

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัย และรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง
3. การออกแบบการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การดำเนินการวิจัย
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 72 คน โดยจับฉลากแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองจำนวน 36 คน (ชาย 20 คน หญิง 16 คน) กลุ่มควบคุมจำนวน 36 คน (ชาย 20 คน หญิง 16 คน)

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. การคัดเลือกโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกโรงเรียนโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยพิจารณาตามเกณฑ์ต่อไปนี้

1.1 เป็นโรงเรียนสหศึกษา และเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ เปิดสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมีการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ

1.2 เป็นโรงเรียนที่จัดห้องเรียนแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำให้นักเรียนแต่ละห้องมีลักษณะไม่แตกต่างกัน ซึ่งในปีการศึกษา 2544 มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 ห้องเรียน

1.3 เป็นโรงเรียนที่นักเรียนมีการกระจายด้านเศรษฐกิจ สังคม นักเรียนมาจากครอบครัวและฐานะที่หลากหลาย พ่อแม่ ผู้ปกครองมีอาชีพแตกต่างกัน

2. การคัดเลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการคัดเลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมดจำนวน 6 ห้องเรียน จากนั้นคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียน โดยวิธีการจับฉลาก จาก 3 ห้องเรียน เนื่องจากมีอาจารย์สอนคณิตศาสตร์ 2 ท่าน โดยแบ่งสอนท่านละ 3 ห้อง ผู้วิจัยจึงคัดเลือกจากห้องที่มีอาจารย์สอนท่านเดียวกันเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีความเท่าเทียมกัน ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียน ได้แก่ ห้อง ป.5/2 ($\bar{x} = 74.82$) และ ห้อง ป.5/6 ($\bar{x} = 73.56$) โดยห้องเรียนทั้ง 2 ห้องดังกล่าว มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน ด้วยวิธีการจับฉลากอีกครั้งหนึ่ง

การออกแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) แบบมีกลุ่มควบคุม ทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง (Pretest-Posttest Control Group Design) โดยมีรูปแบบการวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 3 การออกแบบการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนการทดลอง	ดำเนินการทดลอง	ทดสอบหลังการทดลอง
กลุ่มทดลอง	O ₁	X	O ₂
กลุ่มควบคุม	O ₁	-	O ₂

เมื่อ X = ได้รับการฝึกกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (Treatment)

O₁ = การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

O₂ = การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. ชุดกิจกรรมฝึกกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยกิจกรรมจำนวน 18 กิจกรรม ใช้เวลาในการทำกิจกรรมครั้งละ 20 นาที
2. แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ชุด คือ แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 60 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที และ แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 5 ตัวเลือกจำนวน 74 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที

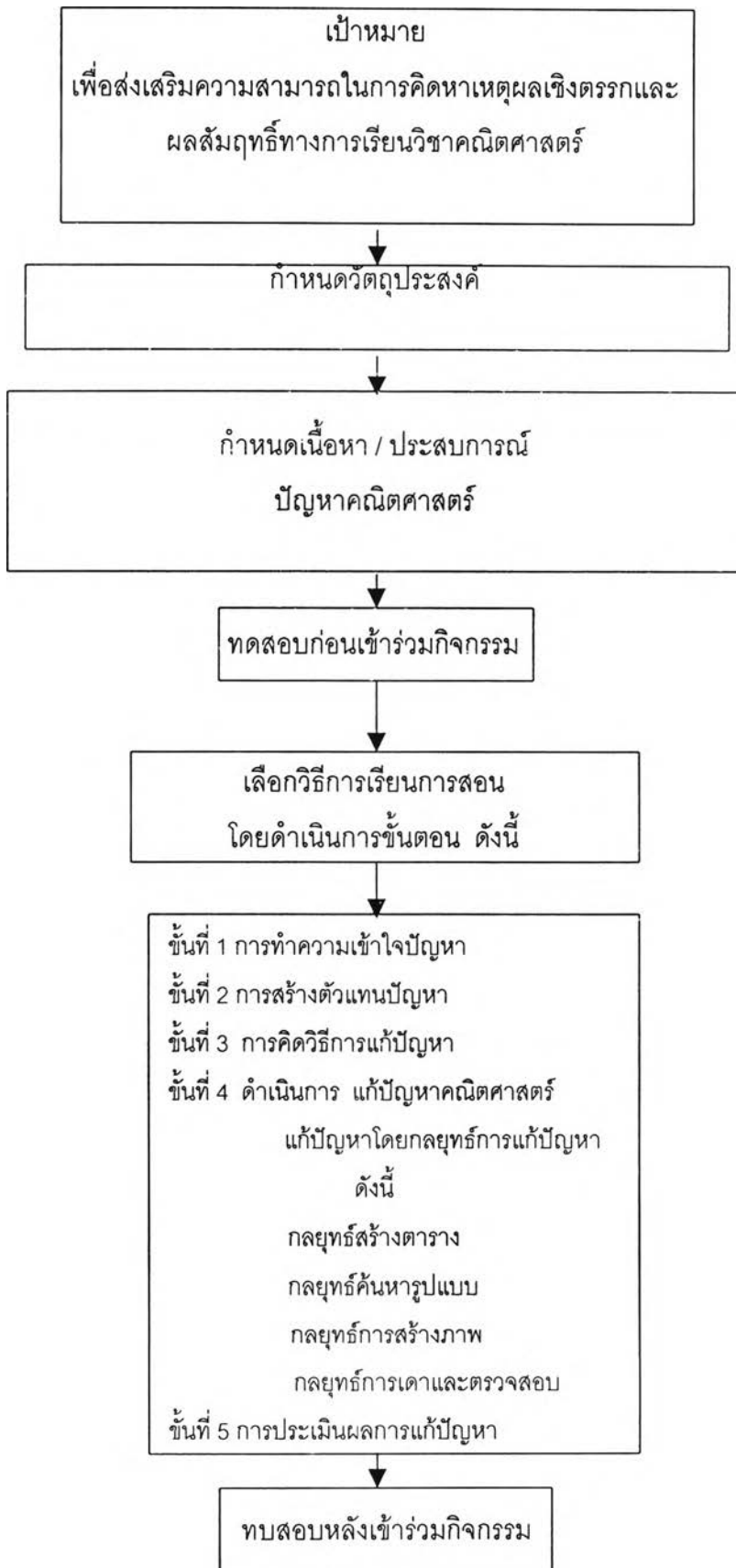
การสร้างและการทดลองใช้เครื่องมือ

1. ชุดกิจกรรมฝึกกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับกลุ่มทดลองประกอบด้วยกิจกรรมจำนวน 18 กิจกรรม แต่ละกิจกรรมใช้เวลา 20 นาที เท่ากับ 1 คาบ โดยดำเนินการสอนสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 20 นาที รวมระยะเวลาดำเนินการสอนทั้งสิ้น 6 สัปดาห์

โดยรายละเอียดของการดำเนินการสร้างกิจกรรมฝึกกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีดังต่อไปนี้

- 1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ทำให้ได้แนวคิดในสร้างกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- 1.2 กำหนดขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์คือขั้นตอนในการสอนมี 5 ขั้นตอน คือ
 - 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
 - 2) ขั้นการสร้างตัวแทนปัญหา
 - 3) ขั้นการคิดวิธีการแก้ปัญหา
 - 4) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา
 - 5) ขั้นการประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหา
- 1.3 กำหนดกรอบความคิดในการสร้างกิจกรรมการฝึกกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังแสดงรายละเอียดในแผนภาพที่ 2

แผนภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการสร้างชุดกิจกรรมฝึกกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์



1.4 สร้างชุดกิจกรรมฝึกกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยกิจกรรมจำนวน 18 กิจกรรม ตามลำดับ ดังนี้

- กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมทำความรู้จัก
- กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเดาจำนวน
- กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมสุดท้ายคืออะไร
- กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมรูปภาพปริศนา
- กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมกลุ่มตัวเลข
- กิจกรรมที่ 6 กิจกรรมรังผึ้ง
- กิจกรรมที่ 7 กิจกรรมลูกปิดทศนิยม
- กิจกรรมที่ 8 กิจกรรมเติมตัวเลข
- กิจกรรมที่ 9 กิจกรรมปาเป้าเอาแต้ม
- กิจกรรมที่ 10 กิจกรรมชิงช้าสวรรค์
- กิจกรรมที่ 11 กิจกรรมสามเหลี่ยมมหัศจรรย์
- กิจกรรมที่ 12 กิจกรรมไปจ่ายตลาด
- กิจกรรมที่ 13 กิจกรรมหาค่า ABCD
- กิจกรรมที่ 14 กิจกรรมใครเอ่ย
- กิจกรรมที่ 15 กิจกรรมช่วยคิดหน่อย
- กิจกรรมที่ 16 กิจกรรมคะแนนใครเอ่ย
- กิจกรรมที่ 17 กิจกรรมมาสเตอร์มาย
- กิจกรรมที่ 18 กิจกรรมทบทวน

ขั้นตอนในกิจกรรมประกอบด้วย

- 1) ปัญหา
- 2) แนวคิด
- 3) วัตถุประสงค์
- 4) สื่อประกอบการทำกิจกรรม
- 5) กิจกรรม แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่
 - ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
 - ขั้นที่ 2 ขั้นการสร้างตัวแทนปัญหา
 - ขั้นที่ 3 ขั้นการคิดวิธีการแก้ปัญหา
 - ขั้นที่ 4 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา
 - ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหา

6) การประเมินผล

1.5 นำกิจกรรมฝึกกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์ทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์มาไม่น้อยกว่า 5 ปี ตรวจสอบความเหมาะสม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วจึงนำกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มต่อไป

2. แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก (Logical Reasoning) ซึ่ง ทองหล่อ วงษ์อินทร์ ได้สร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และความอยากรู้อยากเห็น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ตรงกับกลุ่มตัวอย่างและโครงสร้างของการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ชุด คือ

2.1 แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปที่เริ่มต้นจากสมมุติฐานแล้วก่อให้เกิดผลสรุปที่จำเป็นออกมา โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลเป็นเกณฑ์ แบบทดสอบนี้สร้างขึ้นโดยอาศัยสมมุติฐานที่เกิดจากการเชื่อมประพจน์ 2 ประพจน์เข้าด้วยกัน โดยใช้ตัวปฏิบัติการคิด 10 ตัว ใน 16 ตัว ตามแนวคิดของ Inhelder และ Piaget และยังรวมการคิดหาเหตุผลต่อเนื่องไว้ด้วย ซึ่งมีความยากง่ายเหมาะสมกับเด็กระดับนี้ ตัวปฏิบัติการและการคิดหาเหตุผลแบบต่อเนื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) ตัวรวมกลุ่ม (Disjunction)
- 2) รูปนิเสธของตัวรวมกลุ่ม (Negation of Disjunction)
- 3) ตัวร่วมกลุ่ม (Conjunction)
- 4) รูปนิเสธของตัวร่วมกลุ่ม (Negation of Conjunction)
- 5) ตัวเงื่อนไข (Implication)
- 6) รูปนิเสธของตัวเงื่อนไข (Negation of Implication)
- 7) รูปกลับของตัวเงื่อนไข (Converse Implication)
- 8) รูปนิเสธของรูปกลับของตัวเงื่อนไข (Negation of Converse Implication)
- 9) การเท่ากัน (Equivalence)
- 10) รูปนิเสธของการเท่ากัน (Negation of Equivalence)
- 11) การคิดหาเหตุผลแบบต่อเนื่อง (Syllogism)

2.2 แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการสรุปจากสิ่งเร้าย่อย ๆ เป็นกฎเกณฑ์หรือหลักการใหญ่ อันได้แก่ ความสามารถในการสรุปด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1) การจัดเข้าพวก (Classification) ได้แก่ การสรุปจากการให้เข้าพวกและไม่เข้าพวก
- 2) อุปมาอุปไมย (Analogy) เป็นการหาค่าจากความสัมพันธ์ของคำที่กำหนดให้
- 3) ลำดับตัวเลข (Number Series) ให้นำว่าตัวเลขตัวต่อไปเป็นเลขอะไร จากการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวเลขที่กำหนดมาให้
- 4) ลำดับตัวอักษร (Letter Series) ให้นำว่าตัวอักษรตัวต่อไปเป็นตัวอะไร โดยพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวอักษรที่กำหนดมาให้
- 5) การจัดกลุ่มตัวอักษร (Letter Grouping) ให้นำว่ากลุ่มตัวอักษรกลุ่มใดแตกต่างไปจากกลุ่มที่กำหนดให้
- 6) การสรุปรวม (Generalization) เป็นการสรุปได้ครอบคลุมอย่างสมเหตุสมผล

เกณฑ์การให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน ใช้เวลาทดสอบตอนละ 1 ชั่วโมง

คุณภาพของเครื่องมือ

การหาค่าความตรง (Validity) ของแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย อุปนัย และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ซึ่ง ทองหล่อ วงษ์อินทร์ ได้หาความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) เนื่องจากการคิดหาเหตุผลมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์มาก (Johnson, 1955 อ้างใน ทองหล่อ วงษ์อินทร์) จึงได้หาความตรงโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาเลขคณิตที่สร้างโดยสถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson Product - Moment Coefficient) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จะเป็นค่าความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย มีค่าความตรง .57 การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย มีค่าความตรง .96 และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก มีค่าความตรง .79

การหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ ซึ่งทองหล่อ วงษ์อินทร์ ได้หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก โดยวิธีแบ่งครึ่ง (Split half Reliability) แต่ใน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบของ ทองหล่อ วงษ์อินทร์ มาทำการหาค่าความเที่ยงอีกครั้ง โดยนำแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกะ ไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ 2 ท่าน โดยแบ่งสอนท่านละ 3 ห้องเรียน ผู้วิจัยจึงคัดเลือกนักเรียนจากห้องเรียนที่ไม่ใช่อาจารย์ผู้สอนท่านเดียวกับกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 39 คน และดำเนินการหาค่าความเที่ยง เนื่องจากทราบสัดส่วนของจำนวนคนที่ทำแบบสอบได้และไม่ได้ จากจำนวนคนทั้งหมดและคะแนนที่ได้เป็น 0 และ 1 จึงคำนวณโดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .83 และเมื่อแยกเป็นแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ .89 แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ .82

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก ลบ คูณ ทศนิยม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มีการดำเนินการ ดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์จากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนการสอนจาก คู่มือตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

3.3 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของหลักสูตรและให้ครอบคลุมเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง โดยผู้วิจัยเลือกเนื้อหาเรื่องการบวก ลบ และคูณทศนิยม ซึ่งเป็นเนื้อหาในภาคการศึกษาปลาย มาสร้างแบบทดสอบจำนวน 45 ข้อ แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

3.4 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาแล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ทั้งด้านการวัดผลและประเมินผล หรือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 มาไม่น้อยกว่า 5 ปี ได้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของเนื้อหา ความครอบคลุมของข้อความในแบบทดสอบ

3.5 นำแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วและที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 39 คนของโรงเรียนทุ่งมหาเมฆ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ (Item Analysis) เพื่อหาค่าความยากง่าย (P)

และค่าอำนาจจำแนก (r) มาแล้วคัดเลือกข้อสอบที่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ข้อสอบในแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ .20 - .80 มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป คัดเลือกข้อสอบให้เหลือ 35 ข้อ แล้วนำข้อสอบมาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้การคำนวณตามสูตร KR- 20 ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ .91

การดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะเตรียมการก่อนการทดลอง ระยะดำเนินการทดลอง ระยะหลังการทดลอง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ระยะเตรียมการก่อนการทดลอง ดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

- 1) แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก (ใช้แบบทดสอบของ ทองหล่อ วงษ์อินทร์ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ)
- 2) สร้างกิจกรรมฝึกกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการทดลอง
- 3) สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.2 คัดเลือกโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร

1.3 ติดต่อขอความร่วมมือไปยังโรงเรียนและต้นสังกัดที่จะใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัยครั้งนี้

1.4 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน และเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น

1.5 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง (Pretest)

2. ระยะดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้มีการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลอง (ห้อง 5/6) จะได้รับกิจกรรมฝึกกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 20 นาที โดยใช้เวลาในชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ส่วนกลุ่มควบคุม (ห้อง 5/2) จะไม่ได้รับกิจกรรมฝึกกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยได้รับการเรียนการสอนตามปกติ

3. ระยะเวลาหลังการทดลอง

หลังจากเสร็จสิ้นการให้กิจกรรมทั้งหมดแก่กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบภายหลัง (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับที่ใช้ในการทดสอบก่อน (Pretest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

รวบรวมคะแนนจากแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนและหลังการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistics Package for The Social Science : SPSS) เพื่อคำนวณ และวิเคราะห์ค่าสถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. คำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลองด้วยสถิติทดสอบที (t-test) แบบสองกลุ่มเป็นอิสระต่อกัน
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ของกลุ่มทดลอง ในระยะก่อนการทดลอง และหลังการทดลองด้วยสถิติทดสอบที (t-test) แบบสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน
4. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกของกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง และหลังการทดลองด้วยสถิติทดสอบที (t-test) แบบสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน
5. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลองด้วยสถิติทดสอบที (t-test) แบบสองกลุ่มเป็นอิสระต่อกัน

6. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ในระยะก่อนการทดลอง และหลังการทดลองด้วยสถิติทดสอบที (t-test) แบบสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

7. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ด้วยสถิติทดสอบที (t-test) แบบสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน