

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองแคนวิทยา อำเภอคอนจาน จังหวัดกาฬสินธุ์ ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองแคนวิทยา อำเภอคอนจาน จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ที่เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน จำนวน 2 ห้องเรียน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองแคนวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่กาฬสินธุ์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ที่เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก จำนวน 1 ห้องเรียน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิดดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เศษส่วน ระดับประถมศึกษาปีที่ 4
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่างๆ ตลอดจนนำไปทดลองดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา คณิตศาสตร์ ใช้รูปแบบการสร้างเดียวกันกับการสร้างโปรแกรมบทเรียนแบบบททวนเนื่องจากเป็นสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสร้าง ซึ่งวิธีการสร้างนั้นใช้แนวคิดจากขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดของ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2548 ก : 161-166) เป็นขั้นตอนสร้าง และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

##### 1.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analyze) ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลโดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

##### 1.2 ขั้นออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ขั้นพัฒนา (Develop) ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทดสอบเบื้องต้นเพื่อปรับปรุง

1.4 ขั้นทดลองบทเรียน (Implement) เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงบทเรียน ดังนี้

1.4.1 การทดลอง แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยเรียนในรายวิชานี้มาแล้วในวันที่ 15 พฤษภาคม 2552 โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับของกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 1 คน รวม 3 คน ตามแบบ ปพ.5 ผู้วิจัยคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับขนาดตัวอักษร สีพื้น ภาพประกอบ ภาษาที่ใช้ เสียงบรรยาย เนื้อหา ความเหมาะสมของแบบทดสอบและแบบฝึกหัดเรียง เพื่อศึกษาปัญหาการนำเสนอและนำผลมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง จากการทดลองมีการปรับปรุงบทเรียนดังนี้

- 1) สีพื้นหลังและขนาดตัวอักษร
- 2) เสียงบรรยายเนื้อหา

1.4.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 คนโดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับของกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 3 คน ตามแบบ ปพ. 5 ในวันที่ 25 พฤษภาคม 2552 ผู้วิจัยคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อศึกษาปัญหาการนำเสนอและนำผลมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง จากการทดลองมีการปรับปรุงบทเรียนดังนี้

- 1) สีพื้นหลังและขนาดตัวอักษร
- 2) ภาพประกอบ

1.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงสมบูรณ์แล้วไปประเมินคุณภาพโดย ผู้เชี่ยวชาญ ดังรายชื่อต่อไปนี้

1. ผศ.ว่าที่ รท.ธนพงศ์ จันทชุม หัวหน้าสาขาวิชาสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร/การวัดและการประเมินผล
2. นายรัชชัย สหพงษ์ ศษ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี
3. นางสาวจิระนัน เสนาจักร อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.1 ชั้นวิเคราะห์ (Analyze) ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง ค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ศึกษาและวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ในรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.2 ชั้นออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้ออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.3 ชั้นพัฒนา (Develop) ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุม จุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้น

2.3.1 นำแบบทดสอบที่สร้างให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่าง จุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ โดยมีรายชื่อดังนี้

1.) ผศ.ว่าที่ รท.ชนพงศ์ จันทชุม หัวหน้าสาขาวิชาสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร/การวัดและการประเมินผล

2.) นายธวัชชัย สหพงษ์ ศษ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

3.) นางสาวจิระนัน เสนาจักร อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.3.2 วิเคราะห์ข้อมูล การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 121-123) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแบบทดสอบแต่ละข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า 148) ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งข้อสอบข้อใดที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปสรุปผลว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้สามารถนำไปทดสอบกับนักเรียนได้และข้อสอบที่มีค่าน้อยกว่า 0.5 ถือว่าข้อสอบนั้นไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องตัดออกไปหรือทำการปรับปรุงข้อสอบข้อนั้นใหม่

2.4 ขั้นการทดลองใช้ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.36-0.72 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.00-0.67 คัดเลือกแบบทดสอบตามจุดประสงค์แต่ละเรื่องที่ตั้งไว้จำนวน 20 ข้อและหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR 20 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.91 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 153)

2.5 ขั้นประเมินผล (Evaluate) ผู้วิจัยได้ดำเนินการ จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์

### 3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analyze) ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 146-176) และจากหนังสือเทคโนโลยีการศึกษาทฤษฎีและการศึกษาของ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2545 : 127-140)

3.2 ขั้นออกแบบ (Design) การกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 6 ด้านดังนี้

3.2.1 ด้านการดำเนินเรื่อง จำนวน 8 ข้อ

3.2.2 ด้านภาพ ภาษา เสียง จำนวน 8 ข้อ

3.2.3 ด้านตัวอักษร และสี จำนวน 5 ข้อ

3.2.4 ด้านแบบทดสอบ จำนวน 9 ข้อ

3.2.5 ด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 12 ข้อ

3.2.6 ด้านคู่มือการใช้บทเรียน จำนวน 6 ข้อ

3.3 ขั้นพัฒนา (Develop) พัฒนาแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึงเหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึงเหมาะสมมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึงเหมาะสมปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึงเหมาะสมน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึงเหมาะสมน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา เนื้อหา และความครอบคลุมคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะประเมิน

3.4 ขั้นการทดลองใช้ นำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้น นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คนทำแบบประเมิน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค ( $\alpha$ -coefficients) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพ มีค่าเท่ากับ 0.81 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ณ หน้า 203)

3.5 ขั้นประเมินผล (Evaluate) ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์

#### 4. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analyze) ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 176)

4.2 ขั้นออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้กำหนดการอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 6 ด้านดังนี้

4.2.1 ด้านการดำเนินเรื่อง จำนวน 5 ข้อ

4.2.2 ด้านกระบวนการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ

4.2.3 ด้านภาพ ภาษาและเสียง จำนวน 5 ข้อ

4.2.4 ด้านวัตถุประสงค์และประเมินผล จำนวน 5 ข้อ

4.2.5 ด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 12 ข้อ

4.2.6 ด้านคู่มือการใช้บทเรียน จำนวน 6 ข้อ

4.3 ขั้นพัฒนา (Develop) ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

ระดับคะแนน 5	หมายถึงมีความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับคะแนน 4	หมายถึงมีความพึงพอใจมาก
ระดับคะแนน 3	หมายถึงมีความพึงพอใจปานกลาง
ระดับคะแนน 2	หมายถึงมีความพึงพอใจน้อย
ระดับคะแนน 1	หมายถึงมีความพึงพอใจน้อยที่สุด



หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา ด้านเนื้อหา และความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน

4.4 ขั้นทดลองใช้ ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้นักเรียนทดลองทำเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค ( $\alpha$ -coefficients) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน มีค่าเท่ากับ 0.83 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค หน้า 207)

4.5 ขั้นการประเมินผล ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนมาจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์

## วิธีดำเนินการวิจัย

รายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยของผู้วิจัยมีดังนี้

### 1. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังแสดงในแผนภูมิที่ 12 โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analyze) เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารต่าง ๆ และงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ (Design) ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบแบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ขั้นการพัฒนา (Develop) ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ (Implement) ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวม ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นประเมินผล (Evaluate) ขั้นประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผล การทดลองเขียนรายงานผลการวิจัยค้นคว้า



### แผนภูมิที่ 13 ขั้นตอนการวิจัย

#### 2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลอง ( One - Group Pretest – Posttest Design) มีรายละเอียด ดังตารางที่ 1 (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 159-160)



### ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

โดย E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง
T <sub>1</sub>	หมายถึง	ทดสอบก่อนการทดลอง
T <sub>2</sub>	หมายถึง	ทดสอบหลังการทดลอง
X	หมายถึง	จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น

#### 3. ขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงทดลอง โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนหนองแคนวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 มีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่พัฒนาขึ้น
- 3.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น
- 3.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตั้งแต่หน่วยการเรียนรู้ลำดับที่ 1 จนถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 5
- 3.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม
- 3.5 เก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ
- 3.6 ทดสอบความคงทนทางการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ
- 3.8 สรุปผลการทดลอง

#### 4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยเชิงทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 2

วัน/เดือน/ปี	หน่วยการเรียนรู้ ที่	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
8 มิ.ย. 52	1	ทดสอบก่อนเรียน	1
10 มิ.ย. 52	2	การแบ่งส่วนเท่า ๆ กัน	1
12 มิ.ย. 52	3	ความหมายของเศษส่วน	1
15 มิ.ย. 52	4	การเปรียบเทียบเศษส่วน ที่มีส่วนเท่ากัน	1
17 มิ.ย. 52	5	การบวกเศษส่วน ที่มีส่วนเท่ากัน	1
		ทดสอบหลังเรียน	1
		รวม	5
24 มิ.ย. 52	สอบวัดความคงทนทางการเรียน ครั้งที่ 1 (7 วัน)		
17 ก.ค. 52	สอบวัดความคงทนทางการเรียน ครั้งที่ 2 (30 วัน)		

ตารางที่ 2 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

#### 1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกกิจกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละหน่วย จำนวน 5 หน่วย มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า  $E_1/E_2$  ที่ได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 153-156)

- ร้อยละ 95 - 100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
- ร้อยละ 90 - 94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)
- ร้อยละ 85 - 89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair good)
- ร้อยละ 80 - 84 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
- ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Poor)

## 2. วิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (ล้วน สายยศ. 2543 : 168)

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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานศึกษานี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

## 3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จากการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำมาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้เปิดค่า t จากตารางและนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

$H_0$  : คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

$H_1$  : คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน

## 4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยนำผลรวมของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตลอดจน คะแนนเต็มที่กำหนดเพื่อคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในงานวิจัยในครั้งนี้ ใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ . 2545 : 131-140)

## 5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ได้จากประเมินของนักเรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 176)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	มีความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า	มีความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า	มีความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า	มีความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียน ในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

## 6. วิเคราะห์ความคงทนทางการเรียนของนักเรียน

หลังจากดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหลังจากนั้น 7 วัน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน และทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง นำผลข้อมูลมาคำนวณและเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 10 และร้อยละ 30

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

#### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) คำนวณจากสูตร (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 255)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน เฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรี

สะอาด, 2545 : 106)

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

- เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม  
 $\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

## 2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (Difficulty) โดยใช้สูตร (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548:131)

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

- เมื่อ P แทน ระดับความยาก  
 R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด  
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

- 0.81-1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก  
 0.61-0.80 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)  
 0.41-0.60 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)  
 0.21-0.40 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)  
 0.00-0.20 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้  
 (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 133)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$R_U$	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	$R_L$	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนคนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขอบเขตของค่า D และความหมาย

0.40	ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30-0.39		อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดี
0.20-0.29		อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้ได้
0.00-0.19		อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตรดังนี้ (ส่วน สายยศ. 2538 : 197-198)

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

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ	$r_t$	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	N	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	P	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
	Q	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
	$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบัค (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 135)

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



เมื่อ $\alpha$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบประเมิน
N	แทน	จำนวนข้อของแบบประเมิน
$S_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของแบบประเมินรายข้อ
$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของแบบประเมินทั้งฉบับ

2.5 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับ จุดประสงค์การเรียนรู้การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item–Objective Congruence : IOC) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 121-122)

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

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเงิน และบัญชี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t-test (Dependent) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

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
$\sum$	แทน	ผลรวม

## 4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  โดยใช้สูตร (พิสุทธา อารีราษฎร์).

550 : 154-156)

$$E_1 = \frac{\sum \left( \frac{X}{A} \right)}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum \left( \frac{Y}{B} \right)}{N} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือ

แบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน

$E_2$  คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

X คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียน

ของผู้เรียนแต่ละคน

Y คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียน

แต่ละคน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

## 5. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

หาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้วิธีของกู๊ดแมน, เฟรทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman Fretecher and Schnieider. 1980 : 30-34 ; อ้างอิงมาจาก (เผชิญ กิจระการและสมนึก กัททิษฐินี. 2545 : 31-35). โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ

E.I.

หมายถึงค่าดัชนีประสิทธิผล