

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นฐานทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพ 80/80 โดยการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. วิธีดำเนินการวิจัย
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนพรเจริญวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 3 รวม 9 ห้องเรียน จำนวน 360 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนพรเจริญวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 3 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่วิจัยในครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต โดยจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการสอน จำนวน 6 ชุด ซึ่งประกอบด้วย

- ชุดที่ 1 จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี และมุม
- ชุดที่ 2 การสร้างส่วนของเส้นตรง
- ชุดที่ 3 การสร้างมุม
- ชุดที่ 4 การสร้างมุมฉาก
- ชุดที่ 5 การสร้างมุมที่มีขนาดต่างๆ
- ชุดที่ 6 การสร้างรูปเรขาคณิต

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น มีองค์ประกอบดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น
 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นฐานเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบ ปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก รวม 30 ข้อ
 3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale)
 4. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นฐานทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 ศึกษาเนื้อหาและหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือครู หนังสือและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับจุดมุ่งหมาย ของหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการสอน การวัดผลและ การประเมินผล
 - 1.2 กำหนดขอบข่ายเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหา ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาโดยแตกเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อยๆ เพื่อนำไปสู่รายละเอียดของเนื้อหาและสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยเรียงเนื้อหาง่ายไปหายาก

1.4 เขียนแผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นฐานทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

1.5 ศึกษาหลักการ แนวคิด เทคนิค วิธีการ เขียน โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

1.6 วิเคราะห์และออกแบบการนำเสนอเนื้อหา จัดทำ โครงสร้างเนื้อหาเพื่อนำไปประกอบการเขียนผังการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.7 เสนอเนื้อหา เขียนผังการสร้าง (Flow chart) และ Storyboard แบบร่างในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ตรวจสอบเพื่อขอคำแนะนำแก้ไขปรับปรุงผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ได้แก่

1.7.1 รศ.ดร.ธานีชัย ภายผาด วุฒิ กศ.ค. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

1.7.2 ผศ.ประวิทย์ สิมมาทัน วุฒิ ศษ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

1.7.3 อาจารย์สมาน ศรีจันทร์ วุฒิ กศ.ม. (บริหารการศึกษา) ตำแหน่งผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านเลิศสิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคายเขต 3

1.8 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นฐานทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเสนอแนะข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

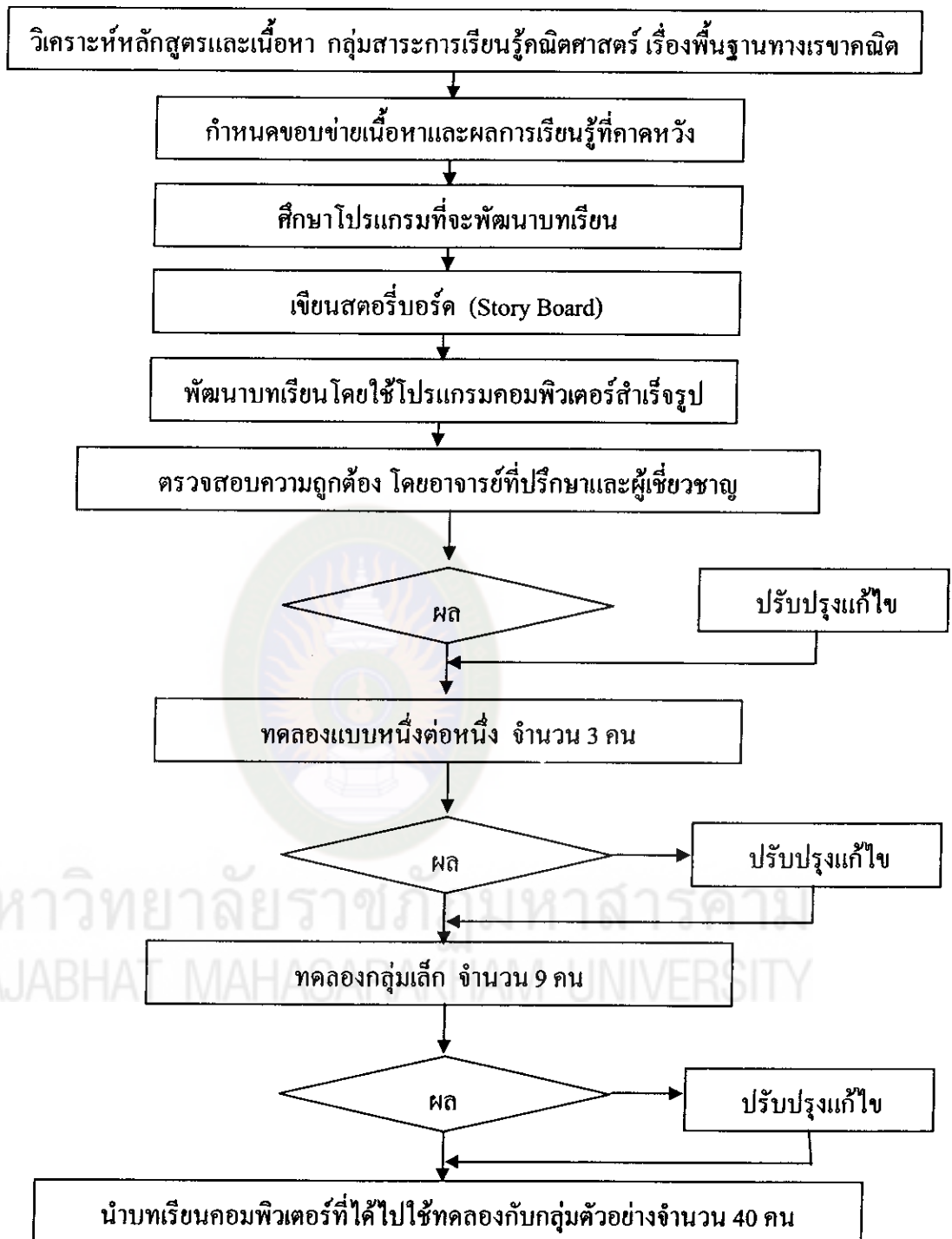
1.9.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพรเจริญวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคายเขต 3 ที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับสูงปานกลาง และอ่อน โดยใช้ผลการเรียนภาคเรียนที่ 1/ 2548 เป็นเกณฑ์ในการเลือก ระดับละ 1 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง และนำผลที่ได้จากการทดลองมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.9.2 ทดลองกลุ่มเล็ก (Small group testing) ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพรเจริญวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคายเขต 3 ที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 9 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับ สูง ปานกลาง และอ่อน โดยใช้ผลการเรียนภาคเรียนที่ 1/ 2548 เป็นเกณฑ์ในการเลือก ระดับละ 3 คน และนำผลที่ได้จากการทดลองมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.9.3 ทดลองภาคสนาม (Field try-out) โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรเจริญวิทยา จำนวน 40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ที่มา : (ไชยศ เรืองสุวรรณ. 2546 : 78)

2. สร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นฐานเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นำมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้ใช้ในการเก็บข้อมูล

2.2. ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 59-63) เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ วิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น ของสมนึก ภัททิยธนี (2546 : 6-331)

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ

2.4 หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอ ประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการวัดผลประเมินผล และด้านเนื้อหา ประเมินและตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญประเมิน ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือ ค่า IOC (Index of Item objective congruence) โดยใช้วิธีของโรวินेलลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) ดังนี้ ของ (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 220) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง
ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้ว นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยและ ตัดสินใจเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยถึง 0.5 ได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาได้แก่

1) อาจารย์ขวัญชัย ชุมนุมาราษฎร์ วุฒิ ศษ.ม.(บริหารการศึกษา) ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการ โรงเรียนพรเจริญวิทยาฝ่ายวิชาการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคายเขต 3

2) อาจารย์พูลศรี พลหงษ์ คุณวุฒิ ค.บ.(คณิตศาสตร์) ตำแหน่งครู คศ.3 โรงเรียนพรเจริญวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคายเขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3) อาจารย์ตุ้ จงรักย์ วุฒิ กศ.ม. (การวัดผลประเมินผล) ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ 8 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคายเขต 2 ผู้ชำนาญการด้านการวัดผลประเมินผล

2.4.2 นำแบบทดสอบที่ตรวจสอบแก้ไขแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพรเจริญวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคายเขต 3 จำนวน 40 คนเพื่อหาค่าความยาก (P) และหาค่าอำนาจจำแนก (r)

2.4.3 นำผลที่ได้จากการทดสอบ มา วิเคราะห์เพื่อหาความยาก (P) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ ได้คัดเลือกข้อสอบที่มีความยาก และหาค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20-.60 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.4.4 พิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นฉบับจริง จำนวน 30 ข้อ บรรจุใน CD เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน เพื่อนำไปเก็บข้อมูล

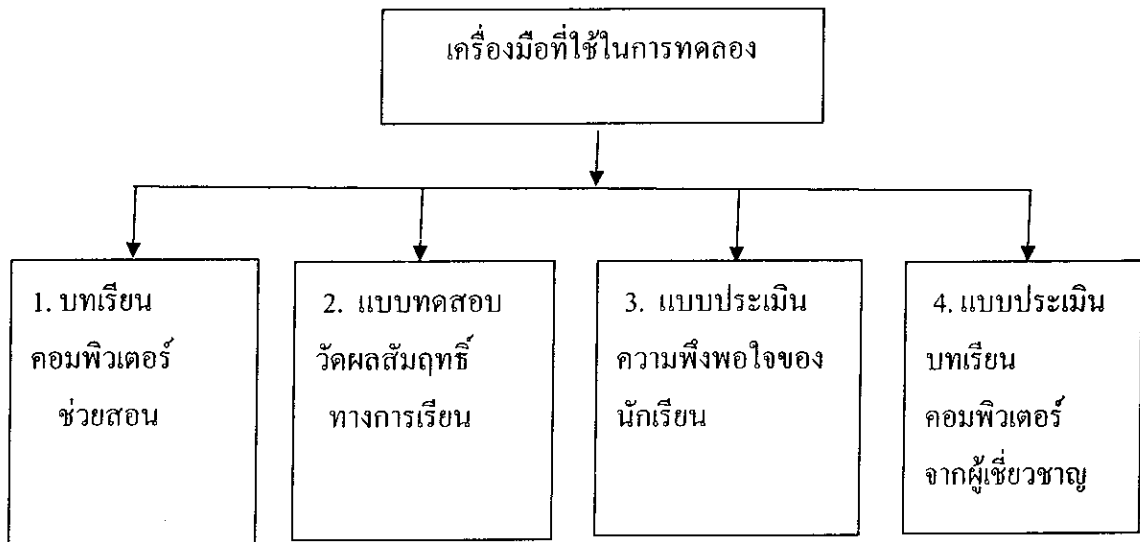
3. การสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ลักษณะแบบวัดความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า เพื่อสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเกณฑ์การประเมิน มาตราส่วนประมาณค่าตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 72-74)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51-5.00	พึงพอใจมากที่สุด
3.51-4.50	พึงพอใจมาก
2.51-3.50	พึงพอใจปานกลาง
1.51-2.50	พึงพอใจน้อย
1.00-1.50	พึงพอใจน้อยที่สุด

3.2 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า มีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 72-74)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.51-5.00	เห็นด้วยมากที่สุด
3.51-4.50	เห็นด้วยมาก
2.51-3.50	เห็นด้วย
1.51-2.50	เห็นด้วยน้อย
1.00-1.50	ปรับปรุงแก้ไข



แผนภูมิที่ 5 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยผ่านการตรวจสอบแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. ทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาแล้ว จำนวน 3 คน โดยเลือกนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนระดับสูง ปานกลาง และ อ่อน ระดับละ 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำผลมาปรับปรุงแก้ไข
2. ทดสอบกลุ่มเล็ก นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาแล้ว จำนวน 9 คน โดยเลือกนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนระดับ สูง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำผลมาปรับปรุงแก้ไข
3. ทดลองภาคสนาม นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 และหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. ทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน หลังจากทีนักเรียน เรียนผ่านไป แล้ว 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เพื่อหาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

5. ประเมินความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

6. นำข้อมูลที่ใช้ในการทดลองไปทำการตรวจ วิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองต่อไป

รูปแบบการทดลอง

รูปแบบของการทดลอง ใช้วิธีการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ One group Pretest - Posttest design

ตารางที่ 4 แบบแผนการทดลองแบบ One group Pretest - Posttest design

กลุ่มตัวอย่าง	Pre-test	ทดลอง	Post-test	ทดสอบความคงทน
E	T ₁	X	T ₂	R

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มตัวอย่าง

T₁ แทน การทดสอบก่อนทดลอง

X แทน การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ทั้ง 6 ชุด

T₂ แทน การทดสอบหลังทดลอง

R แทน การทดสอบ หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปแล้ว 2 สัปดาห์

จากรูปแบบการทดลองสรุปได้ดังนี้

- นำกลุ่มตัวอย่างทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นฐานทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่าง โดยทำแบบฝึกทักษะหลังเรียนในแต่ละหน่วยที่บรรจุไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 6 หน่วย
- ทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนครบทุกหน่วยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ด้วยแบบทดสอบชุดหลังเรียน

5. ให้นักเรียนตอบแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
6. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปทำการตรวจวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ และค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด หรือ แบบฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
 - 1.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ E_1 / E_2 (80 / 80) โดยใช้สูตร KW-CAI
2. หาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้วิธีการของ กูดแมน และ ชไนเดอร์ (Goodman Fletcher and Schneider. 1980 : 30-34)
3. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC
 - 3.2 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร P
 - 3.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination index B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett method)
4. หาค่าความคงทนในการเรียนรู้หลังจากเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและร้อยละ เพื่อหาค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ลดลงและคิดเป็นร้อยละ
5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติวิเคราะห์ข้อมูล

1 การหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2 การหาค่าความยากง่าย ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยใช้สูตร P (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 212)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ
R แทน จำนวนคนตอบถูก
N แทน จำนวนคนทั้งหมด

3 การหาค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตรของ เบนเนน Brennan ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 214)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

4. การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้วิธีของโลเวทท์ ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 230)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

k แทน จำนวนข้อสอบแบบทดสอบทั้งฉบับ

x_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

c แทน คะแนนจุดตัด

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ

1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

$$P = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

$$S.D = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
x	แทน	คะแนนแต่ละตัว
n	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
\sum	แทน	ผลรวม

4 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ E_1 / E_2 (80 / 80)
โดยใช้สูตร KW-CAI ดังนี้ (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2542 : 61)

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{A} \times 100, \quad E_2 = \frac{\sum X_2}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X_1$ แทน ค่าผลรวมของคะแนนจากการฝึกปฏิบัติ
กิจกรรมหรืองานที่ทำ

$\sum X_2$ แทน ค่าผลรวมของคะแนนจากการสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

A แทน คะแนนเต็มของกิจกรรมหรืองานทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

5 การหาดัชนีประสิทธิผล (The effectiveness index : E.I.) ใช้สูตรดังนี้
(ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2546 : 170-171)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

6. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ในการวิจัย โดยใช้ t-test (One sample test)
(วาโร เฟ็งสวัสดิ์. 2546 : 98-99)

$$t = \frac{\overline{X} - \mu}{\frac{S.D}{\sqrt{n}}}$$

$$df = n-1$$

เมื่อ \overline{X} แทน คะแนนเฉลี่ยของผลการทดลอง

μ แทน คะแนนเกณฑ์ที่กำหนด

S.D แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

7. สถิติหาค่าความคงทนในการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ทดสอบเมื่อนักเรียนเรียนผ่านไป แล้ว 2 สัปดาห์ ใช้สถิติร้อยละ คะแนนเฉลี่ย เพื่อหาค่าคะแนนเฉลี่ยที่ลดลงคิดเป็นร้อยละ

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY