



ความคิดเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
ในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด

The 1st-Grade Students' Conceptual Understanding on Subtraction in
Classroom using Open Approach

อจิรภาส น้าใส¹ และ สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย²
Achirapha Namsai¹ and Sudatip Hancherngchai²

¹ นักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

² อาจารย์วิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความคิดเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน กล้องวิดีโอและเครื่องบันทึกเสียง เก็บรวบรวมข้อมูลในปีการศึกษา 2568 ด้วยการบันทึกวิดีโอและภาพนิ่งขณะจัดการเรียนการสอน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์โพโตคอลและการบรรยายเชิงวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Kilpatrick et al. (2001)

ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้ 1) ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์ นักเรียนอธิบายความหมายของการลบแบบเอาออกและแบบเปรียบเทียบจากการเล่าเรื่องและให้เหตุผลแนวคิดผ่านการหยิบจับสื่อรูปธรรม 2) ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการ นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงแทนความหมายของการลบแบบเอาออกและแบบเปรียบเทียบ 3) ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ นักเรียนวาดภาพ โยงเส้นจับคู่ และใช้ลูกศร แสดงแทนการลบแบบเอาออกและแบบเปรียบเทียบ
คำสำคัญ: ความคิดเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์/ การศึกษาชั้นเรียน/ วิธีการแบบเปิด

Abstract

The purpose of this study was to examine first-graders' conceptual understanding of subtraction in classroom using the Open Approach. The research methodology used was qualitative. The participant was the first-graders in a school which use lesson study incorporated with open approach. The research tools included the six lesson plans, video, and audio recorder. Data were collected in the 2025 academic year through recorded video while instruction. The data were analyzed using protocol analysis and analytic description based on the conceptual framework of Kilpatrick et al. (2001).

The study's conclusions showed that pupils understood mathematical concepts in the following ways: 1) Knowledge of fundamental mathematical concepts: Students used stories and rational justifications supported by tangible materials to illustrate what subtraction (taking and comparing) meant. 2) Comprehension of operations: Students represented subtraction (taking and comparing) with symbolic characters. 3) Relationship understanding: Students illustrated subtraction (taking and comparing) with arrows, drew drawings, and aligned lines.

Keywords: Conceptual understanding/ Lesson Study/ Open Approach



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาความคิดเชิงโนทัศน์ของผู้เรียน เพื่อให้เข้าใจความหมาย หลักการ และความสัมพันธ์ของแนวคิดทางคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เน้นให้ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา และสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยไม่มุ่งเพียงการจดจำขั้นตอนการคำนวณ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของ (Kilpatrick et al., 2001) ที่ระบุว่าความเข้าใจเชิงโนทัศน์เป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยหลายชิ้นพบว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษายังคงเน้นการสอนเชิงขั้นตอน ส่งผลให้ผู้เรียนขาดความเข้าใจเชิงโนทัศน์และไม่สามารถอธิบายเหตุผลหรือเชื่อมโยงแนวคิดกับสถานการณ์จริงได้อย่างชัดเจน (Hiebert & Lefevre, 1986; Carpenter, Fennema & Franke, 1996) โดยเฉพาะเนื้อหาเรื่องการลบในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานที่มีผลต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น

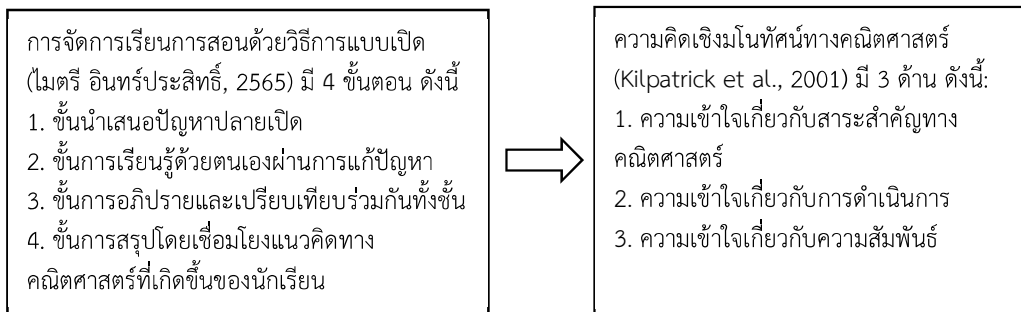
วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการแก้ปัญหาปลายเปิด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดร่วมกันในชั้นเรียน กระบวนการดังกล่าวช่วยส่งเสริมความคิดเชิงโนทัศน์ การให้เหตุผล และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2565, 2567; Inprasitha, 2015) งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเชิงโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น ผู้เรียนสามารถอธิบายแนวคิด แสดงวิธีคิด และเชื่อมโยงสื่อรูปธรรม สถานการณ์จริง และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมาย (Cobb, Yackel & Wood, 1992; Krawec, 2019) สำหรับในบริบทของประเทศไทยมีงานวิจัยหลายงานที่พบว่า วิธีการแบบเปิดช่วยส่งเสริมการคิดทางคณิตศาสตร์ ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา (สันติ บรรเลงและคณะ, 2565; วรปรัชญ์ วงศ์จันทะ และ ภัทรพงศ์ กุลสีดา, 2566; ณัฐพล หงส์ทองและคณะ, 2567)

จากเหตุผลดังกล่าว การศึกษาความคิดเชิงโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดจึงมีความสำคัญ เพื่อทำความเข้าใจลักษณะการคิดของผู้เรียนในช่วงเริ่มต้นของการเรียนคณิตศาสตร์ และเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์การคิดเชิงโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ดำเนินการวิจัยในโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิดตั้งแต่ปีการศึกษา 2565 ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ คือ กรณีศึกษา เพื่อทำความเข้าใจความคิดเชิงโมทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบ ของนักเรียน ในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ และครูประจำการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาของประเทศญี่ปุ่นกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางวิชาคณิตศาสตร์ ออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่มีบริบทและคำสั่ง สื่อการสอน คาดการณ์แนวคิดของนักเรียน ระบุประเด็นในการอภิปรายแนวคิดของนักเรียน และลำดับชั้นการสอนตามวิธีการแบบเปิด ดังนี้ 1) ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด 2) ชั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการแก้ปัญหา 3) ชั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้น และ 4) ชั้นสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นของนักเรียน จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ร่วมกันออกไปสอนในชั้นเรียนจริง โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญหรือครูประจำการเป็นผู้สังเกต จากนั้นมาสะท้อนผลการสอนร่วมกันเพื่อปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นประจำทุกสัปดาห์



ภาพที่ 2 การดำเนินการตามกระบวนการของวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด

2. กล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหว ใช้บันทึกภาพเคลื่อนไหวขณะจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 6 ชั่วโมง โดยการบันทึกวีดิทัศน์ ภาพนิ่งและเสียง ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้สอนและบันทึกวีดิทัศน์การจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด ในขณะเดียวกันผู้เชี่ยวชาญหรือครูประจำการเป็นผู้สังเกตทำหน้าที่บันทึกภาพนิ่ง จากนั้นมาสะท้อนผลการสอนร่วมกันเพื่อปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในชั่วโมงถัดไปเป็นประจำทุกสัปดาห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลวิจัย ได้แก่ ข้อมูลจากการถอดเทปเสียงและวีดิทัศน์ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมในชั้นเรียนตามชั้นการสอนของวิธีการแบบเปิดในรูปโปรโตคอล ผลงานของนักเรียน ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและการวิเคราะห์โปรโตคอลโดยวิเคราะห์ การจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการเปิดตามแนวคิดของไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (25 65) และกรอบแนวคิดความคิดเชิง โมทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของ(Kilpatrick et al. (2001)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ความคิดเชิงโมทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน กิจกรรม เล่าเรื่อง

กิจกรรม เล่าเรื่อง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจความหมายการลบแบบเปรียบเทียบจากลำดับการสอน 2 ลำดับ ดังนี้ สถานการณ์ที่ 1 คือ “ครูนานามีรถสีแดง 3 คัน และรถสีเหลือง 8 คัน รวมกันอยู่ ครูนานามี



รถสีไหนมากกว่า และมากกว่าเท่าไร” และสถานการณ์ที่ 2 “ในงานปาร์ตี้มีเด็ก 6 คน และมีลูกอมอยู่ 9 เม็ด วางอยู่บนโต๊ะจำนวนเด็กและลูกอมต่างกันอยู่เท่าไร” โดยมีคำสั่งที่ 1 “ให้นักเรียนคิดวิธีการหา” และ คำสั่งที่ 2 “ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์” หลังจากครูนำเสนอสถานการณ์และคำสั่งนักเรียนลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูทำหน้าที่สังเกตและบันทึกแนวคิดของนักเรียน จากนั้นครูเลือกแนวคิดของนักเรียนไปนำเสนอหน้าชั้นเรียน นักเรียนร่วมกันอภิปรายแนวคิดและสรุปแนวคิดของนักเรียนร่วมกันไปที่ละคำสั่ง

ผลการวิเคราะห์ความคิดเชิงมนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีดังนี้

1.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์

จากสถานการณ์ปัญหาที่ 1 นักเรียนใช้วิธีการจับคู่บล็อก รถสีแดงกับรถสีเหลือง ส่วนที่เหลือคือรถที่มากกว่า นักเรียนมีการแสดงแนวคิดโดยใช้การโยงเส้นจับคู่รถสีแดงกับรถสีเหลือง

S1 : จับคู่

T : จับคู่ยังไง โยนชี้ให้เพื่อนดูซิ

S1 : (ชี้การจับคู่บล็อก)

T : อันนี้คู่กับอันนี้ อันนี้คู่กับอันนี้ อันนี้คู่กับอันนี้ ได้กี่คู่คะ

S1 : สามคู่

T : คอลลาสได้สามคู่แล้ว อันนี้คืออะไรอะ อันที่ไม่มีคู่คืออะไรอะ อันที่ไม่มีคู่ของคอลลาสคืออะไร อันที่ไม่มีคู่คืออะไร

