

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ
การสอนแบบเอส เอส ซี เอสร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่องฟังก์ชัน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนไชยาวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี*

DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING ABILITY USING
SSCS TEACHING MODEL WITH GRAPHIC DIAGRAM TECHNIQUE
ON THE TOPIC OF FUNCTIONS FOR MATHAYOM 5 STUDENTS
AT CHAIYA WITTAYA SCHOOL, SURAT THANI PROVINCE

สงกรานต์ แซ่ฮู้^{1*}, อัญชลี แสงอาวุธ¹, ธัญญา กาครณ²

Songkran Zaeau^{1*}, Anchalee Sangarwut¹, Thanya Kadroon²

¹คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี สุราษฎร์ธานี ประเทศไทย

¹Faculty of Education Suratthani Rajabhat University, Surat Thani, Thailand

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม ประเทศไทย

²Faculty of Education Silpakorn University, Nakhon Pathom, Thailand

*Corresponding author E-mail: 64052535019@student.sru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนหรือหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอสร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนไชยาวิทยา ภาคเรียนที่ 2/2566 จำนวน 36 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยการวิจัยกึ่งทดลองแบบการศึกษากลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 15 แผน 2) แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 8 ข้อ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 14 ข้อ สถิติที่ใช้ในวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยค่าสถิติทดสอบทีแบบที่ไม่เป็นอิสระจากกันผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเอสเอสซีเอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีประสิทธิภาพโดยรวม 85.38/83.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเอส เอส ซี เอสร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ($\bar{X}$ = 37.25, S.D. = 2.86) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 11.33, S.D. = 1.20) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ



3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อรูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอสร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.63)

คำสำคัญ: การสอนแบบเอส เอส ซี เอสร่วมกับผังกราฟิก, ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ฟังก์ชัน

Abstract

This research aims to 1) Develop a learning management plan using the SSCS teaching model combined with a graphic organizer technique with an efficiency standard of 80/80, 2) To compare students' mathematical problem-solving abilities before and after learning through the SSCS teaching model with the graphic organizer technique, and 3) To study students' satisfaction with the learning management based on the SSCS teaching model with the graphic organizer technique. The sample consisted of 36 Mathayom 5 (Grade 11) students from Chaiya Wittaya School in the second semester of the 2023 academic year. The sample was obtained using cluster sampling. This study employed a quasi-experimental design with a one-group pretest-posttest model. The research instruments included: 1) 15 lesson plans, 2) A mathematical problem-solving ability test with 8 items, and 3) A 14-item student satisfaction questionnaire. The data were analyzed using mean, standard deviation, and a paired-sample t-test. The research findings revealed that: 1) The lesson plans using the SSCS teaching model with the graphic organizer technique had an overall efficiency of 85.38/83.26, which was higher than the specified standard; 2) Students' post-instruction mathematical problem-solving ability ($\bar{X} = 37.25$, S.D. = 2.86) was significantly higher than the pre-instruction scores ($\bar{X} = 11.33$, S.D. = 1.20) at the .05 level of statistical significance; and 3) Students' satisfaction with the SSCS teaching model integrated with the graphic organizer technique was at a high level ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.63).

Keywords: SSCS Teaching Model with the Graphic Diagram Technique, Mathematical Problems-Solving Ability, Functions

บทนำ

ประเทศไทยได้กำหนด แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 ให้เป็นกรอบทิศทางการพัฒนาการศึกษา เพื่อขับเคลื่อนตามวิสัยทัศน์ที่ว่า “คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ และดำรงชีวิตอยู่อย่างมีความสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลก ในศตวรรษที่ 21” ซึ่งสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งส่งเสริมทักษะจำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะ 3Rs และ 8Cs ในบรรดาทักษะเหล่านี้ การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ถือเป็นหัวใจสำคัญ เพราะเป็นทักษะที่เชื่อมโยงกับการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง การฝึกให้



นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ จึงเท่ากับเป็นการเตรียมความพร้อมให้นักเรียนสามารถเผชิญกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม และยังส่งเสริมให้เห็นถึงคุณค่าและความหมายของการเรียนคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง (พินิตา ดีหลี และคณะ, 2563)

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง “ฟังก์ชัน” ที่ผ่านมาโดยใช้รูปแบบการสอนแบบบรรยายร่วมกับการอุปนัย - นิรนัย พบว่า แม้ นักเรียนจะสามารถเรียนรู้เนื้อหาและตัวอย่างโจทย์ได้ แต่ยังขาดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการประชุมครูกลุ่มสาระฯ และผลการศึกษาเอกสารวิชาการที่ชี้ว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบคิด ไม่ชอบแก้ปัญห ขาดการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ และครูยังเน้นการสอนแบบอธิบายมากกว่าการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

ปัญหาเหล่านี้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้เน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียน การคิดวิเคราะห์ การเผชิญปัญหาจริง และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นแนวคิดหลักของ รูปแบบการสอนแบบเอสเอสซีเอส (Search, Solve, Create, Share) โดยพิชชีนึ่งซึ่งได้ที่เน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ฝึกคิด วิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างเป็นระบบ (ณิชา พันธนก, 2565)

นอกจากนี้ เทคนิคผังกราฟิก Four Corners and a Diamond Graphic Organizers ซึ่งพัฒนาโดย Zollman, A., Limond, L. ยังเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการจัดระบบความคิดและแสดงกระบวนการแก้โจทย์ของนักเรียนอย่างเป็นลำดับ โดยมีพื้นที่สำหรับวิเคราะห์โจทย์ ระดมความคิด วางแผน ดำเนินการแก้ปัญหา และสรุปผลอย่างชัดเจน พบว่า การใช้เทคนิคนี้ช่วยเพิ่มคะแนนความรู้และกลยุทธ์ในการแก้โจทย์ของนักเรียนทั้งกลุ่มอ่อนและกลุ่มเก่งอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ หากนำรูปแบบการสอนแบบ เอสเอสซีเอส มาบูรณาการร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก Four Corners and a Diamond จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหอย่างมีขั้นตอน และพัฒนาทักษะด้านเหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของการศึกษาในศตวรรษที่ 21 และเจตนารมณ์ของแผนการศึกษาแห่งชาติ (Zollman, A., 2012); (Limond, L., 2012)

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนา ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในบทเรียนเรื่อง “ฟังก์ชัน” โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ เอสเอสซีเอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก Four Corners and a Diamond Graphic Organizers เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และส่งเสริมกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ตลอดจนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการใช้ชีวิตและการเรียนรู้ในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง ฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนสูงโดยใช้รูปแบบการสอนแบบเอสเอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง ฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้รูปแบบการวิจัยกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (The One-Group, Pretest-Posttest Design) โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวที่มีการวัดหรือสังเกตตัวแปรตาม 2 ครั้ง คือ ก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้น แล้วนำผลจากการวัดทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกัน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2/2566 จำนวน 5 ห้องเรียน 195 คน โรงเรียนไชยวิทยา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 2 ภาคเรียนที่ 2/2566 จำนวน 36 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) หรือใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องมือ 3 ประเภท ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ เอสเอสซีเอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่องฟังก์ชัน จำนวน 15 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง
2. แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ (ข้อสอบอัตนัย ข้อละ 5 คะแนน รวม 40 คะแนน)
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 14 ข้อ ใช้มาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
 - 1.2 พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบเอสเอสซีเอส ได้แก่ ค้นหา (Search) แก้ปัญหา (Solve) สร้างสรรค์ (Create) และแบ่งปัน (Share) โดยผนวกเทคนิคผังกราฟิกในทุกขั้นตอน
 - 1.3 แผนผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกรายการ
2. แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.1 พัฒนาแบบทดสอบอัตนัย 8 ข้อ แบ่งเป็นโจทย์คั่นเคย 5 ข้อ และไม่คั่นเคย 3 ข้อ
 - 2.2 ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00
 - 2.3 วิเคราะห์ความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.40 - 0.63 และอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.53 - 1.00
3. แบบสอบถามความพึงพอใจ
 - 3.1 แบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ จำนวน 14 ข้อ ครอบคลุม 4 ด้าน ได้แก่ บรรยากาศ, การจัดกิจกรรม, การประเมินผล และประโยชน์ที่ได้รับ



3.2 ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.80 - 1.00 ทุกข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การเตรียมการ 1) สร้างเครื่องมือ คือ แผนการเรียนรู้ แบบวัดความสามารถและแบบสอบถามความพึงพอใจ 2) ชี้แจงแนวทางการเรียนรู้แก่ผู้เรียน และ 3) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดความสามารถ
2. การทดลอง ดำเนินการสอนตามแผนที่สร้างไว้ จำนวน 15 แผน
3. ภายหลังการสอน ดำเนินการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัดชุดเดิม และเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจ นำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของผู้วิจัย วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยหาค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส กับเทคนิคผังกราฟิก โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent
2. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และแปลความหมายของระดับคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ 5 ระดับ

ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอสร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่องฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนไชยาวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีผลการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง ฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.38 /93.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80
2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 โดยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในทุกด้านหลังจากการใช้รูปแบบการสอนดังกล่าว
3. ความพึงพอใจของนักเรียน อยู่ในระดับมาก โดยค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจอยู่ที่ 4.31 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3

อภิปรายผล

การศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอสร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่องฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนไชยาวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี อภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส กับเทคนิคผังกราฟิกเรื่อง ฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.38/93.13 ตามซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

ผลการศึกษาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80/80 ที่กำหนดไว้ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินพฤติกรรม ผลงาน และกิจกรรม ระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 2,001 จากคะแนนเต็ม 2,340 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.38 แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 85.38 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 37.25 คิดเป็นร้อยละ 93.13 แสดงว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 93.13 ทั้งนี้ ผู้เรียนได้มีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์อย่างเป็นลำดับขั้นตอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ และได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิด การแก้โจทย์ปัญหาเพื่อหาคำตอบที่ต้องการ และการทำงานเป็นขั้นตอนเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพื่อที่ผู้เรียนจะสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุตรา จันทรเขียว ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบSSCS ร่วมกับเทคนิคSTAD ผลวิจัยปรากฏว่า มีค่าประสิทธิภาพ คือ 84.61/84.13 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดเอาไว้ เป็นสาเหตุที่ทำให้การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้นั้นและสามารถนำไปสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (อนุตรา จันทรเขียว, 2561)

2. จากผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 ความสำเร็จนี้อาจเป็นผลจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่อิงตาม กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) ของ Parnes และรูปแบบ IDEAL (Identify, Define, Explore, Act, Look) ของBransford ที่เน้นการใช้วิธีแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานในการพัฒนา การสอนแก้ปัญหารูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอสร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ตามแนวคิดของ Pizzini, E. L. et al. เน้นกระบวนการแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอนและสามารถย้อนกลับเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดได้ (Pizzini, E. L. et al., 1989) โดยแต่ละขั้นตอนส่งเสริมการฝึกฝนการระดมสมองและการตั้งคำถาม ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ค้นหาปัญหาเป็นการระดมสมองเพื่อช่วยนักเรียนค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและจำแนกปัญหาได้อย่างชัดเจน ขั้นที่ 2 แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่วางแผนวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 สร้างคำตอบเป็นการจัดระเบียบผลลัพธ์ที่ได้ให้เข้าใจง่ายและชัดเจน และขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขั้นสุดท้าย คือ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและผลลัพธ์ พร้อมทั้งประเมินผลย้อนกลับ (กมลรัตน์ โพธิ์ทอง, 2565) นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคนิคผังกราฟิก ซึ่งมีพื้นฐานจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning Theory) และการจัดเนื้อหาสาระก่อนเรียน (Advance Organizer) เพื่อสนับสนุนทฤษฎีการเรียนรู้ อย่างมีความหมายของ Ausubel และ Robinson ที่ระบุว่า มนุษย์มีโครงสร้างทางปัญญาในการจัดการความรู้ที่



เรียนรู้ โดยมีการเชื่อมโยงและจัดลำดับความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ การเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งได้พัฒนาเป็นผังกราฟิกแต่ละประเภทโดยมีวัตถุประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกัน (ชัยรัตน์ สุทธิรัตน์, 2552) ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ผังกราฟิกในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับผังกราฟิกที่มีความเหมาะสม คือ Four Corner and a Diamond Graphic Organizer ผังกราฟิกนี้ช่วยพัฒนาความเข้าใจและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีการจัดระเบียบขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ นักเรียนสามารถบันทึกข้อมูลในส่วนใดก่อนก็ได้ และสามารถบันทึกย้อนหลังได้ในทุกส่วน ยกเว้นส่วนใจความสำคัญ (Main Idea) ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้ ส่วนที่ 1 ใจความสำคัญ (Main Idea) เป็นพื้นที่สำหรับเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการ ส่วนที่ 2 การเชื่อมโยง (Connections) สำหรับเขียนข้อมูลจากโจทย์และตรวจสอบว่านักเรียนเคยแก้ปัญหาลักษณะนี้หรือไม่ ส่วนที่ 3 การระดมความคิด (Brainstorm) ให้เขียนกลยุทธ์และวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา ส่วนที่ 4 การดำเนินการแก้ปัญหา (Solve) สำหรับแสดงวิธีการแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และ ส่วนที่ 5 การสรุปการแก้ปัญหา (Write) สำหรับสรุปวิธีการแก้ปัญหาและเหตุผลในการหาคำตอบ ด้วยเหตุนี้ เมื่อผู้วิจัยได้นำรูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มาจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน รายละเอียด ดังนี้ ขั้นที่ 1 Search (S) เป็นขั้นแรกที่ระบุและแยกแยะปัญหา ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และจดบันทึกความต้องการของโจทย์ในส่วน ใจความสำคัญ (Main Idea) พร้อมกับเชื่อมโยงข้อมูลจากโจทย์กับประสบการณ์เดิมในส่วน การเชื่อมโยง (Connections) มีการศึกษาสถานการณ์ปัญหาและแยกแยะประเด็นสำคัญ เมื่อทำการวิเคราะห์แล้วมีการบันทึกสิ่งที่โจทย์ต้องการลงในส่วนใจความสำคัญและบันทึกประเด็นที่เกี่ยวข้องลงในส่วนการเชื่อมโยงขั้นตอนนี้เป็นการพัฒนาความสามารถในการทำความเข้าใจสถานการณ์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ อัมพร ม้าคอง ระบุว่า การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคควรเน้นการคิดวิเคราะห์เพื่อให้นักเรียนมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหาย่อยอย่างชัดเจน (อัมพร ม้าคอง, 2553) ทั้งนี้ แนวทางดังกล่าวยังสอดคล้องกับทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลของ Sternberg ซึ่งชี้ว่าการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพต้องเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม เพื่อให้สามารถวางแผนการแก้ปัญหาลงในขั้นตอนที่สอดคล้องกับสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม (นวลจันทร์ ผมอดทา, 2545) ขั้นที่ 2 Solve (S) เป็นขั้นที่นักเรียนจะวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหามาตามแผนที่กำหนด โดยเริ่มจากการระดมความคิด (Brainstorm) เพื่อออกแบบวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา จากผลการวิเคราะห์ปัญหาในขั้นที่ 1 นักเรียนจะวางแผนและเลือกใช้กลยุทธ์ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา จากนั้นจะบันทึกวิธีการที่ออกแบบไว้ในส่วนการระดมความคิดระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ทำให้สามารถจัดระบบความคิดและวางแผนแก้ปัญหาย่อยอย่างชัดเจน ในการใช้ผังกราฟิก Four Corner and a Diamond Graphic Organizer นักเรียนอาจใช้เวลาพอสมควรในการออกแบบและเลือกกลยุทธ์ในขั้นต้น แต่เมื่อมีประสบการณ์มากขึ้น นักเรียนจะสามารถวางแผนและแก้ปัญหาได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เนื่องจากมีความชำนาญในการวางแผนและเลือกกลยุทธ์ที่เหมาะสมส่งผลให้สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้อย่างรวดเร็ว แนวทางนี้สอดคล้องกับแนวคิดของโพลยาที่กล่าวว่า การแก้ปัญหามathematics ที่มีการวางแผนและดำเนินการอย่างเป็นระบบจะช่วยให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง และการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องจะพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้และนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (กมลรัตน์ โพธิ์ทอง, 2565) ขั้นที่ 3 Create (C)

เป็นขั้นที่แสดงวิธีการแก้ปัญหา (Solve) อย่างเป็นลำดับ โดยสรุปวิธีการและเหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหา (Write) ให้ง่ายต่อการเข้าใจ โดยนำข้อมูลจากการวางแผนในขั้นตอนก่อนหน้ามาใช้แก้ปัญหตามแผนที่ได้วางไว้ เมื่อได้คำตอบแล้ว นักเรียนจะบันทึกในส่วนการดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Pizzini, E. L. et al. ที่เน้นให้จัดกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย (Pizzini, E. L. et al., 1989) นอกจากนี้ แนวคิดของ Zollman, A. ยังชี้ให้เห็นว่า การแก้ปัญหาที่เป็นขั้นตอนอาจจำกัดกระบวนการคิดของนักเรียนในบางกรณี การใช้ผังกราฟิกทางคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนบันทึกกระบวนการคิดโดยไม่จำเป็นต้องเรียงเป็นลำดับขั้นตอนเสมอ และยังช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ดีขึ้น การเรียนการสอนในขั้นนี้ พบว่านักเรียนสามารถหาคำตอบได้ตามแผน โดยใช้ความรู้เดิมและประสบการณ์ในหัวข้อที่ศึกษา เช่น ฟังก์ชัน และดำเนินการแก้ปัญหาย่างมีระบบ เมื่อได้คำตอบที่ถูกต้อง นักเรียนจะเขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาในส่วนสรุปการแก้ปัญหา ซึ่งช่วยให้เรียบเรียงขั้นตอนการคิดได้ชัดเจนยิ่งขึ้นหลังจากที่ได้คำตอบแล้ว ครูจะให้นักเรียนตรวจสอบความสมเหตุสมผล (Zollman, A., 2009) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของโพลยาที่ระบุว่าขั้นตอนการตรวจสอบผลเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา เพราะการตรวจสอบคำตอบช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (ธีรพล พากเพียรกิจ, 2558) ขั้นที่ 4 Share (S) เป็นขั้นที่นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและข้อสรุปคำตอบของตนเอง ขั้นนี้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สื่อสารและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ เกี่ยวกับประเด็นปัญหา วิธีการแก้ปัญหา และคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา นักเรียนจะนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา และคำตอบของตนเอง จากนั้นทำการแลกเปลี่ยนแนวทางกับเพื่อน ๆ เพื่อให้ได้เห็นมุมมองที่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ฮันนาและแยมเคิล ที่กล่าวว่า การมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์มากขึ้น หลังจากการนำเสนอ ครูจะถามนักเรียนว่ามีวิธีการแก้ปัญหของพวกเขาที่เหมือนหรือต่างจากเพื่อนคนอื่นหรือไม่ ทำให้นักเรียนได้ทบทวนวิธีการของตนเอง และสามารถนำแนวทางที่ได้จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นไปปรับใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันต่อไป (กมลรัตน์ โพธิ์ทอง, 2565)

จากผลการวิจัยและแนวคิดทางทฤษฎีที่กล่าวถึงข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกษศิริรินทร์ ชันธุสฎ พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอส และการตั้งคำถามมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 (เกษศิริรินทร์ ชันธุสฎ, 2561) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณิชา พันธกนก ได้จัดการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (ณิชา พันธกนก, 2565)

ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น ๆ ที่ใช้เทคนิคผังกราฟิก เช่น งานวิจัยของ สุกัญญา สุขสบาย ที่พบว่า นักเรียนที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา (Polya, G., 1985) ร่วมกับแผนผังรูปเพชรและมุมทั้งสี่มีเจตคติและผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่านักเรียนที่ใช้วิธีแก้โจทย์แบบปกติ (สุกัญญา สุขสบาย, 2557) สอดคล้องงานวิจัยของ Zollman, A. ที่ใช้ Four Corner and a Diamond Graphic Organizers พบว่า คะแนนหลังเรียนของนักเรียนด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ ความรู้ด้านกลยุทธ์ และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น

(Zollman, A., 2009) นอกจากนี้ งานวิจัยของ Limond, L. ยังพบว่า นักเรียนที่ได้เรียนโดยใช้กลยุทธ์การอ่านในวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนหลังเรียนสูงขึ้น (Limond, L., 2012) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกพร อุทัยวัฒน์ ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิกในเรื่องระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (กนกพร อุทัยวัฒน์, 2560)

3. จากผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดและการประเมินผล เมื่อพิจารณารายด้าน มีรายละเอียด ดังนี้ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก และเป็นด้านพึงพอใจสูงสุด เนื่องจากครูสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน และแสดงความกระตือรือร้นได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกษศิริรินทร์ ชันธุสกุล ระบุว่า การจัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ในรูปแบบนี้จึงมีประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาทักษะต่าง ๆ ของนักเรียน และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่เต็มเปี่ยมไปด้วยความพึงพอใจ (เกษศิริรินทร์ ชันธุสกุล, 2561) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นส่วนช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น โดยในภาพรวมนักเรียนมีความเห็นว่าได้รับประโยชน์ในระดับมาก เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้นตอน มีส่วนช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น ส่งผลให้ผลการเรียนดีขึ้น ช่วยฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น แลกเปลี่ยนและสื่อสารกับบุคคลอื่นได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมาวรรณ แซ่มชื่น ชมดง ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS ร่วมกับการกระตุ้นโดยใช้คำถาม พบว่า การแลกเปลี่ยนแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาผ่านสถานการณ์ต่าง ๆ ช่วยให้นักเรียนเกิดการสะท้อนความคิด ทบทวนการทำงาน และได้รับแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลายจากเพื่อนร่วมชั้น (พิมาวรรณ แซ่มชื่น ชมดง, 2559) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน การใช้ผังกราฟิกช่วยให้นักเรียนสามารถสรุปแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน ส่งเสริมให้เกิดการคิดวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ปัญหาย่างมีระบบ นอกจากนี้ ยังช่วยให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้ การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบเอส เอส ซี เอส ยังมีคุณครูที่คอยให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอน ช่วยชี้แนะและแก้ไขข้อผิดพลาด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Pizzini, E. L. et al. ที่ระบุว่า หลักการของเอสเอสซีเอสเน้นการให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหา รวมถึงการชี้แนะข้อผิดพลาด เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและแก้ไขได้ด้วยตนเอง (Pizzini, E. L. et al., 1989) และด้านการวัดและการประเมินผลแสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับมาก เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีการวัดและประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย รวมถึงการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสม่ำเสมอ ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริพรรณ คุณพระเนตร ที่ระบุว่า การประเมินนักเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย ช่วยให้สามารถประเมินได้ทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ ความสามารถ

ทักษะและคุณลักษณะ โดยใช้เครื่องมือที่สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้และพัฒนาการของนักเรียน ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย ไม่เพียงแต่เป็นเครื่องมือในการวัดผล แต่ยังเป็นกลไกในการส่งเสริมการพัฒนาของนักเรียนอย่างต่อเนื่องอีกด้วย การวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า การเรียนการสอนที่มีการออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมและมีบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนับสนุน จะช่วยให้นักเรียนมีความพึงพอใจและเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น (ศิริพรรณ คุณพระเนตร, 2559)

ผลการวิจัยข้างต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกษศิริรินทร์ ชันธศุภ ที่ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับการใช้คำถาม เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่อง ลำดับ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมากซึ่งเป็นผลมาจากนักเรียนพอใจกับการทำกิจกรรมที่สนุกสนาน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น (เกษศิริรินทร์ ชันธศุภ, 2561) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิณณวัฒน์ อินทร์เจริญ ที่มีผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา โดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับเทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ มีภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากบรรยากาศในห้องเรียน ตลอดจนสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ (ปิณณวัฒน์ อินทร์เจริญ, 2560)

องค์ความรู้ใหม่

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เอสเอสซีเอสส์ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก Four Corners and a Diamond Graphic Organizers เป็นเครื่องมือในการบันทึกข้อมูลในกระบวนการแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาข้อมูล (Search: S) เป็นขั้นระบุ แยกแยะปัญหา ค้นหาข้อมูลและเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการ (Main Idea) และเชื่อมโยง (Connections) ข้อมูลจากสิ่งที่โจทย์กำหนดกับประสบการณ์เดิม

ขั้นที่ 2 การแก้ปัญหา (Solve: S) เป็นขั้นการวางแผนและการดำเนินการตามแผนเพื่อให้ได้คำตอบ โดยใช้การระดมความคิด (Brainstorm) ในการออกแบบวิธีการและเลือกกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา และดำเนินการตามแผนที่วางไว้

ขั้นที่ 3 การสร้างคำตอบ (Create: C) เป็นขั้นเขียนแสดงกระบวนการแก้ปัญหา (Solve) อย่างเป็นลำดับขั้นตอน สรุปขั้นตอนและเหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหา (Write) ให้เข้าใจได้ง่าย

ขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share: S) เป็นขั้นแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารเกี่ยวกับการดำเนินการแก้ปัญหาและข้อสรุปคำตอบของตนเองและผู้อื่นความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่ผู้เรียนนำหลักการทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหา วางแผนและเลือกวิธีการที่เหมาะสม

สิ่งที่จัดทำ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยรูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส มี 4 ขั้นตอนร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก 5 ส่วน มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาข้อมูล (Search: S) ร่วมกับ เทคนิคผังกราฟิก ส่วนที่ 1 (Main Idea) และ ส่วนที่ 2 (Connections)

ขั้นที่ 2 การแก้ปัญหา (Solve: S) ร่วมกับ เทคนิคผังกราฟิก ส่วนที่ 3 (Brainstorm)

ขั้นที่ 3 การสร้างคำตอบ (Create: C) ร่วมกับ เทคนิคผังกราฟิก ส่วนที่ 4 (Solve: S) และ ส่วนที่ 5 (Write)

ขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share: S)

**ตัวแปรตาม**

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซีเอสร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในงานวิจัย**สรุปและข้อเสนอแนะ**

จากการวิจัยสรุปได้ว่าประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80/80 ที่กำหนดไว้ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินพฤติกรรม ผลงาน และกิจกรรมระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 2,001 จากคะแนนเต็ม 2,340 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.38 แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 85.38 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 37.25 คิดเป็นร้อยละ 93.13 แสดงว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 93.13 ทั้งนี้ เป็นผลอันเนื่องมาจากผู้เรียนได้มีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นลำดับขั้นตอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ และการทำงานเป็นขั้นตอนเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพื่อที่ผู้เรียนจะสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ในการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในการแก้โจทย์ปัญหาเท่ากับ 11.33 คะแนน โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.20 คะแนน หลังจากเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 37.25 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพิ่มขึ้นเป็น 2.86 คะแนน เมื่อทำการทดสอบที (t -test Dependent) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน พบว่า ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 58.56 และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างชัดเจน และการวิจัยพบว่า พึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($M = 4.31$, $S.D. = 0.63$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($M = 4.50$, $S.D. = 0.64$) รองลงมา คือ ด้าน

ประโยชน์ที่ได้รับ ($M = 4.38$, $S.D. = 0.62$) ด้านด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($M = 4.21$, $S.D. = 0.62$) และการวัดและการประเมินผล ($M = 4.18$, $S.D. = 0.60$) ตามลำดับ ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้เนื่องจากการใช้รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละสถานการณ์มีการใช้ขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอน การสอนในวงรอบที่ครบถ้วน ดังนั้น ครูจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์เนื้อหา ออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่ครอบคลุมโมทัศน์สำคัญ และจัดเตรียมสถานการณ์ปัญหาที่มีความหลากหลาย ครูควรพิจารณาเรื่องของเวลาที่เพียงพอสำหรับการจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ จากการแก้ปัญหา มีวิธีการที่หลากหลาย ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างกันออกไป โดยคัดเลือกกลุ่มที่ใช้วิธีการที่หลากหลายและสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับยุทธวิธีในการแก้ปัญหที่ต่าง ๆ ทั้งนี้ ควรสร้างความตระหนักให้นักเรียนได้มองเห็นว่า ในแต่ละสถานการณ์อาจมีวิธีการแก้ปัญหหลายวิธี พร้อมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนมีการวางแผนการใช้เวลาในแต่ละลำดับขั้นตอนให้เหมาะสม และเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับจุดเด่นและจุดด้อยของวิธีการแก้ปัญหของตนเองนั้น ๆ อย่างมีเหตุผล ในส่วนของข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป การศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ รูปแบบการสอนแบบเอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจสำหรับการวิจัยในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- กนกพร อุทัยวัฒน์. (2560). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. วารสารวิชาการหลักสูตร และการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 9(25), 53-62.
- กมลรัตน์ โพธิ์ทอง. (2565). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เกษศิริรินทร์ ชันธสุก. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็นโดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับการใช้คำถาม. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย, 8(3), 219-231.
- ชัยรัตน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชัน.
- ณิชา พันธกนก. (2565). การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ธีรพล พากเพียรกิจ. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดโมเดลเมธอดและการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นวลจันทร์ ผมอดทา. (2545). ผลของการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปณณวัฒน์ อินทร์เจริญ. (2560). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน, 9(25), 111-119.
- พนิดา ดีหลี และคณะ. (2563). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับและอนุกรมโดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับการใช้คำถาม. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 21(3), 68-80.
- พิณวรรณ แซมชื่น ชมดง. (2559). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบ SSCS ร่วมกับการกระตุ้นโดยใช้คำถามที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริพรรณ คุณพระเนตร. (2559). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการวิเคราะห์โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สุกัญญา สุขสบาย. (2557). ผลการใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับแผนผังรูปเพชรและมุมทั้งสี่ที่มีต่อเจตคติในการแก้โจทย์ปัญหาวางคณิตศาสตร์. ใน วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- อนุดรา จันทร์เขียว. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อัมพร ม้าคอง. (2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Limond, L. (2012). A Reading Strategy Approach to Mathematical Problem Solving. Illinois Reading Council Journal, 40(2), 31-42.
- Pizzini, E. L. et al. (1989). A Rationale forand the Development of a Problem Solving Model of Instruction in Science Education. Science Education, 73(5), 523-534.
- Polya, G. (1985). How To Solve it. New Jersry: Princeton University Press.
- Zollman, A. (2009). Students Graphic Organizers to Improve Mathematical Problem-Solving Communication. Middle School Journal, 41(3), 4-12.
- _____.(2012). Write is Right: Using Graphic Organizers to Improve Student Mathematical Problem Solving. Spring, 4(3), 50-60.