

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI บูรณาการกับแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI บูรณาการกับแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI 3) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI บูรณาการกับแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น สำนักงานการศึกษาเทศบาลนครขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งมี 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 60 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น สำนักงานการศึกษาเทศบาลนครขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบง่าย (Random Simple Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามลักษณะของการใช้ ดังนี้

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 แผน ทำการสอนแผนละ 2 ชั่วโมง รวมเป็น 16 ชั่วโมง

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและการเขียนอัตราส่วน

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อัตราส่วนหลายๆ อัตราส่วน

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วน

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ร้อยละ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเขียนอัตราส่วนในรูปร้อยละ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเขียนร้อยละในรูปอัตราส่วน

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

3.2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2.2.2 แบบวัดความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI บูรณาการกับแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.3 การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 8 แผน มีขั้นตอนในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

3.3.1.1 ศึกษาทฤษฎี แนวทาง หลักการ วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

3.3.1.2 ศึกษาทฤษฎีและรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3.1.3 ศึกษาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (สสวท.) และวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน เมื่อได้เรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

3.3.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI บูรณาการกับแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 แผน ใช้เวลา 16 คาบเรียน โดยแต่ละแผนประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1) ส่วนหัว ประกอบด้วย ลำดับที่ของแผน ลำดับที่ของชั่วโมงที่สอน ชื่อกลุ่มสาระการเรียนรู้ ชื่อรายวิชา รหัสวิชา ภาคเรียน ปีการศึกษา ระดับชั้น ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำนวน ชั่วโมงทั้งหมดของหน่วยการเรียนรู้ ชื่อเรื่องที่สอน จำนวนชั่วโมงที่ใช้สอนในเรื่องที่ระบุ วันเดือนปีที่สอนและชื่อผู้สอน

2) ส่วนรายละเอียด ประกอบด้วย มาตรฐานการศึกษา/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะที่สำคัญของนักเรียน สาระการเรียนรู้ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้และหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

3) ส่วนบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ผลการเรียนรู้ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการและด้านคุณลักษณะ/สมรรถนะเชื่อมโยงมาตรฐานสากล ปัญหาหรืออุปสรรคและข้อเสนอแนะหรือแนวทางแก้ปัญหา

3.3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง ด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผน ดังนี้

1) ดร. พงศ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์ อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผล การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้มีประสบการณ์และผู้เชี่ยวชาญด้าน การวัดและประเมินผล

2) อาจารย์รัตติกาล สารทอง อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผล การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้มีประสบการณ์และผู้เชี่ยวชาญด้าน การวัดและประเมินผล

3) ดร. สุธาสิณี แม้นญาติ ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ วิชาคณิตศาสตร์ สำนักการศึกษา เทศบาลนครขอนแก่น ผู้มีประสบการณ์และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์

4) นางจรัลรัตน์ ใจขาน ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ วิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ผู้มีประสบการณ์และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์

5) นางกัญจนา จันทะไพโร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ วิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ผู้มีประสบการณ์และผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและหลักสูตร

โดยมีเกณฑ์การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ให้คะแนนตามเกณฑ์มาตราส่วนแบบประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.1.7 นำแผนที่ได้รับการตรวจพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาหาค่าเฉลี่ยความเหมาะสมเกณฑ์การพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากคะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 เหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 ซึ่งอยู่ในระดับมีความเหมาะสมมาก และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้ (Try out) และใช้ในการสอน

3.3.2 แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์

3.3.2.1 ศึกษาทฤษฎี แนวทาง หลักการ วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์

3.3.2.2 ศึกษาตัวอย่างแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักวิจัยท่านอื่นที่ได้จัดทำไว้

3.3.2.3 สร้างแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 ชุด

3.3.2.4 นำแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง ด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

3.3.2.5 นำแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา เสนอผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิมทั้ง 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสม

3.3.2.6 นำแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการตรวจพิจารณาแล้วมาหาค่าเฉลี่ยความเหมาะสม พบว่า ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ซึ่งอยู่ในระดับมีความเหมาะสมมาก และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้

3.3.2.7 นำแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียน

3.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (สสวท.) และคู่มือการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ และคู่มือการสร้างแบบทดสอบ

3.3.3.2 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และกำหนดความสำคัญของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อกำหนดอัตราส่วนข้อสอบตามความเหมาะสม

3.3.3.3 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เพื่อต้องการใช้จริง 30 ข้อ

ตารางที่ 3.1

จำนวนจุดประสงค์การเรียนรู้และจำนวนข้อสอบ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

เนื้อหา	จุดประสงค์	จำนวนข้อ
1. อัตราส่วนและการเขียนอัตราส่วน	1. บอกความหมายของอัตราส่วน และสามารถเขียนอัตราส่วนได้	3
2. อัตราส่วนที่เท่ากัน	2. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ 3. ตรวจสอบว่าอัตราส่วนที่กำหนดให้ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่	4
3. อัตราส่วนหลายๆอัตราส่วน	4. เขียนอัตราส่วนของจำนวนหลายๆ จำนวน แทนการเปรียบเทียบปริมาณหลายปริมาณที่กำหนดให้ได้	6
4. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วน	5. สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนได้	7
5. ร้อยละ	6. บอกความหมายของร้อยละ และสามารถเขียนร้อยละได้	2
6. การเขียนอัตราส่วนในรูปร้อยละ	7. เขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละได้	5
7. การเขียนร้อยละในรูปอัตราส่วน	8. เขียนร้อยละในรูปอัตราส่วนได้	5
8. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ	9. สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละได้	8
รวม		40

3.3.3.4 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบโดยในแต่ละข้อจะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว จากแบบทดสอบ 40 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวมเป็น 40 คะแนน เมื่อนักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องจะได้ 1 คะแนน แต่ถ้าเลือกคำตอบที่ไม่ถูกต้องจะได้ 0 คะแนน

3.3.3.5 นำแบบทดสอบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษา ความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก เวลาที่ใช้ในการทดสอบ และความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

3.3.3.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นำผลการพิจารณาลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นรายข้อ (IOC) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไปสร้างเป็นแบบทดสอบ

3.3.3.7 พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง โดยนำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดพิมพ์เป็นแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ

3.3.3.8 นำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน ซึ่งผ่านการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของข้อสอบที่ต้องการทดสอบ นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (B) ของ Brennan โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยมีเกณฑ์แปลความหมายของค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (B) ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 303)

ค่าความยากง่าย (p)	
0.80-1.00	ง่ายมาก
0.60-0.79	ค่อนข้างง่าย
0.40-0.59	ปานกลาง
0.20-0.39	ค่อนข้างยาก
0.00-0.19	ยากมาก
ค่าอำนาจจำแนก (B)	
0.60-1.00	ดีมาก
0.40-0.59	ดี
0.20-0.39	พอใช้
0.10-0.19	ค่อนข้างต่ำ ควรปรับปรุง
0.00-0.09	ต่ำมาก ต้องปรับปรุง

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปไว้ จำนวน 30 ข้อ โดยแบบทดสอบชุดที่นำไปใช้มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.25-0.78 ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.41-0.89 (ภาคผนวก ข)

3.3.3.9 นำแบบทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{cc}) ในกรณีวัดครั้งเดียว นักเรียนกลุ่มเดียวตามวิธีของโลเวท (Lovett Method) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 96) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.738 ซึ่งมากกว่า 0.70 แสดงว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี

3.3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจ

ในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.3.4.1 ศึกษาหลักการและเทคนิคการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.3.4.2 วิเคราะห์นิยามพฤติกรรมที่ต้องการวัดให้ชัดเจน

3.3.4.3 เลือกประเภทของแบบประเมินความพึงพอใจที่จะวัด คือมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด และสร้างคำถามประเมินความพึงพอใจจำนวน 20 ข้อ ดังแสดงในภาคผนวก และกำหนดมาตราส่วนประมาณค่า ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 107)

- 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3.3.4.4 เขียนรายการสอบถามตามแบบสอบถามที่วางไว้

3.3.4.5 นำแบบสอบถามเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษา ความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

3.3.4.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับแก้แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คน (ชุดเดิม) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในด้านความเที่ยงตรงตามจุดประสงค์ ความเที่ยงตรงของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และความเหมาะสมของภาษา ตรวจสอบความถูกต้อง ชี้แนะข้อบกพร่อง และให้ข้อเสนอแนะ (IOC) โดยคัดเลือกคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไปสร้างเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.3.4.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้เรียบร้อยโดยปรับปรุงคำถามใหม่ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.4.8 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองใช้ กับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 (Try out) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ .861 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

3.3.4.9 จัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย โดยมีเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ใช้ในการแปลผลความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้

- 4.21-5.00 พึงพอใจมากที่สุด
- 3.41-4.20 พึงพอใจมาก
- 2.61-3.40 พึงพอใจปานกลาง
- 1.81-2.60 พึงพอใจน้อย
- 1.00-1.80 พึงพอใจน้อยที่สุด

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งทำการทดลองและเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยมดังนี้

1. ขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัยจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และประสานงานกับทางโรงเรียนเกี่ยวกับการขอเข้าเก็บข้อมูล

2. ชี้แจงและทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน เพื่อเป็นการปรับพื้นฐานเตรียมความพร้อมของนักเรียน ในการที่จะรับรู้ความรู้ใหม่จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจและความคุ้นเคยในการสอน

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มเป้าหมายตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ 16 ชั่วโมง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อพิจารณาเกณฑ์การผ่านตามวัตถุประสงค์การวิจัยต่อไป

การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย แบบกลุ่มเดียว One Group Pretest - Posttest Design โดยให้มีการประเมินผลก่อนและหลังการใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 211) ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2

แบบแผนการทดลอง

Group	Pre – test	Treatment	Post – test
R	O ₁	T	O ₂

R หมายถึง นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

O₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการใช้แผนการเรียนรู้ (Pre – test)

T หมายถึง แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์

O₂ หมายถึง การทดสอบหลังการใช้แผนการเรียนรู้ (Post – test)

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 สถิติพื้นฐาน

3.5.1.1 ร้อยละ โดยใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 321)

$$P = \frac{f}{n} \times 100 \quad (3-1)$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ
f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.5.1.2 ค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 323)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3-2)$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

3.5.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 324)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (3-3)$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X_i แทน คะแนนแต่ละคน
 \sum แทน ผลรวมคะแนน
n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.5.2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้ดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 269)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3-4)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับเนื้อหาหรือ ระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.5.2.2 การหาความยาก (Item Difficulty : p) ความยากของข้อสอบหาได้จากสูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 298)

$$p = \frac{f}{n} \quad (3-5)$$

เมื่อ P แทน ดัชนีความยาก

f แทน จำนวนผู้ตอบถูก

n แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

3.5.2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) ของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์โดยวิธีของ Brennan โดยใช้สูตร ดังนี้ (สุรวาท ทองบุ, 2551, น. 103)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2} \quad (3-6)$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

3.5.2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ โลเวท (Lovett) (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 292)

$$r_{cc} = \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2} \quad (3-7)$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด
 $\sum x_i$ แทน ผลรวมของคะแนนสอบแต่ละคน
 C แทน คะแนนจุดตัด

3.5.2.5 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการ (Effectiveness Index : E.I.) (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2552, น. 134) โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad E.I. = \frac{P_2 - P_1}{N(P) - P_1} \quad (3-8)$$

เมื่อ E.I. แทน ดัชนีประสิทธิผล
 P แทน คะแนนเต็ม
 P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของนักเรียนทุกคน
 P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของนักเรียนทุกคน
 N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.5.2.6 การหาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI บูรณาการกับแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์ 75/75 โดยการหาค่าสูตร E_1/E_2 ตามสูตร ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2552, น. 135)

$$\text{สูตร} \quad E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad \text{และ} \quad E_2 = \frac{\sum y}{N} \times 100 \quad (3-9)$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของแผนการเรียนรู้
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
	$\sum y$	แทน	คะแนนรวมที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบก่อนเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.5.2.7 สถิติที่ใช้การทดสอบสมมติฐานเพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน เป็นการทดสอบสถิติแบบกลุ่มไม่เป็นอิสระ (Dependent Sample t-test) (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 350) ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}; \quad df = n-1 \quad (3-10)$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที
	D	แทน	ผลต่างเฉลี่ยของคู่คะแนน
	N	แทน	ขนาดกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน