



การจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงเพื่อพัฒนามโนทัศน์
เรื่องการตวง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*
REALISTIC MATHEMATICAL EDUCATION ACTIVITIES FOR DEVELOPMENT IN
MEASURING CONCEPTION OF GRADE 3 STUDENTS



กัตติญา ศิริพรหม, สิริณา กิจเกื้อกูล

Kattiya Siriprom, Sirinapa Kijkuakul

มหาวิทยาลัยนเรศวร

Naresuan University

Corresponding Author E-mail: kattiyas63@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้ เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมที่เชื่อมโยงชีวิตจริง และเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องการตวง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติ ขั้นสังเกตและขั้นสะท้อนผล รวม 3 วงจรปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม แบบทดสอบและแบบสัมภาษณ์วัดมโนทัศน์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและการตรวจสอบความน่าเชื่อถือข้อมูลแบบสามเส้า

ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงสถานการณ์ในชีวิตจริงกับโลกคณิตศาสตร์ ควรเลือกใช้สถานการณ์ให้อยู่ในความสนใจเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน ขั้นที่ 2 การออกแบบแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์ ควรเตรียมสถานการณ์ให้นักเรียนทั้งชั้นเรียนได้ลองออกแบบแนวคิดร่วมกันเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรม ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและไม่ซับซ้อน ขั้นที่ 3 การพัฒนาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ให้เป็นทางการ ควรใช้คำถามเป็นกรอบแนวทางการนำเสนอให้กับนักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนคิดและเปรียบเทียบความเข้าใจมโนทัศน์ของกลุ่มตนเองกับกลุ่มเพื่อน ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิดสู่ชีวิตจริง ควรเน้นให้นักเรียนทุกคนเข้ามามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและสะท้อนคิดร่วมกันหน้าชั้นเรียน การจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมานี้ ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ไขความ



คลาดเคลื่อนของโมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นทั้งด้านทักษะกระบวนการและความสัมพันธ์ของหน่วยลิตรกับมิลลิลิตรได้

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้; โมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์; การดวง

Abstract

This qualitative action research aimed to study how to implement realistic mathematical education activities for the development of 15 Grade 3 students' conceptions of measuring. The classroom action research model was used through its four stages: planning, acting, observing, and reflecting, for three cycles in total. The research tools included lesson plans, reflective forms, learning tasks, interviews, and conceptual tests. The data were analyzed through content analysis and checked by triangulation.

The results showed that realistic mathematical education activities needed four steps. Firstly, linking real-life situations to the mathematical world must be chosen in correlation with students' interests to attract their attention. Second, designing mathematical conception for activities required a situation prepared by using simple language and being clear for students' understanding, for a whole class working together. Then formally developing the students' mathematical conceptions by asking questions to frame their presented ideas and asking them to compare the ideas with others in a group and the whole class. Fourthly, reflecting the ideas back to the real-life situation greatly allowed every student to exchange ideas with each other in front of the class. In addition, the students appeared to be able to correct their alternative conceptions both in their skills of measuring and their concepts of liters and milliliters.

Keywords: Learning Activities; Mathematical Concepts; Measuring

บทนำ

ความรู้เชิงมโนทัศน์ถือเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพราะความสำเร็จทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับความเข้าใจในมโนทัศน์ที่ถูกต้องในสิ่งที่ได้เรียนรู้ ทั้งนี้หากว่ามีมโนทัศน์ที่ดีและถูกต้องแล้ว ก็จะสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีด้วยเช่นกัน ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงต้องสอนให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในความหมาย เข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ สามารถคิดอย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ และสามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ (เสนห์ หมายจากกลาง, 2554)



จากการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาพบว่านักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่ยังไม่สมบูรณ์เรื่องการตวง ในส่วนของการเปลี่ยนหน่วยการตวงและการดำเนินการเกี่ยวกับการตวง จากบันทึกหลังการสอน การตรวจแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและการตรวจข้อสอบเก็บคะแนนของนักเรียน พบความไม่สมบูรณ์ของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องการตวง ยกตัวอย่างเช่น ผลคูณของ 2 ลิตร 400 มิลลิลิตร กับ 5 นักเรียนจะตอบว่าผลลัพธ์ของการดำเนินการนี้เท่ากับ 10 ลิตร 2,000 มิลลิลิตร แต่เนื่องจาก 1,000 มิลลิลิตร จะมีค่าเท่ากับ 1 ลิตร ดังนั้นผลลัพธ์จากการดำเนินการที่ถูกต้องสมบูรณ์ของการดำเนินการนี้จะต้องมีผลลัพธ์เท่ากับ 12 ลิตร นอกจากนี้ยังพบข้อบกพร่องด้านทักษะกระบวนการที่เกิดขึ้นดังเช่นการหาผลบวกของปริมาตร 3 ลิตร 200 มิลลิลิตร กับ 400 มิลลิลิตร ซึ่งนักเรียนจะตอบผลลัพธ์จากการดำเนินการนี้เท่ากับ 403 มิลลิลิตร 200 มิลลิลิตร จากวิเคราะห์ตัวอย่างข้างต้นสะท้อนให้เห็นว่าการเรียนเรื่องการตวงนี้นักเรียนมีมโนทัศน์เรื่องการตวงที่ยังไม่สมบูรณ์และมีความบกพร่องของมโนทัศน์เกิดขึ้น ซึ่งจากการวิเคราะห์ความไม่สมบูรณ์และความบกพร่องของมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นนี้เนื่องมาจากนักเรียนยังขาดความรู้พื้นฐาน หลักการ ทฤษฎี และขาดทักษะในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของหน่วยการตวงเข้ากับชีวิตจริงได้ สอดคล้องกับอนิสา เนตรเกื้อกูล (2561) กล่าวว่าจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ขาดทักษะการคิดที่เป็นระบบ นักเรียนขาดความเข้าใจในกระบวนการและวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหาการชั่ง ตวง วัด ที่ถูกต้อง นักเรียนขาดการฝึกฝน ยึดการเรียนรู้ผ่านการจดจำจากครู ซึ่งทำให้ไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ ในกรณีที่โจทย์ปัญหานั้นแตกต่างจากตัวอย่างที่เคยทำมา จึงนับได้ว่าเป็นปัญหาที่สำคัญที่ควรได้รับการแก้ไข

แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง (Realistic Mathematics Education : RME) ให้ความสำคัญกับการทำให้ผู้เรียนสามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจและเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนแก้ สถานการณ์ปัญหาซึ่งหลักการนี้จะคำนึงถึงผลลัพธ์หรือจุดหมายปลายทางของกระบวนการเรียน การสอนในการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้เท่านั้น ยังรวมถึงการกลั่นกรองและให้ความสำคัญ กับสถานการณ์ปัญหาหรือสภาพที่เป็นจริงที่เลือกมาให้ให้นักเรียนในฐานะสื่อหรือแหล่งเรียนรู้ทาง คณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วย (ชานนท์ จันทรา, 2550) ซึ่งหากนักเรียนเรียนรู้ คณิตศาสตร์ในลักษณะที่เป็นเอกเทศไม่เกี่ยวข้องกับสาระอื่น ๆ หรือห่างไกลจากประสบการณ์ ของนักเรียนแล้วก็จะทำให้นักเรียนสับสนและไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น การสอนตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิต จริง (Realistic Mathematics Education: RME) ซึ่งเป็นการสอนที่นักเรียนจะเป็นผู้ร่วมสร้าง องค์ความรู้ ได้ใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ และเกิดความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองโดยนักเรียน จะได้มีโอกาสสัมผัสกับสถานการณ์ และแก้ปัญหาจากสถานการณ์นั้นด้วยตัวของนักเรียนเองนั้น จะสามารถพัฒนามโนทัศน์เรื่องการตวงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้

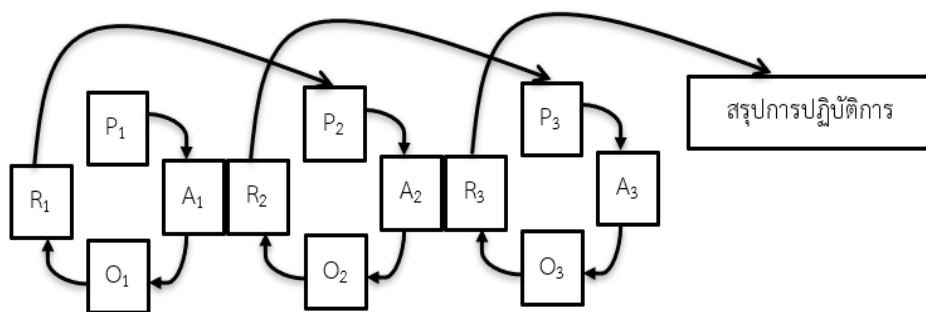
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงที่ส่งเสริมการมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องการत्व ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องการत्व ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบของการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ดำเนินการวิจัยเป็นวงจรปฏิบัติการที่ต่อเนื่องกัน 3 วงจรปฏิบัติการ ตามแนวคิดของ Kemmis et al. (2014) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนได้แก่ 1. ขั้นวางแผน (Plan) 2. ขั้นปฏิบัติการ (Act) 3. ขั้นสังเกต (Observe) และ 4. ขั้นสะท้อนผล (Reflect) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงวงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis et al. (2014)

2. กลุ่มเป้าหมาย

ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน โรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่ง จังหวัดพิษณุโลก เป็นห้องเรียนคละระดับความสามารถ โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เรื่องการत्व ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน ดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 แสดงวงจรปฏิบัติการ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ชื่อสถานการณ์และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วงจรปฏิบัติการ	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ชื่อสถานการณ์	มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	เวลา
1	แผนการจัด การเรียนรู้ที่ 1	มอไซค์คันน้อย	การเปรียบเทียบปริมาตร หน่วยเหมือนกัน	2 ชั่วโมง
	แผนการจัด การเรียนรู้ที่ 2	การเปรียบเทียบปริมาตรนม ก่อนเลือกซื้อ	การเปรียบเทียบปริมาตร หน่วยต่างกัน	2 ชั่วโมง
2	แผนการจัด การเรียนรู้ที่ 3	เจลแอลกอฮอล์ป้องกันโควิด	การบวกปริมาตร	2 ชั่วโมง
	แผนการจัด การเรียนรู้ที่ 4	สองสูตรนั้นต่างกันเท่าไร	การลบปริมาตร	2 ชั่วโมง
3	แผนการจัด การเรียนรู้ที่ 5	นมโรงเรียน	การคูณปริมาตร	2 ชั่วโมง
	แผนการจัด การเรียนรู้ที่ 6	ดวงสเปรย์แอลกอฮอล์จาก ห้องพยาบาล	การหารปริมาตร	2 ชั่วโมง

3.2 แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือเก็บข้อมูลการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย ซึ่งผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์เป็นผู้จัดบันทึกผลการสังเกตการณ์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนางิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

3.3 ใบกิจกรรมของนักเรียน เป็นเครื่องมือการเก็บข้อมูลระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อศึกษาพัฒนาการทางมโนทัศน์ ประกอบด้วย 1. ใบกิจกรรมมอไซค์คันน้อย 2. ใบกิจกรรมเปรียบเทียบปริมาตรนมก่อนเลือกซื้อ 3. ใบกิจกรรมเจลแอลกอฮอล์ป้องกันโควิด 4. ใบกิจกรรมสองสูตรนั้นต่างกันเท่าไร 5. ใบกิจกรรมนมโรงเรียน และ 6. ใบกิจกรรมดวงสเปรย์แอลกอฮอล์จากห้องพยาบาล

3.4 แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องการตวง เป็นแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ ใช้วัดความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องการตวงของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบ 3 วงจรปฏิบัติการ ครอบคลุมมโนทัศน์ย่อยจำนวน 5 มโนทัศน์ ประกอบด้วย มโนทัศน์เปรียบเทียบปริมาตร มโนทัศน์การบวกปริมาตร มโนทัศน์การลบปริมาตร มโนทัศน์การคูณปริมาตรและมโนทัศน์การหารปริมาตร

3.5 แบบสัมภาษณ์วัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบกึ่งโครงสร้าง ใช้ตรวจสอบความเข้าใจมโนทัศน์ว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับแบบทดสอบวัดมโนทัศน์หรือไม่ ทั้งนี้เครื่องมือที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำไปปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย 1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ เป็นอาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน 2. ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ศึกษาเป็นอาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 1 ท่าน และ 3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ เป็นครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน และดำเนินการ

ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปรับขั้นที่ 4 ให้ส่งเสริมการสะท้อนสู่ชีวิตจริงมากยิ่งขึ้น เพิ่มเติมรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนให้เห็นมโนทัศน์รวมถึงตรวจสอบการสะกดคำให้ถูกต้อง และปรับปรุงภาษาแก้ไขใบกิจกรรมให้สื่อความหมายตรงตามจุดประสงค์ ตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำมาใช้ มีประเด็น

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บจากข้อมูลจากการจัดกิจกรรมในห้องเรียน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis) ผู้วิจัยใช้แบบสะท้อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการการจดบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน การจัดกิจกรรมของครู บรรยายภาคในชั้นเรียน รวมถึงแนวทางการแก้ไข โดยดำเนินการวิเคราะห์และตีความข้อมูลแยกออกเป็นประเด็นเพื่อสรุปเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนในชั้นเรียนนี้ และใช้ใบกิจกรรม แบบทดสอบและแบบสัมภาษณ์วัดมโนทัศน์ของนักเรียนโดยวิเคราะห์และจัดกลุ่มระดับความเข้าใจมโนทัศน์ตามแนวคิดของ Mungsing (1993) แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ดังตาราง 2 และตีความข้อมูลที่ได้เพื่อสรุปพัฒนาการทางมโนทัศน์ของนักเรียน

ตารางที่ 2 แสดงรหัสข้อมูลตามระดับความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

รหัส	ความหมาย
CU	ความเข้าใจที่ถูกต้องสมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูก และให้เหตุผลถูกต้องสมบูรณ์ครบองค์ประกอบที่สำคัญ
PU	ความเข้าใจที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูก และการให้เหตุผลถูกต้องแต่ขาดองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วน
PS	ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception: PS) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน
AC	ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC) หมายถึง คำตอบของนักเรียนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด
NU	ไม่เข้าใจ (No Understanding: NU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนไม่ตรงกับคำถามหรือนักเรียนไม่ตอบคำถาม

5.2 ตรวจสอบความน่าเชื่อถือด้วยวิธีการสามเส้าโดยใช้แหล่งข้อมูลมากกว่าหนึ่งชนิด (Resource Triangulation) ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสะท้อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์ เพื่อตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแนวทางการจัดกิจกรรมตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง และวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรม แบบทดสอบและแบบสัมภาษณ์วัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง การทวง ซึ่งใช้เครื่องมือมากกว่าหนึ่งชนิด (Method Triangulation) เพื่อตรวจสอบความน่าเชื่อถือของพัฒนาการมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง การทวง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่อย่างไร



ผลการวิจัย

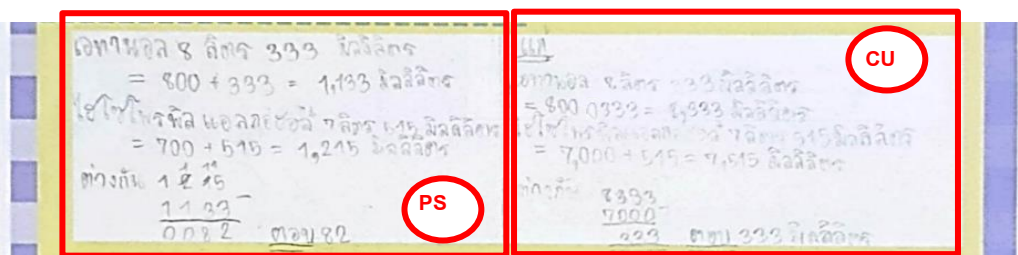
1. แนวทางการจัดกิจกรรมตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ที่ส่งเสริมการมีโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการทวง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงสถานการณ์ในชีวิตจริงกับโลกคณิตศาสตร์ จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจคำถามที่ผู้วิจัยอธิบายส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถระบุข้อมูลทางคณิตศาสตร์และข้อมูลสำคัญที่ต้องใช้ในการหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาได้ นักเรียนบางกลุ่มไม่สนใจในกิจกรรม รวมถึงแต่ละกลุ่มใช้เวลาในขั้นตอนนี้ไม่เท่ากันจึงทำให้การควบคุมชั้นเรียนไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นครูควรเลือกใช้สถานการณ์ให้อยู่ในความสนใจของนักเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนทั้งชั้นเรียนได้วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาร่วมกัน จัดกลุ่มนักเรียนในการทำกิจกรรมให้มีความเหมาะสม เลือกใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และไม่ซับซ้อนในการสื่อสาร รวมถึงชี้แนะแนวทางวิธีการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาให้กับนักเรียน รวมถึงกำหนดเวลาในการทำกิจกรรมให้กับนักเรียนอย่างชัดเจน หลังจากที่ได้ผู้วิจัยได้ปรับปรุงประเด็นดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 ปัญหาที่พบระหว่างดำเนินกิจกรรมน้อยลง รวมถึงนักเรียนสามารถวิเคราะห์และเขียนระบุข้อมูลทางคณิตศาสตร์ข้อมูลสำคัญที่ต้องใช้ในการหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 การออกแบบแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์ จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจการวาดรูปแสดงวิธีการ แก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาในรูปอย่างง่ายได้ ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถเลือกความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาและไม่สามารถเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหา จากสถานการณ์ปัญหาได้ ดังนั้นครูควรเตรียมสถานการณ์ปัญหาที่คล้ายคลึงกับกับใบกิจกรรมโดยให้นักเรียนทั้งชั้นเรียนได้ร่วมกันวาดภาพแสดงวิธีการแก้ปัญหาในรูปอย่างง่ายร่วมกันเพื่อเป็นแนวทางให้กับนักเรียน และใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและไม่ซับซ้อนในการสื่อสารกับนักเรียนในระหว่างทำกิจกรรม และพบอีกว่านักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถทำกิจกรรมได้ในเวลาที่กำหนด ดังนั้นครูควรยืดหยุ่นเวลาในการทำกิจกรรมให้กับนักเรียนตามความเหมาะสมและกระตุ้นนักเรียนให้รักษาเวลาในการดำเนินกิจกรรม หลังจากที่ได้ผู้วิจัยได้ปรับปรุงประเด็นดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่สามารถวาดภาพแสดงวิธีการแก้ปัญหาในรูปอย่างง่ายได้ รวมถึงนักเรียนสามารถเลือกความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาและเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด

ขั้นที่ 3 การพัฒนาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ให้เป็นทางการ จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนหลายกลุ่มไม่สามารถหาตัวแทนกลุ่มเพื่ออธิบายวิธีการแก้ปัญหาในวงสนทนานั้น ดังนั้น ครูควรกำหนดเงื่อนไขให้กับนักเรียนและกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงออกในการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง ซึ่งในการนำเสนอขึ้นนักเรียนบางกลุ่มอธิบายวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองผ่านการอ่านจากใบกิจกรรม ซึ่งการสื่อสารไม่สื่อความหมายทำให้ผู้ฟังไม่เข้าใจ

ในวิธีการแก้ปัญหา ครูควรตั้งคำถามเพื่อเป็นกรอบแนวทางการนำเสนอให้กับนักเรียน โดยให้นักเรียนได้สะท้อนคิดถึงความรู้และวิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มของตนเองเลือกใช้ ซึ่งนักเรียนบางกลุ่มไม่ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลและเปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองกับกลุ่มเพื่อนเพื่อปรับวิธีการแก้ปัญหาและสรุปเป็นมโนทัศน์ที่สมบูรณ์ ครูคำถามกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักคิดและเปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างนั้น หลังจากที่ได้ผู้วิจัยได้ปรับปรุงประเด็นดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนแต่ละกลุ่มกล้าที่จะนำเสนอและสามารถอธิบายวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองผ่านการบรรยายได้ โดยนักเรียนบางกลุ่มมีการโต้แย้งหรือเสนอแนวคิดเพื่อสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหาของตนเองระหว่างการอภิปราย และสามารถวิเคราะห์ข้อดีและข้อบกพร่องของเพื่อน เพื่อนำมาปรับปรุงวิธีการของตนเองซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจมโนทัศน์ที่ดีขึ้น ถึงแม้จะไม่ถูกต้องสมบูรณ์ทั้งหมดแต่มีพัฒนาการที่ดีขึ้นกว่าในวงจรปฏิบัติการที่ผ่านมา



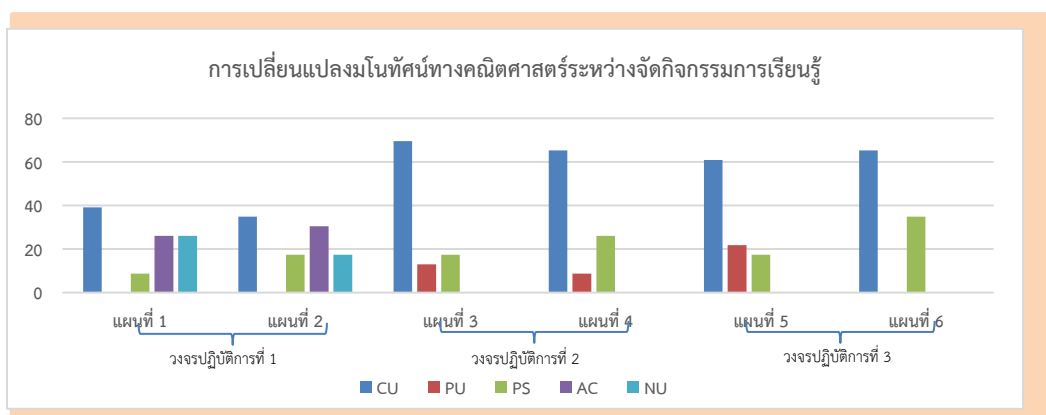
Left calculation (PS):
๘ ลิตร 333 มิลลิกรัม
= 800 + 333 = 1,133 มิลลิกรัม
ใช้ใบไม้ ๗ ใบ ๗ ลิตร ๕๔๕ มิลลิกรัม
= 700 + 545 = 1,245 มิลลิกรัม
ต่างกัน 1133
1133
0000
1133 ๗ ลิตร ๕๔๕

Right calculation (CU):
๑๑ ลิตร ๓๓๓ มิลลิกรัม
= 800 + 333 = 1,133 มิลลิกรัม
ใช้ใบไม้ ๗ ใบ ๗ ลิตร ๕๔๕ มิลลิกรัม
= 7,000 + 545 = 7,545 มิลลิกรัม
ต่างกัน 7545
7545
0000
7545 ๗ ลิตร ๕๔๕

ภาพที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์คาดเคลื่อนบางส่วน (PS) ไปเป็นมโนทัศน์ถูกต้องสมบูรณ์ (CU) จากใบกิจกรรม สองสูตรนั้นต่างกันเท่าไร

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิดสู่ชีวิตจริง จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจรูปแบบการเขียนในใบกิจกรรม จึงทำให้ไม่สามารถเขียนสรุปความรู้ได้ ดังนั้นครูควรชี้แจงและอธิบายการเขียนตอบให้นักเรียนทุกกลุ่มเข้าใจรูปแบบการเขียนก่อนเพื่อที่จะเป็นแนวทางการเขียนสรุปความรู้ของผู้เรียนได้ หลังจากที่ได้ผู้วิจัยได้อธิบายและชี้แจงรูปแบบการเขียนให้นักเรียนฟังแล้วนั้น จะเห็นได้ว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนสามารถเขียนสรุปความรู้จากการแก้ปัญหาสถานการณ์ปัญหาได้ แต่นักเรียนบางกลุ่มให้เข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มเท่าที่ควร เล่นกับเพื่อน หรือให้เพื่อนเป็นผู้ทำใบกิจกรรมเพียงคนเดียว ครูควรปรับรูปแบบกิจกรรมโดยเน้นให้นักเรียนทุกคนเข้ามามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและสะท้อนคิดร่วมกันหน้าชั้นเรียน หลังจากที่ได้ผู้วิจัยได้ปรับปรุงประเด็นดังกล่าวข้างต้นเห็นได้อย่างชัดเจนว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนรู้เป็นอย่างดี

2. การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องการทวง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง



ภาพที่ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรมตามระดับความเข้าใจมโนทัศน์ จากการตอบคำถามในใบกิจกรรมแต่ละวงปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรม โดยพิจารณาจากการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีระดับความเข้าใจมโนทัศน์ถูกต้องสมบูรณ์ ร้อยละ 34.78 และ ร้อยละ 39.13 วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีระดับความเข้าใจมโนทัศน์ที่ถูกต้องสมบูรณ์ ร้อยละ 69.57 และ 65.22 และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่านักเรียนมีระดับความเข้าใจมโนทัศน์ถูกต้องสมบูรณ์ ร้อยละ 60.86 และ 65.22 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า นักเรียนมีแนวโน้มของระดับความเข้าใจทางมโนทัศน์ที่สูงขึ้น นอกจากนี้ในระหว่างทำกิจกรรมยังพบว่า นักเรียนสามารถพัฒนาและแก้ไขความไม่สมบูรณ์และความบกพร่องของมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นได้ทั้งทางด้านทักษะกระบวนการและความสัมพันธ์ของหน่วยลิตกับมิลลิลิตรได้

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบและแบบสัมภาษณ์วัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการตวง ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คลอบคลุม 5 มโนทัศน์ย่อย ได้แก่ มโนทัศน์การเปรียบเทียบปริมาตร มโนทัศน์การบวกปริมาตร มโนทัศน์การลบปริมาตร มโนทัศน์การคูณปริมาตรและมโนทัศน์การหารปริมาตร พบว่า นักเรียนร้อยละ 39.13 มีมโนทัศน์ที่ถูกต้องสมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการสัมภาษณ์วัดมโนทัศน์ โดยนักเรียนสามารถอธิบายหลักการตวงและหลักการดำเนินการเกี่ยวกับการตวง รวมถึงความสัมพันธ์ของหน่วยลิตและมิลลิลิตรได้ นักเรียนร้อยละ 13.04 มีมโนทัศน์ที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการสัมภาษณ์วัดมโนทัศน์ โดยนักเรียนสามารถอธิบายหลักการตวงและหลักการดำเนินการเกี่ยวกับการตวงได้ แต่ไม่ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของหน่วยลิตและมิลลิลิตรในการสรุปคำตอบ นักเรียนร้อยละ 34.78 มีมโนทัศน์ที่ถูกต้องบางส่วน ซึ่งสอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการสัมภาษณ์วัดมโนทัศน์ โดยนักเรียนสามารถอธิบายหลักการตวงและหลักการดำเนินการเกี่ยวกับการตวงได้ แต่นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของหน่วยลิตและมิลลิลิตร รวมถึงยังมีความ



บกพร่องของมโนทัศน์เกี่ยวกับการคำนวณเกิดขึ้น และนักเรียนร้อยละ 13.04 มีมโนทัศน์คลาดเคลื่อน ซึ่งสอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการสัมภาษณ์วัดมโนทัศน์ โดยนักเรียนไม่สามารถอธิบายหลักการทวงได้

อภิปรายผลการวิจัย

1. แนวทางการจัดกิจกรรมตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ที่ส่งเสริมการมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการทวง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงสถานการณ์ในชีวิตจริงกับโลกคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนการเชื่อมโยงสถานการณ์ในชีวิตจริงกับโลกคณิตศาสตร์นี้ ครูควรเลือกใช้สถานการณ์ที่อยู่ใกล้ตัวของนักเรียน และพบเห็นเป็นประจำในชีวิตประจำวัน เนื่องจากสถานการณ์ปัญหาในบทเรียนนั้นเป็นสิ่งที่นักเรียนรู้จักหรือพบเห็นอยู่เป็นประจำ จะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน สอดคล้องกับ Williams (2007) ที่ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ผ่านการใช้บริบทเป็นการจัดมโนทัศน์ทางวิชาการให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริง จึงช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของสิ่งที่เรียนในฐานะเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตได้

ขั้นที่ 2 การออกแบบแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมในขั้นตอนนี้ควรจัดกิจกรรมโดยเน้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลของปัญหา ประเมินสถานการณ์ปัญหาเพื่อนำไปสู่การวางแผนแก้ปัญหา กระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มให้ความเห็น สนับสนุนโต้แย้งและร่วมกันตัดสินใจในการระบุข้อมูลที่สำคัญและข้อมูลที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาอย่างครบถ้วน สมบูรณ์จนสามารถวาดภาพแสดงวิธีการแก้ปัญหาในรูปอย่างง่ายเพื่อเป็นแนวทางไปสู่การได้มาซึ่งคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาและแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดของแต่ละกลุ่ม ซึ่งการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่คุ้นชิน ดังนั้นการใช้คำถามและระดับภาษาภาษาของผู้สอนจึงเป็นสิ่งสำคัญในการสื่อสารเป็นอย่างมาก รวมถึงการเปิดโอกาสให้นักเรียนภายในกลุ่มได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น สนับสนุนโต้แย้งและร่วมกันตัดสินใจในการออกแบบแนวคิดหรือเลือกวิธีการแก้ปัญหาร่วมกันจะช่วยให้ นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถวิเคราะห์ปัญหา วาดภาพแสดงวิธีการแก้ปัญหารูปอย่างง่ายเพื่อเป็นแนวทางไปสู่การระบุวิธีการแก้ปัญหา และสามารถแก้ปัญหาจากสถานการณ์นั้นได้และสรุปเป็นมโนทัศน์ของกลุ่มตนเองจากวิธีการที่ค้นพบ สอดคล้องกับชานาญ โพธิ์คลัง (2547) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันในลักษณะเป็นคู่ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิด และประสบการณ์ร่วมกันในการทำกิจกรรมตามกระบวนการจนสามารถค้นพบข้อสรุปของความรู้หรือสามารถหาคำตอบร่วมกัน และสอดคล้องกับทองระย้า นัยจิต (2541) ได้กล่าวว่า นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ที่



หลากหลาย โดยมุ่งให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข สนุกสนาน สามารถสร้างองค์ความรู้เป็นหลักการได้

ขั้นที่ 3 การพัฒนาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ให้เป็นทางการขั้นตอนการพัฒนาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ให้เป็นทางการ ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบ พัฒนาความเข้าใจในโมทัศน์ของแต่ละกลุ่มผ่านการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันใน ชั้นเรียน โดยครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอธิบายแนวคิด ข้อสรุปของความเข้าใจในโมทัศน์ของกลุ่มตนเองให้เพื่อกลุ่มอื่นฟัง และกระตุ้นให้นักเรียนได้ซักถามและโต้แย้งในแนวคิด ข้อสรุปของโมทัศน์นั้นหากพบว่ายังมีส่วนใดที่ยังบกพร่อง หรือไม่ถูกต้องสมบูรณ์ และให้การสนับสนุนหากแนวคิดและข้อสรุปของโมทัศน์นั้นถูกต้องสมบูรณ์แล้ว หลังจากการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เสร็จสิ้นครูจะต้องกระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมกันวิเคราะห์ผลสรุปที่ได้จากการเรียนเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อนำมาแก้ไขและปรับปรุงแนวคิด และข้อสรุปของโมทัศน์ของกลุ่มตนเองให้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) ได้กล่าวว่า การให้เหตุผลเป็นทักษะและกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลคิดอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์วางแผนตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การคิดอย่างมีเหตุผลเป็นเครื่องมือสำคัญที่นักเรียน สามารถนำติดตัวไปใช้ในการพัฒนาตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ในการทำงานและการดำรงชีวิต ดังนั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเป็นหัวใจสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิดสู่ชีวิตจริง การจัดกิจกรรมในขั้นตอนนี้ ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมกันสรุปโมทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการเรียนรู้ ผ่านเกมหรือกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนทั้งชั้นเรียนได้นำเสนอและสะท้อนคิดเกี่ยวกับความเข้าใจในโมทัศน์ของตนเองเพื่อนำความเข้าใจในโมทัศน์ที่หลากหลาย แตกต่างกันนั้น สรุปเป็นโมทัศน์ร่วมกันในชั้นเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้อันมีในโมทัศน์นั้นสู่ชีวิตจริง สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) ที่กล่าวว่า การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายหรือการเขียนแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็น ถ่ายทอด ประสบการณ์ซึ่งกันและกันยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้อย่างมีความหมาย เข้าใจได้อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้ง และจดจำได้นานขึ้น

2. ผลการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องการทวง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง

การจัดกิจกรรมตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงสามารถพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง การทวง ของนักเรียนได้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 3 การพัฒนาแนวคิดให้เป็นทางการ เป็นขั้นตอนที่ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อธิบาย ความเข้าใจให้การสนับสนุนแนวคิดของตนเอง รวมถึงโต้แย้งข้อผิดพลาดของเพื่อนกลุ่ม



อื่นเกี่ยวกับความเข้าใจในมโนทัศน์นั้นที่ได้จากการดำเนินกิจกรรมในขั้นที่ 2 และนักเรียนได้มีโอกาสรื้อฟื้นแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นของกลุ่มตนเอง และพัฒนาจนเกิดเป็นมโนทัศน์ที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรม พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์การเปรียบเทียบปริมาณหน่วยเหมือนกัน มโนทัศน์การเปรียบเทียบปริมาณหน่วยต่างกัน มโนทัศน์การบวกปริมาตร มโนทัศน์การลบปริมาตร มโนทัศน์การคูณปริมาตร และมโนทัศน์การหารปริมาตรถูกต้องสมบูรณ์ ร้อยละ 39.13 34.78 69.57 65.22 60.86 และ 65.22 ตามลำดับ แสดงถึงพัฒนาการความเข้าใจในมโนทัศน์ที่มีแนวโน้มที่สูงขึ้น นอกจากนี้ในระหว่างทำกิจกรรมยังพบว่า นักเรียนสามารถพัฒนาและแก้ไขความไม่สมบูรณ์และความบกพร่องของมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นได้ทั้งทางด้านทักษะกระบวนการ และความสัมพันธ์ของหน่วยลิตรกับมิลลิลิตรได้ สอดคล้องกับณัฐริกา ฉายสถิตย์ (2555) ได้กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ได้ 2 รูปแบบ ประกอบด้วย รูปแบบที่ 1 การดูดซึม (Assimilation) หมายถึง การเรียนรู้ที่นักเรียนมีมโนทัศน์หรือความรู้ใหม่ ๆ ที่สอดคล้องกับความรู้เดิม นักเรียนจะยอมรับความรู้เดิม และรูปแบบที่ 2 การปรับขยายโครงสร้างความรู้เดิม (Accommodation) หมายถึง การเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับความรู้ใหม่ไม่สอดคล้องกับความรู้เดิมหรือมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่ นักเรียนจะต้องปรับความรู้เดิมให้สอดคล้องกับความรู้ใหม่นั้น

ในการจัดกิจกรรมตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงชีวิตจริง สามารถพัฒนา มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง การทวง ของนักเรียนในระหว่างทำกิจกรรมในภาพรวมทั้งหมดได้เป็นอย่างดี แต่ไม่สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดมโนทัศน์และแบบสัมภาษณ์วัดมโนทัศน์ของนักเรียนรายบุคคล โดยพบว่า นักเรียนบางส่วนมีมโนทัศน์ที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ที่เกิดจากความสัมพันธ์ของหน่วยลิตรและมิลลิลิตร และมีนักเรียนบางส่วนที่มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน โดยปัจจัยที่มีผลทำให้นักเรียนยังมีมโนทัศน์ดังกล่าว ทั้งนี้อาจเนื่องจากนักเรียนไม่ได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มเท่าที่ควร นักเรียนบางคนให้เพื่อนในกลุ่มของตนเองเป็นคนทำกิจกรรมเพียงคนเดียวโดยที่ตนเองนั้นเล่นกับเพื่อนกลุ่มอื่น หรือไม่สนใจในการทำกิจกรรม ซึ่งส่งผลให้นักเรียนไม่ได้พัฒนามโนทัศน์ให้เกิดขึ้นตามกระบวนการของกิจกรรมการเรียนรู้ จึงทำให้ความเข้าใจในมโนทัศน์นั้นคลาดเคลื่อนหรือไม่สมบูรณ์ ซึ่งการทำแบบทดสอบและแบบสัมภาษณ์วัดมโนทัศน์นั้นเป็นการประเมินรายบุคคล จึงอาจเป็นปัจจัยที่ทำให้นักเรียนยังมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและไม่สมบูรณ์อยู่

องค์ความรู้จากการวิจัย

ในการจัดกิจกรรมควรใช้สถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของนักเรียน จะทำให้นักเรียนสนใจการเรียนรู้เป็นอย่างดี โดยขั้นที่ 2 จะต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็น ออกแบบแนวคิดร่วมกันเพื่อเป็นแนวทางให้ได้มาซึ่งมโนทัศน์ของกลุ่มตนเอง และที่สำคัญในขั้นที่ 3 จะเป็นขั้นที่นักเรียนจะได้พัฒนาระดับความเข้าใจของมโนทัศน์จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้



ร่วมกัน ดังนั้นควรใช้คำถามเป็นแนวทางให้นักเรียนได้อภิปรายอย่างตรงประเด็น กระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์ผลที่ได้จากการอภิปรายแล้วนำมาแก้ไขความเข้าใจในทศน์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขั้นที่ 4 ควรจัดในรูปแบบของเกม เน้นให้นักเรียนทุกคนได้สะท้อนความเข้าใจในทศน์เป็นรายบุคคล ให้นักเรียนได้ร่วมกันสรุปโน้ตทศน์ร่วมกันในชั้นเรียน และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้นำความรู้เชิงมโนทัศน์ที่ได้จากการจัดกิจกรรมนั้นเชื่อมโยงสู่ชีวิตจริง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงชีวิตจริงเป็นการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้จากสถานการณ์ในชีวิตจริง ดังนั้น การเลือกสถานการณ์จึงเป็นสิ่งสำคัญ ครูควรเลือกสถานการณ์ที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนและอยู่ในความสนใจของนักเรียน เพราะจะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

การจัดกิจกรรมขั้นที่ 2 การออกแบบแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะต้องอาศัยเวลาในการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของแต่ละกลุ่ม ดังนั้น ครูยืดหยุ่นเวลาในระหว่างทำกิจกรรมเนื่องจากนักเรียนมีศักยภาพในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 3 การพัฒนาแนวคิดให้เป็นทางการ นอกจากจะสามารถพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้แล้วนั้น ยังพบอีกว่ายังสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อีกด้วย ดังนั้น ผู้วิจัยควรนำแนวคิดการจัดกิจกรรมการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงชีวิตจริงไปใช้ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในหน่วยการเรียนรู้อื่น เช่น การแก้ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน ซึ่งจากคะแนนร้อยละผลการทดสอบ NT ระดับประเทศ ประจำปีการศึกษา 2565 เป็นตัวชี้วัดที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ เป็นต้น

2. จากผลการวิจัยที่พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น พบว่านักเรียนมีพัฒนาการทางมโนทัศน์ที่ดีและมีแนวโน้มที่สูงขึ้น แต่การหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้พบว่ามโนทัศน์ของนักเรียนบางคนที่ยังมีระดับความเข้าใจในทศน์คาดเคลื่อนและไม่สมบูรณ์อยู่ ดังนั้น ผู้วิจัยควรศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มที่สามารถพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีศักยภาพในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันได้ทั้งระหว่างและหลังดำเนินกิจกรรม



เอกสารอ้างอิง

- ชานนท์ จันทรา. (2550). การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียนจากแนวคิดสู่หลักการ ตอนที่ 2. นิตยสารคณิตศาสตร์ MY MATHS, 3(7), 48-51.
- ชำนาญ โพธิ์คลัง. (2547). การพัฒนาคุณภาพการศึกษาโดยใช้กิจกรรมเพื่อนคู่คิดในโรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาล จังหวัดร้อยเอ็ด. สุรินทร์: มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.
- ณัฐริกา ฉายสฤติย์. (2555). การเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์และความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจ เรื่อง การแบ่งเซลล์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติ. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทองระย้า นัยชิต. (2541). การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยเกม. วารสารวิชาการ, 1(5), 62-65.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- เสน่ห์ หมายจากกลาง. (2554). ความรู้เชิงมโนทัศน์: จุดเน้นของการสอนคณิตศาสตร์. MY MATHS, 7(70), 54-59.
- อนิศา เนตรเกื้อกุล. (2561). การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาการชั่ง ตวง วัด โดยใช้สื่อประสมและข้อมูลท้องถิ่น ดอนยายหอม ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Kemmis, S. et al. (2014). *Changing Practices, Changing Education*. Singapore: Springer.
- Mungsing, W. (1993). *Students' alternative conceptions about genetics and the use of teaching strategies for conceptual change* Wancharee Mungsing (Master thesis). U.S.A.: University of Alberta.
- Williams, D. (2007). The What, Why, and How of Contextual Teaching in a Mathematics Classroom. *Mathematics Teacher Learning and Teaching PK-12*, 100(8), 572-575.

