

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT)

มัสยา อยาดี¹ สมพล พวงสั้น^{2*} และณกัญญา พึ่งเกษม³

วันที่รับบทความ: (27 มกราคม, 2567) วันที่แก้ไขบทความ: (13 มีนาคม, 2567) วันที่ตอบรับบทความ: (22 มีนาคม, 2567)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) กับเกณฑ์ร้อยละ 60 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 29 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระจากกัน และการทดสอบทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน, เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, จำนวนเต็ม

➤ บทควมวิจัย

¹ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา

² คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา

³ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา

*ผู้รับผิดชอบหลัก E-mail: sompon.ps@gmail.com

The Development of Mathematics Learning Achievements on Integers among Mathayomsuksa 1 Students by Using Activity-Based Learning Management Integrated with Learning Together (LT) Technique

Masaya Ayadee¹ Sompon Puangsun^{2*} and Nakanya Puengkasem³

Received: (January 27, 2024) Revised: (March 13, 2024) Accepted: (March 22, 2024)

Abstract

The objectives of this research were 1) to compare the mathematics learning achievement on integers of Mathayomsuksa 1 students before and after receiving the activity-based learning management integrated with learning together (LT) technique, and 2) to compare the mathematics learning achievement on integers of Mathayomsuksa 1 students after receiving the activity-based learning management integrated with learning together (LT) technique with the criteria of 60 percent. The sample for this research consisted of 29 Mathayomsuksa 1 students at Kanchanapisek Wittayalai Chachoengsao School during the first semester of the academic year 2023, which was obtained by cluster random sampling. The research instruments were lesson plans designed using the activity-based learning integrated with learning together (LT) technique, and mathematics learning achievement tests for pretest and posttest. The statistics used in the research were mean, standard deviation, t-test for dependent sample, and t-test for one sample.

The results of this research are as follows:

1. The mathematics learning achievement on integers of Mathayomsuksa 1 students after receiving the activity-based learning management integrated with learning together (LT) technique was higher than before, with statistical significance at the .01 level.
2. The mathematics learning achievement on integers of Mathayomsuksa 1 students after receiving the activity-based learning management integrated with learning together (LT) technique was higher than the criteria of 60 percent, with statistical significance at the .01 level.

Keywords: Activity-Based Learning, Learning Together Technique, Mathematics Learning Achievement, Integers

➤ Research Articles

¹ Faculty of Education, Rajabhat Rajanagarindra University, Chachoengsao

² Faculty of Science and Technology, Rajabhat Rajanagarindra University, Chachoengsao

³ Kanchanapisek Wittayalai Chachoengsao School, Chachoengsao

*Corresponding Author E-mail: sompon.ps@gmail.com

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งในแง่ของการใช้งานในชีวิตจริง และการพัฒนาการศึกษาให้กับคนในสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของการพัฒนา ศาสตร์สาขาอื่นในฐานะเป็นเครื่องมือในการคิด การทำงาน และการสร้างองค์ความรู้ เช่น วิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ แพทยศาสตร์ สถิติศาสตร์ สังคมศาสตร์ (อัมพร ม้าคะนอง, 2558) โดยการเรียน การสอนคณิตศาสตร์มีหลากหลายวิธีซึ่งไม่มีวิธีสอนใดที่ดีที่สุด การเลือกวิธีสอนที่เหมาะสมมีความสำคัญ ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนต้องเลือกใช้วิธีสอนให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหาและบริบท ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจไม่ได้ใช้เพียงวิธีการใดวิธีการหนึ่งอาจต้องผสมผสานหลากหลายวิธี โดยยึดหลักการ เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ชมนาต เชื้อสุวรรณวี, 2561)

จากการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื้อหาสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวในปีการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถหาคำตอบของสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวได้ถูกต้อง โดยนักเรียนเกิดปัญหาเกี่ยวกับการดำเนินการของจำนวนเต็ม ซึ่งจากการสอบถาม นักเรียนเพิ่มเติม นักเรียนเหล่านั้นเกิดความสับสนในการดำเนินการของจำนวนเต็มบวกและจำนวนเต็มลบ กล่าวคือ นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับได้ถูกต้อง แต่เกิดข้อผิดพลาด ในการหาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม รวมถึงจากการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ ในเนื้อหาจำนวนเต็มของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ยังไม่ผ่านเกณฑ์พื้นฐานที่กำหนดไว้หรือเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ซึ่งอาจส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นดังที่กล่าวมา เนื่องด้วยการดำเนินการ ของจำนวนเต็มเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์และประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นแนวคิดในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียน ได้ร่วมกันเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมให้บรรลุผลสำเร็จตามจุดหมาย มุ่งเน้นการร่วมกันปฏิบัติ ช่วยเหลือ ซึ่งกันและกัน และพัฒนาทักษะทางสังคม กล่าวได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแนวคิดหนึ่ง (จินตนา ศิริธัญญารัตน์ และวัชรรา เหล่าดี, 2562) จึงทำให้การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นประโยชน์ทั้งทางด้าน วิชาการและทางด้านสังคมแก่ผู้เรียน (Gillies, 2002) โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้ผลสัมฤทธิ์ ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนเพิ่มสูงขึ้น และส่งเสริมความสนใจของผู้เรียนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมทั้ง เสริมความเข้าใจและความมั่นใจในตนเองของผู้เรียน ซึ่งควรผสมผสานการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ใน การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (Yemi, Azid and Ali, 2018) ทั้งนี้ การเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายเทคนิค โดยแต่ละ เทคนิคมีวิธีการดำเนินการแตกต่างกันออกไป แต่ใช้หลักการเดียวกันและมีวัตถุประสงค์มุ่งตรงไปทิศทาง เดียวกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคหนึ่งที่น่าสนใจและไม่ซับซ้อน คือ เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together Technique) หรือเทคนิคแอลที (LT Technique) ซึ่งเป็นเทคนิคที่จัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม คละความสามารถให้ศึกษาเนื้อหาร่วมกัน โดยกำหนดให้สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ช่วยกลุ่ม ในการเรียนรู้ เช่น เป็นผู้อ่านคำสั่งของกิจกรรมหรือโจทย์ เป็นผู้จัดบันทึก เป็นผู้หาคำตอบ เป็นผู้ตรวจ คำตอบ เป็นต้น กลุ่มสรุปคำตอบร่วมกันและส่งคำตอบนั้นเป็นผลงานกลุ่ม ซึ่งสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะได้ คะแนนเท่ากันตามคะแนนของผลงานกลุ่มที่ได้รับ (ทิตินา แคมมณี, 2563) โดยสมาชิกในกลุ่มต้องกำหนด เป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ ทั้งนี้ เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

เป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการศึกษาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา (Hobri, Dafik and Hossain, 2018)

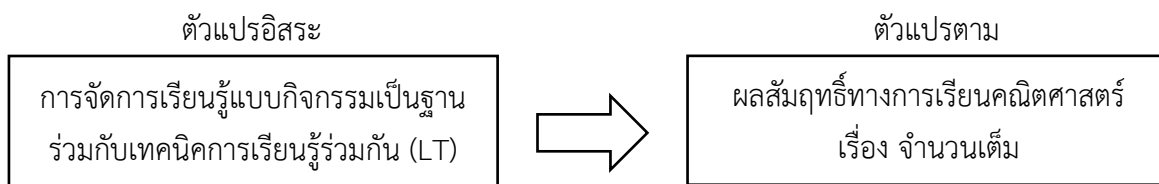
การเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เผยแพร่ในปลายศตวรรษที่ 20 ที่เรียกว่า การเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน หรือการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ซึ่งหมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และบทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยกิจกรรมเป็นฐานเป็นการนำกิจกรรมเป็นที่ตั้งเพื่อที่จะฝึกหรือพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่กำหนด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562) โดยการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีความหมายและความเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้กล้าแสดงออกโดยผ่านการทำกิจกรรม (ชนสิทธิ์ สิทธิสุนัน และคณะ, 2565) ผู้เรียนจะเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์และจดจำโมโนทัศน์สำคัญทางคณิตศาสตร์ได้ดี เมื่อผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้เชิงรุกในบทเรียน ผู้สอนควรปรับจาก วิธีการสอนแบบบรรยายหรือแบบดั้งเดิม มาสู่การเลือกวิธีในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานในห้องเรียนคณิตศาสตร์ (กฤษฎา วรพิน และคณะ, 2565) ซึ่งการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพอย่างมากในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา (Ray, 2022) รวมถึงการจัดการเรียนการสอนโดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคต่าง ๆ (จุฑามณี อินทร์อุทิศ และชนนาต เชื้อสุวรรณทวี, 2565)

ด้วยความสำคัญและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยเล็งเห็นว่า หากนักเรียนได้เรียนรู้การใช้คณิตศาสตร์ร่วมกันโดยผ่านการลงมือปฏิบัติทำกิจกรรมต่าง ๆ จะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมีทักษะมากยิ่งขึ้นแล้วส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นและเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT)
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) กับเกณฑ์ร้อยละ 60

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 ภาพภูมิแสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการตามแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ขอบเขตของการวิจัย

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา อำเภอนวมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 5 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 165 คน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนโดยคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยฉะเชิงเทรา อำเภอนวมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

1.2 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ดำเนินการในช่วงเดือนพฤษภาคม 2566 ถึงเดือนตุลาคม 2566

1.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหา เรื่อง จำนวนเต็ม ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ประกอบด้วย การบวกจำนวนเต็ม การลบจำนวนเต็ม การคูณจำนวนเต็ม การหารจำนวนเต็ม และสมบัติของการบวกและการคูณจำนวนเต็ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 แผน (แผนละ 2 คาบ) รวมทั้งหมด 10 คาบ โดยในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจากแนวคิดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานของศูนย์การศึกษาการเรียนรู้และความฉลาดรู้ของผู้ใหญ่แห่งชาติ (NCSALL, 2006, อ้างอิงใน ชนสิทธิ์ สิทธิสุนเนิน และคณะ, 2565) และแนวคิดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานของลักขมิ (Lakshmi, 2007, อ้างอิงใน ชนสิทธิ์ สิทธิสุนเนิน และคณะ, 2565) ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันหรือเทคนิคแอลที (LT) ของทิตนา แคมมณี (2563) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) **ขั้นนำ** ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และทบทวนความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในแต่ละคาบ เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สำรวจความรู้เดิมของตนเอง 2) **ขั้นเสริมประสบการณ์** นักเรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหาในแต่ละคาบผ่านใบความรู้และแบบฝึกทักษะด้วยตนเอง จากนั้นครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน 3) **ขั้นกิจกรรม** จัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4-6 คน (ละความสามารถ สูง-ปานกลาง-ต่ำ จำนวน 1-2-1, 1-2-2 หรือ 2-2-2) โดยแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาร่วมกันและบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มทุกคนถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจน ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติผ่านใบกิจกรรมและ/หรือเกมการแข่งขันระหว่างกลุ่ม โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรม 4) **ขั้นสะท้อนผล** นักเรียนสะท้อนความคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้นำเสนอแนวคิดและคำตอบที่ได้จากการทำกิจกรรม นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันอภิปรายคำตอบของเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ และตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน รวมทั้งครูตรวจคำตอบของนักเรียนแต่ละกลุ่ม แล้วนำคะแนนของแต่ละทีมมาจัดอันดับพร้อมประกาศคะแนนของแต่ละกลุ่ม และ 5) **ขั้นประเมินผล** ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้จากสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้และจากการทำกิจกรรมทั้งหมด ทั้งนี้ จากการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.57 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้สำหรับทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ทั้งนี้จากการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ประสงค์ (IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 และจากการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.21 ถึง 0.79 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.45 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับ 0.50 และแบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.29 ถึง 0.71 ซึ่งมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 รวมถึงแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) เรื่อง จำนวนเต็ม ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม จำนวน 2 คาบ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนที่ผ่านการเรียนเรื่อง จำนวนเต็ม ด้วยวิธีการสอนตามปกติมาแล้ว

3.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) เรื่อง จำนวนเต็ม จำนวน 5 แผน แผนละ 2 คาบ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยในแต่ละคาบผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้จัดการเรียนรู้

3.3 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) เรื่อง จำนวนเต็ม ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม จำนวน 2 คาบ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) โดยใช้การทดสอบทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Sample)

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) กับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้การทดสอบทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม (t-test for One Sample)

ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) มีผลศึกษาเป็นไปตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p-value</i>
ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้	29	7.52	2.747	23.795	.000**
หลังได้รับการจัดการเรียนรู้	29	14.55	2.572		

**ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.52 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.747 ในขณะที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม หลังการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 14.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.572 โดยจะเห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มหรือ 12 คะแนน มีผลศึกษาเป็นไปตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) กับเกณฑ์ร้อยละ 60

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p-value</i>
หลังได้รับการจัดการเรียนรู้	29	20	14.55	2.572	5.343	.000**

**ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม หลังการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 14.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.572 ซึ่งจะเห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.52 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.747 ในขณะที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม หลังการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 14.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.572 ทั้งนี้ เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้งานคณิตศาสตร์ผ่านการลงมือปฏิบัติในกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งนักเรียนทุกคนมีบทบาทหน้าที่ในกิจกรรมนั้น ๆ นักเรียนในแต่ละกลุ่มซึ่งความสามารถกันได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการลงมือปฏิบัติกิจกรรม รวมทั้งได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ผ่านจากการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน ซึ่งได้แก่ ขั้นนำ ขั้นเสริมประสบการณ์ ขั้นกิจกรรม ขั้นสะท้อนผล และขั้นประเมินผล จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Noreen (2018) ที่พบว่า นักเรียนเกรด 7 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาเรขาคณิตเบื้องต้นหลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งยังสัมพันธ์กับงานวิจัยของ จุติพร บางจักร และวรรณกร ศิริพละ (2562) ที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม หลังเรียนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมถึงงานวิจัยของ จุฑามณี อินทร์อุทิศ และชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2565) ที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 14.55 (คิดเป็นร้อยละ 72.75) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.572 ทั้งนี้เนื่องมาจากการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) ให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิมของตนเองได้ เรียนรู้ด้วยตนเองโดยฝึกฝนผ่านการทำแบบฝึกทักษะ และได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง รวมถึงได้เรียนรู้ร่วมกับเพื่อนสมาชิกภายในกลุ่มผ่านการทำกิจกรรมตามบทบาทที่ตนเองได้รับ อีกทั้งได้สนทนาแลกเปลี่ยนความคิดและช่วยเหลือทางการเรียนซึ่งกันและกัน จึงทำให้เกิดการเสริมต่อการเรียนรู้ร่วมกัน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณวิสา สุวรรณชัยรบ, ต้อมตา สมใจเพ็ง และชานนท์ จันทรา (2564) ที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังเรียนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับกลวิธีเชิงอุปนัยผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภริดา แก้วโต, อุไรวรรณ ปานทโชติ และสายพิน ปรีกมาส (2561) ที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ หลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมถึงสอดคล้องกับงานวิจัยซึ่งใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคอื่น ๆ ดังเช่น งานวิจัยของ ศิริพร พุ่มพวง และนันทพร ชื่นสุพันธรัตน์ (2563) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) สูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ อรญา เต็มโพก และปุณยพล จันทรฝอย (2563) ที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

1.1 ในช่วงแรกของการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) นักเรียนยังไม่ค่อยกล้าลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นกิจกรรม ครูจึงควรกระตุ้นและสร้างบรรยากาศให้นักเรียนมีความมั่นใจที่จะกล้าลงมือปฏิบัติกิจกรรมทั้งของตนเองและร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้และเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

1.2 ในกิจกรรมของการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) ควรมีการสลับหรือหมุนเวียนบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในแต่ละกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มได้เรียนรู้และเสริมต่อการเรียนรู้ซึ่งกันและกันมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) ในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นอื่น ๆ ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่ช่วยเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

2.2 ควรมีการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคอื่น ๆ เช่น เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team-Games-Tournament: TGT) เทคนิคการจัดกลุ่มแบบช่วยเหลือรายบุคคล (Team-Assisted Individualization: TAI) เทคนิคกลุ่มสืบสวน (Group Investigation: GI) เป็นต้น

2.3 ควรมีการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานในการเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ในขั้นกิจกรรมของการจัดการเรียนรู้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์และโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทราที่ให้การสนับสนุนและความอนุเคราะห์ในการดำเนินงานวิจัยนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมถึงขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความกรุณาประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขอขอบคุณนักเรียนโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยฉะเชิงเทราที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยนี้

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กฤษฎา วรพิน, อรรถพร วงษ์ประดิษฐ์, สุบิน ยมบ้านกวย และสาธิต จันทรวินิจ. (2565). การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 20(1), 31-46.
- จินตนา ศิริธัญญรัตน์ และวัชรนา เหล่าดี. (2562). *การออกแบบระบบการเรียนการสอน*. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จุฑามณี อินทร์อุทิศ และชนมชาติ เชื้อสุวรรณทวิ. (2565). การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม). *วารสารมหาจุฬานาครทรรศ*, 9(5), 186-197.
- จุติพร บางจักร และวรรณกร ศิริพละ (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT. *วารสารวิชาการครุศาสตร์สวนสุนันทา*, 3(1), 46-56.
- ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน, สุวิมล สพฤกษ์ศรี, สราญจิต อันพา, บุญรอด ชาดิยานนท์, เอกสิทธิ์ ชนินทรภูมิ และเสกสรร สุขเสนา. (2565). การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมและผลงานสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน. *มนุษยสังคมสาร*, 20(2), 89-110.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณวี. (2561). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา แหมมณี. (2563). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 24). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภริดา แก้วโต, อุไรวรรณ ปานทโชติ และสายพิน ปริกมาส. (2561). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสมการ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค Learning Together (LT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *กำแพงเพชร: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร*.
- วรรณวิสา สุวรรณชัยรบ, ต้องตา สมใจเพ็ง และชานนท์ จันทรา. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับกลวิธีเชิงอภิปรายที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น. *วารสารมหาจุฬานาครทรรศ*, 8(1), 214-228.
- ศิริพร พุ่มพวง และนันทพร ชื่นสุพันธ์รัตน์. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT. *วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา*, 5(2), 1-11.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). *แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ตามนโยบายลดเวลาเรียนเพิ่มเวลาเรียน*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- อรุณา เต็มโพก และบุญพล จันทร้อย. (2563). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิชาการครุศาสตร์สวนสุนันทา*, 4(2), 34-39.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2558). *คณิตศาสตร์สำหรับครูมัธยม* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Gillies, R. M. (2002). The residual effects of cooperative-learning experiences: a two-year follow-up. *The Journal of Educational Research*, 96(1), 15-20.

- Hobri, H., Dafik, D., & Hossain, A. (2018). The implementation of learning together in improving students' mathematical performance. *International Journal of Instruction*, 11(2), 483-496.
- Noreen, R. (2018). *A comparative study of effects of activity based teaching and traditional method teaching in mathematics at elementary level* [Doctoral dissertation]. University of Lahore. <https://pr.hcec.gov.pk/jspui/handle/123456789/12292>
- Ray, P. K. (2022). Impact of activity based approaches on mathematics learning in secondary schools. *International Journal of Special Education*, 37(3), 5616-5627.
- Yemi, T., Azid, N., & Ali, M. R. (2018). Cooperative learning: an approach for teaching mathematics in public school. *European Journal of Social Sciences Studies*, 2(10), 122-133.