



บทที่ 2

## วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาบทความ งานวิจัย และตำราต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดเก็บข้อสอบโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถสรุปเป็นหัวข้อสำคัญได้ดังนี้

ธนาคารข้อสอบ

ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา  
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ธนาคารข้อสอบ

#### 1. ความหมาย

มีผู้ให้คำจำกัดความของ "ธนาคารข้อสอบ" หรือ "คลังข้อสอบ" ไว้ดังนี้  
อำนาจ เลิศขยันดี (2527) ได้ให้ ความหมายของธนาคารข้อสอบหรือคลังข้อสอบไว้ดังนี้ "สถานที่ที่มีไว้สำหรับเก็บข้อสอบอันได้มาตรฐานแล้ว และจะต้องสามารถรักษาข้อสอบทุก ๆ ข้อให้คงไว้ซึ่งความเป็นมาตรฐาน คือจะต้องรักษาความปลอดภัยข้อสอบไว้ได้ดี "

สมบุญ ภู่นวล (2525) ได้ให้ความหมายธนาคารข้อสอบไว้ดังนี้ "หมายถึงข้อสอบแบบเลือกตอบดี ๆ ที่ได้ผ่านการวิเคราะห์ข้อสอบแล้ว แล้วนำมาเขียนลงในบัตรข้อสอบที่ทำด้วยกระดาษ โดยเขียนลงในใบละข้อจนครบทุกข้อของวิชาใดวิชาหนึ่ง แล้วนำมาจัด

เรียงลำดับบัตรจากข้อง่ายไปยากแล้วนำมาจัดเก็บไว้ "

ภักตรา นิคมมานนท์ ( 2522 ) ได้ให้ความหมายธนาคารข้อสอบไว้ดังนี้ "หมายถึง ที่สำหรับเก็บและสะสมข้อสอบที่ได้วิเคราะห์แล้ว ว่ามีคุณสมบัติครบถ้วนตามคุณลักษณะของข้อสอบที่ดี"

อุทัย บุญประเสริฐ ( 2532 ) ได้ให้ความหมายธนาคารข้อสอบ หรือคลังข้อทดสอบไว้ดังนี้ " หมายถึงที่รวมของข้อทดสอบ ซึ่งมีไว้เพื่อประโยชน์ในการใช้ข้อทดสอบเหล่านั้นตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบในโอกาสต่อไป"

การสร้างธนาคารข้อสอบนั้น แท้ที่จริงแล้วเริ่มมาจากความคิดแบบง่าย ๆ คือความคิดที่จะรวมข้อทดสอบทุกชนิดไว้ในที่เดียวกัน เพื่อครูจะสามารถนำไปใช้ได้สะดวก เมื่อต้องการวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียน แต่เมื่อวิวัฒนาการด้านวัดผลการศึกษา และการพัฒนาธนาคารข้อสอบ ก้าวหน้าขึ้น ธนาคารข้อสอบก็จะดูเหมือนมีอะไรมากมายยิ่งขึ้น เมื่อได้ใช้หลักวิชาการวัดผล และประเมินผลเข้ามา กำกับการจัดทำธนาคารข้อสอบด้วยแล้ว

## 2. องค์ประกอบของธนาคารข้อสอบ

สิ่งที่ธนาคารข้อสอบจัดเก็บและมีไว้บริการการวัดผลการเรียนประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่อง่าย ๆ ไปจนถึงระบบที่ก้าวหน้าจะต้องมีดังต่อไปนี้ (อุทัย บุญประเสริฐ , 2532)

2.1 ข้อสอบทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นแบบเลือกตอบ แบบให้เติมคำ เติมข้อความ แบบจับคู่ หรือแบบเรียงความ

2.2 เฉลยข้อสอบทุกแบบทุกประเภทที่ได้เก็บรวบรวมไว้รวมทั้งแนวตอบข้อสอบประเภทเรียงความ

2.3 ข้อสอบซึ่งจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบ เช่น เพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียน เพื่อจัดระดับ จัดลำดับ เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.4 ข้อสอบซึ่งวิเคราะห์แล้วว่ามีความเที่ยงตรง มีความเชื่อถือได้ มีอำนาจจำแนก มีค่าวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เช่นค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าสถิติอื่น ๆ ของข้อสอบรายข้อ

2.5 ข้อสอบซึ่งจำแนกตามคุณลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อ เช่นข้อสอบวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ความสามารถในการประยุกต์ใช้ ความสามารถในการ

วิเคราะห์แยกแยะ วัดความสามารถในการสังเคราะห์ผลประมวลผล และความสามารถในการประเมินเป็นต้น

2.6 ข้อสอบกลางและข้อสอบมาตรฐานในแต่ละวิชา แต่ละประเภทของการทดสอบ

2.7 ข้อทดสอบจำนวนมากในแต่ละเรื่องที่ต้องการทดสอบซึ่งแยกตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ แยกตามจุดประสงค์ของการทดสอบ และค่าสถิติของข้อสอบแต่ละข้อซึ่งช่วยให้สามารถเลือกใช้ข้อต่างๆทดแทนกันได้หรือเลือกใช้ตามต้องการได้โดยสะดวก

2.8 รวบรวมคำถามประเภทคำถามสำหรับปากเปล่า คำเขียนตามคำบอก หัวข้อโครงการและหัวข้อทดลอง ตลอดจนหัวข้อเรื่องที่จะใช้ในการวัดประเมินผล

2.9 ชุดข้อสอบประเภท Sample-free test (แบบสอบที่ไม่ขึ้นกับกลุ่มผู้สอบ)

ดังนั้นในการตัดสินใจที่จะนำเอาธนาคารข้อสอบเข้ามาใช้ในโรงเรียนนั้นจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับสภาพของโรงเรียน ความคุ้มค่าในการลงทุน และประโยชน์ทางการศึกษาที่โรงเรียนนั้นจะได้เป็นหลักสำคัญ

### 3. ประเภทของธนาคารข้อสอบ

อุทัย บุญประเสริฐ (2532) ได้จัดประเภทของธนาคารข้อสอบตามความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของโรงเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการและประโยชน์การใช้สอยและสอดคล้องกับการพัฒนาการเรียนการสอน และการทดสอบ ที่สัมพันธ์กับสภาพทั่วไปของโรงเรียน สามารถแบ่งประเภทของธนาคารได้เป็น 3 แบบดังนี้

