

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษา ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. วิธีดำเนินการศึกษา
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาพัฒนา อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 60 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนประชาพัฒนา อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ปีการศึกษา 2553 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยมีหน่วยสุ่มเป็นห้องเรียน ด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 73) โดยการจับสลากจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน จำนวน 5 หน่วย คือ
 - 1.1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
 - 1.2 แฟคทอเรียล

1.3 การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมดในลักษณะเส้นตรง

1.4 การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของในเชิงวงกลม

1.5 การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมดในลักษณะเส้นตรง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยข้อคำถาม 20 ข้อ

4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยข้อคำถาม 45 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง
คังรายละเอียดต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ ดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดแนวทางในการออกแบบบทเรียน ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยน กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.5 กำหนดผู้เรียน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาพัฒนา อำเภอรวยป่าพุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26

1.2 ขั้นการออกแบบ ผู้ศึกษาได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน ดังนี้

1.2.1 ออกแบบมาตรฐานการนำเสนอ เช่น มาตรฐานจอภาพ โดยใช้รูปแบบ ตัวอักษร และการใช้สีให้เป็นรูปแบบเดียวกันตลอดบทเรียน ออกแบบปุ่มคำสั่ง ที่สามารถติดต่อกันระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน

1.2.2 ออกแบบโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกำหนดให้มี จอภาพนำเข้าสู่บทเรียน การลงทะเบียนเข้าเรียน คำแนะนำในการ เข้าสู่บทเรียน รายการหลักของ บทเรียน คำแนะนำในการใช้บทเรียน วัตถุประสงค์ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน รายงานผล และออกจากโปรแกรม

1.2.3 ออกแบบเนื้อหา/สาระและกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน จำนวน 5 หน่วย ประกอบด้วย กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ แฟคทอเรียล การเรียง สับเปลี่ยนสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมดในลักษณะเส้นตรง การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของใน เจริงวงกลม การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมดในลักษณะเส้นตรง

1.2.4 ออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้ ศึกษาใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

1.2.5 ออกแบบกิจกรรมแต่ละหน่วย แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย

1.2.6 ออกแบบบทดำเนินเรื่อง เพื่อกำหนดลำดับการนำเสนอพร้อมรูปภาพและเสียง

1.2.7 นำบทดำเนินเรื่อง ที่ออกแบบให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง แล้ว นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.3 ขั้นการพัฒนา โดยผู้ศึกษาได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1.3.1 พัฒนาเนื้อหาบทเรียนตามบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้

1.3.2 ปรับเนื้อหาเพื่อเสนอบทเรียนให้สอดคล้องกับโครงสร้างที่ออกแบบไว้

1.3.3 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

1.3.4 นำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและพิจารณาความ ถูกต้องและความเหมาะสมด้านสื่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเบื้องต้น โดยผู้ ศึกษา

1.3.5 รวบรวมบทเรียนให้เป็นชุดเดียวกัน แล้วบันทึกลงในแผ่นซีดีรอม เพื่อ นำไปติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นการประเมินบทเรียนในเบื้องต้นดังนี้

1.4.1 ทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 ของ โรงเรียนประชาพัฒนา ในภาคเรียนที่ 1/2553 วันที่ 19 พฤษภาคม 2553 จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับของกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน อย่างละ 1 คน ตามแบบ ปพ. 5 ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด จากนั้นสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน จากการสอบถามนักเรียน พบว่าบทเรียนน่าสนใจ เรียนง่าย เข้าใจดี แต่มีบางจุดที่ต้องปรับปรุง ได้แก่สีพื้นหลังซีดทำให้ มองเห็นตัวอักษรไม่ชัด ภาพและเสียงไม่สัมพันธ์กัน ผู้ศึกษาได้ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์และ นำไปทดลองกับกลุ่มย่อยต่อไป

1.4.2 นำมาทดลองใช้กับนักเรียนในกลุ่มย่อย ผู้ศึกษาได้นำบทเรียนไป ทดลอง กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 ของ โรงเรียนประชาพัฒนา ในภาคเรียนที่ 1/2553 วันที่ 26 พฤษภาคม 2553 จำนวน 9 คน ทดสอบความสามารถโดยดำเนินการพร้อมกัน เพื่อหา ข้อบกพร่องของบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้ผู้เรียนที่ใช้ในการทดลองมีใช้กลุ่มตัวอย่างตามแบบ แผนการทดลอง ผลการทดลองพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่พอใจกับบทเรียน แต่มีข้อเสนอแนะ เพิ่มเติมว่า คำแนะนำการใช้บทเรียนยังไม่ชัดเจนภาพกราฟิกยังมีน้อย ผู้ศึกษาจึง ได้นำ ข้อบกพร่อง ไปปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนอีกครั้งก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

1.5 ขึ้นการประเมินผล ผู้ศึกษานำบทเรียน ไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.5.1 อาจารย์จรรย์นัน เสนาจักร วุฒิการศึกษา กศ.ม. คณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.5.2 อาจารย์อภิธา รุณวาทย์ วุฒิการศึกษา ศศ.ม. เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

1.5.3 อาจารย์อาทิตย์ อาจหาญ วุฒิการศึกษา ศศ.ม. การวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญการวัดผลและประเมินผล

1.5.4 ดร.ไพศาล วรคำ วุฒิการศึกษา กศ.ค. วิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.5.5 อาจารย์รัตนะ บุตรสุรินทร์ วุฒิการศึกษา กศ.ม. การบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน

จากนั้น ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1) ปรับปรุงเนื้อหาในแต่ละบทให้กระชับชัดเจน

- 2) ปรับปรุงภาษาให้เป็นภาษาทางวิชาการ
- 3) ปรับคำอธิบายในแต่ละเฟรมให้ชัดเจน
- 4) ปรับปรุงการจัดหน้าเฟรมให้เหมาะสมดูเรียบง่าย
- 5) การตรวจสอบการพิมพ์ผิด ตกหล่น

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ขั้นการวิเคราะห์ ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 50-63) และจากหนังสือหลักการวิจัยทางการศึกษาของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 192-220)

2.2 ขั้นการออกแบบ กำหนดกรอบที่จะประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยแบ่งประเด็นการประเมินเป็น 6 ด้านดังนี้

- 2.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
- 2.2.2 ด้านภาพ ภาษาและเสียง
- 2.2.3 ด้านตัวอักษรและสี
- 2.2.4 ด้านแบบทดสอบ/แบบทดสอบหลังเรียน
- 2.2.5 ด้านการจัดบทเรียน
- 2.2.6 ด้านคู่มือการใช้บทเรียน

2.3 ขั้นการพัฒนา จัดทำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท ดังนี้

- | | | | |
|------------|---|---------|-------------------|
| ระดับคะแนน | 5 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด |
| ระดับคะแนน | 4 | หมายถึง | เหมาะสมมาก |
| ระดับคะแนน | 3 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง |
| ระดับคะแนน | 2 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย |
| ระดับคะแนน | 1 | หมายถึง | เหมาะสมน้อยที่สุด |

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมของแบบประเมิน

2.4 ขั้นทดลองใช้ โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 30 คน ทดลองทำ (Try out)

2.5 ขั้นการประเมินผล ดำเนินการหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค ผลการหาค่าความเชื่อมั่นแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนมีค่า 0.72 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ ตารางที่ 14 : 163) จัดทำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ขั้นการวิเคราะห์ โดยดำเนินการดังนี้

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี จากหนังสือวัดผลการศึกษาของ สมนึก ภัททิยชนี (2544 : 73-155) และวิธีหาความเที่ยงตรง อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบของบุญชม ศรีสะอาด (2543 : 50-63)

3.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ของบทเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่กำหนด

3.2 ขั้นการออกแบบ กำหนดและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยกำหนดจำนวนในการสร้างแบบทดสอบ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้

หัวข้อ/เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้ที่	จำนวนข้อสอบที่ต้องการจริง	จำนวนข้อสอบที่ออกทั้งหมด
หน่วยที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	1	2	4
	2	4	8
หน่วยที่ 2 แฟกทอเรียล	1	3	6
	2	2	4
	3	2	4
หน่วยที่ 3 การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมดในลักษณะเส้นตรง	1	4	8
	2	2	4
หน่วยที่ 4 การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของในเชิงวงกลม	1	2	4
	2	3	6
หน่วยที่ 5 การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมดในลักษณะเส้นตรง	1	3	6
	2	3	6
รวม		30	60

3.3 ขั้นการพัฒนา ทำการแก้ไขแบบทดสอบให้ถูกต้องและตรงกับความต้องการดังนี้

3.3.1 พิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา ปรับภาษาที่ใช้เขียนให้มีความชัดเจน ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำการแก้ไขปรับปรุงเบื้องต้น โดยผู้ศึกษา

3.3.2 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตามหัวข้อ 1.5 ประเมิน ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ 1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้น ไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.3 วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากข้อมูลการหาค่าดัชนีความ สอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 121) พิจารณาค่าเฉลี่ยของข้อสอบแต่ละข้อ ปรับปรุงแบบทดสอบ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้ข้อสอบ จำนวน 60 ข้อ ที่ครบตามวัตถุประสงค์โดยมีค่าดัชนี ความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 (รายละเอียดแสดงใน ภาคผนวก จ ตารางที่ 10 : 145)

3.4 ขั้นการทดลองใช้ โดยผู้ศึกษาได้ดำเนินการ ดังนี้

3.4.1 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 ที่กำลังเรียนเรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน ทั้งนี้ไม่ให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น พบว่า แบบทดสอบ จำนวน 60 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 0.83 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ ระหว่าง 0.20 ถึง 0.70 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ ตารางที่ 11 : 149)

3.5 ขั้นการประเมินผล เลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 0.70 จำนวน 30 ข้อ มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.91 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ช ตารางที่ 12 : 152) จัดทำแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ที่ครบตามจุดประสงค์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาต่อไป

4. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นการวิเคราะห์ ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจ และวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 63-70) และจากหนังสือหลักการวิจัยทางการศึกษาของ สมนึก ภัททิยธนี (2544 : 36-42)

4.2 ขั้นการออกแบบ กำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 4 ด้านดังนี้

4.2.1 ความพึงพอใจในด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

4.2.2 ความพึงพอใจในด้านกระบวนการเรียนรู้

4.2.3 ความพึงพอใจในด้านภาพ ภาษา และเสียง

4.2.4 ความพึงพอใจในด้านการวัดและประเมินผล

4.3 ขั้นการพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ต์ ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด ระดับคะแนน 5

เหมาะสมมาก ระดับคะแนน 4

เหมาะสมปานกลาง ระดับคะแนน 3

เหมาะสมน้อย ระดับคะแนน 2

เหมาะสมน้อยที่สุด ระดับคะแนน 1

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุม ความพึงพอใจที่จะประเมิน

4.4 ขั้นการทดลองใช้ โดยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนประชาพัฒนา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 วันที่ 28 พฤษภาคม 2553 จำนวน 30 คน ทดลองทำ (Try out) โดยนักเรียนชั้นนี้ได้ทดลองใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้น

4.5 ขั้นการประเมินผล หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่า 0.71 (รายละเอียดแสดงใน ภาคผนวก ก ตารางที่ 18 : 187) จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

วิธีดำเนินการศึกษา

รายละเอียดของวิธีดำเนินการศึกษาของผู้ศึกษามีดังนี้

1. ขั้นตอนการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ADDIE Model

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัด และประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีเรียงสับเปลี่ยน โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นการออกแบบเครื่องมือการศึกษา ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมินคุณภาพบทเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบประเมินความพึงพอใจ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินการเรื่อง

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นการพัฒนาเครื่องมือการศึกษา และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นการเครื่องมือการศึกษาที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผลการศึกษาและเขียนรายงานผลการศึกษา

2. แบบแผนการทดลอง

การศึกษานี้ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย One - Group Pretest – Posttest Design ดังนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 158)

E	T ₁	X	T ₂
---	----------------	---	----------------

โดยที่ E หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง

T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนเรียน

T_2 หมายถึง ทดสอบหลังเรียน

X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น

3. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการวิจัยทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนประชาพัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 30 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น

3.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 จัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จนครบทุกหน่วยในระยะเวลาที่กำหนด ดังแสดงในตารางที่ 3

3.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจ

3.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนของการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ชุดเดิมเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน

3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.8 สรุปผลการทดลอง

ตารางที่ 3 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วัน/เดือน/ปี	เรื่อง	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
1 มิถุนายน 2553	ทดสอบก่อนเรียน	1
2 มิถุนายน 2553	กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	2
8 มิถุนายน 2553	แฟลคทอเรียล	2
10 มิถุนายน 2553	การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมดในลักษณะเส้นตรง	2

วัน/เดือน/ปี	เรื่อง	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
16 มิถุนายน 2553	การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของในเชิงวงกลม	1
17 มิถุนายน 2553	การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมดในลักษณะเส้นตรง	1
21 มิถุนายน 2553	ทดสอบหลังเรียน	1
28 มิถุนายน 2553	ทดสอบหลังเรียนเพื่อหาความคงทนหลังเรียน 7 วัน	1
22 กรกฎาคม 2553	ทดสอบความคงทนหลังเรียน 30 วัน	1
	รวม	12

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในแต่ละหน่วย จำนวน 5 หน่วย มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในการศึกษาเท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 154)

- ร้อยละ 95 – 100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม
- ร้อยละ 90 - 94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี
- ร้อยละ 85 - 89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้
- ร้อยละ 80 - 84 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้
- ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

จากนั้นผู้ศึกษาได้นำค่าประสิทธิภาพที่ได้ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไปพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน (ฉลองชัย สุรวฒนสมบุญ. 2528 : 215) ซึ่งใช้เกณฑ์ดังนี้

สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5% ขึ้นไป

เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

2. วิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนจากแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 174)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 30 คน จากการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test (Dependent) โดยตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 แล้วทดสอบสมมติฐาน โดยตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียน ไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียน สูงกว่าก่อนเรียน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนจำนวน 30 คน ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2551 : 102-103) โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในการศึกษานี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้ศึกษานำคะแนนจากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้จากนักเรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 174) โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

6. วิเคราะห์ความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียน

หลังจากนักเรียนได้ศึกษาครบทุกหน่วยแล้วผู้ศึกษาได้ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหลังจากนั้น 7 วัน นับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วัน นับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำคะแนนมาคำนวณหาค่าร้อยละแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ 10% และ 30% ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 172-174 ; อ่างถึง มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 317)

$$T_1 - T_2 < 10 \%$$

$$T_1 - T_3 < 30 \%$$

เมื่อ T_1 = คะแนนวัดผลหลังเรียนครั้งแรก

T_2 = คะแนนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 7 วัน

T_3 = คะแนนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 30 วัน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 125)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

$$r = \frac{H-L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N แทน จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 137)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

- เมื่อ r_t คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
 q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
 S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
 N คือ จำนวนผู้เรียน

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค โดยมีสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 139 -140)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASAKHAM UNIVERSITY

- เมื่อ α คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 S_i^2 คือ ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ
 S_t^2 คือ ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.5 การหาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2549 : 122)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแบบทดสอบ
 ΣR คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน โดยใช้สถิติทดสอบค่า (t-test Dependent) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 :
 112-113)

สูตร t-test (dependent)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

Σ แทน ผลรวม

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

4.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 โดยใช้สูตรดังนี้
 (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 152-153)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำ
 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ΣX แทน คะแนนรวมระหว่างผลการปฏิบัติงานระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของการปฏิบัติงานระหว่างเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการ
ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีของกูดแมนเฟลทเซอร์ และชไนเคอร์
จากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2551 : 102 - 103)

$$E.I = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล