

การวิเคราะห์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านการแสดงแทน
ในลำดับกิจกรรมการสอนการแก้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด*

AN ANALYSIS OF STUDENT'S MATHEMATICAL UNDERSTANDING THROUGH
FLOW OF LESSON IN OPEN-ENDED PROBLEM SOLVING



ธนินท์ วาศิทธิศักดิ์, เอื้อจิตร พัฒนจักร

Thanin Wadeesirisak, Auijit Pattanjak

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Khon Kaen University

Corresponding Author E-mail: thaninw@kkumail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านการแสดงแทนในลำดับกิจกรรมการสอนการแก้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ในชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิด กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 84 (บ้านสำราญเพี้ยพาน) เครื่องมือวิจัยได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 9 แผน แบบบันทึกภาคสนาม วิเคราะห์ข้อมูลตามกรอบการแสดงผลแทนในลำดับกิจกรรมการสอนของไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2559) โดยนำแนวคิดของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ของ Inprasitha (2010, 2011) ร่วมกับข้อมูลภาพ เสียง และแบบบันทึกภาคสนามในรูปแบบการบรรยายเชิงวิเคราะห์

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดเกี่ยวกับความเป็นรูปธรรมเพื่อนำเสนอและสื่อความหมายเข้าใจลักษณะความเป็นนามธรรมได้อย่างต่อเนื่อง คือ 1.การแสดงผลแทนโลกจริง นักเรียนใช้ภาพ ท่าทาง และภาษาถิ่นเพื่ออธิบายแทนแนวคิดในชีวิตประจำวันซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา 2.สื่อถึงรูปธรรม นักเรียนใช้บล็อกไม้ ตารางจำนวน จุดบนลูกเต๋า แปลงดอกไม้ อธิบายแนวคิดความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ก่อนนำไปสู่สิ่งที่ เป็นคณิตศาสตร์ 3.การแสดงผลแทนโลกคณิตศาสตร์ นักเรียนใช้ตัวเลข สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ อธิบายแนวคิดที่สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เช่น ใช้ตัวเลขแสดงผลแทนจำนวนของวัตถุ การสร้างแผนภูมิ ซึ่งนักเรียนสามารถอธิบาย อภิปรายหาข้อสรุปร่วมกัน เริ่มจากนำสิ่งต่าง ๆ แปล เป็นสิ่งที่ เป็นกึ่งรูปธรรม และเชื่อมโยงเป็นสัญลักษณ์ประโยคทางคณิตศาสตร์

คำสำคัญ: ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์; การแสดงแทนในลำดับกิจกรรมการสอน; สถานการณ์ ปัญหาปลายเปิด

Abstract

This research aimed to analyze student's mathematical understanding through flow of lesson in open-ended problem solving in mathematics classroom using Lesson Study and Open Approach. The target group were grade 2 primary students from Thairathwittaya 84 (Bansamranphiafarn) School. Instruments used were 9 lesson plans and field notes, analyzed data according to Inprasitha (2016)'s flow of lesson framework by using student's mathematical ideas in classroom by using open approach of Inprasitha (2011)'s framework with image, audio data and field note in an analytically descriptive format.

Findings were found that students expressed concrete ideas in order to present, represent and communicate the abstract meaning continuously as follows; 1) Representations of the real world. Students used picture, media, gesture and local language to represent their own ideas and explained what was involved in their life in the problematic situation. 2) Semi concrete aids. Students used wood blocks, tables, numbers, dots on dice, flowerbeds to represent their ideas that described their understanding in solving their own problems before getting into mathematics. 3) Representations of mathematical world. Students used numbers and mathematical symbols to represent the idea about mathematics by using numbers to represent objects. Students discussed and found conclusions by representing students' real world through semi concrete aids for representations of Mathematical World.

Keywords: Mathematical understanding; Flow of Lesson; Open-ended problematic situation

บทนำ

ระบบการศึกษาของไทยในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นการสอนที่เน้นการท่องจำ การสอนที่ครูเป็นผู้บรรยายหรือแสดงตัวอย่างให้นักเรียนดูเพื่อให้นักเรียนทำตามวิธีการของครู และเป็นการสอนที่เน้นผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการทดสอบ โดยไม่ได้เน้นกระบวนการเรียนรู้และความเข้าใจของนักเรียน ซึ่งเป็นปัญหาที่สั่งสมมานาน โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในช่วงสามสหัสวรรษที่ผ่านมา (2518-2557) ตั้งแต่มีการปฏิรูปการศึกษา แม้ว่าจะมีความเคลื่อนไหวในการปฏิรูปการศึกษาดังแต่ประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แต่คุณภาพการศึกษาก็ยังไม่ดีขึ้นดังที่สังคมคาดหวัง (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2557) การส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจสัญลักษณ์คณิตศาสตร์อย่างแท้จริงนั้นจำเป็นต้องอาศัย นวัตกรรมที่ไม่ใช่แค่การจำ

สัญลักษณ์เท่านั้น แต่จะต้องเป็นนวัตกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแต่ละคนได้รับอิสระในการทำกิจกรรมทั้งมีอิสระในการคิด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเต็มศักยภาพ และมีแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย สำหรับครูอาจจะเป็นสิ่งที่สามารถเข้าใจได้ง่ายแต่สำหรับนักเรียนแล้วมีความเป็นนามธรรมสูงและยากต่อความเข้าใจของนักเรียนมาก ซึ่งเป็นประเด็นที่ครูส่วนใหญ่มองข้ามและไม่ให้ความสำคัญทำให้ชั้นเรียนเกิดความน่าเบื่อ ไม่น่าสนใจส่งผลให้นักเรียนไม่เข้าใจและไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์(ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2559) ซึ่งไมตรี อินทร์ประสิทธิ์และคณะ (2546) กล่าวว่า สถานการณ์หรือตัวปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเต็มตามศักยภาพ และเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถมีประสบการณ์ที่ยาวนานในการแก้ปัญหาได้นั้นเป็นลักษณะของปัญหาปลายเปิด และปัญหาปลายเปิดยังสามารถทำให้นักเรียนพัฒนาตนเองทั้งในด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และองค์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ในระหว่างการเรียนรู้การสอนในชั้นเรียนที่เกิดแนวคิดทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาปลายเปิด นักเรียนทุกคนควรจะมีอิสระในการเรียนรู้ รวมทั้งอิสระในการคิดเพื่อความก้าวหน้าในการแก้ปัญหาของตนเอง

หลักการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000) กล่าวว่า “นักเรียนต้องเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ สร้างความรู้ใหม่ (New knowledge) จากประสบการณ์ และความรู้ที่มีมาก่อน (Prior knowledge) ได้อย่างคล่องตัว” การที่จะทำให้นักเรียนได้เข้าใจและเข้าถึงความคิดทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ในการแสดงแทนโลกแห่งความจริง (Representation of real world) แล้วปรับเปลี่ยนมาเป็นการแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ (Representation of mathematical world) นั้นเป็นเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน เป็นประเด็นที่ครูส่วนใหญ่มองข้ามและไม่ให้ความสำคัญ จึงทำให้ชั้นเรียนเกิดความน่าเบื่อ ไม่น่าสนใจ และส่งผลให้นักเรียนไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์ (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2559) รวมทั้งการที่ครูสอนให้นักเรียนท่องจำ ครูเป็นผู้บรรยาย แสดงตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนทำตามวิธีการของครู และเป็นการสอนที่เน้นผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบ ขาดกระบวนการเรียนรู้และความเข้าใจในการแสดงแทนแนวคิดของนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง นักเรียนไม่มีโอกาสได้ใช้คำพูดเพื่ออธิบายของสถานการณ์ปัญหาและค่อย ๆ ขยับไปสู่โลกคณิตศาสตร์ (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ, 2546) Nohda (2000) เสนอไว้ว่าสถานการณ์ปัญหาจะช่วยผลักดันหรือกระตุ้นให้นักเรียนแสดงแนวคิดที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงของนักเรียน ชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นใช้สื่อ, สถานการณ์ปัญหา เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนแก้สถานการณ์ปัญหาและแสดงแทนแนวคิดได้อย่างหลากหลายและสะท้อนความเข้าใจ และทำให้เกิดความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ (Tsuiji, 2007) ดังนั้นการแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ เป็นช่องทางให้นักเรียนได้สื่อความหมายเพื่อบอกถึงความเข้าใจแนวคิดของตนเอง ซึ่งไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2559) ได้นำเสนอกรอบแนวคิดในการศึกษาการแสดงแทนในลำดับกิจกรรมการสอนที่นักเรียน

ใช้ในการอธิบายแทนแนวคิดและความเข้าใจในการแก้สถานการณ์ปัญหาในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด

สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดต้องใช้ทีมการศึกษาชั้นเรียนร่วมกันออกแบบเป็นเรื่องราวที่ซ้อนทับกับโลกจริงของนักเรียนทำให้นักเรียนเข้าถึงและสร้างปัญหาของตนเองโดยกำหนดวามต่อเนื่องของการเรียนรู้ด้วยลำดับกิจกรรมการสอน (Flow of Lesson) แต่ละลำดับนักเรียนต้องได้แก้ปัญหาด้วยตนเอง แนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนจึงแตกต่าง หลากหลาย เพราะนักเรียนต้องใช้ประสบการณ์และสิ่งที่เรียนรู้มาก่อนมาช่วยในการแก้ปัญหา ขยาย หรือเชื่อมโยงแนวคิดทำให้เกิดความชัดเจนของความเป็นโลกคณิตศาสตร์ ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะมีลำดับกิจกรรมการสอนประมาณ 2 ลำดับขึ้นไป แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีความต่อเนื่องของการใช้แนวคิดจากโลกจริงผ่านสื่อที่รูปธรรมสู่โลกคณิตศาสตร์ (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2559)

บทบาทของทีมการศึกษาชั้นเรียนที่ประกอบด้วยครูผู้สอน นักวิจัย ผู้เชี่ยวชาญ ร่วมกันวิเคราะห์หลักสูตร แบบเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้จึงมีความแตกต่างกันตามบริบทของชั้นเรียน เมื่อเข้าสู่การนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ ถูกลำดับไปโดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open approach) ในฐานะวิธีสอน (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2546) เพื่อให้ครูต้องเปลี่ยนบทบาทคือให้ออกาสนักเรียนลงมือแก้ปัญหาด้วยด้วยยุทธวิธีที่เป็นของนักเรียน โดยที่ครูจะต้องไม่เข้าไปแทรกแซงหรือชี้แนะวิธีการแก้ปัญหานักเรียน ซึ่งทำให้เกิดแนวคิดจากการแก้ปัญหที่แตกต่างและหลากหลาย โดยครูมีหน้าที่นำแนวคิดที่แตกต่าง หลากหลาย มาอภิปราย พิสูจน์ ให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล เกิดเป็นแนวคิดของชั้นเรียนและค่อย ๆ พัฒนาเป็นแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยกระบวนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดทีมการศึกษาชั้นเรียนต้องมีส่วนร่วมในการสังเกตแนวคิด วิธีการ การให้เหตุผล ฯลฯ และนำสิ่งที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนมาสะท้อนผลร่วมกันเพื่อพัฒนาในแผนต่อไป ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2546) กล่าวว่า การพัฒนาบทบาทครูผู้สอนและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องใช้กระบวนการศึกษาชั้นเรียน และวิธีการแบบเปิด เพื่อให้การพัฒนาเกิดความต่อเนื่องแบบค่อยเป็นค่อยไป เรียกวิธีการนี้ว่า นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด (Lesson study & Open approach)

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดโดยใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดภายใต้ เป็นบริบทที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างเต็มตามศักยภาพและมีประสบการณ์ที่ยาวนานในการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละคนจะมีอิสระในการทำกิจกรรมรวมทั้งอิสระในการคิด ซึ่งการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองในการเข้าร่วมกับสถานการณ์ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ผลักดันให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะวิเคราะห์เกี่ยวกับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านการแสดงแทนในลำดับกิจกรรมการสอนการแก้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด โดยอาศัยการวิเคราะห์การแสดงแทนในลำดับกิจกรรมการสอนการแก้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด และ

อธิบายถึงการเชื่อมโยงของการแสดงแทนรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ครูทราบกระบวนการสร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านการแสดงแทนในลำดับกิจกรรมการสอนในการแก้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดในชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านการแสดงแทนในลำดับกิจกรรมการสอนในการแก้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ที่เน้นการวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocol Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านการแสดงแทนในลำดับกิจกรรมการสอนในการแก้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดในชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิดซึ่งเป็นกิจกรรมในการเรียนรู้ภายใต้กระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูที่เรียกว่าการศึกษาชั้นเรียน

2. ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 84 (บ้านสำราญเพี้ยพาน) เป็นโรงเรียนขยายโอกาส สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นเขต 1 ได้เข้าร่วมโครงการพัฒนาครูและโรงเรียนเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาอย่างต่อเนื่องสนับสนุนโดยกองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.) ในปีการศึกษา 2562 ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของผู้เชี่ยวชาญ จากศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ร่วมกับสถาบันวิจัยและพัฒนาวิชาชีพครูสำหรับอาเซียน มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. นักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 21 คน
2. ทีมการศึกษาชั้นเรียนจำนวน 3 คน
3. ผู้เชี่ยวชาญจากศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่นร่วมกับสถาบันวิจัยและพัฒนาวิชาชีพครูสำหรับอาเซียนมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 3 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการสร้างโดยทีมการศึกษาชั้นเรียนร่วมกันสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 หน่วยการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้เรื่องเท่าไรกับเท่าไร จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ และหน่วยการเรียนรู้เรื่องตารางและแผนภูมิจำนวน

3 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึภาคสนาม ผลงานนักเรียน เครื่องมือช่วยเก็บข้อมูล ประกอบด้วยเครื่องบันทึกวีดิทัศน์ เครื่องบันทึกเสียง กล้องถ่ายภาพ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 9 แผนการจัดการเรียนรู้ตาม ขั้นตอนดังนี้

4.1 ออกแบบและพัฒนาสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด

โดยทีมการศึกษาชั้นเรียนได้ร่วมกันออกแบบและพัฒนาสถานการณ์ปัญหา ปลายเปิดประกอบกับข้อมูลปัญหาและอุปสรรคมาปรับและวางแผนในการดำเนินการก่อนเก็บ รวบรวมข้อมูลจริงในระยะเริ่มต้น โดยสถานการณ์ปัญหาพัฒนามาจาก หนังสือเรียนญี่ปุ่น ใน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 (Study with Your Friends Mathematics for Primary School 1st and 2nd grade) ฉบับปี ค.ศ. 2005 ที่ได้รับลิขสิทธิ์แปลจากสำนักพิมพ์ Gakkotosho ที่จัดทำขึ้นภายใต้ความร่วมมือระหว่าง Center for Research on International Cooperation in Educational Development (CRICED), University of Tsukuba ประเทศ ญี่ปุ่น และศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ภายใต้โครงการพัฒนาการคิดขั้น สูงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

4.2 วางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ทีมการศึกษาชั้นเรียนประชุมร่วมกันเพื่อกำหนดบทบาท หน้าที่ของสมาชิกเช่น การบันทึกภาคสนาม บันทึกวีดิทัศน์ และการบันทึกเสียง กำหนดพฤติกรรมการดำเนินงานที่ สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนและตารางเรียนของนักเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมในการเก็บ รวบรวมข้อมูล

4.3 นำสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดไปสอนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

ทีมการศึกษาชั้นเรียนได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ทุกคนโดยให้กลุ่มเป้าหมายทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สถานการณ์ ปัญหาปลายเปิดที่ทีมเตรียมไว้ ในระหว่างที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ทีมการศึกษาชั้น เรียนดำเนินการตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

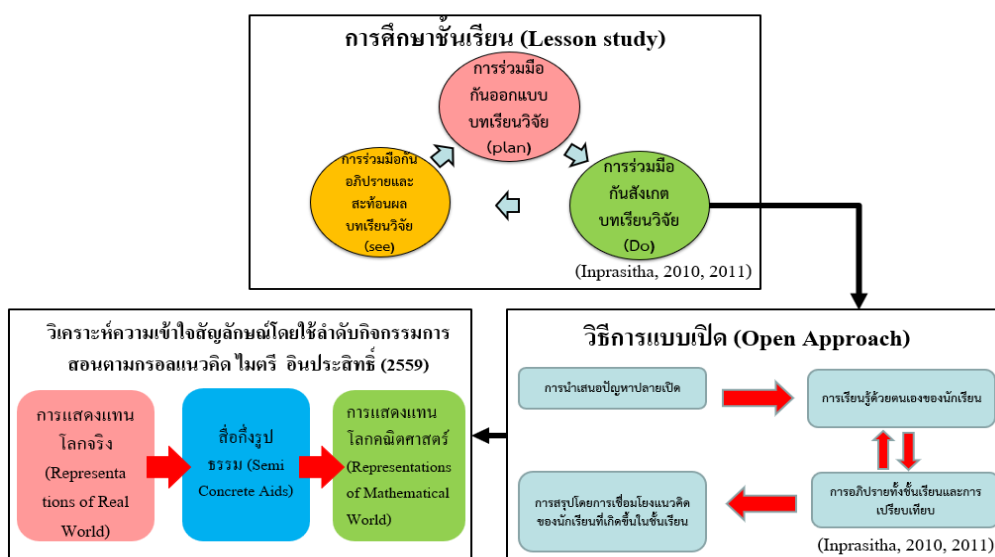
4.4 ทีมการศึกษาชั้นเรียนสะท้อนผลหลังการสอนร่วมกันทุกวันพฤหัสบดี ถึง สิ่งที่สังเกตเห็นและปัญหาต่างๆ ในการสอนแต่ละครั้ง เพื่อวางแผนและพัฒนาในครั้งต่อไป

4.5 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นผลงานการทำกิจกรรมของนักเรียน ซึ่งเป็น งานเขียนที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้บันทึกในขณะที่ลงมือแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับวิธีการ หาคำตอบและเหตุผล การอธิบายวิธีการหาคำตอบของแต่ละกลุ่ม และข้อมูลที่ได้จากการบันทึก วิดิทัศน์ ภาพถ่ายจากกล้องบันทึกภาพถ่าย แบบบันทึภาคสนามของทีมการศึกษาชั้นเรียน และ ข้อมูลที่ได้จากเรื่องบันทึกเสียงเพื่อจัดทำเป็นโปรโตคอลที่ได้จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้

ปัญหาปลายเปิด เพื่อนำมาถอดโปรโตคอล และค้นหาข้อมูลจากโปรโตคอล และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลในลำดับต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocol Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description) ข้อมูลที่นำมา วิเคราะห์ ได้แก่ 1) ข้อมูลจากผลงานการทำกิจกรรมของนักเรียน และข้อมูลพื้นฐานนักเรียน 2) ข้อมูลในรูปโปรโตคอลการแก้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด 3) ข้อมูลจากการบันทึกภาคสนาม นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดการแสดงแทนในลำดับกิจกรรมการสอนของไมตรี อินประสิทธิ์ (2559) ประกอบไปด้วยการแสดงแทน 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การแสดงแทนโลกจริง สื่อกึ่งรูปธรรม และการแสดงแทนโลกคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นใน 4 ขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด และศึกษาชั้นเรียน(Lesson Study) ของ Inprasitha (2010, 2011)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นที่ 2 ของกระบวนการศึกษาชั้นเรียน (Do) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากขั้นที่ 1 มาสอนในชั้นเรียนตามวิธีการแบบเปิด (Open Approach) โดยทีมศึกษาชั้นเรียนจากขั้นที่ 1 ได้ร่วมกันสังเกตบทเรียนวิจัย วิธีแก้ปัญหาลูกศรที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ซึ่งจุดประสงค์ของการสังเกตจะเน้นไปที่วิธีคิดของนักเรียนแต่ไม่ได้เน้นพฤติกรรมการสอนของครู โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมาสามารถทำให้นักเรียนเกิด

การเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใด ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการหรือไม่ มีปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไรบ้างในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมานี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนโดยในตลอด 3 ระยะการเก็บรวบรวมข้อมูล 9 แผนการจัดการเรียนรู้ ปรากฏการแสดงผลแทนในลำดับกิจกรรมการสอนดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงสรุปการแสดงผลแทนในลำดับกิจกรรมการสอนทั้ง 3 ระยะในการวิเคราะห์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนในชั้นเรียน

การแสดงผลแทนตามลำดับกิจกรรมการสอน	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
การแสดงผลแทนโลกจริง	1.เกมหย่อนลูกบอล 2.เกมลูกเต๋า	การปลูกสวนดอกไม้แปลง	1.เกมเป่า ยิง ดูป 2.ผลไม้ในชีวิตประจำวันที่นักเรียนชอบในตลาดบ้านสำราญ
สื่อสิ่งรูปธรรม	1.การใช้บล็อกไม้ 2.ตารางการการรวมกันและการแยกกันของจำนวน 3.จุดบนลูกเต๋า 4.แปลงดอกไม้	1.แปลงดอกไม้ 2.บล็อกไม้	1.การใช้ตารางสำหรับเล่นเกมเป่า ยิง ดูป 2.การใช้ตารางแสดงผลแทนจำนวนผลไม้แต่ละชนิด 3.การทำสัญลักษณ์แทนการนับหรือการดำเนินการลำดับต่อไป
การแสดงผลแทนโลกคณิตศาสตร์	1.ตัวเลขแสดงแทนจำนวนที่เกิดขึ้นจากการแยกจำนวน 2.สัญลักษณ์การบวกแทนการรวมการเพิ่มขึ้น 3.การลบแทนการลดลง การเหลือ	1.ตัวเลขแสดงแทนจำนวนที่เกิดขึ้นจากการแยกจำนวน 2.สัญลักษณ์การบวกแทนการรวมการเพิ่มขึ้น 3.การลบแทนการลดลง การเหลือ	1.ตัวเลขแสดงแทนจำนวนที่เกิดขึ้นจากการชนะการเล่นเกมเป่า ยิง ดูปในแต่ละสัญลักษณ์ 2.การใช้ตัวเลขแสดงแทนจำนวนผลไม้แต่ละชนิดในตาราง 3.การสร้างแผนภูมิ

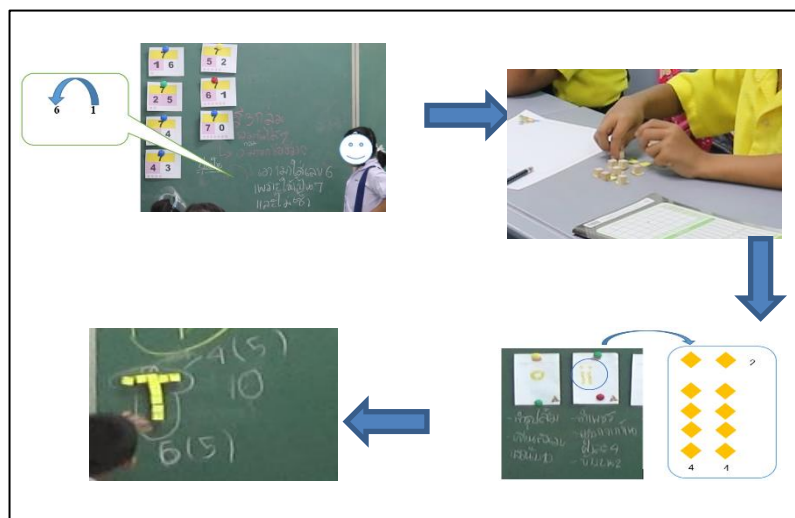
1. การวิเคราะห์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนจากระยะที่ 1 ไประยะที่ 2

