

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เรื่อง
อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองกุงศรีวิทยาคาร

Comparison of Learning Outcomes Communication and Mathematical Communication
Skills in Linear Inequality with One Variable Using Cooperative Learning Technique TGT
and Traditional Teaching for Grade three Students at Nongkungsiwittayakarn School

กฤษฎา ประโสทะนัง^{1*}, พิชญ์ทิพา สุวรรณศรี² และวริดา พลาศรี³

Kritsada Prasotanang^{1*}, Pichtipar Suwannasri² and Warida Palasri³

^{1*}นักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

²อาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

³อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

^{1*}Students from the Faculty of Education Rajabhat Mahasarakham University

²Lecturer from the Faculty of Education Rajabhat Mahasarakham University

³Lecturer from the Faculty of Science and Technology Rajabhat Mahasarakham University

*Corresponding Author Email: domkritsada456@gmail.com

Received: 31 March 2024

Revised: 28 April 2024

Accepted: 1 May 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้น ก่อนและหลังการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3. เพื่อศึกษาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 4. เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็น การวิจัยแบบเชิงทดลอง มีเครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และ 4) แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยมีกลุ่มตัวอย่างทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองกุงศรีวิทยาคาร อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาภาคอีสาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ทั้งหมด 2 ห้อง ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 33 คน แล้วนำข้อมูลที่รวบรวมได้จาก เครื่องมือการวิจัยมาวิเคราะห์ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบโดยการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ($\bar{x} = 17.12$, S.D. = 1.431) สูงกว่าการสอนแบบปกติ ($\bar{x} = 14.33$, S.D. = 2.43) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT หลังเรียน ($\bar{x} = 16.58$, S.D. = 2.000) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 13.18$, S.D. = 3.695) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการศึกษาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพียง

โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.50) และ 4) ผลการศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.24$, S.D. = 0.65)

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์, การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

Abstract

This research consists purposes were 1. to compare the learning achievement on the topic of one-variable linear inequalities between the students who learned using the TGT cooperative learning technique and those who learned through the conventional method 2. to compare the learning achievement on the topic of one-variable linear inequalities of Grade 9 students before and after the TGT cooperative learning 3. to study the communication and mathematical communication skills of Grade 9 students who learned through the TGT cooperative learning on the topic of one-variable linear inequalities and 4. to study the attitudes of Grade 9 students towards mathematics after learning through the TGT cooperative learning on the topic of one-variable linear inequalities. Experimental Research involves the use of research The research tools include 1) a TGT cooperative learning plan, 2) an achievement test, 3) an observation form for communication skills and mathematical interpretation, and 4) an attitude measurement towards learning activities. Cooperative knowledge of TGT techniques The experimental sample was Mathayom 3 students at Nong Kung Sri Witthayakhan School. Nong Kung Si District Kalasin Province Under the jurisdiction of the Kalasin Secondary Educational Service Area Office, semester 1, academic year 2023, a total of 2 rooms, which were obtained by using a simple random sampling method (Simple Random Sampling), totaling 33 people, and then using the data collected from the research tools to analyze. Using descriptive statistics including percentage, mean, and standard deviation. and compared by t-test. The research results found that 1) The learning outcomes regarding linear equation variables of third-year students using the TGT cooperative learning technique ($\bar{x} = 17.12$, S.D. = 1.431) are significantly higher than those taught conventionally ($\bar{x} = 14.33$, S.D. = 2.43) at the .05 significance level 2) The learning outcomes regarding linear equation variables of third-year students using the TGT cooperative learning technique post-instruction ($\bar{x} = 16.58$, S.D. = 2.000) are significantly higher than pre-instruction ($\bar{x} = 13.18$, S.D. = 3.695) at the .05 significance level 3) The communication and mathematical meaning-making skills acquired through TGT cooperative learning activities regarding linear equation variables of third-year students are at a high level ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.50) and 4) The attitudes of third-year students towards mathematics after participating in TGT cooperative learning activities regarding linear equation variables are at a high level ($\bar{x} = 4.24$, S.D. = 0.65).

Keywords: Academic Achievement, Mathematical Communication Skills, Cooperative Learning Technique TGT

บทนำ

ปัจจุบัน การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของไทยมีปัญหาจากผลการประเมินนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA (Programme for International Student Assessment) โดยองค์การความร่วมมือ และพัฒนาทางเศรษฐกิจหรือ OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) จากผลการประเมินพบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ 419 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 489 คะแนน) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ PISA 2015 พบว่า ด้านคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 3 คะแนน ซึ่งในการทดสอบทางสถิติถือว่าด้านคณิตศาสตร์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับรอบการประเมินที่ผ่านมา (สำนักงานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562, น.1) นอกจากนี้ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 ของนักเรียนโรงเรียนหนองกุงศรีวิทยา พบว่าโดยภาพรวมคะแนนมาตรฐานการเรียนรู้ของนักเรียนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.22 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยมาตรฐานระดับประเทศโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา โดยคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.59 คะแนน (โรงเรียนหนองกุงศรีวิทยา, 2562) โดยเฉพาะเรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งเป็นเนื้อหาหนึ่งในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การหาคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยเฉพาะเรื่องที่เป็นปัญหาสำคัญมากของการเรียนอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ เรื่องโจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งนักเรียนจะต้องคิดวิเคราะห์ทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ลักษณะของโจทย์พร้อมทั้งแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ในการเรียนรู้นักเรียนบางกลุ่มจะเรียนรู้ได้เร็ว เข้าใจง่าย เมื่อมีการทดสอบก็จะทำคะแนนได้ในระดับดี แต่มีนักเรียนบางกลุ่ม กลุ่มปานกลางและ อ่อน) เรียนรู้ได้ช้า ไม่เข้าใจหลักการแก้สมการและการแก้โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และยังขาดการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ทำให้ไม่สามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ เมื่อมีการทดสอบหลังเรียน นักเรียนกลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน จะได้คะแนนค่อนข้างต่ำ ขาดความเข้าใจใส่ทั้งจากเพื่อนในชั้นเรียน สาเหตุมาจากการที่ครูไม่ให้ความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย และไม่เน้นกระบวนการทำงานร่วมกัน ครูจะสอนโดยยกตัวอย่าง ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดในหนังสือ ครูใช้เทคนิคการสอนด้วยวิธีการสอนแบบบรรยายอย่างเดียว นักเรียนขาดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ขาดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม จึงส่งผลโดยตรงต่อภาพรวมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

การจัดการเรียนรู้โดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT (Team – Games - Tournament) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่ง ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกัน ในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว ทำการทดสอบความรู้โดยใช้เกมการแข่งขัน นำคะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับทีมอื่นเอามารวมเป็นคะแนนรวมของทีม ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจะได้รับรางวัล การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT (Team Games Tournaments: TGT) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย น่าสนใจ และมีวิธีการสอนแบบใหม่ ๆ จะเป็นการกระตุ้นการอยากเรียนรู้ของผู้เรียนที่จะส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนและเพื่อพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลค์, 2545, น.65-69) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ TGT กับแบบปกติ โรงเรียนพรตพิทยพยัต พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ศิริณา จำทอง, 2560, บทคัดย่อ)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เนื่องจากมีความเหมาะสมในการส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกันในทีม โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นฐานในการแก้ปัญหาและการสร้างความเข้าใจอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ยังสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความสนุกสนานและการทำงานร่วมกันในทีมได้เช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมายทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ได้ในนักเรียน จึงได้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองกุงศรีวิทยาการ ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้น ก่อนและหลังการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การบททวนวรรณกรรม

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ศิริมา จำทอง (2560, น.186) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองหลังเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แตกต่างกันโดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และนันทา บรรณวรรณ และเด่นดาว ชลวิทย์ (2561, น.214) ได้ศึกษาวิธีการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เป็นเทคนิค วิธีที่สามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าสนใจ มีเกมวิชาการให้นักเรียนได้ร่วมสนุก ทำให้เกิดความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง มาตราตัวสะกดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่องมาตราตัวสะกด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการสอนแบบปกติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้ง ออล ฮาลาล (AL-Halal. 2015, p.169) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลกับการเรียนแบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะในการเข้าถึงคัมของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนและพิจารณาจากค่าที (t-test) พบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือสามารถช่วยเพิ่ม ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะการเข้าถึงคัมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาให้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อสัมภาษณ์นักเรียนที่เรียนนักเรียนชอบเรียน แบบร่วมมือมากกว่าการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล และบาร์บาโต (Barbato. 2014 , p.213) ได้เปรียบเทียบผลกระทบของการใช้วิธีการเรียน แบบ

ปกติกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทศนคติ และ การวางแผนการเรียนในหลักสูตรของนักเรียนเกรด 10 โดยทำการทดลองศึกษากับนักเรียนโรงเรียน มัธยม จำนวน 208 คน พบว่า ชั้นเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ มีระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบว่านักเรียนมีทัศนคติ ในด้านบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ

ดังนั้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เป็นเทคนิควิธีเรียนแบบ ร่วมมือวิธีหนึ่งที่ดีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการจัดให้นักเรียนร่วมกัน เป็นกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มมีสมาชิก 3-5 คน ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน สมาชิกภายในกลุ่ม จะศึกษาค้นคว้าและทำงานร่วมกัน ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย รู้จักช่วยเหลือ สนับสนุน กระตุ้น และส่งเสริมการทำงานของเพื่อน และ ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มประสบผลสำเร็จ และนักเรียนได้อภิปรายซักถาม ซึ่งกันและกันเพื่อให้เข้าใจบทเรียนหรืองานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีทุกคน ทำให้เกิดทักษะทาง สังคมและเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีความสุข

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประกอบด้วย

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองกุ้งศรีวิทยาคาร อำเภอหนองกุ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ ปีการศึกษา 2566 จำนวน 5 ห้องเรียน มีนักเรียนรวมทั้งหมด 153 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองกุ้งศรีวิทยาคาร อำเภอหนองกุ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ทั้งหมด 2 ห้อง ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มและทำการจับฉลาก เพื่อเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ TGT คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 จำนวน 33 คน และกลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 33 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ประกอบด้วย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 11 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 11 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

- หาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00

- หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีการของของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน จากสูตร KR20 ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) 0.8-1.00

- หาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบ โดยใช้เกณฑ์ความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80

- หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ โดยใช้เกณฑ์อำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป

2.4 แบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ชนิด 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง หากคุณภาพของเครื่องมือโดยหาค่าความเที่ยงตรง (0.67-1.0) และความเชื่อมั่น (0.8-1.0)

2.5 แบบวัดเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 10 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) โดยใช้วิธีของ Likert scale มี 2 กรณี ได้แก่ ข้อความทางบวกให้คะแนน และข้อความทางลบให้คะแนน หากคุณภาพของเครื่องมือโดยหาค่าความเที่ยงตรง (0.67-1.0) และความเชื่อมั่น (0.8-1.0)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT และการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างไว้ โดยกิจกรรมการเรียนรู้ละ 11 แผนแผนละ 1 ชั่วโมง 2) ผู้วิจัยทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาการสอนเท่ากัน ดังนี้ กลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ TGT คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 จำนวน 33 คน กลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ ปกติ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 33 คน 3) ผู้วิจัยทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนแต่สลับตัวเลือก แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนหลังเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล 4) สอบถามความคิดเห็นทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ด้วยแบบสอบถามหลังการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT 5) สอบถามเจตคติของนักเรียนกลุ่มทดลอง ด้วยแบบสอบถามหลังได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยหลังการทดลองของวิธีการสอนทั้ง 2 วิธี โดยการใช้ทดสอบค่าที่ (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มเป็นอิสระต่อกัน (Independent Samples) 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้น ก่อนและหลังการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยการใช้ทดสอบค่าที่ (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Samples) 3) ศึกษาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และนำเสนอโดยการพรรณนาความ 4) ศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และนำเสนอโดยการพรรณนาความ

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$), ร้อยละ, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ การหาค่าความเที่ยงตรง, การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability), การหาค่าความยากง่าย, การหาค่าอำนาจจำแนก และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการ ใช้สูตร t - test (t - dependent) ตามที่ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น.155)

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองกุ้งศรีวิทยาการ ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติ

ผลการวิจัยพบว่า วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามของการวิจัยข้อที่ 1 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{x}$	S.D.	t	p
สอนโดยเทคนิค TGT	33	17.12	1.431	-8.579	0.00
สอนแบบปกติ	33	14.33	2.432		

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของกลุ่มทดลองโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีค่าเฉลี่ย 17.12 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.431 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ย 14.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.432 กล่าวคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของกลุ่มทดลองโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT สูงกว่านักเรียนที่สอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวก่อนและหลังการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

ผลการวิจัยพบว่า วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามของการวิจัยข้อที่ 2 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้น ก่อนและหลังการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{x}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	33	13.18	3.695	5.121	0.00
หลังเรียน	33	16.58	2.000		

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT คะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 13.18 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.695 คะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.58 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.000 ผลการทดสอบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนกลุ่มทดลอง พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ผลการศึกษาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ผลการวิจัยพบว่า วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามของการวิจัยข้อที่ 3 ศึกษาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลตามตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงผลวิเคราะห์ผลการประเมินทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายบุคคล

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับทักษะ
1. นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมายได้	4.10	0.30	มาก
2. นักเรียนสามารถสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน	4.15	0.36	มาก
3. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างจากการศึกษากรณีตัวอย่างหลายๆกรณีได้	4.30	0.46	มาก
4. นักเรียนมีการถาม-ตอบสมเหตุสมผล	4.45	0.50	มาก
5. นักเรียนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	4.05	0.50	มาก
6. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการหาคำตอบ	4.53	0.50	มากที่สุด
7. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิด ช่วยกันทำงาน	4.68	0.47	มากที่สุด
8. นักเรียนสามารถอธิบายได้เมื่อเพื่อนถาม	4.05	0.38	มาก
9. นักเรียนมองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้	4.45	0.50	มาก
10. นักเรียนสามารถสร้างวิธีคิดใหม่ หรือปรับปรุงวิธีคิดเดิม เพื่อให้ได้คำตอบเร็วขึ้นได้	4.40	0.49	มาก
เฉลี่ย	4.32	0.50	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 มีทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT อยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย 4.32 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อความที่มีคะแนนสูงสุด ได้แก่ นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิด ช่วยกันทำงาน มีค่าเฉลี่ย 4.68 และข้อที่มีคะแนนต่ำที่สุด ได้แก่ นักเรียนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีค่าเฉลี่ย 4.05 และนักเรียนสามารถอธิบายได้ เมื่อเพื่อนถาม มีค่าเฉลี่ย 4.05

4. แสดงผลการประเมินเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ผลการวิจัยพบว่า วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามของการวิจัยข้อที่ 4 ประเมินเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลตามตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงผลวิเคราะห์ผลการประเมินเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายบุคคล

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับเจตคติ
1. วิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4.40	0.49	มาก
2. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนรู้ได้ยาก	4.03	0.61	มาก

3. ข้าพเจ้าชอบศึกษาและทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ครูจะสอนล่วงหน้า	4.15	0.61	มาก
4. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาท้าทายความคิดของมนุษย์	3.98	0.72	มาก
5. ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมคณิตศาสตร์	4.43	0.67	มาก
6. ข้าพเจ้าให้ความสำคัญในการสอบวิชาคณิตศาสตร์	4.18	0.67	มาก
7. ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจมากถ้าตอบคำถามในวิชาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	4.50	0.5	มากที่สุด
8. วิชาคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาสมอง	4.38	0.58	มาก
9. วิชาคณิตศาสตร์มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.45	0.50	มาก
10. วิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีไหวพริบดี	3.90	0.77	มาก
เฉลี่ย	4.24	0.65	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยมีค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.24$, S.D.= 0.65) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านโดยเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ 1) ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจมากถ้า ตอบคำถามในวิชาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.50$, S.D.= 0.50) 2) วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาท้าทายความคิดของมนุษย์ ($\bar{x} = 3.98$, S.D.= 0.72) 3) วิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีไหวพริบดี ($\bar{x} = 3.90$, S.D.= 0.77) 4) วิชาคณิตศาสตร์มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{x} = 4.45$, S.D.= 0.50) 5) ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมคณิตศาสตร์ ($\bar{x} = 4.43$, S.D.= 0.67) 6) วิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา ($\bar{x} = 4.40$, S.D.= 0.49) 7) วิชาคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาสมอง ($\bar{x} = 4.38$, S.D.= 0.58) 8) ข้าพเจ้าให้ความสำคัญในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ($\bar{x} = 4.18$, S.D.= 0.67) 9)ข้าพเจ้าชอบศึกษาและทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ครูจะสอนล่วงหน้า ($\bar{x} = 4.15$, S.D.= 0.61) 10) วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนรู้ได้ยาก ($\bar{x} = 4.03$, S.D.= 0.617) ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองกุงศรีวิทยาคาร ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการศึกษาวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ($\bar{x} = 17.12$, S.D. = 1.431) สูงกว่าการสอนแบบปกติ ($\bar{x} = 14.33$, S.D. = 2.43) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้น ก่อนและหลังการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT หลังเรียน ($\bar{x} = 16.58$, S.D. = 2.000) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 13.18$, S.D. = 3.695) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เพื่อศึกษาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลการศึกษาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เดียว โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.50) และพบว่านักเรียนชอบที่จะมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมช่วยกันคิด ช่วยกันทำงาน ($\bar{x} = 4.68$, S.D. = 0.47)

4. เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลการศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.24$, S.D. = 0.65) และพบว่านักเรียนรู้สึกภูมิใจมากถ้าตอบคำถามในวิชาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ($\bar{x} = 4.50$, S.D. = 0.5) ตามลำดับ

การอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ($\bar{x} = 17.12$, S.D. = 1.431) สูงกว่าการสอนแบบปกติ ($\bar{x} = 14.33$, S.D. = 2.43) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยแบ่งเป็นทีม ทีมละ 4-5 แล้วให้ทีมต่อสู้กันในรูปแบบของเกม และมีการให้คะแนนเกมและการแข่งขันที่เป็นรูปแบบการสอบคัดความรู้ สามารถส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน การเรียนรู้เพื่อการเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้น และสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนในทีม ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของจิรายุ ชูอิน และจุไรรัตน์ ลักษณะศิริ (2561, น.221) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องชนิดของค่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องชนิดของค่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องชนิดของค่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบปกติ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเหตุผลดังกล่าวจึงสรุปได้ว่า วิธีการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เป็นเทคนิค วิธีที่สามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ช่วยส่งเสริมการทำงานเป็นทีม การแก้ปัญหา การเรียนรู้จากกันและการสร้างความสนุกสนานในการเรียนรู้ แต่ก็จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการสร้างเนื้อหาการเรียนรู้ที่เหมาะสมและการสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมอย่างเหมาะสมเช่นกัน จึงส่งผลให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ สอดคล้องกับศิริณา จำทอง (2560, น.186) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองหลังเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แตกต่างกันโดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT หลังเรียน ($\bar{x} = 16.58$, S.D. = 2.000) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 13.18$, S.D. = 3.695) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความ

สนุกสนาน น่าสนใจ และมีวิธีการสอนแบบใหม่ ๆ จะเป็นการกระตุ้นการอยากเรียนรู้ของผู้เรียนและได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับแนวคิดของทิตินา แซมมณี (2560, น.265) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้ การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม สรุปได้ว่า การสอนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ส่งผลให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับธาดา ธิกุลวงศ์ (2553, น.บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เดียว โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.50) และพบว่านักเรียนชอบที่จะมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิด ช่วยกันทำงาน ($\bar{x} = 4.68$, S.D. = 0.47) ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานประกอบกับการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน ในการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความสนุกสนาน น่าสนใจ และมีวิธีการสอนแบบใหม่ ๆ จะเป็นการกระตุ้นการอยากเรียนรู้ของผู้เรียนและได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ส่งผลให้ภาพรวมของนักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับสมเดช บุญประจักษ์ (2540, น.43; อ้างอิงจาก Baroody, 1993, p.29) ได้อธิบายถึงเหตุผลสำคัญ 2 ประการ ที่เน้นการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ 1) คณิตศาสตร์เป็นเสมือนภาษาภาษาหนึ่ง คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่มีคุณค่ามากในการสื่อสารแนวคิดที่ชัดเจน เทียบตรง และกระชับ 2) การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมของสังคม ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากความสำคัญและประโยชน์ของการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นภาษาหนึ่งที่ใช้เชื่อมโยงแนวคิดได้อย่างเที่ยงตรง และกระชับรัดกุม โดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ชัดเจน

4. ผลการศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.24$, S.D. = 0.65) และพบว่านักเรียนรู้สึกภูมิใจมากถ้าตอบคำถามในวิชาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ($\bar{x} = 4.50$, S.D. = 0.5) ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานประกอบกับการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน ในการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความสนุกสนาน น่าสนใจ และมีวิธีการสอนแบบใหม่ ๆ จะเป็นการกระตุ้นการอยากเรียนรู้ของผู้เรียนและได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ภาพรวมของนักเรียนอยู่ในระดับ มาก สอดคล้องกับณัฐพล แยมฉิม (2547, น.18) ได้ให้ความหมายเจตคติว่า หมายถึง ความรู้สึก ความเชื่อความคิดเห็นหรือความพร้อมของบุคคลที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่บุคคลได้รับโดยจะแสดงพฤติกรรมออกมาได้ 2 ลักษณะทั้งในลักษณะบวก คือ ความชอบ พอใจ ให้ความสำคัญ ทำให้อยากปฏิบัติ อยากได้และอยากใกล้ชิดสิ่งนั้น และลักษณะทางลบ คือไม่ชอบ ไม่พอใจ

ไม่เห็นด้วย ไม่อยากรู้ ทำให้บุคคลเกิดความเบื่อหน่ายต้องการหนีห่างจากสิ่งเหล่านั้น นอกจากนี้ เจตคติอาจแสดงออกในลักษณะความเป็นกลางได้ เช่น รู้สึกเฉย ๆ ไม่รักไม่ชอบ ไม่สนใจในสิ่งนั้น ๆ

ข้อค้นพบ หรือองค์ความรู้ใหม่

1. ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ การวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลการเรียนที่ดีกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติในบางด้าน เป็นเพราะการกระจายความรับผิดชอบและการเรียนรู้ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มใน TGT ช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกันและการพัฒนาทักษะสังคมของนักเรียนได้ดีขึ้น
2. นักเรียนมีความสนใจในการเรียนและมีการมีส่วนร่วมกับกลุ่มมากขึ้น เนื่องจากการทำงานเป็นกลุ่มและการแบ่งแบบมีโครงสร้างอนุญาตให้นักเรียนต้องมีส่วนร่วมและเรียนรู้จากกันและจากผู้อื่นในกลุ่ม
3. เพิ่มความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียน เนื่องจากมีโอกาสในการสร้างความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมกลุ่มและการเรียนรู้ที่มีความสนุกสนานมากกว่าในการเรียนแบบเดิม
4. ช่วยในการพัฒนาทักษะสังคมของนักเรียน เนื่องจากต้องมีการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่นในกลุ่ม เป็นต้น

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

- 1.1 อธิบายถึงจุดประสงค์ในการแบ่งกลุ่มของนักเรียน เพื่อให้มีความเข้าใจว่าภายในกลุ่มจะประกอบด้วย นักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน ทุกคนต้องช่วยเหลือกันและทุกคนมีหน้าที่รับผิดชอบเพื่อให้กลุ่มของตนเองประสบความสำเร็จ
- 1.2 มีการเตรียมความพร้อมในเรื่องของเนื้อหา รูปแบบการจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจและสนุกกับการเรียน ควรเตรียมความพร้อมของสื่อ
- 1.3 สร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจากการมีส่วนร่วม และสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความภูมิใจและเกิดความเท่าเทียมกับสมาชิกภายในกลุ่ม
- 1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) ในการแข่งขันครูควรรย่นักเรียนในเรื่องความซื่อสัตย์ กตัญญู และเวลาในการทำกิจกรรม

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) กับเนื้อหาเรื่องอื่นหรือชั้นอื่น ๆ ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อการนำเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) ไปใช้ให้เหมาะสม
- 2.2 วิจัยเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) กับการจัดผลการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคอื่น ๆ
- 2.3 ศึกษาวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคอื่น ๆ เพื่อหารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

จิรายุ ชูอิน และจุไรรัตน์ ลักษณะศิริ. (2561). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องชนิดของคำของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดสุทธิวราธรรมที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติ. มหาวิทยาลัยรามคำแหง

- ณัฐพล แยมณิ. (2547). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิตนา แหมมณี. (2560). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 21). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นันทา บรรณวรรณ และเด่นดาว ชลวิทย์. (2561). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่องมาตราตัวสะกด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพรหมสาคร ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT กับ การสอนแบบปกติ. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ธาดา อภิธวัช. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมที่สอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหา บัณฑิต).สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
- บุญชม ศรีสะอาด. 2550. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ. สุวีริยาสาส์น.
- _____. 2553. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- โรงเรียนหนองกุงศรีวิทยาการ. (2562). คะแนน O-NET สพม.26 มัธยมศึกษาปีที่ 3. สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2565, จาก https://bigdata.ses26.go.th/public/index.php?name=onet&file=m3&route=onet%2Fm3&fbclid=IwAR2uQzx6PNT9sFwXESNGk6rVW4lwoZ6aBYuEzZc5VT___D0bmyl9Q9ClKsc.
- ศิริณา จำทอง. (2560). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ TGT กับแบบปกติ โรงเรียนพรตพิทยพยัต. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2562. ผลการประเมิน PISA 2015. สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2565, จาก <https://www.kroobannok.com/80697>
- AL-Halal, Ahmad J. (2015). The Effect of Individualistic and Cooperative Learning: Its Elementary Students' Mathematics Achievement and us of Social Skill. *Dissertation Abstracts International*, 62(5), 183.
- Barbato, Rosemary Ann. (2014). Policy Implication of Cooperative Learning on the Achievement and Attitudes of Secondary School Mathematics Students. *Dissertation Abstracts International*, 61(6), 183-A.