**บทที่ 3**

**วิธีดำเนินการวิจัย**

 การวิจัยการศึกษาความสัมพันธ์ของความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

 3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

 6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

**3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

 **3.3.1 ประชากร**

 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 423 คน จาก 11 ห้องเรียน (คละความสามารถ) และครูโรงเรียนลำปลายมาศ

 **3.3.2 กลุ่มตัวอย่าง**

 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 200 คน จาก ห้องเรียนซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนแบบคละความสามารถของนักเรียน และ 2) ครูโรงเรียนลำปลายมาศ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 3 คน จาก 3 กลุ่มของครูผู้สอนในแต่ละสายของโรงเรียนลำปลายมาศ ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling)

***ภาพที่ 3.1*** การสุ่มซึ่งได้มาของกลุ่มตัวอย่างของนักเรียน

**3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่

 **3.2.1 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์**

 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะอัตนัย ผู้วิจัยได้พัฒนามาจาก พัทธยากร บุสสยา (2559, น. 100 - 110) ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาตามทฤษฏีของกิลฟอร์ด (Guilford, 1967, p. 289) ประกอบด้วย 3 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ 30 นาที

 **3.2.2 แบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**

 แบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นลักษณะอัตนัย ผู้วิจัยได้พัฒนามาจาก Reys et.al (1995, pp. 125-130) ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบการตอบตามโครงสร้างของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 130)

 **3.3.3 แบบสัมภาษณ์บริบทของครูเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์**

 แบบสัมภาษณ์บริบทของครูเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง จำนวนทั้งหมด 3 ประเด็น

**3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

ในการวิจัยเรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ของความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนลำปลายมาศ ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาแบบวัด ดังนี้

 **3.3.1 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์**

3.3.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

3.3.1.2 ศึกษาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ พัทธยากร บุสสยา (2559, น.100 - 110)

 3.3.1.3 พัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 3 ข้อ โดยใช้เวลาในการทำแบบวัด 30 นาที มีลักษณะเป็นแบบอัตนัย ซึ่งผู้วิจัยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้การประเมินรูบริคแบบแยกส่วน (Analytic rubric) ซึ่งประยุกต์มาจากเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของ กิลฟอร์ต (Guilford, 2011, p. 170)

**ตารางที่ 3.1**

*เกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์*

| รายการประเมิน | คะแนน | เกณฑ์การให้คะแนน |
| --- | --- | --- |
| 1. คิดคล่อง | 3 | ตอบได้ตรงประเด็นถูกต้อง 70% ขึ้นไปในเวลาที่กำหนด |
| 2 | ตอบได้ตรงประเด็นถูกต้องตั้งแต่ 60%-69% ในเวลาที่กำหนด |
| 1 | ตอบได้ตรงประเด็นถูกต้องตั้งแต่ 50%-59% ในเวลาที่กำหนด |
| 0 | ไม่ตอบหรือตอบได้ตรงประเด็นถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด |
| 2. คิดยืดหยุ่น | 3 | แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาหรือแสดงคำตอบได้มากกว่า 2 แนวคิด |
| 2 | แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาหรือแสดงคำตอบได้ 2 แนวคิด |
| 1 | แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาหรือแสดงคำตอบได้ 1 แนวคิด |
| 0 | ไม่มีแนวคิดหรือคำตอบที่ถูกต้อง |
| 3. คิดริเริ่ม | 3 | แสดงวิธีการคิดแก้ปัญหาที่แปลกใหม่เป็นของตนเอง แสดงถึงความเป็นต้นแบบในการคิดแก้ปัญหา |
| 2 | นำแนวคิดในการแก้ปัญหาที่เรียนรู้มาพัฒนาให้อยู่ในแนวทางของตนเองและสามารถใช้ในการแก้ปัญหาได้ |
| 1 | มีสิ่งบ่งชี้บางอย่างให้เห็นแนวคิดในการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ |
| 0 | ไม่ปรากฏแนวคิดในการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ |
| 4. คิดละเอียดลออ | 3 | นำเสนอหรืออธิบายแนวคิดได้อย่างละเอียดชัดเจนและมีการใช้รูปภาพแทนปัญหาได้สมบูรณ์ |
| 2 | - นำเสนอหรืออธิบายแนวคิดได้อย่างละเอียดชัดเจนแต่มีการใช้รูปภาพแทนปัญหาไม่สมบูรณ์หรือไม่มีการใช้รูปภาพแทนปัญหา หรือ- นำเสนอหรืออธิบายแนวคิดได้ไม่ละเอียดชัดเจนแต่มีการใช้รูปภาพแทนปัญหาได้สมบูรณ์ |
| 1 | นำเสนอหรืออธิบายแนวคิดได้ ไม่ละเอียดชัดเจนและมีการใช้รูปภาพแทนปัญหาแต่ไม่สมบูรณ์หรือไม่มีการใช้รูปภาพแทนปัญหา |
| 0 | ไม่นำเสนอแนวคิดเลย |

 โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายระดับความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้ (สิทธิพล อาจอินทร์ (2539, น. 103 - 106))

 คะแนน 0 – 6 หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ระดับต่ำ

 คะแนน 7- 12 หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ระดับสูง

 3.3.1.4 นำแบบทดสอบที่ผ่านการพัฒนา เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบทดสอบ คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นดังนี้ ควรจะปรับรูปภาพให้เหมาะสมกับวัยของกลุ่มเป้าหมาย ใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่ายและไม่กำกวม ได้แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพ ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ และความเที่ยงตรง

 รายนามผู้เชี่ยวชาญ เป็นดังนี้

 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ ค.ด. (คณิตศาสตรศึกษา) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตรศึกษา

 ดร.นิตยา จันทะคุณ (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา

 ดร.วัลภา บุญวิเศษ ค.ด. (คณิตศาสตรศึกษา) ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเบญจมีะมหาราช ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

 คำแนะนำผู้เชี่ยวชาญ เป็นดังนี้ จำนวนข้อในแต่ละหน้าไม่ควรเกิน 3 ข้อ และเลือกมาแค่ 3 ข้อ คำถามควรถามให้ตรงประเด็นไม่วกไปวนมา ไม่ควรมากจนเกินไปจนมองไม่เห็นวิธีการคิดของนักเรียน

 3.3.1.5 นำผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้อง ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) (ไพศาล วรคำ, 2554, น. 262 - 263) โดยข้อที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไปเป็นข้อที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ จำนวนทั้งสิ้น 5 ข้อเลือกมาจำนวน 3 ข้อ และนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความสอดคล้องยิ่งขึ้นโดยมีเกณฑ์ดังนี้

 สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น +1

 ไม่แน่ใจ จะมีคะแนนเป็น 0

 ไม่สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น -1

 3.3.1.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 50 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสมของข้อสอบและเวลาที่ใช้ในการทดสอบ

 3.3.1.7 หาคุณภาพของวัดความคิดสร้างสรรค์ มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p : Index of difficulty) ของแบบทดสอบ จำนวน 5 ข้อ ผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.47 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกจากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ อยู่ในช่วง 0.37 – 0.64 ซึ่งเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้จำนวน 5 ข้อ โดยเลือกมา 3 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1 ข้อที่ 2 และ ข้อที่ 3

 3.3.1.8 ผู้วิจัยได้เลือกแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วจำนวน 3 ข้อ นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย และจัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบ คุณภาพแล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

 **3.3.2 แบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**

3.3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.3.2.2 ศึกษาแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ Reys et.al (1995, pp. 125-130)

 3.3.2.3 พัฒนาแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ได้แบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1 ข้อ โดยใช้เวลาในการทำแบบวัด 10 นาที โดยผู้วิจัยใช้เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละด้านของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2555, น. 130)

**ตารางที่ 3.2**

*เกณฑ์การประเมินผลแบบวิเคราะห์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*

| รายการประเมิน | คะแนน | ระดับคุณภาพ | เกณฑ์การพิจารณา |
| --- | --- | --- | --- |
| ความเข้าใจปัญหา | 3210 | ดีมากดีพอใช้ปรับปรุง | - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง- เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง- เข้าใจปัญหาน้อยมาก- ไม่เข้าใจปัญหาหรือไม่ตอบคำถาม |
| การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา | 3210 | ดีมากดีพอใช้ปรับปรุง | - เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสมและเขียน ประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง- เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบ  ที่ถูกแต่ยังมีบางส่วนผิด โดยอาจเขียน ประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง- เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง- ไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้หรือไม่ตอบคำถาม |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ 3.2**(ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| รายการประเมิน | คะแนน | ระดับคุณภาพ | เกณฑ์การพิจารณา |
| การใช้วิธีการแก้ปัญหา | 3210 | ดีมากดีพอใช้ปรับปรุง | - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้องเป็น บางครั้ง- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง- ไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา |
| การสรุปคำตอบ | 3210 | ดีมากดีพอใช้ปรับปรุง | - สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบรูณ์- สรุปคำตอบไม่สมบรูณ์หรือใช้สัญลักษณ์ไม่ ถูกต้อง- สรุปคำตอบไม่ถูกต้อง- ไม่สรุปคำตอบ |

 3.3.2.4 นำแบบทดสอบที่ผ่านการพัฒนา เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบทดสอบ คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นดังนี้ ควรจะปรับเพิ่มรูปภาพหรืออธิบายถึงสิ่งที่โจทย์ต้องการ ให้เหมาะสมกับวัยของกลุ่มเป้าหมาย ใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่ายและไม่กำกวม ได้แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพ ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์

 รายนามผู้เชี่ยวชาญ เป็นดังนี้

 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ ค.ด. (คณิตศาสตรศึกษา) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตรศึกษา

 ดร.นิตยา จันทะคุณ (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา

 ดร.วัลภา บุญวิเศษ ค.ด. (คณิตศาสตรศึกษา) ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเบญจมีะมหาราช ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

 คำแนะนำผู้เชี่ยวชาญ เป็นดังนี้ จำนวนข้อในแต่ละหน้าไม่ควรเกิน 2 ข้อ และเลือกมาแค่ 1 ข้อ คำถามควรถามให้ตรงประเด็นไม่วกไปวนมา ไม่ควรมากจนเกินไปจนมองไม่เห็นวิธีการคิดของนักเรียน

 3.3.2.5 นำผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้อง ของแบบทดสอบวิธีหาผลบวกและผลลบของจำนวนนับ เป็นรายข้อ (Item-Objective Congruence Index : IOC) (ไพศาล วรคำ, 2554, น. 262 - 263) โดยข้อที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไปเป็นข้อที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ จำนวนทั้งสิ้น 5 ข้อ และนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความสอดคล้องยิ่งขึ้นโดยมีเกณฑ์ดังนี้

 สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น +1

 ไม่แน่ใจ จะมีคะแนนเป็น 0

 ไม่สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น -1

 3.3.2.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 50 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสมของข้อสอบและเวลาที่ใช้ในการทดสอบ

 3.3.2.7 นำแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p : Index of difficulty) ของแบบทดสอบ จำนวน 5 ข้อ ผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่าความยากง่าย อยู่ในช่วง 0.46 – 0.78 มีจำนวน 3 ข้อ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้ได้ ซึ่งมีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.2 - 0.8 และผู้วิจัยได้เลือกมาจำนวน 1 ข้อ คือข้อที่ 2

 3.3.2.8 ผู้วิจัยได้เลือกแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วจำนวน 1 ข้อ นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย และจัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบ คุณภาพแล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

 **3.3.3 แบบสัมภาษณ์บริบทของครูเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์**

 แบบสัมภาษณ์บริบทของครูเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ของครูโรงเรียนลำปลายมาศ เป็นแบบสัมภาษณ์ที่มีการเตรียมคำถามแบบกึ่งโครงสร้าง ที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย เพื่อจะได้ทราบถึงแนวทางความคิดลักษณะของความคิดสร้างสรรค์และบริบทของครูเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

 3.3.3.1 ศึกษาหลักการวิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

 3.3.3.2 กำหนดประเด็นของการสัมภาษณ์พร้อมทั้งกำหนดกรอบของคำถามในแต่ละประเด็น สำหรับการสัมภาษณ์บริบทของครูเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ เพื่อจะได้ทราบถึงแนวทางในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

 3.3.3.3 สร้างแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

 3.3.3.4 นำแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์

 3.3.3.5 นำแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อให้ความเห็นชอบอีกครั้ง

 3.3.3.6 นำแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างไปใช้กับครูโรงเรียนลำปลายมาศ เพื่อจะได้ทราบถึงแนวทางในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน รายนามครูโรงเรียนลำปลายมาศ มีดังนี้

 1) นางนภัสรพี เสนาะกลาง ค.ม. (คณิตศาสตรศึกษา) ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนลำปลายมาศ สอนนักเรียน ห้องเรียนพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

 2) นางสาวปรียา เปจะยัง ค.ม. (คณิตศาสตรศึกษา) ตำแหน่งครูชำนาญการ โรงเรียนลำปลายมาศ สอนนักเรียน ห้องเรียนสาขาคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

 3) นายจักรพันธุ์ สินธุรัมย์ ค.บ. (คณิตศาสตรศึกษา) ตำแหน่งครู โรงเรียนลำปลายมาศ สอนนักเรียน ห้องเรียนสาขาศิลป์คำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล**

 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบสัมภาษณ์บริบทของครูเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอน ดังนี้

 3.4.1 ทำหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอความร่วมมือ และความอนุเคราะห์จากหน่วยงานที่เป็นต้นสังกัดและโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

 3.4.2 ติดต่อประสานงานกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และขอความร่วมมือในการสอบด้วยความตั้งใจ เพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริง

 3.4.3 กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนแต่ละคน

 3.4.4 จำแนกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มความคิดสร้างสรรค์ระดับสูงและความคิดสร้างสรรค์ระดับต่ำ

 3.4.5 จำแนกนักเรียนออกในแต่ละด้านของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของระดับความคิดสร้างสรรค์

 3.4.6 กลุ่มเป้าหมายทำการขออนุญาตครูและเข้าสัมภาษณ์บริบทของครูเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล**

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

 **ระยะที่ 1** วิเคราะห์ระดับความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ แล้วนำเสนอด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์

 **ระยะที่ 2** วิเคราะห์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในแต่ละระดับของความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ แล้วนำเสนอด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์

 **ระยะที่ 3** วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ ความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

 การแปลผลระดับความสัมพันธ์

 อรัญ ซุยกระเดื่อง (2559, น.118) กล่าวว่า การบอกระดับหรือขนาดของความสัมพันธ์ จะใช้ตัวเลขของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ -1 หรือ 1 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง แต่หากมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กับระดับน้อย หรือไม่มีเลย สำหรับการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยทั่วไปอาจใช้เกณฑ์ดังนี้

 ระดับของความสัมพันธ์ 0.09 – 1.00 มีความสัมพันธ์กันสูงมาก

 0.70 – 0.89 มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง

 0.50 – 0.69 มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง

 0.30 – 0.49 มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ

 0.01 – 0.29 มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำมาก

 **ระยะที่ 4** วิเคราะห์บทสัมภาษณ์บริบทของครูเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5แล้วนำเสนอด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์

**3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย**

 การดำเนินการวิจัยเรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ของความคิดสร้างสรรค์กับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ใช้สถิติ ดังนี้

 **3.6.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ**

 เครื่องมือที่ใช้ในหาคุณภาพของเครื่องมือในการทำวิจัยครั้งนี้ ค่าความตรง ค่าความเชื่อมั่น ค่าความยาก ดังนี้

 3.6.1.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ค่า Item-Objective Congruence Index (IOC) โดยคำนวณจากสูตร (ไพศาล วรคำ, 2554, น. 262-263)

   *(3-1)*

 เมื่อ  แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับ วัตถุประสงค์

  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมิน

 3.6.1.2 การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกจากการวิเคราะห์แบบอัตนัย (เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร, 2555, น. 163, 166) ดังนี้

   *(3-2)*

 เมื่อ  แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ

  แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนนแต่ละคะแนนกับ จำนวนนักเรียนที่ทำได้คะแนนเท่านั้นในกลุ่มสูง

  แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนนแต่ละคะแนนกับ จำนวนนักเรียนที่ทำได้คะแนนเท่านั้นในกลุ่มต่ำ

  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

  แทน คะแนนสูงสุด

  แทน คะแนนต่ำสุด

 3.6.1.3 ค่าความยากของแบบทดสอบ (ไพศาล วรคำ, 2554, น. 292-293) ดังนี้

  *(3-3)*

 เมื่อ  แทน ดัชนีความยาก

  แทน จำนวนผู้ตอบถูก

  แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

 **3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

 ในการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนของการวิจัยนี้ มีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ

 3.6.2.1 ค่าเฉลี่ย () หาได้จากสูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 323)

   *(3-4)*

 เมื่อ  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน  แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด

  แทน จำนวนนักเรียน

 3.6.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน () หาได้จาก (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 325)

  *(3-5)*

 เมื่อ  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

  แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด  แทน จำนวนนักเรียน

 3.6.2.3 ความถี่และร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร ดังนี้

  *(3-6)*

 เมื่อ  แทน ร้อยละ

  แทน ความถี่ทีต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

  แทน จำนวนนักเรียน

 3.6.2.4 การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายโดยใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (prarson Product – momet Correlation Coefficient) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2554, น. 241)

   *(3-7)*

 เมื่อ  แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน

  แทน คะแนนของข้อมูลแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

  แทน คะแนนของข้อมูลแบบวัดการแก้ปัญหา

 ทางคณิตศาสตร์

  แทน จำนวนนักเรียน