบทดสอบมีความปลอดภัย(security) มากที่สุด จากปัญหาข้อสอบรั่วไหล

7) ทำให้การทดสอบรายวิชาต่างๆ มีความพร้อมตลอดเวลา และสามารถสร้างแบบทดสอบได้ทุกเวลาตามที่ผู้บริหารการทดสอบต้องการ

8) ทำให้แบบทดสอบมีลักษณะคู่ขนานทั้งเชิงเนื้อหา และเชิงสถิติ(content and statistical parallel test forms) ได้ง่าย

9) เป็นการประหยัดเนื้อที่ของสถานที่สำหรับการเก็บรักษาแบบทดสอบจำนวนมากเพื่อเก็บไว้ใช้อีก หรือเพื่อการพัฒนาคุณภาพให้ดีขึ้น

10) เป็นประโยชน์ในการสร้างแบบทดสอบสำหรับการทดสอบรายบุคคล หรือแบบทดสอบปรับเปลี่ยนในอนาคตได้

11) อำนวยความสะดวกสบายให้กับครู อาจารย์ ที่ประสงค์จะใช้แบบทดสอบสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาต่างๆ ในกรณีฉุกเฉิน

12) ช่วยกระตุ้นและเปิดโอกาสให้ครู อาจารย์ ได้ใช้ความรู้ความสามารถในการสร้าง ปรับปรุง และพัฒนาข้อสอบหรือแบบทดสอบให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้นได้อย่างมากมาย

จากการทบทวนวรรณกรรมต่างๆ สามารถกล่าวโดยทั่วไปได้ถึงประโยชน์ของคลังข้อสอบดังนี้ (กนก จันทร์ขจร, 2533) (อุทัย บุญประเสริฐ, 2540) (คมสัน เอี่ยมจำรัส, 2547)

1) ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนในการจัดทำข้อสอบ โดยอาจเลือกข้อสอบมีคุณภาพที่ใช้แล้ว มาใช้ใหม่ หรือนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น หรือสร้างข้อสอบใหม่ขณะสอนไปเรื่อยๆ ตามเนื้อหา ออกเพิ่มเติมไว้ ช่วยลดระยะเวลา และลดการสูญเสียแรงงานซ้ำซ้อน

2) สำหรับคลังข้อสอบที่มีข้อสอบจำแนกตามหมวดหมู่ ตามการวัดการเรียนรู้ ตามกลุ่มเนื้อหาวิชา ตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบ ซึ่งครูผู้สอนหรือผู้ที่จะทำการทดสอบสามารถเลือกข้อสอบต่างๆ มาใช้ได้สะดวก และตอบสนองวัตถุประสงค์ของการสอบแต่ละครั้งได้ดียิ่งขึ้น

3) ช่วยให้ครูผู้สอนตื่นตัว และให้ความสนใจในการวัดผลประเมินผลการเรียนการสอน เนื่องจากครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องออกข้อสอบใหม่ทั้งหมดทุกครั้งที่มีการทดสอบ ครูสามารถเลือกข้อสอบเก่ามาใช้หรือนำมาปรับปรุงใหม่ได้โดยง่าย และสามารถพัฒนาการสอบที่เป็นอยู่ให้ดียิ่งขึ้น ผลในทางอ้อมคือ คลังข้อสอบจะมีส่วนช่วยให้ครูผู้สอนใส่ใจในการตรวจสอบระบบการเรียนการสอนของตน เพื่อหาทางแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นได้โดยง่าย โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบกับการจัดระบบการเรียนการสอนในเชิงระบบ

4) ช่วยให้ผู้บริหารและผู้รับผิดชอบดูแลงานวิชาการ มีเครื่องมือสำหรับตรวจสอบมาตรฐานวิชาการในการจัดการเรียนการสอน และพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้อย่างมีหลักเกณฑ์

5) เป็นบันไดสำคัญที่นำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาการทดสอบการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น มีส่วนช่วยให้ครูผู้สอนได้เรียนรู้ถึงสิ่งสำคัญต่อการเรียนการสอนที่ตนรับผิดชอบอยู่ และสามารถหรือมีโอกาสพัฒนาตนเองในด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนได้สะดวกยิ่งขึ้น

6) การมีคลังข้อสอบในโรงเรียน บ่งบอกถึงเกณฑ์มาตรฐานงานวิชาการของโรงเรียนด้านการวัดและประเมินผลการศึกษาว่าอยู่ในระดับใด

7) การจัดทำคลังข้อสอบจะช่วยพัฒนาระบบ การทดสอบของโรงเรียนให้ก้าวหน้าตามหลักการและทฤษฎี ด้านการวัดและประเมินผลให้ดียิ่งขึ้น และช่วยพัฒนาครูผู้สอนในด้านการวัดผลให้มีความสามารถวิเคราะห์ข้อสอบ ปรับปรุงพัฒนาข้อสอบ

สรุปประโยชน์ของคลังข้อสอบต่อความต้องการของบุคคลที่เกี่ยวข้อง มี 5 กลุ่ม ดังนี้ (จินตนา ธนวิบูลย์ชัย, 2542) (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2546)

กลุ่มที่ 1 ผู้สอน ถ้าได้พัฒนาให้มีจำนวนข้อคำถามจำนวนหนึ่งเก็บในคลังข้อสอบแล้ว ผู้สอนก็สามารถเลือกข้อสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนได้ทันที โดยไม่ต้องใช้เวลาในการออกข้อสอบใหม่ทุกครั้ง ทำให้ประหยัดเวลาและแรงงาน ซึ่งการออกแบบระบบให้มีการสุ่มเลือกจะช่วยลดความลำเอียงในการคัดเลือกข้อสอบที่มักเกิดขึ้นโดยตัวบุคคลได้ นอกจากนี้ ผู้สอนยังสามารถเลือกคำถาม ให้เหมาะกับระดับความสามารถในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เพราะผู้สอนสามารถกำหนดค่าสถิติเกี่ยวกับความยาก และอำนาจจำแนกให้เหมาะสมก่อนที่จะสุ่มเลือกข้อสอบมาใช้กับผู้เรียน หรืออาจเลือกข้อสอบมาจัดเป็นแบบทดสอบ

มาตรฐานแล้วสร้างเกณฑ์ปกติเพื่อใช้วัดตามวัตถุประสงค์ต่างๆก็ได้ ผู้สอนสามารถสร้างแบบทดสอบได้อย่างหลากหลายและกว้างขวาง สามารถคัดเลือกข้อคำถามต่างๆ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนได้อย่างทันที โดยไม่สูญเสียเนื้อหาสำคัญที่ผู้สอนต้องการ ข้อคำถามที่พัฒนาไว้เป็นอย่างดีแล้วในคลังข้อสอบ ยังสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการเขียนข้อคำถามใหม่เพิ่มเติม โดยที่ผู้สอนไม่ต้องใช้เวลามากเช่นกับที่เคยสร้างข้อสอบใหม่ตั้งแต่ต้น

กลุ่มที่ 2 นักพัฒนาหลักสูตร ปริมาณข้อสอบที่มีคุณภาพในคลังข้อสอบ ประกอบกับมีข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะต่างๆ (พารามิเตอร์) ของข้อสอบ สามารถพัฒนาสารสนเทศที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตร และวิธีการเรียนการสอน ผลลัพธ์ของการสอบไม่ได้เป็นข้อมูลเพื่อประเมินผลการสอนของผู้สอนแต่ละคนเท่านั้น แต่สามารถนำมาอธิบายผลการสอนของครูแต่ละคน และเปรียบเทียบผลการสอนระหว่างผู้สอนหลายคน แม้แบบทดสอบจะไม่ใช้ชุดเดียวกัน แต่ด้วยมีคุณลักษณะเฉพาะประจำข้อสอบในคลังข้อสอบ ทำให้สามารถนำมาวิเคราะห์และแปลผลให้อยู่ในมาตรเดียวกัน(common scale) จึงเป็นโอกาสที่ผู้สอนจะใช้ข้อมูลผลการสอบที่รวดเร็ว และมีความหมายมาประเมินยุทธวิธีในการเรียนการสอน และปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนได้เหมาะสมยิ่งขึ้น

กลุ่มที่ 3 ผู้เรียน ปัจจัยต่างๆ ในสถานการณ์การสอบจำนวนมากที่ส่งผลกระทบต่อคำตอบผู้เรียน ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของการแปลความหมายคะแนน เช่น ผู้เรียนเดาคำตอบ ทำข้อสอบด้วยความเร่งรีบ ความเลินเล่อ ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการทำข้อสอบ บางครั้งผู้เรียนตอบผิดมาจากกระบวนการเรียนการสอน หรือบางครั้งผู้เรียนตอบสนองต่อข้อสอบผิดแผกกันไป ดังนั้น สิ่งที่ผู้สอนควรพิจารณาเพิ่มขึ้นคือ การวิเคราะห์หารูปแบบการตอบข้อสอบของผู้เรียนแต่ละคนด้วยความรอบคอบ เพราะจะช่วยให้ผู้สอนทราบความบกพร่องของผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาจุดบกพร่องของตนเอง หรืออาจจัดข้อคำถามให้มีความยากเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน อาจใช้ข้อสอบที่มีการปรับข้อสอบให้พอเหมาะกับระดับความสามารถของผู้สอบ ที่เรียกว่า Tailored testing หรือ Adaptive testing แล้วทำการวิเคราะห์รูปแบบการตอบข้อสอบโดยใช้แบบจำลองลอจิสติก (logistic) ซึ่งจะทำให้ทราบความสามารถของผู้เรียนอย่างแท้จริง และแยกแยะสิ่งรบกวนที่มีผลให้คะแนนคลาดเคลื่อนออกไป ดังนั้น ผู้สอนก็จะได้สารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนมากที่สุด

กลุ่มที่ 4 นักวิจัยด้านการวัดความสามารถของคน ความก้าวหน้าของทฤษฎีการวัดความสามารถแฝง และเทคนิคการวิเคราะห์การตอบสนองข้อสอบโดยคอมพิวเตอร์ ทำให้ข้อสอบมีค่าประจำข้อที่อธิบายคุณสมบัติเฉพาะตัวที่ชัดเจนขึ้น ประกอบการใช้ระบบการจัดเก็บและบริหารการจัดเก็บอย่างเป็นระบบด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้นักวิจัยสามารถวิเคราะห์และประมาณ

ความสามารถของบุคคลได้ด้วยความเชื่อมั่นสูงขึ้น การสรุปเพื่ออธิบายจึงนำไปสู่การพัฒนาทฤษฎีที่เป็นองค์ความรู้ได้ชัดเจนมากขึ้น

กลุ่มที่ 5 ผู้บริหารการศึกษา การมีคลังข้อสอบที่มีคุณภาพทั้งในด้านข้อสอบและระบบจะช่วยให้ผู้บริหารการศึกษาเรียกหาสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนได้ง่าย สามารถสร้างแบบทดสอบประเภทสำรวจอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าเป็นการตัดสินใจระดับสูง โดยเฉพาะระดับประเทศยิ่งมีความต้องการการสอบที่มีคุณภาพ ซึ่งสามารถสร้างจากคลังข้อสอบที่ได้เตรียมการไว้

4. แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับระบบคลังข้อสอบ

แนวคิดในเรื่องระบบคลังข้อสอบ โดยสรุปแล้วสามารถจำแนกเป็น 2 แนวคิด (Van Der Linder, 1994 อ้างใน ไพศาล ศรีสำราญ, 2540) ดังนี้

4.1 แนวคิดแบบดั้งเดิม การสร้างเครื่องมือหรือแบบทดสอบมาตรฐานตามแนวคิดนี้ จะตั้งอยู่บนพื้นฐานของรูปแบบการควบคุมทดลอง (The Paradigm of Experimental Control) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ คือ

1) การสร้างพิมพ์เขียวแบบทดสอบ (Blueprint of the test) ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกว่าแบบทดสอบที่สร้างนั้น มีความแม่นตรงเชิงเนื้อหา (content validity)

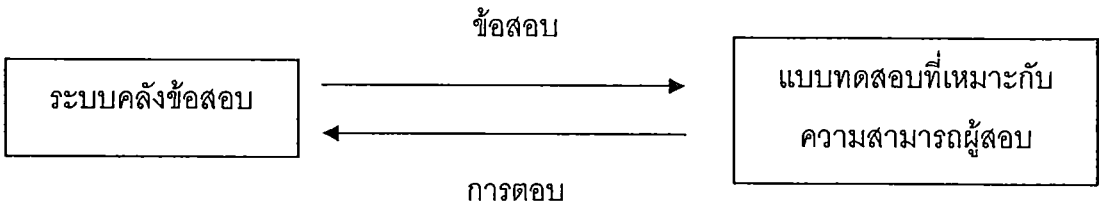
2) การเขียนข้อความ อาจจะเป็นการเขียนข้อสอบแบบให้ผู้สอนแก้ไขเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้ เช่น ความถูกต้อง ชัดเจน ความสละสลวยของภาษา ความแม่นตรงเชิงเนื้อหา เป็นต้น และการตรวจสอบภายหลังจากนำข้อสอบไปทดลองใช้ เช่น การวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก การวิเคราะห์ทั้งฉบับเพื่อหาค่าความแม่นตรง และค่าความเชื่อถือได้

3) การหาเกณฑ์ปกติ (Norms) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและแปลความหมายของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ คะแนนที่ใช้ในเกณฑ์ปกตินิยมแปลงให้อยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์(percentile)

จากการดำเนินงานสร้างข้อสอบตามแนวคิดนี้ มีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ข้อสอบที่สร้างจะมีลักษณะเป็นฉบับ(test) มีรูปแบบ เนื้อหา และจำนวนข้อคงที่ (fixed form) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร หรือเนื้อหาในรายวิชาเพียงบางส่วน แบบทดสอบฉบับดังกล่าวจะขาดความแม่นตรง(invalidate) ต่อการนำไปใช้อีก นอกจากนี้ ในทางปฏิบัติมักขาดความยืดหยุ่นในการนำไปใช้ กล่าวคือ แบบทดสอบฉบับเดียวกันไม่อาจนำไปสอบกับกลุ่มเดิมซ้ำอีก และในกรณีที่กลุ่มผู้สอบมีระดับความสามารถแตกต่างกันมากๆ และหลากหลาย การออกแบบทดสอบโดยพื้นฐานของ

แบบทดสอบมาตรฐาน จะมีความแม่นตรงเชิงเนื้อหาต่ำเมื่อนำไปสอบกับกลุ่มคนดังกล่าว คะแนนที่ได้จะมีลักษณะการแจกแจงที่ผิดเพี้ยนไปจากคะแนนจริง (Lord, 1980)

4.2 **แนวคิดใหม่** จากข้อจำกัดของแนวคิดแบบดั้งเดิม ได้มีนักวิชาการและนักวัดผลการศึกษาพัฒนาแนวคิดการสร้างระบบคลังข้อสอบขึ้นใหม่ เรียกว่า Test Item Banking รูปแบบนี้ไม่ใช่รูปแบบการควบคุมทดลอง แต่มีการประยุกต์แนวคิดเกี่ยวกับค่าสถิติ(statistical) มาใช้ในระบบคลังข้อสอบ นั่นคือ การปรับค่าสถิติของข้อสอบแต่ละข้อให้สอดคล้อง ทันสมัยอยู่เสมอ ทั้งนี้ อาศัยลักษณะเดินของทฤษฎีการตอบข้อคำถามมาประยุกต์ใช้ ดังแสดงในภาพที่ 2.1 (ไพศาล ศรีสำราญ, 2540)



ภาพที่ 2.1 รูปแบบการทำงานของระบบคลังข้อสอบ

จากภาพ การจัดเก็บรวบรวมข้อสอบไว้ในระบบคลังข้อสอบ ต้องจัดแบ่งเป็นหมวดหมู่รายวิชา โดยแต่ละหมวดหมู่จะวัดในมวลความรู้หรือสมรรถภาพเดียวกัน (The same domain of knowledge or ability) ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดในมวลความรู้นั้นๆ ตลอดจนปรับสเกลข้อสอบทุกข้อให้อยู่ในสเกลเดียวกัน(link on common scale) ในการคัดเลือกข้อสอบมาใช้ จะพิจารณาจากค่าสถิติของข้อสอบที่เหมาะกับระดับความสามารถของผู้สอบ ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (Computerized adaptive testing) หรือการทดสอบด้วยการเขียนตอบ (Paper-pencil test) เช่น การทดสอบเทเลอร์ การสอบโดยใช้แบบสอบอัตโนมัติ เป็นต้น ข้อสอบที่ถูกเลือกมาใช้ เมื่อสอบและตรวจให้คะแนนแล้ว จะมีการวิเคราะห์เพื่อประเมินค่าพารามิเตอร์ (a, b, c) ใหม่เสมอ จากนั้นนำกลับเข้าไปเก็บในระบบคลังข้อสอบเช่นเดิม

จะเห็นว่า แนวคิดใหม่เกี่ยวกับระบบคลังข้อสอบ จะดำเนินการไม่ได้หากปราศจากเครื่องคอมพิวเตอร์ เพราะจะต้องใช้โปรแกรมต่างๆ มาจัดระบบ เช่น โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ โปรแกรมคลังข้อสอบ โปรแกรมการสอบ โปรแกรมบริการการสอบ เป็นต้น การวิจัยพัฒนาระบบคลังข้อสอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผ่านมาได้พัฒนาให้สามารถจัดเก็บรวบรวมข้อสอบ วิเคราะห์ข้อสอบ และจัดสอบ ประกอบด้วยโปรแกรมต่างๆ ที่ต้องทำงานร่วมกัน และสามารถทำงานเป็นแบบอิสระได้ (ไพรัช นามนัฏ, 2532 พลากร กรพิทักษ์, 2533 บุญเรียง ขจรศิลป์, 2535 ประคอง กรรณ

สูตร, 2536 กายสิทธิ์ มุตะโสภา, 2537 ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานันท์, 2543 วีรยุทธ์ ธานี, 2546 คมสัน เอี่ยมจำรัส, 2547) ผลการวิจัยพบว่าโปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้ขีดจำกัดความสามารถของโปรแกรม ซึ่งอาจไม่สามารถตอบสนองความต้องการของครูผู้สอนได้ทั้งหมด ประกอบกับความรู้ ความสามารถในการใช้โปรแกรมทั้งความรู้พื้นฐาน และความรู้เฉพาะในการใช้งานโปรแกรมของครูผู้สอนที่มีความแตกต่างกันมาก รวมทั้งความสามารถในการแปลผลการวิเคราะห์ข้อสอบของครูผู้สอน ที่อาจทำให้การใช้งานโปรแกรมที่นักวิจัยพัฒนาได้ไม่เต็มที่ หรืออาจมีความคลาดเคลื่อนในการวัดผล (สมศักดิ์ ลิลา, 2533 มานะ เตียวแซ, 2546)

ดังนั้น ในการดำเนินงานเกี่ยวกับระบบคลังข้อสอบของหน่วยงานใดก็ตาม จะต้องพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ก่อนที่จะเลือกใช้แนวคิดใดแนวคิดหนึ่ง หรือผสมผสานกัน เช่น ความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ บุคลากร และงบประมาณ ซึ่งในระดับโรงเรียน อำเภอ หรือ จังหวัด อาจพัฒนาคลังข้อสอบ โดยใช้แนวคิดเดิม ส่วนระดับชาติ และระดับอื่นๆ ที่มีความพร้อมควรใช้แนวคิดใหม่มาพัฒนาระบบคลังข้อสอบ เนื่องจากมีความยืดหยุ่นในการสอบ และสามารถออกแบบแบบทดสอบ(test design) ได้อย่างเหมาะสม อันจะช่วยลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการวัดผล

คลังข้อสอบและระบบคลังข้อสอบ

1. **รูปแบบของคลังข้อสอบ** (จินตนา ธนวิบูลย์ชัย, 2542 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2546)

ในการดำเนินงานพัฒนาคลังข้อสอบตั้งแต่ปีการศึกษา 2533 เป็นต้นมานั้น มีการจัดทำทั้งในรูปแบบที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ในระยะแรก จนได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในปัจจุบันเพื่อให้เกิดความสะดวกในใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมาสามารถสรุปได้ดังนี้

1.1. **รูปแบบคลังข้อสอบที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์** มีวิธีการจัดเก็บ 2 ลักษณะ คือ ระยะแรกเป็นการจัดเก็บแบบทดสอบทั้งชุด เก็บเป็นแฟ้มตามกำหนดการสอบของสถานศึกษา ส่วนมากเป็นการเก็บหลักฐานมากกว่าการนำกลับมาใช้ ดังนั้น จึงไม่มีการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ การจัดเก็บลักษณะที่สอง เป็นการจัดเก็บเป็นข้อๆ ตามหมวดหมู่เนื้อหาบทเรียน ส่วนมากมีการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อและมีการนำกลับมาใช้ซ้ำตามความต้องการของผู้ใช้ การจัดเก็บลักษณะที่สองนี้ มีความหมายตรงกับความหมายของคลังข้อสอบ แต่เป็นกระบวนการทำด้วยมือตั้งแต่การเขียนข้อสอบลงในแผ่นกระดาษแผ่นละข้อและจัดเก็บเข้าแฟ้ม เมื่อนำไปทดสอบแล้วจะทำการวิเคราะห์ข้อสอบ อาจวิเคราะห์ด้วยมือหรือโปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ ข้อมูลที่เก็บในคลังข้อสอบนั้นมักประกอบด้วยระดับชั้น วิชา บทที่/ เรื่องที่/ หัวข้อที่ เรื่องย่อย/ หัวข้อย่อย ข้อคำถาม รหัสข้อสอบ

วัตถุประสงค์ ระดับพฤติกรรม เฉลย ผลการวิเคราะห์ (ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก) จะบันทึกลงบนบัตรแล้วจัดเก็บบัตรเหล่านั้นให้เป็นระบบและระเบียบ โดยจัดไว้ในตู้ ซึ่งถ้ามีจำนวนข้อสอบมากอาจต้องใช้ตู้หลายตู้ ทำให้ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากขึ้นเรื่อยๆ ตามจำนวนข้อสอบ การจัดเก็บข้อสอบลักษณะนี้มีข้อจำกัดมาก กล่าวคือ ผู้ที่จะค้นหา และเรียกข้อสอบกลับมาใช้อีกครั้งจะต้องใช้เวลาคัดเลือกแล้วทำการคัดลอก ขาดความคงเส้นคงวาทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย

1.2. **รูปแบบคลังข้อสอบที่ใช้คอมพิวเตอร์** มีคลังข้อสอบเป็นฐานข้อมูลข้อสอบ (Banker) อาจมีหลายๆ คลังจัดเก็บข้อสอบ แบ่งเป็นหมู่ เป็นคลังๆ ไป เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเรียกใช้ การสร้างแบบทดสอบ (test) สามารถเลือกข้อสอบจากหลายๆ คลัง หลังจากที่ได้ข้อสอบตามที่ออกแบบไว้ ก็จะเข้าสู่การแปลงเป็นภาษาเครื่องเรียกว่า คอมไพล์ (compile) จัดเก็บเป็นไฟล์ (file) แบบทดสอบ พร้อมที่จะนำไปใช้ต่อไป

2. ประเภทของคลังข้อสอบ

อุทัย บุญประเสริฐ (2540) กล่าวไว้ว่า คลังข้อสอบที่จัดทำขึ้นนั้นมีไว้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาของโรงเรียนนั้นๆ โดยตรง เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ครูในการทดสอบและพัฒนาการทดสอบ โดยแบ่งประเภทของคลังข้อสอบไว้ 3 แบบ คือ

1) คลังข้อสอบแบบที่ 1 หรือแบบง่ายๆ
2) คลังข้อสอบแบบที่ 2 หรือแบบที่เป็นระบบ
3) คลังข้อสอบแบบที่ 3 หรือแบบก้าวหน้า

2.1. **คลังข้อสอบแบบที่ 1 หรือแบบง่ายๆ** เป็นแบบที่รวมข้อสอบที่มีอยู่แล้วไว้ด้วยกัน มีลักษณะเป็น Test pool หรือ Item pool อาจจะจัดไว้เป็นระเบียบหรือไม่ก็ได้ ซึ่งเมื่อครูผู้ใดต้องการมาใช้ซ้ำเพื่อการทดสอบหรือวัดผลทางการเรียนก็สามารถนำมาพิจารณาหรือปรับปรุงเป็นแบบทดสอบใหม่ เพื่อให้ตอบสนองวัตถุประสงค์ในการวัดผลประเมินผลเป็นการเฉพาะในครั้งนั้นๆ ได้โดยสะดวก วิธีการเก็บรวบรวมอาจทำได้หลายลักษณะด้วยกัน เช่น

1) รวมไว้ในแฟ้มเก็บรวบรวมข้อสอบ
2) รวมไว้ในกล่อง
3) รวมไว้ในลิ้นชักตู้
4) รวมไว้ในบัตรข้อสอบเป็นรายข้อ
5) รวบรวมไว้ในตู้บัตรรายการข้อสอบ
6) รวมไว้ในตู้สอบ-แบบสอบ

7) รวมข้อสอบแบบแยกไว้เป็นชุดๆ เฉพาะเรื่อง เฉพาะวิชา

8) รวบรวมไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

การสร้างคลังข้อสอบแบบนี้ เน้นการรวบรวมข้อสอบเก่าไว้ในที่เดียวกัน เพื่อให้ครูเลือกใช้ได้สะดวก ส่วนวิธีการจัดเก็บรวบรวมจะจัดเก็บอย่างไรก็ได้ ไม่มีข้อจำกัด ไม่มีแบบแผนตายตัว แต่หากจัดเก็บให้เป็นระบบได้ก็จะมีส่วนช่วยอำนวยความสะดวกทั้งการจัดเก็บและการเลือกใช้ คลังข้อสอบแบบที่ 1 นี้ เหมาะกับโรงเรียนที่ยังมีความพร้อมด้านการพัฒนาการสอบได้ไม่มากนัก โดยเฉพาะจัดทำได้สะดวกมากในโรงเรียนขนาดเล็ก หรือโรงเรียนที่เพิ่งจะเริ่มงานใหม่ๆ โรงเรียนที่ยังขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านการวัดและประเมินผล และในโรงเรียนที่ยังมีเครื่องมือ อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการทดสอบไม่มากนัก หรือไม่สมบูรณ์

คลังข้อสอบแบบนี้ โดยทั่วไปเป็นบันไดขั้นต้น เพื่อการพัฒนาเป็นคลังข้อสอบในระดับสูง หรือระดับที่ก้าวหน้าต่อไป

2.2 **คลังข้อสอบแบบที่ 2 หรือแบบที่เป็นระบบ** คลังข้อสอบแบบนี้มีการนำหลักวิชาการวัดผลประเมินผลการศึกษา และเทคนิคการสร้างข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ เป็นเครื่องกำกับการจัดระบบในคลังข้อสอบ ซึ่งเป็นการสะท้อนให้เห็นถึงการพัฒนาด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษาของโรงเรียนค่อนข้างชัดเจน คลังข้อสอบแบบที่ 2 นี้ จะรวบรวมข้อสอบชนิดต่างๆ โดยมีการจัดระบบเป็นอย่างดี จะมีข้อสอบที่ใช้แล้ว แต่ได้ผ่านการวิเคราะห์ มีการจำแนกข้อสอบไว้เป็นหมวดหมู่ตามหมวดหมู่ต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) ตามลักษณะการวัด(ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ความสามารถในการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมิน)
2) ตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้
3) ตามกลุ่มเนื้อหาวิชา
4) ตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบ
5) ตามประเภทของคำถาม
6) ตามระดับอำนาจจำแนก
7) ตามกลุ่มของข้อทดสอบ
8) ตามแบบทดสอบและแบบทดสอบคู่ขนาน
9) ข้อทดสอบกลางและข้อทดสอบแบบมาตรฐาน

คลังข้อสอบแบบที่ 2 นี้ นอกจากมีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบแล้ว ยังมีระบบบริหารงานคลังข้อสอบเป็นอย่างดีอีกด้วย คือ มีการจัดองค์การ มีการกำหนดขอบเขตงาน มีการจัดสายงาน

ภายในคลังข้อสอบ และมีบุคลากรที่เกี่ยวข้องดูแลรับผิดชอบชัดเจนในการดำเนินงานคลังข้อสอบ และบริการหรืออำนวยความสะดวกแก่ครู หรือผู้เกี่ยวข้อง ทำงานสัมพันธ์กับงานทะเบียนงานวัดผลของโรงเรียนโดยตรง และสัมพันธ์กับงานของฝ่ายแนะแนว ในเรื่องการทดสอบความถนัด ความสนใจ ความสามารถเฉพาะทาง การวัดบุคลิกภาพและคุณลักษณะเชิงจิตวิทยามากยิ่งขึ้น และยังอาจตอบสนองฝ่ายวิชาการในการติดตามประเมินผลการศึกษา และระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนทั้งระบบ เพื่อประโยชน์ในการควบคุมมาตรฐานและส่งเสริมคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียน และที่เป็นเฉพาะส่วนในแต่ละระดับของการจัดการเรียนการสอนได้ด้วย

คลังข้อสอบแบบที่2 นี้ ส่วนใหญ่จะมีจุดเน้นอยู่ที่การวัดผลการเรียนสอน การวัดผลการเรียนของนักเรียน ส่วนที่เป็นพลอยได้คือ การพัฒนาการทดสอบ การปรับปรุงระบบการสอบ การเพิ่มทักษะในการออกข้อสอบให้แก่ครู ในการดำเนินและการบริการในระดับที่ก้าวหน้าของคลังข้อสอบแบบนี้ มีความจำเป็นต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญทางด้านการวัดผลประเมินผลโดยเฉพาะเป็นอันมาก ซึ่งตามปกติแล้วโรงเรียนโดยทั่วไป มักจะทำไม่ได้ หรือไม่อาจทำได้ดีนัก เว้นแต่โรงเรียนที่เป็นศูนย์กลางการทดสอบ

2.3 **คลังข้อสอบแบบที่ 3 หรือแบบก้าวหน้า** มีความแตกต่างจากคลังข้อสอบแบบที่ 2 ค่อนข้างมาก ต้องอาศัยผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญ ทั้งด้านหลักสูตร ด้านการสอน ครูผู้ชำนาญการ และนักวัดผลประเมินผล ทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบกับนักบริหารงานคลังข้อสอบ หรือผู้บริหารศูนย์ทดสอบ(Test Center) โดยยึดหลักการวัดและประเมินผลทางการศึกษา (Educational Measurement and Evaluation) กับหลักการทำงานเชิงระบบ (System Approach) เป็นหลัก ในการกำหนดสิ่งที่จะต้องจัดทำ หรือกำหนดสิ่งที่ควรปฏิบัติสำหรับคลังข้อสอบแบบนี้

ในการสร้างคลังข้อสอบนั้น งานจะเริ่มต้นด้วยการวางระบบการดำเนินงาน ซึ่งเป็นระบบที่ต่อจากแบบพัฒนา มีโครงสร้างระบบงานในแบบที่ค่อนข้างจะเป็นเอกเทศ มีการกำหนดงานและการบริการ มีสายงานรองรับในลักษณะที่เป็นศูนย์ทดสอบขนาดใหญ่ที่ชัดเจน มีสิ่งอำนวยสะดวกในการจัดทำและอำนวยบริการการทดสอบค่อนข้างสมบูรณ์ มีผู้บริหารและผู้รับผิดชอบงานในส่วนต่างๆ ของคลังหรือศูนย์ทดสอบอย่างสมบูรณ์

ในการดำเนินงานของคลังข้อสอบแบบนี้ ตัวคลังข้อสอบจะมีลักษณะคล้ายกับเป็นส่วนของระบบงานของศูนย์ทดสอบมากกว่าเป็นตัวคลังข้อสอบในตัวของมันเอง ตามแนวคิดที่ถือว่าคลังข้อสอบเป็นที่รวมของข้อสอบ จะมีการใช้เทคนิคเฉพาะในการจัดรวบรวมข้อสอบและรายละเอียดเฉพาะส่วนต่างๆ ที่นักวัดผลและประเมินผลการศึกษาเท่านั้น จึงจะมีโอกาสได้พัฒนาทักษะและ

ความสามารถได้เพียงพอ มากกว่าบุคลากรอื่นและครูผู้สอน งานสำคัญๆ ส่วนใหญ่ในส่วนที่เกี่ยวกับตัวข้อสอบ มักจะประกอบด้วย

1) การวิเคราะห์หลักสูตรและการสอน
2) การจัดทำตารางกำหนดเนื้อหา กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดและการกำหนดแบบแผนของการทดสอบ
3) การตรวจสอบทดทวนผลการวิเคราะห์ และจัดทำตารางเนื้อหา พฤติกรรม แบบทดสอบหรือแบบวัด
4) การสร้างข้อสอบให้สอบคล้องกับข้อกำหนดที่ได้กำหนดไว้ในตารางกำหนด
5) การทดลองทดสอบในขั้นต้น
6) การวิเคราะห์คุณภาพของการทดสอบ แล้วจัดจำแนกข้อสอบ แบบทดสอบ ตามลักษณะที่ต้องการ หรือตามหลักการวัดผล ประเมินผลการศึกษา
7) การจัดทำข้อสอบและแบบทดสอบคู่ขนาน รายข้อ หรือรายชุด
8) การทดสอบกับกลุ่มต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้ววิเคราะห์ผลเพื่อปรับปรุง
9) การพัฒนาเป็นข้อสอบมาตรฐาน (Standard Test)
10) เก็บรวบรวมข้อสอบ แบบทดสอบต่างๆ ที่ได้พัฒนาขึ้นไว้ในคลังข้อสอบ อย่างเป็นระบบให้พร้อมที่จะบริการการทดสอบต่อไป

สิ่งที่คลังข้อสอบจัดเก็บและมีไว้บริการการวัดผลการเรียนประกอบด้วย สิ่งต่างๆ ตั้งแต่ง่ายๆ ไปจนถึงระบบที่ก้าวหน้า จะต้องมีดังต่อไปนี้ (อุทัย บุญประเสริฐ, 2532 อ้างใน วีรยุทธ์ ธานี, 2546)

1) ข้อสอบทุกรูปแบบไม่ว่าจะเป็นแบบเลือกตอบ แบบเติมคำ แบบเติมข้อความ แบบจับคู่ หรือแบบเรียงความ
2) เฉลยข้อสอบทุกแบบ ทุกประเภท ที่ได้เก็บรวบรวมไว้ทั้งแนวตอบข้อสอบประเภทเรียงความ
3) ข้อสอบซึ่งจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการสอบ เช่น เพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียน เพื่อจัดระดับ จัดลำดับ เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้
4) ข้อสอบ ซึ่งวิเคราะห์แล้วว่ามีความแม่นตรง มีความเชื่อถือได้ มีอำนาจจำแนก มีค่าวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เช่น ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าสถิติอื่นๆ ของข้อสอบรายข้อ
5) ข้อสอบ ซึ่งจำแนกตามคุณลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อ เช่น ข้อสอบวัดความรู้ความจำ ความเข้าใจ ความสามารถในการประยุกต์ใช้ ความสามารถในการ

วิเคราะห์แยกแยะ ความสามารถในการสังเคราะห์ผล ประมวลผล และความสามารถในการประเมิน เป็นต้น

6) ข้อสอบกลาง และข้อสอบมาตรฐานในแต่ละวิชา แต่ละประเภทของการทดสอบ
7) ข้อสอบจำนวนมากในแต่ละเรื่องที่ต้องการทดสอบ ซึ่งแยกตามจุดประสงค์การเรียนรู้ แยกตามจุดประสงค์ของการสอบ และค่าสถิติของข้อสอบแต่ละข้อ ซึ่งช่วยให้สามารถเลือกใช้ข้อสอบต่างๆ ทดแทนกันได้ หรือเลือกใช้ตามต้องการได้โดยสะดวก
8) รวบรวมคำถามประเภทคำถามสำหรับปากเปล่า คำเขียนตามคำบอก หัวข้อโครงการและหัวข้อทดลอง ตลอดจนหัวข้อเรื่องที่จะใช้ในการวัดประเมินผล
9) ชุดข้อสอบประเภทไม่ขึ้นกับกลุ่มผู้สอบ (Sample-free Test)

ดังนั้น การตัดสินใจนำคลังข้อสอบเข้ามาใช้ในสถานศึกษา จะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับสภาพของสถานศึกษา ความคุ้มค่าในการลงทุน และประโยชน์ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. ระบบคลังข้อสอบ

ระบบคลังข้อสอบประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้(มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2546)

ส่วนที่ 1 เริ่มต้น เป็นขั้นตอนที่ใช้สำหรับติดตั้งค่าเริ่มต้นต่างๆ ของระบบคลังข้อสอบ ตลอดจนเป็นการเริ่มต้นบันทึกข้อสอบเข้าสู่ระบบ

ส่วนที่ 2 สุ่มข้อสอบ เป็นขั้นตอนที่ใช้หลักจากทำการเก็บรวบรวมข้อสอบ และตั้งค่าต่างๆ ตามส่วนที่ 1 จะทำการสุ่มข้อสอบ โดยเริ่มจากปรับปรุงเงื่อนไขการสุ่มข้อสอบ ตรวจสอบเงื่อนไขการสุ่ม และทำการสุ่มข้อสอบ เพื่อให้ได้ข้อสอบที่ต้องการตามเงื่อนไขการสุ่ม

ส่วนที่ 3 จัดทำต้นฉบับ เป็นขั้นตอนในการเตรียมต้นฉบับ โดยการนำข้อสอบที่ได้จากการสุ่มมาทำการปรับปรุงข้อสอบ โดยคณะกรรมการปรับปรุงข้อสอบ จากนั้นนำมาปรับปรุงในคลังข้อสอบ เมื่อปรับปรุงเรียบร้อยแล้วจึงจัดพิมพ์เป็นต้นฉบับแบบทดสอบ เพื่อนำไปใช้ในการสอยต่อไป

ส่วนที่ 4 วิเคราะห์ข้อสอบ เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นหลังจากนำข้อสอบไปทำการสอบและตรวจข้อสอบด้วยเครื่องตรวจข้อสอบเรียบร้อยแล้ว จะได้ผลการตอบข้อสอบในรูปแบบไฟล์คอมพิวเตอร์ที่กำหนด มาเรียกประมวลผลตามขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อสอบ

ส่วนที่ 5 รายงาน เป็นขั้นตอนสุดท้ายของระบบ จะแสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบในรูปแบบรายงานและรายงานสถานะของคลังข้อสอบ

4. ขั้นตอนการสร้างคลังข้อสอบ

4.1. ขั้นการสร้างข้อสอบและแบบทดสอบ (item and test construction) ในการสร้างข้อทดสอบในโปรแกรมพัฒนาเพื่อการสร้างคลังข้อสอบแบบเลือกตอบไม่เกิน 5 ตัวเลือก และแต่ละข้อจะต้องเป็นอิสระจากกัน แต่หากเป็นข้อสอบที่ไม่เป็นอิสระจากกันจะต้องจัดเก็บไว้เป็นชุดๆ จะแยกจากกันเป็นข้อๆ ไม่ได้

4.2. ขั้นการวิเคราะห์ข้อสอบ (item analysis) เมื่อนำข้อทดสอบไปทดลองใช้ หรือนำไปใช้จริงแล้ว ก็ควรทำการวิเคราะห์ข้อทดสอบเหล่านั้น เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น ซึ่งโปรแกรมได้ออกแบบเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อสอบตามประเพณีนิยมเท่านั้น ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อสอบวิธีนี้จะได้ระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเรียกเก็บและเรียกใช้ภายหลัง

4.3. ขั้นการกำหนดรหัสข้อสอบ (item code assignments) หลังจากที่ทำการวิเคราะห์ข้อสอบแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การคัดสรรข้อสอบที่มีคุณลักษณะของข้อสอบที่ดี จากนั้นทำการกำหนดรหัสเป็นรายข้อ

4.4 ขั้นการเก็บข้อทดสอบเข้าในคลังข้อสอบ (item instoration) โดยการกำหนดให้โปรแกรมเลือกจัดเก็บข้อทดสอบที่มีค่าระดับความยาก และค่าอำนาจจำแนกตามที่ต้องการ ข้อใดที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ให้นำไปจัดเก็บต่างหากเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

4.5. ขั้นการสร้างแบบทดสอบชุดใหม่ (test generation) โดยผู้สร้างเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขว่าจะเลือกข้อทดสอบวิชาใด จุดประสงค์ใด พฤติกรรมใดที่ต้องการวัด ค่าความยากและอำนาจจำแนกเท่าใด จำนวนกี่ข้อ แล้วให้โปรแกรมดำเนินการเลือกตามเงื่อนไขที่กำหนดพร้อมทั้งจัดเรียงจุดประสงค์ พฤติกรรมที่ต้องการวัด และระดับความยากจากง่ายไปยาก แล้วดำเนินการจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบให้เรียบร้อย

4.6. ขั้นการนำแบบทดสอบไปใช้ (item utilization) ข้อทดสอบที่สร้างขึ้นจากคลังข้อสอบอาจนำไปใช้ได้หลายอย่างตามที่ต้องการแล้วแต่เกณฑ์ในการเลือกข้อทดสอบมาใช้

การพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์

ระบบการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ ที่มีขีดความสามารถของการพัฒนากระบวนการทดสอบ ตั้งแต่การสร้าง และจัดเก็บข้อสอบเป็นคลังข้อสอบ สามารถจัดชุดแบบทดสอบที่มีอยู่ในคลังข้อสอบ ตลอดจนการสอบและการประมวลผล โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ที่จะทำให้เกิดกระบวนการของ

ระบบในปัจจุบันนี้มีอยู่ด้วยกันหลายระบบ ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลไมโครซอฟท์แอคเซส เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล โดยสามารถออกแบบหน้าจอให้บันทึกข้อมูลตามรายละเอียดที่ได้คำนึงถึงความสะดวกในการบันทึกข้อมูล ตำแหน่งของส่วนประกอบข้อสอบที่เหมาะสมชัดเจน ระบบรักษาความปลอดภัยในการจัดเก็บและเรียกใช้โดยแยกตามรหัสบุคคล และรหัสข้อสอบ การกำหนดรหัส การเปลี่ยนรหัส การเรียกข้อสอบมาปรับปรุงแก้ไข และการลดข้อสอบที่ไม่ใช้แล้วออกจากฐานข้อมูล รวมทั้งการนำข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วกลับมาใช้หรือปรับปรุงใหม่

1. ประโยชน์ของคลังข้อสอบโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์

การนำความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทำให้คลังข้อสอบมีระบบ เก็บรวบรวมข้อทดสอบได้เป็นจำนวนมาก ประหยัดเนื้อที่ สามารถเก็บความลับได้เป็นอย่างดี และความสะดวกรวดเร็วในการสร้างแบบทดสอบชุดใหม่ตามเกณฑ์ที่ประสงค์ ดังนั้น การจัดทำคลังข้อสอบด้วยไมโครคอมพิวเตอร์จึงมีประโยชน์ดังนี้ (ไพรัช นามนัฏ, 2532)

1.1 ทำให้เนื้อหาของการทดสอบเป็นไปได้มากขึ้นที่จะสอดคล้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเนื้อหารายวิชา อันจะทำให้กระบวนการเรียนการสอนรายวิชาต่างๆ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.2 ทำให้แบบทดสอบมีคุณภาพและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น อันทำให้ผลการทดสอบมีความน่าเชื่อถือมากขึ้นด้วย

1.3 เป็นการพัฒนาข้อสอบให้มีมาตรฐานสูงยิ่งขึ้น

1.4 สามารถสร้างแบบทดสอบที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบเป้าหมายได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องตามหลักการทดสอบ ทั้งแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผล แบบทดสอบวินิจฉัย และแบบทดสอบคัดเลือก

1.5 สามารถใช้ข้อสอบเดียวกันได้หลายครั้ง และเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการทดสอบแต่ละครั้งได้อย่างรวดเร็ว

1.6 ทำให้ข้อสอบและแบบทดสอบมีความปลอดภัยมากที่สุด

1.7 ทำให้กระบวนการทดสอบรายวิชาต่างๆ มีความพร้อมตลอดเวลา และสามารถสร้างแบบทดสอบเพื่อการทดสอบได้ทุกเวลาตามที่ผู้บริหารการทดสอบต้องการ

1.8 เป็นการประหยัดเนื้อที่ของสถานที่สำหรับเก็บรักษาแบบทดสอบจำนวนมากเพื่อเก็บไว้ใช้อีก หรือเพื่อการพัฒนาคุณภาพให้ดียิ่งขึ้น

1.9 ทำให้แบบทดสอบมีลักษณะคู่ขนานทั้งเชิงเนื้อหาและเชิงสถิติ เพื่อประโยชน์ในการเทียบคะแนนของแบบทดสอบต่างชุดกัน แต่มีจุดมุ่งหมายเหมือนกัน

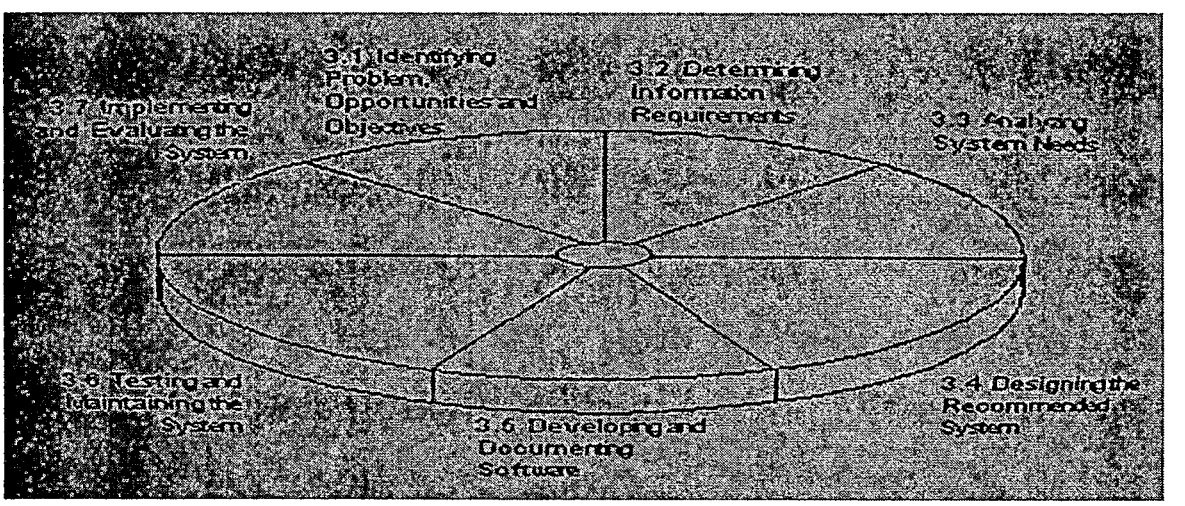
1.10 เป็นประโยชน์ในการสร้างแบบทดสอบรายบุคคล หรือแบบทดสอบปรับเปลี่ยนในอนาคตได้ด้วย

1.11 อำนวยความสะดวกสบายให้แก่ครูอาจารย์ที่ใช้แบบทดสอบสำหรับการสอบรายวิชานั้น

1.12 ช่วยกระตุ้นและเปิดโอกาสให้ครูอาจารย์ได้ใช้ความรู้ และความสามารถในการสร้าง ปรับปรุงและพัฒนาข้อสอบ หรือแบบทดสอบให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

2. การออกแบบและพัฒนาระบบ (System development life cycle)

วงจรการพัฒนาระบบ คือ กระบวนการในการพัฒนาระบบ ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนต่างๆ ในการดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบระบบ วงจรการพัฒนาระบบแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 2.2 วงจรการพัฒนาระบบ (Kendall & Kendall, 1992)

2.1 การกำหนดปัญหา โอกาส และวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ (Identifying Problem, Opportunities and Objectives)

ในขั้นตอนการกำหนดปัญหา โอกาส และวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จของส่วนที่เหลือของโครงการ เนื่องจากการกำหนดปัญหาที่ผิดพลาดทำให้เสียเวลา ในขั้นตอนนี้จะเริ่มด้วยการมองภาพความเป็นไปของระบบ จากนั้นจึงทำการกำหนดปัญหาให้ชัดเจน

โอกาสของพัฒนาระบบ หมายถึง สถานการณ์ที่นักวิเคราะห์ระบบเชื่อว่า สามารถปรับปรุงระบบให้ดีขึ้นได้ โดยใช้ระบบสารสนเทศ การใช้โอกาสนี้เพื่อพัฒนาระบบขึ้น อาจทำให้ระบบการดำเนินงานขององค์กรมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การกำหนดวัตถุประสงค์ก็เป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนนี้ โดยนักวิเคราะห์ระบบจะต้องค้นหางานที่ระบบต้องการทำ ซึ่งจะชี้ให้เห็นว่า ระบบสารสนเทศสามารถช่วยการดำเนินงานขององค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างไร

2.2 กำหนดความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Determining Information Requirements)

ในขั้นตอนนี้ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องกำหนดความต้องการของผู้ใช้ระบบแต่ละคนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือต่างๆ ในการพิจารณา รวมไปถึงการสุ่มตัวอย่าง การสำรวจข้อมูล การสัมภาษณ์ การออกแบบสอบถาม การสำรวจลักษณะการตัดสินใจ สภาพแวดล้อมของสถานที่ทำงาน และการทำต้นแบบ ส่วนสำคัญที่จะต้องวิเคราะห์และแจกแจงอาจประกอบด้วยประเด็นต่างๆ ดังนี้

1) สิ่งที่ต้องการ เป็นการพิจารณาอย่างกว้างๆ ถึงงานที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เช่น ต้องการให้ประมวลผลคะแนน ต้องการพิมพ์รายงานคะแนน ต้องการให้ประมวลผลเวลาเรียนของนักเรียน ต้องการให้แสดงข้อคำถาม หรือต้องการให้แสดงข้อความที่ต้องการออกมา งานแต่ละชนิดต้องการให้คอมพิวเตอร์แสดงผลลัพธ์อย่างไรควรจะเขียนไว้เป็นข้อๆ ให้ชัดเจน การพิจารณาสิ่งที่ต้องการอาจดูได้จากคำสั่งหรือปัญหาที่จะทำว่าต้องการจะให้คอมพิวเตอร์ทำอย่างไรบ้าง

2) ผลลัพธ์ที่ต้องการแสดง เป็นการวิเคราะห์ถึงลักษณะของการรายงาน หรือแบบของผลลัพธ์ที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์แสดงผลลัพธ์ออกมาว่า ควรจะมีลักษณะอย่างไร มีรายละเอียดที่ต้องการในรายงานมากน้อยเพียงใด ปัญหาหรืองานบางอย่างอาจไม่กำหนดลักษณะของรายงานออกมาให้ชัดเจนว่าต้องการการรายงานอย่างไร มีรายละเอียดอย่างไร นักวิเคราะห์จะต้องทำการศึกษาว่าระบบเดิมหรือระบบที่สร้าง มีรูปแบบใดบ้างที่ต้องการออกรายงานเพื่อความสะดวกของผู้นำผลลัพธ์ไปใช้ การวิเคราะห์ผลลัพธ์หรือรายงานนั้น เป็นส่วนสำคัญและจะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ เพราะการวิเคราะห์รายงานที่ดีนั้น จะทำให้เราทราบจุดมุ่งหมายที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำ และจะได้หาวิธีที่ไปสู่จุดมุ่งหมายนั้นได้ ซึ่งเป็นการวางขอบเขตงานที่เราจะทำนั่นเอง ในการวิเคราะห์ผลลัพธ์อาจวางรูปแบบออกมาอย่างคร่าวๆ เหมือนกับที่จะทำให้คอมพิวเตอร์แสดงออกมา

3) ข้อมูลที่จะต้องนำเข้า เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากการวิเคราะห์ลักษณะของผลลัพธ์ คือ หลังจากที่ได้ลักษณะของรายงานที่ต้องการแน่นอนแล้ว ต้องพิจารณาต่อว่า ถ้าต้องการ

