

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ
และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที
กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
THE COMPARISON OF MATHEMATIC LEARNING ACHIEVEMENT IN CALCULATING
VOLUMES OF GEOMETRIC SHOPEs BETWEEN TEACHING WITH THE TGT
AND STAD TECHNIQUES FOR PRIMARY 6 STUDENTS

อังคณา ดั่งก้อง¹

Ungkana Dongkong

Article History

Received: 02-01-2024; Revised: 08-03-2024; Accepted: 13-03-2024

<https://doi.org/10.14456/issc.2025.22>

บทคัดย่อ

บทนำ: การเรียนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ครูส่วนใหญ่สอนแบบบรรยายทำให้บรรยากาศในการเรียนไม่จูงใจให้นักเรียนสนใจเรียนเท่าที่ควร ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ปัจจุบันมีเทคนิคการสอนที่สามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนนั้นสนใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น เช่น เทคนิคที่เน้นกระบวนการเรียนเป็นกลุ่ม ได้แก่เทคนิคที จี ที และเทคนิคเอส ที เอ ดี โดยเทคนิคเหล่านี้เป็นการเรียนแบบร่วมมืออาจส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น **วัตถุประสงค์ของการวิจัย:** เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้เทคนิคที จี ที และเทคนิคเอส ที เอ ดี และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยเทคนิคที จี ที กับเทคนิคเอส ที เอ ดี **ระเบียบวิธีวิจัย:** กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยอแซพวิทยา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยการใช้การสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคที จี ที, เอส ที เอ ดี และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที **ผลการวิจัย:** พบว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคที จี ที และเทคนิคเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัย

¹Received: 24-11-2024; Revised: 10-03-2025; Accepted: 12-03-2025 <https://doi.org/10.14456/issc.2025.22>

สำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุป: การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคที่ จี ที และเอส ที เอ ดี สามารถส่งเสริมการมีส่วนร่วม กระตือรือร้น และสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้ ซึ่งช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; เทคนิคที่ จี ที; เทคนิคเอส ที เอ ดี

ABSTRACT

Introduction: In today's mathematics education, most teachers use lecture-based teaching methods, creating a learning atmosphere that does not sufficiently engage students, resulting in low academic achievement. Currently, there are teaching techniques that can increase students' motivation to learn mathematics, such as group-based learning techniques, including Team Games Tournament (TGT) and Student Teams Achievement Division (STAD). These cooperative learning techniques may enhance students' academic achievement. **Objectives:** To compare students' mathematics achievement before and after learning with the TGT and STAD techniques, and to compare the learning achievement between students taught using the TGT technique and those taught using the STAD technique. **Methods:** The sample group consisted of Grade 6 students from Joseph Wittaya School, Tha Mai District, Chanthaburi Province, during the second semester of the 2023 academic year, totaling two classrooms, selected through simple random sampling. The research instruments included lesson plans using the TGT and STAD techniques and an academic achievement test. The data were analyzed using mean, standard deviation, and t-test analysis. **Results:** The study found that students who learned using the TGT and STAD techniques showed a statistically significant improvement in mathematics achievement at the .05 level. Additionally, when comparing the two groups, there was a statistically significant difference in their learning achievement at the .05 level. **Conclusion:** Learning through the TGT and STAD techniques fosters student participation, enthusiasm, and a positive learning atmosphere, contributing to the enhancement of students' academic achievement.

Keywords: Academic achievement; TGT technique; STAD technique

1. บทนำ

แผนการศึกษาของชาติปี พ.ศ. 2560 - 2579 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (Office of The Basic Education Commission. 2017) มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาความมั่นคงของสังคม ประเทศชาติ พัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงทุกวัย สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และสร้างโอกาสความเสมอภาคความเท่าเทียมทางการศึกษา โดยการจัดการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ตามแบบแผนการศึกษาแห่งชาตินั้นถือเป็นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้เป็นทรัพยากรที่มีค่า มีประสิทธิภาพ และศักยภาพโดยคณิตศาสตร์ถือได้ว่าเป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์มีความสำคัญมาก โดยเฉพาะการจัดการศึกษาให้กับนักเรียน ซึ่งครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญต่อการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนานักเรียนเกิดความคิด ความเข้าใจ และ

ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดพิจารณาอย่างมีเหตุผล และเป็นระบบระเบียบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้สถานการณ์ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ดังนั้นกระทรวงศึกษาธิการจึงได้จัดให้มีการปรับปรุงหลักสูตร และกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับสังคมและเทคโนโลยี เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถเพียงพอสามารถไปพัฒนาคุณภาพชีวิตโดยใช้ทักษะการแก้ปัญหา การใช้เหตุผลการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้รวมทั้งปรับวิธีการทำงานให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (Office of Academic and Educational Standards, Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education. 2008) ได้กำหนดสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ไว้ทั้งหมด 3 สาระด้วยกัน อันได้แก่สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 เรื่องการวัด และเรขาคณิต สาระที่ 3 สถิติ และความน่าจะเป็น เพื่อใช้เป็นแนวทางให้สถานศึกษา ครูผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องจัดทำหลักสูตรให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้ตลอดชีวิตตามศักยภาพของตนให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์อย่างเพียงพอสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ตัดสินใจ และวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมในแต่ละขั้นเป็นเป้าหมายหลักในการกำหนดคุณภาพของนักเรียน โดยมีจุดประสงค์ให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังใช้เป็นเครื่องมือต่าง ๆ ในการศึกษาต่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเพิ่มศักยภาพของนักเรียนให้สามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุขได้ โดยยึดหลักการว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้ และพัฒนาตนเอง และได้กำหนดให้ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา และแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญยิ่ง อีกทั้งรีเดเซล (Riedesel A.C. 1990) ได้สรุปว่าการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่สำคัญ และถือได้ว่าเป็นหลักในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งสามารถช่วยฝึกทักษะ และกระบวนการคิดให้นักเรียนคิด และแก้ปัญหาเป็น โดยช่วยส่งเสริมลำดับขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน สามารถทำให้นักเรียนนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันได้ จากการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนพบว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่จำเป็นมาก ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหาต่าง ๆ ส่งเสริมชี้แนะแนวทางที่ถูกต้องแก่นักเรียน ปัจจุบันการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนไม่ประสบผลสำเร็จตามที่ควรเนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก ทำให้นักเรียนรู้สึกท้อต่อการเรียน และหากครูไม่รู้สึกถึงแก่นของเนื้อหาแล้วนั้น การสอนจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจได้ไม่ดี ในกระบวนการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นมักจะเป็นการสอนแบบลำดับขั้นตอน หรือการแบ่งกลุ่มเรียนจะสามารถทำให้นักเรียนมีความรู้ที่คงทน แต่หากว่าคุณครูส่วนใหญ่ที่สอนคณิตศาสตร์นั้นมักจะใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบบรรยาย และให้นักเรียนท่องจำ ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย และไม่เห็นถึงประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งส่งผลให้ไม่อยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และอีกปัญหาหนึ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนของผู้วิจัย คือผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) มีรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ฉบับที่ 2 ตั้งแต่ พ.ศ. 2562 -2565 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนยอแซฟวิทยา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ในภาพรวมพบว่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าระดับประเทศเมื่อพิจารณาแยกตามสาระการเรียนรู้ และมาตรฐานตัวชี้วัดในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ พบว่าสาระที่ 2 เรื่องการวัดและเรขาคณิต มาตรฐานที่ ค 2.1 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าระดับประเทศ และคะแนนเฉลี่ยนต่ำกว่าสาระอื่น ๆ โดยในปีการศึกษา 2563 มีคะแนนเฉลี่ย 23.28 ปีการศึกษา 2564 มีคะแนนเฉลี่ย 15.66 ปีการศึกษา 2565 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 33.98 อีกทั้งในปีการศึกษา 2565 นั้นพบว่าคะแนนสูงกว่าในแต่ละปี แต่เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศนั้นยังค่อนข้างต่ำ ปัญหาที่พบในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ภายในชั้นเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือในการจัดการเรียนรู้ ยังขาดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ทำให้นักเรียนรู้สึกท้อ เบื่อหน่าย ขาดความมั่นใจ การเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร และ

3. การทบทวนวรรณกรรม

Sukkanan (2015) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที ว่าหมายถึงการเรียนที่เน้นให้นักเรียนร่วมมือ และช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานร่วมกันเพื่อเป้าหมายของกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ส่งเสริมซึ่งกันและกันโดยผลงานของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกในกลุ่ม (Sutthirat, 2018) กล่าวว่าความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคที จี ที นั้นเป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ครบวงจร นักเรียนได้เรียนรู้ปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คนคละความสามารถกัน เน้นให้มีแบ่งงานกันทำ ช่วยเหลือกันในกลุ่ม เมื่อจบบทเรียนจะทดสอบเป็นรายบุคคล แล้วนำคะแนนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่มมีการประกาศคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะได้รับรางวัล (Khammanee, 2023) ได้กล่าวว่าจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคที จี ที หมายถึงการนำนักเรียนมาแบ่งกลุ่มคละความสามารถกันโดยให้แต่ละกลุ่มมีจำนวนนักเรียน 4 - 5 คนมาทำกิจกรรมร่วมกันโดยใช้เกมการแข่งขันเข้ามามีส่วนร่วมช่วยสำคัญในการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคนี้ไม่เพียงแต่ช่วยให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจและสนุกสนาน แต่ยังส่งเสริมการทำงานร่วมกันในกลุ่ม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการพัฒนาทักษะการสื่อสารของนักเรียน นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนรู้จักการรับผิดชอบ การแก้ปัญหาาร่วมกัน และการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่มเพื่อนนักเรียน โดยเทคนิคนี้ มี 5 ขั้นตอนด้วยกัน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การทบทวนบทเรียน โดยก่อนจะนำเข้าสู่บทเรียนนั้นคุณครูต้องทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาในครั้งที่แล้วก่อนที่จะเข้าสู่ ขั้นที่ 2 คือการนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามกระตุ้น ขั้นที่ 3 นั้นแบ่งกลุ่ม ออกเป็น 4 - 5 คนต่อกลุ่ม ให้คละความสามารถเก่ง กลาง และอ่อนทำกิจกรรมร่วมกัน โดยคนที่เก่งจะเป็นแกนนำในการอธิบายให้เพื่อนกลาง และอ่อนเข้าใจ ขั้นที่ 4 ขึ้นแข่งขัน ในขั้นนี้ นักเรียนแต่ละคนจะแข่งขันตอบคำถามกันในเนื้อหาสาระนั้น ๆ เพื่อไปสู่เป้าหมายของการเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มารวมกันในกลุ่ม ขั้นที่ 5 จะเป็นขั้นรวมคะแนนสรุปผลเพื่อมอบรางวัล

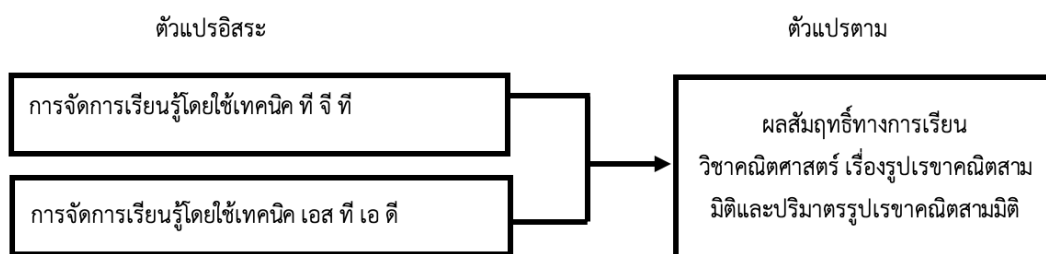
Slavin, R. E. (1995) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ว่าหมายถึงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการทำงานร่วมกันโดยให้นักเรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถกัน มีการสนับสนุนซึ่งกันและกัน และการประเมินผลที่เน้นความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ มอบรางวัล ทั้งนี้เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและสนุกสนาน ซึ่งสามารถช่วยพัฒนาความรู้ และทักษะของนักเรียนได้อย่างยั่งยืนโดยมีเทคนิคนี้ 5 ขั้นตอนด้วยกัน ได้แก่ ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ครูผู้สอนทบทวนเนื้อหาเดิมที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว หรือครูผู้สอนยกตัวอย่างเนื้อหาใหม่บางส่วนที่เชื่อมโยงกับกิจกรรมพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มในขั้นต่อไป โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนในเอกสารประกอบการเรียนรู้ ก่อนที่กล่าวนำเข้าสู่เนื้อหาใหม่ที่ครูต้องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป ขั้นที่ 2 เรียนกระบวนการเป็นกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คนซึ่งมีความสามารถแตกต่างกัน และเพศคละกัน จากนั้นชี้แจงให้แต่ละกลุ่มทราบถึงบทบาทและหน้าที่ของกลุ่มคือ การช่วยเหลือกันเรียนร่วมกันเตรียมสมาชิกเพื่อการทดสอบหลังจากครูสอนเนื้อหาจบสมาชิกจะเข้ากลุ่มเรียนรู้และทำงานจากใบงานอภิปรายปัญหาาร่วมกัน รวมทั้งการตรวจสอบแก้ไขคำตอบนักเรียนทุกคนต้องทำหน้าที่ของตนให้ดีที่สุด และการเรียนรู้เพื่อให้อีกกำลังใจและเข้าใจร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ขั้นที่ 3 ทดสอบ เป็นขั้นที่นักเรียนทุกคนของแต่ละกลุ่มทำแบบทดสอบหลังเรียนกระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มภายในเวลาที่กำหนดให้ โดยทดสอบเป็นรายบุคคลภายหลังที่ได้ศึกษาร่วมกันเป็นกลุ่มเรียบร้อยแล้ว ขั้นที่ 4 การให้คะแนนพัฒนารายบุคคล เพื่อให้แต่ละคนบรรลุวัตถุประสงค์ คะแนนจะมาจากผลการเฉลยการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง ขั้นที่ 5 ยกย่องความสำเร็จของกลุ่ม เป็นการประกาศคะแนนกลุ่มให้แต่ละกลุ่มทราบ พร้อมกับให้คำชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตร หรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด (Lowriende W. et al., 2017) ได้ให้ความหมายของเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ เอส ที เอ ดี ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้โดยการจัดกลุ่มนักเรียนที่มีสมาชิกกลุ่มละ 4 - 6 คน โดยคละทั้งความสามารถทางการเรียนและเพศ โดยที่ครูจะสอนหรือเสนอเนื้อหาสาระของบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งชั้นก่อน และมอบหมายให้แต่ละกลุ่มทำงานตามที่กำหนดตามวัตถุประสงค์ ในแผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อสมาชิกกลุ่มช่วยกันปฏิบัติ และทำแบบฝึกหัด หรือทบทวนเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมายเสร็จแล้ว ครูจะให้นักเรียนทุกคน

ทำแบบทดสอบประมาณ 15 - 20 นาที คะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนนกลุ่มของแต่ละกลุ่ม ซึ่งเรียกว่า “กลุ่มสัมฤทธิ์” (Sutthirat, 2018) กล่าวถึงความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที นั้นเป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ครบวงจร นักเรียนได้เรียนรู้ปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คนคละความสามารถกัน เน้นให้มีแบ่งงานกันทำ ช่วยเหลือกันในกลุ่ม เมื่อจบบทเรียนจะทดสอบเป็นรายบุคคล แล้วนำคะแนนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่มมีการประกาศคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะได้รับรางวัล

4. กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ภาพที่ 1

กรอบแนวความคิดในการวิจัย



5. ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนย่อแซพวิทยา อำเภอท่าใหม่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดจันทบุรีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 4 ห้องเรียน มีนักเรียน 135 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 โรงเรียนย่อแซพวิทยา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 70 คน โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลาก จากห้องเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 ห้องเรียน สุ่มได้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 และห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวนห้องเรียนละ 35 คน แต่ละห้องเรียนมีนักเรียนแบบคละความรู้ความสามารถ จากนั้นใช้วิธีการจับสลากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 เป็นกลุ่มการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 เป็นกลุ่มการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี
3. ขอบเขตการวิจัย
ผู้วิจัยมุ่งศึกษาเพื่อเปรียบเทียบสองเทคนิคนี้ได้แก่ 1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที 2) การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ว่าเพื่อมาปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย
 - 4.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที จำนวน 4 แผน ได้แก่ 1) ชนิดและลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติ จำนวน 2 ชั่วโมง 2) รูปคลี่ของรูปเรขาคณิต จำนวน 2 ชั่วโมง 3) ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ จำนวน 4 ชั่วโมง 4) โจทย์ปัญหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ จำนวน 4 ชั่วโมง รวม ใช้เวลา 12 ชั่วโมง

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี จำนวน 4 แผน 1) ชนิดและลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติ จำนวน 2 ชั่วโมง 2) รูปคลี่ของรูปเรขาคณิต จำนวน 2 ชั่วโมง 3) ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ จำนวน 4 ชั่วโมง 4) โจทย์ปัญหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ จำนวน 4 ชั่วโมง รวม ใช้เวลา 12 ชั่วโมง

นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค ที จี ที และเทคนิค เอส ที เอ ดีเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนภาษาที่ใช้ แล้วจึงนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เมื่อปรับปรุงเสร็จแล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประเมินโดยใช้แบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของ (Srisa-ard, 2017) หลังจากนั้นวิเคราะห์ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับคุณภาพความเหมาะสมตามค่าเฉลี่ย โดยกำหนดคะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์คุณภาพความเหมาะสมที่ยอมรับว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ได้ จากการวิเคราะห์ผลการหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที มี และเทคนิคเอส ที เอ ดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 และ 4.65 ตามลำดับ ซึ่งแปลผลได้ว่าคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด หลังจากนั้นนำแผนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 35 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ของเวลา ภาษา เนื้อหา และนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้ มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้มีความถูกต้องเหมาะสมอย่างสมบูรณ์ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รวมทั้งศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) โดยสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข และเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา หลังจากนั้นวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความสอดคล้อง จากการวิเคราะห์พบว่ามีข้อสอบที่สอดคล้อง และไม่สอดคล้อง นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดเวลา 1 ชั่วโมงในการทำข้อสอบ เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยพิจารณาข้อสอบที่มีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ 0.20 ขึ้นไป จากการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.26 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.31 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder - Richardson Method ซึ่งจากการวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์มีค่าเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 ผู้วิจัยจึงจัดพิมพ์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยแบบสองกลุ่มทดลองมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Two Group Pre - test Post - test Design) ซึ่งมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1 ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

5.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง โดยใช้เวลาเรียนปกติ

5.3 ดำเนินการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดเดียวกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ใช้ก่อนการจัดการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและ ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)

6.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตร ของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)

6.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตสามมิติและปริมาตร ของรูปเรขาคณิตสามมิติ ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีของ (Taweerat, 2000) ในการทดสอบค่าทีแบบเป็นอิสระจากกัน (t-test for Independent Samples) แบบ Pooled Variance

6. ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 1

แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต สามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การทดลอง	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ΣD	ΣD^2	t	p
ก่อนเรียน	35	30	12.46	2.79	377	4457	18.688	.000*
หลังเรียน	35	30	23.23	3.71				

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 1 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติโดยใช้เทคนิค ที จี ที สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 12.46 และหลังจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 23.23 จากข้อมูลข้างต้นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 2

แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การทดลอง	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ΣD	ΣD^2	t	p
ก่อนเรียน	35	30	12.69	2.59	194	1444	9.958	.000*
หลังเรียน	35	30	18.23	4.02				

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ก่อนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 12.69 และหลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 18.23 จากข้อมูลข้างต้นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 3

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อนการจัดการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มทดลองก่อนการจัดการเรียนรู้	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	p
เทคนิค ที จี ที	35	30	12.46	2.79	-.355	.723*
เทคนิค เอส ที เอ ดี	35	30	12.69	2.59		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที มีค่าเท่ากับ 12.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.79 และค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี มีค่าเท่ากับ 12.69 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เท่ากับ 2.59 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับเทคนิค เอส ที เอ ดี ทั้งสองกลุ่ม พบว่า ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

กลุ่มทดลองหลังการจัดการเรียนรู้	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	p
เทคนิค ที จี ที	35	30	23.23	3.41	5.607	.000*
เทคนิค เอส ที เอ ดี	35	30	18.23	4.02		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที มีค่าเท่ากับ 23.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.41 และค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี มีค่าเท่ากับ 18.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.02 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

7. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตร ของรูปเรขาคณิตสามมิติ ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคที จี ที กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที เป็นเทคนิคการสอนโดยใช้เกมการแข่งขัน ทำให้นักเรียนกลุ่มทดลองห้อง ป.6/2 มีความรู้สึกอยากเอาชนะกัน จึงเป็นการกระตุ้นให้เกิดแรงกดดันในการเรียนรู้ จาก การสังเกตนักเรียนจะเห็นว่านักเรียนพยายามอย่างที่สุดเพื่อให้ทีมของตนชนะ โดยแสวงหาความรู้จนเกิดการเรียนรู้ และทำความเข้าใจด้วยตนเองจนเกิดความเข้าใจ โดยเทคนิคนี้นั้นจากการที่ผู้วิจัยได้ทดลองสอนจะสังเกตเห็นว่านักเรียนสนุกสนานไม่เบื่อการเรียนคณิตศาสตร์ และเฝ้ารอว่าเมื่อไรจะถึงคาบคณิตศาสตร์อีก รวมถึงทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อเพื่อน เกิดความสามัคคีกลมเกลียวกันในหมู่เพื่อน เทคนิคนี้ได้ช่วยส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่มซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการทำงาน รวมถึงการจัดการเรียนรู้เป็นการเสริมให้นักเรียนมีความมั่นใจในตัวเอง กล้าที่จะแสดงความคิดเห็น หรือกล้าถามเมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหา เทคนิค

ที่ จี ที เป็นเทคนิคที่ใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ เริ่มจากขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษา และจัดเตรียมเนื้อหาการสอนให้พร้อม เตรียมสื่อการสอน เช่น แบบฝึกหัด การ์ดคำถาม เอกสารประกอบการเรียนรู้ และเครื่องมือที่ใช้ในการแข่งขัน จากนั้นจัดกลุ่มผู้เรียนโดยผู้วิจัยวิเคราะห์ความสามารถ และความถนัดของผู้เรียน แล้วแบ่งกลุ่มให้มีความหลากหลาย เพื่อให้แต่ละทีมมีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ต่อมาได้กำหนดกติกา และอธิบายกติกาการเล่น เกม วิธีการให้คะแนน และกติกาการแข่งขันให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนเข้าใจตรงกัน ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยทำการสอนเนื้อหาให้ผู้เรียน โดยใช้วิธีการที่เหมาะสม เช่น การใช้สื่อวิดีโอ หรือการแสดงตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและสามารถทำแบบฝึกหัด เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจ และความชำนาญ พร้อมทั้งช่วยแนะนำ และแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4-5 คนต่อกลุ่ม และเตรียมคำถามหรือปัญหาที่จะใช้ในเกม และจัดสรรเวลาให้เหมาะสมสำหรับการเล่นเกมในแต่ละรอบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการเล่น เกม ตรวจสอบคำตอบ ให้คะแนนตามกติกาที่กำหนดไว้ ขั้นตอนที่ 4 ผู้วิจัยจัดการแข่งขัน (Tournament) ระหว่างทีมโดยกำหนดรอบการแข่งขันให้ชัดเจน เพื่อให้ทุกทีมได้มีโอกาสแข่งขันทุกทีม จากนั้นบันทึกคะแนนของแต่ละทีมตามผลการแข่งขัน และตรวจสอบความถูกต้องของคะแนน สรุปคะแนนประกาศผลทีมที่ชนะ พร้อมทั้งให้รางวัลหรือประกาศเกียรติคุณ เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ขั้นตอนที่ 5 ผู้วิจัยใช้วิธีการสอบในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียน จากนั้นได้จัดให้ผู้เรียนมีโอกาสสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง และแบ่งปันความรู้สึกเกี่ยวกับการใช้เทคนิค ที่ จี ที เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่มีคุณค่า และช่วยเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม ความคิดวิเคราะห์ และความสนใจในการเรียนรู้ผ่านการเล่น เกม และการแข่งขัน ทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะทางสังคม ความมั่นใจในตนเอง และการบริหารเวลา สร้างห้องเรียนที่มีการเรียนรู้สนุกสนาน ส่งผลให้ผลการเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Jampa, et al., 2023) ที่พบว่าลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยแนะให้รู้คิดมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที่ จี ที เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งส่วนใหญ่มีผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มทั้งที่ประเมินโดยครูอยู่ในระดับดีมาก และงานวิจัยของ (Thongcharern, et al., 2023) ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที่ จี ที เรื่องสถิติ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสถิติ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที่ จี ที และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค ที่ จี ที เรื่องสถิติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสงเปลือยวิทยายน จำนวน 19 คน ผลวิจัยพบว่าผ่านเกณฑ์ร้อยละ 78.95 ของทั้งหมด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค ที่ จี ที ของหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 อีกทั้งมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที่ จี ที เรื่องสถิติ อยู่ในระดับมากที่สุด

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี มีผลการเรียนดีขึ้นหลังจากเรียนเมื่อเทียบกับก่อนเรียน โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะจากการสังเกตพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม และสามารถเข้าใจบทเรียนผ่านกิจกรรม โดยนักเรียนเก่งจะอธิบายให้นักเรียนกลางเข้าใจ หลังจากที่นักเรียนที่อยู่ในระดับกลางเข้าใจ นักเรียนเก่ง และนักเรียนกลางก็จะไปช่วยอธิบายให้นักเรียนที่เรียนอ่อนเข้าใจจากการทำกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งเทคนิคนี้เป็นการกระตุ้นนักเรียนให้นักเรียนรู้สึกอยากเรียนได้ดีมาก จากการสอนผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าไม่มีนักเรียนคนไหนหลับ หรือรู้สึกเบื่อหน่าย เนื่องจากการเรียนโดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการสื่อสาร และการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยเทคนิคนี้มุ่งเน้นให้ทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้ยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนเริ่มจากขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยศึกษา และเตรียมเนื้อหาการสอนโดยใช้ แบบฝึกหัด การ์ดคำถาม เอกสารประกอบการเรียนรู้ ที่เกี่ยวกับเนื้อหา และนำเสนอเนื้อหาการสอนในรูปแบบที่เหมาะสมโดยใช้สื่อวิดีโอ และการแสดงตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดหลัก และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่ม โดยจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นทีม ๆ ละ 4-5 คน ให้แต่ละทีมมีความหลากหลายทางความสามารถ โดยผู้วิจัยได้ให้คำแนะนำและสนับสนุนการ

ทำงานกลุ่ม ช่วยตอบคำถามและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะทำงานร่วมกัน จากนั้นผู้วิจัยจัดเตรียมเนื้อหาในแบบฝึกหัด หรือเอกสารประกอบการเรียนรู้ให้กับแต่ละกลุ่ม ขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยจัดเตรียมแบบทดสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน โดยให้แต่ละคนทำข้อสอบหรือแบบทดสอบที่จัดเตรียมไว้ ขั้นตอนที่ 4 ผู้วิจัยให้ผู้เรียนรวมคะแนนพัฒนาการของสมาชิกในทีมเพื่อคำนวณคะแนนทีม และให้คะแนนทีมตามผลการพัฒนาการของสมาชิกในทีม ขั้นตอนที่ 5 ผู้วิจัยสรุปคะแนนของแต่ละทีม และประกาศผลทีมที่ได้คะแนนสูงสุด และให้รางวัลเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ และการทำงานร่วมกัน อีกทั้งผู้เรียนยังได้รับการส่งเสริมความเข้าใจที่ลึกซึ้งในเนื้อหา และทักษะการแก้ไขปัญหา ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพน่าสนใจยิ่งขึ้น โดยผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง และฝึกกระบวนการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่มในกิจกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ขั้นตอนแรกถึงขั้นตอนสุดท้าย นอกจากนี้เนื้อหาที่ใช้เรียนเป็นเนื้อหาที่ไม่ยาก หรือง่ายจนเกินไปสำหรับนักเรียน มีการจัดเรียงลำดับจากง่ายไปยาก โดยคำนึงถึงศักยภาพทางสติปัญญาของนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Nuanchun, 2019) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการทำงานกลุ่มเรื่อง ระบบจำนวนจริง โดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค เอส ที เอ ดี ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ว่าผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Onsri, 2020) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ อาจเนื่องจาก เทคนิค ที จี ที จะสร้างความกดดันให้นักเรียน ทำให้นักเรียนต้องกระตือรือร้นที่จะให้ได้มาซึ่งความรู้เพื่อใช้ในการแข่งขัน หรือใช้ในกระบวนการทำงานกลุ่ม โดยมักจะพยายามทำดีที่สุดเพื่อให้กลุ่มของตนเองนั้นได้คะแนนมากที่สุดจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทั้งสองเทคนิคแตกต่างกัน รวมถึงยังมีงานวิจัยของ (Phujumnong, et al., 2020) ที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประวัติศาสตร์โดยใช้เทคนิค ที จี ที ที่กับการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิค ที จี ที สูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และงานวิจัยของ (Pulpipat, et al., 2023) ที่ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องคำในภาษาต่างประเทศในภาษาไทยของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ มหาวิทยาลัยบูรพา ด้วยวิธีสอนโดยใช้เทคนิค ที จี ที ที่กับการสอนแบบปกติ พบว่าเทคนิค ที จี ที จะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่า และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเทคนิค เอส ที เอ ดี ที่เป็นเทคนิคที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉกเช่นเดียวกับเทคนิค ที จี ที แต่ต่างกันที่เทคนิค เอส ที เอ ดี เป็นการเรียนการสอนแบบกลุ่มไม่มีการแข่งขันแบบทัวร์นาเมนต์เป็นเพียงการเน้นการทำงานเป็นกลุ่มจึงเป็นเหตุผลว่าเมื่อนำทั้งสองเทคนิคมาเปรียบเทียบกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ของทั้งสองเทคนิคนี้แตกต่างกัน แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นการเรียนโดยใช้ทั้งสองเทคนิคนี้ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การวางแผนค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูล นำไปเก็บรวบรวมข้อมูลตามแบบแผน มีการจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ แยกแยะข้อมูล และจัดกลุ่มข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ซึ่งถือว่าการเรียนรู้ที่แท้จริง และมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งนำไปสู่การหาคำตอบในสิ่งที่ตนสนใจต่อไปได้ และยังเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ตระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง และระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอน ประกอบกับแผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านการหาคุณภาพ ผ่านการตรวจสอบประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่างๆ จนสมบูรณ์ ทำให้มีส่วนช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียน อีกทั้งยังเป็นการช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตามความสามารถ ความสนใจ และเพิ่มศักยภาพของนักเรียนให้ได้หาความรู้ด้วยตนเองจากกิจกรรมที่หลากหลาย นักเรียนจึงไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ช่วยเพิ่มศักยภาพด้านสติปัญญา มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง

8. องค์ความรู้ใหม่

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลลัพธ์ทั้งสองเทคนิคนี้สรุปได้ว่า เทคนิคการสอนที่นอกเหนือจากการบรรยายในชั้นเรียนส่งผลดีต่อการจัดการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เกิดความสนุกสนาน ส่งเสริมกระบวนการคิด และการเป็นผู้นำ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น อีกทั้งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทั้งสองเทคนิคนี้จะสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับครูผู้สอน ซึ่งการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีในชั้นเรียนมีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นด้วย

9. ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนต้องศึกษาและมีความเข้าใจในรายละเอียดของการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิค ที่ จี ที และ เอส ที เอ ดี ให้ชัดเจน และในการจัดกลุ่มของต้องคำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที่ จี ที และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี เป็นกลุ่มในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นครูผู้สอนต้องรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายให้สอดคล้องกับความต้องการ ความถนัด และศักยภาพของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที่ จี ที หรือการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี กับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆในระดับชั้นที่สูงกว่าขึ้นไป
2. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที่ จี ที ร่วมกับการใช้สื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและทันสมัย โดยเฉพาะสื่อ สังคมออนไลน์ (Social Media)

REFERENCE

- Jampa, C., Chuntra, C., & Kasemsukpipat. W. (2023). The Development of Mathematics Learning Achievement of Mathayomsuksa Two Students on Factorization of Second Degree Polynomials by Using Cognitively Guided Instruction and Team Games Tournament (TGT). *Journal of Legal Entity Management and Local Innovation*, 9(2), 96-108. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jsa-journal/article/view/259128/178736>
- Khammanee, T. (2016). *Pedagogy. Knowledge for Effective Learning Process* (20th Ed.). Chulalongkorn University Press.
- Khammanee, T. (2023). *Pedagogy. Knowledge for Effective Learning Process*. (23rd Ed.). Chulalongkorn University Press.
- Lowriendee, W., Kitroongrueng, P., & Sirisamphan, O. (2017). *Proactive Learnin Management Strategies to Develop Thinking and Improve the Quality of Education for the 21st Century* (7th Ed.). Petchkasem Printing Group Co., Ltd.
- Nuanchun, S. (2019). *Mathematics Learning Achievement and Group Process Abilities on Real Number with STAD Teaching Technique Together with Mathematic Game of Mathayomsuksa 4 Students*. [Master of Education Thesis, Thaksin University]. TSU-IR. <http://ir.tsu.ac.th/xmlui/123456789/356>.

- Onsri, B. (2020). *Effects of Mathematic Learning Activity Management Using Cooperative Learning Stad Technique With The Polya's Problem Solving Process Of Prathom Suksa 4 Students*. [Master's Thesis, Burapha University]. BUUIR. <https://buuir.buu.ac.th/bitstream/1234567890/8841/1/57912256.pdf>
- Office of Academic and Educational Standards, Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education. (2008). *Indicators and Core Learning Materials, Mathematics Learning Materials Group according to the Core Curriculum of Basic Education. 2008*. Agricultural Cooperative Assembly Printing House of Thailand limit.
- Office of the Basic Education Commission. (2017). *Standard Quality Assessment Guide , Basic Education for Internal Quality Assurance of Educational Institutions*. National Buddhist Office Printing House
- Phujumong, T., Wongsan, W., & Onamornrat, R. (2020). Comparison of Learning Achievement in History Subject of Learning Management Cooperative Model by Using TGT Method and Normal Teaching Method Of Prathom Suksa 3 Students. *Journal of Dhammasuksa Research*, 3(2), 13-20. <https://so07.tci-thaijo.org/index.php/dsr/article/view/452/359>
- Pulpipat, S., Plainsamai, J., Suntarin, P., Vilamart, K., & Kraipakdee, K. (2023). The Comparison of Learning Achievements on Foreign Language Words In Thai of mathayomsuksa 3 students at "Piboonbumpen" Demonstration School Burapha University with a Cooperative Teaching Method with TGT Technique and normal teaching. *Journal of Education Burapha University*, 35(1), 30-40. <https://ojs.lib.buu.ac.th/index.php/education2/article/view/9841>
- Riedesel, A.C. (1990). *Teaching Elementary School Mathematics*. Prentic Hall.
- Slavin, R. E.. (1995). *Cooperative learning theory, Research and Practice* (2nd Ed.). Simom & Schuster.
- Srisa-ard, B. (2017). *Revised Preliminary Research* (10th Ed.). Suweeriya Sason Publishing House (Bangkok).
- Sukkanan, K. (2015). *The Comparison of Learning Achievement in Mathematics on Geometric of Prathomsuksa VI Students between The Cooperative Learning by using TAI and TGT Teaching Method*. [Master Thesis, Rumpaiphanee Rajabhat University. <https://etheses.rbru.ac.th/pdf-uploads/allfile-150-file01-2016-02-05-09-44-50.pdf>].
- Sutthirat, C. (2018). *80 Learner-Centered Learning Management Innovations* (8th Ed). P Balance Design & Printing.
- Taweerat, P. (2000). *Research Methods in Behavioral and Social Sciences* (7th Ed.). Educational and Psychological Test Bureau, Srinakharinwirot University.
- Thongcharern, S., Yonwilad, W., Hembasat, P., & Pimpasalee, W. (2023). The Learning Management with Cooperative Learning TGT Technique on Statistics for Mathayomsuksa 2 students. *Journal of Graduate School Sakon Nakhon Rajabhat University*, 20(88), 31-38. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/SNGSJ/article/view/255136/175495>