

แนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง ความยาวในการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด
The 3rd Grade Students' Mathematical Ideas on Length
in Teaching by Open Approach

อภิญา อินพรหม¹

Apinya Inprom

อนุวัตร จิรวัดนพานิช²

Anuwat Jirawattanapani

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 21 คน ของโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารท้องถิ่นแห่งหนึ่งในจังหวัดภูเก็ต เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความยาว จำนวน 4 แผน และแบบบันทึกภาคสนาม เก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ด้วยการบันทึกภาพนิ่ง และบันทึกภาคสนามในขณะที่จัดการเรียนการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และการวิเคราะห์เนื้อหาตามกรอบแนวคิด Isoda and Katagiri (2012)

ผลการวิจัย การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความยาว พบว่า นักเรียนมีการคิดทางคณิตศาสตร์ 6 ประเภท คือ 1) แนวคิดเกี่ยวกับหน่วย นักเรียนให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ 2) แนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการ นักเรียนระบุวิธีการแก้ปัญหาโดยดำเนินการหาระยะทาง โดยใช้การบวก 3) แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนวิธี นักเรียนใช้วิธีการบวกทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง 4) แนวคิดเกี่ยวกับการประมาณ นักเรียนประมาณผลลัพธ์ เพื่อสร้างมุมมองของวิธีการแก้ไขปัญหาและตรวจสอบผลลัพธ์ 5) แนวคิดเกี่ยวกับสมบัติพื้นฐาน นักเรียนใช้สมบัติที่เกี่ยวข้องมาอธิบาย 6) แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงความคิด นักเรียนใช้การเขียนและพูดอธิบายเพื่อแสดงแนวทางการแก้ปัญหา

คำสำคัญ : แนวคิดทางคณิตศาสตร์/ ความยาว/ วิธีการแบบเปิด

¹ นักศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

Bachelor of Education Program in Mathematics, Faculty of Education, Phuket Rajabhat University, Thailand

² อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

Advisor, Assistant Professor Dr., Mathematics Program, Faculty of Education, Phuket Rajabhat University, Thailand

Corresponding Author E-mail Address: anuwat.j@pkru.ac.th

Abstract

The aim of this research was surveying the students' mathematical ideas in teaching by Open Approach. The target group was 21 students in the 3rd grade of school under Phuket Provincial Administrative Organization. Research tools were 4 lesson plans on length, camera, and field notes. Data were collected in the second semester of 2025 academic year by photos and took notes while teaching in the classroom. Data were analyzed by descriptive analysis and content analysis following Isoda and Katagiri' s idea (2012).

The research results showed that the third-grade students exhibited six types of mathematical thinking in the topic of length 1) Unit thinking; students emphasized relationships 2) Operational thinking; students identified problem-solving methods by calculating distance using addition 3) Algorithmic thinking; students used both horizontal and vertical addition form 4) Estimation thinking; students estimated the result to create a perspective on problem-solving methods and verify the result 5) Basic property thinking; students used relevant properties to explain and 6) Expression thinking; students used writing and speaking to explain their problem-solving approaches.

Keywords : Mathematical Ideas/ Length/ Open Approach

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ และมีแบบแผน อย่างไรก็ตาม ปัญหาสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมามัก เน้นไปที่การจดจำสูตรหรือการคำนวณตามขั้นตอนที่ครูกำหนด ส่งผลให้นักเรียนขาดโอกาสในการสร้างสรรค์แนวคิด หรือแก้ปัญหาด้วยวิธีการของตนเอง (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2557) ดังนั้น การปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริม "การคิดทางคณิตศาสตร์" (Mathematical Thinking) จึงเป็นเป้าหมายสำคัญของการศึกษาศึกษาสมัยใหม่

การคิดทางคณิตศาสตร์ได้รับการพิจารณาเป็นเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอนในระดับโรงเรียน ด้วยการคิดทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการมากกว่าเนื้อหาสาระ นักวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ และนักวิจัยทางด้าน คณิตศาสตร์ศึกษาให้ความหมายการคิดทางคณิตศาสตร์ในฐานะที่เป็นกระบวนการ (Inprasitha, 2023; Mason et al., 2010) ดังที่ Mason et al. (2010) กล่าวถึงกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนว่ามีการค้นหา ลักษณะเฉพาะ การทำให้เป็นกรณีทั่วไป การคาดการณ์ และการโน้มน้าวเพื่ออธิบายเหตุผลคู่ขนานกันไปด้วยการคิด ทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการมีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงให้เห็นว่าเราจะเริ่มต้นจัดการกับปัญหาที่ประสบ มีการนำ ประสบการณ์เดิมมาใช้วางแผนแก้ปัญหา ต้องใช้เวลา และความมุ่งมั่นเพื่อให้เกิดกระบวนการตั้งคำถามและหาคำตอบ

อย่างเฉลียวฉลาด ดังนั้นการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์เป็นการบ่มเพาะแนวคิดและทักษะที่ช่วยให้นักเรียนเข้าถึงปัญหา วิเคราะห์สถานการณ์ และตัดสินใจอย่างมีเหตุผลโดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ (Inprasitha, 2022) สอดคล้องกับ Isoda and Katagiri (2012) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการคิดทางคณิตศาสตร์ว่าประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญทั้งในด้านเจตคติทางคณิตศาสตร์ วิธีการคิดทางคณิตศาสตร์ และเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ โดยในส่วนของเนื้อหานี้ครอบคลุมแนวคิดสำคัญ 9 ประเภท เช่น แนวคิดเกี่ยวกับหน่วย การแสดงแทน การดำเนินการ และการประมาณ ซึ่งแนวคิดเหล่านี้จะเป็นเครื่องมือให้นักเรียนเข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้ง

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการคิดทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญมากในยุคปัจจุบัน เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เชิงสร้างสรรค์ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ การคิดทางคณิตศาสตร์และกิจกรรมทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็น (Isoda & Olfos, 2021) ในการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้น กระบวนการจัดการเรียนรู้ถือเป็นหัวใจสำคัญ แนวคิด "วิธีการแบบเปิด" (Open Approach) เป็นนวัตกรรมการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Open-ended Problem) ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความรู้และทักษะที่มีอยู่เดิมมาสร้างวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายด้วยตนเอง ผ่านขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด 2) การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน 3) การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียนและการเปรียบเทียบ และ 4) การสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2557) ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการศึกษา แนวคิดทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Thinking) เพื่อสำรวจว่านักเรียนสร้างความเข้าใจเรื่องหน่วยและการประมาณอย่างไร ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการเข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนขึ้นในอนาคต การใช้ "วิธีการแบบเปิด" จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้เห็นกระบวนการคิดที่แท้จริงของนักเรียนมากกว่าเพียงแค่คำตอบที่ถูกต้อง ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจสำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจและศึกษาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องความยาว โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิจัยปฏิบัติการ ซึ่งมี 3 ขั้นตอนดังนี้ 1) การร่วมมือกันวางแผนการสอน 2) การร่วมมือกันสังเกตการสอน 3) การร่วมมือกันสะท้อนผล เน้นการวิเคราะห์เนื้อหาจากผลงานของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนการสอนใช้วิธีการสอนแบบเปิด 4 ขั้นตอนตามกรอบแนวคิดของ Inprasitha (2010) คือ 1) ชั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา 2) ชั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน 3) ชั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน และ 4) ชั้นสรุปบทเรียนจากการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียน

ประชากร

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 21 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนอบจ.บ้านตลาดเหนือ (วันครู 2502) อ.เมืองภูเก็ต จ.ภูเก็ต

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความยาว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 แผน เป็นแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิด 4 ขั้นตอนตามกรอบแนวคิดของ Inprasitha (2010) คือ 1) ช้่นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา 2) ชั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน 3) ชั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน และ 4) ชั้นสรุปบทเรียนจากการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ เครื่องบันทึกภาพนิ่ง ใช้สำหรับบันทึกภาพผลงานของนักเรียน และบรรยากาศการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด เพื่อนำมาวิเคราะห์ลำดับแนวคิด วิธีการแก้ปัญหา และการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด ตามแนวคิดของไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ โดยผู้วิจัยดำเนินงานตามขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด ผ่านขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา ปลายเปิด 2) การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน 3) การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียนและการเปรียบเทียบ และ 4) การสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างการสอนโดยการบันทึกภาพนิ่ง เมื่อการสอนเสร็จสิ้น ผู้วิจัยจะรวบรวมภาพ ผลงานของนักเรียนทั้งหมดที่เกิดขึ้นขึ้นในชั้นเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิเคราะห์เนื้อหา จากผลงานของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียน การสอนในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความยาว จำนวน 4 กิจกรรม โดยใช้กรอบการวิเคราะห์ข้อมูลการคิดทางคณิตศาสตร์ ของ Isoda and Katagiri (2012) โดยการคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ มีทั้งหมด 9 ประเภท ประกอบด้วย 1) แนวคิดเกี่ยวกับเซต 2) แนวคิดเกี่ยวกับหน่วย 3) แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงแทน 4) แนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการ 5) แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการ 6) แนวคิดเกี่ยวกับการประมาณ 7) แนวคิดเกี่ยวกับสมบัติพื้นฐาน 8) แนวคิดเกี่ยวกับการคิดเชิงการกระทำ (ตรวจสอบ) 9) แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงความคิดเห็น

ผลการวิจัย

จากการสำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่อง ความยาว จำนวน 4 กิจกรรม ผลการสำรวจและวิเคราะห์การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนพบว่า นักเรียนมีการคิดทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด 6 ประเภท จากทั้งหมด 9 ประเภท ซึ่งแต่ละกิจกรรมได้สร้างความ

เข้าใจผ่านการคิดทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน แต่ไม่ครบทุกประเภทของการคิด ดังตัวอย่างการวิเคราะห์ผลงานนักเรียน ในกิจกรรมเรื่อง หน่วยที่ใหญ่ที่สุด โดยสถานการณ์ปัญหา คือ สุนัขและนกเดินทางจากโรงเรียนไปบ้านน้ำตาล ซึ่งการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น ดังแสดง

$$\begin{array}{r} 370 \\ + 280 \\ \hline 650 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 650 + 510 = 1160 \end{array}$$

ภาพที่ 1 การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประเภทแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการ

จากภาพแสดงให้เห็นว่า นักเรียนระบุวิธีการแก้ปัญหาโดยการบวกระยะทางเพื่อหาค่าตอบรวม คือ นำ $370 + 280 = 650$ แล้วนำ $650 + 510 = 1160$ โดยไม่เขียนหน่วยกำกับ นักเรียนใช้การคิดทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ประเภทแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการ คือ นักเรียนระบุวิธีการแก้ปัญหาโดยดำเนินการหาระยะทาง คือ การบวก

$$\begin{array}{r} 370 \\ + 510 \\ \hline 880 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 880 \\ + 280 \\ \hline 1160 \end{array}$$

ภาพที่ 2 การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประเภทแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการ

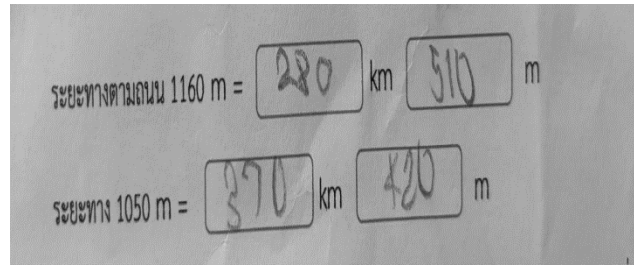
จากภาพแสดงให้เห็นว่า นักเรียนแสดงการคิดคำนวณผ่านการบวกในแนวตั้งอย่างเป็นระบบ คือ นำ $370 + 510 = 880$ แล้วนำ $880 + 280 = 1160$ พร้อมทั้งเริ่มมีการระบุหน่วย "เมตร" กำกับท้ายผลลัพธ์ นักเรียนใช้การคิดทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ประเภทแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการ คือ นักเรียนระบุวิธีการแก้ปัญหาโดยดำเนินการหาระยะทาง คือ ใช้การบวกในแนวตั้ง และผลงานของนักเรียนที่แสดงถึงแนวคิดเกี่ยวกับหน่วย คือ การเขียนระยะทาง จากหน่วยเมตร เป็นกิโลเมตร

คำสั่งที่ 4: ให้นักเรียนเลือกอุปกรณ์ และคาดคะเนความยาวก่อนเมื่อวัดจริง ลงใบตาราง

สิ่งของ	อุปกรณ์ที่ใช้	ความยาวที่คาดคะเน	ความยาวจริง
สมุด	คีม	19	25
กระดาษ			

ภาพที่ 3 การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประเภทแนวคิดเกี่ยวกับการประมาณ

จากภาพแสดงให้เห็นว่า นักเรียนใช้การคาดคะเนความยาวของสมุดด้วยสายตาได้ 19 ซม. และเมื่อตรวจสอบด้วยไม้บรรทัดพบว่าความยาวจริงคือ 25 ซม. กระบวนการนี้ทำให้นักเรียนเห็นความคลาดเคลื่อนของตนเองและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้นักเรียนใช้การคิดทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาด้วยตนเองประเภทแนวคิดเกี่ยวกับการประมาณ คือ นักเรียนระบุวิธีการแก้ปัญหาโดยการคาดคะเนความยาวของขนาดสมุดก่อนแล้วใช้อุปกรณ์ในการวัดความยาวจริง



ภาพที่ 4 การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประเภทแนวคิดเกี่ยวกับหน่วย

จากภาพแสดงให้เห็นว่า นักเรียนระบุว่าระยะทาง 1160 m เท่ากับ 280 km 510 m ซึ่งไม่สอดคล้องกับหลักการที่ว่า 1,000 เมตร เท่ากับ 1 กิโลเมตร (คำตอบที่ถูกต้องควรเป็น 1 km 160 m) สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนเพียงนำตัวเลขจากสถานการณ์ปัญหามาเติมในช่องว่างโดยขาดความเข้าใจในความสัมพันธ์ของหน่วยวัด นักเรียนใช้การคิดทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ประเภทของการคิดคือ แนวคิดเกี่ยวกับหน่วย

เมื่อวิเคราะห์การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความยาว จำนวน 4 กิจกรรมสามารถสรุปได้ดังตาราง 1

ตาราง 1 สรุปผลการวิเคราะห์การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความยาว

กิจกรรมที่	การคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์								
	แนวคิดเกี่ยวกับเซต	แนวคิดเกี่ยวกับหน่วย	แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงแทน	แนวคิดเกี่ยวกับลำดับการดำเนินการ	แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนวิธี	แนวคิดเกี่ยวกับประมาณ	แนวคิดเกี่ยวกับสมบัติพื้นฐาน	แนวคิดเกี่ยวกับการเชิงการกระทำ	แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงความคิด
1						/			
2		/		/	/		/		/
3						/			/
4				/	/		/		

จากตาราง 1 อธิบายได้ว่าการคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความยาว มีทั้งหมด 6 ประเภท โดยมีรายละเอียดดังนี้

แนวคิดที่ 1 คือแนวคิดเกี่ยวกับหน่วย นักเรียนให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ เช่น การทำให้หน่วยเมตรกลายเป็น หน่วยกิโลเมตร

แนวคิดที่ 2 คือแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการ นักเรียนระบุวิธีการแก้ปัญหาโดยดำเนินการหาระยะทาง โดยใช้การบวก เช่น นักเรียนหาระยะทางโดยใช้วิธีการบวก คือ นำ $370 + 280 = 650$ แล้ว นำ $650 + 510 = 1160$ โดยไม่เขียนหน่วยกำกับ

แนวคิดที่ 3 คือแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนวิธี นักเรียนใช้วิธีการบวกทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง

แนวคิดที่ 4 คือแนวคิดเกี่ยวกับการประมาณ นักเรียนประมาณผลลัพธ์ เพื่อสร้างมุมมองของวิธีการแก้ไข ปัญหาและตรวจสอบผลลัพธ์ เช่น การคาดคะเนความยาวของขนาดสมุดก่อน แล้วใช้อุปกรณ์คือ ไม้บรรทัดวัดความยาวจริง

แนวคิดที่ 5 คือแนวคิดเกี่ยวกับสมบัติพื้นฐาน นักเรียนใช้สมบัติที่เกี่ยวข้องมาอธิบาย เช่น การบวก

แนวคิดที่ 6 คือแนวคิดเกี่ยวกับการแสดงความคิด นักเรียนใช้การเขียนและพูดอธิบายเพื่อแสดงแนวทางการแก้ปัญหา

การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอีก 3 ประเภทที่ไม่พบคือ แนวคิดเกี่ยวกับเซต การระบุกลุ่มโดยมีเงื่อนไขที่ชัดเจนในการพิจารณาสิ่งที่กำหนดให้ แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงแทน การใช้สัญลักษณ์แทนสัญกรณ์ คณิตศาสตร์เป็นระบบของสำหรับแสดงสิ่งต่าง ๆ รวมถึงความคิดเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อให้เข้าใจคุณสมบัติของจำนวน หรือวิธีการคำนวณที่นักเรียนใช้ แนวคิดเกี่ยวกับการคิดเชิงการกระทำ (ตรวจสอบ) การพยายามที่จะให้ความสำคัญกับสิ่งที่ตนเองตัดสินใจ เพื่อค้นหาการอธิบาย จากผลการวิจัยข้างต้น ทำให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบเปิด ทำให้นักเรียนได้แสดงศักยภาพการคิดที่หลากหลาย สามารถสร้างองค์ความรู้และพัฒนาความคิดได้ด้วยตนเองได้อย่างหลากหลายวิธี รวมถึงสถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดขึ้นที่เป็นสถานการณ์ปัญหาแบบเปิด ไม่นับผลลัพธ์ของคำตอบ ทำให้นักเรียนมีแนวคิดในการหาคำตอบได้อย่างหลากหลายวิธีใน 4 ขั้นตอนของวิธีการสอนแบบเปิดที่ประกอบด้วย 1) การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด 2) การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน 3) การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียนและการเปรียบเทียบ และ 4) การสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน จะพบว่าในขั้นที่ 2 นักเรียนได้มีโอกาสแสดงแนวคิดและความคิดเห็นด้วยตนเองที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดและช่วยกันแก้ไขปัญหา

อภิปรายผลการวิจัย

1) จากการศึกษาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องความยาว พบว่าแนวคิดทั้ง 6 ประเภทไม่ได้ปรากฏครบถ้วนในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ดังปรากฏในตารางที่ 4 ทั้งนี้เนื่องจากแต่ละกิจกรรมมีจุดประสงค์และสถานการณ์ปัญหาที่เน้นทักษะแตกต่างกัน เช่น กิจกรรมที่ 1 และ 3 เน้นการคาดคะเนจึงปรากฏ แนวคิดเกี่ยวกับการประมาณ อย่างเด่นชัด ในขณะที่กิจกรรมที่ 2 และ 4 เน้นการคำนวณระยะทางจึงปรากฏ แนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการและขั้นตอนวิธี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จตุพร นาสินสร้อย และคณะ (2558) ที่ชี้ให้เห็นว่าประเภทของการคิดในแต่ละคาบจะมีความหลากหลายตามลักษณะของกิจกรรม และ

เมื่อนักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองในเนื้อหาพื้นฐานจากกิจกรรมก่อนหน้าแล้ว อาจส่งผลให้กิจกรรมถัดไปนักเรียนเลือกใช้การคิดที่ซับซ้อนขึ้นจนไม่ปรากฏการคิดบางประเภทในระดับพื้นฐาน

2) สำหรับแนวคิดอีก 3 ประเภทที่ไม่พบ ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับเซต การแสดงแทน และการคิดเชิงการกระทำ (ตรวจสอบ) นั้น อภิปรายได้ว่าอาจเกิดจากกระบวนการในขั้นตอนที่ 1 ของวิธีการสอนแบบเปิดที่สถานการณ์ปัญหาเรื่องความยาวมุ่งเน้นไปที่การวัดและการเปรียบเทียบระยะทางเชิงเส้น มากกว่าการจัดกลุ่มสิ่งของที่มีเงื่อนไขเฉพาะหรือแนวคิดเกี่ยวกับเซต หรือการใช้ระบบสัญลักษณ์เชิงสัญกรณ์ที่ซับซ้อน แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงแทน นอกจากนี้ในด้านการคิดเชิงการกระทำหรือการตรวจสอบ ผู้วิจัยพบว่านักเรียนมุ่งเน้นไปที่การแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบและนำเสนอแนวคิดในขั้นตอนที่ 3 แต่ยังขาดการย้อนกลับไปตรวจสอบเงื่อนไขหรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอย่างเป็นระบบด้วยตนเองก่อนการนำเสนอ ซึ่งสอดคล้องกับข้อสังเกตที่ว่าหากครูผู้สอนไม่ได้เตรียมลำดับคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการตรวจสอบแนวคิดหลังจากแก้ปัญหา นักเรียนมักจะข้ามขั้นตอนการคิดในส่วนนี้ไป

3) การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดส่งเสริมให้นักเรียนแสดงการคิดทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย โดยเฉพาะ "แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงความคิด" ที่พบในเกือบทุกกิจกรรม ทั้งนี้เนื่องจากเป้าหมายของวิธีการแบบเปิดไม่ได้เน้นเพียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว แต่เน้นที่การส่งเสริมกระบวนการคิดและแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลายตามศักยภาพของบุคคล (จารุวรรณ สอนแปง และเจนสมุทรร แสงพันธ์, 2560) การใช้ปัญหาปลายเปิดช่วยให้นักเรียนมีอิสระในการเลือกใช้วิธีการ เช่น การบวกระยะทางที่สลับลำดับกัน หรือการเปลี่ยนหน่วยเมตรเป็นกิโลเมตรตามความเข้าใจของตนเอง ซึ่งการที่ครูทำหน้าที่เชื่อมโยงแนวคิดเหล่านี้ในขั้นตอนการอภิปรายร่วมกัน ช่วยให้นักเรียนเห็นความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ตนเองรู้และสิ่งที่เพื่อนนำเสนอ สอดคล้องกับแนวคิด ของ Isoda (2012) ที่กล่าวว่ากุญแจสำคัญของการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์คือการเปรียบเทียบความแตกต่างของวิธีการหาคำตอบเพื่อให้นักเรียนเข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

ครูควรออกแบบสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียนจริง ๆ เช่น ระยะทางภายในโรงเรียน หรือการวัดสิ่งของที่นักเรียนใช้ประจำ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยปรับบริบทหรือลำดับคำถามเพื่อให้เกิดการคิดประเภทที่ยังไม่พบในงานวิจัยนี้ เช่น การใช้คำถามเชิงตรวจสอบเพื่อให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการคิดเชิงการกระทำ หรือการใช้โจทย์การเปรียบเทียบเชิงกลุ่มเพื่อให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับเซต

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย (Original Contribution)

งานวิจัยนี้ทำให้พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดในเรื่องความยาว สามารถสะท้อนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ป.3 ได้เด่นชัดที่สุดในด้าน แนวคิดเกี่ยวกับการประมาณ ไม่ได้ทำให้เกิดกระบวนการคิดเชิงขั้นตอนวิธีโดยตรง แต่ทำหน้าที่เป็น เครื่องมือตรวจสอบผลลัพธ์ที่ไม่เป็นทางการ เมื่อนักเรียนทำการคาดคะเนก่อนการวัดจริง นักเรียนจะพบ "ความแตกต่าง" หรือความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ประมาณกับค่าจริงจากเครื่องมือมาตรฐาน องค์ความรู้นี้ช่วยให้นักเรียนพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนและเห็นความสำคัญของการเลือกใช้เครื่องมือวัดให้เหมาะสมกับสถานการณ์

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบเปิดในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประเด็นสรุปสาระสำคัญและข้อค้นพบที่น่าสนใจ ดังนี้

1) รูปแบบการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏ

จากการวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดของ Isoda & Katagiri (2012) พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ส่งเสริมให้นักเรียนแสดงการคิดทางคณิตศาสตร์ออกมาอย่างเด่นชัด 6 ประเภท จากทั้งหมด 9 ประเภท ได้แก่

(1) แนวคิดเกี่ยวกับหน่วย นักเรียนสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยวัดที่แตกต่างกันได้เอง เช่น การเปลี่ยนหน่วยเมตรเป็นกิโลเมตรเมื่อผลรวมของระยะทางเพิ่มขึ้น

(2) แนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการ นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวกสะสม เพื่อหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

(3) แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนวิธี พบการใช้ทักษะการคำนวณที่หลากหลาย ทั้งการบวกในแนวนอนและแนวตั้งตามความถนัดของรายบุคคล

(4) แนวคิดเกี่ยวกับการประมาณ นักเรียนใช้การคาดคะเนก่อนการลงมือวัดจริง ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

(5) แนวคิดเกี่ยวกับสมบัติพื้นฐาน มีการนำคุณสมบัติทางคณิตศาสตร์มาใช้อธิบายเหตุผลเบื้องหลังของวิธีการแก้ปัญหา

(6) แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงความคิด นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารวิธีคิดของตนเองผ่านการเขียนแผนภาพและการอธิบายปากเปล่าได้อย่างเป็นระบบ

2) บทบาทของวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ต่อกระบวนการคิด

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า กระบวนการสอน 4 ขั้นตอนของ Inprasitha (2010) โดยเฉพาะใน ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง และ ขั้นตอนการอภิปรายร่วมกัน เป็นปัจจัยหลักที่กระตุ้นให้เกิดการคิดที่หลากหลาย เนื่องจากสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดไม่ได้จำกัดเพียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แต่มุ่งเน้นให้ลำดับการแก้ปัญหาเป็นอิสระ นักเรียนจึงได้

สำรวจความสัมพันธ์ของตัวเลขและหน่วยวัดด้วยตนเอง ก่อนจะเกิดการปรับเปลี่ยนแนวคิด เมื่อได้รับฟังการเปรียบเทียบแนวคิดของเพื่อนร่วมชั้นในชั้นสรุป

รายการอ้างอิง

- จตุพร นาสินสร้อย, นฤมล ช่างศรี และไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2558). การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การคูณ ในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 38(3), 133-142
- จารุวรรณ สอนแปง และเจนสมุทร แสงพันธ์. (2560). บทบาทครูในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางเรขาคณิตของนักเรียนในชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิด. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 19(4), 65-77.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2557). *กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). ขอนแก่น: บริษัท เพ็ญพรินติ้ง จำกัด.
- Inprasitha, M. (2010). *One Feature of Adaptive Lesson Study in Thailand-Designing Learning Unit*. Proceedings of the 45th Korean National Meeting of Mathematics Education.
- Gyeongju: Dongkook University. (2011). One Feature of Adaptive Lesson Study in Thailand: Designing Learning Unit. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 34(1), 47-66.
- 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.
- Isoda, M. and Katagiri, S. (2012). *Mathematical Thinking: How to Develop It in the Classroom*. World Scientific.
- Mason, J., Burton, L., and Stacey, K. (2010). *Thinking Mathematically*. Pearson.