ให้ได้ลักษณะผลลัพธ์ดังกล่าว ข้อมูลที่ต้องนำเข้าเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานควรจะมีลักษณะหรือรูปแบบอย่างไร เพื่อจะได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ การพิจารณาข้อมูลนำเข้านั้น นอกจากจะดูลักษณะของผลลัพธ์แล้ว อาจจะต้องนึกถึงขั้นตอนในการประมวลผลด้วย

4) ตัวแปรที่ใช้ เป็นการกำหนดชื่อแทนความหมายของข้อมูลต่างๆ เพื่อความสะดวกในการอ้างถึงข้อมูลนั้น และรวมไปถึงการเขียนโปรแกรมด้วย การตั้งชื่อตัวแปรที่ใช้ในงานหรือปัญหาใดๆ ควรตั้งให้มีความหมาย และเกี่ยวข้องกับข้อมูล ถ้าเป็นไปได้ก็ควรอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม โดยทั่วไป การตั้งชื่อตัวแปรจะพิจารณาความหมายของข้อมูลว่า ตรงกับคำใดในภาษาอังกฤษ แล้วนำมาดัดแปลงหรือย่อให้เข้ากับหลักเกณฑ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้

5) วิธีประมวลผล เป็นการบอกขั้นตอนของวิธีการ หรือการคำนวณเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ โดยเริ่มตั้งแต่การสั่งให้เครื่องรับข้อมูลแล้วนำไปประมวลผลแสดงผลลัพธ์ออกมา ขั้นตอนนี้ ต้องแสดงการทำงานที่ต่อเนื่องตามลำดับ จึงต้องจัดลำดับก่อนหลังให้ถูกต้อง ในขั้นตอนวิธีการนี้ถ้ายิ่งกระทำให้ละเอียดก็จะช่วยให้เขียนโปรแกรมง่ายขึ้น

2.3 วิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Analyzing System Needs)

ในขั้นตอนนี้ นักวิเคราะห์ระบบ จะต้องทำการวิเคราะห์หาความต้องการของระบบ ซึ่งมีเครื่องมือและเทคนิคต่างๆ ที่ช่วยในการกำหนดความต้องการของระบบ เช่น แผนภาพกระแสข้อมูล (data flow diagram) เป็นต้น

2.4. ออกแบบระบบงาน (Designing the Recommended System)

การกำหนดลำดับและความครบถ้วนของขั้นตอนของโปรแกรมให้ถูกต้อง โดยไม่อาศัยการออกแบบไว้ล่วงหน้านั้น จะทำให้มีโอกาสผิดพลาดได้มาก ดังนั้น งานในส่วนนี้จะเป็นการออกแบบลักษณะว่า ในโปรแกรมต้องมีขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบเป็นอะไรบ้าง มีลำดับก่อนหลังอย่างไร โดยจะต้องใช้ข้อมูลต่างๆ ที่เก็บรวบรวมมา เพื่อออกแบบวิธีการและรายละเอียดต่างๆ ของระบบสารสนเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ โดยไม่ต้องคำนึงถึงเครื่องคอมพิวเตอร์และรูปแบบการประมวลผลข้อมูล โดยจะออกแบบกระบวนการนำข้อมูลเข้า และการนำข้อมูลออกของระบบสารสนเทศด้วยเทคนิคของการออกแบบรูปแบบ และหน้าจอรับข้อมูล

ส่วนหนึ่งของการออกแบบในขั้นตอนนี้ คือ การออกแบบตัวประสานผู้ใช้ ซึ่งจะทำหน้าที่ติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบ ตัวอย่างเช่น การใช้แป้นพิมพ์เพื่อคำถามและคำตอบ การใช้เมนูบนหน้าจอเพื่อเลือกทำคำสั่ง การใช้เมาส์ และอื่นๆ

2.5 การพัฒนาซอฟแวร์ และจัดทำเอกสาร (Developing and Documenting Software)

ในขั้นตอนนี้ นักวิเคราะห์ระบบจะทำการออกแบบและพัฒนาซอฟแวร์ที่จะเป็นในระบบ ซึ่งมีการใช้เทคนิคในการออกแบบซอฟต์แวร์ และการจัดทำเอกสาร เช่น flowchart เป็นต้น

2.6 ทดสอบและบำรุงรักษาระบบงาน (Testing and Maintaining the System)

ในขั้นตอนนี้จะทำการทดสอบระบบก่อนนำระบบไปใช้งานจริง วิธีการทดสอบนี้กระทำได้โดยการสั่งให้เครื่องทำงานตามคำสั่งในโปรแกรม ถ้าในโปรแกรมนั้นมีการกำหนดให้เครื่องรับข้อมูลเข้าไปประมวลผลก็จะต้องนำเอาข้อมูลตัวอย่าง หรือข้อมูลจริงส่งเข้าไป แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ไปตรวจสอบกับผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องที่ได้มาจากวิธีการอื่น ควรทำการทดสอบหลายๆ ครั้ง เช่น ส่งข้อมูลไปประมวลผลหลายๆ ชุด ถ้าเปรียบเทียบแล้วได้ผลลัพธ์ตรงกัน จึงยอมรับว่าโปรแกรมนั้นใช้งานได้ แต่ถ้าผลลัพธ์ไม่ตรงกัน จะต้องพิจารณาว่า ความผิดพลาดนั้นเกิดจากข้อมูลหรือโปรแกรม ถ้าข้อมูลผิดพลาดได้แก้ไขแล้วส่งเข้าไปประมวลผลใหม่ แล้วเปรียบเทียบเช่นเดิมอีก ถ้าโปรแกรมผิดพลาดจะต้องค้นหาว่าผิดที่ใด อย่างไร ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากการกำหนดการคำนวณ หรือการเปรียบเทียบผิด การอ้างชื่อข้อมูล หรือผลลัพธ์ผิด มีการสลับที่ขั้นตอนหรือขั้นตอนไม่ครบถ้วย เรียกข้อผิดพลาดประเภทนี้ว่า logical error การค้นหาข้อผิดพลาดเหล่านี้ จะค้นหาจากขั้นตอนที่ออกแบบไว้ ประกอบไปกับตัวโปรแกรมที่เครื่องแสดงออกมาให้ด้วย ก็จะทำให้สะดวกรวดเร็วกว่าการค้นหาจากตัวโปรแกรมโดยตรง

2.7 ติดตั้งและประเมินผลระบบงาน (Implementing and Evaluating the System)

ในขั้นตอนสุดท้ายนี้ จะทำการติดตั้งระบบ การฝึกอบรมการใช้ระบบให้กับผู้ใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การประเมินคุณภาพของระบบงานอาจดำเนินได้ 2 แนวทางคือ

1) การประเมินโดยผู้พัฒนาโปรแกรม เป็นการประเมินระบบการทำงานภายในโปรแกรม (Systematic Internal Review) โดยประเมินด้านต่างๆ ดังนี้

- ความสามารถของโปรแกรมที่สามารถบันทึกข้อมูลของผู้ใช้ ในการใช้โปรแกรมในแต่ละด้าน (automatic record keeping) เป็นการวิเคราะห์ความสามารถของโปรแกรมที่สามารถจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้โปรแกรมโดยอัตโนมัติ เช่น ข้อมูลเลขประจำตัว ระดับชั้น วิชาที่เรียน คะแนนที่ได้รับ

- ความถูกต้องในการสั่งงานตามที่ต้องการ เป็นการประเมินโปรแกรมว่าสามารถทำงานได้ถูกต้องตามที่ต้องการหรือไม่

- ความเชื่อถือได้ของระบบงาน เป็นการประเมินโปรแกรมว่า โปรแกรมที่สร้างขึ้นเมื่อใช้งานครั้งแรก และครั้งต่อไปนั้น มีความเชื่อถือได้หรือไม่

- ความทนทานต่อความผิดพลาดของผู้ใช้ เป็นการประเมินโปรแกรมว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นเมื่อใช้งานครั้งแรก และครั้งต่อไปนั้น มีความเชื่อถือได้หรือไม่

- ความเร็วในการทำงานของโปรแกรม เป็นการประเมินโปรแกรมในเรื่องความเร็วของโปรแกรม

2) การประเมินโดยผู้ใช้โปรแกรม เป็นการประเมินโปรแกรมในเรื่องผลย้อนกลับของผู้ใช้โปรแกรม ในด้านต่างๆ ดังนี้

- คู่มือการใช้โปรแกรม เป็นการประเมินในเรื่องของความชัดเจน สอดคล้องของคู่มือการใช้โปรแกรม

- รูปแบบการใช้โปรแกรม เป็นการประเมินโปรแกรมในด้านการรับข้อมูล การดำเนินงานของโปรแกรม ความรู้พื้นฐานของผู้ใช้โปรแกรม การแสดงผลและขั้นตอนการใช้งาน

- ประสิทธิภาพและประโยชน์ของโปรแกรมโดยส่วนรวม (summative) เป็นการประเมินโปรแกรมในด้านประสิทธิภาพ ผลที่ได้รับและประโยชน์ของโปรแกรม

3. ระบบฐานข้อมูล

ความหมายของระบบฐานข้อมูล สิทธิชัย ประสานวงค์ (2532) (อ้างใน มานะ เตียวแซ, 2546) ได้กล่าวว่า ระบบฐานข้อมูลคือ ระบบการจัดเก็บข้อมูลที่รวบรวมเอาข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันมาเก็บไว้ด้วยกัน เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล นอกจากนี้ ยังคำนึงถึงการใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างหลายๆ งาน และความเป็นอิสระต่อกันระหว่างข้อมูลกับงานที่เรียกใช้อีกด้วย

ระบบฐานข้อมูลประกอบด้วย (C.J. Date, 2000) ประกอบด้วย ฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล (database management system) โดยระบบการจัดการฐานข้อมูล ทำหน้าที่เก็บข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และชุดของโปรแกรมที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลนั้น ซึ่งมีจุดประสงค์หลักคือการจัดเก็บและเรียกข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วระบบจัดการฐานข้อมูลนี้มักถูกออกแบบเพื่อจัดการเก็บข้อมูลที่มีจำนนมาก โดยการจัดการดังกล่าวเป็นการกำหนดโครงสร้างในการเก็บข้อมูลและวิธีการใช้ข้อมูล และยังต้องมีการจัดการในด้านของความปลอดภัยในการจัดเก็บข้อมูล เช่น ป้องกันข้อมูลในระบบเสียหาย (system crashes) หรือป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต (unauthorized access) เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และฐานข้อมูลยังมีประโยชน์สำหรับการใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูล ดังต่อไปนี้

1) ลดปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Reduce Data Redundancy)
2) ลดปัญหาความขัดแย้งของข้อมูล (Inconsistency)
3) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ (Sharing of Data)

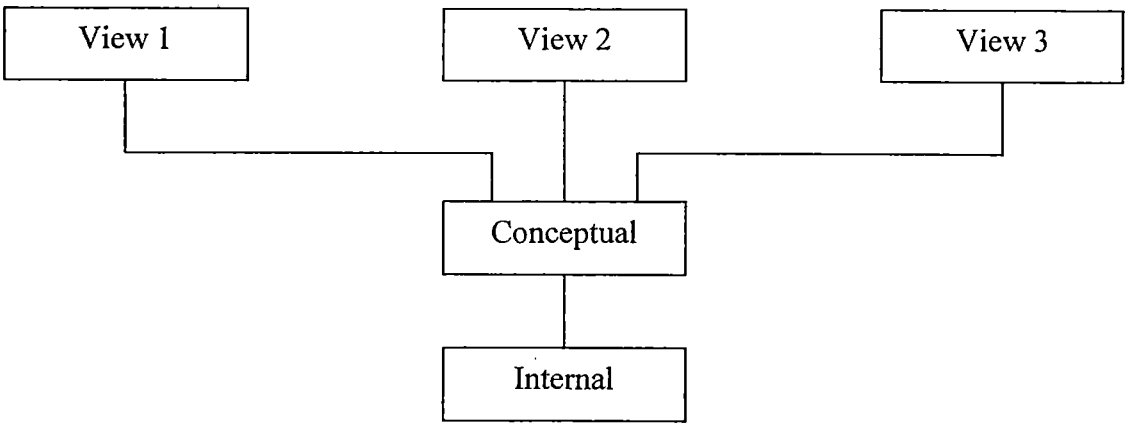
4) ควบคุมความเป็นมาตรฐานของข้อมูลได้ (Standard Data)

5) มีระบบความปลอดภัยที่รัดกุม (Security Restriction)

6) สามารถควบคุมความคงสภาพของข้อมูลได้ (Datyta Integrity)

7) ข้อมูลมีความเป็นอิสระ (Data Independent)

นอกจากนี้ ระบบฐานข้อมูลยังถูกออกแบบมาในลักษณะที่ผู้ใช้งานสามารถสร้างข้อมูลตามที่ต้องการได้ โดยดึงข้อมูลที่เก็บอยู่ในตารางต่างๆ ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลมารวมกันเพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียกใช้ข้อมูล โดยไม่จำเป็นต้องทราบว่าข้อมูลมีการเก็บไว้อย่างไร ซึ่งระบบการจัดการฐานข้อมูล จะถูกแบ่งระดับการนิยามออกเป็น 3 ระดับ ดังภาพที่ 2.3 คือ



ภาพที่ 2.3 ระบบการจัดการฐานข้อมูล

1) ระดับมุมมอง (View Level) หรือ ระดับภายนอก (External Level) เป็นระดับที่อยู่สูงสุด ซึ่งเป็นระดับข้อมูลที่มองเห็นได้จากผู้ใช้งานแต่ละคน

2) ระดับหลักการ (Conceptual Level) เป็นระดับที่อยู่ถัดขึ้นมาได้แก่ ระดับที่ทำหน้าที่อธิบายว่าข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลมีข้อมูลอะไรบ้าง และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วการดูข้อมูลระดับนี้ จะเป็นหน้าที่ของผู้บริหารระบบฐานข้อมูล (Database Administrator)

3) ระดับภายใน (Internal Level) หรือ ระดับกายภาค (Physical Level) เป็นระดับต่ำสุด ที่หน้าที่อธิบายเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลจริงๆ ว่าเป็นอย่างไร ในระบบฐานข้อมูลนั้นๆ

4. **ความปลอดภัยของข้อมูลคอมพิวเตอร์** (วรพจน์ ตั้งพันธุ์เพียร และ ธนากร ทักษิณธรรม, 2544)

ความปลอดภัยของข้อมูลที่เก็บอยู่ในคอมพิวเตอร์ ขึ้นกับองค์ประกอบหลายส่วนด้วยกัน เช่น ส่วนฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนซอฟแวร์ของระบบปฏิบัติการ ตลอดจนระบบเครือข่ายที่ใช้ในการเชื่อมต่อส่ง/ รับข้อมูลซึ่งกันและกัน สำหรับการเก็บข้อมูลไว้ในคอมพิวเตอร์ที่มีความปลอดภัยมากที่สุดคือ การไม่ให้มีการเชื่อมต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย และให้มีการตรวจสอบผู้ใช้งานด้วยชื่อ รหัสผ่าน พร้อมทั้งควบคุมทางเข้าออก ที่จะเข้าถึงเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นการทำงานที่ยุ่งยาก แต่ระบบการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์ก็มีความสำคัญ และจำเป็นอย่างมากสำหรับข้อมูลประเภทที่เป็นความลับ ซึ่งถ้าระบบไม่มีความปลอดภัยแล้ว การให้ข้อมูลข่าวสารของระบบ อาจมีความผิดพลาด เนื่องจากไม่มีความถูกต้องของข้อมูล สำหรับปัจจัยสำคัญของระบบรักษาความปลอดภัย มีดังต่อไปนี้

4.1 การพิสูจน์สิทธิ์(Authentication) เพื่อยืนยันสิทธิ์การเข้าใช้ เข้าถึงข้อมูล โดยผู้เข้าใช้จะต้องแสดงหลักฐานว่าได้รับอนุญาตให้เข้าถึงข้อมูลได้ ซึ่งการแสดงหลักฐานนี้มีอยู่หลายแบบด้วยกัน เช่น รหัสผ่าน (password) บัตรประจำตัว ลายเซ็น หรือแม้แต่ลายนิ้วมือ เป็นต้น

4.2 การกำหนดสิทธิ์(Authorization) เมื่อผู้ใช้ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ซึ่งการเข้าถึงนี้จะถูกกำหนดด้วยการกระทำการตรวจสอบการเข้าถึง โดยจะถูกตัดสินโดยการเปรียบเทียบข้อมูลเจ้าของ กับการควบคุมการเข้าถึงที่มีความสัมพันธ์กันกับข้อมูลที่ต้องการเข้าถึงนั้นๆ โดยจะมีการกำหนดสิทธิ์ที่แตกต่างกันสำหรับผู้ใช้งานแต่ละราย

4.3 การตรวจสอบ(Auditing) สำหรับเป้าหมายในการตรวจสอบนั้น สิ่งที่เรียกกันว่าการบันทึก (logging) ซึ่งจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความสำเร็จ และความล้มเหลวในการเข้าถึงส่วนใดๆ ของข้อมูล แล้วบันทึกไว้ในไฟล์บางรูปแบบ เพื่อนำไปวิเคราะห์ เพื่อหาข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อผิดพลาดของแอพพลิเคชั่น(application) ต่อไป

4.4 ความเป็นส่วนตัว(Privacy) หมายถึง การเป็นความลับ(confidentially) คือสามารถเก็บข้อมูลให้พ้นจากสายตา หรือ ความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลภายนอกได้ ซึ่งมักใช้เทคโนโลยีการเข้ารหัส

4.5 ความถูกต้อง แน่นอน(Integrity) คือความสามารถในการปกป้องข้อมูลจากการถูกลบ หรือถูกเปลี่ยนแปลงโดยประสงค์ร้าย

4.6 ความพร้อมที่จะใช้งานได้เสมอ(Availability) หมายถึง การที่เราสามารถเข้าถึงข้อมูลได้เสมอ โดยไม่ถูกปฏิเสธ

4.7 การไม่ปฏิเสธความรับผิดชอบ(Nonrepudiation) เป็นเทคนิควิธีการเพื่อพิสูจน์ว่า มีการกระทำใด เกิดขึ้นบ้าง

สำหรับการพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในครั้งนี้ ได้ออกแบบระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลโดยคำนึงถึงทุกปัจจัยสำคัญทุกปัจจัยของระบบรักษาความปลอดภัยดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น นอกจากนี้ เมื่อได้พัฒนาโปรแกรม ทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขแล้ว จะได้เก็บข้อมูลไว้ในคอมพิวเตอร์ที่ไม่มีการเชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่าย และมีการตรวจสอบผู้ใช้งาน พร้อมทั้งควบคุมทางเข้าออกที่จะเข้าถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกครั้งโดยจัดให้มีผู้ดูแลระบบคลังข้อสอบต่อไป

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อการจัดเก็บข้อสอบ วิเคราะห์ข้อสอบ คัดเลือกข้อสอบคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด จัดพิมพ์แบบทดสอบ และดำเนินการสอบด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการทำงานของโปรแกรมต่างๆ ในลักษณะเดียวกันที่มีการใช้อยู่ในปัจจุบัน และทำการทดลองใช้จริง เพื่อศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อมีการใช้งานจริง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์ต่อการใช้งานและตอบสนองของผู้ใช้และผู้สอน โดยดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์การดำเนินงานของระบบการออกและจัดเก็บข้อสอบ
2. ศึกษาสภาพปัญหาการปฏิบัติงาน
3. ศึกษาและจำแนกคุณลักษณะของข้อสอบวิชา
4. การออกแบบฐานข้อมูลและพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์การดำเนินงานของระบบการออกและจัดเก็บข้อสอบ

ศึกษาระบบการดำเนินงานของการออกและจัดเก็บข้อสอบ ตลอดจนการคัดเลือกข้อสอบไปใช้งาน ใช้วิธีการสอบถามจากอาจารย์ และเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องได้แก่ นักวิชาการศึกษา และเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการวิเคราะห์ข้อสอบ ของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา โดยสอบถามในขั้นตอนต่างๆ 7 ขั้นตอนดังนี้

1. การออกข้อสอบและการจัดพิมพ์แบบทดสอบ
2. การดำเนินการสอบ
3. การตรวจข้อสอบ
4. การวิเคราะห์ข้อสอบ
5. การรายงานผลการสอบ
6. การเก็บข้อสอบ
7. การคัดเลือกข้อสอบไปใช้งาน

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาสภาพปัญหาการปฏิบัติงาน

ศึกษาสภาพปัญหาในการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินงานของระบบการออกและจัดเก็บข้อสอบในปัจจุบันของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา โดยการสอบถามจากอาจารย์ เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง เอกสารรายงานผลการวิเคราะห์ข้อสอบ และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาและจำแนกคุณลักษณะของข้อสอบวิชา

ศึกษาและจำแนกคุณลักษณะของข้อสอบวิชา โดยการศึกษานี้ จะศึกษาและจำแนกคุณลักษณะของข้อสอบรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 รวมจำนวนข้อสอบทั้งหมด 552 ข้อ ดังนี้

1. ตามเกณฑ์พฤติกรรมการเรียนรู้ มี 3 ประเภท ประกอบด้วย ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์/ การนำไปใช้

2. ตามประเภทของเนื้อหา จำแนกตามประมวลรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 ประกอบด้วย 8 หัวข้อ ได้แก่

2.1 ภาวะสุขภาพชุมชน

2.2 นโยบายสุขภาพและแผนการสาธารณสุข

2.3 แนวคิดในการดูแลสุขภาพชุมชน

2.4 กระบวนการพยาบาลชุมชน

2.5 กลวิธีการดูแลสุขภาพชุมชน ระดับบุคคล ครอบครัว กลุ่มบุคคล ชุมชน

2.6 แนวคิดการดูแลสุขภาพจิตชุมชน

2.7 ทฤษฎีภาวะผู้นำกับการไปประยุกต์ใช้

3. ตามคุณภาพข้อสอบรายข้อด้านความยาก 5 ประเภท ค่าความยากเฉลี่ย และด้านอำนาจจำแนก 5 ประเภท ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย ตามแนวคิดการประเมินแบบอิงกลุ่ม ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory) ซึ่งข้อสอบที่มีคุณภาพ สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป ควรมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบฐานข้อมูล โครงสร้างคลังข้อสอบ และพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์

ภายหลังจากที่ได้วิเคราะห์และศึกษาข้อมูลตามขั้นตอนที่ 1-3 แล้ว ดำเนินการดังนี้

1. ออกแบบฐานข้อมูลเพื่อสร้างและจัดเก็บแบบทดสอบ โดยสามารถสร้างและจัดเก็บข้อสอบได้ทันทีเมื่อครูผู้สอนได้ออกข้อสอบเสร็จ และการจัดเก็บข้อสอบในภายหลังที่ได้นำแบบทดสอบไปใช้สอบกับนิสิตและได้มีการวิเคราะห์ข้อสอบแล้ว โดยครูผู้สอนสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อสอบได้ตลอดเวลา รายละเอียดของการสร้างและจัดเก็บข้อสอบ ครอบคลุม รหัสชุดข้อสอบ รายวิชา หลักสูตร คณะ ภาคการศึกษา ชั้นปีที่ ภาค(ปกติ/ พิเศษ) วันที่สอบ เวลาที่สอบ คำสั่ง วัตถุประสงค์ คำอธิบายวัตถุประสงค์ พฤติกรรมที่คาดหวัง หัวข้อเรื่อง ผู้ออกข้อสอบ ข้อคำถาม เนื้อเรื่อง เอกสารประกอบ และตัวเลือก

2. ออกแบบหน้าจอเพื่อการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ออกแบบเพื่อให้ผู้สอบได้ทำแบบทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ โดยครูผู้สอนสามารถกำหนดให้ผู้เข้าสอบพร้อมกันทำข้อสอบคนละชุดในเวลาเดียวกันได้ และกำหนดให้ผู้เข้าสอบทุกคนที่ได้รับการอนุญาตจากครูผู้สอนให้เข้าสอบในรายวิชานั้นได้ต้องลงทะเบียนเข้าสอบ โดยระบุชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน เมื่อเข้าสู่ระบบแล้วจึงเลือกชุดข้อสอบ

3. ออกแบบการวิเคราะห์ข้อสอบแบบประเพณีนิยม หรือแบบดั้งเดิม ผู้วิจัยออกแบบให้ระบบคลังข้อสอบสามารถวิเคราะห์ข้อสอบแบบออนไลน์(online) ทันทีภายหลังที่มีการจัดสอบเสร็จเรียบร้อย และสามารถวิเคราะห์ข้อสอบโดยการนำเข้าข้อมูลการตรวจข้อสอบจากมหาวิทยาลัยบูรพากรณีที่จัดสอบเป็นกระดาษแบบปกติ พร้อมสามารถรายงานผลคะแนนผลการสอบได้ เทคนิควิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบครั้งนี้สามารถวิเคราะห์ได้ทั้ง เทคนิค 27%, 33%และ 50%

4. ออกแบบการจัดเก็บข้อสอบในคลังข้อสอบ ข้อสอบแต่ละข้อจะมีรหัสประจำทำให้สามารถค้นหาได้ง่าย และทราบได้ว่าอยู่รายวิชาใด รวมทั้งสามารถระบุเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องเพื่อสะดวกในการค้นหาเมื่อต้องการนำกลับมาใช้อีกครั้ง

5. พัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์

6. จัดเก็บข้อสอบคุณภาพที่เลือกสรรแล้วในคลังข้อสอบที่พัฒนาขึ้น

7. ประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม โดยการทดลองใช้ในความสามารถต่างๆ ของโปรแกรม และทดลองสอบจริงด้วยคอมพิวเตอร์

8. ออกแบบระบบรักษาความปลอดภัยของข้อสอบ ด้วยการกำหนดรหัสผ่าน(pass word) ในการเข้าสู่ระบบการใช้งานของโปรแกรม และกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานโปรแกรมในแต่ละระดับการใช้งาน

9. จัดทำคู่มือการใช้งานและนำโปรแกรมคลังข้อสอบออกเผยแพร่

โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาคลังข้อสอบในครั้งนี้ คือ โปรแกรมไมโครซอฟท์แอคเซส เวอร์ชั่น 2003 (Microsoft Access 2003)

การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

1. สัมภาษณ์อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานออกข้อสอบ จัดเก็บข้อสอบ และการคัดเลือกไปใช้งาน

2. ศึกษาแบบทดสอบกลางภาคและปลายภาค รายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 ที่จัดเก็บไว้ และจำแนกคุณลักษณะของข้อสอบตามเกณฑ์พฤติกรรมการเรียนรู้ ประเภทขององเนื้อหาวิชา และคุณภาพรายข้อด้านความยาก และอำนาจจำแนก

2. คัดเลือกข้อสอบคุณภาพที่มีค่าความยากและอำนาจจำแนก ดังนี้คือ ค่าความยากอยู่ในช่วง0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป เพื่อจัดเก็บในโปรแกรมคลังข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

จำแนกคุณลักษณะของข้อสอบตามเกณฑ์พฤติกรรมการเรียนรู้ ประเภทของเนื้อหาด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ และวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อด้านความยากและอำนาจจำแนกด้วยการคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต (arithmatic mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าความเบ้ (skewness) ค่าความโด่ง (kurtosis) เป็นต้น

บทที่ 4

ผลการศึกษาค้นคว้า

ในการพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับดำเนินงานของระบบการออกและจัดเก็บข้อสอบของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา รวมทั้งสภาพปัญหาการปฏิบัติงาน คุณลักษณะของข้อสอบเพื่อนำมาออกแบบฐานข้อมูลและพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งผลของการศึกษาได้นำเสนอไว้ 4 ส่วน ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบการออกและจัดเก็บข้อสอบ
2. ผลการศึกษาสภาพปัญหาการปฏิบัติงาน
3. ผลการศึกษาและจำแนกคุณลักษณะของข้อสอบวิชา
4. ผลการออกแบบโครงสร้างโปรแกรมระบบคลังข้อสอบ
5. ผลการประเมินผลระบบคลังข้อสอบ

ผลการวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบการออกและจัดเก็บข้อสอบ

ระบบการออกและจัดเก็บข้อสอบของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การออกข้อสอบและการจัดพิมพ์แบบทดสอบ
2. การดำเนินการสอบ
3. การตรวจข้อสอบ
4. การวิเคราะห์ข้อสอบ
5. การรายงานผลการสอบ
6. การเก็บข้อสอบ
7. การคัดเลือกข้อสอบไปใช้งาน

1. ขั้นตอนการออกข้อสอบและการจัดพิมพ์แบบทดสอบ

เมื่ออาจารย์ต้องการแบบทดสอบชุดใหม่เพื่อใช้ในการจัดสอบนิสิต อาจารย์จะทำการออกข้อสอบตามโครงสร้างการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Blueprint) ดังรูปที่ 4.1 โดยจะบอกถึงหัวข้อใหญ่ และหัวข้อย่อย จำนวนข้อ และพฤติกรรมที่คาดหวัง ทั้งนี้ เพื่อเป็นแนวทางให้อาจารย์สามารถออกข้อสอบได้ตรงตามเนื้อหา(content validity) มีความเที่ยงตรงตามหลักสูตร (curricular

validity) และเที่ยงตรงตามจุดมุ่งหมาย (validity by definition) ในการออกข้อสอบแต่ละครั้งจะมีการกำหนดจำนวนของข้อสอบไว้เป็นอัตราส่วน จำนวนชั่วโมงต่อคะแนนที่ต้องการ เท่ากับ 1 : 4 เนื่องจากถ้าข้อสอบมีจำนวนน้อยเกินไปก็จะไม่สามารถวัดได้ครบทุกจุดประสงค์การสอน แต่ถ้าออกข้อสอบจำนวนมากเกินไป นิสิตจะทำข้อสอบไม่ทันและข้อสอบที่เหลือก็จะไม่ได้วัดอะไร

ในบางรายวิชา การวัดผลสัมฤทธิ์แต่ละครั้ง มิได้มีแต่เพียงการจัดสอบด้วยแบบทดสอบเท่านั้น แต่ยังมีการให้จัดทำรายงาน การวิเคราะห์สถานการณ์ตัวอย่าง การนำเสนอ หรือการทำแบบทดสอบย่อย เพื่อจัดเก็บเป็นคะแนน ดังจะได้แสดงไว้ในส่วนโครงสร้างการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Blueprint) เช่นกัน

มโนมติและเนื้อหา	จำนวน ชม.	พฤติกรรมที่คาดหวัง			คะแนนเก็บ	รวม
		รู้-จำ	เข้าใจ	นำไปใช้		
บทที่ 1	3					
หัวข้อที่ 1.1	1	1%	1%	1%	-	3%
หัวข้อที่ 1.2	2	-	2%	5%	-	7%
บทที่ 2	8					
หัวข้อที่ 2.1	2	-	1%	10%	5%	16%
หัวข้อที่ 2.2	3	2%	3%	25%	-	30%
หัวข้อที่ 2.3	3	-	3%	20%	7%	30%
บทที่ ...	...	...	...	...	...	...
หัวข้อที่ ...	...	...	...	...	...	...
รวม		5%	15%	60	20%	100%

ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างโครงสร้างการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Blueprint)

การดำเนินงานของอาจารย์ผู้ออกข้อสอบ สามารถแบ่งการดำเนินงานได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของรายวิชา

2) กำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาสาระที่จะทำการทดสอบให้ครบถ้วน

3) จัดทำโครงสร้างการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Blueprint) เพื่อแสดงน้ำหยักของเนื้อหาวิชาแต่ละส่วน และพฤติกรรมคาดหวังที่ต้องการทดสอบให้ชัดเจน

4) สร้างข้อสอบที่ต้องการนำไปใช้ทดสอบโดยให้เป็นไปตามสัดส่วนของน้ำหนักที่ได้ระบุไว้ในโครงสร้างการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากนั้น อาจารย์ผู้ออกข้อสอบจะเขียนข้อสอบลงในกระดาษ ในกรณีข้อสอบเป็นประเภทเลือกตอบ (multiple choice) ผู้ออกข้อสอบจะต้องออกแบบส่วนข้อคำถาม (stem) และตัวเลือก (alternative หรือ choice) ซึ่งตัวเลือกยังแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ ตัวเลือกที่เป็นตัวถูก (key) กับตัวเลือกที่เป็นตัวลวง (foils หรือ distractors) พร้อมทั้งเตรียมคีย์เฉลยคำตอบเพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนของการตรวจข้อสอบ จากนั้นผู้ออกข้อสอบทุกคนจะได้ประชุมร่วมกันเพื่อพิจารณาข้อสอบในด้านความตรงตามเนื้อหา ความตรงตามหลักสูตร และความตรงตามวัตถุประสงค์ของการสอน หากพบข้อสอบข้อใดมีความไม่ชัดเจนจะมีการปรับแก้ไข เมื่อได้ข้อสอบจนครบตามจำนวนที่ต้องการแล้ว จะนำข้อสอบทั้งหมดส่งให้แก่เจ้าหน้าที่พิมพ์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทเวิร์ดโปรเซสเซอร์ แล้วส่งให้ผู้ออกข้อสอบตรวจทานความถูกต้องของตัวอักษร และพิมพ์แบบทดสอบตามจำนวนผู้เข้าสอบแต่ละครั้ง และนำไปใช้ทดสอบต่อไป

2 ขั้นตอนการดำเนินการสอบ

เมื่อได้จัดพิมพ์แบบทดสอบได้ตามจำนวนที่ต้องการแล้ว จะบรรจุแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบและรายชื่อของนิสิตลงในซองให้พอดีกับจำนวนของผู้สอบตามรายชื่อ ปิดผนึกและส่งซองที่บรรจุแบบทดสอบแก่อาจารย์ประจำวิชาเพื่อนำไปใช้สอบต่อไป

3 ขั้นตอนการตรวจข้อสอบ

เมื่อการทดสอบได้ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว อาจารย์จะจัดส่งกระดาษคำตอบของนิสิตและคีย์เฉลยคำตอบส่งตรวจด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการตรวจข้อสอบโดยเฉพาะ วิธีการจะนำคีย์เฉลยคำตอบมาเปรียบเทียบกับกระดาษคำตอบของนิสิตแต่ละคน ผลการสอบจะถูกบันทึกลงในรูปแบบอิเลคทรอนิกส์ไฟล์ ประกอบด้วย รหัสวิชาที่สอบ รหัสนักศึกษา คำตอบรายข้อ คะแนนของนิสิตแต่ละคน และอื่นๆ และส่งผลการตรวจกระดาษคำตอบของนิสิตกลับมายังอาจารย์ที่เป็นประธานรายวิชา

4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อสอบ

เจ้าหน้าที่จะนำไฟล์ที่ได้จากเครื่องตรวจข้อสอบไปตัดส่วนที่ไม่จำเป็นออก และจัดรูปแบบให้ถูกต้องตามวิธีการในการวิเคราะห์ข้อสอบตามแบบดั้งเดิม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคือโปรแกรม SIREE

5. ขั้นตอนการรายงานผลการสอบ

อาจารย์จะนำคะแนนของนิสิตแต่ละคนที่ได้ไปกรอกในใบรายชื่อ และนำไปแจ้งแก่นิสิตหรือทำการติดประกาศให้นิสิตทราบต่อไป

6. ขั้นตอนการเก็บข้อสอบเข้าแฟ้มเอกสาร

ภายหลังจากการวิเคราะห์ข้อสอบเรียบร้อยแล้วจะได้ค่าสถิติต่างๆ ได้แก่ คะแนนของแบบทดสอบ ดรรชนีความยาก ดรรชนีการจำแนก ดรรชนีความเชื่อมั่น ฯลฯ ผลการวิเคราะห์จะถูกพิมพ์ออกมาเป็นกระดาษ อาจารย์ประจำวิชาจะรายงานผลการวิเคราะห์ข้อสอบ มีรูปแบบดังภาพที่ 4.2 รูปแบบการรายงานผลการวิเคราะห์ข้อสอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบกลางภาค รายวิชา..... ประจำภาคการศึกษา...../.....
ข้อสอบจำนวน..... ข้อ
นิสิตเข้าสอบจำนวน.....คน
คะแนนสูงสุด..... คะแนนต่ำสุด..... ค่าเฉลี่ย..... ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน.....
ความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งชุดเท่ากับ.....(KR-20 =.....)
1. ความยากง่ายของข้อสอบเฉลี่ย.....
- ข้อสอบที่มีค่า d มากกว่า .80 จำนวน.....ข้อ คิดเป็นร้อยละ.....
- ข้อสอบที่มีค่า d มากกว่า .60 ถึง .80 จำนวน.....ข้อ คิดเป็นร้อยละ.....
- ข้อสอบที่มีค่า d มากกว่า .40 ถึง .59 จำนวน.....ข้อ คิดเป็นร้อยละ.....
- ข้อสอบที่มีค่า d มากกว่า .20 ถึง .39 จำนวน.....ข้อ คิดเป็นร้อยละ.....
- ข้อสอบที่มีค่า d ต่ำกว่า .20 จำนวน.....ข้อ คิดเป็นร้อยละ.....

2. อำนาจจำแนกของข้อสอบเฉลี่ย.....
- ข้อสอบที่มีค่า r ตั้งแต่ .40 จำนวน.....ข้อ คิดเป็นร้อยละ.....
- ข้อสอบที่มีค่า r มากกว่า .40 ถึง .39 จำนวน.....ข้อ คิดเป็นร้อยละ.....
- ข้อสอบที่มีค่า r .00 ถึง .20 จำนวน.....ข้อ คิดเป็นร้อยละ.....
- ข้อสอบที่มีค่า r น้อยกว่า .00 จำนวน.....ข้อ คิดเป็นร้อยละ.....

3. ข้อสอบที่มีคุณภาพ จำนวน..... ข้อ คิดเป็นร้อยละ.....
ข้อสอบที่ไม่มีคุณภาพ จำนวน.....ข้อ คิดเป็นร้อยละ.....

7. ขั้นตอนการคัดเลือกข้อสอบไปใช้งาน

การคัดเลือกข้อสอบไปใช้งานในแต่ละครั้ง จะพิจารณาถึงรายวิชาที่สอบ หัวเรื่องที่สอบ ค่าความยากง่ายที่เหมาะสม ซึ่งข้อทดสอบดังกล่าวจะถูกคัดเลือกมาจากแฟ้มเอกสารที่จัดเก็บไว้

ผลการศึกษาสภาพปัญหาการปฏิบัติงาน

จากการศึกษาสภาพปัญหาในการดำเนินการสอบตามขั้นตอนต่างๆ ทั้งหมด พบว่ามีปัญหาในการปฏิบัติงานดังนี้

1. ข้อสอบที่ได้นำไปใช้ทดสอบและวิเคราะห์คุณภาพแล้ว ตัวอย่างข้อสอบจำนวน 1 ชุด จะถูกจัดเก็บในรูปของรายงานผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายวิชาต่างๆ ซึ่งเสี่ยงต่อการสูญหาย และข้อสอบรั่วไหลได้ เนื่องจากระบบป้องกันยังไม่รัดกุมพอ

2. ข้อสอบที่ได้นำไปใช้ทดสอบที่เหลือจะอยู่ในรูปกระดาษ เมื่อยิ่งนานวันจำนวนกระดาษยิ่งเพิ่มปริมาณขึ้นเรื่อยๆ จนมีปัญหาเรื่องที่เก็บกระดาษข้อสอบเก่า

3. ยังขาดการดำเนินงานในรูปคลังข้อสอบที่เป็นระบบและชัดเจน ไม่สะดวกต่อการนำข้อสอบมาพิจารณาใช้อีกครั้ง เนื่องจากรายงานผลการวิเคราะห์ข้อสอบหลายฉบับไม่ได้ใส่เอกสารการวิเคราะห์จากโปรแกรมสำเร็จรูปลงไปในรายงานด้วย หรือไม่ใส่หมายเลขข้อสอบลงไปในรายงาน จะใส่แต่ผลการสรุปการวิเคราะห์ข้อสอบตามรูปแบบดังรูปที่ 4.2 เท่านั้น ทำให้ไม่ทราบว่าข้อสอบข้อใดบ้างที่เป็นข้อสอบที่มีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกเหมาะสม หรือควรปรับปรุงในตัวเลือกใดจึงจะทำให้ข้อสอบมีคุณภาพมากขึ้น

4. การนำข้อสอบกลับมาใช้งานอีกครั้ง ต้องใช้เวลาในการค้นหาและเลือกข้อสอบโดยเฉพาะกรณีเร่งด่วน เนื่องจากข้อสอบมีปริมาณมาก

ผลการศึกษาและจำแนกคุณลักษณะของข้อสอบวิชา

เมื่อนำข้อสอบรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 มาศึกษาและจำแนกคุณลักษณะข้อสอบตามเกณฑ์พฤติกรรมการเรียนรู้ ประเภทเนื้อหา และคุณภาพของข้อสอบ ได้ผลการศึกษาดังนี้

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของข้อสอบรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 จำแนกตามลักษณะข้อสอบ (N=522 ข้อ)

ลักษณะข้อสอบ	จำนวน	ร้อยละ
1. พฤติกรรมการเรียนรู้		
ความรู้ความจำ	117	22.41
ความเข้าใจ	190	36.40
การนำไปใช้	215	41.19
2. เนื้อหา		
ภาวะสุขภาพชุมชน	20	3.83
นโยบายสุขภาพและแผนการสาธารณสุข	16	3.06
แนวคิดในการดูแลสุขภาพชุมชน	36	6.90
กระบวนการพยาบาลชุมชน	196	37.55
กลวิธีการดูแลสุขภาพชุมชน ระดับบุคคล ครอบครัว กลุ่มบุคคล ชุมชน	102	19.54
แนวคิดการดูแลสุขภาพจิตชุมชน	64	12.26
ทฤษฎีภาวะผู้นำกับการไปประยุกต์ใช้	88	16.86

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ข้อสอบรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 จำนวนทั้งสิ้น 522 ข้อ เป็นการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการนำไปใช้มากที่สุด จำนวน 215 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 41.19 รองลงมาเป็นความเข้าใจ จำนวน 190 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 36.40 และ ความรู้ความจำ จำนวน 117 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 22.41 ตามลำดับ

เนื้อหารายวิชาที่มีจำนวนข้อสอบมากที่สุดคือ กระบวนการพยาบาลชุมชน จำนวน 196 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 37.55 รองลงมาคือ กลวิธีการดูแลสุขภาพชุมชนระดับบุคคล ครอบครัว กลุ่มบุคคล และชุมชน จำนวน 102 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 19.54 และ ทฤษฎีภาวะผู้นำกับการไปประยุกต์ใช้ จำนวน 88 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 16.86 เนื้อหาที่มีจำนวนข้อสอบวัดน้อยที่สุดคือ นโยบายและแผนการสาธารณสุข จำนวน 16 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 3.06

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของข้อสอบรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 จำแนกตามคุณภาพข้อสอบ (N=522 ข้อ)

คุณภาพข้อสอบ	จำนวน	ร้อยละ
1. ความยาก		
ข้อสอบยาก ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง	39	7.50
ข้อสอบค่อนข้างยาก สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป	45	8.75
ข้อสอบยากพอเหมาะ สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป	203	38.75
ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป	137	26.25
ข้อสอบง่าย ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง	98	18.75
2. อำนาจจำแนก		
ข้อสอบจำแนกไม่ได้ ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง	65	12.50
ข้อสอบจำแนกได้ต่ำ ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง	228	43.75
ข้อสอบจำแนกได้พอใช้ สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป	85	16.25
ข้อสอบจำแนกได้ดี สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป	118	22.50
ข้อสอบจำแนกได้ดีมาก สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป	26	5.00

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คุณภาพของข้อสอบรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 จำนวนทั้งสิ้น 522 ข้อ เป็นข้อสอบที่ยากพอเหมาะมากที่สุด จำนวน 203 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 38.75 รองลงมาคือ ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำนวน 137 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 26.25 ข้อสอบที่สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไปคือ ข้อสอบค่อนข้างยาก ยากพอเหมาะ และค่อนข้างงาย ซึ่งมีความยากอยู่ในช่วง 0.2 – 0.8 จำนวน 385 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 73.75

คุณภาพด้านค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ พบว่า เป็นข้อสอบจำแนกได้ต่ำมีจำนวนมากที่สุด 228 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 43.75 รองลงมาคือ ข้อสอบจำแนกได้ดี จำนวน 118 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 22.50 ข้อสอบที่สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป คือ ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกได้พอใช้ จำแนกได้ดี และจำแนกได้ดีมาก ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 เป็นต้นไป จำนวนทั้งสิ้น 229 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 43.87

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของข้อสอบรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 จำแนกตามความยาก และอำนาจจำแนก (N=522 ข้อ)

อำนาจจำแนก	ความยาก		รวม
	ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง	สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป	
ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง	95	198	293
	18.20%	37.93%	56.13%
สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป	42	187	229
	8.05%	35.82%	43.87%
รวม	137	385	522
	26.25%	73.75%	100.0%

จากตารางที่ 4.3 พบว่า เมื่อนำข้อสอบรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 มาพิจารณาร่วมกันระหว่างค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก จำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ความยากซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 0.2 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพและเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป มีจำนวนทั้งสิ้น187 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 35.82 ที่สามารถเก็บไว้ใช้ได้ในคลังข้อสอบ

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเที่ยงแบบ KR-20 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของข้อสอบรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 จำแนกตามปีการศึกษา และภาคการศึกษา

ปีการศึกษาและภาค	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	KR-20	SE
1. พ.ศ. 2546 กลางภาค	56	32.89	4.19	.42	3.19
2. พ.ศ. 2546 ปลายภาค	72	46.18	5.38	.51	3.77
3. พ.ศ. 2547 กลางภาค	62	42.42	4.06	.44	3.02
4. พ.ศ. 2547 ปลายภาค	76	44.76	6.23	.65	3.69
5. พ.ศ. 2548 กลางภาค	62	40.38	4.04	.52	3.27
6. พ.ศ. 2548 ปลายภาค	76	45.28	5.57	.57	3.67
7. พ.ศ. 2549 กลางภาค	56	41.44	4.64	.55	3.12
8. พ.ศ. 2549 ปลายภาค	62	52.14	5.89	.61	3.67

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ค่าความเที่ยงแบบ KR-20 ของแบบทดสอบปลายภาค ปีการศึกษา 2547 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 0.65 โดยแบบทดสอบกลางภาคปีการศึกษา 2546 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 0.42 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบทดสอบทั้งหมดอยู่ในช่วง 4.04 – 5.89

ผลการออกแบบโครงสร้างโปรแกรมระบบคลังข้อสอบ

จากผลการศึกษาและวิเคราะห์ระบบการดำเนินการสอบและจัดเก็บแบบทดสอบที่ผ่านมา ทำให้ได้ข้อมูลที่จะสามารถออกแบบและพัฒนาระบบคลังข้อสอบให้เหมาะสม สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน โดยเฉพาะการใช้งานบนระบบเครือข่าย โดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ มีส่วนสำคัญ 3 ส่วน ดังนี้ (รายละเอียดของระบบคลังข้อสอบศึกษาได้จากภาคผนวก คู่มือการใช้งานโปรแกรมคลังข้อสอบ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และแผ่นบันทึกโปรแกรม(CD)

ส่วนที่ 1 สำหรับผู้ดูแลระบบ ซึ่งกำหนดให้มีผู้ดูแลระบบได้เพียง 1 คนเท่านั้น ส่วนนี้เป็นส่วนสำคัญในการจัดการระบบผู้ที่สามารถเข้าใช้งานได้ โดยการกำหนดสิทธิของผู้ที่สามารถเข้าใช้งานแต่ละคน(ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ นิสิต) การจัดการระบบทะเบียนวิชา และการจัดการสรุปคะแนนการสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์

ส่วนที่ 2 สำหรับอาจารย์ ในการจัดการระบบการออกข้อสอบ การตรวจข้อสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบ และการรายงานผลการวิเคราะห์ข้อสอบ และคะแนนสอบของนิสิตในภาพรวม และรายบุคคล โดยสามารถป้อนข้อสอบเข้าสู่ระบบในส่วนการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ หรือจะนำมา

ป้อนภายหลังจากการนำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบกับนิสิตก็ได้ โดยวิธีการนี้อาจารย์ไม่จำเป็นต้องป้อนข้อสอบทีละข้อใหม่ สามารถนำไฟล์ข้อสอบมากำหนดเงื่อนไขและนำเข้าสู่ระบบได้เลย วิธีหลังนี้จะสามารถทราบถึงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ และค่าทางสถิติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาช่วยพิจารณาว่า ข้อสอบนั้นสมควรจะเก็บไว้ในคลังข้อสอบหรือไม่

สำหรับในการจัดสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายนั้น อาจารย์สามารถตรวจสอบการลงทะเบียนสอบของนิสิต เฝ้าติดตามการลงทะเบียนของนิสิตแบบออนไลน์ (online) ได้ สามารถติดตามสถานการณ์ใช้งานของนิสิตแต่ละคนในขณะทำการสอบออนไลน์ได้ และเฝ้าติดตามการส่งข้อสอบของนิสิตแบบออนไลน์ได้

ส่วนที่ 3 สำหรับนิสิต เพื่อให้สามารถเข้าสู่ระบบในการสอบบนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย สามารถตรวจสอบคะแนนสอบของเฉพาะตนเองได้เมื่อได้รับการอนุญาตจากอาจารย์

ขั้นตอนของการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์

ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การออกแบบกระบวนการทำงาน และการออกแบบฐานข้อมูล
2. การออกแบบส่วนประสานงานกับผู้ใช้
3. การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัยในการใช้งาน

1. การออกแบบกระบวนการทำงาน และการออกแบบฐานข้อมูล

ผู้วิจัยได้ออกแบบกระบวนการทำงานเป็นระบบต่างๆ ดังนี้

1.1 การสร้าง/ ปรับปรุงข้อสอบแบบเลือกตอบ

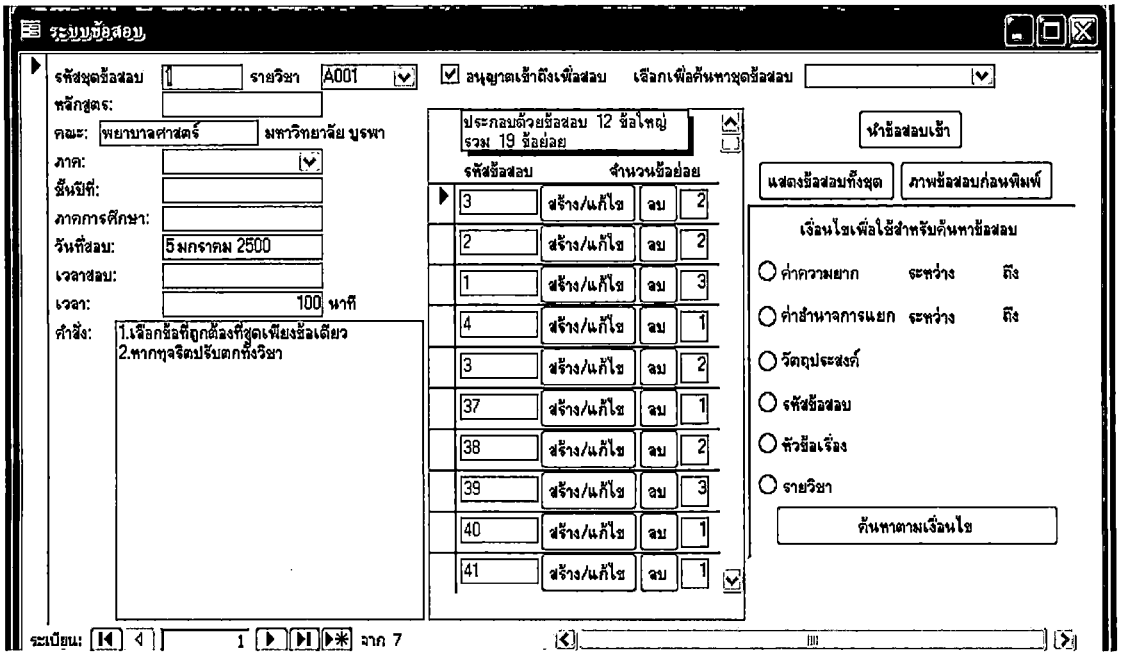
เมื่ออาจารย์ออกข้อสอบได้ครบตามจำนวนที่ต้องการแล้ว จะนำข้อสอบไปสร้างและจัดเก็บในคลังข้อสอบ โดยการสร้างและจัดเก็บข้อสอบสามารถเลือกดำเนินการได้ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 ทำการสร้างและจัดเก็บทันทีเมื่ออาจารย์ได้ออกข้อสอบเสร็จ โดยสามารถแทรกรูปภาพหรือตารางที่ใช้เป็นส่วนประกอบของข้อคำถามได้นอกเหนือจากคำถาม รายละเอียดข้อสอบที่จะนำไปจัดเก็บนี้ยังขาดในส่วนของค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ซึ่งจะนำมาป้อนในภายหลังจากนำแบบทดสอบไปจัดสอบ และนำผลสอบมาวิเคราะห์ข้อสอบแล้วในส่วนของการแก้ไขข้อสอบ

วิธีที่ 2 ทำการสร้างและจัดเก็บ ภายหลังจากได้นำเอาแบบทดสอบไปใช้สอบกับนิสิตและได้มีการวิเคราะห์ข้อสอบแล้ว ซึ่งจะได้ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าสถิติที่

เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจารย์จะนำค่าเหล่านี้มาพิจารณาว่า ข้อสอบข้อใดที่ดี เป็นข้อสอบมีคุณภาพที่สมควรจะนำไปจัดเก็บในคลังข้อสอบต่อไป

เมื่อป้อนข้อมูลนำเข้าเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล เช่น การป้อนตัวเลขค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกที่ต้องเป็นจุดทศนิยมและต้องอยู่ในขอบเขต และจะบันทึกข้อสอบนั้นเข้าคลังข้อสอบ และกลับเข้าไปสู่กระบวนการนำข้อสอบไปเป็นแบบทดสอบชุดใหม่ต่อไป รายละเอียดดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 รายละเอียดของส่วนการสร้างและจัดเก็บข้อสอบ

1.2 การคัดเลือกข้อสอบ/ แบบทดสอบ

ในการเลือกข้อสอบมาใช้งานครั้งต่อไปนั้น สามารถแบ่งกระบวนการทำงานออกเป็น 3 กระบวนการย่อย ดังนี้

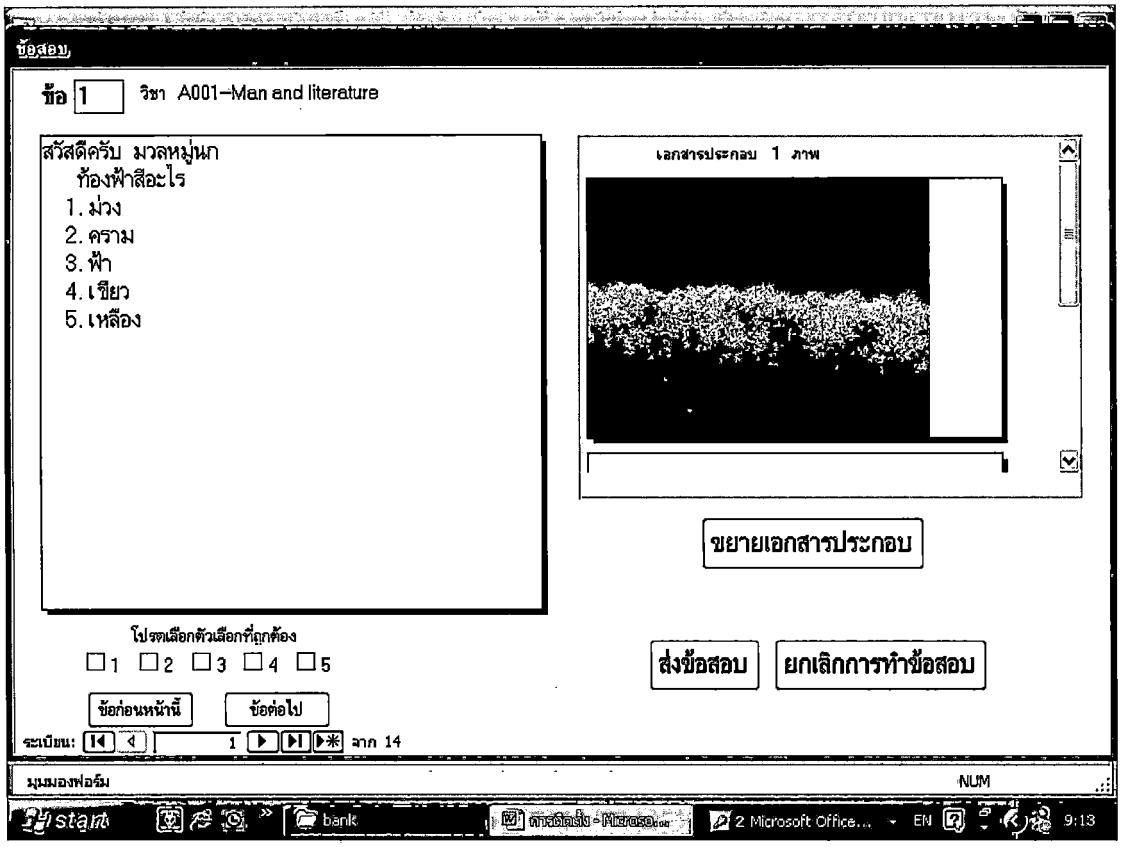
1.2.1 เป็นการรับค่าพารามิเตอร์ที่เป็นเงื่อนไข โดยอาจารย์จะทำการระบุค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบที่ต้องการ ได้แก่ รหัสข้อสอบ พฤติกรรมที่คาดหวัง วัตถุประสงค์ ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก เป็นต้น

1.2.2 เมื่อเลือกพารามิเตอร์และทำการป้อนเงื่อนไขในการค้นหาเรียบร้อยแล้ว ระบบจะไปทำการค้นหาข้อทดสอบจากคลังข้อสอบที่สอดคล้องกับพารามิเตอร์และเงื่อนไขที่กำหนดไว้ การที่ระบบจะทำการค้นหาข้อสอบที่สอดคล้องกับความต้องการได้มากน้อยแค่ไหนนั้น ขึ้นอยู่กับการเลือกพารามิเตอร์และการกำหนดเงื่อนไขดังที่กล่าวมาข้างต้นได้ละเอียดเท่าใด และจำนวนข้อสอบในคลังข้อสอบมีมากน้อยเพียงใด

1.2.3 เมื่อได้ข้อสอบที่สอดคล้องกับพารามิเตอร์และเงื่อนไขที่กำหนดแล้ว ระบบจะทำสุ่มเลือกข้อสอบจากข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกมาแล้วอีกทีตามจำนวนข้อสอบที่ต้องการซึ่งสามารถนำพิมพ์เป็นแบบทดสอบที่ต้องการได้ทันที หรือจัดเก็บเพื่อเตรียมไว้จัดการสอบแบบออนไลน์ (omline)

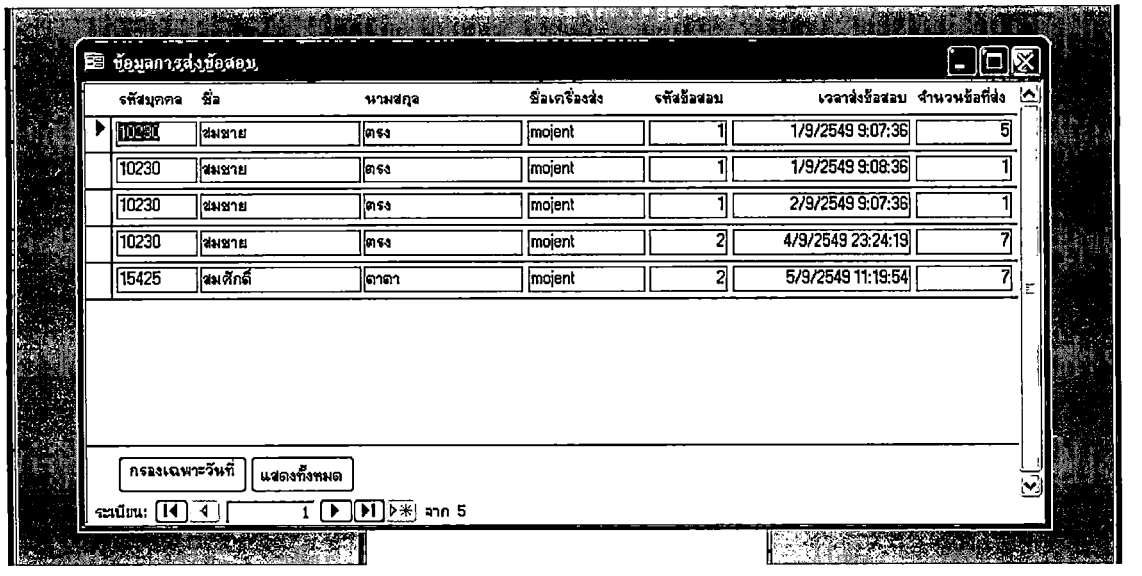
1.3 การจัดสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้ออกแบบเพื่อให้ผู้สอบได้ทำแบบทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ โดยครูผู้สอนสามารถกำหนดให้ผู้เข้าสอบพร้อมกันทำข้อสอบคนละชุดในเวลาเดียวกันได้ และกำหนดให้ผู้เข้าสอบทุกคนที่ได้รับการอนุญาตจากครูผู้สอนให้เข้าสอบในรายวิชานั้นได้ต้องลงทะเบียนเข้าสอบ โดยระบุชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน เมื่อเข้าสู่ระบบแล้วจึงเลือกชุดข้อสอบ จึงจะเข้าสู่การแสดงข้อสอบดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 รายละเอียดการแสดงผลส่วนการสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

โดยอาจารย์สามารถเฝ้าติดตามการส่งข้อสอบแบบออนไลน์(online) ได้ เพื่อตรวจสอบและป้องกันการทุกจริตในการสอบ ดังมีรายละเอียดดังภาพที่ 4.5

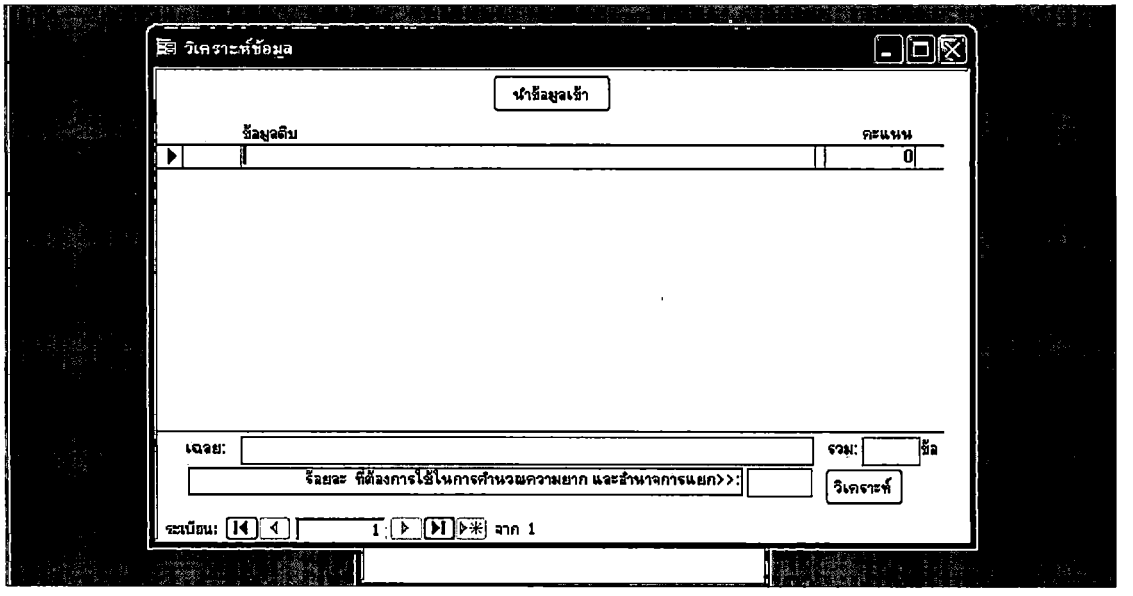


ภาพที่ 4.5 รายละเอียดส่วนแสดงการติดตามการส่งข้อสอบแบบออนไลน์(online)

1.3 การวิเคราะห์ข้อสอบ

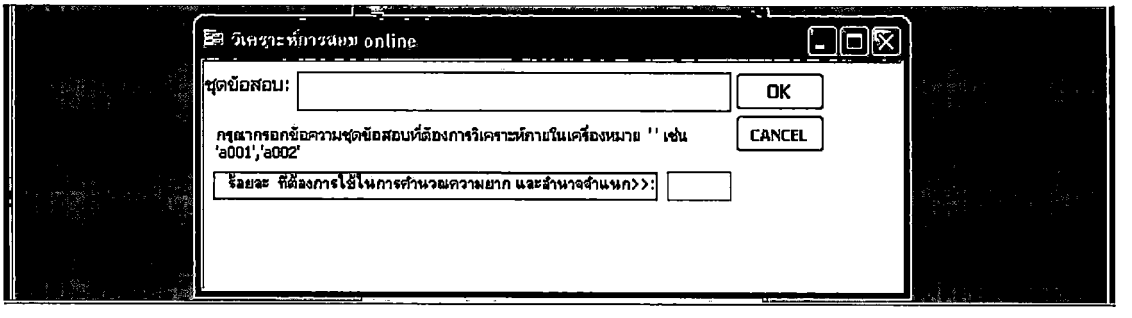
การวิเคราะห์ข้อสอบของโปรแกรมคลังข้อสอบนี้ สามารถดำเนินการได้ 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 เป็นการนำแบบทดสอบไปดำเนินการจัดสอบกับนิสิต ตามวิธีการปกติทั่วไป เมื่อได้ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว อาจารย์หรือเจ้าหน้าที่จะนำเอากระดาษของนิสิตไปทำการตรวจข้อสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับงานนี้โดยเฉพาะ เมื่อทำการตรวจข้อสอบครบทั้งหมดแล้ว จะได้ไฟล์ข้อมูลซึ่งเก็บรายละเอียดในการตอบแบบทดสอบของนิสิต ได้แก่ รหัสนิสิต ตัวเลือกคำตอบแต่ละข้อ จากไฟล์ข้อมูลนี้ เมื่อนำมาจัดรูปแบบใหม่ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อสอบได้ ป้อนเข้าในโปรแกรมคลังข้อสอบก็จะสามารถวิเคราะห์แบบทดสอบนั้นได้ รายละเอียดส่วนการวิเคราะห์ข้อสอบดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อสอบกรณีนำเข้าผลการตรวจข้อสอบ

กรณีที่ 2 เป็นการดำเนินการจัดสอบบนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย เมื่อได้ดำเนินการจัดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว อาจารย์สามารถป้อนคำสั่งให้โปรแกรมทำการวิเคราะห์แบบทดสอบได้เลยดังมีรายละเอียดตามภาพที่ 4.7 และสามารถสั่งพิมพ์ออกมาเป็นรายงานได้



ภาพที่ 4.7 รายละเอียดส่วนการวิเคราะห์ข้อสอบแบบออนไลน์(online)

สำหรับการรายงานผลการวิเคราะห์ข้อสอบ มี 2 รูปแบบ ดังนี้

1) รายงานผลการสอบตามเนื้อหาภาพรวม

2) รายงานผลการสอบเป็นรายข้อ เพื่อสะดวกในการปรับปรุงข้อสอบ และตัวเลือก

1.4 การพิมพ์แบบทดสอบ

ในการพิมพ์แบบทดสอบนั้นมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1.4.1 เมื่อได้ข้อสอบจากการคัดเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ก่อนที่จะทำการจัดพิมพ์ สามารถระบุข้อมูลที่จะพิมพ์ในส่วนหัวและท้ายของ

แบบทดสอบได้ เช่น รายวิชา วันที่สอบ คำสั่ง เป็นต้น โดยสามารถเรียกเอารูปแบบของส่วนหัวและส่วนท้ายมาแก้ไขหรือเพิ่มเติมใหม่ได้

1.4.2 นำเอาข้อสอบที่ได้คัดเลือกไว้ พร้อมส่วนหัวกระดาษและท้ายกระดาไปทำการจัดพิมพ์เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบต้อนฉบับต่อไป

1.5 การรายงานผลการสอบ

กรณีที่ดำเนินการจัดสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย เมื่อการสอบเสร็จสิ้นลง ระบบจะทำการรายงานผลการสอบเพื่อแจ้งให้อาจารย์และผู้เข้าสอบได้รับทราบ มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

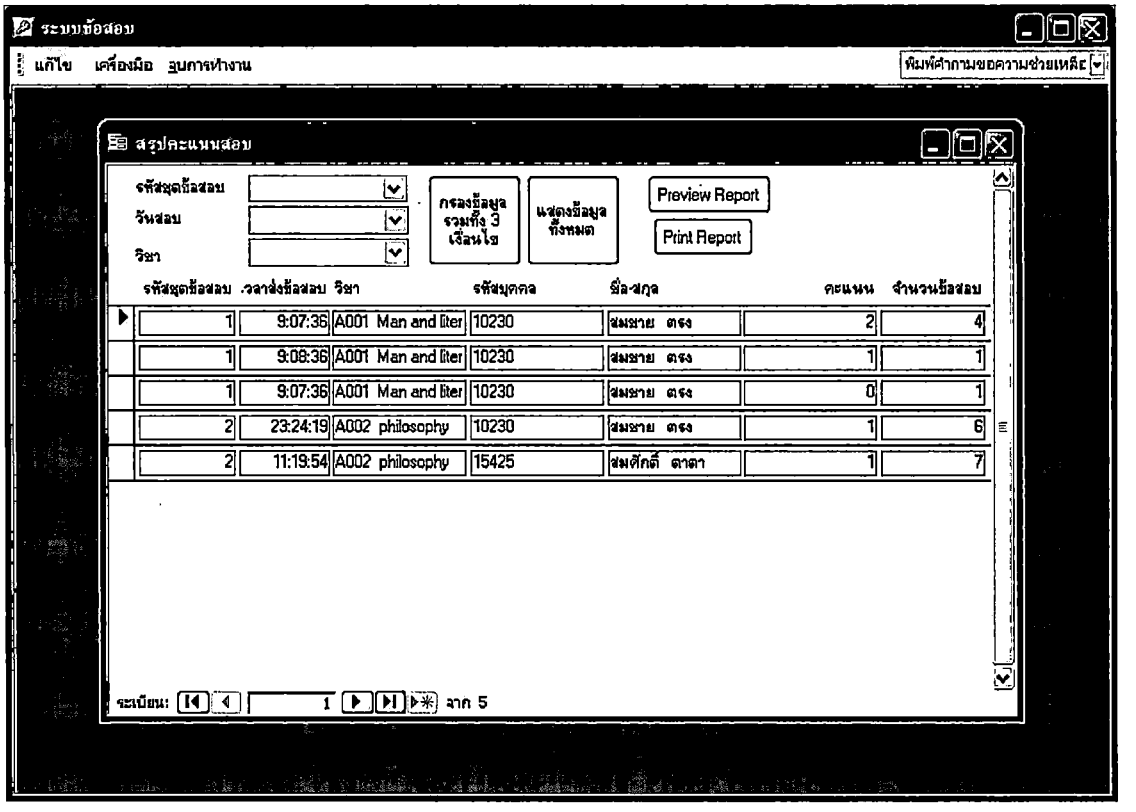
1.5.1 ระบบจะทำการรวบรวมค่าความสามารถของผู้เข้าสอบในแต่ละปริเขตมาทำการคำนวณและหาค่าเฉลี่ยของการทดสอบ พร้อมกับบันทึกผลการสอบและรายละเอียดของผู้เข้าสอบเพื่อให้อาจารย์ได้เข้ามาในภายหลัง

1.5.2 นำผลการสอบไปจัดพิมพ์ให้แก่ผู้เข้าสอบ

การแสดงผลของรายงานผลการสอบมี 4 รูปแบบ ซึ่งอาจารย์สามารถเลือกตามเงื่อนไขต่างๆได้ ดังนี้

1) รายงานผลการสอบตามเนื้อหา
2) รายงานผลการสอบตามวัตถุประสงค์
3) รายงานผลคะแนนสอบ(ภาพรวมทุกคน)
4) รายงานผลคะแนนสอบรายบุคคล

ซึ่งสามารถจัดพิมพ์เป็นรายงานหรือแสดงแบบออนไลน์ได้ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 รายละเอียดการแสดงผลการสอบแบบออนไลน์(online)

2. การออกแบบส่วนประสานงานกับผู้ใช้

ผู้วิจัยได้ออกแบบในลักษณะการโต้ตอบกับผู้ใช้แบบกราฟฟิก (Graphic User Interface) โดยให้ผู้ใช้เลือกคำสั่งต่างๆ ที่แสดงบนจอภาพทั้งในส่วนที่เป็นเมนู รูปภาพไอคอนแทนการป้อนคำสั่ง เพื่อให้ผู้ใช้มีการโต้ตอบกับระบบ ซึ่งระบบจะมีทั้งส่วนที่ตอบสนองการใช้งานกับผู้ใช้ มีข้อความเตือนในกรณีที่กรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง หรือกรอกข้อมูลไม่ครบ มีส่วนช่วยเหลือผู้ใช้ในขั้นตอนต่างๆ การออกแบบในลักษณะนี้นอกจากจะสามารถสื่อสารกับผู้ใช้ในลักษณะข้อความแล้วยังสามารถสื่อสารด้วยรูปแบบของรูปภาพต่างๆ ที่ใช้แทนคำสั่ง ทำให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน

3. การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัยในการใช้งาน

เนื่องจากการสื่อสารข้อมูลอยู่ในรูปแบบของเครื่องแม่ข่ายและลูกข่าย (Client-Server) โดยข้อมูลของคลังข้อสอบและข้อมูลผู้ใช้ระบบจะถูกเก็บไว้ที่เครื่องแม่ข่าย ส่วนโปรแกรมประยุกต์ของระบบงานทั้งหมดจะติดตั้งไว้ที่เครื่องลูกข่าย จึงจำเป็นจะต้องมีการคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล ด้วยการตรวจสอบสิทธิก่อนการเข้าใช้ระบบ และในเครื่องลูกข่ายจำเป็นจะต้องติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ประเภทซ้อน Drive เพื่อป้องกันข้อมูลที่เก็บอยู่ในเครื่องแม่ข่าย

นอกจากนี้ กระบวนการเข้าสู่ระบบจะกำหนดให้ผู้ใช้ต้องป้อนรหัสประจำตัวผู้ใช้ และรหัสผ่าน เพื่อทำการตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้งานระบบ ว่าสามารถเข้าใช้งานได้หรือไม่ เมื่อเข้าระบบแล้ว ระบบจะตรวจสอบกลุ่มผู้ใช้ และแสดงรายการเลือกการทำงานที่ผู้ใช้ระบบสามารถปฏิบัติงานได้

ผลการประเมินผลโปรแกรมระบบคลังข้อสอบด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

ในการประเมินผลการใช้งานของโปรแกรมคลังข้อสอบ ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูป SIREE ที่คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาใช้งานอยู่ แยกเป็นการวิเคราะห์ข้อทดสอบแบบดั้งเดิมหรือแบบประเพณีนิยม โดยเป็นการเปรียบเทียบค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น (KR-20) การวิเคราะห์ข้อทดสอบเป็นรายข้อ ผลการศึกษาดังนี้

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลข้อสอบ ซึ่งคำนวณโดยโปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับโปรแกรมสำเร็จรูป SIREE

ค่าสถิติพื้นฐาน	โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น	โปรแกรมสำเร็จรูป SIREE
ค่าเฉลี่ย	52.14	52.14
ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.42	3.42
ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	3.65	3.65
ค่ามากที่สุด	67	67
ค่าน้อยที่สุด	39	39
ค่ากลาง(median)	52	52

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ค่าสถิติพื้นฐานที่ได้จากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นกับโปรแกรมสำเร็จรูป SIREE มีค่าเท่ากัน

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR-20) ค่าเฉลี่ยความยาก และค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนก ซึ่งคำนวณโดยโปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับ โปรแกรมสำเร็จรูป SIREE

ค่าสถิติ	โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น	โปรแกรมสำเร็จรูป SIREE
1. ค่าความเชื่อมั่น	0.62	0.62
2. ค่าเฉลี่ยความยาก	0.65	0.65
3. ค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนก	0.21	0.21

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ค่าเฉลี่ยความยาก และค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนก ที่คำนวณได้จากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นกับโปรแกรมสำเร็จรูป SIREE มีค่าเท่ากัน

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ซึ่งคำนวณโดยโปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับ โปรแกรมสำเร็จรูป SIREE

ข้อที่	อันดับตัวเลือก	โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น	โปรแกรมสำเร็จรูป SIREE
1	1	ค่าอำนาจจำแนก = 0.09	ค่าอำนาจจำแนก = 0.09
	2	ค่าอำนาจจำแนก = 0.23	ค่าอำนาจจำแนก = 0.23
	3	ค่าอำนาจจำแนก = 0.42	ค่าอำนาจจำแนก = 0.42
	4	ค่าอำนาจจำแนก = 0.25	ค่าอำนาจจำแนก = 0.25
2	1	ค่าอำนาจจำแนก = -0.05	ค่าอำนาจจำแนก = -0.05
	2	ค่าอำนาจจำแนก = 0.15	ค่าอำนาจจำแนก = 0.15
	3	ค่าอำนาจจำแนก = 0.12	ค่าอำนาจจำแนก = 0.12
	4	ค่าอำนาจจำแนก = 0.13	ค่าอำนาจจำแนก = 0.13
3	1	ค่าอำนาจจำแนก = -0.00	ค่าอำนาจจำแนก = -0.00
	2	ค่าอำนาจจำแนก = 0.31	ค่าอำนาจจำแนก = 0.31
	3	ค่าอำนาจจำแนก = 0.33	ค่าอำนาจจำแนก = 0.33
	4	ค่าอำนาจจำแนก = 0.99	ค่าอำนาจจำแนก = 0.99

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อที่คำนวณได้จากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นกับโปรแกรมสำเร็จรูป SIREE มีค่าเท่ากัน

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อการเก็บรวบรวมข้อสอบที่มีคุณภาพไว้ใช้งาน และการจัดสอบทางคอมพิวเตอร์ โดยได้ศึกษาระบบการดำเนินงานสภาพปัญหาการปฏิบัติงานในการออกข้อสอบ การจัดเก็บข้อสอบ ตลอดจนการคัดเลือกข้อสอบไปใช้งาน ของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา รวมทั้งได้ศึกษาและจำแนกคุณลักษณะของข้อสอบรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 ปีการศึกษา 2546-2549 ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

สรุปผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาระบบการดำเนินงานเกี่ยวกับข้อสอบ และสภาพปัญหาในการปฏิบัติงาน พบว่า อาจารย์จะใช้โครงสร้างการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Blueprint) ซึ่งได้มีการประชุมร่วมกันในการกำหนดโครงเรื่อง เนื้อหาที่ต้องการวัด วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พฤติกรรมที่คาดหวัง และจำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรม ไว้อย่างชัดเจน มาเป็นแนวทางในการออกข้อสอบ โดยมีการกำหนดจำนวนชั่วโมงที่สอนกับคะแนนที่ต้องการเป็น 1: 4 ข้อสอบที่ออกส่วนใหญ่จะเป็นข้อสอบแบบตัวเลือก หลังจากนั้นจะมีการประชุมร่วมกันเพื่อพิจารณาข้อสอบในแต่ละเนื้อหา ปรับปรุงแก้ไขแล้วส่งให้เจ้าหน้าที่พิมพ์เป็นต้นฉบับ เมื่อพิสูจน์อักษรเสร็จเรียบร้อยก็จะจัดส่งพิมพ์ให้เท่ากับจำนวนผู้เข้าสอบ

เมื่อดำเนินการสอบเสร็จสิ้นแล้ว จะจัดส่งกระดาษคำตอบพร้อมเฉลย ส่งตรวจด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการตรวจข้อสอบโดยเฉพาะ วิธีการจะนำคีย์เฉลยคำตอบมาเปรียบเทียบกับกระดาษคำตอบของนิสิตแต่ละคน ผลการสอบจะถูกบันทึกลงในรูปแบบอิเลคทรอนิกส์ไฟล์ นำมาปรับปรุงตัดส่วนที่ไม่จำเป็นออก และวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SIREE ผลการวิเคราะห์ที่ได้จะนำไปเขียนในรายงานวิเคราะห์ข้อสอบต่อไป สำหรับผลการสอบจะคืนให้แก่อาจารย์ประจำวิชา เพื่อแจ้งแก่นิสิตต่อไป

2. ผลการศึกษาสภาพปัญหาในการปฏิบัติงาน พบว่า การจัดเก็บแบบทดสอบ และรายงานต่างๆในรูปกระดาษอาจเสี่ยงต่อการสูญหาย และการรั่วไหลของข้อสอบ รวมทั้งปัญหาในเรื่องที่เก็บเอกสารซึ่งมีจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ นอกจากนี้ การคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพกลับมาใช้งานอีกอาจยุ่งยาก และใช้เวลานานในการค้นหา

3. ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของข้อสอบรายวิชา 101405 การดูแลสุขภาพในชุมชน 2 พบว่า ข้อสอบที่นำมาศึกษา ส่วนใหญ่วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการนำไปใช้มากที่สุด ร้อยละ 41.19 รองลงมาคือ ด้านความเข้าใจ และความรู้ความจำ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนและการศึกษาวิชาชีพพยาบาล โดยเนื้อหาที่มีจำนวนข้อสอบมากที่สุด คือ กระบวนการพยาบาลชุมชน ร้อยละ 37.55 รองลงมาคือ กลวิธีการดูแลสุขภาพชุมชนระดับบุคคล ครอบครัว กลุ่มบุคคล และชุมชน และทฤษฎีภาวะผู้นำกับการไปประยุกต์ใช้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อด้วยการพิจารณาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกตามแนวคิดการประเมินแบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ความยากซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ถือเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพและเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป มีจำนวนทั้งสิ้น 187 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 35.82

3. ผลการพัฒนาระบบคลังข้อสอบ ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Microsoft Access 2000 เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการฐานข้อมูล โดยได้มีการกำหนดรหัสผ่านในการใช้งาน โปรแกรมคลังข้อสอบที่ได้พัฒนาขึ้น มีโครงสร้างของโปรแกรมดังนี้

3.1 ระบบรักษาความปลอดภัย

3.2 การจัดเก็บข้อสอบ

3.3 ระบบสารสนเทศ

3.4 การคัดเลือกข้อสอบ

3.5 การรายงานผลข้อสอบ

โปรแกรมคลังข้อสอบนี้มีคุณสมบัติดังนี้

1) สามารถจัดเก็บข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดไม่เกิน 5 ตัวเลือก และสามารถจัดเก็บข้อสอบที่มีทั้งข้อความ รูปภาพ และสัญลักษณ์ได้ โดยสามารถนำข้อสอบเก่าที่ได้เคยจัดพิมพ์แล้วเข้าในคลังข้อสอบได้โดยไม่ต้องพิมพ์ใหม่ทั้งหมด

2) สามารถคัดเลือกข้อสอบเพื่อจัดทำเป็นข้อสอบฉบับใหม่ได้ โดยวิธีสุ่ม หรือเจาะจงตามเงื่อนไขที่กำหนดให้

3) สามารถปรับปรุงระบบคลังข้อสอบ โดยเพิ่มเติมข้อสอบเข้าไปในคลัง ลบข้อสอบออก หรือแก้ไขในภายหลังได้

4) นำข้อสอบที่เลือกแล้วไปจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบตามรูปแบบที่กำหนดได้

5) จัดให้มีการสอบบนคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ ผ่านระบบเครือข่ายได้ โดยอาจารย์สามารถเฝ้าติดตามการลงทะเบียนเข้าใช้ของนิสิต และการส่งข้อสอบผ่านระบบเครือข่ายได้ในขณะดำเนินการสอบ

6) วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ของแบบทดสอบได้ เช่น ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งชุด(KR-20) ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยวิเคราะห์ได้ทั้งในรูปแบบออนไลน์ และนำไฟล์ข้อมูลที่ได้จากเครื่องตรวจข้อสอบเข้ามาวิเคราะห์ได้

4. ผลการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม พบว่า ค่าต่างๆ ที่ใช้ในการประเมินผลการใช้งานของโปรแกรมคลังข้อสอบ ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ เปรียบเทียบกับผลที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูป SIREE ที่คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาใช้งานอยู่ โดยเปรียบเทียบค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น (KR-20) การวิเคราะห์ข้อทดสอบเป็นรายข้อ มีค่าเท่ากัน

ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัย

1. การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นระบบที่ซับซ้อน จึงมีผู้ที่มีความรู้ในด้านนี้ค่อนข้างน้อย ทำให้ต้องใช้เวลาทำความเข้าใจนานพอสมควรเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบ

2. ระบบการวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นระบบที่ต้องอาศัยทฤษฎีและการคำนวณที่ซับซ้อน การจะพัฒนาโปรแกรมแล้วให้ผลตรงตามทฤษฎีและตรงกับโปรแกรมเดิมที่ใช้งานอยู่นั้น ทำให้ต้องใช้เวลานานในการทำการทดสอบและแก้ไขโปรแกรม ทำให้การพัฒนาในส่วนของโปรแกรมอื่นๆ ล่าช้า

3. โปรแกรมที่ใช้พัฒนาระบบคลังข้อสอบครั้งนี้ ใช้กับเครื่องที่ทำงานกับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 2000 เมื่อนำไปทดลองติดตั้งและใช้งานกับระบบปฏิบัติการที่เล็กกว่า เช่น ระบบปฏิบัติการวินโดว์ 98 บางครั้งเกิดการทำงานที่ผิดพลาด หรือระบบแจ้งว่าหน่วยความจำไม่พอทำงาน หรือมีปัญหากับระบบหลักของวินโดวส์ได้

4. ฐานข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบครั้งนี้ ใช้ Microsoft access 2000 ซึ่งพบว่า มีข้อจำกัดอยู่บ้างในแง่ของการแสดงผลและจัดการกับข้อมูลที่เป็น วัตถุ (object) หรือรูปภาพ จึงไม่สามารถจัดการในส่วนนี้ได้ตามความต้องการทั้งหมด

5. ในการจัดสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ ผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งเป็นการทดสอบที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Window XP เป็น database server พบว่า สามารถยอมให้มีการติดต่อเครื่องแม่ข่ายได้เพียง 11 เครื่องเท่านั้น ซึ่งคาดว่าน่าจะเป็นการกำหนดจากระบบปฏิบัติการของเครื่องแม่ข่ายในการจำกัดจำนวนลูกข่าย

แนวทางการพัฒนาต่อเนื่องและข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากระบบถูกพัฒนาบนเครือข่ายที่มีลักษณะเป็นแม่ข่ายลูกข่าย (Client-Server) โดยเครื่องที่เป็นลูกข่ายจะต้องทำการ Map drive เพื่อใช้งานฐานข้อมูล ฉะนั้นเครื่องที่เป็นลูกข่ายควรจะต้องติดตั้งโปรแกรมประเภทที่สามารถทำการซ่อนไม่ให้เห็น Drive ที่ Map ไว้

2. ในการรายงานผลการวิเคราะห์ลักษณะต่างๆ ของแบบทดสอบนั้น ได้กำหนดรูปแบบการรายงานไว้ถึง 5 รูปแบบ ผู้ใช้ควรเลือกพิมพ์ในส่วนที่ตนต้องการจริง หรือดูจากทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นการประหยัดปริมาณกระดาษ

3. เมื่อระบบทำงานไปได้ระยะหนึ่งแล้ว ควรต้องทำการสำรองข้อมูล (Backup) เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล

4. เพื่อให้เกิดการทำงานที่รวดเร็ว ผู้ใช้ควรเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วสูงๆ เนื่องจากในการวิเคราะห์ข้อสอบนั้น ถ้าปริมาณข้อมูลมีจำนวนมาก เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องใช้เวลาในการประมวลผลเพื่อการวิเคราะห์ข้อสอบนานขึ้นด้วย

5. เนื่องจากฐานข้อมูลที่ใช้เป็นระบบฐานข้อมูล Microsoft Access ซึ่งอาจเกิดปัญหาด้านขีดความสามารถและปริมาณในการจัดเก็บ และด้านความปลอดภัย ดังนั้น แนวทางการพัฒนาต่อไปควรทำการ convert ไปสู่ฐานข้อมูลที่ใหญ่กว่า และมีประสิทธิภาพดีขึ้น เช่น Microsoft SQL Server หรือ Oracle ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. กนก จันทร์ขจร. (2533). *คู่มือครู การจัดทำคลังข้อทดสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบ การวิเคราะห์ผลการสอบ*. กรุงเทพฯ: หจก. พี เอ็น การพิมพ์.
2. กรมวิชาการ. (2534). *คลังข้อสอบระดับท้องถิ่นสำหรับโรงเรียนและกลุ่มโรงเรียน*. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
3. กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์. (2536). *การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.
4. กายสิทธิ์ มุตะโสภา. (2537). *การสร้างโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลโรงเรียนประถมศึกษาในสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่*. ปริญญานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
5. คมสัน เอี่ยมจำรัส. (2547). *การสร้างและพัฒนาโปรแกรมระบบการทำสอบ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
6. จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. (2542). คลังข้อสอบกับการเรียนการสอน. *วารสารวัดผลการศึกษา*, 21(61) พ.ค.-ธ.ค., 1-11.
7. ณัฏฐภรณ์ หลาวทอง. (2547). การพัฒนาคลังข้อสอบวิชา 2702303 การวัดและการประเมินผลทางการศึกษาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์. *วารสารวิธีวิทยาการวิจัย*, 17(2) พ.ค.-ส.ค., 190-213.
8. ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ. (2541). *เอกสารประกอบการสอนวิชาการประเมินผลการเรียนการสอน (2702302)*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
9. บุญเรียง ขจรศิลป์. (2535). *การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบ*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
10. บังอร พุ่มสะอาด. (2541). ผลการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาโดยใช้รูปแบบการนิเทศภายในที่เน้นการพัฒนาคลังข้อสอบ. *วารสารวิชาการ*, 1(8) ส.ค., 65-71.
11. ประคอง กรรณสูตร. (2536). *การพัฒนาคลังข้อสอบด้วยโปรแกรมประมวลผลคำโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
12. พลากร กรพิทักษ์. (2533). *การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดเก็บข้อสอบโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

13. คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. (2543). *รายงานการวิเคราะห์ข้อสอบวิชา 101101 แนวคิดพื้นฐานทางการพยาบาล ปีการศึกษา 2543.* คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

14. คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. (2544). *รายงานการวิเคราะห์ข้อสอบวิชา 101101 แนวคิดพื้นฐานทางการพยาบาล ปีการศึกษา 2544.* คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

15. คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. (2545). *รายงานการวิเคราะห์ข้อสอบวิชา 101101 แนวคิดพื้นฐานทางการพยาบาล ปีการศึกษา 2545.* คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

16. คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. (2546). *รายงานการวิเคราะห์ข้อสอบวิชา 101101 แนวคิดพื้นฐานทางการพยาบาล ปีการศึกษา 2546.* คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

17. ไพรัช นามนัฏ. (2532). *การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการประมวลผลข้อมูลของหน่วยงานทะเบียนวัดผลในวิทยาลัยครู เชียงใหม่.* ปริญญานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยเชียงใหม่.

18. ไพศาล ศรีสำราญ. (2540). *รายงานการวิจัยเรื่อง การประเมินโครงการพัฒนาคลังข้อสอบ ปี 2538-2540. สกลนคร.* หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสกลนคร.

19. ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานันท์. (2543). ระบบการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 15(3) ก.ย.-ธ.ค., 65-77.

20. มานะ เตียวแซ. (2546). *การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดสอบ จัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อสอบ.* วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

21. เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2545). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

22. วรพจน์ ตั้งพันธุ์เพียร และ ธนากร ทักษิณธรรม. (2544). *การออกแบบระบบป้องกันภัยบนเว็บอย่างมืออาชีพ.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สามย่าน. COM.

23. วินุลาศ เจริญชัย. (2537). *การพัฒนาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์จัดเก็บและวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบ.* วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

24. วิรัช วรรณรัตน์. (2546). หลักการเขียนข้อสอบ. *วารสารรามคำแหง*, 20(2) ก.ค.-ธ.ค., 30-34.

25. วีรยุทธ์ ธานี. (2546). *การพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.

26. ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม(Classical test Theory)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

27. ศิริชัย กาญจนวาสี. (2545). *ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

28. สมถวิล วิจิตรวรรณา. *การวิจัยอนาคตเกี่ยวกับทิศทางการพัฒนาระบบคลังข้อสอบภายในทศวรรษหน้า(พุทธศักราช 2550)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2539.

29. สมศักดิ์ ลิลา. (2539). *การพัฒนาระบบคลังข้อสอบเพื่อการเรียนการสอนด้วยไมโครคอมพิวเตอร์*. ปริญญานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

30. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2546). *ประมวลสาระชุดวิชา การพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา หน่วยที่ 1-7*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

31. สมนึก ภัททิยธนี. (2540). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ประสานการพิมพ์.

32. สุรพล วัฒนวิกย์กิจ. (2537). *สิริ อีกทางเลือกหนึ่งของการสอบ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มิตรสยาม.

33. สุพัฒน์ สุกมลสันต์. (2539). *ธนาคารข้อสอบและการทดสอบปรับเปลี่ยนด้วยคอมพิวเตอร์*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัทพิมพ์ดี จำกัด.

34. สุพัฒน์ สุกมลสันต์. (2542). *การวิเคราะห์ข้อสอบและตัดเกรดด้วยคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.

35. อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาณ. (2543). *ข้อสอบ: การสร้างและการพัฒนา*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดฟันนี่พับบลิชชิ่ง.

36. อุทัย บุญประเสริฐ. (2540). *หลักและแนวทางในการสร้างคลังข้อทดสอบสำหรับโรงเรียน*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

37. Carry, Lon M. (1998). *Measuring and Evaluation School Learning*. Massachusetts: Allyn and Bacon, Inc.

38. Choppin, Bruce H.R. (1976). *Recent Development in Item Banking: A Review.* in Advances in Psychological and Educational Measurement. Edited by D.N.M. de Gruijter and L.J.T. vander Kanps, London: John Wiley & Sons.

39. Cronbach, L.J. (1970). *Essentials of psychological testing.* 3rd Ed. New York: Harper & Row.

40. Date, C.J. (2000). *An introduction toDatabase System.* 7th Ed., (n.p.): Addison-Wesley.

41. Ebel, Robert L. and David A. Frisbie. (1986). *Essentials of Educational Measurement.* 4 th Ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

42. Kendall, K.E. and Kendal. (1992). *System Analysis and Design.* 2th Edition, NJ: Prentice-Hall.

43. Lord, F.M. (1980). *Application Item Response Theory to Practical Testing Problems.* New Jersey: Lawrence Erlbaum. Associates Publishers.

44. Popham, W.J. (1981). *Modern Education Measurement.* New Jersey. Prentice Hall, Englewood Cliffs.

45. Wright, B.D. & Bell, S.R. (1984). Item banking. What Why How. *Jounal of Educational Measurement*, 21(4), 331-345.

ภาคผนวก

คู่มือการใช้งานโปรแกรมคลังข้อสอบ
คณะพยาบาลศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา

คู่มือการติดตั้ง

คุณลักษณะขั้นต่ำของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดตั้งโปรแกรมคลังข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. ความละเอียดของจอ ระดับ SVGA (800X600) –ขึ้นไป

2. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit; CPU) ความเร็ว 233 MHz หรือ Pentium III ขึ้นไป

3. หน่วยความจำของระบบ (Random Access Memory; RAM) เท่ากับ 64 – 128 เมกกะไบท์ (MB)

4. ระบบปฏิบัติการ Window XP SP3

5. ความจุ Hard disk อย่างน้อย 245 MB

ระบบ ประกอบด้วย แฟ้ม หลัก 2 แฟ้ม โครงสร้าง ฐานข้อมูลเป็น Microsoft access 2000

1. Bank.mdb เป็นฐานข้อมูลหลัก

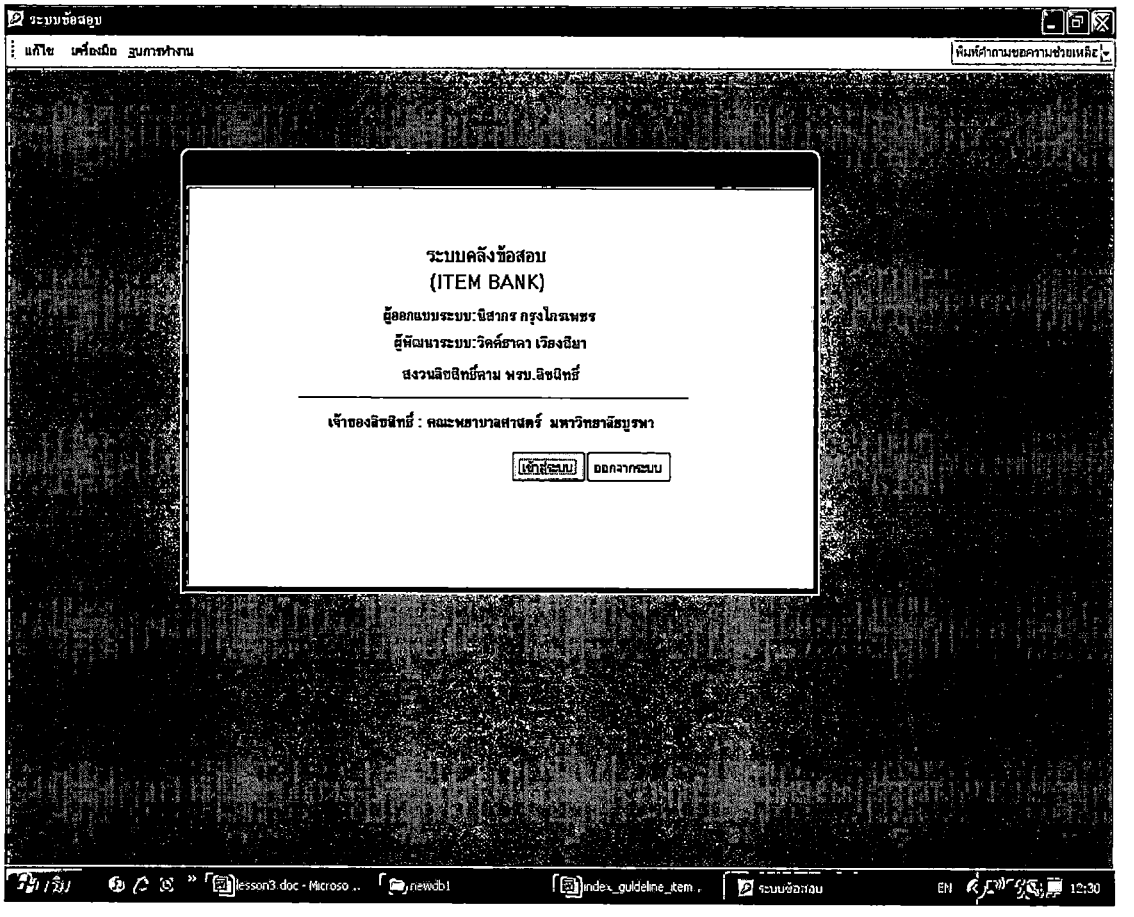
2. Db1.mdb เป็นตัว application

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

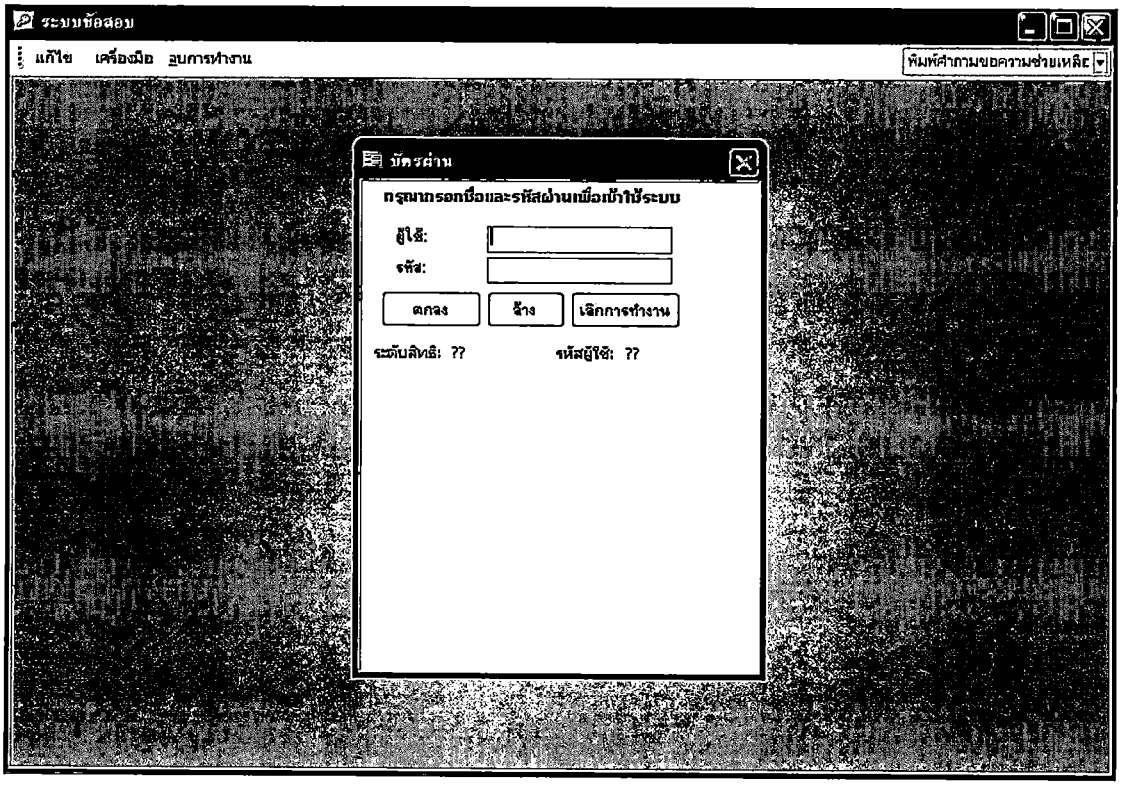
1. การติดตั้งกระทำโดยการ สำเนา bank.mdb ใน folder ที่ต้องการ และในกรณีที่ต้องการบริหารแบบเครือข่ายให้ทำการ share .ให้สามารถอ่านและเขียนได้

2. สำเนา db1.mdb ในเครื่องหรือ folder ที่ต้องการ

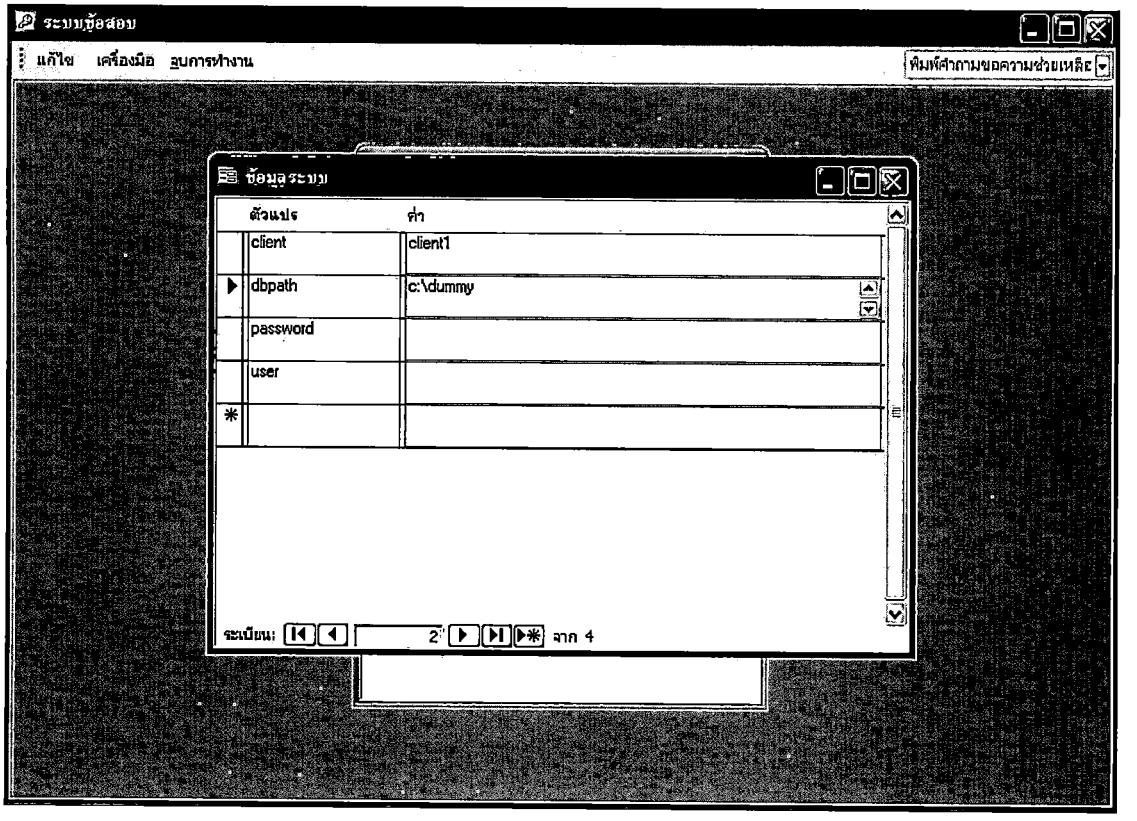
3. เปิดการทำงานของ db1.mdb จนได้โปรแกรมได้แสดงผลดังภาพ



4. กดปุ่ม เข้าสู่ระบบ



5. กรอก xxx ลงในช่อง ผู้ใช้
6. กรอก xxx ลงในช่อง รหัส
7. คลิกปุ่ม ตกลง จะได้หน้าจอดังต่อไปนี้



8. กรอก ชื่อของเครื่องที่ทำการติดตั้ง ตามต้องการโดยในแต่ละเครื่องไม่ซ้ำกันเพื่อสามารถในการระบุตำแหน่งในกรณีที่ทำงานในระบบเครือข่ายและไม่ควรเป็นค่า "ว่าง" เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการดำเนินการ ในส่วนของ ค่า ของตัวแปร client

9. กรอก ตำแหน่งของ drive และ folder ที่ติดตั้ง bank.mdb ให้ถูกต้อง ในส่วนของ ค่า ของตัวแปร dbpath

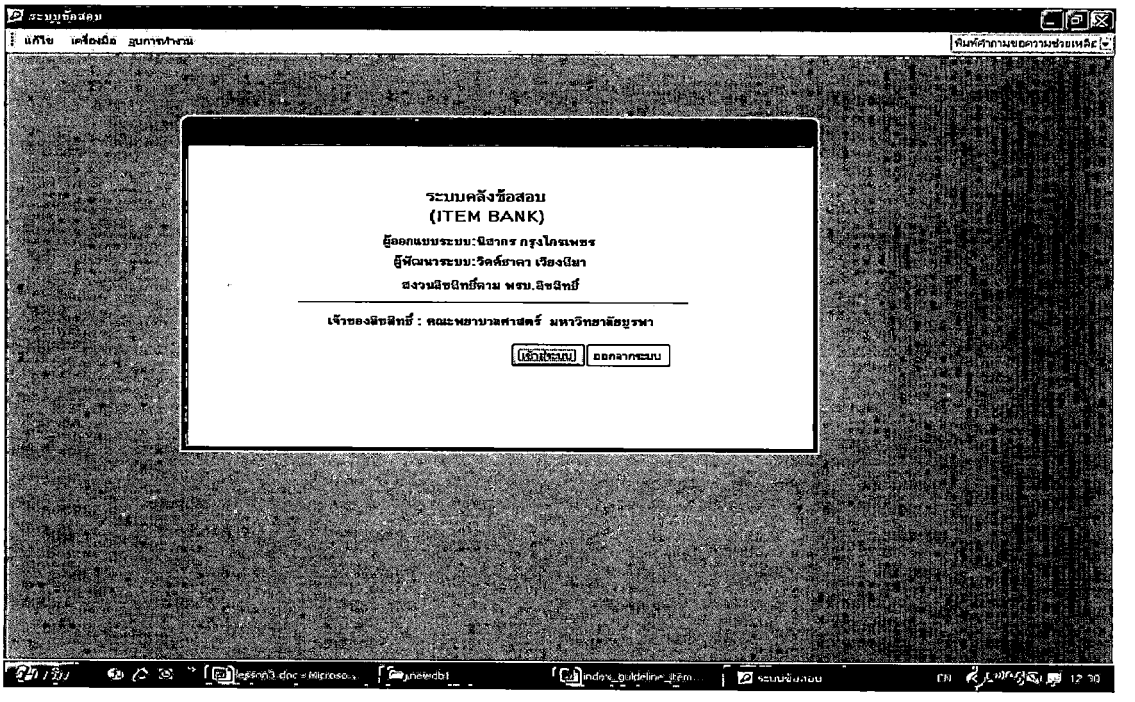
หมายเหตุ ห้ามลบ ข้อมูลตัวแปรออก เพราะอาจจะเกิดความผิดพลาดของการทำงานได้

10. ปิดหน้าต่างข้อมูลระบบ กลับสู่หน้าต่างบัตรผ่าน ท่านสามารถทำงานต่อได้โดยคลิกที่ ออกจากระบบและเข้าสู่ระบบใหม่ เพื่อทำงานต่อไป หรือ เลิกการทำงาน

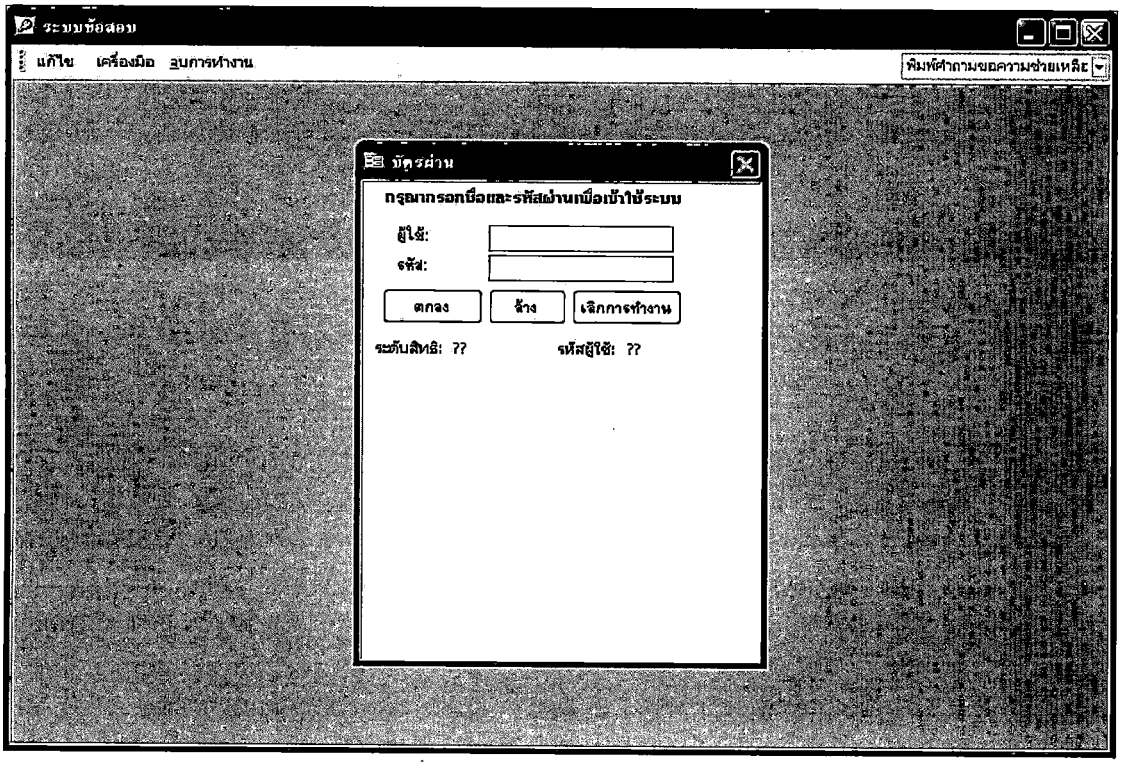
คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบ

ขั้นตอนการเข้าสู่การดูแลระบบ

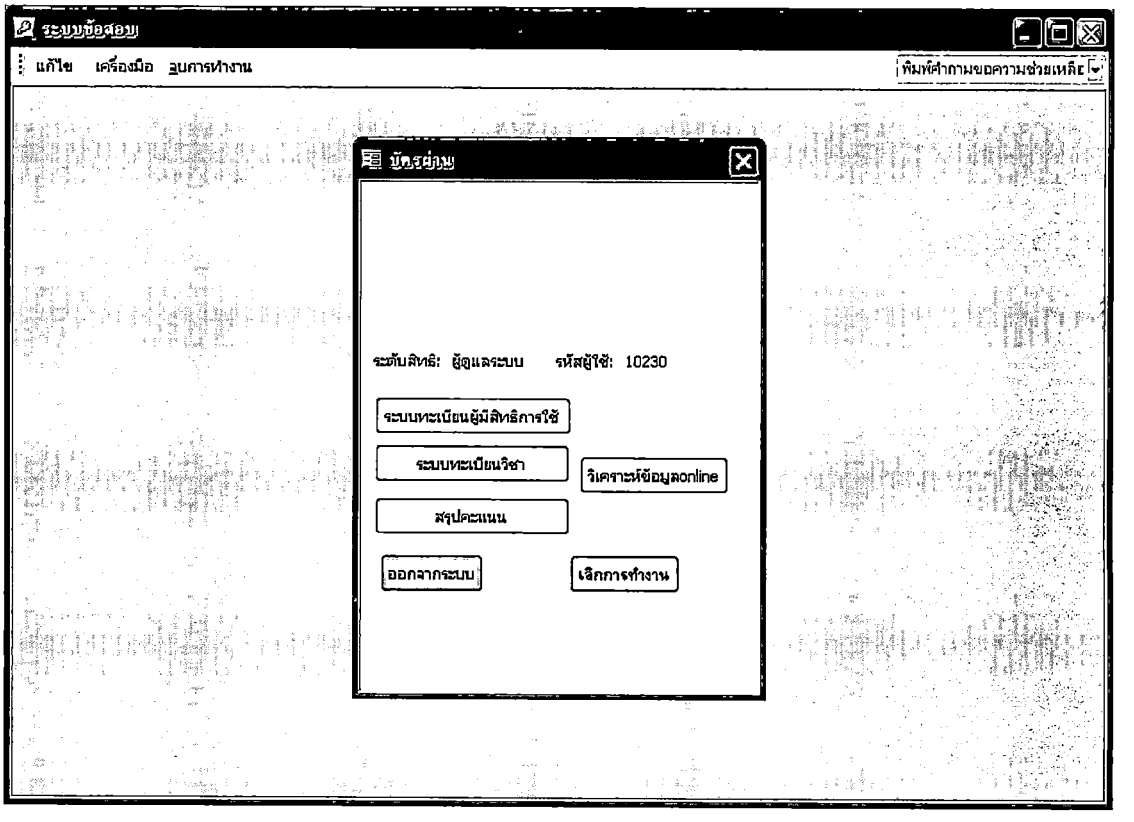
1. เปิดโปรแกรมโดยการคลิกสองครั้งที่ แฟ้ม db1.mdb เพื่อเข้าสู่หน้าแรกดังภาพ



2. ให้คลิกปุ่มเข้าสู่ระบบ



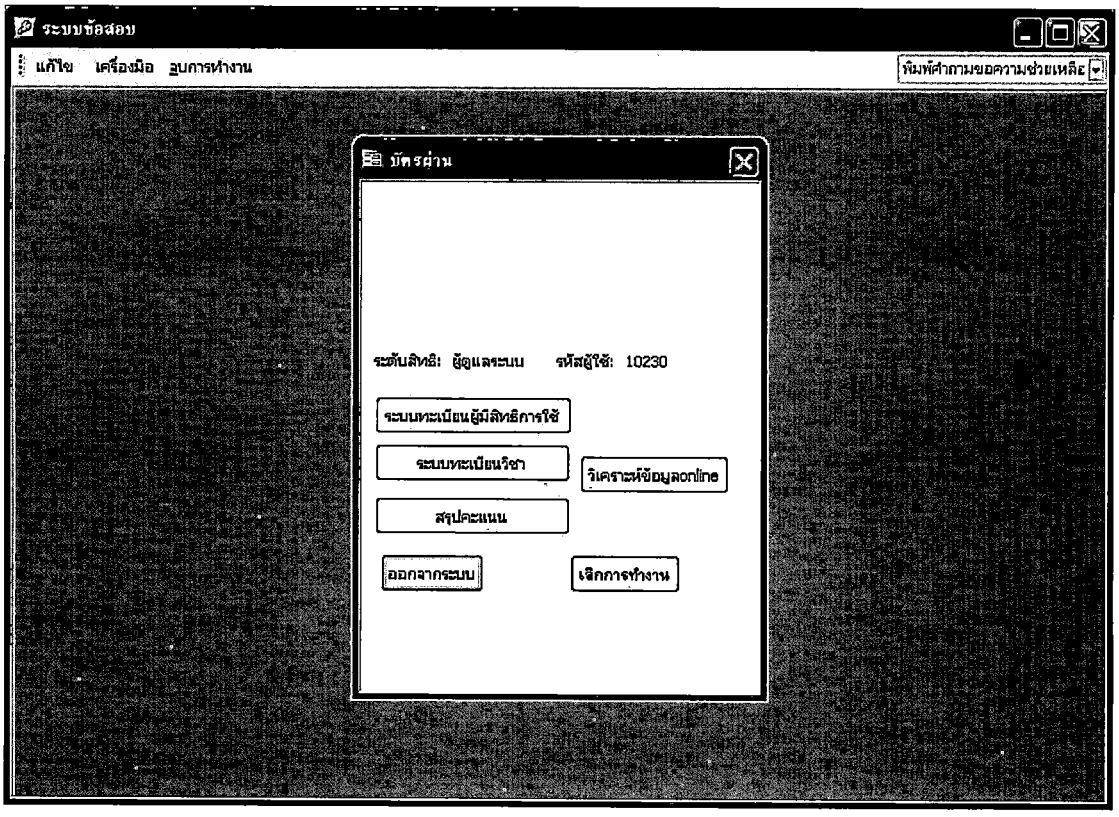
3. กรอกชื่อผู้ใช้ ที่ต้องการเข้าสู่ระบบในสิทธิของผู้ดูแลระบบ ในครั้งแรก ใช้ dum และใช้รหัสผ่าน 1234 จากนั้น คลิก ตกลง หน้าจอก็จะเป็นดังนี้



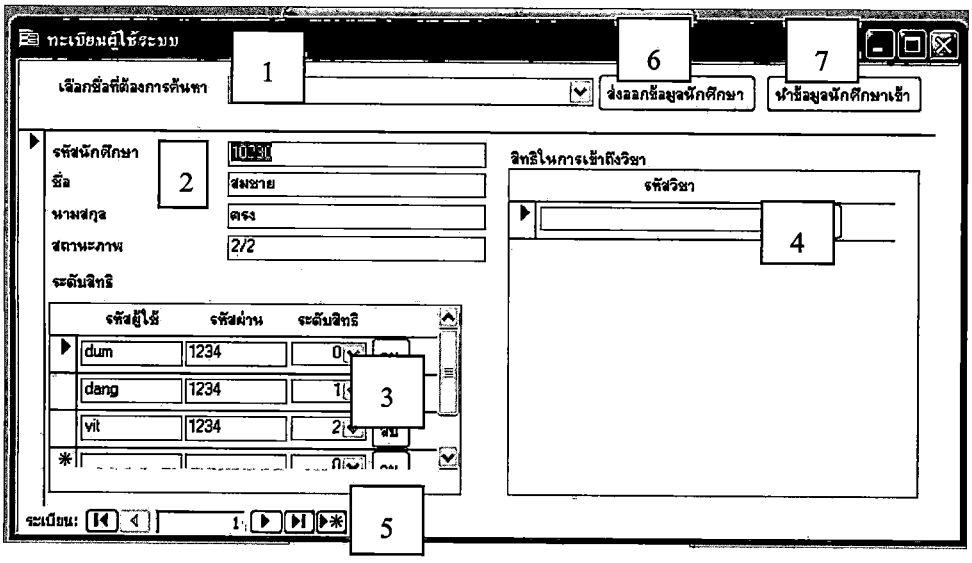
ซึ่งท่านจะมีสิทธิในการจัดการระบบผู้ใช้ จัดการระบบทะเบียนวิชา สามารถจัดการสรุปคะแนนของการสอบ และ วิเคราะห์ข้อมูลการสอบ online

การจัดการทะเบียนผู้ใช้ระบบ

1. คลิก ปุ่มระบบทะเบียนผู้มีสิทธิการใช้



จากนั้นท่านจะเข้าสู่ระบบทะเบียนผู้ใช้ดังภาพ



คำอธิบายการใช้ระบบทะเบียน

1. ระบบค้นหาสามารถค้นหาชื่อและนามสกุลผู้ที่สามารถลงทะเบียนเข้าสู่ระบบได้ โดยการ คลิกที่ ลูกศร และเลือก ชื่อ-นามสกุลที่ต้องการ

2. เป็นช่องใช้ในการกรอกข้อมูลบุคคล โดยข้อมูลที่สำคัญคือ รหัสนักศึกษา ในที่นี้จะเป็นรหัสใดก็ได้แต่จะต้องไม่ซ้ำกัน เนื่องจากเป็นข้อมูลหลักในการชี้ข้อมูลอื่นๆหากมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังจะเกิดการผิดพลาดได้ และไม่สามารถลบได้ หากไม่ต้องการให้เข้ามาใช้ระบบอีกให้แก้ไขในส่วนที่ 3

3. ส่วนที่มีการกำหนด ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน ซึ่งจะไม่ยอมให้มีการซ้ำกัน และสามารถกำหนดสิทธิในการใช้ได้ 3 แบบ คือ ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ นักศึกษา โดยสามารถกำหนดให้ 1 คน สามารถมีสิทธิกี่สิทธิก็ได้ โดยเพิ่ม ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน และกำหนดสิทธิในแต่ละ รหัสผู้ใช้

อนึ่ง หากผู้ดูแลระบบไม่ต้องการให้ผู้ใดเข้าใช้ระบบในสิทธิใด ก็ให้ลบข้อมูลสิทธินั้นออกโดยการคลิกที่ปุ่มลบที่ตรงกับข้อมูลนั้น

*** ควรจะมีผู้ดูแลระบบเพียง 1 คน และห้ามลบสิทธิผู้ดูแลระบบออกจนหมด เพราะท่านจะไม่สามารถเข้าถึงในสิทธิผู้ดูแลอีก***

4. สิทธิในการเข้าถึงวิชาสอบ จะมีผลเฉพาะผู้ใช้ที่มีสิทธินักศึกษา สำหรับผู้มีสิทธิอื่นจะไม่มีผลในการเข้าถึงวิชาเพื่อการสอบ

5. ตัวเลือกทะเบียน จะประกอบด้วยปุ่มเรียงจาก ซ้ายไปขวา ดังนี้

   5.1 ไปที่ข้อมูลแรก

   5.2 ไปข้อมูลก่อนหน้านี้

   5.3 ช่องแสดงลำดับข้อมูล ท่านสามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการไปได้โดยการพิมพ์ตัวเลขแล้วกด enter เพื่อไปสู่ข้อมูลนั้นได้

   5.4 ไปข้อมูลถัดไป

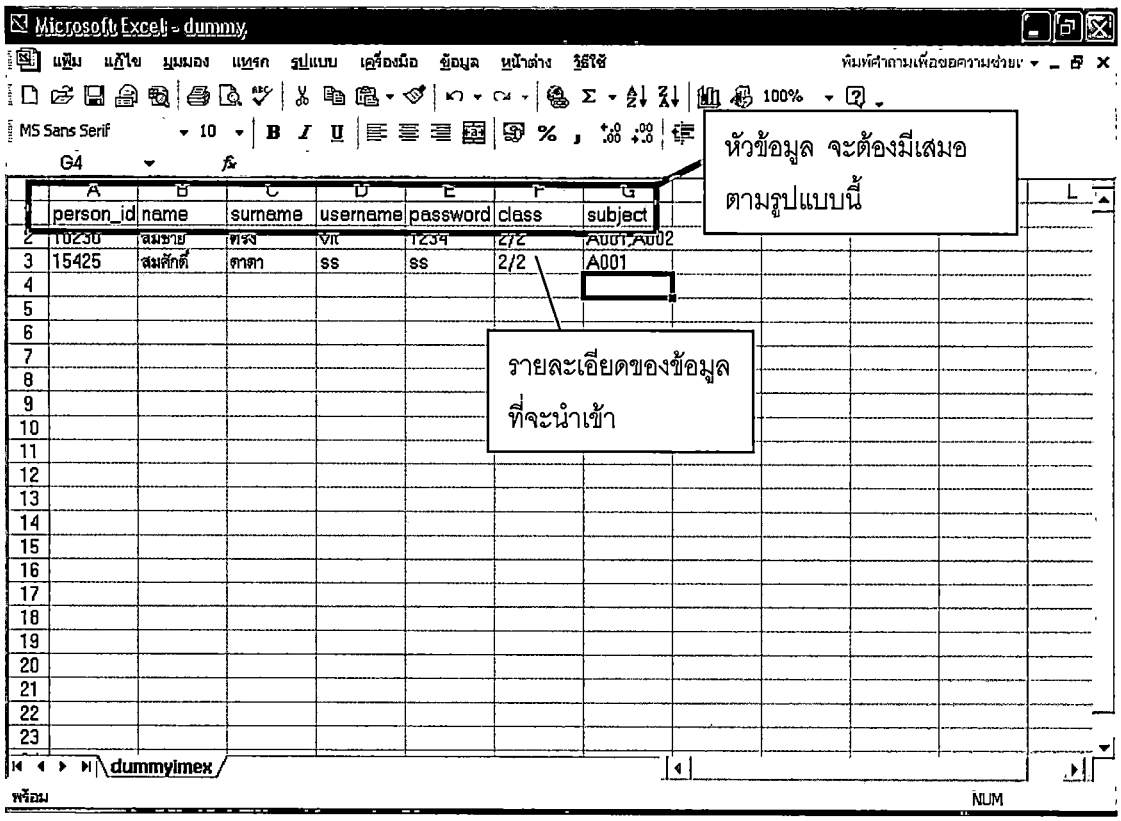
   5.5 ไปข้อมูลสุดท้าย

   5.6 เพิ่มข้อมูล

   5.7 แสดงข้อมูลทั้งหมดของทะเบียน

6 ส่งข้อมูลนักศึกษาที่มีอยู่ในระบบทะเบียนทั้งหมด ออกในรูปแบบแฟ้ม Excel

7 รับข้อมูลนักศึกษาเข้าเพื่อเพิ่ม หรือ แก้ไขในรายละเอียด โดยมีรูปแบบดังนี้



7.1 Person_id คือรหัสนักศึกษา ที่ใช้อ้างอิงเสมอ หากไม่มีข้อมูล จะถูกข้ามไปส่วนข้อมูลส่วนอื่น หากมีรหัสที่มีอยู่แล้วจะทำการแก้ไขในส่วนรายละเอียด และหากไม่มีรหัสเดิมอยู่จะทำการเพิ่มข้อมูลเข้า โดยจะต้องมีรายละเอียดส่วนอื่นครบ ยกเว้นข้อมูลส่วน subject

7.2 Name คือ ชื่อของนักศึกษา หากมีข้อมูลระบบจะแก้ไขข้อมูลเดิมโดย อ้างอิงจาก person_id หาก ไม่มีข้อมูลจะถูกข้ามไปส่วนข้อมูลส่วนอื่น

7.3 Surname คือ นามสกุลของนักศึกษา หากมีข้อมูลระบบจะแก้ไขข้อมูลเดิมโดยอ้างอิงจาก person_id หาก ไม่มีข้อมูลจะถูกข้ามไปส่วนข้อมูลส่วนอื่น

7.4 Username คือ ชื่อที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบของนักศึกษา หากมีข้อมูลระบบจะแก้ไขข้อมูลเดิมโดย อ้างอิงจาก person_id หากไม่มีข้อมูล จะถูกข้ามไปส่วนข้อมูลส่วนอื่น ข้อมูลส่วนนี้หากร่วมกับ password จะต้องไม่ซ้ำกับของเดิมที่มีอยู่ในระบบ หากซ้ำจะแจ้งให้ทราบ และข้ามไปสู่ข้อมูลส่วนอื่น

7.5 Password คือ รหัสผ่านที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบของนักศึกษา หากมีข้อมูลระบบจะแก้ไขข้อมูลเดิมโดย อ้างอิงจาก person_id หาก ไม่มีข้อมูลจะถูกข้ามไป

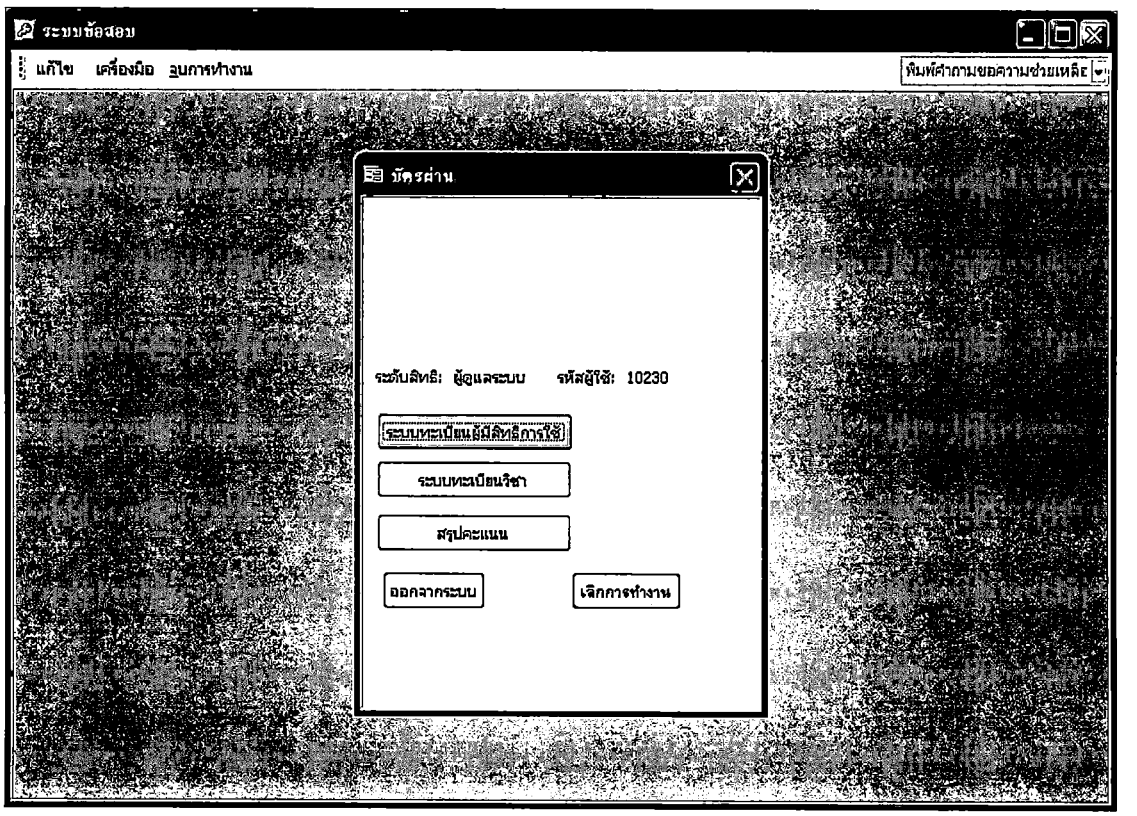
ส่วนข้อมูลส่วนอื่น ข้อมูลส่วนนี้หากร่วมกับ username จะต้องไม่ซ้ำกับของเดิมที่มีอยู่ในระบบ หาก ซ้ำจะแจ้งให้ทราบและข้ามไปสู่ข้อมูลส่วนอื่น

7.6 Class คือ ชั้นเรียน หรือ สถานะ ของนักศึกษา หากมีข้อมูล ระบบจะแก้ไขข้อมูลเดิมโดย อ้างอิงจาก person_id หากไม่มีข้อมูลจะถูกข้ามไปส่วนข้อมูลส่วนอื่น

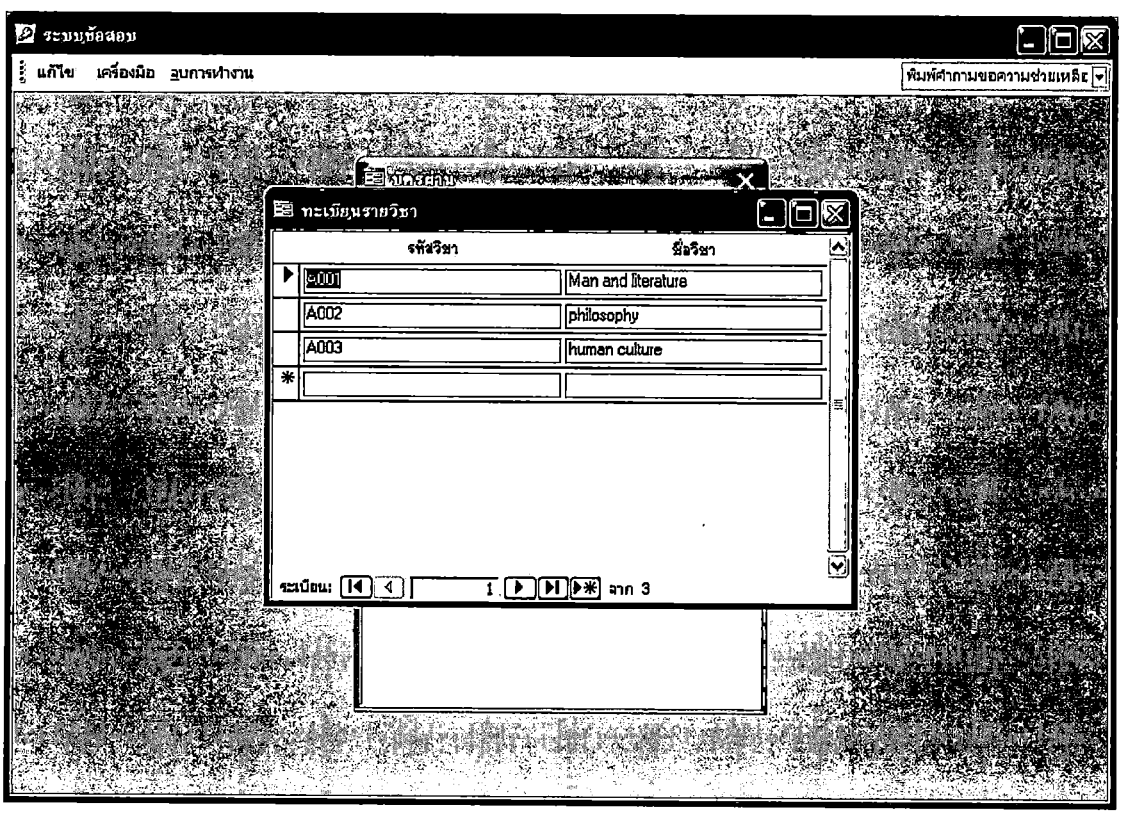
7.7 Subject คือ รหัสวิชาที่ได้ลงทะเบียนไว้ของนักศึกษา โดยข้อมูลจะเป็นรหัสวิชา หากมีหลายวิชาต้องลงให้ครบในครั้งเดียวโดยใช้เครื่องหมาย "," คั่นแต่ละรหัสวิชา หากมีข้อมูล ระบบจะแก้ไขข้อมูลเดิม โดยทำการลบข้อมูลเดิมออกทั้งหมดก่อนจากนั้นจะทำการเพิ่มข้อมูลใหม่เข้าไปโดยการอ่านรหัสตั้งแต่ตัวแรกจนถึงเครื่องหมาย "," ที่ใช้คั่น แล้วอ่านผลว่ามีรหัสวิชานี้อยู่ในระบบหรือไม่ หากมีจะลงทะเบียนให้ หากไม่มีจะแจ้งให้ทราบแล้วไม่บันทึก จากนั้นจะดำเนินการอ่านรหัสวิชาที่เหลือต่อไป หากไม่มีข้อมูลจะถูกข้ามไป

การจัดการทะเบียนวิชา

คลิกที่ปุ่ม ระบบทะเบียนวิชา



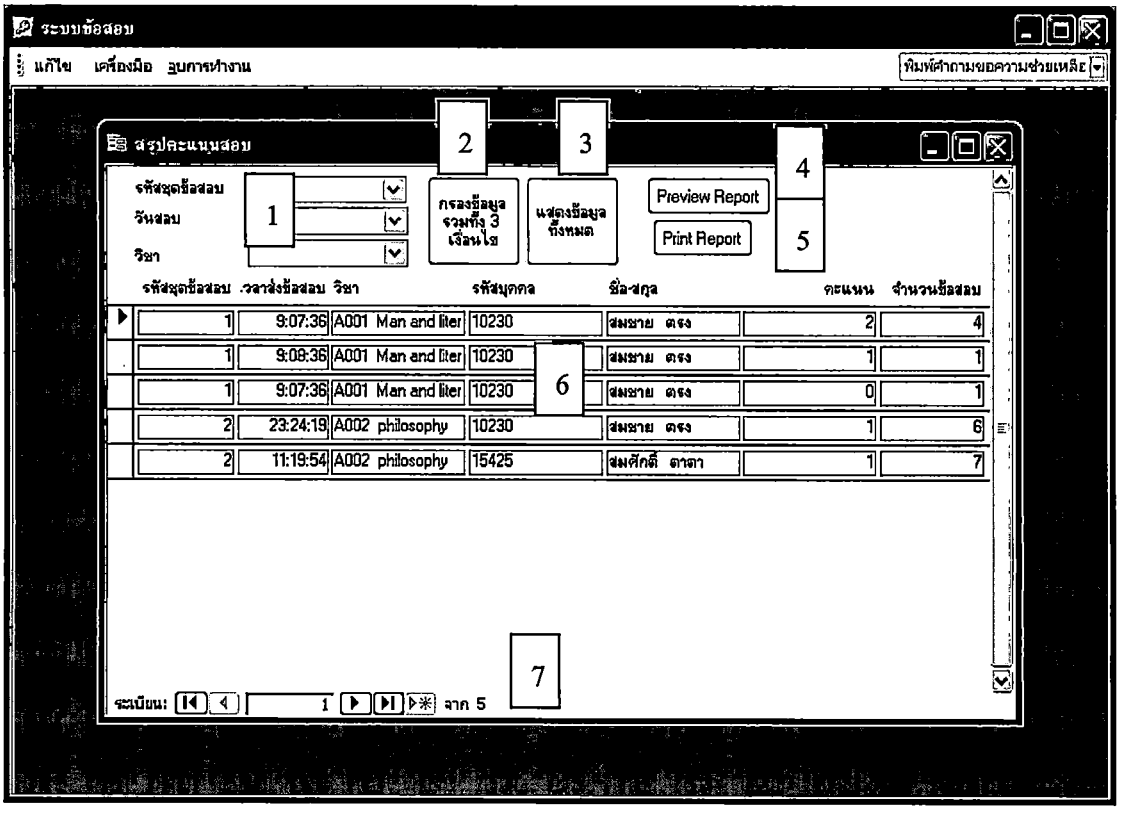
ท่านจะเข้าสู่ทะเบียนวิชาดังภาพ



ท่านสามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลได้ และไม่ควรลบวิชาที่เคยมีการสอบหรือใช้งานแล้ว เพราะอาจจะเกิดความผิดพลาดในการแสดงผลได้ นอกจากนี้รหัสวิชาของแต่ละวิชาไม่ควรซ้ำกัน

สรุปคะแนน

คลิกที่ปุ่ม สรุปคะแนน เข้าสู่หน้าต่างของสรุปคะแนน ที่เป็นข้อมูลจากการสอบ online



1. เมื่อ คลิกเลือกรายการใน combo box ก็จะทำการกรองข้อมูลตามหัวข้อดังกล่าว อันได้แก่ การกรองตามรหัสชุดข้อสอบ วันที่สอบ และวิชา
2. เป็นการกรองโดยนำข้อมูลที่เลือกใน combo box ทั้ง 3 อันมารวมกันเพื่อกรองข้อมูลทั้งหมด
3. เป็นการแสดงข้อมูลทั้งหมดที่มีการเก็บโดยการสอบโดยระบบ online
4. เป็นการแสดงผลที่จะออกทางเครื่องพิมพ์
5. พิมพ์ผลออกทางเครื่องพิมพ์ หรือในกรณีเครื่องพิมพ์ไม่พร้อมจะมีการจัดเก็บเป็นแฟ้มเก็บไว้
6. ส่วนการแสดงผลทางจอภาพของผลการสอบ โดยมีการจัดเรียงลำดับ จากชุดข้อสอบ วันที่ และวิชาที่สอบ
7. ตัวเลือกทะเบียน จะประกอบด้วยปุ่มเรียงจาก ซ้ายไปขวา ดังนี้

8. ไปที่ข้อมูลแรก

9. ไปข้อมูลก่อนหน้านี้

10. ช่องแสดงลำดับข้อมูล ท่านสามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการไปได้โดยการพิมพ์ตัวเลขแล้วกด enter เพื่อไปสู่ข้อมูลนั้นได้

11. ไปข้อมูลถัดไป

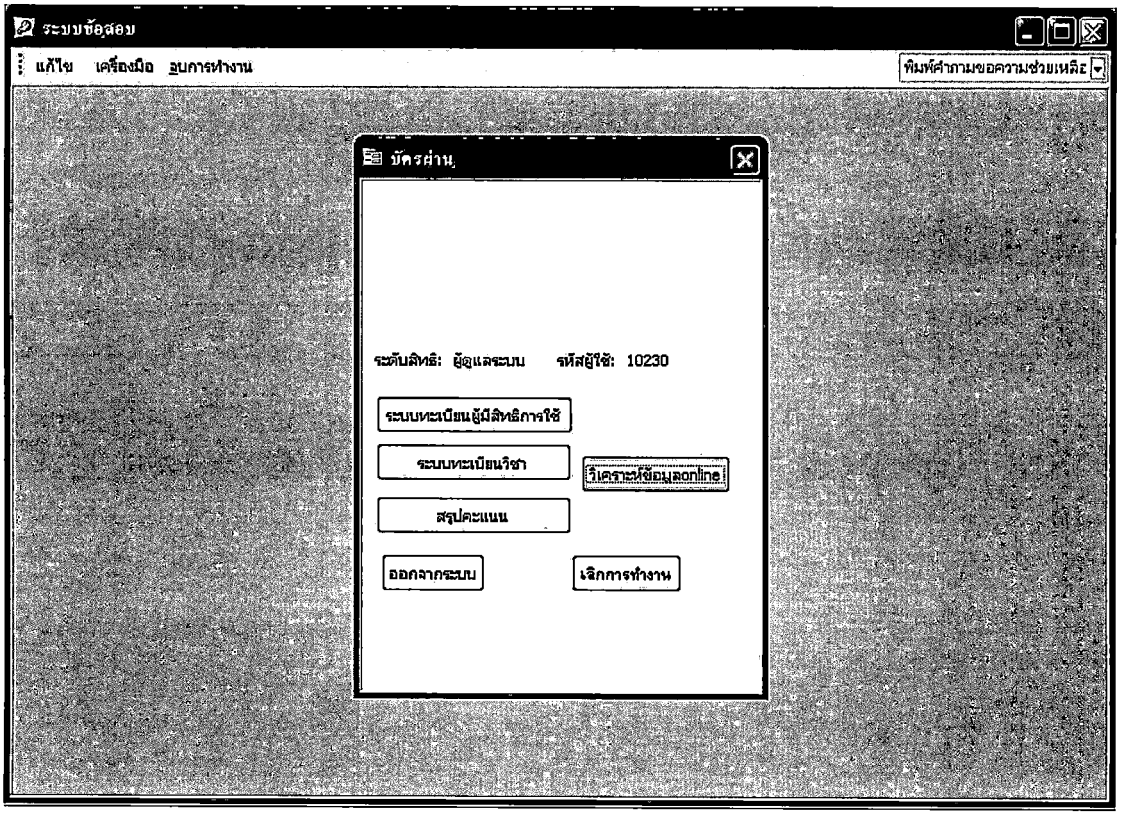
12. ไปข้อมูลสุดท้าย

13. เพิ่มข้อมูล

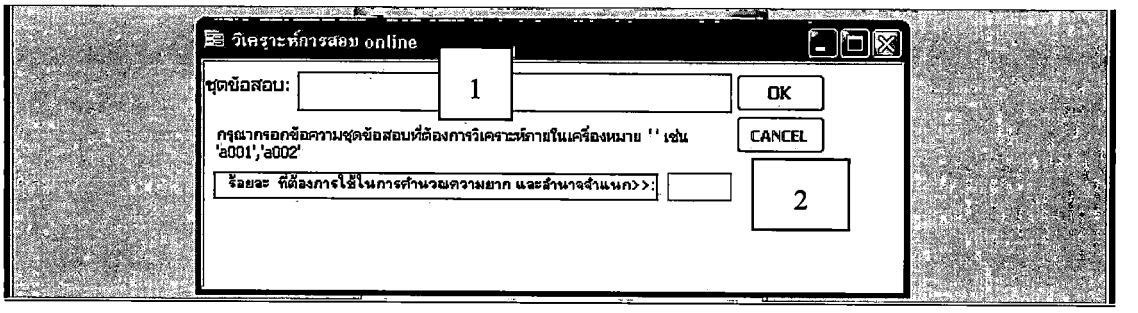
14. แสดงข้อมูลทั้งหมดของทะเบียน

การวิเคราะห์ข้อมูลการสอบแบบ online

คลิกที่ปุ่ม วิเคราะห์ข้อมูล online



เข้าสู่หน้าต่างของวิเคราะห์ข้อมูลข้อสอบ online



1. ช่องข้อมูลชุดข้อสอบที่ต้องการวิเคราะห์ โดยจะต้อง กรอก รหัสชุดข้อสอบ ที่อยู่ภายในเครื่องหมาย '.....' และหากการสอบในครั้งนั้นใช้ข้อสอบมากกว่า 1 ชุด แต่มีเนื้อหาเหมือนกันเพียงแต่สลับข้อและต้องการวิเคราะห์รวมกันเพื่อให้ได้ภาพรวมของการสอบทั้งหมด ให้คั่นแต่ละรหัส ด้วยเครื่องหมาย ","

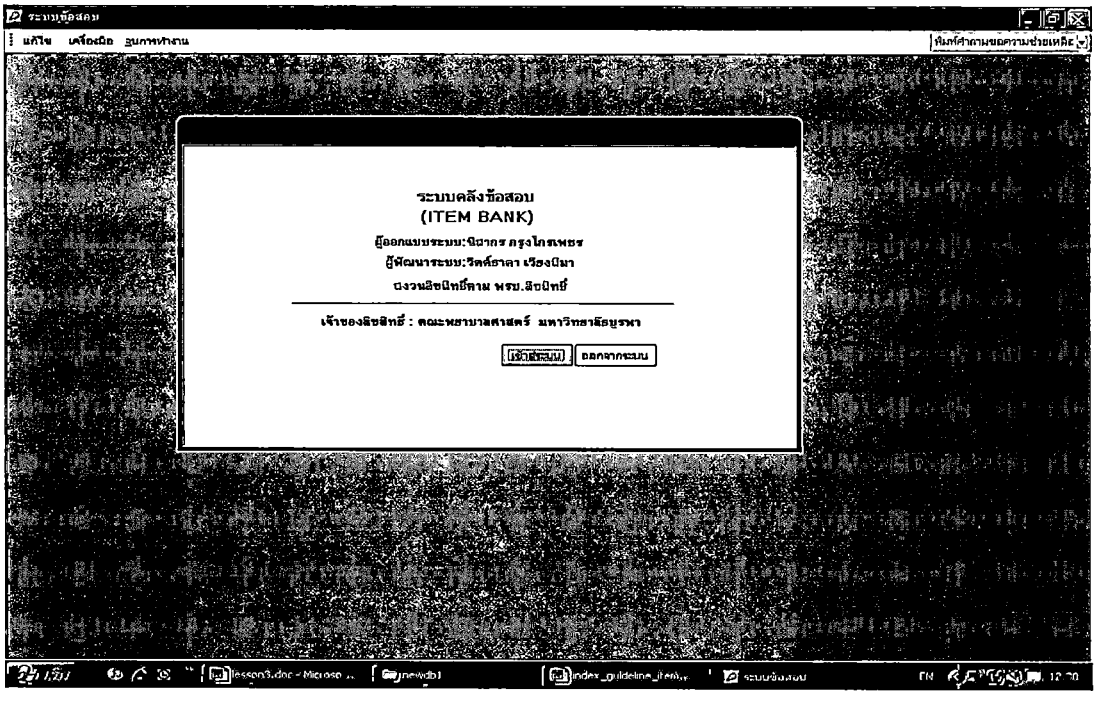
2. ร้อยละของข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ความยาก และ อำนาจจำแนก หากไม่กรอกจะใช้ค่า ร้อยละ 50

เมื่อ กด OK ระบบจะทำการวิเคราะห์ และ แสดงปุ่ม เพิ่มอีก 5 ปุ่ม เพื่อใช้ในการแสดงรายงานการวิเคราะห์ใน 5 แบบ ซึ่งสามารถพิมพ์ผลรายงานออกทางเครื่องพิมพ์ได้

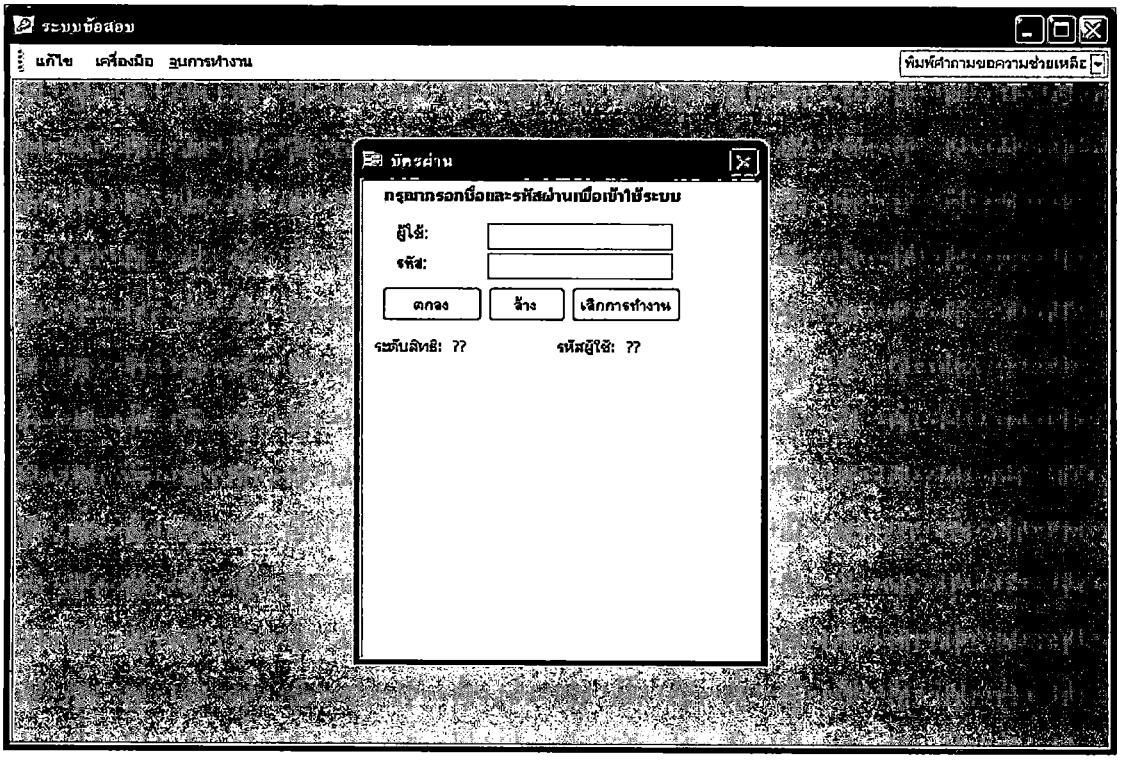
คู่มือการใช้งานสำหรับอาจารย์

ขั้นตอนการเข้าสู่การระบบเพื่อใช้สิทธิอาจารย์

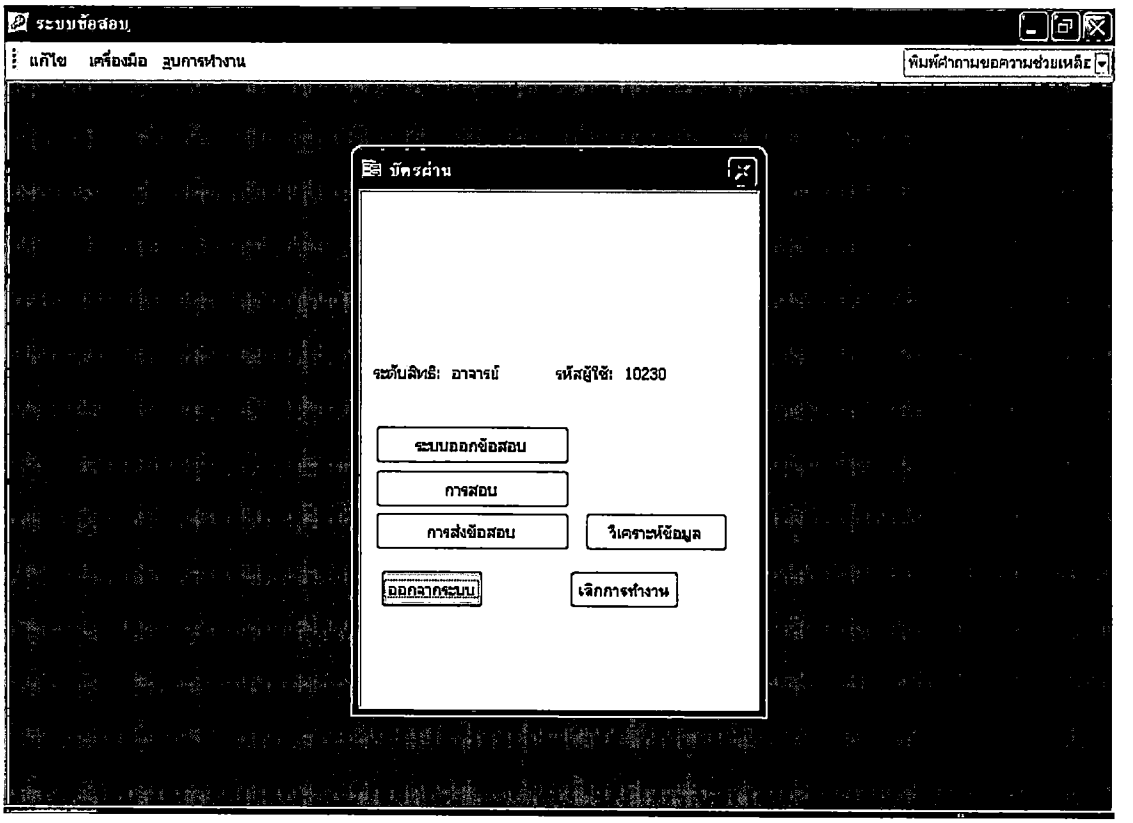
1. เปิดโปรแกรมโดยการคลิกสองครั้งที่ แฟ้ม db1.mdb เพื่อเข้าสู่หน้าแรกดังภาพ



2. คลิกเข้าสู่ระบบ จะได้ดังภาพ

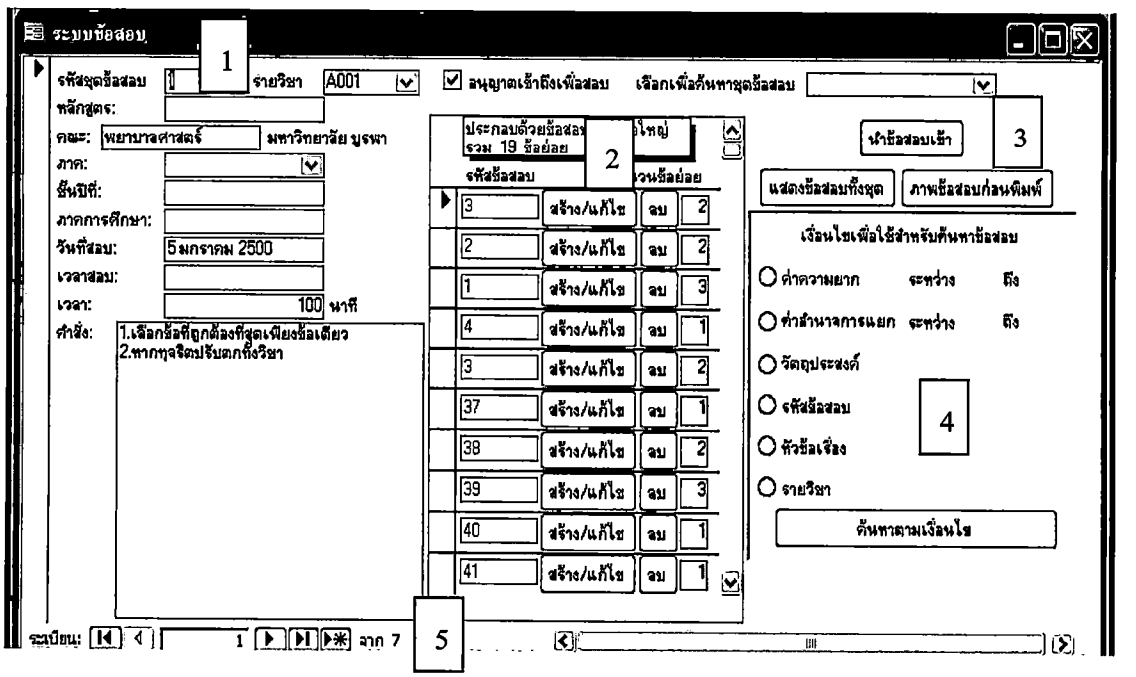


3. กรอกชื่อผู้ใช้ ที่ต้องการเข้าสู่ระบบในสิทธิของอาจารย์ และ รหัสผ่าน คลิก ตกลง หน้าจอก็จะเป็นดังนี้



ระบบการออกข้อสอบ

คลิก ระบบออกข้อสอบ เพื่อเข้าสู่หน้าต่างระบบออกข้อสอบ



1. ส่วนของข้อมูลชุดข้อสอบ ประกอบด้วย
    - **รหัสชุดข้อสอบ** รหัสชุดข้อสอบจะต้องไม่ซ้ำกันสามารถประกอบด้วย ตัวเลข ตัวอักษร และ สัญลักษณ์ และใช้อ้างอิงเชื่อมโยงส่วนข้อมูลประกอบอื่น และใช้อ้างอิงสำหรับนักศึกษาในการเข้าสอบ
    - **รายวิชา** เลือกรายการใน combo box
    - **หลักสูตร** ระบุชื่อหลักสูตร
    - **คณะ** มีค่าปริยาย เป็นพยาบาล สามารถแก้ไขได้ตามต้องการ
    - **ภาค** ระบุภาคปกติ หรือ ภาคพิเศษ
    - **ชั้นปีที่** ระบุชั้นปีของนักศึกษาที่เข้าสอบ
    - **ภาคการศึกษา** ระบุภาคการศึกษาและปีการศึกษา
    - **วันที่สอบ** ระบุวัน เดือน ปีที่จัดสอบ
    - **เวลาที่สอบ** ระบุเวลาสอบตั้งแต่ 00.00-00.00 น.
    - **เวลา** ระบุจำนวน นาทีที่ให้เพื่อการสอบ
    - **อนุญาตเข้าถึงเพื่อสอบ** คลิกถูกเพื่ออนุญาตให้ข้อสอบสามารถนำไปใช้การสอบได้ หากไม่คลิกถูกจะไม่สามารถนำมาใช้สอบได้ และ ควรคลิกถูกออกเพื่อยกเลิกเมื่อยังไม่สอบหรือใช้สอบเสร็จแล้ว เพื่อป้องการเข้าถึงการสอบเมื่อไม่ใช่เวลาสอบ
    - **คำสั่ง** เป็นคำสั่งที่จะแสดงออกเมื่อพิมพ์ข้อสอบออกทางเครื่องพิมพ์ สามารถเพิ่มและลบได้ มีค่าปริยายในกรณีออกข้อสอบใหม่ การขึ้นบรรทัดใหม่ให้เคาะ enter

2. ส่วนที่แสดงข้อสอบ ประกอบด้วย
    - **รหัสข้อสอบ** เป็นรหัสข้อสอบที่ใช้ประกอบเป็นชุดข้อสอบเมื่อคลิกเมาส์ 2 ครั้ง จะแสดงรายละเอียดที่เป็นข้อมูลเฉพาะอักษร โดย notepad
    - **สร้าง/แก้ไข** เป็นปุ่มที่ใช้เข้าสู่ข้อสอบตามรหัสข้อสอบ ในกรณีที่ยังไม่มีรหัสข้อสอบก็จะเข้าสู่ข้อสอบเพื่อออกข้อใหม่
    - **ลบ** เป็นปุ่มที่ใช้ในการลบข้อสอบที่เป็นสมาชิกของชุดข้อสอบออก แต่ไม่ได้ลบข้อสอบตัวจริงออก ท่านยังสามารถนำข้อสอบกลับมาใช้ได้อีกเมื่อกรอกรหัสข้อสอบเดิม ลงในช่องรหัสข้อสอบ(ระบบออกแบบให้สามารถนำข้อสอบเก่ามาออกเป็นชุดข้อสอบใหม่ได้จึงไม่มีการลบออก)

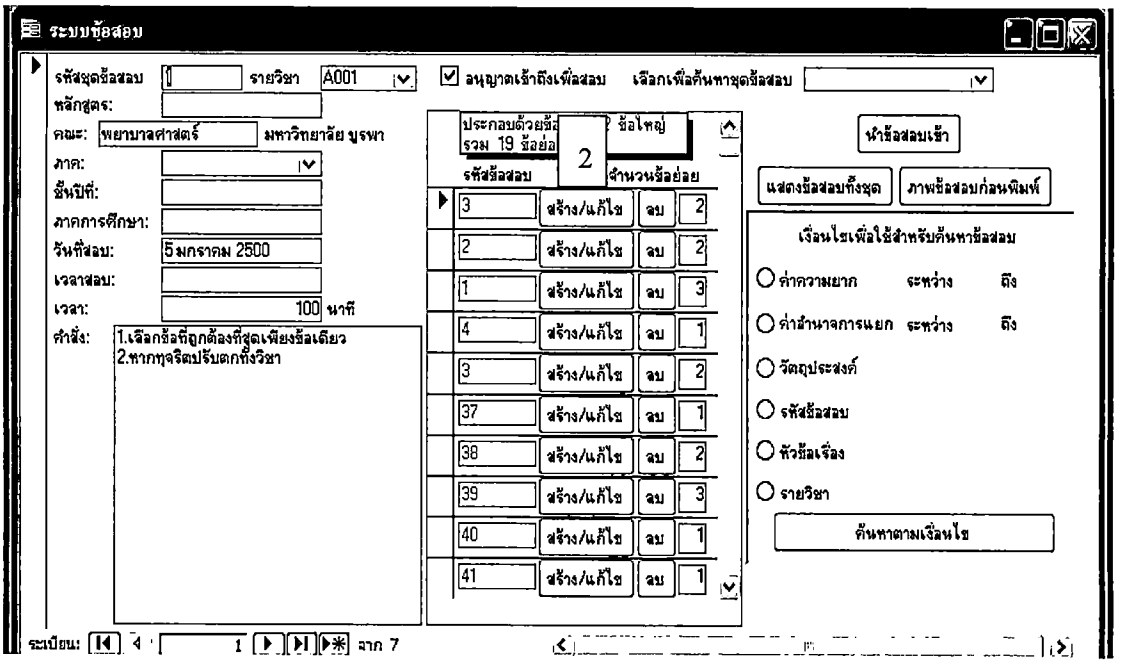
- **จำนวนข้อสอบย่อย** เป็นตัวเลขแสดงจำนวนข้อสอบย่อยที่แสดงอยู่ข้อสอบรหัสนั้น

3. ปุ่มพิเศษ ประกอบด้วย
   - **ปุ่มแสดงข้อสอบทั้งหมด** เป็นปุ่มที่แสดงข้อสอบทั้งชุดที่ เฉพาะส่วนที่เป็นอักษรโดยอาศัยการแสดงผลโดยโปรแกรม notepad ซึ่งสามารแก้ไข และ บันทึก หรือพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์
   - **ปุ่มภาพข้อสอบก่อนพิมพ์** ภาพข้อสอบก่อนพิมพ์
   - **ปุ่มนำเข้าข้อสอบ** เมื่อท่านมีข้อสอบที่มีการจัดพิมพ์ในรูปแบบที่เหมาะสมสามารถนำเข้าโดยจะต้องเป็น file ที่เป็น text file เท่านั้น โดยเมื่อท่านคลิกที่ปุ่ม เครื่องจะให้ท่านใส่ ชื่อ และตำแหน่งของ file ที่ต้องการนำเข้า หลังจากนั้นเครื่องจะดำเนินการนำเข้าในชุดข้อสอบนั้นๆ
   - **ปุ่มเลือกไปที่ชุดข้อสอบที่ต้องการ** ท่านสามารถเลือกชุดข้อสอบที่ต้องการได้โดยการเลือกชุดที่ต้องการใน combo box

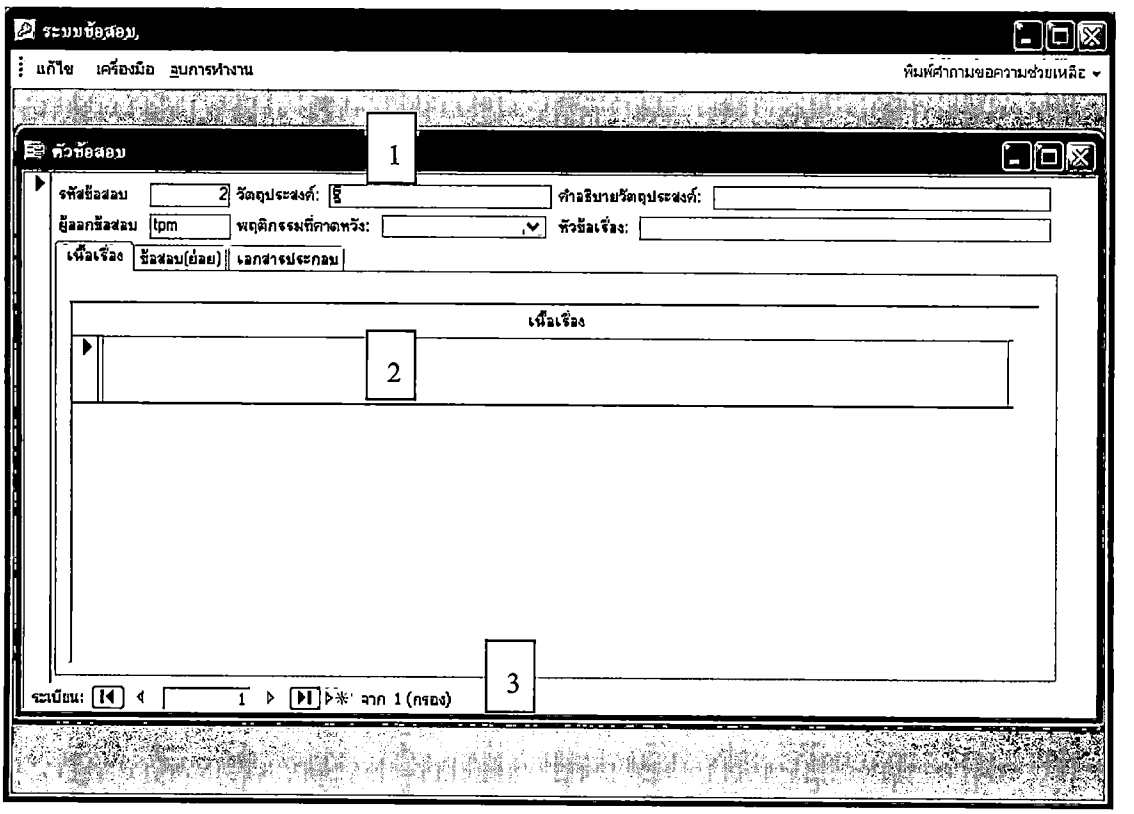
4. ปุ่มที่ใช้ในการค้นหาตามเงื่อนไข ท่านสามารถ เลือกเงื่อนไขที่ต้องการค้นหา โดยผลการค้นจะแสดงโดยอาศัยโปรแกรม notepad โดยผลจะแสดง รหัสข้อสอบตามเงื่อนไข

5. ตัวเลือกทะเบียน จะประกอบด้วยปุ่มเรียงจากซ้ายไปขวา ดังนี้
   - ไปที่ข้อมูลแรก
   - ไปข้อมูลก่อนหน้านี้
   - ช่องแสดงลำดับข้อมูล ท่านสามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการไปได้โดยการพิมพ์ตัวเลขแล้วกด enter เพื่อไปสู่ข้อมูลนั้นได้
   - ไปข้อมูลถัดไป
   - ไปข้อมูลสุดท้าย
   - เพิ่มข้อมูล
   - แสดงข้อมูลทั้งหมดของทะเบียน

การออกข้อสอบใหม่(หรือแก้ไข)



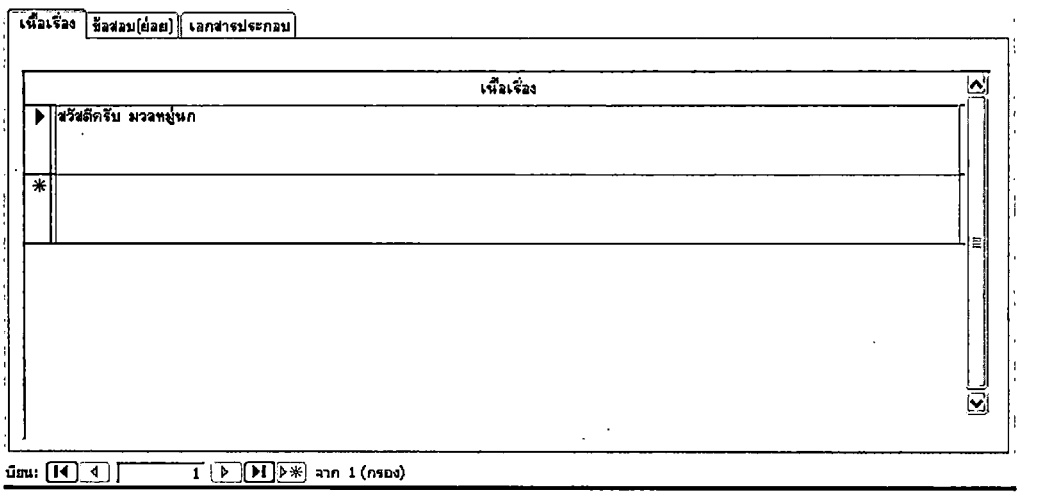
1. คลิกปุ่มแก้ไข ในส่วนที่ 2 ที่มีรหัสข้อสอบเป็น 0 หรือไม่มี ระบบจะแสดงหน้าต่างข้อสอบดังนี้



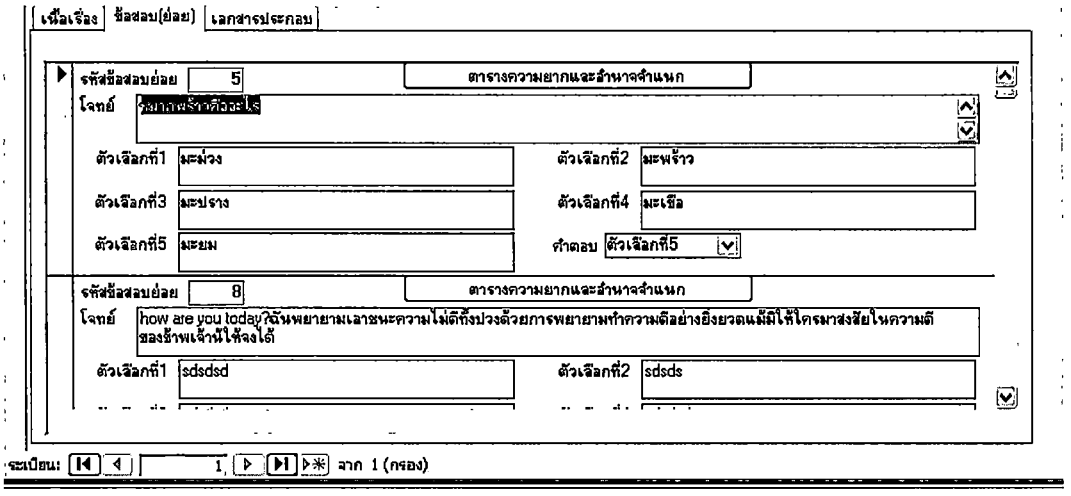
โดยมีส่วนประกอบดังนี้

1. ส่วนข้อมูลหัวข้อสอบประกอบด้วย
   - **รหัสข้อสอบ** เป็นรหัสข้อสอบ ใช้อ้างอิงสำหรับกรอกในช่องรหัสข้อสอบในหน้าต่างชุดข้อสอบ เป็นข้อมูลตัวเลขที่ระบบสร้างขึ้นอัตโนมัติ หลังจากท่านได้ทำการกรอกข้อมูลอื่นแล้ว
   - **ผู้ออกข้อสอบ** ระบุข้อมูลชื่อผู้ออกข้อสอบ
   - **จุดประสงค์**
   - **คำอธิบายจุดประสงค์**
   - **พฤติกรรมที่คาดหวัง** เป็น combo box ให้เลือกตามรายการ
   - **หัวข้อเรื่อง**
2. ส่วนรายละเอียดข้อสอบประกอบ ด้วย tab ย่อย ท่านสามารเข้าสู่ส่วนต่างๆโดยการคลิกที่หัวข้อ tab

2.1 เนื้อเรื่อง เป็นการสร้างโจทย์ขนาดยาวย่อหน้าละ 255 ตัวอักษร

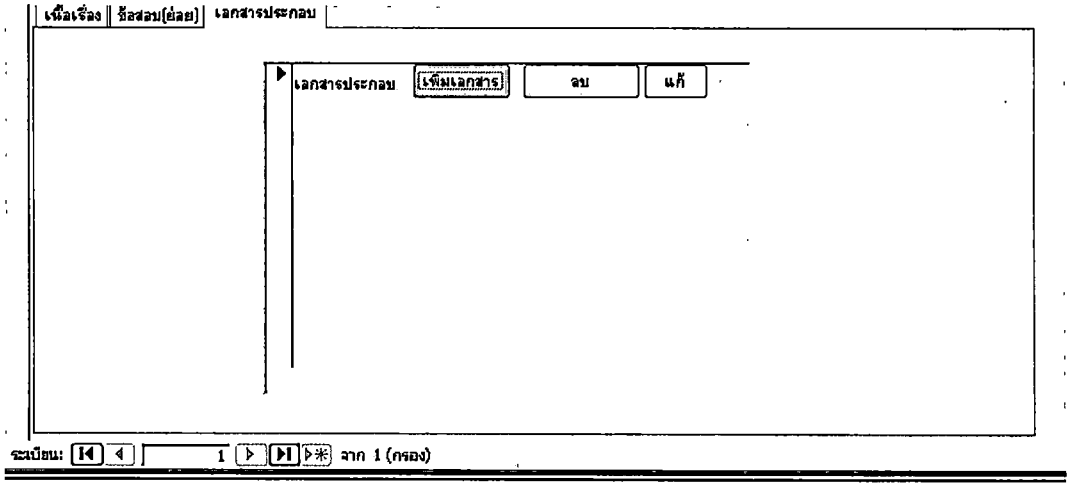


2.2 **ข้อสอบ(ย่อย)** ประกอบด้วย

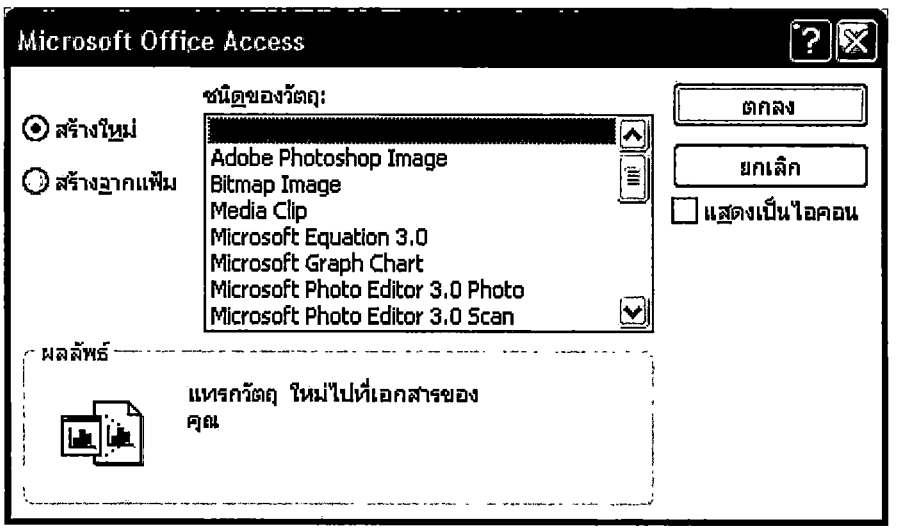


- **ช่องซ้ายบนสุด** เป็นรหัสข้อสอบย่อยระบบสร้างโดยอัตโนมัติ
- **ปุ่มตารางค่าความยาก และ อำนาจจำแนก** แสดงตารางรายละเอียดแสดงค่าความยากและอำนาจจำแนก ในการใช้สอบแต่ละครั้ง
- **โจทย์** เป็นโจทย์มีความยาวไม่เกิน 255 ตัวอักษร
- **ตัวเลือกที่** 1-5 เป็นตัวเลือก 5 ตัวเลือก ขนาดความยาวไม่เกิน 255 ตัวอักษร
- **คำตอบ**เป็นตัวเลือกที่เป็นคำตอบโดยการคลิกที่ combo box

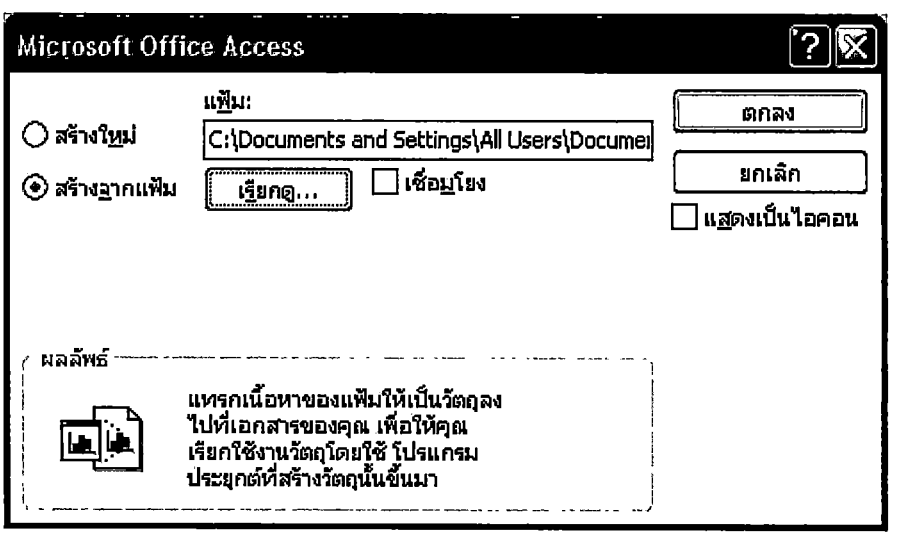
3. **เอกสารประกอบ** ประกอบด้วย



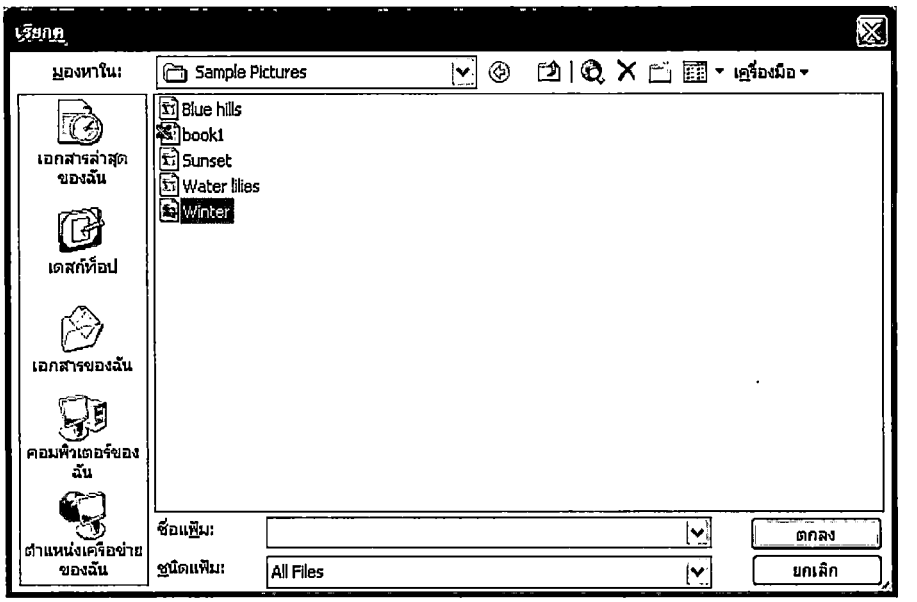
3.1 การเพิ่มเอกสาร ควรเป็นรูปภาพโดยการ คลิกที่ปุ่มเพิ่มเอกสาร



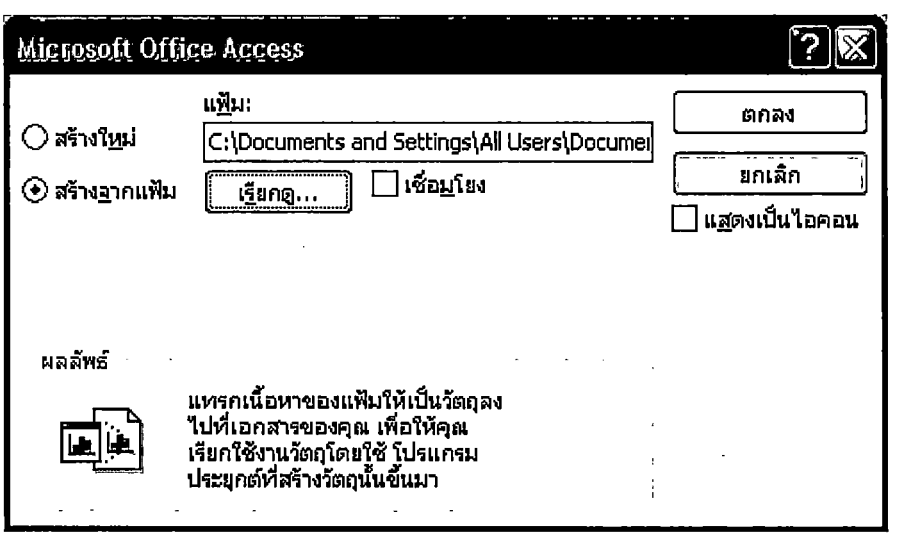
เลือก สร้างจากแฟ้ม



คลิกปุ่ม เรียกดู



หาเลือกแฟ้มที่ต้องการแล้วคลิกตกลง



คลิกตกลงอีกครั้ง

3.2 **ปุ่ม ลบ** คลิกเมื่อต้องการลบ

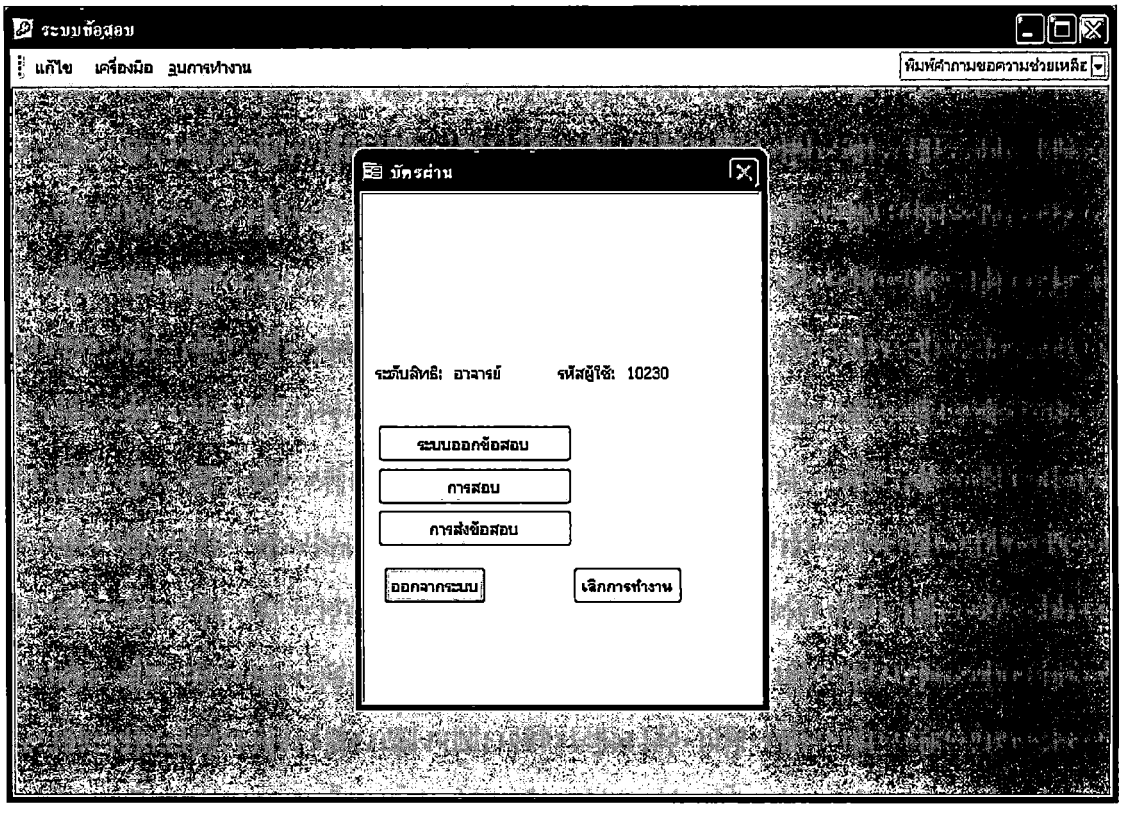
4. ตัวเลือกระเบียน จะประกอบด้วยปุ่มเรียงจากซ้ายไปขวา ดังนี้

- ไปที่ข้อมูลแรก
- ไปข้อมูลก่อนหน้านี้
- ช่องแสดงลำดับข้อมูล ท่านสามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการไปได้โดยการพิมพ์ตัวเลขแล้วกด enter เพื่อไปสู่ข้อมูลนั้นได้
- ไปข้อมูลถัดไป

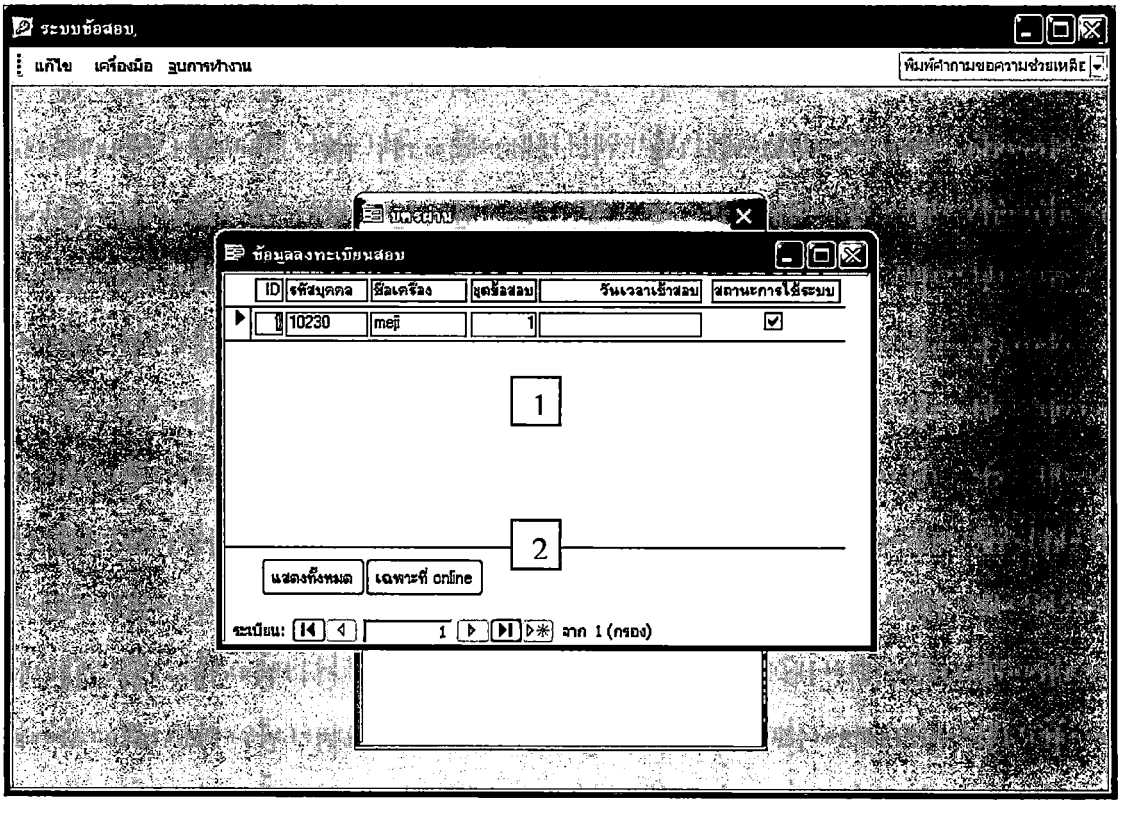
- ไปข้อมูลสุดท้าย
- เพิ่มข้อมูล
- แสดงข้อมูลทั้งหมดของทะเบียน

การตรวจสอบการลงทะเบียนสอบ

คลิก ปุ่มการสอบ



จะเข้าสู่หน้าต่าง การเฝ้าติดตามการลงทะเบียนสอบแบบ online



ส่วนของข้อมูล สามารถเรียงลำดับข้อมูลแต่ละชนิดได้โดยการ คลิกสองครั้ง หากคลิกซ้ำ จะมีการเรียงลำดับกลับกัน โดยสถานะการใช้ระบบ ที่มีเครื่องหมาย ✓ แสดงกำลังสอบอยู่

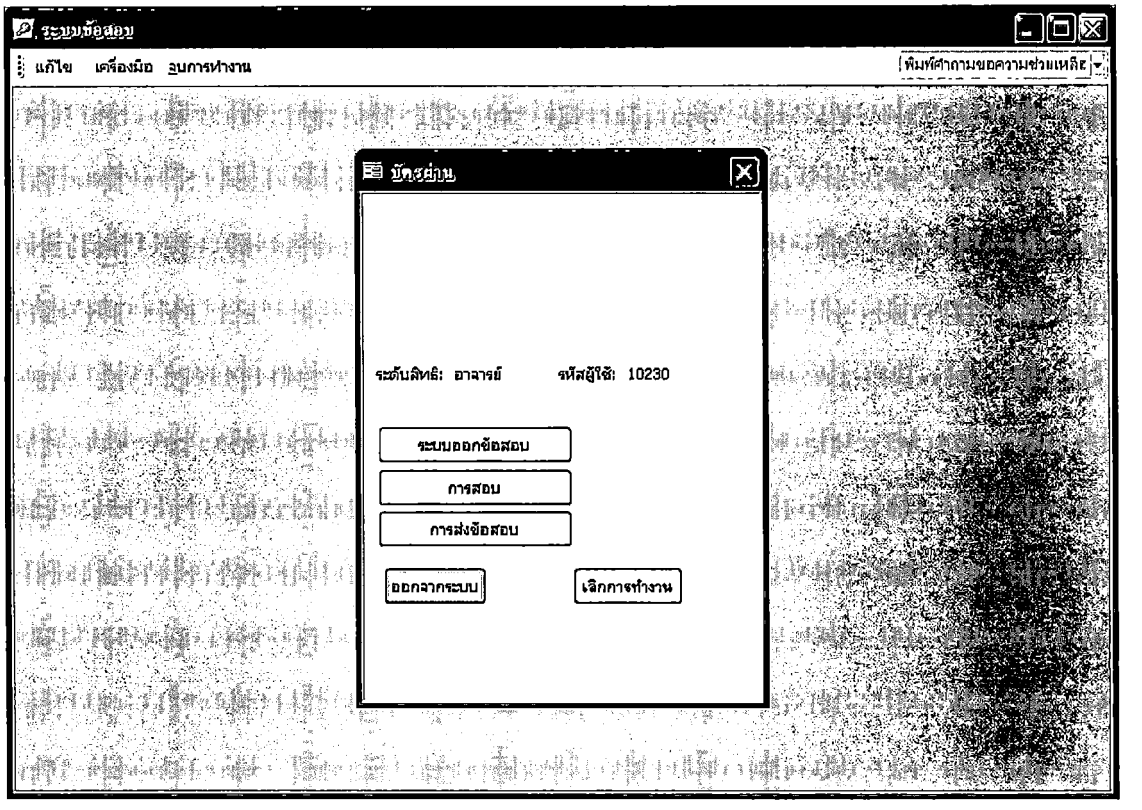
ปุ่มพิเศษประกอบด้วย

- ปุ่มที่แสดงทั้งหมด แสดงข้อมูลทั้งหมดที่เคยลงทะเบียนสอบ
- ปุ่มที่แสดงที่ online แสดงข้อมูลเฉพาะผู้ที่กำลังสอบอยู่

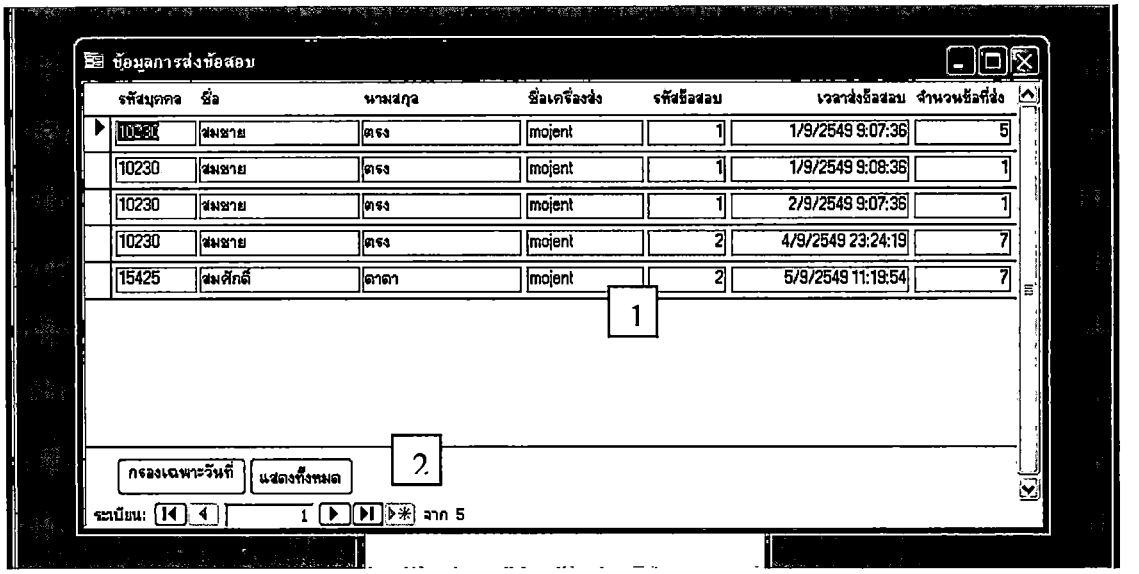
<u>หมายเหตุ</u> ข้อมูลที่แสดงจะเป็นแบบ static หากมีการเปลี่ยนแปลงหน้าจอแล้วจึงจะมีการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน

การแสดงผลการส่งข้อสอบ

คลิกปุ่มการส่งข้อสอบ



จะเข้าสู่หน้าต่าง การเฝ้าติดตามการส่งข้อสอบแบบ online



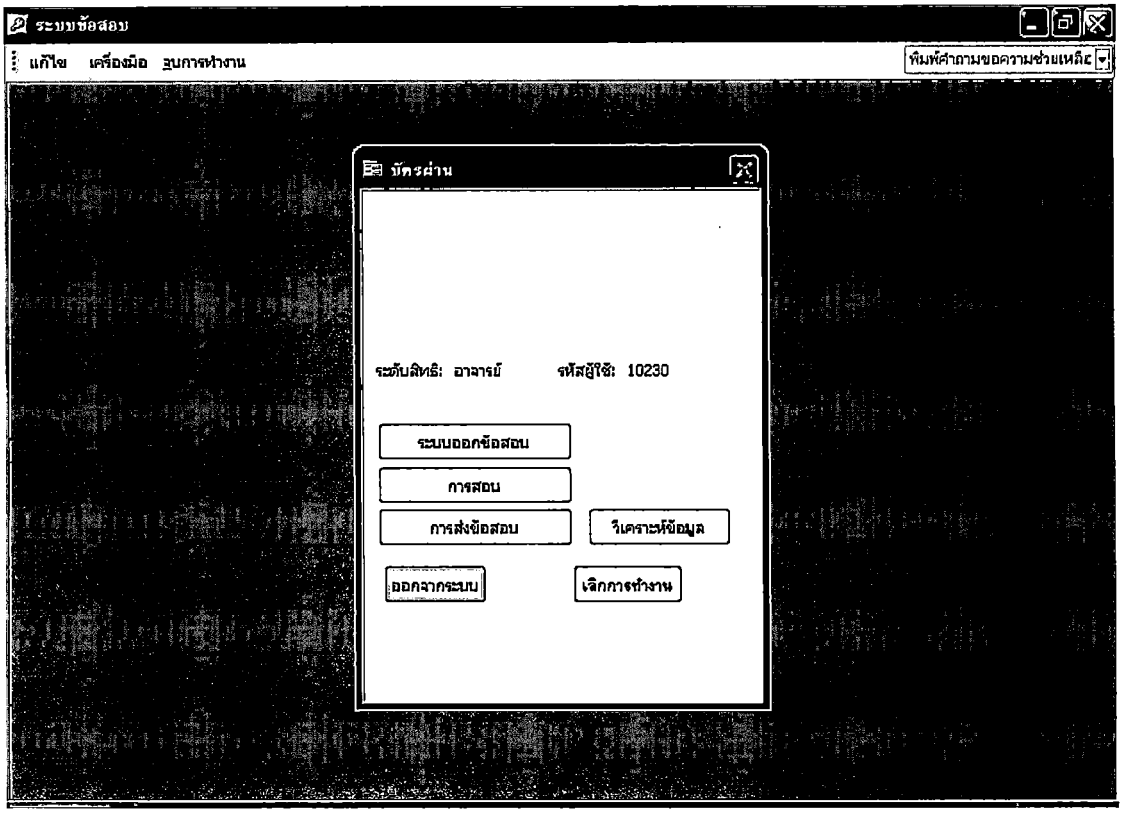
ประกอบด้วย

1. ส่วนที่แสดงข้อมูล เมื่อมีการคลิก 2 ครั้ง ที่ช่องข้อมูลใดๆ จะมีการจัดเรียงลำดับจากน้อยไปมากและจากมากไปน้อย ปกติจะแสดงครั้งแรกของวันปัจจุบัน
2. ปุ่มพิเศษจะประกอบด้วย
   - แสดงทั้งหมด จะแสดงข้อมูลการส่งข้อสอบ online ทั้งหมด
   - กรองเฉพาะวันที่ เมื่อคลิกที่ปุ่มจะปรากฏหน้าต่างให้กรอกข้อมูลวันที่ที่ต้องการดู ในรูปแบบ วัน/เดือน/ปี พ.ศ. เต็ม

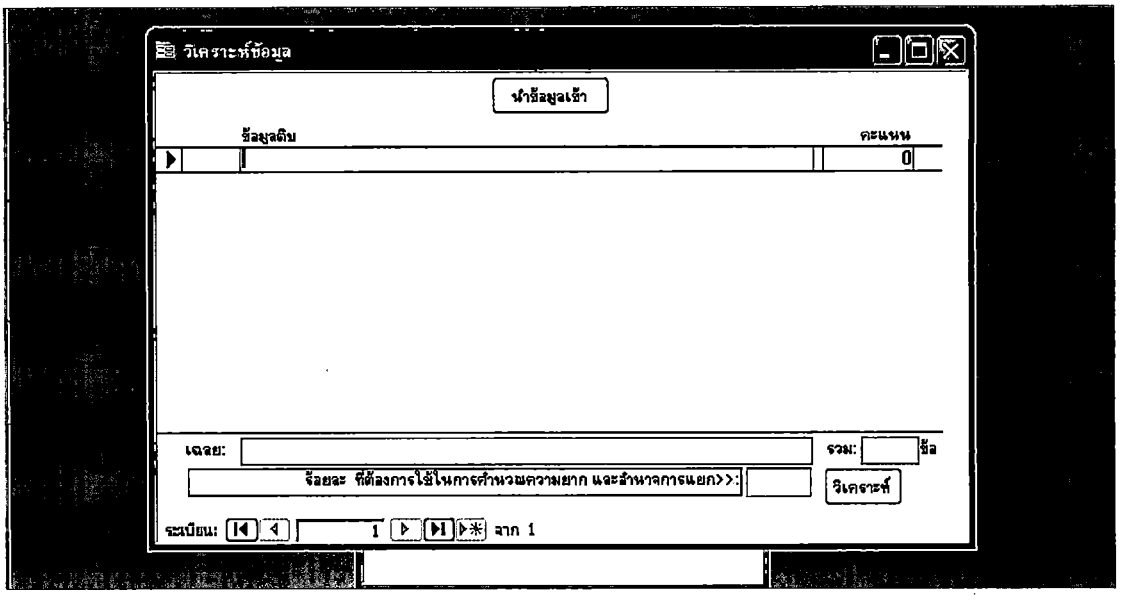
การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลกรณีนี้ ได้ออกแบบและพัฒนาให้โปรแกรมสามารถคำนวณจากผลการตรวจข้อสอบที่คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้ตรวจของสอบด้วยคอมพิวเตอร์แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SIREE ตามปกติ ซึ่งข้อมูลที่นำเข้าจะอยู่ในรูป text file สามารถนำเข้าได้และวิเคราะห์ได้เลยตามขั้นตอนดังนี้

1. คลิกปุ่ม วิเคราะห์ข้อมูล



2. เข้าสู่หน้าต่างการวิเคราะห์ข้อมูล



1. ท่านสามารถนำข้อมูลที่เป็น text file (สร้างโดยเครื่องตรวจข้อสอบ)เข้ามาวิเคราะห์ โดยการคลิกที่ปุ่มนำข้อมูลเข้าจากนั้นกรอก ชื่อและตำแหน่งของ file นั้น ข้อมูลจะถูกนำเข้าและแสดงในส่วนที่แสดงข้อมูล ซึ่งท่านควรตรวจสอบข้อมูลก่อนทำการวิเคราะห์ ท่านสามารถ ลบ และแก้ไข ได้ โดยไม่กระทบกับ file ต้นฉบับ

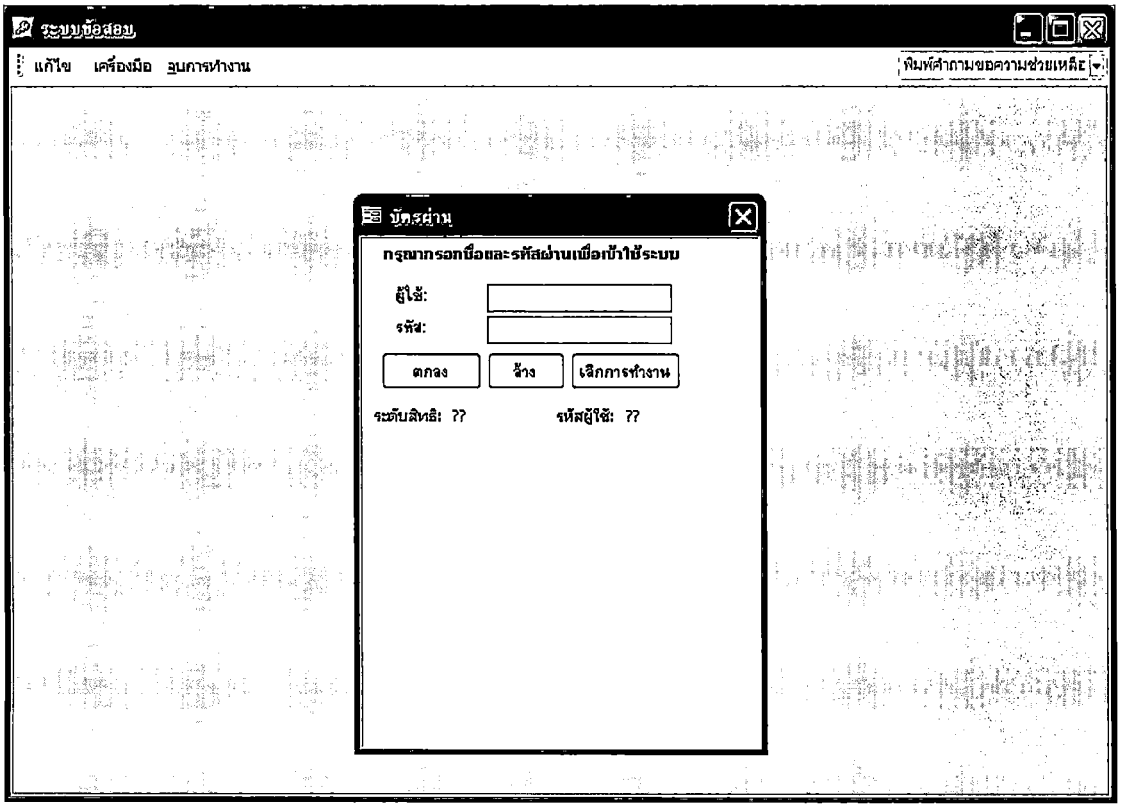
2. กรอกข้อมูลเฉลย เมื่อท่านกรอกเสร็จ ให้กด ปุ่ม Enter หรือ คลิก mouse ที่ส่วนใดเครื่องจะทำการนับข้อสอบตามจำนวนการเฉลย

3. ท่านกรอกจำนวน ร้อยละเพื่อใช้ในการคำนวณความยาก ฯ

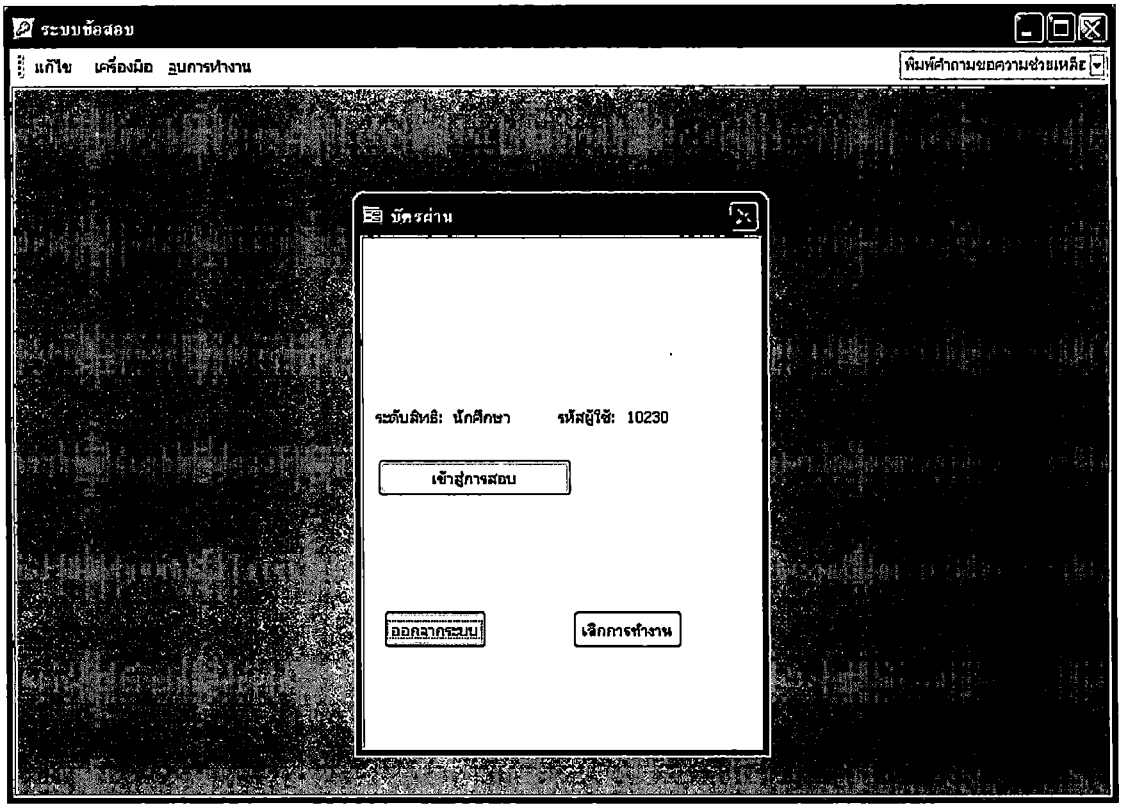
4. คลิกที่ปุ่มวิเคราะห์ เครื่องจะทำการวิเคราะห์ และแสดงผลผ่านโปรแกรม notepad

คู่มือการใช้งานสำหรับนักศึกษา

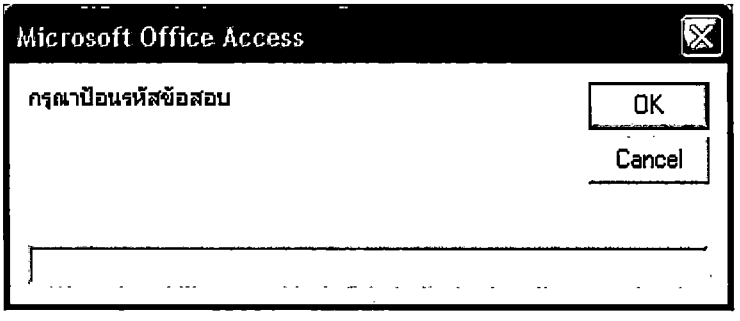
ป้อนชื่อผู้ใช้ และ รหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบการสอบด้วยสิทธินักศึกษา



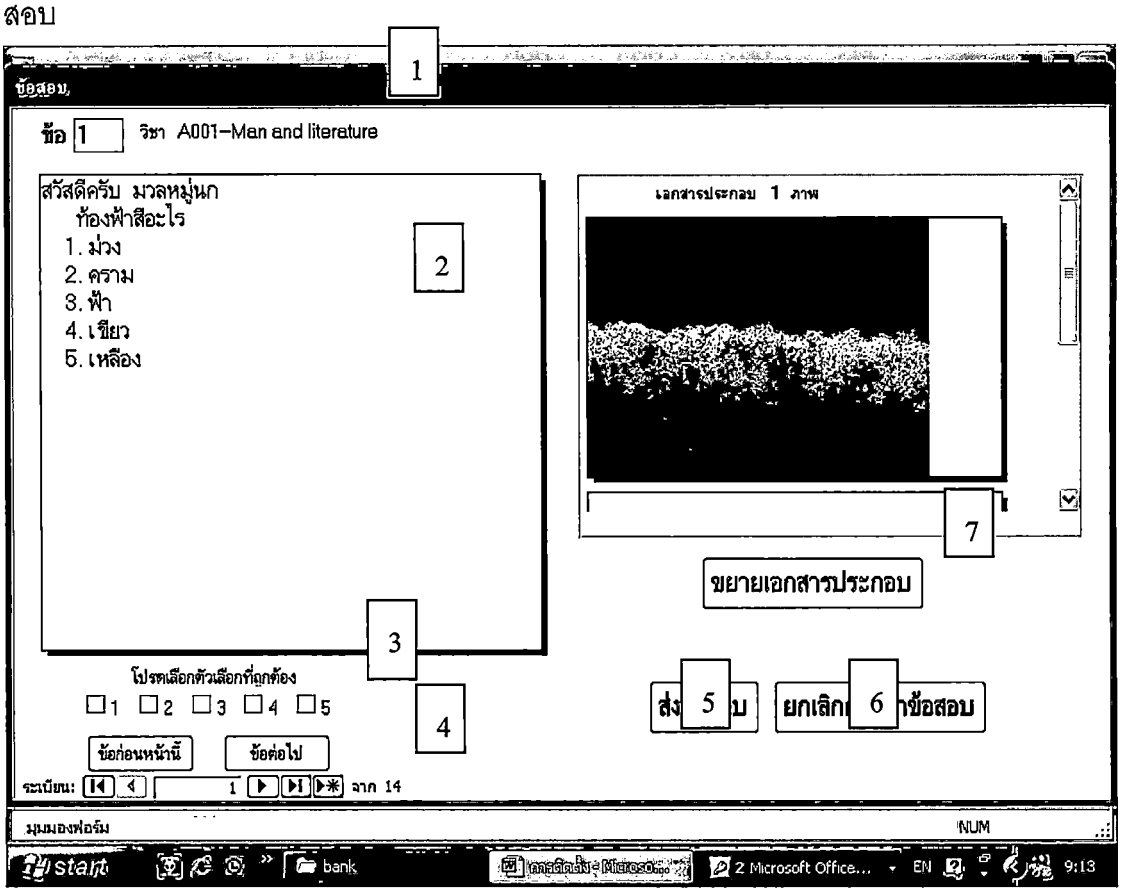
จะแสดงหน้าต่างดังนี้



คลิกปุ่ม เข้าสู่ระบบสอบจะเกิดกล่อง ถามรหัสชุดข้อสอบ



จากนั้น คลิก Cancel เพื่อยกเลิกหรือ OK เพื่อตกลง เข้าสู่การสอบ



ซึ่งประกอบด้วย

1. แสดงข้อที่ และรหัสวิชา
2. ส่วนเนื้อหาสอบประกอบด้วยข้อความ และ รูปภาพ
3. ส่วนคำตอบให้คลิกเพื่อเลือกข้อที่ต้องการ
4. ตัวเลือกทะเบียน จะประกอบด้วยปุ่มเรียงจากซ้ายไปขวา ดังนี้
   - ไปที่ข้อมูลแรก
   - ไปข้อมูลก่อนหน้านี้
   - ช่องแสดงลำดับข้อมูล ท่านสามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการไปได้โดยการพิมพ์ตัวเลขแล้วกด enter เพื่อไปสู่ข้อมูลนั้นได้
   - ไปข้อมูลถัดไป
   - ไปข้อมูลสุดท้าย
   - เพิ่มข้อมูล
   - แสดงข้อมูลทั้งหมดของทะเบียน

หมายเหตุ การเคลื่อนของข้อมูล เมื่อไปสู่ข้อสุดท้ายจะกลับไปข้อแรก

5. ปุ่มส่งข้อสอบ เป็นปุ่มที่ใช้ส่งข้อสอบ ซึ่งผู้สอบสามารถส่งในระบบสำหรับผู้สอบและชุดรหัสวิชาเดียวกัน ได้เพียง ครั้งเดียว หลังจากกดปุ่มจะมี กล่องข้อความเพื่อให้ยืนยันการส่ง เมื่อท่านยืนยันการส่งแล้วด้วยการกดปุ่ม OK แล้ว ระบบจะส่งคำตอบและจะออกจากการสอบและไม่สามารถเข้าสอบได้อีก
6. ปุ่มที่ยกเลิก คือยกเลิกการสอบและทำลายข้อสอบที่ทำไว้แล้วแต่ยังไม่ได้ส่งและออกจากการสอบ
7. ปุ่มขยายเอกสารประกอบในหน้าต่างใหม่ที่ใหญ่ขึ้น

วิธีการนำเข้าข้อสอบ

ข้อสอบที่จะนำเข้าจะเป็นเท็กไฟล์ (text file) โดยจะมีนามสกุล เป็น .txt หรืออื่นก็ได้ โดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

ข้อสอบเดิม	ข้อสอบที่แปลงแล้ว
1) ธงชาติไทยมีสีอะไรบ้าง	] ธงชาติไทยมีสีอะไรบ้าง
ก. แดง	1. แดง
ข. ขาว	2. ขาว
ค. น้ำเงิน	3. น้ำเงิน
ง. ถูกทุกข้อ	4. ถูกทุกข้อ
จ. ผิดทุกข้อ	5. ผิดทุกข้อ
2) กระต่าย ท้า วิ่งแข่งกับเต่า เพราะดูถูกว่าเต่าเดินช้า เต่ารับคำท้า เมื่อกระต่ายวิ่งมาได้ครึ่งทาง เห็นว่าเต่ายังอยู่ห่างจากตนมาก เกิดชะล่าใจ จึงหยุดและนอนหลับไป โดยที่เต่าได้เดินไปเรื่อยๆ โดยมิได้พัก กระต่ายหลับไปนานมากเมื่อตื่นขึ้นมาพบเต่ากำลังจะถึงเส้นชัย จึงตกใจ รีบวิ่งตาม แต่ไม่สามารถล่าได้ทัน เต่าเข้าสู่เส้นชัยไปก่อน	A] กระต่าย ท้า วิ่งแข่งกับเต่า เพราะดูถูกว่าเต่าเดินช้า เต่ารับคำท้า เมื่อกระต่ายวิ่งมาได้ครึ่งทางเห็นว่าเต่ายังอยู่ห่างจากตนมาก เกิดชะล่าใจ จึงหยุดและนอนหลับไป โดยที่เต่าได้เดินไปเรื่อยๆ โดยมิได้พัก กระต่ายหลับไปนานมากเมื่อตื่นขึ้นมาพบเต่ากำลังจะถึงเส้นชัย จึงตกใจรีบวิ่งตาม แต่ไม่สามารถล่าได้ทัน เต่าเข้าสู่เส้นชัยไปก่อน
2.1) กระต่ายแพ้เต่าเพราะเหตุใด	S] กระต่ายแพ้เต่าเพราะเหตุใด
a) กระต่ายวิ่งช้ากว่าเต่า	1. กระต่ายวิ่งช้ากว่าเต่า
b) กระต่ายได้รับอุบัติเหตุ	2. กระต่ายได้รับอุบัติเหตุ
c) กระต่ายวิ่งหลงทาง	3. กระต่ายวิ่งหลงทาง
d) กระต่ายประมาท พักหลับระหว่างแข่ง	4. กระต่ายประมาท พักหลับระหว่างแข่ง
e) เต่าใช้กลโกง	5. เต่าใช้กลโกง

ข้อสอบเดิม	ข้อสอบที่แปลงแล้ว
2.2)กระต่ายมีขากี่ขา	S]กระต่ายมีขากี่ขา
1. 1	1. 1
2. 2	2. 2
3. 3	3. 3
4. 4	4. 4
5. ไม่มีขา	5. ไม่มีขา
3.)นายกคนปัจจุบันของไทยคือผู้ใด	]นายกคนปัจจุบันของไทยคือผู้ใด
1. นายบรรหาร ศิลปอาชา	1. นายบรรหาร ศิลปอาชา
2. พ.ต.ท. ทักษิณ ชินวัตร	2. พ.ต.ท. ทักษิณ ชินวัตร
3. นายสมัคร สุนทรเวช	3. นายสมัคร สุนทรเวช
4. นายชวน หลีกภัย	4. นายชวน หลีกภัย
5. พลเอก สุรยุทธ จุลานนท์	5. พลเอก สุรยุทธ จุลานนท์

จากนั้นจึงทำการนำเข้าโดยการคลิกที่ปุ่มนำเข้า เมื่อมีกล่องข้อความถามถึง ไฟล์ที่ต้องการนำเข้าให้ระบุตำแหน่งพร้อมชื่อ นามสกุลเต็ม ของไฟล์ แล้วคลิกตกลง หรือ ok (โดยก่อนการนำเข้าข้อสอบต้องระบุรหัสชุดข้อสอบก่อน)

หมายเหตุ

การทำงานของโปรแกรมจะอ่านข้อสอบทีละบรรทัด หากพบเครื่องหมายต่อไปนี้

1)] โปรแกรมจะอ่านข้อความหลังเครื่องหมายเป็นโจทย์โดยการขึ้นข้อใหม่
2) A] โปรแกรมจะอ่านข้อความหลังเครื่องหมายเป็นเนื้อเรื่องโดยการขึ้นข้อใหม่
3) S] โปรแกรมจะอ่านข้อความหลังเครื่องหมายเป็นโจทย์ของข้อย่อย โดยจะมีข้อสอบเป็นชุดเดียวกันกับเนื้อเรื่องก่อนหน้าที่ขึ้นต้นด้วยเครื่องหมาย A]
4) หากไม่พบเครื่องหมายดังกล่าว โปรแกรมจะอ่านข้อความแล้วนำมาต่อกับข้อความบรรทัดก่อนหน้านี้
5) และหากพบ หมายเลข "1." "2." "3." "..." เป็นต้น ในบรรทัดถัดมาจากบรรทัดที่ขึ้นด้วยเครื่องหมาย จะนำเข้าสู่ตัวเลือก 1-5 ตามลำดับ

คู่มือการติดตั้งกรณีพิเศษ

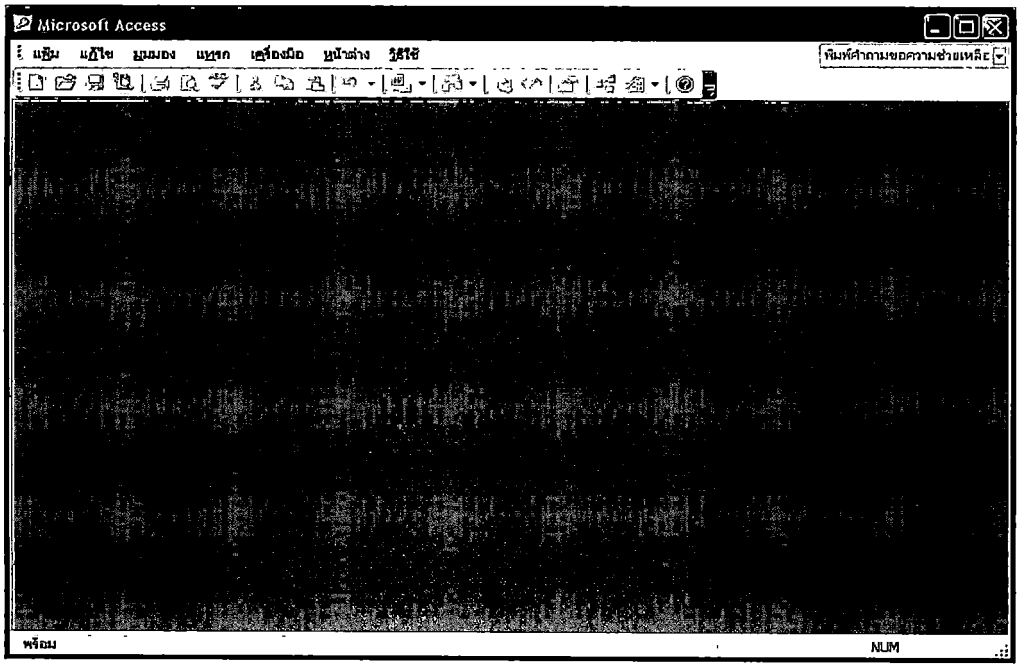
หากการติดตั้งด้วยวิธีการสำเนาโดยตรงมีปัญหาไม่สามารถใช้งานได้ ท่านสามารถดำเนินการติดตั้งด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

ระบบ ประกอบด้วย แฟ้ม หลัก 2 แฟ้ม โครงสร้าง ฐานข้อมูลเป็น Microsoft access 2000

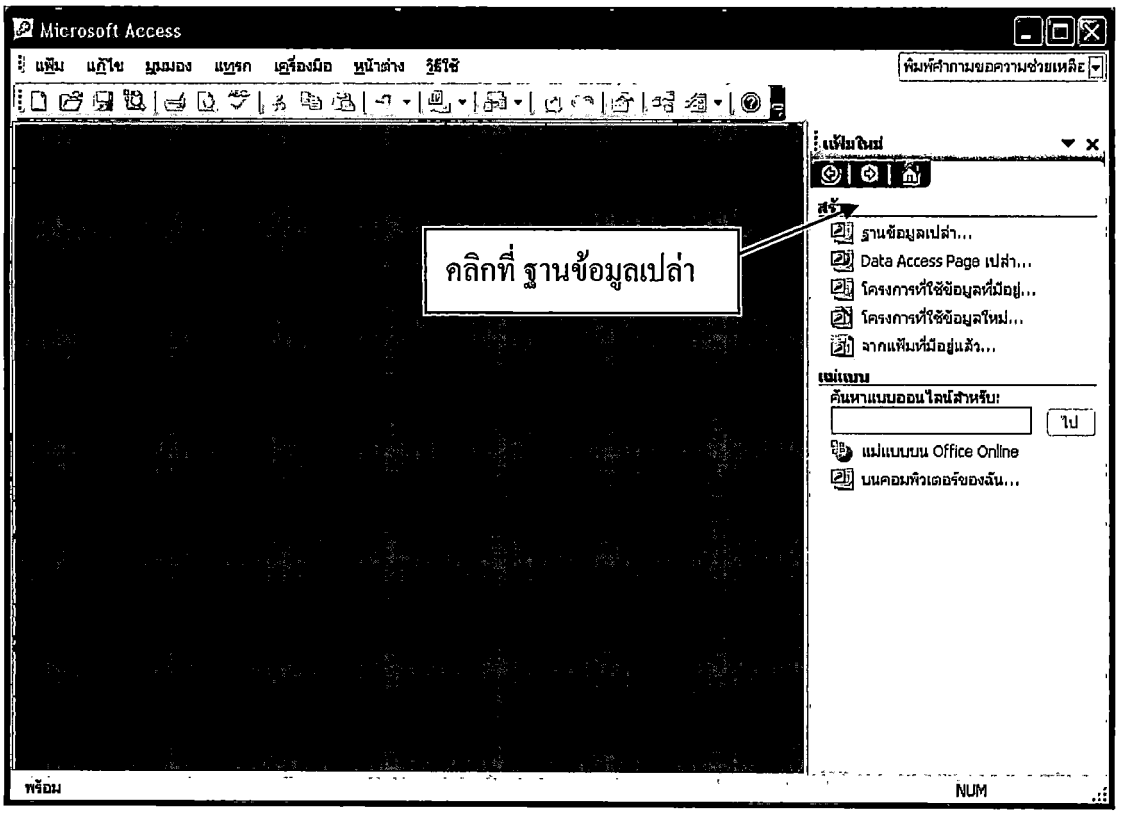
1. Bank.mdb เป็นฐานข้อมูลหลัก
2. Db1.mdb เป็นตัว application

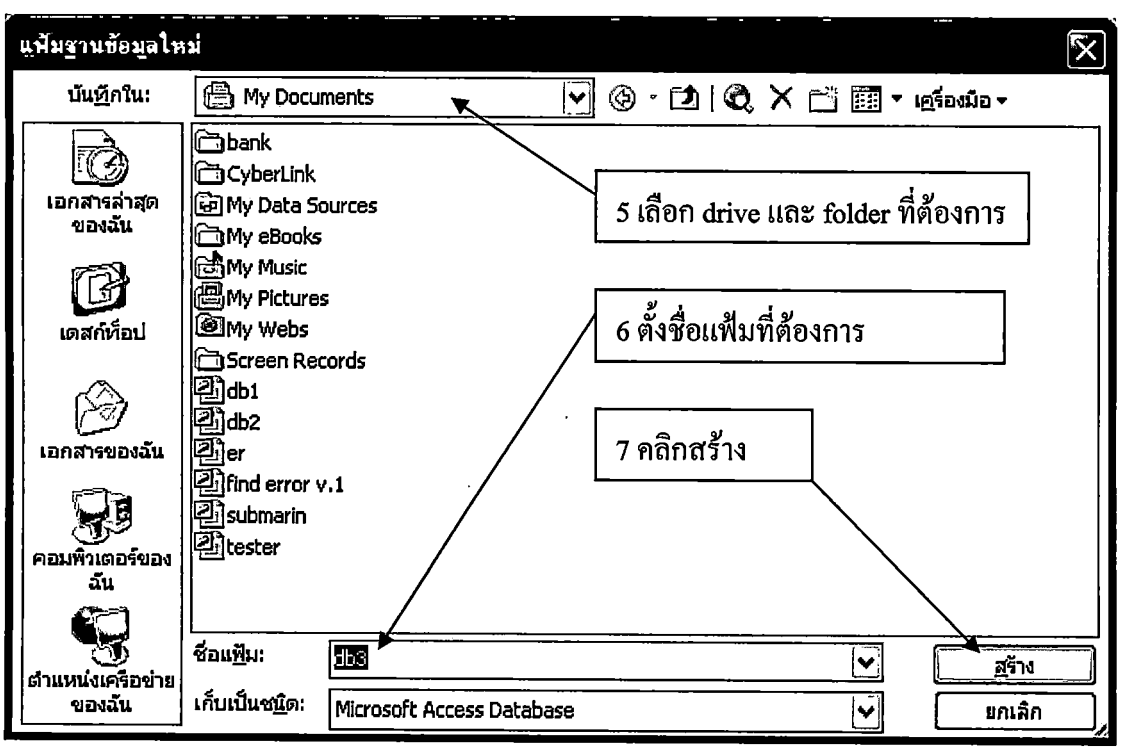
ขั้นตอนการติดตั้ง

1. การติดตั้งกระทำโดยการ สำเนา bank.mdb ใน folder ที่ต้องการ และในกรณีที่ต้องการบริหารแบบเครือข่ายให้ทำการ share .ให้สามารถอ่านและเขียนได้
2. สำเนา db1.mdb ในเครื่องหรือ folder ที่ต้องการ
3. เปิดโปรแกรม Microsoft access

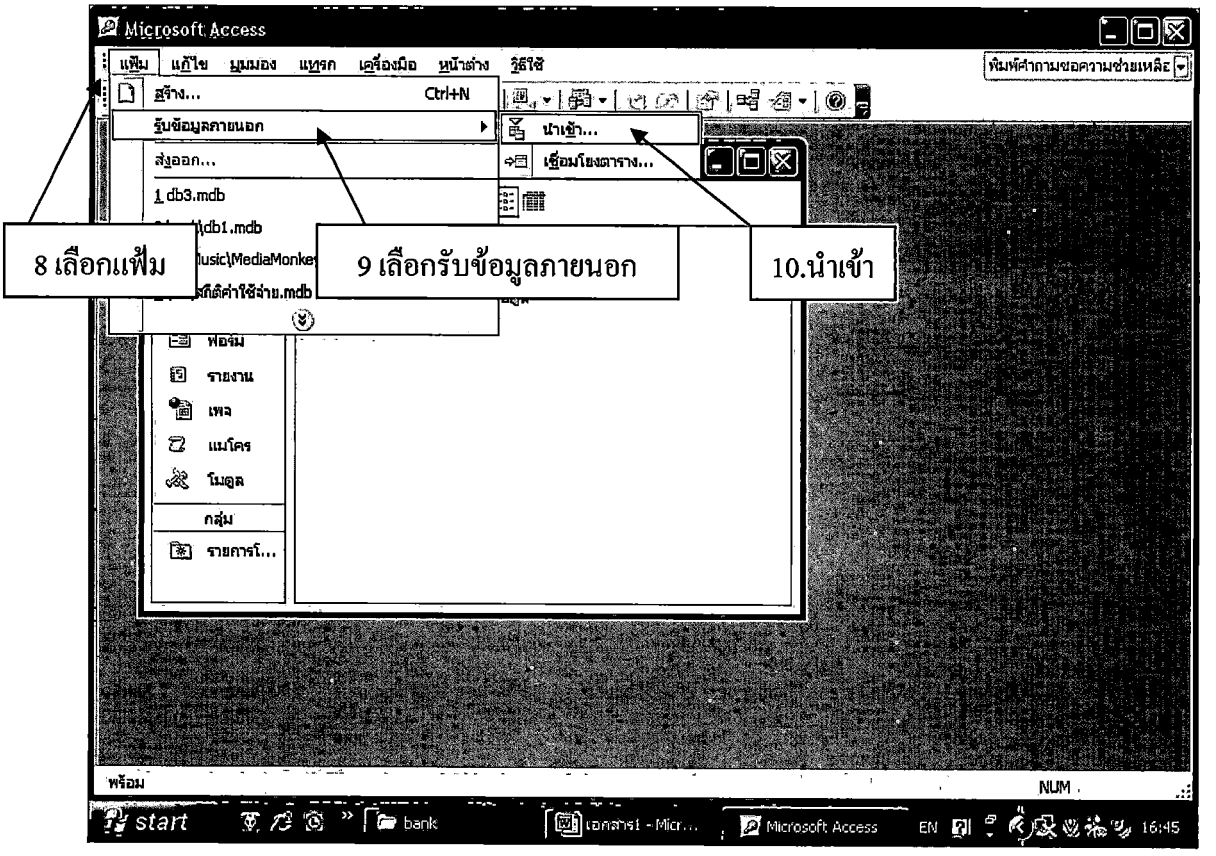


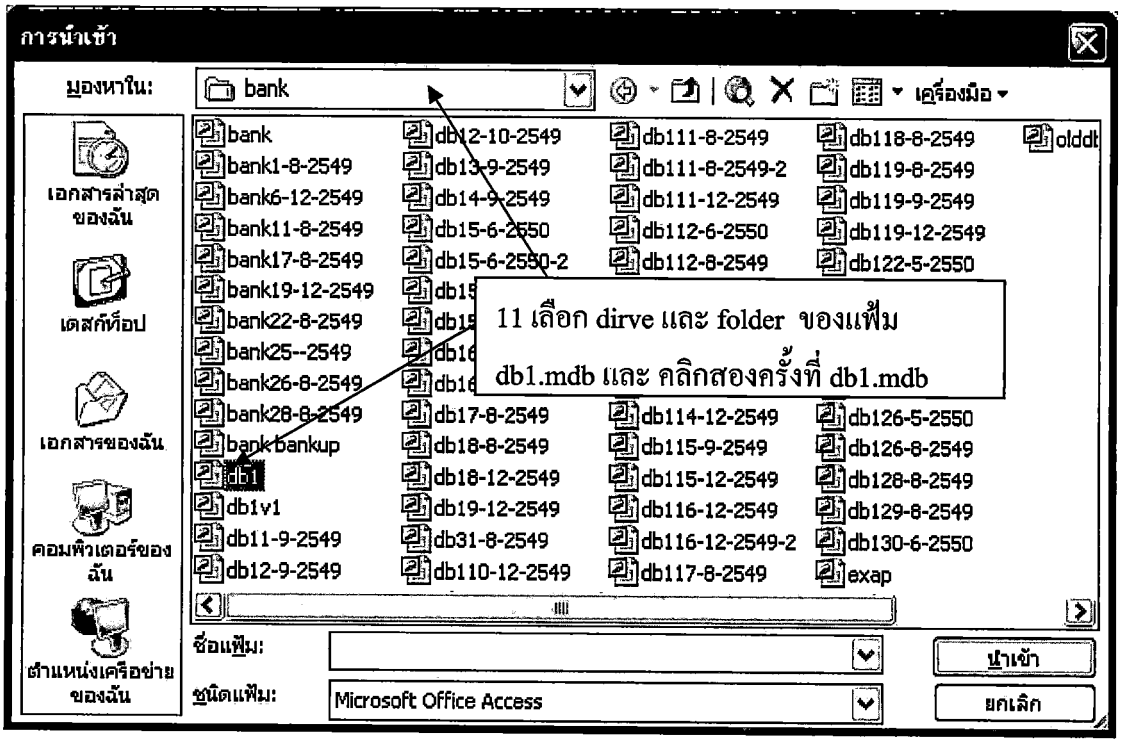
4. สร้างแฟ้มใหม่ โดยเลือก เมนู แฟ้ม และเลือก สร้าง หรือ กด CTRL+N



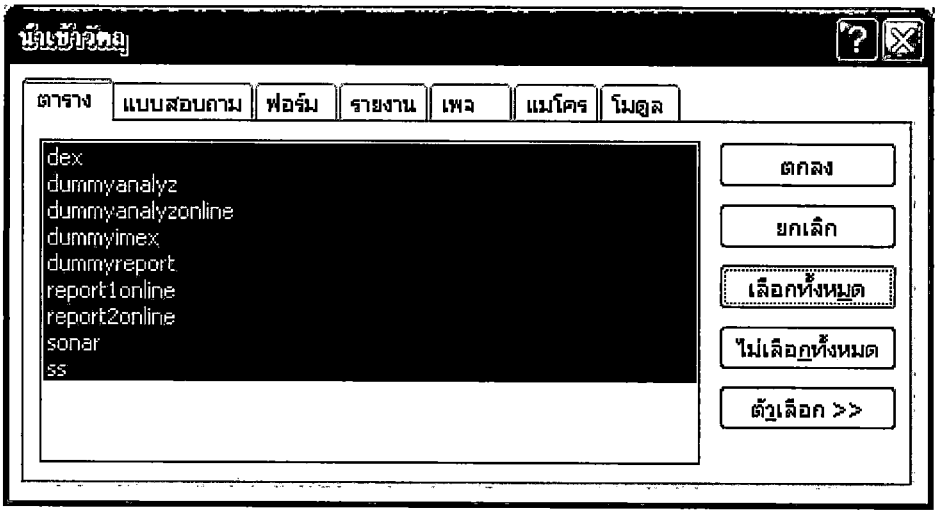


ท่านจะได้ฐานข้อมูลเปล่าตามที่ท่านจากนั้นทำการนำเข้าข้อมูลต่างๆ ดังนี้

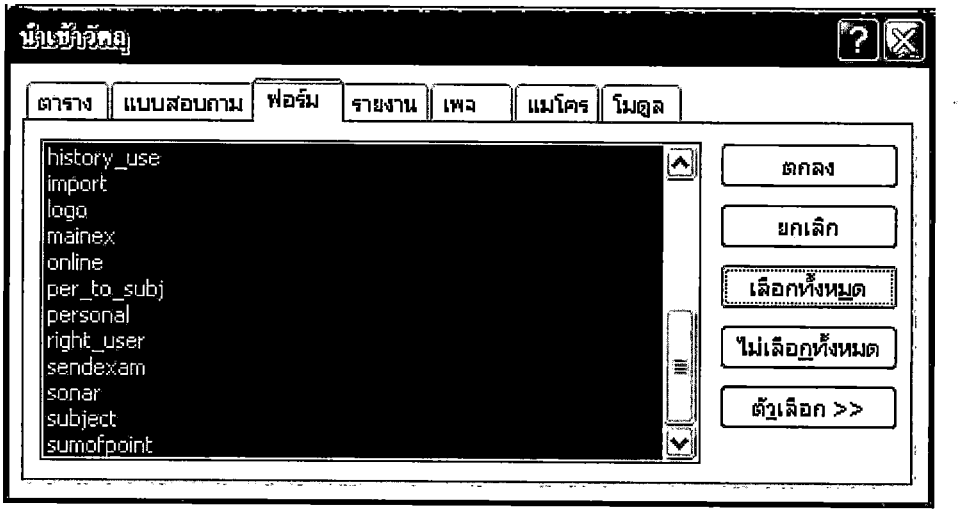




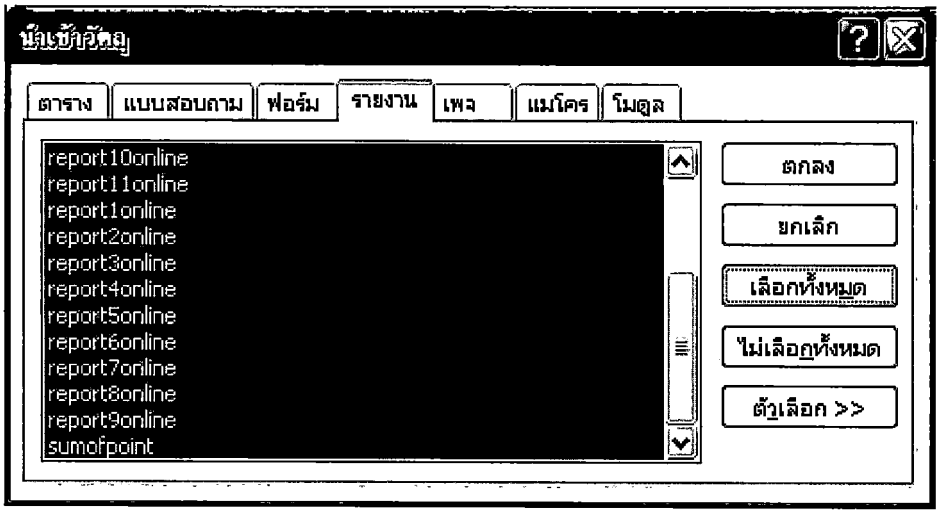
12.จะเข้าสู่ กล่องตอบโต้ ดังภาพ คลิก ที่ tap ตาราง และ เลือกทั้งหมดดังภาพ



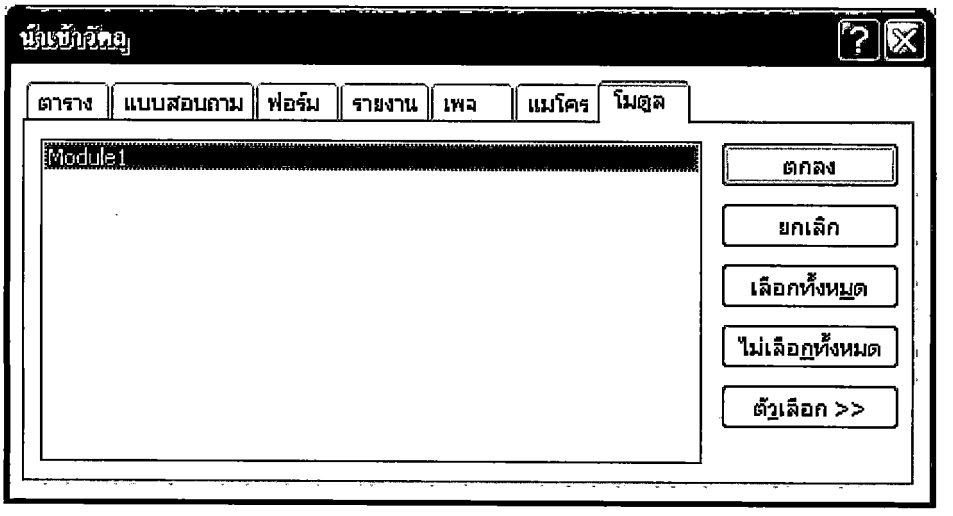
13.จากนั้นเลือก tap ฟอร์ม และเลือกทั้งหมด ดังภาพ



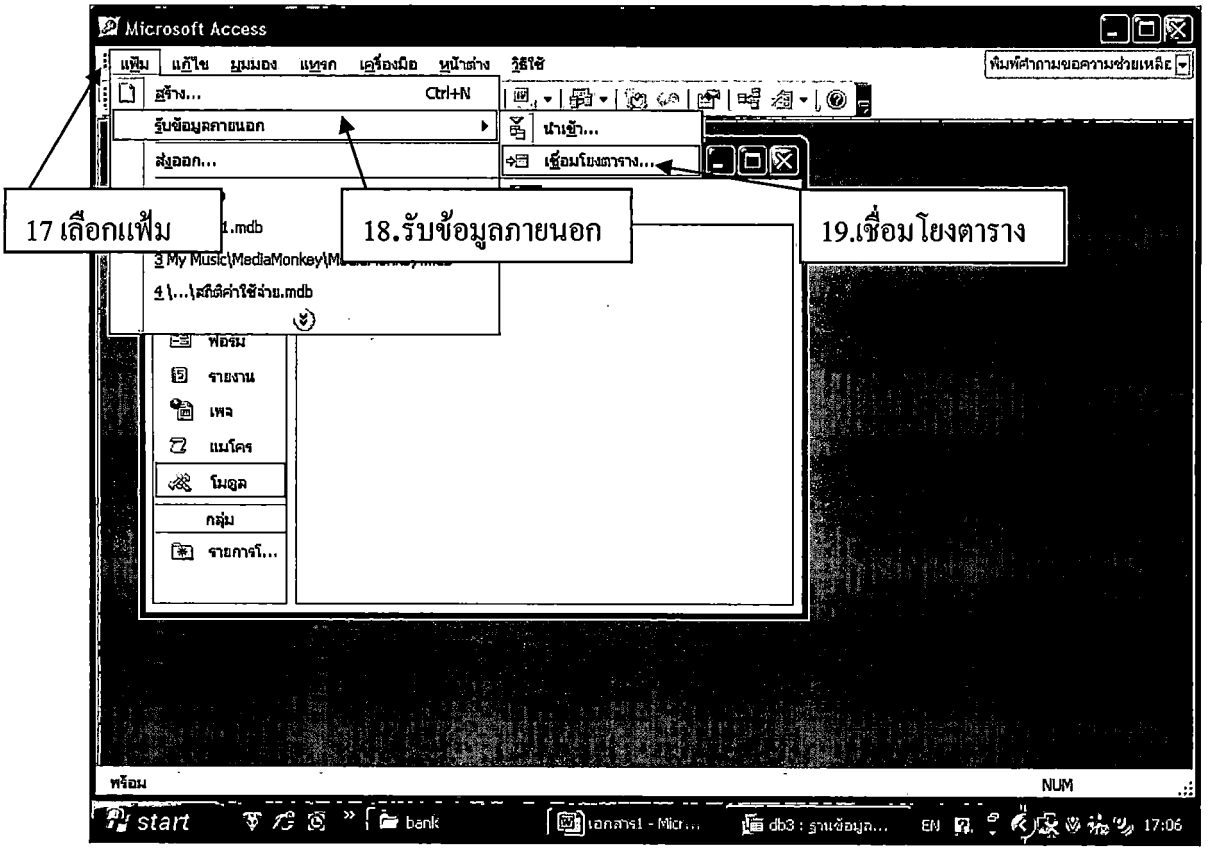
14.เลือก tap รายงาน และเลือกทั้งหมด ดังภาพ

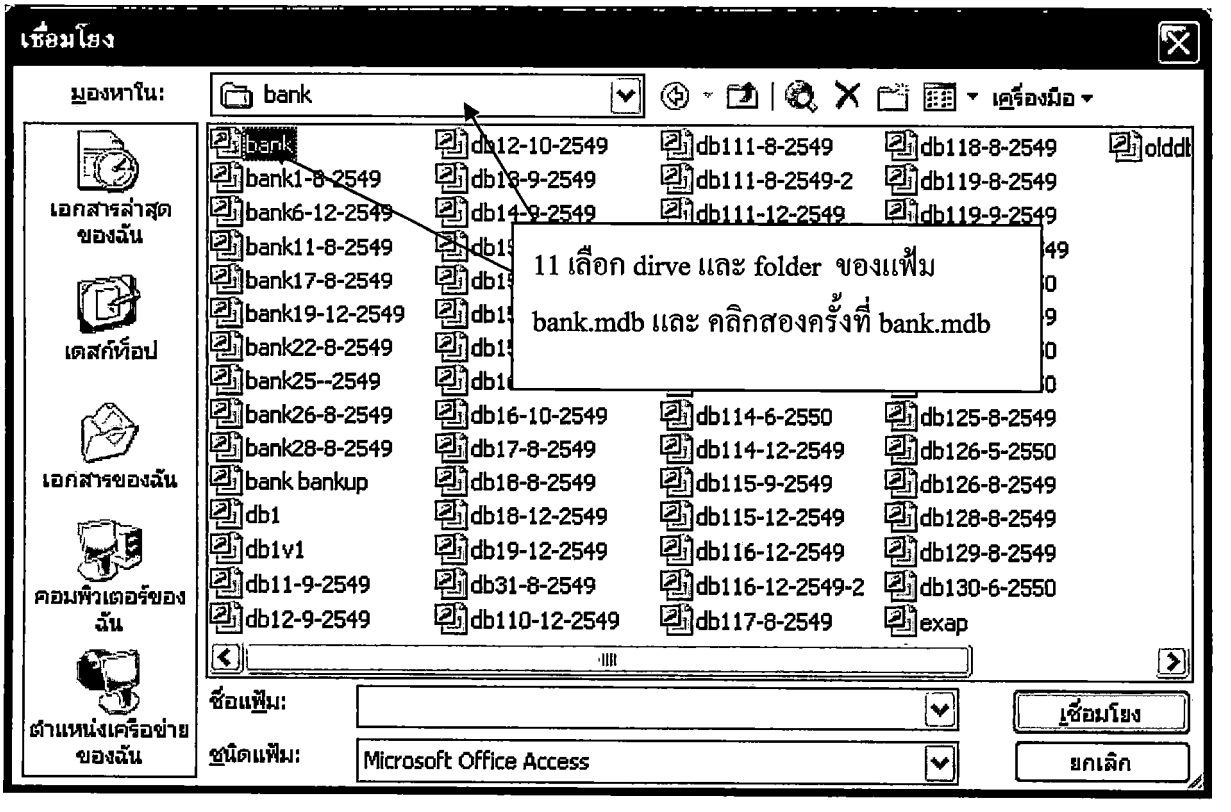


15.เลือก tap โมดูล และ เลือกทั้งหมด ดังภาพ

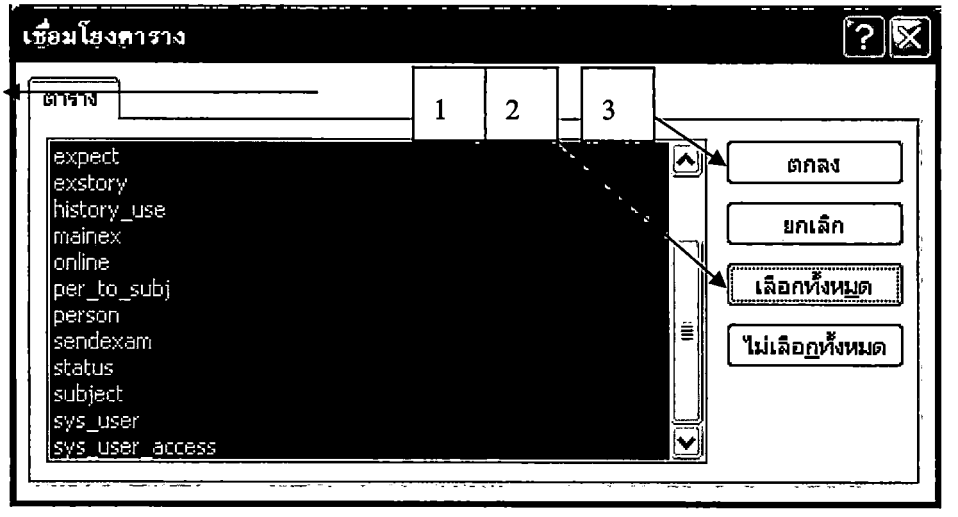


16. เมื่อเลือกครบดังภาพข้างต้นแล้ว คลิกที่ตกลง จากนั้นให้ทำการเชื่อมโยงตารางดังนี้

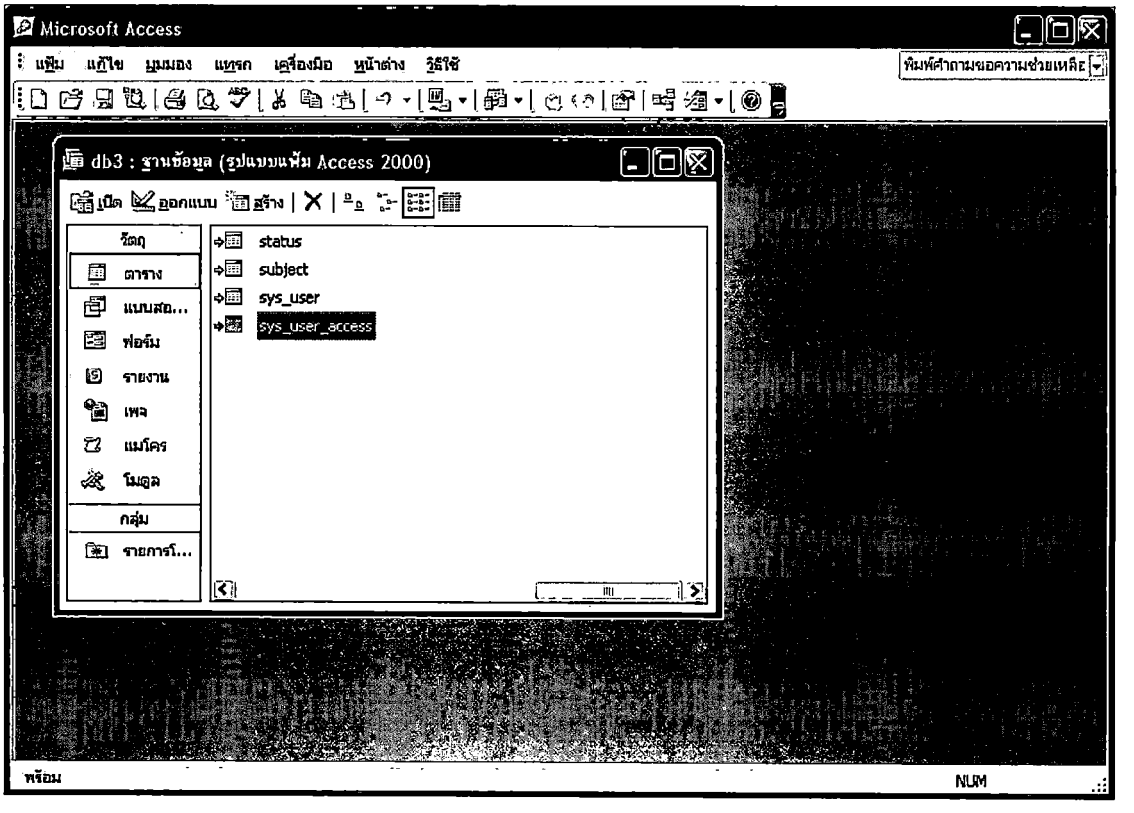




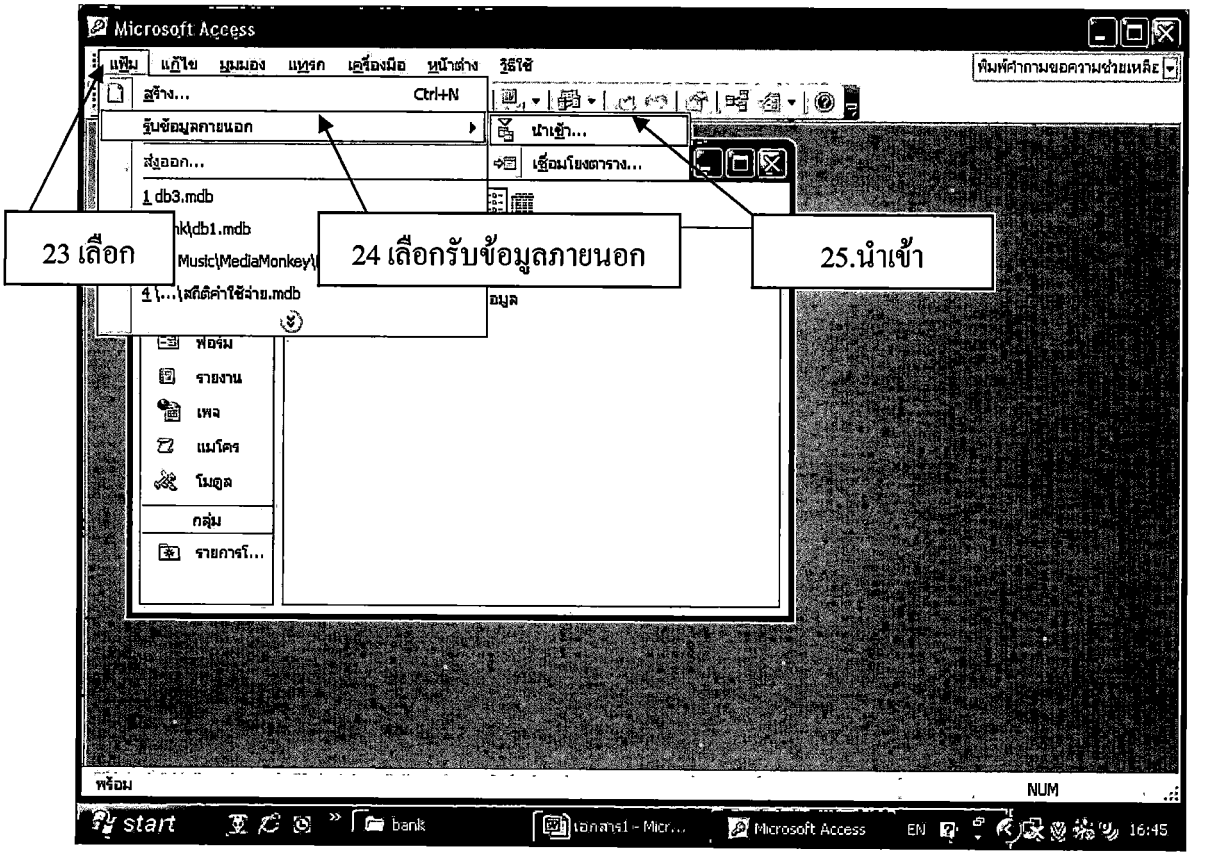
21. เลือก tap ตาราง และ เลือกทั้งหมด จากนั้นคลิกตกลง

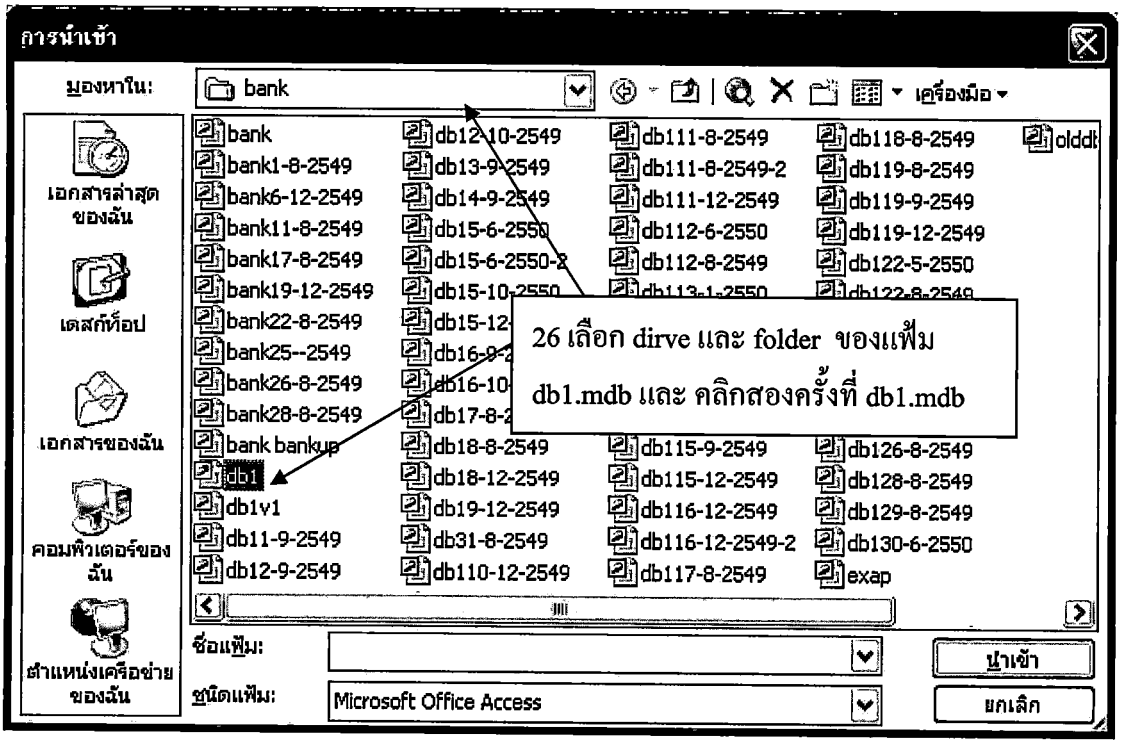


22. ท่านจะได้ผลดังภาพ

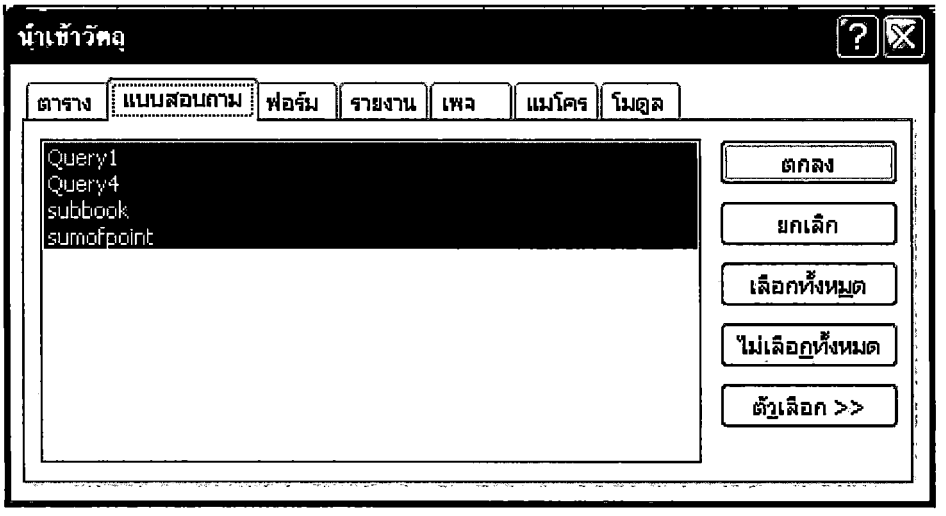


นำเข้าข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

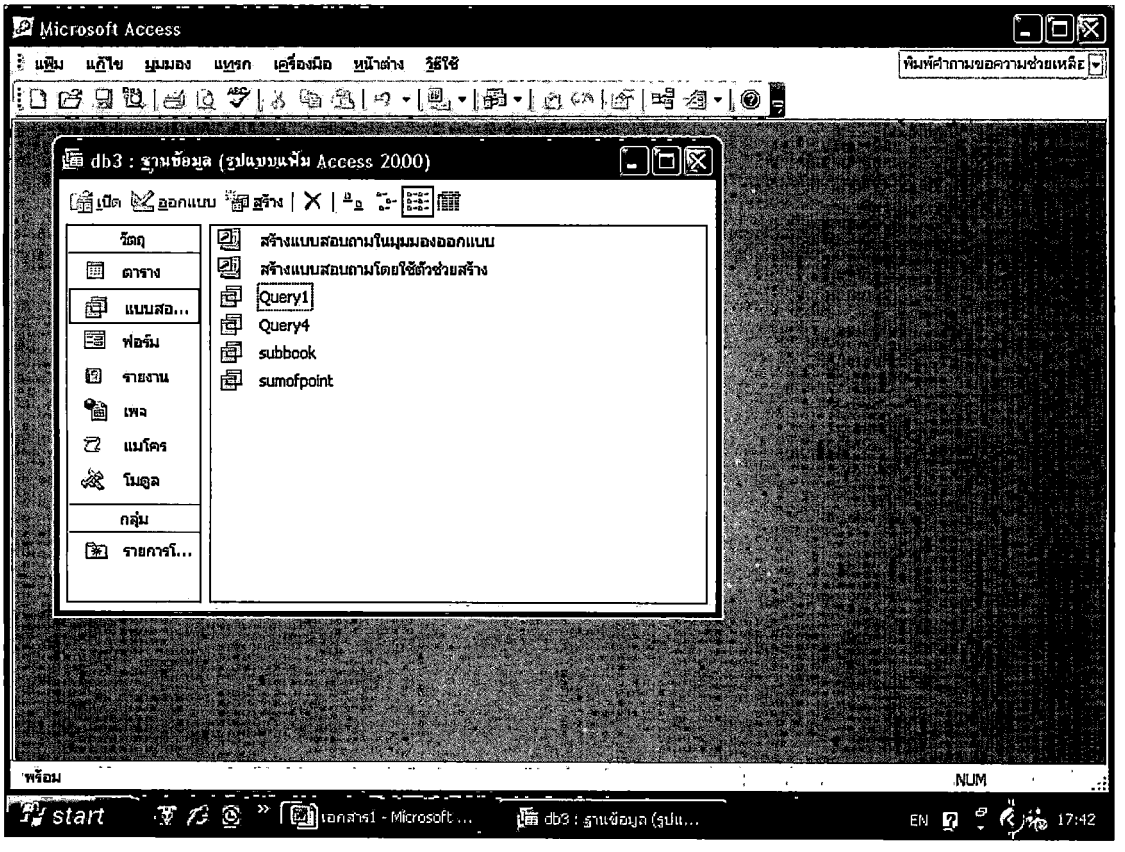




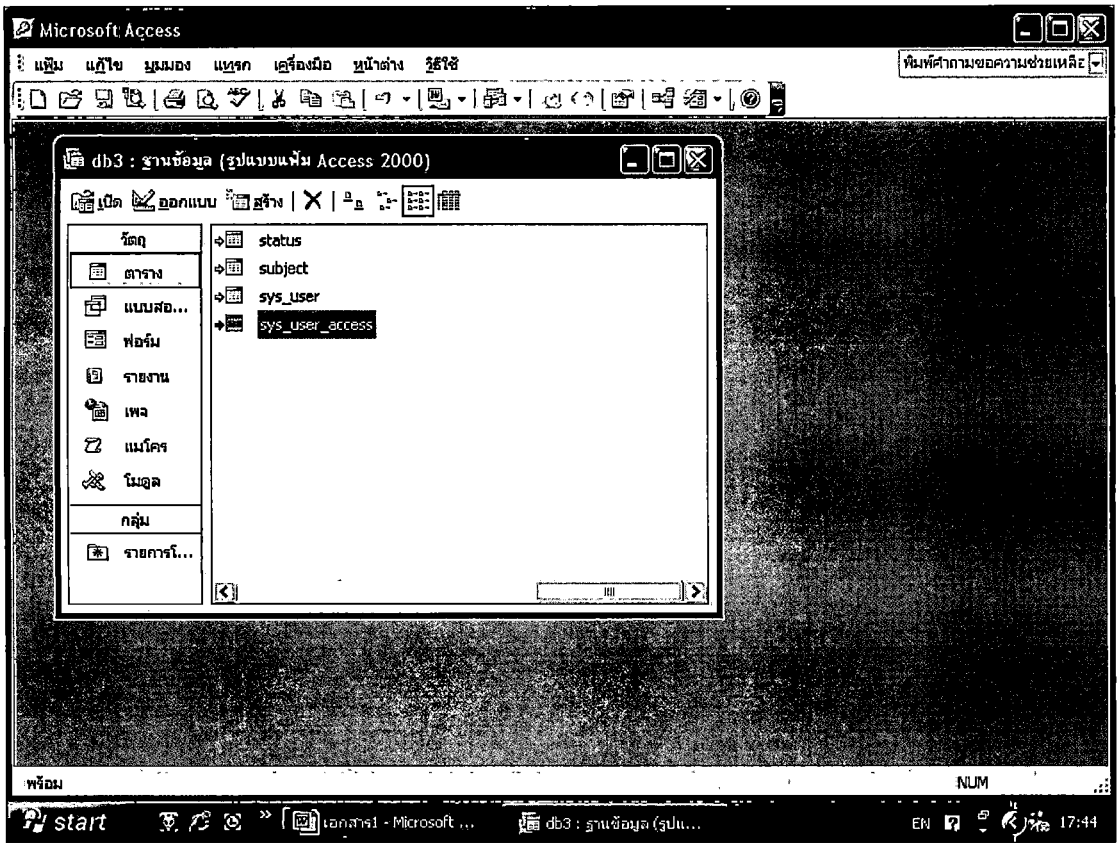
จะเข้าสู่ กล่องตอบโต้ ดังภาพ คลิก ที่ tap แบบสอบถาม เลือกทั้งหมด และ คลิกตกลงดังภาพ



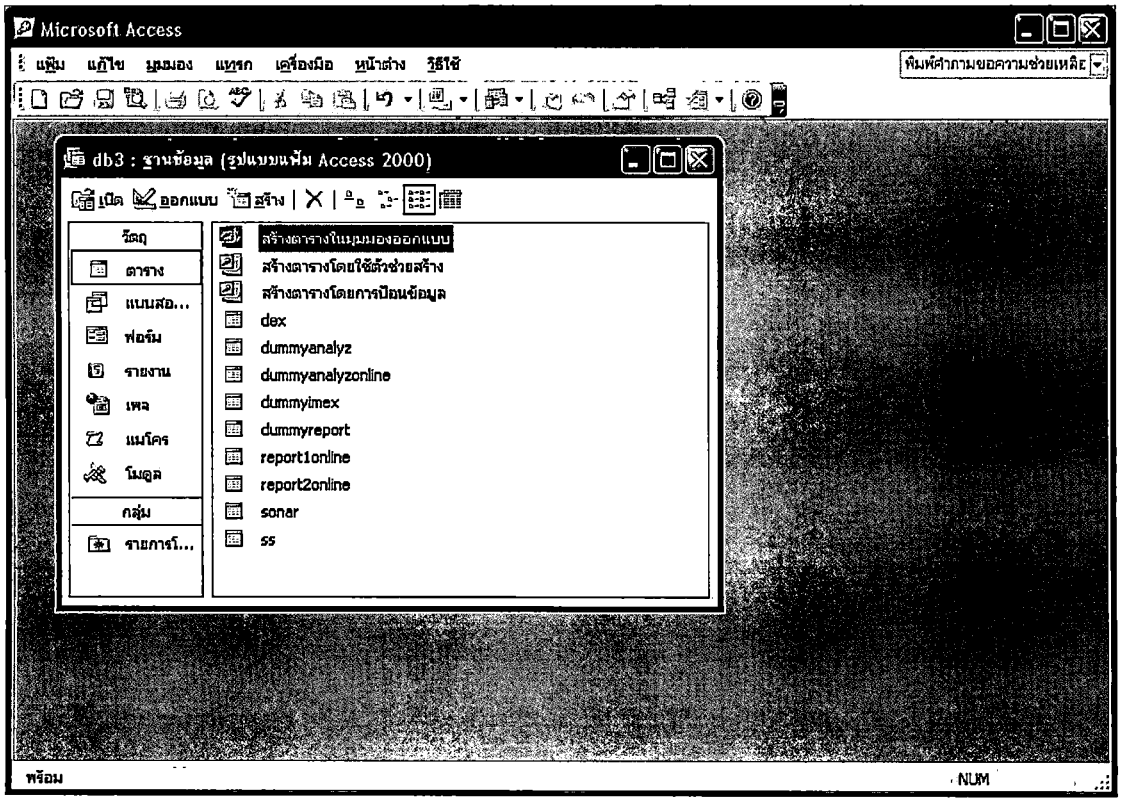
ท่านจะได้ผลดังรูป



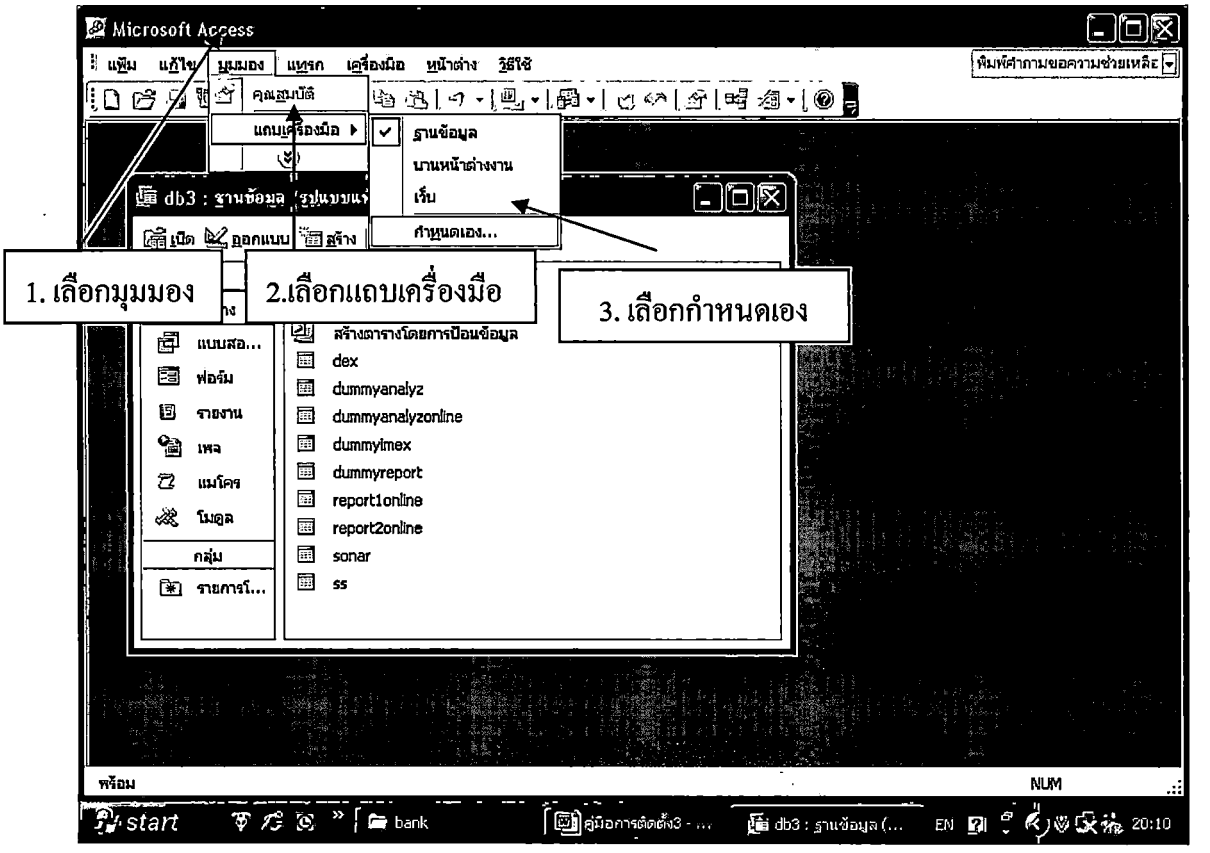
27. จากนั้นให้ท่าน เลือกตาราง และลบตารางที่มีรูปลูกศรอยู่ด้านหน้าตาราง (ซึ่งเป็นตารางที่เป็นตารางเชื่อมโยงมาจากฐานข้อมูลอื่น) ทุกตาราง



หากท่านทำถูกต้องจะเหลือ 9 ตารางดังภาพ

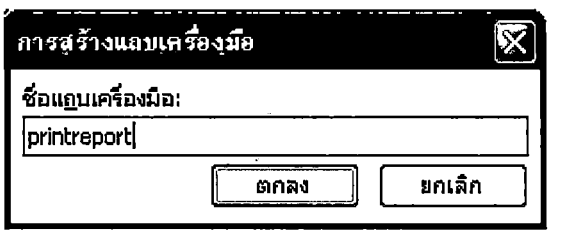


28. สร้าง ทูลบาร์ printreport ตามขั้นตอนต่อไปนี้

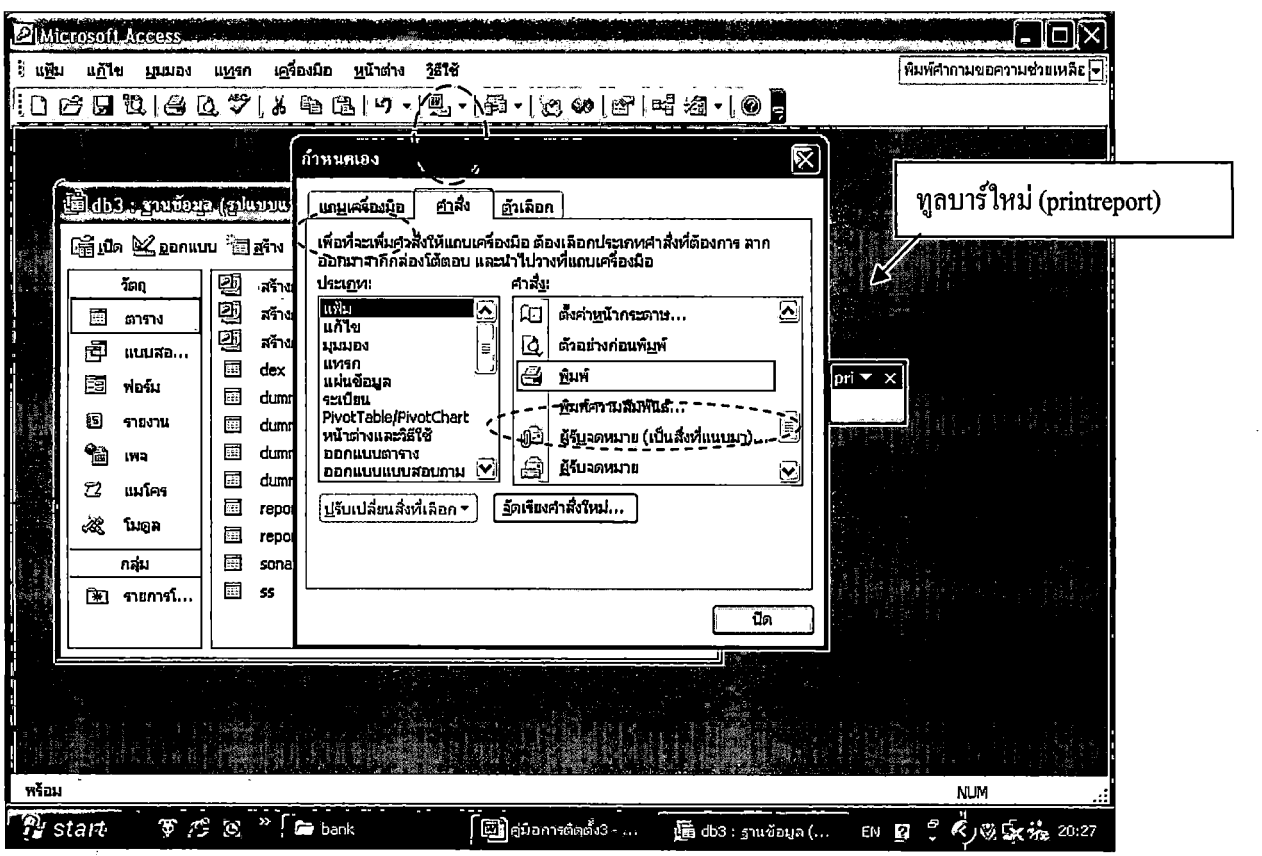


29. จะได้กล่องโต้ตอบดังต่อไปนี้ จากนั้น คลิกที่ปุ่มสร้าง

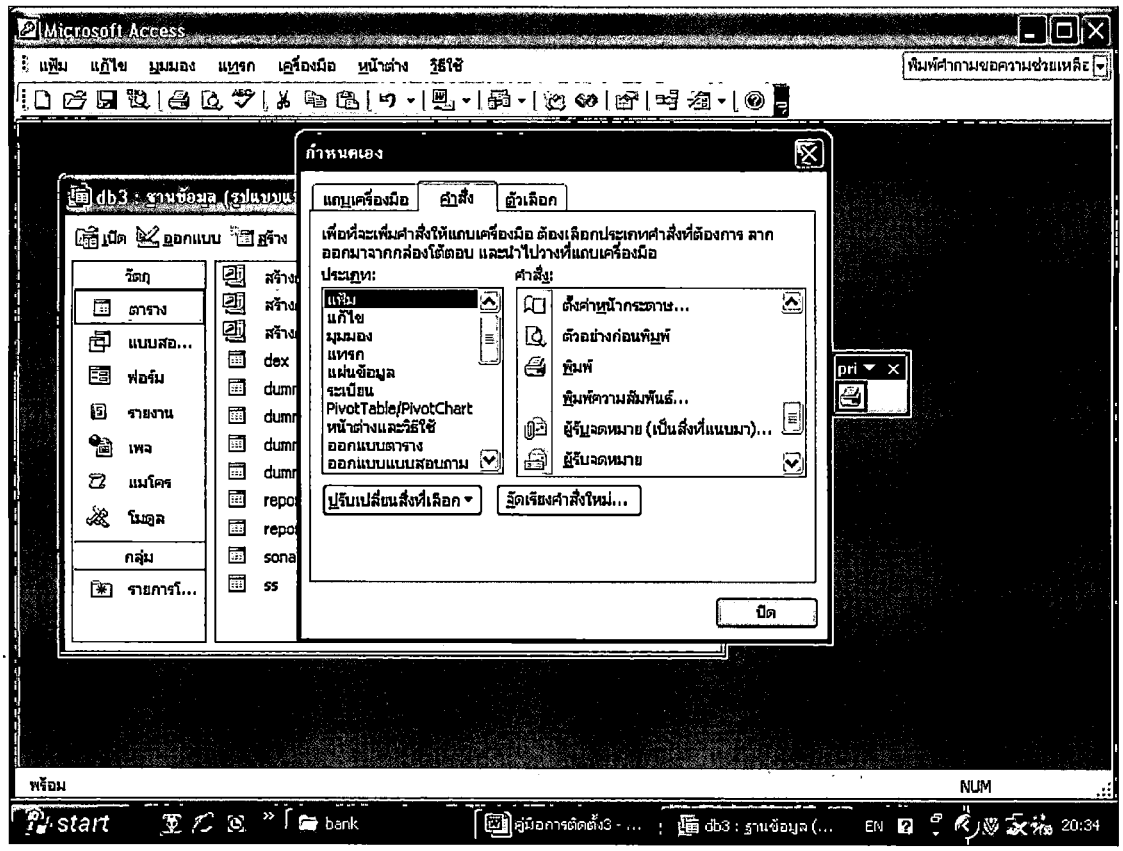
30. จะมีกล่องโต้ตอบให้ตั้งชื่อ ให้ตั้งชื่อว่า "printreport" แล้วคลิก ตกลงดังภาพ



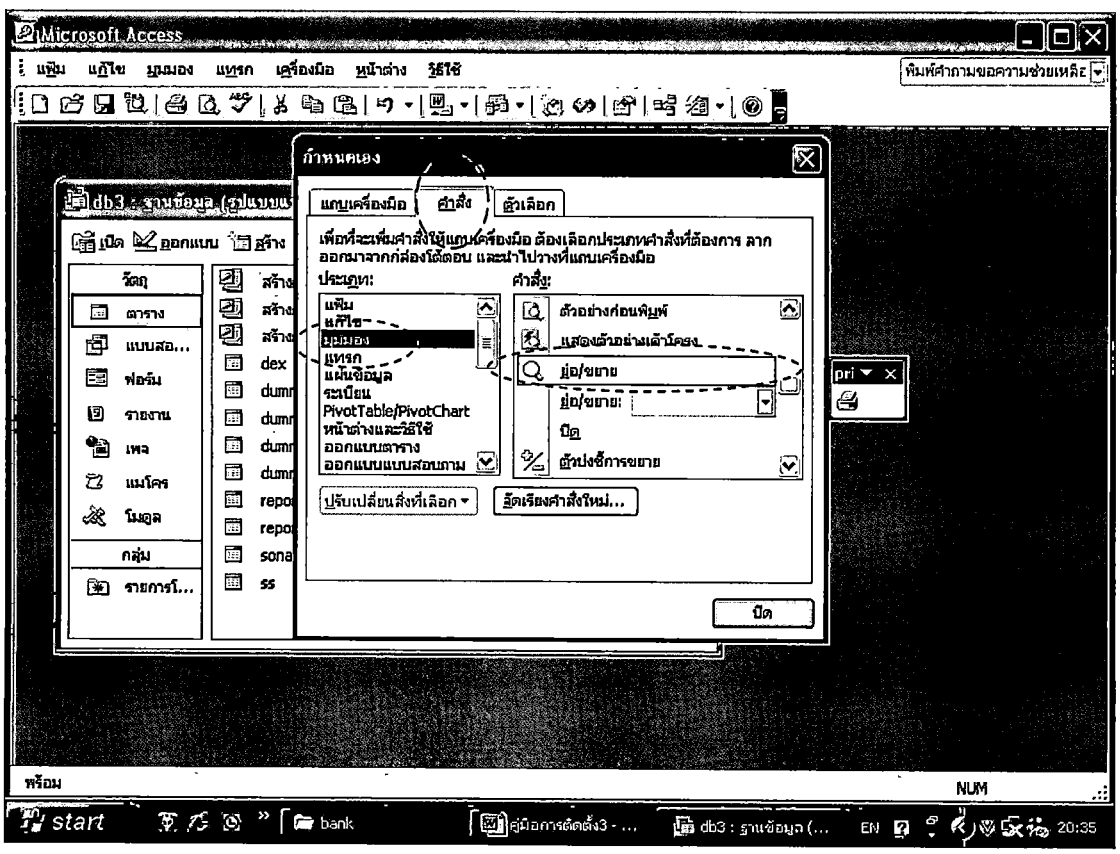
31.จากนั้นให้คลิกเลือก tap คำสั่ง เลือกแฟ้มทางด้านซ้าย และ เลือกพิมพ์ทางด้านขวา ดังภาพ



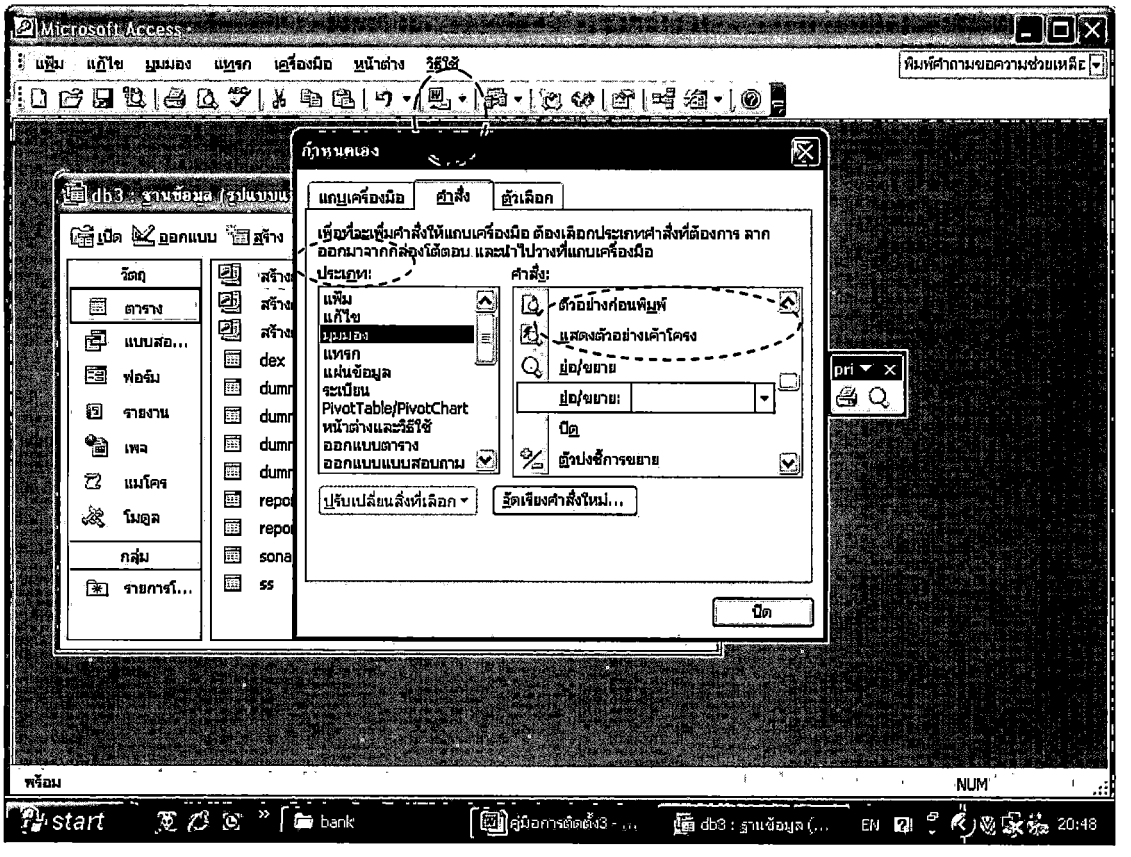
32. จากนั้นให้คลิก พิมพ์ ทางด้านขวา แล้วกดปุ่มทางด้านซ้ายของ เมาส์ค้างไว้แล้วลากลงมาที่ ทูลบาร์ printreport แล้วปล่อยปุ่มซ้ายของเมาส์ (drag and drop) จะได้ผลดังภาพ



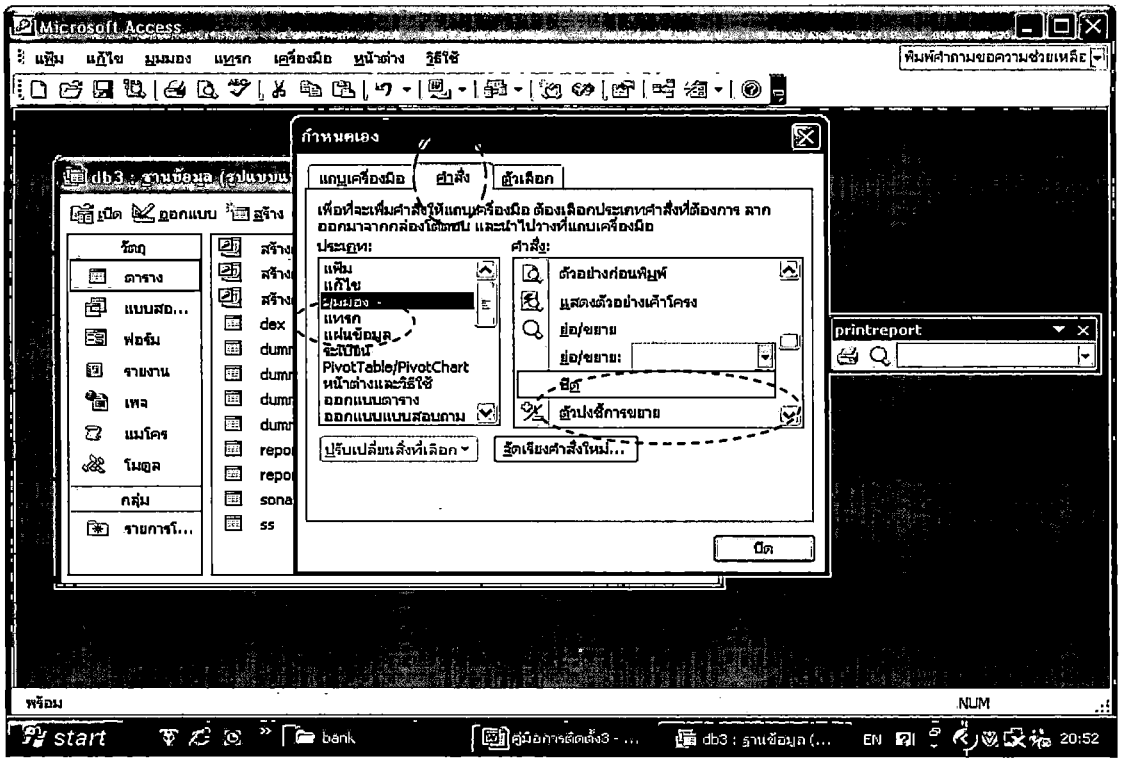
33.จากนั้นให้ เลือกมุมมอง ทางด้านซ้าย และ เลือกย่อ/ขยาย ทางด้านขวา ดังภาพ จากให้ลากมาวางที่ทูลบาร์ printreport ต่อจากปุ่มพิมพ์



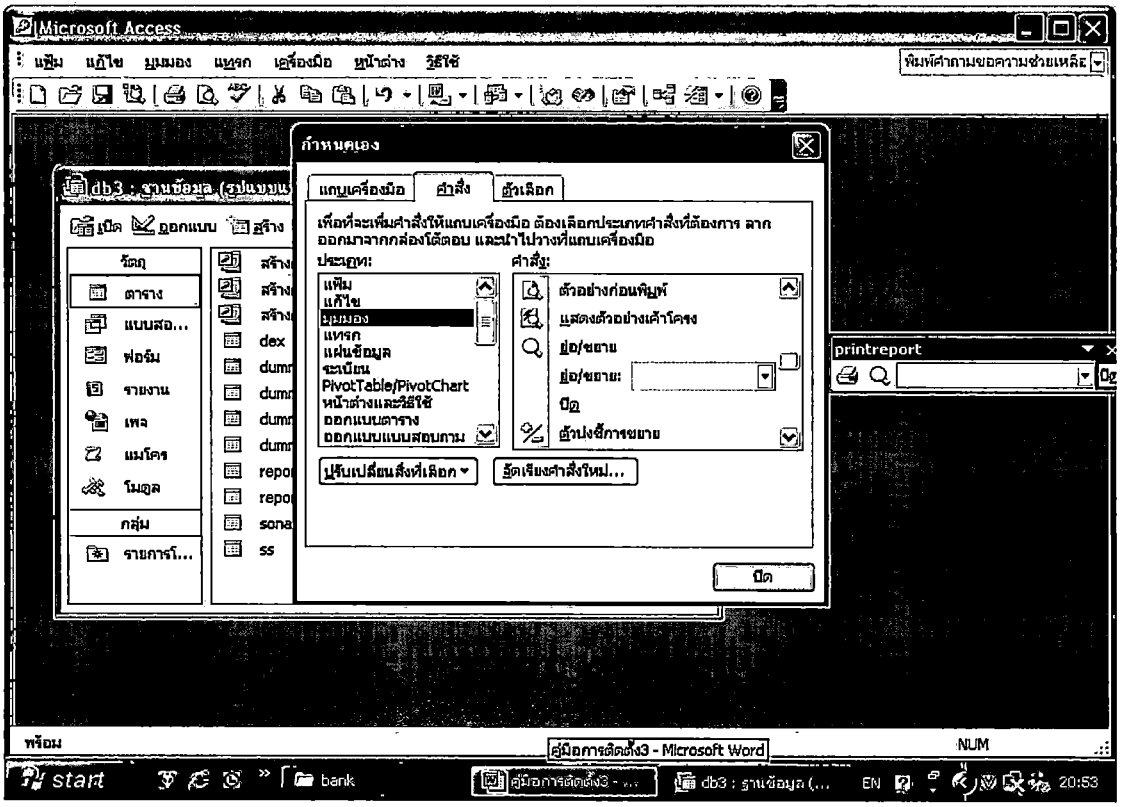
34.จะได้ผลดังภาพ จากนั้นให้ เลือกย่อ/ ขยาย อันต่อมา ดังภาพ จากให้ลากมาวางที่ทูลบาร์ printreport ต่อจากปุ่มย่อ/ ขยาย



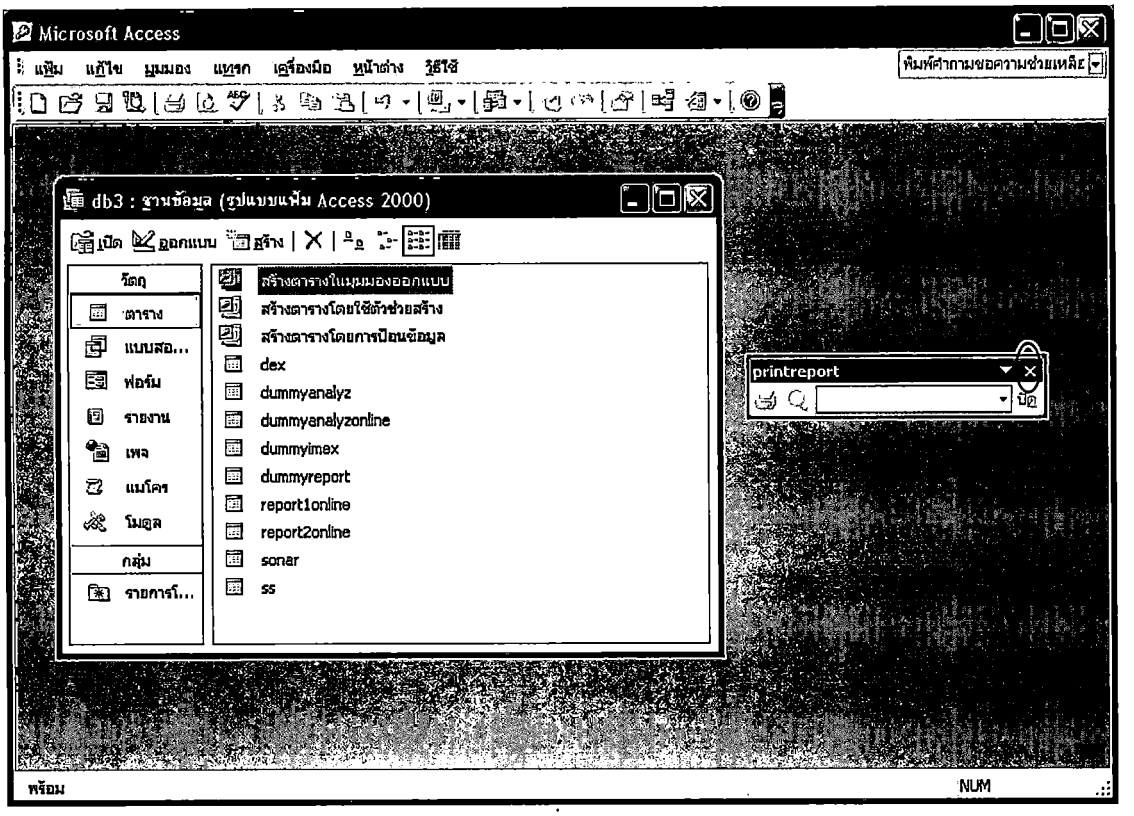
35.จะได้ผลดังภาพ จากนั้นให้ ปิด อันต่อมา ดังภาพ จากให้ลากมาวางที่ทูลบาร์ printreport ต่อจากปุ่มย่อ/ขยาย



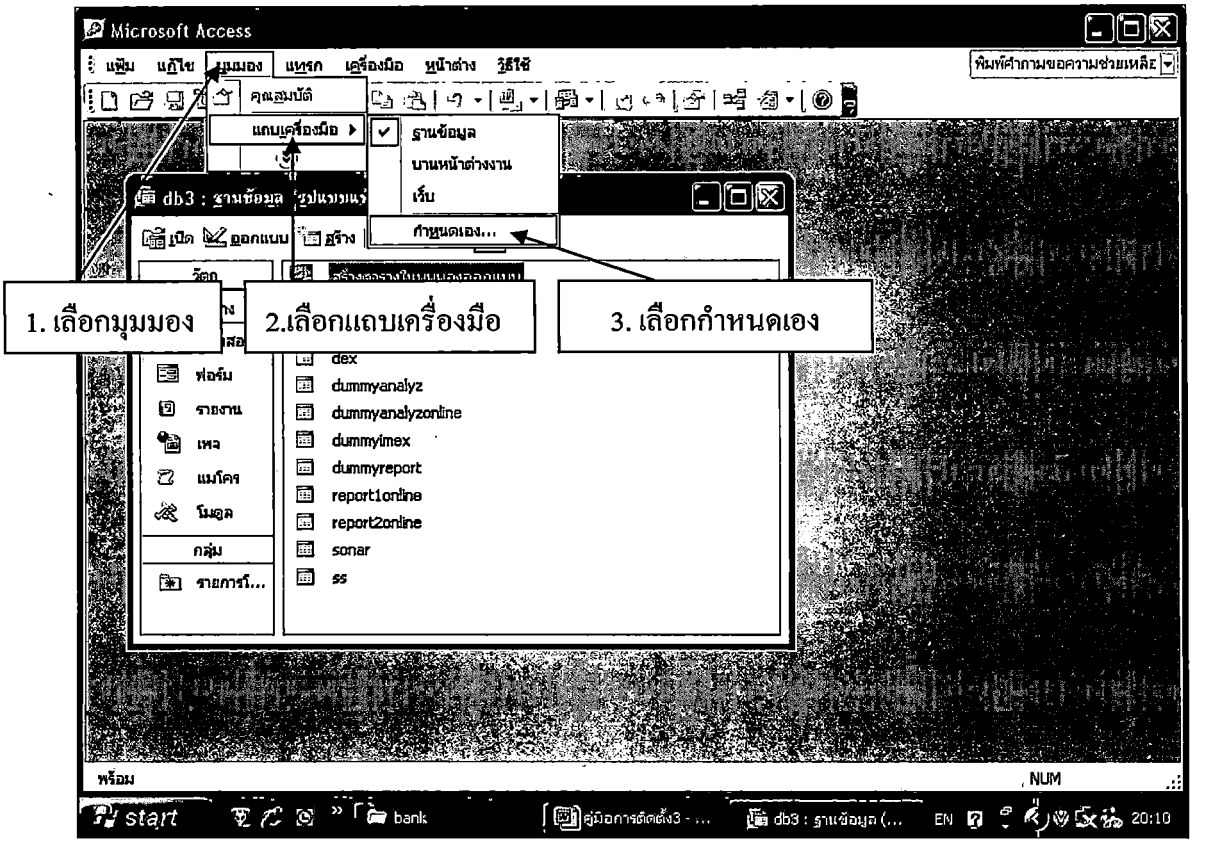
36. จะได้ผลดังรูป



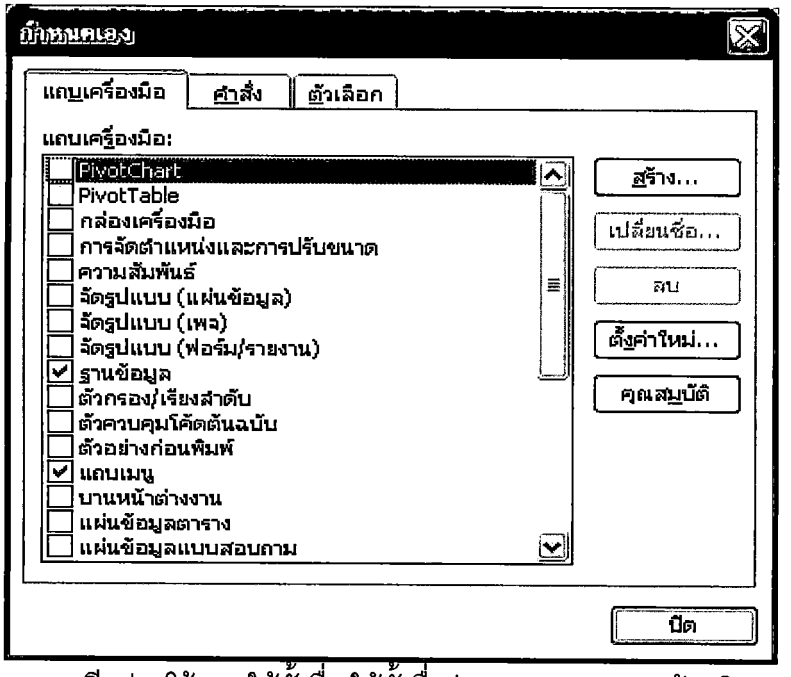
37. คลิกปุ่มปิด และปิดทูลบาร์printreport โดยคลิก ปุ่ม x บนทูลบาร์



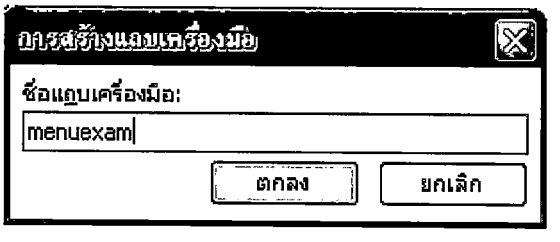
38. สร้าง เมนูบาร์ menuexam ตามขั้นตอนต่อไปนี้



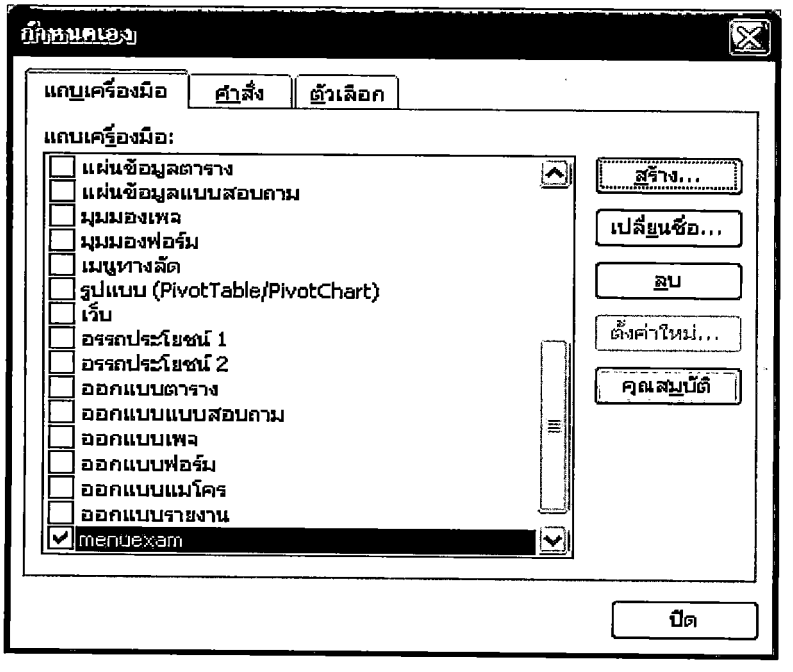
39. จะได้กล่องโต้ตอบดังต่อไปนี้ จากนั้น คลิกที่ปุ่มสร้าง



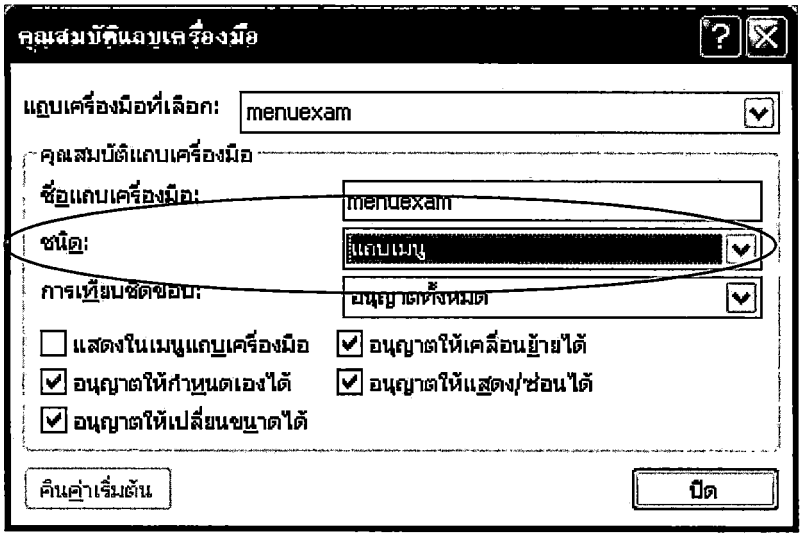
40. จะมีกล่องโต้ตอบให้ตั้งชื่อ ให้ตั้งชื่อว่า "menuexam" แล้วคลิก ตกลงดังภาพ



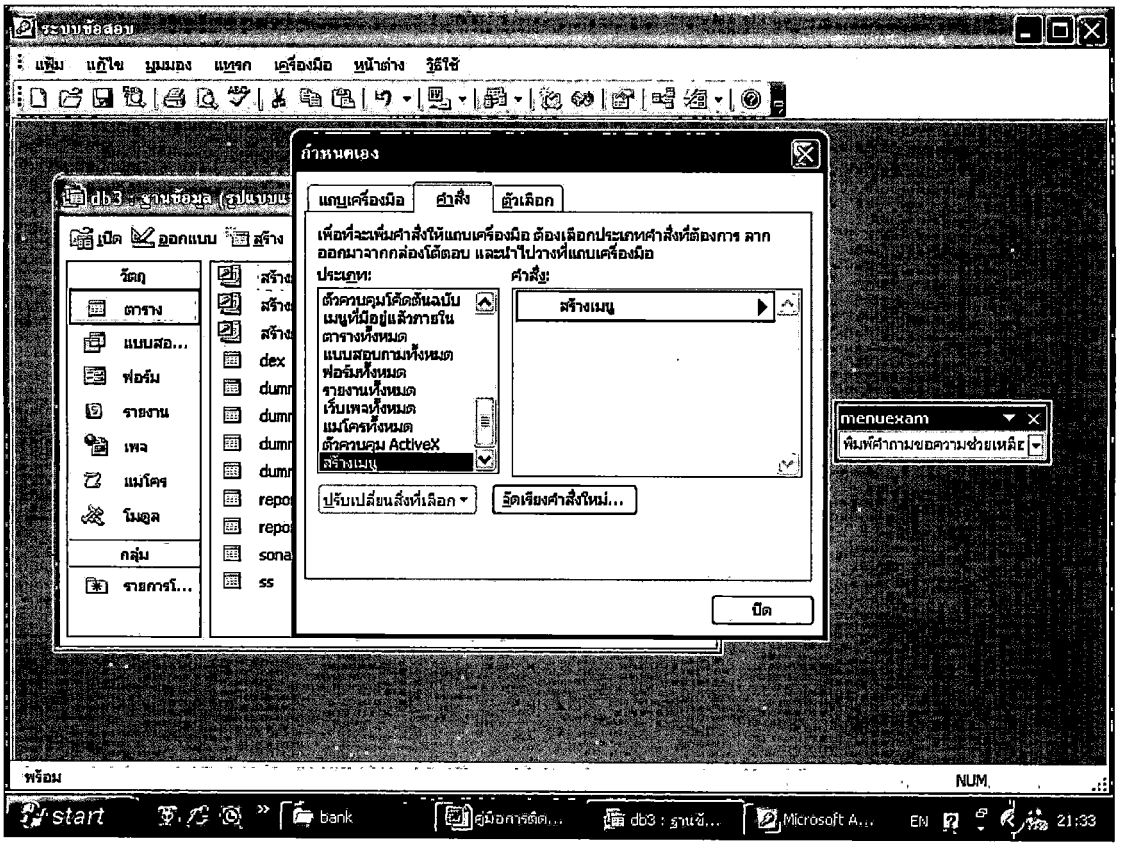
41. เลือกคุณสมบัติ



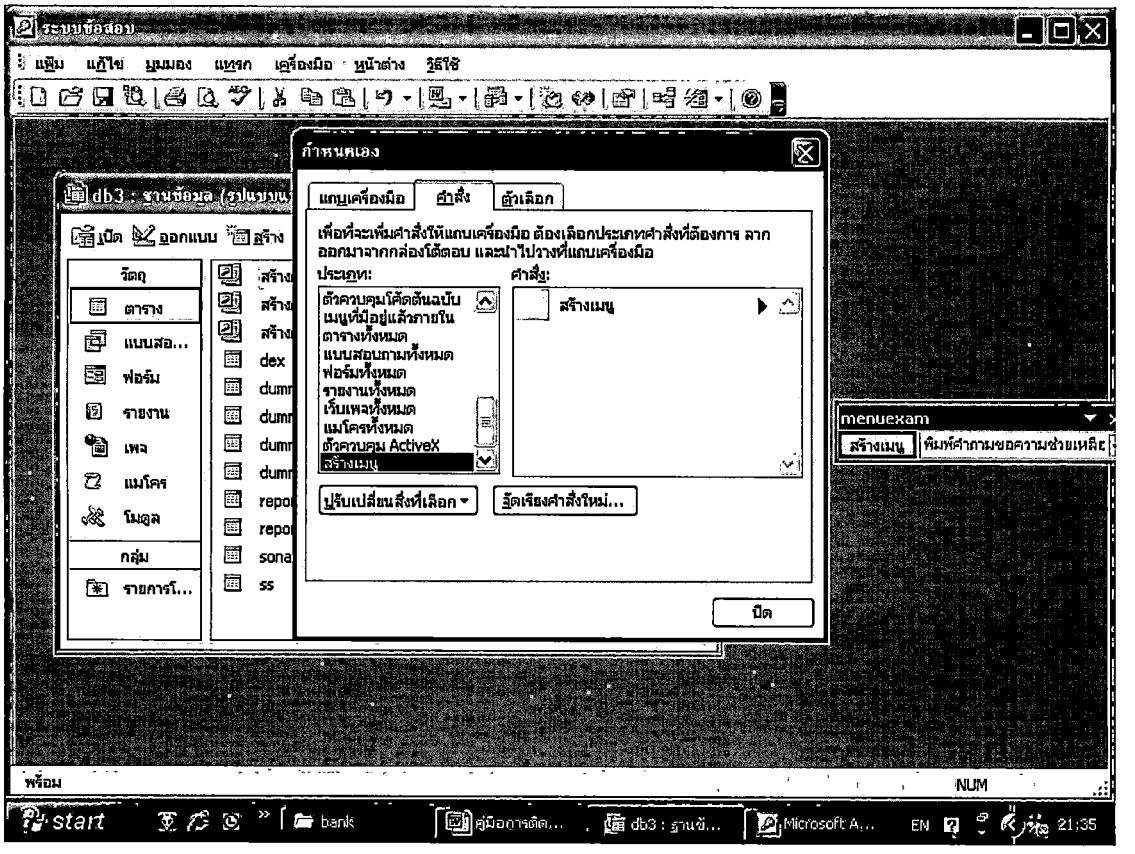
42.เปลี่ยน คุณสมบัติแถบเครื่องมือ ให้เป็นชนิด แถบเมนู ดังภาพ แล้วคลิกปิด



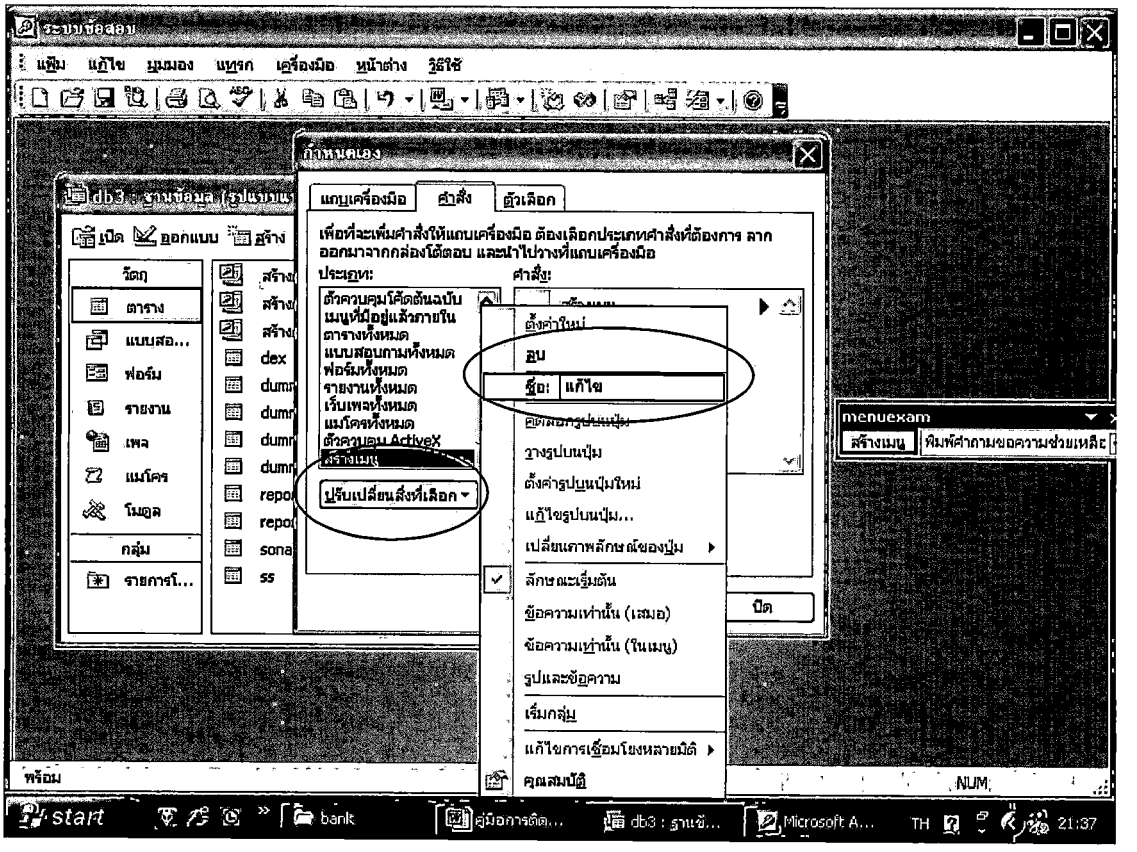
43. จากนั้นให้คลิกเลือก tap คำสั่ง เลือกสร้างเมนูทางด้านซ้าย ดังภาพ



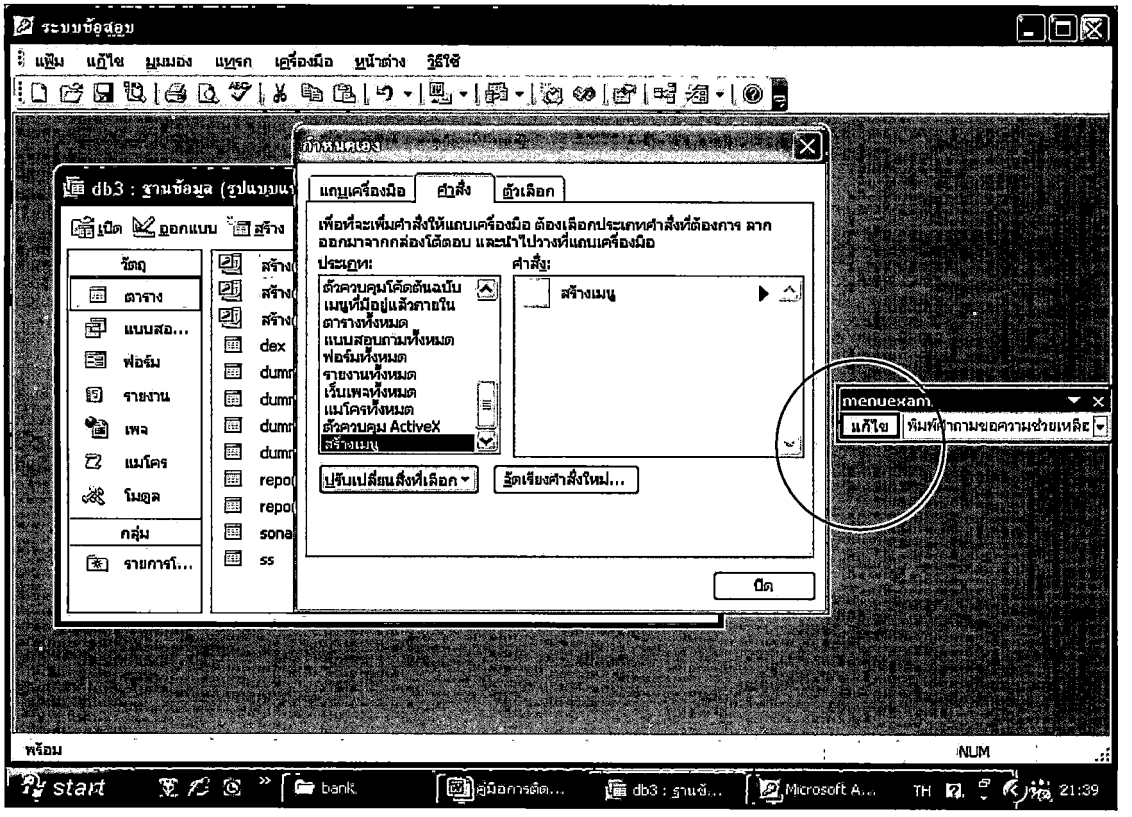
44. ลากแล้วปล่อย สร้างเมนูทางด้านขวา ลงบน เมนู menuexam จะได้ผลดังภาพ



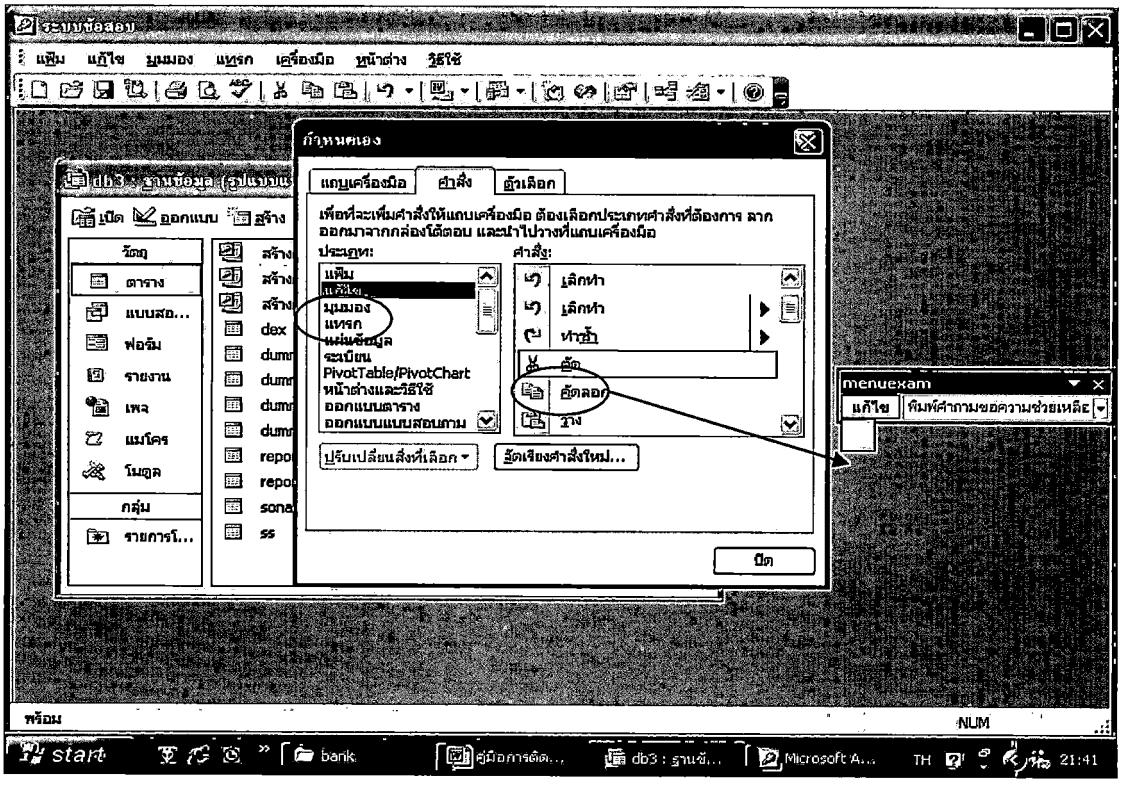
45.คลิกปุ่ม ปรับเปลี่ยนสิ่งที่เลือก จะพบกล่องข้อความให้แก้ชื่อเป็น แก้ไข ดังภาพ แล้วกด enter



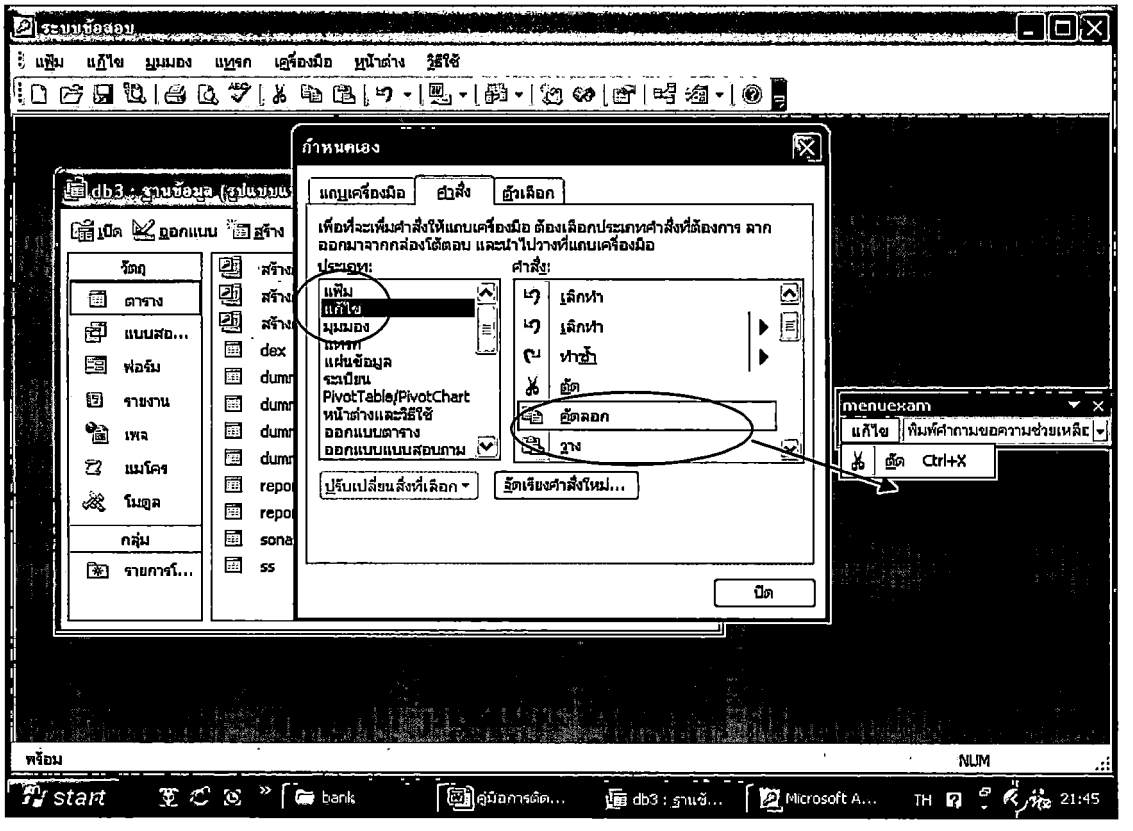
46.จะได้ผลดังภาพ



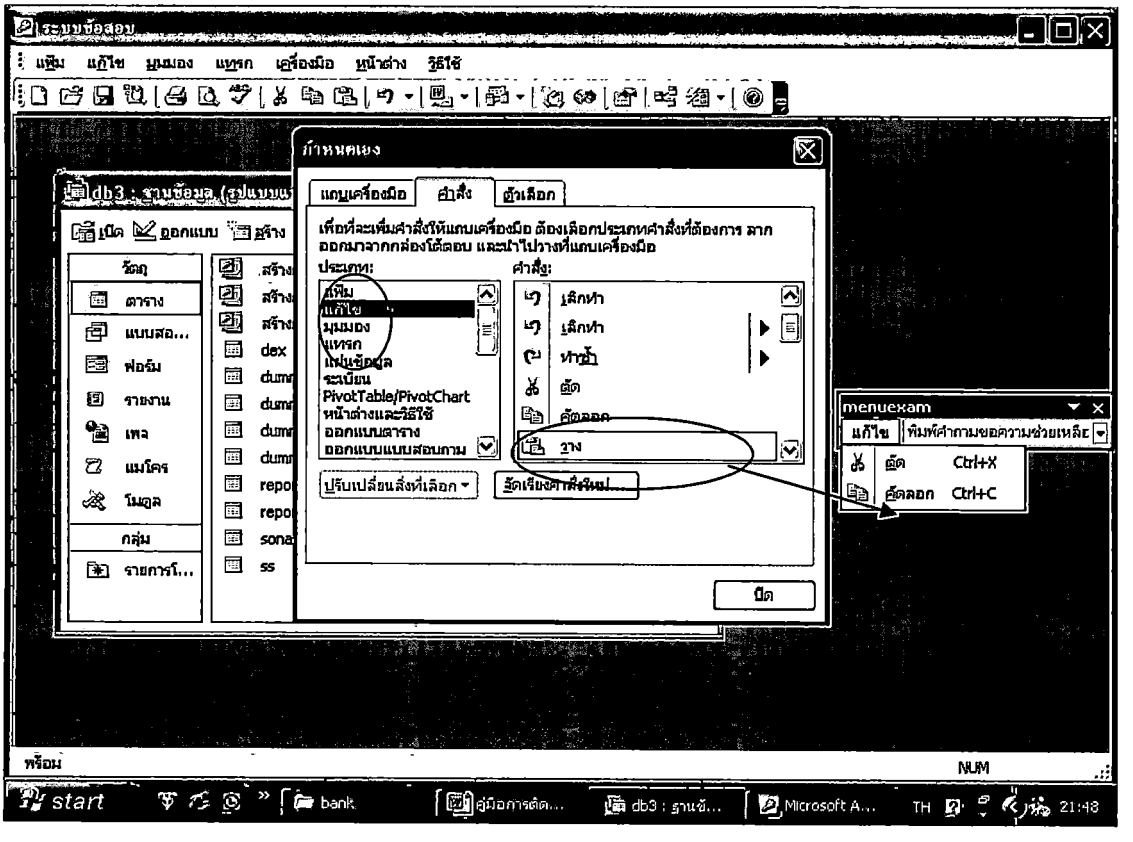
47. จากนั้นให้ เลือกแก้ไข ทางด้านซ้าย และ เลือกตัด ทางด้านขวา ดังภาพ จากให้ลากมาวางที่เมนู menuexam ที่รายการเมนูแก้ไข



48.จะได้ผลดังรูป จากนั้นให้เลือกคัดลอกทางด้านขวา แล้วลากมาปล่อยใต้รายการตัด

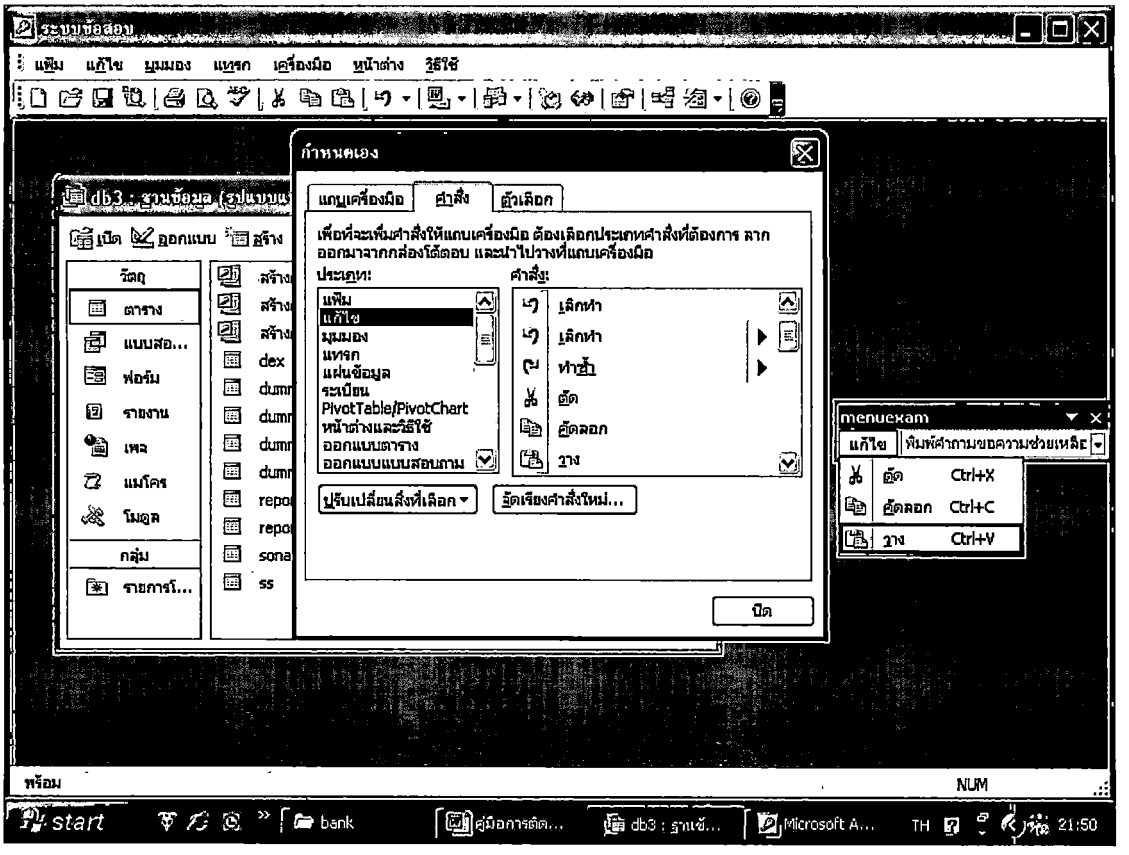


49.จะได้ผลดังรูป จากนั้นให้เลือก วาง ทางด้านขวา แล้วลากมาปล่อยใต้รายการคัดลอก

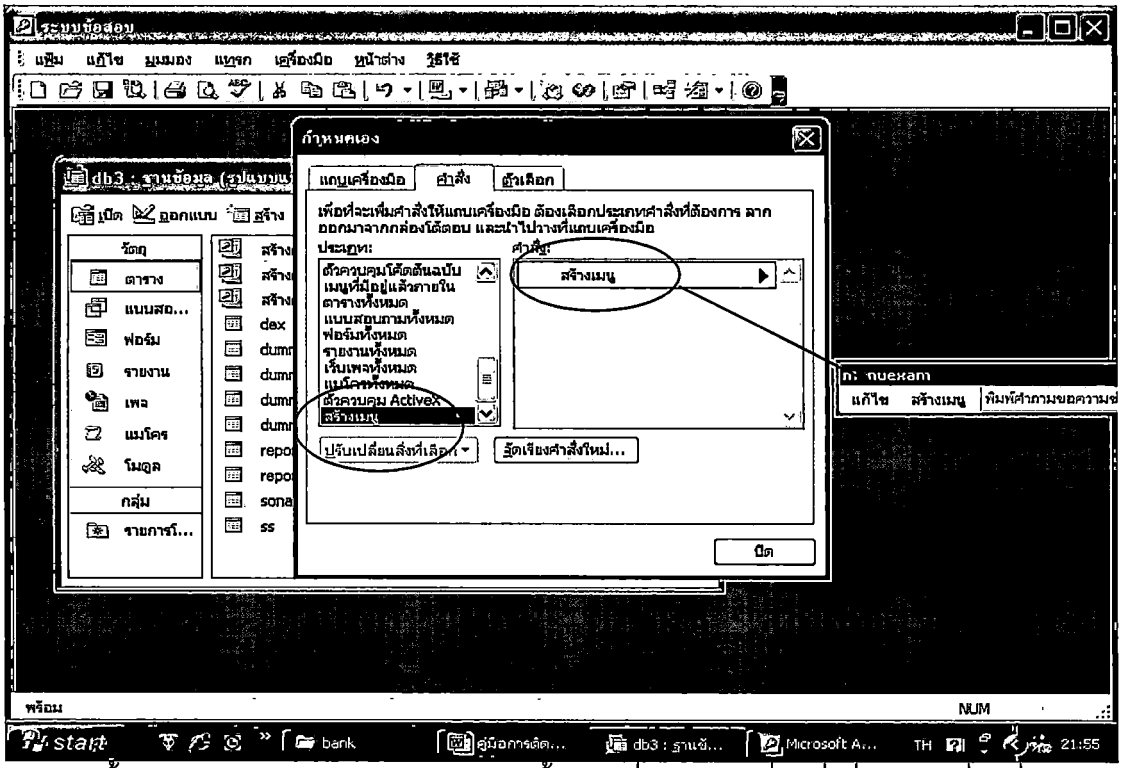


50.จะได้ผลดัง

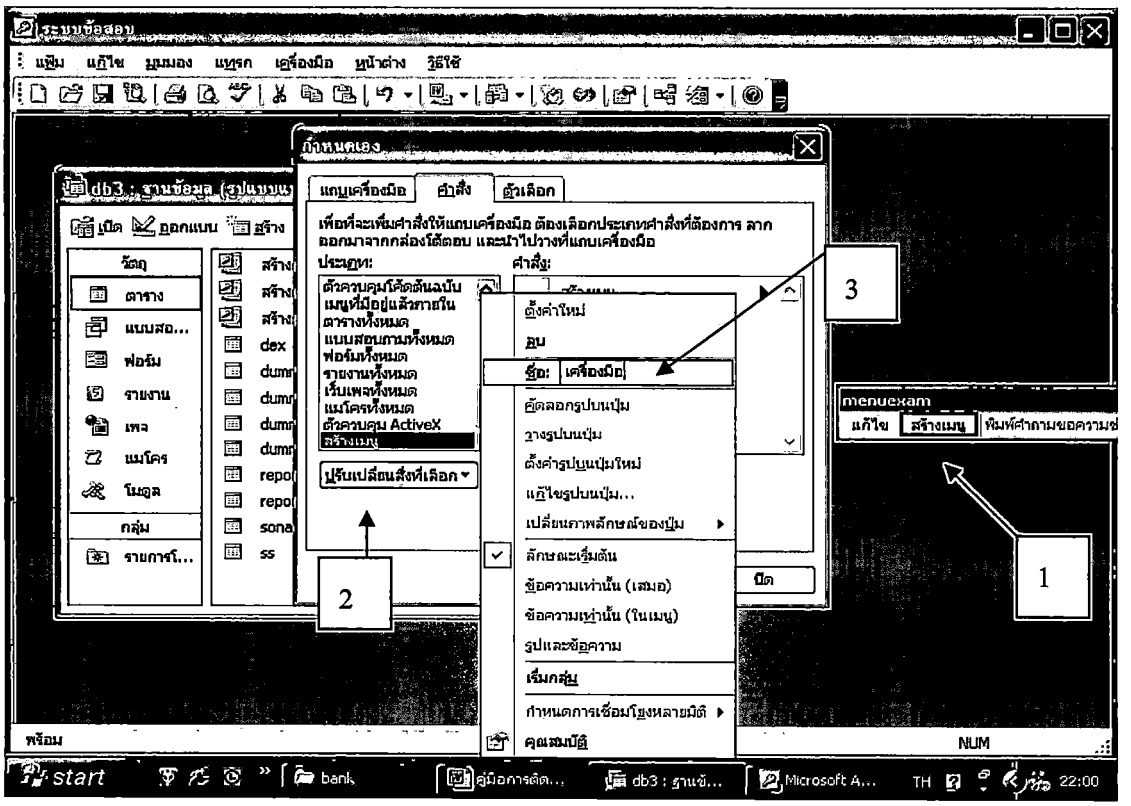
รูป



51..จากนั้นให้คลิกเลือก tap คำสั่ง เลือกสร้างเมนูทางด้านซ้าย ลากแล้วปล่อย สร้างเมนูทางด้านขวา ลงบน เมนู menuexam ต่อจาก แก้ไข จะได้ผลดังภาพ

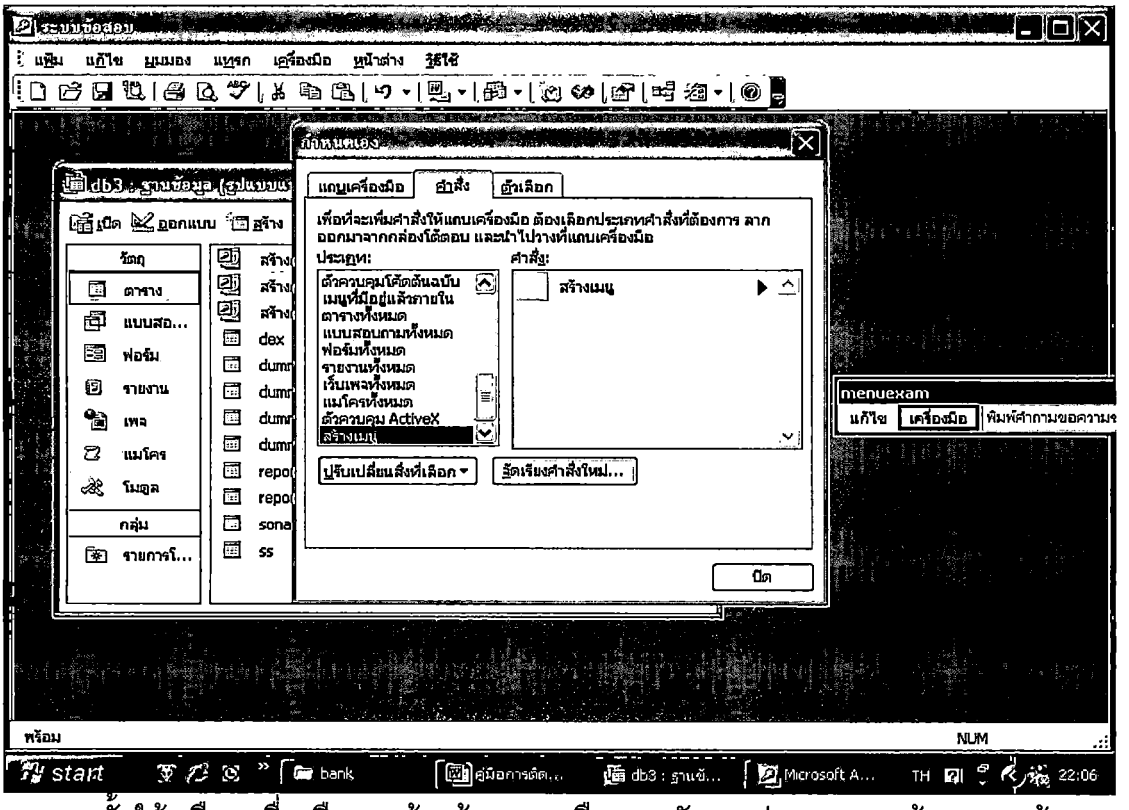


52. จากนั้นให้เลือกสร้างเมนู บน เมนูบาร์ จากนั้นคลิกที่ปุ่มปรับเปลี่ยนสิ่งที่เลือก เปลี่ยนชื่อ เป็น เครื่องมือ แล้วจึงกด enter

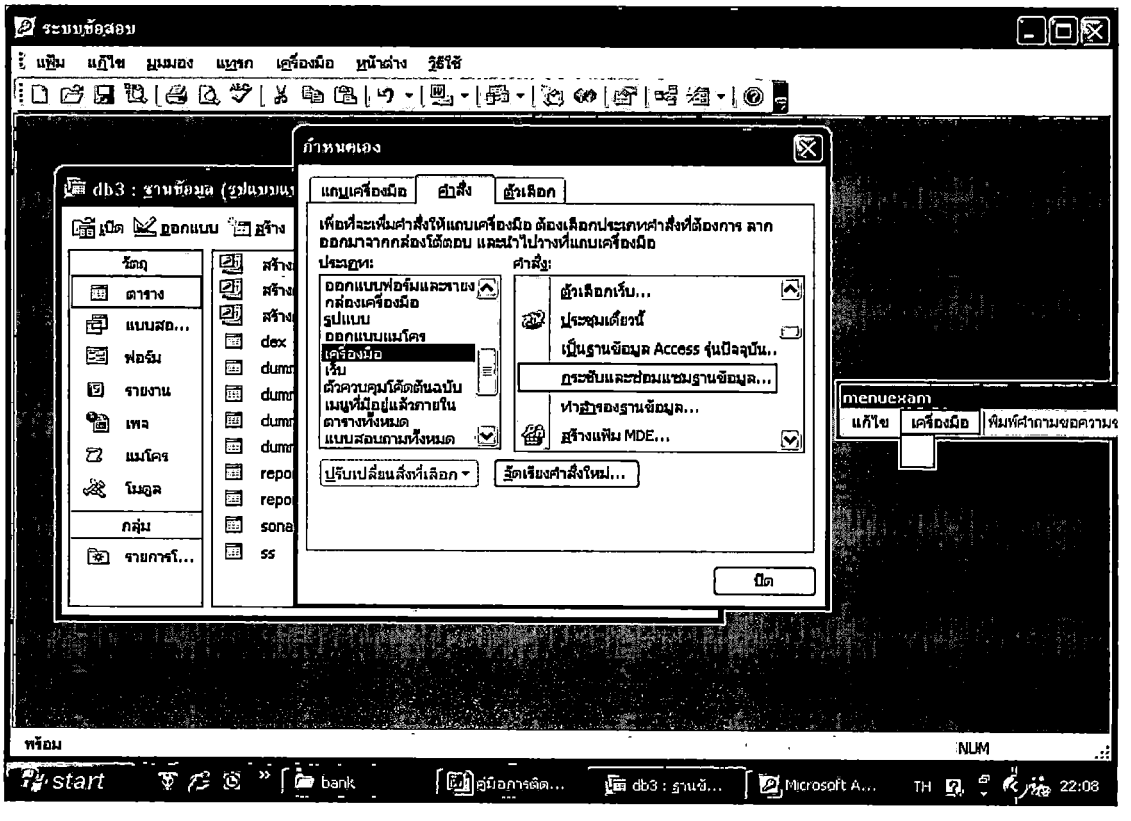


53.จะได้ผลดัง

รูป

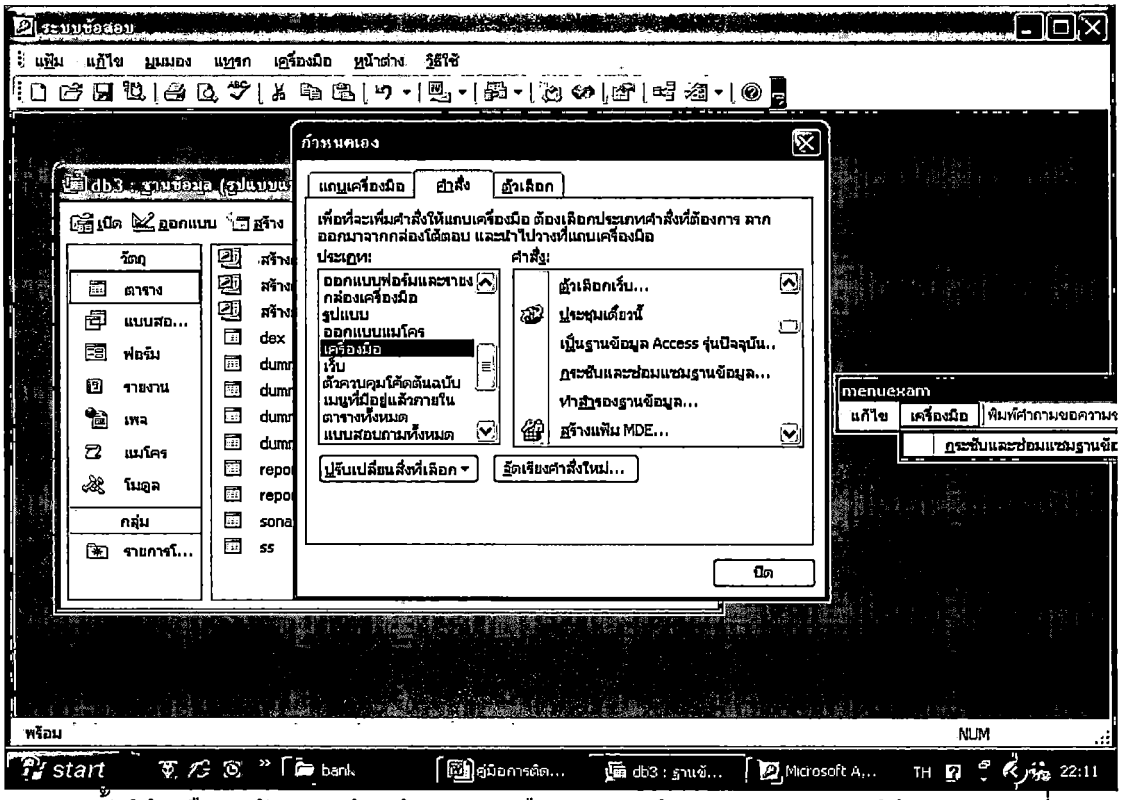


54. จากนั้นให้ เลือกเครื่องมือ ทางด้านซ้าย และ เลือกกระชับและซ่อมแซมฐานข้อมูล ทางด้านขวา ดังภาพ จากให้ลากมาวางที่เมนู menuexam ที่รายการเมนูเครื่องมือ



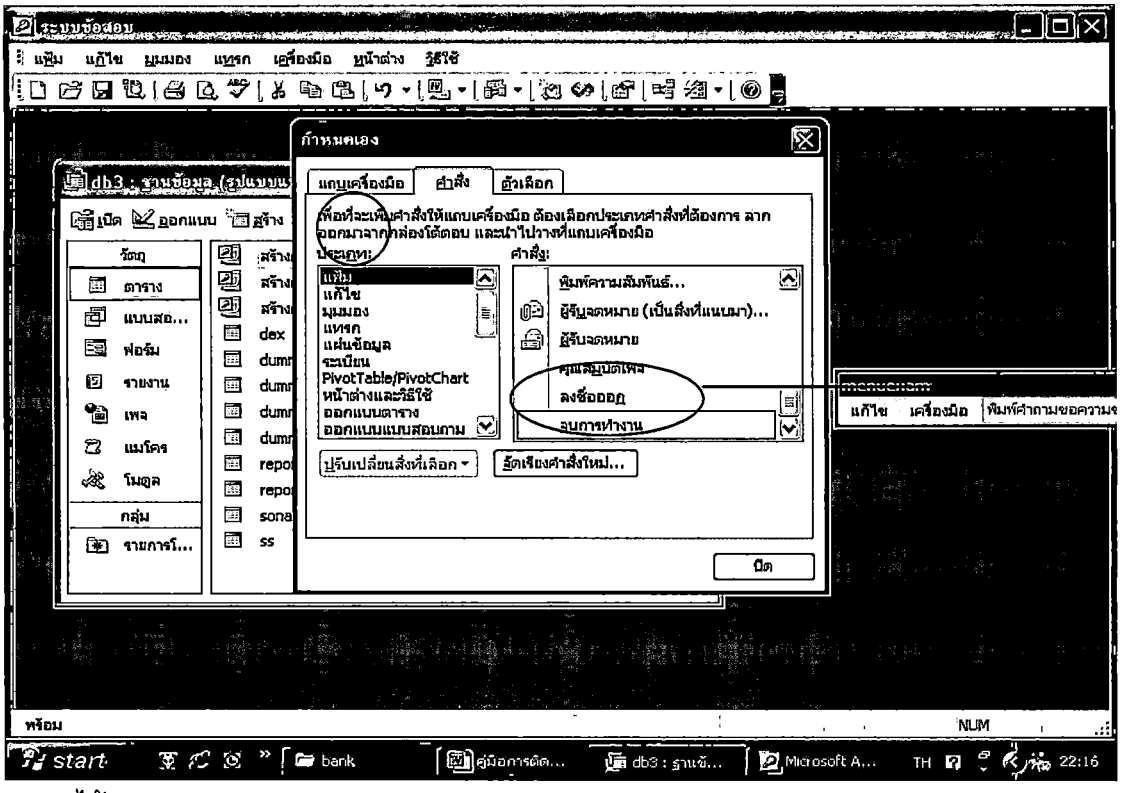
55.จะได้ผลดัง

ภาพ



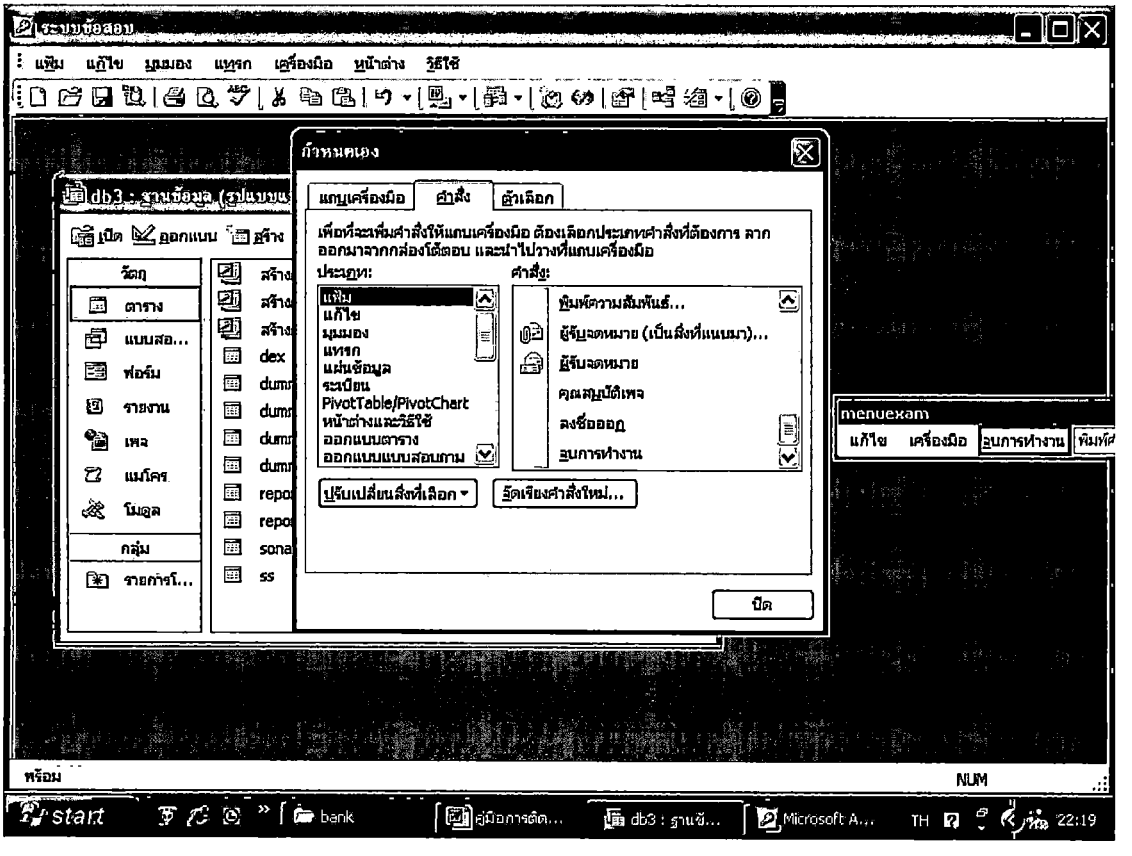
56.จากนั้นให้ เลือกแฟ้ม ทางด้านซ้าย และ เลือกจบการทำงาน ดังภาพ จากให้ลากมาวางที่เมนู menuexam ที่หลังปุ่มเมนู

เครื่องมือ

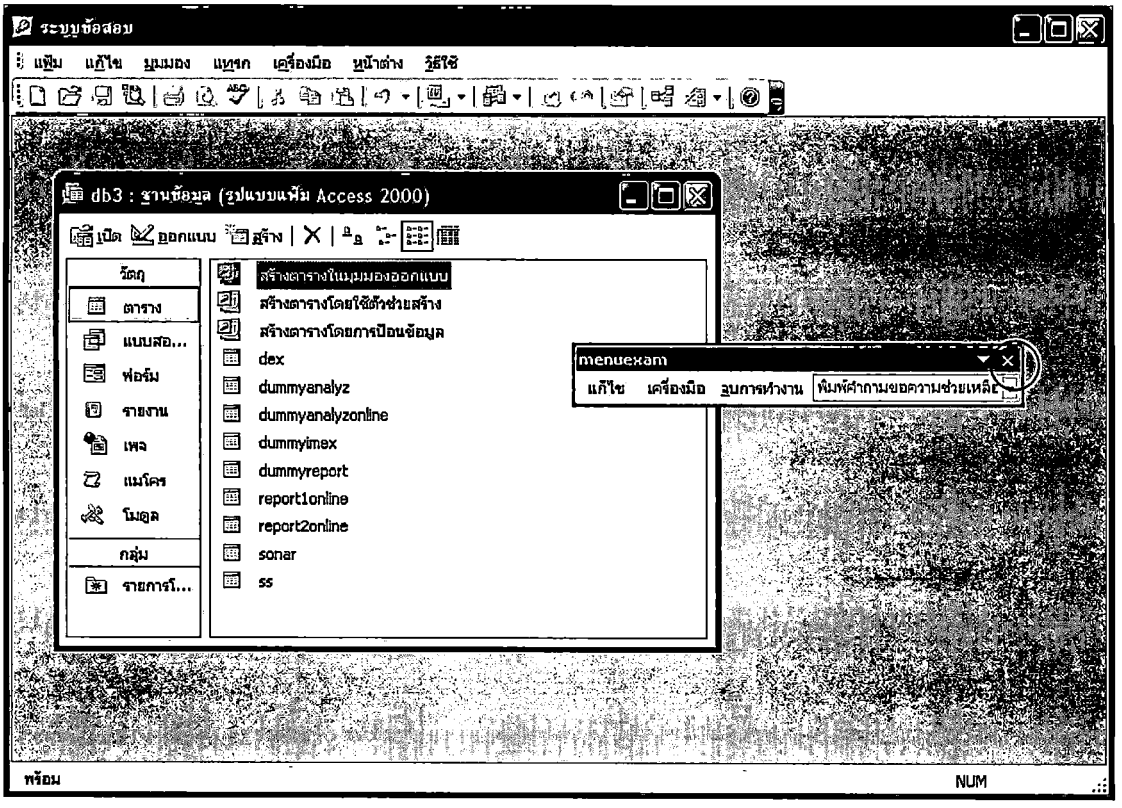


57.จะได้ผล

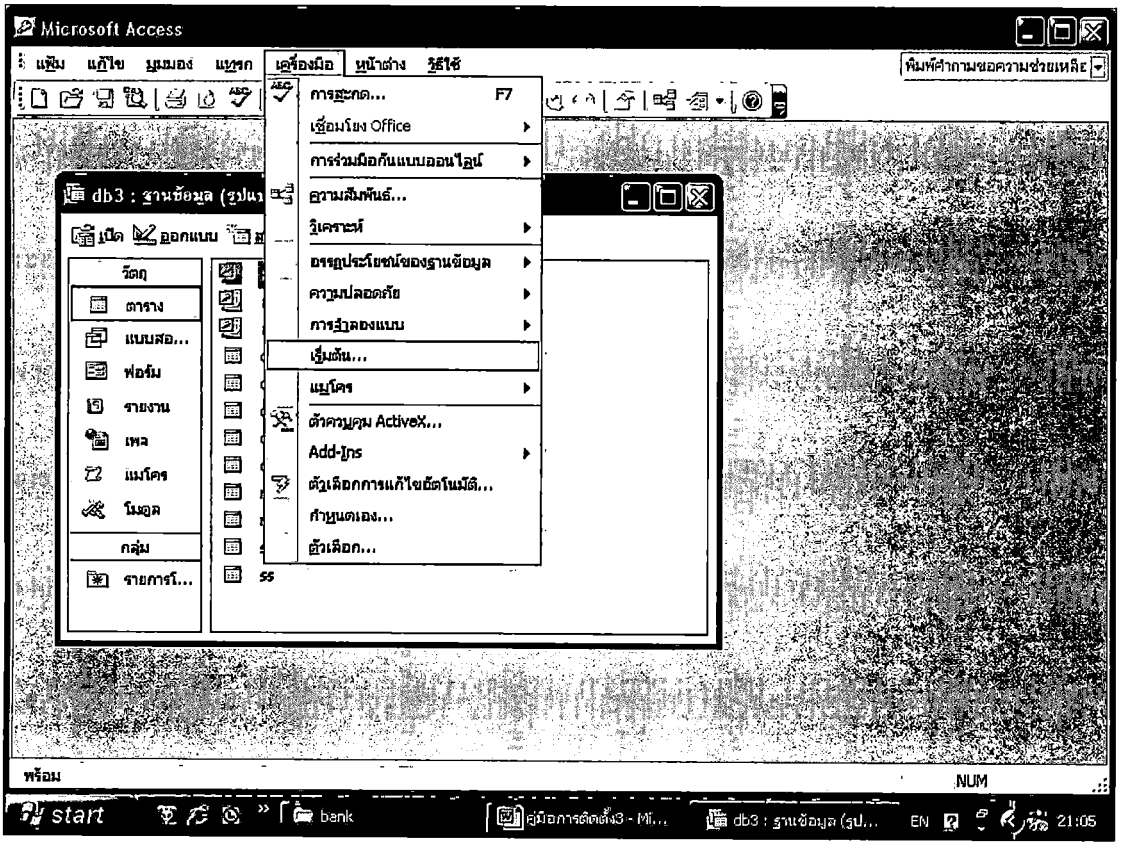
ดังต่อไปนี้



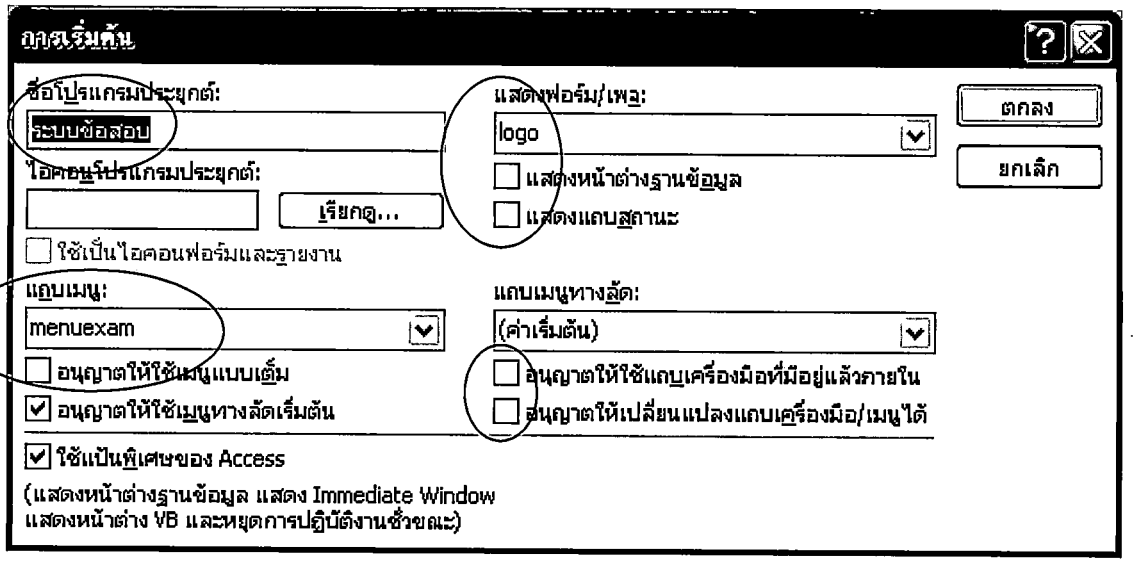
58. คลิกที่ปิดเพื่อปิดกล่องกำหนดเอง และ คลิกที่ x ของเมนูบาร์ menuexam เพื่อปิดเมนู



59. เลือกเครื่องมือ เลือก เริ่มต้น...ดังภาพ



60. จะได้กล่องโต้ตอบให้แก้ค่าต่างๆ ดังภาพ แล้วคลิกตกลง



61.หลังจากนั้นให้ปิดฐานข้อมูล และ เปิดอีกครั้งเพื่อเข้าสู่การติดตั้งตามปกติ