

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ เรื่อง การนับ จำนวน และการคิดคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

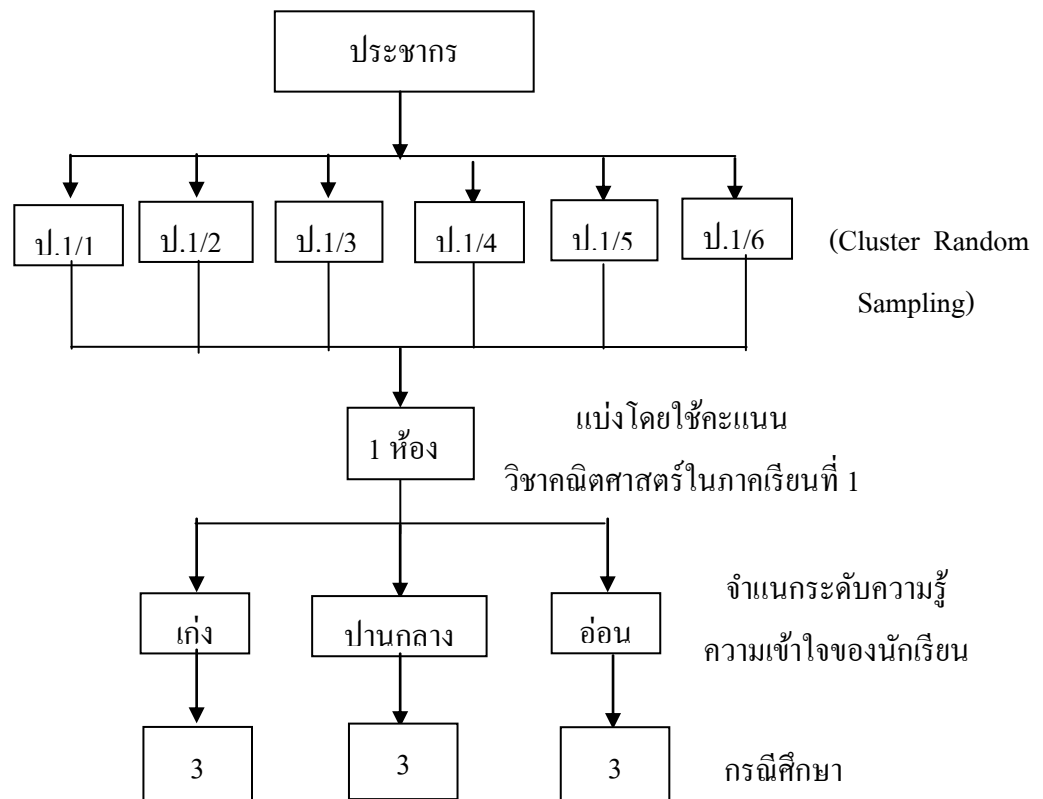
1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีโกสุมวิทยามิตรภาพที่ 209 อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 232 คน ซึ่งมาจาก 6 ห้องเรียน ดังนี้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 43 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 41 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/3 จำนวน 39 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวน 40 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/5 จำนวน 35 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/6 จำนวน 34 คน โดยการจัดห้องเรียนของโรงเรียนศรีโกสุมวิทยามิตรภาพที่ 209 ได้จัดเป็นแบบคละความสามารถ

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีโกสุมวิทยามิตรภาพที่ 209 อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ในภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2558 จำนวน 43 คนโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จากนั้นจำแนกระดับความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คะแนนสอบ วิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน แล้วทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มากลุ่มละ 3 คน ทำให้ได้กรณีศึกษา จำนวน 9 คน (กรณีศึกษา) เพื่อศึกษาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน สรุปขั้นตอนการ เลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 4 สรุปขั้นตอนการเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ และการบันทึกวิดีโอ มีรายละเอียดดังนี้

แบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย มีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การ

นับ จำนวน และการคิดคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 9 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ เรื่อง การนับ จำนวน และการคิดคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อใช้ในการศึกษาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด หนังสือแบบเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน บทความและรายงานการวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2551 : 58-63) วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้จากหนังสือวัดและประเมินผลการศึกษาของไพศาล วรคำ (2554 : 243 - 244) และศึกษาแนวการสร้างแบบทดสอบจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 53 - 66)

1.3 กำหนดกรอบการสร้างแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่

การคิดที่เน้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการ วิธีการและกลวิธีในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน โดยคำตอบนั้นอาจจะอยู่ในรูปปริมาณหรือคุณภาพก็ได้ ซึ่งผู้แก้ปัญหามust ต้องใช้ทักษะ ความรู้ ความคิด ประสพการณ์เดิมประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดในปัญหา และการดำเนินการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ มาประยุกต์ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง ครบถ้วน วัดโดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์

การคิดที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการคิดหรือการอธิบายแนวคิดที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการรวบรวมข้อเท็จจริง ข้อความ สถานการณ์ โดยนำวิธีการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยมาวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผลประกอบคำตอบ โดยการพูดหรือเขียนให้ผู้อื่นเข้าใจได้ วัดโดยใช้การสัมภาษณ์จากการทำแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์พร้อมบันทึกวิดีโอเพื่อสังเกต

ร่องรอยการคิด พฤติกรรมที่แสดงถึงการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

การคิดที่เน้นการสื่อสารทาง เป็นพฤติกรรมของมนุษย์ที่อาศัยกระบวนการของการถ่ายทอดทุกรูปแบบจากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสาร โดยการใช้ภาษา ศัพท์ สัญลักษณ์และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร นำเสนอ อภิปราย อธิบายแนวความคิดหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ให้ผู้อื่นเข้าใจ ด้วยวิธีการหรือกระบวนการที่หลากหลาย โดยการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน วัดโดยใช้การสัมภาษณ์จากการทำแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์พร้อมบันทึกวิดีโอเพื่อสังเกตร่องรอยการคิด พฤติกรรมที่แสดงถึงการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่เน้นการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1.4 สร้างแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 12 ข้อ เลือกใช้จริงจำนวน 9 ข้อ ซึ่งข้อสอบมีลักษณะเป็น โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนับ จำนวน และการคิดคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยให้นักเรียนเขียนตอบแสดงแนวคิดอย่างละเอียด

1.5 สร้างเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ตามกรอบการสร้างแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์มาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 130) มีรายละเอียดดังนี้

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ตารางที่ 3 เกณฑ์การให้คะแนนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1.ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
	2 (พอใช้)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องเป็นบางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา

2.การวางแผน	<p>3 (ดี)</p> <p>2 (พอใช้)</p> <p>1 (ต้องปรับปรุง)</p>	<p>- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหา</p> <p>- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ยังไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา</p> <p>- เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้</p>
3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา	<p>3 (ดี)</p> <p>2 (พอใช้)</p> <p>1 (ต้องปรับปรุง)</p>	<p>- นำการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้องและแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน</p> <p>- นำการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน</p> <p>- นำการแก้ปัญหาไปใช้ไม่อย่างถูกต้องหรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา</p>
4. การสรุปคำตอบ	<p>3 (ดี)</p> <p>2 (พอใช้)</p> <p>1 (ต้องปรับปรุง)</p>	<p>- สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์</p> <p>- สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน</p> <p>- ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง</p>

เกณฑ์การให้คะแนนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่เน้นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1.อธิบายเหตุผลในการทำความเข้าใจปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง มีการอ้างอิงที่ถูกต้องและเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องเป็นบางส่วน มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจแต่ไม่สมเหตุสมผลในบางกรณี - เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา มีการเสนอแนวคิดที่ไม่สมเหตุสมผลในการตัดสินใจ และไม่ระบุการอ้างอิง
2.อธิบายเหตุผลในการวางแผนของการแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหา มีการอ้างอิงที่ถูกต้องและเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ยังไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจแต่ไม่สมเหตุสมผลในบางกรณี - เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ มีการเสนอแนวคิดที่ไม่สมเหตุสมผลในการตัดสินใจ และไม่ระบุการอ้างอิง
3. อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้ยุทธวิธีของการแก้ปัญหา	3 (ดี)	- นำการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน มีการอ้างอิงที่ถูกต้องและ

	<p>2 (พอใช้)</p> <p>1 (ต้องปรับปรุง)</p>	<p>เสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล อธิบายเหตุผลของการเลือกใช้กลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับการวิเคราะห์ปัญหา</p> <p>- นำการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน มีการอ้างที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจแต่ไม่สมเหตุสมผลในบางกรณี อธิบายเหตุผลของการเลือกใช้กลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับการวิเคราะห์ปัญหาได้เพียงบางส่วนหรือไม่ชัดเจน</p> <p>- นำการแก้ปัญหาไปใช้ไม่อย่างถูกต้องหรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ มีการเสนอแนวคิดที่ไม่สมเหตุสมผลในการตัดสินใจ และไม่ระบุการอ้างอิง ไม่สามารถอธิบายเหตุผลของการเลือกใช้กลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหาได้ หรือไม่เขียนอธิบายเหตุผล</p>
<p>4. อธิบายความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบ</p>	<p>3 (ดี)</p> <p>2 (พอใช้)</p>	<p>- สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์ มีการอ้างอิงที่ถูกต้องและเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล อธิบายความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบได้สอดคล้องกับปัญหา</p> <p>- สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน มีการอ้างที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจแต่ไม่สมเหตุสมผลในบางกรณี</p>

	1 (ต้องปรับปรุง)	อธิบายความถูกต้องและความ สมเหตุสมผลของคำตอบได้แต่ไม่ สอดคล้องกับปัญหา - ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ ถูกต้อง มีการเสนอแนวคิดที่ไม่ สมเหตุสมผลในการตัดสินใจ และไม่ระบุ การอ้างอิง ไม่สามารถให้เหตุผลประกอบ คำตอบได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล หรือไม่ให้เหตุผล
--	------------------	--

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่เน้นการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5 เกณฑ์การให้คะแนนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่เน้นการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1.การสื่อสารทาง คณิตศาสตร์ในการทำ ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง ใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอข้อมูลตามลำดับขั้นตอนชัดเจน และมี รายละเอียดครบถ้วนสมบูรณ์
	2 (พอใช้)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องเป็นบางส่วน ใช้ ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ ถูกต้อง นำเสนอข้อมูลได้ชัดเจนบางประเด็น และยังขาดรายละเอียดในบางประเด็น
	1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ ถูกต้องและการนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน
2.การสื่อสารทาง คณิตศาสตร์ในการวาง แผนการแก้ปัญหา	3 (ดี)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหา ใช้ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอข้อมูลตามลำดับขั้นตอนชัดเจน และ

	<p>2 (พอใช้)</p> <p>1 (ต้องปรับปรุง)</p>	<p>มีรายละเอียดครบถ้วนสมบูรณ์</p> <p>- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ยังไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุม ประเด็นของปัญหา ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอข้อมูลได้ชัดเจนบางประเด็น และยังขาดรายละเอียดในบางประเด็น</p> <p>- เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่ถูกต้อง หรือไม่ สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ ใช้ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง และการนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน</p>
<p>3. การสื่อสารทาง คณิตศาสตร์ในการใช้ ยุทธวิธีแก้ปัญหา</p>	<p>3 (ดี)</p> <p>2 (พอใช้)</p> <p>1 (ต้องปรับปรุง)</p>	<p>- นำการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง และ แสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้ อย่างชัดเจน ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอข้อมูล ตามลำดับขั้นตอนชัดเจน และมีรายละเอียด ครบถ้วนสมบูรณ์</p> <p>- นำการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง แต่ การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ ชัดเจน ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอข้อมูลได้ ชัดเจนบางประเด็น และยังขาดรายละเอียด ในบางประเด็น</p> <p>- นำการแก้ปัญหาไปใช้ไม่อย่างถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา ใช้ ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ ถูกต้องและการนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน</p>
<p>4. การสื่อสารทาง คณิตศาสตร์ในการ</p>	<p>3 (ดี)</p>	<p>- สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์ ใช้ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง</p>

สรุปคำตอบ	2 (พอใช้)	นำเสนอข้อมูลตามลำดับขั้นตอนชัดเจน และมีรายละเอียดครบถ้วนสมบูรณ์
	1 (ต้องปรับปรุง)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอข้อมูลได้ชัดเจนบางประเด็น และยังขาดรายละเอียดในบางประเด็น - ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้องและการนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน

จากเกณฑ์การตรวจให้คะแนนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน (ตารางที่ 3-5) ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ดังกล่าวในการตรวจให้คะแนนจากการทำแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ และใช้ค่าร้อยละของคะแนนรวมมาแปลผลการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 122)

ระดับดีมาก	หมายถึง ได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป
ระดับดี	หมายถึง ได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 60-79
ระดับพอใช้	หมายถึง ได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 40-59
ระดับต้องปรับปรุง	หมายถึง ได้คะแนนคิดเป็นร้อยละต่ำกว่า 40

1.6 นำแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของปัญหา ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้และครอบคลุมตามสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ จากนั้นนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- 1) ผศ.ว่าที่ ร.ต.ดร. อรัญ ชูยกระเดื่อง สาขาวิจัยและประเมินผล คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและเครื่องมือ
- 2) ดร.มณฑิรา พิทักษ์วงศ์สร อาจารย์ชำนาญการพิเศษ โรงเรียน โกสุมวิทยา มิตรภาพที่ 209 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

3) ดร.เสน่ห์ หมายจากกลาง ค.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่ง คีษานิเทศก์
วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 31 ผู้เชี่ยวชาญด้าน
การวิจัยทางคณิตศาสตร์ศึกษา

1.7 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์กับ
วัตถุประสงค์ (Item - Objective Congruence Index : IOC) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 262-263) โดย
มีเกณฑ์ ดังนี้

สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ จะมีคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น -1

1.8 นำแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่ได้รับการประเมินแล้วไปทดลองใช้
(Try - Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 38 คน จาก 1 ห้องเรียน ในภาคเรียน
ที่ 2/2558 โรงเรียนศรีโกสุมวิทยามิตรภาพที่ 209 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียง
กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเวลาและจำนวนแบบทดสอบแบบอัตนัย

1.9 นำแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p : Index of difficulty) และค่าอำนาจ
จำแนก (r : Index of discrimination) ของข้อสอบเป็นรายข้อ แล้วเลือกข้อที่มีความยาก (p)
อยู่ระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จึงจะถือว่าแบบทดสอบใช้ได้
ซึ่งปรากฏว่า ทั้ง 9 ข้อ อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้ได้ ซึ่งมีค่าความยาก (p) อยู่ตั้งแต่ 0.23 - 0.75
และ ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.51- 0.71 ส่วนการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของ
แบบทดสอบใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient) ของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบเท่ากับ 0.85

1.10 นำแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว
จำนวน 9 ข้อ ไปเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ส่งไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนศรีโกสุมวิทยา
มิตรภาพที่ 209 เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และกำหนดวันในการเก็บ
รวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน

9 คน (กรณีศึกษา)

2. ติดต่อประสานงานกับหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และครูประจำชั้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย บทบาทหน้าที่ของกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย กำหนดวันเวลาที่จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. เริ่มทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวนทั้งหมด 6 ห้องเรียน นำมาจำแนกระดับความรู้ ความเข้าใจของนักเรียน ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน โดยใช้คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 จากนั้นสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มากลุ่มละ 3 คน รวมทั้งหมด จำนวน 9 คน (กรณีศึกษา) แล้ววัดโดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์และสัมภาษณ์จากการทำแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์พร้อมบันทึกวิดีโอเพื่อสังเกตร่องรอยการคิด พฤติกรรมที่แสดงถึงการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่เน้นการให้เหตุผล และ การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบการคิดเชิงคณิตศาสตร์และการสัมภาษณ์จากการบันทึกวิดีโอ มาวิเคราะห์ โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

การศึกษาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ เรื่อง การนับ จำนวน และการคิดคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นการวิจัยเชิงผสมผสาน (Mixed Method) โดยใช้สถิติพื้นฐาน และใช้วิธีการศึกษาเฉพาะกรณี (Case Study Method) แล้วนำเสนอโดยวิธีพรรณนาวิเคราะห์ (Descriptive Analysis)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้คือ แบบทดสอบ ซึ่งมีสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพ ได้แก่ ค่าความตรง ค่าความเชื่อมั่น ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ดังนี้

1.1 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 262-263) ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับ
วัตถุประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมิน

1.2 ค่าความเชื่อมั่น (α) โดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค
(อรัญ ชูยกระเดื่อง. 2557 : 41) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ k แทน จำนวนข้อความ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

1.3 หาค่าความยากของแบบทดสอบทั้งฉบับหาโดยใช้วิธีของของ (Whitney
and Sabers) คำนวณจากสูตร ดังนี้

$$p = \frac{S_H + S_L - 2NX_{min}}{2N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยาก

S_H แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ

X_{max} แทน คะแนนสูงสุดที่ได้

X_{min} แทน คะแนนต่ำสุดที่ได้

N แทน จำนวนคนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

1.4 หาค่าความยากของข้อสอบในแบบทดสอบรายข้อ ดังนี้

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

เมื่อ p แทน ค่าความยาก

R แทน จำนวนคนตอบถูก

N แทน จำนวนคนสอบ

1.5 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

$$r = \frac{f_H}{n_H} - \frac{f_L}{n_L}$$

เมื่อ	r	แทน	อำนาจจำแนก
	f_H	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงตอบถูก
	n_H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูง
	f_L	แทน	จำนวนคนกลุ่มต่ำตอบผิด
	n_L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนของการคิดเชิงคณิตศาสตร์ มีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

คือ

2.1 การแจกแจงความถี่ (Frequency)

2.2 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้

$$p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นค่าร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.3 ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) หาได้จาก

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

เมื่อ	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum x_i$	แทน	ผลรวมคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

2.4 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) หาได้จาก

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
-------	------	-----	------------------------------

$$\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}$$

แทน ผลรวมกำลังสองของผลต่างคะแนน
แทน จำนวนนักเรียน