

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การศึกษาค้นคว้า
2. ประชากรและตัวอย่างประชากร
3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้า

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคำถาม เทคนิคการใช้คำถามในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จากวารสาร รายงานการวิจัยทั้งในประเทศ และ ต่างประเทศ
2. ศึกษาปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ จิตวิทยาที่ควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ ปรัชญาการสอน หลักการสอน วิธีการสอน ทักษะและเทคนิคการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ จากหนังสือและวารสารต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนการสอน
3. ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ในวิชาคณิตศาสตร์จากหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการวัดและการประเมินผลการศึกษา
4. ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) หนังสือแบบเรียน และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหา เรื่อง พาราโบลา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตการศึกษา 1

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างโดยใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง แบบเจาะจงให้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ที่กำลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร สาเหตุที่เลือก นักเรียนของโรงเรียนสมุทรสาครบูรณะเป็นตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง เพราะโรงเรียน สมุทรสาครบูรณะเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ มีนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันจำนวนมากพอ และเป็นโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 1 ใช้หลักสูตรและหนังสือแบบเรียนเหมือนกับโรงเรียนสังกัดกรมสามัญ ในเขตการศึกษา 1 คณะครูกลุ่มโรงเรียนประชุม ร่วมกันในการจัดทำ แผนการสอน และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จัดกิจกรรมร่วมกัน มีระบบการเรียนการสอนใกล้เคียงกัน มีการวัดผลและการประเมินผลเป็นแบบ เดียวกัน โดยมีขั้นตอนการเลือกตัวอย่างประชากร ดังต่อไปนี้

1. นำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 จำนวน 12 ห้องเรียนซึ่งมีจำนวนนักเรียนห้องละประมาณ 50 คน มาคำนวณ หาค่า มัชฌิมเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เลือกห้องที่มีค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D)ใกล้เคียงกัน มากที่สุดจำนวน 2 ห้อง คือ ห้อง ม.3/3 ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 52 คน และห้อง ม.3/4 ซึ่งมีจำนวน นักเรียน 54 คน โดยห้อง ม.3/3 มีค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) เท่ากับ 2.58 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.28 และห้อง ม.3/4 มีค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) เท่ากับ 2.43 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.21

3. จากตัวอย่างประชากรทั้ง 2 ห้อง ผู้วิจัยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ค011 ภาคเรียนที่ 1 มาเปลี่ยนเป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ แล้วแบ่งเป็นระดับ ผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ ได้ดังนี้

นักเรียนที่มีคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป เป็นนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง

นักเรียนที่มีคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ที่ 25-74 เป็นนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ปานกลาง

นักเรียนที่มีคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ต่ำกว่า 25 เป็นนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ต่ำ

จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for the Social Sciences : SPSSPC⁺) ปรากฏว่า ได้นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และ ต่ำ จำนวน 30 คน 46 คน และ 30 คน ตามลำดับ

ดังนั้น นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรจำนวน 106 คน ที่เป็นกลุ่มทดลองครั้งนี้จึงประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทำการทดลอง คือ แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค012 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พาราโบลา จำนวน 15 คาบ เป็นแผนการสอนที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นเอง โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักการและความมุ่งหมายในการจัดการเรียนการสอน โดยศึกษาจากแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ
2. ศึกษาหลักการ จุดหมายของหลักสูตร และจุดประสงค์รายวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง 2533)
3. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ ปรัชญา หลักการสอน วิธีการสอน ทักษะ และเทคนิคการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา โดยศึกษาจากหนังสือวารสาร หนังสือเรียน คู่มือครูที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) เอกสารและตำราเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
4. คัดเลือกเนื้อหาจากหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเลือกเรื่องที่เป็นปัญหาในการเรียนของนักเรียน และเหมาะกับการสอนโดยการใช้คำถาม คือ เรื่องพาราโบลา เพราะ

เรื่องพาราโบลามีเนื้อหาที่เป็นนามธรรม นักเรียนจะสับสนเกี่ยวกับลักษณะของพาราโบลาแบบต่างๆ ซึ่งมีทั้งหมด 5 แบบ ที่ต้องสอนให้นักเรียนเข้าใจลักษณะของพาราโบลาโดยพิจารณาจากสมการที่กำหนดให้ ซึ่งวิธีการสอนของครูมีการเปลี่ยนรูปแบบการสอนโดยการใช้คำถามให้นักเรียนเป็นผู้สรุปด้วยตนเอง ผู้วิจัยคิดว่านักเรียนจะสามารถทำความเข้าใจด้วยตนเอง และช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียน และทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น โดยแบ่งเนื้อหา ทั้งหมดให้เหมาะสมกับเวลาที่จะดำเนินการสอนตามคู่มือการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) โดยจะใช้เวลาสอนทั้งหมด 15 คาบๆ ละ 50 นาที

5. เขียนแผนการสอนรายคาบที่สอนโดยครูใช้คำถาม ถามให้นักเรียนตอบเป็นรายบุคคลที่เน้นการใช้คำถามระดับสูง โดยมีการใช้คำถามในขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

5.1 ขั้นนำ ใช้คำถาม ถามให้นักเรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้วในคาบเรียนที่ผ่านมา ก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ บางคาบใช้คำถามในขั้นนำเพื่อทบทวนความรู้เดิมที่จะนำมาใช้ในคาบที่เรียน หรือใช้คำถามสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้นักเรียนฝึกคิดก่อนที่จะเริ่มเรียน

5.2 ขั้นสอน ใช้คำถาม ถามให้นักเรียนรู้จักลำดับชั้นความคิด ฝึกการใช้ความคิด โดยให้นักเรียนยกตัวอย่าง เปรียบเทียบลักษณะของพาราโบลา สังเกตความเหมือนและความแตกต่าง ให้นักเรียนอธิบายและแสดงความคิดเห็น เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและมองเห็นแนวทางในการรวบรวมความรู้เพื่อเชื่อมโยง และประมวลสรุปเข้าด้วยกันเป็นความรู้ใหม่จนสามารถค้นพบ และสรุปลักษณะของพาราโบลาด้วยตนเอง และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบได้ โดยครูตั้งคำถามก่อน แล้วให้เวลานักเรียนคิด ก่อนตอบคำถาม ซึ่งครูใช้เวลารอคำตอบของนักเรียน 2-3 วินาที สำหรับคำถามง่ายๆ และ 3-5 วินาที ถ้าเป็นคำถามที่ยากขึ้น แล้วจึงเรียกชื่อนักเรียนตอบเป็นรายบุคคล นักเรียนคนใดตอบคำถามผิด หรือ ยังเข้าใจผิดในบางเรื่อง ซึ่งครูสามารถสังเกตได้จากการตอบคำถามของนักเรียน ควรใช้คำถามให้เพื่อนช่วยอธิบาย และถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจ ครูจึงอธิบายให้นักเรียนฟัง

5.3 ขั้นสรุป ใช้คำถาม ถามให้นักเรียนสรุปลักษณะของพาราโบลาที่เรียนในแต่ละคาบโดยใช้คำถามเป็นรายบุคคลให้นักเรียนมาสรุปหน้าชั้น หรือสรุปเป็นกลุ่ม ถ้านักเรียนคนใดมีข้อสรุปเพิ่มเติมจากที่เพื่อนสรุป ก็ให้นักเรียนออกมาแสดงความคิด และแสดงเหตุผลที่คิด

5. นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นจำนวน 15 แผน ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมทางด้านเนื้อหา จุดประสงค์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และความถูกต้องของคำถามที่ใช้ว่าเป็นคำถามระดับสูง หรือคำถาม

ระดับต่ำที่ต้องการใช้จริงหรือไม่ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนไปทดลองใช้ ผลการตรวจสอบของอาจารย์ ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า คำถามที่ใช้เป็นคำถามระดับต่ำ และคำถามระดับสูงที่ต้องการ ใช้จริง และมีข้อแนะนำที่ต้องปรับปรุงแก้ไขดังนี้

- 6.1 ให้ปรับในเรื่องภาษาที่ใช้ในข้อคำถามเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจตรงกัน และสื่อความหมายถูกต้อง
 - 6.2 ในขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน แนะนำให้ใช้คำถาม ตามนักเรียน เป็นรายบุคคล
 - 6.3 ให้ปรับสมการของกราฟพาราโบลา เพื่อให้ นักเรียนมองเห็นความแตกต่างที่ชัดเจนจนเกิดความคิดรวบยอด
7. นำแผนการสอนที่ได้รับการปรับปรุง และแก้ไขเรียบร้อยแล้วตาม คำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิไปใช้กับกลุ่มทดลอง (ดูในภาคผนวก ค หน้า 99)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ซึ่งใช้ในการทดสอบก่อนเรียน และใช้ในการทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาวิธีการวัด และการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์โดยศึกษาจากคู่มือ การประเมินผลการเรียน ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหนังสือการวัด และการประเมินผลการศึกษา
2. ศึกษาเนื้อหาวิชา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ระดับของพฤติกรรมที่ต้องการวัด และวิธีการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้าน ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์
3. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เรื่อง พาราโบลา
4. สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 60 ข้อ เป็นแบบปรนัย โดยแบบทดสอบ นี้มุ่งวัดพฤติกรรมในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ 4 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ระดับพฤติกรรมละ 15 ข้อ ซึ่งข้อสอบแต่ละข้อประกอบด้วย

ข้อคำถาม และคำตอบ 4 ตัวเลือก นักเรียนแต่ละคนจะต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวตามลักษณะข้อคำถามโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ถ้าตอบถูก ให้ข้อละ 1 คะแนน

ถ้าตอบผิด หรือไม่ตอบให้ข้อละ 0 คะแนน

6. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity) และพิจารณาข้อคำถามและตัวเลือก ว่าตรงกับระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยที่ต้องการวัด 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ จริงหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์จากความเห็นที่สอดคล้องกันของผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน้อย 2 ใน 3 ท่าน(ดูรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในภาคผนวก ก หน้า 92) แล้วนำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไขดังนี้

5.1. ข้อสอบบางข้อมีความซับซ้อน และยากจนเกินไป ควรปรับปรุงให้มีความซับซ้อนน้อยลง เพื่อให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.2. โจทย์บางข้อยาวเกินไป ทำให้นักเรียนไม่อยากจะอ่านเป็นผลให้นักเรียนทำข้อสอบข้อนั้นโดยใช้วิธีเดาคำตอบ

5.3. มีข้อสอบบางข้อไม่ตรงกับระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด และมีบางข้อไม่แน่ใจว่าตรงกับพฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ หรือด้านการนำไปใช้ หรือเป็นได้ทั้ง 2 อย่าง

5.4. มีบางข้อให้ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้ชัดเจน และให้แก่ตัวเลือกที่เป็นตัวลวงให้มีความหมายใกล้เคียงกับตัวลวงอื่นๆ

5.5. การใช้สัญลักษณ์ควรให้อยู่เป็นแบบเดียวกัน และไม่ควรรู้คำย่อในส่วนที่เป็นหน่วยความยาว และพื้นที่ ยกเว้นหน่วยที่กำหนดในรูปภาพประกอบคำถามซึ่งอาจใช้ย่อได้

6. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับ การแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร แล้วนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์ หากค่าความเที่ยงค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากง่าย โดยจะต้องให้มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ต่อไปนี้

ความเที่ยง	มีค่า	0.6	ขึ้นไป
ความยากง่าย	มีค่า	0.2 - 0.8	
อำนาจจำแนก	มีค่า	0.2	ขึ้นไป

การหาคุณภาพของข้อสอบทำโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยวิธีหาค่าดัชนีจำแนกบี(B-Index) ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

การทดลองใช้ครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัด พฤติกรรมความรู้ 4 ด้านคือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ด้านละ 15 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากรเพื่อทดสอบความชัดเจน ความถูกต้องของข้อคำถามและตัวเลือก ความ ยากง่ายแต่ละข้อเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพียงใด และเนื้อหาที่ถามแต่ละ ข้อตรงตามที่ต้องการวัดหรือไม่ จำนวน 63 คน ผลการวิเคราะห์พบว่า

ค่าความเที่ยง (KR-20)	มีค่า	0.788
ค่าความยากง่าย	มีค่า	0.11-0.94
ค่าอำนาจจำแนก	มีค่า	-0.19-0.54

ได้จำนวนข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก และความยากง่ายตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 32 ข้อ เป็นข้อสอบด้านความรู้ความจำ 9 ข้อ ความเข้าใจ 8 ข้อ การนำไปใช้ 10 ข้อ และ การวิเคราะห์ 5 ข้อ ผู้วิจัยได้นำข้อสอบที่ไม่ได้เกณฑ์มาแก้ไขตามผลการวิเคราะห์โดยปรับปรุง ข้อคำถามและตัวเลือกใหม่ ได้ข้อสอบจำนวน 60 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบอีกครั้ง ก่อนนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2

การทดลองใช้ครั้งที่ 2 นำแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ ที่ได้ปรับแก้ไขแล้ว ซึ่งเป็นแบบ ทดสอบวัดพฤติกรรมความรู้ 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และ การวิเคราะห์ด้านละ 15 ข้อ ไปทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 43 คน ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบมีคุณภาพดังนี้

ค่าความเที่ยง (KR-20)	มีค่า	0.842
ค่าความยากง่าย	มีค่า	0.02-1.00
ค่าอำนาจจำแนก	มีค่า	-0.15-0.71

ได้จำนวนข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 42 ข้อ เป็นข้อสอบด้านความรู้ความจำ 11 ข้อ ความเข้าใจ 10 ข้อ การนำไปใช้ 11 ข้อ และการวิเคราะห์ 10 ข้อ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกข้อสอบด้านความรู้ความจำ และการนำไปใช้ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด และค่าอำนาจจำแนกสูงไว้ด้านละ 10 ข้อ เมื่อรวมทุกด้านได้ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ เป็นแบบทดสอบเพื่อใช้ในการทดลองใช้ครั้งที่ 3 ต่อไป

การทดลองใช้ครั้งที่ 3 นำแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนราชินีบูรณะ และโรงเรียนศรีวิชัยวิทยา จังหวัดนครปฐม ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับตัวอย่างประชากร และอยู่ในเขตการศึกษา 1 จำนวน 111 คน ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบมีคุณภาพดังนี้

ค่าความเที่ยง (KR-20)	มีค่า	0.853
ค่าความยากง่าย	มีค่า	0.32-0.77
ค่าอำนาจจำแนก	มีค่า	0.20-0.50

(ดูค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกในภาคผนวก ง หน้า 128-129)

7. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน(Post-test) จำนวน 40 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการรู้ 4 ด้าน คือด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ด้านละ 10 ข้อ แล้วผู้วิจัยทำการสลับข้อใหม่ เพื่อให้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน(Pre-test) ที่มีจำนวน 40 ข้อ วัดพฤติกรรมการรู้ 4 ระดับๆ ละ 10 ข้อเช่นเดิม (ดูรายละเอียดแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคผนวก ง หน้า 130)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การดำเนินการทดลอง และ เก็บรวบรวมข้อมูล

1. การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยนำจดหมายจากบัณฑิตวิทยาลัย ไปขออนุญาตฝ่ายวิชาการโรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ ในการดำเนินการเรียนการสอน เมื่อได้รับอนุญาตแล้ว ผู้วิจัยทำการสอนนักเรียน ทั้ง 2 ห้องที่เป็นกลุ่มทดลองด้วยตนเองโดยดำเนินการสอนเน้นการใช้คำถามระดับสูง ตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง และ หลังการทดลอง โดยเมื่อสอนตามแผนการสอนครบทั้ง 15 คาบแล้ว ซึ่งใช้เวลาในการทดสอบ 90 นาที จากนั้นจึงนำผลการทดสอบมาตรวจและบันทึกคะแนนเพื่อนำไปวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for the Social Sciences : SPSSPC*) โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. คำนวณหาค่ามัธยฐานเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังจากทีเรียนจากการใช้คำถามระดับสูง ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด
2. คำนวณหาค่ามัธยฐานเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ หลังจากทีเรียนจากการใช้คำถามระดับสูง เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้คำถามระดับสูงโดยการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่ามัธยฐานเลขคณิตจากการทดสอบค่าที(t-test)

4.เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ หลังจากที่ได้รับจากการใช้ตำราฉบับสูง โดยใช้การทดสอบ ความแปรปรวนทางเดียว(One-way Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเชฟเฟ(Scheffe Method)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย