

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง เรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Effects of Learning Through Hands – On Activities on Addition, Subtraction, Multiplication and Division of Fractions on Mathayomsuksa 1 Students

เบญจวรรณ ศรีวะลม* วันดี เกษมสุขพิพัฒน์** และชนิศวรา เลิศอมรพงษ์**

*สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Benjawan Sriwalom*, Wandee Kasemsukpipat** and Chanisvara Lertamornpong**

* Major of Teaching Mathematics, Faculty of Education, Kasetsart University

** Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 40 คน ของโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนำมาวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 และ 2) ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในระหว่างเรียนและการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน นำมาวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาเพื่อสรุปพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง

ผลการวิจัยพบว่า 1) ร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และ 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ดี มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น และมีการเชื่อมโยงความรู้ในการสร้างข้อสรุปได้

คำสำคัญ: กิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง เศษส่วน การสอนคณิตศาสตร์

Abstract

The purpose of this research was to study the effects of using hands-on activities on addition, subtraction, multiplication, and division of fractions on Mathayomsuksa one students. The participants were 40 Mathayomsuksa one students at a very large size School in Bangkok in the second semester of the academic year 2017. The research instruments consisted of eight lesson plans designed by using hands-on activities and the achievement test on addition, subtraction, multiplication, and division of fractions. The data analysis was divided into two parts. The data from the achievement test were analyzed by using percentage, mean, and standard deviation and compared to the criterion percentage of 60. The data from observation focusing on students' behavior during learning and data from students' worksheets were analyzed by using content analysis to summarize learning behavior resulted from learning through the hands - on activities. The results revealed that 1) Mathayomsuksa one students' learning achievement on addition,

subtraction, multiplication, and division of fractions higher than 60% (percentage criteria) and 2) using hands-on activities enhanced students learning behaviors. It could help students construct the concepts by themselves. The students had more participation in term of sharing their knowledge. The students could connect prior knowledge to construct the new knowledge.

Keywords: hands – on activities, fraction, teaching mathematics

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน ในการพัฒนาระบบการศึกษา จึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะใหม่ที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 การเรียนจึงต้องเน้นการลงมือทำ เรียนรู้จากประสบการณ์ และฝึกฝนทักษะ (Panid, 2012) วิชาคณิตศาสตร์ถือเป็นวิชาพื้นฐานและมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จในการศึกษา เพราะคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผล สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ (Ministry of Education, 2017) และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนถือว่ามีความสำคัญเรื่องหนึ่ง เพราะเศษส่วนเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนเรื่องอื่น ๆ

ในประเทศสหรัฐอเมริกาเรื่องเศษส่วนถือเป็นอุปสรรคแรกสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ นักศึกษาที่ล้มเหลวในการเรียนพีชคณิต มีผลมาจากการมีพื้นฐานเรื่องเศษส่วนไม่ค่อยดี ทำให้มีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ (Neagoy, 2017) อย่างไรก็ตาม เป้าหมายของการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนคือ มุ่งให้นักเรียนมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความรู้ที่เป็นพื้นฐานของเศษส่วน มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วน และสามารถวิเคราะห์ โจทย์ หาคำตอบ แสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึง

ความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2006) และจากการศึกษาของ Tonchan (2016) พบว่าปัญหาการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน คือ การดำเนินการต่าง ๆ ของเศษส่วน การเปรียบเทียบ และการทำเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ ที่ทำให้นักเรียนเกิดความผิดพลาดบ่อยครั้ง ซึ่งตรงกับประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยในเรื่องเศษส่วนในระดับมัธยมศึกษา พบปัญหาเช่นเดียวกัน คือนักเรียนไม่สามารถเปรียบเทียบเศษส่วนที่เป็นลบได้ ไม่สามารถหาผลบวกและผลลบของเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน และเข้าใจผิดในเรื่องการหารเศษส่วน จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำ อีกทั้งในเนื้อหาการบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน มีวิธีการในการคำนวณที่ต่างไปจากระบบจำนวนเต็มที่นักเรียนเคยเรียน ยิ่งทำให้นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนเศษส่วนเป็นสิ่งที่ยาก และอีกสาเหตุหนึ่งคือการจัดการเรียนการสอนของครูมักสอนตามเนื้อหาจากหนังสือหรือเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งหนังสือหรือเอกสารประกอบการเรียนส่วนมากบอกนิยามหรือหลักการเป็นอันดับแรก จากนั้นจึงยกตัวอย่างที่ไม่ซับซ้อนเพื่ออธิบายหลักการพร้อมให้แบบฝึกหัด ในขณะที่แบบฝึกหัดบางส่วนจะมีความยากและซับซ้อน นักเรียนส่วนใหญ่จึงทำแบบฝึกหัดได้ไม่ครบทุกข้อ ทำให้นักเรียนไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์เนื่องจากเป็นวิชาที่ยากต่อความเข้าใจ (Sue, 2013)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความจำเป็นอย่างยิ่งในฐานะครูผู้สอน ต้องเสาะหารูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมความเข้าใจและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในเรื่องเศษส่วน โดย Mahawijit (2010) กล่าวว่านักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น สามารถจดจำข้อมูลที่เรียนได้นานขึ้น ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล คือ การเรียนรู้โดยใช้สายตา การเรียนรู้โดยการฟัง และการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติกิจกรรม ครูจึงจำเป็นต้องส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวให้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง (Hands-on) เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม ถือเป็น การเรียนรู้ที่ส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียน เนื่องจากการลงมือปฏิบัติฝึกให้นักเรียนได้สังเกต เรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่ทำ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน

ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะที่สำคัญทางคณิตศาสตร์ จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า การเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติจริงเป็นการสอนที่ประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ทั้งในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังช่วยเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้สำรวจและค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ดังเช่นจากบทความของ Resource Area For Teaching (RAFT) ได้กล่าวว่า การสอนที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง (Hands-on) จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากสิ่งที่เกิดขึ้นโดยการสังเกต นำเสนอและสร้างแนวทางแก้ไขปัญหา และยังช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบเชื่อมโยงกิจกรรมกับเนื้อหาที่กำลังจะกล่าวถึง ทำให้เกิดการอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการและแนวความคิดที่ใช้ในขณะที่ทำงานร่วมกัน (Bass, Danielle & Julia, 2012) และจากการวิจัยของ Srakrawee (2011) พบว่า การเรียนรู้แบบปฏิบัติการ (Hands-on) ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยงในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรสูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติ และยังสอดคล้องกับ Nurgul (2010) พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง (hands-on) ช่วยให้นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจการบวก การลบ เศษส่วน ที่มีตัวส่วนเท่ากัน เข้าใจการเปรียบเทียบเศษส่วนและนักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับเศษส่วนได้ดีขึ้น จากที่กล่าวมาจะเห็นว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง (Hands-on) เป็นวิธีที่สามารถพัฒนาทักษะและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน เพื่อเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เรียนรู้จากสิ่งที่ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยพิจารณาในเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในขณะที่เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงของนักเรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 40 คน และเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอนในปีการศึกษานั้น

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขอบเขตสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ประกอบด้วย การเท่ากันของเศษส่วน การเปรียบเทียบของเศษส่วน การบวกเศษส่วน การลบเศษส่วน การบวกและการลบจำนวนคละ การคูณเศษส่วน การหารเศษส่วน และ โจทย์ปัญหาเศษส่วน

3. ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย รวมทั้งหมด 9 คาบ คาบละ 50 นาที โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 คาบ และทดสอบหลังเรียนจำนวน 1 คาบ

4. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. ตัวแปรจัดกระทำ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการจัดกิจกรรมทางการเรียน ซึ่งพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้

นิยามศัพท์เฉพาะ

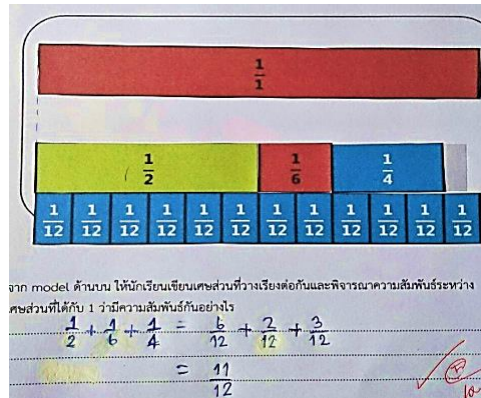
การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง คือ การจัดการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม และเกิดการเรียนรู้จากการทำกิจกรรมและใช้สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เช่น การพับกระดาษ การใช้บาร์โมเดลในการหาคำตอบ โดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและครูเป็นเพียงผู้ช่วยเหลือในระหว่างการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้คิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา และเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมกับเนื้อหาเศษส่วน

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และพฤติกรรมกรการเรียนรู้ของนักเรียนในระหว่างการเรียนรู้ซึ่งหมายถึงพฤติกรรม การกระทำ หรือการแสดงออกทางความคิดของนักเรียนที่พึงประสงค์ และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนเมื่อได้รับการเรียนการสอนผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ที่แสดงออกในระหว่างการทำกิจกรรมในชั้นเรียนและความเข้าใจในเนื้อหาของนักเรียนที่แสดงออกจากการทำแบบฝึกหัด

เครื่องมือการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 แผน เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน โดยขั้นนำเป็นกิจกรรมที่ใช้ในการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่หรือใช้กิจกรรมที่ดึงดูดความสนใจ ความอยากรู้อยากหาคำตอบ เพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่ เป็นขั้นที่ครูต้องสร้างแรงกระตุ้นโดยการใช้สื่อร่วมกับคำถามที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นอยากรู้ อยากรหาคำตอบ เช่น กิจกรรมเท่ากับ 1 เป็นกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน เป็นกิจกรรมการทอด

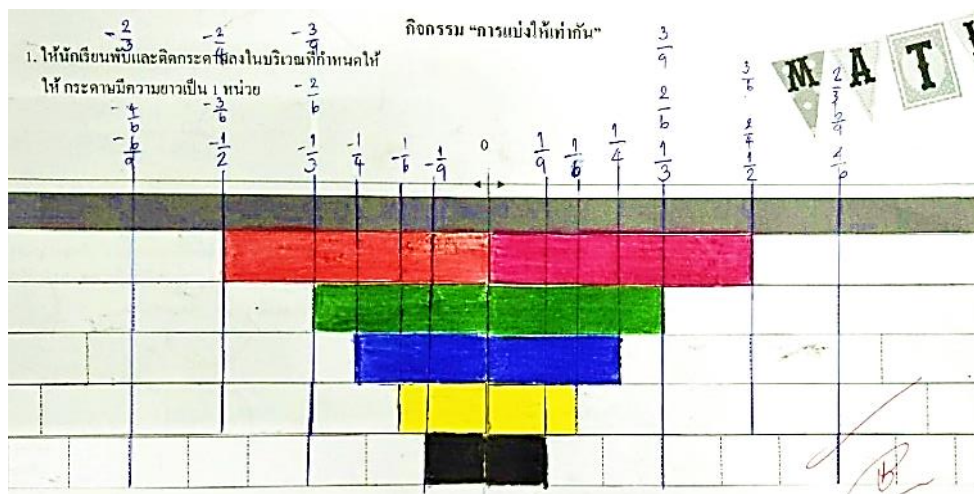
ลูกเต๋าเศษส่วน แล้วนำเศษส่วนที่ได้มาต่อกันเพื่อให้มีขนาดเท่ากับ 1 (ดังแสดงในภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ใบกิจกรรมเท่ากับ 1

หลังจากการทำกิจกรรมครูใช้คำถามเศษส่วนที่ผลรวมไม่เท่ากับ 1 เพื่อให้นักเรียนเกิดความสงสัยและได้ทดลองหาคำตอบด้วยตนเองผ่านการใช้สื่อการเรียนรู้ร่วมกับคำถามกระตุ้นความคิดของครู

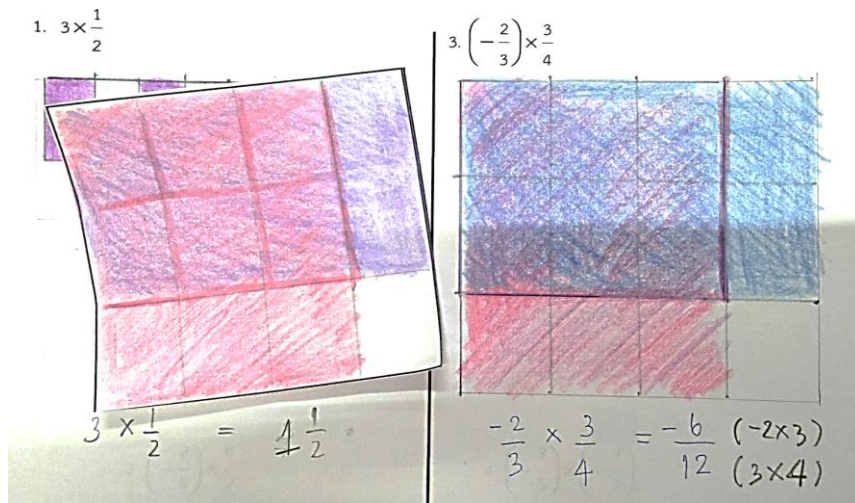
ในขั้นต่อไป คือ ขั้นปฏิบัติ โดยในขั้นปฏิบัตินี้เป็นขั้นที่นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรม ทำให้เกิดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม นักเรียนได้ฝึกการสังเกต คิดวิเคราะห์ ทاملล์์หรือคำตอบ เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์แล้วสร้างเป็นข้อสรุป เช่น การสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเศษส่วนที่เท่ากัน โดยการใช้กิจกรรมพับกระดาษ ดังตัวอย่างใบงานในภาพที่ 2 เพื่อให้นักเรียนเห็นความเท่ากันของเศษส่วนที่เป็นรูปธรรมก่อนนำไปสู่การสรุปขั้นตอนการหาเศษส่วนที่เท่ากัน



ภาพที่ 2 กิจกรรมการแบ่งให้เท่ากัน

อีกตัวอย่างหนึ่งเป็นการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการหาผลคูณโดยใช้กิจกรรมการหาผลคูณด้วย

การพับกระดาษ และสังเกตผลที่ได้นำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับขั้นตอนการหาผลคูณ ดังตัวอย่างในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กิจกรรมการพับกระดาษเพื่อหาผลคูณ

ในขั้นสุดท้าย คือ ขั้นสรุป ลักษณะของกิจกรรมจะเป็นการนำเสนอข้อสรุปหรือแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ที่ได้จากการสังเกตการทำกิจกรรมของกลุ่ม เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำให้เห็นข้อสรุปและแนวคิดที่หลากหลาย สร้างข้อสรุปร่วมกันที่ครอบคลุมและตรงตามวัตถุประสงค์

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ซึ่งได้จากการออกแบบพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และออกข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 40 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมทั้งความเหมาะสม และความชัดเจนของข้อคำถาม ซึ่งพบว่า ข้อสอบทุกข้อมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 สามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ และนำแบบทดสอบที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องเศษส่วนมาแล้ว เพื่อคำนวณหาค่าดัชนีความยาก (p) และค่าดัชนีอำนาจจำแนก (r) ซึ่งแบบทดสอบมีค่าดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.8 และมีค่าดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.7 แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบมาสร้างเป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง จำนวน 8 คาบ คาบละ 50 นาที ในแต่ละคาบ ครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้ในแต่ละคาบ และจดบันทึกลงในบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์พฤติกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน หลังการสอนเสร็จสิ้นครบทุกแผน การจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร่วมนำมาดำเนินการสอบนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้เวลาทดสอบ 50 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ย แล้วนำค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่ตั้งไว้

2. การพิจารณาผลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ที่ได้แสดงออกระหว่างการจัดการเรียนรู้ และจากผลการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ การทำแบบฝึกหัด และบันทึกหลัง

การสอน แล้วนำมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสรุปพฤติกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนของนักเรียน

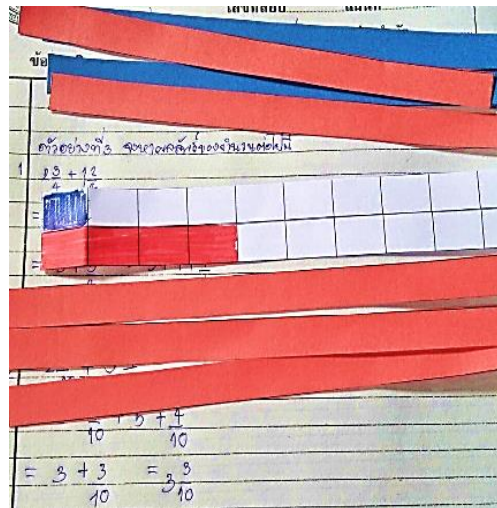
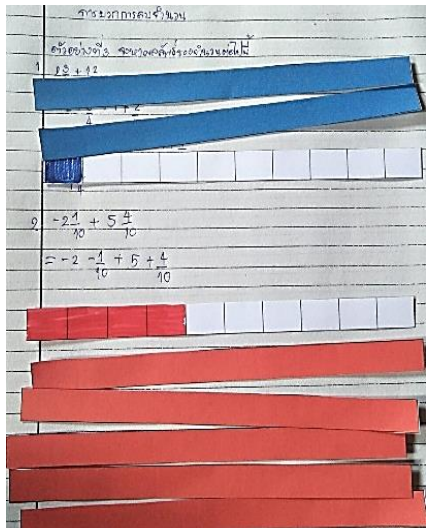
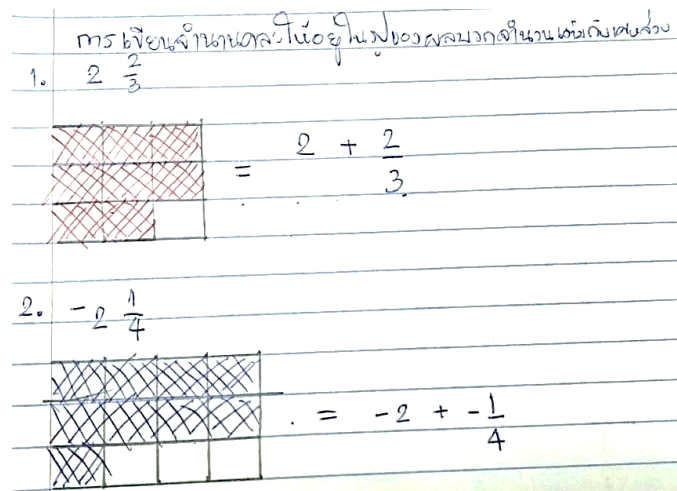
| จำนวนนักเรียน (คน) | คะแนนเต็ม | คะแนนสูงสุด | คะแนนต่ำสุด | μ | σ | ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย |
|--------------------|-----------|-------------|-------------|-------|----------|----------------------|
| 40 | 20 | 18 | 9 | 14.12 | 2.27 | 70.6 |

พบว่า จากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เต็ม 20 คะแนน นักเรียนได้คะแนนสูงสุด 18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90 และคะแนนต่ำสุดที่ 9 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 45 เมื่อนำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยที่ 14.12 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.60 ของคะแนนเต็มซึ่งคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 60 ที่ตั้งไว้

2. พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง พบว่า

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้เป็นผู้สรุปความรู้ได้ด้วยตนเองจากการทำกิจกรรม สามารถสรุปความคิดรวบยอดได้หลังจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมแบ่งให้เท่ากัน เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมและตอบคำถามในใบกิจกรรม

ดังภาพที่ 2 แล้วนักเรียนสามารถหาเศษส่วนที่เท่ากัน และเห็นความสัมพันธ์ของเศษส่วนที่เท่ากันจากภาพที่นักเรียนได้จากการลงมือพับกระดาษ จึงทำให้นักเรียนสามารถสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับขั้นตอนการหาเศษส่วนที่เท่ากันได้ และจากกิจกรรมนี้ทำให้นักเรียนเข้าใจความหมายของเศษส่วนจากตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม ทำให้นักเรียนสามารถสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับการเปรียบเทียบเศษส่วน โดยสามารถสรุป $\frac{1}{2} > \frac{1}{3} > \frac{1}{4} > \frac{1}{6} > \frac{1}{9}$ นอกจากนี้ จากกิจกรรมการหาผลบวก และผลลบของจำนวนคละด้วยวิธีการเปลี่ยนจำนวนคละให้อยู่ในรูปการบวกของจำนวนเต็มกับเศษส่วนโดยใช้บาร์โมเดล ในการใช้บาร์โมเดลช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจและสามารถเขียนแยกจำนวนคละให้อยู่ในรูปการบวกจำนวนเต็มและเศษส่วนได้อย่างถูกต้อง และเข้าใจการหาผลบวก ผลลบของจำนวนคละได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนให้เป็นเศษเกิน ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การหาผลบวกและผลลบของจำนวนคละโดยใช้บาร์โมเดล

2.2 ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้มากขึ้น นอกจากที่นักเรียนเป็นผู้ลงมือทำกิจกรรมทุกกิจกรรมด้วยตนเองแล้ว กิจกรรมยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูดคุย สื่อสารกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อการสร้างข้อสรุปของกลุ่มร่วมกัน แล้วนำข้อสรุปที่ได้ออกมานำเสนอ ทำให้นักเรียนรู้จักแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในสิ่งที่ได้จากการลงมือปฏิบัติจริง กล้าที่จะนำเสนอข้อสรุปของกลุ่มให้กับเพื่อนร่วมชั้น ทำให้นักเรียนเห็นข้อสรุปและแนวคิดที่หลากหลาย สร้างข้อสรุปพร้อมกันได้ดีขึ้น

2.3 นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการสร้างข้อสรุป เช่น ในการทำกิจกรรม “เท่ากับ 1” นักเรียนสามารถนำความรู้การหาเศษส่วนที่เท่ากันมาใช้เพื่ออธิบายการหาผลบวกของเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันได้ นอกจาก

การนำความคิดรวบยอดมาใช้ในการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถนำยุทธวิธี เช่น มีนักเรียนกลุ่มหนึ่งสามารถประยุกต์การเขียนตัวแบบ (บาร์โมเดล) เพื่อจำลองสถานการณ์ปัญหาที่ครูเคยแนะนำในการเรียนในคาบเรียนก่อนหน้ามาปรับใช้ในการทำความเข้าใจและแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และยังสามารถใช้ประกอบเพื่อสื่อสารวิธีคิดให้กับเพื่อนร่วมชั้นได้เข้าใจง่ายขึ้นอีกด้วย

อภิปรายผล

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยที่ 14.12 คะแนน

คิดเป็นร้อยละ 70.60 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง เน้นให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเองผ่านการใช้สื่อการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมให้เห็นเป็นรูปธรรม และการได้มีโอกาสสังเกตผลที่ได้จากการปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์ เชื่อมโยงความรู้ เพื่อสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดและขั้นตอนในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของเศษส่วน จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย Srakrawee (2011) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ (Hands-on) ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงช่วยส่งเสริมการเกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในการเรียนรู้ เช่น การที่นักเรียนเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการทำกิจกรรมที่สามารถหาคำตอบหรือผลลัพธ์จากสื่อการเรียนรู้ และสังเกตความสัมพันธ์ที่ได้ เพื่อนำมาสร้างเป็นข้อสรุป ผลจากการใช้กิจกรรมต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่าหลังจากการทำกิจกรรมแล้ว นักเรียนสามารถร่วมกันหาข้อสรุปที่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ และแสดงความเข้าใจเกี่ยวกับการเปรียบเทียบเศษส่วน การหาเศษส่วนที่เท่ากัน การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ทำให้นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Jaikla (2015) ที่พบว่าการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ (hands-on) ช่วยให้นักเรียนสร้างข้อสรุปได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับรูปวงกลมได้ นอกจากนี้ การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง คือ นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ดีขึ้นเนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เสนอความคิดเห็น ซึ่งการทำงานนี้ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน กล้าที่จะพูดหรือเสนอความคิดเห็น เพื่อช่วยกันสร้างข้อสรุป สอดคล้องกับ Chaisitnathee (2017) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มี

ส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ได้ทำงานเป็นทีมหรือกลุ่มนี้มีประโยชน์ต่อนักเรียน และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียนได้ดีในทุกช่วงวัย สามารถพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ได้อย่างดี นอกจากนี้การเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และมีการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่ม ทำให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน ช่วยกันคิด เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการปฏิบัติงาน และในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองทำให้นักเรียนได้มีโอกาสเชื่อมโยงความรู้และทักษะมาใช้ในการทำกิจกรรม เมื่อนักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมเก็บรวบรวมข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาคิดวิเคราะห์หาความสัมพันธ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ นำเสนอข้อสรุปของกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและจดจำได้นานกว่าการรับความรู้จากครู

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง จำเป็นต้องใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสร้างข้อสังเกต แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสร้างข้อสรุปร่วมกัน โดยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริงช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาและสามารถจดจำความรู้ได้นาน แล้วส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ดังนั้น ครูผู้สอนต้องวางแผนในส่วนของระยะเวลาการจัดกิจกรรมให้ดี

2. ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริงเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือ ครูจำเป็นต้องช่วยนักเรียนโดยการใช้คำถาม คำถามจะเป็นตัวกระตุ้นความสนใจของนักเรียน และช่วยให้นักเรียนได้คิด ไตร่ตรอง ทำความเข้าใจต่อกิจกรรม แล้วนำสิ่งที่ได้จากการสังเกตและการตอบคำถามมาใช้สร้างข้อสรุปได้ คำถามที่ใช้เป็นลักษณะของคำถามว่า “ทำไม” “อย่างไร” “สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกันอย่างไร” “เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร” และควรควรให้เวลาที่เพียงพอแก่นักเรียนสำหรับการหาคำตอบและไม่ควรเร่งรัดการตอบคำถามของนักเรียน

3. การจัดกิจกรรมควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอข้อสรุปหรือแนวคิดของกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนสังเกตเห็นข้อสรุปหรือแนวคิดที่เหมือนหรือต่างจากเพื่อนกลุ่มอื่น เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ ที่มีลักษณะเนื้อหาเป็นนามธรรม เช่น การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม ความน่าจะเป็น เซต เป็นต้น

2. ควรมีการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนโดยใช้รูปแบบการสอนหรือวิธีการอื่น ๆ เช่น การสอนแบบร่วมมือ การสอนแบบเกมมิฟิเคชัน เป็นต้น

3. ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งในครั้งต่อไปอาจมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เพิ่มเติม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดขั้นสูง ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และความคงทนในเนื้อหา

References

Bass, K. M., Danielle, Y. & Julia, H. (2012). *The Effect of Raft Hands-on Activities on Student Learning, Engagement, and 21st Century Skills. RAFT Student Impact Study*. Retrieved from <http://www.raft.729solutions.com/public/pdfs/case-for-hands-on-learning.pdf>

Chaisitnathee, R. (2017). *Enhancing learning achievement in life and environment for grade 6 students using an activity package emphasized on hands-on*. Master of Science Science Education, Ubon Ratchathani University. [in Thai].

Jaikla, A. (2015). *Using Hands-on Activities to Promote Concepts on Circles of Prathom Suksa 6 Students, Anubanchun School, Phayao Province*. Master of Education (Mathematics Education), Chiang Mai University. [in Thai].

Mahawijit, P. (2010). *Focus on the learners as a priority with the Learning Style Math Lesson Plan*. Retrieved from <http://www.scimath.org/article-mathematics/item/619-learning-style>, [in Thai].

Ministry of Education. (2017). *Learning standards and indicators for Learning Mathematics, Science, and Geography In the group of learning, social studies*, "religion and culture (Revised version 2017) according to the core curriculum of basic education, BE 2008". Bangkok: Printing Company Limited Agricultural. [in Thai].

Neagoy, M. (2017). *Unpacking Fractions: Classroom-Tested Strategies to Build Students Mathematical Understanding*. United States of America: ASCD and National Council of Teachers of Mathematics.

Nurgul, D. G. (2010). *A Study on Addition and Subtraction of Fractions: The Use of Pirie and Kieren Model and hands-on activities*. Retrieved from www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042810008803

Panid, W. (2012). *Way to construct knowledge for students in 21 century*. Bangkok: Sodsrisawadiwong Foundation. [in Thai]

Srakrawee, U. (2011). *The Effects of Hands-on Mathematics Learning Activities in the Topic of Surface Area and Volume on Mathematics Learning Achievement and Mathematics Connection Ability of Mathayom Suksa III Students at Strei Phang-nga School in Phang-nga*. Province the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction School of Educational Studies. Sukhothai Thammathirat Open University. [in Thai].

Sue, S. (2013). *New Approaches to Teaching Fractions*. Retrieved from <https://www.wsj.com/articles/new-approaches-to-teaching-fractions-1380064772?tesla=y>

Tonchan, L. (2016). *Understanding of fractions in math classes using an open classroom education and method*. The 22nd Annual Meeting in Mathematics (AMM 2017) Department of Mathematics, Faculty of Science. Chiang Mai University. [in Thai].

The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2006). *Mathematics teaching principles*. Retrieved from http://siwarin-kenthawi.blogspot.com/2011/09/blog-post_16.html. [in Thai].