3.1 ธนาคารข้อสอบแบบง่าย ๆ เป็นระบบธนาคารข้อสอบที่ได้รวบรวมข้อสอบเข้าด้วยกันในที่ ๆ เดียวกัน ซึ่งจะรวมเป็นชุดของแบบสอบ หรือรายข้อก็ได้ จะจัดเก็บเป็นระบบ หรือไม่เป็นระบบก็ได้ โดยการจัดเก็บจะจัดเก็บเฉพาะตัวข้อสอบเท่านั้น ซึ่งเป็นระบบที่เหมาะสมกับโรงเรียนที่มีขนาดเล็ก หรือโรงเรียนที่เริ่มจัดทำธนาคารข้อสอบ โดยเฉพาะโรงเรียนที่ขาดบุคลากรที่มีความรู้และความสามารถทางด้านการวัด และประเมินผล

3.2 ธนาคารข้อสอบแบบพัฒนา เป็นระบบธนาคารข้อสอบที่ต้องมีข้อทดสอบที่ใช้แล้ว ซึ่งได้ผ่านการวิเคราะห์ มีแบบสอบจัดไว้เป็นระบบ ทั้งข้อทดสอบ และ

แบบสอบมีการจำแนกตามหมวดหมู่ ตามลักษณะการวัดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ตามกลุ่มเนื้อหาวิชาตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบตามประเภทของคำถาม ตามอำนาจจำแนก ตามกลุ่มข้อทดสอบแบบสอบ ซึ่งมีลักษณะเป็นคู่ขนาน หรือแบบที่อาจใช้ทดแทนกันได้ ตามสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ตามลักษณะข้อทดสอบเพื่อใช้วัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ความสามารถในการประยุกต์ใช้ ความสามารถในการวิเคราะห์ ความสามารถในการสังเคราะห์และความสามารถในการประเมินสรุป จำแนกข้อทดสอบ แบบสอบตามลำดับขั้นตามลักษณะเฉพาะเรื่อง ตามแบบผสมผสาน และตามแบบรวมยอดสมบูรณ์ จำแนกตามลักษณะข้อสอบกลาง และข้อสอบแบบมาตรฐาน

ระบบธนาคารข้อสอบแบบพัฒนาจะมุ่งเน้นในเรื่องการเรียนการสอน โดยเฉพาะในเรื่องการวัดประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และเพื่อตัดสินผลการเรียนเป็นสิ่งสำคัญ เน้นในเรื่องการปรับปรุงการทดสอบ การสร้างข้อสอบและระบบบริการข้อสอบแบบสอบให้มีประสิทธิภาพสูง

3.3 ธนาคารข้อสอบแบบก้าวหน้า ธนาคารข้อสอบแบบก้าวหน้ามีความแตกต่างจากธนาคารข้อสอบแบบพัฒนา คือธนาคารข้อสอบแบบพัฒนาจะเริ่มพัฒนาขึ้นต้นจากการปรับปรุงข้อสอบของครูที่เคยออกมาใช้แล้วให้ดียิ่งขึ้นให้เหมาะสมยิ่งขึ้นสอดคล้องกับหลักการในการวัดผลการเรียนการสอนเฉพาะเรื่อง เฉพาะทางมากยิ่งขึ้น และถ้าสามารถดำเนินงานก้าวหน้าไปถึงระดับมี แบบสอบที่ไม่ขึ้นกับกลุ่มผู้สอบ ก็ยังถือว่าเป็นเฉพาะเรื่อง เฉพาะทาง เน้นที่การเรียนการสอนในห้องเรียนเป็นหลัก ส่วนธนาคารข้อสอบแบบก้าวหน้า นั้น ในการดำเนินงานต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านหลักสูตรและการสอน ครูผู้สอน และนักวัดผลประเมินผลการศึกษาทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ โดยยึดหลักการวัดผลประเมินผลการศึกษา และหลักการเชิงระบบเป็นหลักสำคัญ ในการกำหนดสิ่งที่จะต้องจัดทำหรือสิ่งที่ควรปฏิบัติจัดทำขึ้น

#### 4. ประโยชน์ของธนาคารข้อสอบ

การจัดทำธนาคารข้อสอบนั้นสามารถจัดทำได้ตั้งแต่แบบง่าย ๆ ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อสอบทุกประเภททุกชนิดไว้ด้วยกันไปจนถึงระยะก้าวหน้า คือมีการจัดประเภทข้อสอบที่เก็บรวบรวมไว้ตามหลักการวัดผลการศึกษา และการวิเคราะห์ข้อสอบมีการจัดระบบไว้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ครูในการเลือกใช้ข้อสอบตามวัตถุประสงค์ในการวัดแต่ละครั้งโดยทั่ว

ไปแล้วธนาคารข้อสอบที่สร้างขึ้นน่าจะอำนวยความสะดวกในประเด็นต่อไปนี้ (อุทัย บุญประเสริฐ , 2532)

4.1 อำนาจความสะดวกแก่ครู ในการเลือกข้อสอบที่เคยใช้มาแล้วนำมาใช้ใหม่หรือนำมาปรับปรุงใหม่ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ในกรณีที่ธนาคารที่สร้างขึ้นนั้นมีลักษณะเป็นธนาคารข้อสอบที่พัฒนาขึ้นต้นคือรวบรวมข้อสอบทุกชนิดที่มีอยู่มาไว้ด้วยกัน

4.2 สำหรับธนาคารข้อสอบที่พัฒนาก้าวหน้ายิ่งขึ้น คือมีการวิเคราะห์ข้อสอบที่มีอยู่แล้ว มีการจำแนกตามหมวดหมู่ ตามการวัดการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ตามกลุ่มเนื้อหาวิชาตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบ ตามลักษณะในการวัดของข้อทดสอบ เช่นวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ความสามารถในการสังเคราะห์ และสรุปความสามารถในการประเมินสรุปของผู้เรียน จำแนกตามประเภทของคำถาม ตามอำนาจจำแนก ตามลักษณะแบบข้อสอบคู่ขนาน หรือข้อทดสอบที่อาจใช้แทนกันได้ ซึ่งครูผู้สอน หรือผู้ที่ทำการทดสอบสามารถเลือกข้อสอบแบบต่างๆ มาใช้ได้ดียิ่งขึ้น

4.3 ธนาคารข้อสอบที่เป็นระบบก้าวหน้ามาก ก็จะมีข้อทดสอบในลักษณะที่เรียกกันว่า แบบสอบที่ไม่ขึ้นกับกลุ่มผู้สอบ ซึ่งเป็นข้อทดสอบที่พัฒนาไปจนถึงขั้นที่ระดับความยากง่าย อำนาจจำแนกในการวัดขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระของข้อทดสอบโดยตรง ไม่ขึ้นอยู่กับกลุ่มที่เคยทำการทดสอบมาแล้ว ในระบบธนาคารข้อสอบที่ก้าวหน้านี้อาจมีข้อสอบกลาง หรือแบบทดสอบมาตรฐานของแต่ละเรื่อง แต่ละวิชา แต่ละระดับ แต่ละประเภทของการทดสอบของโรงเรียน และที่ก้าวหน้าไปไกลมากในด้านอำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อสอบ การจัดเก็บ การเก็บรวบรวม ในการวิเคราะห์ ในการเรียกใช้ ในการจัดระบบและแบบแผนการทดสอบ ซึ่งจะช่วยในการเลือกใช้ข้อทดสอบของครูผู้สอนมีความสะดวกยิ่งขึ้น และสามารถประกันประสิทธิภาพของการทดสอบได้มากยิ่งขึ้น

