

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ด้วยการ
จัดการเรียนรู้โดยใช้แนวปฏิบัติการสอน 5 ขั้น เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*

AN ACTION RESEARCH TO DEVELOP MATHEMATICAL
UNDERSTANDING THROUGH THE 5 PRACTICES IN QUADRILATERALS
FOR STUDENTS IN GRADE 5

ชนิกานต์ เต็มศิริรักษ์¹ และ วนินทร พูนไพบูลย์พิพัฒน์²

Chanikarn Temsiriruk¹ and Wanintorn Poonpaiboonpipat²

¹⁻²มหาวิทยาลัยนเรศวร

¹⁻²Naresuan University, Thailand

Corresponding Author's Email: Chanikarntemsiriruk@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน โรงเรียนสาธิตฯ อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติการสอน 5 ขั้น ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน 4 วงจร รวมเวลา 10 ชั่วโมง เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 4 แผน (ค่าเฉลี่ยความเหมาะสม 4.77) ใบกิจกรรม และแบบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ (ค่า IOC ระหว่าง 0.67–1.00) วิเคราะห์ข้อมูลตามกรอบแนวคิดของ Pirie & Kieren (1994) พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ในชั้นที่ 1–3 ได้แก่ ความรู้พื้นฐาน (Primitive Knowing) การสร้างมโนภาพ (Image Making) และการมีมโนภาพ (Image Having) ในระดับสมบูรณ์ สำหรับชั้นที่ 4 การมองเห็นสมบัติ (Property Noticing) และชั้นที่ 5 การสร้างข้อสรุป (Formalizing) นักเรียนมีความเข้าใจในระดับสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ใกล้เคียงกัน (4:3) ซึ่งสอดคล้องกับผลจากแบบวัดความเข้าใจ อย่างไรก็ตาม พบว่านักเรียนหลายคนยังขาดความเข้าใจที่ถูกต้องในชั้นที่ 4 และ 5 ซึ่งส่งผลให้ความเข้าใจในชั้นที่ 6 การตั้งข้อสังเกต (Observing) ส่วนใหญ่ยังไม่ถูกต้อง การเรียนรู้โดยใช้แนวปฏิบัติการสอน 5 ขั้นจึงสามารถส่งเสริมความเข้าใจในระดับต้นได้อย่างชัดเจน แต่ยังคงควรพัฒนาวิธีการเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในระดับสูงต่อไป

คำสำคัญ: แนวปฏิบัติการสอน 5 ขั้น, ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์, รูปสี่เหลี่ยม

* Received 15 May 2025; Revised 22 May 2025; Accepted 27 May 2025

Abstract

This study aimed to investigate the mathematical understanding of 35 Grade 5 students at a demonstration school in Mueang District, Kamphaeng Phet Province during the second semester of the 2024 academic year. The research was conducted through classroom action research over four cycles, totaling 10 hours, with learning activities designed based on the Five Practices for Orchestrating Productive Mathematics Discussions. The research instruments included four lesson plans (with an average appropriateness score of 4.77), activity worksheets, and a mathematical understanding assessment (IOC ranging from 0.67 to 1.00). Data were analyzed using the theoretical framework of Pirie and Kieren (1994). The results showed that most students demonstrated complete mathematical understanding at levels 1–3: Primitive Knowing, Image Making, and Image Having. At levels 4 (Property Noticing) and 5 (Formalizing), students exhibited both complete and incomplete understanding in a nearly equal ratio (4:3), which was consistent with the assessment results. However, many students still lacked accurate understanding at levels 4 and 5, which impacted their ability to demonstrate correct understanding at level 6 (Observing). The findings indicate that while the Five Practices effectively promoted foundational mathematical understanding, further instructional development is needed to support students in achieving higher levels of understanding.

Keywords: 5 Practices, Mathematical Understanding, Quadrilaterals

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจโลกและสามารถใช้เหตุผลในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ (National Council of Teachers of Mathematics, 2000) การเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงควรมุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถนำแนวคิดทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การวางแผน การแก้ปัญหา และการตัดสินใจที่ต้องใช้ข้อมูล และเหตุผล ทั้งนี้ กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้ระบุไว้ในสาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานว่าคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพราะช่วยเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ และสามารถวิเคราะห์

สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรอบคอบ นอกจากนี้ อัมพร ม้าคนอง (2554) ยังเน้นย้ำถึงความสำคัญของพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในทุกสาขาอาชีพ

สภาพปัญหาปัจจุบันสะท้อนผ่านผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2566 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีต่ำกว่าร้อยละ 50 และเป็นคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับรายวิชาอื่น (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2566) การวิเคราะห์ผลการทดสอบยังอธิบายเพิ่มเติมถึงสาเหตุของการที่นักเรียนมีคะแนนในรายวิชาคณิตศาสตร์ต่ำว่า เกิดจากนักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการนำความรู้มาประยุกต์ใช้และหาคำตอบ เป็นผลอันเกิดจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาของไทยที่มักเน้นการฝึกหัดให้นักเรียนมีความชำนาญในการคิดคำนวณมากกว่าการสร้างความรู้ความเข้าใจและการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับงานวิจัยของสมชาย โพธิ์จามุม (2564) ที่กล่าวว่านักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการคำนวณมากกว่าการสร้างความรู้ความเข้าใจ

ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Understanding) หมายถึงความสามารถในการเชื่อมโยงแนวคิด ความรู้ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้าด้วยกันอย่างมีเหตุผล (Hiebert & Carpenter, 1992) โดยเป็นพื้นฐานสำคัญในการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ (สุธิดา นานข้า, 2545) ซึ่งการส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจจะทำให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (NCTM, 2002) การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจได้นั้น ครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนรู้จักคิด แก้ปัญหา ด้วยตนเอง และเปิดพื้นที่ให้นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเองโดยแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนในชั้นเรียน (สายไหม โพธิ์ศิริ, 2555) การจัดกิจกรรมดังกล่าวจะส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้งผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การอภิปราย การตั้งคำถาม และการเชื่อมโยงแนวคิดเดิมกับแนวคิดใหม่ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่ส่งผลต่อการสร้างองค์ความรู้ของผู้เรียน โดยวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดดังกล่าว คือ แนวปฏิบัติการสอน 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นการปฏิบัติที่ 1 การคาดการณ์การเรียนรู้และการทำงานทางคณิตศาสตร์ (Anticipating) ขั้นการปฏิบัติที่ 2 การนำเข้าสู่งานทางคณิตศาสตร์ (Launching) ขั้นการปฏิบัติที่ 3 การกำกับและติดตามการทำงานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน (Monitoring) ขั้นการปฏิบัติที่ 4 การคัดเลือกและจัดลำดับแนวคิดหรือวิธีการของนักเรียน (Selecting and Sequencing) และขั้นการปฏิบัติที่ 5 การเชื่อมโยงข้อสรุปจากแนวคิดหรือวิธีการไปสู่ความรู้ใหม่ (Connecting) (Larsson, 2015) ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ โดยครูมีหน้าที่กระตุ้นให้เกิดการคิด วิเคราะห์ และอภิปรายผ่านคำถามหรือการชี้แนะที่เหมาะสม (Stein et al., 2000)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นที่จะศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวปฏิบัติการสอน 5 ขั้น เรื่องรูป

สี่เหลี่ยม โดยคาดหวังว่ากระบวนการดังกล่าวจะส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้งและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวปฏิบัติการสอน 5 ขั้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Action Research) ตามกรอบแนวคิดของ Kemmis & McTaggart 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 วางแผน (Plan: P) คือออกแบบการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้หลังจากได้วิเคราะห์จุดประสงค์หรือกำหนดประเด็นปัญหาที่ชัดเจนแล้ว ขั้นที่ 2 ปฏิบัติการ (Act: A) คือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ ขั้นที่ 3 สังเกต (Observe: O) และขั้นที่ 4 สะท้อนผล (Reflect: R)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ณ โรงเรียนสาธิตาอำเภอมือง จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2567 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 70 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน โดยเลือกสุ่มแบบเจาะจง

2. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัยโดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ศึกษา 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน 1 ท่าน มีรายละเอียด ดังนี้

2.1. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน รวมทั้งหมด 10 ชั่วโมง ผู้วิจัยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ท (Likert) ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสม เท่ากับ 4.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.11 ซึ่งถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีความเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้

2.2. ใบกิจกรรม เป็นส่วนหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีข้อคำถามย่อยตามลำดับชั้นความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบความคิดของ Pirie & Kieren (1994) 5 ขั้น ซึ่งประกอบด้วย 4 สถานการณ์ ได้แก่ ใบกิจกรรมที่ 1 ของใช้ครัวเรือน ใบกิจกรรมที่ 2 สถาปนิก ใบกิจกรรมที่ 3 สวนหย่อม และใบกิจกรรมที่ 4 บ้านของฉัน

2.3. แบบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ซึ่งข้อคำถามสอดคล้องกับลำดับชั้นความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบความคิดของ Pirie & Kieren (1994) 6 ชั้น โดยผู้วิจัยใช้แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับชั้นความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมโดยเริ่มจากการปฐมนิเทศชี้แจงบทบาทครู บทบาทนักเรียนในการเรียน วิธีการวัดและประเมินผลและเกณฑ์การให้คะแนนให้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายจำนวน 35 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติการสอน 5 ชั้น เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 10 ชั่วโมง ในระหว่างที่ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 10 ชั่วโมง ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล และนำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยเริ่มจากการจัดกลุ่มคำตอบที่มีลักษณะหรือแนวคิดที่คล้ายคลึงกันไว้ร่วมกัน แล้วจึงดำเนินการจัดระเบียบข้อมูล โดยย่อหรือสกัดเฉพาะสาระสำคัญที่สอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการศึกษา (Theme) จากนั้นจึงกำหนดรหัสข้อมูล (Code) ด้วยตัวอักษรที่สะท้อนเนื้อหานั้น ดังตัวอย่างในตารางที่ 1 จากนั้นผู้วิจัยนับจำนวนนักเรียนในแต่ละระดับ คิดเป็นร้อยละ แล้วรายงานผลในรูปแบบความถี่และร้อยละ สุดท้ายนำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาเปรียบเทียบกับเพื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อมูล

ตารางที่ 1 ตัวอย่าง รหัสข้อมูล (Code) และ ระดับ/ค่านิยามความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ตามกรอบความคิดของ Pirie & Kieren (1994)

ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์	รหัส (Code)	ระดับ/ค่านิยาม
ขั้นที่ 1 ความรู้พื้นฐาน (Primitive Knowing)	CK	สามารถแสดงความรู้ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ และสอดคล้องกับแนวคิดสำคัญ
	PPK	สามารถแสดงความรู้ได้ถูกต้องในบางส่วน แต่ยังมีข้อผิดพลาดหรือไม่ครอบคลุมแนวคิดที่สำคัญทั้งหมด
	NPK	ไม่สามารถแสดงความรู้ได้อย่างถูกต้อง หรือมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนอย่างชัดเจน

*ตารางที่แสดงเป็นเพียงส่วนหนึ่งจากทั้งหมด 6 ชั้นความเข้าใจ

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากใบกิจกรรมเป็นรายกลุ่ม ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 12 กลุ่ม และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากแบบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นรายบุคคล จำนวน 35 คน ผลการวิจัยแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ตามกรอบความคิดของ Pirie and Kieren (1994)		จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)				
		กลุ่ม				รายบุคคล
		แผน 1	แผน 2	แผน 3	แผน 4	แบบวัด
ขั้นที่ 1 ความรู้พื้นฐาน (Primitive Knowing)	CPK	12	10	11	11	19
		100.00	83.33	91.67	91.67	54.29
	PPK	0	2	1	1	15
		0.00	16.67	8.33	8.33	42.86
	NPK	0	0	0	0	1
		0.00	0.00	0.00	0.00	2.86
ขั้นที่ 2 การสร้างมโนภาพ (Image Making)	CIM	8	11	10	10	18
		66.67	91.67	83.33	83.33	51.43
	PIM	4	1	0	2	13
		33.33	8.33	0.00	16.67	37.14
	NIM	0	0	2	0	4
		0.00	0.00	16.67	0.00	11.43
ขั้นที่ 3 การมีมโนภาพ (Image Having)	CIH	7	11	7	11	16
		58.33	91.67	58.33	91.67	45.71
	PIH	5	1	5	1	15
		41.67	8.33	41.67	8.33	42.86
	NIH	0	0	0	0	4
		0.00	0.00	0.00	0.00	11.43
ขั้นที่ 4 การมองเห็นสมบัติ (Property Noticing)	CPN	6	7	7	8	15
		50.00	58.33	58.33	66.67	42.86
	PPN	6	5	5	4	14
		50.00	41.67	41.67	33.33	40.00

ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ตามกรอบความคิดของ Pirie and Kieren (1994)		จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)				
		กลุ่ม				รายบุคคล
		แผน 1	แผน 2	แผน 3	แผน 4	แบบวัด
	NPN	0	0	0	0	6
		0.00	0.00	0.00	0.00	17.14
ขั้นที่ 5 การสร้างข้อสรุป (Formalizing)	CF	6	6	7	7	10
		50.00	50.00	58.33	58.33	28.57
	PF	6	6	5	5	20
		50.00	50.00	41.67	41.67	57.14
	NF	0	0	0	0	5
		0.00	0.00	0.00	0.00	14.29
ขั้นที่ 6 การตั้งข้อสังเกต (Observing)	CO	-	-	-	-	6
						17.14
	PO	-	-	-	-	19
						54.29
	NO	-	-	-	-	10
						28.57

จากตารางที่ 2 ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวปฏิบัติการสอน 5 ขั้นจากใบกิจกรรมและแบบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พบว่า นักเรียนจะมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสมบูรณ์ส่วนใหญ่ในขั้นที่ 1-3 ได้แก่ ขั้นที่ 1 ความรู้พื้นฐาน (Primitive Knowing) ขั้นที่ 2 การสร้างมโนภาพ (Image Making) ขั้นที่ 3 การมีมโนภาพ (Image Having) แต่ขั้นที่ 4 การมองเห็นสมบัติ (Property Noticing) และขั้นที่ 5 การสร้างข้อสรุป (Formalizing) ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์จำนวนใกล้เคียง (4:3) ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลของแบบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนมีของนักเรียนอยู่ในระดับสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์จำนวนใกล้เคียง (4:3) ที่ขั้น 1-4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พบว่าความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในขั้นที่ 4 การมองเห็นสมบัติ (Property Noticing) และขั้นที่ 5 การสร้างข้อสรุป (Formalizing) อยู่ระดับไม่ถูกต้องเป็นจำนวนมากส่งผลทำให้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่ในขั้นที่ 6 การตั้งข้อสังเกต (Observing) อยู่ในระดับไม่ถูกต้อง

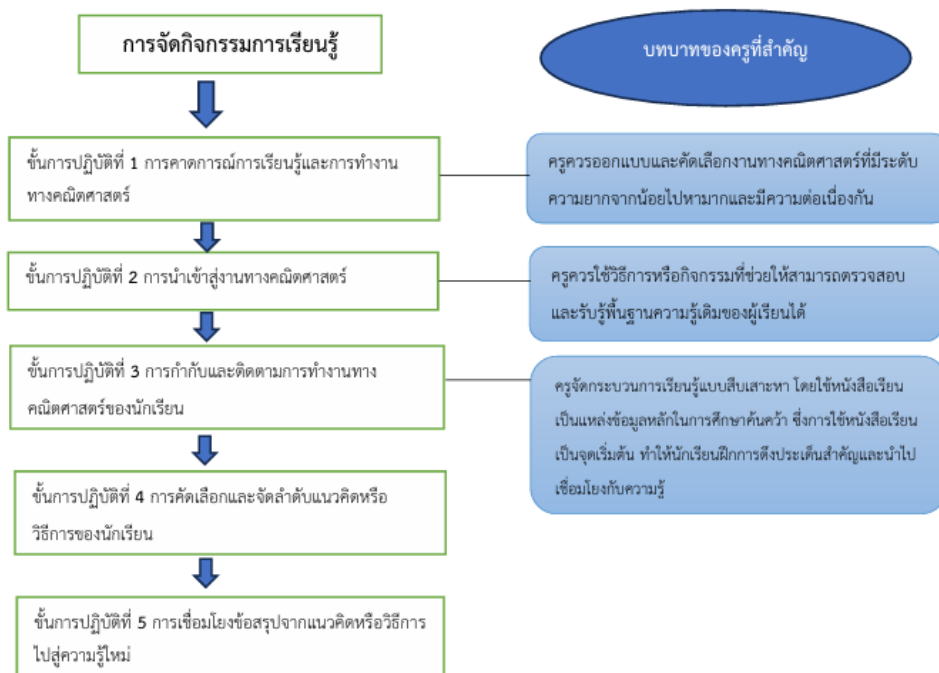
อภิปรายผล

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า นักเรียนจะมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสมบูรณ์ ส่วนใหญ่ในชั้นที่ 1-3 โดยนักเรียนสามารถใช้ประสบการณ์และความรู้เดิมเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยม ในการจำแนกประเภทของรูปได้ ซึ่งช่วยให้เข้าใจสถานการณ์เบื้องต้นของโจทย์ปัญหาและสามารถมีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียนได้ จากนั้น นักเรียนสามารถสร้างภาพในใจจาก ความรู้ที่มีอยู่ เช่น การวาดภาพจำลองรูปสี่เหลี่ยม เพื่อช่วยให้เข้าใจแนวคิดทางเรขาคณิตได้ ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการพัฒนามโนภาพภายในตนเอง แม้มโนภาพดังกล่าวอาจยังไม่ สมบูรณ์ทั้งหมด แต่ก็สามารถนำมโนภาพที่เคยสร้างมาใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ได้ เช่น การ ตอบคำถามจากใบกิจกรรมหรือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในชั้นเรียน ก็แสดงให้เห็น ว่านักเรียนเริ่มมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้เพื่อใช้ในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวปฏิบัติการสอน 5 ขั้นผู้วิจัยได้ใช้งาน ทางคณิตศาสตร์ที่มีความต่อเนื่องกันจากชั้นความเข้าใจน้อยไปมาก ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบงาน ทางคณิตศาสตร์ให้มีความต่อเนื่องกันเช่นใบกิจกรรมที่ 3 สวนหย่อม นักเรียนจะเริ่มจากบอก ลักษณะของรูป ความยาวรอบรูป และการคำนวณพื้นที่ โดยสามารถใช้การบวกและคูณได้ อย่างเหมาะสม วาดภาพสี่เหลี่ยมคร่าวๆได้จากนั้นนักเรียนอธิบายความยาวรอบรูปและพื้นที่ ของสี่เหลี่ยมได้ โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมือวาดหรือการเห็นรูปจริงแล้ว เชื่อมโยงข้อมูลเพื่อ สังเกตความสัมพันธ์ สุดท้ายสามารถใช้สูตรหาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละ ประเภทได้อย่างเป็นระบบและชัดเจน จึงส่งผลทำให้ความเข้าใจในชั้นที่ 1-3 ของนักเรียนอยู่ใน ระดับสมบูรณ์ สอดคล้องกับ Sullivan, Clarke, & Clarke (2013) ที่พบว่า ระดับความยาก ของงานที่เหมาะสมจะกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ในระดับสูงขึ้น โดยเฉพาะ อย่างยิ่งเมื่อครูใช้คำถามชี้แนะและจัดกิจกรรมที่ต่อเนื่องที่มีชื่อว่า The Weather Project นักเรียนเริ่มจากการอ่านค่าปริมาณน้ำฝน การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นตาราง นำไปสร้างแผนภูมิ ลักษณะต่างๆ และสุดท้ายการเปรียบเทียบค่ากลางของข้อมูล ความต่อเนื่องของเนื้อหาหรือ กิจกรรมจะให้นักเรียนสามารถพัฒนาทั้งในด้านการคิดวิเคราะห์และการสร้างความเข้าใจ ของนักเรียนได้ แต่นักเรียนในชั้นที่ 4 และ 5 มีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ใน ระดับสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์จำนวนใกล้เคียง (4:3) และระดับไม่ถูกต้องเป็นจำนวนมากส่งผล ทำให้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นที่ 6 อยู่ในระดับไม่ถูกต้อง โดย นักเรียนสามารถสังเกตและอธิบายคุณสมบัติบางประการของรูปสี่เหลี่ยมได้ เช่น ความสัมพันธ์ ระหว่างรูปต่าง ๆ แม้ยังมีความเข้าใจไม่สมบูรณ์ แต่สามารถสรุปคุณลักษณะร่วมบางส่วนจาก การอภิปรายร่วมกันได้ ในระดับที่สูงขึ้น นักเรียนพยายามใช้ภาษาคณิตศาสตร์ในการสรุป แนวคิด แต่ยังไม่สามารถทำได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งสะท้อนถึงข้อจำกัดจากพื้นฐานที่ยังไม่เพียงพอ ของนักเรียน อันเกิดจากความเข้าใจในชั้นก่อนหน้าที่ยังไม่ชัดเจน มโนภาพยังไม่สมบูรณ์ ขาด ทักษะในการใช้ภาษาคณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ไม่มากพอ

จึงส่งผลให้ไม่สามารถตั้งข้อสังเกตได้อย่างถูกต้อง เหตุผลหนึ่งที่นักเรียนไม่สามารถมีความเข้าใจในขั้นที่ 6 ได้ ส่วนหนึ่งมาจากความจำกัดของขอบเขตเนื้อหาบางเนื้อหาอยู่เป็นการอธิบายสมบัติและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม ซึ่งยังไม่ต้องประยุกต์ใช้ความเข้าใจในระดับสูง ในทำนองเดียวกับงานวิจัยของ Zhao (2019) ที่ใช้เนื้อหาเรื่อง เศษส่วนก็มีข้อจำกัดของเนื้อหาเช่นเดียวกัน พบว่านักเรียนมีพัฒนาการความเข้าใจสูงสุดอยู่ในขั้น 5 การสร้างข้อสรุป (Formalising)

องค์ความรู้ใหม่

การพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวปฏิบัติการสอน 5 ขั้น เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทำให้ผู้วิจัยได้รับองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับบทบาทของครูที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังแสดงแผนภาพต่อไปนี้



สรุป/ข้อเสนอแนะ

สรุป

ผลการวิจัยระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนในระดับชั้นที่ 1-3 ส่วนใหญ่มีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสมบูรณ์ ในขณะที่นักเรียนในระดับชั้นที่ 4 และชั้นที่ 5 มีสัดส่วนของผู้ที่มีความเข้าใจในระดับสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยการวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พบว่า นักเรียนในชั้นที่ 4 และชั้นที่ 5 จำนวนมากมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับไม่ถูกต้อง ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นที่ 6 มีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับไม่ถูกต้องด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำข้อมูลวิจัยไปใช้

1.1 ครูควรออกแบบและคัดเลือกงานทางคณิตศาสตร์ที่มีระดับความยากจากน้อยไปหามากและมีความต่อเนื่องกัน ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นลำดับขั้น เริ่มจากการเรียนรู้แนวคิดพื้นฐานไปสู่แนวคิดที่ซับซ้อนมากขึ้น

1.2 ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เช่น หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต หรือสื่อมัลติมีเดีย เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่มีความหมายต่อตนเอง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป

การวิจัยนี้เป็นเนื้อหา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติการสอน 5 ขั้น เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ พบว่า ข้อจำกัดของเนื้อหาส่งผลต่อการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ในชั้นที่สูงขึ้น ในการวิจัยครั้งต่อไปควรเลือกใช้เนื้อหาที่สามารถส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นหรือระดับสูงสุด คือ ระดับชั้นความเข้าใจที่ 8 เช่น เนื้อหาในสาระจำนวนและพีชคณิต เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- อัมพร ม้าคอง. (2554). การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะ. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์เอกสารวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- สมชาย โพธิ์จาม. (2564). การศึกษาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์เรื่องปริมาณ ปริภูมิและรูปทรงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์. ใน วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สายไหม โพธิ์ศิริ. (2555). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยใช้ชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 3 ประชาชื่นดี. Veridian E-Journal, 5(1), 505–522.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษา. (2566). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566. เรียกใช้เมื่อ 10 พฤศจิกายน 2567, จาก <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/497/60>
- สุธิดา นานเข้า. (2545). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อมโนทัศน์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดตรัง. ใน วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Hiebert & Carpenter (1992). Learning and teaching with understanding. In D. A. Grouws (Ed.), Handbook of research on Mathematical teaching and learning (pp. 65–97). New York: Macmillan.
- Larsson (2015). Orchestrating mathematical whole-class discussions in the problem solving classroom: Theorizing challenges and support for teachers. Mälardalen University.
- National Council of Teachers of Mathematical. (2000). Principles and standards for school Mathematical. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematical.
- Pirie, S. E. B., & Kieren, T. E. (1994). Growth in mathematical understanding: How can we characterize it and how can we represent it? Educational Studies in Mathematical, 26(2–3), 165–190.
- Sullivan, P., Clarke, D., & Clarke, B. (2013). Teaching with tasks for effective mathematics learning. Dordrecht: Springer.
- Stein, Smith, Henningsen & Silver (2000). Implementing standards-based mathematics instruction: A casebook for professional development. Teachers College Press.



Zhao, J. (2019). *Understanding of fraction magnitude and addition through game -based learning using Pizza Planet card game* (Master's thesis, MahidolUniversity). Faculty of Graduate Studies, Mahidol University.