

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาและดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มโรงเรียนดิ่งชั้น อำเภอเมือง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 จำนวน 9 โรงเรียน ปีการศึกษา 2553 จำนวนนักเรียน 130 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนเมืองสุพรรณบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้จับสลากนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุมจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู จำนวน 1 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 14 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 4 ชนิด ประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าวิธีการดำเนินการสร้าง และหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษา สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

- สมการและอสมการ
- สมการที่เป็นจริง
- สมการที่เป็นเท็จ
- สมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว

เรื่องที่ 2 การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว

- คำตอบของสมการ
- สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก
- สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ
- การแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก
- การแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ
- สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ
- สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร
- การแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ
- การแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร

เรื่องที่ 3 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการ

- การเขียนสมการจากข้อความ
- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการ

1.2 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จากเอกสารผลงานที่สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.3 เขียนแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา

วิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ และพิจารณาความเหมาะสมเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ระดับชั้น
ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและ
แหล่งการเรียนรู้ กระบวนการวัดผลและประเมินผล แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตาม
คำแนะนำ

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง
เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง และความเหมาะสม โดยหาค่า IOC
แล้วนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณแต่ละข้อเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องของ
แผนการจัดการเรียนรู้ถ้าได้ดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่า แผนมีความสอดคล้องเหมาะสม

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า แผนมีความสอดคล้องเหมาะสม

-1 เมื่อแน่ใจว่า แผนไม่มีความสอดคล้องเหมาะสม

นำผลจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณแต่ละข้อเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องของ
แผนการจัดการเรียนรู้ถ้าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าใช้ได้และถ้าได้
ดัชนีน้อยกว่า 0.50 ต้องปรับปรุงแก้ไข (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 242-243) ได้ค่าดัชนีความ
สอดคล้องเท่ากับ 1.00 (ภาคผนวก ก, หน้า 344)

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ มาปรับปรุงแก้ไข ส่วนที่บกพร่อง แล้วนำเสนอต่อ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจแก้ไข

1.7 จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 ของระดับ
ชั้นประถมศึกษา สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา และหน่วย
การเรียนรู้

2.2 ศึกษาวิธีการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ จากเอกสารผลงานที่สอดคล้องกับการ
จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู

2.3 เขียนแผนจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง

2.4 นำแผนจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ และพิจารณาความเหมาะสมเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ระดับชั้น
ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและ
แหล่งการเรียนรู้ กระบวนการวัดผลและประเมินผล แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตาม
คำแนะนำ

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง

เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง และความเหมาะสมโดยหาค่า IOC แล้ว นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณแต่ละข้อ เพื่อหาดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ถ้าได้ดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่า แผนมีความสอดคล้องเหมาะสม
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า แผนมีความสอดคล้องเหมาะสม
- 1 เมื่อแน่ใจว่า แผนไม่มีความสอดคล้องเหมาะสม

นำผลจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณแต่ละข้อเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ถ้าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าใช้ได้และถ้าได้ดัชนีน้อยกว่า 0.50 ต้องปรับปรุงแก้ไข (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 242-243) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 (ภาคผนวก ก, หน้า 346)

2.6 นำแผนจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไข ส่วนที่บกพร่องแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจแก้ไข

2.7 จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

ตาราง 2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามคู่มือครู
<p>ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอน กำหนดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถ กำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้ อยาก เรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ</p> <p>ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียน จะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ เป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียนซึ่งผู้เรียนจะต้อง สามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา นำเสนอแนวคิด วิธีการหาคำตอบได้</p>	<p>ขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะเรียน เนื้อหาใหม่ เพื่อให้ นักเรียนมีพื้นฐานพอที่จะ เรียนเนื้อหาใหม่</p> <p>ขั้นที่ 2 สอนเนื้อหาใหม่ โดยเริ่มจาก</p> <ul style="list-style-type: none"> - การใช้ของจริง นักเรียนปฏิบัติ กิจกรรมโดยใช้ของจริงประกอบกิจกรรม - ใช้รูปภาพประกอบการสอน โดย เปลี่ยนสื่อประกอบกิจกรรมจากของจริงมา เป็นรูปภาพ - ใช้สัญลักษณ์ หลังจากนักเรียน ปฏิบัติกิจกรรมจากของจริงและรูปภาพแล้ว ครูจะใช้ตัวเลขและเครื่องหมายมาใช้แทน

ตาราง 2 (ต่อ)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามคู่มือครู
<p>ขั้นที่ 3 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนกลุ่มย่อยแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน แก้ปัญหาให้สมบูรณ์เลือกแนวทางแก้ปัญหา ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูอำนวยความสะดวกหมุนเวียนให้ความช่วยเหลือคอยกระตุ้นโดยใช้คำถามตามกลุ่มต่างๆ เพื่อให้เกิดการอภิปรายขึ้น</p>	<p>ขั้นที่ 3 สรุปเป็นวิธีลัด ให้นักเรียนทดลองปฏิบัติ สังเกต และช่วยกันสรุป</p>
<p>ขั้นที่ 4 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำเสนอผลงานของกลุ่มต่อชั้นเรียน ด้วยวิธีที่หลากหลายโดยใช้สัญลักษณ์ สูตร ผังมโนทัศน์ สมการ รูปภาพหรือแผนภูมิ นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นครูแนะนำส่วนที่ผิดหรือบกพร่อง ผู้เรียนทุกกลุ่มร่วมกันประเมินผลงานนำผลงานติดแสดงที่บอร์ดแสดงผลงาน</p>	<p>ขั้นที่ 4 การฝึกทักษะ นักเรียนจะฝึกจากใบงาน แบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน และแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น</p>
<p>ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของความรู้ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันครูเสนอแนะการปฏิบัติงานของกลุ่ม อธิบาย สรุป ประเด็นและขยายแนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจนทบทวนความรู้พื้นฐาน กล่าวถึงเนื้อหาสาระ ทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งสอดแทรกการกล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหา และยุทธวิธีแก้ปัญหาที่สามารถนำมาใช้อย่างหลากหลาย</p>	<p>ขั้นที่ 5 การนำความรู้ไปใช้ โดยคาดหวังว่านักเรียนจะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และลองปฏิบัติจากสถานการณ์จำลอง เช่น การแก้โจทย์ปัญหา</p>
<p>ขั้นที่ 6 พัฒนาทักษะ นักเรียนสร้างหรือประยุกต์โจทย์ปัญหาที่มีโครงสร้าเช่นเดียวกับโจทย์ตัวอย่างแลกเปลี่ยนกับกลุ่มอื่นให้คิดหาวิธีแก้โจทย์ปัญหานั้นแล้วส่งกลับกลุ่มเดิมเพื่อ</p>	<p>ขั้นที่ 6 การประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ อาจทดสอบโดยใช้แบบฝึกหรือโจทย์ปัญหาก็ได้ถ้า</p>

ตาราง 2 (ต่อ)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามคู่มือครู
ตรวจสอบคำตอบ หลังจากนั้นนักเรียนทำ	นักเรียนทำไม่ได้ จะได้รับการสอนซ่อมเสริม ก่อนเรียนเนื้อหาใหม่

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำหรับใช้ในการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนเป็นชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.1 ศึกษาวิธีการสร้าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยจำแนกพฤติกรรม ออกเป็น 6 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ แต่ละข้อจะมีตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบ เพื่อดูความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยหาค่า IOC (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 242) โดยพิจารณาการให้คะแนนดังนี้

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และคัดเลือกข้อสอบที่

มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับจุดประสงค์ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้หากต่ำกว่า 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้นไม่ได้วัดตรงกับจุดประสงค์ ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 243) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 (ภาคผนวก ฉ, หน้า 350)

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะและคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเมืองสุพรรณบุรี จำนวน 37 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียน เรื่อง สมการและการแก้สมการมาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.7 วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบหลังจากทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเมืองสุพรรณบุรี จำนวน 37 คน เรื่องสมการและการแก้สมการ ได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ได้ค่าความยากง่าย(p) อยู่ระหว่าง 0.21-0.75 และค่าอำนาจจำแนก(r) อยู่ระหว่าง 0.20-0.72 จากนั้นนำมาหาค่าความเชื่อมั่น KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ด (Kuder-Richardson) (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 243) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 0.797 (ภาคผนวก ฉ, หน้า 352)

3.8 นำแบบทดสอบที่หาค่าความเชื่อมั่นแล้ว มาจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้ตามคู่มือครู ของนักเรียนเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) มีระดับความคิดเห็น 5 ระดับคือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 224) ดังนี้

คุณลักษณะที่ต้องการวัดทางบวก ได้แก่

- ระดับ 5 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ระดับ 4 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วย
- ระดับ 3 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่แน่ใจ
- ระดับ 2 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วย
- ระดับ 1 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ในการวัดมาตรฐานประเมินค่าจะใช้เกณฑ์ซึ่งเป็นระบบเดียวกับการตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 แปลความว่า ระดับเจตคติมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 แปลความว่า ระดับเจตคติมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 แปลความว่า ระดับเจตคติปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 แปลความว่า ระดับเจตคติน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 แปลความว่า ระดับเจตคติน้อยที่สุด

คุณลักษณะที่ต้องการวัดทางลบ ได้แก่

ระดับ 1 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ระดับ 2 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วย

ระดับ 3 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่แน่ใจ

ระดับ 4 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วย

ระดับ 5 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ในการวัดมาตรฐานส่วนประเมินค่า จะใช้เกณฑ์ระบบเดียวกับการตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 แปลความว่า ระดับเจตคติมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 แปลความว่า ระดับเจตคติมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 แปลความว่า ระดับเจตคติปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 แปลความว่า ระดับเจตคติน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 แปลความว่า ระดับเจตคติน้อยที่สุด

4.1 นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาลัยนพนธ์ และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง โดยการหาค่า IOC โดยพิจารณาคะแนนแต่ละข้อ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 243) โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสอบถามวัดได้ตรงประเด็นการถามข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามวัดได้ตรงประเด็นการถามข้อนั้นหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสอบถามวัดไม่ได้ตามประเด็นการถามข้อนั้น

4.2 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาลัยนพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และคัดเลือกข้อความที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ในการวิจัยครั้งนี้ แบบวัดเจตคติมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 (ภาคผนวก ข, หน้า 354)

4.3 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วในข้อ 4.2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเมืองสุพรรณบุรี จำนวน 37 คน แล้วหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 248) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์เท่ากับ 0.828 (ภาคผนวก ข, หน้า 354)

4.4 นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้น นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเมืองสุพรรณบุรี ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4.5 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ ไปหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4.6 ในการวัดมาตรฐานประเมินค่าจะใช้เกณฑ์ซึ่งเป็นระบบเดียวกับการตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ซึ่งข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่มีข้อคำถามทางบวกและทางลบ ผู้วิจัยได้ทำการปรับข้อคำถามที่เป็นทางลบให้เป็นทางบวกก่อนทำการวิเคราะห์ผลในแต่ละข้อคำถาม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยที่ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเมืองสุพรรณบุรี ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ pretest – posttest control group design (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 140 – 141) ดังภาพ 4

R	(E)	O ₁	X	O ₂
R	(C)	O ₁	--	O ₂

ภาพ 4 แบบแผนการทดลอง

เมื่อ	E	แทน	กลุ่มทดลอง (experimental group)
	C	แทน	กลุ่มควบคุม (control group)
	R	แทน	การดำเนินการแบบสุ่ม (randomization)
	X	แทน	การทดลอง (treatment)
	O ₁	แทน	วัดผลก่อนการทดลอง (pre-test observation)
	O ₂	แทน	วัดผลหลังการทดลอง (post-test observation)

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 มีขั้นตอนในการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.1 จัดกลุ่มตัวอย่างเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยมีจำนวนกลุ่มละ 14 คน

2.2 แจ้งให้นักเรียนทราบและทำความเข้าใจกับการเรียนการสอนถึงวิธีการจัดการเรียนการสอน บทบาทของผู้เรียน เป้าหมายของการเรียน จุดประสงค์ของการเรียน และวิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนในครั้งนี้

2.3 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการและการแก้สมการ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันทั้งสองกลุ่ม

2.4 ดำเนินการสอน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยกำหนดให้

2.4.1 กลุ่มทดลอง จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.4.2 กลุ่มควบคุม จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู

2.5 ทั้งสองกลุ่มใช้เนื้อหาเดียวกัน และระยะเวลาเท่ากันในการวิจัย เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 6 แผน ใช้เวลาเรียน 16 ชั่วโมง รวมทดสอบก่อนเรียน ทดสอบหลังเรียนเป็น 18 ชั่วโมง

2.6 เมื่อเสร็จสิ้นการดำเนินการตามที่กำหนดแล้ว ให้ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (pos-test) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันทั้งสองกลุ่ม

2.7 นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent)

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent)

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test independent)

4. การศึกษาเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ย (mean) คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 267)

มีสูตรดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum X$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
 n แทน จำนวนข้อมูลหรือขนาดตัวอย่าง

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 276) มีสูตรดังนี้

$$S = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 X แทน ข้อมูล หรือคะแนนแต่ละตัว
 n แทน จำนวนคนข้อมูลหรือขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (validity) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร การหาคัดชนีความสอดคล้อง (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 242) มีสูตรดังนี้

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



เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์- ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 247) มีสูตรดังนี้

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ r_u แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อคำถาม
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
 p แทน สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
 q แทน สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)

2.3 การวิเคราะห์หาระดับความยากง่าย (level of difficulty) คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อต่อจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้เกณฑ์ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 210) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก
 N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด
 p แทน ค่าความยากง่าย

2.4 การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (discrimination index) คือ ตรวจสอบว่าข้อสอบสามารถจำแนกนักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อนได้ดีเพียงใด โดยใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 211) มีสูตรดังนี้

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	R_U	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกกลุ่มเก่ง
	R_L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนรวมกัน
	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก

2.5 หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) ด้วยสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 248) ดังนี้

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

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือ
	k	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 จำนวนโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test independent) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 303) มีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความเป็นนัยสำคัญ
	$\overline{X}_1 - \overline{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

S_1^2, S_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
 และกลุ่มที่ 2
 n_1, n_2 แทน จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

3.2 สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 และข้อที่ 2 คำนวณโดยใช้สถิติทดสอบที่
 (t-test dependent) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 307) มีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad df = n-1$$

เมื่อ D แทน ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
 n แทน จำนวนคู่ของตัวอย่าง