

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โน้ตส์ร่วมกับกลวิธี SQRCQ ที่มีต่อโน้ตส์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

THE EFFECTS OF LEARNING MANAGEMENT USING CONCEPT ATTAINMENT MODEL WITH SQRCQ STRATEGY ON MATHEMATICAL CONCEPTS AND PROBLEM-SOLVING ABILITY OF MATHAYOMSUKSA II STUDENTS

Received: June 14, 2025

Revised: July 6, 2025

Accepted: July 17, 2025

รัฐยุทธ นันตะน้อย^{1*}, เวชฤทธิ์ อังกะนัทธกร², อาพันธ์ชนิต เจนจิต³

Rattayut Nantanoi^{1*}, Vetcharit Angganapattarakajorn², Apunchanit Jenjit³

*Corresponding author, Email: 66910120@go.buu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบโน้ตส์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โน้ตส์ร่วมกับกลวิธี SQRCQ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โปรแกรมปกติ จำนวน 1 ห้องเรียน 32 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา โดยได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลองที่มีการวัดผลหลังทดลองครั้งเดียว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โน้ตส์ร่วมกับกลวิธี SQRCQ เรื่อง เส้นขนาน จำนวน 5 แผน 10 ชั่วโมง 2) แบบวัดโน้ตส์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 และ 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ 1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต 2) ร้อยละ 3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ 4) one-sample t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าเฉลี่ยโน้ตส์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โน้ตส์ร่วมกับกลวิธี SQRCQ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โน้ตส์ร่วมกับกลวิธี SQRCQ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนรู้โน้ตส์, กลวิธี SQRCQ, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

¹ นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา

¹ M.Ed. Student, Mathematics Teaching Program, Faculty of Education, Burapha University

² รองศาสตราจารย์, ดร., คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา, อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

² Assoc. Prof., Dr., Faculty of Education, Burapha University, Advisor

³ อาจารย์, ดร., คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

³ Lecturer, Dr., Faculty of Education, Burapha University, Co-Advisor

Abstract

The purposes of this research were to compare the mathematical concepts and the problem-solving ability in mathematics of parallel lines of Mathayomsuksa II students after being taught using the concept attainment model with the SQRQCQ strategy with the 70 percent criterion. The sample consisted of 32 Mathayomsuksa II students from regular programs in the second semester of the 2024 academic year at the Piboonbumpen Demonstration School, Burapha University, from cluster sampling. This research was a quasi-experimental study with a single post-test measurement. The tools used in this research included 1) learning management plans using the concept attainment model with the SQRQCQ strategy of parallel lines, consisting of 5 plans over 10 hours, 2) a mathematical concept assessment on parallel lines, subjective type, 5 questions, with a reliability equal to 0.89, and 3) a mathematical problem-solving ability assessment on parallel lines, subjective type, 5 questions, with a reliability equal to 0.72. The statistics used for data analysis included arithmetic mean, percentage, standard deviation, and one-sample t-test. The results indicated that 1) the mathematical concept of parallel lines of the sample students, after being taught using the concept attainment model with the SQRQCQ strategy, exceeded the 70 percent criterion with statistical significance at the .05 level and 2) the mathematical problem-solving ability of parallel lines of the sample students, after being taught using the concept attainment model with the SQRQCQ strategy, also exceeded the 70 percent criterion with statistical significance at the .05 level.

Keywords: Concept attainment model, SQRQCQ strategy, Mathematical problem-solving ability, Mathematical concepts

บทนำ

ในปัจจุบันวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากในการเรียนรู้ และช่วยฝึกทักษะการคิดต่าง ๆ สามารถเห็นได้จาก กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ที่ได้เสนอเกี่ยวกับความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้ คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการศึกษาในปัจจุบันเป็นอย่างมาก เนื่องจากช่วยให้ผู้คนได้มีความคิดอย่างเป็นระบบ มีการวางแผน วิเคราะห์ปัญหาได้อย่างรอบคอบ แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ช่วยให้มีความคิดสร้างสรรค์ อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ นอกจากนี้ช่วยเรื่องความคิดแล้วคณิตศาสตร์ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนวิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี หรือศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้จัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็น 3 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต และสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น โดยเรียกสาระการเรียนรู้เหล่านี้ว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังแยกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ออกจากสาระการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ 1. ทักษะการแก้ปัญหา 2. ทักษะการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 3. ทักษะการเชื่อมโยง 4. ทักษะการให้เหตุผล 5. ทักษะการคิดสร้างสรรค์

จากที่กล่าวไปข้างต้น อัมพร ม้าคอง (2553) ได้กล่าวเกี่ยวกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ ความรู้ทางคณิตศาสตร์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1) ความรู้เชิงมโนทัศน์ (Conceptual knowledge) คือ ความรู้ที่เป็นความหมายสิ่งต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ ความคิดรวบยอด หรือทฤษฎีต่าง ๆ และความรู้เชิงขั้นตอนหรือกระบวนการ (Procedural knowledge) คือ เป็นความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนดำเนินการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ การคำนวณ การใช้ทฤษฎี ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) เสนอถึงความสำคัญ

ของมโนทัศน์ ดังนี้ ความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนที่เรียนและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีมักจะมี ความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ดี และสามารถนำไปใช้ต่อยอดในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูงขึ้นไปได้ด้วย

นอกจากความรู้เชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์แล้วทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ต้องพัฒนานักเรียนให้ควบคู่ไปกับการพัฒนาความรู้เชิงมโนทัศน์ เพราะความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นของคู่กัน (อัมพร ม้าคนอง, 2553) โดยที่ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตพื้นฐานของมนุษย์ และเป็นหัวใจสำคัญในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถพัฒนาทักษะการคิด สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้จริง อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ความผิดพลาดนำไปสู่การเกิดประสบการณ์หรือความรู้ใหม่ผ่านการแก้ปัญหา (อัมพร ม้าคนอง, 2553; เวชฤทธิ์ อังกะระภัทรขจร, 2566; ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2556; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา นักเรียนจำนวนไม่น้อยยังด้อยความสามารถเกี่ยวกับการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) ซึ่งเห็นได้จากการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) เป็นการประเมินนักเรียนอายุ 15 ปี ซึ่ง PISA เน้นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้ความรู้และทักษะในชีวิตจริงมากกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียน ซึ่งเรียกว่า ความฉลาดรู้ (Literacy) ใน 3 ด้าน ได้แก่ การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการประเมิน PISA 2022 ของประเทศไทยพบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 394 คะแนน และเมื่อเทียบกับผลการประเมิน PISA 2018 ที่มีคะแนนเฉลี่ย 419 คะแนน นั่นคือคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ของประเทศไทยลดลง 25 คะแนน ยิ่งไปกว่านั้นประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าผลการประเมิน PISA 2022 ของประเทศสมาชิก OECD ที่มีคะแนนเฉลี่ย 472 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) และจากผลการสัมภาษณ์ครูที่ประสบการณ์สอนมากกว่า 20 ปี ในรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา พบว่า นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ โดยเฉพาะเรื่อง เส้นขนาน นักเรียนมองว่าเป็นเรื่องยากและมีทฤษฎีบทเป็นจำนวนมาก และนักเรียนมองภาพไม่ออกไม่รู้ว่า จะนำทฤษฎีบทใดไปใช้ในการแก้ปัญหาและแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง (พาวา พงษ์พันธุ์ และ สญามณ รูปต่ำ, การสื่อสารส่วนบุคคล, 9 สิงหาคม 2567) จากผลการประเมิน PISA และการสัมภาษณ์ข้างต้นแสดงให้เห็นถึงปัญหาทางด้านทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

นอกจากนี้การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test หรือ O-NET) เพื่อทดสอบความรู้และความคิดรวบยอดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2559) ซึ่งคะแนนผลการทดสอบ O-NET ในสาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 22.15 คะแนน และปีการศึกษา 2567 มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 28.88 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 50 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) จากผลการทดสอบชี้ให้เห็นว่านักเรียนยังมีปัญหาด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ในสาระการวัดและเรขาคณิต และจากผลการสัมภาษณ์ครูที่มีประสบการณ์สอนมากกว่า 20 ปี ในรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา พบว่า นักเรียนประสบปัญหาเกี่ยวกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนาน โดยที่นักเรียนมักจะมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ดังนี้ นักเรียนเข้าใจว่ามุมแย้งจะต้องมีขนาดเท่ากันเสมอ โดยที่ไม่สนใจว่ามุมแย้งจะต้องเกิดจากเส้นตรงคู่ที่ขนานกัน และนักเรียนมักจะพิจารณาขนาดของมุมหรือเส้นขนานจากภาพโดยไม่สนใจทฤษฎีบท (พาวา พงษ์พันธุ์ และ สญามณ รูปต่ำ, การสื่อสารส่วนบุคคล, 9 สิงหาคม 2567)

จากปัญหาที่กล่าวไปข้างต้นนั้นแสดงให้เห็นว่านักเรียนยังประสบปัญหาเกี่ยวกับมโนทัศน์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนาน โดยผลการศึกษาของ PISA ชี้ว่าตัวแปรสำคัญที่สุดที่ทำให้โรงเรียน

ประสบความสำเร็จคือครู (MacKenzie, 2007 อ้างถึงใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558) ซึ่งปัญหาโดยทั่วไปในห้องเรียนไทยคือ ครูไม่ใช้สื่อการสอนเพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจ ครูให้นักเรียนอ่านเองสรุปเอง แล้วมาสอบ วิธีสอนของครูไม่น่าสนใจ ครูสอนโดยไม่เน้นการคิดแก้ปัญหาและไม่เน้นการนำไปใช้ในชีวิตจริง (สมวงศ์ แปลงประสพโชค และคณะ, 2549) ยิ่งไปกว่านั้นครูทำให้เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ควรจะเป็นเรื่องธรรมดากลายเป็นเรื่องยากโดยไม่มีการทำให้เข้าใจง่ายส่งผลให้นักเรียนสร้างกรอบความคิดว่า “คณิตศาสตร์ไม่ใช่เรื่องที่จะเข้าใจ จำ ๆ เอาไว้ก็แล้วกัน” (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558) อีกทั้งอัมพร ม้าคนอง (2552) ได้กล่าวถึงปัญหาการจัดการเรียนรู้ของมโนทัศน์ ดังนี้ ครูไม่ได้เน้นการสอนมโนทัศน์เพียงพอ ครูสอนบรรยายเนื้อหาที่เป็นขั้นตอนและการท่องจำการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งครูขาดความตระหนักในความสำคัญของมโนทัศน์ เนื่องจากไม่เข้าใจว่าการมีมโนทัศน์จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างไร ซึ่งสิ่งที่ตามมาคือ นักเรียนไม่ได้รับการพัฒนาความเข้าใจในมโนทัศน์ที่เป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์มากพอ และขาดความสมดุลระหว่างความเข้าใจในมโนทัศน์ ทักษะ และการนำไปใช้

จากปัญหาการจัดการเรียนการสอนข้างต้นสามารถกล่าวได้ว่านักเรียนยังเผชิญปัญหาเกี่ยวกับมโนทัศน์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยสาเหตุของปัญหาเกิดจากการจัดการเรียนการสอนของครู ซึ่งอัมพร ม้าคนอง (2557) ได้กล่าวว่า “ความรู้คณิตศาสตร์ควรเกิดจากความเข้าใจ มิใช่เกิดจากการจดจำ” ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามโนทัศน์ของนักเรียน นักเรียนได้เรียนรู้มโนทัศน์ด้วยความเข้าใจและได้ลงมือปฏิบัติและค้นพบมโนทัศน์ด้วยตนเอง ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดดังกล่าว คือ รูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์ (Concept attainment model) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ครูจะนำเสนอตัวอย่างที่เป็นและไม่ใช่มโนทัศน์ให้แก่ นักเรียน เพื่อให้ นักเรียน สังเกตลักษณะร่วมและความแตกต่างของตัวอย่างที่ได้รับ ครูให้นักเรียน ตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานของตนเองจนสามารถระบุลักษณะเฉพาะที่สำคัญของมโนทัศน์และชื่อของมโนทัศน์ได้ (ชมขนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2561; Lasley, Matczynski, & Rowley, 2002; Gunter, Estes, & Mintz, 2007; Eggen & Kauchak, 2001; Moore, 2015) ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม ครูกำหนดมโนทัศน์และเตรียมตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และไม่ใช่มโนทัศน์ และครูทบทวนความรู้ของนักเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอตัวอย่าง ครูนำเสนอตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และไม่ใช่มโนทัศน์ให้แก่ นักเรียน ขั้นที่ 3 ขั้นตั้งสมมติฐาน ครูให้นักเรียนตั้งสมมติฐานและตั้งชื่อของมโนทัศน์ พร้อมให้นักเรียนอธิบายเหตุผลในการตั้งสมมติฐานนั้น ขั้นที่ 4 ขั้นให้ตัวอย่างเพิ่มเติม ครูให้ตัวอย่างเพิ่มเติมแก่นักเรียนเพื่อทดสอบความถูกต้องของสมมติฐาน ขั้นที่ 5 ขั้นการสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสมมติฐานเพื่อสรุปลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่ถูกต้อง ขั้นที่ 6 ขั้นการนำไปใช้ ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และไม่ใช่มโนทัศน์เพิ่มเติมด้วยตนเอง เพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียน และครูให้นักเรียนนำมโนทัศน์ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ (Lasley, Matczynski, & Rowley, 2002; Eggen & Kauchak, 2001; Gunter, Estes, & Mintz, 2007; ทิศนา แคมมณี, 2551; Joyce & Weil 2003) และรูปแบบการจัดการเรียนรู้มโนทัศน์ดังกล่าวสามารถพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เห็นได้จากงานวิจัยของดุจจิตต์ คุณากุลวิศาล (2565) โดยมีผลการวิจัยคือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think write pair share มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของนาสียะห์ สาหาค (2559) โดยมีผลการวิจัยคือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ระดับดีเยี่ยม

ถึงแม้ว่านักเรียนจะเข้ามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้งจากรูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์ แต่นักเรียนยังประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้สนใจพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนร่วมกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ควบคู่กันไป โดยจะนำมโนทัศน์ไปใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในขั้นที่ 6 ขั้นการนำไปใช้ ของรูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์ที่กล่าวไปข้างต้น ดังนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียน

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น และกระบวนการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยได้ศึกษาคือ กลวิธี SQRQCQ ซึ่งเป็นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เน้นการอ่านโดยให้นักเรียนอ่านโจทย์และระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการ สิ่งที่โจทย์กำหนดความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา แสดงวิธีการแก้ปัญหา และการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (Heidema, 2009; Fisher & Frey, 2012; Strichart & Mangrum, 1993) ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 S (Survey) ขั้นสำรวจปัญหา ครูให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาอย่างคร่าว ๆ ขั้นที่ 2 Q (Question) ขั้นตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ครูให้นักเรียนถามตนเองถึงสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นที่ 3 R (Reread) ขั้นการอ่านและแยกแยะข้อมูล ครูให้นักเรียนอ่านปัญหาอย่างรอบคอบอีกครั้งเพื่อแยกแยะข้อมูลที่สำคัญที่โจทย์กำหนดให้เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหา ขั้นที่ 4 Q (Question) ขั้นตั้งคำถามเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา ครูให้นักเรียนถามตนเองถึงวิธีการแก้ปัญหาวouldดำเนินการแก้ปัญหาอย่างไร และใช้องค์ความรู้คณิตศาสตร์ใดบ้าง ขั้นที่ 5 C (Compute) ขั้นแสดงการคำนวณ ครูให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ ขั้นที่ 6 Q (Question) ขั้นตั้งคำถามเกี่ยวกับคำตอบ ครูให้นักเรียนถามตนเองถึงวิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบ และใช้องค์ความรู้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องหรือไม่ (Fay, 1965; Heidema, 2009; Fisher & Frey, 2012) โดยกลวิธี SQRQCQ สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ซึ่งเห็นได้จากงานวิจัยของอัศวิน ดวงจิตร และคณะ (2563) โดยมีผลการวิจัยคือ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับกลวิธี SQRQCQ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของพรปวีณ์ ประจวบสุข (2566) โดยมีผลการวิจัยคือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธี SQRQCQ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สัดส่วน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะนำรูปแบบการเรียนรู้มนทัศน์ร่วมกับกลวิธี SQRQCQ มาใช้จัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนามโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน และเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

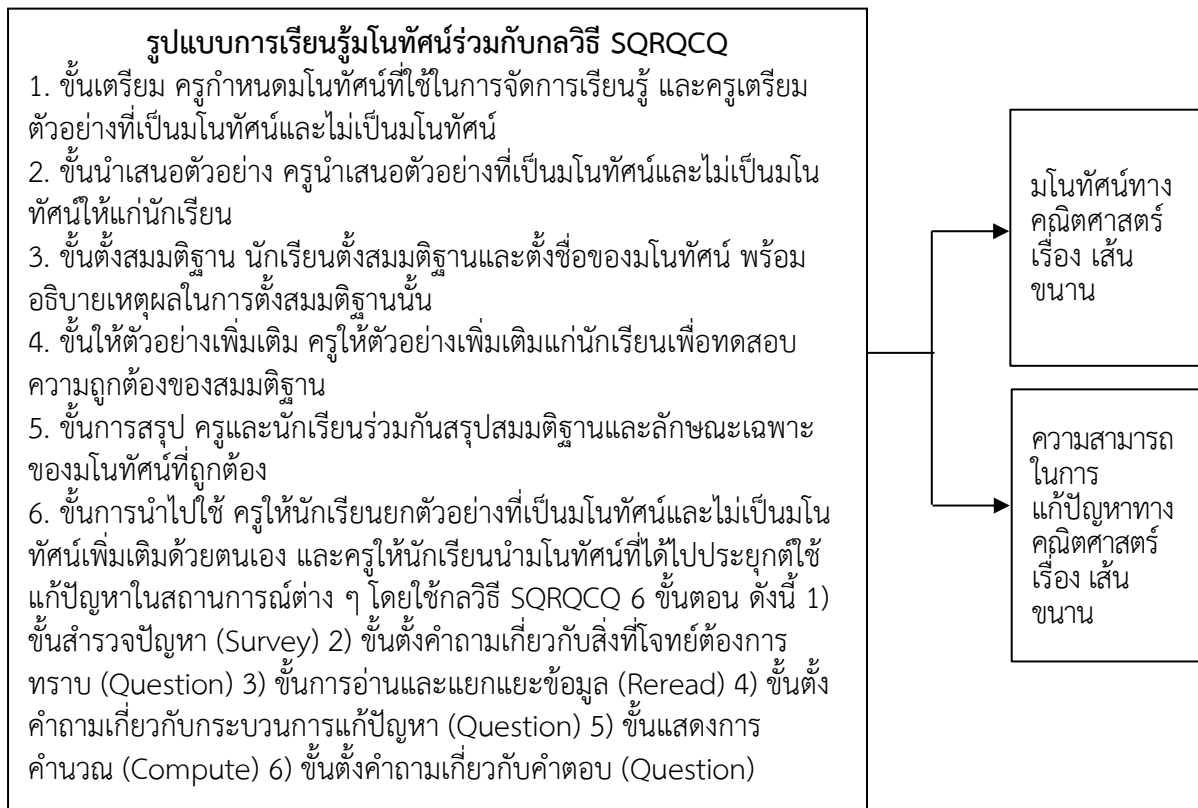
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้มนทัศน์ร่วมกับกลวิธี SQRQCQ กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้มนทัศน์ร่วมกับกลวิธี SQRQCQ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานการวิจัย

1. มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้มนทัศน์ร่วมกับกลวิธี SQRQCQ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้มนทัศน์ร่วมกับกลวิธี SQRQCQ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โน้ตส์ร่วมกับกลวิธี SQRQCQ ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยมีการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โปรแกรมปกติ จำนวน 4 ห้องเรียน 128 คน ที่เรียนในรายวิชา ค22102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โปรแกรมปกติ จำนวน 1 ห้องเรียน 32 คน ที่เรียนในรายวิชา ค22102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี โดยได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดนักเรียนแต่ละห้องในโปรแกรมปกติแบบละความความสามารถ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โน้ตส์ร่วมกับกลวิธี SQRQCQ รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน จำนวน 5 แผน 10 ชั่วโมง มีค่าความเหมาะสมเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 ซึ่งมีระดับความเหมาะสมมากที่สุด

2.2 แบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน โดยเป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.30-0.48 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.39-0.58 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

2.3 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน โดยเป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ มีความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.34-0.50 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.25-0.37 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยดำเนินการติดต่อบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาเพื่อทำหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อขอความอนุเคราะห์กับทางโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โน้ตสนักร่วมกับกลวิธี SQRCQ เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 10 ชั่วโมง กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.3 หลังจากดำเนินการจัดการเรียนรู้ครบตามแผนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยให้นักเรียนทำแบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

3.4 ผู้วิจัยตรวจแบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์และแปลผลทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โน้ตสนักร่วมกับกลวิธี SQRCQ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ one-sample t-test

4.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โน้ตสนักร่วมกับกลวิธี SQRCQ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ one-sample t-test

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ one-sample t-test ได้ผลดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ	μ ร้อยละ 70	s	t	p
มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน	32	15	11.19	74.60	10.5	2.19	1.78*	0.045

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเท่ากับ 11.19 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 74.60 และเมื่อทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ

one-sample t-test พบว่าคะแนนเฉลี่ยโน้ตบุ๊กสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ one-sample t-test ได้ผลดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	<i>n</i>	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	μ ร้อยละ 70	<i>s</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน	32	40	30.06	75.15	28	6.74	1.73*	0.045

**p* < .05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเท่ากับ 30.06 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 75.15 และเมื่อทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ one-sample t-test พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

อภิปรายผลการวิจัย

1. มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์ร่วมกับกลวิธี SQRCQ ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ครูจะนำเสนอตัวอย่างที่เป็นและไม่ใช่มนทัศน์แก่นักเรียนผ่านใบกิจกรรมที่ครูเตรียมไว้ เพื่อให้นักเรียนฝึกสังเกตลักษณะร่วมและความแตกต่างของตัวอย่างที่ได้รับ ตลอดจนนักเรียนตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานของตนเองจนสามารถระบุลักษณะเฉพาะที่สำคัญของมนทัศน์และชื่อของมนทัศน์ได้ จนนำไปสู่การสรุปมนทัศน์ที่ถูกต้องด้วยตนเอง อีกทั้งนักเรียนยังได้ทดสอบความเข้าใจในมนทัศน์นั้นด้วยการยกตัวอย่างที่เป็นมนทัศน์และไม่ใช่มนทัศน์ โดยรูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์ร่วมกับกลวิธี SQRCQ ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม ครูกำหนดมนทัศน์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และครูเตรียมตัวอย่างที่เป็นมนทัศน์และไม่ใช่มนทัศน์ ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอตัวอย่าง ครูนำเสนอตัวอย่างที่เป็นมนทัศน์และไม่ใช่มนทัศน์ให้แก่ นักเรียนผ่านใบกิจกรรม ขั้นที่ 3 ขั้นตั้งสมมติฐาน และขั้นที่ 4 ขั้นให้ตัวอย่างเพิ่มเติมเป็นขั้นที่ต่อเนื่องกัน โดยเริ่มจาก ครูให้นักเรียนตั้งสมมติฐานและตั้งชื่อของมนทัศน์จากการสังเกตลักษณะร่วมของตัวอย่างที่เป็นมนทัศน์ที่นักเรียนได้รับ พร้อมอธิบายเหตุผลในการตั้งสมมติฐาน จากนั้นครูให้ตัวอย่างเพิ่มเติมแก่นักเรียนเพื่อทดสอบความถูกต้องของสมมติฐาน และทำซ้ำจนกว่านักเรียนจะได้สมมติฐานของมนทัศน์ที่ถูกต้องหรือตัวอย่างที่ครูเตรียมไว้หมด ขั้นที่ 5 ขั้นการสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสมมติฐานเพื่อสรุปลักษณะเฉพาะของมนทัศน์ที่ถูกต้อง จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ถึงตัวอย่างที่ได้รับ วิธีการคิดและวิธีการที่ทำให้ได้มาซึ่งมนทัศน์ของนักเรียน ขั้นที่ 6 ขั้นการนำไปใช้ ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างที่เป็นมนทัศน์และไม่ใช่มนทัศน์เพิ่มเติมด้วยตนเองเพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียน และครูให้นักเรียนนำมนทัศน์ที่ได้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้กลวิธี SQRCQ 6 ขั้นตอน ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์ร่วมกับกลวิธี SQRCQ สามารถพัฒนามโนทัศน์ของนักเรียนได้สอดคล้องกับ Eggen and Kauchak (2001) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนรู้

มโนทัศน์ คือ การจัดการเรียนรู้ที่ให้ตัวอย่างที่เป็นและไม่เป็นมโนทัศน์เพื่อพัฒนาความเข้าใจในมโนทัศน์ และให้นักเรียนได้ฝึกฝนการตั้งสมมติฐานและการทดสอบสมมติฐาน และการนำเสนอตัวอย่างที่เป็นและไม่เป็นมโนทัศน์ยังช่วยให้นักเรียนเป็นรูปธรรมมากขึ้น และ (Dienes and Golding, 1971 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคอง, 2552) กล่าวว่า ผู้เรียนควรได้พัฒนามโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้เพื่อก่อให้เกิดการสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคง จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์กระตุ้นให้นักเรียนสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเองจากตัวอย่างต่าง ๆ ที่ได้รับ อีกทั้งผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของจิรภัทร สิงห์มนต์ (2565) ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์ เพื่อพัฒนามโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยมีผลการวิจัย คือ นักเรียนมีมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Anjum (2014) ที่ได้เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมีผลการวิจัย คือ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์ร่วมกับกลวิธี SQRCQ ซึ่งเป็นรูปแบบจัดการเรียนการสอนที่ครูจะให้นักเรียนค้นพบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง จากการนำเสนอตัวอย่างที่เป็นและไม่เป็นมโนทัศน์ให้นักเรียน และครูให้นักเรียนนำมโนทัศน์ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยที่ครูให้ไปกิจกรรมที่เป็นสถานการณ์โจทย์ในชีวิตจริงที่หลากหลาย โดยที่สถานการณ์เหล่านั้นมีทั้งข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้ปัญหา โดยใช้กลวิธี SQRCQ ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยการอ่านสถานการณ์โจทย์และแยกแยะข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็น จากนั้นระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการ สิ่งที่โจทย์กำหนด ความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา แสดงวิธีการแก้ปัญหา และการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ ซึ่งกลวิธี SQRCQ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 S (Survey) ขั้นสำรวจปัญหา เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาอย่างรวดเร็ว ขั้นที่ 2 Q (Question) ขั้นตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนถามตนเองถึงสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นที่ 3 R (Reread) ขั้นการอ่านและแยกแยะข้อมูล เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนอ่านปัญหาย่างรอบคอบอีกครั้งเพื่อแยกแยะข้อมูลที่สำคัญที่โจทย์กำหนดให้เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหา จากทั้ง 3 ขั้นตอนที่ได้กล่าวมานั้นเป็นกระบวนการให้นักเรียนอ่านสถานการณ์โจทย์ที่มีข้อมูลมากมายทั้งจำเป็นและไม่จำเป็น จากนั้นให้นักเรียนแยกแยะข้อมูลที่จำเป็นและนำไปใช้ในขั้นต่อไป ขั้นที่ 4 Q (Question) ขั้นตั้งคำถามเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา ครูให้นักเรียนถามตนเองถึงวิธีการแก้ปัญหาว่าจะดำเนินการแก้ปัญหาอย่างไร และใช้องค์ความรู้คณิตศาสตร์ใดบ้าง ขั้นที่ 5 C (Compute) ขั้นแสดงการคำนวณ เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ ขั้นที่ 6 Q (Question) ขั้นตั้งคำถามเกี่ยวกับคำตอบ ครูให้นักเรียนถามตนเองถึงวิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบ รวมไปถึงการใช้องค์ความรู้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องหรือไม่ ซึ่งกลวิธี SQRCQ สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยสอดคล้องกับ เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขร (2555) ได้กล่าวเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้ ครูควรเตรียมสถานการณ์โจทย์ที่มีความเหมาะสมตามวัย มีความท้าทายชวนให้คิดแปลกใหม่ และควรเป็นสถานการณ์โจทย์ที่มีข้อมูลขาดหาย มีข้อมูลเกิน เนื่องจากเป็นสิ่งที่นักเรียนจะได้เผชิญในชีวิตจริง ครูควรสนับสนุนให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา อีกทั้งครูควรสนับสนุนให้นักเรียนได้ตั้งคำถามกับตัวเองโดยเป็นคำถามที่ต้องการคำอธิบายจากนั้นให้นักเรียนได้สำรวจ และรวบรวมข้อมูล รวมไปถึงตรวจสอบข้อคาดการณ์ที่ได้ และสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้เสนอเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้ นักเรียนจะสามารถ

แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ครูควรจัดการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์โจทย์คณิตศาสตร์ที่มีความน่าสนใจ และสามารถกระตุ้นให้นักเรียนประยุกต์ความรู้คณิตศาสตร์ และกระบวนการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน โดยเริ่มจากปัญหาพื้นฐานที่ใช้ความรู้ที่เพิ่งเรียนมาแล้วจึงเพิ่มปัญหาที่แตกต่างจากเดิม และสิ่งที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง คือ ครูต้องสนับสนุนให้นักเรียนต้องแก้ปัญหาด้วยตนเอง อีกทั้งผลการวิจัยยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อัคริน ดวงจิตร (2563) ที่มีผลการวิจัย คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับกลวิธี SQRCQ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สิริภพ สิ้นธุประเสริฐ และคณะ (2559) ที่มีผลการวิจัย คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี SQRCQ ร่วมกับคำถามระดับสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียม ครูควรศึกษาลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์นั้นอย่างถี่ถ้วน และครูควรเตรียมตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และตัวอย่างที่ไม่เป็นมโนทัศน์ให้ครอบคลุมทุกกรณีของลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์นั้น ถ้าหากตัวอย่างที่ครูเตรียมไม่ครอบคลุมพอ อาจจะส่งผลต่อความเข้าใจของนักเรียนในมโนทัศน์นั้น ๆ หรือนักเรียนอาจจะสรุปมโนทัศน์คลาดเคลื่อนหรือขาดลักษณะสำคัญบางอย่างได้

1.2 ในขั้นตอนที่ 2 ขั้นนำเสนอตัวอย่าง ครูควรนำเสนอตัวอย่างโดยไม่ให้มีรูปแบบมากเกินไป เช่น การนำเสนอตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และไม่เป็นมโนทัศน์โดยการสลับข้อคู่ข้อคี่ เนื่องจากอาจจะให้นักเรียนคาดเดาได้ว่าตัวอย่างถัดไปเป็นตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และตัวอย่างที่ไม่เป็นมโนทัศน์ได้โดยที่ไม่ได้คำนึงถึงลักษณะเฉพาะของตัวอย่างนั้น ๆ ซึ่งอาจจะนำไปสู่การตอบคำถามผิดและสรุปมโนทัศน์คลาดเคลื่อน

1.3 ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์ร่วมกับกลวิธี SQRCQ ที่เน้นให้นักเรียนค้นพบมโนทัศน์ด้วยตนเอง ซึ่งครูไม่ควรเฉลยมโนทัศน์ที่ถูกต้องให้แก่ นักเรียน ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนค้นพบมโนทัศน์ด้วยตนเอง ถ้าหากนักเรียนทราบมโนทัศน์ที่ถูกต้องอยู่ก่อนแล้ว ครูอาจจะใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเรียนที่จะพิสูจน์มโนทัศน์ที่ทราบว่าถูกต้องหรือไม่

1.4 ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์ร่วมกับกลวิธี SQRCQ ครูไม่ควรเฉลยวิธีการแก้ปัญหา หรือความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง เนื่องจากนักเรียนอาจจะจดจำวิธีการแก้ปัญหาที่ครูเฉลยโดยที่ไม่สามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่แตกต่างออกไปได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์ร่วมกับกลวิธี SQRCQ ไปปรับใช้กับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หรือทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น เนื่องจาก อัมพร ม้าคนอง (2553) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับความรู้ ความสามารถหลายอย่าง และทักษะอื่น ๆ ที่สำคัญ เช่น การให้เหตุผล การสื่อสารและการตัดสินใจ

2.2 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้มโนทัศน์ร่วมกับกลวิธี SQRCQ ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น วงกลม ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความคล้าย เป็นต้น เนื่องจากเนื้อหาเหล่านี้มีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับ เรื่อง เส้นขนาน โดยที่มีมโนทัศน์ที่หลากหลายและต้องนำแต่ละมโนทัศน์ไปใช้แก้สถานการณ์โจทย์ปัญหาต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

- จิรภัทร สิงห์มนต์. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์ เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร].
- ขมนาด เชื้อสุวรรณทิว. (2561). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดุจจิตต์ คุณากุลวิศาล. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยบูรพา].
- ทิตินา แหมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นาสียะห์ สาหาต. (2559). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 3 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์].
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2556). การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. ใน ยุพิน พิพิธกุล, ปรีชา เนาว์เย็นผล, จรรยา ภูอุดม, และ อัมพร ม้าคอง, สารัตถะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์ (เล่มที่ 2). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พาวา พงษ์พันธุ์, และ สยามณ รูปต่ำ. (2567). ปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน (การสื่อสารส่วนบุคคล).
- พรवीณ์ ประจวบสุข. (2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สัดส่วน โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธีการสอนแบบ SQRCQ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์].
- เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร. (2555). ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์: หลักสูตร การสอนและการวิจัย. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์ จำกัด.
- เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร. (2566). การสอนเพื่อพัฒนามโนทัศน์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579. กรุงเทพฯ: פרקหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค, จรรยา ภูอุดม, และ สมเดช บุญประจักษ์. (2549). ผลสำรวจสาเหตุเด็กไทยอ่อนคณิตศาสตร์และแนวทางแก้ไข. เข้าถึงได้จาก สถาบันคณิตศาสตร์นานาชาติ: <http://www.intermathschool.com>
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2559). เข้าถึงได้จาก สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ : <https://www.niets.or.th>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). การศึกษาคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียนไทย การพัฒนา-ผลกระทบ-ภาวะถดถอยในปัจจุบัน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (6 ธันวาคม 2566). *การแถลงข่าวผลการประเมิน PISA 2022*. เข้าถึงได้จาก PISA Thailand: <https://pisathailand.ipst.ac.th>
- สิรภาพ สินธุประเสริฐ, พรหมทิพา พรหมรักษ์, และ เวชฤทธิ์ อังกะนันทพรขจร. (2560). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวร่วมกับคำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 28(2), 210-222.
- อัศวิน ดวงจิตร, ขนิษฐา พรหมเหลือง, และ เวชฤทธิ์ อังกะนันทพรขจร. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับกลวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวเรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*, 22(2), 71-84.
- อัมพร ม้าคนอง. (2552). *การพัฒนาโมเดลทางคณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์และคำถามระดับสูง*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคนอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคนอง. (2557). *คณิตศาสตร์สำหรับครูมัธยม*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Anjum, K. S. (2014). A study of effect of concept attainment model on achievement of geometric concepts of VIII standard students of English medium students of aurangbad City. *Scholarly Research Journal for Interdisciplinary Studies*, 2(15), 2451-2456.
- Eggen, P. D., & Kauchak, D. P. (2001). *Strategies for Teachers : Teaching Content and Thinking Skills*. Needham, Massachusetts, United States of America: Allyn and Bacon.
- Fay, L. (1965). Reading Study Skills: Math and Science. *International Reading Association Conference Proceedings Reports on Elementary Reading* (p. 93). Indianapolis: Eric/Crier.
- Fisher, D., & Frey, N. (2012). *Improving Adolescent Literacy : [content area strategies at work]*. Hoboken, New Jersey, United States of America: Pearson Education.
- Gunter, M. A., Estes, T. H., & Mintz, S. L. (2007). *Instruction : A Models Approach*. Boston, Massachusetts, United States of America: Allyn and Bacon.
- Heidema, C. (2009). Reading and Writing to Learn in Mathematics: Strategies to Improve Problem Solving. *Adolescent Literacy In Perspective*, 2-9.
- Joyce, B., & Weil, M. (2003). *Models of Teaching*. New Delhi, India: Prentice-Hall of India Private Limited.
- Lasley, T. J., Matczynski, T. J., & Rowley, J. B. (2002). *Instructional Models Strategies for Teaching in A Diverse Society*. Belmont, California, United States of America: Wadsworth/Thomson Learning.
- Moore, K. D. (2015). *Effective Instructional Strategies*. Thousand Oaks, California, United States of America: SAGE.
- Strichart, S. S., & Mangrum, C. T. (1993). *Teaching study strategies to student with learning disabilities*. Needham Heights, Massachusetts, United States of America: Allyn and Bacon.