

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การศึกษาค้นคว้า
2. ประชากรและตัวอย่างประชากร
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
5. วิธีดำเนินการทดลอง
6. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### การศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยศึกษาดำรง เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนซ่อมเสริม การสร้างและการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการทำวิจัย

#### ประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และได้เรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ที่มีเนื้อหาตรงตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างประชากร โดยวิธีเจาะจงนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 และในการสุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างทดลองมีขั้นตอนในการสุ่มดังนี้

1. นำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ฉบับก่อนการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ไปสอบ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 627 คน จากนั้นนำผลของการสอบ มาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 ข้อ หรือไม่ตอบเลยให้ 0 คะแนน

2. พิจารณาคะแนนของนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของแบบสอบทั้งฉบับ เป็นกลุ่มที่ต้องเข้ารับการเรียนการสอนซ่อมเสริม ซึ่งจากคะแนนสอบปรากฏว่า มีนักเรียนที่ไม่ผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 60 ของแบบสอบทั้งฉบับ จำนวน 466 คน สุ่มตัวอย่างทดลองจากนักเรียนกลุ่มที่มี คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของแบบสอบทั้งฉบับ จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนในการสร้าง และการหาคุณภาพดังนี้

1. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 2 ฉบับ คือ ฉบับก่อนการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน และฉบับหลังการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก มีขั้นตอนในการสร้างและการหาคุณภาพดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือแบบเรียนและเอกสารประกอบการสอน เพื่อรวบรวมเนื้อหาทั้งหมดเกี่ยวกับเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับหลักการ วิธีการ และการหาคุณภาพของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.3 ดำเนินการสร้างแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้ง 2 ฉบับ แต่ละฉบับมีจำนวน 60 ข้อ ซึ่งครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

#### จุดประสงค์การเรียนรู้ที่

1. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบได้
2. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนแทนข้อความที่กำหนดให้ได้
3. นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้
4. นักเรียนสามารถตรวจสอบอัตราส่วนที่เท่ากันโดยใช้หลักการคูณและการหารได้

5. นักเรียนสามารถหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ได้
6. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนได้
7. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาระคนเกี่ยวกับสัดส่วนได้
8. นักเรียนสามารถเปลี่ยนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละได้
9. นักเรียนสามารถเปลี่ยนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วนได้
10. นักเรียนสามารถคำนวณเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละได้
11. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละได้
12. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาระคนเกี่ยวกับร้อยละได้

1.4 นำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้ง 2 ฉบับ ไปให้ อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 85) ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาวิชา ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิ แนะนำให้ปรับปรุงแก้ไขคำถามให้ชัดเจนขึ้น และให้ปรับเปลี่ยนตัวเลือกในข้อที่เป็นทศนิยม ให้เป็นเศษส่วน

1.5 นำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้ง 2 ฉบับ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโคราชพิทยาคม จังหวัด นครราชสีมา จำนวน 40 คน นำมาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด หรือตอบมากกว่า 1 ข้อ หรือไม่ตอบเลยให้ 0 คะแนน จากนั้นนำคะแนนที่ได้ มาวิเคราะห์ เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าความเที่ยง	มีค่าตั้งแต่	0.60	ขึ้นไป
ความความยากง่าย	มีค่าอยู่ระหว่าง	0.20 – 0.80	
ค่าอำนาจจำแนก	มีค่าตั้งแต่	0.2	ขึ้นไป

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ ฉบับก่อนการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์เท่ากับ 0.94 ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ คือ ร้อยละ 60 ของแบบสอบทั้งฉบับ ค่า ความยากง่ายตั้งแต่ 0.13 – 0.83 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ – 0.10 – 0.45 (ดูรายละเอียดในภาค ผนวก ก หน้า 89) จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับก่อนการได้รับการเรียน การสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 60 ข้อ มีข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่ กำหนดไว้ จำนวน 35 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบเพิ่ม เพื่อให้มีเนื้อหาครบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่กำหนดไว้ จำนวน 5 ข้อ ได้ข้อสอบทั้งหมด จำนวน 40 ข้อ ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 112)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฌบับหลังการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์ เท่ากับ 0.98 ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ คือ ร้อยละ 85 ของแบบสอบทั้งฌบับ ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.18 – 0.85 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ - 0.05 – 0.60 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 89) จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฌบับหลังการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 60 ข้อ มีข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้จำนวน 31 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบเพิ่ม เพื่อให้มีเนื้อหาครบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้จำนวน 9 ข้อ ได้ข้อสอบทั้งหมด จำนวน 40 ข้อ ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 112)

1.6 ผู้วิจัยนำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้ง 2 ฌบับ โดยแต่ละฌบับมีข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุรนารีวิทยา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 40 คน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฌบับก่อนการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์ เท่ากับ 0.88 ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ คือ ร้อยละ 60 ของแบบสอบทั้งฌบับ ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.30 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 92)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฌบับหลังการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์ เท่ากับ 0.95 ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ คือ ร้อยละ 85 ของแบบสอบทั้งฌบับ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.23 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.65 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 92)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้ง 2 ฌบับ ดังกล่าวไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างทดลองต่อไป

## 2. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีลำดับขั้นตอนในการสร้างและการหาคุณภาพดังนี้

2.1 ผู้วิจัยศึกษาคำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติตามแนวความคิดของเจมส์ ดับบลิว วิลสัน (James W. Wilson, 1971) จำนวน 40 ข้อความ

แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์นี้ ครอบคลุมพฤติกรรมที่แสดงออกต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยนำเสนอคำถามความคิดเห็นเกี่ยวกับ ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์ รวมทั้งการมีส่วนร่วมในกิจกรรมและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การทำแบบฝึกทักษะ ซึ่งแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า (Rating scale) ตามแบบของลิเคอร์ท (Likert) โดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนดังนี้

#### ข้อความที่เป็นเจตคติทางบวก

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	5	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	4	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน

#### ข้อความที่เป็นเจตคติทางลบ

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	4	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	5	คะแนน

2.2. นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 85) ตรวจสอบความครอบคลุมของข้อความที่แสดงเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำให้ปรับปรุงแก้ไขในด้านการใช้ภาษาให้มีความชัดเจน และให้ปรับเปลี่ยนบางข้อความที่เป็นเจตคติทางลบให้เป็นข้อความที่เป็นเจตคติทางบวก และแนะนำให้จัดลำดับข้อความที่เป็นเจตคติทางบวกก่อนแล้วตามด้วยข้อความที่เป็นเจตคติทางลบ และตัดข้อความที่มีความหมายเหมือนกันออกไป

2.3 ผู้วิจัยทำการคัดเลือกแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 36 ข้อความ จาก 40 ข้อความ แล้วนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโคราชพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 40 คน แล้วนำมาหาความเที่ยงโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของ ลี เจ คอนบาค (Lee J. Conbach)

โดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) for Windows version 7.5 ซึ่งผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.84

2.4 ผู้วิจัยคัดเลือกแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อความ จาก 36 ข้อความ โดยพิจารณาจากผลการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบสอบในข้อ 2.3 แล้วนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทดลอง จำนวน 40 คน แล้วนำมาหาความเที่ยงโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของ ลี เจ คอนบาค (Lee J. Conbach) โดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) for Windows version 7.5 ซึ่งผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.92 ผู้วิจัยจึงนำไปใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทดลองต่อไป

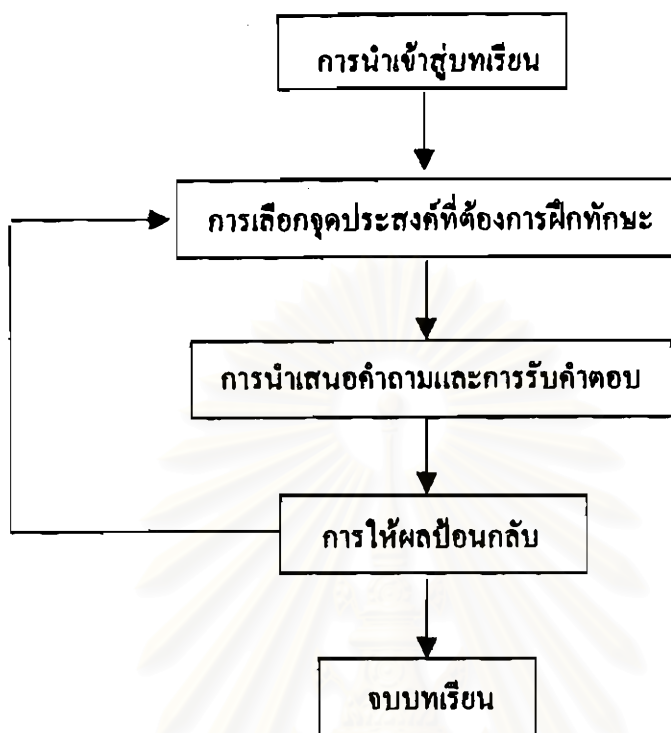
### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้วิจัยสร้างเอง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาหลักการ วิธีการสร้าง และวิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากตำรา เอกสาร วารสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสร้างจากโปรแกรม Authorware Professional version 4.0 ซึ่งประดิษฐ์ ธรรมทัต (Thammataat, 1992 : 51-53) ได้สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า โปรแกรม Authorware Professional สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดีในการสร้างโปรแกรมสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพในการนำเสนอเนื้อหา ตัวอย่างการคำนวณ การตัดสินใจ การสร้างภาพและเสียงประกอบคำถาม และการปฏิบัติ ตลอดจนสามารถประเมินคำตอบของนักเรียนได้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างบทเรียนโดยสร้างครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยสร้างในไฟล์ชื่อ M102\_2.EXE และมีเมนูจุดประสงค์การเรียนรู้แสดงให้นักเรียนเลือกเรียนทั้ง 12 จุดประสงค์ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดโครงสร้าง การเสนอบทเรียนดังแผนภูมิที่ 3





แผนภูมิที่ 3 โครงสร้างการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากแผนภูมิโครงสร้างการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นส่วนที่บอกชื่อเรื่องของบทเรียน การกล่าวต้อนรับ และทักทายนักเรียน การแนะนำโปรแกรม และมีเมนูแสดงจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนเลือกที่จะฝึก โดยใช้ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบ

ขั้นที่ 2 การเลือกจุดประสงค์ที่ต้องการฝึกทักษะ นักเรียนสามารถเลือกจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่ต้องการฝึกทักษะ โดยการคลิกเมาส์ตรงหมายเลขจุดประสงค์ที่ต้องการ หลังจากที่ นักเรียนเลือกแล้ว บทเรียนจะบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และนำเสนอตัวอย่างเพื่อ เป็นแนวทางในการฝึกทักษะ

ขั้นที่ 3 การเสนอคำถามและการรับคำตอบ เป็นส่วนที่แสดงคำถามให้นักเรียน ฝึกทักษะ โดยจะแสดงทีละคำถาม และรอรับคำตอบจากนักเรียน ซึ่งรูปแบบของการนำเสนอ คำถามจะมีทั้งแบบเติมคำ แบบปรนัย แบบถูก-ผิด และแบบเลือกตอบ

ขั้นที่ 4 การให้ผลป้อนกลับ ในการให้ผลป้อนกลับ ถ้านักเรียนตอบถูก จะมีคำชม และให้ทำข้อต่อไป ถ้านักเรียนตอบผิดจะให้โอกาสตอบใหม่อีก 1 ครั้ง ถ้ายังตอบผิดอีก จะมีเฉลย พร้อมทั้งวิธีคิดหาคำตอบให้นักเรียนศึกษา แล้วให้ทำแบบฝึกทักษะข้อต่อไป และทุก ๆ การทำ

แบบฝึกทักษะ 5 ข้อ จะแจ้งให้นักเรียนทราบผลการฝึกของตนเอง โดยจะแจ้งผลไปจนครบทุกข้อ ในแต่ละจุดประสงค์

ขั้นที่ 5 การจบบทเรียน เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะไปจนครบทุกข้อ ในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถที่จะกลับไปเริ่มต้นฝึกจุดประสงค์เดิมอีกครั้ง ถ้ายังไม่เข้าใจ หรือเลือกที่จะฝึกทักษะในจุดประสงค์ต่อไป หรือเลือกออกจากโปรแกรม โดยในแต่ละจุดประสงค์จะใช้เวลาเรียน 1 คาบเรียน หรือใช้เวลาประมาณ 50 นาที

ในขณะที่นักเรียนฝึกทักษะในแต่ละจุดประสงค์นั้น นักเรียนสามารถที่จะย้อนกลับไปทำแบบฝึกทักษะข้อที่แล้ว หรือข้ามไปทำข้อต่อไปได้ โดยการกดปุ่ม BACK หรือปุ่ม NEXT และสามารถเลือกที่จะกลับเมนูหรือเลือกที่จะออกจากบทเรียน ได้ตลอดเวลา

3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ พร้อมทั้งเทคนิคในการออกแบบโปรแกรม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 3 ท่าน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 85) ตรวจสอบเทคนิคการออกแบบโปรแกรม ตลอดจนลำดับขั้นในการทำงานของโปรแกรม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ปรับเปลี่ยนสีของตัวอักษร และสีพื้น เพื่อให้อ่านข้อความได้ชัดเจน และปุ่ม CONTINUE ควรปรับตำแหน่งการวางใหม่ จากมุมบนด้านขวาของจอภาพ โดยนำมาวางไว้ที่มุมล่างขวาของจอภาพใกล้กับปุ่มอื่น ๆ และให้ปรับสีข้อความที่เป็นคำถามให้ชัดเจน ปรับผลย้อนกลับ (Feedback) ให้ชัดเจน และการเปลี่ยนหน้าจอใหม่ของแต่ละคำถามควรมีการใช้เทคนิคการเคลื่อนไหวของข้อความ หรือเสียงประกอบ เพื่อให้นักเรียนเห็นว่ามี การเปลี่ยนแปลง ส่วนรูปแบบการวางตำแหน่งข้อความ และภาพประกอบเหมาะสมคิน่าสนใจ

4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาดำเนินการหาประสิทธิภาพ โดยผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพไว้ คือ 80/80 ซึ่งมีลำดับขั้นในการหาประสิทธิภาพ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับนักเรียนจำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ได้เรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 มาแล้ว เป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา เพื่อดูว่านักเรียน มีความเข้าใจบทเรียนมากน้อยเพียงใด ดูความง่ายของบทเรียน ความชัดเจนของการนำเสนอ เนื้อหา ภาพ และเสียง ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และลำดับขั้นในการนำเสนอบทเรียน ผลการทดลองพบว่า นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนดี และจากการที่ได้พูดคุยกับนักเรียนถึงความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละบทเรียนพบว่า มีบางจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องปรับปรุงความเร็วของการนำเสนอคำถาม และการให้ผลป้อนกลับ และยังพบว่าเวลาที่ใช้ในการฝึกทักษะในแต่ละ



จุดประสงค์การเรียนรู้ไม่เกิน 50 นาที ผู้วิจัยจึงปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบดังกล่าว เพื่อให้บทเรียน สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

**ขั้นที่ 2** การทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็ก การทดลองในขั้นนี้เป็นการหา ข้อบกพร่องของบทเรียนเช่นกัน แต่ทดลองกับกลุ่มที่มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยผู้วิจัยนำบทเรียนที่ได้ ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 10 คน ซึ่งได้เรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 มาแล้ว เป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยให้นักเรียนเรียน 1 คนต่อ 1 เครื่อง หลังจากเรียนจบในแต่ละ จุดประสงค์แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มละ 3 คน 2 กลุ่ม และกลุ่ม 4 คน 1 กลุ่ม แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการทดลอง พบว่า นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีความเข้าใจบทเรียนดี การนำเข้าสู่บทเรียนน่าสนใจ และพบว่ามีบาง จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สืงของตัวอักษรและสีพื้นยังไม่ชัดเจน และปรับปรุงการเสนอคำถามใน แต่ละข้อให้ชัดเจน ผู้วิจัยจึงปรับปรุงตามข้อบกพร่องที่พบดังกล่าว

**ขั้นที่ 3** การทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ ในการทดลองขั้นนี้มีจุดประสงค์เพื่อ หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากขั้นที่ 2 ไปทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งได้เรียนเรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ ในวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 มาแล้ว ซึ่งเป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน ปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และเป็นคนละกลุ่มกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองใน ขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 โดยให้นักเรียนเรียน 1 คนต่อ 1 เครื่อง หลังจากเรียนจบในแต่ละจุดประสงค์แล้ว ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบสอบรายจุดประสงค์ เมื่อนักเรียนฝึกทักษะและทำแบบสอบครบทั้ง 12 จุดประสงค์แล้ว ให้ทำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับก่อนการได้รับการเรียนการสอน ซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวคิดที่ใช้เกณฑ์สัมพันธระหว่างคะแนนสอบหลังการเรียน โดยเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่ม ( $E_1$ ) กับคะแนนทดสอบหลังการเรียน โดยเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่ม ในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ ( $E_2$ ) โดยเกณฑ์ที่ใช้ คือ 80/80 ซึ่งมีสูตรดังนี้ (อรพรรณ พรสิมา, 2530 : 130-131)

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

โดยที่  $E_1$  หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์รวมโดยคิดเป็นร้อยละ  
 $\bar{X}$  หมายถึง คะแนนสอบเฉลี่ยหลังการเรียนของนักเรียนทั้งหมด  
 $A$  หมายถึง คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = \frac{\bar{F}}{P} \times 100$$

โดยที่  $E_2$  หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์เฉพาะจุดประสงค์  
 โดยคิดเป็นร้อยละ  
 $\bar{F}$  หมายถึง คะแนนสอบเฉลี่ยหลังการเรียนของนักเรียนทั้งหมด  
 ในแต่ละจุดประสงค์  
 $P$  หมายถึง คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนในแต่ละจุดประสงค์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยได้ประสิทธิภาพของบทเรียน  
 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ 87/89 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 110) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้  
 คือ 80/80 ผู้วิจัยจึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างทดลองต่อไป

### วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยนำหนังสือขออนุญาตในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลจาก  
 บัณฑิตวิทยาลัย ถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา (ดูรายละเอียด  
 ในภาคผนวก ข หน้า 86) เมื่อได้รับอนุญาตจากทางโรงเรียนปากช่องแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง  
 หลังจากที่นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ  
 จบแล้ว ได้ดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างทดลองตามขั้นตอนของการสุ่มตัวอย่างประชากรเป็น  
 ที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนจากแบบสอบวัด  
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับก่อนการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้  
 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 40 คน โดยมีลำดับขั้นตอนในการทดลองดังนี้

1. ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทดลองทำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. นำนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทดลองมาเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์  
 ช่วยสอน ให้นักเรียนฝึก 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยใช้เวลาเรียนจำนวน 12 คาบเรียน ๆ ละประมาณ 50

นาทึ โดยใช้ไฟล์ M102\_2.EXE ซึ่งผู้วิจัยสร้างแบบฝึกทักษะทั้ง 12 จุดประสงค์ไว้ในไฟล์เดียวกัน เมื่อเข้าสู่บทเรียนจะมีเมนูแสดงจุดประสงค์ให้นักเรียนเลือกว่าต้องการที่จะฝึกทักษะในจุดประสงค์ การเรียนรู้ในเรื่องใด

3. เมื่อนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทดลองเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครบทุกจุดประสงค์การเรียนรู้แล้ว ให้นักเรียนทำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับหลังการได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 85 ของแบบสอบทั้งฉบับ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนของแบบสอบ

4. ในกรณีที่มึนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทดลองไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 85 ของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับหลังการได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มดังกล่าวเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ้ำอีกครั้ง แล้วให้ทำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับหลังการได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 85 ของแบบสอบทั้งฉบับ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ นักเรียนหลังการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 โดยเปรียบเทียบจากคะแนนของแบบสอบ

5. ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทดลอง ให้ทำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับที่ใช้ก่อนการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนตามแบบของลิเคอร์ท

### การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำคะแนนจากแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับหลังการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่างทดลองแต่ละคน มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อหาจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 85 ของแบบสอบทั้งฉบับ และค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และหาค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ ( $\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$ ) ของคะแนนจากแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์ ฉบับหลังการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

2. นำคะแนนจากแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับก่อนและ ฉบับหลังการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่ม ตัวอย่างทดลองมาเปรียบเทียบกัน โดยการหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของคะแนนทั้งสองครั้งด้วยค่าที (t - test) โดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) for Windows version 7.5

3. นำคะแนนจากแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของกลุ่มตัวอย่างทดลองมาเปรียบเทียบกัน โดยการหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของคะแนนทั้งสองครั้งด้วยค่าที (t - test) โดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) for Windows version 7.5

4. นำคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่างทดลองมาหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของคะแนนทั้งสองครั้งด้วยค่าที (t - test) โดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) for Windows version 7.5

## สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยนี้มีสถิติที่ใช้ในการคำนวณหาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

### 1. หาคุณภาพของแบบสอบ

1.1 หาความเที่ยงของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับก่อนการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และฉบับหลังการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตรของลิฟวิงสตัน (Livingston) ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{r_n S_x^2 + (\bar{X} - c)^2}{S_x^2 + (\bar{X} - c)^2}$$

เมื่อ	$r_{\infty}$	แทนค่าความเที่ยงของแบบสอบอิงเกณฑ์
	$r_n$	แทนค่าความเที่ยงของแบบสอบที่คำนวณตามสูตร แบบอิงกลุ่ม
	$S_x^2$	แทนค่าความแปรปรวนของคะแนนที่วัดได้
	$\bar{X}$	แทนค่ามัชฌิมเลขคณิต
	c	แทนคะแนนเกณฑ์ (Criterion score)

(พร้อมพรรณ อุคมสิน, 2538 : 138)

ในการวิจัยนี้ เกณฑ์ที่ใช้ในการหาค่าความเที่ยงของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับก่อนการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ร้อยละ 60 ของแบบสอบทั้งฉบับ และแบบสอบฉบับหลังการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ร้อยละ 85 ของแบบสอบทั้งฉบับ

และ  $r_n$  คำนวณได้จากสูตร

$$r_n = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\Sigma pq}{\sigma^2} \right]$$

เมื่อ	k	แทนจำนวนข้อของแบบสอบ
	p	แทนสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูก
	q	แทนสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด
	$\sigma^2$	แทนความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

(Ebel, 1965 : 318)

1.2 หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตร

$$P = \frac{R_h + R_l}{n_h + n_l}$$

$$r = \frac{R_h - R_l}{n_h}$$

เมื่อ	P	แทนค่าความยากง่าย
	r	แทนค่าอำนาจจำแนก
	$R_h$	แทนจำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มสูง

- $R_1$  แทนจำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มต่ำ  
 $n_h$  แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง  
 $n_l$  แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ

(พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2538 : 144)

2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดที่ใช้เกณฑ์ความสัมพันธาระหว่างคะแนนสอบหลังการเรียนโดยเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่มกับคะแนนทดสอบหลังการเรียนโดยเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่มในแต่ละจุดประสงค์ โดยใช้เกณฑ์คือ  $E_1/E_2$  ซึ่งมีสูตรต่อไปนี้

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

- โดยที่  $E_1$  หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์รวมโดยคิดเป็นร้อยละ  
 $\bar{X}$  หมายถึง คะแนนสอบเฉลี่ยหลังการเรียนของนักเรียนทั้งหมด  
 $A$  หมายถึง คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = \frac{\bar{F}}{P} \times 100$$

- โดยที่  $E_2$  หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์เฉพาะจุดประสงค์  
โดยคิดเป็นร้อยละ  
 $\bar{F}$  หมายถึง คะแนนสอบเฉลี่ยหลังการเรียนของนักเรียนทั้งหมด  
ในแต่ละจุดประสงค์  
 $P$  หมายถึง คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนในแต่ละจุดประสงค์

(อรพรรณ พรสีมา, 2530 : 130-131)

3. การหาความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของ วี เจ คอนบาค (Lee J. Conbach) และหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความแตกต่างของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการได้รับการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และทดสอบความแตกต่างของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยค่าที (t - test) โดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) for Windows version 7.5