บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน(BBL) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการศึกษาดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มโรงเรียนดอกแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 99 คน จากทั้งหมด 7 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มโรงเรียนดอกแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอ่างทอง ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 โรงเรียน รวม 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย(Sample Random Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำแนกได้ 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วยแผนการจัดเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 7 แผน โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ซึ่งผู้วิจัยสังเคราะห์จากแนวคิดของ McCarthy(1980) ,JENSEN (2000),ปราณี อ่อนศรี (2552),ธัญชนก โหน่งกดหลด (2554),ฉวีวรรณ สีสม (2555),สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2556) และสรุปออกมา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) เตรียมความพร้อม (Preparation) 2) เพิ่มเติมความรู้(More knowledge) 3) เข้าสู่ประสบการณ์(To experience) และ4) พัฒนาความคิดรวบยอด(Develop thinking)

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทิศ แผนที่ แผนผัง และเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2. แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 32 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยปรับปรุงมาจาก อรพิณ พัฒนผล (2551) โดยวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 4 ด้านได้แก่

2.1 การนิยามของปัญหา

2.2 การตัดสินข้อมูล

2.3 การระบุสมมติฐาน

2.4 การสรุปอ้างอิง

3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน(BBL) จำนวน 15 ข้อ โดยผู้วิจัยกำหนดประเด็นในการประเมินแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่

3.1 บรรยากาศการเรียนรู้

3.2 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.3 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) และกระบวนการจัดการเรียนรู้

2. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

3. วิเคราะห์และเลือกเนื้อหาเรื่องทิศ แผนผัง และรูปสี่เหลี่ยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

4. ผู้วิจัยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา คณิตศาสตร์ สำหรับใช้ในการจัด การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เรื่องทิศ แผนที่ แผนผัง และ เรื่องรู้สี่เหลี่ยม ประกอบด้วย 7 แผนการจัดการเรียนรู้โดยในแต่ละแผนใช้เวลา 4 ชั่วโมง รวมใช้เวลา 28 ชั่วโมง ดังนี้

1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทิศ การบอกตำแหน่งโดยใช้ทิศ และมาตราส่วน

2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การอ่านแผนที่และแผนผัง และ การเขียนแผนที่แผนผัง

3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเขียนแผนผังแสดงตำแหน่งของสิ่งต่างๆและการเขียนแผนที แผนผัง

4) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ทบทวนลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ และเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม

5) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยม

6) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้ความยาวของด้านและความสูง

7) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การคาดคะเนพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม

โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้นตอน คือ 1) เตรียมความพร้อม 2) เพิ่มเติมความรู้ 3) เข้าสู่ประสบการณ์ และ 4) พัฒนาความคิดรวบยอด

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องทิศ แผนที่ แผนผัง และรูปสี่เหลี่ยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

6. ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 7 แผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ใช้การเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์

และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 -1.00 สูงกว่าระดับความสอดคล้องที่กำหนดว่ายอมรับได้ทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ได้ผลประเมินดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ผลการตรวจสอบคุณภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	**สอดคล้อง(IOC)**	**ความหมาย**
1. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	1.00	สอดคล้อง
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	1.00	สอดคล้อง
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนถูกต้องครอบคลุมเนื้อหาสาระ	1.00	สอดคล้อง
4. เนื้อหา กิจกรรมการ /จัดการเรียนรู้เหมาะสมกับจำนวนเวลาที่กำหนด	1.00	สอดคล้อง
5. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมแก่การนำไปใช้	1.00	สอดคล้อง
6. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้มีความสะดวกในการนำไปใช้	1.00	สอดคล้อง
7. กิจกรรมการเรียนรู้หลากหลาย เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน / และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	0.60	สอดคล้อง
8. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้นี้สามารถพัฒนานักเรียนตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	0.80	สอดคล้อง
9. แต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกัน	1.00	สอดคล้อง
10. มีการวัดผลและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	สอดคล้อง

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องทิศ แผนที่ แผนผัง และรูปสี่เหลี่ยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทิศ แผนที่ แผนผัง และเรื่องรูปสี่เหลี่ยม มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จากเอกสารทางวิชาการ หนังสือการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2. ศึกษาเนื้อหาเรื่องทิศ แผนที่ แผนผัง และเรื่องรูปสี่เหลี่ยม จากคู่มือครูและเอกสาร ทางวิชาการต่างๆ พร้อมทั้งวิเคราะห์เนื้อหาสาระ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของเนื้อหาและกิจกรรมที่ต้องการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ 4 ด้าน คือ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้วิจัยสร้างเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ทิศ แผนที่ แผนผัง และเรื่องรูปสี่เหลี่ยม เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมแล้วปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำ

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 2 ท่าน และ ด้านการวัดและประเมินผล 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบแล้วนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 -1.00 จำนวน 39 ข้อ ซึ่งสูงกว่าระดับความสอดคล้องที่กำหนดว่ายอมรับได้ และผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบวัดผลสมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ทิศ แผนที่ แผนผัง และเรื่องรูปสี่เหลี่ยม จำนวน 39 ข้อไปทดลองใช้ (Try – out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอ่างทอง จำนวน 32 คน

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์รายข้อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยกำหนดค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไปเป็นข้อทดสอบที่ใช้ได้พบว่าได้ข้อสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้นำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (พิชิต ฤทธิ์จรูญ,2549, น.247) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.79

8. ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด แบ่งตามพฤติกรรมการเรียนรู้ 4 ด้าน คือ ความจำ จำนวน 7 ข้อ ความเข้าใจ จำนวน 8 ข้อ การประยุกต์ใช้ จำนวน 6 ข้อ และการวิเคราะห์ จำนวน 9 ข้อ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาโดยใช้ ทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกัน

3.3.3 การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งผู้วิจัยปรับปรุงมาจากอรพิณ พัฒนผล (2551) เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3. นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมแล้วปรับปรุงแก้ไขแบบวัดตามคำแนะนำ

4. นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 -1.00 จำนวน 40 ข้อ ซึ่งสูงกว่าระดับความสอดคล้องที่กำหนดว่ายอมรับได้และผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try – out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอ่างทอง จำนวน 32 คน

6. นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบพิจารณาข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 ค่าอำนาจจำแนก (r) .20 ขึ้นไป เป็นข้อทดสอบที่ใช้ได้พบว่าได้ข้อสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 32 ข้อ นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่คัดเลือกไว้ ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด ทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน(พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, น.247) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.85

7. ได้แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยวัด 4 ด้านคือ การนิยามของปัญหา จำนวน 8 ข้อ การตัดสินข้อมูล จำนวน 9 ข้อ การระบุสมมติฐาน จำนวน 7 ข้อ และการสรุปอ้างอิง จำนวน 8 ข้อ ซึ่งนำไปใช้วัด ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มตัวอย่างโดยทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3.3.4 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามความพึงพอใจ

2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) จำนวน 15 ข้อ เป็นคำถามปลายเปิดโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดของงานวิจัย

3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมแล้วปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำ

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 -1.00 สูงกว่าระดับความสอดคล้องที่กำหนดว่ายอมรับได้และผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่แก้ไขปรับปรุงสมบูรณ์แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอ่างทอง จำนวน 32 คน นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ค่าเชื่อมั่นโดยใช้สูตรหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2549 : 247) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.87

6. นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างพร้อมกับเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ของกลุ่มโรงเรียนดอกแก้ว จำนวน 30 คน จำนวน 2 โรงเรียน ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และอธิบายวิธีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เกิดความเข้าใจในบทบาท หน้าที่ ของผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 1 ชั่วโมง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจร่วมกัน

3.4.2 ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทิศ แผนที่ แผนผัง และเรื่องรูปสี่เหลี่ยม และแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3.4.3 ผู้วิจัยดำเนิน การจัดการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐานเรื่อง ทิศ แผนที่ แผนผัง และ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ให้กับกลุ่มตัวอย่างใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้รวม 32 ชั่วโมง โดยใช้เวลาในการทดสอบก่อนเรียน 2 ชั่วโมง เวลาในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวม 28 ชั่วโมง และใช้เวลาในการทดสอบหลังเรียน 2 ชั่วโมง

3.4.4 ผู้วิจัยทดสอบหลังเรียน (post – test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ทิศ แผนที่ แผนผัง และเรื่องรูปสี่เหลี่ยม แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.4.5 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทำแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและประเมินผลในขั้นต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.5.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน(BBL)โดยการทดสอบที (t- test dependent samples)

3.5.2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน(BBL) โดยการทดสอบที (t- test dependent samples)

3.5.3 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน(BBL)โดยการทดสอบที (One Samples t- test)

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 101)

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

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียน

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.2545 : 103)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนส่วนตัว

N แทน จำนวนนักเรียน

$\sum$ แทน ผลรวม

3. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีสูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 166-167)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4. ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538, น.209 – 211)

ค่าความยากง่าย

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย

R แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมดที่ทำข้อนั้น

ค่าอำนาจจำแนก

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

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_U แทน จำนวนคนกลุ่มเก่งที่ตอบข้อนั้นถูก

R_L แทน จำนวนคนกลุ่มอ่อนที่ตอบข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

5. ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ Kuder – Richardson 20 หรือ KR – 20 (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, น.247)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1}\left\{1 - \frac{\Sigma pq}{S^2}\right\}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ทำถูกแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ (q = 1 – p)

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนของข้อสอบทั้งฉบับ

6. ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค(พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, น. 248)

$$\alpha = \frac{k}{k\text{-}1}\left[1 - \frac{\Sigma s_i^2}{s_t^2}\right]$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด

k แทน จำนวนข้อคำถาม

s_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทิศ แผนที่ แผนผัง และเรื่องรูปสี่เหลี่ยม และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน ก่อนและหลังการทดลองใช้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) โดยการทดสอบค่าทางสถิติที (t – test Dependent Samples) ตามสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น.109-110)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนนักเรียน

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ความพึงพอใจกับคะแนนเกณฑ์โดยใช้การทดสอบค่าทางสถิติที (One Sample t – test)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น

S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง