ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2569 ISSN 2465-5473 (Print)

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

A COMPARISON OF MATHEMATICS ACHIEVEMENT ON FRACTIONS OF GRADE 7 STUDENTS THROUGH COOPERATIVE LEARNING MANAGEMENT USING THE TGT TECHNIQUE

สุมาลี โหรา[1]
Sumalee Hora
ประภาพร หนองหารพิทักษ์[2]
Prapaporn Nongharnpituk
ปวีณา ขันธ์ศิลา[3]
Paweena Khansila

Received : February 13, 2025
Revised : July 11, 2025
Accepted : July 14, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กับเกณฑ์ร้อยละ 70 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT และ3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสมเด็จพิทยาคม จำนวน 40 คน ซึ่งสุ่มเลือกด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, เศษส่วน

[1]นักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์
Program in Mathematics student, Faculty of Education and Educational innovation, Kalasin University
[2,3]อาจารย์วิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์
Program in Mathematics lecturer, Faculty of Education and Educational innovation, Kalasin University

ABSTRACT

This research aimed to: (1) compare the mathematics achievement on fractions of Grade 7 students through cooperative learning management using the TGT technique against the 70% criterion, (2) compare students' learning achievement before and after implementing TGT technique, and (3) examine students' satisfaction with TGT technique. The sample consisted of 40 Grade 7 students from Somdetpittayakhom School, selected through cluster random sampling. The research instruments included lesson plans, a mathematic achievement test, and a student satisfaction questionnaire. Data were analyzed using statistical measures such as mean, percentage, standard deviation, and t-test.

The research findings revealed that: (1) students' post-learning achievement through TGT technique was significantly higher than the 70% criterion at the .05 level, (2) students' post-learning achievement was significantly higher than their pre-learning achievement at the .05 level, and (3) students' satisfaction with TGT technique was at the highest level

Keywords: Cooperative learning management using the TGT technique, Mathematics achievement, Fractions

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนานวัตกรรมและเศรษฐกิจของประเทศ (National Council of Teachers of Mathematics, 2020) นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ ยังมีความสำคัญในชีวิตประจำวัน ช่วยให้บุคคลสามารถคำนวณ วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้แนวคิดทางตัวเลข ในการดำเนินชีวิต เช่น การบริหารจัดการทางการเงิน การคำนวณภาษี และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจ (OECD, 2018) ทั้งนี้ การเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะทางปัญญาและความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน ซึ่งจะเป็นรากฐานสำคัญสำหรับการศึกษาขั้นสูงและการประกอบอาชีพในอนาคต

อย่างไรก็ตาม รายงานสรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2563 มีผู้เข้าสอบ 357,425 คน มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 25.46 คะแนน เมื่อแยกตามสาระ จะพบว่าสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.25 คะแนน ปีการศึกษา 2564 วิชาคณิตศาสตร์มีผู้เข้าสอบ 336,284 คน มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 24.47 คะแนน เมื่อแยกตามสาระ จะพบว่าสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.24 คะแนน ปีการศึกษา 2565 มีผู้เข้าสอบ 424,674 คน มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 24.39 คะแนน เมื่อแยกตามสาระ

ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2569 ISSN 2465-5473 (Print)

จะพบว่าสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 27.06 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564) ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมเด็จพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ มีคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ ปีการศึกษา 2565 วิชาคณิตศาสตร์ มีผู้เข้าสอบ 355 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.54 คะแนน เมื่อแยกตามสาระ จะพบว่าสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.49 คะแนน และเมื่อแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้ พบว่ามาตรฐาน ค 1.1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.94 คะแนน ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ทั้ง 3 ปีการศึกษา และคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนสมเด็จพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ได้กล่าวมา ในรายวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 ทั้งหมด จัดอยู่ในสาระการเรียนรู้ที่โรงเรียนสมเด็จพิทยาคมควรเร่งพัฒนา เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ซึ่งสาระที่ 1 มาตรฐาน ค 1.1 มีเนื้อหาเรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รวมอยู่ด้วย (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566) สอดคล้องกับผลการสำรวจความคิดเห็นของครูผู้สอนที่ระบุว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในเรื่องเศษส่วนยังอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการสอนในเนื้อหาดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ครูผู้สอนยังสังเกตเห็นว่า นักเรียนชื่นชอบการเล่นเกม การแข่งขัน และคะแนนจะสูงขึ้นเมื่อได้ทำงานร่วมกันกับเพื่อน

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันอย่างมีโครงสร้าง โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นทีมย่อยที่มีความสามารถหลากหลาย สมาชิกภายในกลุ่มจะได้รับบทบาทและหน้าที่ที่แตกต่างกัน พร้อมทั้งสนับสนุนซึ่งกันและกันเพื่อบรรลุเป้าหมายทางการเรียนรู้ร่วมกัน หนึ่งในเทคนิคที่ได้รับความนิยมคือ Teams-Games-Tournament (TGT) ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมที่ผสมผสานการทำงานเป็นทีมและการแข่งขันทางวิชาการเข้าด้วยกัน เทคนิคนี้มีหลักการสำคัญอยู่ที่การรวมกลุ่มของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ได้แก่ ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ โดยจัดอัตราส่วนเป็น 1 : 2 : 1 และสมาชิกในทีมจะได้รับโอกาสเข้าร่วมการแข่งขันเกมเชิงวิชาการ ซึ่งผลลัพธ์ของทีมจะขึ้นอยู่กับผลการเรียนของสมาชิกแต่ละคน (Slavin, 1990) กระบวนการเรียนรู้แบบ TGT ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นเตรียมการ ซึ่งครูวางแผนการจัดกิจกรรม (2) ขั้นสอน ที่มุ่งเน้นการถ่ายทอดเนื้อหา (3) ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือ (4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน และ (5) ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม เพื่อสะท้อนผลการเรียนรู้ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2550) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องแสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคมของนักเรียน โดย ภาวดี บัวกิ่ง (2566) ระบุว่านักเรียนที่เรียนด้วยเทคนิคนี้มีพัฒนาการทางวิชาการสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งยังแสดงให้เห็นถึงความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่มมากกว่าการเรียนแบบรายบุคคล นอกจากนี้ งานวิจัยของ ศุภางศิลป์ โชติรัตน์ และจุไรศิริชูรักษ์ (2567) ยังยืนยันผลลัพธ์ในทิศทางเดียวกัน โดยพบว่าผู้เรียนที่ใช้เทคนิค TGT สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

Vol.10 No.1 January – June 2026 ISSN 2465-5473 (Print)

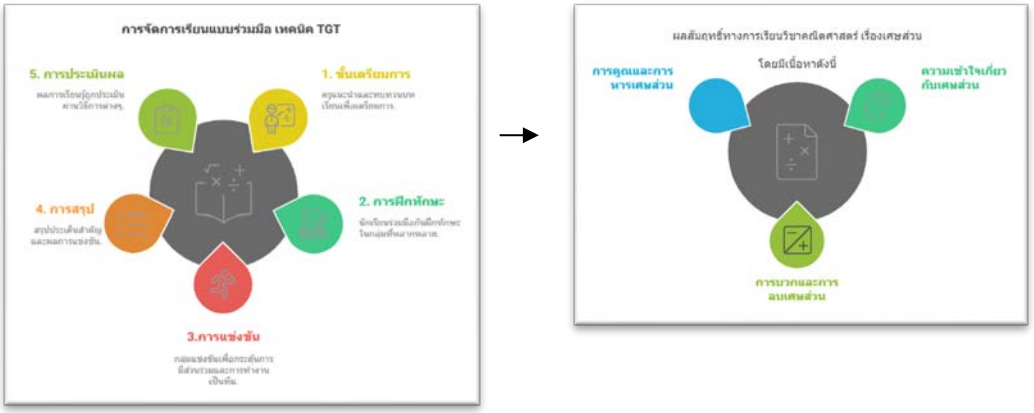
ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำเทคนิค TGT มาใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื่องจากเป็นเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนผ่านกิจกรรมที่มีความท้าทาย และส่งเสริมการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ผ่านการแข่งขันในบรรยากาศที่เป็นมิตร นอกจากนี้ การใช้ TGT ยังสามารถพัฒนาทักษะทางสังคม การทำงานเป็นทีม และความมั่นใจในตนเองของนักเรียน ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้มุ่งหวังให้ผลลัพธ์ที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

