

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง พื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนบ้านโพธิ์สองห้องวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 23 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จำแนกออกเป็น 3 ประเภทตามลักษณะของการใช้ ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง พื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 แผน ใช้เวลาจัดกิจกรรมแผนละ 1 ชั่วโมง มีรายละเอียด ดังนี้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การหาพื้นที่เป็นตารางหน่วย
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การหาพื้นที่เป็นตารางหน่วย

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหาพื้นที่โดยวิธีนับตาราง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การหาพื้นที่โดยวิธีนับตาราง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การหาพื้นที่โดยประมาณ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาพื้นที่โดยประมาณ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ คือ

- 2.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน
- 2.2.2 แบบบันทึกผลการสังเกตกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2.2.3 แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.2.4 แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติ
- 2.2.5 แบบสัมภาษณ์

3. เครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเรื่อง พื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ

การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง พื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 แผน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษาและคู่มือครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านโพธิ์สองห้องวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2

1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 12 แผน ใช้เวลาจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนละ 1 ชั่วโมง ไม่รวมชั่วโมงนิเทศ ซึ่งมีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.4.1 หัวเรื่อง

1.4.2 สาระสำคัญ

1.4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.4 สาระการเรียนรู้

1.4.5 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้น ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอนมี 3 กิจกรรม คือ เสนอสถานการณ์ปัญหาเป็นรายบุคคล ไตร่ตรองระดับกลุ่ม เสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อชั้นเรียน ขั้นสรุป และขั้นฝึกทักษะ

1.4.6 สื่อแหล่งเรียนรู้

1.4.7 การวัดและประเมินผล

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้รับข้อเสนอแนะให้วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ใหม่ให้ชัดเจน

1.6 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบเนื้อหา รูปแบบการสอน และความเหมาะสม รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ดังนี้

1.6.1 ดร.อรัญ ชูยกระเดื่อง กศด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)

อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย

1.6.2 ผศ.ดร. อรุณี จันทร์ศิลา Ph.D.(Psycho – Teaching Math) อาจารย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

1.6.3 นายมีชัย พลภูงา ศษ.ม. ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะศึกษานิเทศก์

ชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2

ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.7 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

1.7.1 กิจกรรมชั้นนำเข้าสู่บทเรียนควรใช้กิจกรรมที่หลากหลาย เช่น เพลง เกมสลับกันเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

1.7.2 ข้อเสนอแนะทางแก้ปัญหาต่อชั้นเรียนในแต่ละกลุ่มควรสลับกัน ออกนำเสนอไม่ใช่ให้คนเดียวนำเสนอทุกครั้ง เพื่อจะให้ผู้เรียนได้แสดงออกทุกคน

1.7.3 การวัดผลประเมินควรให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 แผน มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมกับแบบประเมิน ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้นั้น มีลักษณะการประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 95-100)

เหมาะสมมากที่สุด	มีค่าเท่ากับ	4.51-5.00	คะแนน
เหมาะสมมาก	มีค่าเท่ากับ	3.51-4.50	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	มีค่าเท่ากับ	2.51-3.50	คะแนน
เหมาะสมน้อย	มีค่าเท่ากับ	1.51-2.50	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	มีค่าเท่ากับ	1.00-1.50	คะแนน

ปรากฏว่าแผนการจัดการเรียนรู้ ได้รับความคิดเห็นค่าเฉลี่ย 4.73 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมิน มาปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนบ้านโพธิ์สองห้องวิทยาสำนักรงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 23 คน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสะท้อนผล การปฏิบัติแต่ละวงจร ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรต่อไป

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติการ

2.1 แบบบันทึกการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบบันทึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ของครู โดยผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้บันทึก มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1.1 กำหนดขอบข่ายประเด็นที่จะสังเกต

2.1.2 สร้างแบบบันทึกการสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูตามขอบข่ายที่กำหนด

2.1.3 นำแบบบันทึกการสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูตามขอบข่ายที่กำหนดเสนอผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบเนื้อหา รูปแบบการสอน และความเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.1.4 นำเครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

2.2 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียน เป็นแบบบันทึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมขณะเรียนของนักเรียน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.2.1 กำหนดขอบข่ายประเด็นที่จะสังเกต

2.2.2 สร้างแบบบันทึกการสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนตามขอบข่ายที่กำหนด

2.2.3 นำแบบบันทึกการสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนตามขอบข่ายที่กำหนดเสนอผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบเนื้อหา รูปแบบการสอน และความเหมาะสม

2.2.4 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

1. ให้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้วย

2. ควรให้คะแนนการสังเกตด้วย

2.2.5 นำเครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

2.3 บัตรกิจกรรมรายบุคคล บัตรกิจกรรมกลุ่ม แบบฝึกทักษะ เป็นเครื่องมือที่สำหรับให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม ในระหว่างที่ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.3.1 ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2.3.2 สร้างบัตรกิจกรรมรายบุคคล บัตรกิจกรรมกลุ่ม และแบบฝึกทักษะ ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผน

2.3.3 นำบัตรกิจกรรมรายบุคคล บัตรกิจกรรมกลุ่ม และแบบฝึกทักษะเสนอผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบเนื้อหา รูปแบบการสอน และความเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.3.4 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้สมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

2.4 แบบทดสอบท้ายวงจร เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนจบเนื้อหาแต่ละวงจร ซึ่งนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบด้วยตนเอง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.4.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คู่มือการวัดผลประเมินผล

2.4.2 สร้างแบบทดสอบท้ายวงจรแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ และแบบอัตนัยให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 4 วงจร

2.4.3 นำแบบทดสอบท้ายวงจรที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบเนื้อหา รูปแบบการสอน และความเหมาะสม

2.4.4 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

- 1) แบบทดสอบท้ายวงจรควรมีคำชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ
- 2) แบบทดสอบท้ายวงจรควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.4.5 นำแบบทดสอบท้ายวงจรที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

2.5 แบบสัมภาษณ์นักเรียน เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับความคิดเห็น และความรู้สึกของตนเองต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติต่อไป มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.5.1 กำหนดขอบข่ายที่สัมภาษณ์ ได้แก่ ความเหมาะสมด้านเนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนรู้ เวลา บรรยากาศ ครูผู้สอน

2.5.2 สร้างแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ตามขอบข่ายที่กำหนด

2.5.3 นำแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ตามขอบข่ายที่กำหนดเสนอผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบเนื้อหา รูปแบบการสอน และความเหมาะสม

2.5.4 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

- 1) ไม่ควรใช้คำถามยาวเกินไป
- 2) ไม่ควรใช้คำถามมากเกินไป

2.5.5 นำแบบสัมภาษณ์นักเรียนปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้มีความสมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

2.6 แบบบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบบันทึกลักษณะปลายเปิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยบันทึกเหตุการณ์ในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.6.1 กำหนดขอบข่ายประเด็นที่จะบันทึก

2.6.2 สร้างแบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ตามขอบข่ายที่กำหนด

2.6.3 นำแบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ตามขอบข่ายที่กำหนดเสนอผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบเนื้อหา รูปแบบการสอน และความเหมาะสม

2.6.4 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

- 1) ให้บันทึกหลังจัดกิจกรรมในแต่ละแผน
- 2) ให้บันทึกตามความเป็นจริง

2.6.5 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้มีความสมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง พื้นที่ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการแก้ปัญหา เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คู่มือการวัดผลประเมินผล เทคนิคและวิธีสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง พื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง ด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านพิจารณาความเห็นว่าข้อสอบแต่ละข้อตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดหรือไม่ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

3.4.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้

3.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องครอบคลุมเนื้อหา

3.5 หาผลรวมคะแนนในแต่ละจุดประสงค์หรือในข้อสอบแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.6 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนบ้านโพธิ์สองห้องวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 28 คน ที่เคยผ่านการเรียนคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พื้นที่ มาแล้ว แล้วนำมาตรวจให้คะแนน

3.8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ คัดเลือกข้อสอบให้เหลือจำนวน 30 ข้อ

3.8.1 หาค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร P (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 212)

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

เมื่อ	P แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	R แทน	จำนวนคนตอบถูก
	N แทน	จำนวนคนทั้งหมด

3.8.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ดัชนี บี (B - Index หรือ Brennan Index) (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 214)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	N_1 แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
	N_2 แทน	จำนวนคนที่ไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
	U แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
	L แทน	จำนวนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

3.8.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของ Lovett Method (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 230)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc} แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
	k แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	X_i แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C แทน	คะแนนจุดตัด

3.8.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทางการเรียน โดยใช้วิธีของ เทียร์สัน (สมนึก กัททิษณี. 2548 : 26)

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N\sum x^2 - (\sum x)^2][N\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

3.9 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ซึ่งข้อสอบที่ได้มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.23 - 0.70 มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.24 - 0.87 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.64

3.10 ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง

3.11 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนบ้านโพธิ์สองห้องวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 23 คน

รูปแบบของการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยผู้วิจัยนำหลักการยาใจ พงษ์บริบูรณ์ มาเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นวางแผน (Planning) ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัญหาการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องการให้มีการแก้ไขโดยผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักเรียน ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และหาแนวทางวางแผนการจัดการเรียนรู้

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เทคนิคการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

4. ศึกษาและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบบันทึกการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียน

บัตรกิจกรรมรายบุคคล บัตรกิจกรรมกลุ่ม แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบทำขวงจร แบบ
สัมภาษณ์นักเรียน แบบบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา

5. ให้ความรู้แก่ผู้ช่วยวิจัยเกี่ยวกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ และการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อให้ผู้ช่วยวิจัยมีความรู้ความเข้าใจใน
เรื่องที่ทำกรวิจัยและทราบบทบาทหน้าที่ของตนในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ได้แก่ สังเกต
พฤติกรรมการสอนของครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนทุกคนในชั้นเรียน รวบรวม
ปัญหาที่พบในชั้นเรียนเสนอแนวทางในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชั่วโมง

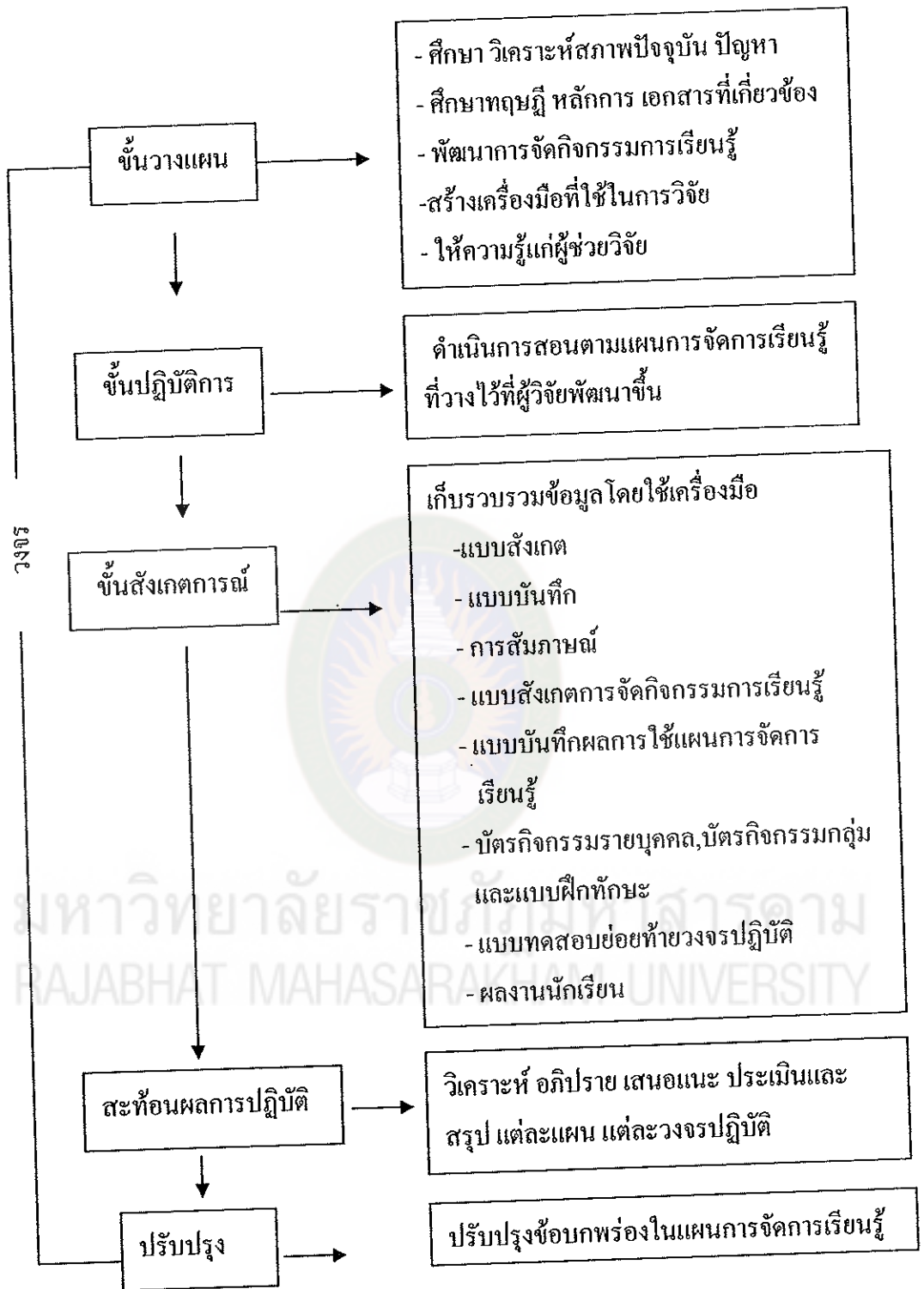
ขั้นปฏิบัติการ (Action) เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างแล้วในขั้นตอน
ที่ 1 มาดำเนินการกับกลุ่มเป้าหมายกำหนดเป็นวงจรปฏิบัติ 4 วงจร คือ วงจรที่ 1 แผนการ
จัดการเรียนรู้ที่ 1 - 4 วงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-6 วงจรที่ 3 แผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 7 - 9 และวงจรที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10-12

ขั้นสังเกตการณ์ (Observation) เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
ขณะปฏิบัติการสอน ซึ่งผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยสังเกตกระบวนการของการปฏิบัติการ
(The action process) และผลการปฏิบัติการ (The effect of action) โดยใช้เทคนิคการเก็บ
รวบรวมข้อมูล ได้แก่

1. การสังเกตและบันทึกเหตุการณ์ ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้
โดยจดบันทึกพฤติกรรมที่เห็นตามสภาพการณ์จริงที่เกิดขึ้น สังเกตพฤติกรรมของครู
พฤติกรรมเรียนของนักเรียน บรรยากาศในชั้นเรียน
2. การสังเกตบทบาทของนักเรียนในการแสดงออกถึงการมีทักษะ
กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
3. สัมภาษณ์แบบไม่ได้วางแผน คือ สัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการโดย
สัมภาษณ์นักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อนเมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติ
4. ตรวจสอบบันทึกผลการทำบัตรกิจกรรมรายบุคคล บัตรกิจกรรมกลุ่ม และ
แบบฝึกทักษะ
5. ประเมินผลทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบทำขวงจรเมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจร
6. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดทักษะกระบวนการแก้ปัญหา หลังจาก
สิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 วงจร

การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) เป็นการประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการ ปัญหา อุปสรรค ที่ได้จากชั้นสังเกตการณ์ โดยการวิเคราะห์ การประเมิน อภิปราย สรุปผล และเสนอแนะการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้และวงจรปฏิบัติแต่ละวงจร ร่วมกันทั้งผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อการปรับปรุงการจัด กิจกรรมการเรียนรู้และวางแผนการปฏิบัติวงจร ดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์และแบบบันทึกต่าง ๆ มาอภิปราย วิเคราะห์ วิจารณ์ ร่วมกันระหว่างผู้วิจัยกับผู้ช่วยวิจัย เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อเสนอแนะและข้อวิพากษ์วิจารณ์ ที่หลากหลาย เพื่อนำไปพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. นำข้อสรุปที่ได้มาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ใหม่ ทั้งแผนการจัดการ เรียนรู้ที่สอนผ่านไปแล้วและแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะสอนในครั้งต่อไป
3. สรุปผลการวิจัย นำผลที่ได้จากการปฏิบัติทั้งหมด ซึ่งผ่านการวิเคราะห์วิจารณ์ จากผู้ช่วยวิจัย คณะกรรมการที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ มาสรุปและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ใหม่และขั้นสุดท้ายจะได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่จะ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นและก่อประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนของ นักเรียน



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย

จากการศึกษาสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผ่านมา ผู้วิจัยจึงได้พัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 12 แผนและนำไปทดลองใช้ด้วยกระบวนการเชิงปฏิบัติการ มีครูผู้สอนคณิตศาสตร์เป็นผู้ช่วยวิจัย 1 คน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นอย่างดีมีความสนใจและร่วมมือที่จะช่วยแก้ปัญหาพร้อมกับผู้วิจัย ในการวิจัยครั้งนี้ผู้ช่วยวิจัยทำหน้าที่ สังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และจดบันทึก และนำข้อมูลที่ได้มาสรุปอภิปรายร่วมกับผู้วิจัยเมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจร

การปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัยและนักเรียน

ก่อนที่จะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัยและนักเรียน ดังนี้

1. การปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัย ผู้วิจัยได้ชี้แจงการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ให้ผู้ช่วยวิจัยได้ทราบ และชี้แจงถึงบทบาท หน้าที่ของผู้ช่วยวิจัยในครั้งนี้ให้เข้าใจตลอดจนนำเอกสารเกี่ยวกับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้ช่วยวิจัยได้ศึกษาเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น
2. การปฐมนิเทศนักเรียน ผู้วิจัยได้ชี้แจงการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ให้นักเรียนให้เข้าใจทั้งขั้นตอนการเรียนรู้รายบุคคล และรายกลุ่ม โดยผู้วิจัย ได้แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นรายกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน โดยจัดแบบคละความสามารถมีทั้งคนเก่ง ปานกลางและเรียนอ่อน นักเรียนทุกคนพอใจสมาชิกที่ร่วมกลุ่มโดยสังเกตจากการแสดงออกและการตอบคำถาม ผู้วิจัยได้อธิบายบทบาทหน้าที่ของการเป็นสมาชิกที่ดีในกลุ่ม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ดังนี้

1. ชี้แจง แนะนำให้มีความรู้ความเข้าใจแก่นักเรียน และผู้ช่วยวิจัย
2. ปฐมนิเทศ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พื้นที่ มีแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 12 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง จัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนละ 1 ชั่วโมง
4. เก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นวงจรปฏิบัติการ โดยใช้วงจรการปฏิบัติ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แผนปฏิบัติการ (Action plan)

กิจกรรม	เป้าหมายของกิจกรรม	เครื่องมือ	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
1.ขั้นวางแผน	1. วิเคราะห์ปัญหา 2. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	1. การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ 2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 3. ให้ความรู้แก่ผู้ช่วยวิจัย	1. ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ 2. ได้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ 3. ผู้ช่วยวิจัยมีความรู้ความสามารถในการสังเกตแนะแนว
2.ขั้นปฏิบัติการ	ดำเนินการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น	แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง	ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นใช้กับกลุ่มเป้าหมาย
3. ขั้นสังเกตการณ์	กระบวนการของการปฏิบัติ และผลของการปฏิบัติ โดยใช้เครื่องมือ	1. แบบสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้	1. ร่วมกิจกรรมอย่างมีความสุข

กิจกรรม	เป้าหมายของกิจกรรม	เครื่องมือ	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
4. การสะท้อน ผลการปฏิบัติ	<p>และเทคนิคการรวบรวม ข้อมูล</p> <p>1. การวิเคราะห์</p> <p>2. อภิปราย</p> <p>3. เสนอแนะ</p> <p>4. ประเมิน</p> <p>5. สรุป</p>	<p>2. แบบบันทึกผลการ</p> <p>3. แผนการจัดการ เรียนรู้</p> <p>4. บัตรกิจกรรม รายบุคคล</p> <p>5. บัตรกิจกรรมกลุ่ม</p> <p>6. แบบฝึกทักษะ</p> <p>7. แบบทดสอบย่อย ทำวงจรปฏิบัติ</p> <p>1.แบบสังเกต พฤติกรรมการจัด กิจกรรมการเรียนการ สอนของครู</p> <p>2. แบบสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้ ของผู้เรียน</p> <p>3. แบบฝึกทักษะ</p> <p>4. แบบบันทึกผลหลัง การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้</p> <p>5. แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน</p> <p>6. แบบทดสอบทำวง</p>	<p>2. เจริญสถานการณ์ ด้วยตนเองได้</p> <p>3. ให้ความร่วมมือใน ระดับกลุ่ม</p> <p>4. ทำงานเป็นระบบ/ รอบคอบ</p> <p>5. ส่งงานตามกำหนด</p> <p>6. มีความรับผิดชอบ ในการเรียน</p> <p>7. มีความกระตือรือร้น</p> <p>1. ครูจัดกิจกรรมการ เรียนการสอน ตามลำดับขั้นตอนได้</p> <p>2. ครูเตรียมสื่ออุปกรณ์ ในการเรียนได้ครบ</p> <p>3. นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ ตามบัตรกิจกรรม รายบุคคล รายกลุ่ม บัตรภาพ แผนภูมิ แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบทำวงจร แบบทดสอบ</p>

5. ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามตารางสอน โรงเรียนชุมชนบ้านโพธิ์สองห้องวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 23 คน และมีผู้ช่วยวิจัยคอยสังเกตบันทึกพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดชั่วโมง ผู้วิจัยบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกแผน ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยร่วมกันประเมินผลงานนักเรียนจากบัตรกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผน ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดการเรียนรู้จากการวิจัย และนำข้อมูลที่ได้มาแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อใช้ในวงจรต่อไป

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และใช้รูปแบบกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งจะเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งด้านกระบวนการเรียนรู้และผลของการปฏิบัติ โดยสรุปเป็นขั้นตอนการเก็บรวบรวม ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูลตามวงจรการปฏิบัติการ

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	วงจรที่ 1		
	เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติ	ผู้ให้ข้อมูล	ระยะเวลา
1-4	1. แบบบันทึกการสังเกตการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	ผู้ช่วยวิจัย	- ตลอดเวลาการสอน แต่ละครั้ง
	2. แบบบันทึกผลการใช้ แผนการจัดการเรียนรู้	ผู้วิจัย	- สิ้นสุดการสอนแต่ละ ครั้ง
	3. แบบฝึกทักษะ	ผู้เรียน	- สิ้นสุดการสอนแต่ละ ครั้ง
	4. ผลงานผู้เรียน	ผู้เรียน	- สิ้นสุดวงจรที่ 1
	5. แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร	ผู้เรียน	- สิ้นสุดวงจรที่ 1
	6. แบบบันทึกการสัมภาษณ์ ผู้เรียน	ผู้เรียน	- สิ้นสุดวงจรที่ 1

สะท้อนผลการปฏิบัติครั้งที่ 1 และปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ลำดับต่อไป



แผนการจัดการ การเรียนรู้ที่	วงจรที่ 2		
	เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติ	ผู้ให้ข้อมูล	ระยะเวลา
5-6	1. แบบบันทึกการสังเกตการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	ผู้ช่วยวิจัย	- ตลอดเวลาการสอน แต่ละครั้ง
	2. แบบบันทึกผลการใช้ แผนการจัดการเรียนรู้	ผู้วิจัย	- สิ้นสุดการสอนแต่ละ ครั้ง
	3. แบบฝึกทักษะ	ผู้เรียน	- สิ้นสุดการสอนแต่ละ ครั้ง
	4. ผลงานผู้เรียน	ผู้เรียน	- สิ้นสุดวงจรที่ 2
	5. แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร	ผู้เรียน	- สิ้นสุดวงจรที่ 2
	6. แบบบันทึกการสัมภาษณ์ ผู้เรียน	ผู้เรียน	- สิ้นสุดวงจรที่ 2

สะท้อนผลการปฏิบัติครั้งที่ 2 และปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ลำดับต่อไป

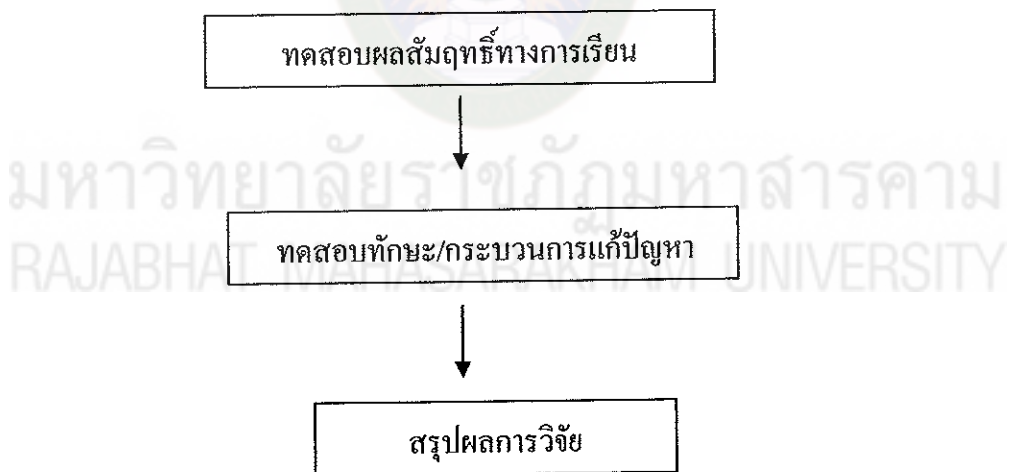
แผนการจัดการ การเรียนรู้ที่	วงจรที่ 3		
	เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติ	ผู้ให้ข้อมูล	ระยะเวลา
7-9	1. แบบบันทึกการสังเกตการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	ผู้ช่วยวิจัย	- ตลอดเวลาการสอน แต่ละครั้ง
	2. แบบบันทึกผลการใช้ แผนการจัดการเรียนรู้	ผู้วิจัย	- สิ้นสุดการสอนแต่ละ ครั้ง
	3. แบบฝึกทักษะ	ผู้เรียน	- สิ้นสุดการสอนแต่ละ ครั้ง
	4. ผลงานผู้เรียน	ผู้เรียน	- สิ้นสุดวงจรที่ 3
	5. แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร	ผู้เรียน	- สิ้นสุดวงจรที่ 3
	6. แบบบันทึกการสัมภาษณ์ ผู้เรียน	ผู้เรียน	- สิ้นสุดวงจรที่ 3

สะท้อนผลการปฏิบัติครั้งที่ 3 และปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ลำดับต่อไป



แผนการจัด การเรียนรู้ที่	วงจรที่ 4		
	เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติ	ผู้ให้ข้อมูล	ระยะเวลา
10-12	1. แบบบันทึกการสังเกตการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	ผู้ช่วยวิจัย	- ตลอดเวลาการสอน แต่ละครั้ง
	2. แบบบันทึกผลการใช้ แผนการจัดการเรียนรู้	ผู้วิจัย	- สิ้นสุดการสอนแต่ละ ครั้ง
	3. แบบฝึกทักษะ	ผู้เรียน	- สิ้นสุดการสอนแต่ละ ครั้ง
	4. ผลงานผู้เรียน	ผู้เรียน	- สิ้นสุดวงจรที่ 3
	5. แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร	ผู้เรียน	- สิ้นสุดวงจรที่ 3
	6. แบบบันทึกการสัมภาษณ์ ผู้เรียน	ผู้เรียน	- สิ้นสุดวงจรที่ 3

สะท้อนผลการปฏิบัติครั้งที่ 4 และปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ลำดับต่อไป



6. ประเมินคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์และแปลผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์เชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ข้อมูลจากแบบทดสอบทำขวงจร แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบทักษะกระบวนการแก้ปัญหา โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าร้อยละ (%)
2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ข้อมูลจากแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู แบบฝึกทักษะ แบบสัมภาษณ์นักเรียน ผลงานนักเรียน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาสรุปเป็นความเรียง วิเคราะห์วิจารณ์เชิงเนื้อหา เพื่อวิเคราะห์สภาพการณ์ที่เกิดขึ้นว่ามีข้อบกพร่อง มีปัญหาอุปสรรคเกิดขึ้นหรือไม่อย่างไร แล้วหาทางแก้ไข ปรับปรุงและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ	P แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	R แทน	จำนวนคนตอบถูก
	N แทน	จำนวนคนทั้งหมด

1.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ดัชนี บี (B - Index หรือ Brennan Index)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	N_1	แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

- N_2 แทน จำนวนคนที่ไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
 U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
 L แทน จำนวนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

1.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนโดยใช้วิธีของ Lovett Method

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

- เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
 k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด
 X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
 C แทน คะแนนจุดตัด

1.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดทักษะ

กระบวนการแก้ปัญหา ทางการเรียนโดยใช้วิธีของ เพียร์สัน (สมนึก กัททัยชนี. 2548 : 26)

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ค่าร้อยละ

$$P = \frac{f}{n} \times 100$$

- P แทน ค่าร้อยละ
 f แทน คะแนนที่ได้
 n แทน คะแนนเต็ม

2.2 ค่าเฉลี่ย คำนวณโดยสูตร

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

- \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนนักเรียน