

การพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS
โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach)
ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*
THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL UNDERSTANDING BASED
ON THE APOS THEORY FRAMEWORK USING AN OPEN APPROACH
LEARNING ACTIVITY COMBINED WITH REAL-LIFE SITUATIONS FOR
GRADE 11 STUDENT.

สุรศักดิ์ มีศรี¹ และ นวพล นนทภา²

Surasak Meesri¹ and Navapon Nontapa²

¹⁻²มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

¹⁻²Rajabhat Mahasarakham University, Thailand

¹Corresponding Author's Email: surasakmc239@gmail.com, E-mail: nawapoon@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อศึกษาพัฒนาการความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง 3) เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/11 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น 2) แบบทดสอบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 74.58/75.13 สูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนด 2) คะแนนพัฒนาการความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS มีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ย 7.92 คิดเป็นร้อยละ 52.68 3) ความ

* Received 28 April 2025; Revised 2 May 2025; Accepted 18 May 2025

เข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS มีค่าเฉลี่ย 15.03 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach), การจัดการเรียนรู้สถานการณ์ในชีวิตจริง, การพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์, แนวคิดทฤษฎี APOS

ABSTRACT

The purposes of this research were (1) To develop an effective learning activity design based on the Open Approach integrated with real-life situations to enhance mathematical understanding of Grade 11 students, targeting an efficiency standard of 70/70; (2) To examine the development of mathematical understanding according to the APOS theoretical framework through the implementation of the Open Approach and real-life situations; (3) To compare students' mathematical understanding based on the APOS framework with the 70 percent benchmark; and (4) Investigate students' satisfaction toward the learning activities designed with the Open Approach and real-life situations. The sample group consisted of 40 students from Mathayom 5/11 class, selected using a cluster random sampling method. The research instruments included: (1) A learning activity plan using the Open Approach integrated with real-life situations on the topic of basic counting principles; (2) A mathematical understanding test based on the APOS theory; and (3) A learning satisfaction questionnaire. The data were analyzed using mean, standard deviation, and t-test.

The research findings revealed that (1) The learning activities achieved an efficiency of 74.58/75.13, exceeding the 70/70 criterion; (2) The students' mathematical understanding, based on the APOS framework, showed improvement, with a mean developmental score of 7.92 or 52.68%; (3) The average mathematical understanding score was 15.03, which was significantly higher than the 70% benchmark at the .05 significance level; and (4) The overall, students expressed the highest level of satisfaction with the learning activities based on the Open Approach and real-life situations.

Keywords: Open Approach learning activity, Real-life situation-based instruction, Development of mathematical understanding, APOS theory

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยยังเน้นการเรียนรู้ผ่านการท่องจำ และทำแบบฝึกหัด ซึ่งทำให้นักเรียนขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์และการสร้างสรรค์ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรมุ่งเน้นที่การเข้าใจหลักการและกระบวนการแก้ปัญหาแทนการท่องจำสูตร การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์จะช่วยให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริงได้ การเรียนในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้จะช่วยเสริมทักษะเหล่านี้ได้ กรอบทฤษฎี APOS ชี้ให้เห็นว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ค่อยๆ สะสมองค์ความรู้จนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง การส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยพบว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร และการแก้ปัญหาด้วยวิธีที่สร้างสรรค์ (อัมพร ม้าคนอง, 2547, น. 29) และ (ไพฑูรย์ นารคร, 2549, น. 93-102) ชี้ให้เห็นว่าความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ (Skemp, 1976, p. 4) และ (NCTM, 2000, p. 20-21) การเรียนคณิตศาสตร์ควรมุ่งเน้นการพัฒนาความเข้าใจมากกว่าการท่องจำ เพราะช่วยให้นักเรียนสามารถใช้ทักษะการแก้ปัญหาที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Isoda, 2015, pp. 789-802) และ (Takahashi, 2015, pp. 789-802) กล่าวว่า การเรียนรู้ในรูปแบบเปิด (Open Approach) ช่วยเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ การคิดและการค้นหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้เชิงลึกที่จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ลุ่มลึก (Dubinsky and McDonald, 2001, pp. 239-252) ได้เสนอแนวคิดทฤษฎี APOS อธิบายว่า เป็นกระบวนการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เป็นระดับขั้นตอนที่ค่อยๆ สะสมองค์ความรู้ จนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ โดยทฤษฎีนี้จำแนกระดับความเข้าใจออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับกระทำ (Action), กระบวนการ (Process), วัตถุ (Object) และโครงสร้าง (Schema) ซึ่งนักเรียนจะพัฒนาความเข้าใจผ่านการฝึกฝนและการบูรณาการความรู้ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ชีวิตจริงยังช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้นและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Gravemejer, 1997, pp. 324-329) และ (Schoenfeld, 2014, p. 23) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่เชื่อมโยงกับ

สถานการณ์ชีวิตจริงไม่เพียงแต่ช่วยพัฒนาความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ แต่ยังส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพในชีวิตประจำวัน

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตและทดลองสอนที่โรงเรียนสารคามพิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนลดลง โดยเฉพาะในเรื่องหลักการนับเบื้องต้น นักเรียนมีความสับสนในการใช้หลักการบวกและคูณ รวมถึงการแยกแยะระหว่างการเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ นักเรียนไม่สามารถเลือกใช้หลักการที่เหมาะสมได้ในแต่ละสถานการณ์ ผู้วิจัยจึงเสนอให้ใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เพื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ผ่านการเรียนรู้แบบกลุ่ม การใช้วิธีนี้จะทำให้เนื้อหาคณิตศาสตร์น่าสนใจและช่วยลดความสับสน อีกทั้งยังเพิ่มความมั่นใจให้กับนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยพัฒนาความเข้าใจได้ดีขึ้น นอกจากนี้การใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง จะช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ที่มีความหมายและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เมื่อเรียนรู้จากสถานการณ์จริง นักเรียนจะสามารถเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น เพราะการเชื่อมโยงเนื้อหา กับสถานการณ์จริงทำให้เห็นภาพที่ชัดเจนและเข้าใจการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ นักเรียนยังมีโอกาสแสดงแนวคิดและการแก้ปัญหาของตนเองผ่านการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนๆ ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิธีนี้ยังส่งเสริมการเรียนรู้แบบกระตุ้นความคิด และช่วยลดความเครียดที่เกิดจากการเรียนแบบท่องจำที่ไม่เข้าใจ เนื่องจากนักเรียนจะได้เรียนรู้ด้วยการทดลองและค้นหาคำตอบด้วยตัวเอง

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผลการศึกษาครั้งนี้จะช่วยให้สามารถจำแนกกลุ่มความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละระดับ และเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และผลการศึกษาจะเป็นสารสนเทศให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถนำไปปรับใช้ในการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

2. เพื่อศึกษาพัฒนาการความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS โดยใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS โดยใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง

สมมติฐานการวิจัย

1. ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS โดยใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

1. แบบแผนการวิจัย

เป็นการวิจัยแบบแผนเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ใช้แบบแผนกลุ่มเดียวทดสอบหลัง (One Group Posttest Design)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสารคามพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวน 319 คน (โรงเรียนสารคามพิทยาคม, 2567)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสารคามพิทยาคม อำเภอเมืองจังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยเลือกแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/11 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 40 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนจัดการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เรื่องหลักการนับเบื้องต้น จำนวน 10 แผ่น ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

3.2 แบบทดสอบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS เรื่อง หลักการนับ

เบื้องต้น เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80-1.00 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78 ค่าความยากง่าย 0.20-0.49 ค่าอำนาจจำแนก 0.36-0.60

3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80 -1.00 และความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ก่อนการสอน (1 วัน)

วันที่ 1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS ก่อนเรียน แบบอัตนัย เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น จำนวน 10 ข้อ (ใช้เวลา 1 ชั่วโมง)

ระยะที่ 2 ระหว่างการสอน (10 คาบเรียน)

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง จำนวน 10 แผน (ใช้เวลา 10 ชั่วโมง)

ระยะที่ 3 หลังการสอน (2 วัน)

วันที่ 1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS หลังเรียน แบบอัตนัยชุดเดิม เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น จำนวน 10 ข้อ (ใช้เวลา 1 ชั่วโมง)

วันที่ 2 ให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง จำนวน 23 ข้อ (ใช้เวลา 20 นาที)

ดำเนินการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS และแบบวัดความพึงพอใจของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง นำคะแนนที่ได้วิเคราะห์ใช้วิธีการทางสถิติเพื่อประเมินผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงกำหนดเกณฑ์ โดยใช้สูตรหาค่า E_1 / E_2

5.2 วิเคราะห์หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (One-Sample t-test)

ผลการวิจัย

จากผลวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน (E_1)		รวม (80)	ทดสอบหลังเรียน (E_2) (20)
	แบบฝึกหัด (40)	ใบกิจกรรม (40)		
	29.41	30.25	59.66	15.03
<i>S.D.</i>	1.02	1.51	2.53	3.34
ร้อยละ	73.53	75.63	74.58	75.13
(E_1 / E_2) เท่ากับ 74.58/75.13				

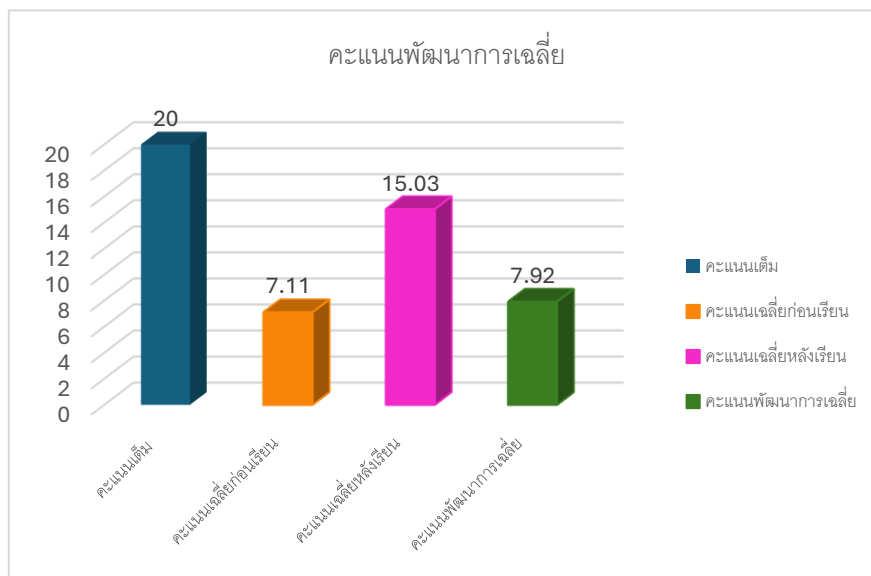
จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมีประสิทธิภาพ 74.58/75.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนจากใบกิจกรรม แบบฝึกหัด ภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 74.58 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน จากแบบทดสอบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS ภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 75.13

2. วัตถุประสงค์ที่ 2 ผลคะแนนพัฒนาการความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลคะแนนพัฒนาการความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง

	คะแนน (800)		$DS = Y_2 - Y_1$ (คะแนนพัฒนาการ)
	Y_1 (ก่อนเรียน)	Y_2 (หลังเรียน)	
รวม 40 คน	284.50	601.00	316.50
$\bar{x}$	7.11	15.03	7.92
ร้อยละ	35.55	75.13	52.68

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนพัฒนาการความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS โดยใช้อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อคิดเป็นภาพรวมคะแนนพัฒนาการเท่ากับ 316.50 เพิ่มขึ้นมีค่าเฉลี่ย 7.92 คิดเป็นร้อยละ 52.68 แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (open approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง

จากภาพที่ 1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนพัฒนาการที่สูงขึ้นหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์มากขึ้นจากเดิม นั่นคือ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{x} = 7.11$) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{x} = 15.03$) จะเห็นว่าคะแนนพัฒนาการเฉลี่ย ($\bar{x} = 7.92$) คิดเป็นร้อยละ 52.68 ซึ่งเพิ่มขึ้นเกินครึ่งของคะแนนทั้งหมด

3. วัดอุปสรรคที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS โดยใช้องค์ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS ของนักเรียน หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์	n	$\bar{x}$	S.D.	df	t	Sig.
กิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง	40	15.03	3.34	39	-1.8	.038

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS ของนักเรียน หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open

Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง มีค่าเฉลี่ย 15.03 ร้อยละ 75.13 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. วัตถุประสงค์ที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง จำนวน 23 ข้อ แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง

ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	n	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
รายการวัดความพึงพอใจโดยรวม จำนวน 23 ข้อ	40	4.53	0.63	ระดับมากที่สุด

พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง มีความพึงพอใจคะแนนเฉลี่ย 4.53 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยที่ได้อยู่ในเกณฑ์ ตั้งแต่ 4.51–5.00 มีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ลำดับแรก คือ นักเรียนชอบกิจกรรมขั้นสืบค้นหาวิธีการในการแก้ปัญหาด้วยตัวเอง นักเรียนรู้สึกสนุกสนานกับการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมด้านเนื้อหา วิจัย และจุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถสรุปความรู้จากเรื่องที่ได้เรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง และนักเรียนชอบที่ตนเองได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครูมากขึ้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง ($\bar{x} = 4.59$, $S.D. = 0.63$) (รองลงมา คือ นักเรียนนักเรียนรู้สึกพึงพอใจที่ได้ทำงานเป็นกลุ่ม และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในกลุ่มเพื่อแก้ไขสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ประสบผลสำเร็จ นักเรียนชอบกิจกรรมขั้นสรุปเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในแก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่ ๆ และการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถบูรณาการความรู้ได้ในหลากหลายสาขาวิชา ($\bar{x} = 4.58$, $S.D. = 0.56$) และการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมความกล้าแสดงออกของนักเรียนมากขึ้นและการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้มาเชื่อมโยงและบูรณาการได้ในศาสตร์สาขาวิชาที่หลากหลาย ($\bar{x} = 4.57$, $S.D. = 0.55$) และ ($\bar{x} = 4.57$, $S.D. = 0.62$) ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญอภิปราย ดังนี้

1. ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมีค่าเท่ากับ 74.58/75.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง ที่ผู้

สร้างขึ้นจำนวน 10 แผน ทำให้เห็นได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาการแนวคิดวิเคราะห์และเข้าใจถึงหลักการทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนจดจำเนื้อหาและให้เหตุผลเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ทำให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีระบบและกระบวนการ โดยนักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์กำหนดปัญหาปลายเปิด สืบค้นหาวิธีการในการแก้ปัญหาด้วยตัวเอง อภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดทางคณิตศาสตร์ร่วมกับเพื่อนร่วมชั้น และสามารถสรุปเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในแก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่ ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ราตรี สมรูป (2566 หน้า 57-72) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสื่ออินโฟกราฟฟิก เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่องการนำเสนอข้อมูล สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ช่วยพัฒนาส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกวลี มาหา (2565 หน้า 135-151) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และการวิจัยของ Erawun (2021, pp. 3215-3222) ได้ศึกษาเรื่อง กระบวนการคิดวิเคราะห์เชิงปรากฏการณ์วิทยา (Phenomenology) โดยใช้แนวทางการเรียนรู้แบบเปิด (Open Approach) เพื่อประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นที่การทำความเข้าใจความหมายของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ผ่านมุมมองและประสบการณ์ของนักเรียนเป็นสำคัญ พบว่า นักเรียนมีกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การคิดวิเคราะห์เชิงปรากฏการณ์วิทยา (Phenomenology) เข้าใจความหมายของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ผ่านมุมมองและประสบการณ์ของนักเรียนเอง

2. ผลศึกษาพัฒนาการความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (open approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีคะแนนพัฒนาการที่สูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากเดิม และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (open approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Pike (1991, p. 18) วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการจากการแตกต่างระหว่างคะแนนดิบ (Observed difference score) การวัดคะแนนพัฒนาการวิธีนี้หาได้จากผลต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียนและคะแนนสอบก่อนเรียนโดยมีข้อดลลงว่า การสอบนั้น 2 ครั้งจะต้องคุณลักษณะเดียวกัน และใช้แบบทดสอบชุด

เดิม หรือแบบทดสอบคู่ขนาน การวัดคะแนนพัฒนาการวิธีการนี้มีข้อดี คือ เป็นวิธีที่ง่าย ไม่ซับซ้อน เป็นวิธีเริ่มแรกของการวัดคะแนนพัฒนาการที่ได้รับความนิยมสูง เพราะเป็นตัวประมาณค่าที่ไม่ลำเอียงในการหาวิธีนี้ไม่สนใจในเรื่องความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นโดยให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดของคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบหลังเรียนที่มีค่าเท่ากัน และหักล้างกันหมดไป ซึ่งถือว่าการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิมที่ว่าความคลาดเคลื่อนในการวัดเป็นอิสระต่อกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Line และ Slinde (1977, pp. 121-150) ศึกษาเรื่อง การวัดความเปลี่ยนแปลง (change) ของคะแนน ระหว่างการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) และหลังเรียน (post-test) และวิธีการสอนว่าความเปลี่ยนแปลงนั้นมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่า ประสิทธิภาพการเรียนรู้หลังใช้วิธีการสอนที่มีการประเมินและปรับปรุงตามผลจะช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นักเรียนได้รับการกระตุ้นให้ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์มากขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้ที่ยั่งยืน รวมถึง กลยุทธ์ต่างๆ ช่วยให้การเรียนรู้สามารถตอบสนองต่อความแตกต่างของนักเรียนในด้านพื้นฐานความรู้ทักษะ และความเปลี่ยนแปลงนั้นมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Willett (1997, pp. 175-181) ได้ศึกษาเรื่อง ผลกระทบของเทคนิคการสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้ โดยเฉพาะในเชิงการศึกษาวิจัยที่ใช้ทั้ง การศึกษาปริมาณ (Quantitative research) และ การศึกษาคุณภาพ (Qualitative research) เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับประสิทธิภาพและผลกระทบของวิธีการสอนหรือการประเมินผลที่นำมาใช้ พบว่า การใช้สถานการณ์การสอนมีความเหมาะสมและสามารถสะท้อนผลการเรียนรู้ได้อย่างครบถ้วน การใช้เทคนิคหรือแนวทางการสอนบางประเภทที่มีผลต่อการเรียนรู้ เช่น การใช้วิธีการสอนที่กระตุ้นการมีส่วนร่วมของนักเรียน หรือการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการช่วยการเรียนรู้ และการสอนสามารถตอบสนองต่อความต้องการและลักษณะของนักเรียนแต่ละคนได้ดีขึ้น

3. ผลเปรียบเทียบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS โดยใช้องค์กรจัดการการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 15.03 คิดเป็นร้อยละ 75.13 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และการแลกเปลี่ยนแนวคิดจากการอภิปรายร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน และใช้ความรู้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาที่ซับซ้อนจากสถานการณ์จริง ซึ่งช่วยให้นักเรียนเข้าใจทางคณิตศาสตร์อย่างลุ่มลึก และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกษรา ศรีเมือง (2566, หน้า 27-48) ศึกษาเรื่อง ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและ ทรงกระบอกโดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนสร้างความคิด รวบรวม

เชิงมนภาพซึ่งเป็นความเข้าใจในระดับการจัดกระทำโดยที่นักเรียนแปลความหมาย จากข้อมูล โดยการสังเกต และนำความรู้เดิมมาใช้ ความเข้าใจในระดับการจัดกระทำถูกพัฒนา เป็นระดับ กระบวนการ และนักเรียนเกิดความคิดรวบยอดเชิงมนภาพซึ่งเป็นความเข้าใจในระดับ การจัดกระทำ (Action) ระดับกระบวนการ (Process) และระดับโครงสร้าง (Structure) และ แก้ไข ปัญหาต่างๆ ได้ดีเพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศราวุฒิ จำวัน (2559 หน้า 981-988) ศึกษาเรื่อง พัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องพาราโบลา ตาม แนวคิดทฤษฎี APOS โดยใช้โปรแกรม GSP เป็นเครื่องมือ พบว่า นักเรียนสามารถเรียนรู้และ พัฒนาระดับของความเข้าใจได้ด้วยตนเอง จากระดับ Action ไปสู่ระดับ Process จากระดับ Process ไปสู่ระดับ Object และจากระดับ Object ไปสู่ระดับ Schema ได้อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องงานวิจัยของ Herawaty et al., (2020, p. 1470-1482) ศึกษาเรื่อง ข้อผิดพลาด ของนักเรียนในการทำความเข้าใจคุณสมบัติของเซตปิด โดยใช้กรอบแนวคิดทฤษฎี APOS (Action–Process–Object–Schema) นักศึกษาสามารถแสดงการกระทำทางคณิตศาสตร์ได้ แต่ไม่สามารถเปลี่ยนผ่านสู่ขั้นตอนกระบวนการ และไม่สามารถสรุปความเข้าใจในรูปแบบ โครงสร้างเชิงแบบแผนได้ ซึ่งชี้ให้เห็นถึงอุปสรรคในกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับสูง โดยเฉพาะในประเด็นที่ซับซ้อนอย่างทฤษฎีเซต ซึ่งทฤษฎี APOS สามารถช่วยในการวิเคราะห์ จุดอ่อนของผู้เรียนและนำไปสู่การพัฒนากระบวนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4. ผลศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรม การเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง จากการศึกษา พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง มีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ใน ชีวิตจริงที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS มีประสิทธิภาพ ในการกระตุ้นความสนใจและความพึงพอใจของนักเรียน โดยเฉพาะสถานการณ์ในชีวิตจริงที่ เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ทำทลายกับความสามารถของนักเรียน ดังนั้น นักเรียนมีความพึง พอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิต จริงในระดับมากที่สุด เพราะช่วยให้การเรียนรู้เข้าใจได้ง่ายขึ้น และสามารถนำไปใช้ได้ ในชีวิตจริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรณนิภา สารสุวรรณ (2563 หน้า 254-264) ได้ศึกษา เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด มีค่าเป็น 80.59/80.02 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้วิธีการ

แบบเปิด เรื่อง ปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีร้อยละเป็น 79.05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดอยู่ในระดับ “มากที่สุด” สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรรณพร สุขเกษม (2564 หน้า 134-150) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การสอนแบบเปิด (Open Approach) เพื่อเสริมทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านบางเนียง พบว่า 1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเปิดเพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน คือ $E_1 / E_2 = 84.11 / 80.40$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเปิดเพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า มีความก้าวหน้าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 11.08 คะแนน หรือร้อยละ 36.93 และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3. การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยวิธีเปิด พบว่า มีความก้าวหน้าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 4.22 คะแนน หรือร้อยละ 35.17 และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 4. ความพึงพอใจโดยรวมต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเปิดเพื่อเสริมทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรัชญา กุญแก้วพะเนา (2565 หน้า 216-219) ได้ศึกษาการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติโดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

สรุป/ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง มีประสิทธิภาพ 74.58/75.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน และสามารถส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีคุณภาพ ซึ่งหลังจากที่นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีพัฒนาการในด้านความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS โดยพบว่านักเรียนมีคะแนนพัฒนาการหลังเรียนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 7.92 คิดเป็นร้อยละ 52.68 นอกจากนี้ผลการเปรียบเทียบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังแสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS มีคะแนนเฉลี่ย 15.03 (ร้อยละ 75.13) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สะท้อนให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงนั้น สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมาย และส่งเสริมศักยภาพของผู้เรียนในด้านความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS และจากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/11 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงโดยมีค่าเฉลี่ย 4.53 อยู่ในระดับมากที่สุด

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ประกอบด้วย

1.1 จากผลการวิจัยที่พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ควรประยุกต์ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อื่นๆ โดยเน้นวิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงเพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

1.2 ครูผู้สอนควรนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง ไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ตามขั้นตอน 4 ขั้นตอน ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ การทำงานแบบกลุ่ม และความคิดสร้างสรรค์ โดยให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้อภิปรายร่วมกัน

1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรทบทวนและดึงความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อช่วยให้สามารถเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์ใหม่ ๆ ในชีวิตจริงที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้กิจกรรมที่มีความหลากหลาย เพื่อเตรียมความพร้อมทำความเข้าใจในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ใหม่ ๆ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ประกอบด้วย

2.1 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงในบริบทที่แตกต่างกัน เช่น ระหว่างนักเรียนสายวิทย์-คณิต กับสายศิลป์-ภาษา หรือเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีและวิธีการสอนแบบอื่น

2.2 ควรขยายขอบเขตการวิจัยไปยังเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น เช่น ความน่าจะเป็น สถิติ พีชคณิต หรือเรขาคณิต เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี APOS ในเนื้อหาเหล่านั้น

2.3 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งเสริมและเกื้อหนุนความสำเร็จของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เช่น ความพร้อมของครูผู้สอน การมีส่วนร่วมของผู้เรียน บรรยากาศในห้องเรียน ตลอดจนปัจจัยทางสังคม และวัฒนธรรมของผู้เรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และสามารถขยายผลได้ในวงกว้าง

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกวลี มาหา. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับการกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 13(3), 135-151.
- เกษรา ศรีเมือง. (2566). ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องปริซึมและทรงกระบอก โดยใช้โปรแกรม Geogebra. วารสารวิจัยและพัฒนาสถาบันพระบรมราชชนก, 10(1), 27-48.
- ปรัชญา กุญแก้วพะเนา และนวล นนทภา. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การประชุมวิชาการ และนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 9 และระดับนานาชาติ ครั้งที่ 7 มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- พรรณพร สุขเกษม. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การสอนแบบเปิด (Open Approach) เพื่อเสริมทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสารศึกษาศาสตร์, 43(2), 134-150.
- ไพฑูล นารคร. (2549). ผลของการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ชีวิตจริงที่มีต่อความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์. วารสารครุศาสตร์, 18(2), 93-102.
- ราตรี สมรูป. (2566). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับสื่ออินโฟกราฟฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 46(2), 57-72.
- โรงเรียนสารคามพิทยาคม. (2567). ข้อมูลพื้นฐาน. ข้อมูลนักเรียน. เรียกใช้เมื่อ 1 ตุลาคม 2567 จาก <https://www.spk.ac.th/home/>
- วรรณนิภา สารสุวรรณ. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารวิจัยและการศึกษาศาสตร์, 12(3), 254-264.
- ศราวดี จำวัน. (2559). การพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องพาราโบลาตามแนวคิดทฤษฎี APOS โดยใช้โปรแกรม GSP เป็นเครื่องมือ. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, 981-988.

- อัมพร ม้าคนอง. (2547). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมัธยมศึกษาโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- Dubinsky, E., & McDonald, M. A. (2001). APOS: A constructivist theory of learning in undergraduate mathematics education research. *Educational Studies in Mathematics*, 51(2-3), 239–251.
- Erawun, T., Phon-in, K., & Yuenyong, C. (2021). Phenomenology of thinking process by using open approach to assess 21st-century mathematics learning. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(10), 3215-3222.
- Gravemeijer, K. (1997). Instructional design for reform in mathematics education. In M. Beishuizen, K. P. E. Gravemeijer, & E. C. D. M. Van Lieshout (Eds.), *The role of context in learning mathematics and problem solving* (pp. 324–329). Utrecht, Netherlands: Freudenthal Institute.
- Herawaty, D., Nurlaelah, E., & Dahlan, J. A. (2020). Analysis of student errors in understanding closed set properties using the APOS theory framework. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(4), 1470-1482.
- Isoda, M. (2015). Problem solving approach to mathematics education: Open approach and lesson study. In S. J. Cho (Ed.), *Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 789–802). Cham: Springer.
- Line, L., & Slinde, J. (1997). The influence of test preparation on achievement test performance. *Journal of Educational Measurement*, 34(4), 538-354.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Pike, R. M. (1991). *Research methods in education and psychology*. Allyn and Bacon.
- Schoenfeld, A. H. (2014). *Mathematical thinking and problem solving*. New York, NY: Routledge.
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20–26.
- Takahashi, A. (2015). The role of the teacher in lesson study: How lesson study



provides teachers with opportunities to develop teachers' ability. In S. J. Cho (Ed.), *Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 789–802). Cham: Springer.

Willett, J. B. (1997). Measuring change: What individual growth modeling buys you. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 22(3), 175-181.