

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์จัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา

ในการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหานี้เป็นการหาขอบเขตของการจัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อสอบ โดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยเกี่ยวกับธนาคารข้อสอบเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสม

3.1.2 ศึกษาระบบและรูปแบบของธนาคารข้อสอบที่ใช้จัดเก็บในปัจจุบันซึ่งสามารถแบ่งได้ 2 รูปแบบดังนี้

รูปแบบที่ 1 เป็นการจัดเก็บข้อสอบทั้งชุดที่ได้สร้างขึ้นตามกำหนดการสอบแต่ละครั้ง ซึ่งจะเป็นแบบทดสอบปลายภาคเรียนเสียส่วนใหญ่ และจะจัดเก็บในลักษณะเป็นแบบทดสอบที่ใช้สอบจริงในภาคเรียนนั้น ๆ แล้วนำมาจัดเก็บลงแฟ้มข้อสอบ โดยแต่ละแฟ้มแบ่งตาม ภาคเรียน ชั้น วิชา การจัดเก็บข้อสอบในลักษณะนี้ ไม่มีการนำข้อสอบที่ได้ทดสอบไปแล้วมาวิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบ และข้อสอบที่จัดเก็บในลักษณะเช่นนี้ ส่วนมากมักไม่ได้นำออกมาใช้ใหม่ หรือนำออกมาใช้ก็จะนำมาทั้งชุด ไม่มีการเลือกใช้เฉพาะข้อ

รูปแบบที่ 2 เป็นการจัดเก็บข้อสอบในรูปของธนาคารข้อสอบ โดยผู้สอนได้สร้างข้อสอบเพื่อใช้ในการทดสอบแต่ละครั้ง หลังจากทำการทดสอบแล้วจึงนำผลการสอบกับแบบทดสอบนั้นมาวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ แล้วจัดเก็บข้อสอบลงบนกระดานแข็งขนาด 6 x 8 นิ้ว โดยคัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีคุณภาพดี มีรูปแบบการจัดเก็บข้อสอบในแต่ละข้อ ในการคัดเลือกข้อสอบออกมาใช้จากธนาคารข้อสอบ ผู้สอนจะคัดเลือกในส่วนที่เป็นข้อมูลทั่วไปของข้อสอบเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกจะเห็นว่าบัตรข้อสอบนอกจากจะมีข้อสอบแล้วยังมีสิ่งเหล่านี้อยู่ในแต่ละข้อ ระดับชั้น วิชา บทที่ เรื่อง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ระดับพฤติกรรมที่วัด ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าเฉลี่ย และรหัสข้อสอบ

3.1.3 ศึกษาและกำหนดขอบเขตของส่วนประกอบของข้อสอบแต่ละส่วน ดังนี้

3.1.3.1 ระดับชั้น มีระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 6 รวม 6 ระดับ ชั้น กำหนดขอบเขตเป็นตัวอักษร จำนวน 3 ตัวอักษร

3.1.3.2 รหัสวิชา ในระดับชั้นต่าง ๆ มีรหัสวิชา กำหนดขอบเขตเป็นตัวอักษร จำนวน 5 ตัวอักษร

3.1.3.3 บทที่-เรื่อง เป็นส่วนที่แสดงถึงบทที่หรือเรื่องที่อยู่ในแต่ละบทเรียน กำหนดขอบเขตเป็นตัวเลข จำนวน 2 ตำแหน่ง

3.1.3.4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่แสดงถึงพฤติกรรมที่ต้องการให้นักเรียนเรียนรู้ ในแต่ละบทเรียน และในแต่ละภาคเรียนมีไม่เกิน 99 จุดประสงค์ กำหนดขอบเขตเป็นตัวเลข จำนวน 2 ตำแหน่ง

3.1.3.5 ระดับพฤติกรรมที่วัด เป็นส่วนที่ประกอบไปด้วยระดับความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า มี 6 ระดับ กำหนดขอบเขตเป็นตัวเลข จำนวน 1 ตำแหน่ง

3.1.3.6 วันเดือนปี ที่สร้างข้อสอบ กำหนดขอบเขตเป็นตัวอักษร 12 ตัวอักษร

3.1.3.7 จำนวนผู้เข้าสอบ กำหนดขอบเขตเป็นตัวเลข จำนวน 4 ตำแหน่ง

3.1.3.8 คำถามและตัวเลือก กำหนดขอบเขตที่เป็นตัวอักษร จำนวน 650 ตัวอักษร

3.1.3.9 คำเฉลย กำหนดขอบเขตเป็นอักษร จำนวน 1 ตัวอักษร

3.1.3.10 ค่าความยาก (p) เป็นการแสดงถึงสัดส่วนระหว่างผู้ที่ตอบข้อสอบทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้องกับจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด จากการวิเคราะห์จะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 กำหนดขอบเขตเป็นตัวเลข จำนวน 4 ตำแหน่ง

3.1.3.11 ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นการแสดงถึงสัดส่วนของความแตกต่างของจำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ จากการวิเคราะห์จะมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง 1 กำหนดขอบเขตเป็นตัวเลข จำนวน 5 ตำแหน่ง

3.1.4 ศึกษาและกำหนดขอบเขตของการพิมพ์ข้อสอบ ผู้วิจัยได้แบ่งรูปแบบการจัดพิมพ์ข้อสอบออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

3.1.4.1 รูปแบบคำชี้แจง เป็นการพิมพ์รายละเอียดทั่วไปของการดำเนินการสอบ ประกอบด้วย ชื่อโรงเรียน ชื่อวิชา ชื่อเรื่อง ชั้น ภาคเรียน เวลาในการสอบ และคำชี้แจงในการดำเนินการสอบ

3.1.4.2 รูปแบบข้อสอบ เป็นการพิมพ์ข้อสอบและคำตอบตามรูปแบบต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ต้องการพิมพ์

3.1.5 ศึกษาและกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ข้อสอบ การวิจัยครั้งนี้ ได้คำนวณค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และประสิทธิภาพตัวลอง ดังนี้

3.1.5.1 ค่าความยาก (P)

$$\text{คำนวณจากสูตร} \quad P = \frac{H + L}{2n} \quad (\text{ภักตรา, 2527})$$

เมื่อ P = ค่าความยาก
 H = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง
 L = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 n = จำนวนคนของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

3.1.5.2 ค่าอำนาจจำแนก (r)

$$\text{คำนวณจากสูตร} \quad r = \frac{H - L}{n} \quad (\text{Ebel, 1979})$$

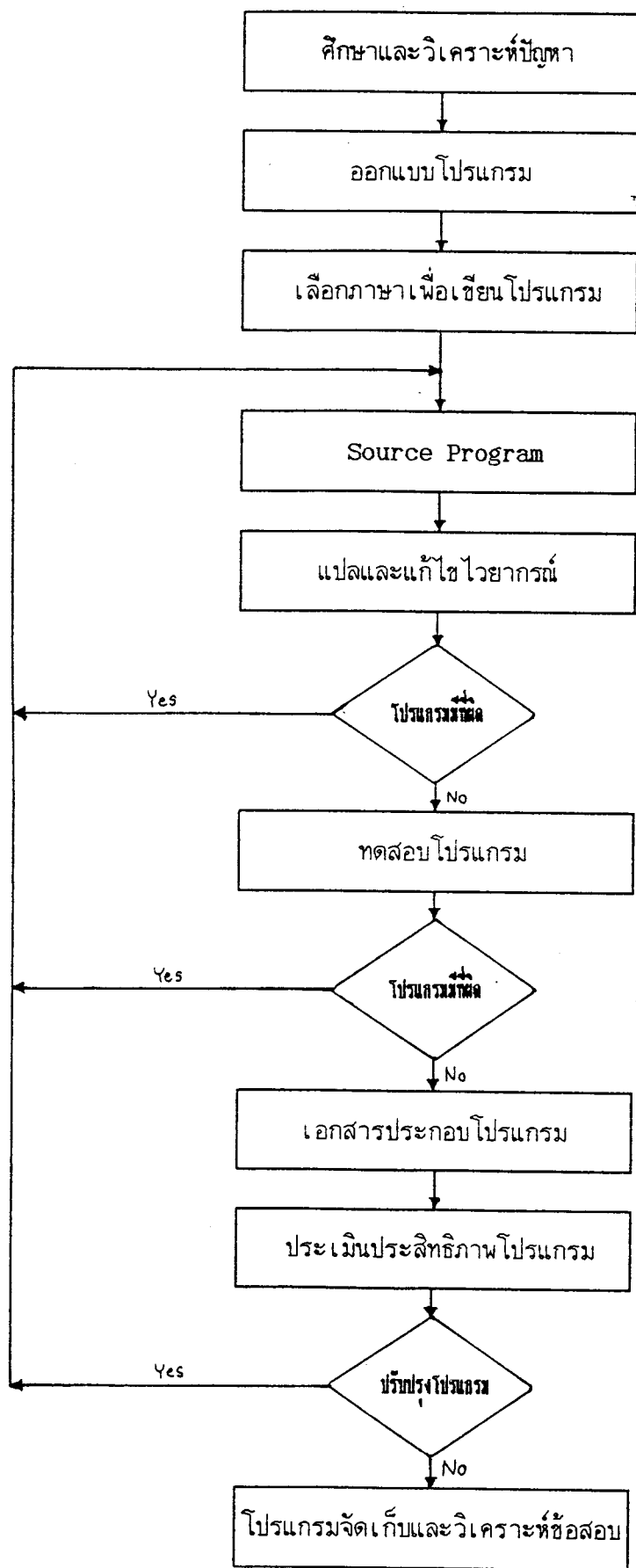
เมื่อ r = ค่าอำนาจจำแนก
 H = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง
 L = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 n = จำนวนคนของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

ค่าความยาก (p) จากการวิเคราะห์จะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 กำหนดขอบเขตเป็นตัวเลขจำนวน 4 ตำแหน่ง

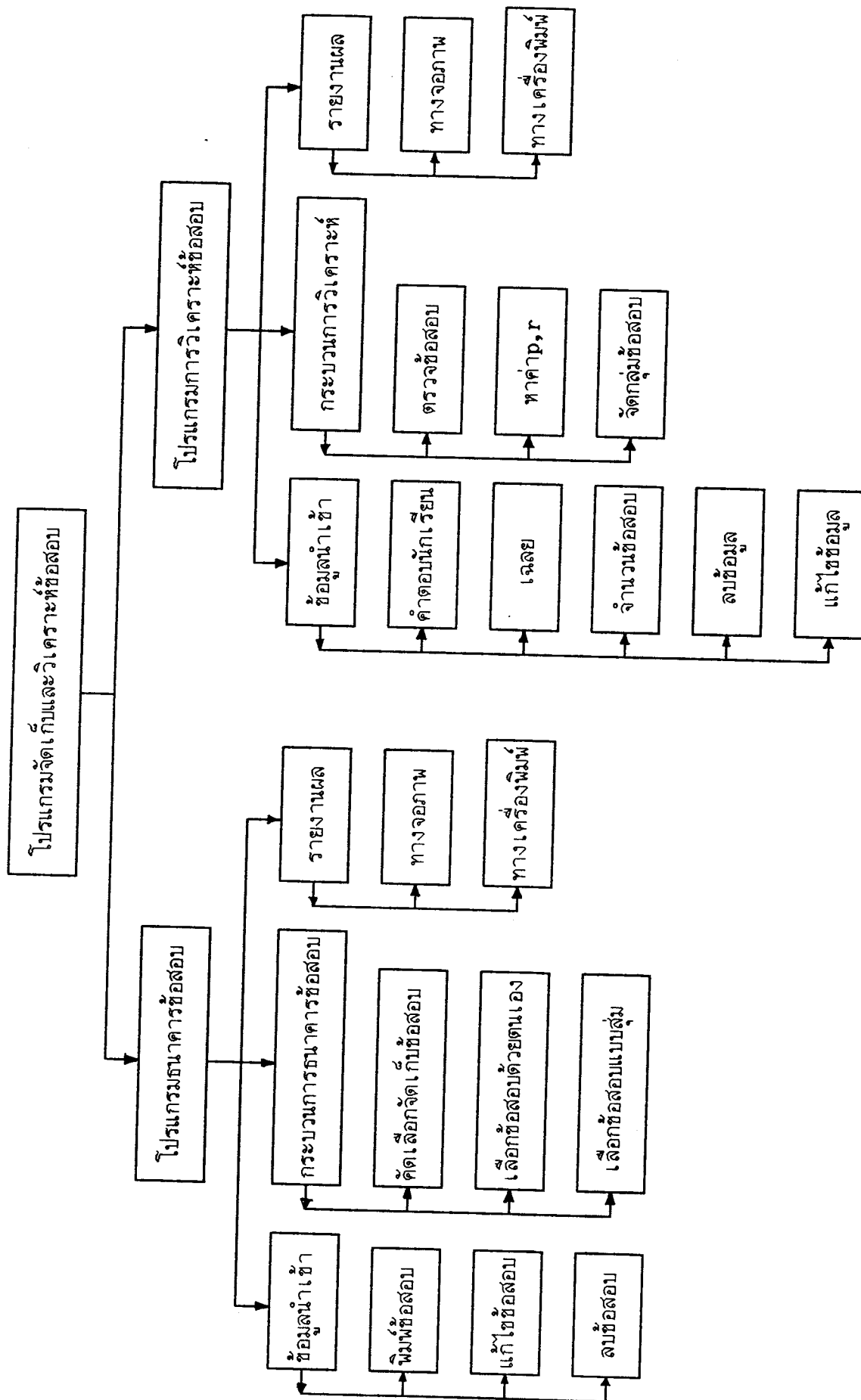
ค่าอำนาจจำแนก (r) จากการวิเคราะห์จะมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง 1 กำหนดขอบเขตเป็นตัวเลข จำนวน 5 ตำแหน่ง

3.2 การออกแบบโปรแกรม

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยออกแบบการพัฒนาและลักษณะโปรแกรม ให้มีความสามารถจัดเก็บแก้ไข จัดพิมพ์ เลือกข้อสอบออกมาใช้ และวิเคราะห์ข้อสอบได้ โดยใช้การเขียนผังงาน (Flowchart) แสดงให้เห็นถึงลำดับขั้นของคำสั่งในโปรแกรม โดยมีรายละเอียดตามผังงานต่อไปนี้



ผังงานที่ 1 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อสอบ



ผังงานที่ 2 โครงสร้างของโปรแกรมจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

3.3 การเลือกภาษาเพื่อใช้เขียนโปรแกรม

การวิจัยครั้งนี้เป็นการจัดเก็บข้อมูลของข้อสอบ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้โปรแกรม FoxPro และเขียนคำสั่งตามหลักไวยากรณ์ของโปรแกรม FoxPro เนื่องจาก FoxPro มีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลได้จำนวนมาก ทำงานได้รวดเร็ว มีการประมวลผลคำใช้เขียนโปรแกรมง่าย อีกทั้งยังสามารถคำนวณได้อีกด้วย (ดวง, 2535)

3.4 การแปลและแก้ไขไวยากรณ์ของโปรแกรม

ผู้วิจัยได้เขียนคำสั่งจากผังงานตามหลักไวยากรณ์ของโปรแกรม FoxPro แล้วจัดเก็บ Source Program หลังจากนั้นจึงแปลโปรแกรมให้เป็นภาษาเครื่อง (Object Program) ถ้ามีข้อผิดพลาดทางไวยากรณ์โปรแกรมระบุตำแหน่งที่พร้อมทั้งข้อผิดพลาดไว้ และผู้วิจัยทำการแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น เมื่อแก้ไขโปรแกรมให้ถูกต้องแล้ว ทำการตรวจสอบอีก ทำเช่นนั้นจนไม่มีรายงานข้อผิดพลาด

3.5 การทดสอบโปรแกรม

ผู้วิจัยแก้ไขโปรแกรมจนไม่มีรายงานข้อผิดพลาดแล้ว ตรวจสอบความสมบูรณ์ของโปรแกรมอีกครั้ง โดยตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ออกมาให้เป็นไปตามที่ต้องการทั้งในด้านการจัดเก็บแก้ไข คัดเลือก จัดพิมพ์ และวิเคราะห์ข้อสอบ ตามแบบที่กำหนด

การตรวจสอบโดยคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางด้านวัดผลและทางคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 ความตรง (Validity) ของโปรแกรม เป็นการที่โปรแกรมสามารถสั่งงานได้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการในทุกส่วนของระบบการประมวลผล

3.5.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) ของโปรแกรม เป็นการที่โปรแกรมสั่งงานได้สม่ำเสมอเหมือนกันทุกครั้ง โดยกระบวนการตรวจสอบซ้ำในระบบ

3.5.3 ความทนทานต่อความผิดพลาด (Robustness) ของโปรแกรม เป็นการที่โปรแกรมสามารถป้องกันการใช้เงื่อนไขที่ผิดพลาดของผู้ใช้โปรแกรมในขั้นตอนต่าง ๆ ของโปรแกรมได้

3.6 การทำเอกสารประกอบโปรแกรม

เมื่อสร้าง โปรแกรมออกมาสมบูรณ์แล้ว ผู้วิจัยจัดทำเอกสารประกอบโปรแกรม เพื่อใช้ในการปรับปรุงโปรแกรม ผู้วิจัยได้แบ่งเอกสาร ประกอบโปรแกรมออกเป็น 2 เล่ม คือ

3.6.1 คู่มือประกอบโปรแกรมสำหรับผู้วิจัย หรือผู้พัฒนาโปรแกรม ประกอบด้วย

- 3.6.1.1 วัตถุประสงค์ของ โปรแกรม
- 3.6.1.2 รายละเอียดของข้อมูลที่นำเข้า และข้อมูลที่ออกมา
- 3.6.1.3 ผังงานของ โปรแกรม
- 3.6.1.4 Source Program ที่คอมพิวเตอร์พิมพ์ออกมา
- 3.6.1.5 ข้อมูลที่ออกมาซึ่งได้จากการทดสอบโปรแกรม

3.6.2 คู่มือการใช้โปรแกรม เป็นเอกสารที่แนะนำการใช้โปรแกรม สำหรับผู้ใช้ประกอบด้วย

- 3.6.2.1 วัตถุประสงค์ของ โปรแกรม
- 3.6.2.2 รายละเอียดของข้อมูลที่นำเข้า และข้อมูลที่ออกมา
- 3.6.2.3 ข้อมูลที่ออกมาซึ่งได้จากการทดสอบโปรแกรม

3.7 การประเมินประสิทธิภาพของ โปรแกรม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประเมินประสิทธิภาพของ โปรแกรมโดยผู้ใช้โปรแกรม เมื่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้ตรวจสอบโปรแกรมแล้ว ผู้วิจัยนำโปรแกรมที่ได้รับการตรวจสอบมาปรับปรุงให้โปรแกรมมีความสามารถตามวัตถุประสงค์ และนำโปรแกรมที่ได้มาประเมินประสิทธิภาพ โดยผู้วิจัยสร้างแบบประเมินการใช้โปรแกรม เพื่อให้ครู-อาจารย์ประเมินประสิทธิภาพหลังการใช้งาน ซึ่งในการประเมินประสิทธิภาพของ โปรแกรม ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประเมินในด้านรูปแบบ และกระบวนการการจัดเก็บ แก๊ไข คัดเลือก และพิมพ์ข้อสอบ 80 % และด้านความถูกต้องแม่นยำของการเลือกข้อสอบ 100 % ส่วนทางด้านการวิเคราะห์ข้อสอบอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้โปรแกรม และประเมินประสิทธิภาพของ โปรแกรมเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

3.7.1 การทดลองใช้โปรแกรมครั้งที่ 1 ทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) เป็นการทดสอบใช้โปรแกรมควบคู่กับการสัมภาษณ์ครู-อาจารย์ขณะทดลองใช้โปรแกรมจำนวน 2 คน และทำการประเมินประสิทธิภาพของ โปรแกรมหลังการใช้ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงโปรแกรม

3.7.2 การทดลองใช้โปรแกรมครั้งที่ 2 ทดสอบแบบกลุ่มย่อย (Small group testing) เป็นการทดสอบใช้โปรแกรมที่ปรับปรุงแล้วกับกลุ่มย่อยควบคู่กับการสัมภาษณ์ครู-อาจารย์ขณะทดลองใช้โปรแกรมจำนวน 10 คน และทำการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมหลังการใช้ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงโปรแกรมอีกครั้ง

3.7.3 การนำโปรแกรมไปใช้ในภาคสนาม (Field testing) เป็นการทดสอบใช้โปรแกรมกับครู-อาจารย์ จำนวน 30 คน และทำการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมหลังการใช้

3.7.4 ประชากรเป็นครู-อาจารย์โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ของ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 1,373 คน โดยทางโรงเรียนมีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 10 เครื่อง ซึ่งมีทั้งหมดจำนวน 12 โรงเรียน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ 2 ขั้นตอน (two-stage sampling) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สุ่มโรงเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดได้จำนวน 5 โรงเรียน

ขั้นตอนที่ 2 สุ่มครู-อาจารย์จากหมวดวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และอาจารย์ฝ่ายวิชาการ หมวดละ 1 คน รวมทั้งหมดจำนวน 42 คน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

โรงเรียน	จำนวนครู-อาจารย์		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
บุญวัฒนา	1	2	6
โชคชัยสามัคคี		2	6
มหิศราธิปัตย์		2	6
สูงเนิน	1	2	6
โนนสูงศรีธานี		2	6
รวม	2	10	30

3.7.5 การสร้างแบบประเมินการใช้โปรแกรม ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินการใช้โปรแกรม โดยข้อความในแบบประเมินจะถามเกี่ยวกับเรื่อง คู่มือการใช้โปรแกรม ความสามารถพื้นฐาน การใช้โปรแกรม ประสิทธิภาพ และประโยชน์ของการใช้โปรแกรม รวมทั้งสิ้น 72 ข้อ ให้ผู้ใช้นำพิจารณาตามความคิดเห็น โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง และมีค่าคะแนนของความคิดเห็นในทางบวก เท่ากับ 5 4 3 2 และ 1 ตามลำดับ ค่าคะแนนของความคิดเห็นในทางลบ เท่ากับ 1 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.7.5.1 เขียนข้อคำถามโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อต้องการทราบข้อมูลย้อนกลับของครู-อาจารย์ในเรื่องเกี่ยวกับ คู่มือการใช้โปรแกรม ความสามารถพื้นฐาน การใช้โปรแกรม ประสิทธิภาพของการใช้โปรแกรม และประโยชน์ของการใช้โปรแกรม

3.7.5.2 นำแบบประเมินให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ด้านภาษาและเนื้อหา ซึ่งคณะกรรมการนี้มีความสามารถทางด้านวัดผลและด้านคอมพิวเตอร์ แล้วนำแบบประเมินมาปรับตามข้อเสนอแนะ

3.7.5.3 นำไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 โดยให้ครู-อาจารย์ จำนวน 2 คน ตอบแบบประเมินควบคู่กับการสัมภาษณ์หลังการใช้โปรแกรม ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบความเป็นปรนัยของข้อคำถาม

3.7.5.4 นำแบบประเมินมาปรับอีกครั้ง แล้วให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ แล้วนำมาปรับตามข้อเสนอแนะ

3.7.5.5 นำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 โดยให้ครู-อาจารย์ จำนวน 10 คน ตอบแบบประเมินควบคู่กับการสัมภาษณ์หลังการใช้โปรแกรม จากนั้นนำผลที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยใช้สูตร Coefficient Alpha พบว่า แบบประเมินมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

3.7.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยนำโปรแกรมและแบบประเมินการใช้โปรแกรมไปใช้กับครู-อาจารย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยมีการดำเนินการดังนี้

3.7.6.1 ทำหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงกรมสามัญศึกษา เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

3.7.6.2 ทำหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงสถานศึกษา เพื่อขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียน และนัดหมายวัน เวลา เพื่อนำโปรแกรมและแบบประเมินไปใช้กับครู-อาจารย์

3.7.6.3 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้โปรแกรมซึ่งสามารถแบ่งได้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) แนะนำระบบการทำงานของโปรแกรม

2) กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้โปรแกรม

3) กลุ่มตัวอย่างประเมินประสิทธิภาพโปรแกรม

3.7.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมาได้ทั้งหมดนั้น ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS/PC⁺ เพื่อหาประสิทธิภาพของ โปรแกรม และเสนอค่าสถิติจากแบบประเมินการใช้โปรแกรม ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน