

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

The Development of Learning Achievement and Attitude towards the
Mathematics Subject of Prathomsuksa 5 Students

Using the TGT Technique with Multimedia

สุวีรา แซ่อึ้ง^{*1}, วิทยา วรพันธุ์²

Suveera Chaeoueng^{*1}, Wittaya Worapun²

(Received: 2024-09-19; Revised: 2024-10-10; Accepted: 2024-10-15)

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 2) ศึกษาเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม กลุ่มเป้าหมายใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 26 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ แบบวัดเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.35 คิดเป็นร้อยละ 68.97 วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.04 คิดเป็นร้อยละ 80.26 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.12

¹ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Graduate Student of Curriculum and Instruction Program, Faculty of Education, Mahasarakham University

² อาจารย์ประจำสาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Lecturer in Curriculum and Instruction Program, Faculty of Education, Mahasarakham University

Corresponding author, Email: tong.suveera@gmail.com*

คิดเป็นร้อยละ 87.44 ซึ่งนักเรียนทุกคนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 2) เจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีเจตคติอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดตามลำดับ คือ ด้านความรู้สึกรักต่อคณิตศาสตร์ ด้านความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์ และด้านความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13, 4.09 และ 4.04 ตามลำดับ

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT, สื่อประสม, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

Abstract

This study constituted action research. The objectives were: 1) develop the academic achievement of Prathomsuksa 5 students to overcome the 75 percent criteria of a full score, and 2) study the attitude towards the mathematics subject of Prathomsuksa 5 students used to the TGT Technique with the multimedia. The target group used in the research was 26 students in Prathomsuksa 5/7, semester 2, academic year 2023, Lak Muang Mahasarakham School, Mueang District, Mahasarakham Province, who were selected using a purposive sampling method. The research tools comprised lesson plans, learning achievement test measurement, post-lesson reports, and attitude tests toward mathematics subjects. The data was analyzed using the mean, percentage, and standard deviation. The research results were as follows: 1) The results of the development of academic achievement in mathematics of Prathomsuksa 5 students. The first cycle had an average score of 10.35, accounting for 68.97 percent; the second cycle had an average score of 12.04, accounting for 80.26 percent; the third cycle found an average score of 13.12, accounting for 87.44 percent. All students achieved a passing score of 75 percent in the third cycle. 2) Attitude towards the mathematics of Prathomsuksa 5 students found that the students had a high level of attitude with an average of 4.09. The highest mean values, in order, were feeling towards mathematics, readiness to do or learn mathematics, and awareness of the value or benefits of mathematics; the averages were 4.13, 4.09, and 4.04, respectively.

Keywords: Learning activities using TGT Technique, Multimedia, Learning Achievement, Attitudes towards the subject of mathematics

บทนำ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวดที่ 4 มาตรา 23(4) ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาว่า จะต้องเน้นความสำคัญ ทั้งความรู้และทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับมาตรา 24(1) ในเรื่องของการจัดเนื้อหาสาระและการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ มุ่งให้ผู้เรียนใฝ่เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2562)

ในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษายังพัฒนาได้ไม่มากเท่าที่ควร เนื่องจากนักเรียนประสบปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (อุษา อินทร์นอก, ธัญญลักษณ์ เขจรภักดิ์ และณัฐรัชย์ จันทชุม, 2565) และยังพบว่าความสามารถทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ผ่านมานั้นยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จะเห็นได้จากการประเมินคุณภาพนักเรียนของสำนักทดสอบทางการศึกษาที่มีการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2565 ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผลการทดสอบโดยภาพรวมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในระดับประเทศ มีค่าเฉลี่ย 28.06 คะแนน ระดับจังหวัดมหาสารคาม มีค่าเฉลี่ย 26.96 คะแนน และโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน เท่ากับ 21.61 คะแนน (กลุ่มบริหารงานวิชาการโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม, 2566) จากข้อมูลข้างต้นหนึ่งในสาระการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรพัฒนา คือ สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนาน เป็นหนึ่งในเนื้อหาในสาระการวัดและเรขาคณิต และเรื่อง เส้นขนาน นี้ นักเรียนจะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานมาอธิบายที่ไปที่มาของคำตอบ นักเรียนจะต้องใช้ทั้งความจำ และความเข้าใจอย่างแท้จริง เนื่องจากเนื้อหาค่อนข้างเป็นนามธรรม ซึ่งลักษณะที่เป็นนามธรรมนี้ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจได้ยาก ทำให้นักเรียนไม่ชอบ และไม่อยากเรียน ส่งผลให้นักเรียนจำนวนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่ต่ำ ซึ่งในปัจจุบันมีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก และมีเจตคติในแง่ลบเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ (ชัชวาล จิตรขุนทด และวิทา ทองโสม, 2563)

เจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นคือถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี เข้าใจ สนใจ และตั้งใจเรียนยอมส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ถ้าหากนักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อรายวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนย่อมขาดความสนใจ

ไม่ตั้งใจเรียนและจะส่งผลให้การเรียนไม่ประสบความสำเร็จ (รุ่งอรุณ ลีชะวณิช, 2555) เจตคตินั้นเป็นความรู้สึกในลักษณะของความชอบหรือไม่ชอบ ที่เกิดจากการได้รับประสบการณ์ในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบของนักเรียนแต่ละคนก็จะแตกต่างกันไป ซึ่งครูเป็นส่วนหนึ่งที่จะสามารถทำให้นักเรียนเปลี่ยนเจตคติที่ไม่ดีกลายเป็นเจตคติที่ดีได้ด้วยการ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จัดทำสื่อการสอนที่น่าสนใจ สร้างบรรยากาศให้น่าเรียน

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นสาเหตุหนึ่งของการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนเรียนด้วยความจำมากกว่าความเข้าใจ ครูอธิบายตัวอย่างบนหน้ากระดานแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด นักเรียนคนที่เข้าใจจะสามารถทำแบบฝึกหัดได้ ส่วนนักเรียนคนที่ไม่เข้าใจจะไม่สามารถทำแบบฝึกหัดได้จึงทำให้นักเรียนเหล่านี้เกิดความรู้สึกท้อแท้ เบื่อหน่าย และไม่สนใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์ (สุวนันท์ ทองเจริญ และคณะ, 2566) ดังนั้น ครูผู้สอนต้องรู้จักเลือกใช้วิธีสอนเพื่อให้การจัดการเรียนรู้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายมากที่สุด ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และรูปแบบการสอนที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการทำงานร่วมกัน คือ การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นแนวคิดในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันให้บรรลุผลสำเร็จตามมุ่งหมาย ซึ่งสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทักษะทางสังคม การทำงานร่วมกัน การยอมรับเพื่อนร่วมงาน และลดการแข่งขันกันเป็นรายบุคคล (วัชรรา เล่าเรียนดี, ปริญญา กิจรุ่งเรือง และอรพิน ศิริสัมพันธ์, 2560) และการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่ง ที่แบ่งนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละ 4 คน ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ชื่อนำเข้าสู่บทเรียน 2) ชื่นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ 3) ชื่นทำกิจกรรมกลุ่ม 4) ชื่นแข่งขันระหว่างกลุ่ม และ 5) ชื่นสรุป ในขั้นแข่งขันระหว่างกลุ่มจะเป็นในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับกลุ่มอื่นโดยจะให้นักเรียนเข้ากลุ่มแข่งขันตามความสามารถจากนั้นคะแนนของแต่ละคนที่ได้จากการแข่งขันจะนำมาบวกเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจะได้รับรางวัล (สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ, 2558) ซึ่งการจัดการเรียนเทคนิคนี้จะช่วยพัฒนาความรู้ ทักษะกระบวนการคิดของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือเพื่อนในเรื่องของการเรียน และยอมรับในความสามารถที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนสามารถปรับตัวเข้ากับผู้อื่นทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ อีกทั้งยังทำให้เกิดความสนุกสนาน และส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น (อดิวัฒน์ เรือนริน, 2563) แต่เนื่องด้วยวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาค่อนข้างยากครูผู้สอนควรที่จะนำสื่อมาประกอบประกอบการจัดการเรียนการสอนซึ่งสื่อการเรียนการสอนจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายและดียิ่งขึ้น เพราะสื่อช่วยให้นักเรียน

มองเห็นภาพที่ชัดเจนและช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม (ธนศักดิ์ แสนสำราญ, พรสิน สุภวาลย์, และสมวงษ์ แปลงประสพโชค, 2564)

ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสม เป็นการนำเอาสื่อการสอนที่มากกว่า 2 ชนิดขึ้นไปมาสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องในเวลาเดียวกัน ซึ่งสื่อแต่ละชนิดจะส่งเสริมซึ่งกันและกัน ในขณะที่สื่อการสอนอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา สื่อการสอนอีกชนิดอาจใช้เพื่อกระตุ้นความสนใจจึงทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมากขึ้น การใช้สื่อประสมจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสาน (ทริพล ธรรมมนารักษ์, 2558) ซึ่งสื่อประสมถือเป็นหนึ่งในหัวใจสำคัญที่จะทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากสื่อจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน ได้รับความรู้กว้างขวางและเข้าใจบทเรียนดียิ่งขึ้น ยังทำให้ประหยัดเวลา และทำให้นักเรียนเกิดความรู้ได้รวดเร็ว (ณัฏฐา ศรีรอด และกรวิภา สรรพกิจจานง, 2564) ซึ่งสื่อที่ผู้วิจัยได้ใช้ในการทำวิจัยประกอบด้วย สื่อวีดิทัศน์จาก Project 14 โปรแกรมคาฮูท (Kahoot) เว็บไซต์ Wordwall ใบงาน ใบความรู้ และสื่อบัตรภาพ เรื่อง เส้นขนาน

จากเหตุผลและสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจรวมทั้งยังคำนึงถึงแตกต่างกันของบุคคล เน้นให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้ที่มีความสามารถแตกต่างกัน และสื่อประสม ถือเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา และปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75
2. เพื่อศึกษาเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์ อ้างอิงขั้นตอนของวีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์ (2558) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผน (Planning) 2) ขั้นปฏิบัติการ (Action) 3) ขั้นสังเกตการณ์ (Observation) และ 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection)

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้วิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 26 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากนักเรียนกลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 75 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 แผน แบ่งออกเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ วงจรปฏิบัติการละ 4 แผน ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ผู้วิจัยแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน กระตุ้นความสนใจ ทบทวนความรู้เดิม และเตรียมความพร้อมในการเรียน ด้วยโปรแกรมคาฮูท (Kahoot) หรือเว็บไซต์ Wordwall 2) ขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ผู้วิจัยได้นำเสนอเนื้อหาโดยใช้สื่อร่วมในการนำเสนอและให้นักเรียนสังเกตสื่อบัตรภาพ ใบความรู้ประกอบคลิปวิดีโอจาก Project 14 3) ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม จัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คนแบบคละความสามารถใน 1 กลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนเก่ง กลาง อ่อน 1:2:1 เพื่อให้ให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกันในการทำงาน 4) ขั้นแข่งขันระหว่างกลุ่ม ให้นักเรียนเข้ากลุ่มการแข่งขันตามความสามารถเมื่อแข่งเสร็จให้แต่ละคนนำคะแนนที่ได้มารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม และ 5) ขั้นสรุป ร่วมกันอภิปราย และสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม ประกาศผลการแข่งขัน และมอบของรางวัล ซึ่งค่าเฉลี่ยคะแนนผู้เชี่ยวชาญประเมินอยู่ระหว่าง 4.75 – 4.82 ถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมมากที่สุด

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนท้ายแต่ละวงจรปฏิบัติการ เรื่อง เส้นขนาน โดยจะวัดด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 3 ชุด ประเภทปรนัย 4 ตัวเลือก ชุดละ 15 ข้อ ทั้ง 3 ชุดมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.60 – 1.00 ชุดที่ 1 มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.24 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนก

(B) อยู่ระหว่าง 0.21 – 0.79 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.87 ชุดที่ 2 มีค่าค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.21 – 0.73 ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.28 – 0.78 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 และชุดที่ 3 มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.36 – 0.76 ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.36 – 0.77 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) จำนวน 15 ข้อ โดยจะวัดเจตคติ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ เป็นการมองเห็นความสำคัญ คุณค่า หรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ด้านความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่แสดงออกว่าชอบหรือไม่ชอบ และด้านความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์ เป็นความพร้อมของผู้เรียนที่จะเรียนหรือทำงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.60 - 1.00 ค่าอำนาจจำแนกวิเคราะห์โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (r_{xy}) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.34 - 0.65 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับวิเคราะห์การหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) โดยวิธีของครอนบาค (Cronbach) มีค่าเท่ากับ 0.87 มีเกณฑ์ในการกำหนดน้ำหนักคะแนน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนคำถามที่มีลักษณะในเชิงบวก (Positive Scale) เห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 5 เห็นด้วยให้ 4 ไม่แน่ใจให้ 3 ไม่เห็นด้วยให้ 2 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 1 และการให้คะแนนคำถามที่มีลักษณะในเชิงลบ (Negative Scale) เห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 1 เห็นด้วยให้ 2 ไม่แน่ใจให้ 3 ไม่เห็นด้วยให้ 4 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 5

เกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยโดยรวมของเจตคติเชิงบวก ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 มีเจตคติอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 มีเจตคติอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 มีเจตคติอยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 มีเจตคติอยู่ในระดับน้อย ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 มีเจตคติอยู่ในระดับน้อยที่สุด และเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยโดยรวมของเจตคติเชิงลบ ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 มีเจตคติอยู่ในระดับน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 มีเจตคติอยู่ในระดับน้อย ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 มีเจตคติอยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 มีเจตคติอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 มีเจตคติอยู่ในระดับมากที่สุด

4. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้ดำเนินเก็บรวบรวมข้อมูลตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน (Planning) ขั้นปฏิบัติการ (Action) ขั้นสังเกตการณ์ (Observation) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection) โดยได้แบ่งวงจรปฏิบัติการตามระยะเวลาที่ใช้ในการสอน ดำเนินการทั้งสิ้น 3 วงจรปฏิบัติการ ดังนี้

1.1 การวางแผน (Planning)

1.1.1 สำรวจและสังเกตสภาพปัญหาของนักเรียนรวมทั้งศึกษาความต้องการ และศักยภาพพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม

1.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม

1.1.3 ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบไปด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดเจตคติ

1.1.4 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อรับคำแนะนำ และนำมาปรับปรุงแก้ไขในเรื่องของการใช้ภาษาปรับให้เป็นทางการมากยิ่งขึ้น

1.1.5 นำเครื่องมือเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้อง ความถูกต้อง และเหมาะสม จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขในเรื่องของข้อคำถามปรับให้มีความชัดเจนของคำถาม และปรับขนาดของสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในงานให้มีความเหมาะสม

1.1.6 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

1.2 การปฏิบัติการ (Action)

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 4 ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 ชื่นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ขั้นที่ 3 ชื่นทำกิจกรรมกลุ่ม ขั้นที่ 4 ชื่นแข่งขันระหว่างกลุ่ม และขั้นที่ 5 ชื่นสรุป

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหามาจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาปรับแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ประกอบไปด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 – 8 โดยในขั้นที่ 3 ชื่นทำกิจกรรมกลุ่มผู้วิจัยได้นำเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย (Think -Pair-Square-Share) เข้ามาร่วมในขั้นกิจกรรมกลุ่มเพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้ปรึกษาหารือช่วยเหลือกันในการทำงาน และแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนภายในกลุ่มและภายในห้องเรียนมากขึ้น

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหามาจากวงจรปฏิบัติการที่ 2 มาปรับแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ประกอบไปด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 – 12 ในขั้นทำกิจกรรมกลุ่มผู้วิจัยยังคงใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย (Think -Pair-Square-Share) โดยในวงจรปฏิบัติการนี้ได้เพิ่มการทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับการให้

คะแนนพิเศษ และก่อนที่จะทำใบงานในขั้นกิจกรรมกลุ่มครูจะสรุปทบทวนทุกครั้งเพื่อเป็นการเน้นย้ำให้นักเรียนมีความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น

1.3 สังเกตการณ์ (Observation)

1.3.1 สังเกตการณ์จัดเรียนรู้ของครูและพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

1.3.2 บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินกิจกรรมตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้งที่เป็นส่วนดีและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไขเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง

1.3.3 ตรวจและบันทึกผลการทำใบงาน

1.3.4 ประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.4 สะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection)

นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการ แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ มาอภิปราย วิเคราะห์หาประเด็นปัญหา เพื่อนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้สอนในวงจรปฏิบัติการต่อไป

2. หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบวัดเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายแต่ละวงจรปฏิบัติการมาวิเคราะห์โดยสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$), ร้อยละ (%) แล้วนำไปเทียบเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1.2 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากการใช้แบบวัดเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$), ร้อยละ (%) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนหลังแผนการจัดการเรียนรู้โดยนำข้อมูลที่ได้มาสรุปในรูปของการบรรยาย

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์หลังจากการใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ในแต่ละวงจรปฏิบัติการเมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ในวงจรปฏิบัติการที่ 1, 2 และ 3

วงจรปฏิบัติการที่	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75		ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75	
				จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	15	10.35	68.97	10	38.46	16	61.54
2	15	12.04	80.26	21	80.77	5	19.23
3	15	13.12	87.44	26	100	0	0

จากตารางที่ 1 พบว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 38.46 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 61.54 ในภาพรวมนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 10.35 คิดเป็นร้อยละ 68.97 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 80.77 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 19.23 ในภาพรวมนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 12.04 คิดเป็นร้อยละ 80.26 และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ในภาพรวมนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 13.12 คิดเป็นร้อยละ 87.44 โดยจะเห็นว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมดผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มในวงจรปฏิบัติการที่ 3

2. ผลการศึกษาเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม มีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	เจตคติรายวิชาคณิตศาสตร์	$\bar{X}$	S.D.	ระดับเจตคติ
ด้านความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์				
1	วิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนเป็นคนกล้าตัดสินใจ	3.91	0.82	มาก
2	วิชาคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อนักเรียน	4.47	0.57	มาก

3	ความรู้ที่ได้จากวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	4.47	0.62	มาก
4	วิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนในทุกรายวิชา	3.53	0.84	มาก
5	วิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนเป็นคนที่มีเหตุผลมากขึ้น	3.84	0.85	มาก
เฉลี่ย		4.04	0.74	มาก
ด้านความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์				
6	นักเรียนรู้สึกดีใจทุกครั้งเมื่อถึงชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.28	0.63	มาก
7	นักเรียนรู้สึกหงุดหงิดหรืออึดอัดทุกครั้งเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.50	0.72	น้อย
8	นักเรียนรู้สึกสนุกสนานเมื่อได้ทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์	4.38	0.66	มาก
9	นักเรียนรู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนรู้และฝึกฝนได้ง่าย	3.41	0.95	มาก
10	นักเรียนรู้สึกมีความสุขทุกครั้งที่ได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.06	0.67	มาก
เฉลี่ย		4.13	0.73	มาก
ด้านความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์				
11	นักเรียนตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทุกครั้ง	4.16	0.77	มาก
12	นักเรียนชอบสืบค้นข้อมูลเพื่อหาความรู้เพิ่มเติมในการหาคำตอบวิชาคณิตศาสตร์	3.81	0.82	มาก
13	นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.09	0.59	มาก
14	นักเรียนทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ส่งทุกครั้งที่ได้รับมอบหมาย	4.03	0.65	มาก
15	นักเรียนชอบทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์	4.34	0.79	มาก
เฉลี่ย		4.09	0.72	มาก
เฉลี่ยรวม 3 ด้าน		4.09	0.73	มาก

จากตารางที่ 2 เจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีเจตคติอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดตามลำดับ คือ ด้านความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก คือ นักเรียนรู้สึกหงุดหงิดหรืออึดอัดทุกครั้งเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนรู้สึกสนุกสนานเมื่อได้ทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และนักเรียนรู้สึกดีใจทุกครั้งเมื่อถึงชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก คือ นักเรียนชอบทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ นักเรียนตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทุกครั้ง และนักเรียนมีความกระตือรือร้น

ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และด้านความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก คือ วิชาคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อนักเรียน ความรู้ที่ได้จากวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ และวิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนเป็นคนกล้าตัดสินใจ

อภิปรายผล

1. ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม จำนวนทั้งหมด 26 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพัฒนาขึ้นในแต่ละวงจรตามลำดับ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ และเน้นให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยในขั้นกิจกรรมกลุ่มผู้วิจัยได้ทำการแบ่งกลุ่มให้กับนักเรียน ใน 1 กลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ 1:2:1 ซึ่งนักเรียนจะได้ศึกษาเนื้อหา ฝึกฝนการทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนภายในกลุ่ม นักเรียนที่มีความสามารถสูงหรือปานกลางจะช่วยเหลือนักเรียนที่มีความสามารถต่ำในเรื่องของการเรียนให้มีความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น เพื่อที่สมาชิกแต่ละคนจะได้ทำคะแนนกลุ่มของตนเองให้ได้มากที่สุดจากขั้นของการแข่งขันระหว่างกลุ่ม จึงนับได้ว่าเป็นการพัฒนาทั้งในด้านของความรู้ ทักษะกระบวนการคิดของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ นอกจากนี้ยังช่วยให้เกิดความสนุกสนานกับการเรียนรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น (อดิวัฒน์ เรือนริน, 2563) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Johnson and Holubec (1994; อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2556) กับพิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2550) ที่ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team Game Tournament) ส่งผลให้นักเรียนตั้งใจเรียน นักเรียนมีความพยายามกระตือรือร้นในการหาความรู้จึงส่งผลให้นักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และนอกจากนี้การนำสื่อประสมเข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยังช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียน ช่วยดึงดูดความสนใจ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เนื่องจากสื่อจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพที่ชัดเจน รวมถึงกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563) และยังสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ญัฐา ศรีรอด และกรวิภา สรรพกิจจานง (2564) ที่ว่าสื่อประสมจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นจากสิ่งที่ป็นนามธรรมเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน ได้รับความรู้กว้างขวางและเข้าใจบทเรียนดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ยังทำให้ประหยัดเวลา และทำให้นักเรียนเกิดความรู้ได้รวดเร็ว และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐา พลเยี่ยม (2563) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี

ที่ 6 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการและการแก้สมการ ของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพิชญา สาขะจันทร์, มะลิวัลย์ ภัทรชาลิกุล และนิภาพร ชุตินันต์ (2565) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อ eDLTV เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และสอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณิสา ชัยวัน และนิเวศน์คำรัตน์ (2566) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคที่จิที่ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และสอดคล้องกับงานวิจัยของหัตถยาภรณ์ ต่งยะ และรัตนา ศรีทัศน์ (2566) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พูลประชาอุปถัมภ์) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมในครั้งนี้มีรายละเอียดแต่ละวงจรปฏิบัติการ ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด 26 คน พบว่ามีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 38.46 และจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 61.54 โดยในภาพรวมนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์มีเฉลี่ยอยู่ที่ 10.35 คิดเป็นร้อยละ 68.97 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่าอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ ซึ่งสาเหตุที่นักเรียนส่วนใหญ่ยังทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรที่ 1 ได้ไม่ดีนั้นอาจเกิดจากนักเรียนยังไม่คุ้นชินกับวิธีการสอนจึงทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาเท่าที่ควร และจากการสังเกตขณะทำกิจกรรม ในขั้นกิจกรรมกลุ่ม พบว่านักเรียนไม่ค่อยมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่มที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ให้ ไม่มีการซักถามหรือปรึกษาหารือกันในเรื่องที่เรียน และไม่ได้ช่วยเหลือกันในการทำใบงาน นักเรียนที่มีความสามารถสูงหรือกลางบางคนก็จะก้มหน้าก้มตาทำงานของตนเองแล้วทำงานให้เพื่อนลอกมากกว่าที่จะอธิบายให้เพื่อนฟัง ซึ่งขัดกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ที่สมาชิกทุกคนต้องช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกันคนที่เก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า (นราวดี จ้อยรุ่ง, นพมณี เชื้อวชิรินทร์ และเชษฐ ศิริสวัสดิ์, 2561) ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องเน้นย้ำให้นักเรียนเข้าใจในบทบาทของแต่ละคน นักเรียนที่มีความสามารถสูงหรือนักเรียนที่เข้าใจในเนื้อหาต้องให้คำปรึกษาเพื่อนในการเรียน และเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมมีการแลกเปลี่ยนความคิด และอภิปรายกับเพื่อนภายใน

กลุ่มมากยิ่งขึ้นเพราะถ้าหากนักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดและอภิปรายจะทำให้ นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้นจนทำให้ นักเรียนได้พัฒนาความคิดของตนเอง (ธัญญา แนวคง, คงรัฐ นวลแปง และคมสัน ตรีไพบูลย์, 2561)

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 – 8 จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่ามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 80.77 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 19.23 โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยอยู่ที่ 12.04 คิดเป็นร้อยละ 80.26 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์พบว่าอยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ จะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำวงจรปฏิบัติการที่ 2 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยทำวงจรปฏิบัติการที่ 1 ซึ่งอาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยผู้วิจัยได้เน้นย้ำให้นักเรียนเข้าใจในบทบาทของแต่ละคนมากยิ่งขึ้น และขึ้นกิจกรรมกลุ่มผู้วิจัยได้นำเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย (Think-Pair-Square-Share) เข้ามาร่วมในชั้นกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งเทคนิคนี้จะให้สมาชิกในกลุ่มมีโอกาสจับคู่ ร่วมกันคิด ร่วมกันอภิปราย ทำให้นักเรียนแต่ละคนได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนภายในกลุ่มอย่างทั่วถึง นักเรียนที่มีความสามารถสูงคอยช่วยอธิบายเนื้อหาที่ครูสอนให้กับนักเรียนที่มีความสามารถต่ำจึงทำให้เข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ นราวดี จ้อยรุ่ง, นพณีย์ เชื้อวัชรินทร์ และเชษฐ ศิริสวัสดิ์ (2561) ที่ว่าถ้านักเรียนที่เก่งช่วยกันทบทวนเนื้อหาที่ครูสอนให้กับนักเรียนที่อ่อนจะทำให้ นักเรียนเข้าใจในเนื้อหานั้นได้ดีขึ้นเนื่องจากนักเรียนอยู่ในวัยเดียวกันจะใช้ภาษาที่อธิบายเข้าใจกันได้ง่ายกว่าครูอธิบายจึงส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สอบถามนักเรียน 5 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำวงจรปฏิบัติการที่ 2 ไม่ผ่านเกณฑ์ ในเรื่องของการเรียน นักเรียนบอกว่าเวลาเรียนเข้าใจและสามารถทำใบงานได้เพราะมีเพื่อนช่วยอธิบาย ดังนั้นในวงจรต่อไปผู้วิจัยจึงต้องดูแลนักเรียนเหล่านี้อย่างใกล้ชิดและให้เพื่อนในกลุ่มช่วยดูแลในเรื่องของการเรียน และเพื่อเป็นการเน้นย้ำให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนเพิ่มมากขึ้นผู้วิจัยจึงทำการสรุปบทเรียนก่อนที่จะให้นักเรียนทำใบงานทุกครั้ง

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 – 12 จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่ามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 100 โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 13.12 คิดเป็นร้อยละ 87.44 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์พบว่าอยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ จะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำวงจรปฏิบัติการที่ 3 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยทำวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 ซึ่งอาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยได้ทำข้อตกลงการให้คะแนนพิเศษเกี่ยวกับการตอบคำถาม เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถาม เพราะ

ถ้าหากนักเรียนตอบคำถามจะทำให้เข้าใจในบทเรียนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ Skinner ที่ Hergenhahn and Olson (1993) ได้กล่าวว่า ในการสอนการให้การเสริมแรงหลังการตอบสนองที่เหมาะสมของนักเรียนจะช่วยเพิ่มอัตราการตอบสนองที่เหมาะสมนั้นได้ เช่น ถ้าหากนักเรียนตอบคำถามที่ครูถามได้ ก็จะได้รับคะแนนพิเศษ ซึ่งนักเรียนก็จะกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น ทั้งนี้ผู้วิจัยยังได้ทำการสรุปบทเรียนก่อนที่จะให้นักเรียนทำใบงานร่วมกันในชั้นกิจกรรมกลุ่ม และมีการสรุปเนื้อหาในเรื่องที่สอนอีกครั้งก่อนที่จะให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำวงจรปฏิบัติการที่ 3 จึงส่งผลให้ในวงจรนี้นักเรียนทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75

ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เนื่องจากหลังจบวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 26 คน ซึ่งเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมที่มีสื่อเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากสื่อจะช่วยสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนอยากที่จะเรียนรู้ในเนื้อหา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ที่เน้นให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถสูงหรือปานกลางจะช่วยเหลือในเรื่องของการเรียนให้กับนักเรียนที่มีความสามารถต่ำทำให้มีความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้นเพื่อที่จะทำคะแนนของกลุ่มตนเองให้ได้มากที่สุดจากการแข่งขันระหว่างกลุ่มจึงส่งผลให้นักเรียนเหล่านี้ได้พัฒนาความสามารถในการเรียนให้สูงขึ้น (นิรมล บุญवास และนวลศรี ชำนาญกิจ, 2558)

2. ผลการศึกษาเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม พบว่านักเรียนมีเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.09 ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนการสอนที่แปลกใหม่ และเหมาะสมที่นอกเหนือจากหนังสือเรียน โดยในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ผู้วิจัยได้ใช้สื่อในการทบทวนความรู้และกระตุ้นความสนใจ และในขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ผู้วิจัยได้ใช้สื่อในการนำเสนอบทเรียนร่วมกับให้นักเรียนสังเกตบรรยากาศ พบว่านักเรียนค่อนข้างให้ความสนใจและตื่นตัวกับสื่อที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ จึงส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น การใช้สื่อนั้นนอกจากจะทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายแล้ว ยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากที่จะเรียน มีความเพลิดเพลินในการเรียน และมีเจตคติที่ดีต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ (ธนศักดิ์ แสนสำราญ, พรสิน สุภวาลย์, และสมวงษ์ แปลงประสพโชค, 2564) ซึ่งสอดคล้องกับ จิตติมา ศิลประชาวงศ์ (2560) ที่ว่าสื่อประสมทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ ไม่เบื่อหน่าย ทำให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนดียิ่งขึ้น เป็นการประหยัดเวลาและทำให้นักเรียนเกิดความรู้ได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT เป็นเทคนิคที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มทำให้นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียนมีการช่วยเหลือเพื่อนภายในกลุ่มนักเรียนคนที่มีความสามารถสูงหรือปานกลางช่วยเหลือนักเรียนที่มีความสามารถต่ำในเรื่องของการเรียน และในการแข่งขัน

ระหว่างกลุ่มนั้นยังทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นสนุกสนานกับการแข่งขัน สอดคล้องกับคำกล่าวของ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2550) ที่ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดี และเสริมสร้างสัมพันธภาพระหว่างบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณิสา ชัยวัน และนิเวศน์ คำรัตน์ (2566) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคที่จีที่ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ครูควรเข้าใจหลักการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งครูจะมีบทบาทเพียงแค่ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนครูจะต้องอธิบายหรือชี้แจงวิธีการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกันทุกขั้นตอน

1.2 ในการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมในช่วงแรกนักเรียนแก่มักจะไม่ค่อยให้คำปรึกษาเพื่อน และนักเรียนที่อ่อนจะไม่ค่อยปรึกษาเพื่อน ดังนั้นครูผู้สอนควรคอยกระตุ้นให้นักเรียนช่วยเหลือและปรึกษาหารือกันระหว่างทำกิจกรรม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เนื่องจากในชั้นทำกิจกรรมกลุ่มในแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันที่ต้องทำงานร่วมกัน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคนี้จะช่วยพัฒนาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มได้ดียิ่งขึ้น

2.2 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมที่ส่งผลต่อเจตคติทางลบต่อรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมในเรื่องของความไม่ชอบ ไม่พอใจ และหลีกเลี่ยง ทั้งในด้านของความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์ และความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเจตคติทางลบต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ในด้านเดียว คือ ด้านของความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กลุ่มบริหารงานวิชาการโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม. (2566). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565*. โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม.
- จิตติมา ศิลประชาวงศ์. (2560). *การออกแบบและพัฒนาสื่อประสม*. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- ชัชวาล จิตรขุนทด และวิทา ทองโสม. (2563). การแก้ปัญหาการท่องจำสูตรคูณโดยใช้เกมตารางตัวเลขคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหา การเรียนคณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดสันติธรรม อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*, 3(3), 68-77.
- ณัฏฐา ศรีรอด และกรวิภา สรรพกิจจำนง. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนสื่อประสม ชุดเวลาพาเพลิน. *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย*, 5(2), 371-382.
- ณัฐชา พลเยี่ยม. (2563). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม. *วารสารวิชาการนอร์ทเทิร์น*, 7(4), 58-69.
- ทิตนา แคมมณี. (2556). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 18). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนศักดิ์ แสนสำราญ, พรสิน สุภาวัลย์, และสมวงศ์ แปลงประสพโชค. (2564). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยใช้สื่อประสม. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 23(2), 181-191.
- ธัญญา แนวคง, คงรัฐ นวลแปง และคมสัน ตรีไพบูลย์. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิค Think - Pair - Share ที่มีต่อเมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*, 20(1), 29-41.
- นราวดี จ้อยรุ่ง, นพมณี เชื้อวัชรินทร์ และเชษฐ ศิริสวัสดิ์. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะกระบวนการกลุ่มของนักเรียนสายวิทยาศาสตร์พิเศษชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 20(2), 75-88.

- นิรมล บุญवासและ นวลศรี ชำนาญกิจ. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ด้วยเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์*, 10(30), 157-170.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 7). สุวีริยาสาส์น.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2550). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน 2*. เดอะ มาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- มนตรี วงษ์สะพาน. (2563). *พื้นฐานการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). ตักสิลาการพิมพ์.
- รุ่งอรุณ ลียะวนิช. (2555). *คู่มือครูคณิตศาสตร์ การสอนคณิตศาสตร์ด้วยเกม*. แอคทีฟ พรินท์.
- วรรณิสา ชัยวัน และนิเวศน์ คำรัตน์. (2566). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคที่จิตีร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารการวิจัยการศึกษาขั้นพื้นฐาน*, 3(1), 121-137.
- วัชรรา เล่าเรียนดี, ปรมัญ กิจรุ่งเรือง และอรพิน ศิริสัมพันธ์. (2560). *กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาการคิดและยกระดับคุณภาพการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21* (พิมพ์ครั้งที่ 12). เพชรเกษมพรินต์ติ้งกรุ๊ป จำกัด 2545.
- วีระยุทธ์ ขาตะกาญจน์. (2558). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ Action Research. *วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี*, 2(1), 29-49.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดประเมินผลคณิตศาสตร์*. ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สำนักงานคณะกรรมการการกฤษฎีกา. (2562). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับอัปเดต)*. กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุพิชญา สาชะจันทร์, มะลิวัลย์ ภัทรชาลิกุล และ นิภาพร ชูติมันต์. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อ eDLTV เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 19(3), 157-166.
- สุนันท์ ทองเจริญ, วรรณธิดา ยลวิลาศ, พรพิทักษ์ เข็มบาสัตย์, และวรรณพล พิมพ์สาส์. (2566). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 20(88), 31-38.
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2558). *วิธีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.

- หริพล ธรรมนารักษ์. (2558). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษายุคดิจิทัล (Innovation and Information Technology for Educational : In Digital Age)*. บริษัท ทริปเพิล กรุ๊ป จำกัด.
- หัตถยาภรณ์ ต่งยะ และรัตนา ศรีทัศน์. (2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGTร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหายสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พุลประชาอุปถัมภ์). *วารสารวิชาการสถาบันพัฒนาพระวิทยากร*, 6(4), 84-95.
- อดิวัฒน์ เรือนริน. (2563). *การศึกษามลลัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด โดยใช้วิธีการสอนแบบ TGT*. [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร].
- อุษา อินทร์นอก, ธัญญลักษณ์ เขจรศักดิ์ และณัฐชัย จันทชุม. (2565). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ ศรีนครินทรวิโรฒ*, 23(1), 1-18.
- Herganhahn, B.R. and and Olson, M. (1993). *An introduction to theories of learning 4thed*. United States: Prentice Hall. <http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/3332/1/60316324.pdf>