S1 : มากกว่า

T : อ่า แสดงว่ารถสีเหลืองมากกว่า รถสีเหลืองมากกว่ารถสีแดงก็คัน

S1 : ห้าคัน

จากโพโตคอลนักเรียนแสดงพฤติกรรม “ชี้การจับคู่บล็อก” จับคู่รถสีแดงกับรถสีเหลือง “สามคู่” จำนวนที่จับคู่ได้ จะมีรถที่ไม่มีคู่ นักเรียนอธิบายว่า “มากกว่า” “ห้าคัน”

สำหรับสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนอธิบายแนวคิดการโยงเส้นเด็กกับลูกอม ดังนี้ “โยงเส้น” “เด็กกับลูกอม” “เหลืออยู่” เห็นถึงจำนวนที่ต่างกันของเด็กกับลูกอม สิ่งที่เหลืออยู่คือมากกว่าอยู่สาม ดังโพโตคอล

S4 : โยงเส้น

T : โยงเส้นอะไร

S4 : เด็กกับลูกอม

T : โยงเส้นเด็กกับลูกอม แล้วโยงยังไงต่อคะ

S4 : เหลืออยู่

T : อ่า เพื่อนบอกว่ามันมีเหลืออยู่ (วงกลมล้อมรอบลูกอมที่เหลือ)

S : เหลือสาม

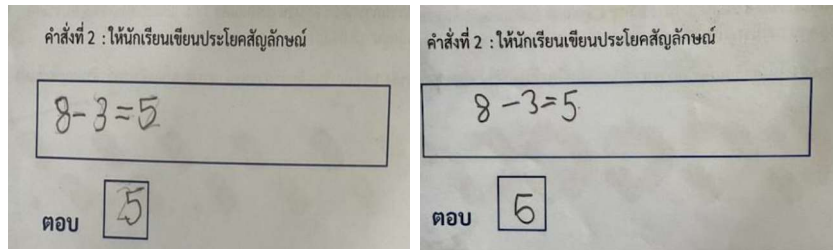
T : แสดงว่าจำนวนเด็กกับลูกอมต่างกันอยู่

S4 : สาม

จากการวิเคราะห์โพโตคอลทั้งสองสถานการณ์ข้างต้น พบว่า นักเรียนอธิบายความหมายของการลบในฐานะการหาจำนวนที่มากกว่าและการหาส่วนต่างของจำนวนสองจำนวน โดยใช้วิธีการจับคู่แบบหนึ่งต่อหนึ่งจากสถานการณ์จริง และสามารถระบุจำนวนที่เหลือหรือจำนวนที่มากกว่าได้อย่างถูกต้อง ซึ่งแสดงถึงความเข้าใจเกี่ยวกับสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

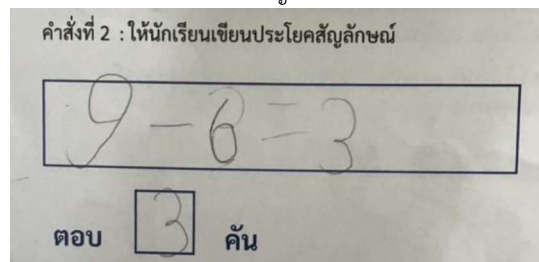
1.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการ

สถานการณ์ปัญหาที่ 1 นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ $8-3=5$



ภาพที่ 3 แนวคิดการเขียนประโยคสัญลักษณ์สถานการณ์ที่ 1 คำสั่งที่ 2

สถานการณ์ปัญหาที่ 2 นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ $9-6=3$

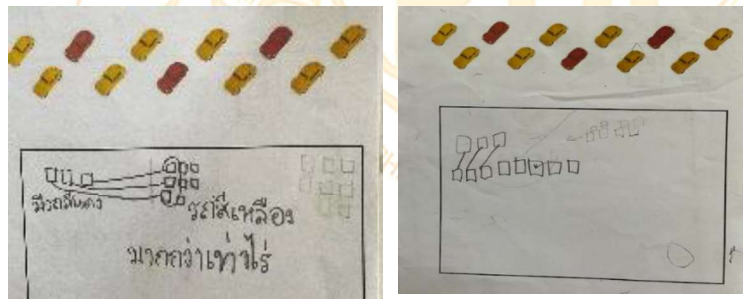


ภาพที่ 4 แนวคิดการเขียนประโยคสัญลักษณ์สถานการณ์ที่ 2 คำสั่งที่ 2

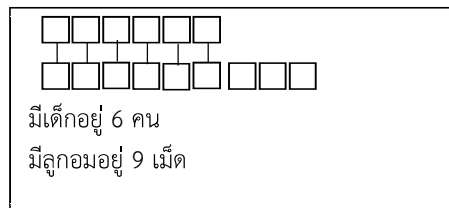
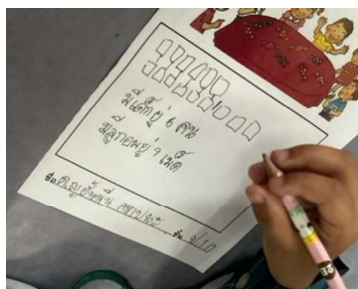
จากการวิเคราะห์ผลงานของนักเรียนในภาพที่ 2,3 พบว่านักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์โดยใช้เครื่องหมายลบ (-) เพื่อแสดงแนวคิดของตนเองได้ เช่น $8 - 3 = 5$ และ $9 - 6 = 3$ นักเรียนสามารถตรวจสอบและเลือกการเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่เหมาะสมได้ ซึ่งเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการ

1.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์

จากสถานการณ์ที่ 1 นักเรียนวาดบล็อกโยงเส้นจับคู่



ภาพที่ 5 แนวคิดการจับคู่บล็อกสถานการณ์ที่ 1 คำสั่งที่ 1





ภาพที่ 6 แนวคิดการจับคู่บล็อกสถานการณ์ที่ 2 คำสั่งที่ 1

จากการวิเคราะห์ผลงานของนักเรียนในภาพที่ 4,5 พบว่านักเรียนสามารถวาดรูปเพื่ออธิบายแทนการพูดด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ เช่นการโยงเส้นจับคู่ การใช้บล็อกแทนสถานการณ์จริงในการจับคู่ การโยงเส้นจับคู่แสดงที่สอดคล้องกับสถานการณ์การแลกเปลี่ยนเปรียบเทียบเพื่อแสดงแนวคิดและเชื่อมโยงความสัมพันธ์กัน ซึ่งเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์

2. ผลการวิเคราะห์ความคิดเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์กิจกรรม ตักปลากันนะ

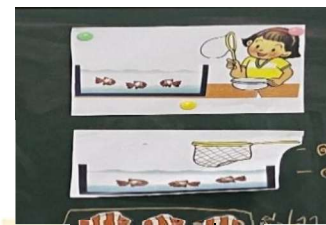
กิจกรรมนี้วัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจการลบด้วย 0 โดยมีคำสั่งที่ 1 “ให้คิดวิธีการหาจำนวนปลาที่เหลือ” และคำสั่งที่ 2 “ให้เขียนประโยคสัญลักษณ์” จากสามสถานการณ์



สถานการณ์ที่ 1



สถานการณ์ที่ 2



สถานการณ์ที่ 3

ภาพที่ 7 สถานการณ์สามสถานการณ์

จากนั้นครูให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูทำหน้าที่สังเกตแนวคิดของนักเรียน ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอแนวคิดหน้ากระดาน แล้วร่วมกันอภิปรายแนวคิด และสรุปแนวคิดของนักเรียนไปที่ละคำสั่ง จากการวิเคราะห์แนวคิดของนักเรียนพบความคิดเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์

จากสถานการณ์ที่ 1 นักเรียนใช้บล็อกในการอธิบายแนวคิดการหาจำนวนปลาที่เหลืออธิบายแนวคิดด้วยโดยเอาบล็อกออก

- S1 : (ซาเตียออกไปตักบล็อกหน้ากระดาน 3 บล็อก)
T : ที่ยังไงต่อ
S1 : (วงกลม 2 บล็อกวาดลูกครี้ออก)
T : ยังไงต่อ มาครูนานาเขียนให้ คำว่าอะไร
S1 : เอาออก
T : อ่า เอาออกตรงไหน
S1 : (นักเรียนชี้ไปที่วงกลม)
T : เอาตรงนี้ออกเธอ ซาเตียบอกว่าอันนี้ตอนแรกมันมีปลาอยู่ แล้วก็เอากี่ไปสองตัว
T : แล้วเสร็จที่นี่
S1 : (ชี้ไปที่บล็อกที่ไม่วงกลม)
T : อ่าตรงนี้น้ำมันจะเหลืออยู่หนึ่งตัว



จากโปรโตคอลข้างต้น นักเรียนแสดงพฤติกรรม “วงกลม 2 บล็อกวาดลูกศรชี้ออก” จะเหลือบล็อก 1 บล็อก “ชี้ไปที่บล็อกที่ไม่วงกลม” คือจำนวนที่เหลือ สำหรับสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนอธิบาย “ตักออกไป” “สามตัว” “เหลือ” “ศูนย์ตัว” เป็นการอธิบายการถึงการเอาออกไปจากที่มีอยู่สาม เอาออกไปสาม จะเหลือศูนย์

- T : ตอนแรกมันมี
S2 : สามตัว
T : ตักออกไป
S2 : สามตัว
T : สามตัว
S2 : เหลือ
T : เหลือ จะเท่ากับ ใช้เครื่องหมายอะไร เอาออก
S2 : ลบ
T : อ่า ฮันนาบอกว่าตอนแรกเขามีปลาอยู่สามตัว แล้วเขาก็กากบาทออกเพราะว่ามันเอาออก จะเหลือศูนย์ตัว
S2 : ศูนย์ตัว

จากการวิเคราะห์โปรโตคอลทั้งสองสถานการณ์ข้างต้นพบว่า นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าถ้ามีปลาอยู่แล้ว ตักปลาหมดจะเหลือศูนย์แต่ถ้ามีปลาอยู่แล้วตักออกไม่ได้หรือตักไปศูนย์ก็จะเหลือเท่าเดิมและสามารถอธิบายการลบด้วยศูนย์แสดงจำนวนที่เหลือได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการ

สถานการณ์ปัญหาที่ 1 นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ $3-2=1$

ประโยคสัญลักษณ์ $3-2=1$ ประโยคสัญลักษณ์ $3-2=1$

ภาพที่ 8 แนวคิดการเขียนประโยคสัญลักษณ์สถานการณ์ที่ 1 คำสั่งที่ 2

สถานการณ์ปัญหาที่ 2 นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ $3-3=0$

ประโยคสัญลักษณ์ $3-3=0$ ประโยคสัญลักษณ์ $3-3=0$

ภาพที่ 9 แนวคิดการเขียนประโยคสัญลักษณ์สถานการณ์ที่ 2 คำสั่งที่ 2

สถานการณ์ปัญหาที่ 3 นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ $3-0=3$

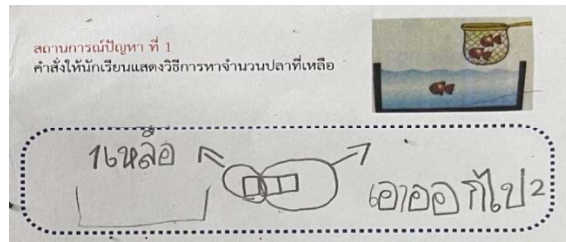
ประโยคสัญลักษณ์ $3-0=3$ ประโยคสัญลักษณ์ $3-0=3$

ภาพที่ 10 แนวคิดการเขียนประโยคสัญลักษณ์สถานการณ์ที่ 3 คำสั่งที่ 2

จากการวิเคราะห์ผลงานของนักเรียนในภาพที่ 7-9 พบว่านักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์โดยใช้เครื่องหมายลบ (-) เพื่อแสดงแนวคิดการลบด้วยศูนย์ นักเรียนสามารถเลือกการเขียนประโยคสัญลักษณ์ของการลบด้วยศูนย์ที่เหมาะสมได้ ซึ่งเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการ

2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์

สถานการณ์ที่ 1 แนวคิดแสดงด้วยการใช้ลูกศรแสดงการเอาออก



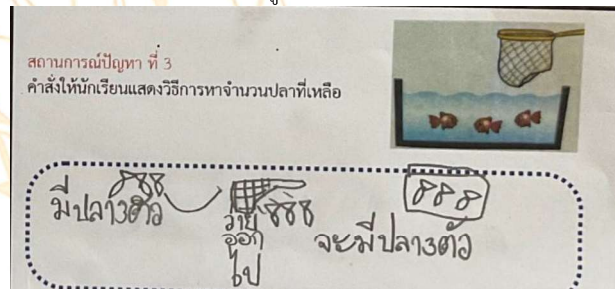
ภาพที่ 11 ใบกิจกรรมนักเรียนที่ใช้ลูกศรชี้ออก

สถานการณ์ที่ 2 แนวคิดแสดงด้วยการกากบาท



ภาพที่ 12 ใบกิจกรรมของนักเรียนที่ใช้การกากบาทออก

สถานการณ์ที่ 3 แนวคิดแสดงด้วยการวาดรูปปลา



ภาพที่ 13 ใบกิจกรรมของนักเรียนที่ใช้การวาดรูป

จากการวิเคราะห์ผลงานของนักเรียนในภาพที่ 10-12 พบว่านักเรียนแสดงหลักฐานการใช้การวาดรูป อธิบายความหมายของการลบแทนการพูด เช่น ใช้ลูกศรชี้ออก การกากบาทออก การใช้บล็อกแทนสถานการณ์จริง ในการเอาออกที่สอดคล้องกับสถานการณ์การลบด้วยศูนย์เพื่อแสดงแนวคิด ซึ่งเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์

3. ผลการวิเคราะห์ความคิดเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน กิจกรรม แอปเปิ้ลและเด็ก

กิจกรรม แอปเปิ้ลและเด็ก มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความหมายระหว่างการลบแบบเอา ออกและการลบแบบเปรียบเทียบจากลำดับการสอน 2 ลำดับ ดังนี้ สถานการณ์ที่ 1 คือ “ครูนามีแอปเปิ้ล 8 ลูก กินไป 3 ลูก เหลือแอปเปิ้ลกี่ลูก” และสถานการณ์ที่ 2 “มีเด็กผู้หญิง 6 คน และเด็กผู้ชาย 10 คน รวมอยู่ด้วยกัน ใครมากกว่ากันนะและมากกว่าเท่าไร” โดยมีคำสั่งที่ 1 “ให้นักเรียนคิดวิธีการหา” และ คำสั่งที่ 2 “ให้นักเรียนเขียน ประโยคสัญลักษณ์” หลังจากครูนำเสนอสถานการณ์และคำสั่งนักเรียนลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูทำหน้าที่สังเกต และบันทึกแนวคิดของนักเรียน จากนั้นครูเลือกแนวคิดของนักเรียนไปนำเสนอหน้าชั้นเรียน นักเรียนร่วมกัน อภิปรายแนวคิดและสรุปแนวคิดของนักเรียนร่วมกันไปที่ละคำสั่ง

3.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์

จากสถานการณ์ปัญหาที่ 1 นักเรียนใช้วิธีการกากบาทแสดงการเอาออก

- T : อ่า มาดูของมูนีร์ มาเล่าให้ฟังซี
- S1 : มีแอปเปิ้ลอยู่ 8 ลูก
- T : (ครูวาดรูปแอปเปิ้ล)



- T : มูนี่บอกว่ากินไป ไหนกินไปยังไง
S1 : (ชี้การกากบาทในใบกิจกรรม)
T : อ่ากินไปมูนี่กินไปใช้การกากบาทออกไปสามลูก
T : ที่เหลืออยู่คือ
S1 : เหลือ 5 ลูก

จากวิดีโอคอลนักเรียนแสดงพฤติกรรมและอธิบาย “ชี้การกากบาทในใบกิจกรรม” “เหลือ 5 ลูก” การกากบาทแอปเปิ้ลที่กินไปสามลูก แอปเปิ้ลที่ไม่ได้กากบาทคือแอปเปิ้ลที่เหลือ

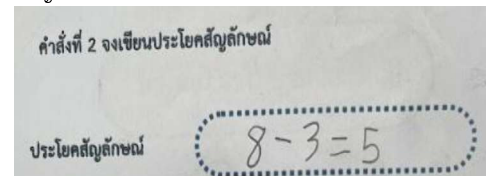
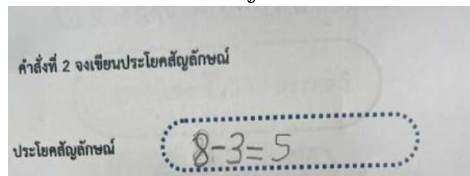
สำหรับสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนอธิบายแนวคิดการโยงเส้นเด็กผู้หญิงและเด็กผู้ชาย ดังนี้ “โยงเส้น” “เด็กกับลูกอม” “เหลืออยู่” เห็นถึงจำนวนที่ต่างกันของเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิง สิ่งที่เหลืออยู่คือมากกว่าอยู่สี่ ดังวิดีโอคอล

- T : ฮันนาใช่อะไร บล็อกสีไหม
S4 : (ติดบล็อกบนกระดานผู้ชาย 10 บล็อก)
T : อ่ามีเด็กผู้ชาย แล้วก็
S4 : มีเด็กผู้หญิง (ติดบล็อกบนกระดาน 6 บล็อก)
T : อ่าทำายังถึงจะรู้ว่าเด็กผู้ชายหรือเด็กผู้หญิงมากกว่า
S : ผู้ชายมากกว่า
T : อ่าหันมาดูค่ะ ฮันนาเขาทำแบบนี้ เด็กผู้ชายเขาก็วาด 10 บล็อก เด็กผู้หญิงเขาก็วาด 6 บล็อก ทีนี้ฮันนาทำยังไงลูก
S4 : ชี้การจับคู่บล็อกผู้ชายกับผู้หญิง
T : อ้อ แล้วเขาก็จับคู่แบบนี้ (ครูโยงเส้นจับคู่บนกระดาน)
T : แล้วก็ตรงนี่คือ
S4 : ที่เหลือสี่
T : (ครูวงกลมส่วนที่เหลือสี่บล็อก)

จากการวิเคราะห์วิดีโอคอลทั้งสองสถานการณ์ข้างต้น พบว่า นักเรียนอธิบายความหมายของการลบในฐานะการหาจำนวนที่มากกว่าและการหาส่วนต่างของจำนวนสองจำนวน โดยใช้วิธีการจับคู่แบบหนึ่งต่อหนึ่งจากสถานการณ์จริง และสามารถระบุจำนวนที่เหลือหรือจำนวนที่มากกว่าได้อย่างถูกต้อง ซึ่งแสดงถึงความเข้าใจเกี่ยวกับสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

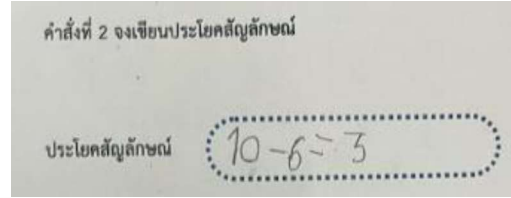
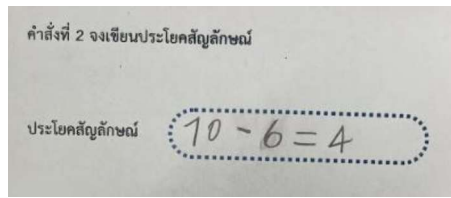
3.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการ

สถานการณ์ปัญหาที่ 1 นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ $8-3=5$



ภาพที่ 14 แนวคิดการเขียนประโยคสัญลักษณ์สถานการณ์ที่ 1 คำสั่งที่ 2

สถานการณ์ปัญหาที่ 2 นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ $10-6=4$

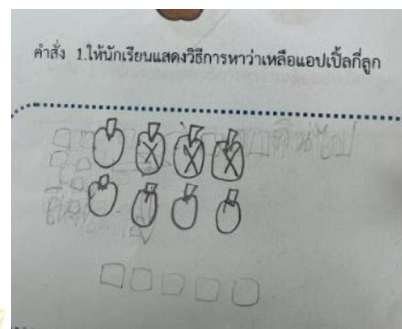
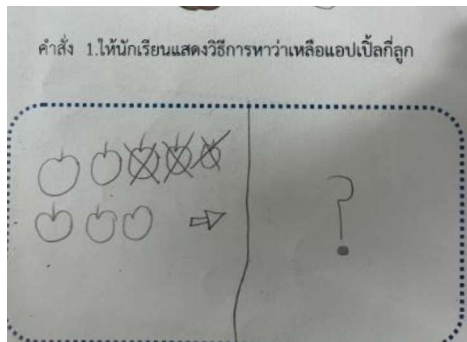


ภาพที่ 15 แนวคิดการเขียนประโยคสัญลักษณ์สถานการณ์ที่ 2 คำสั่งที่ 2

จากการวิเคราะห์ผลงานของนักเรียนในภาพที่ 13,14 พบว่านักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์โดยใช้เครื่องหมายลบ (-) เพื่อแสดงแนวคิดการลบแบบเอาออกและการลบแบบเปรียบเทียบ นักเรียนสามารถเลือกการเขียนประโยคสัญลักษณ์ของการลบที่เหมาะสมได้ ซึ่งเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการ

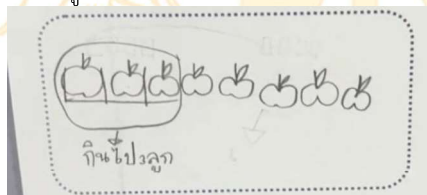
3.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์

สถานการณ์ที่ 1 แนวคิดการใช้กากบาทแสดงการลบแบบเอาออก



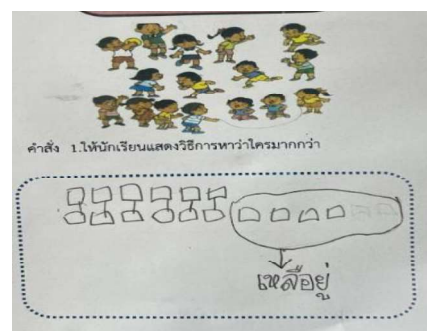
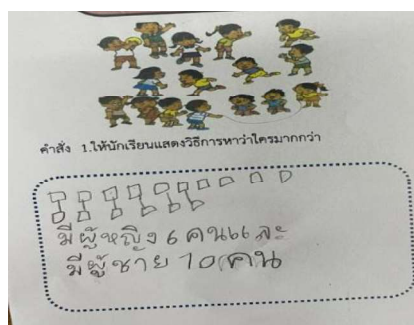
ภาพที่ 16 ใบกิจกรรมนักเรียนที่ใช้การกากบาทสถานการณ์ที่ 1 คำสั่งที่ 1

สถานการณ์ที่ 1 แนวคิดการใช้ลูกศรแสดงการลบแบบเอาออก



ภาพที่ 17 ใบกิจกรรมของนักเรียนที่ใช้ลูกศรสถานการณ์ที่ 1 คำสั่งที่ 1

สถานการณ์ที่ 2 แนวคิดการโยงเส้นจับคู่แสดงการลบแบบเปรียบเทียบ



ภาพที่ 18 ใบกิจกรรมของนักเรียนที่ใช้การโยงเส้นจับคู่สถานการณ์ที่ 2 คำสั่งที่ 1



จากการวิเคราะห์ผลงานของนักเรียนในภาพที่ 10-12 พบว่านักเรียนแสดงหลักฐานการใช้การวาดรูปอธิบายความหมายของการลบแทนการพูดที่สอดคล้องกับสถานการณ์ เช่น ใช้ลูกศรชี้ออก การกากบาทออก ในการอธิบายความหมายการลบแบบเอาออก ส่วนการใช้การโยงเส้นจับคู่ เป็นการอธิบายความหมายของการลบแบบเปรียบเทียบ ซึ่งเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์

ตารางที่ 1 สรุปความคิดเชิงนิทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด

แผนการจัดการเรียนรู้	ความคิดเชิงนิทัศน์ทางคณิตศาสตร์		
	สาระสำคัญ	การดำเนินการ	ความสัมพันธ์
1. กิจกรรมบัตรการลบ	✓	✓	✓
2. กิจกรรมเรียงบัตร	✓	✓	✓
3. กิจกรรมตักปลากินนะ	✓	✓	✓
4. กิจกรรมอะไรมากกว่ากันนะ	✓	✓	✓
5. กิจกรรมเล่าเรื่อง	✓	✓	✓
6. กิจกรรมแอปเปิ้ลและเด็ก	✓	✓	✓

(ที่มา: อจिताร์ น้าใส, 2568)

จากตารางที่ 1 ในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดพบความคิดเชิงนิทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนครบทั้งสามด้าน ได้แก่ ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์ ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการ และความสัมพันธ์

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความคิดเชิงนิทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถแสดงความคิดเชิงนิทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้ใน 3 ด้าน ได้แก่ ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์ ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการ และความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ สะท้อนให้เห็นว่าวิธีการแบบเปิดมีส่วนช่วยส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมายในระดับประถมศึกษาตอนต้น ในด้านความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด พบว่านักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการลบได้ในลักษณะของการเอาออก การแยกออก การหาผลต่าง และการเปรียบเทียบจากสถานการณ์จริง โดยอาศัยสื่อรูปธรรมและการอธิบายด้วยภาษาของตนเอง แสดงให้เห็นว่านักเรียนเข้าใจแนวคิดของการลบอย่างมีความหมาย ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการคำนวณเชิงสัญลักษณ์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Kilpatrick et al. (2001) ที่เน้นว่าความคิดเชิงนิทัศน์เกิดจากความเข้าใจในความหมายและหลักการของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ในด้านความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการ นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงแนวคิดในการลบ และสามารถเชื่อมโยงการดำเนินการเชิงสัญลักษณ์กับแนวคิดจากสื่อรูปธรรมและภาพแทนความคิดได้อย่างเหมาะสม และงานวิจัยของสุกัญญา ธรรมบุญและคณะ (2558) ได้สำรวจความเข้าใจอย่างรู้แจ้งเรื่องการหารของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดพบว่า นักเรียนอธิบายเหตุผลโดยการแสดงวิธีการคิดของตนเองจากการหยิบ จับ สื่อที่เป็นรูปธรรม รวมถึงนำแนวคิดเรื่องการคูณมาใช้แก้ปัญหาเรื่องการหาร รวมถึงนำสัญลักษณ์ของการดำเนินการมาเชื่อมโยงหรือตรวจสอบแนวคิดเรื่องการหาร นอกจากนี้นักเรียนยังเปรียบเทียบแนวคิดที่เหมือนและแตกต่างกันของหลักการด้วยการวาดภาพประกอบเพื่อแสดงความเข้าใจของตนเอง แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดช่วยให้นักเรียนเข้าใจการคำนวณบนพื้นฐานของความหมาย ไม่ใช่การจดจำขั้นตอนเพียงอย่างเดียว ในด้านความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ นักเรียนสามารถใช้รูปแบบการแทนค่าที่หลากหลายและมีความสัมพันธ์กัน เช่น การวาดภาพ การโยงเส้นจับคู่ และการเขียนสัญลักษณ์ เพื่อแสดงแนวคิดในการลบจากสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งสะท้อนถึงความสามารถในการเชื่อมโยงแนวคิดจากรูปธรรมไปสู่การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย



การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดสามารถส่งเสริมความคิดเชิงมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มุ่งเน้นการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะของการวิจัย

1. ครูผู้สอนควรนำวิธีการแบบเปิดไปใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา โดยเฉพาะเนื้อหาพื้นฐาน เพื่อส่งเสริมความคิดเชิงมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ
2. ควรออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับบริบทชีวิตประจำวันของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงวิธีคิดที่หลากหลาย
3. ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ หรือในระดับชั้นที่แตกต่างกัน เพื่อยืนยันผลของการจัดการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะสำหรับวิจัยครั้งถัดไป

ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น การบวก การคูณ การหาร หรือการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อขยายองค์ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาความคิดเชิงมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในมิติต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ณัฐพล หงส์ทอง, ทัทยา สำนักบ้านโคก และวาลิกา อัครนิติย์. (2567, มกราคม-เมษายน). ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. *วารสารคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสร้างสรรค์*, 2(1), 6-16.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2565). **กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน (พิมพ์ครั้งที่ 2)**. ขอนแก่น: ไอ-ปริ้นท์ ดีไซน์ จำกัด.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2567). การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด : PLC ภาคปฏิบัติจริงในโรงเรียน. ใน ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (บ.ก.), การประชุมการเปิดชั้นเรียนระดับชาติ ครั้งที่ 17 (น. 47-62). ขอนแก่น : สถาบันวิจัยและพัฒนาวิชาชีพครูสำหรับอาเซียน.
- วรปรัชญ์ วงศ์จันทะ และภัทรพงศ์ กุลสีดา. (2566, กันยายน-ธันวาคม). การสำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม*, 4(3), 21-37.
- สันติ บรรเลง, นฤมล ช่างศรี และไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2565, กรกฎาคม-ธันวาคม). แนวคิดทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. *วารสาร มจร บาลีศึกษาพุทธโฆสปริทรรศน์*, 8(2), 170-182.
- สุกัญญา ธรรมบุญรักษ์, นฤมล ช่างศรี และไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2558, กันยายน-ธันวาคม). ความเข้าใจอย่างรู้แจ้ง เรื่อง การหาร ของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 8(3), 185-192.
- อจิรภาส น้าใส. (2568). การวิเคราะห์ความคิดเชิงมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด. มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
- Carpenter, T. P., Fennema, E., & Franke, M. L. (1996). Cognitively guided instruction: A knowledge base for reform in primary mathematics instruction. *The Elementary School Journal*, 97(1), 3-20. <https://doi.org/10.1086/461846>
- Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (1992). A constructivist alternative to the representational view of mind in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(1), 2-33.



- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). **Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis**. In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (pp. 1–27). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Inprasitha, M. (2015). **Open approach and lesson study: Innovations in mathematics education**. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 171, 115–122.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). **Adding it up: Helping children learn mathematics**. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Krawec, J. L. (2019). Problem representation and mathematical reasoning in elementary students. *Journal of Educational Psychology*, 111(4), 681–695.

