

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาผลของการใช้แบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบ เรื่องเศษส่วน สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเพื่อให้งานวิจัยบรรลุวัตถุประสงค์และมีคุณภาพสูงสุด ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนวิจิตรศึกษา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 3 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน รวม 120 คน ซึ่งโรงเรียนวิจิตรศึกษาจัดผู้เรียนแบบคณะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนวิจิตรศึกษา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยจับสลากจำนวน 2 ห้องเรียน จาก 3 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน แล้วจับฉลากให้ห้องที่ 1 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะของ สสวท. ห้องที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 5 ชนิด ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูกุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน
2. แบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบ เรื่องเศษส่วน
3. แบบฝึกทักษะของ สสวท. เรื่องเศษส่วน
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วน
5. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน จำนวน 10 ชั่วโมง ประกอบด้วย การบวกเศษส่วน 1 ชั่วโมง โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน 1 ชั่วโมง การลบเศษส่วน 1 ชั่วโมง โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน 1 ชั่วโมง การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ 1 ชั่วโมง การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน 1 ชั่วโมง โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน 1 ชั่วโมง การหารเศษส่วนกับจำนวนนับ 1 ชั่วโมง การหารเศษส่วนกับเศษส่วน 1 ชั่วโมง โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน 1 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบและกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกของ สสวท. ดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน จากหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิจิตรศึกษา พุทธศักราช 2544 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2552) และคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยผู้วิจัยเสนอหัวข้อ การพิจารณา เกณฑ์การประเมิน และเกณฑ์การคัดเลือกแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1.3.1 หัวข้อการพิจารณาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1.3.1.1 ความชัดเจนระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับเนื้อหา กิจกรรม สื่อ การวัด และการประเมินผล

1.3.1.2 ความถูกต้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับเนื้อหา กิจกรรม สื่อ การวัด และการประเมินผล

1.3.1.3 ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับเนื้อหา กิจกรรม สื่อ การวัด และการประเมินผล

1.3.2 เกณฑ์การประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 1 เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้นไม่ขัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ที่คาดหวัง 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นวัดตามผลการเรียนรู้

ที่คาดหวัง +1 เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นวัดตามผลการเรียนรู้

1.3.3 เกณฑ์การคัดเลือกแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

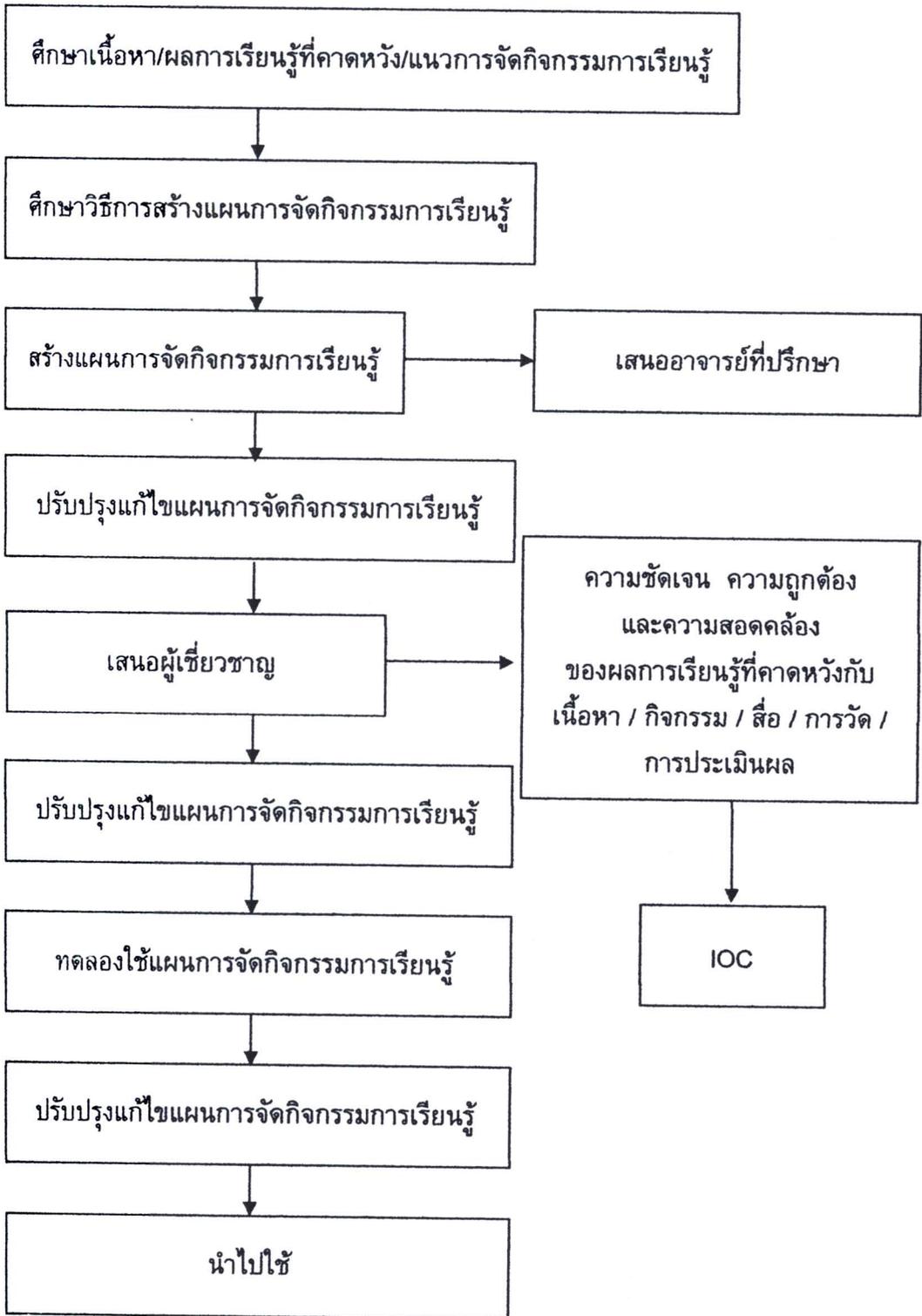
1.3.3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00
คัดเลือกไว้ใช้ได้

1.3.3.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5
ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

1.4 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุงแก้ไขแล้ว
นำไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิจิตรศึกษา อำเภอบางระจัน
จังหวัดสิงห์บุรี ที่เคยเรียนเรื่องเศษส่วนมาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน
เพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ ดังภาพประกอบ



ภาพ 2 การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายชั่วโมงโดยยึดหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบและกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะของ สสวท. ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ตาราง 1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายชั่วโมงของกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบและกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะของ สสวท.

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายชั่วโมง ของกลุ่มที่เรียนด้วย แบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบ	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายชั่วโมง ของกลุ่มที่เรียนด้วย แบบฝึกทักษะของ สสวท
1. ชี้แจงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งผู้สอนเป็นผู้แจ้งให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1. ชี้แจงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งผู้สอนเป็นผู้แจ้งให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. ชี้นำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเตรียมความพร้อมและเร้าความสนใจของผู้เรียน	2. ชี้นำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเตรียมความพร้อมและเร้าความสนใจของผู้เรียน
3. ชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนสอนเนื้อหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่นการบรรยาย การอธิบาย การใช้คำถาม โดยใช้สื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	3. ชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนสอนเนื้อหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่นการบรรยาย การอธิบาย การใช้คำถาม โดยใช้สื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
4. ชี้นสรุป ผู้เรียนอ่านนิทานหลังจากนั้นผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายอีกครั้ง เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจ และทำแบบฝึกเสริมทักษะ	4. ชี้นสรุป ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาและทำแบบฝึกทักษะของ สสวท.
5. ชี้นการวัดผลและประเมินผล วัดจากการสังเกตพฤติกรรมขณะอ่านนิทาน ปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถาม การทำแบบฝึกเสริมทักษะ และการทำแบบทดสอบ	5. ชี้นการวัดผลและประเมินผล วัดจากการสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถาม การทำแบบฝึกทักษะของ สสวท. และการทำแบบทดสอบ

2. แบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบ เรื่องเศษส่วน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบ เรื่องเศษส่วน โดยแบ่งการสร้างออกเป็น 2 ส่วน คือ แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่องเศษส่วน และนิทาน

2.1 แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่องเศษส่วน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และทฤษฎีการเรียนรู้

2.1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ

2.1.3 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่องเศษส่วน เพื่อจัดทำโครงร่างแบบฝึกเสริมทักษะที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1.4 จัดทำแบบฝึกเสริมทักษะ 10 ชุด ซึ่งแต่ละชุดประกอบด้วยคู่มือการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ แบบฝึกเสริมทักษะ และเฉลยแบบฝึกเสริมทักษะ การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำแบบฝึกเสริมทักษะประกอบด้วยเรื่อง การบวกเศษส่วน โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน การลบเศษส่วน โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน การหารเศษส่วนกับจำนวนนับ การหารเศษส่วนกับเศษส่วน โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน โดยนำโครงร่างแบบฝึกเสริมทักษะที่จัดทำเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำแบบฝึกเสริมทักษะ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบ ความเหมาะสม ซึ่งผู้วิจัยเสนอเกณฑ์ การประเมิน และเกณฑ์การคัดเลือกแบบฝึกเสริมทักษะดังนี้

2.1.4.1 เกณฑ์การประเมินแบบฝึกเสริมทักษะ มีดังนี้

-1 เมื่อแน่ใจว่าแบบฝึกเสริมทักษะนั้นไม่ขัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบฝึกเสริมทักษะนั้นขัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

+1 เมื่อแน่ใจว่าแบบฝึกเสริมทักษะนั้นขัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1.4.2 เกณฑ์การคัดเลือกแบบฝึกเสริมทักษะ มีดังนี้

1) แบบฝึกเสริมทักษะที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

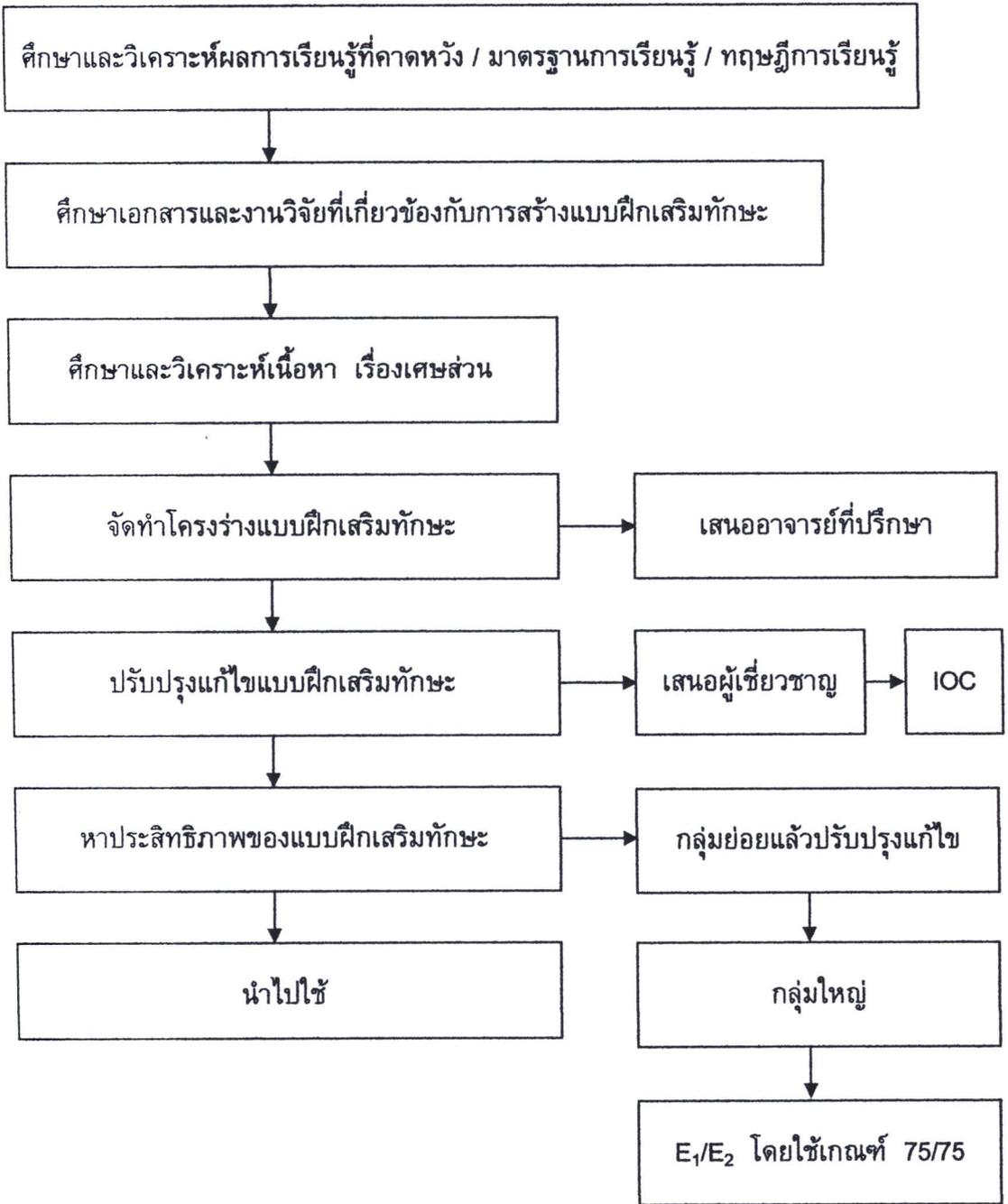
2) แบบฝึกเสริมทักษะที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่องเศษส่วน มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

2.1.5 นำแบบฝึกเสริมทักษะที่ตรวจสอบแก้ไขแล้วไปหาประสิทธิภาพโดยนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับเพื่อแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

2.1.5.1 นำแบบฝึกเสริมทักษะไปทดลองแบบกลุ่มย่อย โดยทดลองกับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และได้เรียนเรื่องเศษส่วนมาแล้ว ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 10 ชั่วโมง

2.1.5.2 นำแบบฝึกเสริมทักษะที่ผ่านการทดลองใช้แบบกลุ่มย่อยไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มใหญ่ โดยทดลองกับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้เรียนคนละกลุ่มกับกลุ่มย่อย และได้เรียนเรื่องเศษส่วนมาแล้ว ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 10 ชั่วโมง และนำมาคำนวณหา E1/E2 โดยใช้เกณฑ์ 75/75 แล้วนำแบบฝึกเสริมทักษะไปใช้ ดังภาพประกอบ



ภาพ 3 การสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่องเศษส่วน

2.2 นิทาน การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้นิทานลักษณะเป็นเรื่องที่มีผู้แต่งขึ้นหรือเป็นเรื่อง
ที่เล่าสืบทอดกันมา อาจเป็นเรื่องที่เกิดจากปัญหาและจินตนาการของมนุษย์ โดยสอดแทรก
การสรุปเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และคุณธรรมแง่คิดต่างๆ
ซึ่งนำนิทานเข้ามาใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นสรุป เพื่อให้เกิด
ความสนุกสนานเพลิดเพลิน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนิทาน

2.2.2 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาสรุปบทเรียน เรื่องเศษส่วน ซึ่งประกอบด้วย
การบวกเศษส่วน โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน การลบเศษส่วน โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน
การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน
การหารเศษส่วนกับจำนวนนับ การหารเศษส่วนกับเศษส่วน โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน
เพื่อจัดทำโครงร่างนิทาน

2.2.3 จัดทำโครงร่างนิทาน โดยนำโครงร่างนิทานแต่ละเรื่องที่ทำเสร็จแล้ว
เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำนิทานเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ซึ่งผู้วิจัยเสนอเกณฑ์การประเมิน
และเกณฑ์การคัดเลือกนิทานดังนี้

2.2.3.1 เกณฑ์การประเมินนิทาน มีดังนี้

- 1 เมื่อแน่ใจว่านิทานนั้นไม่ขัดตามเนื้อหาสรุปบทเรียน
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่านิทานนั้นขัดตามเนื้อหาสรุปบทเรียน
- + 1 เมื่อแน่ใจว่านิทานนั้นขัดตามเนื้อหาสรุปบทเรียน

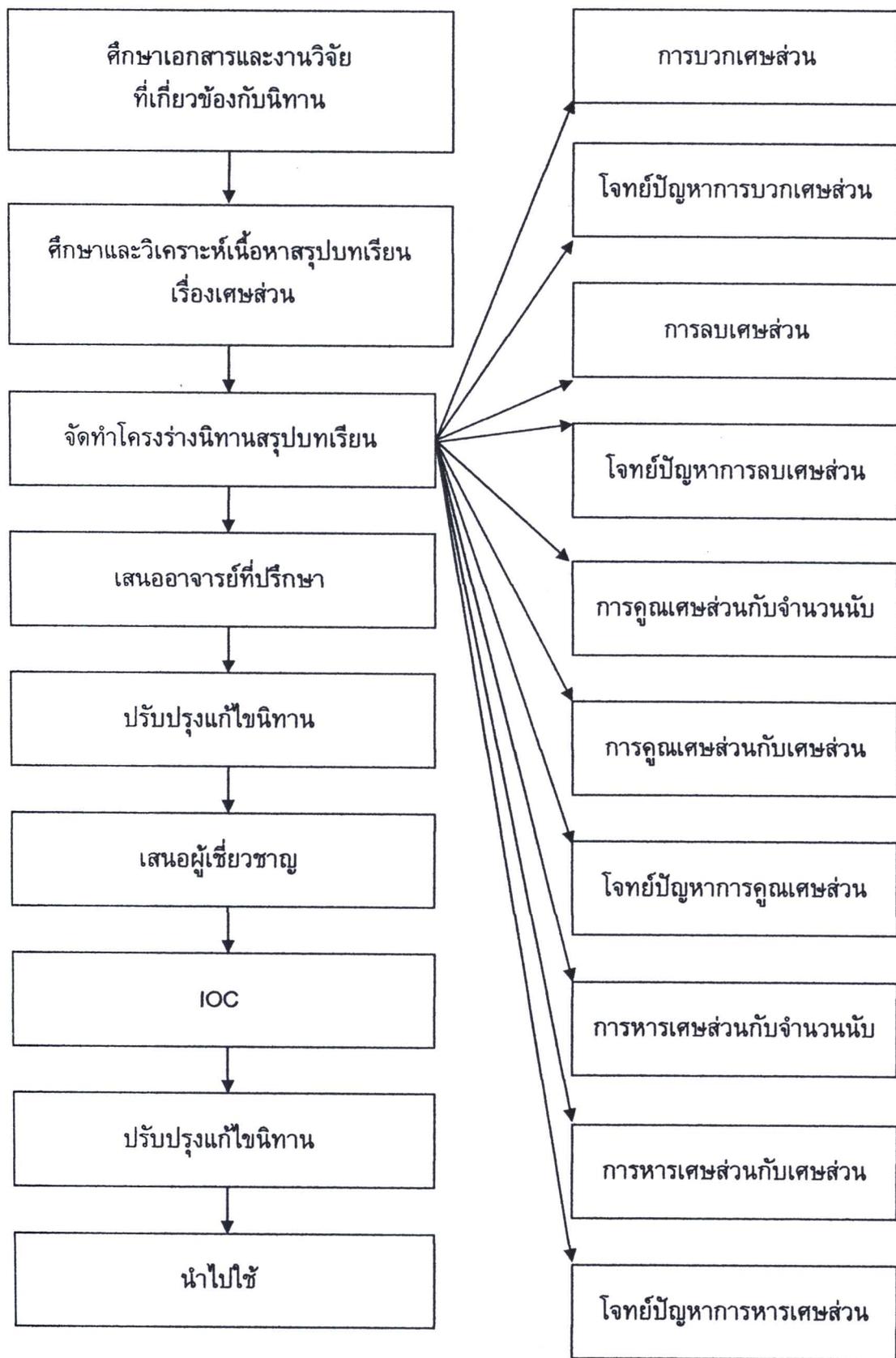
2.2.3.2 เกณฑ์การคัดเลือกนิทาน มีดังนี้

- 1) นิทานที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้
- 2) นิทานที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุง

หรือตัดทิ้ง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของนิทาน มีค่า IOC
เท่ากับ 1.00

2.2.4 นำนิทานแต่ละเรื่องที่ตรวจสอบแก้ไขแล้วไปใช้ ดังภาพประกอบ



ภาพ 4 การสร้างนิทาน

3. แบบฝึกทักษะของ สสวท. เรื่องเศษส่วน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบฝึกทักษะของ สสวท. เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ สร้างและบรรจุอยู่ในแบบฝึกทักษะการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จำนวน 10 แบบฝึก

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากหนังสือการประเมินผลการเรียนกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ของบุญรักษ์ ทัศน์เจริญรัตน์ (2542, หน้า 70 - 74) หนังสือเทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เบื้องต้นของสมนึก ภัททิยชนี (2546, หน้า 221 - 223) และหนังสือคู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2546, หน้า 31 - 35)

4.2 ศึกษาเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิจิตรศึกษา พุทธศักราช 2544 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2552) และคู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

4.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องเศษส่วน โดยผู้วิจัยร่วมกับอาจารย์ผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 5 ท่าน โดยยึดแนวการวิเคราะห์ตามการจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ของวิลสันต์ (Willison, 1973, pp. 643 - 695) 4 ด้าน คือ ความรู้ความเข้าใจ การคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

4.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 40 ข้อ

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา สำนวน และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC) ซึ่งผู้วิจัยเสนอเกณฑ์การประเมินและเกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถามแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังต่อไปนี้

4.5.1 เกณฑ์การประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

- 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นไม่วัดตาม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นวัดตาม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

+ 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นวัดตาม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4.5.2 เกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถามแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

1) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

2) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือ

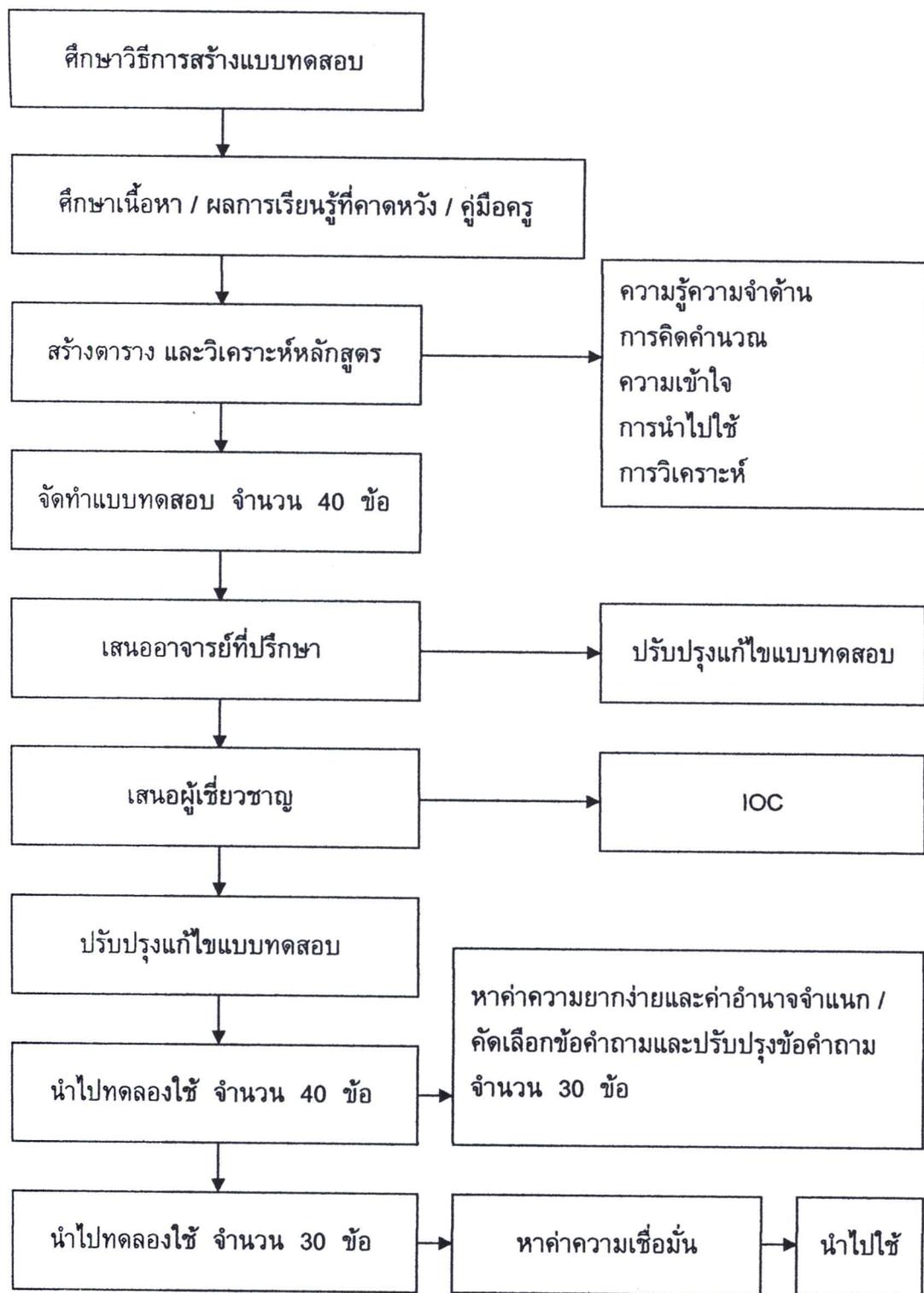
ตัดทิ้ง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา สำนวน และ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

4.6 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิจิตรศึกษา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และได้เรียนเรื่องเศษส่วนมาแล้ว

4.7 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบที่ผู้เรียนทำ โดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อที่ผู้เรียน ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ผู้เรียนตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกแล้ว นำผลจาก การทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อโดยใช้ เทคนิค 50% ของฟาน (Fan, 1952, pp. 3 - 32) แล้วคัดเลือกข้อคำถามและปรับปรุงข้อคำถาม โดยเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ

4.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกครบตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแล้วนำไปทดสอบกับ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิจิตรศึกษา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และเป็นผู้เรียนคนละกลุ่มกับครั้งแรก เพื่อหาค่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR – 20 (Kuder-Richardson-20) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 279) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ .89 แล้วนำแบบทดสอบไปใช้ ดังภาพประกอบ



ภาพ 5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วน

5. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบลิเกิตสเกล (Likert scale) ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแบบวัดเจตคติตามลำดับขั้นตอนดังนี้

5.1 ผู้วิจัยปรับปรุงแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2546, หน้า 168 – 176) และของบุญรักษ์ ดัณฑ์เจริญรัตน์ (2542, หน้า 113 - 131) ชนิด 5 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อความในแบบวัดเจตคติเป็นการสำรวจความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

5.2 นำแบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยปรับปรุงแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา สำนวน โดยการหาค่าความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติ (IOC) ซึ่งผู้วิจัยเสนอเกณฑ์การประเมินและเกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถามดังนี้

5.2.1 เกณฑ์การประเมินแบบวัดเจตคติ มีดังนี้

- 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบวัดเจตคตินั้นไม่เหมาะสม
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบวัดเจตคตินั้นเหมาะสม
- +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบวัดเจตคตินั้นเหมาะสม

5.2.2 เกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถามแบบวัดเจตคติ มีดังนี้

- 1) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้
- 2) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือ

ตัดทิ้ง

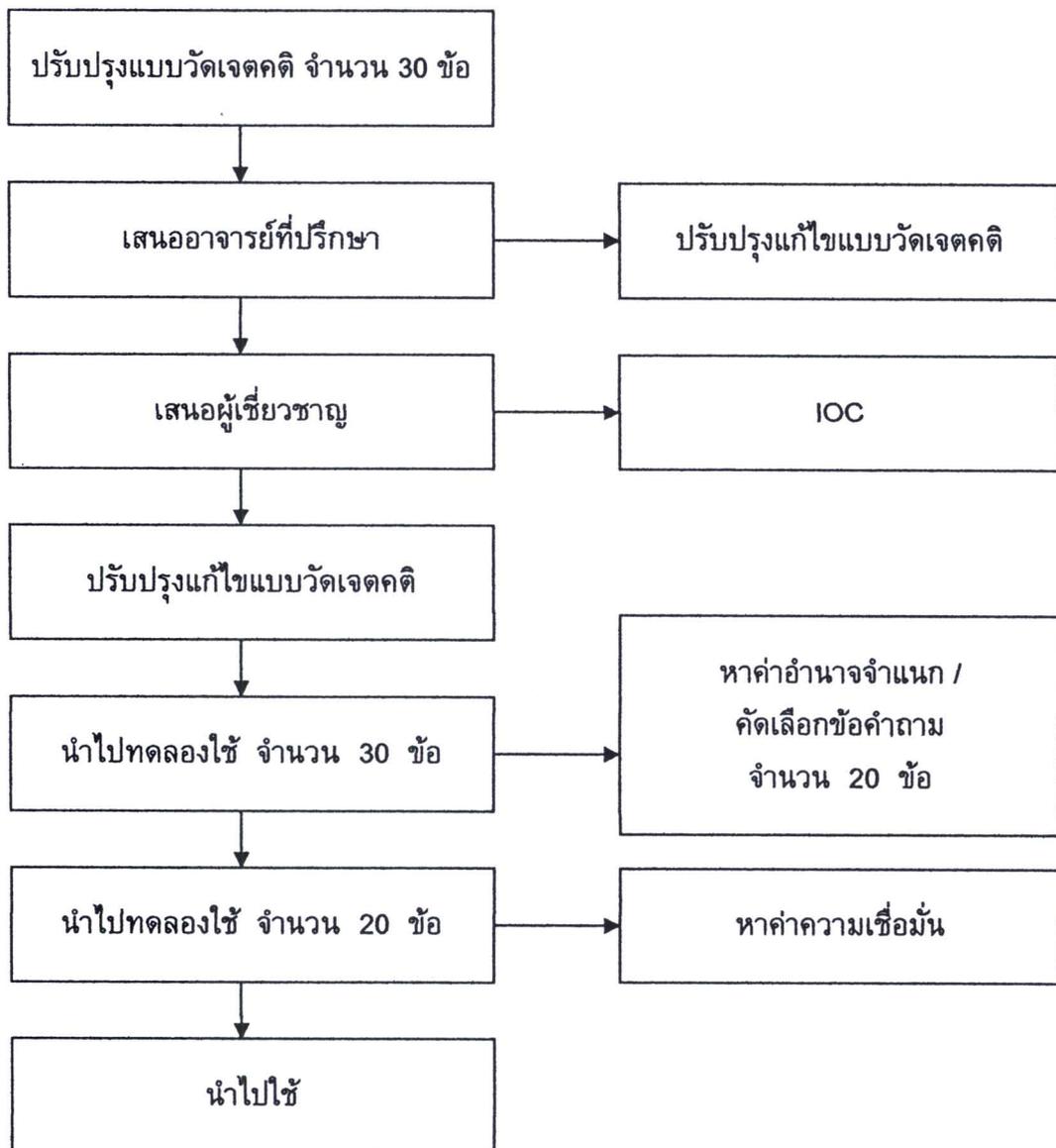
ในการวิจัยครั้งนี้ ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา สำนวน ของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

5.3 นำแบบวัดเจตคติไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิจิตรศึกษา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี ที่เคยเรียนเรื่องเศษส่วนมาแล้ว ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำมาหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติ โดยการตัด 50% สูงและต่ำ นำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้ t-test independent (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 281) เลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกสูง คือ ข้อคำถามที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 20 ข้อ

5.4 นำแบบวัดเจตคติที่คัดเลือกไว้ไปทดลองใช้กับผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิจิตรศึกษา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี ซึ่งเป็นผู้เรียนคนละกลุ่มกับครั้งแรก แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ซึ่งแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .88 แล้วนำแบบวัดเจตคติไปใช้ ซึ่งผู้วิจัยเสนอเกณฑ์แปลผลค่าเฉลี่ยจากการตอบแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ดังนี้

- 5.4.1 คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง ควรปรับปรุง
- 5.4.2 คะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง พอใช้
- 5.4.3 คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง
- 5.4.4 คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง ดี
- 5.4.5 คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง ดีมาก

ดังภาพประกอบ



ภาพ 6 การสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง และดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. สุ่มผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบ และกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะของ สสวท. กลุ่มละ 40 คน

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน หลังเรียน (Posttest) และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบ และกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะของ สสวท.

4. ตรวจสอบผลการทดสอบที่ได้แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติโดยการทดสอบค่าที (t-test independent) เพื่อทดสอบสมมติฐาน

กล่าวโดยสรุป การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยใช้รูปแบบแผนการทดลองแบบ (two control group , posttest – only design) (วิลโล ทองแผ่, 2542, หน้า 129) ดังตาราง

ตาราง 2 รูปแบบการวิจัย

กลุ่ม	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
R(E)	X	O ₁
R(C)	X	O ₁

เมื่อ	R	แทน	การดำเนินการแบบสุ่ม
	E	แทน	กลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบ
	C	แทน	กลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะของ สสวท.
	X	แทน	การดำเนินการทดลอง
	O ₁	แทน	การวัดผลหลังการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองทั้งสองกลุ่ม โดยมีกำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบและกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะของ สสวท. ดังตาราง

ตาราง 3 กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบและกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะของ สสวท.

แผน การจัดกิจกรรม การเรียนรู้	เวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	
	กลุ่มที่เรียนด้วย แบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบ	กลุ่มที่เรียนด้วย แบบฝึกทักษะของ สสวท.
ชั่วโมงที่ 1	11 ม.ค. 52 เวลา 08.30 – 09.30 น.	11 ม.ค. 52 เวลา 09.30 – 10.30 น.
ชั่วโมงที่ 2	12 ม.ค. 52 เวลา 09.30 – 10.30 น.	12 ม.ค. 52 เวลา 08.30 – 09.30 น.
ชั่วโมงที่ 3	13 ม.ค. 52 เวลา 10.30 – 11.30 น.	13 ม.ค. 52 เวลา 09.30 – 10.30 น.
ชั่วโมงที่ 4	14 ม.ค. 52 เวลา 08.30 – 09.30 น.	14 ม.ค. 52 เวลา 09.30 – 10.30 น.
ชั่วโมงที่ 5	15 ม.ค. 52 เวลา 09.30 – 10.30 น.	15 ม.ค. 52 เวลา 08.30 – 09.30 น.
ชั่วโมงที่ 6	18 ม.ค. 52 เวลา 08.30 – 09.30 น.	18 ม.ค. 52 เวลา 09.30 – 10.30 น.
ชั่วโมงที่ 7	19 ม.ค. 52 เวลา 09.30 – 10.30 น.	19 ม.ค. 52 เวลา 08.30 – 09.30 น.
ชั่วโมงที่ 8	20 ม.ค. 52 เวลา 10.30 – 11.30 น.	20 ม.ค. 52 เวลา 09.30 – 10.30 น.
ชั่วโมงที่ 9	21 ม.ค. 52 เวลา 08.30 – 09.30 น.	21 ม.ค. 52 เวลา 09.30 – 10.30 น.
ชั่วโมงที่ 10	22 ม.ค. 52 เวลา 09.30 – 10.30 น.	22 ม.ค. 52 เวลา 08.30 – 09.30 น.

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่องเศษส่วน สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ E_1/E_2
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบกับกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะของ สสวท. โดยใช้ t-test independent
3. เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะนิทานประกอบกับกลุ่มที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะของ สสวท. โดยใช้ t-test independent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

- 1.1 เฉลี่ย (mean) คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 267)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง



1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 276)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	X	แทน	ข้อมูลหรือคะแนนแต่ละค่า
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ความแปรปรวน (variance) คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 276)

$$s^2 = \frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ	s^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum x)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

สอง

2. สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน คำนวณจากสูตร t-test แบบ Independent Samples (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 306)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	แทน	สถิติทดสอบที่
	\bar{x}_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
	\bar{x}_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
	n_1	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มทดลอง
	n_2	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มควบคุม
	s_1^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มทดลอง
	s_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มควบคุม

3. สถิติหาคุณภาพเครื่องมือ

3.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (validity) ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 242)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 250)

$$p = \frac{H + L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยาก
-------	---	-----	------------

H	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกที่อยู่กลุ่มสูง
L	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกที่อยู่กลุ่มต่ำ
N_H	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
N_L	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

3.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 50% จากตารางวิเคราะห์หลักสูตรของฟาน (Fan, 1952, pp. 3 - 32)

3.4 ค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำนวณจากสูตร KR-20 (Kuder Richardson-20) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 247)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำถูกแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดแต่ละข้อ คือ 1 - P
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	k	แทน	จำนวนข้อคำถาม

3.5 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 249 - 250)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{N_H} + \frac{S_L^2}{N_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม
	\bar{X}_H	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	\bar{X}_L	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง

S_L^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
N_H	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
N_L	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

3.6 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยคำนวณจากสูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของครอนบัค (Cranach) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 248)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อแบบสอบถาม
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนความแปรปรวนรายข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

3.7 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ เกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 (75/75) คำนวณจากสูตร (เบญจทิพย์ เซษฐพันธ์, 2550, หน้า 64)

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

ระหว่างเรียน	เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
		$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกที่ได้จากการวัด
		A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกทุกชิ้นรวมกัน
		N	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากคะแนนเฉลี่ย
ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

75 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกเสริมทักษะ
แต่ละชุดที่ผู้เรียนทำได้ถูกต้องร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
แต่ละชุดที่ผู้เรียนทำได้ถูกต้องร้อยละ 75