

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลวัดศรีสุพรรณ จังหวัดเชียงใหม่ มีรายละเอียดของการ
ดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ศึกษา

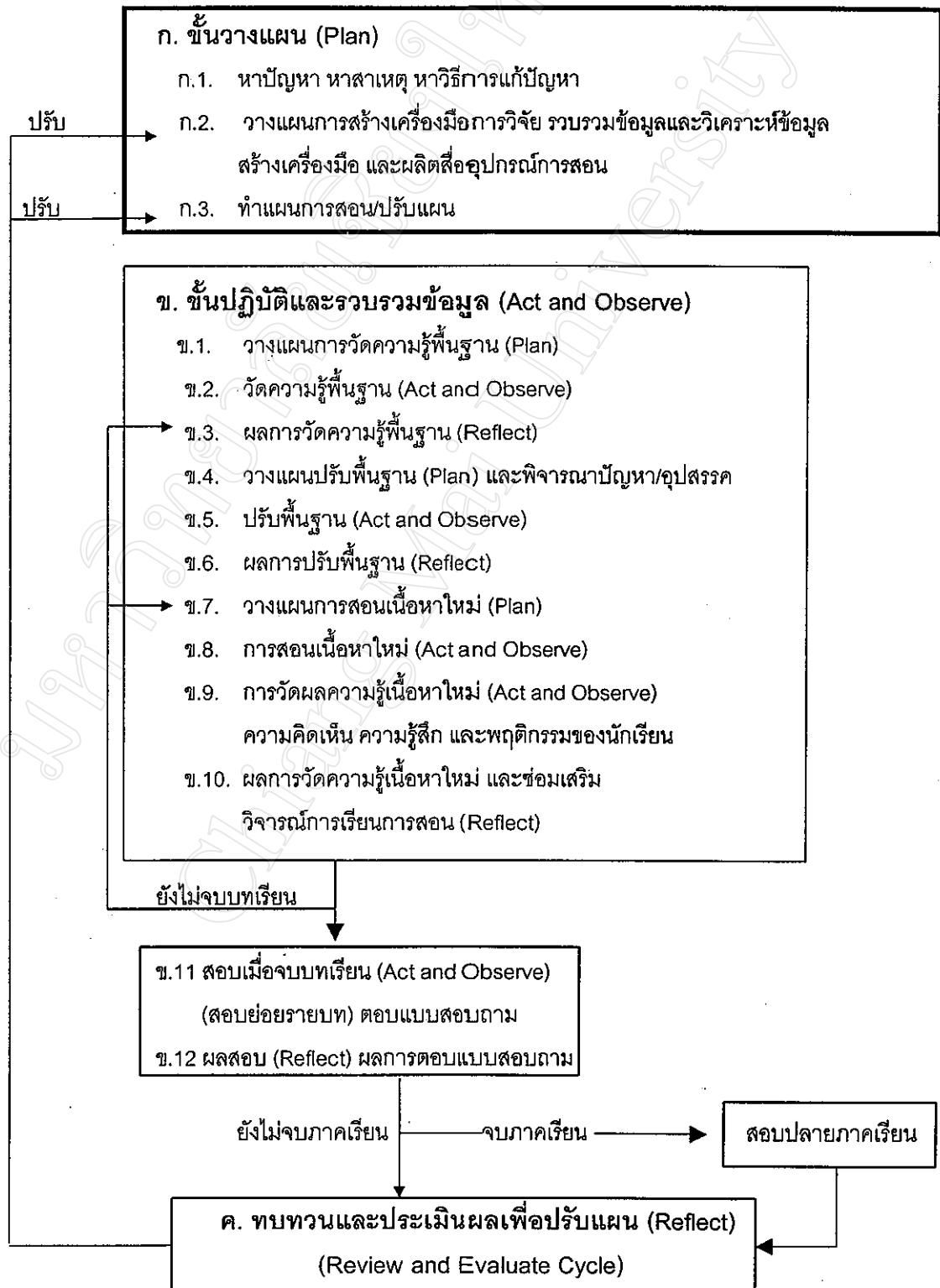
กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนเทศบาลวัดศรีสุพรรณ สังกัดสำนักงานการศึกษา เทศบาลนครเชียงใหม่
จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 27 คน เป็นนักเรียนชาย 14 คน และนักเรียนหญิง 13 คน
ซึ่งมีอายุระหว่าง 9-10 ปี จำนวน 2 คน 10-11 ปี จำนวน 18 คน 11-12 ปี จำนวน 6 คน
และ 12-13 ปี จำนวน 1 คน

ขั้นตอนของกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน สำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ผู้วิจัย
เป็นผู้ดำเนินการด้วยตนเอง โดยใช้รูปแบบกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนของ กิตติพร
บัญญัติโผล (2540) มีรูปแบบกระบวนการวิจัย (คู่มือเล่มที่ 2 หน้า 37) ประกอบด้วย 3
ขั้นตอน คือ

- ก. ขั้นวางแผน (Plan) มี 3 ขั้นตอนย่อย คือ ก.1 ถึง ก.3
- ข. ขั้นปฏิบัติและรวบรวมข้อมูล (Act and Observe) มี 12 ขั้นตอนย่อย คือ
ข. 1 ถึง ข. 12
- ค. ขั้นทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน (Reflect หรือ Review and
Evaluate Cycle)

แผนภูมิที่ 2 รูปแบบกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ของกิตติพร ปัญญาภิญโญผล (2540)



วิธีดำเนินการตามรูปแบบกระบวนการวิจัย

ก. ขึ้นวางแผน (Plan)

ขั้น ก. 1 หาปัญหา หาสาเหตุ หาวิธีการแก้ปัญหา

การหาปัญหาในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1. จากการสอบถามครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 ของโรงเรียนเทศบาลวัดศรีสุพรรณ
 2. จากการสังเกตการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนที่ผู้วิจัย ทำวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เมื่อขึ้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 ผู้วิจัยได้สร้างความคุ้นเคยกับนักเรียนด้วยการทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์แทนครูประจำชั้น เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์
 3. จากการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มตัวอย่างในช่วงเวลาที่ทำการสอนแทนครูประจำชั้น และนอกเวลาเรียน
 4. จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียน
 5. จากประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์เป็นเวลา 10 ปี ของผู้วิจัยที่ผ่านมา
- ในการศึกษาปัญหาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นักเรียนไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ ไม่ทำการบ้านหรือแบบฝึกหัด นักเรียนไม่ตั้งใจเรียนชอบคุยกัน เล่นกันและแกล้งเพื่อน ในขณะที่เรียน นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ไม่ดีและระดับความสามารถแตกต่างกัน สำหรับครูผู้สอนขาดสื่อการสอนและขาดเทคนิคการสอนที่ดี

การหาสาเหตุ เมื่อทราบปัญหาแล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ปัญหาร่วมกับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนเทศบาลวัดศรีสุพรรณและหาสาเหตุของปัญหาจากข้อมูลต่าง ๆ ดังกล่าวไว้ในขั้นตอนการหาปัญหา ได้สาเหตุของปัญหา ดังนี้

1. นักเรียนไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากและน่าเบื่อครูผู้สอนไม่ใช้สื่อการสอน ไม่สร้างแรงจูงใจในการเรียน ขาดเทคนิคการสอนที่หลากหลาย ครูเข้มงวดเกินไป ไม่ติดตามผลการเรียนของนักเรียน และจำนวนแบบฝึกหัดมากเกินไป

2. นักเรียนไม่ทำการบ้านหรือแบบฝึกหัด เพราะนักเรียนไม่เข้าใจบทเรียนและจำนวนแบบฝึกหัดมีมาก ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ และครูขาดการติดตามนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

3. นักเรียนไม่ตั้งใจเรียน ซอບคุยกัน เล่นกันและแกล้งเพื่อนในขณะเรียน เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม ครูไม่ใช้สื่อการสอนและขาดเทคนิคการสอนที่หลากหลายและน่าสนใจ

4. นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ไม่ดีและระดับความสามารถแตกต่างกัน เพราะนักเรียนมีความแตกต่างกันในด้านพื้นฐานความรู้ในชั้นที่ผ่านมาและขาดการสอนซ่อมเสริม

5. ขาดสื่อการสอน เพราะครูมีงานมากไม่มีเวลาจัดเตรียมสื่อการสอน ครูไม่มีความรู้ในการผลิตสื่อ ไม่เห็นความสำคัญในการใช้สื่อ

6. ขาดเทคนิคการสอน เพราะครูไม่มีการเตรียมการสอน ไม่ค้นคว้าเพิ่มเติม และครูไม่แม่นยำในเนื้อหาที่สอน ขาดการติดตามผลการเรียนของนักเรียน

การหาวิธีการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้นำปัญหาและสาเหตุที่ได้ไปศึกษา และหาวิธีแก้ปัญหา โดยการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ครูได้เฝ้าทางด้านคณิตศาสตร์รวมทั้งครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 โรงเรียนเทศบาลวัดศรีสุพรรณ ได้วิธีแก้ปัญหา ดังนี้

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องใช้สื่อการสอน สร้างแรงจูงใจในการเรียน ด้วยการจัดหาเกมคณิตศาสตร์ให้นักเรียนได้เล่นทั้งในและนอกเวลาเรียน ครูปรับบุคลิกภาพให้เป็นคนอารมณ์ดี หน้าที่ยิ้มแย้มแจ่มใส และสร้างความเป็นกันเองกับเด็ก คอยติดตามผลการเรียนเป็นรายบุคคล ปรับจำนวนแบบฝึกหัดให้เหมาะสมกับเวลาและความสามารถของนักเรียน

2. เชิญผู้ปกครองของนักเรียนที่มีปัญหามาพบเพื่อสร้างความเข้าใจตรงกันและร่วมมือกันแก้ปัญหา มีการเสริมแรงให้นักเรียนที่ทำงานตามที่มอบหมายและจัดสอนซ่อมเสริม

3. ใช้วิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนสนุกสนานกับการเรียนและให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอนให้มาก ใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมกับวัยและความสนใจของนักเรียน เพื่อเป็นการจูงใจและให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น

4. พารูปแบบหรือวิธีการให้นักเรียนปกครองกันเอง ในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน และขณะทำงานในชั้นเรียน ตั้งกฎหรือกติกาในการทำงาน

5. ก่อนเริ่มสอนเนื้อหาใหม่ที่ต้องใช้ความรู้พื้นฐานเดิม ต้องปรับพื้นฐานของนักเรียนให้ใกล้เคียงกันและพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่

6. ครูต้องผลิตสื่อการสอนหรือจัดหาสื่อการสอนโดยการซื้อ ยืมหรือขอบริจาค มีการนิเทศติดตามผลการใช้สื่อการสอน และจัดให้มีการนิเทศการสอน

7. ครูมีการเตรียมการสอนทุกครั้ง ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมก่อนทำแผนการสอน มีการนิเทศการสอนโดยผู้บริหารหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน และมีการสอนซ่อมเสริมหลังจากทำการวัดผล

8. เมื่อสอนจบแต่ละเนื้อหา มีการวัดผลความรู้ใหม่ และจัดสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่สอบไม่ผ่าน นอกจากนี้มีการประเมินผลความคู่ไปกับการสอน โดยครูประเมินผลการสอนว่าเหมาะสมหรือไม่ เพื่อหาแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องในการจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไป

ขั้น ก.2 วางแผนการสร้างเครื่องมือวิจัย การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการผลิตสื่ออุปกรณ์การสอน สร้างเครื่องมือ และผลิตสื่ออุปกรณ์การสอน

ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาและสาเหตุและวิธีแก้ปัญหาแล้ว ได้วางแผนการสร้างเครื่องมือการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ประกอบด้วย เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือในการเรียนการสอน วิธีการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล สร้างเครื่องมือ (ดูรายละเอียด หน้า 48-49) และการผลิตสื่ออุปกรณ์การสอน (ดูรายละเอียด หน้า 50) ทั้งนี้ได้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขั้น ก.3 ทำแผนการสอน/ปรับแผนการสอน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการสอน โดยประยุกต์รูปแบบแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ เข้ากับรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนของ กิตติพร บุญญาวิคุณ (2540) ดูตัวอย่างในภาคผนวก ก หน้า 98 ซึ่งประกอบด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน (ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป) สื่อการสอนและเครื่องมือวัดผลประเมินผล หมายเหตุและบันทึกผลการสอน โดยอาศัยข้อมูลทั้งหมดที่ได้ศึกษามา และประสบการณ์การสอนของ

ผู้วิจัยเอง ตลอดจนคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์มาจัดทำแผนการสอนตามเนื้อหา ทั้งหมด 4 บทเรียน ได้ 49 แผนการสอน มีรายละเอียด ดังนี้

บทที่ 1 เรื่องจำนวนที่มากกว่า 1,000,000 ประกอบด้วยเนื้อหา 5 เรื่อง มีจำนวน 7 แผนการสอน ใช้เวลาทั้งหมด 7 ชั่วโมง (21 คาบ)

บทที่ 2 เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ประกอบด้วยเนื้อหา 8 เรื่อง มีจำนวน 12 แผนการสอน ใช้เวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง (36 คาบ)

บทที่ 6 เรื่อง เศษส่วน ประกอบด้วยเนื้อหา 8 เรื่อง มีจำนวน 15 แผนการสอน ใช้เวลาทั้งหมด 15 ชั่วโมง (45 คาบ)

บทที่ 7 เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ประกอบด้วยเนื้อหา 8 เรื่อง มีจำนวน 15 แผนการสอน ใช้เวลาทั้งหมด 15 ชั่วโมง (45 คาบ)

การจัดทำแผนการสอนทั้งหมด ผู้วิจัยได้จัดทำก่อนโรงเรียนเปิดทำการสอน โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้ทำการปรับแก้ตามข้อเสนอแนะ และจัดทำสื่อ อุปกรณ์การสอน ตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน จนครบทุกแผน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียนในชั่วโมงแรกที่สอนโดยใช้แบบทดสอบซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบเมื่อจบ 4 บทเรียน

ข. ขั้นตอนปฏิบัติและรวบรวมข้อมูล (Act and Observe) ประกอบด้วย 3 วงจรย่อย โดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

วงจรที่ 1

- ข.1 วางแผนการวัดความรู้พื้นฐาน
- ข.2 วัดความรู้พื้นฐาน โดยพิจารณาปัญหา/อุปสรรคจากการวัด
- ข.3 ผลการวัดความรู้พื้นฐาน และพิจารณาปัญหา/อุปสรรค

วงจรที่ 2

- ข.4 วางแผนปรับพื้นฐาน
- ข.5 ปรับพื้นฐาน
- ข.6 ผลการปรับพื้นฐาน

วงจรที่ 3

ข.7 วางแผนการสอนเนื้อหาใหม่

ข.8 สอนเนื้อหาใหม่

ข.9 วัดผลความรู้เนื้อหาใหม่ บันทึกด้านการเรียนของนักเรียน

ข.10 ผลการวัดความรู้เนื้อหาใหม่และซ่อมเสริม วิจารณ์การเรียนการสอน

เมื่อทำการสอนยังไม่จบบทเรียน กิจกรรมจะวนกลับไปเริ่มต้นที่ขั้น ข.3 หรือ ขั้น.7

จนกว่าจะสอนครบทุกเนื้อหา

ข.11 สอนเมื่อจบบทเรียน (สอบย่อยรายบท) ตอบแบบสอบถาม

ข.12 ผลสอบย่อยและสอนซ่อมเสริม

เมื่อจบบทเรียนหนึ่ง ๆ วงจรวนต่อไปยัง ขั้น ค. ขึ้นทบทวนและประเมินผล เพื่อ
ปรับแผนในบทเรียนต่อไป ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้น ข.1 การวางแผนการวัดความรู้พื้นฐาน

เป็นการวางแผนล่วงหน้าก่อนทำการวัดความรู้พื้นฐานจริง เช่น ตรวจดูแบบทดสอบ
จำนวนข้อของแบบทดสอบ เนื้อหา ให้เหมาะสมกับเวลา จำนวนนักเรียนกับจำนวนแบบทดสอบ
เพียงพอหรือไม่ หรือผลจากการวัดความรู้พื้นฐานในบทที่ผ่านมา มีปัญหา ผู้วิจัยได้นำมาปรับให้
สอดคล้องกันเพื่อความเหมาะสมในการวัดความรู้พื้นฐานในบทต่อไป

ขั้น ข.2 วัดความรู้พื้นฐาน

วัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียน เนื้อหาแต่ละบทเรียน โดยใช้แบบทดสอบ
วัดความรู้พื้นฐาน ตามแผนที่วางไว้ในขั้น ข.1 เมื่อพบปัญหาในการวัดความรู้พื้นฐานในบทแรก
เกี่ยวกับตัวแบบทดสอบ เวลาที่ใช้ในการทดสอบรวมถึงพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำแบบทดสอบ
ได้ทำการปรับแก้ไขให้เหมาะสมในบทต่อไป

ขั้น ข.3 ผลการวัดความรู้พื้นฐาน

เมื่อทำการวัดความรู้พื้นฐานแล้ว ผู้วิจัยทำการตรวจแบบทดสอบด้วยตนเอง นำผล
การวัดความรู้พื้นฐานมาวิเคราะห์อย่างละเอียดว่ามีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์/ไม่ผ่านเกณฑ์กี่คน

นักเรียนทำผิดแบบใดบ้าง แต่ละแบบผิดซ้ำกันกี่คน เพื่อแยกกลุ่มนักเรียน และพิจารณาปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการวัดความรู้พื้นฐานทั้งด้านตัวแบบทดสอบ และพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างทำแบบทดสอบ

ขั้น ข.4 วางแผนปรับพื้นฐาน

วางแผนปรับพื้นฐานโดยนำผลการวัดความรู้พื้นฐานมาช่วยในการวางแผน โดยนำจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์และแบบของข้อผิดพลาดมาเป็นตัวกำหนดในการวางแผนการจัดกิจกรรมปรับพื้นฐาน การกำหนดเวลาและเครื่องมือที่ช่วยในการปรับพื้นฐาน รวมถึงการวางแผนกิจกรรมสำหรับนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ ได้จัดทำในขณะที่นักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ทำการปรับพื้นฐาน

ขั้น ข.5 ปรับพื้นฐาน

เป็นการดำเนินการปรับพื้นฐานตามที่วางแผนไว้ใน ขั้น ข.4 โดยพิจารณาว่า ทำการปรับพื้นฐานได้เหมาะสมตามกิจกรรม เวลา และเครื่องมือที่กำหนดไว้หรือไม่ มีปัญหาหรืออุปสรรคใดบ้าง รวมถึงพฤติกรรมของนักเรียนในบรรยากาศของการปรับพื้นฐาน

ขั้น ข.6 ผลการปรับพื้นฐาน

เป็นการวิเคราะห์ผลการปรับพื้นฐานว่า นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ จากการปรับพื้นฐานหรือไม่ โดยครูหาวิธีวัดผลเพื่อให้ทราบว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้เพียงพอหรือยัง ถ้ายังครูกลับไปวางแผนการปรับพื้นฐานอีกครั้งใน ขั้น ข.4 ดำเนินการปรับพื้นฐานและวิเคราะห์ผลการปรับจนกว่านักเรียนจะมีความรู้พื้นฐานเพียงพอที่จะเรียนเนื้อหาใหม่

ขั้น ข.7 วางแผนการสอนเนื้อหาใหม่

วางแผนสอนเนื้อหาใหม่ โดยนำผลจากการปรับพื้นฐาน และผลจากการสอนเนื้อหาที่ผ่านมา นำปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นมาช่วยในการวางแผนในการสอนเฉพาะเนื้อหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยพิจารณาเวลา กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่ออุปกรณ์การสอนให้เหมาะสมกับแต่ละเนื้อหา โดยปรับเปลี่ยนจากแผนการสอนเดิมที่กำหนดไว้ ในขั้น ก.3

ขั้น ข.8 การสอนเนื้อหาใหม่

เป็นการสอนเนื้อหาใหม่ตามที่วางแผนไว้ใน ขั้น ข.7 ในระหว่างการเรียนการสอน ครูติดตามเผ้าสังเกตวิธีสอน สื่อการสอนที่ครูใช้ และพฤติกรรมต่าง ๆ ของนักเรียนในขณะที่เรียน

เพื่อนำมาประเมินว่า วิธีการสอนที่ครูใช้นั้นเหมาะสมเพียงใด นักเรียนมีความก้าวหน้ามากน้อยเพียงใด มีอุปสรรค จุดอ่อนใดที่ควรได้รับการแก้ไขปรับปรุง

ขั้น ข.9 วัดผลความรู้เนื้อหาใหม่

เมื่อทำการสอนเนื้อหาใหม่เสร็จแล้วทำการวัดผล โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น แบบฝึกหัด แบบทดสอบเมื่อจบเนื้อหา ใช้วัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา แบบบันทึกการสังเกต เพื่อติดตามพฤติกรรมและความก้าวหน้าของนักเรียน แบบบันทึกด้านการเรียน เพื่อทราบความคิดเห็นและความรู้สึกต่อการเรียนการสอนของนักเรียนในแต่ละเนื้อหา

ขั้น ข.10 ผลการวัดความรู้เนื้อหาใหม่และซ่อมเสริม วิจารณ์การเรียนการสอน

เมื่อทำการวัดผลแล้ว ทำการตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเมื่อจบเนื้อหาแล้ว บันทึกผลการตรวจอย่างละเอียดว่านักเรียนผ่าน/ไม่ผ่านเกณฑ์กี่คน นักเรียนทำผิดพลาดในเรื่องใด มีจำนวนนักเรียนเท่าใดที่ทำผิดเรื่องอะไร และนำผลที่ได้จากการตรวจไปวางแผนการจัดสอนซ่อมเสริม ครูบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและสรุปความคิดเห็น ความรู้สึกของนักเรียนจากบันทึกด้านการเรียนของนักเรียน รวมถึงการวิจารณ์การเรียนการสอน พิจารณาปัญหาและอุปสรรค ข้อดี ข้อเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การปรับแผนการสอนในเนื้อหาต่อไป

เมื่อทำการสอนยังไม่จบบทเรียน กิจกรรมจะวนกลับไปเริ่มต้นที่ขั้น ข.3 หรือขั้น ข.7 อีก จนกว่าจะสอนจนครบทุกเนื้อหา

ขั้น ข.11 สอบเมื่อจบบทเรียน (สอบย่อยรายบท) คอบแบบสอบถาม

เป็นการทดสอบเมื่อจบบทเรียนหนึ่ง ๆ เพื่อให้มองเห็นภาพรวมว่านักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนที่ผ่านมามากน้อยเพียงใด ซึ่งใช้แบบทดสอบเมื่อจบบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยได้พิจารณาลักษณะของข้อสอบให้เหมาะสมกับบทเรียนและเวลา แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ทำการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามโดยใช้แบบสอบถามของ กิตติพร บุญภักดี (2540) ดังตัวอย่างในภาคผนวก ง หน้า 153 และให้นักเรียนเขียนเรียงความเรื่อง "ความรู้สึกต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของข้าพเจ้า" ดังตัวอย่างในภาคผนวก ง หน้า 156 และเมื่อทำการสอนจนครบ 4

บทเรียน ได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเมื่อจบ 4 บทเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียนและบันทึกผลการทดสอบไว้ ก่อนที่จะทำการสอน

ขั้น ข.12 ผลสอบ ผลการตอบแบบสอบถาม

เป็นการวิเคราะห์และรายงานผลการทดสอบว่ามีนักเรียนสอบผ่านเกณฑ์/ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวนเท่าใด และถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ ต้องทำการสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนผ่านเกณฑ์ทุกคน ซึ่งต้องรายงานถึงวิธีการสอนซ่อมเสริมและผลการสอนซ่อมเสริมแต่ละวิธี สรุปความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน จากการตอบแบบสอบถามและการเขียนเรียงความ รวมทั้งพิจารณาปัญหา อุปสรรค ข้อดี ข้อเสีย ที่เกิดจากการสอบ เพื่อนำข้อมูลไปปรับแก้ในบทเรียนต่อไป ในกรณีที่จบทุกบทเรียนแล้ว วิเคราะห์ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนว่านักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละเท่าใด จำนวนเท่าใด

พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกถึงความมีระเบียบวินัยในระหว่างเรียน ผู้วิจัยวิเคราะห์จากบันทึกการสังเกต และแทรกอยู่ในทุกขั้นตอนตั้งแต่ขั้น ข.2 ถึงขั้น ข.12 สำหรับการเรียนการสอนเนื้อหาใหม่ ซึ่งไม่มีเนื้อหาความรู้พื้นฐานก็ไม่มีขั้น ข.1-ข.6 และเนื้อหาที่วัดความรู้พื้นฐานแล้วนักเรียนสามารถทำได้ผ่านเกณฑ์ทุกคน ไม่มีขั้น ข.4-ข.6 โดยเริ่มที่ขั้น ข.7

ค. ขั้นตอนทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน

สรุปประเมินผลจากการทดสอบ จากเครื่องมือที่ใช้ตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้นในทุกขั้นตอน ตั้งแต่ ขั้น ข.1 ถึง ข.12 เมื่อจบบทเรียนหนึ่ง ๆ หรือขั้น ข.1 ถึง ข.10 เมื่อจบเนื้อหาหนึ่ง ๆ จากปัญหาที่รวบรวมได้ในระหว่างกระบวนการปฏิบัติการสอน ได้นำข้อมูลไปปรับแผนการสอนของบทเรียนต่อไป

สำหรับข้อมูลเสริมรายละเอียดของนักเรียน นอกเหนือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน เช่น รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ปกครอง การเรียนเสริม การทำการบ้าน ผู้ช่วยในการทำบ้าน ผู้วิจัยรวบรวมจากการสัมภาษณ์นักเรียนและผู้ปกครองของนักเรียนที่มีปัญหาซึ่งได้เชิญมาพบ

กิจกรรมเสริมในการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มีการประชุมระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์กับผู้วิจัยอีก 5 คน ซึ่งทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ของกิตติพร ปัญญากัญญผล (2540) แต่ต่างวิชาและต่างโรงเรียน โดยมีการประชุมเดือนละ 1 ครั้ง

รวม 8 ครั้ง การประชุมเริ่มก่อนดำเนินการวิจัย ระหว่างดำเนินการวิจัยและจนถึงสุดกระบวนการวิจัย เพื่อร่วมกันวางแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ศึกษาหาหรือเกี่ยวกับวิธีสอน แลกเปลี่ยนความรู้ ปัญหาที่พบในระหว่างเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการแก้ปัญหา รวมไปถึงการวางแผนในการบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงาน นอกจากนี้ยังเป็นการตรวจสอบความก้าวหน้าในการดำเนินการวิจัยจากอาจารย์ที่ปรึกษา ทำให้งานวิจัยเป็นไปอย่างราบรื่นและมีคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. แบบทดสอบ ใช้ทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ และทักษะการคิดคำนวณ โดยแยกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1.1 แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ใช้สำหรับวินิจฉัยซึ่งลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเติมคำตอบและแสดงวิธีทำ แต่ละบทมี 3-4 ตอน แต่ละตอนมีจำนวน 5-6 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ข หน้า 122)

1.2 แบบทดสอบเมื่อจบเนื้อหา ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเติมคำตอบ และแสดงวิธีทำ แบบเติมคำตอบมีจำนวนข้อ ตั้งแต่ 10-15 ข้อ แต่ละเนื้อหาจำนวนข้อไม่เท่ากัน แบบแสดงวิธีทำ มีจำนวนข้อ ตั้งแต่ 2-5 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ข หน้า 127)

1.3 แบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก แต่ละบทมีจำนวน 15 ข้อ ใช้เวลา 20-30 นาที (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ข หน้า 131)

1.4 แบบทดสอบเมื่อจบ 4 บทเรียน ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก แยกเป็น 3 ฉบับคือ ฉบับที่ 1 ความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ฉบับที่ 2 ทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 20 ข้อ ฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหา จำนวน 15 ข้อ แต่ละฉบับใช้เวลา 30 นาที (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 134)

2. แบบฝึกหัดเสริมความรู้พื้นฐาน ใช้ฝึกทักษะพื้นฐานสำหรับนักเรียนที่ยังมีพื้นฐานในแต่ละเรื่องไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด แต่ละชุดมีกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติ 3 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาเนื้อหา 2) ลองทำแบบฝึกหัด 3) ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยท้ายแบบฝึก เมื่อนักเรียนทำถูกต้องแล้วให้กลับไปแก้ไขข้อผิดในแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 141)

3. แบบบันทึกการสังเกต เป็นแบบบันทึกที่ใช้บันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับพฤติกรรมของนักเรียน ด้านการเรียน ด้านความประพฤติ ด้านความสนใจ ด้านการสอน รวมถึงปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนทุกชั่วโมง ตลอดระยะเวลาการวิจัย (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 147)

4. แบบสัมภาษณ์ เป็นแบบฟอร์มที่ประกอบด้วยคำถามในการสัมภาษณ์ผู้ปกครองนักเรียน ประกอบด้วยคำถามต่อไปนี้ 1) ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ปกครอง 2) ความประพฤตินักเรียนเมื่ออยู่ที่บ้าน 3) หน้าที่ของนักเรียนเมื่ออยู่ที่บ้าน 4) ช่วงเวลาที่ใช้ในการทำการบ้านและผู้ช่วยสอนการบ้านของนักเรียน 5) สภาพปัญหาของนักเรียน วิธีแก้ปัญหา ผู้ช่วยแก้ปัญหา 6) สภาพทั่วไปของบ้าน (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ง หน้า 148)

5. แบบบันทึกความก้าวหน้าของนักเรียน ครูใช้บันทึกผลการสอบของนักเรียนในแต่ละครั้งเป็นรายบุคคล เพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน ซึ่งมีลักษณะในตาราง แสดงรายละเอียดบทที่ ครั้งที่ เรื่อง จำนวนข้อสอบ จำนวนข้อถูก จำนวนข้อผิด (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ง หน้า 150)

6. แบบบันทึกด้านการเรียนของนักเรียน เป็นแบบบันทึกที่ใช้แทนแบบสอบถามเมื่อจบบทเรียน โดยให้นักเรียนบันทึกเมื่อจบเนื้อหาหนึ่ง ๆ มีลักษณะเป็นแบบบันทึกให้นักเรียนเขียนตอบเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน รวมถึงความคิดเห็นอื่น ๆ (ดูตัวอย่าง ในภาคผนวก ง หน้า 151)

7. แบบสอบถามเมื่อจบบทเรียน ให้นักเรียนตอบเมื่อจบบทเรียน โดยใช้แบบสอบถามของกิตติพร บุญญาวิญญูผล (2540) ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 14 ข้อ และแบบเติมคำตอบหรือแสดงความคิดเห็น 2 ข้อ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 153)

8. การเรียงความ ให้นักเรียนเขียนเรียงความตามหัวข้อที่ครูกำหนด คือ "ความรู้สึกต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของข้าพเจ้า" (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ง หน้า 156)

9. แบบบันทึกสำหรับครู เป็นแบบบันทึกรายงานการปฏิบัติงานในชั้นเรียน โดยบันทึกทุกครั้งที่สอน จนครบทุกเนื้อหาที่สอน จึงใช้แบบบันทึกสำหรับครู ของกิตติพร บัญญาภิญโญผล (2540) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 157)

วิธีการสร้างเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

1. แบบทดสอบ 4 ประเภท ประกอบด้วย

1.1 แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน เป็นแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อวัดความรู้พื้นฐานนักเรียนก่อนเริ่มทำการสอน โดยศึกษาจากเนื้อหาและเอกสารต่าง ๆ แล้วร่างแบบทดสอบย่อย โดยแยกเป็นบทเรียน แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ทำการปรับแก้ไขแล้วนำไปใช้

1.2 แบบทดสอบเมื่อจบเนื้อหา ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างตามเนื้อหาที่สอน แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ทำการปรับแก้ไขแล้วนำไปใช้

1.3 แบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน ผู้วิจัยใช้วิธีการสร้างเหมือนแบบทดสอบเมื่อจบเนื้อหา

1.4 แบบทดสอบเมื่อจบ 4 บทเรียน แบ่งเป็น 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2 ทักษะการคิดคำนวณ และฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหา ผู้วิจัยสร้างแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบและเวลา ทำการปรับ แก้ไขตามข้อเสนอแนะ และนำไปหาคุณภาพ โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 โรงเรียนเทศบาลวัดศรีสุพรรณ แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่น ตามสูตร KR-20 โดยแบบทดสอบแต่ละฉบับมีค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

ฉบับ	ความเชื่อมั่น	ความยากง่าย (P)	อำนาจจำแนก
1	0.8160	0.19 – 0.92	0.15 – 0.77
2	0.8540	0.23 – 0.92	0.15 – 0.92
3	0.8106	0.31 – 0.81	0.00 – 0.77

2. แบบฝึกซ่อมเสริมความรู้พื้นฐาน ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเรื่อง ๆ ตามเนื้อหาโดยอาศัยเอกสารที่เกี่ยวข้อง แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ปรับแก้และนำไปใช้

3. แบบบันทึกการสังเกต ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อตามข้อมูลที่ต้องการ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความครอบคลุมของเรื่องที่สังเกต

4. แบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อขึ้นตามสถานการณ์และตามข้อมูลที่ต้องการ

5. แบบบันทึกความก้าวหน้าของนักเรียน ผู้วิจัยสร้างตารางในการบันทึก โดยระบุสิ่งที่ต้องการจะบันทึก เช่น เนื้อหาที่ ครั้งที่ เรื่อง จำนวนข้อสอบ จำนวนข้อถูก-ผิด ฯลฯ

6. แบบบันทึกด้านการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อและรูปแบบบันทึก เช่น เรื่องเกี่ยวกับเนื้อหา การสอนของครู ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอน ฯลฯ

7. แบบสอบถามเมื่อจบบทเรียน ใช้แบบสอบถามของกิตติพร บัณฑิตวิทยานิพนธ์ (2540)

8. เรียงความ ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อในการเขียนเรียงความแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความเหมาะสม

9. แบบบันทึกสำหรับครู ใช้แบบบันทึกสำหรับครูของกิตติพร บัณฑิตวิทยานิพนธ์ (2540)

(ดูแบบบันทึกสำหรับครู : รายงานการปฏิบัติงานในชั้นเรียน ภาคผนวก ง หน้า 157)

เครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน

ในการจัดการเรียนการสอนผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือขึ้นเอง ดังนี้

1. แผนการสอน จำนวน 49 แผน (แสดงรายละเอียดแผนการสอนเฉพาะ บทที่ 1 ในภาคผนวก ก, หน้า 98 สำหรับบทอื่นขอได้จากผู้วิจัย)

2. สื่อ อุปกรณ์การสอน ซึ่งได้แยกเป็นรายบท ดังนี้

บทที่ 1 ภาพลูกคิด บัตรชื่อหลักต่าง ๆ หลักลูกคิดที่มี 7 หลักขึ้นไป บัตรตัวเลข ตารางแสดงค่าประจำหลัก แถบเส้นจำนวน บัตรตัวเลขแผนภูมิเพลง "ค่าของตัวเลข"

บทที่ 2 แถบประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวน แถบประโยคสัญลักษณ์ แสดงการบวกจำนวนสามจำนวน บัตรตัวเลขแสดงการลบ ผาขวดน้ำอัดลม บัตรตัวเลข แสดงการบวก แถบโจทย์การบวกลบระคน บัตรโจทย์การคูณ แผนภูมิภาพแสดงการคูณ แถบประโยคสัญลักษณ์แสดงสมบัติการสลับที่การคูณ แถบประโยคสัญลักษณ์แสดงสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ แถบประโยคสัญลักษณ์การคูณ แผนภูมิแสดงสมบัติการแจกแจง แถบประโยคสัญลักษณ์การคูณที่ใช้สมบัติการแจกแจง แบบฝึกทักษะการคูณ แถบโจทย์การหาร แบบฝึกทักษะการหาร แผนภูมิแสดงวิธีการหาร บัตรโจทย์การหาร บัตรโจทย์ระคน แผนภูมิแสดงวิธีการหาคำตอบโจทย์ระคน แบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ตัวอย่างโจทย์ปัญหา แถบโจทย์ปัญหา

บทที่ 6 แถบกระดาษแสดงเศษส่วน แผนภูมิการแสดงเศษส่วน แบบฝึกทักษะ ความหมายเศษส่วน ฝรั่งสด ขนมปังแผ่น แถบกระดาษแสดงความหมายของเศษส่วน แผนภาพแสดง เศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน แผ่นพลาสติกแสดงค่าเศษส่วน แถบเส้นจำนวน แถบกระดาษแสดงค่าเศษ ส่วนที่มีค่าเท่ากัน แบบฝึกทักษะเศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน ตารางอเนกประสงค์ (ยืมโรงเรียน) แถบพลาสติกสำหรับสอดในตารางอเนกประสงค์ บัตรงานเรื่องเศษส่วนที่ไม่เท่ากัน แถบกระดาษ แสดงค่าเศษส่วน บัตรตัวเลขแสดงการหาร บัตรโจทย์การหารเศษส่วน แผนภาพแสดงค่าเศษส่วน บัตรตัวเลขแสดงจำนวนนับ และ เศษส่วน แผนภาพแสดงค่าเศษเกิน

บทที่ 7 แผนภาพแสดงการลบเศษส่วน แถบโจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน
 แถบโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน แถบแสดงค่าเศษส่วน บัตรแสดงค่าเศษส่วน แผ่นพลาสติกแสดงค่า
 เศษส่วน แบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แถบโจทย์ปัญหาการบวกและลบเศษส่วน แบบฝึกทักษะ
 โจทย์ปัญหา แผนภาพแสดงการคูณจำนวนนับกับเศษส่วน บัตรโจทย์การคูณจำนวนนับกับเศษส่วน
 บัตรโจทย์การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน แผนภูมิเพลง "คูณหารเศษส่วน" แผนภูมิโจทย์การหาร
 เศษส่วนกับเศษส่วน แผนภูมิตัวอย่างโจทย์การคูณ การหารเศษส่วน แถบโจทย์ปัญหาการคูณและ
 การหารเศษส่วน ตารางฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา บัตรโจทย์การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนระคน
 แผนภูมิตัวอย่างโจทย์การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนระคน แถบโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร
 เศษส่วนระคน แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน (สาธิต โสภณางกูร, 2539)

3. เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์ เช่น เกมจับคู่ และเกมสำหรับให้นักเรียนเล่น
 ในเวลาเรียนและนอกเวลา เช่น เกมได้นับได เกมแข่งรถ เกมมหาสมบัติ เกมลอตโต ฯลฯ

นอกจากเครื่องมือที่กล่าวข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยยังได้จัดทำแบบฝึกทักษะการบวก ลบ
 คูณ หาร ไว้ให้นักเรียนได้ฝึกในเวลาว่าง หรือในขณะที่รอเพื่อนทำกิจกรรมยังไม่เสร็จ ในการ
 จัดทำสื่อ อุปกรณ์การสอน ยึดหลักการใช้วัสดุที่หาง่ายและราคาประหยัด โดยได้รับคำแนะนำจาก
 ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมี
 ขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือแจ้งให้ทางโรงเรียนทราบเกี่ยวกับโครงการวิจัย รวมทั้งรายละเอียด
 และขั้นตอนต่าง ๆ

2. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทำการสอนในโรงเรียน ตั้งแต่วันที่ 19
 พฤษภาคม 2540 ถึง วันที่ 31 สิงหาคม 2540 รวมระยะเวลา 15 สัปดาห์ และในระหว่าง
 การเก็บรวบรวมข้อมูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้ไปนิเทศการสอน 2 ครั้ง คือ ครั้งแรกหลังจาก
 ทำการสอนแล้ว 2 สัปดาห์ เพื่อสังเกตการสอนและให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา ครั้งที่สอง หลังจาก
 ทำการสอนแล้ว 10 สัปดาห์ เพื่อติดตามการแก้ปัญหาและให้ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. วิเคราะห์เนื้อหาจากแบบบันทึกสำหรับครู และบันทึกการสังเกต โดยจัดประเภท แยกแยะหมวดหมู่ แสดงความถี่ ในกรณีที่มีข้อมูลแจกแจงได้ และสรุปบรรยายภาพรวมของขั้นตอนต่าง ๆ ในรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน และสรุปความคิด ความรู้สึกของนักเรียน จากแบบสอบถาม แบบบันทึกด้านการเรียน การเขียนเรียงความ และนำมาสรุปบรรยายอีกครั้ง

2. วิเคราะห์ผลการทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ผลการทดสอบเมื่อจบเนื้อหา ผลการทดสอบเมื่อจบบทเรียน และแบบทดสอบเมื่อจบ 4 บทเรียน โดยตรวจให้คะแนนข้อที่ถูกต้อง เป็น 1 และข้อผิดพลาดเป็น 0 (ข้อที่แสดงวิธีทำให้คะแนนที่ละขั้น ผิดทุกขั้นได้ 0) แล้วนำคะแนนที่ได้เทียบกับเกณฑ์ เพื่อแจกแจงความถี่ ร้อยละ ของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ไม่ผ่านเกณฑ์และแบบทดสอบเมื่อจบ 4 บทเรียน ตรวจนับให้คะแนนแล้วนำไปเทียบกับคะแนนก่อนเรียน เพื่อดูความก้าวหน้าของนักเรียน

เกณฑ์การตัดสิน

ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีเกณฑ์ผ่านการทดสอบ 2 เกณฑ์ ดังนี้

1. เกณฑ์ผ่านการวัดความรู้พื้นฐาน ใช้เกณฑ์ผ่าน 80% ของคะแนนเต็มขึ้นไป ถ้ามีจำนวนข้อทดสอบน้อยกว่า 5 ข้อ ใช้เกณฑ์ผ่านทุกข้อ
2. เกณฑ์ผ่านการวัดความรู้เมื่อจบเนื้อหาและจบบทเรียน ใช้เกณฑ์ผ่าน 70% ของคะแนนเต็มขึ้นไป