



ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

Effect of Learning Management using GeoGebra Program on Mathematics Learning Achievement and Number Sense on Fraction of Prathomsuksa 6 Students

ศุภกานต์ ชัยประโคน¹ มะลิวัลย์ ภัทรชาลีกุล² และนิภาพร ชุตินันต์³

Supakarn Chaiprachon¹, Maliwan Phattarachaleekul² and Nipaporn Chutiman³

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม^{1 2 3}

Corresponding author, E-mail: 64010285004@msu.ac.th¹, maliwan.t@msu.ac.th², nipapom.c@msu.ac.th³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเปรียบเทียบความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านเขวฟุ้ง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 1 ห้องเรียนมีจำนวนนักเรียน 16 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยมีความยาก ตั้งแต่ 0.60-0.80 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.16-0.45 และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.70 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบปรนัย 2 ตัวเลือก คือ ถูกและผิด ถ้าเลือกผิดให้แก้ไขให้ถูกต้อง จำนวน 14 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60-1.00 มีความยาก (p) ตั้งแต่ 0.57-0.79 มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.14-0.57 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.73 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ Hotelling's T²

ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้ 1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 77.98/75.31 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.61 แสดงว่า นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 61 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และความรู้สึกเชิงจำนวนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

คำสำคัญ: จีโอจีบรา, ความรู้สึกเชิงจำนวน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ABSTRACT

The purposes of this study were: 1) to develop plans for organization of mathematics using GeoGebra Program on Mathematics Learning Achievement and Number Sense on Fraction of Prathomsuksa 6 Students a require efficiency of 70/70. 2) out the effectiveness index of plans for the organization of mathematics on Fraction of Prathomsuksa 6 using GeoGebra Program on Mathematics Learning Achievement and Number Sense. 3) to compare the mathematical achievement of student and Number Sense who study using GeoGebra Program on Fraction of Prathomsuksa 6 Students with 70 percent criteria. The participants in this study were sixteen students who studied in grade 6 at Bankhoutung School, Mahasarakham Province, in the second semester of academic 2022. However, they were selected by using the cluster random sampling technique. The instruments are used in the study were (1) Mathematics learning activities using GeoGebra Program on Mathematics Learning Achievement and Number Sense on Fraction of Prathomsuksa 6 Students plan for 18 plans (2) the learning achievement test on Fraction of Prathomsuksa 6 were 20 questions for multiple choices, item-objective congruence index (IOC) of test was 0.80 - 1.00, the difficult (p) of test was between 0.60 - 0.80, the discrimination (B) of test was between 0.16-0.45 and the reliability of all the item was 0.70; (3) the Number Sense test on Fraction of Prathomsuksa 6 were 14 questions for multiple choices, item-objective congruence index (IOC) of test was 0.60-1.00, the difficult (p) of test was between 0.57-0.79, the discrimination (B) of test was between 0.14-0.57 and the reliability of all the item was 0.73. The statistics are used for analyzing the data. It consists of percentage, mean, and standard deviation. Moreover, to examine the hypothesis by using a Hotelling's T^2

The results of the study were as follows: 1) The lesson plans for organization of mathematics learning activities using GeoGebra Program on Mathematics Learning Achievement and Number Sense on Fraction of Prathomsuksa 6 Students was 77.98/75.31, respectively. 2) The effectiveness index of 0.61, It shows that students' arithmetic potentials have relatively progressed for 61%, 3) Mathematical achievement of students who studied using GeoGebra Program on Mathematics Learning Achievement and Number Sense on Fraction of Prathomsuksa 6 Students at over 70 percent criteria at 0.05 and Number Sense at over 70 percent.

Keywords: GeoGebra, Number Sence



บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น และได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ว่าผู้เรียนสามารถอ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง อัตราส่วน และร้อยละ มีความรู้สึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณผลลัพธ์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กำหนดว่า ผู้เรียนมีความรู้สึกเชิงจำนวน ความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) กล่าวว่าเด็กที่มีความรู้สึกเชิงจำนวนที่ดีจะต้อง (1) เข้าใจความหมายของจำนวน เป็นอย่างดีทั้งจำนวนเชิงการนับ (Cardinal Number) และจำนวนเชิงลำดับที่ (Ordinal Number) (2) พัฒนาความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน (3) เข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน (4) รู้ผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการของจำนวน (5) พัฒนาลักษณะในการหาปริมาณของสิ่งของ และสถานการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมของเด็ก (สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545) ครูจึงควรพัฒนานักเรียนในด้านต่าง ๆ สัมพัทธ์ของจำนวน

จากผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาที่ 8 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2564) พบว่า คะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2562-2564 ได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 เมื่อวิเคราะห์ผลการทดสอบที่แยกค่าสถิติตามมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับโรงเรียนแล้ว พบว่ามาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียน

ควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ คือ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ เรื่องเศษส่วน เป็นเนื้อหาในมาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดกิจกรรมเรียนการสอนในภาคเรียนที่ผ่านมาและสอบถามจากครูผู้สอนที่สอน เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาที่ 8 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2564 อยู่ในเกณฑ์ต่ำ นักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจในการเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนว่า นำตัวเศษบวกตัวเศษนำตัวส่วนบวกตัวส่วน มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการลบเศษส่วนว่านำตัวเศษลบตัวเศษนำตัวส่วนลบตัวส่วน นักเรียนไม่เข้าใจว่าทำไมการหารเศษส่วนต้องนำเศษส่วนที่เป็นตัวตั้งคูณด้วยส่วนกลับของตัวหาร

อีกทั้งในยุคดิจิทัล โปรแกรมจีโอจีบรา เป็นเครื่องมือสำคัญอีกรูปแบบหนึ่ง เป็นซอฟต์แวร์คณิตศาสตร์แบบไดนามิกเหมาะสำหรับการจัดการเรียนรู้ทุกระดับชั้น โดยโปรแกรมได้รวบรวมสิ่งที่จำเป็นในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เข้าไปในโปรแกรมนี้นี้ ได้แก่ เรขาคณิต พีชคณิต สมการพีชคณิต กราฟ สถิติและแคลคูลัส

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำโปรแกรมจีโอจีบรา ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอเจิบรา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอเจิบรา
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอเจิบรา กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอเจิบรา เรื่อง เศษส่วน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และมีความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตการวิจัย

1. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
เนื้อหาในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเขาฟุ้ง
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 18 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)
3. ตัวแปรของการวิจัย
 - 3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอเจิบรา
 - 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยเป็นการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอเจิบรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วน

T₁ แทน การสอบก่อนการจัดกระทำทดลอง

T₂ แทน การสอบหลังการจัดกระทำทดลอง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 กลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาที่ 8 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 2 จำนวน 13 โรงเรียน จำนวน 13 ห้องเรียน มีนักเรียน จำนวน 148 คน โดยแต่ละห้องมีการจัดแบบคณะความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเขาฟุ้ง จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 16 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ แบ่งออกเป็น

2 ประเภท ได้แก่

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2560) สาระการเรียนรู้



คณิตศาสตร์ รวมถึงศึกษาหนังสือเรียนและคู่มือครูรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและตำราอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เศษส่วน เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

1.4 สร้างแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 แผน ในแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่แต่ละแผน ประกอบด้วย ตัวชี้วัด สาระสำคัญสาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล สื่อการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้

1.5 นำเสนอแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ หลังจากนั้นปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ตามข้อเสนอแนะ

1.6 นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินผลแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ ด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม ความสอดคล้องและความครอบคลุมของแต่ละองค์ประกอบของแผน เกี่ยวกับ มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล สำหรับแบบประเมินแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่สำหรับผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ซึ่งมีอยู่ 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

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

7. นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา จำนวน 18 แผน ที่ผ่านการประเมินการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้อยู่จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบกับระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้เกณฑ์การประเมินระดับความคิดเห็นเพื่อหาค่ามาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินผลการทดลอง ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.1.2 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้สอดคล้องและครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูก ให้ข้อละ 1 คะแนน และตอบผิดให้ข้อละ 0 คะแนน

2.1.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของภาษาความครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

2.1.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC: Index of item objective congruence) ซึ่งมีเกณฑ์การให้



คะแนน ดังนี้ คือ ข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์ให้ 1 คะแนน ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ให้ -1 คะแนน และไม่แน่ใจให้ 0 คะแนน โดยข้อคำถามที่มีค่า IOC เหมาะสม คือ มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2.1.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำมาใช้ทดสอบ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและตรวจให้คะแนนแบบทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.1.7 นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยการหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตามเกณฑ์ คือ ตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ คือ ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยคัดเลือกข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 20 ข้อ

2.1.8 นำคะแนนของนักเรียนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วจำนวน 20 ข้อ มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของ Lovett

2.1.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.2 แบบทดสอบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบปรนัย 2 ตัวเลือก คือ ถูกและผิด ถ้าเลือกผิดให้แก้ไขให้ถูกต้อง จำนวน 14 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน การวัดและประเมินผลความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน

2.2.2 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน จำนวน 21 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย 2 ตัวเลือก คือ ถูก และผิด ถ้าเลือกผิดให้แก้ไขให้ถูกต้อง ให้สอดคล้อง

และครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน โดยมีการให้คะแนนทั้งสองส่วน คือ

- ส่วนที่หนึ่ง เป็นการให้คะแนนจากการเลือกตอบจากตัวเลือกที่กำหนด ถ้าตอบถูกต้องได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิด หรือไม่ได้ตอบได้ 0 คะแนน

- ส่วนที่สอง เป็นการให้คะแนนในส่วนที่เป็นการอธิบาย แก้ไขให้ถูกต้อง ถ้าอธิบายถูกต้องได้ 1 คะแนน ถ้าอธิบายผิด หรือไม่ได้อธิบายได้ 0 คะแนน

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน ที่สร้างขึ้นนำไปนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของภาษาความครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

2.2.5 นำแบบทดสอบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC: Index of item objective congruence) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ คือ ข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์ให้ 1 คะแนน ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ให้ -1 คะแนน และไม่แน่ใจให้ 0 คะแนน โดยข้อคำถามที่มีค่า IOC เหมาะสม คือ มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2.2.6 นำแบบทดสอบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำมาใช้ทดสอบ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและตรวจให้คะแนนแบบทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.2.7 นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยการหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตามเกณฑ์ คือ ตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ คือ ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยคัดเลือกข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 14 ข้อ

2.2.8 นำคะแนนของนักเรียนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน ที่คัดเลือกแล้ว จำนวน 14 ข้อ



มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของครอนบาค (Cronbach) หรือที่เรียกว่า การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient)

2.2.9 นำแบบทดสอบวัดความรู้เชิงจำนวนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัย ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความรู้เชิงจำนวน

2. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความรู้เชิงจำนวน เรื่องเศษส่วน ก่อนเรียน แล้วบันทึกผลคะแนนเป็นคะแนนก่อนเรียน

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เวลา 18 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง

4. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน ให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน และแบบทดสอบวัดความรู้เชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ ชุดละ 1 คาบ ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความรู้เชิงจำนวน เรื่องเศษส่วน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความรู้เชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วน มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีลำดับขั้น ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐานโดยใช้ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และร้อยละของคะแนนที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบราตามเกณฑ์ 70/70

3. วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา โดยหาค่า E.I.

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเปรียบเทียบความรู้เชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติทดสอบโฮเทลลิงส์แควร์ ($H_{otelling} T^2$)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลของการวิจัยดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความรู้เชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 77.98/75.31

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความรู้เชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เลขที่	E_1			รวม (100)	ทดสอบหลังเรียน (E_2) (20)
	พฤติกรรมระหว่างเรียน (30)	แบบฝึกทักษะ (30)	ทดสอบย่อย (40)		
$\bar{X}$	27.09	22.52	28.37	77.98	15.06
$S.D.$	0.98	3.09	3.38	6.15	1.69
ร้อยละ	90.30	75.06	70.93	77.98	75.31
ประสิทธิภาพแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เท่ากับ 77.98/75.31					



2. ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 0.61 คิดเป็นร้อยละ 61

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การจัดการเรียนรู้	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
			ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
Geo Gebra	16	20	118	241	0.61

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรู้สึกเชิงจำนวน

ความสัมพันธ์ของผล การเรียนรู้	ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	ความรู้สึกเชิง จำนวน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1	0.511*
ความรู้สึกเชิงจำนวน	0.511*	1

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา เกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้วิธีการทางสถิติ Hotelling's T²

ค่าสถิติทดสอบ	Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
Hotelling's Trace	0.572	4.007	2.000	14.000	0.042*

จากตารางที่ 5 พบว่า มีอย่างน้อย 1 ตัวแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรู้สึกเชิงจำนวนที่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยต้องการทราบว่าตัวแปรที่ศึกษาตัวใดระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรู้สึกเชิงจำนวนที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบ Univariate

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลการเรียนรู้	SOV	df	MS	F	p-value
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	Intercept	1	18.063	6.310	.027*
	Error	15	2.863		
ความรู้สึกเชิงจำนวน	Intercept	1	5.523	6.660	.021*
	Error	15	0.829		

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ และความรู้สึกเชิงจำนวนที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.98/75.31 หมายความว่า ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ เท่ากับ 77.98 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.06 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.31 แสดงว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 77.31 แสดงว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 สอดคล้องกับ ฉลาด สายสินธุ์ (2561) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับ รัชพงศ์ คงพินิจ (2565) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการของโพลยาพร้อมกับสื่อจีโอจีบรา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สี่เหลี่ยม มุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการของโพลยาพร้อมกับสื่อจีโอจีบรา เรื่อง สี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.80/78.67 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และสอดคล้องกับ ทิพย์พร ภูมิประสาธ (2559) ได้พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ร่วมกับการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ และแผนการเรียนรู้แบบปกติ ผลการศึกษาค้นพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ (STAD) ร่วมกับการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติมีประสิทธิภาพ 82/79.26 และ 80.83/77.50

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 0.61 คิดเป็นร้อยละ 61 แสดงว่าหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน หรือคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ ฉลาด สายสินธุ์ (2561) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบราเท่ากับ 0.6408 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 64.08 และดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติเท่ากับ 0.5805 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 58.05 และสอดคล้องกับ ทิพย์พร ภูมิประสาธ (2559) ได้พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ร่วมกับการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ และแผนการเรียนรู้แบบปกติ พบว่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ (STAD) ร่วมกับการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ และดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เท่ากับ 0.5745 และ 0.5143 ตามลำดับ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความรู้สึกเชิงจำนวนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.06 คิดเป็นร้อยละ 75.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ ฉลาด สายสินธุ์ (2561) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบราสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับ รัชพงศ์ คงพินิจ (2565) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการของโพลยาพร้อมกับสื่อจีโอจีบรา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สี่เหลี่ยม มุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าผลสัมฤทธิ์



ทางการเรียน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สี่เหลี่ยมมุมฉาก หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการของ โพลยา ร่วมกับสื่อจีโอจีบรา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ความรู้สึกลึกซึ้งจำนวน เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความรู้สึกลึกซึ้งจำนวนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.18 คิดเป็นร้อยละ 72.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ อิทธิชัย มาเรื่อน (2559) ได้ศึกษาความคิดรวบยอดและความรู้สึกลึกซึ้งจำนวน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบราเพื่อกระตุ้นให้เกิดแรงบันดาลใจ พบว่า จากการทดสอบวัดในด้านความรู้สึกลึกซึ้งจำนวน เรื่องเศษส่วน มีนักเรียนร้อยละ 75.75 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ตามที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ ภรณ์ทิรา ศรีใจ (2564) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความรู้สึกลึกซึ้งจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนความรู้สึกลึกซึ้งจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 15.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.37 ส่วนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.07 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.00 และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบวัดซ้ำทางเดียว (One-way repeated measure MANOVA) ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าทุกองค์ประกอบคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อจีโอจีบรา และเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น

1.2 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบราควรคำนึงถึงเรื่อง อุปกรณ์ในการใช้โปรแกรมจีโอจีบรา หากจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างครูและนักเรียน หรือ เน้นครูเป็นหลัก ควรเตรียมอุปกรณ์สำหรับใช้สื่อโปรแกรมจีโอจีบรา และมีการเผื่อเวลาสำหรับการจัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อจีโอจีบราไปใช้จัดการกิจกรรม การเรียนรู้ในเนื้อหาอื่น ๆ เช่น พื้นที่ และปริมาตร เรขาคณิตวิเคราะห์ เป็นต้น

2.2 ควรมีสื่อจีโอจีบราทุกกรณีตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาอย่างครอบคลุมในเนื้อหามากขึ้น

2.3 ควรมีการเผยแพร่สื่อจีโอจีบราในรูปแบบสำเร็จรูปบนเว็บไซต์ เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษา ทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้เงินอุดหนุน การวิจัยสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาโท) งบประมาณ เงินรายได้ คณะวิทยาศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ออนไลน์). <https://www.scimath.org/>.

ฉลาด สายสินธุ์. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 25(2), 82-95

จิตมพร ภูมิประสาท. (2559). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 10(2), 157-164.

ทิศนา แหม่มณี. (2556). ศาสตร์การสอน (17th ed.). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น (8th ed.). สุวีริยาสาส์น. ประสาท เนืองเฉลิม. (2554). หลักสูตรการศึกษา. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.



ปริญทิพย์ บุญคง. (2546). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พงศ์ศักดิ์ วุฒิสันต์. (2556). GeoGebra อีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจของครูคณิตศาสตร์. นิตยสาร สสวท, 41(181), 13-16.

ภักธวิรา ศรีใจ. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความรู้สึกรักเรียนจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. 17(2), 199-212.

รัฐพงศ์ คงพินิจ. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการของโพลยาพร้อมกับสื่อจีโอจีบรา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 19(3), 215-226.

วุฒิชัย ภูดี. (2558). การสร้างรูปเรขาคณิตสามมิติ ด้วยโปรแกรม GeoGebra. นิตยสาร สสวท, 43(196), 21-24.

สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา (4th ed.). ประสานการพิมพ์.

สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). เอกสารเสริมความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องความรู้สึกรักเรียนจำนวน.

อธิภูมิ พาสงค์. (2559). การใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ 4MAT เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องแคลคูลัสเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

อิทธิชัย มาเรือน. (2559). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีโอเมเตอร์สเก็ตซ์แพดที่มีต่อความคิดรวบยอดและความรู้สึกรักเรียนเรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่