

ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด ที่มีต่อความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

The Effects of Learning Management using The Star Strategy and Think - Pair - Share
Technique on Mathematical Problems Solving and Communication Abilities of
Prathomsuksa 2 Students

ธัญกานต์ ชีแกว*¹, เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร¹ และพรณทิพา ตันตินัย¹

¹ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Thunyakarn Cheekaew*¹, Vetcharit Angganapattarakajorn¹ and Pantipa Tantinai¹

¹Faculty of Education Burapha University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านสวนอุดมวิทยา จำนวน 31 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย คือ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด จำนวน 6 แผน 2) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน ที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .79 3) แบบสังเกตความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบที แบบกลุ่มตัวอย่างเดียว ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้ วิธี STAR เทคนิคคู่คิด การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, การสื่อสารทางคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to compare the student's mathematical problem solving ability and to compare mathematical communication ability of students after learning through the STAR strategy and think - pair - share technique with the set criterion of 70 percent of the test score. The samples of this study were 31 students in prathomsuksa 2/2 in the second semester of the 2018 academic year at Bansuan Udom Wittaya School. They were randomly selected by using cluster random sampling. The research tools were 1) mathematics learning management plan by using the STAR strategy together with 6 partner techniques. 2) mathematical problem solving and writing mathematical communication capabilities. It has the reliability of .79 3) observational mathematical communication ability in speech. The statistics used in data analysis were arithmetic mean, standard deviation and t-test.

The findings were as follows:

1. The ability to solve math problems of the students after receiving mathematical learning activities using the STAR tactic in conjunction with the partner technique. It was significantly higher than the set criterion of 70 percent at the .05 level.

2. The mathematical communication ability of students after receiving mathematical learning activities using the STAR tactic in conjunction with the partner technique. It was significantly higher than the set criterion of 70 percent at the .05 level.

Keywords : Learning Management, The Star Strategy and Think - Pair - Share Technique, Mathematical Problems Solving, Communication Abilities

บทนำ

จากความสำเร็จของคณิตศาสตร์ดังกล่าว จะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก แต่ด้วยวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องมีทักษะทางด้านการคำนวณ มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนและทักษะโครงสร้างที่มีเหตุผล สื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์และมีลักษณะนามธรรม จึงยากต่อการทำความเข้าใจ ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ (The Mathematical Association Of Thailand Under The Patronage Of His Majesty The King, 2000 : 91) อีกทั้งยังพบว่าในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา มีนักเรียนบางส่วนไม่สามารถอธิบายหรือเขียนแสดงสิ่งที่คิดออกมาได้ (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), 2008 : 73) นักเรียนจำนวนมากไม่สามารถนำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นเห็นภาพรวมหรือเข้าใจประเด็นสำคัญๆ ของสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้หรือไม่สามารถสื่อความหมายเรื่องบางเรื่องให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกันได้ (Makanong, A., 2010: 56-57) และจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลการทดสอบทางการศึกษาในรายวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ จะเห็นได้จากรายงานผลการ

ทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (National Test.; 2017) โดยการสอบประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ซึ่งถือว่าการทดสอบเพื่อใช้ประเมินคุณภาพของการเรียนการสอน และจัดสอบในระดับชั้น ป.3 โดยการสอบ NT นี้ จะมีข้อสอบที่ใช้มาตรฐานเดียวกันกับการทดสอบนานาชาติ (PISA) ซึ่งเน้นการทดสอบใน 3 ด้าน ได้แก่ การอ่านออกเขียนได้ (Literacy) การคิดคำนวณ (Numeracy) และด้านเหตุผล (Reasoning Abilities) โดยในด้านการคิดคำนวณ เป็นการประเมินที่ตรวจสอบการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หรือทักษะการคิดคำนวณเพื่อตัดสินใจเลือกแนวทางปฏิบัติ หรือหาคำตอบจากสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งครอบคลุมการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ การตัดสินใจ และการสื่อสารแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ลักษณะข้อสอบของ NT มีทั้งแบบเลือกตอบและเขียนตอบ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เขียนสื่อสารความรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งพบว่า การทดสอบในระดับชั้น ป.3 ปีการศึกษา 2560 และ 2561 ด้านการคิดคำนวณ มีคะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศอยู่ที่ ร้อยละ 37.75 และ 47.19 ตามลำดับ โดยจะเห็นว่าต่ำกว่าร้อยละ 50 Bureau of Educational Testing (Online, 2018) นอกจากนี้จากการสัมภาษณ์ผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสวนอุดมวิทยา ปีการศึกษา 2560 และปีการศึกษา 2561 ได้ข้อสรุปว่า การเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญหาได้ตามแบบที่ครูสอนในห้องเรียนเท่านั้น แต่เมื่อพบปัญหาที่แตกต่างจากในห้องเรียนนักเรียนจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้ และยังมีนักเรียนที่มีปัญหาเกี่ยวกับการสื่อสารและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนไม่สามารถสื่อสารหรือนำเสนอความรู้ของตนเองให้ผู้อื่นรับรู้หรือเข้าใจได้ และมีนักเรียนที่เขียนสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง นอกจากนี้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถแปลงโจทย์ปัญหาไปสู่ประโยคสัญลักษณ์ได้ อีกทั้งในบทเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนนักเรียนต้องใช้ความรู้ หลักการ และเทคนิควิธีต่างๆ เมื่อนักเรียนเจอโจทย์ปัญหาซึ่งเป็นประโยคที่อยู่ในรูปแบบธรรมชาติ นักเรียนส่วนใหญ่จึงไม่สามารถนำเทคนิคต่างๆมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาและแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาหรือเขียนสื่อสารเพื่อนำเสนอแนวคิดในการหาคำตอบได้ (Suksriwattana, J., & Suwannachot, T., (Interview, October 8, 2018)

จากปัญหาดังกล่าวจะเห็นว่านักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งอาจเกิดจากหลายสาเหตุ สาเหตุหนึ่งเนื่องมาจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาไม่ตอบสนองต่อความแตกต่างของนักเรียนในด้านต่างๆ โดยเฉพาะในด้านทักษะ ความสามารถ ความเข้าใจในการแก้ปัญหา นักเรียนส่วนใหญ่เมื่อต้องแก้ปัญหาในโจทย์ที่ซับซ้อน ต้องใช้ความคิด ความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องต่างๆ มากขึ้นก็จะประสบกับปัญหาทันที (Panitsauy, W., 2003 : 8) อีกทั้งยังมีนักเรียนที่อ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่ทราบว่าจะหาคำตอบของปัญหานั้นอย่างไร สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า การแก้โจทย์ปัญหานั้นเป็นการนำความรู้และประสบการณ์ที่นักเรียนแต่ละคนเรียนมาไปใช้วิเคราะห์ หาคำตอบ (Karnjanamayoon, S., 2002 : 50) นอกจากนี้การแสดงผลออกซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องอาศัยความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นความสามารถอย่างหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ และกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และมีประสิทธิภาพ

(The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), 2008 : 70) รวมทั้งความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ นักเรียนได้สร้างแนวคิดและสามารถนำไปปฏิบัติได้ โดยนักเรียนต้องคิด และสื่อสารสิ่งที่ตนคิดด้วยการพูด การเขียน หรือการอธิบาย (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 2000 : 60) แต่จากการสื่อสาร สื่อความหมายในวิชาคณิตศาสตร์ต้องใช้สัญลักษณ์ ซึ่งมีลักษณะที่เป็นนามธรรม จึงยากต่อการเรียนรู้ (Piphitthakun, Y., 1996 : 3-8) และการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่ได้เน้นเรื่องการสื่อสารทางคณิตศาสตร์มากนัก นักเรียนจึงยังมีความสามารถในด้านนี้ไม่ดีพอ ซึ่งเห็นได้จากการที่นักเรียนจำนวนมากไม่สามารถนำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นได้เห็นภาพรวมหรือเข้าใจประเด็นสำคัญของสิ่งที่จะนำเสนอได้ (Makanong, A., 2010 : 56-57) อีกทั้งการสอนของครูที่ส่วนใหญ่ครูยังเป็นผู้บรรยายให้ความรู้มากกว่าการส่งเสริมการเรียนรู้ โดยไม่ได้เน้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ในขณะที่ดำเนินการเรียนการสอน และนักเรียนไม่ได้เรียนรู้โดยการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น (Office of the Education Council (ONEC), 2013 : 13-14) และโรงเรียนบ้านสวนอุดมวิทยาได้กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ผู้วิจัย ในฐานะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนจึงสนใจที่จะส่งเสริมนักเรียนในด้านความรู้เนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดกับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental research) โดยมีแบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดผลหลังการทดลอง (One-Shot Case Study) เพื่อที่จะศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านสวนอุดมวิทยา จังหวัดชลบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งโรงเรียนจัดนักเรียนแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านสวนอุดมวิทยา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ห้อง ซึ่งได้มาจากสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random sampling) จากนักเรียนทั้งหมด 2 ห้องเรียน โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 6 แผน ระยะเวลา 12 คาบ ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญและผ่านการทดลองใช้แล้วนำมาปรับปรุง

2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน ซึ่งเป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรง (Content validity จากผู้เชี่ยวชาญโดยหาค่า IOC ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.60-1.00 การทดลองใช้เพื่อหาค่าความยากง่าย มีค่าระหว่าง 0.39-0.64 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26 – 0.40 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.79

3. แบบสังเกตความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด ซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 4 ข้อ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยที่ปรึกษาและผ่านการทดลองใช้แล้วนำมาปรับปรุงก่อนใช้จริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนบ้านสวนอุดมวิทยา ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ โดยที่ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด โดยใช้เวลาการสอน 12 คาบ คาบละ 50 นาที โดยในช่วงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4-6 จะมีการสังเกตการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด

3. เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด ครบแล้ว ทำการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ แล้วบันทึกคะแนน

4. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ $t - test$ for One Sample ซึ่งคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบ่งการประเมินเป็นรายข้อ ข้อละ 9 คะแนน จำนวน 6 ข้อ รวมคะแนนเป็น 54 คะแนน

1.2 เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ $t - test$ for One Sample ซึ่งคะแนนจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางด้านการเขียน แบ่งการประเมินเป็นรายข้อ ข้อละ 3 คะแนน วัดจากแบบทดสอบฉบับเดียวกับ

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จำนวน 6 ข้อ โดยมีคะแนนรวมเป็น 18 คะแนน และคะแนนความสามารถในการสื่อสารทางด้านการพูด จำนวน 4 ข้อ มีคะแนนรวมเป็น 8 คะแนน ซึ่งจะรวมคะแนนความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็น 26 คะแนน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

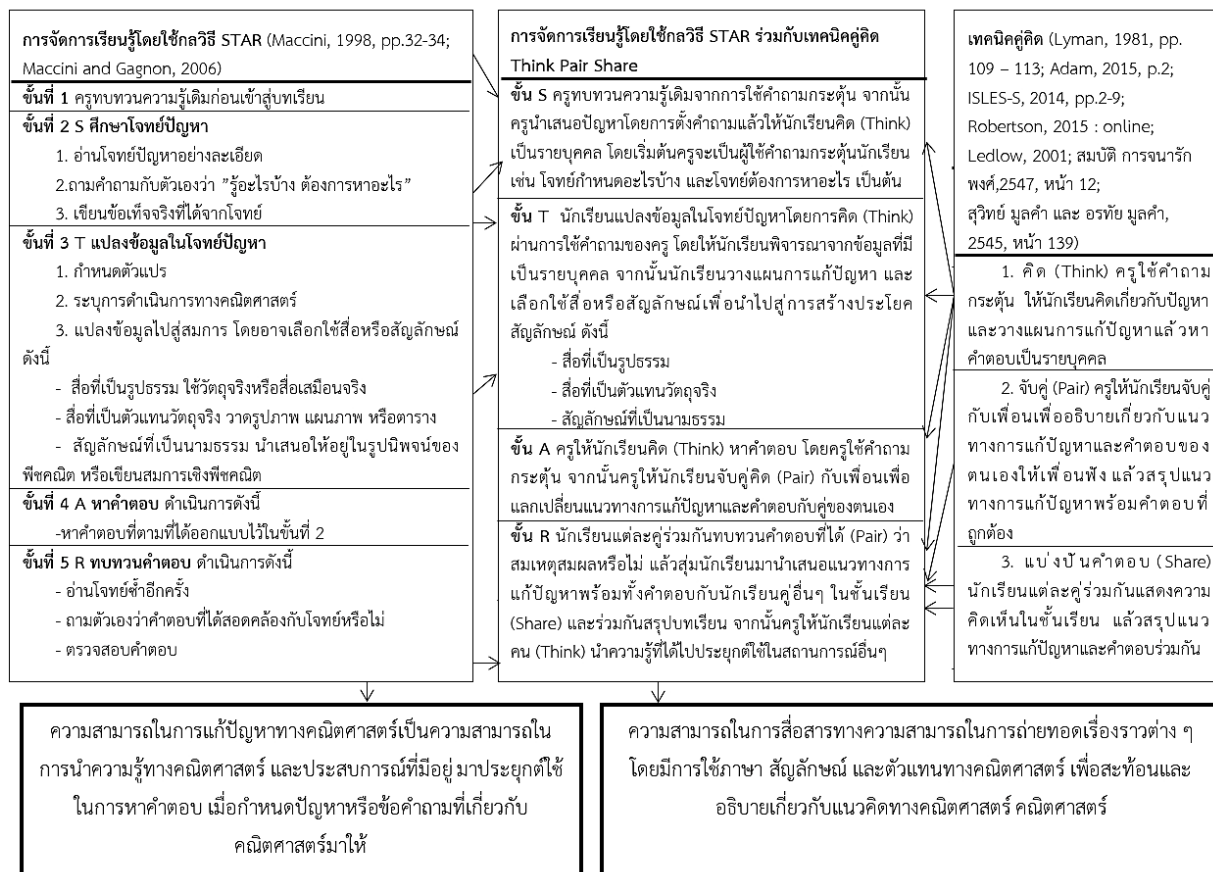
ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากพฤติกรรมที่แสดงออกในระหว่างการทดลอง ประเมินความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากแบบประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยจะสังเกตนักเรียนในแต่ละคู่ระหว่างการจัดกิจกรรม และเก็บข้อมูลในช่วงแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4-6 แผนการเรียนรู้ละ 5 คู่ โดยให้คะแนนนักเรียนเป็นรายบุคคล

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เมื่อผู้วิจัยได้ข้อมูลความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์แล้ว มีการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าร้อยละ (Percentage) ของข้อมูล และใช้สถิติ t-test for one sample ทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนและการพูดที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดกับเกณฑ์ที่กำหนด

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดจากทฤษฎีการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ของ Maccini (1998 : 32-34) ร่วมกับ Maccini and Gagnon (2006) และสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้แบบคู่คิด ของ Lyman, F. T. (1981 : 109-113); Barragato, A. (2015 : 2); (Instructional Strategy Lessons for Educators Secondary Education (ISLES-S), (2014 : 2-9); Robertson, K (2015); Ledlow, S. (2001); Karnjanarakphong, S. (2004 : 12); Moonkhum, S. & Moonkhum, A. (2002 : 139) โดยในการวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดนี้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จัดขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยสรุปผลได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดกับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	μ_0 (ร้อยละ 70)	$\bar{X}$ ร้อยละ 75.26	S.D.	t	Sig (1-tailed)
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	31	54	37.8	40.64	4.39	3.606*	.00

*p < .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 40.64 คะแนน จากคะแนนเต็ม 54 คะแนน

ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 75.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.39 และเมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	μ_0 (ร้อยละ 70)	$\bar{X}$ ร้อยละ 75.08	S.D.	t	Sig (1-tailed)
ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์	31	26	18.20	19.52	2.02	3.638*	.00

*p < .05

จากตารางที่ 2 พบว่าความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.52 คะแนน จากคะแนนเต็ม 26 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 75.08 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.02 ซึ่งเมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่องผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด มีคะแนนเฉลี่ย 40.64 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.26 และเมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด เป็นการจัดการเรียนรู้โดยการนำเสนอปัญหา เพื่อให้ให้นักเรียนได้คิดแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของกลวิธี STAR แล้วจับคู่กัน 2 คน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน แล้วนำความคิดของแต่ละคู่มาแบ่งปันกันในชั้นเรียน เน้นการสอนโดยการนำความรู้ใหม่ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ ซึ่งกลวิธี STAR เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์ และเป็นกลวิธีการสอนที่สอนแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนตามตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้น โดยสอนให้นักเรียนใช้ตัวแทนที่อยู่ในรูปสื่อหรือสัญลักษณ์ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและหาคำตอบ มี 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้น S การศึกษาโจทย์ปัญหา (S : Search the word problem) ขั้น T การแปลงโจทย์ (T : Translate the problem) โดยอาจเลือกใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ ได้แก่ สื่อที่เป็นรูปธรรม สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง และสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม ขั้น A หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (A : Answer the problem) และขั้น R ทบทวนคำตอบ (R : Review the solution) ซึ่งขั้นตอนหลักของกลวิธี STAR จะประกอบด้วยขั้นตอนย่อยเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ เพื่อหาคำตอบได้ (Maccini, p. 1998 : 32-34) โดยการใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ทั้งสามประเภทในขั้นที่ 2 ดังกล่าวพัฒนามาจากทฤษฎีของ บรูเนอร์ อันจะนำมาซึ่งความเข้าใจและการถ่ายโยงความรู้ Gagnon, J. C., & Krezmien, M., (2011) อีกทั้งบรูเนอร์ (Bruner) ได้กล่าวถึงพัฒนาการทางปัญญาว่า ผู้เรียนจะเกิดความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดได้ หากเขาสามารถถ่ายโยงความรู้ความเข้าใจทุกสิ่งที่เป็นนามธรรมไปสู่ภาพหรือสัญลักษณ์ได้ (Khotrakoon, S., 2005 : 214) สิ่งที่สนับสนุนแนวคิดนี้คืองานวิจัยของ Maccini, P. & Hughes, C.A. Hughes (2000 : 10-21) ได้ศึกษาผลของการใช้กลวิธี STAR ในการแก้ปัญหาพีชคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่บกพร่องทางการเรียนรู้ที่มีต่อการสื่อสารความหมายและคำตอบของการแก้ปัญหา การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม ผลปรากฏว่าทักษะการแก้ปัญหานักเรียนสูงขึ้น อีกทั้งยังส่งผลกับการแก้ปัญหในโจทย์ที่ไม่ใกล้เคียงกับของเดิมอีกด้วย และนอกจากนั้น งานวิจัยของ Sangseebab, P. (2014) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้กลวิธี STAR เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและการแปรผัน ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 46 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้กลวิธี STAR มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แต่ละด้าน ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดทั้ง 4 ขั้น สามารถการอธิบายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1.1 ขั้น S สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในขั้นการศึกษาโจทย์ปัญหาให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้ เนื่องจากในขั้นนี้นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ครูนำเสนอให้เป็นรายบุคคล นักเรียนต้องวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา และเขียนถึงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาคำตอบ ซึ่งจากการตรวจแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญห พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ให้หาคำตอบได้ถูกต้อง แต่ก็มีนักเรียนที่เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาคำตอบได้เพียงบางส่วน เนื่องจากนักเรียนบางคนเขียนข้อมูลในสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ไม่ครบ

1.2 ขั้น T สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในขั้นการแปลงข้อมูลในโจทย์ปัญหาให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้ เนื่องจากในขั้นนี้นักเรียนจะต้องแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่ประโยคสัญลักษณ์ ผ่านการใช้คำถามของครู โดยให้นักเรียนพิจารณาจากข้อมูลที่มีเป็นรายบุคคล จากนั้นนักเรียนวางแผนการแก้ปัญหา และเลือกใช้สื่อหรือสัญลักษณ์เพื่อนำไปสู่การสร้าง

ประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้ 1. สื่อที่เป็นรูปธรรม คือการใช้วัตถุจริงหรือสื่อเสมือนจริง 2. สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง คือรูปภาพ 3. สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม คือการเขียนให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ ซึ่งจากการตรวจแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนแสดงการแปลงข้อมูลในโจทย์ไปสู่ประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง แต่มีนักเรียนบางส่วนที่เขียนแสดงการแปลงข้อมูลในโจทย์ปัญหาไปสู่ประโยคสัญลักษณ์ยังไม่ถูกต้อง เนื่องจากการเขียนเครื่องหมาย หรือตัวเลข ในประโยคสัญลักษณ์ผิดในบางส่วน และนักเรียนบางส่วนเขียนวงเล็บไม่ถูกต้อง

1.3 ชั้น A สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาขั้นการหาคำตอบให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้ เนื่องจากในชั้นนี้นักเรียนแต่ละคนจะดำเนินการแก้ปัญหาจนกระทั่งได้คำตอบของโจทย์ปัญหา ซึ่งนักเรียนหาคำตอบโดยการแก้ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์ที่นักเรียนได้จากการแปลงข้อมูล โดยจากการฝึกฝนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นนี้ ทำให้นักเรียนมีความรอบคอบในการคำนวณ ทำตามลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหาลบ คูณ หหาระคนคือการหาผลลัพธ์ในวงเล็บก่อนจนกระทั่งนักเรียนได้คำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งจากการตรวจแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ดำเนินการแก้ปัญหจนกระทั่งได้คำตอบที่ถูกต้อง แต่มีนักเรียนบางส่วนที่ยังมีการผิดพลาดในการคำนวณ และดำเนินการทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง

1.4 ชั้น R ยังไม่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาขั้นการหาคำตอบให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้ เนื่องจากในชั้นนี้นักเรียนจะต้องตรวจคำตอบของการแก้ปัญหาและสรุปคำตอบที่ได้จากการหาคำตอบ ซึ่งจากการตรวจแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่าในด้านนี้ นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถเขียนการหาคำตอบได้ถูกต้อง โดยนักเรียนบางส่วนเขียนการหาคำตอบไม่เสร็จสมบูรณ์ หรือเขียนการหาคำตอบโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง อีกทั้งมีนักเรียนบางส่วนเขียนการสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และจากการฝึกฝนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด นักเรียนยังไม่ค่อยเข้าใจในการเขียนการหาคำตอบ จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่เขียนการหาคำตอบไม่ถูกต้อง

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.52 คะแนน จากคะแนนเต็ม 26 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.08 และเมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิดสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับเทคนิคคู่คิด เป็นการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดในการหาคำตอบ เขียนการหาคำตอบโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และพูดแลกเปลี่ยนการหาคำตอบกับคู่ของตนเอง โดยในทุกขั้นตอนจะสอดแทรกการจัดการเรียนรู้โดยเทคนิคคู่คิด (Think- Pair- Share) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร (Instructional Strategy Lessons for Educators Secondary

Education (ISLES-S), 2014 : 2-9) ซึ่งเทคนิคคู่คิดนี้เป็นเทคนิคการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์จากการทำกิจกรรมร่วมกัน ทำให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยน อธิบายความคิดหรือความรู้ที่เชื่อมโยงมาใช้ในการแก้ปัญหาให้เพื่อนฟัง ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในเรื่องที่เรียนมากขึ้นและกล้าที่จะสื่อสารความคิดทางคณิตศาสตร์ออกมาได้อย่างมั่นใจในการทำกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนและบรรลุเป้าหมายร่วมกัน (Academic Department, 2002A : 210) อีกทั้งข้อดีของการเรียนเป็นคู่ ทำให้นักเรียนทุกคนต้องทำกิจกรรมการเรียนแบบจริงจัง มีความสนใจในเรื่องที่เรียนตลอดเวลา นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างเข้มข้น เนื่องจากจะต้องเตรียมตัวและศึกษาเรื่องที่เรียนมอบหมายเป็นอย่างดี เพื่อที่จะสามารถบรรยาย อธิบาย และถาม-ตอบคำถามต่อเพื่อนที่เรียนเป็นคู่ได้ ซึ่งวิธีการนี้ทำให้นักเรียนมีทักษะการสื่อสารที่ดีขึ้น (Srisard, B., 1994 : 120) ซึ่งสิ่งที่สนับสนุนแนวคิดนี้คือ งานวิจัยของ Dales (Online, 2007) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิคคู่คิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีนักเรียน 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคคู่คิด และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคคู่คิด ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ได้รับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคคู่คิดมีผลสัมฤทธิ์มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคคู่คิด จากผลการศึกษาให้ข้อเสนอแนะได้ว่า เทคนิคคู่คิดถือเป็นเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ อีกทั้งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ (Tangriseree, S., (2013: 107) ที่ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบค้นพบจากการชี้แนะ ร่วมกับเทคนิคคู่คิดที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการสื่อสารและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ประโยชน์

1. การจัดการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาผ่านการใช้สื่อหรือหรือสัญลักษณ์ ซึ่งเหมาะสำหรับบทเรียนที่เป็นโจทย์ปัญหา ดังนั้นนักเรียนควรมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ก่อนที่จะเข้าบทเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาในเรื่องนั้น ๆ
2. ครูควรเตรียมคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดนักเรียนอย่างเป็นระบบ โดยเตรียมคำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา
3. ครูควรคอยกระตุ้น โดยการใช้ถามคำถามเพื่อให้นักเรียนได้นำเสนอความคิดในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดและด้านการเขียนของนักเรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ในเนื้อหาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นต้น

2. ควรมีการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ

Reference

- Academic Department. (2002A). *Learner-centered learning management techniques are the most important cooperative learning management*. Bangkok: Religion Printing House. (in Thai)
- Barragato, A. (2015). *Think/Pair/Share and Variations, An Effective Implementation Guide for Active Learning and Assessment*. U.S.A: Michigan University.
- Makanong, A. (2010). *Mathematical skills and processes: development for development*. Bangkok: Faculty of Education and Social Sciences Chulalongkorn University. (in Thai)
- Srisa-ard, B. (1994). *Teaching development*. Bangkok: Suveeriyasan. (in Thai)
- Dales, Z. I. (2007). *Achievement of Students in Mathematics Using the Think-Pair-Share Strategy*. *Dissertation Abstracts International*. Retrieved 2016, May 9, from <http://www.bsc.edu.ph/index.php/research/abstracts>
- Gagnon, J. C., and Krezmien, M. (2011). *Effective instructional strategies for correctional education programs*. Retrieved 2016, April 5, from [http://www.edjj.org/conf/cdEDJJ%20Conference%20\(D\)/Effective%20Instruction.ppt](http://www.edjj.org/conf/cdEDJJ%20Conference%20(D)/Effective%20Instruction.ppt)
- Instructional Strategy Lessons for Educators Secondary Education (ISLES-S). (2014). *GROUPING: Think-Pair-Share Jigsaw*. U.S.A: East Carolina University.
- Karnjanarakphong, S. (2004). *29 Techniques for organizing various learning activities: cooperative learning*. Bangkok: Thanakson Publishing. (in Thai)
- Ledlow, S. (2001). *Using Think-Pair-Share in the College Classroom*. Retrieved 2016, April 6, from https://kaneb.nd.edu/assets/137953/think_pair_share_tips.pdf
- Lyman, F. T. (1981). The Responsive Classroom Discussion: The Inclusion of all Students. In: A. Anderson (Ed.), *Mainstreaming Digest*. pp. 109-113. College Park: University of Maryland Press.
- Maccini, P. (1998). *Effects of an instructional strategy incorporating concrete problem representation on the introductory algebra performance of secondary students with learning disabilities*. Unpublished doctoral dissertation, The Pennsylvania State University, University Park.
- Maccini, P., and Hughes, C. A. (2000). Effects of a problem solving strategy on the introductory algebra performance of secondary students with learning disabilities. *Learning disabilities research & practice*, 15(1), 10-21.

- Maccini, P., and Gagnon, J. (2011). *Mathematics strategy instruction (SI) for middle school students with learning disabilities*. Retrieved 2016, April 6, from http://www.k8accesscenter.org/training_resources/massini.asp
- National Council of Teachers of Mathematics NCTM, (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Va: Author.
- National Test. (2017). *Report of the National Student Fundamental Ability Test (National Test: NT)*. Retrieved 2017, September 29, from <http://bet.obec.go.th/index/> (in Thai)
- Office of the Education Council Secretariat. (2013). *Measure of Achievement Report*. Bangkok. Author. (in Thai)
- Robertson, K. (2015). Increase Student Interaction with "Think-Pair-Shares" and "Circle Chats". Retrieved 2011, April 29, from <http://www.colorincolorado.org/article/increase-student-interaction-think-pair-shares-and-circle-chats>.
- Moonkhum, S. and Moonkhum, A. (2002). *19 Methods of learning management: To develop knowledge and skills*. Bangkok: pabpim. (in Thai)
- Khotrakoon, S. (2005). *Educational psychology*. (6th ed). Bangkok: Publishing House of Chulalongkorn University.
- Tangriseree, S. (2013) .*The results of the learning activities using teaching methods found by guiding and techniques. THINK-PAIR-SHARE Towards communication abilities and ability to connect mathematical knowledge of Mathayomsuksa 2 students*. (Master of Education Thesis). Chulalongkorn University, Graduate School. Mathematics Education.
- Piphitthakun, Y. (1996). *Teaching and learning mathematics*. Bangkok: Bophit Printing. (in Thai)
- Sangseebab, P. (2013) *Results of collaborative learning management using the STAR strategy on problem solving* (Master of Education Thesis). Srinakharinwirot University, Academic field of secondary education. (in Thai)
- Linear equations, single variables and variations On problem solving ability And mathematical associative skills Of Mathayom Suksa 2 students.
- Suksriwattana, J., and Suwannachot, T. (2018). Lecturer of Mathematics Learning Group. *Interview*, 8 October 2018. (in Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2008). *Skills/process mathematics*. Bankok: S.Charoen. (in Thai)

ผู้เขียน

นางสาวธัญกานต์ ชีแก้ว

นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131
E-mail : thanyakan@scvc.ac.th

รองศาสตราจารย์ ดร.เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร

อาจารย์ที่ปรึกษา ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131
E-mail : Nack555@hotmail.com

ดร.พรรณทิพา ตันตินัย

อาจารย์ที่ปรึกษา ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131
E-mail : Pantipa26@hotmail.com