

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาทักษะ

การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

THE EFFECTS OF ORGANIZING THE INQUIRY CYCLE INSTRUCTIONAL MODEL (5ES) TOGETHER WITH STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION DEVELOPING MATHEMATICAL CONNECTION SKILL IN VARIATION FOR MATHAYOMSUKSA II STUDENTS

เจตยुทธ วงศ์ใหญ่¹, อาพันธ์ชนิต เจนจิต², คงรัฐ นวลแบ่ง³
Jettayut Wongyai¹, Apunchanit Jenjit², Kongrat Nualpang³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 75 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนรวม 24 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทดสอบ t-test one sample ผลการวิจัย พบว่า

1. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD, ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์, การแปรผัน

¹ นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Master of Education (Teaching Science), Faculty of Education, Burapha University,
E-mail: jettayut@gmail.com

² ดร., อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Dr., Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha University

³ ดร., อาจารย์ประจำภาค ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Dr., Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha University

Abstract

The purposes of this research were to study mathematical connection skills and mathematics learning achievement after using the inquiry cycle instructional model (5Es) together with student teams achievement division with standard at 75%. The sample for this research consisted of 24 Mathayomsuksa II students in the second semester of the academic year 2014 at Princess Chulabhorn's College Chonburi (Regional Science School), Ban Bung District, Chonburi Province. They were selected through the cluster random sampling. The research instruments were the lesson plans, connection skill and the mathematics learning achievement test. The data were analyzed by using the t-test for one sample. The results were as follows:

1. The mathematical connection skill after using the inquiry cycle instructional model (5Es) together with student teams achievement division was significantly higher than the 75 percent criterion at .05 level of significance.

2. The mathematics learning achievement of Mathayomsuksa II students after using the inquiry cycle instructional model (5Es) together with student teams achievement division was significantly higher than the 75 percent criterion at .05 level of significance.

Keywords: The inquiry cycle instructional model (5Es) together with student teams achievement division, Mathematical connection skill, Mathematics learning achievement, Variation

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณะกรรมการนโยบายปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (กปน.) ได้กำหนดเป้าหมายยุทธศาสตร์และตัวบ่งชี้การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ.2552-2561) มีบางข้อเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ดังนี้ เป้าหมายยุทธศาสตร์ที่ 1 คนไทยและการศึกษาไทยมีคุณภาพและได้มาตรฐานระดับสากล ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลัก (คณิตศาสตร์) จากการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 50 และผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (ผลสอบ PISA) เพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ (ศศิธร แม้นสงวน, 2555, หน้า 338-339)

โครงการประเมินผล PISA 2012 มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษาสำหรับประเทศสมาชิก จากการทดสอบ พบว่าประเทศไทยนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 427 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD ที่ 494 คะแนน โดยลักษณะปัญหาของ PISA เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยในด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 4 ด้าน ด้านที่นักเรียนทำคะแนนได้น้อยที่สุด คือ ด้านการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ รองลงมาเป็นด้านปริมาณ ซึ่งสองด้านนี้มีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยประเทศ

ส่วนในด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านที่นักเรียนทำคะแนนได้น้อยที่สุด คือ กระบวนการการคิดวิธีการหรือการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ นั่นคือ การคิดถึงปัญหาตามสถานการณ์ในบริบทให้เป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์มาเป็นผลการแก้ปัญหาของโลกในชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556, หน้า 1-13) สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปรผัน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อหาในด้านการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาทักษะเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตจริง นอกจากนี้ สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (2555) ได้มีการดำเนินการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) โดยผลการรายงานการทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2551 ถึงปีการศึกษา 2555 ของนักเรียนพบว่า มีคะแนนเฉลี่ย 32.65, 26.64, 24.18, 32.08 และ 26.95 คะแนน ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2555) ส่วนสาเหตุที่ทำให้นักเรียนไทยอ่อนคณิตศาสตร์อาจมาจากนักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ อาจมาจากวิธีการสอนไม่ดี ไม่สนุกสนาน

บรรยากาศการเรียนการสอนเครียดเกินไป (ศศิธร แม้นสงวน, 2555, หน้า 348)

จากปัญหาข้างต้นจึงจำเป็นต้องจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพดังที่เวชฤทธิ์ อังกะภักทจร (2555) กล่าวไว้ว่ารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ได้มีการจัดอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับทฤษฎีหรือหลักการการเรียนรู้ได้รับการพิสูจน์และทดสอบแล้วว่า มีประสิทธิภาพสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามจุดมุ่งหมายของรูปแบบนั้นๆ รูปแบบหนึ่งที่ผู้วิจัยสนใจที่จะนำมาแก้ปัญหาดังกล่าว คือ รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ซึ่งมีข้อดี ดังนี้ 1) ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีค้นหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง 2) ความรู้ที่ได้มีคุณค่า มีความหมายสำหรับผู้เรียนเป็นประโยชน์และจดจำได้นาน สามารถเชื่อมโยงความรู้และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ 3) เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีความอิสระมีชีวิตชีวาและทำให้สนุกสนานกับการเรียนรู้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2526, หน้า 142) และมีขั้นตอนในการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 219-220) จากขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นของ รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) จะพบว่าในขั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการยกสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ โดยสถานการณ์อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง อีกทั้งในขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

อย่างไรก็ตาม รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) มีข้อจำกัดเช่นกัน โดยมีนักการศึกษากล่าวไว้ว่าข้อจำกัดเรื่องสติปัญญาอาจทำให้นักเรียนไม่สามารถศึกษาด้วยวิธีการสอนแบบนี้ โดยนักเรียนมีระดับสติปัญญาต่ำ หรือไม่มีการกระตุ้นมากพอจะไม่สามารถเรียนด้วยวิธีสอนแบบนี้ได้ (พิมพันธ์ เตชะคุปต์, 2541, หน้า 61) สอดคล้องกับ ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, หน้า

157) กล่าวว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ และเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้ การเรียนแบบร่วมมือจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่จะนำมาเป็นส่วนเสริม ซึ่งมีข้อดีคือเป็นการส่งเสริมให้มีความช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักใช้เวลาส่วนเด็กที่ไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน (พิมพันธ์ เตชะคุปต์, 2541, หน้า 40) สอดคล้องกับ Davidson (1990, pp 4-5) ได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนแบบร่วมมือ ว่าเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์โดยนักเรียนภายในกลุ่มไม่มีการแข่งขันกันในการแก้ปัญหา การเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันซักถามปัญหากันอย่างอิสระ อธิบายให้สมาชิกในกลุ่มได้เข้าใจถึงแนวความคิดและโมโนดิของตนเองให้กระจ่างชัดขึ้น สอดคล้องกับ ชนาธิป พรกุล (2554, หน้า 102) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกระดับความสามารถ เพื่อส่งเสริมการช่วยเหลือร่วมมือกันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน และเพื่อให้ นักเรียนได้รับประสบการณ์การเป็นผู้ชนะและมีความสำเร็จ โดยการเรียนแบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ ซึ่งหนึ่งในนั้นคือ การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในจุดประสงค์ที่ต้องการให้กลุ่มนักเรียนได้ศึกษาประเด็นต่างๆ ร่วมกัน เกิดความคิดรวบยอด โดยใช้การทดสอบรายบุคคล ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มาใช้เพราะนักเรียนต้องแยกกันทำแบบทดสอบ ซึ่งจะทำให้ทราบถึงทักษะการเชื่อมโยง และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนแต่ละคนได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มาใช้ร่วมกับรูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) จัดกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถ และเรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้าน (Home Group) 2) สมาชิกในกลุ่มบ้านได้รับเนื้อหาและร่วมกันศึกษาเนื้อหานั้นๆ และทำแบบทดสอบเก็บคะแนนเป็นของตนเองไว้ 3) นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ 4) สมาชิกในกลุ่มบ้านนำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุดกลุ่มนั้นจะได้รับรางวัล (เวชฤทธิ์ อังกะภักทจร, 2555, หน้า 81)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำรูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มาใช้เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อจะนำไปใช้ปรับปรุงทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนรวม 96 คน ซึ่งทางโรงเรียนจัดนักเรียนแต่ละห้องแบบคลัสความสามารถ

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียน จุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนรวม 24 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค20204 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค (โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี) เรื่อง การแปรผัน ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ต่อไปนี้ 1) การแปรผันตรง

2) การแปรผันตรงแบบอื่น 3) การแปรผกผัน 4) การแปรผันเกี่ยวเนื่อง

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอน จำนวน 16 คาบ คาบละ 50 นาที และมีการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) จำนวน 2 คาบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

2. แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.64 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.35 – 0.52 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – Coefficient) ของครอนบัค เท่ากับ 0.82

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.83 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตร Kr-20 เท่ากับ 0.86

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

(5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยในครั้งนี้

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งใช้เวลาในการสอน 16 คาบ คาบละ 50 นาที

3. เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนแล้ว ผู้วิจัยทำการวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วบันทึกผลการทดสอบโดยใช้เวลาในการดำเนินการทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คาบ

4. ตรวจให้คะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

5. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ได้ไปวิเคราะห์ผลและแปลผลข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน โดยมีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. เปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การแปรผัน กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติ t-test for one sample

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การแปรผัน กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติ t-test for one sample

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับการใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ซึ่งคะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test แบบ one sample ผลปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย และค่าสถิติทดสอบที ของคะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่าง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	μ	s	t	p
หลังเรียน	24	16	13.88	12	2.659	3.454*	.001

*p< .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับการใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับการใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ซึ่งคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test แบบ one sample ผลปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย และค่าสถิติทดสอบที ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่าง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	μ	s	t	p
หลังเรียน	24	20	15.88	15	2.092	2.049*	.026

*p< .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับการใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผู้สอนใช้คำถามหรือสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนใช้กระบวนการทางความคิดเพื่อค้นหาคำตอบและช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นตอนที่ 2 การสำรวจและค้นคว้า (Exploration) ขั้นตอนที่ 3 การอธิบาย (Explanation) ขั้นตอนที่ 4 การขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นตอนที่ 5 การประเมิน (Evaluation) (เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, 2555, หน้า 95-96) นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการเรียนแบบ

ร่วมมือเทคนิค STAD เข้าแทรกในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เพื่อมุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกกลุ่ม ส่งเสริมให้สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกัน เด็กที่เรียนเก่งช่วยเหลือเด็กที่เรียนไม่เก่ง เรียนรู้ทักษะทางสังคม และเกิดการระดมความคิด ผู้มีความรู้ต่างกันสามารถเรียนร่วมกันได้ ผู้สอนยังได้ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและเกิดการเรียนรู้สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง นักเรียนจึงสามารถเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้แก่ เชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์ต่างๆ และเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ซึ่งในบางขั้นตอนจะส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องร่วมกันศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจ ลงมือปฏิบัติเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอ สมาชิกทุกคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ และสามารถเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และขั้นตอนที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) ครูส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในชีวิตจริงอื่นๆ

จะเห็นได้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ข้างต้น สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย สุรางคนา ยาหยี (2549, หน้า 117-121) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 4 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ช่วงชั้นที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า 1) ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 4 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่า 96.88/97.36 2) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ช่วงชั้นที่ 4 ภายหลังจากได้รับการสอนโดยชุดการ

เรียนแบบร่วมมือที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ช่วงชั้นที่ 4 ภายหลังจากได้รับการสอนโดยชุดการเรียนคณิตศาสตร์แบบร่วมมือที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 ขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้เมื่อผู้วิจัยเริ่มใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ในช่วงแรกๆ นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะนี้ เนื่องจากนักเรียนไม่เคยได้รับการจัดการเรียนรู้แบบศึกษาด้วยตนเองมาก่อนจะมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่สามารถอ่านแล้วทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 1 คน โดยเรียงลำดับตามคะแนนสอบกลางภาค ซึ่งในแต่ละกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถสูงจะสามารถเชื่อมโยงสถานการณ์จริงสู่สมการทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง นักเรียนที่มีความสามารถปานกลางสามารถเข้าใจการเชื่อมโยงได้ด้วยการศึกษาด้วยตัวเอง บางส่วน บางส่วนต้องอาศัยการสอนจากเพื่อนที่มีความสามารถสูง ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนยังไม่สามารถทำความเข้าใจการเชื่อมโยงได้ด้วยตนเองต้องได้รับการช่วยเหลือจากสมาชิกคนอื่นในกลุ่มเพื่อให้เกิดความเข้าใจ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 อาจเนื่องมาจากขั้นตอนสุดท้ายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ขั้นตอนประเมินผล (Evaluation) ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบย่อยในแต่ละเรื่อง ซึ่งจะทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล จากนั้นหาคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน และของกลุ่มกลุ่มที่ได้รับคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล ดังนั้นนักเรียนทุกคนจะมีความกระตือรือร้นเพื่อเข้าใจเนื้อหา และตั้งใจในการทำแบบทดสอบ เพื่อนำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนรวมเป็นคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม สอดคล้องกับ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2548, หน้า 191) ซึ่งกล่าวว่า การฝึกโดยมีการทดสอบจะได้ผลดีกว่าไม่มีการทดสอบ เพราะการทดสอบช่วยให้จำได้ดีกว่า เมื่อมีการทดสอบเกิดขึ้น ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ว่าตนเองจำบทเรียนส่วนไหนไม่ได้ ก็จะพยายามจำและทำความเข้าใจอีกครั้งหนึ่ง การทดสอบจึงเป็นการรื้อฟื้นความจำอย่างหนึ่ง ซึ่งการเรียนวิธีนี้นักเรียนจะเกิดแรงกระตุ้น ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและการทำแบบทดสอบต่างๆ จนนักเรียนมีพัฒนาการในการเรียนรู้เท่ากับเพื่อนๆ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบใบงานที่มีส่วนช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ข้างต้นจะเห็นได้ว่า สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เชี่ยวชาญ เทพกุศล (2545, หน้า 108-114) ได้พัฒนาชุดการเรียนเทคนิค STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนแบบ STAD และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนหลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังจากการสอนด้วยชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดเห็นของนักเรียนภายหลังใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับเห็นด้วยขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ วنوان เมืองมงคล (2552, หน้า 78-79) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5Es สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนร้อยละ 76.67 มีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

นอกจากนี้ เมื่อผู้วิจัยเริ่มใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบ

เสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ในช่วงแรกๆ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเกณฑ์ดีสังเกตจากการสอบครั้งแรกคะแนนเฉลี่ยทั้งห้อง 8.80 คะแนน แต่เมื่อเทียบกับการสอบครั้งถัดไปคะแนนเฉลี่ยของห้องมีเกณฑ์สูงขึ้น นั่นคือ ครั้งที่ 2 ได้ 9.38 คะแนน ครั้งที่ 3 ได้ 9.38 คะแนน และครั้งที่ 4 ได้ 9.63 คะแนน อาจเป็นเพราะนักเรียนยังปรับตัวไม่ทันกับการสอนที่อาศัยผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีการศึกษาเนื้อหาความรู้ด้วยตนเอง แต่เมื่อเกิดความเคยชิน นักเรียนก็สามารถทำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น โดยข้อสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบย่อย มีทั้งหมด 4 เรื่อง ได้แก่ การแปรผันตรง การแปรผันตรงแบบอื่น การแปรผกผัน และการแปรผันเกี่ยวเนื่อง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ในช่วงแรกของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD นักเรียนยังมีความไม่คุ้นชินกับวิธีการจัดการเรียนการสอนลักษณะนี้ ครูจึงควรดูแลเอาใจใส่ และคอยสังเกตนักเรียนแต่ละคนอย่างละเอียดโดยเฉพาะนักเรียนที่มีความสามารถอ่อน ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่

สามารถเข้าใจเนื้อหา อธิบาย และลงข้อสรุปได้ด้วยตนเอง

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมที่นักเรียนจะต้องค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ถ้านักเรียนมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ อาจได้ข้อความรู้ที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้นผู้สอนควรตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน และองค์ความรู้ที่นักเรียนได้ทุกครั้งโดยใช้คำถามหรือให้นักเรียนยกตัวอย่างเพิ่มเติม เพื่อเป็นการประเมิน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งผลให้นักเรียนมีการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา หรือการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นๆ เช่น เศษส่วนของพหุนาม เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- ชนาธิป พรกุล. (2554). การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เขียวชาญ เทพกุศล. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2548). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมการสอน.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2541). การเรียนแบบร่วมมือ. กรุงเทพฯ: ครูปริทัศน์.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- วนาวัน เมืองมงคล. (2552). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5Es สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร. (2555). ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์: หลักสูตร การสอน และการวิจัย. กรุงเทพฯ: บริษัท จรัสสินทวงศการพิมพ์ จำกัด.
- ศศิธร แม้นสงวน. (2555). พฤติกรรมศาสตร์การสอนคณิตศาสตร์ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- สุรางคณา ยายหิ. (2549). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง
ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 4. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
กรุงเทพฯ.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2526). 21 วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ:
ภาพพิมพ์.
- สำนักงานรับรองมาตรฐาน และประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2555). คู่มือการประเมิน
คุณภาพภายนอกกรอบสาม (พ.ศ.2554 – 2558) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับสถานศึกษา
(แก้ไขเพิ่มเติม พฤศจิกายน 2554), กรุงเทพฯ: ออฟเซ็ท พลัส.
- Davidson, Neil. (1990). Small-Group Cooperative Learning in Mathematics. In Teaching and
Learning Mathematics in the 1990s. Thomas J. Coney and Christian R. Hirsch.
pp.52-61. Boston, Virginia: NCTM.