

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้วิจัย วิธีดำเนินการทดลอง การเก็บข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

#### กลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้วิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม ทั้งหญิงและชายที่กำลังเรียนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 จำนวน 120 คน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น ตามคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลางภาค เพื่อจำแนกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

กลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง คือ นักเรียนที่มีระดับคะแนนสอบคณิตศาสตร์กลางภาค ตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

กลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ คือ นักเรียนที่มีระดับคะแนนสอบคณิตศาสตร์กลางภาค ตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

จากนั้นได้ใช้วิธีการจัดกลุ่มเพื่อแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ๆ แล้วสุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่ายเพื่อจัดเข้ากลุ่มทดลอง โดยเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีรูปแบบการทำให้ผลป้อนกลับแตกต่างกัน 3 รูปแบบ คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบทางบวก
  2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบทางลบ
  3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบทางบวกและลบ
- ดังรายละเอียดการแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามกลุ่มการทดลอง แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการแบ่งกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเข้ารับการทดลองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับต่างกัน

รูปแบบการให้ผลป้อนกลับ	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		รวม
	สูง	ต่ำ	
ผลป้อนกลับแบบทางบวก	20	20	40
ผลป้อนกลับแบบทางลบ	20	20	40
ผลป้อนกลับแบบทางบวกและลบ	20	20	40
รวม	60	60	120

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสมการ จำนวน 3 โปรแกรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 โปรแกรมข้างต้น มีเนื้อหา การลำดับความ ตานแหน่งข้อความ และ ความเร็วในการเปลี่ยนข้อความเป็นแบบเดียวกัน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 เนื้อหาของบทเรียนเป็นภาษาไทย มีขนาด และ แบบของตัวอักษรต่างกัน ตามความเหมาะสม ในตอนต้นจะมีข้อความอธิบายวิธีเรียน

1.2 การเสนอเนื้อหาในบทเรียน จะมีข้อความอธิบายเนื้อหาบนจอภาพชั่วระยะเวลาหนึ่ง จะมีข้อความ "กด Enter เพื่อเรียนต่อไป" ปรากฏขึ้นด้านล่างของจอภาพ และเมื่อผู้เรียนกดปุ่ม Enter เนื้อหาเดิมจะผ่านไปและมีเนื้อหาใหม่เข้ามาแทน

1.3 คำถามในบทเรียน นอกจากการนำเสนอเนื้อหาแล้ว บทเรียนยังแทรกข้อความเพื่อทบทวนความเข้าใจของผู้เรียน โดยแสดงข้อความ และ ข้อตัวเลือกบนจอภาพมีลักษณะของข้อตัวเลือกจะเป็นตัวเลข 1 2 และ 3 ซึ่งจะแสดงคำตอบหลังตัวเลขในตอนล่าง จะมีข้อความ "ข้อที่นักเรียนเลือกคือ" เมื่อผู้เรียนเลือกตอบข้อใดข้อหนึ่ง ตัวเลือกจะเป็นแถบสว่างให้ผู้เรียนเห็นได้ชัดเจน ต่อจากนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์จะแสดงผลย้อนกลับให้ผู้เรียนรู้ว่าถูกหรือผิด โดยแต่ละบทเรียนทั้ง 3 โปรแกรมข้างต้นจะมีรูปแบบการแสดงผลย้อนกลับแตกต่างกัน ดังนี้

1.3.1 แบบให้ผลย้อนกลับทางบวก เป็นการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนรู้ว่าตอบถูก โดยจะแสดงเป็นรูปการ์ตูนลายเส้นอย่างง่าย ที่แสดงอารมณ์สนุกสนานรื่นเริงมีการเคลื่อนไหว มีเสียงดนตรีที่มีระดับเสียงสูง เมื่อผู้เรียนตอบผิดจะไม่แสดงผลย้อนกลับและเลือกตอบใหม่ได้เพียงครั้งเดียวแล้วจะขึ้นเนื้อหาหรือคำถามต่อไปให้เรียนหรือเลือกตอบ

1.3.2 แบบให้ผลย้อนกลับทางลบ เป็นการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนรู้ว่าตอบผิด โดยจะแสดงเป็นรูปการ์ตูนลายเส้นอย่างง่าย ที่แสดงอารมณ์เศร้าโศก มีการเคลื่อนไหว มีเสียงดนตรีที่มีระดับเสียงต่ำ และให้เลือกตอบใหม่ได้เพียงครั้งเดียวแล้วจะขึ้นเนื้อหาหรือคำถามต่อไป ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะไม่แสดงผลย้อนกลับ จะขึ้นเนื้อหาหรือคำถามต่อไปให้เรียนหรือเลือกตอบ

1.3.3 แบบให้ผลย้อนกลับทั้งบวกและลบ เป็นการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนรู้ว่าตอบถูก หรือ ตอบผิด ถ้าผู้เรียนตอบถูก จะแสดงเป็นรูปการ์ตูนลายเส้นอย่างง่าย ที่แสดงอารมณ์สนุกสนานรื่นเริง มีการเคลื่อนไหว มีเสียงดนตรีที่มีระดับเสียงสูง ถ้าผู้เรียนตอบผิด จะแสดงเป็นรูปการ์ตูนลายเส้นอย่างง่าย ที่แสดงอารมณ์เศร้าโศก มีการเคลื่อนไหวมีเสียงดนตรีที่มีระดับเสียงต่ำเลือกตอบใหม่ได้เพียงครั้งเดียว แล้วจะขึ้นเนื้อหาหรือคำถามต่อไปให้เรียนหรือเลือกตอบ

1.4 เวลาในการเรียน โดยเฉลี่ยผู้เรียนจะใช้เวลาประมาณ 18-20 นาที

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

## ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

### 1. การทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรของระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการ แล้วจัดทำเป็นสคริปต์ เพื่อนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา คำอธิบาย คำสั่งในบทเรียน รวมทั้งโครงสร้างของบทเรียน ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิจนถูกต้อง ซึ่งมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมการเรียนรู้ดังนี้

- 1.1.1 เลือกวิธีการหาคำตอบของสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 วิธี
- 1.1.2 แก้สมการโดยใช้คุณสมบัติการเท่ากันด้านการลบได้ถูกต้อง
- 1.1.3 แก้สมการโดยใช้คุณสมบัติการเท่ากันด้านการบวกได้ถูกต้อง
- 1.1.4 แก้สมการโดยใช้คุณสมบัติการเท่ากันด้านการหารได้ถูกต้อง
- 1.1.5 แก้สมการโดยใช้คุณสมบัติการเท่ากันด้านการคูณได้ถูกต้อง
- 1.1.6 ประยุกต์ใช้คุณสมบัติของการเท่ากันด้านการ บวก ลบ คูณ หาร ได้ถูกต้อง

1.2 นำสคริปต์บทเรียน มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรมเทอร์โบปาสคาล (TURBO PASCAL) รุ่น 5.5 นำโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 ชุด ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการสอนคณิตศาสตร์พิจารณาโครงสร้างและเทคนิคการออกแบบโปรแกรม จากนั้นผู้วิจัยทำการปรับปรุงโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ

2. การทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้จากการศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์ และ คู่มือครู เรื่องสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาสร้างเป็นแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา และ ผู้ทรงคุณวุฒิทางการสอนคณิตศาสตร์ พิจารณาตรวจสอบ ความชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาของแบบทดสอบ ทั้งคำถาม คำตอบ ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

### 3. การหาประสิทธิภาพและความเชื่อมั่นของเครื่องมือวิจัย มีขั้นตอนดังนี้

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 ชุด ที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไขไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางมดวิทยา จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มละ 10 คน โดยกลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลป้อนกลับทางบวก กลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลป้อนกลับทางลบ กลุ่มที่ 3 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลป้อนกลับทั้งทางบวกและลบ โดยทั้ง 3 กลุ่มได้รับการทดสอบก่อนเรียน และ หลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ในระหว่างทดลองสังเกตและสอบถามนักเรียนถึงความเข้าใจ ความยากง่าย ความชัดเจนของเนื้อหา ผลปรากฏว่าแบบของตัวอักษรที่ใช้บางชนิดเช่น ตัวเอม สร้างความผิดพลาดในการอ่านได้ คำถาม และ คำอธิบายบางข้อนักเรียนไม่เข้าใจ ภาษาที่ใช้ในบางกรอบการเรียนยังไม่สามารถสร้างความหมายได้ชัดเจน จึงได้นำโปรแกรมบทเรียนมาปรับปรุงแก้ไข ส่วนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อนำมาวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบบางข้อมีค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกอยู่นอกเกณฑ์มาตรฐาน จึงได้คัดแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 20 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จากนั้นนำไปทดลองใช้อีกครั้งกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางมดวิทยากลุ่มใหม่ จำนวน 30 คน โดยดำเนินการเช่นเดียวกับการทดสอบครั้งแรก และ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และหลังเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 20 ข้อ ผลการทดสอบครั้งนี้ปรากฏว่านักเรียนทำความเข้าใจบทเรียนได้ดี ไม่ต้องแก้ไขบทเรียนเพิ่มเติมอีก เมื่อนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรความยาก KR 21 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05

### วิธีดำเนินการทดลอง

1. นำคะแนนสอบกลางภาควิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม เพื่อจำแนกเด็กนักเรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และ กลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ แล้วสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่าย เพื่อจัดเข้ากลุ่มทดลองโดยเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลย้อนกลับต่างกัน 3 รูปแบบ
2. ให้นักกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดลอง ทบทวนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ประมาณ 15 นาที
3. จากนั้นผู้วิจัยอธิบายให้ทราบถึงวิธีการเรียน และวิธีการใช้แป้นพิมพ์ในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เนื่องจากในการทดลองครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีพื้นฐานความรู้และการใช้งานเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์น้อยมาก ผู้วิจัยจึงได้ใช้สติกเกอร์สีเป็นตัวชี้แนะ ติดที่แป้นพิมพ์ที่จะต้องใช้งาน เพื่อความถูกต้อง สะดวก รวดเร็วในการเรียน โดยใช้สีแดงติดที่แป้น Enter สีเหลืองติดที่แป้นตัวเลข 1 2 3 โดยใช้เวลาอธิบายประมาณ 5 - 7 นาที
4. ให้นักกลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 1 คน ต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
5. เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจบบทเรียนแล้วให้นักกลุ่มตัวอย่างทบทวนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทันที ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
6. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ให้ 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือเลือกตอบมากกว่า 1 ในข้อเดียวกัน แล้วนำผลต่างของคะแนนก่อนเรียนกับคะแนนหลังเรียน ( Gained Score ) ที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ( Two-Way Analysis of Variance ) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีตุ๊กกี (Turkey Method)