4.4 การมีธนาคารข้อสอบขึ้นในโรงเรียนเป็นสัญญาณที่สำคัญอย่างหนึ่งที่แสดงถึงความก้าวหน้าทางวัดผล และประเมินผลการศึกษาของโรงเรียนที่จะมีส่วนช่วยให้ครูตื่นตัว และให้ความสนใจในการวัดผลประเมินผลการเรียนการสอน ที่สอดคล้องกับหลักการวัดผลประเมินผลทางการศึกษาได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลโดยตรงกับการปรับปรุงการวัดผลการเรียนการสอน เนื่องจากครูไม่จำเป็นต้องออกข้อสอบใหม่ทั้งหมดทุกครั้งที่มีการออกข้อสอบ ครูสามารถเลือกข้อสอบเก่ามาใช้ หรือปรับปรุงใช้ใหม่ได้โดยง่าย และสามารถพัฒนาการทดสอบที่เป็นอยู่ให้ดียิ่งขึ้น มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น ผลในทางอ้อมก็คือ ธนาคารข้อสอบจะมีส่วนช่วยให้ครูใส่ใจในการตรวจสอบการเรียนการสอนของตน เพื่อหาทางแก้

ไซปรับปรุง และพัฒนาการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นได้โดยง่าย โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบกับการจัดระบบการเรียนการสอนในเชิงระบบ

4.5 การมีธนาคารข้อสอบขึ้นในโรงเรียนน่าจะช่วยให้ผู้บริหารและผู้ที่ได้รับผิดชอบดูแลงานวิชาการของโรงเรียน ให้มีเครื่องมือสำหรับตรวจสอบระดับมาตรฐานทางวิชาการ และกำหนดการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนได้อย่างมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น

4.6 การมีธนาคารข้อสอบในโรงเรียนน่าจะเป็นสิ่งที่สำคัญที่นำไปสู่การปรับปรุง และพัฒนางานการทดสอบของการเรียนการสอนให้ดีขึ้น และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และมีส่วนช่วยให้ครูเรียนรู้ถึงสิ่งที่สำคัญต่องานการเรียนการสอนที่ตนรับผิดชอบอยู่ รวมทั้งสามารถ หรือมีโอกาสนพัฒนาตนเองในด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนได้ สะดวกยิ่งขึ้นโดยอัตโนมัติ

4.7 ช่วยลดการสูญเสียแรงงานซ้ำซ้อนในการจัดทำข้อทดสอบใหม่ทั้งหมด ทุกครั้งที่มีการทดสอบ

เมื่อกล่าวโดยสรุปธนาคารข้อสอบคือระบบการจัดเก็บข้อสอบที่เป็นข้อสอบมาตรฐาน หรือข้อสอบที่ไม่มาตรฐานก็ได้ เพื่อให้สะดวกเมื่อต้องการนำข้อสอบนั้นออกมาใช้ โดยรูปแบบของวิธีการจัดเก็บจะขึ้นอยู่กับประเภทของธนาคารข้อสอบ ธนาคารข้อสอบแบบง่ายจะจัดเก็บเฉพาะตัวข้อสอบ ธนาคารข้อสอบแบบพัฒนาจะจัดเก็บทั้งตัวข้อสอบและคำพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบรวมถึงค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วย และธนาคารข้อสอบแบบก้าวหน้านี้มีรูปแบบการจัดเก็บเหมือนกับระบบธนาคารข้อสอบแบบพัฒนา แต่จะต่างที่ธนาคารข้อสอบแบบก้าวหน้าจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดประเมินผล เป็นผู้จัดทำ

ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา

จากหนังสือ "คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและการพัฒนาโปรแกรม" เขียนโดย วันพร บันเก่า และ ธนาวรรณ จันทร์ตันไพบลูย์ (2531) , "คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการเขียนโปรแกรม" เขียนโดย วัชรภรณ์ สุริยาภิวัฒน์ (2528) และ "Instructional software" เขียนโดย Decker (1984) ผู้วิจัยสามารถสรุปเป็น

ระเบียบวิธีการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาได้ดังนี้

การวิจัยและพัฒนา (RESEARCH & DEVELOPMENT) เป็นระเบียบวิธีการวิจัยวิธีหนึ่งที่แตกต่างกันจากระเบียบวิธีการวิจัยแบบอื่นๆ ที่ใช้ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์เป็นงานวิจัยที่มุ่งคิดค้น พัฒนาประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ ออกมาเพื่อใช้กับสังคม ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์เริ่มเข้ามามีบทบาททางการศึกษามากขึ้น ถึงขนาดนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เป็นสื่อทางการศึกษา ทำให้เกิดการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์กันมากในหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งได้ยึดรูปแบบทางการวิจัยแตกต่างกันไป ไม่มีรูปแบบวิธีการวิจัยที่เป็นหลักหรือแบบอย่างที่น่าเชื่อถือ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา และจากหนังสือการสร้างโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาผู้วิจัยจึงขอเสนอแนวทางในการใช้เป็นระเบียบวิธีการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดปัญหา
2. วิเคราะห์ปัญหา
3. ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์
4. เลือกภาษาคอมพิวเตอร์และเขียนโปรแกรม
5. ทดสอบโปรแกรม
6. จัดทำเอกสารประกอบการใช้โปรแกรม
7. ประเมินคุณภาพของโปรแกรม

รายละเอียดการดำเนินงานของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

#### 1. กำหนดปัญหา

เป็นกระบวนการหรือขั้นตอนที่ใช้ในการระบุให้ชัดเจนว่าผู้จะทำการวิจัยหรือผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จะศึกษาอะไร เมื่อได้ปัญหาที่จะทำวิจัยแล้วผู้วิจัยจะต้องทำการกำหนดประเด็นที่จะศึกษาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาวิจัยให้ชัดเจน

#### 2. วิเคราะห์ปัญหา

เป็นขั้นตอนที่ต่อจากการได้ปัญหามาแล้วผู้วิจัยจะต้องทำการวิเคราะห์และศึกษา

ปัญหานี้เสียก่อนว่าจะให้ ทำอะไร ทำอย่างไร โดยมีส่วนที่สำคัญที่จะต้องวิเคราะห์ และแจกแจงดังนี้

2.1 สิ่งที่ต้องการ เป็นการพิจารณาอย่างกว้าง ๆ ถึงงานที่ต้องการให้ คอมพิวเตอร์ทำ เช่น ต้องการให้คำนวณคะแนนเฉลี่ย ต้องการให้พิมพ์รายการคะแนน ต้องการให้คำนวณเวลาเรียนของนักเรียน ต้องการให้แสดงข้อคำถาม หรือต้องการให้แสดง ข้อความที่ต้องการออกมา งานแต่ละชนิดต้องการให้คอมพิวเตอร์แสดงผลอย่างไรควร จะเขียนไว้เป็นข้อๆให้ชัดเจน การพิจารณาสิ่งที่ต้องการอาจดูได้จากคำสั่งหรือปัญหาที่จะทำ ว่าต้องการจะให้คอมพิวเตอร์ทำอะไรบ้าง

2.2 ผลลัพธ์ที่ต้องการแสดง เป็นการวิเคราะห์ถึงลักษณะของการรายงาน หรือแบบของผลลัพธ์ที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์แสดงผลออกมาว่าควรจะมีลักษณะอย่างไร มีรายละเอียดที่ต้องการในรายงานมากน้อยเพียงใดปัญหา หรืองานบางอย่างอาจไม่กำหนด ลักษณะของรายงานออกมาให้ชัดเจนว่าต้องการรายงานอย่างไร มีรายละเอียดอย่างไรผู้ วิจัยจะต้องทำการศึกษาระบบเดิมหรือระบบที่สร้างมีรูปแบบใดบ้างที่ต้องการออกรายงาน เพื่อความสะดวกของผู้นำผลลัพธ์ไปใช้ การวิเคราะห์ผลลัพธ์ หรือรายงานนั้นเป็นส่วนสำคัญ และจะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ เพราะการวิเคราะห์รายงานได้ดีนั้น จะทำให้ เราทราบจุดหมายที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำ และจะได้หาวิธีที่ไปสู่จุดหมายนั้นได้ ซึ่งเป็น การกำหนดขอบเขตงานที่เราจะทำนั่นเอง ในการวิเคราะห์ผลลัพธ์อาจวางรูปแบบออกมา อย่างคร่าว ๆ เหมือนกับที่จะให้คอมพิวเตอร์แสดงผลออกมา

2.3 ข้อมูลที่ต้องนำเข้ามาเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องมาจากการวิเคราะห์ลักษณะ ของผลลัพธ์คือหลังจาก ได้ลักษณะของรายงานที่ต้องการแน่นอนแล้วก็ต้องมาพิจารณาต่อว่าถ้า ต้องให้ได้ลักษณะ ผลลัพธ์ดังกล่าว ข้อมูลที่ต้องนำเข้ามาเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานควรมี ลักษณะหรือรูปแบบอย่างไร เพื่อที่จะได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการการพิจารณาข้อมูลนำเข้านั้นนอก จากจะดูจากลักษณะของผลลัพธ์แล้ว อาจจะต้องนึกถึงขั้นตอนในการประมวลผลด้วย

2.4 ตัวแปรที่ใช้ เป็นการกำหนดชื่อแทนความหมายของข้อมูลต่างๆ เพื่อ ความสะดวกในการอ้างถึงข้อมูลนั้น และรวมไปถึงการเขียนโปรแกรมด้วย การตั้งชื่อตัว แปรที่ใช้ในงานหรือปัญหาใด ๆ ควรตั้งให้มีความหมาย และเกี่ยวข้องกับข้อมูลถ้าเป็นไปได้ ก็ควรอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม โดยทั่วๆ ไปการ ตั้งชื่อตัวแปรจะพิจารณาความหมายของข้อมูล ว่าตรงกับคำใดในภาษาอังกฤษ แล้วนำมาตัด แปลง หรือย่อ ให้เข้ากับหลักเกณฑ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้



2.5 วิธีการประมวลผล เป็นการบอกขั้นตอนของวิธีการหรือการคำนวณ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ โดยเริ่มตั้งแต่การสั่งให้เครื่องรับข้อมูลแล้วนำไปประมวลผลแสดงผลลัพธ์ออกมาขั้นตอนนี้ต้องแสดงการทำงานที่ต่อเนื่องตามลำดับจึงต้องจัดลำดับก่อนหลังให้ถูกต้อง ในขั้นตอนวิธีการนี้ถ้ายิ่งกระทำให้ละเอียดก็จะช่วยให้เขียนโปรแกรมง่ายขึ้น

### 3. ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การกำหนดลำดับ และความครบถ้วนของขั้นตอนของโปรแกรมให้ถูกต้อง โดยไม่อาศัยการออกแบบไว้ล่วงหน้าจะทำให้มีโอกาสผิดพลาดได้มากดังนั้น งานในส่วนนี้จะเป็นการออกแบบลักษณะว่าในโปรแกรมต้องมีขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบเป็นอะไรบ้าง มีลำดับก่อนหลังอย่างไร วิธีการในการออกแบบขั้นตอนนั้นได้มีผู้คิดไว้หลายวิธี เช่น การเขียนเป็นอัลกอริทึมซึ่งจะอธิบายการทำงานแต่ละขั้นตอนด้วยคำหรือประโยคที่สื่อความหมายให้คนเข้าใจได้ง่ายหรืออาจจะมีรูปประโยคคล้ายกับคำสั่งของภาษาคอมพิวเตอร์ซึ่งเรียกว่า pseudo code หรือการเขียนผังงาน (flowchart) ซึ่งใช้สัญลักษณ์ที่เป็นรูปแทนขั้นตอนต่าง ๆ เป็นต้นและควรกำหนดชื่อเขต หรือรายการข้อมูล ผลลัพธ์และผลลัพธ์ชั่วคราว (ถ้ามี) ขึ้นด้วยเพื่อให้อ้างอิงในขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความสะดวกและถูกต้องในการเขียนขั้นตอน และโปรแกรม— ดังนั้นการออกแบบขั้นตอนสำหรับโปรแกรมขึ้นก่อนการเขียนโปรแกรมนี้จะช่วยให้ขั้นตอน ในโปรแกรมถูกต้องรัดกุม และที่สำคัญคือเป็นการแยกความยุ่งยากในส่วนของขั้นตอน ออกจากงานเขียนคำสั่งในโปรแกรม ซึ่งจะต้องเขียนให้ถูกต้องตามกฎเกณฑ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ และยังคงเก็บผลการออกแบบขั้นตอนไว้สำหรับการทำความเข้าใจขั้นตอนของ โปรแกรมในภายหลัง ซึ่งสะดวกกว่าการทำความเข้าใจจากตัวโปรแกรมโดยตรงมาก หลักฐานการออกแบบขั้นตอนนี้จะถูกเก็บไว้กับรายงานโปรแกรมในเอกสารประกอบโปรแกรม

### 4. เลือกภาษาคอมพิวเตอร์ และเขียนโปรแกรม

เป็นการเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ที่แสดงไว้ในผังงานมาเขียนให้อยู่ในรูปของภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่งตามต้องการ การจะเลือกภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะ และประเภทของงานนั้นๆว่าเป็นงานที่ควรใช้ภาษาใด เช่น ถ้า

เป็นงานทางด้านธุรกิจก็ควรเลือกใช้ภาษาโคบอล ถ้าเป็นงานทางด้านการค้าขายทางวิทยาศาสตร์ก็ควรใช้ภาษาฟอร์แทรน ถ้าเป็นงานเกี่ยวกับฐานข้อมูลก็ควรใช้ ภาษา ดีเบส หรือ ฟีอกซ์เบส นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่องและตัวแปรภาษาของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ และการเลือกใช้ภาษายังต้องพิจารณาถึงความถนัด และความชำนาญของผู้เขียนโปรแกรมว่าสามารถใช้ภาษาที่เลือกนั้นได้หรือไม่ และในการเขียนคำสั่งด้วยภาษาคอมพิวเตอร์นั้นต้องคำนึงถึงกฎเกณฑ์และหลักของภาษาที่ใช้ให้ถูกต้องเพราะ ถ้ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นซึ่งเรียกว่า syntax error โปรแกรมแปลภาษาจะไม่สามารถแปลความหมายของคำสั่งนั้นได้ ขั้นตอนการปฏิบัติการโปรแกรมก็ไม่เกิดขึ้น โปรแกรมแปลภาษาส่วนมากจะให้รายงาน หรือแสดงข้อความออกมาให้ทราบว่าข้อผิดพลาดตรงไหนเพราะอะไร เพื่อที่จะได้สะดวกต่อการแก้ไข

### 5. ทดสอบโปรแกรม

เมื่อโปรแกรมที่เขียนขึ้นผ่านขั้นตอนการแปลได้เป็น object program แล้ว จากการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ตามคำสั่งของโปรแกรมนั้นมิได้หมายความว่า จะได้ผลลัพธ์ถูกต้องตามต้องการเสมอไป เพราะโปรแกรมนั้นอาจมีขั้นตอนที่ไม่ถูกต้อง หรือมีการกำหนดการทำงานไม่ตรงกับที่ต้องการ ฉะนั้นเพื่อให้ได้โปรแกรมไว้ใช้งานอย่างมั่นใจหรือเชื่อถือได้ก็จะต้องมีการทดสอบโปรแกรมเสียก่อน วิธีการทดสอบนี้กระทำได้โดยการสั่งให้เครื่องทำงานตามคำสั่งในโปรแกรมถ้าในโปรแกรมนั้นมีการกำหนดให้เครื่องรับข้อมูลเข้าไปประมวลผลก็จะต้องนำเอาข้อมูลตัวอย่าง หรือข้อมูลจริงส่งเข้าไป แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ไปตรวจสอบกับผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องที่ได้มาจากวิธีการอื่นควรทำการทดสอบหลายครั้ง เช่น ส่งข้อมูลเข้าประมวลผลหลาย ๆ ชุด ถ้าเปรียบเทียบแล้วได้ผลลัพธ์ตรงกัน จึงยอมรับว่าโปรแกรมนั้นใช้งานได้ แต่ถ้าผลลัพธ์ไม่ตรงกันจะต้องพิจารณาว่า ความผิดพลาดนี้เกิดจากข้อมูลหรือโปรแกรมถ้าข้อมูลผิดพลาดก็แก้ไขแล้ว ส่งเข้าไปประมวลผลใหม่ แล้วเปรียบเทียบเช่นเดิมอีกถ้าโปรแกรมผิดพลาดผู้วิจัยจะต้องค้นหาว่าผิดที่ใด อย่างไร ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากการกำหนดการคำนวณหรือการเปรียบเทียบผิด การอ้างชื่อข้อมูลหรือผลลัพธ์ผิด มีการสลับที่ขั้นตอนหรือขั้นตอนไม่ครบถ้วนเป็นต้น เรียกข้อผิดพลาดประเภทนี้ว่า logical error การค้นหาข้อผิดพลาดเหล่านี้จะค้นหาจากขั้นตอนที่ออกแบบไว้ประกอบไปกับตัวโปรแกรมที่เครื่องแสดงออกมาให้ด้วยก็จะทำให้สะดวกรวดเร็วกว่าการค้นหาจาก

## ตัวโปรแกรมโดยตรง

### 6. จัดทำเอกสารประกอบโปรแกรม

เนื่องจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยประมวลผลข้อมูลต่างส่วนมากจะเป็นการทำงานที่ต่อเนื่องและใช้ระยะเวลายาวนานและนั่นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นก็จะถูกใช้ไปตามกำหนดระยะเวลานั้นด้วย แต่เมื่อมีการใช้ไประยะหนึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนไป เช่น งาน คน หรือระบบเครื่องอาจเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมซึ่งทำให้โปรแกรมที่มีอยู่เดิมไม่เหมาะสมซึ่งจะต้องมีการพัฒนาโปรแกรมขึ้นใหม่ หรืออาจจะแก้ไขโปรแกรมที่มีอยู่เดิมนั้น ถ้าได้มีการทำเอกสารประกอบการพัฒนาโปรแกรมไว้ ก็จะเป็นแนวทางแก้ไข หรือศึกษาวิธีการใช้ของโปรแกรมได้สะดวกขึ้น ในการทำเอกสารนี้ควรจะเริ่มทำและรวบรวมตั้งแต่ขั้นตอนแรกของการพัฒนาโปรแกรมตามลำดับลงมา มิฉะนั้นอาจทำให้ล้มได้โดยเฉพาะการพัฒนาโปรแกรมที่มีขนาดใหญ่ซึ่งใช้เวลานาน หรืออาจจะไม่อยากจะย้อนกลับไปทำ ในเอกสารประกอบโปรแกรมนี้ควรประกอบด้วย เนื้อหาของปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา สูตรหรือทฤษฎีที่ใช้ขั้นตอนสำหรับโปรแกรม รูปแบบของข้อมูลและผลลัพธ์ เนื้อหาโปรแกรม รายละเอียดการใช้ และข้อจำกัดของโปรแกรมตลอดจนตัวอย่างของการทำงานนั้น ๆ

### 7. ประเมินคุณภาพโปรแกรม

การประเมินคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาอาจดำเนินการได้ 2 แนวทางคือ

7.1 การประเมินโดยผู้พัฒนาโปรแกรม

7.2 การประเมินโดยผู้ใช้โปรแกรม

การประเมินแต่ละแนวทางมีรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

7.1 การประเมินโดยผู้พัฒนาโปรแกรม เป็นการประเมินระบบการทำงานภายในโปรแกรม (Systematic Internal Review) โดยประเมินในด้านต่าง ๆ ดังนี้

7.1.1 ความสามารถของโปรแกรมที่สามารถบันทึกข้อมูลของผู้ใช้

ในการใช้โปรแกรมในแต่ละด้าน (Automatic Record Keeping) เป็นการวิเคราะห์ความสามารถของโปรแกรมที่สามารถจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้โปรแกรมโดยอัตโนมัติ เช่น ข้อมูล เลขประจำตัว ระดับชั้น วิชาที่เรียน คณะที่ได้รับ

7.1.2 ความถูกต้องในการสั่งงานตามต้องการ เป็นการประเมินโปรแกรมว่าสามารถทำงานได้ถูกต้องตามต้องการหรือไม่

7.1.3 ความเชื่อถือได้ของระบบในการใช้งาน เป็นการประเมินโปรแกรมว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นเมื่อใช้งานครั้งแรกและครั้งต่อไปนั้นมีความเชื่อถือได้หรือไม่

7.1.4 ความทนทานต่อความผิดพลาดของผู้ใช้ เป็นการประเมินโปรแกรมว่าโปรแกรมสามารถป้องกันการผิดพลาดของผู้ใช้โปรแกรมในขั้นตอนต่าง ๆ ของโปรแกรมหรือไม่

7.1.5 ความเร็วในการทำงานของโปรแกรม เป็นการประเมินโปรแกรมในเรื่องความเร็วของโปรแกรม

7.2 การประเมินโดยผู้ใช้โปรแกรม เป็นการประเมินโปรแกรมในเรื่องผลย้อนกลับของผู้ใช้โปรแกรม ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

7.2.1 คู่มือการใช้โปรแกรม (Documentation) เป็นการประเมินในเรื่องของความชัดเจน สอดคล้องของคู่มือการใช้โปรแกรม

7.2.2 รูปแบบการใช้โปรแกรม (Formative) เป็นการประเมินโปรแกรมในด้านการรับข้อมูล การดำเนินงานของโปรแกรม ความรู้พื้นฐานของผู้ใช้โปรแกรม การแสดงผล และขั้นตอนการใช้งาน

7.2.3 ประสิทธิภาพและประโยชน์ของโปรแกรมโดยส่วนรวม (Summative) เป็นการประเมินโปรแกรมในด้านประสิทธิภาพ ผลที่ได้รับ และประโยชน์ของโปรแกรม

เมื่อกล่าวโดยสรุประเบียบวิธีวิจัยและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาต้องประกอบไปด้วยขั้นตอน 7 ขั้นตอน คือ กำหนดปัญหา วิเคราะห์ปัญหา ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เลือกภาษาคอมพิวเตอร์และเขียนโปรแกรม ทดสอบโปรแกรม จัดทำเอกสารประกอบการใช้โปรแกรม และประเมินคุณภาพของโปรแกรม

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เจอฟเฟอร์เรย์ (Geofferey , 1984) ได้ศึกษาโครงสร้างธนาคารข้อสอบ โดยรูปแบบของข้อสอบในธนาคารได้ผ่านการวิเคราะห์โดยใช้ Rasch Model เป็นตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบโดยใช้ สูตร

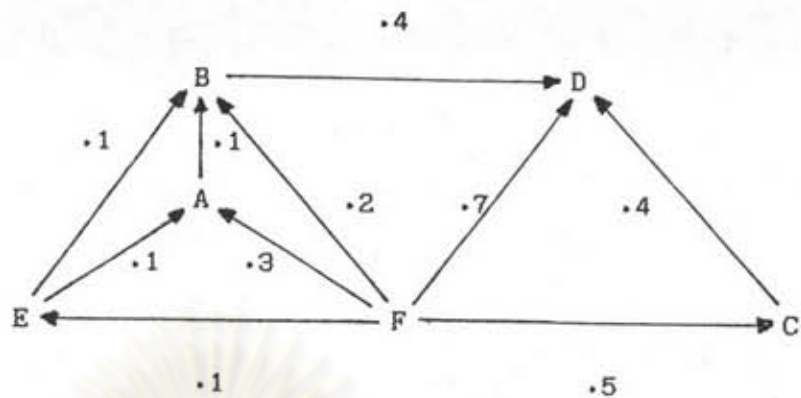
$$P_{nx} = (\exp(\beta_n - P_{ix})) / (1 + \exp(\beta_n - P_{ix})) \quad X = 1, \dots, m_x$$

โครงสร้างธนาคารข้อสอบถูกแบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

1. การจัดเก็บข้อสอบ มีการจัดเก็บเป็น 6 แบบคือแบบ A , B , C , D , E , และ F โดยข้อสอบแต่ละข้อจะทำการจัดรูปแบบออกได้เป็น 6 แบบ แล้วหาค่า  $\theta$  ของแต่ละข้อในแต่ละแบบ โดยปกติรูปแบบของข้อสอบที่จะสอดคล้องกับ Partial Credit Modle คือข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยเข้าใกล้ 0 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1
2. การเชื่อมต่อระหว่างแบบของข้อสอบ ในการเชื่อมต่อข้อสอบในแต่ละแบบซึ่งมีค่าความยากเปลี่ยนไปตามแบบที่เปลี่ยนไป ดังนั้นในส่วนของความยากที่เปลี่ยนไปสามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$T_{xy} = \left( \sum_i^N \sum_{j=1}^M (d_{ixx} - d_{ixy}) / w_{ixxy} \right) / \sum_i^N \sum_{j=1}^M (1 / w_{ixxy})$$

3. การเปลี่ยนแบบข้อสอบ มีโมเดลของการเปลี่ยนแบบของข้อสอบเพื่อไว้เปรียบเทียบความยากของแบบของข้อสอบในแต่ละแบบว่ามีความยากมากน้อยกว่ากันเท่าไร โดยเทียบกับศูนย์กลางของธนาคารข้อสอบ โดยมีรูปแบบของโมเดลดังนี้



4. การหาค่าความคงทนภายใน ในแต่ละการเชื่อมต่อของแบบของข้อสอบในแต่ละแบบโดยใช้สูตรทางสถิติในการหาความแปรปรวน

5. การหาความคงทนในการเชื่อมต่อแบบของข้อสอบ โดยใช้สมการ

$$T_{xy} = (t_{xy} - (t_y - t_x)) / s_{xy}$$

เดวิด (David , 1983) ได้ทำการสร้างธนาคารข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์โดยพัฒนาบนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ซึ่งรูปแบบของธนาคารข้อสอบเป็นชนิดที่ไม่สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Update) ข้อสอบได้คือ เป็นธนาคารที่มีจำนวนข้อสอบอยู่ตายตัว โดยรูปแบบของธนาคาร แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือส่วนของเนื้อหาในระดับเกรด 3/4 ระดับเกรด 7/8 และระดับเกรด 10/11 ในการพัฒนาข้อสอบที่จะเข้ามาเก็บไว้ในธนาคารผู้วิจัยได้อาศัยโมเดลคุณลักษณะแฝง (Latent Trait Model) มาโดยเลือกใช้โมเดลโลจิส (Logistic Model) ชนิดหนึ่งตัวแปร (One Parameter) หรือโมเดลของราล์ช ( Rasch Model ) นั้นเอง จุดมุ่งหมายที่สำคัญในการสร้างธนาคารข้อสอบนี้เพื่อใช้เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และข้อสอบวินิจฉัย

ในธนาคารข้อสอบทั้งสามส่วนจะประกอบไปด้วยเนื้อหาดังนี้

เกรด 3 ถึง 4 Set and Numbers , Operations and Whole Numbers

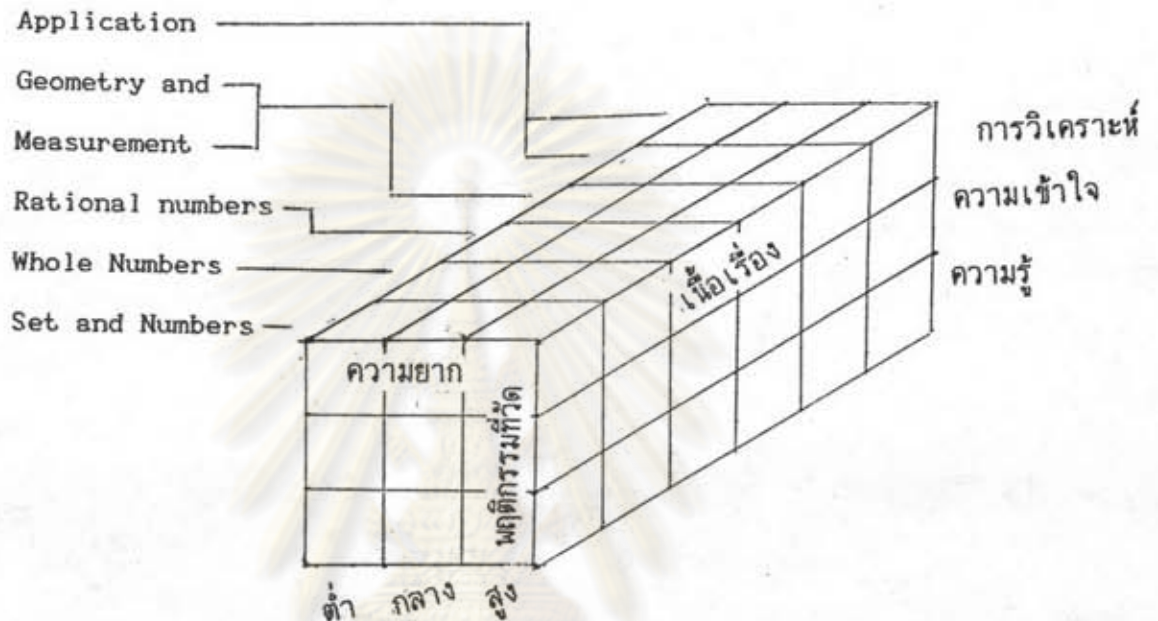
เกรด 7 ถึง 8 Sets and Numbers , Whole Numbers , Rational

Numbers ,Geometry and Measurement Application

เกรด 10 ถึง 11 Algebra , Geometry , Consume Mathematic

ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไบแคล (bical) ในการวิเคราะห์ข้อสอบ โดยจะให้ค่า  $P(\psi)$  ออกมาซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงโอกาสที่ผู้ตอบจะตอบข้อสอบข้อนี้ถูก

ตัวอย่างของรูปแบบการจัดเก็บข้อสอบในธนาคารข้อสอบในเกรด 7 ถึง 8



โดยลักษณะการจัดเก็บในธนาคารจะมีลักษณะเป็นธนาคารที่เพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อสอบไม่ได้แต่จะมีข้อสอบอยู่ในระบบฐานข้อมูลอยู่แล้ว โดยมีอัตราส่วนในระดับ ความยากในแต่ละเรื่องเป็น 2 : 2 : 1 (ง่าย : ปานกลาง : ยาก) โดยดูจากค่า  $P(\psi)$  ที่ได้จากโปรแกรมไบแคล โดยค่า  $P$  ถ้าอยู่ระหว่าง 80 - 100 % ถือว่าง่าย ถ้าอยู่ระหว่าง 30 - 79 % ถือว่าปานกลาง ถ้าอยู่ระหว่าง 0 - 29 % ถือว่ายาก และข้อสอบที่เป็นความรู้ความจำมีจำนวน 50 % ความเข้าใจและการวิเคราะห์อย่างละ 25 % ซึ่งจะมีลักษณะเดียวกันในทุกเรื่องและทุกธนาคารหรือทุกส่วน

รูปแบบในการจัดเก็บข้อสอบแต่ละข้อในธนาคารข้อสอบต้องมีพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้ ข้อกระทง คำตอบ , ระดับชั้น , พฤศจิกายน , หมายเลขอ้างอิง , Pilot-test-ref , Dept-code , P-value-corect โดยจุดมุ่งหมายสำคัญในการสร้างธนาคารข้อสอบนี้เพื่อใช้เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และข้อสอบวินิจฉัยข้อจำกัดของธนาคาร

ข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นคือในแต่ละเรื่องธนาคารจะสามารถสร้างข้อสอบได้เพียง 60 ข้อ

แซนดรา และ ไบรอัน (Sandra and Brian , 1984) ได้ทำการสร้างธนาคารข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยคำถามทางวิทยาศาสตร์จำนวน 3,000 ข้อ โครงสร้างของธนาคารมีการออกแบบให้การเข้าถึงคำถามแต่ละข้อต้องอ้างถึงคำหลัก (Key Term) โดยที่คำหลักเหล่านั้นเป็นส่วนที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ในโปรแกรมแล้วว่ามื่อะไรบ้างซึ่งเป็นตัวแทนของเนื้อหาในเรื่องต่าง ๆ ในการเขียนโปรแกรมธนาคารข้อสอบนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ภาษาปาสคาล (Pascal) เป็นหลัก และใช้ภาษาโคดิล (Codicil) ในส่วนของฐานข้อมูลโดยพัฒนาบนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ โดยรูปของระบบอย่างกว้าง ๆ ประกอบด้วยสองส่วนคือ

1. ส่วนของบราวส์ (Browse) หรือ ส่วนเมนูหน้าจอ คือส่วนที่ใช้เลือกตัวกำหนด หรือคำหลัก และเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับข้อสอบ

2. ส่วนของการเลือกข้อสอบ (Test Select) คือส่วนที่ใช้เลือกข้อสอบที่สอดคล้องกับคำหลัก หรือ เกณฑ์ที่กำหนดใช้ในบราวส์ (Browse)

แต่ในการทำงานของโปรแกรมทั้งสองส่วนนี้จะต้องมีลักษณะที่เชื่อมต่อกันโดยมีลักษณะการทำงานดังนี้ ในส่วนของเมนูหน้าจอ จะเป็นส่วนที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะของข้อสอบที่สอดคล้องกับรหัส และเกณฑ์ที่กำหนดโดยรหัส และเกณฑ์นั้นจะเป็นส่วนที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ในโปรแกรมดังตารางที่ 2.1 นี้

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
สำนักส่งเสริมมูลวิจัยกสิกรรม



ตารางที่ 1  
กำหนดรหัสของเนื้อหาในธนาคาร



เนื้อหา	รหัส
General	A
Measurement testing and instrument	B
Science	C , D
Agriculture , Forestry and Fisheries	H
Food technology and tobacco	I
Energy technology	J
Communication	L
Mechanical engineering	N
Transport engineering	Q
Mineral extraction technology	S
Chemical technology	V
Wood paper and textiles	W
Social sciences and humanities	Z

ผู้ใช้จะเป็นผู้เลือกอักษรต่างๆ ที่เป็นรหัสของเนื้อเรื่องอย่างกว้าง ๆ โดยเมื่อเลือกรหัสแล้ว จะมีเมนูในเรื่องของเกณฑ์ย่อย หรือเนื้อเรื่องย่อย ๆ ในเรื่องที่ตรงกับรหัสที่เติมลงไปออกมาให้ผู้ช้ดูทางจอภาพ ซึ่งเป็นส่วนที่กำหนดเกณฑ์ของข้อสอบที่ละเอียดเล็กที่สุดในโปรแกรม หลังจากที่ผู้ใช้ได้เลือกรหัส และเกณฑ์แล้ว จะเป็นส่วนของการเลือกข้อสอบที่ต้องทำการคัดเลือกข้อสอบจากธนาคารที่มีอยู่ตามรหัส และเกณฑ์ที่ผู้ใช้กำหนด แล้วนำเอาหมายเลขประจำตัวข้อสอบมาปรากฏที่จอภาพ ให้ผู้ใช้เลือกว่าจะต้องการเอาข้อสอบหมายเลขประจำตัวใดมาใช้สร้างเป็นแบบสอบ

สุวัฒน์ สุกมลสันต์ (2530) ได้ศึกษาและสร้างธนาคารข้อสอบขึ้นโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ โดยงานวิจัยนี้ได้แบ่งออกเป็นสองช่วงคือ

1. ช่วงปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ 3 รูปแบบคือ แบบประเพณีนิยม แบบโมเดลของราล์ซ และแบบโมเดลโลจิส
2. ช่วงการสร้างธนาคารคอมพิวเตอร์สำหรับใช้เป็นธนาคารข้อสอบ โดยรูปแบบของธนาคารจะต้องเก็บสะสมข้อสอบที่ได้รับการวิเคราะห์จากช่วงที่หนึ่ง แล้วว่าเป็นข้อสอบที่ได้มาตรฐานแล้วและสามารถเลือกสุ่มข้อสอบออกมาตามเกณฑ์ที่กำหนดได้ตามต้องการ รวมถึงการออกรายงานตามที่ต้องการด้วย

วิธีดำเนินการวิจัยในช่วงแรกผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมการวิเคราะห์ข้อสอบแบบประเพณีนิยม และแบบราล์ซโมเดลที่มีอยู่แล้ว และโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อสอบแบบโลจิส ซึ่งได้ชื่อมาจาก ETS นำมาประยุกต์ให้เข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แล้วทำการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมว่าทำงานได้หรือไม่แล้วทำการปรับปรุงให้ทำงานได้ ในช่วงที่สอง ได้ทำการสร้างธนาคารข้อสอบผู้วิจัยได้ใช้ภาษา Fortran 77 และ Cobol ในการเขียนโปรแกรมในส่วนนี้ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ขอบเขตของความสามารถของธนาคารข้อสอบที่จะสร้าง โดยมีขอบเขตดังนี้

- 2.1 สามารถใช้กับข้อสอบภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้
- 2.2 สามารถจัดเก็บข้อสอบ สุ่มเลือกข้อสอบ และพิมพ์ข้อสอบออกมาตามเกณฑ์และรูปแบบที่ต้องการได้ และยังสามารถเพิ่มเติมแก้ไขข้อสอบในธนาคารข้อสอบได้อีกด้วย
- 2.3 สามารถใช้ได้กับข้อทดสอบหลายรูปแบบ เช่น เลือกตอบ แบบมีเรื่องให้อ่าน แบบอัตนัย แบบจับคู่ และแบบถูกผิด
- 2.4 สามารถสร้างข้อสอบคู่ขนานได้
- 2.5 โดยข้อสอบแต่ละข้อจะต้องมีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบดังนี้
  - 2.5.1 รหัสประจำตัวของข้อสอบ ซึ่งจะประกอบไปด้วย ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าการเดา
  - 2.5.2 ระดับของข้อสอบ เช่น ประถมศึกษา มัธยมศึกษา
  - 2.5.3 ทักษะที่ใช้วัดในข้อสอบข้อนั้น
- 2.6 สามารถจัดรูปแบบการพิมพ์ได้ตามความต้องการ จากขอบเขตของธนาคารข้อสอบผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมเพื่อทำหน้าที่ดังนี้

- 2.6.1 โปรแกรมส่วนในการจัดเก็บข้อสอบที่เป็นตัวเลือกเท่านั้น
- 2.6.2 โปรแกรมส่วนที่ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงขนาดของข้อมูล
- 2.6.3 โปรแกรมเพื่อเติมข้อมูล
- 2.6.4 โปรแกรมเพื่อจัดเก็บข้อทดสอบที่ไม่ใช่แบบเลือกตอบเท่านั้น
- 2.6.5 โปรแกรมคัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 2.6.6 โปรแกรมเพื่อสุ่มข้อทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นแต่ละครั้ง
- 2.6.7 โปรแกรมเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ที่ต้องการ
- 2.6.8 โปรแกรมเพื่อพิมพ์ข้อทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ตามรูปแบบที่ต้องการ

การ



ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
สำนักส่งเสริมมหาวิทยาลัย