

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการตามลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยใช้เทคนิคการวิจัยแบบผสมวิธี กล่าวคือเป็นรูปแบบการวิจัยที่นำการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพมาใช้ดำเนินการในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจสภาพปัญหาและหาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพและประสิทธิผล ของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจสภาพปัญหาและหาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม

1. การสำรวจสภาพปัญหา

1.1 แหล่งข้อมูล

1.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรกานต์ จักรดำรงตำแหน่งอาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ภาษา
- 2) นายสุรภีร์ ค่ายหนองสรวง ตำแหน่งผู้อำนวยการกองการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม องค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ภาษา
- 3) ดร.นิคม ชมภูหลง ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ภาษา
- 4) นางวิภาพร ชมภู ตำแหน่ง ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนบูรพา จังหวัดมหาสารคาม เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ภาษา

5) ดร.นิวัฒน์ สาระพันธ์ ตำแหน่ง อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์
เชี่ยวชาญด้านสถิติและการวิจัย การวัดและประเมินผล

1.1.2 ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดองค์การบริหาร
ส่วนจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 7 คน

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

1.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือในการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาคุณลักษณะ

ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเทคนิคและวิธีการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง โดย
ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือวารสาร เอกสารสิ่งพิมพ์และงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในการ
จัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้านเนื้อหา และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ร่างข้อคำถาม

ร่างข้อคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสอดคล้องกับปัจจัยหรือ
ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบข้อคำถามโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

สร้างข้อคำถามในฉบับร่างแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม ความครอบคลุมของเนื้อหา

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงผลจากการตรวจปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามแล้วนำไปใช้เก็บ
รวบรวมข้อมูล

1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้การสัมภาษณ์ ดังนี้

ติดต่อ ประสานเรื่อง เวลาในการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน และครูสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 7 คน

1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว ผู้วิจัยนำมาทำการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้
การวิเคราะห์เนื้อหา

2. แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.1 แหล่งข้อมูล

ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2.3 แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

2.3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอน ในสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาแนวทางการพัฒนา แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2) สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการจัดกิจกรรมการสอนของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คนและ ครู จำนวน 7 คน แต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบ ดังนี้

2.1) สาระสำคัญ

2.2) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

2.3) จุดประสงค์การเรียนรู้

2.4) สาระการเรียนรู้

2.5) กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นเก็บข้อมูล

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์จากเนื้อหาที่เรียนรู้เพื่อสร้าง

ทางเลือกในการลงมือปฏิบัติ

ขั้นที่ 3 ขั้นวางแผนจัดขั้นตอนในการลงมือปฏิบัติ ตรวจสอบและสรุป

ความรู้ร่วมกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นนำเสนอ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป

ขั้นที่ 6 ขั้นการวัดผล / ประเมินผล

2.6) สื่ออุปกรณ์

2.7) แหล่งเรียนรู้

3) นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการจัดกิจกรรมการสอนของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามองค์ประกอบไปตรวจสอบความเหมาะสม และความสอดคล้อง โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็น แล้วนำความคิดเห็นมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert Scales) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 246) โดยกำหนดค่าระดับความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นตัวเลข ดังนี้

5 หมายถึง ความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง ความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง ความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง ความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง ความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

แล้วนำคะแนนที่ได้มาแปลค่าตามเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เป็นระดับโดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ (ประครอง กรรณสูตร. 2538 ; อ้างถึงใน จรัส สว่างทัฬห. 2552 : 92) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.00-1.49 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งแผนที่มีความเหมาะสมคือมีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปจึงถือว่าใช้ได้ ผลการประเมินพบว่า มีความเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80

4) นำรูปแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้ดังนี้

4.1) ทดลองรายบุคคล โดยใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1

โรงเรียนศรีสุขพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม ได้แก่ นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนดี จำนวน 1 คน ระดับปานกลาง จำนวน 1 คน และระดับต้องปรับปรุง จำนวน 1 คน จากผลการเรียนในปีการศึกษา 2555 โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของภาษาเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้บันทึกข้อบกพร่องที่พบนำมาปรับปรุงแก้ไขภาษาให้มีความเข้าใจง่าย ไม่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน และปรับเวลาในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสม

4.2) ทดลองกับกลุ่มเล็ก โดยใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียน

ศรีสุขพิทยาคมอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม ได้แก่ นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนดี จำนวน 3 คน ระดับปานกลาง จำนวน 3 คน และระดับต้องปรับปรุงจำนวน 3 คน จากผลการเรียนในปีการศึกษา 2555 โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับด้านเนื้อหา เวลา และปัญหาอื่นที่อาจเกิดขึ้น พบว่า มีการเรียงลำดับเนื้อหาไม่ถูกต้อง และมีเนื้อหาบางส่วนซ้ำกัน ผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องที่พบมาทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

2.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอน ดังนี้

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบปรนัย

ขั้นที่ 1 ศึกษาเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

ขั้นที่ 2 ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบจากตำรา เอกสารการวัดผล

การศึกษา ได้แก่ คู่มือครู การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เทคนิคการเขียนข้อสอบการสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

ขั้นที่ 3 สร้างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องที่จะสร้างแบบทดสอบ

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย

เนื้อหา	จุดประสงค์	จำนวนข้อสอบ	
		สร้างขึ้น	ใช้จริง
ระบบ สมการเชิง เส้น	1. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจรูปสมการเชิงเส้น สองตัวแปร	6	4
	2. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจวิธีการแก้สมการและ หาคำตอบของสมการอย่างง่ายได้	5	3
	3. สามารถหาคำตอบเขียนกราฟ บอกลักษณะของกราฟ ของ สมการเชิงเส้นและอ่านแปลความหมายของกราฟ ของ ระบบสมการเชิงเส้นได้	10	8
	4. หาคำตอบระบบสมการเชิงเส้น โดยการแทนค่าตัวแปรได้	3	2
	5. แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	6	4
	6. สามารถแก้โจทย์สมการเชิงเส้นอย่างง่ายได้	10	9
รวม		40	30

ขั้นที่ 4 ทำการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อจำนวน 40 ข้อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ต้องการจำนวน 30 ข้อ แล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความสอดคล้องเหมาะสมในขั้นต้น

ขั้นที่ 5 นำตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาประเมินความสอดคล้อง (IOC) โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป โดยผู้เชี่ยวชาญเดิม

ขั้นที่ 6 นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ แล้วนำไปทดลองสอบ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนแล้วนำผลการทดสอบมาหาคุณภาพของข้อสอบ

ขั้นที่ 7 หาค่าความยาก จากสูตร (สมนึก กัททิษณี, 2549 : 212) แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ผลพบว่า มีค่าความยาก เท่ากับ 0.33 ถึง 0.77

ขั้นที่ 8 หาค่าอำนาจจำแนก จากสูตร (สมนึก กัททิษณี, 2549 : 214) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 1.00 ผลพบว่า มีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.25 ถึง 0.58

ขั้นที่ 9 หาค่าความเชื่อมั่น จากสูตร KR20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน
(ไพศาล วรคำ. 2554 : 281) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.84

ขั้นที่ 10 พิมพ์แบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ฉบับจริงเพื่อนำไปเก็บข้อมูล

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย

ขั้นที่ 1 ศึกษาเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

ขั้นที่ 2 ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียงจากตำรา เอกสาร
การวัดผลการศึกษา ได้แก่ คู่มือครู การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ การสร้างตารางวิเคราะห์
หลักสูตรเทคนิคการเขียนข้อสอบการสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ และวิธีการ
สร้างแบบทดสอบแบบอัตนัยหรือความเรียงจากตำรา

ขั้นที่ 3 สร้างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ความคิดรวบยอด
และจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องที่จะสร้างแบบทดสอบดังนี้

ตารางที่ 4วิเคราะห์ข้อสอบอัตนัย

เนื้อหา	จุดประสงค์	จำนวนข้อสอบ	
		สร้างขึ้น	ใช้จริง
ระบบ สมการเชิง เส้น	1. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจรูปสมการเชิงเส้น สองตัวแปร	1	-
	2. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจวิธีการแก้สมการและ หาคำตอบของสมการอย่างง่ายได้	1	1
	3. สามารถหาคำตอบเขียนกราฟ บอกลักษณะของกราฟ ของ สมการเชิงเส้นและอ่านแปลความหมายของกราฟ ของ ระบบสมการเชิงเส้นได้	1	-
	4. หาคำตอบระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่าตัวแปรได้	2	1
	5. แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	2	1
	6. สามารถแก้โจทย์สมการเชิงเส้นอย่างง่ายได้	3	2
รวม		10	5

ขั้นที่ 4 ทำการสร้างข้อสอบแบบอัตนัย ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อจำนวน 10 ข้อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ต้องการ จำนวน 5 ข้อแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความสอดคล้องเหมาะสมในขั้นต้น โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนข้อสอบ ดังนี้

ตารางที่ 5 เกณฑ์การให้คะแนนการทำข้อสอบอัตนัย

คะแนน/ความหมาย	ผลการทำข้อสอบที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน
3 : ดี	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ แต่น่าจะอธิบายเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้ดีกว่านี้
2 : พอใช้	มียุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จเพียงบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วน
1 : ต้องปรับปรุง	มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมต้องใช้วิธีการนั้น แล้วหยุด อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
0 : ไม่พยายาม	ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์ไม่ถึงเกณฑ์ข้างต้น หรือไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 นำทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป โดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม

ขั้นที่ 6 นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบแล้วนำไปทดลองสอบ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วนำผลการทดสอบมาหาคุณภาพของข้อสอบโดยหาค่าความยาก (p) ผลพบว่ามีค่าความยาก (p) เท่ากับ 0.65 ถึง 0.74 ค่าอำนาจจำแนก (r) ผลพบว่ามีค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.23 ถึง 0.27 และมีความเชื่อมั่น (α) ที่นับตามวิธีของครอนบาค (Cronbach, 1987 ; อ้างถึงใน ไพศาล วรรค้ำ, 2554 : 282) ได้ค่าเท่ากับ 0.90

ขั้นที่ 7 พิมพ์แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ฉบับจริงเพื่อนำไปเก็บข้อมูล

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สถิติพื้นฐาน

4.1.1 ค่าร้อยละ โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 56)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ f แทน ค่าความถี่
 n แทน จำนวนทั้งหมด

4.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) จากสูตร (ราตรี นันทสุนกนธ์. 2553 : 191)

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

เมื่อ $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนหรือข้อมูลทั้งหมด
 N แทน จำนวนคะแนนหรือข้อมูลทั้งหมด

4.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

4.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบปรนัย

1) ตรวจสอบความสอดคล้องของโดยหาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 262-263) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

สอดคล้อง มีคะแนนเป็น +1
 ไม่น่าใจ มีคะแนนเป็น 0
 ไม่สอดคล้อง มีคะแนนเป็น -1

2) ค่าความยาก จากสูตร (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 212)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ
R แทน จำนวนคนตอบถูก
N แทน จำนวนคนทั้งหมด

3) ค่าอำนาจจำแนก จากสูตร (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 214)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
 N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

4) ค่าความเชื่อมั่น จากสูตร KR20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน

(ไพศาล วรรค้ำ. 2554 : 281)

$$KR20 = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ KR20 เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
k เป็นจำนวนข้อสอบ
 p_i เป็นสัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i
 q_i เป็นสัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่ i หรือเท่ากับ $1-p_i$
 S_t^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวม t

4.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบอัตนัย

1) การหาความยากและอำนาจจำแนกของโดยใช้สูตรและวิธีการคำนวณ

ดังนี้ (พิสนุ พงศ์ศรี. 2553 : 118)

$$P = \frac{P_H + P_L}{2}$$

$$r = P_H - P_L$$

$$P_H = \frac{\sum H}{\sum T_H}$$

$$P_L = \frac{\sum L}{\sum T_L}$$

- เมื่อ $\sum H$ แทน คะแนนรวมรายชื่อของทุกคนในกลุ่มสูง
 $\sum L$ แทน คะแนนรวมรายชื่อของทุกคนในกลุ่มต่ำ
 $\sum T_H$ แทน คะแนนเต็มรวมรายชื่อของทุกคนในกลุ่มสูง
 $\sum T_L$ แทน คะแนนเต็มรวมรายชื่อของทุกคนในกลุ่มต่ำ

2) การหาค่าความเชื่อมั่น โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของ Cronbach (1987 ; อ้างถึงใน ไพศาล วรรค้ำ. 2554 : 282) ดังนี้

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKAM UNIVERSITY

- เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อของแบบวัด
 S_i^2 แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้
 คณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและ
 หลังเรียน

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสุขพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคามสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 2 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 35 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสุขพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคามสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม ห้อง ม.3/2 จำนวน 17 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 14 แผน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.1 แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ
 - 2.2 แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 3.1 ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 35 ข้อ
 - 3.2 สอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 14 แผน
 - 3.3 ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 35 ข้อ
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
 - 4.1 สถิติพื้นฐาน
 - 4.1.4 ค่าเฉลี่ย (Mean) จากสูตร (ราตรี นันทสุนกข์. 2553 : 191)

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

เมื่อ $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนหรือข้อมูลทั้งหมด
 N แทน จำนวนคะแนนหรือข้อมูลทั้งหมด

4.1.2 วิเคราะห์หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (อรัญ ชูยกระเดื่อง. 2557 : 55)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง
 x แทน คะแนนแต่ละตัว
 n แทน จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

4.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากสูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537 : 494-500)

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียน ทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติทุกชิ้นรวมกัน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วยประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย
 N แทน จำนวนผู้เรียน

4.2.2 หาประสิทธิภาพ (E.I.) ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากสูตร (เพชฌัญญู กิจระการ. 2545 : 1-6)

$$\text{ดัชนีประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$\text{หรือ E.I.} = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

4.3 สถิติทดสอบ โดยใช้สถิติ t-test ใช้วิธี Wilcoxon Signed Rank Test
(อรัญ ชูยกระเดื่อง. 2557 : 67)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY