

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (กลุ่มนักเรียนเรียนรวม) เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ให้มีผล การเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป ตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมีขั้นตอน การดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (กลุ่มนักเรียนเรียนรวม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนศรีบัวบานวิทยาคม ตำบลนาราชควาย จังหวัดนครพนม จำนวน 23 คน เพราะเป็นนักเรียนที่ขาดทักษะการแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยที่ใช้วิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (กลุ่มนักเรียนเรียนรวม) ซึ่งดำเนินการตามวงจรปฏิบัติการ 3 วงรอบ โดยแต่ละวงรอบมีขั้นตอน ดังนี้

วงรอบที่ 1 สร้างเสริมความรู้พื้นฐาน มีขั้นตอนดังนี้

1. ขึ้นวางแผน มีการดำเนินการดังนี้

1.1 วิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นอื่น ๆ ที่นักเรียนเคยเรียนมาก่อน

1.2 วิเคราะห์ปัญหาการขาดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยรวบรวมข้อมูลจากผลการเรียนของนักเรียน การสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเคยเรียนมาก่อน

1.3 ศึกษาแนวทางและวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสำหรับนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ในการจัดกิจกรรมในวงรอบที่ 1 ต่อไป

1.4 เลือกเนื้อหาคณิตศาสตร์สำหรับใช้สอนในวงรอบที่ 1

1.5 สร้างเครื่องมือ ซึ่งประกอบด้วย

1.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติจริง คือ ชุดการสอน ชุดที่ 1

1.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติมีดังนี้คือ

- 1) แบบบันทึกประจำวันของครู
- 2) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน
- 3) แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน
- 4) อนุทินของนักเรียน

1.5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล คือ แบบฝึกทักษะประจำชุดการสอน ชุดที่ 1

2. ขั้นตอนปฏิบัติการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยลงมือสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นในชุดที่ 1 กับกลุ่มเป้าหมาย

3. ขั้นสังเกต ติดตามและประเมินผล เป็นการสังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติการสอน โดยผู้วิจัยสังเกตการณ์ พร้อมจดบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด ทั้งที่คาดหวัง และไม่คาดหวัง โดยสิ่งที่สังเกตก็คือ กระบวนการของการปฏิบัติ (The Action Process) และผลของการปฏิบัติ (The Effect of Action) การสังเกตการณ์นี้ยังรวมถึงผลของการปฏิบัติที่เห็นได้ด้วยตา การได้ยิน และการใช้เครื่องมือ ดังวิธีการต่อไปนี้

3.1 สังเกตและบันทึกเหตุการณ์ขณะทำการสอนเกี่ยวกับพฤติกรรมเรียนของนักเรียน โดยบันทึกพฤติกรรมที่เห็นตามสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นจริง โดยไม่ใช่ข้อคิดเห็นส่วนตัว

3.2 การสัมภาษณ์นักเรียนโดยสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ เมื่อสิ้นสุดแต่ละวงรอบ แต่ถ้ามีข้อเสนอแนะก็จะเก็บรวบรวมไว้

3.3 สังเกตการณ์วางแผนการทำงาน การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน
ความรับผิดชอบ ผลงานของนักเรียน

3.4 ประเมินผลการปฏิบัติจากแบบฝึกทักษะประจำชุดการสอน ชุดที่ 1

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ ดำเนินการดังนี้

4.1 นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ติดตามและประเมินผลมาวิเคราะห์
หาสาเหตุของปัญหาและผลการปฏิบัติ เพื่อออกแบบกิจกรรมการพัฒนาการเรียนการสอน
ในวงรอบที่ 2 ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

4.2 นำผลที่ได้มาวางแผนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และปรับกิจกรรม
การเรียนการสอนที่จะสอนต่อไป

วงรอบที่ 2 ร่วมประสานทักษะ มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นวางแผน มีการดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาสารสนเทศที่ได้จากวงรอบที่ 1

1.2 วิเคราะห์ปัญหาจากสารสนเทศที่ได้จากวงรอบที่ 1

1.3 ศึกษาแนวทางและวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสำหรับนำมา
ประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อนำมาปรับปรุงและเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม
ในวงรอบที่ 2

1.4 เลือกเนื้อหาคณิตศาสตร์สำหรับใช้สอนในวงรอบที่ 2

1.5 สร้างเครื่องมือ โดยปรับปรุงตามสารสนเทศที่ได้จากวงรอบที่ 1

ซึ่งประกอบด้วย

1.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติจริง คือ ชุดการสอน ชุดที่ 2

1.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติมีดังนี้คือ

1) แบบบันทึกประจำวันของครู

2) แบบสังเกตพฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน

3) แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน

4) อนุทินของนักเรียน

1.5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล คือ แบบฝึกทักษะประจำ
ชุดการสอน ชุดที่ 2

2. ขั้นปฏิบัติการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยลงมือสอนตามแผนการจัด
การเรียนรู้ที่สร้างขึ้นในชุดที่ 2 กับกลุ่มเป้าหมาย

3. ขั้นสังเกต ติดตามและประเมินผล เป็นการสังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติการสอน โดยผู้วิจัยสังเกตการณ์ พร้อมจดบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด ทั้งที่คาดหวังและไม่คาดหวัง โดยสิ่งที่สังเกตก็คือ กระบวนการของการปฏิบัติ (The Action Process) และผลของการปฏิบัติ (The Effect of Action) การสังเกตการณ์นี้ยังรวมถึงผลของการปฏิบัติที่เห็นได้ด้วยตา การได้ยิน และการใช้เครื่องมือ ดังวิธีการต่อไปนี้

3.1 สังเกตและบันทึกเหตุการณ์ขณะทำการสอนเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยบันทึกพฤติกรรมที่เห็นตามสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นจริง โดยไม่ใช่ข้อคิดเห็นส่วนตัว

3.2 การสัมภาษณ์นักเรียนโดยสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ เมื่อสิ้นสุดแต่ละวงรอบ แต่ถ้ามีข้อเสนอแนะก็จะเก็บรวบรวมไว้

3.3 สังเกตการณ์วางแผนการทำงาน การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน ความรับผิดชอบ ผลงานของนักเรียน

3.4 ประเมินผลการปฏิบัติจากแบบฝึกทักษะประจำชุดการสอน ชุดที่ 2

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ ดำเนินการดังนี้

4.1 นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ติดตามและประเมินผลมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและผลการปฏิบัติ เพื่อออกแบบกิจกรรมการพัฒนการเรียนรู้การสอนในวงรอบที่ 3 ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

4.2 นำผลที่ได้มาวางแผนสอนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนใหม่ และปรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะสอนต่อไป

วงรอบที่ 3 ศิลปะการนำไปใช้ มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นวางแผน มีการดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาสารสนเทศที่ได้จากวงรอบที่ 2

1.2 วิเคราะห์ปัญหาจากสารสนเทศที่ได้จากวงรอบที่ 2

1.3 ศึกษาแนวทางและวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสำหรับนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อนำมาปรับปรุงและเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมในวงรอบที่ 3 ต่อไป

1.4 เลือกเนื้อหาคณิตศาสตร์สำหรับใช้สอนในวงรอบที่ 3

1.5 สร้างเครื่องมือ โดยปรับปรุงตามสารสนเทศที่ได้จากวงรอบที่ 2

ซึ่งประกอบด้วย

1.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติจริง คือ ชุดการสอน ชุดที่ 3

1.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติมีดังนี้คือ

- 1) แบบบันทึกประจำวันของครู
- 2) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
- 3) แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน
- 4) อนุทินของนักเรียน

1.5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล คือ แบบฝึกทักษะประจำ

ชุดการสอน ชุดที่ 3

2. ขั้นปฏิบัติการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยลงมือสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นในชุดที่ 3 กับกลุ่มเป้าหมาย

3. ขั้นสังเกต ติดตามและประเมินผล เป็นการสังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติการสอน โดยผู้วิจัยสังเกตการณ์ พร้อมจดบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด ทั้งที่คาดหวัง และไม่คาดหวัง โดยสิ่งที่สังเกตก็คือ กระบวนการของการปฏิบัติ (The Action Process) และผลของการปฏิบัติ (The Effect of Action) การสังเกตการณ์นี้ยังรวมถึงผลของการปฏิบัติที่เห็นได้ด้วยตา การได้ยิน และการใช้เครื่องมือ ดังวิธีการต่อไปนี้

3.1 สังเกตและบันทึกเหตุการณ์ขณะทำการสอนเกี่ยวกับพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียน โดยบันทึกพฤติกรรมที่เห็นตามสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นจริง โดยไม่ใช่ข้อคิดเห็นส่วนตัว

3.2 การสัมภาษณ์นักเรียนโดยสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ เมื่อสิ้นสุดแต่ละวงรอบ แต่ถ้ามีข้อเสนอแนะก็จะเก็บรวบรวมไว้

3.3 สังเกตการณ์วางแผนการทำงาน การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน ความรับผิดชอบ ผลงานของนักเรียน

3.4 ประเมินผลการปฏิบัติจากแบบฝึกทักษะประจำชุดการสอน ชุดที่ 3

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ ดำเนินการดังนี้

4.1 รวบรวมสารสนเทศทั้งหมดที่ได้จากการสังเกต ติดตามและประเมินผล เพื่อวิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงาน

4.2 นำผลสรุปที่ได้มาวิเคราะห์องค์ความรู้ และอภิปรายผล เพื่อจะได้รูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพที่จะทำให้นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้นด้วย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ ชุดการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ชุด คือ

วงรอบที่ 1 สร้างเสริมความรู้พื้นฐาน ใช้ชุดการสอน ชุดที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ย่อย จำนวน 4 แผน

วงรอบที่ 2 ร่วมประสานทักษะ ใช้ชุดการสอน ชุดที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ย่อย จำนวน 5 แผน

วงรอบที่ 3 ศิลปะการนำไปใช้ ใช้ชุดการสอน ชุดที่ 3 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ย่อย จำนวน 3 แผน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่

2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 แบบบันทึกประจำวันของครู

2.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

2.4 แบบสัมภาษณ์นักเรียน

2.5 อนุทินของนักเรียน

2.6 แบบฝึกทักษะประจำชุดการสอน จำนวน 3 ชุด ประกอบด้วย

แบบฝึกหัด จำนวน 12 ฉบับ

3. เครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่แบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือแต่ละชนิด ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอนจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ

1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง
บทประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากคู่มือครูและแบ่งสาระการเรียนรู้ออกเป็นหน่วยย่อย ๆ
ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
เพื่อดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้
1	- ประโยคสัญลักษณ์ที่มี - การคูณการหารระคนให้ - ทำในวงเล็บก่อน - การคูณ การหาร และ - เศษส่วน	เมื่อเรียนจบชั่วโมงนี้และเมื่อกำหนด สถานการณ์ที่เกี่ยวกับการคูณ การหาร ระคนให้นักเรียนสามารถ 1. แสดงวิธีการหาคำตอบโดยเขียนโจทย์ - การคูณ การหารในรูปของเศษส่วนได้ 2. หาค่าของโจทย์เศษส่วนของจำนวนนับ - ที่กำหนดให้ได้
2	เศษส่วนกับร้อยละ	เมื่อเรียนจบชั่วโมงนี้นักเรียนสามารถ 1. เขียนในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์จาก - เศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 100 ได้ 2. เขียนในรูปทศนิยมและเศษส่วนที่มีตัว - ส่วนเป็น 100 จากจำนวนร้อยละหรือ - เปอร์เซ็นต์ได้
3	ทศนิยมกับร้อยละ	เมื่อเรียนจบชั่วโมงนี้และเมื่อกำหนด ร้อยละหรือทศนิยมสองตำแหน่งให้ นักเรียนสามารถ 1. เขียนในรูปทศนิยมได้ 2. เขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์จากทศนิยม - สองตำแหน่งได้

ตาราง 3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้
4	ร้อยละที่มีผลลัพธ์เป็นจำนวนนับ	เมื่อเรียนจบชั่วโมงนี้และเมื่อกำหนดโจทย์เศษส่วนของจำนวนนับหรือค่าร้อยละของจำนวนนับให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาคำตอบจากโจทย์ร้อยละของจำนวนนับได้
5	โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ	เมื่อเรียนจบชั่วโมงนี้และเมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาระบุนวิธีการแก้ปัญหา แสดงวิธีการหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้
6	โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการคูณ การหาร	เมื่อเรียนจบชั่วโมงนี้และเมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณ การหารให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ ระบุนวิธีการแก้ปัญหา แสดงวิธีการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
7	โจทย์ปัญหาร้อยละ	เมื่อเรียนจบชั่วโมงนี้และเมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ ระบุนวิธีการแก้ปัญหา แสดงวิธีการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
8	การลดราคา	เมื่อเรียนจบชั่วโมงนี้และเมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ การลดราคาที่มีผลลัพธ์เป็นจำนวนนับให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ ระบุนวิธีการแก้ปัญหา แสดงวิธีการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้

ตาราง 3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้
9	กำไร ขาดทุน	เมื่อเรียนจบชั่วโมงนี้และเมื่อกำหนดโจทย์ ปัญหาร้อยละของกำไร ขาดทุนให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ ระบุ วิธีการแก้ปัญหา แสดงวิธีการหาคำตอบ จากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
10	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการ หากำไร ขาดทุนและ ราคาขายจากทุน	เมื่อเรียนจบชั่วโมงนี้และเมื่อกำหนดโจทย์ ปัญหาที่เกี่ยวกับการหากำไรหรือขาดทุน เป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์และกำหนด ราคาทุนให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ ระบุวิธีการแก้ปัญหา แสดงวิธีการหากำไร หรือขาดทุนและราคาขายจากโจทย์ปัญหา ที่กำหนดให้ได้
11	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการ หากำไร ขาดทุนและ ราคาซื้อ (ทุน) จากราคา ขาย	เมื่อเรียนจบชั่วโมงนี้และเมื่อกำหนดโจทย์ ปัญหาที่เกี่ยวกับการหากำไรหรือขาดทุน เป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์และกำหนด ราคาขายให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ โจทย์ ระบุวิธีการแก้ปัญหา แสดงวิธีการ หากำไรหรือขาดทุนและราคาทุนจากโจทย์ ปัญหาที่กำหนดราคาขายให้ได้
12	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละ	เมื่อเรียนจบชั่วโมงนี้และเมื่อกำหนดโจทย์ ปัญหาร้อยละให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ โจทย์ ระบุวิธีการแก้ปัญหา แสดงวิธีการ หาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์จากโจทย์ปัญหา ที่กำหนดให้ได้

1.4 ดำเนินการเขียนจัดทำชุดการสอน เรื่อง บทประยุกต์ จำนวน 3 ชุด
ใช้เวลา 18 ชั่วโมง ดังนี้

ชุดที่ 1 สร้างเสริมความรู้พื้นฐาน ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การคูณ การหาร และเศษส่วน จำนวน
1 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เศษส่วนกับร้อยละ จำนวน 1 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ทศนิยมกับร้อยละ จำนวน 1 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ร้อยละที่มีผลลัพธ์เป็นจำนวนนับ
จำนวน 1 ชั่วโมง

ชุดที่ 2 ร่วมประสานทักษะ ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวน
นับ จำนวน 1 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณ และการหาร
จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การลดราคา จำนวน 1 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง กำไร ขาดทุน จำนวน 1 ชั่วโมง

ชุดที่ 3 ศิลปะการนำไปใช้ ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาคำไร
ขาดทุน และราคาขายจากทุน จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาคำไร
ขาดทุน และราคาซื้อ(ทุน) จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละที่มีผลลัพธ์
เป็นจำนวนนับ จำนวน 3 ชั่วโมง

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน
การสอนคณิตศาสตร์ ตรวจสอบ ความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆ ในแผนการจัด
การเรียนรู้ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้
ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ย 4.53 อยู่ในระดับดีมาก

ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.5.1 นางสาวทองจันทร์ ศรีคำแท้ ผู้อำนวยการเชี่ยวชาญ โรงเรียนศรีบัวบานวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการวิจัย

1.5.2 ดร.วรวิทย์ อินทนนท์ คณบดีคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล

1.5.3 ผศ.ดร.พรศักดิ์ ยตะโคตร คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอนคณิตศาสตร์

1.5.4 ดร.อารียา สุริยนต์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์

1.5.5 นางวนิดา นิรมานการย์ ครูเชี่ยวชาญ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนชุมชนเทศบาล 3 (พินิจพิทยานุสรณ์) อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอนคณิตศาสตร์

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปดำเนินการสอนจริงเพื่อเก็บข้อมูลตามวงรอบต่อไป

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ

2.1 แบบบันทึกประจำวันของครู เป็นแบบบันทึกสำหรับผู้วิจัยใช้บันทึกเหตุการณ์ที่น่าสนใจแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นข้อมูลในการนำไปปรับแผนการจัดการเรียนรู้ในวงรอบต่อไป มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสาร หลักการเกี่ยวกับการทำแบบบันทึกข้อมูล

2.1.2 กำหนดรูปแบบของแบบบันทึก ซึ่งเป็นแบบปลายเปิด สำหรับใช้เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้นทั้งหมดในกระบวนการเรียนการสอน ที่สามารถสังเกตได้

2.1.3 สร้างแบบบันทึกตามรูปแบบที่กำหนด

2.1.4 นำแบบบันทึกประจำวันของครู ที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า มีความสอดคล้องใช้ได้

2.1.5 นำแบบบันทึกที่สร้างขึ้นไปใช้บันทึกข้อมูลการสอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน โดยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนโดยภาพรวมและจุดเด่น ทั้งที่เป็นส่วนดี ส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข เมื่อสิ้นสุดการสอนแต่ละครั้ง เพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติเป็นข้อมูลสำหรับวงรอบต่อไป มีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 กำหนดขอบข่ายพฤติกรรมที่จะสังเกตในหัวข้อต่อไปนี้

- 1) ความพร้อมก่อนเรียน
- 2) ความร่วมมือในการเรียน
- 3) การปฏิบัติกิจกรรม
- 4) ข้อคิดเห็นอื่น ๆ

2.2.2 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนตามขอบข่ายพฤติกรรมที่กำหนด

2.2.3 ให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆ ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้

2.2.4 นำแบบสังเกตที่สร้างขึ้นไปใช้จริง

2.3 แบบสัมภาษณ์นักเรียน เป็นแบบสัมภาษณ์ปลายเปิด เปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดและความรู้สึกของตนเอง สำหรับผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนแบบไม่เป็นทางการ โดยสัมภาษณ์นักเรียนหลังจบแต่ละวงจร มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.3.1 กำหนดขอบข่ายรายละเอียดการสัมภาษณ์ ตามประเด็นต่อไปนี้

- 1) ความรู้สึกหรือความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2) ความคิดเห็นต่อครูผู้สอน
- 3) ความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ดีและสิ่งที่ควรปรับปรุง
- 4) ความคิดเห็นเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมกิจกรรม

2.3.2 สร้างแบบสัมภาษณ์ตามขอบข่ายที่กำหนด

2.3.3 ให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆ ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้

2.3.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นไปใช้จริง

2.4 แบบฝึกทักษะประจำชุดการสอน จำนวน 3 ชุด เป็นแบบฝึกทักษะเนื้อหาในแต่ละบทเรียนที่ให้นักเรียนฝึกในเวลาเรียนหรือทำเป็นการบ้าน มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตร เอกสาร คำรา ขอบข่าย สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และตัวชี้วัดที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา

2) ศึกษาการสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ประจำชุดการสอน

3) สร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ประจำชุดการสอน จำนวน 3 ชุด

แต่ละชุดประกอบด้วย

ชุดที่ 1 สร้างเสริมความรู้พื้นฐาน ประกอบด้วย

แบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การคูณ การหาร และเศษส่วน

แบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง เศษส่วนกับร้อยละ

แบบฝึกทักษะที่ 3 เรื่อง ทศนิยมกับร้อยละ

แบบฝึกทักษะที่ 4 เรื่อง ร้อยละที่มีผลลัพธ์เป็นจำนวนนับ

ชุดที่ 2 ร่วมประสานทักษะ ประกอบด้วย

แบบฝึกทักษะที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ

แบบฝึกทักษะที่ 6.1 และ 6.2 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณ

และการหาร

แบบฝึกทักษะที่ 7.1 และ 7.2 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ

แบบฝึกทักษะที่ 8 เรื่อง การลดราคา

แบบฝึกทักษะที่ 9 เรื่อง กำไร ขาดทุน

ชุดที่ 3 ศิลปะการนำไปใช้ ประกอบด้วย

แบบฝึกทักษะที่ 10.1 และ 10.2 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาคำไร

ขาดทุน และราคาขายจากทุน

แบบฝึกทักษะที่ 11.1 และ 11.2 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหา

กำไร ขาดทุน และราคาซื้อ(ทุน)

แบบฝึกทักษะที่ 12.1 , 12.2 และ 12.3 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ

ร้อยละที่มีผลลัพธ์เป็นจำนวนนับ

4) นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ชุดเดิม ตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ผลการประเมินแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ย 4.68 อยู่ในระดับดีมาก

5. นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ไปดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. เครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมุ่งวัดความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ความสามารถในการหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา และความสามารถในการคำนวณเพื่อตอบปัญหา โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่าดังนี้

เกณฑ์ด้านการวิเคราะห์ปัญหา โดยมีระดับคุณภาพที่แสดงคือ

- 0 หมายถึง ไม่วิเคราะห์โจทย์ปัญหา
- 1 หมายถึง วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ได้ถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่ง
- 2 หมายถึง วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ได้ถูกต้อง

เกณฑ์ด้านการหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา โดยมีระดับคุณภาพที่แสดงคือ

- 0 หมายถึง ไม่แปลงโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์
- 1 หมายถึง แปลงโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ แต่แสดงวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาผิด
- 2 หมายถึง แปลงโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง

เกณฑ์ด้านการคำนวณเพื่อตอบโจทย์ปัญหา โดยมีระดับคุณภาพที่แสดงคือ

- 0 หมายถึง ไม่มีคำตอบ
 - 1 หมายถึง คำตอบผิดเนื่องจากวิเคราะห์ผิด หรือการแปลงโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ผิดหรือคำนวณผิด
 - 2 หมายถึง คำตอบถูกต้อง
- โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครู คู่มือการวัดและประเมินผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

เทคนิคการเขียนข้อสอบและการสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ และวิธีสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

3.3 ออกข้อคำถามอัตนัยให้ครอบคลุมเนื้อหาในด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

3.4 นำข้อคำถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ชุดเดิม ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิเคราะห์คะแนนความสอดคล้องโดยใช้สูตร IOC แล้วพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลปรากฏว่าข้อสอบได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 จำนวน 5 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกจากการคำนวณค่า IOC และปรับปรุงแก้ไขจากข้อเสนอแนะเรียบร้อยแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนศรีบัวบานวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม ที่ผ่านการเรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มาแล้ว จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.6 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำ ดังนี้

3.6.1 เกณฑ์ด้านการวิเคราะห์ปัญหา โดยมีระดับคุณภาพที่แสดงคือ

0 หมายถึง ไม่วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1 หมายถึง วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่ง

2 หมายถึง วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้อง

3.6.2 เกณฑ์ด้านการหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา โดยมีระดับคุณภาพที่แสดง คือ

0 หมายถึง ไม่แปลงโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์

1 หมายถึง แปลงโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ แต่แสดงวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาผิด

2 หมายถึง แปลงโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ และแสดงวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง

3.6.3 เกณฑ์ด้านคำนวณเพื่อตอบโจทย์ปัญหา โดยมีระดับคุณภาพที่แสดง

คือ

0 หมายถึง ไม่มีคำตอบ

1 หมายถึง คำตอบผิดเนื่องจากวิเคราะห์ผิด หรือการแปลงโจทย์
ปัญหาที่อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ผิด หรือคำนวณผิด

2 หมายถึง คำตอบถูกต้อง

3.7 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายชื่อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p)

และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.43-0.66

มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.22-0.70 แล้วนำมาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ใช้เทคนิคการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การบันทึกประจำวัน การสัมภาษณ์นักเรียน การสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบฝึกทักษะ ซึ่งผู้วิจัย เก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. ขั้นเตรียมการก่อนเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อสร้างข้อตกลงและทำความเข้าใจกับ นักเรียนเกี่ยวกับรูปแบบการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ รูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ บทบาท เป้าหมาย ข้อตกลง เกณฑ์ต่าง ๆ สำหรับนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม การเรียนรู้และการจัดกลุ่มนักเรียนโดยจัดตามความสามารถและเพศ และจัดตามระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนระดับ เก่ง : ปานกลาง : อ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกหัวหน้า จากนั้นผู้วิจัยได้ชี้แจงการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง จากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อส่งเสริมการช่วยเหลือร่วมกันและกันภายในกลุ่ม ให้พัฒนาการเรียนรู้ให้สูงขึ้น

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งเป็นแนวทางในการปรับปรุง พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จึงแบ่งเนื้อหาตามแผนการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 3 วงรอบ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น นำแบบทดสอบไปตรวจให้คะแนนเก็บคะแนนไว้เพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ชุดที่ 1-3 โดยใช้กิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้
3. เมื่อนักเรียน เรียนโดยใช้กิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัย ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน นำแบบทดสอบไปตรวจให้คะแนน เก็บคะแนนไว้เพื่อการวิเคราะห์และให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์

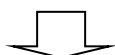
2.2 การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ

เมื่อสิ้นสุดทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยแบบทดสอบอัตนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำผลการทดสอบไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น ทั้งกรณีเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม แล้ววิเคราะห์ สรุปผล และแปลข้อมูลต่อไป

ในขั้นตอนทั้งหมดของการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้สรุปเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ให้ข้อมูล และช่วงเวลาที่เก็บรวบรวมข้อมูลดังแสดงในภาพประกอบ 4

แผนการเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้	ผู้ให้ข้อมูล	เวลาที่เก็บข้อมูล
วงรอบที่ 1	- แบบบันทึกประจำวันของครู	ผู้วิจัย	สิ้นสุดการสอนแต่ละครั้ง
สร้างเสริมความรู้พื้นฐาน	- แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน ของนักเรียน	ผู้วิจัย	ตลอดการสอน
- ชุดการสอน	- แบบสัมภาษณ์นักเรียน	ผู้วิจัย	สิ้นสุดการสอนแต่ละครั้ง
ชุดที่ 1	- อนุทินของนักเรียน	นักเรียน	สิ้นสุดแต่ละวงรอบ
	- แบบฝึกทักษะประจำ ชุดการสอน	ผู้วิจัย	สิ้นสุดการสอนแต่ละครั้ง

สะท้อนผลการปฏิบัติตามวงรอบที่ 1 และปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 2



แผนการเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้	ผู้ให้ข้อมูล	เวลาที่เก็บข้อมูล
วงรอบที่ 2	- แบบบันทึกประจำวันของครู	ผู้วิจัย	สิ้นสุดการสอนแต่ละครั้ง
ร่วมประสาน	- แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน	ผู้วิจัย	ตลอดการสอน
ทักษะ	ของนักเรียน		
- ชุดการสอน	- แบบสัมภาษณ์นักเรียน	ผู้วิจัย	สิ้นสุดการสอนแต่ละครั้ง
ชุดที่ 2	- อนุทินของนักเรียน	นักเรียน	สิ้นสุดแต่ละวงรอบ
	- แบบฝึกทักษะประจำ	ผู้วิจัย	สิ้นสุดการสอนแต่ละครั้ง
	ชุดการสอน		

สะท้อนผลการปฏิบัติตามวงรอบที่ 2 และปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 3



แผนการเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้	ผู้ให้ข้อมูล	เวลาที่เก็บข้อมูล
วงรอบที่ 3	- แบบบันทึกประจำวันของครู	ผู้วิจัย	สิ้นสุดการสอนแต่ละครั้ง
ศิลปะการนำไปใช้	- แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน	ผู้วิจัย	ตลอดการสอน
- ชุดการสอน	ของนักเรียน		
ชุดที่ 3	- แบบสัมภาษณ์นักเรียน	ผู้วิจัย	สิ้นสุดการสอนแต่ละครั้ง
	- อนุทินของนักเรียน	นักเรียน	สิ้นสุดแต่ละวงรอบ
	- แบบฝึกทักษะประจำ	ผู้วิจัย	สิ้นสุดการสอนแต่ละครั้ง
	ชุดการสอน		

สะท้อนผลการปฏิบัติตามวงรอบที่ 3 และสรุปบทเรียน

ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนทั้งหมดของการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างการดำเนินการปฏิบัติการวิจัยและหลังจากสิ้นสุดการปฏิบัติการ ซึ่งข้อมูลได้มาจากการสังเกต การสัมภาษณ์ การทดสอบ การวิเคราะห์ข้อมูลมีทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

1.1 การวิเคราะห์สภาพปัญหาและปัญหาการขาดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วิเคราะห์จากการแจกแจงข้อค้นพบที่ได้ในเชิงอธิบายความ ซึ่งนำมาสู่ข้อสรุป

1.2 การวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนรู้ เป็นการแจกแจงข้อค้นพบที่สำคัญในเชิงอธิบายความ ซึ่งนำมาสู่การสรุปผลการวิจัย และแสดงให้เห็นปัญหาและแนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ เพื่อแก้ปัญหาเรื่องราวที่เกิดขึ้น โดยใช้ข้อมูลจากการบันทึกประจำวันของผู้วิจัย การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การสัมภาษณ์นักเรียน อนุทินของนักเรียน แบบฝึกหัด ผลงานนักเรียนมาวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ว่าการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นปฏิบัติได้มากน้อยเพียงใด นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากน้อยแค่ไหน ยังมีกิจกรรมใดที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ ควรเสริมให้เข้าใจก่อนขึ้นตอนต่อไป มีปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไข ปรับปรุงพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ วิเคราะห์ด้วยค่าร้อยละ ค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยมีเกณฑ์การตัดสินดังนี้ ในกรณีสอบวัดความรู้ตามวงรอบทั้ง 3 วงรอบนั้นนักเรียนต้องทำถูกร้อยละ 70 ของแบบฝึกหัดจึงถือว่ามีความรู้ในเนื้อหานั้น ๆ ซึ่งสามารถยืดหยุ่นได้ตามดุลยพินิจของผู้วิจัย สำหรับในกรณีของแบบทดสอบเมื่อสิ้นสุดวงรอบที่ 3 นั้น นักเรียนผ่านเกณฑ์ก็ต่อเมื่อได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

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

เมื่อ	p	แทน ร้อยละ
	f	แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 X แทน คะแนนของแต่ละคน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 166 - 167)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้
 ที่คาดหวัง

$\sum R$ แทน คะแนนรวมของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบอันดับของ วิทนีย์ และ ซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) ดังนี้ (พร้อมพรรณ อุคมสิน. 2544 : 147-148)

$$\text{ค่าความยากง่าย (p)} = \frac{s_h + s_l - (n_t)(x_{\min})}{n_t(x_{\max} - x_{\min})}$$

$$\text{ค่าอำนาจจำแนก (r)} = \frac{s_h - s_l}{n_h(x_{\max} - x_{\min})}$$

เมื่อ s_h	แทน ผลรวม f_x ของคะแนนกลุ่มสูง
s_l	แทน ผลรวม f_x ของคะแนนกลุ่มต่ำ
$X_{\max}$	แทน คะแนนสูงสุดที่ได้
$X_{\min}$	แทน คะแนนต่ำสุดที่ได้
n_t	แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน
n_h	แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง