



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

## การพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีการแบบเปิด

### THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' MATHEMATICAL REASONING IN TEACHING THROUGH OPEN APPROACH

พัชรี ทะเลลึก<sup>1</sup> จุลาลักษณ์ ใจอ่อน<sup>2\*</sup> และศศลักษณ์ ขลิคคำ<sup>3</sup>

Patcharee Thalayluek<sup>1</sup> Julaluk Jai-on<sup>2\*</sup> and Sasaluk Klikkam<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

โรงเรียนเทศบาลวัดขจรรังสรรค์

<sup>1,2</sup>Phuket Rajabhat University

<sup>3</sup>Kajornrangsang Municipal School

\*Corresponding author, E-mail: julaluk.j@pkr.ac.th โทรศัพท์ 08 0996 9397

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 25 คน ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดภูเก็ตด้วยการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ กล้องบันทึกวิดีโอและกล้องบันทึกภาพนิ่ง เก็บรวบรวมข้อมูลในปีการศึกษา 2567 ตามวงจรเชิงปฏิบัติการ ข้อมูลวิจัย ได้แก่ ผลงานของนักเรียนและโปรโตคอล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์โปรโตคอลและการบรรยายเชิงวิเคราะห์

ผลการวิจัยพบว่า การดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดในวงจรที่ 1 พบว่านักเรียนมีพฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหาของแนวคิด และพฤติกรรมการพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม วงจรที่ 2 พบพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 3 ประเภท

**คำสำคัญ:** การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ วิธีการแบบเปิด การศึกษาชั้นเรียน

#### Abstract

This research aimed to develop mathematical reasoning ability of students in in Teaching through Open Approach. Action research was used as methodology. The target group was the 25 persons in the third-grade students of a school in Phuket Province by purposive selection. The research instruments were lesson plans, video, cameras and IC



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

recorder. Data were collected in the academic year 2024 according to the action cycle. The research data included student work and protocols. Data were analyzed using protocol analysis and analytical description.

According to the research findings, students' behaviors related to comprehending problem situations that connected concept representations, reasoning about concept-based problem-solving techniques, and appropriately evaluating, discussing, and drawing conclusions between concepts when teaching and learning were conducted using Cycle 1. All three categories exhibited mathematical thinking behaviors, according to Cycle 2.

**Keywords:** Mathematical reasoning, Open Approach, Lesson Study

## บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้า อย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีความสำคัญแต่ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา แม้ว่านักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระเป็นอย่างดี แต่นักเรียนจำนวนไม่น้อยยังด้อยความสามารถเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การแสดงหรืออ้างอิงเหตุผล การสื่อสารหรือการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่างๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปัญหาเหล่านี้ ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554)

จากผลการประเมิน PISA (Programme for International Student Assessment) ของประเทศไทย พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์มีแนวโน้มลดลง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) ซึ่งจากการวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนจำนวนมากไม่สามารถให้เหตุผลเพื่ออธิบายถึงที่มาของคำตอบหรือข้อสรุปของปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ อาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้อยังไม่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

ของผู้เรียนเท่าที่ควร โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ยังเน้นการบรรยายเพื่อให้ความคิดรวบยอด ไม่เน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่การอธิบายเพื่อให้เหตุผล นอกจากนั้นลักษณะของการจัดการเรียนรู้ยังไม่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้วิเคราะห์ สร้างข้อสรุปและยืนยันข้อสรุป โดยใช้หลักการหรือแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่สมเหตุสมผล ทำให้นักเรียนขาดโอกาสที่จะพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (นิรารวรรณ หมู่ธรรมไชย, 2560)

การให้เหตุผลเป็นเครื่องมือสำคัญที่นักเรียน สามารถนำติดตัวไปใช้ในการพัฒนาตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ในการทำงานและการดำรงชีวิต ดังนั้น การคิดอย่างมีเหตุผลจึงเป็นหัวใจสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยจำนวนมาก ยืนยันว่าการสอนให้นักเรียน เรียนด้วยความเข้าใจอย่างมีเหตุผลดีกว่าการสอนแบบให้จดจำ การสอนคณิตศาสตร์อย่างเป็นเหตุเป็นผล จะทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถจดจำได้ดีและนานกว่าเดิม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) และที่สำคัญคือนักเรียนจะได้ข้อสรุปหรือตัดสินใจความถูกต้องของสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง (อัมพร ม้าคะนอง, 2553) การสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง และครูทำหน้าที่เป็นผู้สังเกตเพื่อค้นหาแนวคิดของนักเรียนในระหว่างการแก้ปัญหาแล้วนำแนวคิดของนักเรียนมาอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน โดยเน้นปฏิสัมพันธ์และการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน รวมทั้งการพยายามหาเหตุผลแนวคิดของนักเรียนแต่ละคนเพื่อมาสรุปเป็นวิธีการเรียนรู้ร่วมกันทั้งชั้นเรียน เป็นการสอนที่เรียกว่า “วิธีการแบบเปิด (Open approach)” (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2561)

วิธีการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา เป็นวิธีการสอนเนื้อหาและกระบวนการเพื่อเรียนรู้วิธีเรียนอย่างเช่น ความคิดรวบยอดทักษะทางคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อย่างเช่น การคิด แนวคิด และค่านิยม นั้นหมายความว่า เป็นวิธีการที่ใช้เพื่อพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ โดยพัฒนานักเรียนให้เรียนรู้ด้วยตัวพวกเขาเอง (Isoda, 2012 อ้างถึงใน สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย และ ประภัสสร สุขพาส, 2566) และ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2546) กล่าวว่า “วิธีการแบบเปิด (Open Approach)” เป็นหัวใจของวิธีการสอน อยู่ที่ว่าให้ความสำคัญกับเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะความแตกต่างทางด้านการคิด ครูจะสอนอย่างไรที่ทำให้การคิดของนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนได้รับความสำคัญ วิธีการภาคปฏิบัติที่ได้ปรับมาจากแนวคิดของประเทศญี่ปุ่นก็คือ การออกแบบกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ปัญหาปลายเปิดเพื่อสร้าง “สถานการณ์ปัญหา” ที่เปิดกว้างรองรับแนวคิดของนักเรียนในชั้นเรียนให้ได้มากที่สุด หรือ ทุกคน ซึ่งในภาคปฏิบัติสถานการณ์ปัญหาสามารถเป็นกลไกขับเคลื่อนการบูรณาการ

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด ซึ่งมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย สามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ตามความคิดของตนเองและมีโอกาสในการนำเสนอแนวคิดของตนเอง รวมทั้งนักเรียนได้เห็นคุณค่าและ



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

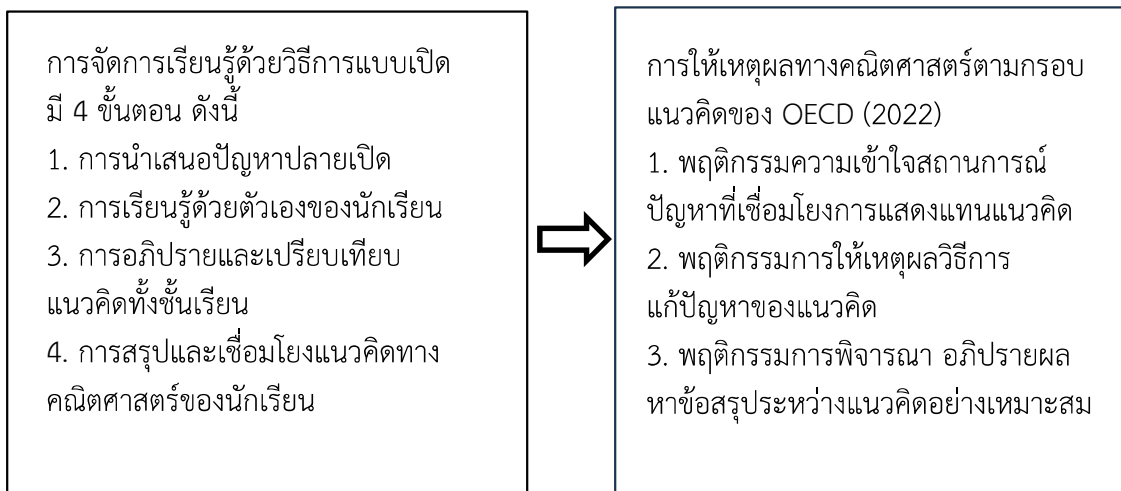
วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

เห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาได้ในชีวิตจริง และประยุกต์ใช้ใน  
ชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการ  
แบบเปิด

### กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมการให้เหตุผลของ  
นักเรียนที่เกิดการวิเคราะห์หรือการคัดค้านแนวคิดในชั้นเรียน จากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดย  
การอธิบายลำดับเหตุการณ์จากความรู้ความเข้าใจด้วยการพูด การเขียน การแสดงแทน เพื่อหา  
ความสัมพันธ์และหาข้อสรุปของเนื้อหาในชั้นเรียนอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งพฤติกรรมต่างๆในระหว่าง  
การแก้ปัญหา ใช้วัดและประเมินทักษะที่ประกอบ 3 ด้าน ดังนี้ (1) พฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา  
ที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด (2) พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหาของแนวคิด และ (3)  
พฤติกรรมการพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม

2. วิธีการแบบเปิด (Open Approach) หมายถึง วิธีการที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้แก้ปัญหา  
ปลายเปิดที่พวกเขาไม่คุ้นเคย มีวิธีการที่หลากหลายหรือมีมากกว่าหนึ่งคำตอบ โดยขั้นตอนของวิธีการ  
แบบเปิดประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การนำเสนอปัญหาปลายเปิด (2) การเรียนรู้ด้วยตัวเองของ



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

นักเรียน (3) การอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดทั้งชั้นเรียน และ (4) การสรุปและเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

3. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่ได้รับการศึกษาเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยใช้ระเบียบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้

1. **กลุ่มเป้าหมาย** คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลวัดจักรวรรค์ จังหวัดภูเก็ต จำนวน 25 คน ใช้การคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

2. **เครื่องมือวิจัย** มีดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัยร่วมกันออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยออกแบบกิจกรรมสถานการณ์ปัญหา คาคการณ์แนวคิดของนักเรียน สื่อการสอน ตามลำดับขั้นตอน การสอนด้วยวิธีการแบบเปิด โดยคัดเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ตามหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประถมศึกษาปีที่ 3 ประถมศึกษาปีที่ 3 ฉบับปรับปรุงและเรียบเรียงโดย ไผ่ตริ อินทร์ประสิทธิ์ (2562) ที่มีความสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเรียนการสอนเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ร่วมสะท้อนผลการสอนร่วมกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ภายใต้การให้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดเป็นประจำทุกสัปดาห์ตลอดระยะเวลาปีการศึกษา 2567

2.2 เครื่องบันทึกวีดิทัศน์และกล้องภาพนิ่ง ใช้สำหรับบันทึกพฤติกรรมการสอนของครู บันทึกผลงาน และการเรียนรู้ของนักเรียนในชั้นเรียน จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกแต่ละครั้งทั้งในรูปแบบภาพและเสียงไปวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

3. **การเก็บรวบรวมข้อมูล** ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลร่วมกับผู้ช่วยวิจัยจากการออกแบบกิจกรรมสถานการณ์ปัญหา คำสั่ง และคาคการณ์แนวคิด โดยดำเนินการเป็นวงจร 2 วงจรตามกิจกรรม ดังนี้

3.1 วงจรที่ 1 กิจกรรม “จ่ายอย่างไร” และกิจกรรม “คำนวณอย่างไร”

3.2 วงจรที่ 2 กิจกรรม “ผลไม้บ้านกับต้น” และกิจกรรม “สร้างอย่างไร”

ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้จัดการสอน ผู้ช่วยวิจัยทำหน้าที่บันทึกวีดิทัศน์ บันทึกภาพนิ่ง จากนั้นนำผลงานและข้อมูลจากการบันทึกวีดิทัศน์ บันทึกภาพนิ่ง ที่นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมแนวคิดการแก้สถานการณ์ปัญหาวิเคราะห์ข้อมูล

4. **การวิเคราะห์ข้อมูล** การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดในแต่ละวงจร ซึ่งผู้วิจัยใช้ข้อความจากการถอดโพโตคอล ผลงานของนักเรียน ใช้ในการวิเคราะห์โพโตคอล วิเคราะห์เนื้อหาและการบรรยายเชิงวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดของ OECD (2022)



## ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด มีรายละเอียดดังนี้

### 1. ผลการวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนวงจรที่ 1

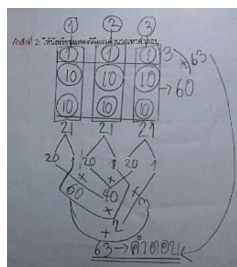
วงจรนี้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 ชั่วโมง ได้แก่ 1) การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรม “จ่ายอย่างไร” โดยกิจกรรม “จ่ายอย่างไร” นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย และคิดวิธีการคูณ (ตัวเลข 2 หลัก  $\times$  ตัวเลข 1 หลัก) โดยครูเริ่มต้นด้วยการนำนักเรียนเข้าสู่กิจกรรม “จ่ายอย่างไร” และนำเสนอสถานการณ์ปัญหาพร้อมนำเสนอคำสั่งที่ 1 เขียนประโยคสัญลักษณ์ และ 2) การจัดการเรียนรู้ กิจกรรม “คำนวณอย่างไร” มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบายความ เข้าใจและวิธีการคูณในแนวนตั้ง (ตัวเลข 2 หลัก  $\times$  ตัวเลข 1 หลัก) โดยครูเริ่มต้นด้วยการนำนักเรียนเข้าสู่ กิจกรรม “คำนวณอย่างไร” และทบทวนความรู้เดิมจากคาบก่อนหน้า จากนั้นครูนำเสนอคำสั่งที่ 1 ให้นักเรียนลองแสดงวิธีการคำนวณหาคำตอบของปัญหาการคูณต่อไปนี้ ในแนวนตั้ง

#### 1.1 ผลการวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน กิจกรรม “จ่ายอย่างไร”

##### 1.1.1 พฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด

เมื่อนักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาในคำสั่งที่ 1 พบแนวคิดประโยคสัญลักษณ์  $3 \times 21$  ซึ่งนักเรียนให้เหตุผลพร้อมกันว่า “มันคล้ายๆการบวก” จากนั้นเมื่อครูนำเสนอคำสั่งที่ 2 ให้นักเรียนแสดงวิธีการคำนวณหาคำตอบ และพบตัวอย่างการแสดงแทนแนวคิด ดังโปรแกรมคอล

Item 63	S8:	เอาเหรียญสิบ 2 เหรียญมาบวกกัน
Item 64	S7:	สพายแยก 3 แล้วเอามาบวกกัน แล้วที่นี้ก็ได้ 60 เอา 60 มาบวกกับ 3 ก็ได้ 63
Item 65	T:	อืม แล้วคนอื่นละ เพื่อนเขาทำอะไร
Item 66	S3:	<u>เออ ใช้โดยการแยกสิบ แล้วก็แยกเหรียญสิบกับเหรียญหนึ่ง แยกเหรียญสิบให้กลายเป็น 60 แล้วแยกเหรียญหนึ่งในกลายเป็น 3 จะได้บวกกันง่าย</u>



ภาพ 2 พฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด

จากโปรโตคอล Item 63 – Item 66 พบว่านักเรียนใช้การแสดงวิธีการแก้ปัญหาด้วยการแสดงแทนสื่อเสริมและเอามาบวกกัน ดัง Item 66 “เออ ใช้โดยการแยกสิบ แล้วก็ แยกเหรียญสิบกับเหรียญหนึ่ง แยกเหรียญสิบให้กลายเป็น 60 แล้ว แยกเหรียญหนึ่งให้กลายเป็น 3 จะได้บวกกันง่าย” ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด

### 1.1.2 พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหาของแนวคิด

ในคำสั่งที่ 2 พบตัวอย่างแนวคิดการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ซึ่งแนวคิดนี้ทำให้เกิดการอภิปรายหลากหลายการแสดงข้อคิดเห็น ดังโปรโตคอล

Item 109	S1:	<u>ตารางการคูณ</u>
Item 110	S7:	ท่องแม่สูตรคูณ
Item 111	T:	เฟรมใช้กฎการคูณ กฎมันเพิ่ม
Item 112	S3:	<u>กฎการคูณที่มันเพิ่มขึ้น ตามตัวตั้ง</u>
Item 113	T:	แล้วคำตอบล่ะ
Item 114	S3:	<u>คำตอบมันจะเพิ่มขึ้นตามตัวตั้ง</u>



ภาพ 3 พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหาของแนวคิด

จากโปรโตคอล Item 109 – Item 114 พบว่านักเรียนใช้วิธีการแก้ปัญหาจากสิ่งที่เคยเรียนรู้มาก่อน โดยนักเรียนใช้การท่องแม่สูตรคูณมาสร้าง ดัง Item 109 “ตารางการคูณ” Item 112 “กฎการคูณที่มันเพิ่มขึ้น ตามตัวตั้ง” และ Item 114 “คำตอบมันจะเพิ่มขึ้นตามตัวตั้ง” ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนพยายามที่จะแก้ปัญหาจากความเข้าใจของตนเองก่อน แล้วมาร่วมกันอภิปรายแนวคิดหน้าชั้นเรียน แสดงถึงพฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหาของแนวคิด

### 1.1.3 พฤติกรรมการพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม

จากกิจกรรม “จ่ายอย่างไร” ซึ่งในกิจกรรมนี้ ปรากฏว่าไม่พบตัวอย่างพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงการพิจารณา อภิปรายผล และหาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม

1.2 ผลการวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน กิจกรรม “คำนวณอย่างไร”

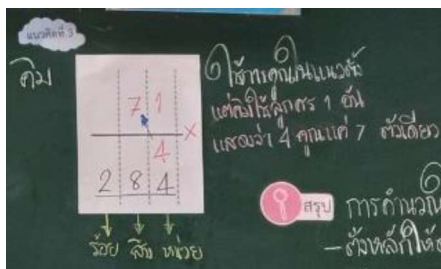
1.2.1 พฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด

กิจกรรม “คำนวณอย่างไร” ซึ่งในกิจกรรมนี้ ปรากฏว่าไม่พบตัวอย่างพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด

1.2.2 พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหของแนวคิด

เมื่อนักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาในคำสั่งที่ 1 พบตัวอย่างพฤติกรรมดังโปรโตคอล

Item 34	T:	อ่า โอเค มาดูแนวคิดที่ 3 (นักเรียนออกมาแสดงแนวคิดหน้าห้อง)
Item 35	S1:	<u>เพื่อนใช้การคูณในแนวตั้ง แต่ทำไมใช้ลูกศรชี้ไปที่เลข 7 มันจะต้องมีลูกศรอีกอันชี้ขึ้นไปเลข 4 ด้วย</u>
Item 36	S7:	<u>เอา 4 คูณ 1 ก็ได้ 4 แล้วที่นี้เอา 4 ตรงนี้มาคูณกับ 7 ได้ 28 เอา 8 มา วางตรงนี้แล้วเอา 2 มาวางตรงนี้ จะได้ สองร้อยแปดสิบสี่</u>



ภาพ 4 พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหของแนวคิด

จากโปรโตคอล Item 34 – Item 36 พบว่านักเรียนพยายามให้เหตุผลการคูณในแนวตั้งด้วยวิธีการของตนเอง และจากการแสดงแนวคิด ทำให้เพื่อนในชั้นเรียนได้ตั้งข้อสงสัยไว้ดัง Item 35 “เพื่อนใช้การคูณในแนวตั้ง แต่ทำไมใช้ลูกศรชี้ไปที่เลข 7 มันจะต้องมีลูกศรอีกอันชี้ขึ้นไปเลข 4 ด้วย” และ Item 36 “เอา 4 คูณ 1 ก็ได้ 4 แล้วที่นี้เอา 4 ตรงนี้มาคูณกับ 7 ได้ 28 เอา 8 มาวางตรงนี้แล้วเอา 2 มาวางตรงนี้ จะได้ สองร้อยแปดสิบสี่” ซึ่งแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหของแนวคิด

1.2.3 พฤติกรรมการพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม

เมื่อนักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหา และนำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน เพื่อที่จะร่วมกันอภิปรายแนวคิด พบว่าเจอตัวอย่างพฤติกรรมการพิจารณา อภิปรายผล และหาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม ดังโปรโตคอล



Item 147	T:	อา จากทั้ง 3 แนวคิด จะเลือกแนวคิดใด
Item 148	Ss:	ของคิม
Item 149	S1:	<u>ของต้นหอมกับของหลินหลิน มันไม่ตรงกับคำสั่ง</u>
Item 150	T:	อา มาช่วยกันสรุป
Item 151	S8:	<u>ตั้งให้ตรงหลักกัน มันจะดูง่าย ถ้าตัวคุณจะไปคูณกับตัวตั้งมันต้องใช้ลูกศร</u>
Item 152	S2:	ใช้กฎการคูณก็ได้



ภาพ 5 พฤติกรรมการพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม

จากโปรโตคอล Item 147 – Item 152 พบว่านักเรียนร่วมกันพิจารณาแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ดัง Item 149 “ของต้นหอมกับของหลินหลิน มันไม่ตรงกับคำสั่ง” เนื่องจากแนวคิดของคิมใน พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหาของแนวคิด พบว่าแนวคิดของคิมเป็นการแก้ปัญหาด้วยวิธีการคูณในแนวตั้ง ซึ่งตรงกับคำสั่ง และนักเรียนได้ช่วยกันหาข้อสรุปคาบเรียน ดัง Item 151 “ตั้งให้ตรงหลักกัน มันจะดูง่าย ถ้าตัวคุณจะไปคูณกับตัวตั้งมันต้องใช้ลูกศร” แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพฤติกรรมการพิจารณา อภิปรายผล และหาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลวงจรที่ 1 พบว่า กิจกรรม “จ่ายอย่างไร” นักเรียนมีพฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหาของแนวคิด แต่ไม่พบพฤติกรรมการพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม กิจกรรม “คำนวณอย่างไร” ไม่พบพฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด แต่พบพฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหาของแนวคิด และพฤติกรรมการพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม ซึ่งผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และผู้เชี่ยวชาญได้ร่วมกันสะท้อนผลหลังการสอนว่า  $3 \times 21$  กับ  $21 \times 3$  นักเรียนจะเขียนยังไงให้สอดคล้องกับประโยคสัญลักษณ์ คือ นักเรียนนิยามประโยคสัญลักษณ์การคูณไว้ว่า สมาชิก  $\times$  กลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญสะท้อนว่าควรอธิบายตามสถานการณ์ และประเด็นความเป็นกลุ่มของ  $21 \times 3$  ดังนั้น ในคาบถัดไป  $71 \times 4$  ให้นักเรียนลองคำนวณโดยไม่ให้ใช้สื่อการสอน เพื่อที่จะตรวจสอบความเข้าใจหลักการที่นักเรียนได้จากคาบก่อนหน้าว่า แยกตัวตั้งที่เป็นหลักสิบกับหลักหน่วยได้หรือไม่ ถ้าตรวจสอบความเข้าใจไม่ได้ สื่อการสอนจำเป็นต้องเข้ามาช่วยในการอธิบายข้อสรุปเนื้อหาในชั้นเรียน

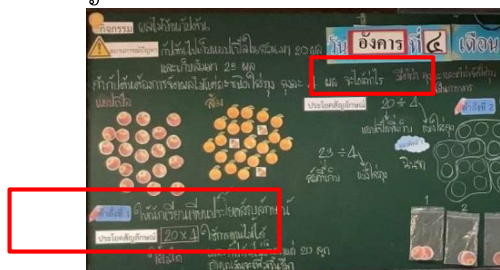
## 2. ผลการวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนวงจรที่ 2

วงจรนี้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 ชั่วโมง ได้แก่ 1) การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรม “ผลไม้บ้านกัปตัน” โดยกิจกรรม “ผลไม้บ้านกัปตัน” นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการหารเหลือเศษ เขียนประโยคสัญลักษณ์ และสามารถคำนวณการหารได้ โดยครูเริ่มต้นด้วยการนำนักเรียนเข้าสู่กิจกรรม “ผลไม้บ้านกัปตัน” และนำเสนอสถานการณ์ปัญหาพร้อมนำเสนอคำสั่งที่ 1 ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ และ 2) การจัดการเรียนรู้ กิจกรรม “สร้างอย่างไร” มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของเศษและตัวหาร และสามารถเขียนเศษที่เหลือจากการหารได้ โดยครูเริ่มต้นด้วยการนำนักเรียนเข้าสู่กิจกรรม “สร้างอย่างไร” และทบทวนความรู้เดิมจากคาบก่อนหน้า จากนั้นครูนำเสนอมติคำสั่งที่ 1 ให้นักเรียนสร้างประโยคสัญลักษณ์การหารเหลือเศษ โดยมีเงื่อนไขว่าตัวหารจะต้องเป็น 4

### 2.1 ผลการวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน กิจกรรม “ผลไม้บ้านกัปตัน”

#### 2.1.1 พฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด

เมื่อนักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาในคำสั่งที่ 1 พบตัวอย่างพฤติกรรมจากการถกกันในชั้นเรียน ดัง แนวคิดประโยคสัญลักษณ์  $20 \times 4$

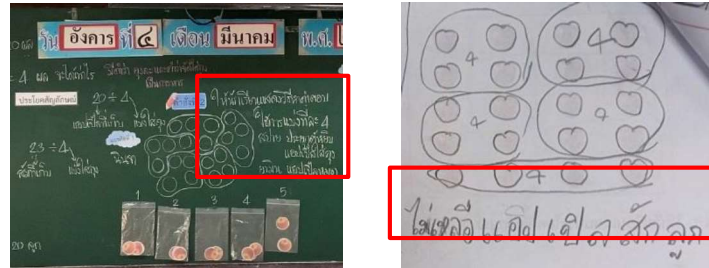


ภาพ 6 พฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด

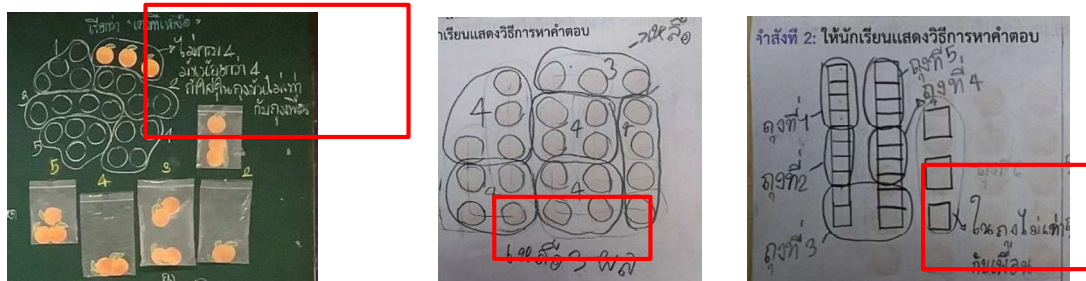
จากแนวคิด  $20 \times 4$  นักเรียนอธิบายว่า “ $20 \times 4$  มันใช้การคูณไม่ได้ เพราะกัปตันไปเก็บมาแค่ 20 ลูก ถ้าคุณมันจะเพิ่มขึ้นอีก” และนักเรียนตั้งข้อสงสัยไว้ว่า “มีคำว่า ทุกละและคำว่าจัดใส่ถุงเป็นการหาร” ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา มีจะนำไปสู่การเชื่อมโยงและการแสดงแทนแนวคิดในคำสั่งที่ 2

#### 2.1.2 พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหาของแนวคิด

กิจกรรม “ผลไม้บ้านกัปตัน” ในคำสั่งที่ 2 ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ พบตัวอย่างการแก้ปัญหาของนักเรียนจากการถกกันในชั้นเรียนและผลงานของนักเรียน ดังแนวคิดนี้



ภาพ 7 พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหาของแนวคิด



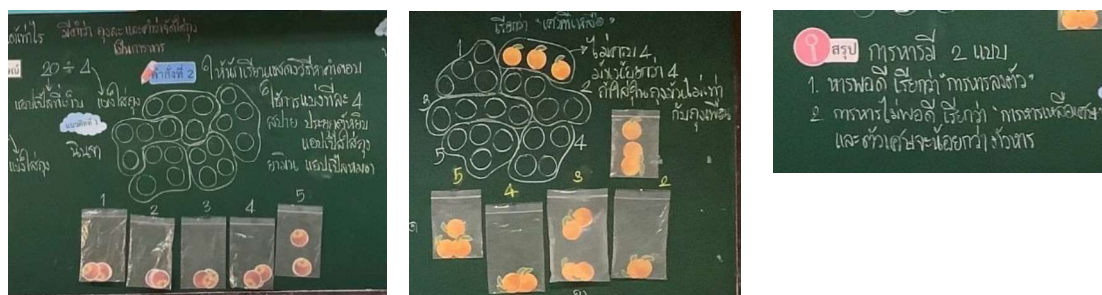
ภาพ 8 พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหาของแนวคิด

จากการแก้ปัญหานักเรียน พบว่านักเรียนอธิบายวิธีการแก้ปัญหาแอปเปิ้ลต่างจากการแก้ปัญหาล้ม โดยนักเรียนใช้วิธีที่คุ้นเคยจากการแก้ปัญหแอปเปิ้ล แต่นักเรียนเขียนอธิบายว่า “เหลือส้ม 3 ผล และมันไม่ครบ 4 ผล ถ้าใส่ถุงมันจะไม่เท่ากับถุงเพื่อน” แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหแนวคิดจากความรู้เดิมก่อนหน้า และตระหนักถึงข้อแตกต่างระหว่างแนวคิด

### 2.2.3 พฤติกรรมการพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม

กิจกรรม “ผลไม้บ้านกับต้น” พบตัวอย่างการอภิปรายแนวคิดแอปเปิ้ลและส้ม

ดังนี้



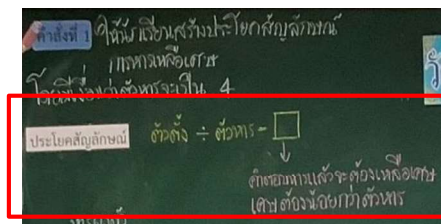
ภาพ 9 พฤติกรรมการพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม

จากการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน พบว่านักเรียนได้ร่วมกันพิจารณาการหารเหลือเศษของแอปเปิลกับส้มว่า “การหารพอดี จะเรียกว่า การหารลงตัว แต่การหารที่ไม่พอดี จะเรียกว่า การหารเหลือเศษ และตัวเศษจะต้องน้อยกว่าตัวหาร” ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนร่วมกันพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสมต่อการแก้ปัญหาและเป็นที่ยอมรับกันทั้งชั้นเรียน

## 2.2 ผลการวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน กิจกรรม “สร้างอย่างไร”

### 2.2.1 พฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด

เมื่อครูนำเสนอคำสั่งที่ 1 พบว่าตัวอย่างพฤติกรรม ดังนี้

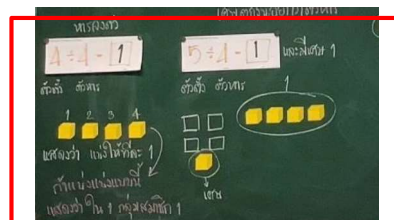


ภาพ 10 พฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด

จากกิจกรรม “สร้างอย่างไร” พบว่านักเรียนอธิบายความเข้าใจว่า “เป็นการสร้างประโยคสัญลักษณ์ที่ ตัวตั้ง÷ตัวหาร จะเท่า  แต่คำตอบหารแล้ว จะต้องเหลือเศษ (เศษต้องน้อยกว่าตัวหาร)” แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา มีจะนำไปสู่การเชื่อมโยงและการแสดงแทนแนวคิดในการแก้ปัญหา

### 2.2.2 พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหของแนวคิด

เมื่อนักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาในคำสั่งที่ 1 พบว่าตัวอย่างพฤติกรรม ดังนี้



ภาพ 11 พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหของแนวคิด

จากการแก้ปัญหา พบว่านักเรียนใช้วิธีการแก้ปัญหะเริ่มด้วยการกำหนดตัวหารที่จะต้องเป็น 4 แนวคิดประโยคสัญลักษณ์  $4 \div 4 = 1$  นักเรียนแสดงแทนด้วยสื่อเสริมบล็อกหน่วย



ใช้การแบ่งให้ทีละ 1 และเพื่อนในชั้นแสดงความคิดเห็นว่า “ถ้าแบ่งแบบนี้แสดงว่าใน 1 กลุ่มมีสมาชิก 1 ขึ้น” แต่ประโยคสัญลักษณ์  $5 \div 4 = 1$  นักเรียนใช้การแบ่งทีละ 4 โดยนักเรียนอธิบายว่า ตัวตั้งคือ 5 ตัวหารคือ 4 และมีเศษ 1 จากการแก้ปัญหาแนวคิดที่เกิดขึ้นทั้ง 2 แนวคิดนี้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหของแนวคิด

### 2.2.3 พฤติกรรมการพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม กิจกรรม “สร้างอย่างไร” พบตัวอย่างพฤติกรรมดังนี้



ภาพ 12 พฤติกรรมการพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม

จากการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน พบว่านักเรียนได้ร่วมกันสรุปว่า “การสร้างประโยคสัญลักษณ์การหารเหลือเศษ ตัวตั้ง  $\div$  ตัวหาร =  $\square$  (มีเศษ) ซึ่งเศษจะต้องน้อยกว่าตัวหารเสมอ” ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนร่วมกันพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสมต่อการแก้ปัญหาและเป็นที่ยอมรับกันทั้งชั้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลวงจรที่ 2 พบว่าจากกิจกรรม “ผลไม้บ้านกัปตัน” และกิจกรรม “สร้างอย่างไร” นักเรียนมีพฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหของแนวคิด และพฤติกรรมการพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม ซึ่งพบว่าพบพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 3 ประเภท

การวิเคราะห์พัฒนาการความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนตามกรอบแนวคิด OECD (2022) ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปข้อมูลผลการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ในแต่ละวงจร โดยแสดงดังตาราง 1





การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

**ตาราง 1** สรุปผลการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด

วงจร	กิจกรรม	ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์		
		พฤติกรรม ความเข้าใจ สถานการณ์ ปัญหาที่ เชื่อมโยงการ แสดงแทน แนวคิด	พฤติกรรม การให้ เหตุผล วิธีการ แก้ปัญหา ของแนวคิด	พฤติกรรม การพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุป ระหว่าง แนวคิดอย่าง เหมาะสม
วงจรที่ 1	กิจกรรมที่ “จ่ายอย่างไร”	✓	✓	
	กิจกรรมที่ “คิดอย่างไร”		✓	✓
วงจรที่ 2	กิจกรรมที่ “ผลไม้บ้านกับต้น”	✓	✓	✓
	กิจกรรมที่ “สร้างอย่างไร”	✓	✓	✓

จากตาราง 1 สรุปได้ว่าในวงจรที่ 1 กิจกรรม “จ่ายอย่างไร” พบว่านักเรียนมีพฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด และพฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหาของแนวคิด แต่ไม่พบพฤติกรรมพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม กิจกรรม “ผลไม้บ้านกับต้น” ไม่พบพฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด แต่พบพฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหาของแนวคิด และพฤติกรรมพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม วงจรที่ 2 กิจกรรม “ผลไม้บ้านกับต้น” และกิจกรรม “สร้างอย่างไร” พบว่าพฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหของแนวคิด และพฤติกรรมพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสมครบทั้ง 3 ประเภท

### อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ตามกรอบแนวคิดของ OECD (2022) ดังนี้ 1) พฤติกรรมความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงการแสดงแทนแนวคิด 2) พฤติกรรมการให้เหตุผลวิธีการแก้ปัญหของแนวคิด และ 3) พฤติกรรมพิจารณา อภิปรายผล หาข้อสรุประหว่างแนวคิดอย่างเหมาะสม เพราะว่าเป็นกลุ่มเป้าหมายที่ผ่านการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด นักเรียนจึงมีประสบการณ์เรียนรู้ในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปี



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

ที่ 1 โดยครูผู้สอนออกแบบกิจกรรมสถานการณ์ปัญหาจริง ทำให้นักเรียนค่อยๆ สะสมหรือบ่มเพาะการให้เหตุผลด้วยความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา วิธีการแก้ปัญหาของตนเอง การสื่อสารและการนำเสนอแนวคิด เพื่อเป็นการอภิปรายแนวคิดกับเพื่อนในชั้นเรียนผ่านการอธิบายหรือการแสดงแทน จึงทำให้นักเรียนสามารถอธิบายความเข้าใจ ความเป็นมาของสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย และ ประภัสสร สุขพาส (2566) ได้ศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิดพบว่า 1) อุปนิสัยการการวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนมองเห็นแบบรูปของการเท่ากันของจำนวน ในแต่ละกลุ่มแล้วนำมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณเป็นอุปนิสัยที่พบในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ 2) อุปนิสัยการนำเครื่องมือหรือวิธีการไปใช้ในการแก้ปัญหา นักเรียนอธิบายและใช้วิธีการเรียนก่อนหน้ามาแก้ปัญหา 3) อุปนิสัยการเชื่อมโยงตัวแสดงแทนที่แตกต่างกัน นักเรียนแสดงแทนตัวเลขหรือรูปภาพด้วยบล็อก และ 4) อุปนิสัยการไตร่ตรองวิธีการแก้ปัญหาโดยพิจารณาความสมเหตุสมผล นักเรียนมีการถกเถียงหรือโต้แย้งในสิ่งที่ตนเองเข้าใจ และยอมรับหากสิ่งที่ตัวเองนำเสนอไม่น่าถูกต้อง และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Manmai, Inprasitha, and Srichompoo (2017) ได้ศึกษาอุปนิสัยการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดพบว่า 1) การวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดได้สร้างข้อคาดการณ์ในชั้นเรียนได้ 2) การนำยุทธวิธีไปปฏิบัติ นักเรียนสามารถนำเอาวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา 3) การแสวงหาและการใช้การเชื่อมโยง นักเรียนสามารถค้นพบการเชื่อมโยงระหว่างวิธีการแก้ปัญหา หรือแนวทางการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้ และเห็นความสัมพันธ์ของวิธีการนั้น และ 4) การสะท้อนผลเฉลย นักเรียนสามารถค้นหาวิธีการที่แตกต่างกันสามารถพิจารณาความสมเหตุสมผลมีการให้เหตุผลสนับสนุนหรือตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาได้

นอกจากนี้ งานวิจัยนี้ค้นพบว่าลักษณะพฤติกรรมกรให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะขึ้นอยู่กับจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ การออกแบบสถานการณ์ คำสั่ง และแนวคิดที่เกิดขึ้น ดังงานวิจัยของ ทองอุ่น มั่นหมาย และคณะ (2022) ได้ศึกษาแง่มุมเชิงอารมณ์ของนิสัยการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดพบว่า ตามแนวคิดของ Inprasitha (2011) มีการใช้การศึกษาชั้นเรียนที่ส่งเสริมแง่มุมดังกล่าวโดยการทำงานร่วมกันระหว่างผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และครูผู้สอน และการใช้วิธีการแบบเปิดทำให้เห็นนิสัยการให้เหตุผลทั้ง 4 แ่งมุม ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหา การนำยุทธวิธีไปใช้ การใช้การเชื่อมโยง และการสะท้อนคิดของวิธีการแก้ปัญหา โดยมีแง่มุมเชิงอารมณ์ที่เกิดขึ้นดังนี้ 1) การนำเสนอปัญหาปลายเปิด นักเรียนมีปัญหาคือเป็นของตนเองโดยมีอารมณ์ตื่นเต้นที่ได้วิเคราะห์ปัญหา 2) การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียนนักเรียนครุ่นคิดจากการวิเคราะห์ปัญหา ตื่นเต้นที่ได้แนวคิดจากยุทธวิธี ดีใจเมื่อเชื่อมโยงแนวคิดได้ และมั่นใจที่สะท้อนคิดวิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง 3) การอภิปรายของนักเรียนทั้งชั้น นักเรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความต่างของแนวคิดที่สร้างโอกาสการเรียนรู้ด้วยตัวเองกับเพื่อนๆ มีการครุ่นคิดเมื่อวิเคราะห์ปัญหาลงขั้น ตื่นเต้นในยุทธวิธี การแก้ปัญหาทั้งชั้น และดีใจที่สามารถเชื่อมโยงแนวคิดจาก



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

เพื่อนได้ และ 4) การสรุปเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน นักเรียนดีใจที่สามารถสรุปเชื่อมโยงแนวคิดทั้งชั้น เพื่อเป็นวิธีการเรียนรู้ในคาบถัดไป

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ผ่านการจัดการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด สามารถบ่งชี้เพราะความรู้ ความเข้าใจ จากการแก้ปัญหาของนักเรียนได้แสดงความคิด วิเคราะห์ อย่างอิสระ ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล รวมทั้งแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด ผู้สอนจะต้องร่วมกันสะท้อนผลกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพัฒนากิจกรรม สถานการณ์ คำสั่ง แนวคิด ให้ความรู้ได้ตกผลึกแก่ผู้เรียน

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การสอนที่เน้นการแก้ปัญหาด้วยวิธีการแบบเปิด ควรวิจัยเกี่ยวกับด้านการออกแบบ สถานการณ์ปัญหา คำสั่ง เพื่อเป็นกลไกในการจัดกิจกรรมการสอนและยกระดับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนงบประมาณ สนับสนุนจากสาขาวิชาการศึกษา (คณิตศาสตร์) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ทองอุ่น มั่นหมาย และคณะ. (2022). แง่มุมเชิงอารมณ์ของนิสัยการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. *วารสาร มจร บาลีศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 8(1), 271-287.
- นิราวรรณ หม่อธรรมไชย. (2560). *การส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้งานทางคณิตศาสตร์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่]*.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2565). *กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. บริษัท ไอที ปรีนท์ จำกัด.



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2561). พื้นฐานการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับศตวรรษที่ 21 ระดับประถมศึกษา. ใน ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (บรรณาธิการ), *เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรเพื่อการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาสายการสอน ปี 2561*. สถาบันวิจัยและพัฒนาวิชาชีพครูสำหรับอาเซียน มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย และ ประภัสสร (2566). การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิด. *วารสารนาคบุตรปริทรรศน์*, 15(2), 95-105.
- อัมพร ม้าคนอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Manmai, T., Inprasitha, M., & Srichompoo, S. (2017). Students' Mathematical Reasoning habit in Mathematics Classroom using Lesson Study and Open Approach [Paper presentation]. In M. Inprasitha, (Ed.), “*the 3rd Thailand Society of Mathematics Education Conference*”, Chiang Mai University. (in Thai)
- OECD/FAO. (2022). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2022-2031*. OECD Publishing.  
<https://doi.org/10.1787/f1b0b29c-en>.