

การดำเนินการเชิงเศษส่วนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด

The 4th-grade Students' Fractional Operation in the Open Approach Classroom

สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย
Sudatip Hancherngchai

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการดำเนินการเชิงเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่ การสังเกต อย่างมีส่วนร่วมและการทดลองเชิงการสอน กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 26 คน โรงเรียนเทศบาลวัดจจรังสรรค์ จังหวัดภูเก็ต ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดตั้งแต่ปีการศึกษา 2563 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน จำนวน 5 แผน กล้องวิดีโอ กล้องภาพนิ่ง เครื่องบันทึกเสียงและแบบบันทึกภาคสนาม การเก็บรวบรวมในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยบันทึกเสียงและวิดีโอ และบันทึกภาคสนาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์โพทอคอลและการบรรยายเชิงวิเคราะห์ตามกรอบคิดเชิงทฤษฎีของ Steffe & Olive (2010)

ผลการวิจัยพบว่า ในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด นักเรียนมีการดำเนินการเชิงเศษส่วน ดังนี้ 1) นักเรียนระบุปริมาณทั้งหมดและหน่วยได้จากการพับกระดาษและเทน้ำ 2) นักเรียนจำแนกหน่วยและปริมาณทั้งหมดในส่วนที่เท่ากันจากการพับกระดาษ 3) นักเรียนจินตนาการถึงปริมาณทั้งหมดได้และอธิบายถึงปริมาณที่เกินมาได้จากการเทน้ำ 4) นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของเศษส่วนหนึ่งหน่วยกับปริมาณทั้งหมด และ 5) นักเรียนอธิบายขนาดของเศษส่วนทั้งที่เกิดจากการแยกเศษส่วนและการรวมเศษส่วน

คำสำคัญ : การดำเนินการเชิงเศษส่วน, โครงสร้างเชิงการรู้เศษส่วน, วิธีการแบบเปิด

Abstract

The research objective was to study the 4th-grade students' fraction schemes in classrooms that manage to learn by the Open Approach. A qualitative method, participatory observation, and teaching experiments were used. The target group was 26 people in the 4th grade of Wat Kajornrangsan Municipal School, Phuket province this school used Lesson Study and Open Approach innovation since 2020. The research tools including the 5 lesson plans, IC recorders, camera, video recorder, and field notes, were research tools. Data were collected in the second semester of the 2022 academic year by recorded video, IC record, and field notes. Data were analyzed by using the protocol and descriptive analysis following the theoretical framework of Steffe & Olive (2010)

The result revealed that the students had fractional operations into 5 types as follows
 1) Students the units and whole by folding the paper and pouring water 2) Students separated the unit and whole into equal parts by folding the paper 3) Students imagined the whole and explained the quantity by pouring water 4) students noticed the relationship between the unit of fraction and the whole, and 5) students explained the size of the fraction on both decomposing and composing of a fraction.

Keywords: Fractional operation, Fraction schems, Open Approach

1. บทนำ

การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เนื้อหาที่เป็นปัญหามากที่สุดเรื่องหนึ่งคือ เศษส่วน ซึ่งนักเรียนยังมีความสับสนเพราะเนื้อหาเศษส่วนเป็นจำนวนที่เป็นนามธรรมเข้าใจได้ยาก ดังที่ Gallistel & Gelman (1992 as cited in Misquitta, 2011) กล่าวว่า เนื่องจากประสบการณ์ก่อนหน้าของนักเรียนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ (Whole number) ส่งผลให้นักเรียนไม่เข้าใจสาระสำคัญของเศษส่วนที่แสดงแทนบนเส้นจำนวน การแสดงแทนเศษส่วนในฐานะความสัมพันธ์ระหว่างส่วนรวมส่วนย่อย (Part-whole relationship) รวมถึงการอ่านเศษส่วนเป็นปริมาณสองปริมาณ อย่างเช่นเศษหนึ่งส่วนสี่อ่านเป็นหนึ่งและสี่ นอกจากนี้ Hiebert (1985) และ Mack (1990; 1995) ระบุว่า ความยากของเศษส่วนคือนักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความเข้าใจเรื่องเศษส่วนโดยสัญชาตญาณกับการแสดงเศษส่วนในรูปแบบทางการได้ (NMAP, 2008 อ้างถึงใน Misquitta, 2011) วิธีการทำ ความเข้าใจความหมายของเศษส่วนโดยส่วนใหญ่คือความสัมพันธ์ ส่วนรวม-ส่วนย่อย แต่ก็มีหลายงานวิจัยที่เห็นว่า นักเรียนจะเข้าใจเศษส่วนได้ดีขึ้นหากนักเรียนได้เรียนรู้ความหมายของเศษส่วนอย่างหลากหลาย เช่น การวัด การหาร หรืออัตรา (Ratio) เป็นต้น (McCloskey & Norton, 2009)

งานวิจัยที่ผ่านมาได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความคิดรวบยอดเรื่องเศษส่วนของนักเรียนเกิดขึ้นจากการสร้างโครงสร้างเชิงการรู้เศษส่วน (Dogan & Tertemiz, 2020; Norton et al., 2018) ในทางคณิตศาสตร์ โครงสร้างเชิงการรู้สามารถสังเกตเห็นได้จากการคิดทางคณิตศาสตร์ (Bosse et al, 2018; Vygotsky, 2012) ภาษาที่นักเรียนใช้ในการอธิบาย และการดำเนินการ (Lewis, 2015; Norton et al, 2018; Steffe & Olive, 2010) การดำเนินการเป็นการกระทำภายในสมองที่ต้องอาศัยประสบการณ์ที่หลากหลายเพื่อนำมาสร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่เป็นนามธรรม ดังนั้นการเข้าใจเนื้อหาสาระอย่างเศษส่วนที่มีความเป็นนามธรรมสูง ในระดับประถมศึกษาจึงเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา (Norton & Wilkins, 2013) การดำเนินการเชิงเศษส่วนอย่าง การกำหนดหนึ่งหน่วย การแบ่ง การทำซ้ำ การนำออกและการแบ่งแยก (Steffe & Olive, 2010; Steffe, 2013; Norton et al., 2018)

ด้วยวิธีการสอนของครูเน้นสอนให้จำวิธีการมากกว่าสอนให้เข้าใจความหมายที่แท้จริงของเศษส่วน รวมถึงการพัฒนาความคิดรวบยอดของเศษส่วนด้วยการใช้สื่อ น้อยมาก และนักเรียนยังขาดโอกาสในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับครูในการสร้างความเข้าใจเรื่องเศษส่วน (Moss & Case, 1999 อ้างถึงใน สุภาวดี ชัยมนตรี, 2561) การเรียนการสอนเรื่องเศษส่วนส่วนใหญ่ให้นักเรียนทำตามขั้นตอนที่ครูสาธิตตามหนังสือเรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนมีคะแนนต่ำกว่าที่ครูคาดหวัง (Iwasaki, 2005 อ้างถึงใน ลักษณะ ดันจันท์ และคณะ, 2560) วิธีการแบบเปิดเป็นรูปแบบการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาของนักเรียน (Inprasitha, 2023) มี

เป้าหมายเพื่อให้นักเรียนทุกคนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ด้วยศักยภาพของตนเองและมีแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย (Nohda, 2000 อ้างถึงใน Kunseeda et al., 2019; Becker & Shimada, 1997) จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดนั้นได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเองสามารถพัฒนาการเรียนรู้ไปสู่ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการดำเนินการเชิงเศษส่วนของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด อันจะนำไปสู่การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนเรื่อง เศษส่วนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการดำเนินการเชิงเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด

3. ระเบียบวิธีวิจัย

ผู้วิจัยเลือกใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการทดลองเชิงการสอน โดยกำหนดวิธีการวิจัยดังนี้

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลวัดขจรรังสรรค์ จังหวัดภูเก็ต จำนวน 26 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน จำนวน 5 แผน ผู้วิจัยและครูผู้สอนร่วมกันออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของประเทศญี่ปุ่น

3.2.2 แบบบันทึกภาคสนาม ใช้บันทึกคำพูดและพฤติกรรมที่สังเกตได้ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายในขณะที่อยู่ในชั้นเรียน

3.2.3 กล้องวิดีโอ ใช้บันทึกภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยผู้วิจัยทำหน้าที่บันทึกพฤติกรรม คำพูดและวิธีการคิดของนักเรียน รวมทั้งบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด 4 ขั้นตอน

3.2.4 กล้องภาพนิ่ง ใช้บันทึกภาพการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด 4 ขั้นตอน โดยเน้นบันทึกภาพขณะที่นักเรียนแก้ปัญหาและนำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 หน่วยการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน ในระหว่างการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยทำหน้าที่บันทึกภาพเคลื่อนไหวและเสียง และบันทึกภาพนิ่ง ส่วนครูผู้สอนทำหน้าที่จัดการเรียนการสอนและบันทึกภาคสนาม

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการถอดข้อความจากกล้องวิดีโอในรูปแบบของโปรโตคอล ดำเนินการวิเคราะห์โปรโตคอลและบรรยายเชิงวิเคราะห์ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนตามขั้นตอนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด จากนั้นวิเคราะห์เนื้อหาตามกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของ Steffe & Olive (2010)

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 สรุปผลการวิเคราะห์

ตารางที่ 1 สรุปผลการวิเคราะห์การดำเนินการเชิงเศษส่วนของนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้	การกำหนด หนึ่งหน่วย	การดำเนินการเชิงเศษส่วน			การ แบ่งแยก
		การแบ่ง	การนำออก	การทำซ้ำ	
กิจกรรม กระจาดหรรษา		/			
กิจกรรม เศษส่วนแท้		/			
กิจกรรม เศษส่วนที่เต็มหนึ่งหน่วย	/	/	/	/	
กิจกรรม เศษส่วนที่มีค่ามากกว่า 1	/	/		/	
กิจกรรม จำนวนคละและเศษเกิน	/	/			/

จากตารางที่ 1 พบว่า การดำเนินการเชิงเศษส่วนของนักเรียนโดยส่วนใหญ่จะเป็นการดำเนินการแบ่ง ซึ่งพบได้ในทุกกิจกรรม ขณะที่การดำเนินการเกี่ยวกับการแบ่งแยกพบเพียงกิจกรรมเศษส่วนที่มีค่ามากกว่า 1

4.2 ผลการวิเคราะห์การดำเนินการเชิงเศษส่วนของนักเรียน

4.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมกระจาดหรรษา

กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความหมายเศษส่วนจากการแบ่งกระจาดได้

1) **ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด** ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหา “กระจาดหรรษา” โดยครูแจกกระจาดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น จากนั้นนำเสนอคำสั่งที่ 1 “ให้นักเรียนพับกระจาดโอริกามิเป็นสองส่วนให้มีขนาดเท่ากัน แล้วขีดเส้นตรงตามรอยพับ” คำสั่งที่ 2 “ให้นักเรียนระบายสี 1/2 ของกระจาด” คำสั่งที่ 3 “ให้นักเรียนพับกระจาดโอริกามิสองครั้งและแบ่งออกเป็นส่วน ๆ ที่มีขนาดเท่ากัน” คำสั่งที่ 4 “ให้นักเรียนอธิบายภาพกิจกรรมการพับกระจาดโอริกามิสองครั้งและแบ่งออกเป็นส่วน ๆ ที่มีขนาดเท่ากัน” คำสั่งที่ 5 “ให้นักเรียนระบายสี 1/4 ของกระจาด” ดังบทสนทนา Item 1-12

Item 1 T : วันนี้ครูมีกระจาดหรรษามาให้พวกเราทำด้วยนะ

Item 2 S1 : กระจาดหรรษามันเป็นยังไงหรือคะครู

Item 3 T : เตี่ยเราจะมาเรียนรู้ด้วยกันค่ะ “ให้นักเรียนทุกคนพับครึ่งของกระจาดให้เป็นสองส่วนที่มีขนาดเท่ากัน”

Item 4 S2 พับยังไงก็ได้ใช่ไหมคะครู

Item 5 T : ใช่แล้วค่ะ หลังจากพับเสร็จทุกคนแล้ว ให้ขีดเส้นตรงรอยพับ และระบายสีหนึ่งช่องแล้วลองดูที่เราระบายสีว่ามีกระจาดกี่แผ่น



Item 6 S : มี 1 แผ่น

Item 7 S3 : มีไม่ถึงแผ่น

Item 8 S4 : มีแค่ช่องเดียวที่ระบายสี อ้อ มันเป็นครึ่งหนึ่งไหมคะ

Item 9 T : ตอนนี้มีหลายความคิดละ งั้นต่อไปลองพับกระจาดอีกหนึ่งแผ่นสองครั้งและแบ่งเป็นส่วนที่เท่ากันหลังจากนั้นให้ระบายสีหนึ่งช่อง ว่าจะมีกระจาดกี่แผ่น

Item 10 S4 : มันก็ไม่มีถึงแผ่นนี้ค่ะ มีแค่ช่องเดียว

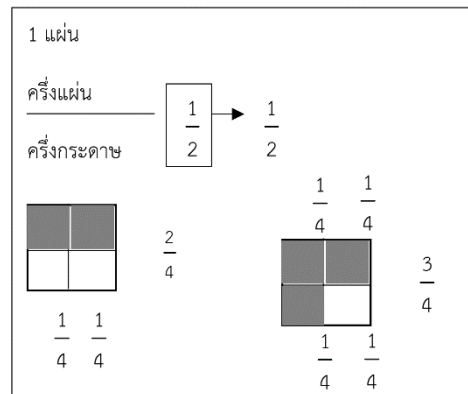
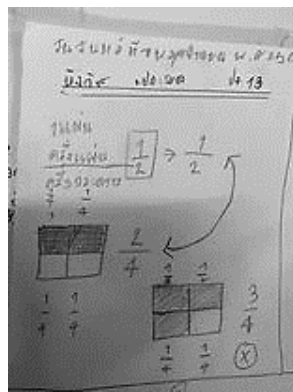
Item 11 T : แล้วช่องเดียวที่เราบอกมันมีขนาดเท่าไรคะ
ลองสังเกตซิว่า เราแบ่งเป็นทั้งหมดกี่ส่วนที่
เท่าๆ กันและเราระบายสีไปกี่ส่วน

Item 12 S3 : 4 ระบายไป 1



จากบทสนทนา Item 1-12 แสดงถึงการดำเนินการเชิงเศษส่วนเกี่ยวกับการแบ่ง ดัง
Item 8 “มีแค่ช่องเดียวที่ระบายสี อ้อ มันเป็นครึ่งหนึ่งไหมคะ” Item 10 “มันก็มีไม่ถึงแผ่นนี้คะ มีแค่ช่อง
เดียว” และ Item 12 “4 ระบายไป 1”

2) **ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน** นักเรียนแต่ละคนลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง
ด้วยการระบายสีแสดงปริมาณ $\frac{1}{2}$ และ $\frac{3}{4}$ ของกระดาษ ขณะที่ครูเดินสังเกตและบันทึกแนวคิดของนักเรียน



ภาพที่ 1 แนวคิดของนักเรียนในการระบายสีแสดง $\frac{1}{2}$ และ $\frac{3}{4}$ ของกระดาษ

จากภาพที่ 1 นักเรียนลงมือแก้ปัญหา โดยนักเรียนแบ่งเศษส่วนจากการพับกระดาษและ
วาดภาพประกอบการแบ่งกระดาษลงในใบกิจกรรมพบว่านักเรียน $\frac{1}{2}$ แสดงแทนกระดาษครึ่งแผ่น หรือเขียน
คำว่า “ครึ่งแผ่น” หรือ “ครึ่งกระดาษ” รวมถึงวาดภาพระบายสีแสดงแทนปริมาณ $\frac{3}{4}$ และปริมาณ $\frac{2}{4}$
แสดงถึงการดำเนินการเชิงเศษส่วนเกี่ยวกับการแบ่ง

3) **ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดของนักเรียน** ครูให้นักเรียนนำเสนอแนวคิด
ของตนเองจากการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียน ดังบทสนทนา

Item 15 S1 : หนูแบ่งกระดาษครึ่งแรกโดยการพับลงมาให้พอดีกันแล้ววาดเส้น เพื่อระบายสี 1 ช่อง

Item 16 S2 : ของผมพับเป็นสามเหลี่ยม เพราะว่ามันก็ได้สองช่องที่เท่ากันเหมือนกัน

Item 17 T : แล้วที่ระบายสี 1 ช่องมีกระดาษกี่แผ่น

Item 18 S2 : มีแค่ครึ่งแผ่น เพราะว่าเราพับเป็นสองช่อง แล้วระบายสีไปช่องหนึ่งมันก็ไม่เต็มแผ่น มันเป็นแค่
ครึ่งแผ่น

Item 19 S3 : ของหนูเป็นสี่ช่องที่ระบายไปสามช่องแล้ว มาเขียนบอกจำนวนเป็นเศษส่วนได้เป็น $\frac{3}{4}$

