



ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับสื่อประสม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Effects of Mathematic Learning Lesson on Linear Equation of One Variable

by Using Multimedia-integrated STAR Strategy of Mathayomsuksa 1 Students

ชลดา ปานสมบุญ¹ น้าผึ้ง ชูลี² และ ธนวัฒน์ ศรีศิริวัฒน์^{3*}

Chonlada Pansomboon¹ Nampung Chulert² and Tanawat Srisirawat^{3*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับสื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนรัฐบาลแห่งหนึ่ง ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คน ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับสื่อประสม จำนวน 5 แผน มีระดับคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดย การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว ผลการวิจัย พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับสื่อประสม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

คำสำคัญ : กลวิธี STAR, สื่อประสม, ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์, โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Article Info: Received 30 March, 2022; Received in revised form 29 April, 2022; Accepted 4 May, 2022

¹ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา อีเมล : aom.chonlada1998@gmail.com

Pre-service teacher, Division of Mathematics, Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University Email: aom.chonlada1998@gmail.com

² ครูพี่เลี้ยง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา อีเมล: nampung.ch@ssru.ac.th

Mentor, Mathematics Department, Demonstration School of Suan Sunandha Rajabhat University Email: nampung.ch@ssru.ac.th

³ อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา อีเมล: tanawat.sr@ssru.ac.th

Lecturer of Mathematics, The Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University Email: tanawat.sr@ssru.ac.th

Abstract

This research aimed to compare Mathayomsuksa 1 students' mathematical problem-solving skills after taking lessons in Linear Equations of One Variable using the multimedia-integrated STAR strategy to the attainment target criteria of 70 percent. The cluster random sampling method was used in the study, and the participants were thirty-four Mathayomsuksa first year students which were selected through cluster random sampling method in the second semester of the academic year 2021 at public school. Five multimedia-integrated STAR strategy-based lesson plans on Linear Equations of One Variable that were most aptly was made by the researcher. The research instrument was a mathematical problem-solving skills test with five subjective test items on Linear Equations of One Variable. The data were analyzed by percentage, arithmetic mean, standard deviation, and t-test for one sample. The research revealed that the mathematical problem-solving skills of Mathayomsuksa 1 students after being taught in the lesson on Linear Equations of One Variable using the multimedia-integrated STAR strategy were significantly higher than the attainment target criteria of 70 percent at the statistical level of .05

Keywords: STAR strategy, multimedia, mathematical problem-solving skills, problem of linear equations of one variable

บทนำ

ยุคโลกาภิวัตน์ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพโครงสร้างทางสังคมอย่างรวดเร็ว ปัจจัยหนึ่งที่ถือว่า มีบทบาท และมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศและทรัพยากรบุคคลให้ดีขึ้น คือ การศึกษา ซึ่งคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรการศึกษามาโดยตลอด ถือเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญ (ณัฐธินิ โทณสิทธิ์ และ ทรงชัย อักษรคิด, 2556) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ [ศธ], 2560ก) คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (ศธ, 2560ข)

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 จึงมุ่งเน้นให้มีการจัดการเรียนการสอนที่ปลูกฝังทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการให้เหตุผลและทักษะการคิดสร้างสรรค์ ให้กับผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถึงแม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญต่อการใช้ชีวิตจริงมากน้อยเพียงใด แต่เมื่อพิจารณารายงานของสถาบันทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐานผลการทดสอบ O – NET (Ordinary National Education Test: O – NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 - 2563 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ในปีการศึกษา 2561 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศคิดเป็นร้อยละ 30.04 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562) ปีการศึกษา 2562 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศคิดเป็นร้อยละ 26.73

(สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563) และปีการศึกษา 2563 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศคิดเป็นร้อยละ 25.46 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564)

จากผลคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ระดับประเทศจะเห็นว่า มีคะแนนเฉลี่ยลดลงในทุกปี และจากการที่ผู้วิจัยได้รับเข้าฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู พบว่า โรงเรียนมีผลการทดสอบ O – NET ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ สาระพีชคณิต ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 47.27 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 จากการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้คะแนนทดสอบ O - NET มีแนวโน้มลดลงและจากการที่ผู้วิจัยสัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์พบว่า เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีความเป็นนามธรรมและซับซ้อน จึงยากต่อการวิเคราะห์และตีความ โดยเฉพาะเนื้อหาที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนมีความสับสนในการทำโจทย์ปัญหา โจทย์ปัญหา ไม่มีลำดับขั้นตอนในการทำโจทย์ อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน ทำให้นักเรียนขาดทักษะ ไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ รวมทั้งสื่อประกอบการเรียนการสอนไม่มีความหลากหลายพอที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนขาดแรงจูงใจ ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ และส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนไม่บรรลุผลตามเป้าหมาย (แคทลียา จุลมา และ เมตตา มาเวียง, 2562)

ดังนั้น การแก้ปัญหาจึงควรเป็นจุดเน้นและควรเป็นเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูจึงต้องจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกฝนการแก้ปัญหการอย่างสม่ำเสมอ เมื่อนักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ดี และแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน นักเรียนจึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีด้วย (วรกร เกตุสถิต และ ชานนท์ จันทรา, 2561) กลวิธีหนึ่งที่มีความน่าสนใจสำหรับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจจะช่วยให้นักเรียน มีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ คือ กลวิธี STAR (STAR Strategy steps) ซึ่งเป็นกลวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้น (first letter mnemonic strategy) ของการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 S (search the word problem) การศึกษาโจทย์ปัญหา ขั้นที่ 2 T (translate the problem) การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหา ขั้นที่ 3 A (answer the problem) การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และขั้นที่ 4 R (review the solution) ทบทวนคำตอบ (Maccini & Hughes, 2000) เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง (ปาจริย์ เยาดำ, 2552)

นอกจากนี้ สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมีการพัฒนา ปรับปรุงให้ทันสมัยและดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้นั้น จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้เกิดการเรียนรู้จากสิ่งที่เป็รูปธรรมไปสู่นามธรรมได้อย่างเป็นระบบ (ณัฐฐา ศรีรอด และ กรวิภา สรรพกิจจานง, 2564) ดังนั้น ครูผู้สอนควรนำสื่อการเรียนการสอนมาช่วยให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายและให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ สามารถเข้าถึงได้บนพื้นฐานความแตกต่างของผู้เรียน และสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบันที่มีการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ภายใต้สถานการณ์โควิด 19 สื่อประสมจึงถือเป็นนวัตกรรมที่มีความหลากหลาย สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ มีความสนใจที่จะเรียนรู้มากขึ้น

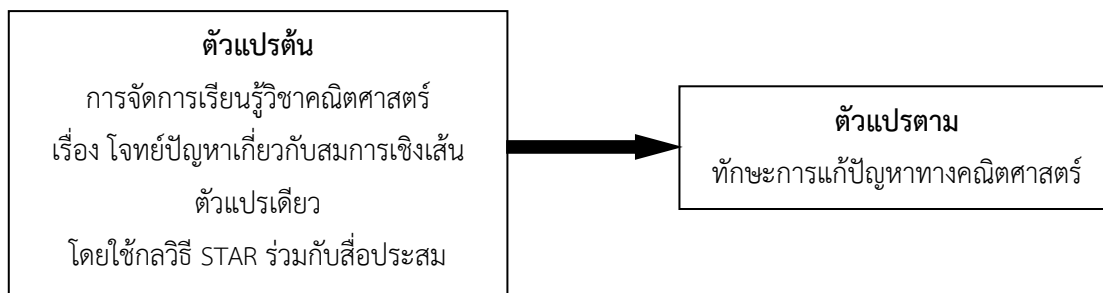
ทั้งนี้ จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับกลวิธี STAR ของ มาศสิริ เหมือนเพชร (2562) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับการใช้คำถาม มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ทุกด้าน ยกเว้นด้านทบทวนคำตอบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เหมหาญ เสนามนตรี และ ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ (2564) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธี STAR เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ แปลงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้เป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ หาคำตอบโดยการแก้สมการได้ผิดพลาดน้อยลง และมีการตรวจคำตอบได้ถูกต้อง และการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ยุทธวิธี STAR สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และจากการศึกษา งานวิจัยเกี่ยวกับสื่อประสมของ ธนศักดิ์ แสนสำราญ และคณะ (2562) พบว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสม ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่ระดับมากที่สุด

ความสำคัญและแนวคิดดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญว่า การส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และต่อยอด จึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้กลยุทธ์ STAR ร่วมกับสื่อประสมที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (ฝ่ายมัธยม) เพื่อต้องการนำเสนอแนวทางอีกแนวทางหนึ่งในการเรียนการสอน สนับสนุนให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และนักเรียนเกิดประสิทธิผล เกิดความเข้าใจและสนใจเรียนมากยิ่งขึ้น

ภาพ 1

กรอบแนวคิดการวิจัย



วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ กลวิธี STAR ร่วมกับสื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (ฝ่ายมัธยม) 3 ห้องเรียน จำนวน 104 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียน สาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (ฝ่ายมัธยม) ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลยุทธ์ STAR ร่วมกับสื่อประสม จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 8 คาบ คาบละ 50 นาที รวมระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งสิ้น 9 คาบ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การเขียนสมการแทนสถานการณ์หรือปัญหาและโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอายุ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเงิน และเหรียญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ประเมินและตรวจสอบความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบบประเมินเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ โดยผลการประเมินคุณภาพ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.96 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสอน 3 ขั้นตอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน โดยในระยะแรกครูแนะนำและอธิบายให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR ในการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์พร้อมเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับบริบทในชีวิตจริง และในระยะหลังจะเป็นการทบทวนเนื้อหาในคาบก่อนหน้าผ่านการถาม – ตอบ โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิดและร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดเพิ่มเติม

2. ขั้นพัฒนาผู้เรียน โดยครูยกตัวอย่างสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาที่พบเจอในชีวิตจริงและแก้ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR โดยอาศัยการจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้น แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 การศึกษาโจทย์ปัญหา (search the word problem: S) แยกแยะประเด็นของปัญหาโดยการอ่านโจทย์ปัญหาอย่างละเอียดถี่ถ้วน ครูกระตุ้นให้นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาว่า “โจทย์ให้หอะไรมาบ้าง” และ “โจทย์ต้องหาคำตอบอะไร” แล้วเขียนข้อเท็จจริงที่ได้จากโจทย์

ขั้นที่ 2 การแปลงโจทย์ (translate the problem: T) การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในปัญหา โดยการกำหนดตัวแปร แล้วแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการในแบบรูปภาพหรือสมการทางคณิตศาสตร์ โดยอาจเลือกใช้สื่อประสมหรือสัญลักษณ์ ดังนี้

- 1) สื่อที่เป็นรูปธรรม ใช้วัตถุจริงหรือเสมือนจริง
- 2) สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง รูปภาพ แผนภาพ หรือเขียนตารางแสดงความหมาย
- 3) สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม หานัยทั่วไป เสนอให้อยู่ในรูปนิพจน์ของพีชคณิตหรือเขียนสมการ

เชิงพีชคณิต

โดยไม่จำเป็นต้องใช้ครบทั้ง 3 แบบ อาจเลือกแบบใดแบบหนึ่ง

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (answer the problem: A) ดำเนินการหาคำตอบที่ถูกต้องตามขั้นที่ 2 หรือขั้น T

ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (review the solution: R) เป็นการอ่านโจทย์ปัญหาซ้ำอีกครั้ง โดยให้นักเรียนตอบคำถามต่อตนเองว่า “คำตอบที่ได้สอดคล้องกับข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดในปัญหาหรือไม่” และตรวจสอบคำตอบ

ขั้นพัฒนาผู้เรียนนี้ ครูใช้เอกสารประกอบการเรียนที่มีการแบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อย ๆ และใบงานตามขั้นตอนกลวิธี STAR ควบคู่กับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นำเสนอในการอธิบายแก้โจทย์ปัญหาแต่ละขั้น จากนั้นลดบทบาทของครูจนกระทั่งนักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง และให้นักเรียนส่งผลงานในชั้นเรียนผ่านโปรแกรม Padlet เพื่อให้ครูติดตามความคืบหน้า และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

3. ขั้นสรุปความคิดรวบยอด เป็นการสรุปเนื้อหาในคาบผ่านการถาม – ตอบ หรือเล่นเกม โดยใช้แพลตฟอร์มออนไลน์ และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมเป็นการบ้าน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำ จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ศึกษาหลักสูตร ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.2.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและเนื้อหาที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.2.3 สร้างแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งเป็นข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ จำนวน 8 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

2.2.4 นำแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ และข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาการวิจัย

2.2.5 นำแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งผลการประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 แสดงว่า มีข้อสอบที่สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งหมด 8 ข้อ จากนั้นนำมาคัดเลือกจำนวน 5 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน ให้ครอบคลุมจุดประสงค์และสร้างแบบทดสอบ

2.2.6 นำแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดกลวิธี STAR ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รวมระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งสิ้น 9 คาบ ดังนี้

การเขียนสมการแทนสถานการณ์หรือปัญหาและ

โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน	จำนวน 2 คาบ
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน (ต่อ)	จำนวน 1 คาบ
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอายุ	จำนวน 2 คาบ
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับความยาว และพื้นที่	จำนวน 1 คาบ
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเงิน และเหรียญ	จำนวน 2 คาบ
ทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวน 1 คาบ

3.2 เมื่อสิ้นสุดการสอนแล้วผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้ มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

4.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 ทดสอบสมมติฐานของการวิจัย ที่ว่าด้วยทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับสื่อประสม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยค่าสถิติทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว

ผลการวิจัย

การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับสื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 สามารถนำเสนอตามตาราง 1 และตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 1

คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับสื่อประสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)	คะแนนที่ผ่านเกณฑ์ (20)	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (คน)	ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ (คน)	ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์
34	14	27	79.41	7	20.59

ข้อมูลจากตาราง 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับสื่อประสม ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 79.41 และไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 20.59 ของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ตาราง 2

การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับสื่อประสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่าง	n	คะแนนเต็ม	คะแนนร้อยละ 70	M	SD	t	p
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	34	20	14	15.50	3.72	2.35*	0.025

หมายเหตุ : * $p < .05$

ข้อมูลจากตาราง 2 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับสื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

ผู้วิจัยมีประเด็นอภิปรายผล ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ช่วยเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผลจากการวิจัย พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับสื่อประสมเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้นักเรียนมีเทคนิคในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างถูกต้อง และเป็นลำดับขั้นตอน ประกอบกับการจัดการเรียนรู้มีการใช้สื่อประสมเป็นสื่อกลางที่ช่วยครูในการถ่ายทอดความรู้ ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนตลอดจนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากสิ่งที่ป็นนามธรรมไปสู่รูปธรรม จนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จนได้คำตอบที่ถูกต้องสมเหตุสมผล สอดคล้องกับงานวิจัยของ มาศศิริ เหมือนเพชร (2562) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี

STAR ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง ส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR เป็นวิธีการที่เน้นให้นักเรียนดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ 4 ขั้นตอน โดยผู้วิจัยนำการจดจำชื่อแต่ละขั้นตอนตามอักษรย่อตัวแรกของแต่ละลำดับขั้นตอนมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยขั้น S การศึกษาโจทย์ปัญหา (search the word problem) นักเรียนต้องใช้ทักษะการอ่านเพื่อวิเคราะห์ และทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา เพื่อระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง และสิ่งที่โจทย์ถามว่าต้องการหาอะไร จากนั้นขั้น T การแปลงโจทย์ (translate the problem) นักเรียนต้องนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ในขั้น S มาแปลงให้อยู่ในรูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถใช้รูปภาพ ตารางหรือสัญลักษณ์ พร้อมทั้งกำหนดตัวแปรที่จะศึกษา แล้วขั้น A หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (answer the problem) ดำเนินการแก้สมการเพื่อหาคำตอบ เมื่อได้คำตอบแล้ว ขั้น R ทบทวนคำตอบ (review the solution) นักเรียนสามารถทบทวน และตรวจสอบว่า คำตอบที่ได้นั้นสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือไม่ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เข็มหาญ เสนามนตรี และ ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ (2564) ที่อธิบายว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ยุทธวิธี STAR ที่มีขั้นตอนในการทำอย่างละเอียด ทำให้นักเรียนสามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ แปลงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้เป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ หาคำตอบโดยการแก้สมการได้ผิดพลาดน้อยลง และมีการตรวจคำตอบได้ถูกต้อง ต่างจากการแก้ปัญหาที่แล้วมาของนักเรียนบางคนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วคิดไม่ออกว่าจะต้องทำอะไรต่อไป ไม่รู้จะเริ่มอย่างไร นักเรียนจึงสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ ซึ่งส่งผลให้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ยุทธวิธี STAR สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธวิธี STAR เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

2. การนำเสนอสื่อประสมที่มีความหลากหลาย และโจทย์ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริงมาใช้ ส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีส่วนร่วมในชั้นเรียน และเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยคัดเลือกและออกแบบสื่อประสมให้เหมาะสมกับเนื้อหา และการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด 19 ซึ่งประกอบด้วย การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นำเสนอ การใช้โปรแกรมบนแพลตฟอร์มออนไลน์ (Mentimeter และ Padlet) เกม mystery box game รวมถึงเอกสารประกอบการเรียนที่มีการแบ่งเนื้อหาโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเป็นหัวข้อย่อย ๆ และจัดทำใบงานตามขั้นตอนกลวิธี STAR อย่างชัดเจน โดยผู้วิจัยต้องการเน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เกิดบรรยากาศการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย ช่วยให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดี และสนุกกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ทั้งนี้ การนำเสนอสื่อประสมมาสอดคล้องขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR โดยผู้วิจัยใช้เอกสารประกอบการเรียนที่มีการแบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อย ๆ เป็นโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ควบคู่กับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นำเสนอในการอธิบายแก้โจทย์ปัญหาแต่ละขั้น ช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจได้อย่างค่อยเป็นค่อยไปว่า หากพบโจทย์ปัญหาลักษณะเช่นนี้ จะมีวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไปในทิศทางใด ซึ่งโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันนั้นทำให้มองเห็น และเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์กับการนำมาใช้ในชีวิตจริงมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ อภิสิทธิ์ เวชเตง (2562) ที่กล่าวว่า สื่อประสมช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ตรงกัน รวมทั้งช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75

นอกจากนี้ สื่อที่มีหลากหลายสามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติได้จริง จากการติดตามความคืบหน้าผ่านโปรแกรม Padlet พบว่า ในระหว่างการเรียนการสอน ผู้เรียนได้ฝึกโจทย์ปัญหาสามารถทำกิจกรรมในชั่วโมงได้ถูกต้อง และส่งงานภายในเวลาที่กำหนด รวมทั้งนักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น กล้าตอบ

คำถาม และมีส่วนร่วมในชั้นเรียนมากขึ้นผ่านโปรแกรม Mentimeter สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธเนศ อินเมฆ และต้องตา สมใจเพ็ง (2560) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมประเภทเทคโนโลยีเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน ด้วยการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจประกอบกับผู้เรียนมีความกล้าในการทดลองใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ สื่อเทคโนโลยีจึงเป็นสื่อการเรียนรู้ที่สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียน สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

ผลการจัดการเรียนรู้ฯ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 79.41 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ส่วนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 20.59 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ผู้วิจัย พบว่า นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ให้ความร่วมมือในชั้นเรียนเป็นอย่างดี มีความกระตือรือร้น สนใจใฝ่เรียนรู้ และมีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย จึงส่งผลให้นักเรียนกลุ่มนี้มีทักษะการแก้ปัญหาทางวิชาคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และจากสอบถามนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนบางคนไม่ถนัดวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา เนื่องจากเป็นเรื่องที่ซับซ้อนและยากต่อการวิเคราะห์ และทำความเข้าใจ เมื่อนักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ถามหรือกำหนดตัวแปรได้ แต่นักเรียนไม่สามารถเขียนเป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ถูกต้อง จึงไม่สามารถแก้สมการเพื่อหาคำตอบในที่สุด อีกทั้งกลวิธี STAR มีขั้นตอนในการเขียนค่อนข้างละเอียดจึงใช้เวลานาน ประกอบกับการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ ทำให้นักเรียนมีสมาธิในการจดจ่อในการเรียนน้อยลง ครูไม่สามารถเข้าถึงนักเรียนได้เท่าการจัดการเรียนการสอนแบบในชั้นเรียน จึงส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่ถนัดวิชาคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ผู้สอนควรศึกษาและเลือกใช้สื่อเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน เพื่อช่วยติดตามพฤติกรรมเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งนำไปสู่การปรับวิธีการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น กลวิธี STAR ทั้ง 4 ขั้นตอน เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่ต่อเนื่องกัน ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้ง ควรจัดตามขั้นตอนกลวิธี STAR ตั้งแต่ขั้นแรกจนถึงขั้นสุดท้าย โดยโจทย์ปัญหาหนึ่งข้อควรสอนให้จบกระบวนการทั้ง 4 ขั้นตอน ในครั้งนั้น ๆ ดังนั้น ผู้สอนควรคำนึงถึงระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ วย และความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน รวมทั้งควรมีการเสริมแรงทางบวกเป็นระยะในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเป็นกำลังใจให้นักเรียนในการฝึกฝนการแก้ปัญหาในครั้งต่อไป เนื่องจากการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นเนื้อหาที่ต้องอาศัยการตีความ และกระบวนการในการทำความเข้าใจค่อนข้างมาก

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

ควรมีการศึกษาการนำซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชันอื่น ๆ มาใช้ร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น และควรศึกษากลวิธีที่มีประสิทธิภาพอื่นในการสนับสนุนผู้เรียนกลุ่มที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ต่อไป

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560ก). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560ข). *คู่มือการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- แคลเลีย จุลมา และ เมตตา มาเวียง. (2562). ประสิทธิภาพของสื่อประสมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเสี่ยงด้านคณิตศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 13(2), 117-124.
- ณัฐรา ศรีรอด และ กรวิภา สรรพกิจจานง. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนสื่อประสมชุดเวลาพาเพลิน. *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย*, 5(2), 371-382.
- ณัฐฉิณี โทณสิทธิ์ และ ทรงชัย อักษรคิด. (2556). การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระอินทร์ศึกษา (กลุ่มสกุลอุทิศ) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธนศักดิ์ แสนสำราญ, พรสิน สุภวาลย์, และ สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยใช้สื่อประสม. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 23(2), 181-191.
- ธนศ อินหม และ ต้องตา สมใจเพ็ง. (2560). แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม เรื่อง การบวกและการลบจำนวนเต็ม. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 32(2), 121-128.
- ปาจริย เยาดำ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว" โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสวัสดิ์รัตนากิมุข จังหวัดตรัง [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มาศสิริ เหมือนเพชร. (2562). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วรกร เกตุสถิตย์ และ ชานนท์ จันทรา. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้คำถามร่วมกับการแก้ปัญหาด้วยกลวิธี STAR. *วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต*, 12(2), 132-143.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561. <https://bit.ly/3lmj5MC>.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2563). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562. <https://bit.ly/2YVGqx7>.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2564). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563. <https://bit.ly/3Mzd0IC>.
- heimhaany เสนามนตรี และ ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ. (2564, พฤษภาคม). การศึกษาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธี STAR เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 [Paper presentation], การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ขอนแก่น, ประเทศไทย.
- อภิสิทธิ์ เวชเตง. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาลัยมหาสารคาม*, 3(7), 138 – 152.

ภาษาอังกฤษ

Maccini, P., & 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.