ในระยะที่ 1 นักเรียนสามารถอธิบาย ให้เหตุผล และเชื่อมโยงแนวคิดที่นักเรียนค้นพบจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ในเรื่องของการแยกจำนวนของเลข 5 จากการสังเกตจำนวนลูกบอลที่หย่อนลงในกล่องการแยกจำนวน ในการทายจำนวนลูกบอลที่อยู่ในอีกฝั่งหนึ่งร่วมกับจำนวนที่นักเรียนสังเกตเห็นในอีกฝั่งหนึ่ง ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ได้โดยที่นักเรียนสามารถอธิบายและคาดการณ์ถึงจำนวนที่เกิดขึ้นได้ว่าจะมีความหลากหลายมากขึ้นเพราะเลข 6 มากกว่าเลข 5 นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบการเท่ากันโดยนำจำนวนที่เกิดจากการแยกมารวมกันแล้วเท่ากับตัวตั้งต้น ซึ่งยังสามารถนำแนวคิดจากทั้งสองแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผลในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ได้อย่างต่อเนื่องกับเรื่องจำนวน

ของเลข 7 ที่นักเรียนสามารถอธิบายถึงการแยกจำนวนที่เกิดขึ้นโดยไม่ใช้ลูกเต๋าได้ผ่านการใช้แนวคิดการตรวจสอบจำนวนที่เกิดขึ้นว่าตัวที่แยกกันต้องรวมกันได้ตัวตั้งต้น

ในระยาะที่ 2 นักเรียนสามารถนำแนวคิดที่นักเรียนค้นพบจากระยะที่ 1 มาใช้อธิบาย ให้เหตุผล และเชื่อมโยงในการแก้สถานการณ์ปัญหาในระยะที่ 2 ได้อย่างต่อเนื่อง เริ่มจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนสามารถจัดเรียงดอกไม้โดยแยกสีออกเป็นสองฝั่งได้อย่างชัดเจนผ่านการสังเกตตารางการแยกจำนวนที่มีสีเดียวกันกับดอกไม้ที่นักเรียนใช้ติด เมื่อนักเรียนไม่สามารถติดดอกไม้ได้ทันเวลา นักเรียนสามารถนำแนวคิดการตรวจสอบจำนวนเกิดขึ้นว่าตัวที่แยกกันต้องรวมกันได้ตัวตั้งต้น มาใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดในการจัดเรียงสวนดอกไม้โดยไม่จำเป็นต้องติดดอกไม้ และสามารถอธิบายได้ต่อเนื่องไปถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ที่นักเรียนใช้การสังเกตการจัดเรียงบล็อกที่คล้ายกับแปลงดอกไม้ในการอธิบายวิธีการแก้สถานการณ์ปัญหาของนักเรียนซึ่งนักเรียนใช้การนับเฉพาะ 2 ลำดับแรก หลังจากนั้นนักเรียนสามารถเขียนเลขเรียงลำดับได้โดยไม่ใช้วิธีการนับและสามารถอธิบายวิธีการจัดเรียงและตรวจสอบได้ผ่านแนวคิดการรวมกันและการเรียงลำดับจากมากไปน้อยและจากน้อยไปมาก ส่งผลให้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 นักเรียนเกิดความหลากหลายในการอธิบายถึงผลงานนักเรียนที่เกิดจากการสร้างด้วยบล็อกจำนวน 10 ขึ้นได้อย่างต่อเนื่องเช่นการเห็นผลงานของเพื่อนเป็นจำนวน 1 กับ 4 และ 1 กับ 4 หรือเห็นผลเป็น 5 กับ 5 6 กับ 4 หรือ 2 กับ 2 กับ 5 กับ

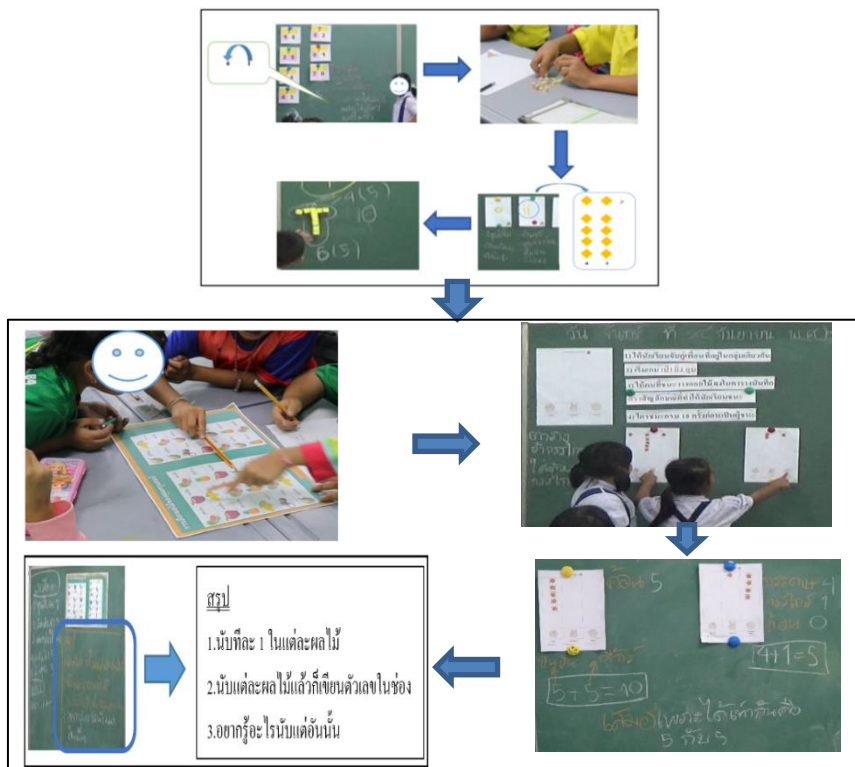
1



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการใช้แนวคิดเชื่อมโยง, อธิบาย, สื่อสาร, ให้ความหมายถึงความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนจากระยะที่ 1 ไประยะที่ 2

2. การวิเคราะห์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนจากระยะที่ 1 และ 2 ไประยะที่ 3

ในระยะที่ 3 นักเรียนสามารถนำแนวคิดที่ได้จากระยะที่ 1 และ 2 ได้แก่ การสังเกต ตำแหน่งการวางแยกกันของจำนวน การจัดเรียงลำดับของจำนวน การเห็นความหลากหลายของจำนวน และการตรวจสอบจำนวนที่เกิดขึ้นโดยใช้การรวม หรือการหักออก มาใช้ในการใช้อธิบาย ให้เหตุผล เชื่อมโยง และจัดการกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่างต่อเนื่องโดยในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 นักเรียนสามารถอธิบายตารางการเล่นเกมเป่า ยิง ฉุบ ได้โดยใช้การสังเกต ตำแหน่งการวางแยกกันของสัญลักษณ์ทั้งสามเพื่อเข้าถึงสถานการณ์ปัญหา จัดการสถานการณ์ปัญหาโดยใช้การจัดเรียงจากบนลงล่าง และมีการใช้การตรวจสอบว่าเล่นครบตามกติกาหรือยัง โดยใช้การรวมกันของทั้งสามช่องตามจำนวนสติ๊กเกอร์ โดยสามารถอธิบายได้ต่อเนื่องไปถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ที่นักเรียนมีการใช้การแยกหรือแบ่งฝั่งในการนับจำนวนผลไม้แต่ละชนิด และนำมารวมกัน โดยตรวจสอบจากการนับแต่ละชนิดทีละ 1 ไปเรื่อย ๆ ก่อนที่นักเรียนจะเติมลงไปในตารางแสดงแทนจำนวนผลไม้แต่ละชนิดได้ และในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 นักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่างของแผนภูมิกับตารางในอยากชัดเจนโดยใช้การสังเกต ลักษณะทางกายภาพ และจัดกับสถานการณ์ปัญหาเรื่องการสร้างแผนภูมิโดยใช้ตำแหน่งที่มีชื่อลักษณะเดียวกันจะต้องวางแผนภูมิให้สูงเท่ากับจำนวนที่แสดงในตารางได้



ภาพที่ 3 ตัวอย่างการใช้แนวคิดเชื่อมโยง, อธิบาย, สื่อสาร, ให้ความหมายถึงความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนจากระยะที่ 1 และ 2 ไประยะที่ 3

อภิปรายผลการวิจัย

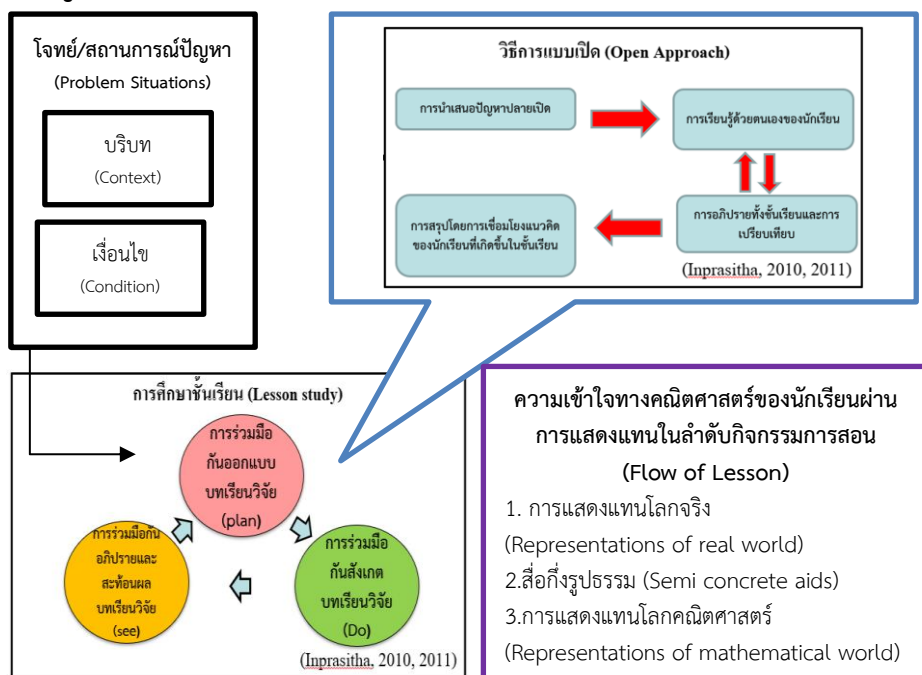
จากการวิเคราะห์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนจากระยะที่ 1 ระยะที่ 2 และระยะที่ 3 แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถนำแนวคิดที่ได้รับจากระยะที่ 1 กับระยะที่ 2 มาอธิบาย ให้เหตุผล เชื่อมโยง จัดการกับสถานการณ์ปัญหา และการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างเหมาะสมซึ่งการเริ่มต้นชั้นเรียนจากสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโลกจริงของเขาแล้วค่อย ๆ เข้าสู่สิ่งที่เป็กรูปธรรม และสิ้นสุดยังโลกที่เป็นคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจ (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2559) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิจิมาศ ชัยพุกษทล (2561) เรื่อง “การแสดงแทนในลำดับกิจกรรมการสอนในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด” ผลการวิจัยพบว่าในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการสอนทั้ง 4 ชั้นของวิธีการแบบเปิด พบองค์ประกอบของการแสดงแทนในลำดับกิจกรรมการสอนทั้ง 3 องค์ประกอบโดย ศึกษาจากแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนของนักเรียน ปรากฏผลดังนี้ การแสดงแทนโลกจริง นักเรียนมีการ ใช้ภาพหรือสื่อเพื่อทำหน้าที่แทนแนวคิดของตนเองในการอธิบายถึงความรู้เดิมและสิ่งที่ เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันกับสถานการณ์ปัญหาในเรื่องของการคูณ สื่อถึงรูปธรรม นักเรียนมีการ ใช้สื่อ การวาดภาพและการเขียนเพื่อทำหน้าที่แทนแนวคิดในการแก้ปัญหาเรื่องของการคูณ เป็น การอธิบายถึงความเข้าใจในการแก้ปัญหาก่อนที่จะนำไปสู่สิ่งที่ เป็นคณิตศาสตร์ และการแสดงแทนโลกคณิตศาสตร์ นักเรียนมีการใช้ตัวเลข และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนแนวคิดที่ถือ ความหมายทางคณิตศาสตร์ เพื่ออภิปรายและหาข้อสรุปร่วมกันจากการแสดงแทนโลกจริงและสื่อ ถึงรูปธรรมของนักเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของเจนสมุทร แสงพันธ์ (2560) ได้ทำการศึกษา “กระบวนการเรียนรู้เรื่องการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิด” ผลการวิจัยพบว่านักเรียนแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการบวกจากการบิบัติที่เพิ่มขึ้นของสัญลักษณ์บนช่วงท่างของโลกกายภาพสู่โลกสัญลักษณ์ โดยนักเรียนแก้ปัญหาด้วยแนวคิดของการรวมและเพิ่มขึ้น ด้วยการนับบล็อกหนึ่งหน่วยและแท่งสิบที่แสดงถึงการแยกจำนวนเพื่อทำให้เป็นสิบด้วยความรู้ที่นักเรียนเคยเรียนรู้มาแล้ว จากนั้นนักเรียนใช้โดอะแกรมเป็นสัญลักษณ์เชิงภาพที่พัฒนาขึ้นเป็นเครื่องมือเชิงสัญลักษณ์ในฐานะที่เป็นความคิดรวบยอดเชิงกระบวนการเพื่อแก้ปัญหาอื่นที่ซับซ้อน

ในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดที่ได้รับการเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการศึกษาชั้นเรียน ได้ใช้สื่อการเรียนรู้หรือสถานการณ์ปัญหาที่ได้สร้างขึ้น เพื่อทำให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจนและมีความสุขในการคิดทางคณิตศาสตร์และสามารถที่จะกระตุ้นความสนใจและการคิดของนักเรียนได้เป็นอย่างดี Tsuji (2007) สังเกตได้จากที่นักเรียนแสดงแนวคิดเกี่ยวกับสิ่งที่มีความเป็นรูปธรรมเพื่อนำเสนอ แสดงแทน สื่อสาร สื่อความหมายให้เข้าใจกลไกความเป็นนามธรรมตามหลักคณิตศาสตร์ได้อย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ 1. การแสดงแทนโลกจริง นักเรียนมีการใช้ภาพสื่ออุปกรณ์ ท่าทาง และภาษาเพื่อทำหน้าที่แทนแนวคิดของตนเองใน การอธิบายถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันเพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาและสร้างปัญหาเป็นของตนเอง

2. สื่อกึ่งรูปธรรม นักเรียนมีการใช้สื่ออุปกรณ์ ทำทาง การวาดภาพและการเขียนเพื่อทำหน้าที่แทนแนวคิดในการแก้ปัญหาเป็นการอธิบายถึงความเข้าใจในการแก้ปัญหาที่นักเรียนสร้างขึ้นจากตัวนักเรียนเอง 3. การแสดงแทนโลกคณิตศาสตร์ที่นักเรียนมีการใช้ตัวเลข สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนแนวคิดที่สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์โดยใช้ตัวเลขแสดงแทนจำนวนที่เกิดขึ้นจากการแยกจำนวน สัญลักษณ์การบวกแทนการรวม การเพิ่มขึ้น การลบแทนการลดลง การเหลือ และการแสดงแทนจำนวนสิ่งของโดยใช้ตารางแผนภูมิรูปภาพ ซึ่งนักเรียนสามารถอธิบายและหาข้อสรุปร่วมกันจากการแสดงแทนโลกจริงผ่านสื่อกึ่งรูปธรรมสู่การแสดงแทนโลกคณิตศาสตร์(ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2559)

จะเห็นว่า สิ่งที่เป็นคณิตศาสตร์สามารถเข้าถึงได้ผ่านการแสดงแทน การทำงานร่วมกันของการแสดงแทนต่าง ๆ สามารถเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการแสดงให้เห็นถึงแง่มุมที่แตกต่างกันของหนึ่งแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ (Duval, 2002) และถ้าหากเริ่มต้นขึ้นเรียนจากสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโลกจริงของเขาแล้วค่อย ๆ เข้าสู่สิ่งที่เป็กึ่งรูปธรรม และสิ้นสุดยังโลกที่เป็นคณิตศาสตร์) เมื่อความเป็นนามธรรมที่ความเป็นรูปธรรมจะค่อย ๆ หายไป แล้วผู้เรียนยังสามารถนำสิ่งต่าง ๆ ที่มีความหมายในความเป็นรูปธรรมนั้นมาเชื่อมโยง, อธิบาย, สื่อสาร, ให้ความหมายกับความเป็นนามธรรมได้อย่างต่อเนื่อง (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2562)

องค์ความรู้จากการวิจัย



ภาพที่ 4 องค์ความรู้จากการวิจัย

จากแผนภาพองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยนี้เป็นแนวทางสำหรับการนำนวัตกรรมการสถานการณ์ปัญหาไปใช้ผ่านนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เปิดเพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจ โดยอาศัยการเข้าถึงผ่านการแสดงแทน การทำงานร่วมกันของการแสดงแทนต่าง ๆ สามารถเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการแสดงให้เห็นถึงแง่มุมที่แตกต่างกันของหนึ่งแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้ การศึกษาชั้นเรียนจะมี 3 ขั้นตอน คือ 1. การร่วมมือกันออกแบบบทเรียน ซึ่งเป็นการร่วมมือกับทีมเพื่อสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีบริบทเป็นโลกจริงของนักเรียนและมีเงื่อนไขที่อยู่ในรูปคำสั่งที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ 2. การร่วมกันสังเกตบทเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) 4 ขั้นตอนตามวิธีการแบบเปิด คือ ขั้นที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนผ่านการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน ขั้นที่ 4 การสรุปเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน โดยทีมการศึกษาชั้นเรียนที่ทั้งผู้สอนและผู้สังเกตจะช่วยกันสังเกตสิ่งต่าง ๆ รวมทั้งการแสดงแทนในรูปแบบต่าง ๆ ตามกรอบการแสดงแทนในลำดับกิจกรรมการสอนของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนจริงที่แบ่งออกเป็น 3 ระดับได้แก่ 1. การแสดงแทนโลกจริง (Representations of real world) 2. สื่อกึ่งรูปธรรม (Semi concrete aids) และ 3. การแสดงแทนโลกคณิตศาสตร์ (Representations of mathematical world) จากนั้นในขั้นสุดท้ายของการศึกษาชั้นเรียนคือ 3. การร่วมมือกันอภิปรายและสะท้อนผลบทเรียน เป็นการนำเสนอและแลกเปลี่ยนแนวคิดของแต่ละคนในทีมที่ได้จากการร่วมกันสังเกตบทเรียน เพื่อช่วยในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งถัดไปได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ผู้ที่สนใจสามารถศึกษาการสร้างสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ที่มีบริบท (Context) และเงื่อนไข (Condition) ภายใต้ต้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด และรายละเอียดในส่วนของสถานการณ์ปัญหาที่จะต้องมีความเข้าใจในประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนมากที่สุด เช่น การค้นหาบริบทในโลกจริงของนักเรียน การคาดการณ์แนวคิดที่จะเกิดขึ้น เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนทุกคนเกิดความสนใจและกระตุ้นกระบวนการเรียนรู้และการแสดงแทนแนวคิด ความเข้าใจของนักเรียนในบริบทประเทศไทย

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

จากผลการวิจัยได้ว่า ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนถือเป็นจุดหมายสำคัญของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์การที่นักเรียนจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจนั้น จำเป็นต้องใช้ตัวสถานการณ์ปัญหาเพื่อผลักดันหรือกระตุ้นให้นักเรียนแสดงแนวคิดโดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงของนักเรียน ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นสื่อ, สถานการณ์

ปัญหา ถูกนำมาใช้เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนแก้ปัญหาและแสดงแทนแนวคิดได้อย่างหลากหลาย รวมถึงทำให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้น และทำให้เกิดความสุขในการเข้าร่วมทางคณิตศาสตร์การแสดงแทนของนักเรียนถือเป็นแนวทางที่สำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนและครูผู้สอน เป็นสิ่งที่สามารถอธิบายแนวคิดและการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยการเริ่มจากสิ่งที่อยู่ในชีวิตประจำวันของตนเองแล้วค่อย ๆ ทำความเข้าใจกับปัญหาก่อนจะเข้าสู่สิ่งที่มีความเป็นนามธรรมทางคณิตศาสตร์ และแสดงแนวคิดของตนเองผ่านการเชื่อมโยงการแสดงแทนเพื่อให้เกิดความเข้าใจ ร่วมกันทั้งตัวผู้เรียนและครูผู้สอน ดังนั้น 3 องค์ประกอบของการแสดงแทนในลำดับกิจกรรมการสอนนี้เป็นเครื่องมือสำคัญที่สามารถนำมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่จำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ด้วยความเข้าใจ พร้อมทั้งทำให้ชั้นเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทั้งตัวผู้สอน.

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดที่มีบริบท (Context) และเงื่อนไข (Condition) ที่อยู่ในรูปคำสั่ง และอยู่ภายใต้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดของนักเรียนเฉพาะกลุ่มเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ด้วยความเข้าใจ ในการวิจัยครั้งต่อไปควรหาบริบท ปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน อีกทั้งยังสามารถต่อยอดงานวิจัยนี้ด้วยการศึกษาในเชิงปริมาณ หรือสามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยความเข้าใจบนพื้นฐานของการแสดงแทนแนวคิดของนักเรียน โดยชั้นเรียนที่มีความเหมาะสมได้แก่ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ประถมศึกษาปีที่ 6 เนื่องจากการเรียนรู้ส่วนใหญ่อยู่บนพื้นฐานของความเป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม

เอกสารอ้างอิง

- เจนสมุทร แสงพันธ์. (2560). จากโลกกายภาพสู่โลกสัญลักษณ์ : กระบวนการเรียนรู้เรื่องการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิด. *ศึกษาศาสตร์สาร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 1(1), 53-67.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ. (2546). *การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ในโรงเรียน โดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2557). *กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน*. ขอนแก่น: ศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา.

- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2559). เอกสารประกอบการบรรยายในกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการสำหรับบุคลากรในโรงเรียนโครงการพัฒนาการคิดขั้นสูงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือวันที่ 28 ตุลาคม 2559. ขอนแก่น: ศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา; 2559
- _____. (ผู้บรรยาย). (2562). การเสนอเค้าโครงวิทยานิพนธ์วันที่ 24 พฤศจิกายน 2562. [เพียบบันทึกเสียง]. ขอนแก่น: สถาบันวิจัยและพัฒนาวิชาชีพครูสำหรับอาเซียนมหาวิทยาลัยขอนแก่น
- วจิมาศ ชัยพลกษทล. (2561). การแสดงแทนในลำดับกิจกรรมการสอนในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา) ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Duval, R. (2002). A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1), 103 – 131.
- Inprasitha, M. (2010). *One Feature of Adaptive Lesson Study in Thailand: Designing a Learning Unit*. Proceeding of the 45th National Meeting of Mathematics Education.
- _____. (2011). One Feature of Adaptive Lesson Study in Thailand: Designing a Learning Unit. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 34(1), 47-66
- Nohda, N. (2000). *Teaching by Open-Approach Method in Japanese Mathematics Classroom*. Proceeding of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME 24), Hiroshima, Japan: Hiroshima University.
- Tsuji, H. (2007). *What kind of Teaching Materials and Aid are Used in Japan? Japanese Lesson Study in Mathematics: Its Impact, Diversity and Potential for Educational Improvement*. Japanese: World Scientific Publishing Co. Pte.

