

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ และศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีลำดับขั้นตอนในการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2550 จำนวน 10 ห้องเรียน รวม 450 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 45 คน คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 105 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2550 จำนวน 45 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) (สุรวัต ทองนุ. 2550 : 73-78) จากนักเรียนทั้งหมด 10 ห้อง ซึ่งโรงเรียนได้จัดนักเรียนเป็นแบบคณะกรรมการสดีปัญญา มีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาจากเกรดเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดในแต่ละห้อง และภายในห้องเรียนมีนักเรียนทุกระดับสติปัญญา โดยที่ทั้งหมดเป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้เป็นผู้สอน ห้องเรียนที่สุ่มได้ คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 105 โดยมีนักเรียนจำนวน 45 คน การสุ่มตัวอย่างมีลำดับขั้นตอนดังนี้

ให้ห้องเรียนทั้งหมด 10 ห้อง เป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) สุ่มห้องเรียนมา 1 ห้อง ได้ห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 105 โดยมีนักเรียน จำนวน 45 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ที่สร้างโดยการใช้โปรแกรม Author ware และนำไปใช้ในโปรแกรมมุลติส เพื่อใช้ในการบันทึก ผลคะแนนหลังจากได้ทำ แบบทดสอบก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียน ในแต่ละรายการสิ้นสุดลง แบ่งเนื้อหาออกเป็น

- 1.1 เอกนาม
- 1.2 พหุนาม
- 1.3 การบวก ลบ พหุนาม
- 1.4 การคูณ ทหาร พหุนาม

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวการสร้างและหาคุณภาพแบบอิงเกณฑ์ (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 101-104)

3. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 85-86) จำนวน 10 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือแบบเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อทำการวิเคราะห์เนื้อหาและจัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดเรียงลำดับเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดขอบข่ายของการนำเสนอเนื้อหา
2. ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหลายวิชาของผู้วิจัยอื่นสร้างขึ้น รวมทั้งศึกษาเทคนิคการใช้โปรแกรมต่างๆ ที่สอน เรื่องเทคนิค วิธีการสร้าง หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ศิริพงษ์ มงคลวุฒิภูฏ, 2550 : 13 - 30) โดยเฉพาะการใช้งาน โปรแกรม Macromedia Author ware Version 7.01 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์จากหนังสือเทคนิคในการสร้างงานมัลติมีเดีย (ศิริพงษ์ มงคลวุฒิภูฏ, 2550 : 13 - 30)
3. รวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ www.google.com เพื่อนำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับพหุนาม

4. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม จากโปรแกรม Macromedia Author ware Version 7.01 ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ตอน คือ

- 4.1 เอกนาม
- 4.2 พหุนาม
- 4.3 การบวก ลบ พหุนาม
- 4.4 การคูณ หาร พหุนาม

5. นำบทเรียนที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านคอมพิวเตอร์ ด้านการสร้างสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา ด้านวัดผลและประเมินผล การศึกษา และ ด้านจิตวิทยาการศึกษา ตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียน จำนวน 2 ท่าน คือ

- 5.1 นายสุพจน์ ตลับทอง
- 5.2 นายวัลลภ คำแท้

6. จากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ แล้วนำทดลองใช้ ดังนี้

6.1 การทดลองแบบเดี่ยว

ใช้นักเรียน 3 คน เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และเรียนอ่อน 1 คน ให้นักเรียนศึกษาและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สังเกตพฤติกรรม บันทึกข้อบกพร่อง ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นนำข้อมูลที่ได้ไปหา ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนที่สร้างขึ้น

6.2 การทดลองแบบกลุ่มย่อย

ใช้นักเรียน 9 คน เรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และเรียนอ่อน 3 คน ให้นักเรียนศึกษาและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว สังเกตพฤติกรรม บันทึกข้อบกพร่อง ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นนำข้อมูลที่ได้ไปปรับหาค่า ประสิทธิภาพ หากพบข้อบกพร่องก็ทำการปรับปรุงแก้ไข

6.3 การทดลองแบบกลุ่มตัวอย่าง

ใช้นักเรียน 20 คน โดยไม่จัดความสามารถทางการเรียน ให้นักเรียนศึกษา และทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว สังเกตพฤติกรรม บันทึกข้อบกพร่อง ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นนำข้อมูลที่ได้ไปปรับหาค่าประสิทธิภาพ

7. ตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุง ข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จัดทำคู่มือการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วจึงนำไปใช้ดำเนินการทดลองตามแบบ การวิจัยที่มีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมและมีการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการให้ สิ่งทดลอง (Randomized Control Group Pretest-Posttest Deign) (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 57)

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลำดับขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. วิเคราะห์หลักสูตรด้านเนื้อหา เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
3. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยศึกษาหนังสือเทคนิคการวัดผลของ ชวาล แพร์ตกุล (2520 : 11-266) หนังสือการวัดผลและประเมินผลการศึกษา ของ สมนึก ภัททิชณี (2544 : 73 -180) หนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 50-63) และหนังสือการวิจัยทางการศึกษาของ สุรวาท ทองบุ (2550 : 81- 84)
4. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ แล้วสร้างตารางวิเคราะห์ กำหนดจำนวนข้อและระดับพฤติกรรม
5. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก โดยมีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว จำนวน 20 ข้อ โดยครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญให้คำชี้แนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป
6. ปรับปรุงแก้ไขจากผลการประเมินตามข้อ 5 แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนผดุงนารี จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2550 ที่เคยผ่านการเรียน เรื่อง พหุนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย
7. จัดพิมพ์เป็นฉบับจริง สำหรับใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบวิจัยแบบ Randomized Control Group Pretest Posttest Design (สุรวาท ทองบุ, 2550: 57) ดังตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 แบบวิจัยเชิงการทดลอง

กลุ่ม	การสุ่ม	การทดสอบก่อน (Pretest)	ทดลอง	การทดสอบหลัง (Posttest)
E		O ₁	X	O ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

- E แทน กลุ่มทดลอง
- O₁ แทน การทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง
- O₂ แทน การทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังการทดลอง
- X แทน การเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์

จากแบบการวิจัย ข้างต้นได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ทำการทดลองเป็นเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 1 คาบ คาบละ 60 นาที ทำการทดลองในช่วง 10.20-11.20 น. มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขอความร่วมมือกับผู้บริหารโรงเรียนในการทำวิจัย
2. พบครูประจำชั้นของห้องที่ทำการทดลองเพื่อชี้แจงรูปแบบงานวิจัยและ

ขอความร่วมมือ

3. สร้างความคุ้นเคยกับเด็กกลุ่มตัวอย่าง เป็นระยะเวลา 2 วัน คือ วันพฤหัสบดี วันศุกร์ วันละ 20 นาที

4. ก่อนทำการทดลองผู้วิจัยทำการทดสอบ (Pretest) กับเด็กทั้งห้อง จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนนเรียงลำดับคะแนนจากคะแนนสูงที่สุดไปหาคะแนนต่ำที่สุด เลือกเด็กที่มีคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่ำ จำนวน 45 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

5. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองโดยทดลองสัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 60 นาที ในช่วงเวลา 10.20-11.20 น. ของวันพฤหัสบดี วันศุกร์ จนถึงสิ้นสุดการทดลอง โดยระหว่างที่ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับเด็กกลุ่มตัวอย่างเด็กที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างอยู่ในความดูแลของครูประจำชั้น

6. เมื่อดำเนินการทดลองไปจนครบสัปดาห์ ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการทดลองกับเด็กกลุ่มตัวอย่าง

7. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์

การหาค่าประสิทธิผล(The Effectiveness Index: E.I.) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีของกูดแมน เฟรทเชอร์และชไนเดอร์ (Goodman, Fretcher and Schneider. 1980 : 30-34)

2. การวิเคราะห์ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดเห็นที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สำหรับระดับความพึงพอใจที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะนำไปเทียบเกณฑ์การแปลผลดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
4.51 – 5.00	เหมาะสมในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	เหมาะสมในระดับมาก
2.51 – 3.50	เหมาะสมในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	เหมาะสมในระดับน้อย
1.00 – 1.51	เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

3. การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

3.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)

โดยการทดสอบที (t-test One Sample Group)

3.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบที

(t-test Dependent Sample Group)

3.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับเกณฑ์ที่กำหนด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00)

โดยการทดสอบที (t-test One Sample Group)

สูตรสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การหาคุณภาพนวัตกรรม

1.1.1 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของนวัตกรรม (E.I)

$$\text{ค่าดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{จำนวนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 สถิติพื้นฐาน

2.1.1 ค่าร้อยละ โดยใช้สูตร จำนวนนักเรียน

$$\text{ร้อยละ} = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ f แทน ความถี่

n แทน จำนวนทั้งหมด

2.1.2 ค่าเฉลี่ย คำนวณโดยใช้สูตร (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 123)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งกลุ่ม

N แทน จำนวนตัวอย่าง

2.1.3 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนโดยใช้สูตร (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 124)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้สูตร t-test One Sample Group (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 129)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}, \text{ df} = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติจากการแจกแจงแบบที (t- distribution)
	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	μ_0	แทน	เกณฑ์ที่กำหนด
	S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	n	แทน	จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน
	df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

3.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สูตร t-test Dependent Sample Group (สุรวัต ทองบุญ, 2550 : 129)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

$$df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติจากการแจกแจงแบบที (t- distribution)
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนและหลังการทดลอง