

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วางแผนในการดำเนินงานตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนอนุบาลพยัคฆภูมิพิสัย อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 131 คน จาก 4 ห้องเรียน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนอนุบาลพยัคฆภูมิพิสัย อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 จังหวัดมหาสารคาม เลือกมาเพื่อทำการทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 37 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายจาก 4 ห้องเรียน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

### วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2547)

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analyze)

การสร้างเครื่องมือการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาคู่มือหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลพยัคฆภูมิพิสัย แผนการจัดการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.2 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ที่สามารถตรวจสอบและวัดผลได้

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา โดยจำแนกเนื้อหาออกเป็นหน่วยเรียนรู้อย่างน้อย 1 หน่วย เพื่อนำไปสู่รายละเอียดของเนื้อหา และตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก

1.3.1 รูปเรขาคณิตสามมิติ

1.3.2 การหาปริมาตร

1.3.3 การหาความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1.3.4 การเปรียบเทียบหน่วยวัดปริมาตร

1.4 เขียนแผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก อย่างละเอียดพร้อมคำถามทบทวนและแบบฝึกทักษะ ทำหน่วยการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้ใกล้เคียงกับสภาพการเรียนในชั้นเรียนปกติมากที่สุด เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เสนอผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

#### 1.4.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน

- 1) อาจารย์ละไม คำพิลา (กศ.ม) โรงเรียนวัดวรดิษฐ์  
อำเภอพุทธไธสง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 4
  - 2) อาจารย์สุริรัตน์ การดี (กศ.ม.) โรงเรียนบ้านบรือ  
อำเภอบรือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2
  - 3) อาจารย์นิภา ชมพู (กศ.ม) โรงเรียนบูรพาพิทยาคาร  
อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1
- ตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อที่จะนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

#### 1.4.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและโปรแกรมคอมพิวเตอร์

- 1) ผศ. สิทธิชัย บุษหมั่น (วท.ม) มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
มหาสารคาม
- 2) ผศ. ประวิทย์ สิมมาทัน (กศ.ม) มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
มหาสารคาม
- 3) อาจารย์อลงกต ภูมิสายคร (กศ.ม.) มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
มหาสารคาม

#### 1.4.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล

- 1) ดร. สมบัติ ท้ายเรือคำ (กศ.ค.) มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม
- 2) อาจารย์นรินทร์ ศรีสว่าง (กศ.ม.) โรงเรียน  
บ้านเม็กน้อยหนองไผ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2
- 3) อาจารย์เยาวลักษณ์ วงศ์พิมพ์ (กศ.ม.) โรงเรียน  
พยัคฆภูมิวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2

1.5 ศึกษาหลักการ เทคนิค วิธีการเขียน โปรแกรม เครื่องมือที่จะช่วย  
ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design)

1.6 เขียนผังงาน (Flowcharts) ซึ่งเป็นแนวทางในการทำบัตรเรื่อง

1.7 ออกแบบบัตรเรื่อง (Storyboard) บทเรียนคอมพิวเตอร์ตามเนื้อหาเพื่อ  
กำหนดช่องทางการสื่อสารในบทเรียน และบัตรเรื่อง เพื่อแสดงหน้าตาของบทเรียนคร่าว ๆ  
เสนอต่อประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผู้เชี่ยวชาญ

ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้วปรับปรุงเกี่ยวกับการเชื่อมโยงต่าง ๆ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ  
ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### ขั้นที่ 3 การพัฒนาบทเรียน (Develop)

1.8 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นกรอบย่อย ๆ ตามผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิจัยครั้งนี้ กำหนดการตัดสินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2537 : 161)

| ค่าเฉลี่ย | ระดับความคิดเห็น |
|-----------|------------------|
| 4.51-5.00 | ดีที่สุด         |
| 3.51-4.50 | ดีมาก            |
| 2.51-3.50 | ดี               |
| 1.51-2.50 | พอใช้            |
| 1.00-1.50 | ยังต้องปรับปรุง  |

การวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์ 3.51 – 5.00 เป็นเกณฑ์ตัดสินว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป

### ขั้นที่ 4 การนำไปใช้/ทดลองใช้ (Implement)

1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วไป ทดลองใช้ในการเรียนการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ โดยมีลำดับดังนี้

1.9.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) โดยทดลองกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านเมืองเสือ อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับสูง ปานกลาง ต่ำ โดยใช้ผลการเรียนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ 1/2548 เป็นเกณฑ์ในการเลือกนักเรียน ที่มีผลการเรียนสูงเฉลี่ยตั้งแต่ 3.00 ถึง 4.00 นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง เฉลี่ยตั้งแต่ 2.00 ถึง 2.99 นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 ถึง 1.99 เลือกมาระดับละ 1 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย โดยให้นักเรียนทดลองเรียนด้วยตนเอง และทำแบบฝึกหัดก่อนและหลังเรียน ในแต่ละบท สังเกตพฤติกรรมการใช้บทเรียน สัมภาษณ์และให้นักเรียนบอกปัญหาที่พบ

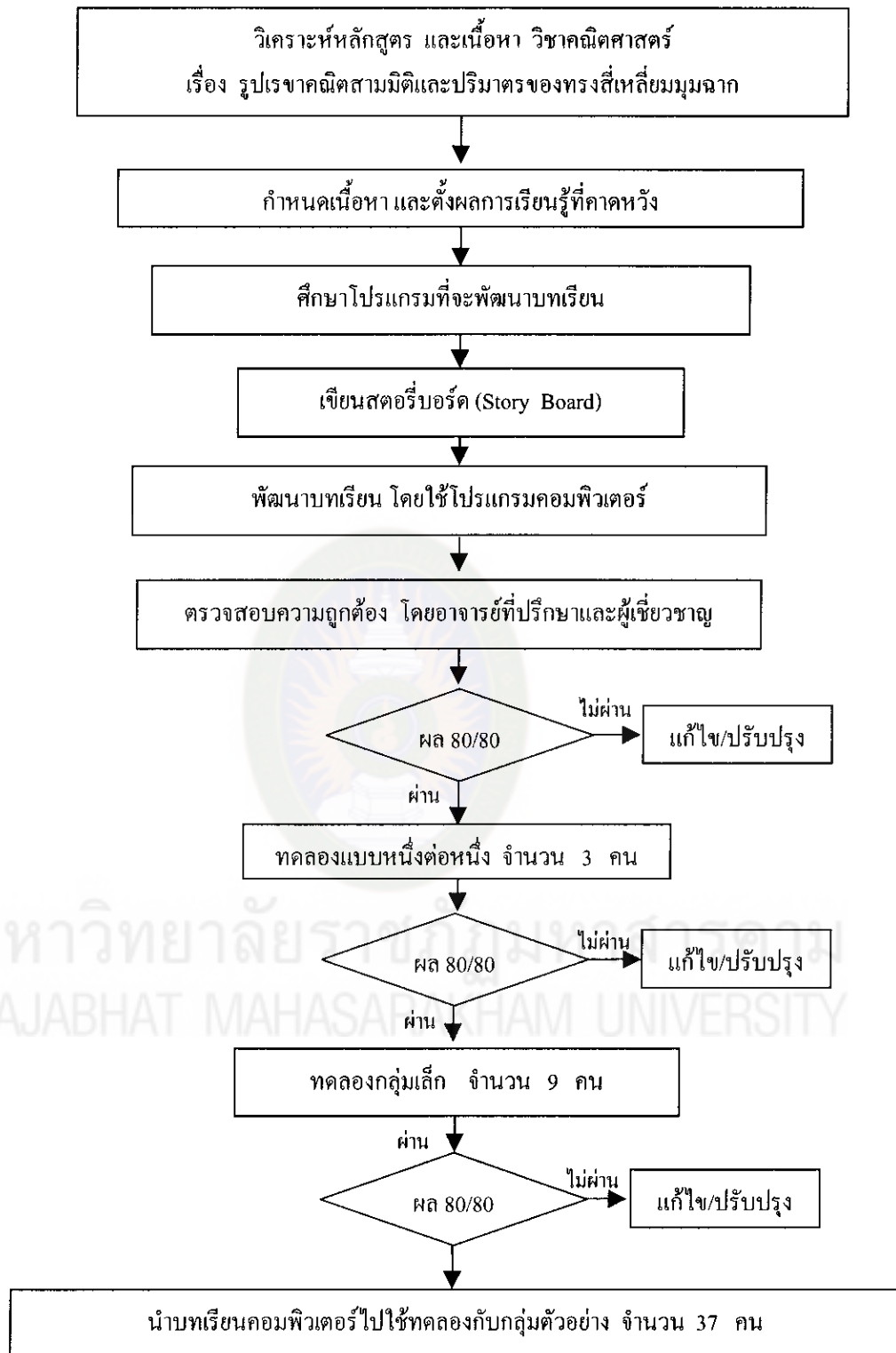
1.9.2 ทดลองกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ทดลองกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมะโปี อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 9 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับสูง ปานกลาง ต่ำ โดยใช้ ผลการเรียนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ 1/2548 เป็นเกณฑ์ในการเลือกนักเรียน ที่มีผลการเรียนสูงเฉลี่ยตั้งแต่ 3.00 ถึง 4.00 นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง เฉลี่ยตั้งแต่ 2.00 ถึง 2.99 นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ เฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 ถึง 1.99 เลือกมาระดับละ 3 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1.9.3 ทดลองภาคสนาม (Field Testing) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลพยัคฆภูมิพิสัย จำนวน 37 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80 และหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน โดยใช้เกณฑ์ .50



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพประกอบที่ 9 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2546 : 78)

2. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้สำหรับการทดสอบ ก่อนเรียน (Pre-test) หลังเรียน (Post-test) เพื่อวัดประสิทธิผล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือ วิจัยและการวัดผลการศึกษาของสมนึก ภัททิยธนี (2546 : 74-231)

2.2 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.3 กำหนดตารางวิเคราะห์ข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาตามหลักสูตร โดยยึดตามผลการเรียนรู้เพื่อกำหนดข้อสอบของแต่ละผลการเรียนรู้ และกำหนดขั้นตอนของการวัดผล

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ข้อสอบโดยสร้างเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ตรวจสอบ และประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ได้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังโดยใช้สูตร IOC (กรมวิชาการ. 2545 : 65) และวิเคราะห์ดูว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาพิมพ์เป็นแบบฉบับทดลอง แล้วนำแบบทดสอบฉบับทดลองไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหัวหมู อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก แล้วนำผลการทดลองมาหาคุณภาพของข้อสอบ

2.7 นำผลที่ได้จากการทดสอบในข้อ 2.6 มาหาคุณภาพเป็นรายข้อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์มาหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B)

2.8 นำข้อสอบมาคำนวณหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2538 : 172)

2.9 พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง จำนวน 20 ข้อ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3. การสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

3.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย และศึกษาแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียของไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2534 : 131-140)

3.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 67-75)

3.3 สร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้ครอบคลุม

3.4 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อปรับปรุงแก้ไข

3.5 เกณฑ์การประเมิน (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 3533 : 131-140)

| ค่าเฉลี่ย   | ระดับความคิดเห็น |
|-------------|------------------|
| 4.50 – 5.00 | ดีที่สุด         |
| 3.50 – 4.49 | ดีมาก            |
| 2.50 – 3.49 | ดี               |
| 1.50 – 2.49 | พอใช้            |
| 1.00 – 1.49 | ยังต้องปรับปรุง  |



## วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สถานที่โรงเรียนอนุบาลพยัคฆภูมิพิสัย อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 1 ห้องเรียน 37 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ตามรายละเอียด ดังนี้
  - 1.1 หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย จำนวน 9 ฉบับ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ 9 ท่าน
  - 1.2 ขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ
  - 1.3 ขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือเสนอผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านเมืองเสือ โรงเรียนบ้านมะโป้ และโรงเรียนบ้านหัวหมู เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ
3. นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เสนอผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลพยัคฆภูมิพิสัย เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. ดำเนินการทดลอง โดยใช้แผนการวิจัยแบบ One Group t-test Design (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 42) ตามลำดับขั้นตอนดังนี้
  - 4.1 ปฐมนิเทศ ชี้แจง จุดประสงค์ต่างๆ และวิธีปฏิบัติในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ พร้อมแจกคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์
  - 4.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น
  - 4.3 ทำการทดลองโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้นักเรียน 1 คนต่อ 1 เครื่อง โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้เรียนกับโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก จำนวน 16 ชั่วโมง นักเรียนแต่ละคนได้ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่บรรจุอยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์

4.4 ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อสิ้นสุดการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้บรรจุไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์

5. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

6. นำผลการทดสอบก่อนเรียน การทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ และการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนมาหาค่าทางสถิติ ( $E_1/E_2$ )

7. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง หลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 14 วัน

8. นำผลการทดสอบหลังเรียนที่ทดสอบครั้งที่ 2 เมื่อเวลาผ่านไป 14 วัน มาหาค่าความคงทนในการเรียนรู้

### การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ ใช้สถิติดังนี้

1.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบท้ายบทเรียนคอมพิวเตอร์ในแต่ละหน่วย และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 หาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC

2.2 หาค่าความยาก (Difficulty : P) และอำนาจจำแนก (Discrimination : B) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ ใช้วิเคราะห์แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ของเบรนนัน (Brennan)

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett)

3. การหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ใช้วิธีของ กูดแมน, เฟรทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fretcher and Schneider. 1980 : 30-34)

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยหาค่า t-test (One group t-test design)

5. การหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. วิเคราะห์หาความคงทนในการเรียนรู้หลังจากที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียผ่านไปแล้ว 14 วัน โดยหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สถิติพื้นฐาน

##### 1.1 ร้อยละ (Percentage)

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

|   |     |             |
|---|-----|-------------|
| P | แทน | ค่าร้อยละ   |
| f | แทน | คะแนนที่ได้ |
| n | แทน | คะแนนเต็ม   |

##### 1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

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

|                 |     |                      |
|-----------------|-----|----------------------|
| เมื่อ $\bar{X}$ | แทน | คะแนนเฉลี่ย          |
| $\sum X$        | แทน | ผลรวมของคะแนนทั้งหมด |
| n               | แทน | จำนวนนักเรียน        |

### 1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

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

|           |     |                                      |
|-----------|-----|--------------------------------------|
| เมื่อ S.D | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง |
| $\bar{X}$ | แทน | ค่าเฉลี่ย                            |
| $\sum$    | แทน | ผลรวม                                |
| n         | แทน | จำนวนคะแนนในกลุ่ม                    |

## 2. สถิติคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 หาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2545 : 65) ดังนี้

สูตรหาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้อง

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

|           |     |   |
|-----------|-----|---|
| เมื่อ IOC | แทน | ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบ |
| R         | แทน | คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ                        |
| $\sum R$  | แทน | ผลรวมของคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน            |
| N         | แทน | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ                           |

2.2 การหาค่าความยาก (Difficulty : P) และอำนาจจำแนก (Discrimination : B) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ของ เบรนนัน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 87)

$$P = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

|         |     |   |
|---------|-----|---|
| เมื่อ P | แทน | ระดับความยาก                            |
| $R_u$   | แทน | จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก                |
| $R_l$   | แทน | จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก                |
| f       | แทน | จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน |

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

|       |       |     |   |
|-------|-------|-----|---|
| เมื่อ | B     | แทน | ค่าอำนาจจำแนก                                 |
|       | U     | แทน | จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก       |
|       | L     | แทน | จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก |
|       | $n_1$ | แทน | จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์                |
|       | $n_2$ | แทน | จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์          |

### 2.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) (สมนึก กัททิยธนี. 2546 : 2530) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(K - 1) \sum (X_i - C)^2}$$

$r_{cc}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

$X_i$  แทน คะแนนแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของคะแนน

### 3. สถิติหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80

โดยใช้สูตร ( $E_1/E_2$ ) อ้างอิงมาจาก (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 49-50) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{\frac{n}{A}} \times 100$$

|       |            |     |                                   |
|-------|------------|-----|-----------------------------------|
| เมื่อ | $E_1$      | แทน | ประสิทธิภาพของกระบวนการ           |
|       | $\Sigma X$ | แทน | คะแนนของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน     |
|       | A          | แทน | คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน |
|       | n          | แทน | จำนวนผู้เรียนทั้งหมด              |

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma Y}{B}}{n} \times 100$$

|       |            |     |                               |
|-------|------------|-----|-------------------------------|
| เมื่อ | $E_2$      | แทน | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์         |
|       | $\Sigma Y$ | แทน | คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน  |
|       | B          | แทน | คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน |
|       | n          | แทน | จำนวนผู้เรียนทั้งหมด          |

4. ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ อ้างอิงจาก (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2546 : 170-171) โดยใช้วิธีของ กูดแมน,เฟรทเชอร์ และ ชไนเดอร์ (Goodman, Fretcher and Schneider.1980 : 30-34.) ดังนี้

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

5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ใช้สูตร One group t-test design (ภาควิชาวิจัยและพัฒนาศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2548 : 61)

$$t = \frac{\frac{\bar{X} - \mu}{S}}{\sqrt{n}}$$

|       |           |     |   |
|-------|-----------|-----|---|
| เมื่อ | t         | แทน | การทดสอบค่า t-test                          |
|       | $\bar{X}$ | แทน | ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง                   |
|       | $\mu$     | แทน | ค่าคงที่ค่าหนึ่ง (ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร) |

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนของกลุ่มตัวอย่าง  
n แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง

6. วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ใช้ค่าเฉลี่ยมัชฌิม (Mean)
7. หาค่าความคงทนในการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และคะแนนทดสอบเมื่อเรียนผ่านไปแล้ว 14 วัน แล้วหาคะแนนเฉลี่ยที่ลดลง คิดเป็นร้อยละ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY