



.....
การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม
เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
เรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Cooperative Learning Management Using the TGT Technique
Combined with Board Games to Enhance Mathematical
Communication and Representation Skills on Two-Dimensional and
Three-Dimensional Geometry for Grade 7 Students

Received: March 4, 2025

Revised: March 26, 2025

Accepted: April 23, 2025

ชลลดา ประกอบศรี และคณะ*

Chonlada Prakobsri et al.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาความสามารถด้านทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดราชบุรุษรังสรรค์ จำนวน 29 คน ซึ่งศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้

*นักศึกษานิเทศศาสตร์ สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร Master of Education Student Program in Major in Curriculum and Supervision, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Silpakorn University, Thailand และคณะผู้วิจัยร่วม ได้แก่ 1) ณิชกานต์ ประสิทธิ์แพทย์ Nidchakan Prasittipat 2) นิภาพร บัดสาโย Nipaporn Pudsayo 3) ประภารัตน์ พันธเสน Prapharat Phanthasen 4) พัชรา พุ่มเทียน Patchara Phumthian 5) อรัญญา ทองสายธาร Aranya Thongsaitan

**อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลวรรณ ส่งเสริม สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

Advisor, Assistant Professor Dr. Ubolwan Songserm Major in Curriculum and Supervision, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Silpakorn University, Thailand

***อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ ดร.สุวิมล สพฤกษ์ศรี สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

Co-Advisor, Lecturer Dr. Suwimon Saphuksri Major in Curriculum and Supervision, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Silpakorn University, Thailand

Corresponding Author E-mail Address: chonlada3034@gmail.com



.....
แบบวัดทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ แบบสอบถามความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูล
ใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค
TGT ร่วมกับบอร์ดเกมนักเรียนมีทักษะด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดีมาก
2) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT
ร่วมกับบอร์ดเกม อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT/ บอร์ดเกม/ ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมาย
ทางคณิตศาสตร์

Abstract

This research aimed to: 1) study the mathematical communication and representation skills of Grade 7 students after implementing cooperative learning using the TGT technique combined with board games; and 2) examine the satisfaction of these students with this learning approach. The sample consisted of 29 Grade 7 students from Wat Rat Rangsan School during the second semester of the 2567 academic year. Research instruments included lesson plans, a mathematical communication and representation skills assessment, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean and standard deviation. The findings revealed that: 1) after participating in the cooperative learning activities using the TGT technique combined with board games, students' mathematical communication and representation skills were at a very good level; and 2) the students' satisfaction with this learning approach was at a high level.

Keywords : Cooperative Learning Management Using the TGT Technique/ Board Games/
Mathematical Communication and Representation Skills

บทนำ

นับตั้งแต่การปฏิรูปการศึกษา พ.ศ. 2542 (พรบ.การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542) ประเทศไทยได้ปรับปรุง
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานให้สอดคล้องกับบริบทโลกที่เปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2560 ซึ่งเน้นการพัฒนาทักษะด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อเตรียมประชากร
ให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นต้องปรับหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความรู้และทักษะที่จำเป็นใน
ปัจจุบันและอนาคต จากแนวทางดังกล่าวสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
ในฐานะหน่วยงานหลักด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ได้ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันต่อการ
เปลี่ยนแปลงทางสังคมและเทคโนโลยี โดยอิงตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560–2579) และแผนพัฒนา
เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 –2564) ซึ่งมุ่งเน้นให้การศึกษาที่มีคุณภาพระดับสากล
พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี รวมถึงสนับสนุน



.....

การเรียนรู้ตลอดชีวิตผ่านแนวทาง STEM Education ที่เชื่อมโยงระหว่างการศึกษาและการทำงาน (Work Integrated Learning) นอกจากนี้ สสวท. ยังศึกษาทิศทางการศึกษานานาชาติ พบว่าหลายประเทศให้ความสำคัญกับทักษะศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem-Solving) การสื่อสาร (Communication) การทำงานร่วมกัน (Collaboration) และความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ควบคู่กับการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ทั้งหมดนี้ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ปรากฏชัดในการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล หรือ PISA (Programme for International Student Assessment) ซึ่งประเทศไทยเข้าร่วมอย่างต่อเนื่องเพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษา และเตรียมความพร้อมของเยาวชนในการดำรงชีวิตในโลกที่เปลี่ยนแปลง สำหรับ PISA 2022 เน้นการประเมินด้านคณิตศาสตร์ โดย PISA มองว่าในปัจจุบันบุคคลที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์จะต้องเป็นบุคคลที่สามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่ซับซ้อนร่วมกับการหาวิธีแก้ปัญหาโดยการคิดหรือแปลงปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ ใช้คณิตศาสตร์ ตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ ผลการประเมินของประเทศไทยพบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 394 คะแนน ทั้งนี้ผลการประเมิน PISA ของประเทศไทยตั้งแต่ปี 2000 จนถึง 2022 คะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์และการอ่านมีแนวโน้มลดลง (สสวท.) นอกจากนี้แล้วผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2566 ในระดับประเทศพบว่ารายวิชาคณิตศาสตร์มีผลการทดสอบเฉลี่ยร้อยละ 25.38 และโรงเรียนวัดราษฎร์รังสรรค์ (ขันทมาอนุราษฎร์) มีผลการทดสอบเฉลี่ยร้อยละ 19.43 เมื่อเทียบคะแนนอยู่ในลำดับท้ายสุดจากทั้งหมด 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จากปัญหาข้างต้นอาจเนื่องมาจากสาเหตุและปัจจัยหลายประการ เช่น เทคนิคการสอนไม่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน บรรยากาศในการเรียนการสอนไม่เอื้อให้เกิดกระบวนการคิด สื่อการเรียนการสอนขาดความน่าสนใจ ไม่เหมาะสมกับระดับความสามารถและช่วงวัยของผู้เรียน การวัดและประเมินผลไม่หลากหลาย จึงทำให้ผลการทดสอบรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศ ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ทักษะหลัก ได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งต้องได้รับการประเมินควบคู่กับเนื้อหาตามตัวชี้วัดที่ปรับปรุงใหม่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้และทำความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของทักษะเหล่านี้ และให้ความสำคัญเป็นพิเศษกับการพัฒนาความสามารถด้านการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อธิบายว่า การสื่อสารเป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนความคิดและสร้างความเข้าใจระหว่างบุคคลผ่านช่องทางต่าง ๆ ได้แก่ การฟัง พูด อ่าน เขียน การสังเกต และการแสดงท่าทาง ส่วนการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นรูปแบบการสื่อสารที่มีลักษณะเฉพาะ ซึ่งนอกจากการใช้ช่องทางดังกล่าวแล้วยังอาศัยสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น ตัวแปร ตาราง กราฟ สมการ อสมการ ฟังก์ชัน และแบบจำลอง เป็นต้น เพื่อช่วยให้การสื่อสารแนวคิดและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนที่สามารถอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์หรือแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านการอภิปรายและการเขียนจะมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งและจดจำเนื้อหาได้นานขึ้น ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนา



.....
กลยุทธ์การสอนที่ช่วยส่งเสริมทักษะดังกล่าวให้กับนักเรียนอย่างเป็นระบบหนึ่งในแนวทางที่ได้รับการยอมรับคือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) โดยทิตานา แคมมณี (Kaemmanee, 2012) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายเทคนิควิธี ซึ่งเหมาะกับการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ สำหรับเทคนิคการจัดทีม แข่งขัน (TGT: Team Games Tournament) เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการให้กลุ่มผู้เรียนได้ศึกษา ประเด็น หรือปัญหาที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวซึ่งเป็นคำตอบที่ชัดเจน เช่น คณิตศาสตร์ การใช้ภาษา สังคมศึกษา และวิธีการเรียนรู้จะช่วยพัฒนาและแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของนักเรียน เทคนิคนี้ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าสามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการทำงานร่วมกัน และความมั่นใจในตนเองของผู้เรียน นอกจากนี้ การนำบอร์ดเกมมาใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม วัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยผู้สอน สร้างสถานการณ์สมมติขึ้นให้ผู้เรียน ได้เล่นด้วยตนเองภายใต้ข้อตกลงหรือกติกา ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กล่าวโดยกาญจนา ไชยพันธ์ (Chaiphon, 2006) เข้าใจและจดจำบทเรียนได้ง่าย และพัฒนาทักษะต่าง ๆ รวดเร็ว อีกทั้ง ส่งให้ผู้เรียนได้รู้จักทำงานร่วมกัน โดยบอร์ดเกมสามารถแบ่งออกเป็นเกม พัฒนาการ เกมยุทธศาสตร์ และเกมเสริมแรง ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากข้อมูลข้างต้น การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม เป็นวิธีการแนวทางหนึ่งในการพัฒนาทักษะความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ให้กับผู้เรียนได้ รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดการทำงานร่วมกัน และส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริม ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถด้านทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์หลังการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม

สมมติฐานการวิจัย

1. หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกมนักเรียนมีทักษะ ด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี
2. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม อยู่ในระดับมาก



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทั้งหมด 4 ห้องเรียน จำนวน 128 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนวัดราษฎร์รังสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสาคร

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน คือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 จำนวน 29 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนวัดราษฎร์รังสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสาคร ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมด 3 ฉบับ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ จำนวน 2 แผน ระยะเวลาแผนละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 6 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการสร้าง คือ 1) ศึกษาหลักการกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม 2) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษาและโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดราษฎร์รังสรรค์ 3) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา และมาตรฐานการเรียนรู้ของรายวิชา ค 21101 คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ 4) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ จำนวน 2 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 6 ชั่วโมง ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ประกอบด้วย ด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอน และบอร์ดเกม และด้านการวัดประเมินผล พบว่าได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 – 1.00

2. แบบวัดทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ฉบับ โดยประเมินทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 2 องค์ประกอบ ประกอบด้วย 1) ทักษะด้านการเขียน 2) ทักษะด้านการพูด มีขั้นตอนการสร้าง คือ 1) ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับการประเมินทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการสร้างแบบประเมิน 2) ศึกษาองค์ประกอบทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 3) สร้างแบบประเมินทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพแบบวัดทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ประกอบด้วย ด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอน และบอร์ดเกม และด้านการวัดประเมินผล พบว่าได้ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ 1.00

3. แบบสอบถามความพึงพอใจ มีขั้นตอนการสร้าง คือ 1) ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ 2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม โดยมีข้อคำถามแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหาสาระ 2) ด้านการจัดการเรียนรู้ 3) ด้านการประเมินผล และ 4) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ จำนวน 17 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ท มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพ



.....
แผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ประกอบด้วย ด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอน และบอร์ดเกม และด้านการวัดประเมินผล พบว่าได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 – 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ดำเนินการดังนี้

1.1 ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 2 แผน เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน ขั้นที่ 2 ชี้นสอน ครูสอนเนื้อหาสาระ โดยการอธิบายหรืออภิปราย เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในวิธีการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ขั้นที่ 3 ชี้นกิจกรรมกลุ่ม ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนลงตามความสามารถ (เก่ง ปานกลาง อ่อน) ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดตามที่ได้รับมอบหมาย เพื่อเตรียมความพร้อมและทบทวนความรู้ที่ได้ศึกษามา ขั้นที่ 4 ชี้นการเล่น ครูแนะนำกิจกรรมเกม และจัดผู้เข้าแข่งขันในแต่ละกลุ่ม เข้าประจำโต๊ะบอร์ดเกมตามความสามารถ ขั้นที่ 5 ชี้นสรุป นักเรียนแต่ละกลุ่มนำคะแนนที่ได้จากการแข่งขันมารวมกันในกลุ่มของตนเอง เพื่อจัดลำดับและมอบรางวัล นักเรียนและครูร่วมกันสรุปทเรียนและสาระสำคัญของเรื่องที่เรียน

1.2 ประเมินหลังเรียน หลังจากเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนด โดยใช้แบบวัดทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ใช้เวลา 1 คาบ

1.3 สอบถามความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม เพื่อนำข้อมูลและข้อเสนอแนะจากการสอบถามมาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนต่อไป

1.4 นำผลจากแบบประเมินทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม มาวิเคราะห์ผลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 วิเคราะห์ความสามารถด้านทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การแปลผลการประเมินคุณภาพทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
2.01 – 3.00	ดีมาก(3)
1.00 – 2.00	ดี(2)
0.01 - 1.00	พอใช้(1)
0	ปรับปรุง(0)



1.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้ว นำไปเทียบกับเกณฑ์การแปลผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม โดยพิจารณาระดับความพึงพอใจโดยใช้ค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถด้านทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถด้านทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม

ประเด็นการประเมิน		ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์		
		\bar{x}	S.D.	แปลความ
ด้านการพูด	ครั้งที่ 1	2.55	0.74	ดีมาก
	ครั้งที่ 2	2.59	0.68	ดีมาก
รวมด้านการพูด		2.57	0.70	ดีมาก
ด้านการเขียน	ครั้งที่ 1	2.48	0.78	ดีมาก
	ครั้งที่ 2	2.55	0.69	ดีมาก
รวมด้านการเขียน		2.52	0.73	ดีมาก
รวม		2.54	0.72	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ความสามารถด้านทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม ด้านการพูด อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 2.57$, S.D. = 0.70) ด้านการเขียน อยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{x} = 2.52$, S.D. = 0.72) ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 2.54$, S.D. = 0.72) ยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1



.....
ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค
TGT ร่วมกับบอร์ดเกม

ข้อ	รายการ	\bar{x}	S.D.	แปลความ	ลำดับ
1	ด้านเนื้อหาสาระ	4.27	0.73	พึงพอใจระดับมาก	4
2	ด้านการจัดการเรียนรู้	4.36	0.78	พึงพอใจระดับมาก	3
3	ด้านการประเมินผล	4.44	0.68	พึงพอใจระดับมาก	1
4	ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.39	0.99	พึงพอใจระดับมาก	2
รวมทุกด้าน		4.36	0.80	พึงพอใจระดับมาก	

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการจัดการเรียนรู้
แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.36$, S.D. = 0.80)
ยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 เมื่อพิจารณาความคิดเห็นรายด้านพบว่า ด้านการประเมินผล มีค่าเฉลี่ยสูงสุด
($\bar{x} = 4.44$, S.D. = 0.68) รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{x} = 4.39$, S.D. = 0.99) ด้านการจัดการเรียนรู้
($\bar{x} = 4.36$, S.D. = 0.78) และด้านเนื้อหาสาระ ($\bar{x} = 4.27$, S.D. = 0.73) ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริม
ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 2.54$, S.D. = 0.72)

2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค
TGT ร่วมกับบอร์ดเกม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.36$, S.D. = 0.80) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่านักเรียน
มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเรียงตามลำดับได้ดังนี้ ด้านการประเมินผล ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ด้าน
การจัดการเรียนรู้ และด้านเนื้อหาสาระ และได้รับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้ อยากให้ครูจัดการเรียนการสอนโดยใช้
กิจกรรมกลุ่มร่วมกับบอร์ดเกมแบบนี้ไปเรื่อย ๆ



อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ทักษะด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อ 1 จากผลการศึกษาในครั้งนี้ แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกมช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความร่วมมือกันภายในกลุ่มที่มีผู้เรียนที่มีความสามารถ บทบาท และหน้าที่ต่างกัน ได้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันโดยมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน ช่วยกันศึกษาเนื้อหา การเรียนรู้เพื่อเข้าร่วมการแข่งขันกับสมาชิกในกลุ่มอื่น โดยมีการแข่งขันกระตุ้นให้ผู้เรียนทั้งหมดภายในกลุ่มเกิดความร่วมมือในการเรียนรู้ ช่วยกันคิด ระดมสมอง และมีส่วนช่วยในการเรียนรู้เนื้อหาที่เพื่อนสมาชิกบางคนยังเข้าใจให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับสมจิต จันทรฉาย (Chanachay, 2014) ที่กล่าวว่า เทคนิคการสอนแบบ TGT เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่มีเนื้อหาที่สามารถนำมาตั้งคำถามที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวได้ เมื่อจบการเรียนรู้เนื้อหาที่นักเรียนเรียนรู้ร่วมกัน นักเรียนแต่ละคนจะต้องเข้าแข่งขันในเกมตอบคำถาม และนำผลคะแนนของทุกคนในทีมมารวมและประกาศผู้ชนะในการแข่งขัน สอดคล้องกับเมตตา รุ่งเรือง (Rungrueang, 2019) ได้ศึกษาเรื่องผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT และ STAD ในรายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ผลวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $.05$ และสอดคล้องกับบอทิติยา สุทธิ (Suththi, 2022) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถด้านการอ่านจับใจความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับการใช้ผังกราฟิก พบว่า ความสามารถด้านการอ่านจับใจความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับการใช้ผังกราฟิกสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ โดยส่วนที่สำคัญอีกประการหนึ่งนอกจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT คือ บอร์ดเกม ดังที่ กาญจนา ไชยพันธ์ (Chaiphon, 2006) กล่าวว่า บอร์ดเกมสามารถเป็นสื่อการสอนที่ใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยผู้สอนสร้างสถานการณ์สมมติขึ้นให้ผู้เรียนได้เล่นด้วยตนเองภายใต้ข้อตกลงหรือกติกา ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจ จดจำบทเรียนได้ง่าย และพัฒนาทักษะต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งส่งผลให้ผู้เรียนได้รู้จักการทำงานร่วมกัน สร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่ตื่นเต้น สนุกสนาน ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสรวิทย์ กรกชงาม และผุสดี กลิ่นเกษร (Korakotengarm and Klinkesorn, 2021) ที่ได้ทำการศึกษาการพัฒนาบอร์ดเกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น ซึ่งผลวิจัยพบว่า ผลการศึกษาและเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น มีผลการประเมินการเรียนรู้หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.5$



.....
และสอดคล้องกับทิพรัตน์ สิริวิวงศ์ (Sittiwong, 2021) ได้ศึกษาทำการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลของการใช้บอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พบว่า ผลการใช้บอร์ดเกมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากในการสร้างบอร์ดเกมเป็นรูปแบบในเชิงบูรณาการ ซึ่งให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกับความสนุกสนาน ผ่อนคลาย เปิดโอกาสในการรับรู้เนื้อหาที่เรียน พร้อมทั้งเกิดความตื่นตัวและท้าทายในการแข่งขัน การส่งเสริมทักษะและกระบวนการทำงานคณิตศาสตร์จึงเป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ผ่านเทคนิค หรือสิ่งต่าง ๆ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทำงานคณิตศาสตร์ที่ จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน สอดคล้องกับ กัญชลิตา เจริญผล (Jalernphon, 2023) ที่ศึกษาการส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบ การโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ในระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้ครูควรกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่ กระตุ้นให้เกิดการคาดเดาที่หลากหลายและครูควรใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคาดเดา ให้เหตุผล และสรุป นอกจากนี้ครูควรสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการโต้แย้งในชั้นเรียนส่งผล ให้นักเรียนสามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น เมื่อได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบการโต้แย้งทางคณิตศาสตร์

2. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม โดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อ 2 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดคือด้านการประเมินผล มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ด้านการจัดการเรียนรู้และด้านเนื้อหาสาระตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกมทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจจากการประเมินผลที่มีความชัดเจน มีความเหมาะสมในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเกมการแข่งขัน ยังกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน ท้าทาย มีความสุขในการเรียน เข้าใจในเนื้อหามากขึ้นและมีความกระตือรือร้นต่อการเรียน สอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (Mulkham and Mulkham, 2003) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเทคนิค TGT ไว้ว่าการสอนเนื้อหา มักใช้ในการ เรียนที่เป็นการเริ่มเรียนบทเรียนใหม่ หรือเรื่องใหม่ โดยการสอนเนื้อหา สามารถเลือกใช้วิธีการสอนต่าง ๆ และสื่อการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนต้องอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจว่า ผู้เรียนทุกคนจะต้องแข่งขันตอบ คำถาม และคะแนนของทุกคนในทีมจะมารวมเป็นคะแนนของทีม เพื่อให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน มากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับ อติวัฒน์ เรือนริน (Ruanruen, 2020) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด โดยใช้วิธีการสอนแบบ TGT ผลวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด มีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยวิธีการสอนแบบ TGT อยู่ในระดับมากบอร์ดเกม KMANAGER เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ ในการนำมาประยุกต์ใช้ฝึกอบรมหลักสูตร Project Management เป็นสื่อการเรียนรู้ที่สร้างความประทับใจให้กับ นักเรียนช่วยผลักดันให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ในการส่งเสริมความเข้าใจผ่านกระบวนการที่ทำให้เกิดการ สังเกต วิเคราะห์ประเมินเป้าหมาย ตลอดจนการทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อดำเนินงานให้ได้ตามที่วางแผนไว้



.....
กลไกของการแข่งขันของบอร์ดเกมกระตุ้นให้นักเรียนสื่อสารกันอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดการอธิบายและการสะท้อนตนเองได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้สรุปข้อเสนอแนะการวิจัย ดังนี้

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

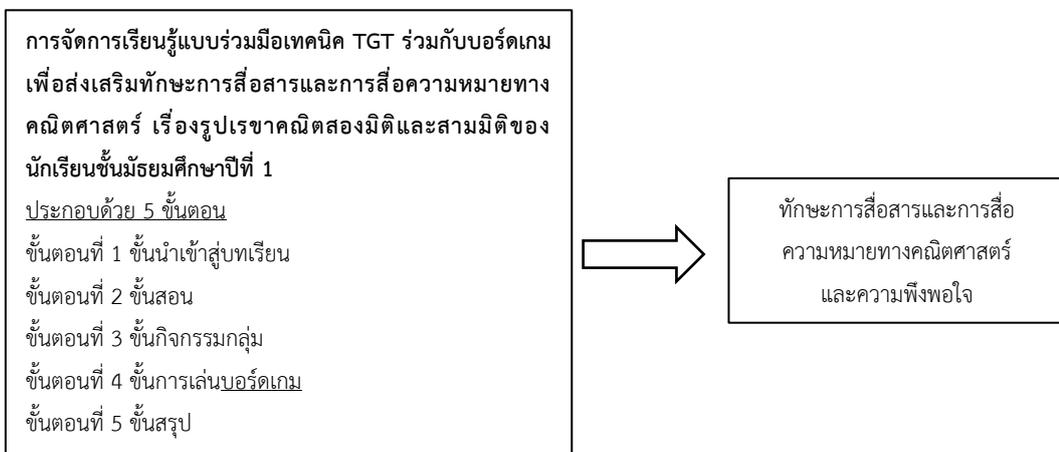
จากผลการวิจัย พบว่า เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เป็นการจัดกิจกรรมในรูปแบบกลุ่มการแข่งขันทำให้ผู้เรียนได้เล่นเกมเป็นกลุ่ม สื่ออุปกรณ์ ดังนั้น การ์ดเกมที่ใช้ควรมีความคงทน แข็งแรง เนื่องจากมีผู้เล่นในกลุ่มจำนวนมาก อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ในระหว่างทำกิจกรรมได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น การแก้ปัญหา การเชื่อมโยงการให้เหตุผล หรือการคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เทคนิคอื่น ๆ เช่น STAD, CIPPA Model เป็นต้น

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ คือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับบอร์ดเกม มีส่วนช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และบอร์ดเกมมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบร่วมมือกัน





.....
References

- Chaiphon, K. (2006). *Group Process. (1st ed.)*. Bangkok: Odeon Store Publishing. (in Thai)
- Chanchay, S. (2014). *Instructional Design and Development Textbook for Teaching the Subject 1127102 Instructional Design and Development. (1st ed.)*. Bangkok: Phetkasem Printing Group. (in Thai)
- Jalernphon, K. (2023). *Promoting Mathematical Reasoning and Mathematical Communication Abilities of Grade 6 Students in Triangles by Mathematical Arguments Learning Approach*. [Masters' thesis]. Naresuan University. (in Thai)
- Kaemmanee, T. (2012). *Teaching Knowledge for Organizing Effective Learning Processes*. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)
- Korakotengarm, S., and Klinkesorn, P. (2021). *The Development a Math Board Game to Enhance Mathematic Skills Of Elementary Educational Student*. [Masters' thesis]. Sripatum University. (in Thai)
- Mulkham, S., and Mulkham, O. (2003). *19 Ways of Organizing Learning to Develop Knowledge and Skills*. Bangkok: Image Print. (in Thai)
- Ruanruen, A. (2020). *A Study on Learning Achievement in Mathematics by using Team Game Tournament Technique (TGT) for Integer of Matthayomsuksa 1 Students, Bannongked School*. [Masters' thesis]. Silpakorn University. (in Thai)
- Rungrueang, M. (2019). *The Achievement of the Cooperative Learning Management using TGT and STAD Techniques in Mathematics for secondary School Students*. [Masters' thesis]. Silpakorn University. (in Thai)
- Sittiwong, T. (2021). *The Effect of using Board Game to Promote Learning for Undergraduate Students Faculty of Education Naresuan University*. [Masters' thesis]. Naresuan University. (in Thai)
- Suththi, A. (2022). *The Development of Comprehensive Reading Ability of Matthayomsuksa 1 Students by using TGT Technique and Graphic Organizer*. [Masters' thesis]. Silpakorn University. (in Thai)