

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 3.1 ลักษณะของเครื่องมือ
 - 3.2 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 11 ห้องเรียน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 38 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ที่โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงทดลอง แบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (The Single Group, Pretest–Posttest Design) (ตำรา ชำนาญรบ, 2559)

ตาราง 3 แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง แบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลัง การทดลอง (The Single Group, Pretest–Posttest Design)

กลุ่ม	วัดผลก่อนทดลอง	ทดลอง	วัดผลหลังทดลอง
E	O ₁	X	O ₂

เมื่อ E แทน กลุ่มทดลอง

O₁ แทน วัดผลก่อนทดลอง

X แทน การพัฒนาด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education

O₂ แทน วัดผลหลังทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ลักษณะของเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งเครื่องมือในการวิจัยเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 1 ฉบับ เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความคิดคล่องตัว ความยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม 2) แบบวัดความสุขในการเรียน มีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 20 ข้อ เพื่อวัดความสุขในการเรียน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านผู้เรียน

ด้านครูผู้สอน ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน และด้านวิธีการสอน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 4) แบบวัดเจตคติในการเรียน มีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 20 ข้อ

2. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีลำดับวิธีการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.1.1 วิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนมุกดาหาร ตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด เนื้อหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.1.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมมาตรฐาน ตัวชี้วัด เนื้อหาสาระ และโครงสร้างเวลาเรียน

2.1.3 นำตัวชี้วัด เนื้อหาสาระ และโครงสร้างเวลาเรียน มาออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกันรายละเอียดดังตาราง 4 การจัดกิจกรรมและเวลาเรียน

ตาราง 4 การจัดกิจกรรมและเวลาเรียนตามตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด	ชุดกิจกรรมที่	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้ได้	1. แบบรูปและความสัมพันธ์ของแบบรูป	4
แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย	2. คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	2
	3. สมบัติการเท่ากันและการแก้สมการอย่างง่าย	4

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	ชุดกิจกรรมที่	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย	4. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4
แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	5. โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	6
รวม		20

2.1.4 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.1.5 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 ชุด ซึ่งแต่ละชุดประกอบไปด้วย 7 ส่วน คือ 1) ส่วนนำ ได้แก่ คำนำ คำชี้แจง และคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูและนักเรียน 2) แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education 3) ใบความรู้ 4) กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ ใบกิจกรรม ใบความรู้ ใบสรุปองค์ความรู้ 5) แบบทดสอบ 6) เฉลยใบกิจกรรม ใบงาน และ 7) เฉลยแบบทดสอบ

2.1.6 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 ชุด เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง แนะนำ และทำการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.1.7 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวน 5 ชุด ที่แก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยให้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยให้การประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่

1. ดร.เนตรทราย พัฒนพงษ์ ตำแหน่ง ครู โรงเรียนมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร และการสอน
2. นางสาวอารยา ไมโคก ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล
3. นางอรัญญา คำสิริ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาไทย
4. นายสิงหะ เดชฤทธิ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์
5. นางกลีนจันทร์ รามางกูร ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ และนำผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์จากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย โดยแปลความหมายตามเกณฑ์ ดังนี้
ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 แปลว่า มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 แปลว่า มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 แปลว่า มีความเหมาะสมปานกลาง

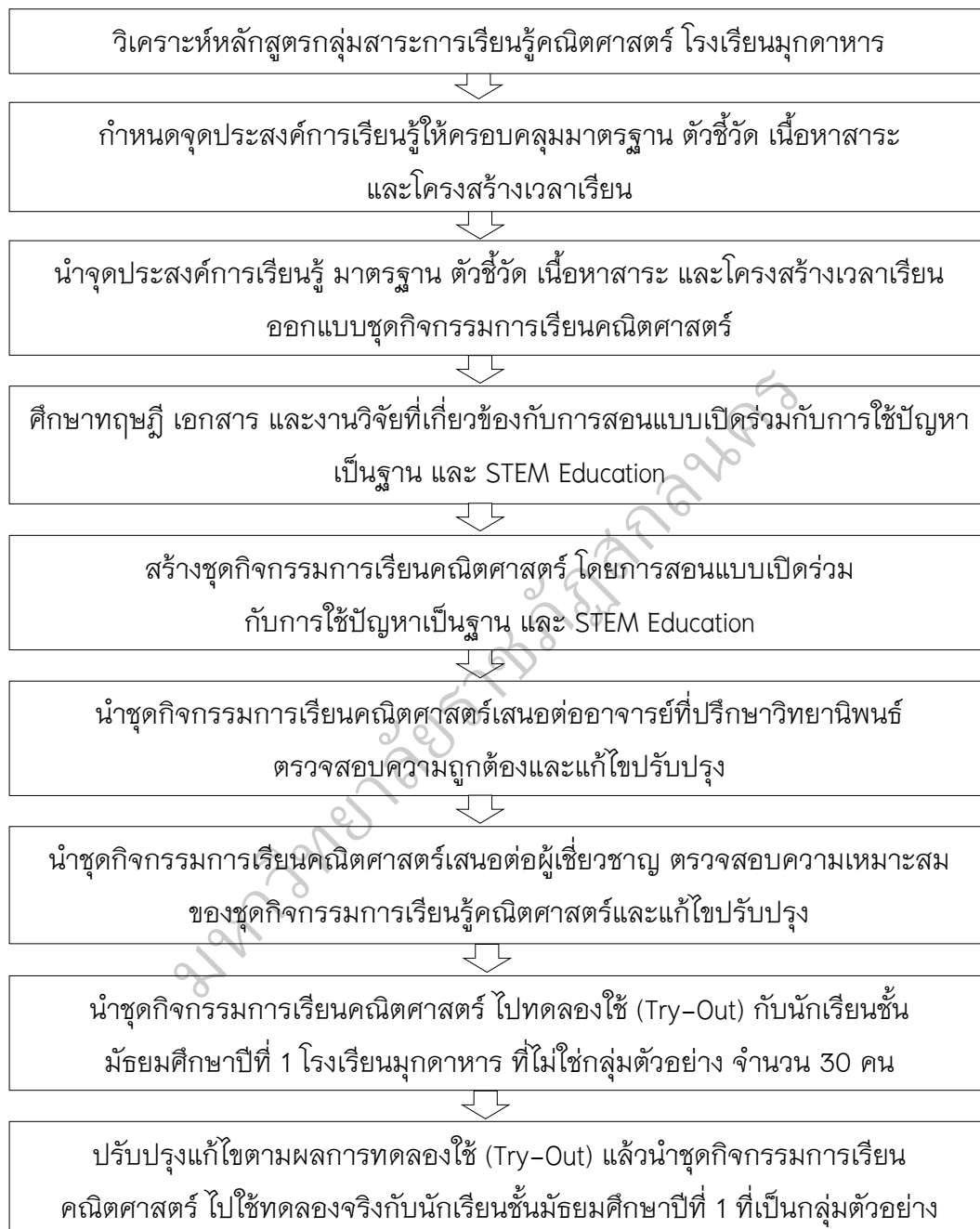
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 แปลว่า มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 แปลว่า มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

และทำการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ที่แก้ไขแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
อีกครั้ง ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งผลการประเมิน
ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่ามี
ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.83 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอน
แบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

2.1.8 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 1 ชุด ไปทดลองใช้
(Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน นำผลการทดลองใช้มา
ปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนจัดพิมพ์เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์
และนำไปใช้ทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามภาพประกอบ 4 ดังนี้



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.2 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ มีลำดับวิธีการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.2.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ และการวัดความคิดสร้างสรรค์

2.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 1 ฉบับ เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความคิดคล่องตัว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ซึ่งพัฒนาจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของสุภาวดี ตั้งบุบผา และเกณฑ์การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยได้มีการให้คะแนนแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยยึดวิธีการตรวจของทอแรนซ์ (Torrance, 1969 อ้างถึงใน สุภาวดี ตั้งบุบผา, 2533, หน้า 72-76) ซึ่งมีการตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. คะแนนความคิดคล่องตัว ให้คะแนนโดยพิจารณาจากจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกต้องตามเงื่อนไข คำตอบละ 1 คะแนน แต่ถ้าซ้ำหรือเหมือนเดิมจะไม่ให้คะแนนอีก
2. คะแนนความคิดยืดหยุ่น ให้คะแนนโดยนับจากจำนวนกลุ่มหรือจำนวนทิศทางของคำตอบ คือนำคำตอบทั้งหมดที่ให้คะแนนความคิดคล่องตัวไปแล้วมาจัดกลุ่มหรือทิศทางใหม่ คำตอบใดเป็นคำตอบทิศทางเดียวกันหรือความหมายอย่างเดียวกันก็จัดเข้าเป็นกลุ่มเดียวกัน เมื่อจัดเรียบร้อยแล้วให้นับจำนวนกลุ่มให้กลุ่มละ 1 คะแนน
3. คะแนนความคิดริเริ่ม ให้คะแนนโดยพิจารณาจากคำตอบที่เป็นความคิดแปลกและแตกต่างไปจากคำตอบของคนอื่น แล้วนำมาคิดเป็นความถี่ของคำตอบ ผู้เข้าสอบทั้งหมด ถ้าคำตอบใดมีผู้ตอบมากเกินไปก็จะไม่ให้คะแนน แต่ถ้าคำตอบใดมีผู้ตอบซ้ำกันน้อยมากเท่าใดก็ได้คะแนนมากเท่านั้น ซึ่งการให้คะแนนจะใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

คำตอบที่ซ้ำกัน 1%	ให้ 5 คะแนน
คำตอบที่ซ้ำกัน 2%	ให้ 4 คะแนน
คำตอบที่ซ้ำกัน 3 - 5%	ให้ 3 คะแนน
คำตอบที่ซ้ำกัน 6 - 11%	ให้ 2 คะแนน
คำตอบที่ซ้ำกัน 12% ขึ้นไป	ให้ 1 คะแนน
ไม่สามารถเขียนแสดงคำตอบ	ให้ 0 คะแนน

2.2.3 นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์และเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 1 ฉบับ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง แนะนำ และทำการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์และเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 1 ฉบับ ที่แก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับที่ตรวจสอบชุดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อประเมินความตรงของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้แบบประเมินความตรงของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ในการตรวจสอบโดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC เกณฑ์ที่ใช้คัดเลือกข้อคำถาม คือ 1) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้ 2) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้ ซึ่งผลการประเมินความตรงของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.40-1.00

2.2.5 นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์และเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 1 ฉบับ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและค่า IOC

2.2.6 นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

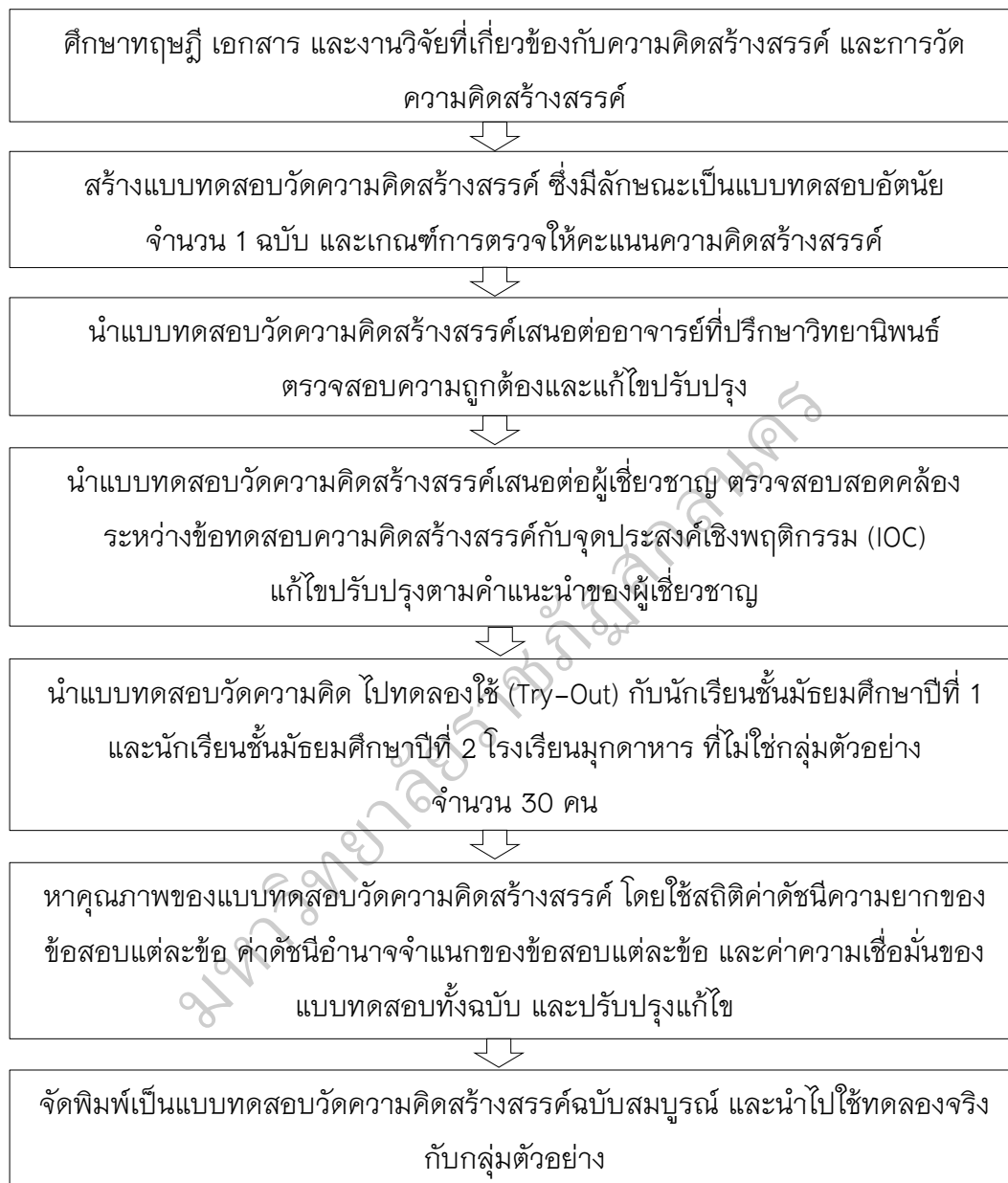
2.2.7 นำผลการทดลองใช้มาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สถิติค่าดัชนีความยากของข้อสอบแต่ละข้อ

พบว่ามีความยาก อยู่ระหว่าง 0.18 ถึง 0.52 ค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ พบว่ามีความยากจำแนก อยู่ระหว่าง 0.05 ถึง 0.46 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ พบว่ามีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.97

2.2.8 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ตามค่าสถิติดังกล่าว และทำการคัดเลือกข้อสอบจำนวน 6 ข้อ ก่อนจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ฉบับสมบูรณ์ และนำไปใช้ทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามภาพประกอบ 5 ดังนี้



ภาพประกอบ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

2.3 แบบวัดความสุขในการเรียน มีลำดับวิธีการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.3.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสุขในการเรียน และการวัดความสุขในการเรียน

2.3.2 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดความสุขในการเรียน โดยการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการวัดความสุขในการเรียน 4 ด้าน คือ 1) ด้านผู้เรียน 2) ด้านครูผู้สอน 3) ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน และ 4) ด้านวิธีการสอน เอกสารและเนื้อหา

2.3.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดความสุขในการเรียนของ สายชล วนาธรัตน์ (2550, หน้า 176–178) นพรัตน์ พันธุ์เสื่อ (2554, หน้า 109–114) และสายชล ลิ้มสิน (2559, หน้า 144–146)

2.3.4 สร้างแบบวัดความสุขในการเรียน จำนวน 20 ข้อ วัดความสุขในการเรียน 4 ด้าน คือ 1) ด้านผู้เรียน 2) ด้านครูผู้สอน 3) ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน และ 4) ด้านวิธีการสอน เอกสารและเนื้อหาโดยพัฒนาจากแบบวัดความสุขของ สายชล วนาธรัตน์ (2550, หน้า 176–178) นพรัตน์ พันธุ์เสื่อ (2554, หน้า 109–114) และสายชล ลิ้มสิน (2559, หน้า 144–146) ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ

มากที่สุด	หมายถึง แสดงออกพฤติกรรมตลอดเวลา
มาก	หมายถึง แสดงออกพฤติกรรมสม่ำเสมอ
ปานกลาง	หมายถึง แสดงออกพฤติกรรมเป็นครั้งคราว
น้อย	หมายถึง แสดงออกพฤติกรรมน้อยครั้ง
ไม่มีการแสดงออก	หมายถึง ไม่แสดงออกพฤติกรรมเลย

2.3.5 นำแบบวัดความสุขในการเรียน จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง แนะนำ และทำการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.3.6 นำแบบวัดความสุขในการเรียน จำนวน 20 ข้อ ที่แก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับที่ตรวจสอบชุดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์

ความตรงเชิงเนื้อหาระหว่างข้อคำถามวัดความสุขในการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาระหว่างข้อคำถามวัดความสุขในการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ในการตรวจสอบโดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC เกณฑ์ที่ใช้คัดเลือกข้อคำถาม คือ 1) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้ 2) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้ แล้วทำการปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาระหว่างข้อคำถามวัดความสุขในการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบวัดความสุขในการเรียน จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แบบวัดความสุขในการเรียนมีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00

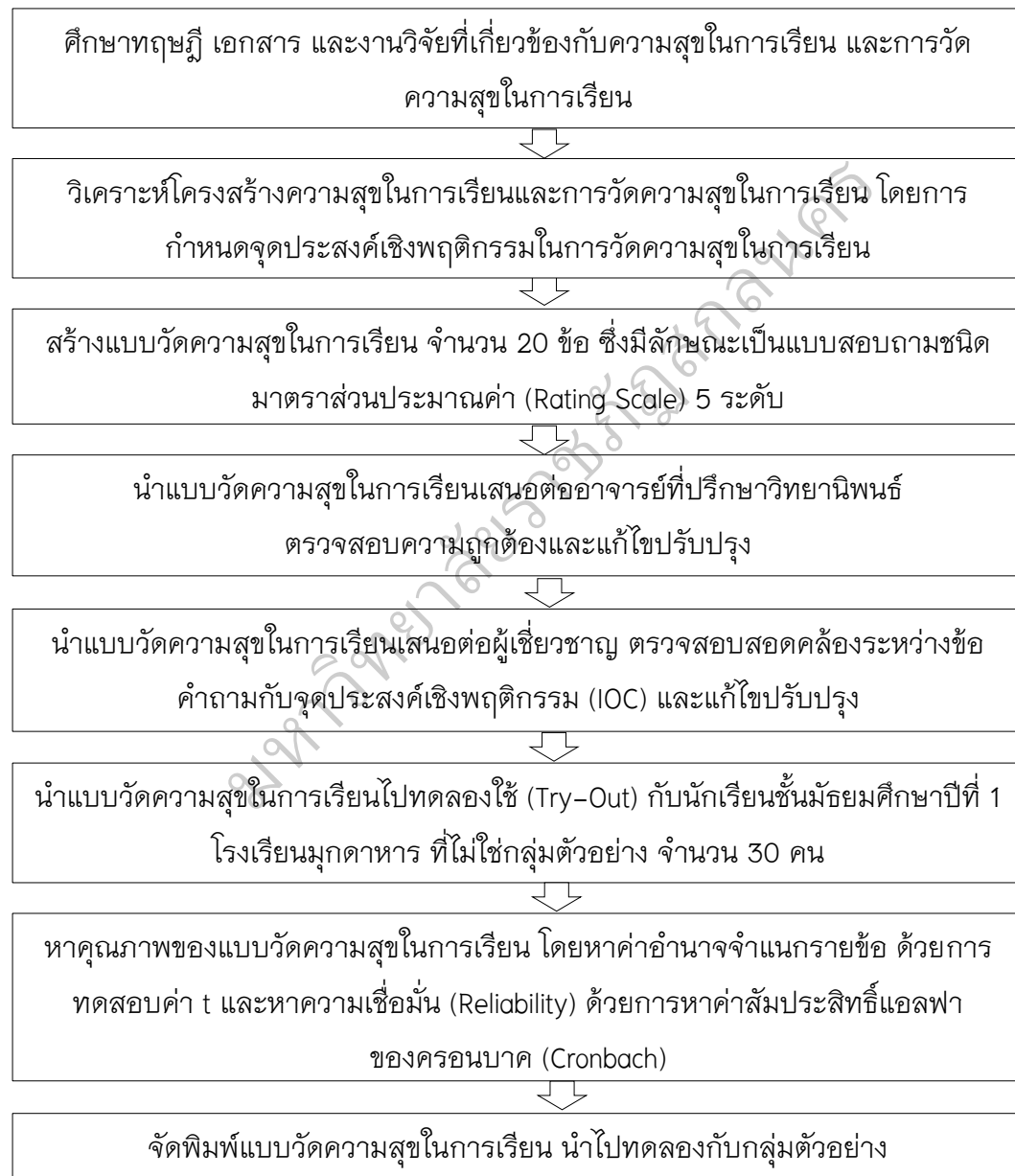
2.3.7 นำแบบแบบวัดความสุขในการเรียน นำไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 22 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับความคิดเห็น	คะแนน
มากที่สุด	5
มาก	4
ปานกลาง	3
น้อย	2
ไม่มีการแสดงออก	1

2.3.8 นำผลการทดลองใช้ (Try-Out) มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดความสุขในการเรียน โดยการหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ด้วยการทดสอบ ค่า t (t-test) ค่า t ที่ได้ต้องไม่ต่ำกว่า 1.75 และการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) คะแนนแต่ละข้อต้อง

ไม่ต่ำกว่า 0.70 พบว่าแบบวัดความสุขในการเรียนมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ระหว่าง Sig. = .00 ถึง Sig. = .02 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.99 ตามลำดับ

2.3.9 ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดความสุขในการเรียนตามค่าสถิติดังกล่าว ก่อนจัดพิมพ์แบบวัดความสุขในการเรียนฉบับสมบูรณ์ นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ขั้นตอนในการสร้างแบบวัดความสุขในการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตาม ภาพประกอบ 6 ดังนี้



ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความสุขในการเรียน

2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียน มุกดาหาร เอกสาร การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐาน/ตัวชี้วัด เนื้อหาสาระ และโครงสร้างเวลาเรียน เพื่อกำหนดโครงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยยึดเกณฑ์ของ Bloom ซึ่งมีระดับพฤติกรรม 6 ด้าน คือ 1) ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การสังเคราะห์ และ 6) การประมาณค่า รายละเอียด ดังตาราง 5

ตาราง 5 โครงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม						ข้อสอบ	
		ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	สร้าง	เลือก
วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้	1.1 อธิบายและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแบบรูปเพื่อใช้แก้ปัญหาได้	-	4	-	2	-	-	6	3
	1.2 เขียนสมการความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดให้	-	2	2	-	-	-	4	2
	1.3 แก้สมการความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดให้โดยใช้วิธีอย่างง่ายได้	-	-	-	2	2	-	4	2
แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย	2.1 ระบุจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	-	4	-	-	2	-	6	3

ตาราง 5 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม						ข้อสอบ	
		ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	สร้าง	เลือก
แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย	2.2 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย โดยใช้วิธีสองแทนค่าตัวแปรได้	-	-	2	2	2	-	6	3
	3.1 บอกสมบัติการเท่ากันได้	4	-	-	-	-	-	4	2
	3.2 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย โดยใช้สมบัติการเท่ากันได้	-	-	-	2	2	-	4	2
	3.3 เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้	-	-	2	2	2	-	6	3
แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	4.1 วิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการจากโจทย์ปัญหาได้	-	-	-	2	2	-	4	2
	4.2 เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์ปัญหาได้	-	-	2	2	2	-	6	3
	4.3 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์ปัญหาได้	-	-	2	2	2	-	6	3
	4.4 ตรวจสอบคำตอบเพื่อความสมเหตุสมผลได้	-	-	-	-	-	4	4	2
รวม		4	10	10	16	16	4	60	30

2.4.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามโครงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นต้นแปรเดียว ตามตาราง 4 โดยยึดเกณฑ์ของ Bloom ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ และเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน คือ ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

2.4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 60 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วทำการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 60 ข้อ ที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับที่ตรวจสอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาระหว่างข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาระหว่างข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ในการตรวจสอบโดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC เกณฑ์ที่ใช้คัดเลือกข้อคำถาม คือ 1) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้ และ 2) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้ แล้วทำการปรับปรุงข้อทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาระหว่างข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60-1.00

2.4.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

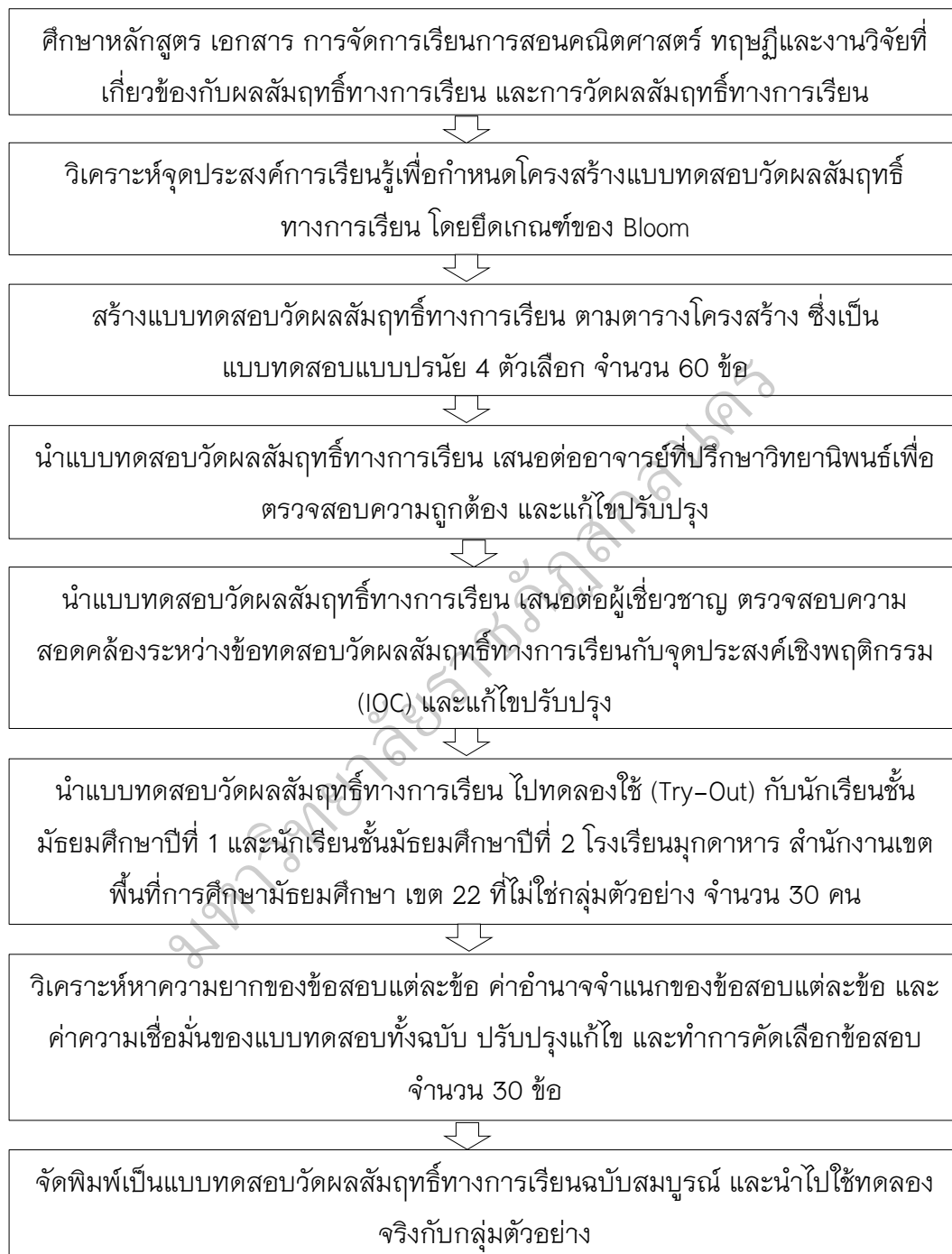
โรงเรียนนวมุขตาดหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
จำนวน 30 คน

2.4.7 นำผลการทดลองใช้ (Try-Out) มาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติใช้ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ พบว่า
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ อยู่ระหว่าง
0.15 ถึง 0.96 มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ อยู่ระหว่าง 0.32 ถึง 0.71 และมีค่า
ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.86

2.4.8 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตาม
ค่าสถิติดังกล่าวและทำการคัดเลือกข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ ก่อนจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์ และนำไปใช้ทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามภาพประกอบ 7 ดังนี้



ภาพประกอบ 7 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5 แบบวัดเจตคติในการเรียน มีลำดับวิธีการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.5.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติในการเรียน และการวัดเจตคติในการเรียน

2.5.2 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดเจตคติในการเรียน โดยการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการวัดเจตคติในการเรียน

2.5.3 สร้างแบบวัดเจตคติในการเรียน จำนวน 20 ข้อ วัดเจตคติในการเรียน 2 แบบ คือ 1) ข้อความทางบวก 10 ข้อ และ 2) ข้อความทางลบ 10 ข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
เห็นด้วย	หมายถึง เห็นด้วยมาก
ไม่แน่ใจ	หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
ไม่เห็นด้วย	หมายถึง เห็นด้วยน้อย
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2.5.4 นำแบบวัดเจตคติในการเรียน จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง แนะนำ และทำการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.5.5 นำแบบวัดเจตคติในการเรียน จำนวน 20 ข้อ ที่แก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับที่ตรวจสอบชุดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ ความตรงเชิงเนื้อหา ระหว่างข้อคำถามวัดเจตคติในการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ระหว่างข้อคำถามวัดเจตคติในการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ในการตรวจสอบโดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิง

พฤติกรรม

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์เชิง

พฤติกรรม แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC เกณฑ์ที่ใช้คัดเลือก

ข้อคำถาม คือ 1) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50–1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้ และ 2) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้ แล้วทำการปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาระหว่างข้อคำถามวัดเจตคติในการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบวัดเจตคติในการเรียน จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แบบวัดเจตคติในการเรียนมีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00

2.5.6 นำแบบแบบวัดเจตคติในการเรียน นำไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 22 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ข้อความทางบวก

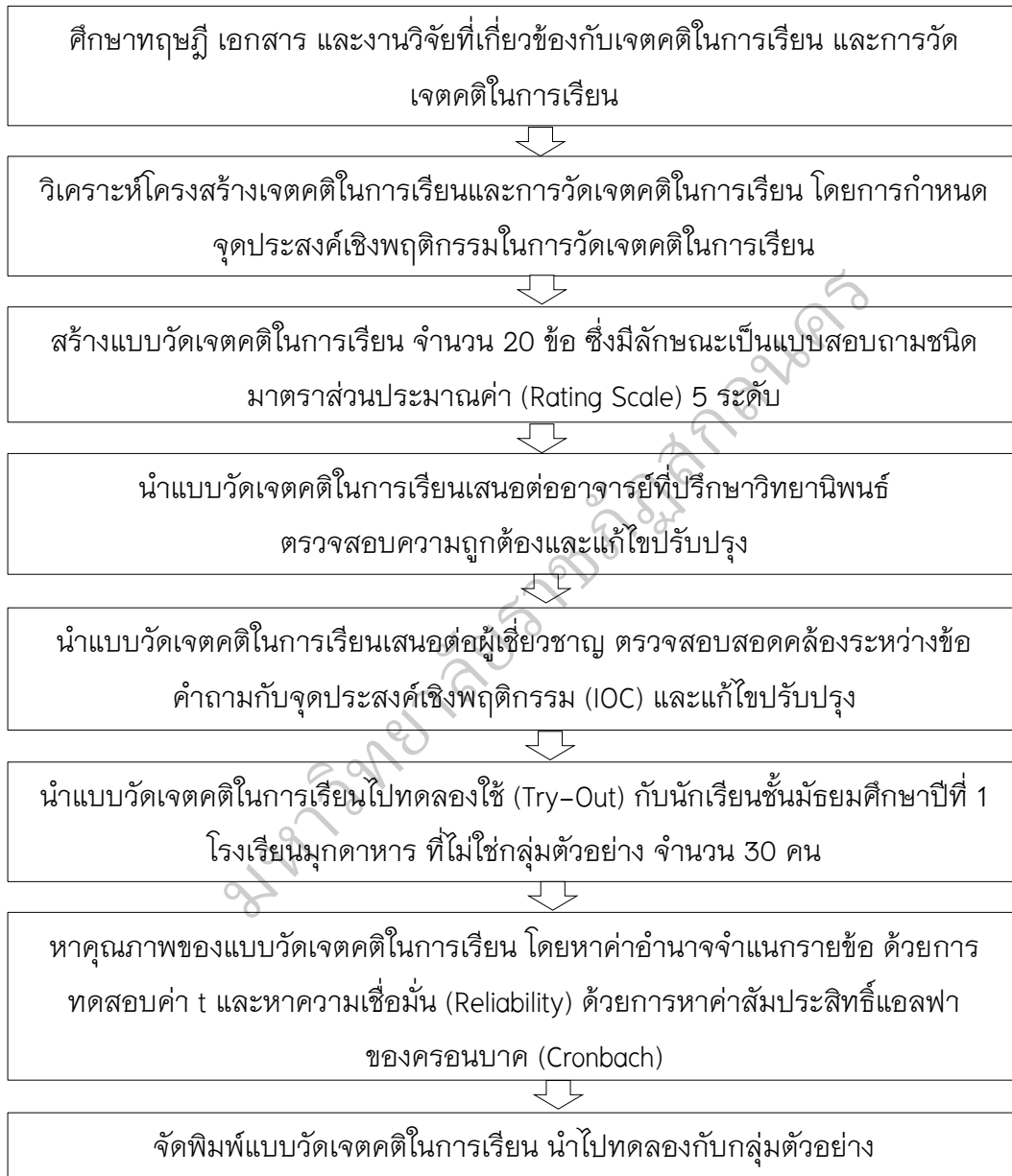
ระดับความคิดเห็น	คะแนน
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5
เห็นด้วย	4
ไม่แน่ใจ	3
ไม่เห็นด้วย	2
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1

ข้อความทางลบ

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

2.5.7 นำผลการทดลองใช้ (Try-Out) มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดเจตคติในการเรียน โดยการหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ด้วยการทดสอบ ค่า t (t-test) ค่า t ที่ได้ต้องไม่ต่ำกว่า 1.75 และการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) คะแนนแต่ละข้อต้องไม่ต่ำกว่า 0.70 พบว่าแบบวัดเจตคติในการเรียนมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ระหว่าง Sig. = .00 ถึง Sig. = .02 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.99 ตามลำดับ

2.5.8 ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดเจตคติในการเรียนตามค่าสถิติดังกล่าว ก่อนจัดพิมพ์แบบวัดเจตคติในการเรียนฉบับสมบูรณ์ นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ขั้นตอนในการสร้างแบบวัดเจตคติในการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตาม ภาพประกอบ 8 ดังนี้



ภาพประกอบ 8 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติในการเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนมุทิตาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 เพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลองเพื่อเก็บข้อมูลทำวิทยานิพนธ์
2. ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงวิธีการทดลอง การปฏิบัติตัวของนักเรียน และรายละเอียดการเก็บข้อมูล
3. ผู้วิจัยดำเนินการวัดผลก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบวัดความสุขในการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติในการเรียน
4. ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น จำนวน 5 ชุด โดยใช้เวลาสอน 20 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560
5. หลังเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการวัดผลหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบวัดความสุขในการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. ผู้วิจัยทำการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบวัดความสุขในการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติในการเรียน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
7. ผู้วิจัยได้รวบรวมคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบวัดความสุขในการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติในการเรียน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน นำไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. การหาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบวัดความสุขในการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติในการเรียน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. การทดสอบสมมติฐาน ได้แก่
 - 2.1 การหาคุณภาพเครื่องมือของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education โดยใช้ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index ; E.I.)
 - 2.2 เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการพัฒนาด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการใช้การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)
 - 2.3 เปรียบเทียบความสุขในการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการพัฒนาด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการใช้การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)
 - 2.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการพัฒนาด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการใช้การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)
 - 2.5 เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีเจตคติในการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) โดยตัวแปร

- ตามทั้งสาม แยกได้คือ 1) คะแนนก่อนเรียน ทดสอบด้วยสถิติ One-way ANOVA
 2) คะแนนหลังเรียน ทดสอบตัวแปรทั้งสามด้วยสถิติ One-way MANCOVA และทดสอบทีละตัวแปรด้วยสถิติ One-way ANCOVA ตามลำดับตัวแปร
 3. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ประกอบไปด้วย 1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) ของข้อมูลที่ไม่ได้มีการแจกแจงความถี่ และ 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของข้อมูลที่ไม่ได้มีการแจกแจงความถี่

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้ (นครชัย ชาญอุไร, 2560, หน้า 232)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum_{i=1}^N x_i$ แทน ผลบวกทั้งหมดของข้อมูล

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของข้อมูลที่ไม่ได้มีการแจกแจงความถี่ สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้ (นครชัย ชาญอุไร, 2560, หน้า 237)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ แทน ผลบวกทั้งหมดของข้อมูล

$\sum x^2$ แทน ผลบวกทั้งหมดของข้อมูลยกกำลังสอง

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบวัดความสุขในการเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบไปด้วย

1) ค่าความเที่ยงตรง (IOC) 2) ค่าความยาก 3) ค่าอำนาจจำแนก และ 4) ค่าความเชื่อมั่น

2.1 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) เพื่อวัดความสอดคล้องของแบบทดสอบกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบวัดความสุขในการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติในการเรียน สามารถ คำนวณได้จากสูตรดังนี้ (นครชัย ชาญอุไร, 2560, หน้า 161)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าความเที่ยงตรง
 $\sum R$ แทน ผลบวกคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 ค่าความยาก

2.2.1 ค่าความยากของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีลักษณะ เป็นแบบทดสอบอันดับย สามารถคำนวณได้จากสูตรค่าดัชนีความยากของข้อสอบแต่ละข้อ (Index of Discrimination : p_E) โดยใช้สูตรดังนี้ (สาคร แสงผึ้ง, 2546, หน้า 2)

$$p_E = \frac{(S_H + S_L) - (N_T)(X_{min})}{(N_T)(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ p_E แทน ค่าดัชนีความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
 S_H แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
 S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
 X_{max} แทน คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนเต็มของ ข้อสอบข้อนั้น ๆ)
 X_{min} แทน คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนเต็มของ ข้อสอบข้อนั้น ๆ)
 N_T แทน จำนวนนักเรียนทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ซึ่งในการหานักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำนั้น หาได้จากเมื่อตรวจให้คะแนนแบบทดสอบแล้ว เสร็จ ให้เรียงลำดับนักเรียนจากคะแนนสูงไปยังคะแนนต่ำ และคำนวณหาจำนวนนักเรียน

ในกลุ่มสูง จำนวนร้อยละ 33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด (นับจากลำดับคะแนนสูงไปยังคะแนนต่ำ) ในทำนองเดียวกันคัดเลือกกลุ่มต่ำมาจำนวนร้อยละ 33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด (นับจากลำดับคะแนนต่ำไปยังคะแนนสูง) เช่นเดียวกัน

2.2.2 ค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย สามารถคำนวณได้จากสูตรดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ (Item Difficulty : p) โดยใช้สูตรดังนี้ (นครชัย ชาญอุไร, 2560, หน้า 161-162)

$$p = \frac{H_R + L_R}{N}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	H_R	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มสูงที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก
	L_R	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มต่ำที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.3 ค่าอำนาจจำแนก

2.3.1 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัย สามารถคำนวณได้จากสูตรการหาค่าดัชนีอำนาจจำแนก (Index of Discrimination : r_E) โดยใช้สูตรดังนี้ (สาคร แสงผึ้ง, 2546, หน้า 2-3)

$$r_E = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{N_H(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ	r_E	แทน	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก
	S_H	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	X_{max}	แทน	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนเต็มของข้อสอบข้อนั้น ๆ)
	X_{min}	แทน	คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนเต็มของข้อสอบข้อนั้น ๆ)
	N_H	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง

2.3.2 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดความสุขในการเรียนและแบบวัดเจตคติในการเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตรวัดสามารถคำนวณได้จากสูตรการทดสอบค่า t (t-test) โดยใช้สูตรดังนี้ (นครชัยชาญ ชาญอุไร, 2560, หน้า 181)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	\bar{X}_H	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มคะแนนสูง
	\bar{X}_L	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มคะแนนต่ำ
	S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มคะแนนสูง
	S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มคะแนนต่ำ
	N	แทน	จำนวนผู้สอบในกลุ่มคะแนนสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งมีจำนวนเท่ากัน

2.3.3 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย สามารถคำนวณได้จากสูตรการหาค่าอำนาจจำแนก (Item Discrimination : r) โดยใช้สูตรดังนี้ (นครชัยชาญ ชาญอุไร, 2560, หน้า 162)

$$r = \frac{H_R - L_R}{N}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	H_R	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มคะแนนสูงที่ตอบถูก
	L_R	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มคะแนนต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.4 ค่าความเชื่อมั่น

2.4.1 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัย ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสุขในการเรียนและแบบวัดเจตคติในการเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสอบถาม สามารถคำนวณได้จากสูตรการหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของ Cronbach (นครชัย ชาญอุไร, 2560, หน้า 184) ดังนี้

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมความแปรปรวนแต่ละข้อ
	S_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2.4.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัย สามารถคำนวณได้จากสูตรการหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) โดยใช้สูตร KR-20 (นครชัย ชาญอุไร, 2560, หน้า 174) ดังนี้

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งฉบับ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูก
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิด (1-p)
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ค่าดัชนีประสิทธิผล เพื่อหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education โดยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index ; E.I.) โดยดัชนีประสิทธิผลที่ใช้ได้ควรมีค่า 0.50 ขึ้นไป โดยใช้สูตรดังนี้ (เพชฌัญญู กิจระการ, 2546, หน้า 1-6)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

3.2 สถิติทดสอบค่า t (t-test for Dependent Samples) สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน ความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยใช้สูตรดังนี้ (นครชัยชาญ ชาญอุไร, 2560, หน้า 254-255)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}, \quad df = N - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way MANOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way MANCOVA) สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการพัฒนาด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ระหว่างนักเรียนที่มีเจตคติ สูง ปานกลาง และต่ำ