



ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Effects of Organizing Mathematics Learning Activities Using REACT Strategies on Mathematical Connection Ability of Eighth Grade Students

จารุวรรณ ว่องไววิริยะ¹ และ จินนดิษฐ์ ละออปักษิณ^{2*}
Jaruwat Wongwaiwiriya¹ and Jinnadit La-o paksin^{2*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี REACT 2) เปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี REACT เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม 3) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี REACT กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี REACT เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ฉบับก่อนเรียนและหลังเรียน แบบสะท้อนคิด และแบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี REACT มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี REACT มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี REACT มีการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในทางที่ดีขึ้น

คำสำคัญ : กลวิธี REACT, ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

¹ นิสิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Graduate Student of Mathematics Education Division, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education,
Chulalongkorn University, E-mail: 6183311627@student.chula.ac.th

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Lecturer of Mathematics Education Division, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education,
Chulalongkorn University, E-mail: ljinnadit@hotmail.com

* Corresponding author

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare mathematical connection abilities of the students before and after learning by organizing mathematics learning activities using REACT strategies, 2) to compare mathematical connection abilities of the student after learning by organizing mathematics learning activities using REACT strategies, comparing with the criterion at 60% of the full score, and 3) to study the development of students' mathematical connection abilities throughout the implementation of mathematics learning activities using REACT strategies. The subjects were 34 eighth- grade students. The tool used in the experiment was the lesson plans focusing on organizing mathematics learning activities using REACT strategies. The data were collected by using the pre-test and a post-test of mathematical connection abilities, a reflection form, and structured interview. The data so obtained were analyzed using arithmetic mean, standard deviation, t-test, and by content analysis. The research showed that 1) the mathematical connection abilities of the students after learning by organizing mathematics learning activities using REACT strategies was higher at a .05 level of significance, 2) the mathematical connection abilities of the students after learning by organizing mathematics learning activities using REACT strategies was higher than the criterion of 60% of the full score at a .05 level of significance, and 3) the mathematical connection abilities of the students learning by organizing mathematics learning activities using REACT strategies has improved to the positive direction.

Keywords: REACT strategies, mathematical connection abilities

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ที่ผ่านมายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรดังผลการประเมินต่าง ๆ เช่น การประเมินการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ (mathematical literacy) ของนักเรียนร่วมกับนานาชาติ ในโครงการ PISA 2018 (program for international student assessment) โดยทำการประเมินนักเรียนอายุ 15 ปี ในการใช้ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง พบว่านักเรียนไทยทำคะแนนการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ย 419 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยนานาชาติที่มีคะแนนเฉลี่ย 489

คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) นอกจากนี้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (ordinary national educational test: O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 พบว่านักเรียนทั่วประเทศได้คะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์เพียง 26.73 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งเมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของวิชาอื่น ๆ นั้น พบว่าวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ คิดเป็นอันดับสุดท้ายจากวิชาทั้งหมดที่มีการจัดสอบ (สถาบันทดสอบทางการศึกษา, 2563) จากข้อมูลการประเมินทั้งในระดับชาติและนานาชาติข้างต้นทำให้เห็นได้ว่าปัญหาของผลการเรียนการสอน รวมทั้งทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ต่ำกว่าเกณฑ์นั้นควรได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน เนื่องจากปัญหาเหล่านี้ ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงสภาพปัญหาของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเหตุแห่งการเกิดปัญหามาเนื่องมาจากการสอนคณิตศาสตร์แบบเดิมที่แยกเป็นแต่ละเนื้อหา ขาดการเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ทั้งภายในเนื้อหาคณิตศาสตร์ และกับสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนมีความสัมพันธ์กับโลกความเป็นจริงน้อย การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงควรปรับเปลี่ยนการสอน โดยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ สามารถคิดได้อย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาได้ และสามารถเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ (พระพล ศิริวงศ์, 2552) ซึ่งสิ่งสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์คือ นักเรียนจะต้องรู้จักการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เป็นามธรรมกับกระบวนการ เนื้อหา และวิธีการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน และจะต้องรู้จักการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์สู่ชีวิตจริง

ความสำคัญของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจจะศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า กลวิธี REACT (REACT strategies) เป็นกลวิธีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากกลวิธี REACT เป็นกลวิธีที่มุ่งเน้นการเรียนการสอนผ่านบริบทในชีวิตจริง ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Crawford, 2001) ที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนความรู้โดยการนำประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นมาเชื่อมโยงกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เพื่อสร้างเป็นความเข้าใจของตนเอง และสามารถนำความรู้เหล่านั้นไปใช้ในบริบทของชีวิตจริง โดยมีศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีพในสหรัฐอเมริกา (center for occupational research and development) หรือ CORD เป็นผู้เสนอกลวิธี REACT เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ผ่านบริบทเป็นกลวิธีที่เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านบริบทที่สัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมของนักเรียน และเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ หรือเหตุการณ์ในชีวิตจริงซึ่งประกอบด้วย 5 กลวิธี คือ (1) การเชื่อมโยง (relating) เป็นกลวิธีที่เน้นให้นักเรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ หรือสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่กับสถานการณ์ในชีวิตจริง เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมต่อและเห็นความสำคัญของ

ความรู้ใหม่ที่ได้รับ (2) การสร้างประสบการณ์ (experiencing) เป็นกลวิธีที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ผ่านการค้นหา ค้นคว้า หรือคิดค้นด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในมนทัศน์ใหม่ (3) การประยุกต์ (applying) เป็นกลวิธีที่เน้นให้นักเรียนได้นำมนทัศน์ที่ได้มาใหม่ ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ทั้งปัญหาทั่วไปและปัญหาสถานการณ์ในชีวิตจริง เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจและทำให้นักเรียนมนทัศน์ใหม่ชัดเจน (4) การร่วมมือ (cooperating) เป็นกลวิธีที่เน้นให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม ทั้งแบบกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ โดยสื่อสาร อภิปรายโต้ตอบ แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ทบทวนความคิดและความเข้าใจของตนเอง และ (5) การถ่ายโอน (transferring) เป็นกลวิธีที่เน้นให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาภายใต้บริบทหรือเหตุการณ์ใหม่ที่นักเรียนไม่เคยพบ หรือไม่เคยคุ้นเคย เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้น (Utami, 2016) ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี REACT มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเลือกเนื้อหา สถิติ เป็นเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เพราะเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี REACT เนื่องจากเป็นเรื่องที่เอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านบริบทของชีวิตจริง และสนับสนุนให้นักเรียนสามารถนำความรู้คณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริงได้ ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าผลการวิจัยจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อครูในการนำกลวิธี REACT ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน และพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
3. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง (the one-group pretest-posttest design) ที่ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม โดยมีแบบแผนการวิจัยดังนี้

ตาราง 1

แบบแผนการวิจัย

แผนการวิจัย	ก่อนเรียน	ระหว่างเรียน	หลังเรียน
การทดสอบความสามารถในการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ (O)	O_1	—	O_2
การเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ (CO)	—	CO_1, CO_2, CO_3	—

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

O_1 และ O_2 แทน การทดสอบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน และ หลังเรียน ตามลำดับ

CO_1, CO_2 และ CO_3 แทน การเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนในระยะเวลาที่ 1 (คาบเรียนที่ 1–4), ระยะเวลาที่ 2 (คาบเรียนที่ 5–8) และระยะที่ 3 (คาบเรียนที่ 9–11) ตามลำดับ

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดสระแก้ว โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระแก้ว สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกโดยใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสระแก้ว โดยในปีการศึกษา 2563 มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 11 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 420 คน โดยผู้วิจัยเลือกนักเรียนจำนวน 1 ห้องเรียนสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนห้อง ม.2/5 จำนวน 34 คน

2. กรอบแนวคิดในการวิจัย การศึกษาเอกสาร และทฤษฎี เพื่อพัฒนาเป็นกรอบวิจัย ดังภาพ 1

ภาพ 1

กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT
ขั้นเตรียมความพร้อม (5 นาที) เป็นขั้นเตรียมนักเรียนให้พร้อมก่อนที่จะเริ่มต้นบทเรียน โดยใช้กลวิธี การเชื่อมโยง (relating) ร่วมกับกลวิธี การร่วมมือ (cooperating) ด้วยการนำเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่นักเรียนคุ้นเคยหรือเหตุการณ์ที่กำลังได้รับความสนใจ (สถานการณ์ที่ 1) แล้วให้นักเรียนจับคู่เพื่อช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์นั้นว่า สามารถแก้ไขด้วยความรู้เดิมได้หรือไม่ เกี่ยวข้องกับความรู้เดิมหรือไม่

ภาพ 1 (ต่อ)

กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT
ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (30 นาที) เป็นขั้นสร้างและเรียนรู้บทสนทนาใหม่ของผู้เรียน โดยใช้กลวิธี การสร้างประสบการณ์ (experiencing) ร่วมกับกลวิธี การร่วมมือ (cooperating) แล้วร่วมกันลงมือปฏิบัติกิจกรรม ที่ต้องค้นหา ค้นคว้า หรือคิดค้นด้วยตนเอง จากสถานการณ์และใบกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ (สถานการณ์ที่ 2) ทั้งนี้ในการสร้างประสบการณ์อาจใช้กลวิธี การถ่ายโอน (transferring) ด้วยการนำเสนอปัญหาเพิ่มเติม (สถานการณ์ที่ 3) และกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดเกี่ยวกับแนวทางในการนำความรู้หรือบทสนทนาที่ได้มาใช้ในการแก้ปัญหา
ขั้นฝึกปฏิบัติและสรุปการเรียนรู้ (10 นาที) เป็นขั้นนำความรู้ใหม่ที่รับมาฝึกปฏิบัติ โดยใช้กลวิธี การประยุกต์ (applying) ด้วยการให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาที่หลากหลายด้วยตนเอง จากการทำใบงานที่ได้จัดเตรียมไว้ ซึ่งมีทั้งปัญหาพื้นฐานและปัญหาในโลกจริง ที่มีความยากง่ายเหมาะสม (สถานการณ์ที่ 4) เพื่อช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝน ตรวจสอบความเข้าใจ ซึ่งจะช่วยให้บทสนทนาใหม่ของผู้เรียนชัดเจนขึ้น เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของบทสนทนาที่นักเรียนได้รับ ซึ่งในการแก้ปัญหานี้ ผู้วิจัยอาจใช้กลวิธี การร่วมมือ (cooperating) ร่วมกับกลวิธี การถ่ายโอน (transferring) ด้วยการให้นักเรียนรวมกลุ่มเดิมอีกครั้ง แล้วแลกเปลี่ยน นำเสนอผลที่ได้จากการทำใบงาน
ขั้นสะท้อนคิด (5 นาที) เป็นขั้นนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยใช้กลวิธี การเชื่อมโยง (relating) ด้วยการให้นักเรียนประเมินความเข้าใจในความรู้ใหม่ของตนเอง และได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับสถานการณ์ในชีวิตจริงตามบริบทของตนเองด้วยการทำแบบสะท้อนคิด เพื่อให้นักเรียนเห็นถึงประโยชน์ของสิ่งที่ได้เรียนรู้และสามารถนำไปใช้ในบริบทต่าง ๆ ในชีวิตจริง



ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT ใบกิจกรรม และใบงาน เรื่อง สถิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 11 แผน ระยะเวลา 11 คาบเรียน ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อเรื่อง แผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล โดยผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง สถิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของกิจกรรมการ

เรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ฉบับก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบอัตนัย จำนวนฉบับละ 6 ข้อ โดยแบบวัดทั้งสองฉบับนี้เป็นแบบวัดแบบคู่ขนาน ที่ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้อง และความเหมาะสมของโครงสร้างของข้อสอบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย พบว่า มีค่าความเที่ยงค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ดังนี้

3.2.1 แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ฉบับก่อนเรียน มีค่าความเที่ยงเป็น 0.61 ค่าความยาก (p) 0.41 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.18 – 0.81

3.2.2 แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ฉบับหลังเรียน มีค่าความเที่ยง 0.67 ค่าความยาก (p) 0.54 – 0.83 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.23 – 0.66

3.3 แบบสะท้อนคิด และแบบสัมภาษณ์

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง โดยแบ่งออกเป็น การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ และการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ ดังนี้

4.1 การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ

4.1.1 ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.1.2 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ฉบับก่อนเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่นักเรียนทำมาดำเนินการตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และนำผลการตรวจให้คะแนนนั้นมาวิเคราะห์ข้อมูล

4.1.3 ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เตรียมไว้โดยการสอน 3 คาบต่อสัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 11 คาบเรียน (คาบเรียนละ 50 นาที) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

4.1.4 หลังจากที่ได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จนครบ 11 แผน แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ฉบับหลังเรียน โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่นักเรียนทำมาดำเนินการตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และนำผลการตรวจให้คะแนนนั้นมาวิเคราะห์ข้อมูล

4.1.5 ผู้วิจัยนำคะแนนของนักเรียนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน

4.2 การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างและสังเกตการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากร่องรอยการทำใบกิจกรรม ใบงาน และแบบสะท้อนคิดในทุก ๆ ครั้งหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และมีการสัมภาษณ์นักเรียนเพื่อให้ได้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยผู้วิจัยพิจารณาคะแนนการทดสอบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ฉบับก่อนเรียน แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในระดับดี ระดับปานกลาง และระดับปรับปรุง จากนั้นทำการสุ่มนักเรียน 1 คนจากแต่ละกลุ่ม รวมทั้งหมด 3 คน มาสัมภาษณ์ และแบ่งการสัมภาษณ์ออกเป็น 3 ระยะ คือ หลังจบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในคาบที่ 4 หลังจบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในคาบที่ 8 และหลังจบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในคาบที่ 11 จากนั้นผู้วิจัยจะสรุปผลการเปลี่ยนแปลงโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาเพื่อประกอบการอธิบายผลที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบ่งการสรุปผลการเปลี่ยนแปลงออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 (คาบเรียนที่ 1–4) ระยะที่ 2 (คาบเรียนที่ 5–8) และระยะที่ 3 (คาบเรียนที่ 9–11) ตามลำดับ

ผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 2

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการทดสอบค่าที (t -test) ของคะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT ทั้งหมด 34 คน

ตัวแปร	คะแนน เต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t -test	p - value
		M	SD	M	SD		
ความสามารถในการเชื่อมโยง ทางคณิตศาสตร์	54	22.84	8.20	37.88	6.29	14.66	0.00*

* $p < .05$

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 3

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) คะแนนเฉลี่ยร้อยละ (M) และการทดสอบค่าที (t -test) ของคะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เปรียบเทียบระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT ทั้งหมด 34 คน

ตัวแปร	คะแนนเต็ม	M	SD	M	t -test	p -value
ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	54	37.88	6.29	70.15	5.08	0.00*

* $p < .05$

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT มีการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในทางที่ดีขึ้น โดยสังเกตได้จากร่องรอยการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบสะท้อนคิด และแบบสัมภาษณ์ ที่แสดงถึงความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งในระยะแรก (คาบเรียนที่ 1–4) นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบยังไม่ดีเท่าที่ควร ส่วนในระยะต่อมา (คาบเรียนที่ 5–8) นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นจากระยะแรกพอสมควร โดยนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดชัดเจนมากในองค์ประกอบที่ 1 การระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา และองค์ประกอบที่ 2 การอธิบายแนวทางการแก้ปัญหา และในระยะสุดท้าย (คาบเรียนที่ 9–11) นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงจากระยะที่ 2 ดีขึ้นมากในทุกองค์ประกอบ ซึ่งจะเห็นได้ชัดในองค์ประกอบที่ 3 การระบุตัวอย่างหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง

อภิปรายผล

ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานการวิจัย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. จากผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนเกิดการถ่ายโอนความรู้ โดยนำประสบการณ์หรือสิ่งที่เคยพบเห็นมาเชื่อมโยงกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เพื่อสร้างเป็นความเข้าใจใหม่ของตนเอง และนำความรู้เหล่านั้นไปใช้ในบริบทของชีวิตจริง การจัดกิจกรรมเน้นการเรียนการสอนผ่านบริบทที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของนักเรียน โดยผู้วิจัยได้นำกลวิธี REACT สอดแทรกไว้ในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรม ดังนี้

ขั้นเตรียมความพร้อม

เป็นขั้นเตรียมผู้เรียนให้พร้อมก่อนที่จะเริ่มต้นบทเรียน โดยใช้กลวิธี การเชื่อมโยง (relating) ร่วมกับกลวิธี การร่วมมือ (cooperating) ด้วยการนำเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่นักเรียนคุ้นเคยหรือเหตุการณ์ที่กำลังได้รับความสนใจ แล้วให้นักเรียนจับคู่เพื่อช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์นั้นว่าสามารถแก้ไขด้วยความรู้เดิมได้หรือไม่

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสร้างมโนทัศน์ใหม่ในการเรียนรู้ โดยใช้กลวิธีการสร้างประสบการณ์ (experiencing) ร่วมกับกลวิธี การร่วมมือ (cooperating) แล้วร่วมกันลงมือปฏิบัติกิจกรรม ที่ต้องค้นหา ค้นคว้า หรือคิดค้นด้วยตนเอง จากสถานการณ์และใบกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ โดยกิจกรรมจะเน้นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทในชีวิตจริง เพื่อให้นักเรียนสร้างความรู้หรือมโนทัศน์ใหม่ ทั้งนี้ในการสร้างประสบการณ์อาจใช้กลวิธี การถ่ายโอน (transferring) ด้วยการนำเสนอปัญหาเพิ่มเติม และกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดเกี่ยวกับแนวทางในการนำความรู้หรือมโนทัศน์ที่ได้มาใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นฝึกปฏิบัติและสรุปการเรียนรู้

เป็นขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำความรู้ที่ได้มาฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและสรุปความรู้ที่นักเรียนได้จากการทำกิจกรรม โดยใช้กลวิธี การประยุกต์ (applying) ด้วยการให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาที่หลากหลายด้วยตนเอง จากการทำใบงานที่ได้จัดเตรียมไว้ ซึ่งมีทั้งปัญหาพื้นฐานและปัญหาในโลกจริง ที่มีความยากง่ายเหมาะสม เพื่อช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝน ตรวจสอบความเข้าใจ ซึ่งจะช่วยให้มโนทัศน์ใหม่ของนักเรียนชัดเจนขึ้น อาจใช้กลวิธี การร่วมมือ (cooperating) ร่วมกับ กลวิธี การถ่ายโอน (transferring) ด้วยการให้นักเรียนรวมกลุ่มเดิมอีกครั้ง แล้วแลกเปลี่ยน นำเสนอผลที่ได้จากการทำใบงาน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเรียนรู้ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากสมาชิกในกลุ่ม โดยครูให้ความช่วยเหลือ

ขั้นสะท้อนคิด

เป็นขั้นตอนในการนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้กับสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยใช้กลวิธี การเชื่อมโยง (relating) ด้วยการให้นักเรียนประเมินความเข้าใจในความรู้ใหม่ของตนเอง และได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับสถานการณ์ในชีวิตจริงตามบริบทของตนเองด้วยการทำแบบสะท้อนคิด เพื่อให้นักเรียนเห็นถึงประโยชน์ของสิ่งที่ได้เรียนรู้และสามารถนำไปใช้ในบริบทต่าง ๆ ในชีวิตจริง

2. จากผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม พบว่าความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ทั้งนี้ อาจเป็นผลมาจากที่ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ฉบับก่อนเรียน โดยพบว่าคะแนนที่แยกตามองค์ประกอบของความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนเป็นดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 การระบุความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย

ก่อนเรียนเท่ากับ 7.69 คะแนน องค์ประกอบที่ 2 การอธิบายแนวทางในการแก้ปัญหา นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 6.56 คะแนน และองค์ประกอบที่ 3 การระบุตัวอย่างหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 8.59 คะแนน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์แยกตามรายองค์ประกอบยังไม่มีดีมากนัก จึงทำให้ผู้วิจัยมีข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT ที่จะเน้นให้นักเรียนสามารถระบุความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา อธิบายแนวทางในการแก้ปัญหา และระบุตัวอย่างหรือสถานการณ์ในชีวิตจริงระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มากยิ่งขึ้น รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT ยังมีการสอดแทรกบริบทหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Torrejon และ Gloria (1997) ที่ได้กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างแนวคิดใหม่จากประสบการณ์หรือสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคยจะให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT มีการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในทางที่ดีขึ้น โดยสังเกตได้จากร่องรอยการทำ ใบกิจกรรม ใบงาน แบบสะท้อนคิด และแบบสัมภาษณ์ ที่แสดงถึงความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งในระยะแรก (คาบเรียนที่ 1-4) นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบยังไม่มีดีเท่าที่ควร ส่วนในระยะต่อมา (คาบเรียนที่ 5-8) นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นจากระยะแรกพอสมควร โดยนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดเจนน้องประกอบที่ 1 การระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา และองค์ประกอบที่ 2 การอธิบายแนวทางการแก้ปัญหา และในระยะสุดท้าย (คาบเรียนที่ 9-11) นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงจากระยะที่ 2 ดีขึ้นมากในทุกองค์ประกอบ ซึ่งจะเห็นได้ชัดในองค์ประกอบที่ 3 การระบุตัวอย่างหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 (คาบเรียนที่ 1-4) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการแก้ปัญหาในองค์ประกอบที่ 1 การระบุความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา และองค์ประกอบที่ 2 การอธิบายแนวทางการแก้ปัญหานั้นยังไม่มีดีเท่าที่ควร เนื่องจากนักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถเลือกความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาได้ถูกต้องเพียงบางส่วน ซึ่งมักจะระบุเป็นหัวข้อกว้าง ๆ ที่ไม่เฉพาะเจาะจง และไม่สามารถอธิบายเหตุผล หรือรายละเอียดของการเลือกความรู้นั้นมาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยนักเรียนสามารถบอกได้ว่าจะนำความรู้นั้นไปทำอะไร แต่การอธิบายของนักเรียนมีรายละเอียดบางส่วนที่ผิดพลาด และในองค์ประกอบที่ 3 การระบุตัวอย่างหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตจริงได้ค่อนข้างชัดเจน แต่ยังขาดความหลากหลายของสถานการณ์ ในขณะที่นักเรียนบางคนไม่สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ได้เลย ดัง (ภาพ 2)

ภาพ 2

การระบุตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนในระยะที่ 1

2. นักเรียนคิดว่าจะสามารถนำความรู้ที่ได้จากบทเรียนนี้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร จงยกตัวอย่าง

.....
.....
.....

ระยะที่ 2 (คาบเรียนที่ 5–8) นักเรียนเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงจากระยะแรกพอสมควร โดยในองค์ประกอบที่ 1 การระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา และองค์ประกอบที่ 2 การอธิบายแนวทางการแก้ปัญหา จะสังเกตเห็นพัฒนาการของนักเรียนดีขึ้นอย่างชัดเจนมาก เนื่องจากนักเรียนสามารถระบุถึงความรู้ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาและมีการอธิบายเหตุผลในการเลือกความรู้คณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้มากขึ้น จากการสังเกตระหว่างการทำกิจกรรม นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ปัญหา และระหว่างการนำเสนอกิจกรรมนักเรียนทุกคนในกลุ่มเริ่มมีบทบาทหน้าที่ มีส่วนร่วมในการทำงาน อีกทั้งยังระบุขั้นตอนในการดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและมีรายละเอียดที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และในองค์ประกอบที่ 3 การระบุตัวอย่างหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง เนื่องจากในระหว่างการทำกิจกรรมนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเริ่มออกความเห็นและยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตจริงเพิ่มเติมมากขึ้น ดัง (ภาพ 3)

ภาพ 3

ความสามารถในการอธิบายแนวทางการแก้ปัญหาในระยะที่ 2

2. ถ้าหากยอดขายโทรศัพท์มือถือยี่ห้อ HUAWEI เพิ่มขึ้นเป็น 59 ล้าน นักเรียนคิดว่ายี่ห้อโทรศัพท์มือถือที่คนส่วนใหญ่ในประเทศไทยนิยมใช้จากข้อ 1 ยังเหมาะสมกับการเป็นตัวแทนของข้อมูลเกี่ยวกับยอดขายโทรศัพท์มือถือในประเทศไทยหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....
.....
.....

ระยะที่ 3 (คาบเรียนที่ 9–11) นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นตามลำดับในองค์ประกอบ 1 การระบุความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา และองค์ประกอบที่ 2 การอธิบายแนวทางในการแก้ปัญหานั้น นักเรียนสามารถระบุและอธิบายรายละเอียดของความรู้คณิตศาสตร์ และนำไปสู่การแก้สถานการณ์ปัญหาได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยสามารถอธิบายรายละเอียดของการนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินการได้บ้าง และอธิบายถึงเหตุผลของการเลือกใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นมากในองค์ประกอบที่ 3 การระบุตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตจริง เนื่องจากนักเรียนแต่ละคน ในกลุ่มเริ่มยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตจริงของตนเองเป็นรายบุคคล ดังตัวอย่างบทสัมภาษณ์ต่อไปนี้

“หนูนึกถึงตอนหนูเรียนจบม.3 แล้วหนูอยากไปสมัครสอบ ม.4 ที่โรงเรียนอื่น เกรดหนูจะต้องถึง 3.50 ดังนั้นตอน ม. 2 ภาคเรียนที่ 2 และ ม.3 หนูจะต้องได้เกรดรวมเท่าไร เกรดรวมทั้งหมดหนูถึงจะถึง 3.50”

“ผมนึกถึงตอนที่แม่ไปขายเสื้อผ้าที่ตลาดครับ ก่อนที่แม่จะซื้อของมาขาย แม่ต้องประมาณ ยังไงจะต้องซื้อไซส์เสื้อขนาดไหนก็ตัว ส่วนใหญ่ที่ขายได้คือสีอะไร แล้วในแต่ละเดือนแม่ขายของเฉลี่ยได้วันละเท่าไรครับ”

กระบวนการดังกล่าวจึงส่งผลให้ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น สอดคล้องกับคำกล่าวของ Kennedy and Johnson (1994) และ จรรยา ภูอุดม (2545) ที่กล่าวว่า การพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์นั้น นักเรียนจะต้องเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนรู้กับประสบการณ์ เข้ากับกระบวนการในการรวมเนื้อหาและวิธีการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และจะต้องสามารถใช้เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันที่เป็นสถานการณ์ปัญหาที่อยู่รอบตัวนักเรียน มีความน่าสนใจ เหมาะกับวัย และมีความหมายต่อนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีจุดเน้นและรายละเอียดค่อนข้างมาก ดังนั้นครูต้องเตรียมความพร้อมโดยการจัดเตรียมบริบทหรือสถานการณ์ปัญหา รวมถึงการศึกษาและทำความเข้าใจขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อน เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นใช้ระยะเวลาค่อนข้างนาน

1.2 ในการใช้กลวิธี การเชื่อมโยง (relating) หากผู้นำไปใช้นำเสนอปัญหา หรือเหตุการณ์ที่นักเรียนสนใจ เช่น เรื่องราวเกี่ยวกับศิลปิน นักแสดงที่ชื่นชอบ หรือฟุตบอล เกม ออนไลน์ จะทำให้นักเรียนเกิดสนใจ กระตือรือร้นในการตอบคำถาม

1.3 ในการทำกิจกรรมกลุ่ม หรือการใช้กลวิธี การร่วมมือ (cooperating) ผู้นำไปใช้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เกิดการแข่งขันกัน หรือจัดประกวดการนำเสนอผลงาน โดยให้นักเรียนทุกคนในห้องมีส่วนร่วมในการประเมินและตัดสินผล ก็จะทำให้การใช้กลวิธีนี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี REACT ที่พัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากกลวิธี REACT เป็นกลวิธีที่ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์ต่าง ๆ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จรรยา ภูอุดม. (2545). แนวการจัดการเรียนการสอนและการประเมินที่สอดคล้องกับสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. *วารสารคณิตศาสตร์*, 46(524-527), 23-24.
- พีระพล ศิริวงศ์. (2552). *การพัฒนาบทเรียน e-Learning สำหรับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ 2*. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). *สรุปผลการวิจัย PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- สถาบันทดสอบทางการศึกษา. (2563). *สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562*.
http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETM3_2562.pdf.

ภาษาอังกฤษ

- Crowford, M. (2001). *Teaching contextually: Research, rational and techniques for improving student motivation and achievement in mathematics and science*. CCI.
- Kennedy, L., Tipps, S., & Johnson, A. (1994). *Guiding children's learning of mathematics*. Belmont. Thomson Higher Education.
- Torrejon, W., & Gloria, U. (1997). *Connection within Mathematics*. http://learner.org/channel/courses/teachingmath/grades_2/session_o.
- Utami, W. S. (2016). React (Relating, Experiencing, Applying, Cooperative, Transferring) Strategy to Develop Geography Skills. *Journal of Education and Practice*, 7(17), 100-104.