

ขั้นตอนการออกแบบโจทย์ปัญหาที่มีความหมายสำหรับการคิดทางคณิตศาสตร์นักเรียนโดยใช้ กระบวนการศึกษาชั้นเรียน

Process of Designing tasks Meaningful for Students' Mathematical thinking using Lesson Study

กตัญญูตา บางโท* กิตติศักดิ์ ใจอ่อน
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

Katanyuta Bangtho* Kittisak Jai-on
Faculty of Education Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการออกแบบโจทย์ปัญหาที่มีความหมายสำหรับนักเรียนในการศึกษาชั้นเรียนและเพื่อศึกษาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเรื่องการบวก ระเบียบวิธีวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มเป้าหมายคือทีมการศึกษาชั้นเรียนและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดมหาชัยวนาราม เก็บรวบรวมข้อมูลใช้วิธีการสังเกตแบบมีส่วนร่วม การบันทึกภาคสนาม การบันทึกวีดิทัศน์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ขั้นตอนการออกแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้ 1.1) กำหนดเป้าหมายบทเรียน 1.2) ตีความโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 1.3) ระบุการใช้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และ 1.4) คาดการณ์แนวคิดของนักเรียน 2) เมื่อนำโจทย์ปัญหาที่ถูกรวบรวมไปใช้ในชั้นเรียนพบว่า นักเรียนได้เรียนรู้การบวกอย่างมีความหมายนักเรียนเข้าใจ “การบวกแบบนำมาเพิ่ม” โดยใช้การทำให้เป็นสิบในการแก้โจทย์การบวก

คำสำคัญ : การออกแบบโจทย์ปัญหา การคิดทางคณิตศาสตร์ การศึกษาชั้นเรียน

Abstract

The purpose of this research were 1) to study designing mathematical tasks meaningful for students in lesson study, and 2) to study students' mathematical thinking of addition. The qualitative research regarded case study method. The case was grade 1 Lesson Study team in Watmahachaiwanaram School. The data were collected through participatory observation, field notes, and video recording. Descriptive and protocol analysis were used for data analysis. Results of the object revealed that 1) determining the lesson goal; 2) interpreting the mathematical tasks; 3) identifying the use of mathematical tasks; and

4) anticipating students' approaches. 2) When the tasks are designed to be used in the classroom revealed that students learn in a meaningful of the mathematical thinking by understanding of the meanings addition. Student understand the connect between counting and operations of addition meaning is "increasing". They use making tens to solve addition tasks.

Keyword : Designing tasks, Mathematical Thinking, Lesson Stud

บทนำ

การคิดทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เราใช้ในการแก้ปัญหาใดๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของเรารวมทั้งในโรงเรียน การคิดแก้ปัญหาในชั้นเรียนจะไม่เกิดขึ้นหากชั้นเรียนนั้นนักเรียนนั่งฟังครูเพียงอย่างเดียว ชั้นเรียนจะจบลงด้วยการท่องจำและนักเรียนจะไม่ได้ใช้ความสามารถทางการคิดของตนเอง (Khalid, 2006) การคิดแก้ปัญหาในระดับประถมศึกษาตอนต้นโดยโจทย์ปัญหาควรจะต้องเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน (NCTM, 2000) ให้นักเรียนได้เรียนรู้สถานการณ์ที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรมและเน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเองผ่านโจทย์ปัญหา (Hattori, 2010)

โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนและธรรมชาติของการเรียนรู้ของนักเรียน เนื่องจากการเรียนรู้ของนักเรียนจะถูกกำหนดโดยประเภทของโจทย์ปัญหาและแนวทางที่ถูกนำมาใช้ (Clarke & Roche, 2010) การเลือกและการกำหนดความเหมาะสมของโจทย์ปัญหาจึงถือเป็นกุญแจสำคัญในความสำเร็จของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และจำเป็นอย่างมากสำหรับครูเมื่อต้องการจะออกแบบโจทย์ปัญหา (Doyle, 1988; Hiebert & Wearne, 1993; Stein & Lane, 1996; Takahashi, 2006; Martin 2007 อ้างถึงใน Shimizu, 2010) โดยเครื่องมือที่ทำให้ครูสามารถพัฒนาและศึกษาการสอนของตนเองได้คือ การศึกษาชั้นเรียน (Baba, 2007) ที่มีองค์ประกอบสำคัญคือ การออกแบบโจทย์ปัญหา (Lieberman, 2009)

ลักษณะที่สำคัญของการศึกษาชั้นเรียนคือกลุ่มครูจะพบกันเป็นระยะๆ เพื่อร่วมกันพัฒนาแผนการสอน สร้างสรรค์นวัตกรรมการสอน การทดลองใช้แผนดังกล่าวในห้องเรียนจริง และการปรับปรุงแผนร่วมกัน โดยมี 3 ชั้น ได้แก่ การร่วมกันวางแผนบทเรียน การร่วมกันสังเกตชั้นเรียน และการร่วมกันสะท้อนผลบทเรียน (Inprasitha, 2010) กระบวนการศึกษาชั้นเรียนสามารถช่วยให้ครูผู้สอนได้แบ่งปันและเรียนรู้จากวิธีการอื่นๆ เพื่อนำไปสู่การปรับเปลี่ยนบทเรียนเพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย (Lieberman, 2009) ดังนั้นการออกแบบโจทย์ปัญหาจึงไม่ใช่งานที่ง่ายสำหรับครู การจะพัฒนาโจทย์ปัญหาที่ดีขึ้นมาโดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาปลายเปิด จึงเป็นสิ่งที่ยากที่สุด ดังนั้นครูจำเป็นต้องช่วยกันออกแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Nohda, 1982 อ้างถึงใน ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547))

สำหรับครูบางคนเป็นเรื่องยากมากที่จะมองเห็นว่าโจทย์ปัญหาหนึ่ง มีได้มากกว่าหนึ่งคำตอบ (Roth & Ames, 2014) การออกแบบโจทย์ปัญหาในการศึกษาชั้นเรียนเป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับครูอยู่เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อครูผู้สอนต้องการที่จะรวมแนวคิดเกี่ยวกับการสอนใหม่ที่นักเรียนไม่ได้มีประสบการณ์มาก่อน การศึกษาชั้นเรียนจึงเป็นวิธีที่ก้าวข้ามสถานการณ์ที่ท้าทายดังกล่าว เพราะครูสามารถทำงานร่วมกันไปสู่เป้าหมายเดียวกันและนำไปสู่การเข้าใจวิธีการใหม่และนำไปสู่การแสวงหาวิธีการสอนของครูแต่ละคน (Takahashi & Yoshida, 2004))

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนการออกแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความหมายสำหรับนักเรียนในการศึกษาชั้นเรียน
2. เพื่อศึกษาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ระเบียบวิธีวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ ทีมการศึกษาชั้นเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 คือ ครูผู้สอนจำนวน 2 คน ประกอบด้วยครูประจำการ 1 คน นักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 1 คน ครูผู้สังเกต จำนวน 1 คน และนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 คน โรงเรียนวัดมหาชัยวนาราม อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 1/2560 และ 2/2560

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบบันทึกภาคสนาม บันทึกข้อมูลการออกแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกันของทีมการศึกษาชั้นเรียน

2.2 กล้องวิดีโอ บันทึกวีดิทัศน์การอภิปรายเพื่อออกแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กันของทีมการศึกษาชั้นเรียน

2.3 แบบบันทึกภาคสนาม บันทึกข้อมูลการสังเกตการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเรื่องการบวก

2.4 หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ในโครงการฯ เป็นเครื่องมือในการออกแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3. การดำเนินการ

การดำเนินการในการวิจัย ประกอบด้วย 3 ระยะ ดังนี้

3.1 ระยะที่ 1 ศึกษาเอกสาร หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย คัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย ศึกษาบริบทแวดล้อมและความเป็นไปได้ของการดำเนินการวิจัย)

3.1.1 ศึกษาเอกสาร หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Mathematical Task) การออกแบบโจทย์ (Task Design) (Lesson Study) การคิดทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Thinking) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เพื่อกำหนดตำแหน่งปัญหาวิจัย คำถามวิจัยและกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1.2 คัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย การคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายมีเกณฑ์ในการคัดเลือกโรงเรียน กลุ่มเป้าหมายคือเป็นโรงเรียนต้นแบบของโครงการวิจัยฯ มีความสม่ำเสมอและคงที่ในการนำนวัตกรรม การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดมาใช้ในโรงเรียน ผู้วิจัยเลือกทีมการศึกษาชั้นเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย ครูผู้สอน จำนวน 2 คน ครูผู้สังเกต จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นครูที่รับผิดชอบการสอนในสาระวิชา คณิตศาสตร์และยินดีเข้าร่วมวิจัย

3.2 ระยะเวลาที่ 2 ศึกษาการออกแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3.2.1 ผู้วิจัยสังเกตอย่างมีส่วนร่วม จดบันทึกขั้นตอนการออกแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในการศึกษาชั้นเรียน

3.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กรอบแนวคิดศึกษาชั้นเรียนของ Inprasitha (2010) จากโพรโตคอล การอภิปรายออกแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของทีมการศึกษาชั้นเรียนเพื่ออธิบายขั้นตอนการออกแบบโจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์

3.3 ระยะเวลาที่ 3 ศึกษาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

3.3.1 เมื่อทีมการศึกษาชั้นเรียนนำโจทย์ปัญหาที่ได้ออกแบบมาใช้ในชั้นเรียน ผู้วิจัยสังเกตอย่างมีส่วนร่วม เป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างมากในการเรียนรู้ จดบันทึกการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่องการบวก จะช่วยให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์มากขึ้น (ปรีชา สามัคคีและปัญญา เลิศไกร, 2557)

3.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลการคิดทางคณิตศาสตร์เรื่องการบวกโดยใช้กรอบแนวคิดของ Isoda (2010) จากโพรโตคอลการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการบวก

สรุปผลการวิจัย

1. ขั้นตอนในการออกแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล คาบที่ 6 เรื่องการบวกจำนวนไม่เกิน 20 ชื่อกิจกรรม ลิงกับการเข้ามาเพิ่ม สถานการณ์ปัญหาคือ “มีลิงอยู่ 5 ตัว มาเพิ่มอีก 6 ตัว จะมีลิงทั้งหมดกี่ตัว”



ภาพที่ 1 กิจกรรมการบวก 5+6

1.1 กำหนดเป้าหมายของบทเรียน

ทีมการศึกษาชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายเป้าหมายของบทเรียนว่าต้องการให้นักเรียนเรียนถึงขอบเขตใดบ้าง ดังแสดงในโพโตคอลข้างล่างนี้

นักวิจัย : ต้องทำให้เห็นว่ามียุทธวิธีและมียุทธวิธี ถ้าทำให้เห็นว่าทำอยู่ตรงนี้ห้ก ตักๆ มาเอามา รวมกับตรงนี้ เพื่อให้เห็นการเอามาเพิ่ม

ครู 1 : แล้วก็จะเห็นครด้วยว่าจริงๆ ใครเข้าหาใคร แต่ถ้าเด็กเอาเข้าหาห้ก แปลกนะเพราะว่า มันมีอยู่แล้ว ใช้บล็อกเพื่อจะให้เห็นการขยับบล็อก

นักวิจัย : เราต้องให้เด็กได้แนวคิดว่ามีอยู่ทำเอามาเพิ่มห้ก

ครู : ก็ถึงบอกว่าที่แรกว่าเด็กจะมองเป็นสองกลุ่มใหม่ กลุ่มที่หนึ่งรออยู่แล้วกับกลุ่มที่จะเข้ามาใหม่

ทีมการศึกษาชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายถึงเป้าหมายของบทเรียนผ่านสถานการณ์ปัญหาซึ่งคาบนี้เป็นคาบแรกที่นักเรียนจะได้เรียนรู้การบวกแบบเพิ่ม จุดเน้นของคาบคือการมองเห็นอากัปกริยาของสิ่งที่วิ่งมาเพิ่ม จึงมีประเด็นการอภิปรายในช่วงแรกเกี่ยวกับเป้าหมายของบทเรียนว่านักเรียนต้องมองเห็นของเป็นสองกลุ่มคือกลุ่มที่มีอยู่แล้วกับกลุ่มที่วิ่งมาเพิ่ม

1.2 สร้างคำสั่ง

คาบที่ 6 กิจกรรมลงมือทำเข้ามาเพิ่ม เนื่องจากเป็นการเข้าสู่สถานการณ์การบวกแบบใหม่คือการบวกแบบเอามาเพิ่ม ทีมการศึกษาชั้นเรียนจึงมีความกังวลใจว่าจากรูปภาพนักเรียนจะมองเห็นสองกลุ่มหรือไม่เนื่องจากว่าภาพเป็นสิ่งที่สองกลุ่มแต่อากัปกริยาของสองกลุ่มนั้นจะต่างกันจะนำเสนอโจทย์อย่างไรให้นักเรียนมองเห็นว่าต่างจากเดิม เดิม $9+4$ โจทย์ปัญหาคือ มีเด็ก 9 คนเล่นกระบะทราย และมีเด็ก 4 คน กำลังเล่น กระดานลื่น มีเด็กทั้งหมดกี่คน แต่สำหรับโจทย์ปัญหาซึ่งเป็นการบวกแบบเอามาเพิ่มเด็ก จะต้องมองเห็นภาพมีถึง 5 ตัวกำลังกินกล้วย แล้วมาเพิ่มอีก 6 ตัว จากความแตกต่างของสอง โจทย์ปัญหาที่ทีมการศึกษาชั้นเรียนช่วยกันตีความโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังแสดงในโพโตคอลนี้

ครู 2 : อยากให้เด็กมองภาพเป็นกลุ่มห้ก เพราะมีภาพบังคับอยู่ ถ้าอ่านโจทย์ก็อาจจะไม่เกี่ยวกับภาพเท่าไร แต่ถ้าเอาภาพมาก่อนโดยไม่มีตัวหนังสือ กล้วยๆ บางทีอาจจะไม่คิดขนาดนั้นก็ได้ ต่างจากเดิมคือเข้ามาเพิ่มแต่อันเดิมแบบรวม

ครู 1 : เครื่องมือที่มีมาทำให้เป็นลึบก่อน เพราะในใจมันฝังว่าต้องทำให้เป็นลึบก่อน มองเห็นตามันรวมแล้วเป็นลึบเอ็ด ลึบกับหนึ่ง คือบางที่ได้คำตอบก่อนก็ทำให้เด็กตีไปเป็นลึบกับหนึ่งถ้าเราถามว่ามากกว่าลึบไหมโอเค แต่ถ้าเท่ากับเท่าไรไปเลยมันตอบลึบสาม กับจะบอกว่าลึบกับสามทันที แต่ถ้าเราขึ้นต้นว่ามากกว่าลึบไหม มันเหมือนให้มันไปคิดถึงว่ามันเป็นลึบแล้วก็เลยเศษไปอีก ตรงนี้จึงเป็นประเด็นมากกว่าลึบแล้วมันมากกว่าเท่าไรก็จะคิดต่อ แต่ถ้าถามว่ามีทั้งหมดเท่าไรมันจะตอบเลย พอตอบปุ๊บเอามาเขียนประโยคสัญลักษณ์ก็ $10+1$ ไป $10+3$ ไป

