

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม
ด้วยเกมที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*

THE LEARNING MANAGEMENT USING PROBLEM BASE LEARNING WITH TEAM GAME
TOURNAMENT TECHNIQUE ON MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY OF
GRADE 11 STUDENTS

ปาฏิหารย์ นักร้อง*, ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี และ รุ่งทิวา แยมรุ่ง

Patihan Nukkhong*, Chommanad Cheausuwantavee and Rungtiwa Yamrung

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Faculty of Education, Srinakharinwirot University, Bangkok, Thailand

*Corresponding author E-mail: pppaaxxx@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบกึ่งทดลอง ใช้แบบแผน One-Group Pretest-Posttest Design กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 12 คาบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เรื่อง คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples และสถิติ t-test for one sample ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

* Received July 28, 2024; Revised August 13, 2024; Accepted August 20, 2024

Abstract

The purpose of this study were 1) To compare mathematical problem-solving ability of grade 11 students before and after using Problem-Based Learning with Team Game Tournament technique 2) To compare mathematical problem-solving ability of grade 11 students after using Problem-Based Learning with Team Game Tournament technique to the criterion of 70%. The experimental method is Quasi-Experimental Research by One Group Pretest-Posttest Design. The sample of this study included 30 of eleventh gradestudents studying in the second semester of 2023 academic year at Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School (Secondary). They were selected by using the cluster random sampling technique and using the classroom as the unit of randomization. The duration of the research was 12 periods. The instruments used in this study were lesson plans and mathematical problem-solving ability test. The statistics procedures used for data analysis were mean, standard deviation, t-test for dependent samples and t-test for one samples. The results showed that 1) The mathematical problem-solving ability of grade 11 students after was higher than before using Problem-based learning with Team Game Tournament Technique at a statistically significant level of .05, 2) The mathematical problem-solving ability of grade 11 students was higher than the criterion of 70% after using Problem-based learning with Team Game Tournament Technique with a statistically significant level of .05.

Keywords: Problem-Based Learning, Mathematical Problem-Solving Ability, Team Game Tournament Technique

บทนำ

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Problem Solving) เป็นหนึ่งในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนควรได้รับการเรียนรู้และฝึกฝน เพื่อให้พัฒนาขึ้นจนกลายเป็นทักษะของนักเรียน ซึ่งการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะจะช่วยนักเรียนพัฒนาแนวทางการคิดที่มีความหลากหลาย ไม่ยอมแพ้ต่ออุปสรรค มีความกระตือรือร้นและมั่นใจในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบเจอทั้งในและนอกชั้นเรียน รวมถึงเป็นทักษะพื้นฐานของชีวิตที่นักเรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) มีความสอดคล้องกับสภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]) ซึ่งเป็นองค์กรที่มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียนทั้งในสหรัฐอเมริกาและทั่วโลก ได้กล่าวไว้ในหนังสือ Principles and Standards for School Mathematics 2000 ว่า การแก้ปัญหาไม่ใช่เพียงเป้าหมายของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่ยังเป็นส่วนหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับทุกด้านที่นักเรียนควรได้เรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่คุ้นเคย รวมถึงการรับมือกับสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคยในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากผลการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยในการสอบ Programme for International Student Assessment (PISA) ในปี 2015, 2018 และ 2021 พบว่า นักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ย 415 คะแนน, 419 คะแนน และ 394 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) ทั้งสามปี โดยในปี 2021 พบว่า นักเรียนไทยที่มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ตั้งแต่ระดับพื้นฐานขึ้นไป (ระดับ 2 ขึ้นไป) มีเพียง 32% ในขณะที่กลุ่มประเทศสมาชิก OECD มีนักเรียนกลุ่มนี้



เฉลี่ย 69% ซึ่งมีสัดส่วนที่น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2567) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า แม้ว่านักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ แต่ยังคงมีนักเรียนส่วนหนึ่งที่ไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) สอดคล้องกับ อีสริยา ปรมัตถการ ได้กล่าวถึงปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์ที่ แม้ว่านักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา แต่ปัญหาที่นักเรียนนั้นมักจะเป็นเพียงปัญหาภายในห้องเรียน ครูมักอ้างอิงจากเอกสารตำราเรียน ซึ่งบางปัญหาก็ไม่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของนักเรียน หรือบางปัญหาก็เอื้อต่อการใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาย่างชัดเจน ส่งผลให้นักเรียนไม่ได้รับตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นปัญหาจริงในชีวิตของตนเอง เพราะปัญหาเหล่านั้นเป็นไปไม่ได้ที่จะนำเอาความรู้หรือสูตรทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้โดยตรง จากเหตุผลดังกล่าวทำให้นักเรียนขาดทักษะในการแก้ปัญหา ไม่สามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้สำหรับแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน รวมถึงไม่เห็นคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องให้ความสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (อีสริยา ปรมัตถการ, 2562)

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหามathematics โดยพบว่า การจัดเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning หรือ PBL) เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก วิธีนี้แตกต่างจากการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่เน้นตัวสาระความรู้และผู้สอนเป็นหลัก ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจะเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากการเผชิญกับปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งจะช่วยพัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา รวมถึงได้เรียนรู้เนื้อหาตามสาขาที่ตนเองศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545) ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ พร้อมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผ่านการฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาที่มีความหมายต่อผู้เรียน (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552) ซึ่งวอลตัน และแมทธิวส์ กล่าวไว้ว่า การใช้ปัญหาดังต้นจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากเรียนรู้ แล้วเมื่อสามารถแก้ปัญหาได้ จะช่วยให้นักเรียนจำเนื้อหาความรู้ที่ได้ดีขึ้นและนานขึ้น เนื่องจากมีประสบการณ์ตรงจากการใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา (Walton, H. J. & Matthews, M. B., 1998) ทั้งนี้ครูจำเป็นต้องสอดแทรกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ากับการจัดการเรียนรู้ด้วยการให้นักเรียนทำกิจกรรมหรือตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด อธิบาย และให้เหตุผล (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552) นอกจากนี้ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังมีการพัฒนาความเข้าใจคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ขณะพยายามหาวิธีแก้ปัญหา โดยนักเรียนใช้ภาษาพูดเป็นเครื่องมือในการบ่งชี้ถึงความรู้พื้นฐานที่มีอยู่ก่อน และยังสะท้อนให้เห็นถึงความคิดรวบยอดใหม่ที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการเรียนรู้ (McCarthy, D. S., 2001) อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม อาจพบว่า มีผู้เรียนบางส่วนไม่สนใจหรือไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับ จรรยา หารพรม ที่กล่าวไว้ว่า นักเรียนที่มีทักษะดีจะทำงานเสร็จเร็ว ขณะที่นักเรียนที่เรียนอ่อนจะใช้เวลาานานกว่า และอาจขาดปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ขาดน้ำใจ และไม่ช่วยเหลือกัน นักเรียนที่เรียนเก่งอาจมีท่าทีที่เห็นแก่ตัว ไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า (จรรยา หารพรม, 2560) จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมมาใช้ประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เนื่องจากเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม เพื่อทำงานร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยสมาชิกภายในกลุ่มจะได้แข่งขันกันในเกมเชิงวิชาการ ซึ่งความสำเร็จของทีมจะขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล ส่งผลให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน มีความเอาใจใส่ รับผิดชอบตัวเองและกลุ่ม รวมถึงได้ฝึกทักษะทางสังคมโดยตรง นอกจากนี้ เทคนิคนี้ยังช่วยกระตุ้นความตื่นตัว และทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างสนุกสนาน (เมตตา รุ่งเรือง, 2562)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมมาเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การปรับการจัดการเรียนรู้เช่นนี้จะช่วยให้นักเรียนได้เผชิญหน้ากับปัญหา มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รวมถึงมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม โดยมีเป้าหมายเพื่อให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) และเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) ซึ่งมีรายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาเอกคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 2 ห้องเรียน โดยโรงเรียนจัดห้องเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์แบบละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบ (Power Analysis) สำหรับการวิเคราะห์ t-test for dependent กำหนดสมมติฐานเป็นทางเดียว (One-tailed test) สถิติทดสอบ (Statistical Test) คือ Mean: Difference between two dependent means (Matched pairs) ในการกำหนดขนาดอิทธิพล (Effect size) ผู้วิจัยได้ศึกษาจากงานวิจัยของ วาสนา ภูมิ ที่ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า มีค่าขนาดอิทธิพล (Effect size) 1.45 ความคลาดเคลื่อน .05 และค่าอำนาจจำแนกการทดสอบ .95 ผู้วิจัยทำการคำนวณตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*Power 3.1.9.4 ได้ขนาดตัวอย่างขั้นต่ำ จำนวน 7 คน (วาสนา ภูมิ, 2555) ดังนั้น เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลหรือหยุดการเข้าร่วมกิจกรรมของตัวอย่าง จึงได้ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จำนวน 30 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาเอกคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม (Sampling Unit)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างและใช้เครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ประกอบด้วย 4 แผนการเรียนรู้ โดยแต่ละแผนการเรียนรู้มี 2 คาบเรียน รวมทั้งหมด 8 คาบเรียน ซึ่งออกแบบให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานและหลักสูตรสถานศึกษา จากนั้นได้วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมถึงความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย และได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา



ปริญญานิพนธ์ ต่อจากนั้นส่งผลให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ได้ทำการตรวจสอบความสอดคล้องของการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ผลปรากฏว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์ของการเรียนรู้ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากนั้นสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ และนำแบบทดสอบไปตรวจสอบคุณภาพ โดยเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 หลังจากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนอีกห้องหนึ่งที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ โดยวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ โดยพิจารณาจากข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลปรากฏว่า แบบทดสอบอัตนัยผ่านเกณฑ์ 5 ข้อ โดยมีความยากง่ายตั้งแต่ 0.28-0.42 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.56-1.00 และเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 4 ข้อ จากนั้นนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha method) มีค่าเท่ากับ 0.88

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จำนวน 2 คาบ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยชนิดเขียนตอบแสดงวิธีทำ จำนวน 4 ข้อ

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 คาบเรียน

3. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) จำนวน 2 คาบ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน จากนั้นทำการตรวจแล้วบันทึกเป็นคะแนนหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม โดยใช้สถิติ t-test for dependent Samples

2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t - test for One Sample

ผลการวิจัย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) มีผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม แสดงผลตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value (1-tailed)
ก่อน	30	19.63	5.65	7.97*	<.001
หลัง	30	23.57	5.71		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 แสดงผลตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	n	k	$\bar{X}$	S.D.	μ_0 (70%)	t	p-value (1-tailed)
	30	30	23.57	5.71	21	2.42*	<.001

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

อภิปรายผล

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม สูงกว่าความสามารถก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 23.57 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.71 คะแนน ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เป็นวิธีที่ใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ ครูจะเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้และกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยใช้ทักษะในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิด รวมถึงให้อิสระกับนักเรียนในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนจะได้เผชิญกับปัญหา ฝึกกระบวนการแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกันเป็นทีม พร้อมทั้งประเมินความรู้ที่ได้รับผ่านการแข่งขันเกม ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 แบ่งกลุ่มและกำหนดปัญหาที่สอดคล้องเนื้อหาที่เรียน ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา และศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 3 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน และศึกษากลุ่มย่อย และ ขั้นที่ 5 แข่งขันตอบปัญหา โดยมีการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อยที่มีผู้เรียนละความสามารถกันภายในกลุ่มเพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จนผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ อีกทั้งยังเกิดการช่วยเหลือทางการเรียนเพื่อให้กลุ่ม



ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา แคมมณี ที่กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการจัดสภาพการของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือ เพื่อช่วยให้นักเรียนเผชิญปัญหาหรือฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่ม วิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน สามารถเห็นทางเลือกและวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหา รวมทั้งส่งเสริมความใฝ่รู้และพัฒนาทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ทิศนา แคมมณี, 2564) และสอดคล้องกับ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ที่กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย โดยส่งเสริมให้พวกเขาทำงานร่วมกันในกลุ่มที่ ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถหลากหลาย ในกลุ่มนักเรียนจะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือและพึ่งพาซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในระดับบุคคลและกลุ่ม รวมถึงมุ่งให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) และสอดคล้องกับการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ระบุไว้ว่า การประเมินผลที่มีเกณฑ์การให้คะแนนที่เป็นระบบและชัดเจนจะช่วยให้ครูสามารถพิจารณาและตัดสินได้ว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือแสดงขั้นตอนในการหาคำตอบสำหรับสถานการณ์นั้นได้อย่างไร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) อีกทั้งงานวิจัยของ วาสนา ภูมิ ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (วาสนา ภูมิ, 2555)

สรุป/ข้อเสนอแนะ

การศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สรุปได้ ดังนี้ 1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ มุ่งเน้นให้นักเรียนเผชิญปัญหา ฝึกกระบวนการแก้ปัญหา และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม แล้วประเมินความรู้ที่ได้โดยการแข่งขันเกม ซึ่งต้องใช้เวลาในการอภิปรายและสรุปเป็นองค์ความรู้ ดังนั้น ครูควรกำหนดระยะเวลาในการทำกิจกรรมให้เหมาะสม และคอยเสริมแรงกระตุ้น รวมถึงสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันและสรุปองค์ความรู้ได้ถูกต้อง 2) ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ เนื่องจากในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้จะส่งเสริมให้นักเรียนมีการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม รวมถึงมีการนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่ม ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอของนักเรียนได้ ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น การให้เหตุผล ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุ. จรรยา หารพรม. (2560). การพัฒนาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ทิตินา เขมมณี. (2564). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 25) กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (problem-based learning). วารสารวิชาการ, 5(2), 11-17.
- เมตตา รุ่งเรือง. (2562). ผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT และ STAD ในรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา. ใน วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วาสนา ภูมิ. (2555). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- _____. (2555). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: 3-คิว มีเดีย.
- _____. (2567). ผลการประเมิน PISA 2022 : บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2552). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- อิสริยา ประมัตถการ. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ (กศ.ด). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Mccarthy, D. S. (2001). A teaching experiment using problem-based learning at the elementary level to develop decimal concepts. Dissertation Abstracts. Retrieved April 20, 2022, from <https://www.thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp.html>
- Walton, H. J. & Matthews, M. B. (1998). Essentials of Problem-Based Learning. Medical Education, 2(3), 456-459.