

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้
ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
Cooperative Learning by STAR Strategies that Affecting Learning
Achievement and Problem Solving Ability in Volume and
Capacity Unit for Prathomsuksa 5

ชลลดา ทองคำ
Chollada Thongcom

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
Master of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Chaiyaphum Rajabhat University

Corresponding email: thongconchollada@gmail.com

Received: 23 June 2022; Revised: 24 July 2022; Accepted: 1 August 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านชำจำปา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 22 คน เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR จำนวน 8 แผน 16 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.02/79.09 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ 3) แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 2 ข้อ ดำเนินการทดลองแบบกลุ่มทดลองหนึ่งกลุ่ม วัดผลก่อนและหลังการทดลอง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาค่าคะแนนพัฒนาการ

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.02/79.09 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คะแนนพัฒนาการของนักเรียนร้อยละ 63.64 อยู่ในระดับสูงและนักเรียนร้อยละ 36.36 อยู่ในระดับกลาง 3) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คะแนนพัฒนาการของนักเรียนร้อยละ 68.18 อยู่ในระดับสูงและ นักเรียนร้อยละ 31.82 อยู่ในระดับกลาง

คำสำคัญ : ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา, การเรียนรู้แบบร่วมมือ, กลวิธี STAR

ABSTRACT

The objectives of this research aimed to 1) To develop cooperative learning by STAR Strategies affecting learning achievement and problem solving ability in Quadrilateral unit for Prathomsuksa 5 to be effective by 75/75 2) To compare the learning achievement between pre-test and post-test. 3) To compare problem solving ability between pre-test and post-test. The sample group used in the research were 22 students in Prathomsuksa 5 of Sumjumba School at a period of the second semester year 2021 that were obtained by using the cluster random sampling. The method for this research was 1.) Cooperative learning plan by STAR Strategies combined with 8 plans, 16 hours 2) A 30-item learning achievement tests 3) A 2-item tests for measuring problem solving ability skills. One Group Pretest Posttest Design The statistics used to analyze the data were mean, percentage, standard deviation, and Relative change score.

The research found that 1) Group learning management plan by STAR Strategies. The efficiency (E1/E2) is 80.02/79.09 which is higher than the criterion of 75/75. 2) Learning achievement by STAR Strategies with cooperative learning plan cooperating showed that post-test is higher than pre-test. A development score of the students. 63.64 % of students are in high level and 36.36 % of students are in middle level. 3) Problem-solving ability with a cooperative learning plan by STAR Strategies presented post-test is higher than pre-test. A development score of the students 68.18 % of students are in high level and 31.82 % of students are in middle level.

Keywords: Problem Solving Ability, Cooperative Learning, STAR Strategies

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ โดยกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องมีความรู้เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้ คือ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต และสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิตนั้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2560 ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้คือ มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัด และคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้ จะเห็นได้ว่า มาตรฐาน ค 2.1 มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ดังกล่าว และยังคำนึงถึงการเตรียมผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560).

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าว จะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญ ต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก แต่ด้วยวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องมีทักษะทางด้านการคำนวณ มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนและทักษะโครงสร้างที่มีเหตุผล สื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ และมีลักษณะนามธรรม จึงยากต่อการทำความเข้าใจ ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ (สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2543) อีกทั้งพบว่า ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา มีนักเรียนบางส่วนไม่สามารถอธิบายหรือเขียนแสดงวิธีทำในโจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ นักเรียนไม่สามารถนำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นเห็นภาพรวม หรือเข้าใจประเด็นสำคัญ ของสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้หรือไม่สามารถสื่อ ความหมายเรื่องบางเรื่องให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกันได้ (อัมพร ม้าคอง, 2553) และจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลการทดสอบทางการศึกษา ในรายวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ โดยส่วนของเนื้อหาที่ทำให้คะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ คือ หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ เห็นได้จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2562 -2563 มีคะแนนระดับประเทศเฉลี่ยร้อยละ 32.90, 29.99 ระดับจังหวัดเฉลี่ยร้อยละ 31.86, 29.22 ระดับเขตพื้นที่เฉลี่ย 30.18, 26.83 และระดับโรงเรียนเฉลี่ย 33.00, 22.21 ตามลำดับ โดยจะเห็นว่า มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 (โรงเรียนบ้านช้างป่า, 2562-2563)

นอกจากนี้ จากการสัมภาษณ์ผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านช้างป่า ปีการศึกษา 2562 และปีการศึกษา 2563 การเรียนการสอนใน วิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถ แก้ปัญหาได้ตามแบบที่ครูสอนในห้องเรียน เท่านั้น แต่เมื่อพบปัญหาที่แตกต่างจากในห้องเรียน นักเรียนจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้ และยังมีนักเรียนที่มีปัญหาเกี่ยวกับการสื่อสารและการนำเสนอ ทางคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนไม่สามารถสื่อสารหรือนำเสนอ ความรู้ของตนเองให้ผู้อื่นรับรู้ หรือเข้าใจได้ และยังมีนักเรียนที่เขียนสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ ปัญหา เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถแปลงโจทย์ปัญหาไปสู่ประโยคสัญลักษณ์ได้ เมื่อนักเรียนเจอโจทย์ ปัญหาซึ่งเป็นประโยคที่อยู่ในรูปนามธรรม นักเรียนส่วนใหญ่จึงไม่สามารถนำเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ โจทย์ปัญหาและแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา หรือเขียนสื่อสารเพื่อนำเสนอแนวคิดในการหาคำตอบได้ ครูผู้สอนจึงควรนำกลวิธี STAR มาใช้ในการแก้ปัญหา (สกุลนุช คำยัง, สัมภาษณ์ 8 ตุลาคม 2564)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลวิธี STAR เป็นกลวิธีการใช้ตัวอักษรในการจดจำขั้นตอนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการจำจากตัวอักษรตัวแรกเพื่อเป็นแนวทางการหาคำตอบ Maccini and Hughes.(2000) กล่าวถึง กลวิธีว่าเป็นการสอนอย่างหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนสามารถนำขั้นตอนการแก้โจทย์ ปัญหาโดยการจำตัวอักษรตัวแรกของข้อลำดับขั้นในแต่ละขั้นตอนซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1(S) ศึกษา โจทย์ปัญหา ขั้นที่ 2(T) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหา ขั้นที่ 3(A) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา และ ขั้น ที่ 4(R) ทบทวนคำตอบ กลวิธี STAR จะประกอบด้วยขั้นตอนย่อยเพื่อให้เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถ

วิเคราะห์โจทย์เพื่อหาคำตอบ และสามารถทำโจทย์ปัญหาที่มีความแตกต่างไปจากที่ครูให้ตัวอย่างไว้ได้ เข้าใจมากขึ้น ครูสามารถใช้ใบงานที่ประกอบด้วยขั้นตอนและขั้นตอนย่อยของกลวิธี STAR เพื่อให้ นักเรียนสามารถควบคุมตนเองให้แก่ปัญหาได้ทุกขั้นตอนและช่วยจำขั้นตอนในการแก้ปัญหาให้ คล่องแคล่วตามขั้นตอน 4 ขั้นตอนของกลวิธี STAR ได้ และ ผู้เรียนจะเกิดความรู้ความเข้าใจในความคิด รวบรวมได้ หากเขาสามารถถ่ายโยงความรู้ความเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมไปสู่ภาพหรือสัญลักษณ์ได้ (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2548) นอกจากนี้การใช้ตัวแทน เป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาความ เข้าใจในความคิดรวบยอดที่ซับซ้อนหรือความคิดที่เป็นนามธรรมได้อย่างดี (NCTM, 2000)

จากที่กล่าวมาในช่วงต้นผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เห็นว่า การส่งเสริมทักษะการ แก้ไขปัญหาที่มีความจำเป็นที่จะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ฝึกให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบ และเป็นลำดับขั้นตอนซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR เป็นวิธีหนึ่งที่ฝึกให้ นักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบและเป็นลำดับขั้นตอนโดยใช้กลวิธีในการจำตัวอักษรแรกของ ชื่อลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหาทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนและวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและ ความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในศูนย์เครือข่ายดง ขมพู อำเภอสี่หมุก จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 5 ปี การศึกษา 2564 จำนวน 14 โรงเรียน 14 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายดงขมพู รวม 294 คน โดยใช้โรงเรียน เป็นหน่วยสุ่ม

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านชำจำปา ศูนย์เครือข่ายดงขมพู อำเภอสี่หมุก จังหวัดขอนแก่น 1 ห้องเรียน จำนวน 22 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่ม แบบกลุ่ม (Cluster sampling)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหา

3. ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย นำมาจากเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR จำนวน 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

4.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ

4.1.2 วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดและเนื้อหาสาระการเรียนรู้ แล้วกำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ ศึกษาค้นคว้าเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี หลักการเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR และศึกษาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ แล้วสำรวจ จัดหา สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้

4.1.3 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1.ขั้นเตรียม เป็นการเตรียมความพร้อมในการเรียนซึ่งได้แก่ การแบ่งกลุ่ม นักเรียนประมาณ 4-5 คน คละความสามารถ เพศ ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ แนะนำบทบาทหน้าที่ของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

2. ขั้นนำเสนอทเรียน เป็นขั้นที่ครูผู้สอนนำเสนอเนื้อหา มีการอธิบายเนื้อหาและสาธิตตัวอย่างให้นักเรียนทั้งห้องเข้าใจโดยใช้กลวิธี STAR เปิดโอกาสให้ซักถาม แล้วมอบหมายงานให้นักเรียนร่วมกันปฏิบัติ

3. ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนได้ร่วมกันทำงานกลุ่มและทำหน้าที่ตามที่ ได้รับมอบหมายมีการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันใช้กลวิธี STAR ในการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 S (Search the World Problem) ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหา โดยอาจเลือกใช้สื่อการเรียนรู้หรือสัญลักษณ์ช่วยในการแปลงข้อมูล คือ สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปประธรรมใช้วัตถุจริงหรือสื่อการเรียนรู้เสมือนจริง สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปภาพแผนภาพหรือเขียนตาราง สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรมที่ทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพได้ง่ายยิ่งขึ้น ทั้งนี้อาจใช้ครบทั้ง 3 ประเภทหรือไม่ก็ได้แต่ต้องสามารถเขียนสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรมหรือสมการได้

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ เป็นการตรวจความถูกต้องของผลงานกลุ่มที่ นักเรียนได้ร่วมกันทำ โดยครูอาจให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอธิบายผลงานในกลุ่มให้เพื่อนๆ ฟัง จากนั้นจึงทำการทดสอบความรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคลแล้วเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่มซึ่งจะเป็นคะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มด้วย

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล การทำงานกลุ่ม เป็นขั้นที่ครูและนักเรียน ร่วมกันสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงกระบวนการ ทำงานและข้อบกพร่องและแนวทางการแก้ไขในการทำงานร่วมกัน

4.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความถูกต้องด้านลำดับขั้นตอนความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน กิจกรรม เนื้อหา ใบกิจกรรม เกณฑ์การวัดและประเมินผล การจัดการเรียนรู้ ให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน ประเมินความเหมาะสม ตรวจสอบความชัดเจน ความถูกต้อง เนื้อหา ตัวชี้วัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการสอน การวัดและประเมินผล ความถูกต้องขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ผลการประเมินมีความเหมาะสมตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินแต่ละรายการของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลวิธี STAR ได้ค่าเฉลี่ยความเหมาะสม ตั้งแต่ 4.60-5.00 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.89 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้กระชับเหมาะสมกับเวลา มีเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้เรียน ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2564 ภาคเรียนที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในกลุ่มเครือข่ายดงชมพู อำเภอสีมพู่ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 30 คน และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 จากสูตร $E1/E2$ และนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนบ้านชำจำปา เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ต่อไป

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.50-0.82 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.27-0.55 เลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร Kr-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.79

4.3 แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR จำนวน 2 ข้อ เป็นแบบอัตนัยเขียนตอบ ให้แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบของโจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของกลวิธี STAR ซึ่งผู้วิจัยได้

นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความตรงของเนื้อหาและความถูกต้องอื่น ๆ โดยใช้เกณฑ์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่ามีค่าระหว่าง 0.60 - 1.00 ทุกข้อ

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR ที่ส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

5.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยของแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เตรียมความพร้อมและแจ้งวิธีการเรียนให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เข้าใจวิธีการเรียนก่อนที่จะเริ่มทำการทดลอง

5.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) ก่อนดำเนินการทดลองจัดการเรียนรู้ กับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก การตรวจให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน และแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา (คะแนนเต็ม 10 คะแนน) 1) การทำความเข้าใจปัญหา (คะแนนเต็ม 2) 1. ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2 คะแนน 2. ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้บางส่วน 1 คะแนน 3. ไม่แสดงระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 0 คะแนน 2) การวางแผนแก้ปัญหา (คะแนนเต็ม 2) 1. ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการรู้ได้อย่างถูกต้องครบถ้วนและเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ 2 คะแนน 2. ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการรู้ได้บางส่วน และเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ 1 คะแนน 3. ไม่แสดงระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการรู้ และไม่สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ 0 คะแนน 3) การดำเนินการแก้ปัญหา (คะแนนเต็ม 4) 1. แสดงการคำนวณได้ถูกและหาคำตอบได้ถูกต้อง 4 คะแนน 2. แสดงการคำนวณได้ถูกแต่หาคำตอบได้ไม่ถูกต้อง 3 คะแนน 3. แสดงการคำนวณไม่ถูกแต่หาคำตอบได้ถูกต้อง 2 คะแนน 4. แสดงการคำนวณไม่ถูกแต่แสดงขั้นตอนการคำนวณได้ 1 คะแนน 5. แสดงการคำนวณได้ไม่ถูกและหาคำตอบได้ไม่ถูกต้อง 0 คะแนน 4) การตรวจสอบ (คะแนนเต็ม 2) 1. แสดงการตรวจสอบ และสรุปคำตอบได้ถูกต้อง 2 คะแนน 2. แสดงการตรวจสอบ แต่สรุปคำตอบได้ไม่ถูกต้อง 1 คะแนน 3. แสดงการตรวจสอบ แต่สรุปคำตอบได้ไม่ถูกต้อง 0 คะแนน แล้วบันทึกคะแนนทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนแต่ละคนเก็บไว้ แล้วดำเนินการทดลองจัดการเรียนรู้ กับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 8 แผน จำนวน 16 ชั่วโมง

5.3 เมื่อดำเนินการทดลองเสร็จแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 2 ข้อ

5.4 ตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยเลือก การตอบการตรวจให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน และแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา การตรวจให้คะแนน ข้อละ 10 คะแนน ตามเกณฑ์การให้คะแนนแล้วบันทึกคะแนนแต่ละคนเก็บไว้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล นำคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่วางไว้

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาค่าคะแนนพัฒนาการ

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ประเภทการทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ
ทดสอบระหว่างเรียน (E1)	22	240	192.05	80.02	E1/E2
ทดสอบหลังเรียน (E1)	22	30	23.73	79.09	80.02/79.09

จากตารางที่ 1 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.02/79.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ $(E1/E2) = 75/75$ ที่ตั้งไว้ หมายความว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากใบงานทั้งกลุ่มและเดี่ยว คิดเป็นร้อยละ 80.02 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็น ร้อยละ 79.09

2. การวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีคะแนนพัฒนาการหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR แต่ละระดับพัฒนาการจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เกณฑ์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์	ระดับพัฒนาการ	นักเรียน (คน)	ร้อยละ
51-75	พัฒนาการระดับสูง	14	63.64
26-50	พัฒนาการปานกลาง	8	36.36

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR มีคะแนนพัฒนาการทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน พบว่า มีนักเรียนที่มีพัฒนาการระดับสูงจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 63.64 พัฒนาการระดับกลางจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 36.36 ของนักเรียนทั้งหมด แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR มีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับสูง

3. การวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการจากแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีคะแนนพัฒนาการหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR แต่ละระดับพัฒนาการจากแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

เกณฑ์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์	ระดับพัฒนาการ	นักเรียน (คน)	ร้อยละ
51-50	พัฒนาการระดับสูง	15	68.18
26-50	พัฒนาการปานกลาง	7	31.82

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR มีคะแนนพัฒนาการทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนและหลังเรียนพบว่า มีนักเรียนที่มีพัฒนาการระดับสูง จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 68.18 และพัฒนาการระดับกลาง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 31.82 ของนักเรียนทั้งหมด แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR มีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับสูง

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 80.02/79.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75/75 ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้พัฒนาตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยศึกษาทฤษฎีเอกสารหลักสูตรและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหาคุณภาพ และทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างพร้อม ปรับปรุงแก้ไข ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และส่งผลด้านทักษะทางสังคม โดยผู้เรียนในแต่ละกลุ่มย่อยได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันจนประสบผลสำเร็จ ซึ่งเป็นการเรียนร่วมกันทุกคน ร่วมแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น สามารถแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และเป็นการให้กำลังใจกัน ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นไปตามแนวคิดของทิสนา แคมมณี (2555) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR นี้สามารถช่วยให้นักเรียนมีการวางแผนการทำงาน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม สนใจการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และยังช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยนักเรียนจะเริ่มทำโจทย์ปัญหาจากขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) เป็นขั้นของการศึกษาโจทย์ปัญหา ในขั้นนี้ นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาอย่างละเอียดถี่ถ้วน แล้วถามคำถามต่อตนเองว่า “รู้ข้อเท็จจริงอะไรบ้างจากโจทย์ปัญหา” โจทย์ต้องการให้หาอะไร” นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาที่สำคัญ “นักเรียนวิเคราะห์ ปัญหาโดยใช้ถ้อยคำของตนเอง นักเรียนตอบข้อเท็จจริงที่ได้จากโจทย์ด้วยตนเอง” ขั้นที่ 2 T (Translate the

Problem) การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการ ในแบบรูปภาพหรือสมการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนเลือกใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ เลือกตัวแปร และระบุการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ให้ถูกต้อง สอดคล้องกับโจทย์ปัญหา ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) เป็นขั้นการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ในขั้นนี้ นักเรียนหาคำตอบที่เหมาะสมและถูกต้องของโจทย์ปัญหา และขั้นที่ 4 R (Review the Solution) เป็นขั้นที่นักเรียนทบทวนคำตอบ อ่านโจทย์ปัญหา ซ้ำอีกครั้ง แล้วถามคำถามต่อตนเองว่า “คำตอบที่ได้ สอดคล้องกับข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดในปัญหาหรือไม่” จากนั้นตรวจสอบคำตอบ สอดคล้องกับ Maccini and Gagnon (2006) กล่าวถึง กลวิธี STAR ดังนี้ กลวิธี STAR เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยให้นักเรียนจำกลวิธีที่สร้างรูปแบบถ้อยคำจากตัวอักษรตัวแรกของลำดับขั้น ในแต่ละขั้นตอนของกลวิธี STAR มีการใช้ถ้อยคำที่คุ้นเคยง่าย สั้น กระชับ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้ เช่น อ่านปัญหาอย่างละเอียด เป็นต้น กลวิธี STAR มีขั้นตอนที่เรียงลำดับอย่างเหมาะสม นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาอย่างละเอียดถี่ถ้วนก่อนลงมือแก้ปัญหาและนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ได้และกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความสามารถด้านการวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และยังกระตุ้นให้นักเรียนสามารถควบคุมตนเอง ใช้ความสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ เช่น ตรวจสอบคำตอบแล้วหรือไม่ เป็นต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรษา เกมกาแมน (2559) เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ ผสาน กลวิธี STAR ผลการหาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 80.02 และมีประสิทธิผลสัมฤทธิ์ เท่ากับ 79.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรภัทร สาแสง (2553) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ ของการประยุกต์การสอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาวัยกลวิธี STAR สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า คะแนนการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าคะแนนการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คะแนนพัฒนาการของนักเรียนร้อยละ 63.64 อยู่ในระดับสูง และนักเรียนร้อยละ 36.36 อยู่ในระดับกลาง แสดงว่านักเรียนมีการพัฒนาผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR มีส่วนช่วยให้นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนรู้สูงได้ช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนรู้ต่ำกว่า โดยใช้ภาษาของผู้เรียนด้วยกันเอง ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น และการทำงานร่วมกันยังช่วยกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มร่วมแรงร่วมใจกันเรียนมากขึ้น อีกทั้งยังเป็น การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น สอดคล้องกับ (Maccini and Gagnon, 2006) ได้พัฒนาการสอนแก้ปัญหโดยใช้กลวิธี STAR ขึ้นเพื่อชี้แนะนักเรียนที่มีความบกพร่อง ทางการเรียนสามารถใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาและลำดับขั้นตอนย่อยครบทั้งกระบวนการในการ แสดงความหมายและหาคำตอบของปัญหา เพื่อเป็นพื้นฐานสู่การแก้ปัญหที่ดี กลวิธีนี้ช่วยให้ นักเรียนแก้ปัญหามีลำดับขั้นของการแก้โจทย์ปัญหา นอกจากนี้ ผู้วิจัยพบว่า ในการแก้ปัญหโดยใช้กลวิธี STAR ในขั้นที่ 1 การศึกษาโจทย์ปัญหา ผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ว่า โจทย์กำหนดอะไร และโจทย์ต้องการทราบอะไร เพียงแต่ผู้เรียนบางคนเท่านั้นที่เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ แต่ในการสอนแผนจัดการเรียนรู้แรกๆ ผู้เรียนมีปัญหามาในขั้นที่ 2 คือ การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทาง

คณิตศาสตร์ ผู้เรียนไม่รู้ว่าจะเริ่มต้นวิธีการคิดอย่างไร แต่เมื่อผู้วิจัยได้เปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ โดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมมาเป็นสื่อการเรียนรู้ เช่น การวาดรูปประกอบ ผู้เรียนจึงสามารถมองเห็นปัญหา สถานการณ์ของโจทย์มากยิ่งขึ้น และสามารถแปลงข้อมูลเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ในที่สุด ส่วนขั้นตอนที่ 3 การหาคำตอบซึ่งถือเป็นการวัดผลการเรียนรู้ ผู้เรียนส่วนใหญ่หาคำตอบได้ เนื่องจากผู้เรียนทำตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา กลวิธี STAR ก็สามารถหาคำตอบในขั้นตอนนี้ได้ ขั้นตอนสุดท้าย คือ การทบทวนคำตอบ ผู้เรียนได้ทำการทบทวนคำตอบอีกครั้งเพื่อให้มั่นใจในคำตอบมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรภัทร สาแสง (2553) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการประยุกต์การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สูงกว่าร้อยละ 60 และสอดคล้องกับงานวิจัยของแมคซินี และราวดีโอ (Maccini and Ruhl. 2000) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการกลวิธี STAR ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำนวนเต็มสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความบกพร่องทางการเรียน มีอุปสรรคในการให้เหตุผลขึ้นสูงและทักษะการแก้ปัญหามีต่อความสามารถในการแสดงความหมายและการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ผลการวิจัยพบว่าหลังการทดลองการแก้ปัญหานักเรียน สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้ ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี STAR หลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีคะแนนพัฒนาการของนักเรียนร้อยละ 68.18 อยู่ในระดับสูง และนักเรียนร้อยละ 31.82 อยู่ในระดับกลาง เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR เป็นการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน การใช้กลวิธี star ครบทั้ง 4 ขั้นพบว่าขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหานักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา สามารถตีความและแปลความจากข้อมูลทั้งหมดของโจทย์ปัญหาได้ บอกได้ว่าโจทย์บออะไรและถามอะไรบ้าง นอกจากนี้ยังลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ได้ว่าต้องการสิ่งใดก่อนเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของโจทย์ที่ต้องการ ผู้วิจัยพบว่านักเรียนแต่ละคนมีเทคนิคในการทำความเข้าใจตามความถนัดของตนเอง เช่น ใช้วิธีการขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ บางคนใช้การอ่านออกเสียงและเขียนจำแนกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หลังจากนักเรียนวิเคราะห์โจทย์แล้ว ขั้นที่ 2 แปลงโจทย์ พบว่าในช่วงแรกนักเรียนส่วนใหญ่จะเริ่มการกำหนดสิ่งที่ไม่ทราบแทนด้วยตัวแปร แต่ภายหลังนักเรียนได้วาดรูปแทนตัวแปรแสดงความสัมพันธ์ ซึ่งนักเรียนหาความสัมพันธ์ของโจทย์ได้ทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหได้ที่หลากหลายขึ้นและคอยเชื่อมโยงไปสู่สมการได้ ในขั้นที่ 3 นักเรียนหาคำตอบของโจทย์ปัญหา สำหรับขั้นนี้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ดี เนื่องจากนักเรียนได้ดำเนินการตามขั้นตอนของกลวิธี STAR อย่างต่อเนื่องจนเกิดความเข้าใจ และสามารถแก้สมการได้ นำไปสู่การหาคำตอบที่ถูกต้องและขั้นสุดท้ายการทบทวนคำตอบ ในขั้นนี้นักเรียนได้ทบทวนคำตอบของตัวเองและแลกเปลี่ยนวิธีการหาคำตอบโดยการอภิปรายกับเพื่อนๆ เพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหาในข้ออื่นๆ ผู้วิจัยได้ให้โจทย์ปัญหาใหม่ๆ ที่สอดคล้องคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาเดิม เพื่อให้นักเรียนได้ขยายไปถึงปัญหาและสถานการณ์อื่นได้ นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหามากขึ้น สอดคล้องกับ สิริพร ทิพย์คง (2545) ได้เสนอกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ผู้เรียนต้องแยกแยะว่าโจทย์กำหนดอะไร โจทย์ถามอะไร หรือโจทย์ต้องการให้พิสูจน์อะไร 2. การวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่

สำคัญที่สุด ซึ่งผู้เรียนต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้ หลักการ กฎ สูตร หรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ เช่น การเขียนภาพลายเส้น การเขียนตาราง แผนภาพ ช่วยในการแก้ปัญหา บางครั้งในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่า การคาดเดาคำตอบ 3. การดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่ได้วางไว้ ซึ่งอาจใช้ทักษะการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การพิสูจน์ 4. การตรวจสอบหรือการมองย้อนกลับ มีวิธีการอื่นในการหาคำตอบอีกหรือไม่ ตลอดจนการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสอดคล้องกับงานวิจัยของสินินิตย์ การปลูก (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่องความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์โดยใช้การสอนแบบกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 6 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครูควรเน้นขั้นตอนที่ 1 S คือ ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา เพราะขั้นตอนนี้ นักเรียนจะทราบว่า โจทย์ถามอะไร อย่างไร ต้องการให้ทำอะไรในโจทย์ข้อนี้ เพื่อจะเชื่อมโยงไปขั้นตอนที่ 2 ได้ง่ายยิ่งขึ้น กระตุ้นเพื่อให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และทำให้นักเรียนเริ่มคุ้นเคยกับการแก้โจทย์ปัญหา

1.2 ครูผู้สอนควรในผู้เรียนทำตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาตามกลวิธี STAR ให้ครบถ้วน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

1.3 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กลวิธี STAR ครูผู้สอนต้องเน้นย้ำ เรื่องความตั้งใจให้กับนักเรียน และดูแลเอาใจใส่อย่างใกล้ชิด เพื่อให้การจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ครูผู้สอนควรนำการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นๆด้วย จะช่วยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาให้เนื้อหาอื่นๆได้ดี

2.2 ครูผู้สอนควรนำการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR ในแต่ละชั้น ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆด้วย เพราะจะทำให้นักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ เข้าใจในการแก้โจทย์และสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

2.3 ครูผู้สอนควรนำการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR ไปใช้ร่วมกับวิธีการสอนแบบอื่นๆ ด้วย เพื่อช่วยส่งเสริมให้การสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR มีประสิทธิภาพที่สมบูรณ์มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กัณฑ์ณัฐ พลพิพัฒน์. (2560). *การศึกษาค้นคว้าอิสระทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กลวิธี STAR [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]*. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- ทิตินา แคมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 8)*. สุวีริยาสาส์น.
- ประจวบ แสงสัปป (2556) *ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้กลวิธี STAR เรื่อง โจทย์ ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและการแปรผัน ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 [ปริญญาานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิสนุ พองศรี .2550. *วิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. บริษัทพอเพอร์ตี จำกัด.
- พิสมัย ศรีอำไพ. (2533). *คณิตศาสตร์สำหรับครูประถม. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม*.
- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์. (2545). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2539). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. บริษัทการพิมพ์.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (พิมพ์ครั้งที่3)*. กรุงเทพฯ: วัฒนา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. สุวีริยาสาส์น.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2557). *นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 - 4 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. สถาบันฯ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. ส.เจริญการพิมพ์.
- สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. (2543). *สาระนำรู้สำหรับครู คณิตศาสตร์*. พิทักษ์การพิมพ์.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2548). *จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สินินิตย์ การปลุก. (2552). *ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ โดยใช้การสอนแบบกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้น*

- ประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 6 [วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทบริหารการศึกษา ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. สำนักพิมพ์พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุรภัทธ สาแสง. (2553). ผลสัมฤทธิ์ของการประยุกต์การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ กลวิธี Star ที่
มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าธนบุรี.
- สุวรร กาญจนมยุร. (2533). *เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. ไทยวัฒนาพานิช.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). *การวัดผลการศึกษา*. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อัมพร ม้าคนอง. (2546). *19 วิธีจัดการเรียนรู้*. ภาพพิมพ์.
- อรสา เกมกาเมน. (2559). ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของ นักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)
ผลงานกลวิธี STAR [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลธัญบุรี.
- Adam, Sam, Leslie C. Ellis and Beeson, B.F. (1977). *Mathematics with Emphasis on the
Diagnostic Approach*. Harper & Row.
- Johnson and Johnson (1994). *Learning Together and Alone: Cooperative and
Individualistic Learning* (4th ed). Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- Maccini, P. and Hughes, C.A. (2000). *Effects of a Problem Solving Strategy on the
Introductory Algebra Performance of Secondary Students with Learning
Disabilities*, Research & Practice.
- Maccini, P., & Gagnon, J. (2011). *Mathematics strategy instruction (SI) for middle
school students with learning disabilities*. Retrieved from http://www.k8accesscenter.org/training_resources/massini.asp.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards
for School Mathematics*. Reston. Va: NCTM.
- Oas, B.K., Schumaker, J.B. and Deshler, D.D. (2021, 18 March). *Learning Strategies: Tools
for Learning to Learn in Middle and High School*.
<http://www.cals.ncsu.edu:8050/agexed/leap/535/learn.html>.
- Slavin Robert E. (1987, November). *Cooperatives learning and cooperatives schools*.
Education Leadership.