กรอบแนวคิด

ตัวแปรต้น → **ตัวแปรตาม**



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบศึกษากลุ่มเดียว คือ ก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538) โดยมีแบบแผนดังนี้

ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2569 ISSN 2465-5473 (Print)

ตารางที่ 1 แสดงแบบแผนการทดลอง

ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T_1 หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

T_2 หมายถึง การทดสอบหลังเรียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสมเด็จพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 520 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องเศษส่วน จำนวน 8 แผน แผนละ 50 นาที ประกอบด้วย แผนที่ 1 เรื่องความรู้เบื้องต้นเศษส่วน แผนที่ 2 เรื่องการทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ แผนที่ 3 เรื่องการเปรียบเทียบเศษส่วน แผนที่ 4 เรื่องการบวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน แผนที่ 5 เรื่องการบวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน แผนที่ 6 เรื่องการบวกและลบจำนวนคละ แผนที่ 7 เรื่องการคูณเศษส่วน และแผนที่ 8 เรื่องการหารเศษส่วน ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอตัวอย่างบัตรโจทย์ในการแข่งขันแสดงดังภาพที่ 1 และ 2

ภาพที่ 1 ตัวอย่างบัตรโจทย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ภาพที่ 2 ตัวอย่างบัตรโจทย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

Vol.10 No.1 January – June 2026 ISSN 2465-5473 (Print)

ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 8 แผน นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 1 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีระดับความเหมาะสม 5 ระดับ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$ = 4.85, $S.D.$ = 0.42)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผ่านการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และการสร้างแบบประเมิน ก่อนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ค่าความยากง่าย 0.25 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนก 0.33 - 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.90 จากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 แบบวัดความพึงพอใจเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ 1) ด้านบรรยากาศ 2) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และ3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ รวมทั้งสิ้นจำนวน 14 ข้อ ผ่านการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและการสร้างแบบประเมิน จากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชี้วัดความพึงพอใจในแต่ละด้าน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.00 ก่อนปรับปรุงตามข้อเสนอแนะและนำไปใช้วัดความพึงพอใจ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยได้ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างชัดเจน

2. ทำการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน และบันทึกผลคะแนนก่อนเรียนเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 8 แผน แต่ละแผนใช้เวลาเรียน 50 นาทีต่อวัน เป็นระยะเวลา 8 วัน การดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้และการแข่งขันแสดงได้ดังภาพที่ 3

4. เมื่อสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียน โดยแบบทดสอบดังกล่าวได้รับการพัฒนาโดยผู้วิจัย

5. นำผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งให้ผู้เรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนต่อกระบวนการเรียนรู้ที่จัดขึ้น

ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2569 ISSN 2465-5473 (Print)

ภาพที่ 3 ขั้นการจัดการแข่งขัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้:

1. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (One-Sample t-test) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ก่อนและหลังการเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่าทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน (Dependent Samples t-test) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนและหลังการเรียน

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนใช้เกณฑ์ร้อยละ 70 โดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังเรียนกับเกณฑ์มาตรฐาน ด้วยการทดสอบค่าที (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ผลลัพธ์แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\overline{x}$	ร้อยละ	$S.D.$	t
หลังเรียน	40	20	16.45	82.25	1.32	11.74*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

จากตารางที่ 2 ของผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนหลังเรียนเท่ากับ 16.45 จากคะแนนเต็ม 20 คิดเป็นร้อยละ 82.25 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.32 การทดสอบค่าที (t-test) เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่ามีค่าทีเท่ากับ 11.74 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Vol.10 No.1 January – June 2026 ISSN 2465-5473 (Print)

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์โดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบค่าที (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ผลลัพธ์แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	$S.D.$	t
ก่อนเรียน	40	20	6.00	2.00	31.30*
หลังเรียน	40	20	16.45	1.32	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 6.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 2.00 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.45 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.32 เมื่อเปรียบเทียบค่าคำนวณเท่ากับ 31.30 กับค่าวิกฤตของ t เท่ากับ 1.6849 พบว่า t คำนวณมีค่ามากกว่าค่าวิกฤตของ t ตาราง แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TGT

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TGT เรื่องเศษส่วน แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อคำถาม	$\bar{x}$	$S.D.$	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 ด้านบรรยากาศ			
1.1) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม TGT อย่างเต็มที่	4.93	0.27	มากที่สุด
1.2) นักเรียนมีความสนุกสนานและไม่รู้สึกเครียดในระหว่างการแข่งขัน	4.88	0.33	มากที่สุด
1.3) นักเรียนมีความกระตือรือร้นในระหว่างการร่วมทีมและการแข่งขัน	4.83	0.45	มากที่สุด
1.4) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงออกและทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	4.95	0.22	มากที่สุด
รวมด้านที่ 1	**4.89**	**0.10**	**มากที่สุด**

ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2569 ISSN 2465-5473 (Print)

ข้อคำถาม	$\overline{x}$	$S.D.$	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 2 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
2.1) กิจกรรม TGT มีความเหมาะสมกับเนื้อหาเศษส่วนในบทเรียน	4.93	0.27	มากที่สุด
2.2) กิจกรรม TGT ส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดในกลุ่ม	4.83	0.38	มากที่สุด
2.3) กิจกรรมการแข่งขันใน TGT ทำให้นักเรียนกล้าคิดและกล้าแสดงออก	4.48	0.75	มาก
2.4) กิจกรรม TGT ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเศษส่วนได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น	4.45	0.75	มาก
2.5) กิจกรรม TGT ส่งเสริมการทำงานร่วมกันของนักเรียนในทีม	4.90	0.38	มากที่สุด
รวมด้านที่ 2	**4.72**	**0..23**	**มากที่สุด**
ด้านที่ 3 ด้านประโยชน์ที่ได้รับ			
3.1) นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.48	0.78	มาก
3.2) นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม	4.45	0.71	มาก
3.3) นักเรียนได้รับความรู้และความสนุกสนานจากการเรียนรู้ผ่าน TGT	4.93	0.27	มากที่สุด
3.4) นักเรียนได้รับคำชมจากเพื่อนในกลุ่มและคุณครู	4.98	0.16	มากที่สุด
3.5) นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.93	0.27	มากที่สุด
รวมด้านที่ 3	**4.75**	**0.29**	**มากที่สุด**
รวม	**4.78**	**0.22**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TGT เรื่องเศษส่วน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$ = 4.78, $S.D.$ = 0.22) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดคือ ด้านบรรยากาศ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$ = 4.89 , $S.D.$ = 0.10) รองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$ = 4.72, $S.D.$ = 0.23) และด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$ = 4.75 $S.D.$ = 0.29) ตามลำดับ

Vol.10 No.1 January – June 2026 ISSN 2465-5473 (Print)

อภิปรายผลการวิจัย

จากวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ ซึ่งสาเหตุสำคัญอาจมาจากลักษณะของเทคนิค TGT ที่เน้นการเรียนรู้แบบกลุ่ม นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ ทบทวนเนื้อหา และแก้ปัญหาร่วมกันภายในทีม ซึ่งช่วยส่งเสริมความเข้าใจและลดข้อผิดพลาดในการเรียนรู้ นอกจากนี้ องค์ประกอบของการแข่งขันที่มีอยู่ใน TGT ยังช่วยกระตุ้นแรงจูงใจให้นักเรียนตั้งใจเรียนและพยายามทำคะแนนให้ดีที่สุดเพื่อทีมของตน ส่งผลให้พวกเขามีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้นและสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งกระบวนการเรียนรู้ที่มีโครงสร้างชัดเจน ตั้งแต่การแบ่งกลุ่ม การเรียนรู้ร่วมกัน การแข่งขัน และการให้รางวัล ช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกและมีส่วนร่วมกับบทเรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของ สินีนาฏ เก่งสกุล และคณะ (2567) ซึ่งได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลัง โดยใช้เทคนิคทีมเกมทัวร์นาเมนต์ (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมปุรณาวาส คิดเป็นร้อยละ 79.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับวิจัยของ อดิวัฒน์ เรือนรื่น (2563) ซึ่งได้จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบ TGT เรื่อง จำนวนเต็ม เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับวิจัยของ กฤตธี อินหาดกรวด และรัตนา ศรีทัศน์ (2567) ซึ่งได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TGT ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ TGT ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักเรียนผ่านเกมการแข่งขันที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาและมีแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้น การแข่งขันระหว่างกลุ่มทำให้นักเรียนมีเป้าหมายร่วมกัน ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนในกลุ่ม นอกจากนี้ ขั้นตอนการเรียนรู้ของ TGT ที่เริ่มจากการแบ่งกลุ่มทำให้นักเรียนได้มีโอกาสอธิบายและทบทวนเนื้อหาร่วมกัน ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เชิงลึกผ่านกระบวนการสอนเพื่อน (peer teaching) ซึ่งช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างเป็นระบบมากขึ้น ในขั้นการแข่งขัน นักเรียนต้องร่วมมือกันเพื่อให้ได้คะแนนสูงสุด ซึ่งเป็นแรงจูงใจสำคัญที่ทำให้นักเรียนมุ่งมั่นพัฒนาตนเอง นำไปสู่การเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นและต่อเนื่อง เมื่อเข้าสู่ขั้นสรุป นักเรียนยังได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแนวคิดเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนกับเพื่อนกลุ่มอื่น ทำให้เกิดการขยายขอบเขตความรู้ และสามารถเชื่อมโยง

แนวคิดของตนเองกับแนวคิดของผู้อื่นได้ดีขึ้น โดยองค์ประกอบเหล่านี้ช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงศกร จันทร์สว่าง และคณะ (2566) ที่ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบการคูณและการหารจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT จากผลการวิจัย พบว่า มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ ธนพรณ์ ศิลาพจน และคณะ (2567) ที่ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ กนกกานต์ ชำนาญ และคณะ (2566) ที่ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ มนธิรา นรินทร์รัมย์ และนิเวศน์ คำรัตน์ (2565) ซึ่งได้ทำการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขัน ร่วมกับผังมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ที่ระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.78, S.D. = 0.22) ทั้งนี้เนื่องจากเทคนิค TGT เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่มร่วมกับการแข่งขัน ซึ่งช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น นักเรียนรู้สึกสนุกกับการเล่นเกมและแข่งขันกับเพื่อน ทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ไม่น่าเบื่อและช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก นอกจากนี้ ระยะเวลาของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระชับและไม่ยืดเยื้อยังช่วยให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในช่วงการนำเสนอเนื้อหา อีกทั้งนักเรียนมีโอกาสช่วยเหลือและอธิบายแนวคิดซึ่งกันและกันในกลุ่ม ทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานของ ศิตรานุช ภูมิประกาย และคณะ (2565) ซึ่งศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ โดยใช้เทคนิค TGT ประกอบกับเกมบิงโก (Bingo Game) ในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 และพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ในหัวข้อการคูณของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมที่ระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.58) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของจุฑามาศ สุขเป็ง และคณะ (2567) ซึ่งศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค TGT และพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.03, S.D. = 0.90) ผลการศึกษาข้างต้นสนับสนุนว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT สามารถเพิ่มความพึงพอใจของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากลักษณะการเรียนรู้ที่เน้นการมีส่วนร่วมกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน และช่วยส่งเสริมบรรยากาศการเรียนที่สนุกสนานและส่งผลดีต่อกระบวนการเรียนรู้

Vol.10 No.1 January – June 2026 ISSN 2465-5473 (Print)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำการวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TGT เป็นกิจกรรมที่สร้างความสนุกสนาน ผู้สอนควรเลือกกิจกรรมที่เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา และมีกติกาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อนเกินไป

2. เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบ TGT ใช้เวลาสำหรับการแข่งขันค่อนข้างมาก ผู้สอนจึงควรวางแผนจัดสรรเวลาให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมที่ใช้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมที่เหมาะสมกับระยะเวลาที่มี และพิจารณาการบูรณาการเทคโนโลยี เช่น การใช้สื่อเกม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความน่าสนใจในการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

กนกกานต์ ชำนาญ และคณะ. (2566). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค (TGT)สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. **วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์, 1**(2), 28-39.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560).** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กฤตธี อินหาดกรวด และรัตนา ศรีทัศน์. (2567). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 6. **วารสารวิชาการสถาบันพัฒนาพระวิทยากร, 7**(3), 552-563.

จุฑามาศ สุขเป็ง และคณะ. (2567). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT. **วารสารครุราชาภักดิ์, 1**(1), 1-7.

ธนพรณ์ ศิลาพจน์ และคณะ. (2567). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรูปแบบร่วมมือเทคนิค TGT. **วารสารครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, 8**(15), 30-41.

พงศกร จันทร์สว่าง และคณะ. (2566). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบการคูณและการหารจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT. **วารสารการวิจัยประยุกต์ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, 2**(1), 1-12.

ภาวดี บัวกิ่ง. (2566). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) ร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง การหารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. **วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, 2**(2), 49-59.

มนธิรา นรินทร์รัมย์ และนิเวศน์ คำรัตน์. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับ ผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. **วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์, 17**(3), 201-214.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). หลักการวิจัยทางการศึกษา. **พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศึกษาพร.**

ศิตรานุช ภูมิประกาย และคณะ. (2565). การพัฒนาทักษะทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยการจัดการเรียนรูปแบบร่วมมือเทคนิค TGT ประกอบการใช้เกมบิงโก (Bingo Game) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. **วารสารบัณฑิตศาสน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย, 20**(2), 214-228.

ศุภางศิลป์ โชติรัตน์ และจุไร ศิริชูรักษ์. (2567). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมแข่งขัน (ทีจีที) โดยใช้เกมทางภาษาที่มีต่อทักษะการฟัง-พูดภาษาอังกฤษและทักษะการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5. **วารสารพุทธศาสตร์ มจร อุบลราชธานี, 6**(1), 2235-2246.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2566). **ค่าสถิติพื้นฐาน O-NET มัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2566**. [online]. https://www.niets.or.th/.

สินีนาฏ เก่งสกุล และคณะ. (2567). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลัง โดยใช้เทคนิคทีมเกมทัวร์นาเมนต์ (TGT) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมปุรณาวาส. **วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์, 9**(2), 509-520.

อดิวัฒน์ เรือนรื่น. (2563). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด โดยใช้วิธีการสอนแบบ TGT. **มหาวิทยาลัยศิลปากร, 5**(4), 159-170.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). **หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง).** (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

National Council of Teachers of Mathematics. (2020). Principles to actions: Ensuring mathematical success for all. **National Council of Teachers of Mathematics.**

OECD. (2018). The future of education and skills: Education 2030. **Paris: OECD Publishing.**

Slavin, R. E. (1990). Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice. **Englewood Cliff, N. J.: Prentice-Hall**.