

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย ตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทศบาล 2 (อ่อนอุทิศ) อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 5 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 167 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 34 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทศบาล 2 (อ่อนอุทิศ) อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

#### เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นเครื่องมือที่นำเสนอเนื้อหาในบทเรียนให้แก่ผู้เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ซึ่งบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาแบ่งเป็น 5 หน่วย มีรายละเอียดดังนี้

หน่วยที่ 1 ความหมายเศษส่วนและการแบ่งรูปเป็นส่วนที่เท่ากัน จำนวน 1 ชั่วโมง

หน่วยที่ 2 การอ่านและการเขียนเศษส่วน จำนวน 1 ชั่วโมง 30 นาที

หน่วยที่ 3 การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน จำนวน 1 ชั่วโมง 30 นาที

หน่วยที่ 4 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน จำนวน 1 ชั่วโมง 30 นาที

หน่วยที่ 5 การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน จำนวน 1 ชั่วโมง 30 นาที

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งเป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

### การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และคู่มือการจัดการเรียนรู้อุบัติการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.2 ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.3 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผน โดยแต่ละแผนจะประกอบไปด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนและแหล่งเรียนรู้ และกระบวนการวัดและการประเมินผล ดังรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ ตามแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วย	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
1. ความหมายเศษส่วนและการแบ่งรูปเป็นส่วนที่เท่ากัน	1. บอกความหมายของเศษส่วนได้ 2. บอกและแบ่งรูปที่กำหนดให้เป็นส่วนที่เท่ากันได้	1. ความหมายของเศษส่วน 2. การแบ่งรูปเป็นส่วนที่เท่ากัน
2. การอ่านและเขียนเศษส่วน	1. บอกความหมายของ $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ และ $\frac{1}{5}$ ได้ 2. สามารถอ่านและเขียนเศษส่วนจากรูปภาพที่กำหนดให้ ซึ่งแบ่งเป็นส่วน ๆ ที่เท่ากัน พร้อมทั้งระบายสีหรือแรเงาส่วนที่ต้องการได้	1. ความหมายของ $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ และ $\frac{1}{5}$ 2. การอ่านและเขียนเศษส่วน
3. การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	1. สามารถเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้ 2. สามารถใช้เครื่องหมาย $< > =$ แสดงการเปรียบเทียบเศษส่วนได้ 3. สามารถเรียงลำดับเศษส่วนที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง	1. การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน 2. การใช้เครื่องหมาย $< > =$ แสดงการเปรียบเทียบเศษส่วน 3. เรียงลำดับเศษส่วน
4. การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	1. สามารถบอกวิธีการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้ 2. สามารถหาผลบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้ 3. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้	1. การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน 2. โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
5. การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	1. สามารถบอกวิธีการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้ 2. สามารถหาผลลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้ 3. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้	1. การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน 2. โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

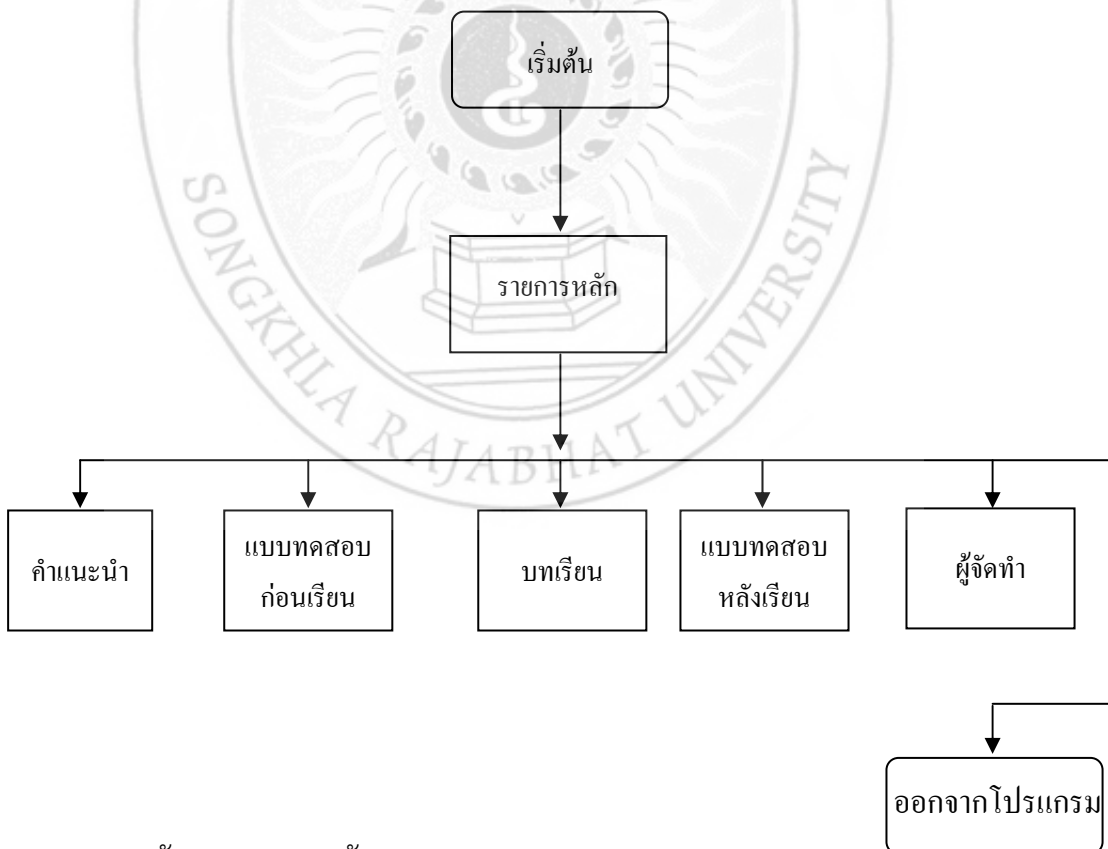
2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากเอกสารตำราสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 46: 78-91 ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเลือกใช้โปรแกรม Author ware 7

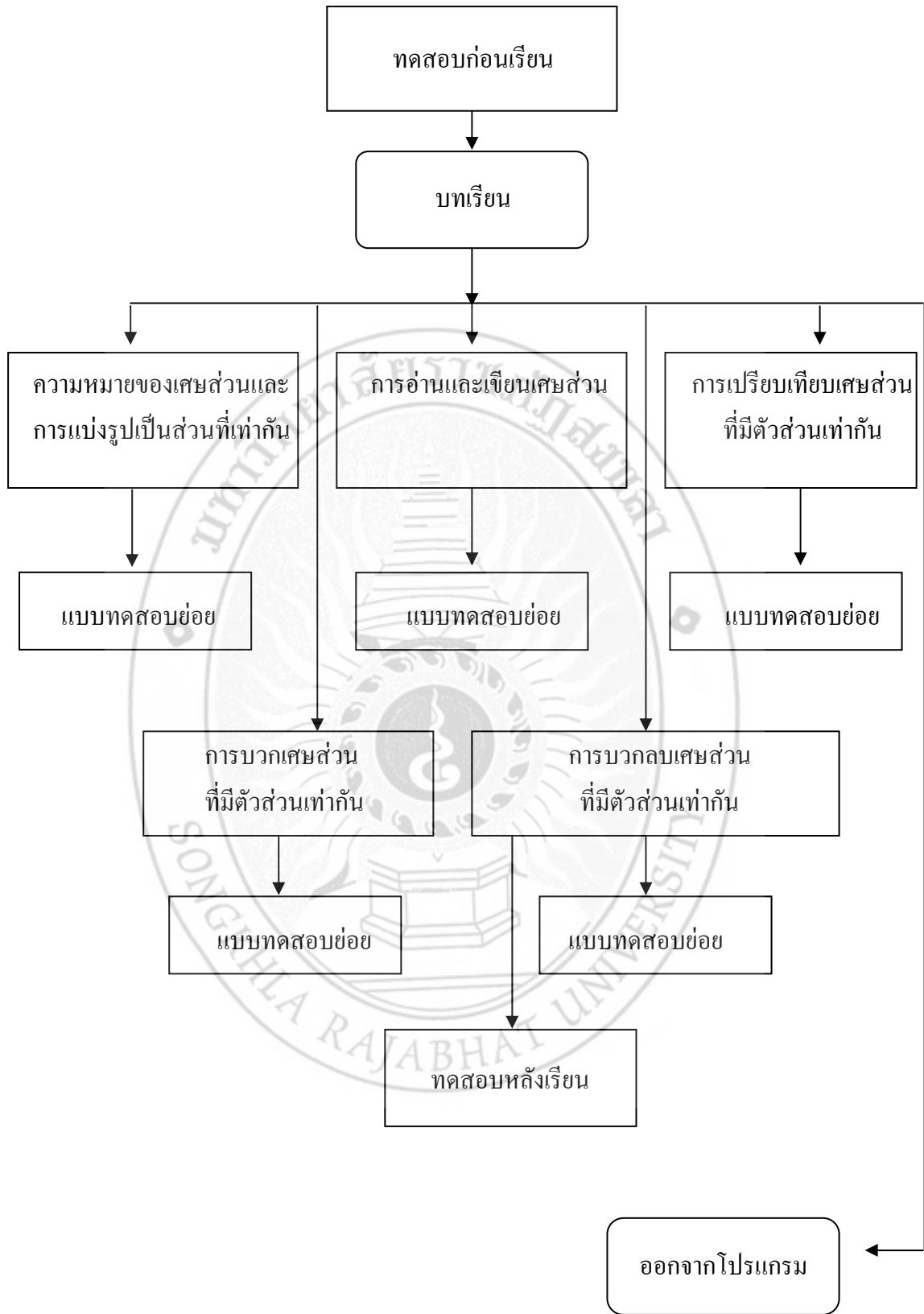
2.2 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียนและเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อัตนศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อคัดเลือกกำหนดเนื้อหาของบทเรียน

2.3 เลือกเนื้อหาที่จะนำมาใช้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 1 จำนวน และดำเนินการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 แล้ว แบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อจัดทำกิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลเนื้อหาแต่ละตอนในบทเรียน

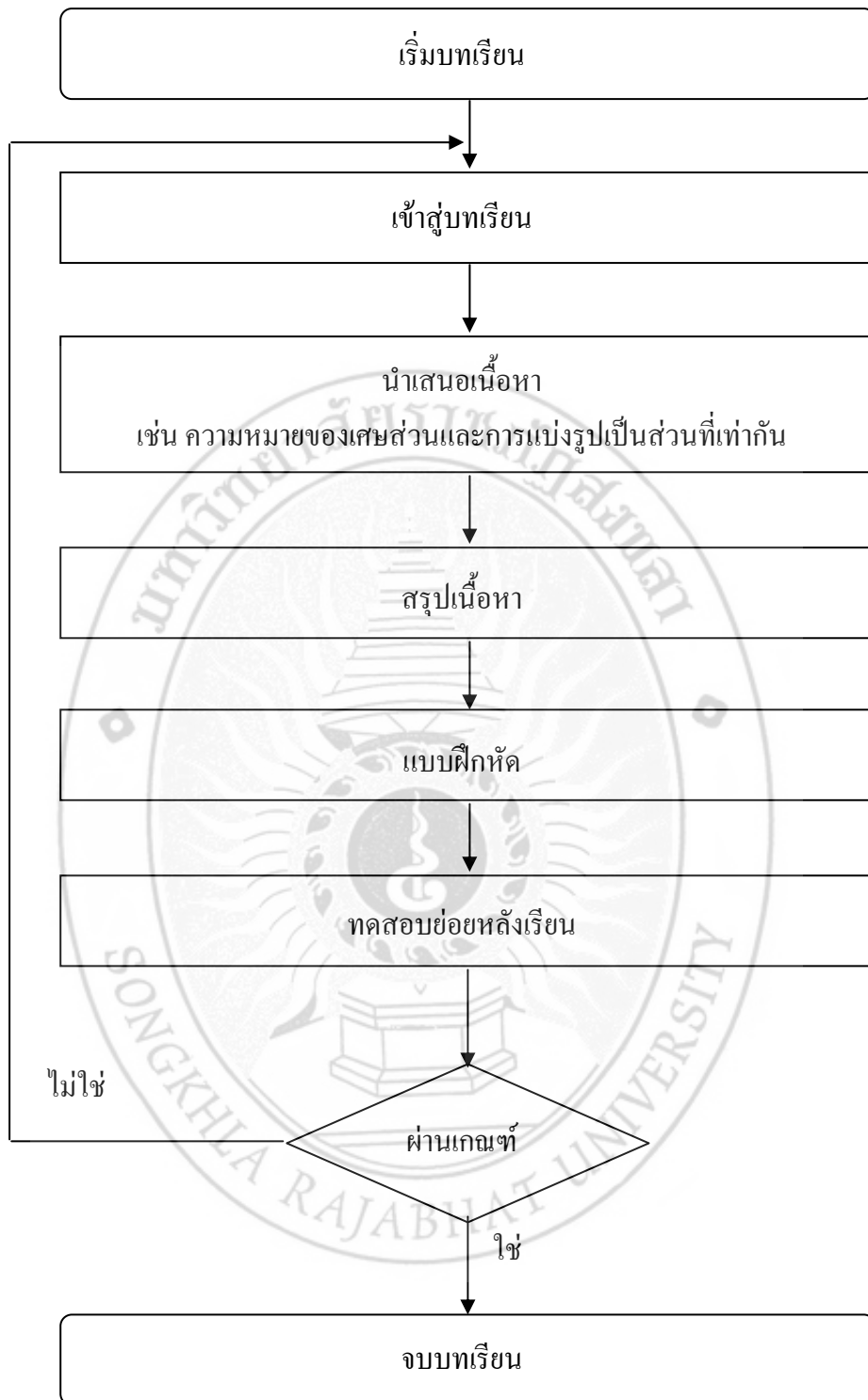
2.4 เขียนผังโครงเรื่อง (Storyboard) ผังงานของเนื้อหา หน่วยย่อยแต่ละหน่วยเพื่อเป็นแนวทาง และวางเงื่อนไขของบทเรียนให้เป็นไปในลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ ทบทวนเนื้อหา (Tutorial) และแบบทดสอบ โดยมีโครงสร้างเนื้อหาแบบสาขา ดังแสดงในภาพ 3-5 จากนั้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข



ภาพ 3 แสดงผังงานของเมนูหลัก



ภาพ 4 แสดงผังงานของเมนูบทเรียน



ภาพ 5 แสดงผังงานของเมนูบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2.5 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หน่วย นำแต่ละหน่วยการเรียนรู้มาเขียนเป็นกรอบเนื้อหา โดยเนื้อหาทั้งหมดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนเนื้อหา ซึ่งมีลักษณะดังนี้

2.5.1 มีเมนูหลัก ผู้เรียนสามารถเลือกหน่วยการเรียนรู้ใดก่อนก็ได้

2.5.2 การนำเสนอเนื้อหาที่มีทั้งรูปภาพ และเสียงบรรยาย

2.5.3 ผู้เรียนสามารถออกจากบทเรียนในขณะที่กำลังเรียนได้ทันที

2.6 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นกรอบย่อย ๆ ตามจุดประสงค์ของการเรียน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา จากนั้นนำเนื้อหาไปเรียบเรียงลงในแบบจำลองหน้าจอคอมพิวเตอร์ ในลักษณะของผังโครงเรื่อง

2.7 นำผังโครงเรื่อง ที่สร้างเสร็จเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และให้คำแนะนำเสนอแนะสิ่งที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข

2.8 ปรับปรุงผังโครงเรื่อง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเลือกใช้โปรแกรมอโตแวร์ เวอร์ชัน 7 (Authorware 7)

2.9 นำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและประเมิน โดยใช้แบบประเมิน ซึ่งแบบประเมินบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด โดยได้ศึกษาแนวคิดและหลักการเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากทฤษฎีการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 63-71)

กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

ระดับความเหมาะสม	คะแนน
เหมาะสมมากที่สุด	5
เหมาะสมมาก	4
เหมาะสมปานกลาง	3
เหมาะสมน้อย	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	1

นำผลการตรวจสอบและประเมินปรากฏว่า มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.68 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในด้านลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ เนื้อหา แบบฝึกหัด วิธีการให้เสริมแรง การตอบสนองระหว่างผู้เรียน

2.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ในการเรียนการสอน เพื่อหาประสิทธิภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

2.10.1 ทดลองครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทศบาล 2 (อ่อนอุทิศ) อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 3 คน โดยเลือก นักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเพื่อหาข้อบกพร่อง ผลการทดลองพบว่า กิจกรรมและเนื้อหาที่กำหนดในบางกรอบไม่ชัดเจน นักเรียนอ่านเนื้อหาเข้าใจยาก จึงนำข้อบกพร่องดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไข

2.10.2 ทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทศบาล 2 (อ่อนอุทิศ) อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 9 คน โดยเลือกนักเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน โดยไม่ซ้ำกับนักเรียนที่ทดลองครั้งที่ 1 ผลการทดลองพบว่า เนื้อหาบางตอนนักเรียนไม่เข้าใจ เพราะใช้ภาษาไม่เหมาะสม จึงนำข้อบกพร่องดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไข

2.10.3 ทดลองภาคสนาม นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทศบาล 2 (อ่อนอุทิศ) อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 30 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสม และสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

2.11 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทศบาล 2 (อ่อนอุทิศ) อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา เพื่อดูผลการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการจัดทำและหาคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครูตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 81 - 101)

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระที่ 1 จำนวนและดำเนินการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์



3.3 สร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3.4 สร้างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ (ดังภาคผนวก ข) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อทดสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อทดสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อทดสอบนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.5 นำแบบประเมินแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินมาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (Item Objective Congruence) ตามวิธีของโรวินลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) (สมนึก ภัททิยธนี, 2544: 221) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงทางเนื้อหาที่สามารถนำไปใช้ทดสอบได้ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ผลปรากฏว่า ข้อสอบ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 สามารถนำไปใช้ทดสอบได้ทั้ง 40 ข้อ

3.6 นำแบบทดสอบทั้ง 40 ข้อ ที่ได้ผ่านการวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้ว ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทศบาล 2 (อ่อนอุทิศ) อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 30 คน

3.7 นำคำตอบที่ได้มาตรวจให้คะแนน และวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (B) เป็นรายข้อ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 81-101) แล้วคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ โดยใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00 ซึ่งผลปรากฏว่า ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24 ถึง 0.57

3.8 นำแบบทดสอบทั้ง 30 ข้อ มาทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 34 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ตามวิธีของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) คือ สูตร KR- 20 (บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ, 2524: 136) โดยเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบควรมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจัดว่าแบบทดสอบนั้นเป็นแบบทดสอบที่ดี สามารถนำไปใช้ทดสอบได้ ในการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครั้งนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

4. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากตำราวัดผลทางการศึกษา (สมนึก ภัททิยชนี, 2544: 37-43) และศึกษาทฤษฎี เนื้อหาสาระ แนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.2 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มีความพึงพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 25 ข้อ

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างเสนอผู้เชี่ยวชาญ (รายนามดังภาคผนวก ก) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลปรากฏว่าแบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 (รายละเอียดในภาคผนวก ง)

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่คัดเลือกไว้ จากข้อ 4.3 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนเทศบาล 2 (อ่อนอุทิศ) ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกโดยการทดสอบที (t-test) (ล้วน และอังคณา สายยศ, 2538 : 216 อ้างถึงใน Edward, 1957 : 152-254) พบว่าแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าที (t-test) ตั้งแต่ 0.632 ถึง 12.394 และมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 24 ข้อ แล้วคัดเลือกไว้เฉพาะข้อที่มีนัยสำคัญทางสถิติสูง จำนวน 15 ข้อ

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่คัดเลือกไว้ จำนวน 15 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนเทศบาล 2 (อ่อนอุทิศ) ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับโดยการหาลัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 99) โดยค่าความเชื่อมั่นต้องไม่ต่ำกว่า 0.70 ซึ่งพบว่าได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.88

4.6 จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

## วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองใช้ในการเรียนการสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทศบาล 2 (อ่อนอุทิศ) อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 1 ห้องเรียน คือ นักเรียนห้อง 4/2 จำนวนนักเรียน 34 คน โดยดำเนินการดังนี้

1.1 ให้คำแนะนำในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนการทดลอง โดยใช้เวลาให้คำแนะนำและให้ทดลองใช้คอมพิวเตอร์ 30 นาที

1.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เศษส่วน จำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว และตรวจให้คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้ เพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป

1.3 ดำเนินการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดย ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 5 แผนการเรียนรู้โดยใช้เวลาสอน 7 ชั่วโมง ตามเนื้อหา ดังตาราง 2

ตาราง 2 เนื้อหาที่สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
ความหมายเศษส่วนและการแบ่งรูปเป็นส่วนที่เท่ากัน	1 ชั่วโมง
การอ่านและการเขียนเศษส่วน	1 ชั่วโมง 30 นาที
การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	1 ชั่วโมง 30 นาที
การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	1 ชั่วโมง 30 นาที
การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	1 ชั่วโมง 30 นาที
<b>รวม</b>	<b>7 ชั่วโมง</b>

1.4 ทดสอบหลังเรียน (Post – test) เมื่อสิ้นสุดการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ จึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง โดยเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วตรวจให้คะแนน นำคะแนนที่ได้ทั้งสองครั้งไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

1.5 ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 ข้อ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (เพชัญญ์ กิจระการ, 2544: 46-51)
2. เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียนด้วยคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติการทดสอบที่ t-test แบบ กลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป
3. หาค่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 166)

คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
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

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลตามจุดประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ มีสถิติซึ่งประกอบด้วย

- 1) สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 105) ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบน (S.D.)

## 2) สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1) หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ (P) ของ Brennan (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 92)

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

เมื่อ P แทน ระดับความยากง่าย  
R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด  
N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.2) หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร  
(บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 84)

$$r = \frac{R_u - R_l}{f}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก  
 $R_u$  แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก  
 $R_l$  แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก  
f แทน จำนวนคนกลุ่มสูง หรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

2.3) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ตามวิธีของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) คือ สูตร KR - 20 (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ, 2524: 136) โดยสามารถคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น KR - 20 ได้จากสูตร

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{Sx^2} \right)$$

เมื่อ  $r_{11}$  = ค่าประมาณความเชื่อมั่นของเครื่องมือ  
n = จำนวนข้อคำถามของแบบทดสอบ  
p = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก  
q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด ( $q = 1 - p$ )  
 $\sum pq$  = ผลรวมความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

$Sx^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนที่วัดได้ทั้งหมด

2.4) ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยวิธีของ Cronbach (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 99)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right)$$

เมื่อ  $\alpha$  = ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น  
 $k$  = จำนวนข้อของแบบสอบถาม  
 $\sum S_i^2$  = ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ  
 $S^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3) สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 112)

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

เมื่อ  $t$  แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$D$  แทน ผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

$\sum D$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

$\sum D^2$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แต่ละตัวยกกำลังสอง

$n$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

- 4) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (เผชิญ กิจระการ, 2544: 46-51)

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ  
 ย่อยในบทเรียนคอมพิวเตอร์  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยในบทเรียนคอมพิวเตอร์  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ  
 หลังเรียน  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด