

การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT
ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

The Development of Mathematics Problem Solving of Fifth Grade
Students Taught by TGT Technique with Bar Model Method

ศิริลักษณ์ ไชสงคราม* ศิริวรรณ วณิชวัฒนารชัย**

Sirilak Chaisongkram, Siriwan Vanichwatanavorachai

Received: September 9, 2020 Revised: October 25, 2020 Accepted: December 19, 2020

บทคัดย่อ (Abstract)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 2) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบดิลกราษฎร์บำรุง) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ในภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

คำสำคัญ (Keywords): เทคนิค TGT; บาร์โมเดล (Bar Model); ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

* คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร Faculty of Education Silpakorn University

** คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร Faculty of Education Silpakorn University

Abstract

The purpose of this research were 1) to study fifth grade students' problem solving abilities after instruction with TGT technique with bar model method and 2) to study fifth grade investigate student's opinions towards the instruction by TGT technique with bar model method. The sample consisted of 40 fifth grade students of Bankhongmai School. Sam Phran, Nakhon Pathom Province. The research finding of the study were 1) the fifth grade students' problem solving abilities after applying TGT technique with bar model method were statistically significant at the level of .05 whereas the problem solving abilities after applying the TGT technique with bar model method were higher than 80 % level. 2) the opinion of fifth grade student's towards taught by TGT technique with bar model method were at a high agreement level.

Keywords: TGT Technique; Bar Model Method; Mathematics Problem Solving

บทนำ (Introduction)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กรมวิชาการ, 2551) ได้ให้ความสำคัญต่อความสามารถด้านการคิดของผู้เรียนมาก จึงได้กำหนดความสามารถในการคิด เป็นสมรรถนะสำคัญหนึ่งที่ต้องพัฒนา และส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถใช้กระบวนการคิดในการพัฒนาตนเอง และกระบวนการเรียน จะเห็นได้ว่า การศึกษาไทยได้ให้ความสนใจและความสำคัญของการคิดเป็นอย่างมาก สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนหาวิธีและกระบวนการคิดเพื่อให้มีองค์ความรู้และหลักการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่าง ถัดถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 47)

จากผลการประเมินของโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) เป็นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนด้านการ

อ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ในปี ค.ศ.2015 ในรายวิชาคณิตศาสตร์มีผลการประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 490 คะแนน พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ย 415 คะแนน อยู่ในช่วงลำดับที่ 49-55 จาก 72 ประเทศสมาชิก และห่างไกลจากประเทศเอเชียอื่นๆ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคะแนนสูง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561 : 256) และจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิพินฐาน (O-NET) รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557-2559 พบว่า นักเรียนทั้งหมดมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.06, 43.47 และ 40.47 ตามลำดับ นั่นคือการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิพินฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอ็ดลกราษฎร์บำรุง) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 2 ปีการศึกษา 2557-2559 พบว่า มีคะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 29.00, 42.12 และ 35.16 ตามลำดับ และจากการประชุมครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอ็ดลกราษฎร์บำรุง) พบว่าเนื้อหาที่เป็นปัญหาต่อการจัดการเรียนรู้ของครูและเป็นปัญหาของนักเรียนมากที่สุดคือ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จากสภาพปัญหาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่านักเรียนควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาทั้งด้าน ความรู้ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งในการส่งเสริมกระบวนการจัดการ เรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องอาศัยหลักการหรือวิธีการที่เหมาะสม โดยในช่วงเวลาที่ผ่าน มา มีทฤษฎีการเรียนรู้เกิดขึ้นหลายทฤษฎีและทฤษฎีที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบันคือ ทฤษฎี สร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นของ ตนเองขึ้นมาจากความรู้ที่มีอยู่เดิมหรือจากความรู้ที่ได้รับใหม่ แนวคิดนี้เป็นแนวคิดหลักการเรียนรู้ที่ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดนี้หลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้แบบ ร่วมมือ (Cooperative Learning) การเรียนรู้แบบช่วยเหลือกัน (Collaborative Learning) เป็น ต้น (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545: 12) ซึ่งรูปแบบการสอนรูปแบบหนึ่งที่ครูสามารถนำมาใช้จัดการ เรียนรู้ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวหรือส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนให้สูงขึ้นคือ วิธีการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT

การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT (Team Game Tournament) เป็นเทคนิควิธีเรียนแบบ ร่วมมือวิธีหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการจัดให้นักเรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มมี สมาชิก 4 คน ที่มีระดับความสามารถต่างกัน สมาชิกภายในกลุ่มจะศึกษาค้นคว้าและทำงานร่วมกัน ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อช่วยเหลือสนับสนุนกระตุ้นและส่งเสริมการทำงานของเพื่อนสมาชิก กลุ่ม ให้ประสบผลสำเร็จ ผู้เรียนได้อภิปราย ซักถามซึ่งกันและกัน เพื่อให้เข้าใจบทเรียน หรืองานที่

ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีทุกคน ต่อจากนั้นจะมีกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม โดยจัดให้มีการแข่งขันภายในกลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันตอบปัญหาแต่ละครั้งผู้เรียนจะกลับมาสู่กลุ่มเดิมที่มีความสามารถต่างกัน แล้วนำคะแนนที่สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนสะสมได้จากการตอบปัญหารวมกันเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม กลุ่มใดทำคะแนนได้สูงที่สุดได้รับรางวัล (Slavin. 1955:84-93, อ้างถึงใน: วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2555: 97) ครูต้องดำเนินการสอนในสาระความรู้ นั้น หรือรู้และเข้าใจแนวทางการปฏิบัติพอสมควร ก่อนแล้วจึงจัดกลุ่มให้นักเรียนร่วมมือกันเรียนรู้ตามใบงาน หรือใบกิจกรรมที่เตรียมไว้ล่วงหน้าในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ หรือแต่ละชั่วโมงสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมมือกันศึกษาและทำแบบฝึกหัด คนเก่งคอยช่วยเหลือ แนะนำอธิบายให้เพื่อนสมาชิกที่เรียนด้อยกว่าภายในกลุ่ม สมาชิกที่เรียนอ่อนกว่าจะต้องยอมรับ รวมทั้งพยายามถาม – ตอบร่วมเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ จนรู้และเข้าใจในสาระเหล่านั้นอย่างแท้จริง ที่สำคัญสมาชิกกลุ่มทุกคนต้องรู้ ยอมรับว่าผลงานและผลการเรียนรู้จากการทดสอบคือผลงานที่ทุกคนมีส่วนรับผิดชอบและเป็นผลงานหรือผลการปฏิบัติของกลุ่ม (วีชรา เล่าเรียนดี, 2556: 168)

บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์วิธีหนึ่งที่ใช้การวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นแบบจำลองในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และพัฒนาคิดทางพีชคณิตของนักเรียน (Yeap ban har et al. , 2008: 198) สามารถทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (กรรทอง ไครรี. 2554: 2, อ้างถึงใน: ธนาวิรัตน์ คุปตคุณันท์. 2558: 3) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาผลงานวิจัยของ ณัฐนันท์ แสนเรือน (2556: 44) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง พบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหานั้น เริ่มจากการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาก่อนว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดมาให้บ้างและต้องการให้หาสิ่งใด จากนั้นจึงมาวางแผนแบบจำลองแทนปริมาณของข้อมูลในสิ่งที่อยู่ในโจทย์ปัญหา แล้วจึงเลือกแบบจำลองที่จะใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อนำไปสู่การเขียนประโยคสัญลักษณ์ แล้วจึงหาคำตอบของโจทย์ปัญหานั้น ซึ่งการวาดแบบจำลองเป็นการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แสดงปริมาณของข้อมูล แสดงการอธิบายสถานการณ์หรือแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในโจทย์ปัญหา ซึ่งช่วยให้นักเรียนมองเห็นสิ่งที่เป็นามธรรม ทำให้นักเรียนเลือกตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (+ , - , $\times$, $\div$) ได้ถูกต้อง

จากหลักการแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ของ วัชรนา เล่าเรียนดี ที่ให้ผู้เรียนได้ร่วมกลุ่มทำงาน และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบาร์โมเดล (Bar Model) ที่ใช้วิธีการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ค่าในการแก้โจทย์ปัญหา มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้ 1) ขั้นสอน ครูนำเสนอบทเรียนแก่ผู้เรียน ด้วยวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้บาร์โมเดล (Bar Model) ในการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้ปัญหา 2) ขั้นกิจกรรมกลุ่ม จัดนักเรียนเป็นกลุ่มละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน (1 : 2 : 1) กลุ่มละ 4 – 5 คนนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ และทำแบบฝึกทักษะ โดยครูคอยให้คำแนะนำ 3) ขั้นการแข่งขัน ตอบปัญหาระหว่างกลุ่มใหม่ ที่ใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) ในการหาคำตอบ โดยจัดกลุ่มแข่งขันตามระดับความสามารถของนักเรียนในห้อง 4) ขั้นให้รางวัลกลุ่ม ที่มีคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงสุด 5) ขั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research Objective)

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มโรงเรียนเพชรจินดา อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 2 ซึ่งประกอบด้วย โรงเรียนวัดจินดาราม โรงเรียนบ้านดอนทอง โรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธาราม โรงเรียนบ้านฉาง โรงเรียนบ้านคลองจินดา โรงเรียนวัดวังน้ำขาว โรงเรียนบ้านคลองใหม่

(พรเอิบดิลกราษฎร์บำรุง) โรงเรียนวัดบางช้างเหนือ โรงเรียนบ้านพาดหมอน โรงเรียนหลวงพ่อแถม อุบลรัตน์ โรงเรียนบ้านตากแดด โรงเรียนวัดปริตารามที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 12 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 218 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบดิลกราษฎร์บำรุง) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 40 คน ที่ได้มาด้วยวิธีการสุ่มโรงเรียนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากโรงเรียนได้โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบดิลกราษฎร์บำรุง)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยตัวแปร 2 ประเภท คือ

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model)

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน

2.2 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับ

บาร์โมเดล (Bar Model)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน จำนวน 4 แผน รวม 13 ชั่วโมง โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความรู้ความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 32 คน ของโรงเรียนวัดปริตาราม อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ก่อนแล้วจึงนำไปใช้ในการวิจัยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบดิลกราษฎร์บำรุง) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน เป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (Try Out) โดยใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 34 คน ปรับปรุงแล้วจึงนำไปใช้ในการวิจัยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เป็นมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยทดลองใช้กับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดปรีดาราม อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม แล้วจึงนำไปใช้ในการวิจัยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอ็ดลิลราษฎร์บำรุง) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างไว้ จำนวน 4 แผน เป็นระยะเวลา 13 ชั่วโมง ได้ทำการทดลองสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ดังนี้ 1) ขั้นสอน ครูสอนบทเรียน โดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยบาร์โมเดล (Bar Model) ที่ใช้วิธีการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ค่าในการแก้โจทย์ปัญหา 2) ขั้นกิจกรรมกลุ่ม จัดผู้เรียนเข้าเป็นกลุ่ม คละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน (1 : 2 : 1) กลุ่มละ 4 – 5 คน ร่วมกันศึกษาใบความรู้ และทำแบบฝึกทักษะ 3) ขั้นการแข่งขัน ตอบปัญหาระหว่างกลุ่มใหม่ ที่ใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการวาดบาร์โมเดล (Bar Model) ในการหาคำตอบ โดยจัดกลุ่มแข่งขันตามระดับความสามารถของนักเรียนในห้อง 4) ขั้นให้รางวัลกลุ่มรวมคะแนนสมาชิกในกลุ่ม และหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มนำมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่ง จัดลำดับผลการแข่งขัน จากนั้นครูให้รางวัลแห่งความสำเร็จ 5) ขั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับ

2. ภายหลังการดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เสร็จสิ้น ดำเนินการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน และตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) มีค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพสามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการวิจัยได้

2. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยใช้ดัชนีความ

สอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ หาค่าความยากง่ายโดยมีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.58–0.78 และมีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.46–0.59 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอัตนัย โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ตามสูตรของครอนบาค (Cronbach) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83

3. ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) ตรวจสอบค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยใช้ ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.67-1.00

ผลการวิจัย (Research Results)

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 50.40 คิดเป็นร้อยละ 84.13 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.34 มีค่าทดสอบสถิติ t-test เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

2. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 3.73$, S.D. = 0.77) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับที่ 1 ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.84$, S.D. = 0.82) นักเรียนเห็นด้วยมากลำดับที่ 2 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.73$, S.D. = 0.76) และนักเรียนเห็นด้วยมากลำดับที่ 3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.64$, S.D. = 0.75)

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) เป็น การจัดการเรียนรู้ที่นำกระบวนการทำงานกลุ่มและการร่วมกันวิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ที่มีความเป็นรูปธรรม ตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนได้ดียิ่งขึ้น ประกอบกับการนำบาร์โมเดล (Bar Model) มาใช้ในชั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้วิธีการวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนข้อมูลที่โจทย์ถามและโจทย์กำหนดให้ ส่งผลให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในโจทย์ปัญหาและสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในข้ออื่นๆ ได้อย่างถูกต้อง โดยนักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้ ศึกษาใบความรู้ ทำแบบฝึกทักษะ โดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน ซึ่งเป็นการร่วมกันเรียนรู้เป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 คน โดยในแต่ละกลุ่มประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน คือ นักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนปานกลาง และนักเรียนที่เรียนอ่อน (1 : 2 : 1) เมื่อนักเรียนที่เรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนในการทำแบบฝึกทักษะ โดยนักเรียนที่เรียนเก่งมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนได้ดีกว่า ได้ช่วยกันอธิบาย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แสดงความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่มที่มีความสามารถต่ำกว่าที่ไม่เข้าใจเนื้อหาในบทเรียน ให้มีความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น นอกจากนั้นอาจเป็นเพราะนักเรียนที่อยู่ในวัยเดียวกัน ใกล้เคียงกัน การสื่อความหมายต่อกันและภาษาที่ใช้กันสามารถสื่อสารกันเข้าใจได้ดีกว่าครู ประกอบกับการทำแบบฝึกทักษะเป็นกิจกรรมที่ฝึกทำร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนจากเพื่อนได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับจอยซ์และเวล (Joyce & Weil, อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี 2545, 165) กล่าวว่า การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ช่วยพัฒนาผู้เรียนด้านสติปัญญา โดยเพื่อนในกลุ่มจะช่วยเหลือแนะนำกัน เนื่องจากผู้เรียนอยู่ในวัยเดียวกันสามารถสื่อสาร สื่อความหมายแก่กันและกันได้ง่าย ทำให้เข้าใจง่ายกว่าที่ครูสอน นอกจากนั้นการเสริมแรงทางบวกตามหลักการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยการให้รางวัลแก่กลุ่มที่ทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มถึงเกณฑ์ที่กำหนด เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความพยายามในการเรียน การทำแบบฝึกทักษะ และการเข้าร่วมการแข่งขัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม การให้รางวัลเป็นการเสริมแรงทางบวก เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา พบว่า ขั้นตอนที่ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่ ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา ทั้งนี้เพราะนักเรียนเข้าใจโจทย์ สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Johnson, Ahlgren และ Blout (1981, p.87-144) กล่าวว่า นักเรียนที่ค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้มากขึ้น ดังนั้นการทำความเข้าใจปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้น และสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในข้ออื่นๆ ได้ จากผลการวิจัยคะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้จากการแข่งขันวิชาการตามแผนการจัดการเรียนรู้

พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ และคูณระคนของเศษส่วน มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเป็นโจทย์ปัญหาที่มีความยากและซับซ้อน สอดคล้องกับงานวิจัยของ จินดา สุพันธ์ (2533 : 21) ที่กล่าวว่า นักเรียนทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ขั้นตอนเดียวได้ดี และหน่วยการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนต่ำที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ยากและซับซ้อน ในโจทย์ปัญหาข้อหนึ่งเมื่อนำมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แล้ว จะมีเครื่องหมายบวก ลบ คูณ หารมากกว่าหนึ่งเครื่องหมาย นักเรียนต้องใช้วิธีคิดมากกว่าหนึ่งขั้นตอน และต้องใช้ทักษะการคิดคำนวณทั้งสี่ด้านมาผสมผสานในข้อเดียวกัน ทำให้นักเรียนเกิดความสับสน นอกจากนี้การแปลความและการวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานเดิมกับโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนได้ นอกจากนั้นเป็นเพราะใช้เวลาในการฝึกคิดคำนวณและแบบฝึกหัดที่เท่ากับหน่วยอื่นๆ มีความยากและซับซ้อนน้อยกว่า ซึ่งส่งผลให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ซึ่งเนื้อหาซับซ้อนน้อยกว่าหน่วยอื่นๆ มีคะแนนต่ำที่สุด

2. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) โดยภาพรวม อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากในทุกด้านเรียงตามลำดับ คือ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามลำดับ ผลปรากฏดังนี้

2.1 ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ โดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยมาก คือ นักเรียนมีความกระตือรือร้น และสนุกสนานในการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเทคนิค TGT มีการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายการเรียน ช่วยเหลือกันจากเกมการแข่งขัน ครูส่งเสริมให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนการเรียนรู้ นักเรียนที่เรียนอ่อนได้รับการยอมรับจากเพื่อนในกลุ่ม นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ และช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ผู้เรียนเกิดความภูมิใจที่เป็นส่วนหนึ่งในการสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของวัฒนาพร ระเบียบทุข์ (2542 : 42) ที่กล่าวว่า วิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด คือกระบวนการกลุ่มที่สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือกันและกัน แลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกันมากที่สุด ได้พูดคุยอภิปรายร่วมกัน และได้ร่วมกันสรุปความคิดรวบยอด เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วยดี และนักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับสุดท้ายคือ นักเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่ม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยนักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ การช่วยเหลือกันทำแบบฝึกทักษะ และการแข่งขันเกมวิชาการเพื่อให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกัน ได้รู้จักกันมากขึ้น

2.2 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ โดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยมาก คือ นักเรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม และสามารถสื่อสารกับบุคคลอื่นๆ ได้ดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้ซักถาม ปรีक्षाหาหรือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ตลอดจนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนที่เรียนเก่งภายในกลุ่มจะคอยช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน เพื่อให้งานสำเร็จจุล่งตามเป้าหมายทันเวลาที่กำหนด และผลงานที่ออกมานั้นถูกต้อง เป็นที่น่าพอใจ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของวัฒนาพร ระเบียบทุข์ (2542 : 34) ที่กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้สามารถนำมาใช้ได้กับทุกวิชาทุกระดับชั้น และจะมีประสิทธิภาพยิ่งกักิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านการแก้ปัญหา การเน้นคุณธรรม จริยธรรม การเสริมสร้างประชาธิปไตยในชั้นเรียน ทักษะทางสังคม การสร้างนิสัยความรับผิดชอบร่วมกัน และความร่วมมือกันในกลุ่ม และนักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับสุดท้าย คือนักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อน เมื่อนักเรียนวาดบาร์โมเดล (Bar Model) แทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ ช่วยให้นักเรียนมองเห็นเป็นรูปธรรมและสามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้รวดเร็วขึ้น

2.3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยมาก คือ นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการตอบคำถามกันในกลุ่มอย่างสนุกสนาน มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มเป็นอย่างดี แต่ในการปฏิบัติกิจกรรมบางครั้งนักเรียนเก่งจะมีความมั่นใจในตนเองสูงไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนที่อ่อนกว่า โดยตนเองแสดงความคิดเห็นคนเดียว แต่เมื่อนักเรียนเห็นถึงผลของงานกลุ่มที่เกิดจากความไม่ร่วมมือกัน นักเรียนจะเริ่มตระหนักถึงความสำคัญของเพื่อนในกลุ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของจอยซ์และเวล (Joyce and Weil , 1986 อ้างถึงใน วัชราน เล่าเรียนดี 2550 : 102) ที่กล่าวไว้ว่า การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ช่วยพัฒนาผู้เรียนด้านสติปัญญา โดยเพื่อนในกลุ่มจะช่วยเหลือแนะนำเกี่ยวกับการเรียนซึ่งกันและกัน เพราะผู้ที่เรียนอยู่ในวัยเดียวกันสามารถสื่อสารกันได้ง่ายและเข้าใจง่ายกว่าที่ครูสอน และนักเรียนเห็นด้วยเป็นอันดับสุดท้ายคือ เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันคิด และหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกลุ่มให้นักเรียนเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ทำผู้เรียนมีระดับความสัมพันธ์ภายในกลุ่มดีขึ้น นักเรียนกล้าพูด กล้าแสดงความคิดเห็น ทำให้เกิดความมั่นใจในตนเอง และฝึกการยอมรับความคิดเห็นและการตัดสินใจของเพื่อน ซึ่งมีโอกาสในการแลกเปลี่ยน

ความคิดเห็นกับเพื่อนและช่วยเหลือกันและกัน มีการพูดคุยกันในระหว่างกิจกรรม สอดคล้องกับแนวคิดของ สลาวิน (Slavin 1990, อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี 2545 : 165) ได้เสนอแนะไว้ว่า การให้ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 – 6 คน จะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ภูมิใจในตนเอง ตระหนักถึงความรับผิดชอบของตนเองและกลุ่ม ช่วยให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้สูงขึ้น พัฒนาความสัมพันธ์ที่ดี ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นมากขึ้น สร้างความมั่นใจในตนเอง และรู้คุณค่าของตนเองมากขึ้น และมีความรู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ แต่สมาชิกกลุ่มต้องยอมรับและเห็นความสำคัญของผลงานกลุ่มที่มาจากสมาชิกทุกคนเท่าเทียมกัน และนักเรียนเห็นด้วยปานกลางเป็นลำดับสุดท้าย คือ นักเรียนได้ฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วย Bar Model ช่วยให้นักเรียนแปลงข้อความจากโจทย์ปัญหาที่เป็นนามธรรมให้ออกมาเป็นกึ่งรูปธรรมได้ชัดเจนมากขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นวิธีการหาคำตอบแบบใหม่สำหรับนักเรียน ทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งยังคงยึดวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบเดิม โดยการแสดงวิธีการหาคำตอบด้วยการคำนวณ เนื่องจากนักเรียนที่เรียนเก่งสามารถคำนวณหาคำตอบได้รวดเร็ว ซึ่งต่างจากนักเรียนที่เรียนปานกลางและเรียนอ่อนที่ใช้การวาดบาร์โมเดล (Bar Model) ในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและรวดเร็วกว่าการแสดงวิธีการหาคำตอบ

ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ดังนั้น ครูผู้สอนควรฝึกทักษะด้านการคิดวิเคราะห์และการใช้เหตุผล โดยจัดสถานการณ์ปัญหาที่มีความหลากหลายสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน ไม่ยากหรือซับซ้อนเกินไป และจัดเวลาให้เหมาะสมกับการแก้ปัญหาสถานการณ์นั้นๆ

2. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนแต่ละขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหา หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) โดยในขั้นการตรวจสอบการแก้ปัญหา อยู่ในอันดับต่ำสุดคือระดับพอใช้ ดังนั้นครูควรสนับสนุนให้นักเรียนประเมินการแก้ปัญหาในภาพรวมของปัญหา ทั้งด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการนำไปประยุกต์ใช้ ตลอดจนการมอง

ย้อนกลับไปยังขั้นตอนต่างๆ เพื่อตรวจสอบว่ามีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาแบบอื่น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหาให้ชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น และยังฝึกให้นักเรียนมีความรอบคอบมากขึ้น

3. จากผลการวิจัย พบว่า คะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้จากการแข่งขันวิชาการของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ และคูณระคนของเศษส่วน มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด ดังนั้น ครูควรปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีการทำแบบฝึกหัดมากกว่าเนื้อหาอื่น โดยจัดสถานการณ์ปัญหาที่มีความหลากหลายและสอดคล้องกับความสามารถของนักเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น รวมทั้งจัดเวลาให้เหมาะสมกับการแก้ปัญหาสถานการณ์นั้นๆ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่หลากหลาย เช่น วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับเทคนิค KWDL เทคนิค STAD ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน

2. จากผลการใช้บาร์โมเดล (Bar Model) สามารถพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ เนื่องจากนักเรียนได้ลงมือวาด ทำให้มองเห็นเป็นรูปธรรม อีกทั้งเป็นการส่งเสริมด้านการใช้ศิลปะในการเรียน การวิจัยครั้งต่อไปอาจนำแนวคิด Art Based Learning มาใช้ในการพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง (References)

กรมวิชาการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

ณัฐนันท์ แสนเรือน. (2556). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลอง. **วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต** สาขาวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ธนาวิรัตน์ คุปตุณันท์. (2558). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค Bar Model. **วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต** สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem Based Learning). **วารสารวิชาการ.** 5,2: 11-17.

- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2556). **รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 10 ฉบับปรับปรุง . นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากรนครปฐม.
- _____. (2545). **เทคนิคการจัดการเรียนการสอนและการนิเทศ**. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- วัฒนาพร กระจับทุกข์. (2542). **การเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: แอล ที เพรส.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2555). **นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้**. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). **ผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์ ความเป็นเลิศและความเท่าเทียมทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุรพล พยอมแย้ม. (2544). **จิตวิทยาพื้นฐานสำหรับการศึกษา**. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อรพิน คำยา. (2556). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ TGT และแบบ PBL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัย มหาสารคาม**.
- BanHar, Yeap et al. (2008). Using a Model Approach to Enhance Algebraic Thinking in the Elementary School Mathematics Classroom. **Algebra and algebraic thinking in school mathematics**. (pp.195 - 209). National Council of Teachers of Mathematics, Reston Virginia, USA.