จากบทสนทนา Item 15-19 “ของผมพับเป็นสามเหลี่ยม เพราะว่ามันก็ได้สองช่องที่
เท่ากันเหมือนกัน” “มีแค่ครึ่งแผ่น เพราะว่าเราพับเป็นสองช่อง แล้วระบายสีไปช่องหนึ่งมันก็ไม่เต็มแผ่น มัน
เป็นแค่ครึ่งแผ่น” แสดงถึงความสามารถในการพับกระดาษเพื่อแบ่งกระดาษเป็นส่วนที่เท่ากันๆ ได้และ
สามารถบอกจำนวนที่ไม่เต็ม 1 หน่วยได้ แสดงถึงการดำเนินการเชิงเศษส่วนเกี่ยวกับการแบ่ง

4) ขั้นการสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

โดยเชื่อมโยงกับแนวคิดของนักเรียน ดังบทสนทนา

- Item 83 T : การแบ่งกระดาษของเราต้องเป็นยังไงนะคะ
 Item 84 S1 : ต้องแบ่งให้เท่ากันทุกช่อง
 Item 85 T : แล้วเราต้องแบ่งเป็นกี่ช่องคะ
 Item 86 S2 : กี่ช่องก็ได้ แต่ทุกช่องต้องเท่ากัน
 Item 87 T : แล้วเราสามารถเขียนแสดงแทนจำนวนที่ไม่เท่ากับ 1 ได้อย่างไรคะ
 Item 88 S3 : ตัวที่อยู่ด้านล่างแทนส่วนทั้งหมด และตัวที่อยู่ด้านบนแทนส่วนที่เราระบายสี
 Item 89 T : ตัวด้านบน และตัวด้านล่างคือ
 Item 90 S4 : ตัวด้านบนคือเศษ ตัวด้านล่างคือตัวส่วน

จากการวิเคราะห์ข้อมูล Item 83-90 จะเห็นได้ว่า การที่นักเรียนอธิบายวิธีคิดของตนเอง “ต้องแบ่งให้เท่ากันทุกช่อง” “กี่ช่องก็ได้ แต่ทุกช่องต้องเท่ากัน” หรือ “ตัวที่อยู่ด้านล่างแทนส่วนทั้งหมด และตัวที่อยู่ด้านบนแทนส่วนที่เราระบายสี” ต่างแสดงถึงแสดงถึงการดำเนินการเชิงเศษส่วนเกี่ยวกับการแบ่ง

4.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมเศษส่วนที่เต็มหนึ่งหน่วย กิจกรรมเศษส่วนที่เต็มหนึ่งหน่วย มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจเศษส่วนที่เต็มหนึ่งหน่วยและมีค่าเท่ากับจำนวนนับจากการเติมน้ำในโหล

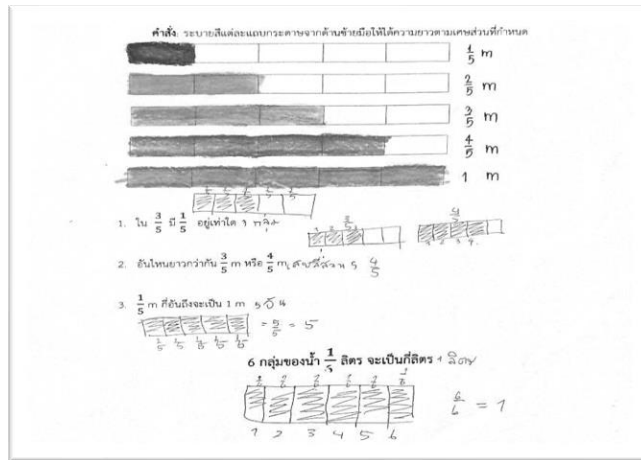
1) ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ในขั้นนี้ครูทบทวนกิจกรรมคาบก่อนหน้า จากนั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาโดยใช้คำสั่ง “ให้นักเรียนสังเกตแถบกระดาษและระบายจากด้านซ้ายมือให้มีเศษส่วนตามที่กำหนด” หลังจากนั้นครูแจกใบกิจกรรมให้กับนักเรียน

- Item 1 T : วันนี้เราลองมาทบทวนสิ่งที่เราเรียนกันไปแล้วดีกว่านะ เศษส่วนแท้เป็นอย่างไรนะ
 Item 2 S1 : เศษส่วนที่ไม่เต็มหนึ่ง เศษส่วนที่ตัวเศษน้อยกว่าตัวส่วน
 Item 3 T : งั้นวันนี้ลองมาลงมือทำในสิ่งที่เราเข้าใจว่าเป็นยังไงนะ ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์พร้อมกัน
 Item 4 S : ระบายสีแต่ละแถบกระดาษจากด้านซ้ายมือให้มีความยาวตามเศษส่วนที่กำหนด
 Item 5 T : งั้นเราลองมาทำกันดูว่าเป็นยังไง
 Item 6 S3 : ครูคะ อันนี้แบ่งเป็น 5 ส่วนที่เท่ากันแล้วเราสามารถทำได้เลยใช้ไหมคะ
 Item 7 T : ลงมือทำได้เลยคะ



จากบทสนทนา Item 1-7 “อันนี้แบ่งเป็น 5 ส่วนที่เท่ากันแล้วเราสามารถทำได้เลยใช้ไหมคะ” แสดงถึงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดจากการทำกิจกรรมเศษส่วนที่เต็มหนึ่งหน่วย จากการระบายสีแถบกระดาษและแสดงถึงการดำเนินการเชิงเศษส่วนการแบ่ง

2) **ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน** นักเรียนแต่ละลงมือแก้ปัญหาด้วยตัวเอง และครูบันทึกแนวคิดของนักเรียน



ภาพที่ 2 แนวคิดที่เกิดขึ้นของนักเรียนกิจกรรมเศษส่วนที่เต็มหนึ่งหน่วย จากภาพที่ 2 นักเรียนระบายแถบกระดาษแสดงเศษส่วนที่กำหนด และสามารถบอก ปริมาณของ $\frac{3}{5}$ มี $\frac{1}{5}$ อยู่ 3 กลุ่ม แสดงถึงการดำเนินการเชิงเศษส่วนเกี่ยวกับการทำซ้ำและการนำออก

3) **ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดของนักเรียน** ครูให้นักเรียนนำเสนอแนวคิด ของตนเองจากการแก้ปัญหา จากคำสั่ง “ให้ระบายสีแต่ละแถบกระดาษจากด้านซ้ายมือให้ได้ความยาวตาม เศษส่วนที่กำหนดให้ ดังบทสนทนา Item 54-58

- Item 54 T : หนูเริ่มต้นทำยังไงคะ
- Item 55 S1 : หนูระบายสีจากเศษส่วนที่ครูกำหนดให้ และตัวเศษคือตัวที่ระบายสี ส่วนตัวส่วนคือส่วน ที่แบ่งเท่าๆ กันทั้งหมด
- Item 56 S2 : ของผมระบายสีตามช่องไม่ได้ระบายจากซ้ายมือ และตัวเศษนำมาระบาย
- Item 57 T : แล้วที่ระบายสี 1 m ทำไม่ถึงระบายหมดทั้งแถบคะ
- Item 58 S2 : ของผมระบายเป็นเศษส่วนคือ 5/5 หรือ 1 m เต็มช่องเพราะว่ารอบที่แล้วที่เราแบ่งนม 1 ลิตร มันเป็น 3/3 มันเต็ม 1 ลิตร

จากบทสนทนา Item 54-58 แสดงถึงการกำหนดหนึ่งหน่วย ดัง Item 55 “หนูระบายสี จากเศษส่วนที่ครูกำหนดให้ และตัวเศษคือตัวที่ระบายสี ส่วนตัวส่วนคือส่วนที่แบ่งเท่าๆ กันทั้งหมด”

นอกจากนี้นักเรียนได้อธิบายแนวคิดของตนเองในข้อที่ 1 “ใน $\frac{3}{5}$ มี $\frac{1}{5}$ อยู่เท่าใด” ดังบทสนทนา Item 84-85

- Item 84 T : แล้วทำไมถึงคิดว่า $\frac{3}{5}$ มี $\frac{1}{5}$ อยู่ 3 กลุ่มหรือ 3 อันคะ
- Item 85 S1, 2 : เพราะว่ามันมาวัด แบ่งเป็น 5 ส่วนเท่ากัน แล้วลองระบายทีละช่อง และแต่ละช่องมัน เป็น $\frac{1}{5}$ ก็เลยนับตามจำนวนช่อง

จากบทสนทนา Item 84-85 แสดงถึงการดำเนินการเชิงเศษส่วนการทำซ้ำ ดัง Item 85 “เพราะว่ามันมาวัด แบ่งเป็น 5 ส่วนเท่ากัน แล้วลองระบายทีละช่อง และแต่ละช่องมันเป็น $\frac{1}{5}$ ก็เลยนับตาม จำนวนช่อง” โดยนักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนหนึ่งหน่วยคือ $\frac{1}{5}$ มีจำนวน 5 กลุ่ม

นอกจากนี้ยังมีแนวคิดของนักเรียนที่แสดงถึงการดำเนินการเชิงเศษส่วนการแบ่งและการ ทำซ้ำควบคู่ไปด้วย ดังบทสนทนา Item 86-87

Item 86 T : ทำไม $4/5$ ถึงยาวกว่า $3/5$

Item 87 S2 : เพราะว่า $4/5$ มันระบายไป 4 ช่อง แต่ $3/5$ ระบายไปแค่ 3 ช่อง $4/5$ เลยยาวกว่า

จากบทสนทนา Item 87 “เพราะว่า $4/5$ มันระบายไป 4 ช่อง แต่ $3/5$ ระบายไปแค่ 3 ช่อง $4/5$ เลยยาวกว่า” นักเรียนอธิบายถึง $4/5$ มี $1/5$ อยู่ 4 กลุ่ม และ $3/5$ มี $1/5$ อยู่ 3 กลุ่ม $4/5$ จึงยาวกว่า $3/5$ อยู่ $1/5$ แสดงถึงการดำเนินการเชิงเศษส่วนการแบ่งและการทำซ้ำควบคู่ไปด้วยกัน

4) ขั้นการสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

โดยเชื่อมโยงกับแนวคิดของนักเรียน ดังบทสนทนา Item 106-118

Item 106 T : นักเรียนสามารถระบายสีเศษส่วนได้อย่างไร

Item 107 S2 : นำตัวเศษมาระบายตามช่องที่กำหนด แต่ตัวส่วนคือตัวที่แบ่งช่องให้เท่ากันทั้งหมด

Item 108 T : แล้วทำไมถึงคิดว่า $3/5$ แต่ละช่องมัน คือ $1/5$ ละ

Item 109 S2 : เพราะว่ามันมีทั้งหมด 5 ช่อง แต่เราระบาย 1 มันเลยเท่ากับ $1/5$

Item 110 T : แล้วทำไม $4/5$ ถึงยาวกว่า $3/5$ นะ

Item 111 S1 : เพราะว่าเปรียบเทียบจากช่องที่เราระบายสี หรือตัวเศษ

Item 112 T : แล้วเราสามารถเขียนแสดงแทนเศษส่วนที่เต็มหนึ่งได้อย่างไร นักเรียนสังเกตจากการเขียนจำนวนน้ำ 6 กลุ่ม ของ $1/6$ ไปพร้อมกัน

Item 113 S3 : มันต้องเต็มแถบ ตัวบนกับตัวล่างเหมือนกัน

Item 114 S4 : ใช่ค่ะ ตัวด้านบน กับ ตัวด้านล่างมันเหมือนกัน

Item 115 T : อ้อ ตัวบนและตัวล่างต้องเหมือนกัน หรือเป็นตัวเดียวกัน แล้วจำได้ไหมว่า ตัวด้านบน และตัวด้านล่างคือ

Item 116 S : ตัวด้านบนคือตัวเศษ ตัวด้านล่างคือตัวส่วน

Item 117 T : ขึ้นแสดงว่า เศษส่วนที่เต็มหนึ่งหน่วยคืออะไรคะ

Item 118 S : เศษส่วนที่ตัวเศษและตัวส่วนเหมือนกัน หรือเป็นตัวเดียวกัน

จากบทสนทนา Item 106-118 แสดงถึงการดำเนินการเชิงเศษส่วนของตนเองในเรื่องเศษส่วน ดัง Item 109 “เพราะว่ามันมีทั้งหมด 5 ช่อง แต่เราระบาย 1 มันเลยเท่ากับ $1/5$ แสดงการดำเนินการเชิงเศษส่วนการกำหนดหนึ่งหน่วยเพราะนักเรียนอธิบายถึงจำนวนช่องทั้งหมด 5 ช่อง จากนั้นอธิบายความหมายของ 1 ช่อง เท่ากับ $1/5$ หรือเศษส่วนหนึ่งหน่วย และ Item 111 “เพราะว่าเปรียบเทียบจากช่องที่เราระบายสี หรือตัวเศษ” แสดงการดำเนินการเชิงเศษส่วนการกำหนดหนึ่งหน่วยและการนำออกจากการที่นักเรียนเห็นจำนวนช่องทั้งหมดและจินตนาการถึงจำนวนช่องที่ระบายสีแสดงแทนเศษ

5. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า ชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด โดยเริ่มต้นด้วยการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด นักเรียนลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง จากนั้นมีการนำเสนอแนวคิดและอภิปรายร่วมกัน และสรุปบทเรียนในแต่ละชั่วโมง สามารถทำให้นักเรียนเกิดการดำเนินการเชิงเศษส่วน ได้แก่ การกำหนดหนึ่งหน่วย การแบ่ง การนำออก การทำซ้ำ และการแบ่งแยก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของลักษณะต้นจันทน์และคณะ (2560) พบว่านักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเรื่องเศษส่วน โดยนักเรียนสามารถอธิบายความหมายของเศษส่วนในฐานะที่เป็นส่วนย่อยของจำนวนที่น้อยกว่า 1 ให้ค่าจำกัดความหรืออธิบายขนาดของเศษส่วนได้ รวมถึงอธิบายความสัมพันธ์เชิงขนาดของเศษส่วน และเปรียบเทียบเศษส่วนสองจำนวนได้อย่างสมเหตุสมผล

6. ข้อเสนอแนะ

6.1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยในบริบทของการศึกษาชั้นเรียน และวิธีการแบบเปิด แสดงให้เห็นถึงแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการดำเนินการเชิงเศษส่วนซึ่งเป็นผลดีต่อการเรียนรู้เรื่องการดำเนินการของเศษส่วน

6.2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาโครงสร้างเชิงการรู้เรื่องเศษส่วน รวมถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น บทบาทของครู การแสดงแทนของครูในเนื้อหาเศษส่วน งานทางคณิตศาสตร์และลำดับของงานทางคณิตศาสตร์ ที่มีผลการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนของนักเรียน

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ประจำปีงบประมาณ 2565 และข้อมูลจากโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาสมรรถนะการปฏิบัติการสอนของครูคณิตศาสตร์และสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต และได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต เลขที่ PKRU 2021-15

เอกสารอ้างอิง

ลักษณะ ต้นจันทน์, นฤมล ช่างศรี และเกียรติ แสงอรุณ. (2560, 2-4 มิถุนายน). *ความเข้าใจเรื่องเศษส่วนของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด* [Paper presentation].

การประชุมวิชาการด้านคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 20, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุภาวดี ชัยมนตรี. (2561). *การศึกษาการแสดงแทน (Representation) เกี่ยวกับเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* [วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม]. Rajabhat Maha Sarakham University.

<http://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2561/%E0%B9%84%E0%B8%94%E0%B8%94%E0%B8%A3%E0%B8%9F%E0%B9%8C%E0%B8%89%E0%B8%B1%E0%B8%99/2%20%E0%B8%9E%E0%B8%A2.61/%5B%E0%B8%9B.%E0%B9%82%E0%B8%97%5D/124147/Chaimontree%20Supawdee.pdf>

Becker, J.P. & Shimada, S. (1997). *The open-ended approach: a new proposal for teaching mathematics*. NCTM.

Hiebert, J. (1985). Children's knowledge of common and decimal fractions. *Education and Urban Society*, 17, 427-437.

Inprasitha, M. (2022). Lesson study and open approach development in Thailand: a longitudinal study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 11(5), 1-15. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-04-2021-0029>.

Kunseeda, P., Inprasitha, M., Changsri, N. & Sudjamnong, A. (2019). Students' speaking skills in mathematics classroom using lesson study and open approach. *Creative Education*, 10, 1702-1712.

Mack, N.K. (1990). Learning fractions with understanding: building on informal knowledge. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 16-32.

- Mack, N.K. (1995). Confounding Whole-Number and Fraction Concepts When Building on Informal Knowledge. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(5), 422-441.
- McCloskey, A.V. & Norton, A.H. Recognizing schemes, which are different from strategies, can help teachers understand their students' thinking about fractions. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 15, 44-50.
- Misquitta, R. (2011). A review of the literature: fraction instruction for struggling learners in mathematics. *Learning Disabilities Research & Practice*, 26, 109-119.
- Moss, J. & Case, T. (1999). Developing children's understanding of the rational numbers: a new model and an experimental curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30, 122-148.
- Steffe, P. & Olive, J. (2010). *Children's Fractional Knowledge*. Springer. DOI 10.1007/978-1-4419-0591-8