

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมีรายละเอียดการดำเนินการตามหัวข้อดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของวิทยาลัยนาฏศิลป์เขตภาคกลาง และภาคตะวันออก ปีการศึกษา 2565 จำนวน 207 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 วิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ กระทรวงวัฒนธรรม ดำเนินการสุ่มกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม และใช้การสุ่มอย่างง่าย โดยได้กลุ่มทดลองจำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 31 คน

วิธีการได้มาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมคือ ใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม สุ่มครั้งที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง และสุ่มครั้งที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. แผนการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ
2. แผนการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ
4. แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

วิธีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ ตามแนวทางของคูหาและคณะ จำนวน 3 แผน ใช้เวลาสอนจำนวน 12 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 วิเคราะห์หลักสูตรของสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี

1.2 ศึกษาวิเคราะห์ หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรมาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ในหลักสูตรของสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี

1.3 ศึกษาหลักการขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำตามแนวทางของคูหา และคณะ

1.4 กำหนดกระบวนการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน รวมทั้งการวัดและประเมินผล โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยยึดตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ จำนวน 3 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จะมีส่วนประกอบดังนี้ (เอกรินทร์ สีมหาศาล และคณะ. 2552 : 87 - 91)

1.5.1 ชื่อเรื่อง

1.5.2 มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

1.5.3 สาระการเรียนรู้

1.5.4 สาระสำคัญ

1.5.5 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.5.6 สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

1.5.7 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.5.8 กิจกรรมการเรียนรู้

1.5.9 สื่อการเรียนการสอน

1.5.10 การวัดและประเมินผล

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องทางภาษาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

1.7 ปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องของแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 คน (รายละเอียดของชื่อผู้ทรงคุณวุฒิดังภาคผนวก ก) ตรวจสอบความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการแปลผลความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผลการประเมินระดับความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับ 4.73 และเมื่อพิจารณาผลการประเมินแยกแต่ละรายการพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ระหว่างมากถึงมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.20 ถึง 5.00 (รายละเอียดดังภาคผนวก จ)

2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ มีจำนวน 12 แผน ใช้เวลาสอนจำนวน 12 ชั่วโมง สร้างโดยยึดรูปแบบและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งได้แนะนำวิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ในคู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น ฉบับปรับปรุง 2556 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556 : 122 - 233) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป ขั้นฝึกทักษะ และขั้นประเมินผล

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์และวิธีตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ลักษณะข้อสอบเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยกำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น จำแนกตามเนื้อหาและระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะ

3.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตาม คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Item - objective Congruence : IOC) โดยผู้วิจัยคัดเลือกข้อที่มีค่า

ความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (Kerlinger. 2000 : 714 - 718; อ้างถึงใน วิชาวิจัย ทศษ. 2547 : 92) และปรับปรุงแก้ไขบางข้อตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตาม คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Item - objective Congruence : IOC) โดยผู้วิจัยคัดเลือกข้อที่มีค่าความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (Kerlinger. 2000 : 714 - 718; อ้างถึงใน วิชาวิจัย ทศษ. 2547 : 92) และปรับปรุงแก้ไขบางข้อตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.6 นำแบบทดสอบไปลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิทยาลัยนาฏศิลป์ จันทบุรี ที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายในช่วง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 - 1.00 แล้วคัดเลือกข้อสอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ในช่วง 0.37 - 0.63 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20 - 0.60 จำนวน 20 ข้อ โดยมีโครงสร้างของแบบทดสอบตามตารางต่อไปนี้

ตาราง 9 โครงสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1

เนื้อหา	ระดับพฤติกรรม				รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
อัตราส่วน					
1. การเขียนอัตราส่วน	1	1			2
2. อัตราส่วนที่เท่ากัน		1	1		2
3. อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน			1	1	2
สัดส่วน					
1. การหาจำนวนมาแทนที่ตัวแปรในสัดส่วน	1	1			2
2. การแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนทั่วไป			1		1

ตาราง 9 (ต่อ)

เนื้อหา	ระดับพฤติกรรม				รวม
	ความรู้ความ เข้าใจ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
3. การแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน			1	1	2
4. การแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนผกผัน			1		1
ร้อยละ					
1. การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ	1	1			2
2. การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ		1	1		2
3. การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ โจทย์ปัญหาร้อยละ เกี่ยวกับภาษีและ โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับดอกเบี้ย		1	2	1	4
รวม	3	6	8	3	20

3.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 คูเดอร์ ริชาร์ดสัน ซึ่งปรากฏว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 ผู้วิจัยจึงนำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (รายละเอียดดังภาคผนวก จ)

3.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเกณฑ์การให้คะแนน

แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ และเกณฑ์การให้คะแนนผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบและวิธีตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4.2 สร้างแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ลักษณะแบบทดสอบเป็นแบบบรรยาย จำนวน 12 ข้อ โดยกำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น จำแนกตามเนื้อหาและกระบวนการแก้ปัญหา

4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหาคำเนินการแก้ปัญห และตรวจสอบผล

4.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปให้ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะ

4.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตาม คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ จุดประสงค์ (Item - objective Congruence : IOC) โดยผู้วิจัยคัดเลือกข้อที่มีค่าความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (Kerlinger. 2000 : 714 - 718; อ้างถึงใน วิชนีย์ ทศตะ. 2547 : 92) และปรับปรุงแก้ไขบางข้อตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

4.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตาม คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ จุดประสงค์ (Item - objective Congruence : IOC) โดยผู้วิจัยคัดเลือกข้อที่มีค่าความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (Kerlinger. 2000 : 714 - 718; อ้างถึงใน วิชนีย์ ทศตะ. 2547 : 92) และปรับปรุงแก้ไขบางข้อตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

4.6 สร้างเกณฑ์การให้คะแนน โดยใช้การเขียนแบบแยกเป็นด้าน ๆ หรือแยกเป็นแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

4.6.1 กำหนดเนื้อหา ลักษณะของงานที่ต้องการประเมิน และคะแนนในแต่ละกระบวนการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.6.2 กำหนดรายละเอียดของกระบวนการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ในแต่ละขั้นตอน โดยเขียนคำอธิบายในแต่ละระดับให้ชัดเจน พร้อมทั้งกำหนดระดับคะแนนให้เหมาะสมกับระดับทักษะ

4.6.3 นำเกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้น ให้ที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำก่อนนำไปใช้ในการตรวจให้คะแนน ซึ่งได้เกณฑ์การให้คะแนนดังตารางต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 10 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	คะแนน
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา	4
1.1 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร	
1.1.1 บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องและครบถ้วน	2
1.1.2 บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	1
1.1.3 บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถบอกได้เลย	0
1.2 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร	
1.2.1 บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องและครบถ้วน	2
1.2.2 บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	1
1.2.3 บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถบอกได้เลย	0
ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา	6
2.1 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ	
2.1.1 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องและครบถ้วน	2
2.1.2 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	1
2.1.3 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ถูกต้องหรือไม่กำหนดเลย	0
2.2 กำหนดอัตราส่วนและเขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้	
2.2.1 กำหนดอัตราส่วนและเขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องและครบถ้วน	4
2.2.2 กำหนดอัตราส่วนไม่ถูกต้องแต่เขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องและครบถ้วน	3
2.2.3 กำหนดอัตราส่วนไม่ถูกต้องแต่เขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องบางส่วน	2
2.2.4 กำหนดอัตราส่วนได้ถูกต้องครบถ้วน แต่เขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้อง	1

ตาราง 10 (ต่อ)

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	คะแนน
2.2.5 กำหนดอัตราส่วนและเขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่ง ที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงเลย	0
ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา	5
3.1 ดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้และแสดงคำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน	5
3.2 ดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ได้ถูกต้องเพียงบางส่วนและ แสดงคำตอบได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนหรือดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่ วางไว้ได้ถูกต้องแต่ไม่สำเร็จ	2.5
3.3 ไม่ดำเนินการแก้ปัญหา แสดงคำตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงเลย	0
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล	5
4.1 แสดงวิธีการตรวจสอบผล	
4.1.1 ตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา การหาคำตอบและตรวจสอบ ความสมเหตุสมผลของคำตอบได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์	3
4.1.2 ตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา การหาคำตอบและตรวจสอบ ความสมเหตุสมผลของคำตอบได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	1.5
4.1.3 ตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา การหาคำตอบและตรวจสอบ ความสมเหตุสมผลของคำตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ตรวจสอบเลย	0
4.2 แสดงคำตอบ	
4.2.1 แสดงคำตอบได้อย่างถูกต้องชัดเจนและครบถ้วน	2
4.2.2 แสดงคำตอบได้อย่างถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	1
4.2.3 แสดงคำตอบไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงคำตอบ	0
รวม	20

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4.7 นำแบบทดสอบไปลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิทยาลัยนาฏศิลป์
จันทบุรี ที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เพื่อหาค่าความยากและ
ค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากภายในช่วง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก
ตั้งแต่ 0.20 - 1.00 แล้วคัดเลือกข้อสอบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ

ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ในช่วง 0.41 - 0.67 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.34 - 0.51 จำนวน 5 ข้อ โดยมีโครงสร้างของแบบทดสอบดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 11 โครงสร้างแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1

สาระการเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา	จำนวน
อัตราส่วน	1 ข้อ
1. ทำความเข้าใจปัญหา	4 คะแนน
2. วางแผนแก้ปัญหา	6 คะแนน
3. ดำเนินการแก้ปัญหา	5 คะแนน
4. ตรวจสอบผล	5 คะแนน
สาระสัดส่วน	3 ข้อ
1. ทำความเข้าใจปัญหา	4 คะแนน
2. วางแผนแก้ปัญหา	6 คะแนน
3. ดำเนินการแก้ปัญหา	5 คะแนน
4. ตรวจสอบผล	5 คะแนน
สาระร้อยละ	2 ข้อ
1. ทำความเข้าใจปัญหา	4 คะแนน
2. วางแผนแก้ปัญหา	6 คะแนน
3. ดำเนินการแก้ปัญหา	5 คะแนน
4. ตรวจสอบผล	5 คะแนน
รวมแบบทดสอบแบบบรรยาย	5 ข้อ
เวลาที่ใช้ในการสอบ	30 นาที
คะแนนเต็ม	100 คะแนน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4.8 หากความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเกณฑ์การให้คะแนน โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

4.8.1 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยนำผลคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ข้อที่ได้คัดเลือกไว้จำนวน 5 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่น

ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาช (Cronbach's Alpha) ซึ่งปรากฏว่า ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.99 ซึ่งมากกว่า 0.70 จึงสามารถนำไปใช้ทดสอบได้ (รายละเอียดดังภาคผนวก จ)

4.8.2 วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน โดยนำผลตรวจของผู้สอนและผู้ช่วยครูผู้สอน รวม 2 คน มาวิเคราะห์ด้วยสูตร สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ((Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) ซึ่งปรากฏว่า ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 (รายละเอียดตามภาคผนวก จ)

4.9 นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - experimental Research) ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้มาจากการสุ่ม มีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (Non-randomized Control-group Pretest Posttest Design)

ตาราง 12 แบบแผนของการทดลอง

กลุ่ม	การทดสอบก่อน	การจัดกระทำ	การทดสอบหลัง
E	T _{1E}	X ₁	T _{2E}
C	T _{1C}	X ₂	T _{2C}

เมื่อ	E	แทน	กลุ่มทดลอง
	C	แทน	กลุ่มควบคุม
	X ₁	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ
	X ₂	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
	X	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ
	T _{1E}	แทน	การทดสอบก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง
	T _{2E}	แทน	การทดสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง
	T _{1C}	แทน	การทดสอบก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุม
	T _{2C}	แทน	การทดสอบก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุม

ในการดำเนินการทดลองผู้วิจัยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการทดลอง เป็นขั้นที่ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียน จำนวน 2 ห้อง ซึ่งกำหนดเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ขั้นทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้งสองกลุ่ม โดยใช้เนื้อหาอย่างเดียวกันแต่วิธีการจัดการเรียนรู้ต่างกัน ซึ่งกลุ่มทดลองใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำและกลุ่มควบคุมใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างไว้ การดำเนินการทดลองโดยใช้เครื่องมือที่จัดเตรียมไว้และเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดตัวแปรแทรกซ้อน อันเนื่องมาจากครู มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 เวลาที่ใช้ในการทดลอง แต่ละกลุ่มทำการทดลองทั้งหมด 12 ชั่วโมง ทำการสอนสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์

2.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เปิด (Open) เป็นการเปิดประเด็นในสิ่งที่นักเรียนสนใจและทำให้นักเรียนเกิดประเด็นปัญหาที่ต้องการหาคำตอบเพื่อแก้ปัญหา นั้น แล้วแบ่งกลุ่มนักเรียน

ขั้นที่ 2 ดุ่มดำ (Immerse) เป็นการทำให้นักเรียนใช้ความรู้เดิมที่มีในการทำ ความเข้าใจในปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วทำให้นักเรียนเกิดแนวทางในการศึกษาความรู้ใหม่เพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 สำรวจ (Explore) นักเรียนศึกษา หาความรู้หรือกระบวนการแก้ปัญหา ตามแนวทางที่ได้ตนเองกำหนดไว้

ขั้นที่ 4 วิจัย (Identify) นำสิ่งที่ได้ศึกษามาทั้งหมด มาร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนกันในกลุ่ม พร้อมกับเรียบเรียงแนวคิด

ขั้นที่ 5 หาข้อสรุป (Gather) นักเรียนจะรวบรวมข้อมูล แนวคิด ที่ได้ศึกษา มาทั้งหมด นำมาคัดสรรให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปสู่การแก้ปัญหา และศึกษา เองลึกแล้วเลือกแนวทางที่มีประโยชน์สูงสุด

ขั้นที่ 6 สร้างการเรียนรู้ (Create) นำข้อสรุปจากขั้นตอนที่ 5 มาสร้างเป็น แนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง พร้อมกับการทำความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหานั้น ของสมาชิกทุกคนภายในกลุ่ม ทำแบบฝึกที่มีลักษณะปัญหาคล้ายคลึงกันให้เกิดความมั่นใจ

ขั้นที่ 7 แบ่งปันการเรียนรู้ (Share) นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา แลกเปลี่ยน ความรู้ระหว่างกลุ่ม

ขั้นที่ 8 ประเมิน (Evaluate) ประเมินความสำเร็จของนักเรียนว่าเป็นไปตาม จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่

3. ขั้นหลังการทดลอง ภายหลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินการทดลองสอนผู้วิจัยนำแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบหลังเรียน (Post-test)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้
 - 1.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละ
 - 1.2.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาค่าความสอดคล้องของ แบบทดสอบ (IOC) จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ
 - 1.2.2 ตรวจสอบค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
 - 1.2.3 ตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน
 - 1.3 แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละ
 - 1.3.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาค่าความสอดคล้องของ แบบวัดทักษะ (IOC) จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ
 - 1.3.2 ตรวจสอบค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดทักษะ

1.3.3 ตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาช (Cronbach's alpha)

1.3.4 ตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

2. การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ จาโมวี (Jamovi) ดังนี้

2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

2.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.3 ทำการทดสอบความแตกต่างของทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนกลุ่มที่การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)

2.4 ทำการทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนกลุ่มที่การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)

2.5 ทำการทดสอบความแตกต่างของทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ระหว่างกลุ่มที่การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ ด้วยสถิติแบบทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมชนิดทางเดียว (One-way ANCOVA)

2.6 ทำการทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ระหว่างกลุ่มที่การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ ด้วยสถิติทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมชนิดทางเดียว (One-way ANCOVA)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่
 - 1.1 ค่าเฉลี่ย
 - 1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
 - 2.1 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้ค่าเฉลี่ยของความเหมาะสมเทียบกับเกณฑ์ความเหมาะสม
 - 2.2 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
 - 2.3 ค่าความยาก ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.4 ค่าอำนาจจำแนก ของแบบวัดทักษะและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.5 ค่าความเชื่อมั่น ของ
 - 2.5.1 แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาช
 - 2.5.2 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน
 - 2.5.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตร KR-20 คูเดอร์ริชาร์ดสัน
3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน
 - 3.1 การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)
 - 3.2 การทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมชนิดทางเดียว (One-way ANCOVA)