

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา คณิตศาสตร์
เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT
The Enhancement of Grade 5 Students' Mathematics
Achievement in Fraction Word Problem-Solving
Using Bar Model and Teams-Games-Tournament (TGT) Technique

วรเดช สังวาลย์น้อย^{1*} และ จิตราภรณ์ บุญถนอม²

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

*ผู้รับผิดชอบบทความ

Woradech Sangwannoi^{1*} and Chitraporn Boonthanom²

¹Mathematics Education, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

² Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

*Corresponding author: 6612620008@rumail.ru.ac.th

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยสามประการ (1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการรู้ โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 จำนวน 43 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) กรุงเทพมหานคร จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test dependent samples test)

ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 91.74/85.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$ และ $SD = 0.12$)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ โดยการสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจ

Abstract

This study aimed to (1) develop a learning management plan utilizing bar model diagrams in conjunction with the Teams-Games-Tournament (TGT) technique for teaching fraction word problem solving in Grade 5 mathematics, with the goal of achieving instructional efficiency according to the 80/80 criterion; (2) compare students' mathematics learning achievement before and after instruction using the aforementioned approach; and (3) examine Grade 5 students' satisfaction with the learning management method. The participants consisted of 43 Grade 5/3 students enrolled in the second semester of the 2024 academic year at Prayaprasert Suntorn Sasai (Krajang Singhaseni) School, Bangkok. The sample was selected through Cluster Sampling by drawing lots. The research instruments included: (a) a lesson plan incorporating bar model diagrams and the TGT technique, (b) a learning achievement test on fraction word problem solving, and (c) a student satisfaction questionnaire. Data were analyzed using descriptive statistics (mean and standard deviation) and a dependent samples t-test.

The results revealed that (1) The instructional plan achieved a process efficiency (E_1) of 91.74 and a product efficiency (E_2) of 85.60, meeting the predetermined standard of 80/80. (2) Post-instruction learning achievement was significantly higher than pre-instruction scores at the .05 level of significance. (3) Student satisfaction with the instructional approach was at a high level ($\bar{X} = 4.45$, $SD = 0.12$). These findings suggest that the integration of bar model diagrams with the TGT technique can effectively enhance students' understanding and satisfaction in solving fraction word problems in mathematics.

Keywords: Learning management using Bar Model and Teams-Games-Tournament (TGT) Technique, Academic achievement, satisfaction

1. บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในปัจจุบัน ช่วยให้เกิดความคิดอย่างแบบแผน มีเหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์มีส่วนช่วยด้านการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านเทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ จึงต้องมีการพัฒนาการเรียนการสอน รายวิชา คณิตศาสตร์ อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยต่อการพัฒนาของสังคมและความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในปัจจุบัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1)

การฝึกการแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ จึงเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้พัฒนาให้เกิดทักษะในตนเอง เพื่อพัฒนาให้เกิดองค์ความรู้ใหม่นำไปสู่การคิดที่หลากหลาย การประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาให้เหมาะสม แสดงให้เห็นถึงกระบวนการแก้ปัญหา นอกจากส่งผลให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ดี มีความฝึกฝนในการเรียนรู้ การแก้ปัญหาทั้งในและนอกห้องเรียน การฝึกการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ส่งเสริมการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 44)

แม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญต่อผู้เรียน แต่จากสภาพการเรียนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ในปัจจุบันผู้เรียนยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยจากการรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (O-NET) วิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 - 2566 พบว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมด 28.06 กับ 26.96 ตามลำดับ กล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2565 - 2566)

จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ยังประสบปัญหาในการทำความเข้าใจและแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจเกิดจากการขาดทักษะในการวิเคราะห์โจทย์และการประยุกต์ใช้ความรู้ นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่เน้นการอธิบายและการท่องจำ อาจทำให้นักเรียนรู้สึกเบื่อหน่าย และไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้กับการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในฐานะครูผู้สอนจึงมีความจำเป็นต้องคิดหาเทคนิคเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบ ในการส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็นต้องอาศัยหลักการที่เหมาะสม จึงมีความจำเป็นต้องสร้างพื้นฐานกระบวนการแก้ไขปัญหประกอบไปด้วย ขั้นตอนที่ 1) การวิเคราะห์ปัญหา ขั้นตอนที่ 2) การวางแผนทางในการแก้ไขปัญห ขั้นตอนที่ 3) การแก้ไขปัญหตามแนวที่วางไว้ ขั้นตอนที่ 4) ตรวจสอบความถูกต้อง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560)

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยพบว่าแนวทางการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะกระบวนการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ มีการปรับเปลี่ยนตามบริบทของผู้เรียนตามยุคสมัยอยู่เสมอ จึงจำเป็นต้องการพัฒนาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ทันสมัยใหม่ โดยมีความผสมผสานอย่างเหมาะสมสามารถสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และอยากที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น พบว่ารูปแบบการสอนรูปแบบหนึ่งที่ผู้วิจัยสามารถนำมาใช้จัดการเรียนรู้ เพื่อแก้ไขปัญหในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ซึ่งสอดคล้องกับสุทธากร อังคศิริรัตน์ (2563, หน้า 374 - 391) ที่ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การพัฒนาการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยสื่อมัลติมีเดียร่วมกับเทคนิค TGT ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อมัลติมีเดียร่วมกับเทคนิค TGT มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ และนักเรียนที่ได้รับการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สื่อมัลติมีเดียร่วมกับเทคนิค TGT ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นอกจากนี้ยังมีความสอดคล้องกับสุพิชญา สาชะจันทร์ (2565, หน้า 157 - 166) ได้ค้นคว้าเกี่ยวกับ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ โดยใช้สื่อการสอนอีดีแอลทีวีร่วมกับเทคนิค TGT เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอนอีดีแอลทีวีร่วมกับเทคนิค TGT มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ และผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังศึกษาแนวทางการส่งเสริม

ให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหาได้ด้วยตนเอง พบว่า การสร้างแผนภาพด้วยบาร์โมเดล เป็นการจำลองการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เพื่อให้เกิดภาพที่มีความเข้าใจง่าย โดยเป็นแบบจำลองในการแก้โจทย์ปัญหา (Yeap ban har et al, 2008) ซึ่งสอดคล้องกับศุภลักษณ์ ไพรวงษ์ (2565, หน้า 259 - 268) ได้ค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์การบวก การลบ โดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล ร่วมกับทฤษฎีโพลยา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าการจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดฝึกทักษะร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โพลยา ให้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ นักเรียนที่ได้รับการกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นการประยุกต์ใช้เทคนิค TGT และแผนภาพบาร์โมเดลในการสอนคณิตศาสตร์ จึงเป็นแนวทางที่น่าสนใจและมีศักยภาพในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน นอกจากนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใจโจทย์ปัญหาได้ดีขึ้นแล้ว ยังส่งเสริมให้พวกเขามีความสนใจในการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การใช้เทคนิคการเรียนรู้ที่เหมาะสม ย่อมส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และช่วยพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของครูให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้นอีกด้วย ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับการสร้างแผนภาพบาร์โมเดลมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และมีความเข้าใจในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น ทั้งนี้ผลการวิจัยที่ได้มานำมาเป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง และพัฒนาการจัดการสอนของครูผู้สอนให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

2. ทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้รวบรวมและศึกษาหาข้อมูลจากแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร ตำรา รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการดำเนินการวิจัย ดังนี้ 1) เอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2553) อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT เป็นวิธีการที่จัดนักเรียนให้ทำงานเป็นกลุ่มย่อย โดยในแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันประมาณ 4-5 คน ทั้งนี้สมาชิกจะร่วมแข่งขันด้านวิชาการผ่านเกมการศึกษา ซึ่งจัดเตรียมไว้ล่วงหน้าโดยครูผู้สอน โดยผลการแข่งขันจะถูกนำมาคำนวณเป็นคะแนนรวมของแต่ละทีม เมื่อทำการรวมคะแนนเสร็จผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้น สมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม และวิชรา เล่าเรียนดี (2556) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคทีมเกมแข่งขัน หรือ TGT มีการดำเนินการเรียนการสอนตามลำดับขั้นเช่นเดียวกันกับเทคนิคการร่วมมือกันเรียนรู้แบบ STAD กล่าวคือ ครูต้องดำเนินการสอนในสาระความรู้นั้น แล้วจึงจัดกลุ่มให้นักเรียนร่วมมือกันเรียนรู้ตามใบงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมมือกันศึกษาและทำแบบฝึกหัด คนเก่งคอยช่วยเหลือ แนะนำ อธิบายให้เพื่อนสมาชิกที่เรียนด้อยกว่าภายในกลุ่ม สมาชิกที่เรียนอ่อนกว่าจะต้องยอมรับรวมทั้งพยายามถาม - ตอบ ร่วมเรียนรู้และฝึกปฏิบัติจนรู้และเข้าใจในสาระเหล่านั้นอย่างแท้จริง ที่สำคัญสมาชิกกลุ่มทุกคนต้องรู้ยอมรับว่า ผลงานและผลการเรียนรู้จากการทดสอบ คือผลงานที่ทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบ และเป็นผลงานหรือผลการปฏิบัติของกลุ่ม 2) เอกสารที่เกี่ยวกับบาร์โมเดล (Bar Model) Cheong (2009) กล่าวว่า เป็นเครื่องมือที่ช่วยแก้โจทย์ปัญหาจำนวนเต็ม โดยทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง หรือในรูปแบบที่เห็นภาพได้ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น และสามารถจับต้องได้ นอกจากนี้ บาร์โมเดลยังสามารถใช้ในการวาดแบบจำลอง และนักภาพได้ง่ายขึ้น 3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับศุภลักษณ์ ไพรวงษ์ (2565, หน้า 259 - 268) ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์การบวก การลบโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล ร่วมกับทฤษฎีโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1) การจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดฝึกทักษะด้วยเทคนิคบาร์โมเดลร่วมกับทฤษฎีโพลยา

มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 2) นักเรียนที่ได้รับการกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นและความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด สุธากร อังครธีรัตน์ (2563, หน้า 374 - 391) ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยสื่อมัลติมีเดียร่วมกับเทคนิค TGT ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อมัลติมีเดียร่วมกับเทคนิค TGT มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 2) นักเรียนที่ได้รับการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อมัลติมีเดียร่วมกับเทคนิค TGT มีผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ศิริลักษณ์ ไชยสงคราม (2562, หน้า 102 - 107) การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการนำเทคนิค TGT ผสมผสานกับการใช้แผนภาพแท่ง (Bar Model) ในการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1) หลังการจัดกิจกรรมดังกล่าว นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์สูงกว่าระดับร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ทักษะคตินักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้อยู่ในระดับ "เห็นด้วยมาก" โดยนักเรียนแสดงความพึงพอใจมากที่สุดในด้านบรรยากาศภายในห้องเรียน รองลงมาคือผลลัพธ์ที่ได้รับจากการเรียน และลำดับสุดท้ายคือวิธีการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ Abdus Salam (2558, p. 271 - 287) ศึกษาแบบกิจกรรมกลุ่มแข่งขันเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการแข่งขันเกมทีม มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 2) ผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบการแข่งขันเกมทีม สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การเรียนรู้แบบบรรยาย Janet Jahudin (2566, p. 481 - 500) ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ เรื่องพีชคณิต โดยใช้ทฤษฎีโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 2) ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ Lisa L. Morin (2560, p. 91 - 107) ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเกี่ยวกับการใช้การวาดโมเดลบาร์ เพื่อสอนการแก้ปัญหาให้นักเรียนที่มีปัญหาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การวาดโมเดลบาร์ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 2) ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม โดยสมาชิกของแต่ละกลุ่มมีความสามารถที่แตกต่างกัน ใช้เกมการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้เกิดการแข่งขันและการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ครุมีบทบาทในการจัดกิจกรรม เสริมแรง และส่งเสริมความรับผิดชอบร่วมกันของสมาชิก ขณะเดียวกันการใช้บาร์โมเดลช่วยให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น ด้วยการมองเห็นภาพและเข้าใจสัญลักษณ์อย่างเป็นรูปธรรม

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) แขวงพลับพลา เขตวังทองหลางกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 6 ห้องเรียน นักเรียน 228 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 43 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT จำนวน 8 ชั่วโมง โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้อง ความสอดคล้องของแผน (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 (เกณฑ์ 0.5 ขึ้นไป)

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องความ สอดคล้องของเนื้อหา (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 (เกณฑ์ 0.5 ขึ้นไป) มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.758 - 0.764 (เกณฑ์ 0.2 - 0.8) มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.298 - 0.334 (เกณฑ์ 0.2 ขึ้นไป) และมีค่าความ เชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach เท่ากับ 0.863

3.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT โดยใช้แบบมาตราส่วน ประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้องตามโครงสร้าง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 (เกณฑ์ 0.5 ขึ้นไป) และมีค่าความเชื่อมั่นของ แบบประเมินความพึงพอใจทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach เท่ากับ 0.803

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 สุ่มนักเรียนจากกลุ่มประชากรมา จำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ซึ่งได้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 43 คน เพื่อเป็นกลุ่มทดลองตามกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT แล้ว ทำการจัดเรียงนักเรียนเข้ากลุ่มตามรูปแบบการ โดยนักเรียนจะความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน

3.3.2 แนะนำการจัดกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน

3.3.3 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน

3.3.4 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัย โดยใช้เวลา 10 คาบ คาบละ 60 นาที ทำการวัดการ ประเมินตามกระบวนการ จัดการเรียนรู้โดยมีการเก็บคะแนนระหว่างเรียนจากการทำใบกิจกรรมแบบฝึก ทักษะ แบบสังเกตพฤติกรรม ในการเรียน และหลังการจัดการเรียนรู้มีการทดสอบย่อยแต่ละแผน รวม ทั้งหมด 10 แผน แล้วนำมาหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

3.3.5 เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน แล้วนำคะแนนจากแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมา วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

3.3.6 นำผลคะแนนจากทดสอบหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับคะแนนสอบก่อนเรียน

3.3.7 นำผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาเทียบก่อนเรียนกับ หลังเรียนโดยใช้สถิติ แบบ T-Test dependent Samples

3.3.8 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสร้างแผนภาพ บาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน รายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร การหาประสิทธิภาพ

3.4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้รายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดล ร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการนำผลคะแนน ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาทดสอบ โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test dependent samples)

3.4.3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการนำผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนมาคำนวณ โดยใช้สูตรค่าเฉลี่ย

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1

ประสิทธิภาพระหว่างเรียน และประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้		
		$\bar{x}$	SD	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	40	36.70	2.96	91.74
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	20	17.12	1.84	85.60

จาดตารางที่ 1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 91.74/85.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวนนักเรียน 43 คน	คะแนนเต็ม (20)	คะแนนที่ได้				
			$\bar{x}$	SD	t	df	p-value
ก่อนเรียน	43	20	11.02	1.41	24.730*	42	0.00
หลังเรียน	43	20	17.12	1.84			

* มีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

จาดตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ย 11.02 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.41 และหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย 17.12 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.84 เมื่อทดสอบค่าที่

(T-Test dependent Samples) พบว่า โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 24.730^*$, $df = 42$ และ $p - value = 0.00$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

4.3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3

ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	แปล ความหมาย
1. กิจกรรมกระตุ้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น	4.35	0.81	มากที่สุด
2. กิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	4.47	0.67	มากที่สุด
3. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน	4.42	0.73	มากที่สุด
4. กิจกรรมช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์	4.23	0.84	มากที่สุด
5. กิจกรรมจัดลำดับกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.47	0.67	มากที่สุด
6. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนมีความสุขและสนุกสนานกับการแข่งขัน	4.30	0.86	มากที่สุด
7. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสม	4.40	0.73	มากที่สุด
8. เนื้อหาคำถามในการแข่งขันกระตุ้นให้เกิดความสนใจ	4.49	0.77	มากที่สุด
9. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.56	0.70	มากที่สุด
10. เนื้อหาเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.58	0.59	มากที่สุด
11. นักเรียนเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น	4.47	0.77	มากที่สุด
12. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวันได้	4.44	0.73	มากที่สุด
13. นักเรียนมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.53	0.70	มากที่สุด
14. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นได้	4.35	0.75	มากที่สุด
15. กิจกรรมช่วยพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.74	0.54	มากที่สุด
รวม	4.45	0.12	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 สามอันดับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ อันดับที่ 1 คือ ข้อที่ 15 กิจกรรมช่วยพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 อันดับที่ 2 คือ ข้อที่ 10 เนื้อหาเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และอันดับที่ 3 คือ เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และสามอันดับความพึงพอใจน้อยที่สุด ได้แก่ อันดับแรกมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากันมีจำนวน 2 ข้อ คือ ข้อที่ 1 กิจกรรมกระตุ้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น และข้อที่ 14 นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 รองลงมา คือ ข้อที่ 6 กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนมีความสุขและสนุกสนานกับการแข่งขัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และอันดับสุดท้าย คือ ข้อที่ 4 กิจกรรมช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23

5. การอภิปรายผล

5.1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.74/85.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ซึ่งคำนวณจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดระหว่างเรียน (E_1) มีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 91.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ซึ่งคำนวณจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน (E_2) มีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ซึ่งสอดคล้องกับศิริลักษณ์ ไชยสงคราม (2562, หน้า 102-107), ศุภลักษณ์ ไพรวงษ์ (2565, หน้า 259 - 268), นภาพร แก้วแสงสุข (2566, หน้า 376 - 378) และสุพิชญา สาชะจันทร์ (2565, หน้า 157 - 166) นั้นหมายความว่า นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้มากกว่าทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเมื่อผู้เรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันเรียนรู้ และทำแบบทดสอบย่อย หลังชุดกิจกรรม ผู้เรียนจะมีการตรวจคำตอบและทราบดีว่าคะแนนของตนเองทันที่รวมถึงทราบ ข้อบกพร่องของตนเองในแต่ละเนื้อหา แล้วร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ช่วยกันอธิบายข้อสงสัยกับเพื่อนในกลุ่มของตนเอง ทำให้เมื่อผู้เรียน สามารถเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วนแล้วผู้เรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ทั้งการเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงสามารถทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้คะแนนสูงขึ้น และประกอบกับการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามหลักการต่าง ๆ อย่างเป็นระบบและได้ผ่านการตรวจสอบและการให้คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาการทําวิจัย อีกทั้งได้ผ่านการประเมินคุณภาพ และความเหมาะสมตลอดจนข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อย่างเป็นระบบทั้งการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลรวมถึงศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อย่างละเอียด และได้นำไปสร้างเป็นแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แล้วนำไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบและให้คำแนะนำแล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงก่อนนำมาทดลองใช้ (Tryout) และนำข้อบกพร่องมา ปรับปรุงแก้ไข อีกครั้งเพื่อให้ได้คุณภาพก่อนจะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดล

ร่วมกับเทคนิค TGT ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ให้ผู้เรียนได้ร่วมกลุ่มทำงาน และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ขั้นตอนการสอน ครูสอนเนื้อหา โดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการสร้างภาพบาร์โมเดล จากการวาดภาพสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนประโยคที่ทราบค่า และประโยคที่ไม่ทราบค่า (2) ขั้นตอนกิจกรรมกลุ่ม จัดกลุ่มผู้เรียน คละความสามารถ 4 – 5 คน ร่วมกันศึกษาความรู้ร่วมกัน (3) ขั้นตอนการแข่งขัน ให้ผู้เรียนแยกไปตามกลุ่มความสามารถตอบคำถาม จากการสร้างภาพบาร์โมเดล ในการหาผลลัพธ์ (4) ขั้นให้รางวัลกลุ่ม รวมคะแนนสมาชิกในกลุ่ม และหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มนำมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดว่ากลุ่มใดเป็น จัดลำดับผลการแข่งขัน จากนั้นครูให้รางวัลแห่งความสำเร็จ (5) ขั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับ

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับศิริลักษณ์ ไชยสงคราม (2562, หน้า 102-107), ศุภลักษณ์ ไพรวงษ์ (2565, 259 - 268), ชุตินา เจตอติการ (2565, หน้า 1288 - 1300), สุทธากร อังคตธีรัตน์ (2563, 374 - 391), นภาพร แก้วแสงสุข (2566, หน้า 376 - 378) และเยาวรัตน์ นະสุโห (2566, หน้า 56 - 72) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและได้เรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นเนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT เป็นรูปแบบการสอนที่ ผสมผสานแนวคิดระหว่างการเรียนรู้กับการสร้างแผนภาพบาร์โมเดล จะเป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์สำหรับระดับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สมาชิก กลุ่มมี 4 - 5 คน ครูเรียกเด็กที่มีความรู้ระดับเดียวกันของแต่ละกลุ่มมาสอนตามความยากง่ายของเนื้อหาวิธีที่จะใช้สอนจะแตกต่างกัน เด็กกลับไปกลุ่มของตนและต่างคนต่างทำงานที่ได้รับมอบหมาย ช่วยเหลือกันและกันทุกคนต่างทำข้อสอบแข่งขันกัน โดยไม่มีการช่วยเหลือกัน มีการให้รางวัลสำหรับกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี และการจัดกิจกรรมช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนให้สนใจเรียนขึ้น ส่งเสริมประสบการณ์ของผู้เรียนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในการเรียนได้ ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้น จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

5.3 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งนี้เนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้วิชา เรื่อง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ด้วยการจัดการเรียนการสอน โดยใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT นั้นนักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม สมาชิกทุกคนในกลุ่มต่างให้ความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้กลุ่มของตนเองประสบความสำเร็จตามที่ได้ตั้งเป้าหมายเอาไว้ร่วมกัน นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน กับการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของผลการวิจัยข้างต้นสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริลักษณ์ ไชยสงคราม (2562, หน้า 102-107), ชุตินา เจตอติการ (2565, หน้า 1288 - 1300), นภาพร แก้วแสงสุข (2566, หน้า 376 - 378) เยาวรัตน์ นະสุโห (2566, หน้า 56 - 72) ศุภลักษณ์ ไพรวงษ์ (2565, หน้า 259 - 268) สุทธากร อังคตธีรัตน์ (2563, หน้า 374 - 391) และสุพิชญา สาชะจันทร์ (2565, หน้า 157 - 166)

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

6.1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถ คิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาเฉพาะส่วนได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งต้องอาศัยเวลาในการทำความเข้าใจ ดังนั้น ควรออกแบบสถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน โดย เริ่มจากโจทย์ที่ง่ายและค่อย ๆ เพิ่มระดับความยาก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่รู้สึกกดดัน

6.1.2 จากผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการด้านการแก้โจทย์ปัญหาของผู้เรียน ดังนั้น ครูผู้สอนควรส่งเสริมการใช้การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT อย่างต่อเนื่องในรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยอาจมีการพัฒนาหลักสูตรเสริม หรือจัดอบรมให้ครูสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แผนภาพบาร์โมเดลและเทคนิค TGT ได้อย่างเหมาะสมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาเฉพาะส่วนได้ดีขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเรื่องอื่น ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเฉพาะส่วน หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การสร้างแผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ดังนั้น ครูผู้สอนควรส่งเสริมทักษะด้านการคิดวิเคราะห์และการใช้เหตุผล โดยการ ออกแบบโจทย์ปัญหาที่มีความหลากหลาย และสอดคล้องกับระดับความสามารถของนักเรียน ควรเริ่มจากโจทย์ที่ง่ายไปหายาก และจัดเวลาให้เหมาะสมกับแต่ละกิจกรรม เพื่อให้ให้นักเรียนมีเวลาคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

6.2.2 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเฉพาะส่วน หลังจากใช้การเรียนรู้แบบ แผนภาพบาร์โมเดลร่วมกับเทคนิค TGT โดยเฉพาะ ขั้นตอนการตรวจสอบคำตอบอยู่ในระดับพอใช้ ดังนั้น ครูควรส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกการหาความถูกต้อง และ วิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง เพื่อนำไปประยุกต์ รวมถึง เพื่อปรับปรุงแนวคิดและพัฒนาอย่างรอบคอบในกระบวนการแก้ปัญหา

6.2.3 จากผลของการวิจัย พบว่า คะแนนค่าเฉลี่ยของนักเรียนในหัวข้อ “การบวก ลบ และคูณระคนของเศษส่วน” มีค่าต่ำที่สุด เมื่อเทียบกับหัวข้ออื่น ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนั้น ครูควรปรับปรุงแบบกิจกรรมให้มุ่งเน้นแบบฝึกหัดและการแก้โจทย์ปัญหามากขึ้น โดยออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลาย และสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้น และสามารถนำแนวคิดไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ควรจัดการเวลาให้เหมาะสมกับระดับความซับซ้อนของปัญหา เพื่อให้นักเรียนมีเวลาทบทวนและฝึกฝนมากขึ้น

7. บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 1)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ชุติมา เจตอธิการ. (2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารการบริหารนิติบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น*, 5(7), 1288–1300.
- นภาพร แก้วแสงสุข. (2566). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยการสืบสอบ 4Ex2 ร่วมกับ Bar Model เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารการบริหารจัดการและนวัตกรรมท้องถิ่น*, 5(7), 376–378.
- วัชร เล่าเรียนดี. (2556). *ศาสตร์การนิเทศการสอนและการโค้ชการพัฒนาวิชาชีพ : วิทยุกลยุทธสู่การปฏิบัติ*. (พิมพ์ครั้งที่ 12). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- ศิริลักษณ์ ไชยสงคราม. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- ศุภลักษณ์ ไพรวงษ์. (2565). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบด้วยทฤษฎีโพลยา โดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล (Bar Model) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารพุทธมณฑล ศูนย์วิจัยธรรมศึกษา สำนักเรียนวัดอาวุธวิกสิตาราม*, 7(1), 259–268.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2565). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565. เข้าถึงได้จาก <https://www.niets.or.th/th/content/view/11821>
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2566). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566. เข้าถึงได้จาก <https://www.niets.or.th/th/content/view/11821>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *ทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุทธากร อังคศิริรัตน์. (2563). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การสอนเทคนิค Teams-Games Tournament (TGT) ร่วมกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 18(1), 374–391.
- สุพิชญา สาชะจันทร์. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อ eDLTV เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร*, 3(5), 157–166.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2553). *วิธีจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- เยาวรัตน์ นະสุโห. (2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องการคูณทศนิยม โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ร่วมกับเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร*, 7(13), 56–72.
- Abdus Salam. (2558). *Teams Games Tournaments (TGT). Cooperative Technique for Learning Mathematics in Secondary Schools in Bangladesh*. *REDIMAT*, 81(3), 271–287.

Cheong. (2009). *The model method in Singapore*. Retrieved March 4, 2018.

<http://math.nie.edu.sg/.pdf>

Janet Jahudin. (2566). Infusion of Polya and Digital Bar Model: An Algebraic Thinking Module for Seventh Graders. *Problems of Education in the 21st Century*, 81(4), 481–500.

Lisa L. Morin. (2560). The use of a bar model drawing to teach word problem solving to students with mathematics difficulties. *Learning Disability Quarterly*, 40(2), 91–104.