



ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา

The 3rd Grade Students' Mathematical Concepts on Fraction in
Teaching through Problem-Solving Approach

ปราศนียาภรณ์ คงทรัพย์¹ และสุดาทิพย์ หาญเชิงชัย²
Prassaneeyaporn Khongsap¹ and Sudatip Hancherngchai²

¹นักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

²อาจารย์วิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ คือ กรณีศึกษา กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 25 คน ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดภูเก็ต เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา เรื่องเศษส่วน จำนวน 6 แผน แบบบันทึกภาคสนาม กล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหวและเครื่องบันทึกเสียง เก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ด้วยการบันทึกวีดิทัศน์ขณะที่จัดการเรียนการสอน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและการบรรยายเชิงวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของ Inprasitha (2023) และ Tsai & Li (2017)

ผลการวิจัยพบว่า ในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา นักเรียนมีความ คิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ดังนี้ 1) นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ส่วนรวมและส่วนย่อยได้ สามารถบอกได้ว่า มีน้ำอยู่กี่ส่วนและ ระบายสีแสดงปริมาณน้ำที่ส่วน 2) นักเรียนระบุส่วนรวมของเศษส่วนและส่วนย่อยของเศษส่วน สามารถบอกได้ว่า $\frac{3}{4}$ ทั้งหมดจะถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน โดยที่ $\frac{3}{4}$ จะถูกใช้ในการวัดขนาด $\frac{1}{4}$ จำนวน 3 หน่วย 3) นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า $\frac{3}{4}$ มี $\frac{1}{4}$ อยู่ 3 กลุ่ม นั่นคือการอธิบายจำนวนกลุ่มของเศษส่วนหนึ่งหน่วย

คำสำคัญ: ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ / เศษส่วน / การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา

Abstract

This study aimed to analyze how the grade 3 students' mathematical understanding of fractions in teaching through problem-solving approach. A case study, a qualitative research method, was employed. The target group consisted of 25 third-grade students at a school in Phuket province. Research tools included problem-solving learning plans about fractions, 6 plans, field note, video, and IC recorders. Data were collected in the first semester of the 2023 academic year by video recording while teaching and learning were held. Content analysis and descriptive analysis were used to analyze the data following the theoretical framework of Inprasitha (2014) and Tsai & Li (2017).

The result revealed that in teaching problem-solving approach classroom, students' mathematical understanding of fractions includes 1) students describing part-whole relationships such as they are able to identify the whole and the part of water and the parts 2) students recognizing the whole and portion of a fraction, like $\frac{3}{4}$, which is split into four pieces, with $\frac{3}{4}$ representing the size of $\frac{1}{4}$ into three units, and 3) students defined the fractional unit by describing how $\frac{3}{4}$ had $\frac{1}{4}$ in three groupings.

Keywords: Mathematical understanding / Fraction / Teaching through problem-solving



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์คือเพื่อพัฒนาและเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์และความสัมพันธ์เหล่านั้นอย่างลึกซึ้ง โดยที่นักเรียนต้องสามารถสร้างสรรค์ เปรียบเทียบและใช้การแสดงแทนได้อย่างหลากหลาย (National Council of Teachers Mathematics [NCTM], 2000) ความเข้าใจเชิงความคิดรวบยอดไม่ใช่เพียงแค่รู้ข้อมูลเท่านั้นแต่นักเรียนต้องสามารถตีความข้อมูลในรูปแบบต่างๆ อย่างมีความหมาย (Nahdi & Jatisunda, 2020) การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เนื้อหาที่เป็นปัญหามากที่สุดเรื่องหนึ่งคือเศษส่วนซึ่งนักเรียนยังมีความสับสนเพราะเนื้อหาเศษส่วนเป็นจำนวนที่เป็นนามธรรมเข้าใจได้ยาก ดังที่ Gallistel & Gelman (1992 as cited in Misquitta, 2011) กล่าวว่า เนื่องจากประสบการณ์ก่อนหน้านี้ของนักเรียนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ (Whole number) ส่งผลให้นักเรียนไม่เข้าใจสาระสำคัญของเศษส่วนที่แสดงแทนบนเส้นจำนวน การแสดงแทนเศษส่วนในฐานะความสัมพันธ์ระหว่างส่วนรวมส่วนย่อย (Part-whole relationship) รวมถึงการอ่านเศษส่วนเป็นปริมาณสองปริมาณ อย่างเช่นเศษหนึ่งส่วนสี่อ่านเป็นหนึ่งและสี่ วิธีการทำความเข้าใจความหมายของเศษส่วนโดยส่วนใหญ่คือความสัมพันธ์ส่วนรวม-ส่วนย่อย แต่ก็มีหลายงานวิจัยที่เห็นว่า นักเรียนจะเข้าใจเศษส่วนได้ดีขึ้นหากนักเรียนได้เรียนรู้ความหมายของเศษส่วนอย่างหลากหลาย เช่น การวัด การหาร หรืออัตราส่วน (Ratio) เป็นต้น (McCloskey & Norton, 2009)

ด้วยวิธีการสอนของครูเน้นสอนให้จำวิธีการมากกว่าสอนให้เข้าใจความหมายที่แท้จริงของเศษส่วน รวมถึงการพัฒนาความคิดรวบยอดของเศษส่วนด้วยการใช้สื่อที่น้อยมาก และนักเรียนยังขาดโอกาสในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับครูในการสร้างความเข้าใจเรื่องเศษส่วน (Moss & Case, 1999 อ้างถึงใน สุภาวดี ชัยมนตรี, 2561) การเรียนการสอนเรื่องเศษส่วนส่วนใหญ่ให้นักเรียนทำตามขั้นตอนที่ครูสาธิตตามหนังสือเรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนมีคะแนนต่ำกว่าที่ครูคาดหวัง (Iwasaki, 2005 อ้างถึงใน ลักษณะ ต้นจันทร์และคณะ, 2560) วิธีการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา (Problem solving approach) เป็นวิธีการสอนเนื้อหาและกระบวนการเพื่อเรียนรู้วิธีเรียนอย่างเช่น ความคิดรวบยอดและทักษะทางคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Isoda & Katagiri, 2012 อ้างถึงใน สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย, 2565) อย่างวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ของครูญี่ปุ่น มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนทุกคนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ด้วยศักยภาพของตนเอง ร่วมกับระดับการตัดสินใจของตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้ของพวกเขา สามารถอธิบายรายละเอียดกระบวนการและผลผลิตต่อวิชาคณิตศาสตร์ (Nohda, 2000 อ้างถึงใน สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย, 2566) ในการสอนที่เรียกว่าวิธีการแบบเปิดปัญหาที่ใช้จะเป็นปัญหาที่ไม่สมบูรณ์หรือปัญหาปลายเปิด (Open-ended problem) โดยจะถูกนำเสนอในช่วงแรกของการสอน จากนั้นเป็นการใช้คำตอบที่หลากหลาย ซึ่งเป็นการเตรียมประสบการณ์ในการค้นหาสิ่งใหม่ ๆ ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น สิ่งนี้สามารถรวมความรู้ ทักษะหรือวิธีการคิดของนักเรียนที่เรียนผ่านมาแล้ว (Becker & Shimada, 1997) กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่สร้างด้วยปัญหาปลายเปิดมีคุณค่าและละเอียดอย่างมาก เพื่อครูสามารถประเมินทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนได้ ในความหมายนี้ปัญหาปลายเปิดเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีในการสร้างบทเรียน (Inprasitha, 2023)

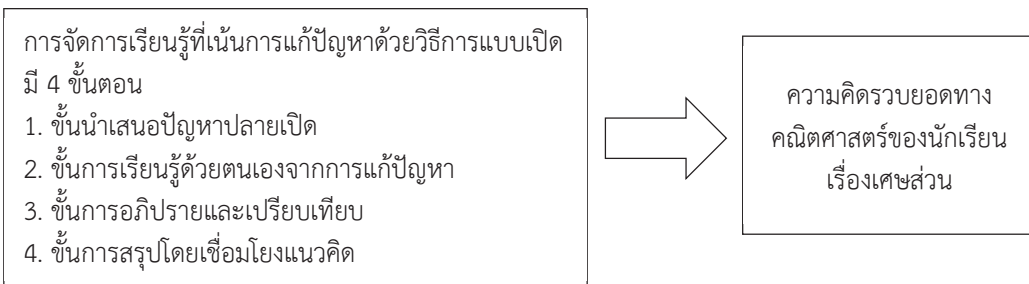
จะเห็นว่าแนวทางการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำแนวทางการสอนนี้ไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนการสอนเรื่องเศษส่วนให้นักเรียนเข้าใจสาระนี้อย่างมีความหมาย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา



กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ คือ กรณีศึกษา เพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างเศษส่วนของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านพารา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 25 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาด้วยวิธีการแบบเปิด ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยร่วมกันคัดเลือกกิจกรรมจากหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของสำนักพิมพ์ Gakkoh Toshoh จัดทำขึ้นภายใต้ความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยสุโขทัย ประเทศญี่ปุ่น และศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่นให้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลาง จากนั้นผู้วิจัย ผู้เชี่ยวชาญและผู้ช่วยวิจัย ร่วมกันกำหนดจุดประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้ ออกแบบสถานการณ์ปัญหา คำสั่ง คาคาการณ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน สื่อการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ใบกิจกรรม สื่อเสริมสำหรับขยายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 6 แผน และหลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผน ผู้วิจัย ผู้เชี่ยวชาญและผู้ช่วยวิจัยร่วมกันสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้เพื่อนำมาวางแผนการจัดการเรียนการสอนในชั่วโมงถัดไป

2. แบบบันทึกภาคสนาม เป็นแบบบันทึกแบบตรวจสอบรายการ ใช้บันทึกความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนเกี่ยวกับแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดการเรียนสอน

3. กล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหว ใช้บันทึกภาพเคลื่อนไหวขณะจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 6 ชั่วโมง ด้วยการบันทึกวีดิทัศน์ ภาพนิ่งและเสียง ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้สอนและบันทึกวีดิทัศน์การจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนการสอนของวิธีการแบบเปิด ในขณะเดียวกันผู้ช่วยวิจัยทำหน้าที่บันทึกภาพนิ่ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้ข้อมูลวิจัยเป็นข้อมูลวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่ ข้อมูลจากการถอดเทปเสียงและวีดิทัศน์ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมในชั้นเรียนตามขั้นการสอนของวิธีการแบบเปิด ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและการวิเคราะห์โพโตคอลตามกรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา และความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาด้วยวิธีการแบบเปิด ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีดังนี้



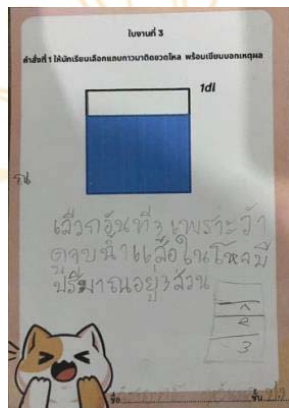
1. ผลการวิเคราะห์ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์กิจกรรม น้ำในแก้วมีปริมาณน้ำกี่เดซิลิตร

1) ความสัมพันธ์แบบส่วนรวม-ส่วนย่อย

กิจกรรม น้ำในโหลมีปริมาณกี่เดซิลิตร มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจความหมายของเศษส่วน ครูเริ่มต้นด้วยการทบทวนความรู้จากคาบก่อนหน้า จากนั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา “น้ำในโหลมีปริมาณกี่เดซิลิตร” ถัดจากนั้นครูนำเสนอคำสั่งที่ 1 “ให้นักเรียนเลือกแถบความตืดโหล พร้อมเขียนบอกเหตุผล” คำสั่งที่ 2 “ให้นักเรียนระบายสีแสดงปริมาณน้ำในโหล พร้อมเขียนบอกปริมาณน้ำว่ามีกี่ลิตร” ครูแจกใบงานให้นักเรียนแต่ละคน ขณะที่นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเองครูสังเกตและบันทึกแนวคิดของนักเรียน หลังจากนั้นให้นักเรียนออกมา นำเสนอแนวคิดของตนเองและอภิปรายแนวคิดร่วมกัน และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ จากการวิเคราะห์แนวคิดของนักเรียน ในกิจกรรมนี้ พบว่านักเรียนมีวิธีคิดในใบกิจกรรม ดังนี้

ครูนำเสนอคำสั่งที่ 1 “ให้นักเรียนเลือกแถบความตืดโหล พร้อมเขียนบอกเหตุผล” และคำสั่งที่ 2 “ให้นักเรียนระบายสีแสดงปริมาณน้ำในโหล พร้อมเขียนบอกปริมาณน้ำว่ามีกี่ลิตร” โดยมีโพโตคอลที่เกี่ยวข้อง กับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ดังนี้

- T : นิ อันนี้ (นำเสนอคำสั่งที่ 1 “ให้นักเรียนเลือกแถบความตืดโหล พร้อมเขียนบอกเหตุผล” บน กระดาน)
St₅ : อันที่ 3 ครู
T : อะ ส่วนมากตอบแบบที่เท่าไร
St : แบบที่ 3



เลือกอันที่ 3 เพราะว่าดูจบลแล้วน้ำในโหลมี ปริมาณอยู่ 3 ส่วน

จากนั้นครูนำเสนอคำสั่งที่ 2 “ให้นักเรียนระบายสีแสดงปริมาณน้ำในโหล พร้อมเขียนบอกปริมาณน้ำว่ามี กี่ลิตร” บนกระดาน นักเรียนลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง และเสนอแนวคิดของตนเองกับครูและเพื่อนในชั้นเรียน

- T : (นำเสนอคำสั่งที่ 2 “ให้นักเรียนระบายสีแสดงปริมาณน้ำในโหล พร้อมเขียนบอกปริมาณน้ำว่ามี กี่ ลิตร” บนกระดาน)
St₅ : ง่ายค่ะ
T : น้ำหนึ่งโหลมีปริมาณกี่ลิตร
St : 1 ลิตร
T : แล้วอันนั้นมันถึงลิตรไหม
St : ไม่ถึง
T : แล้วมันจะเป็นกี่ลิตร
St : 3
T : 3 อะไร
St : 3 ส่วน



ระบายสี 3 ส่วน น้ำในโหลมีปริมาณ 3 ส่วน ถ้าเติมน้ำ 1 ส่วน จะได้
4 ส่วน และจะเป็น 1 ลิตร

จากการวิเคราะห์ใบกิจกรรมและบทสนทนาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าน้ำในโหลมีปริมาณอยู่ 3 ส่วน และสามารถระบายสีแสดงปริมาณน้ำในโหล 3 ส่วนได้ ซึ่งเป็นส่วนรวม-ส่วนย่อย คือ นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ส่วนรวมและส่วนย่อยของเศษส่วน

2) การดำเนินการเศษส่วนหนึ่งหน่วย

กิจกรรม น้ำในแก้วมีปริมาณกี่เดซิลิตร โดยมีคำสั่งที่ 1 “น้ำในแก้วมีปริมาณกี่ dl” ถัดจากนั้นครูนำเสนอคำสั่งที่ 1 “ให้นักเรียนเลือกแถบความยาวติดขวดโหล พร้อมเขียนบอกเหตุผล” และคำสั่งที่ 2 “ให้นักเรียนระบายสีแสดงปริมาณน้ำในโหล พร้อมเขียนบอกปริมาณน้ำว่ามีกี่ลิตร” ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์ของกิจกรรมนี้ร่วมกัน ดังโพโตคอล

- T : จากแนวคิดของเพื่อน เราจะสรุปได้ว่ามี $1/4$ อยู่กี่กลุ่ม
St₁ : 3 กลุ่ม
T : มีอะไรอยู่สามกลุ่ม ทำไมถึงตอบว่ามีปริมาณน้ำเศษสามส่วนสี่
St₆ : มีปริมาณ $1/4$ อยู่สามกลุ่ม เลยได้เป็นเศษสามส่วนสี่
T : อะ ปริมาณ $1/4$ อยู่สามกลุ่ม เรียกว่าเศษสามส่วนสี่ เขียนแทนด้วย $3/4$

จากบทสนทนาข้างต้น “มีปริมาณ $1/4$ อยู่ 3 กลุ่ม เลยได้เป็นเศษสามส่วนสี่” แสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า มี $1/4$ อยู่ 3 กลุ่ม ซึ่งเป็นการดำเนินการ คือ นักเรียนอธิบายจำนวนกลุ่มของเศษส่วนหนึ่งหน่วย เช่น $3/4$ มี หนึ่งส่วนสี่อยู่สามกลุ่ม

2. ผลการวิเคราะห์ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์กิจกรรม แบ่งนม 1 ลิตร

กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความหมายของเศษส่วน ครูเริ่มต้นด้วยการทบทวนความรู้จากคาบก่อนหน้า แล้วถามให้นักคนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 ด้วยปริมาณที่เท่ากัน จากนั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา “เมื่อเราแบ่งนม 1l สำหรับคน 3 คนให้เท่า ๆ กัน จำนวนนมที่คน 2 คนได้รับ เป็นกี่ลิตร” คำสั่งที่ 1 “ให้นักเรียนเขียนเศษส่วนจากสถานการณ์ที่กำหนดให้” ครูแจกใบงานให้นักเรียนแต่ละคน ขณะที่นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูสังเกตและบันทึกแนวคิดของนักเรียน หลังจากนั้นให้นักเรียนออกมานำเสนอแนวคิดของตนเองและอภิปรายแนวคิดร่วมกัน และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

1) ความสัมพันธ์แบบส่วนรวม-ส่วนย่อย

หลังจากครูนำเสนอคำสั่งที่ 1 นักเรียนมีความพยายามที่จะหาปริมาณนมที่ทั้ง 2 คนได้รับ จากนั้นครูนำเสนอคำสั่งที่ 1 “ให้นักเรียนเขียนเศษส่วนจากสถานการณ์ที่กำหนดให้” โดยมีโพโตคอลที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ดังนี้

- T : ดั่งนั้นสถานการณ์ปัญหาที่ 1 เมื่อเราแบ่งนม 1 ลิตร สำหรับ 3 คนให้เท่า ๆ กัน จำนวนนมที่คน 2 คนได้รับเป็นกี่ลิตร เราจะทำยังไง
St₁ : เทรวมกันคะ
T : อะ เทรวมกัน ในนี้คือนมทั้งสองคนที่เทรวมกัน แล้วมันเป็นปริมาณกี่ลิตร
St₆ : สองส่วน
T : $2/3$

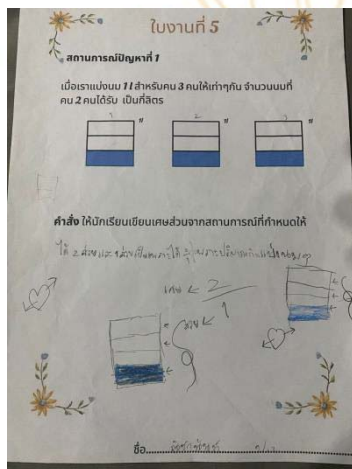


- St₄ : ครูขา แล้วอีกคนไม่นับเธอคะ
T : อีกคนนี่ไม่นับ เพราะเขาให้ของคนสองคนที่ได้รับ ดังนั้นเราหาแค่สองคน
St₆ : ครู อันนี้คนละหนึ่งลิตร หมดเลยเธอ
T : ถ้าเต็มโหลมันคือหนึ่งลิตร
St₅ : อ่อ

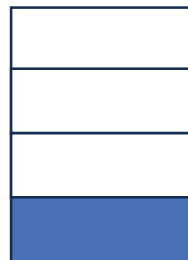
จากการวิเคราะห์บทสนทนาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถบอกได้ว่านมมีปริมาณ 2 ส่วน ซึ่งเป็นส่วนรวม-ส่วนย่อย คือ นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ส่วนรวมและส่วนย่อยของเศษส่วน

หลังจากนักเรียนลงมือแก้ปัญหาครูให้นักเรียนออกมาแนะนำเสนอแนวคิดของตนเองหน้าชั้นเรียน ซึ่งครูได้ขยายแนวคิดของนักเรียนอีกครั้งเพื่อให้นักเรียนภายในห้องได้เห็นและเข้าใจตรงกัน และครูก็จะมีคำถามเพื่อที่กระตุ้นให้นักเรียนในชั้นเรียนทุกคนได้มีโอกาสเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนกลุ่มที่ออกมาแนะนำเสนอ ดังโปรแกรมต่อไปนี้

- T : เพื่อนตอบว่า 2/1 อายากรู้ใหม่ว่าทำไม
St : อายากรู้
T : 2 ของเพื่อนมาจากอะไร
St₆ : ปริมาณนมที่สองคนเทรวมกัน 2 ส่วน
T : แล้ว 1 มาจากไหน
St₄ : มาจากส่วนที่เหลือ



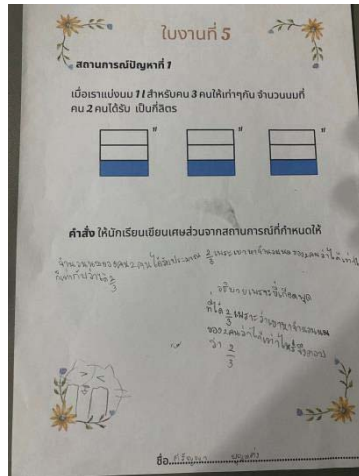
ได้ 2 ส่วนและ 1 ส่วน เป็นเพราะได้ 2/1 เพราะปริมาณกิน
แบ่งนม



เศษ 2
ส่วน 1

จากนั้นครูให้นักเรียนอีกคนออกมาแนะนำเสนอแนวคิดที่ 2 ดังโปรแกรมต่อไปนี้

- T : อ๊ะ เพื่อนตอบครูมาว่าว่า 2/3 อายากรู้ใหม่ว่าทำไม
St : อายากรู้
T : 2 ของเพื่อนมาจากอะไร
St₆ : ปริมาณนมคนที่หนึ่ง 1 ส่วน คนที่สองอีก 1 ส่วน รวมกันเป็น 2 ส่วน
T : แล้ว 3 มาจากไหน
St₄ : ส่วนทั้งหมด



จำนวนนมของคน 2 คนได้ $\frac{2}{3}$ เพราะเขา
หาจำนวนนมของคน 2 คนว่าได้เท่าไร ก็
เท่ากับว่าได้ $\frac{2}{3}$

จากการวิเคราะห์ใบกิจกรรมและบทสนทนา แสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า 2 คือปริมาณนมคนที่หนึ่ง 1 ส่วน คนที่สอง อีก 1 ส่วน และ 3 มาจากส่วนทั้งหมด ซึ่งเป็นส่วนรวม-ส่วนย่อย คือ นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ส่วนรวมและส่วนย่อยของเศษส่วน

2) การดำเนินการในเชิงการหาร

นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถสรุปสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน อีกหนึ่งประการคือ การพิจารณาเศษส่วนในฐานะการดำเนินการและเศษส่วนหนึ่งหน่วย ดังโพโตคอล

- T : จากแนวคิดของเพื่อนเราจะสรุปได้ว่ายังไงคะ
St : สรุปได้ว่า.....
T : 2 มันคือตัวอะไร ตัวเศษหรือตัวส่วน
St₆ : ตัวเศษ
T : ตัวเศษคืออะไร
St₄ : ปริมาณของส่วนทั้งหมด
T : แล้ว 3 คืออะไร
St₂ : ตัวส่วน
T : แล้วตัวส่วนคืออะไรคะ
St₅ : ปริมาณทั้งหมดที่แบ่งเท่าๆ กัน
T : แล้ว $\frac{2}{3}$ มี $\frac{1}{3}$ อยู่กี่กลุ่ม
St₄ : 3 กลุ่ม

จากบทสนทนาข้างต้น “ปริมาณของส่วนทั้งหมด” “ปริมาณทั้งหมดที่แบ่งเท่าๆ กัน” แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการดำเนินการในเชิงการหาร คือนักเรียนอธิบายปริมาณนมที่แบ่งเท่าๆ กัน ขณะเดียวกันยังพบว่านักเรียนอธิบายถึงเศษส่วนหนึ่งหน่วย ดังข้อความ “ $\frac{2}{3}$ มี $\frac{1}{3}$ อยู่ 3 กลุ่ม”

ตารางที่ 1 สรุปความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา

แผนการจัดการเรียนรู้	ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์		
	ส่วนรวม- ส่วนย่อย	การดำเนินการ เศษส่วนหนึ่งหน่วย	การดำเนินการ ในเชิงการหาร
1. กิจกรรมพับกระดาษ 2 ส่วน	✓	-	-
2. กิจกรรมพับกระดาษ 4 ส่วน	✓	-	-
3. กิจกรรมกาดม้ไฟฟ้า	✓	-	-
4. กิจกรรมเขียนแสดงปริมาณน้ำในโหล	✓	-	-



ตารางที่ 1 สรุปความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์		
	ส่วนรวม- ส่วนย่อย	การดำเนินการ เศษส่วนหนึ่งหน่วย	การดำเนินการ ในเชิงการหาร
5. กิจกรรมน้ำในแก้วมีปริมาตรน้ำกี่เดซิลิตร	✓	✓	-
6. กิจกรรมแบ่งนม 1 ลิตร	✓	✓	✓

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาด้วยวิธีการแบบเปิด นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างส่วนรวม-ส่วนย่อย เศษส่วนหนึ่งหน่วย และการดำเนินการในเชิงการหาร ซึ่งทั้งสามอย่างนี้เป็นความคิดรวบยอดที่สำคัญในเนื้อหาเรื่องเศษส่วน ดังที่ Kieren (1988 as cited in Pitkethly & Hunting, 1996) กล่าวว่า การสร้างความเข้าใจเชิงเศษส่วนผ่านการสร้างความคิดรวบยอดอย่าง ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนรวม-ส่วนย่อย เศษส่วนหนึ่งหน่วย การหาร อัตราส่วนและการวัด ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุชาติพิทย์ หาญเชิงชัย (2566) ทำวิจัยเรื่อง การดำเนินการเชิงเศษส่วนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด พบว่า ชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด โดยเริ่มต้นด้วยการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด นักเรียนลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง จากนั้นมีการนำเสนอแนวคิดและอภิปรายร่วมกัน และสรุปบทเรียนในแต่ละชั่วโมง สามารถทำให้นักเรียนเกิดการดำเนินการเชิงเศษส่วน ได้แก่ การกำหนดหนึ่งหน่วย การแบ่ง การนำออก การทำซ้ำ และการแบ่งแยก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลักษณะ ดันจันทน์ และคณะ (2560) ทำวิจัยเรื่อง ความเข้าใจเรื่องเศษส่วนของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด กล่าวไว้ว่า นักเรียนนั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดมี ความเข้าใจเรื่องเศษส่วน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูคณิตศาสตร์สามารถนำแนวทางการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาย่างวิธีการแบบเปิดไปใช้พัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเนื้อหาอื่น ๆ ได้
2. นักวางแผนนโยบายการศึกษาสามารถนำผลการวิจัยความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ไปใช้วางแผนพัฒนาสมรรถนะการคิดของนักเรียนได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาองค์ประกอบของแนวทางการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด เช่น สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด บริบทและเงื่อนไข สื่อการสอน หรือลำดับการใช้คำสั่งและสื่อ เป็นต้น ที่มีผลต่อการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- ลักษณะ ดันจันทน์, นฤมล ช่างศรี และเกียรติ แสงอรุณ. ความเข้าใจเรื่องเศษส่วนของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 22 (น.1-17). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุภาวดี ชัยมนตรี. (2561). การศึกษาการแสดงแทน (Representation) เกี่ยวกับเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สุชาติพิทย์ หาญเชิงชัย. (2566). การดำเนินการเชิงเศษส่วนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, 2(2), 95-104.



- สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย. (2565). การพัฒนาสมรรถนะการปฏิบัติการสอนของครูคณิตศาสตร์และสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด (รายงานผลการวิจัย). ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- Becker, J.P. & Shimada, S. (1997). **The open-ended approach: a new proposal for teaching mathematics**. NCTM.
- Inprasitha, M. (2023). Learning to think mathematically in Thai classroom using Thailand Lesson Study incorporated with Open Approach (TLSOA). **Proceedings of the Regional Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education 2023** (pp.1-8). Khonkaen: Khon Kaen University.
- Nahdi, D.S., and Jatisunda, G.M. (2020). Conceptual Understanding and Procedural Knowledge: A Case Study on Learning Mathematics of Fractional Material in Elementary School. **Journal of Physics: Conference Series**, **1477**, 042037. DOI 10.1088/1742-6596/1477/4/042037.
- McCloskey, A.V. & Norton, A. (2009). Modeling Students' Mathematics Using Steffe's Fraction Schemes. **Teaching Children Mathematics**, **15**(1), 48-54. DOI: 10.5951/TCM.15.1.0048.
- Misquitta, R. (2011). A review of the literature: fraction instruction for struggling learners in mathematics. **Learning Disabilities Research & Practice**, **26**, 109-119.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). **Principles and Standards**. NCTM.
- Pitkethly, A. & Hunting, R. (1996). A Review of Recent Research in the Area of Initial Fraction Concepts. **Educational Studies in Mathematics**, **30**, 5-38.