นักวิจัย : อันนี้ห้กกับห้ก เพิ่ม เพิ่ม

ครู 1 : ไกลเคียงมาก

นักวิจัย : จากเดิมจะเห็นแต่บวกๆ รวมๆ ยังไม่มีโจทย์คำว่าเพิ่มเลย

ครู 1 : ใช่ๆ

จากโพรโทคอลข้างต้นจะเห็นทิมการศึกษาชั้นเรียนตีความโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากหนังสือเรียนโดยอภิปรายรูปภาพที่ปรากฏในหนังสือเรียนว่านักเรียนจะเข้าใจโจทย์ปัญหาแบบใดบ้าง นักเรียนมีเครื่องมืออะไรในการที่จะเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ครูออกแบบไว้ จะใช้คำถามหรือคำสั่งแบบใดเพื่อสื่อสารให้นักเรียนเข้าใจ เนื่องจากโพรโทคอลที่แสดงดังกล่าวเป็นโจทย์ปัญหาการบวกแบบนำมาเพิ่ม เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้ว่ามีการบวกอยู่สองแบบคือการบวกแบบนำมาบวกกัน และการบวกแบบนำมาเพิ่ม เมื่อเข้าใจ โจทย์ปัญหาร่วมกันแล้วจึงระบุโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปแบบคำสั่งที่ชัดเจนและนักเรียนเข้าใจได้ง่ายๆ คือ "มีลิงอยู่ 5 ตัว มาเพิ่มอีก 6 ตัว จะมีลิงทั้งหมดกี่ตัว" และ "ให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ต่อไปนี้"

1.3 ระบุการใช้โจทย์ปัญหา

ทิมการศึกษาชั้นเรียนร่วมกันออกแบบการใช้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ลำดับการสอน เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้การบวกแบบนำมาเพิ่ม โดยให้นักเรียนมองเห็นความเป็นกลุ่มที่แตกต่างกัน ดังแสดงใน โพรโทคอลด้านล่าง

นักวิจัย : ครูจะอย่างไร้ ติตภาพเล่าเรื่อง ทำไร

ครู 2 : ถ้าอันเดิม ติตตัวหนังสือก่อนตัวหนังสือที่บอกว่ามีลิงอยู่ห้าตัว แล้วมาเพิ่มอีกหกตัว จะมีลิง ทั้งหมดกี่ตัว อย่างนี้หรือ โดยที่เด็กยังไม่เห็นภาพ ถ้าตามแผนเดิม

ครู 1 : เราอยากทำแบบไหนก็ได้เปลี่ยนใหม่ ภาพมาก่อนใหม่

นักวิจัย : ภาพกับคำมันต้องมาพร้อมกัน มีลิงอยู่ห้าตัว ภาพมา

ครู 1 : เหมือนอันนี้เลยพอพูดว่ามีเด็กเก้าคนก็เก้าคนมาเลย แล้วเด็กพูดต่อว่ามีเด็กหกคน เล่นอยู่ กระดานลื่นก็เลื่อนมาเป็นแบบนี้ ติตรูปก่อนแต่ครูยังไม่ติตโจทย์ ให้เด็กสังเกตก่อน สังเกตเห็นอะไรเด็กก็จะบอก ว่าเห็นเด็กเล่นในกระบะทรายเก้าคน ครูก็เอาเก้าขึ้นมาติต แล้วก็อีกคนพีตขึ้นมาอีก เราจะเอาอย่างนั้นใหม่ เอา แบบภาพไว้ก่อนหรือจะมาพร้อมกันทั้งหมด

นักวิจัย : อาจจะเป็นแบบว่าเราก็ดูติตโจทย์ว่ามีลิงห้าแคอันเดียวมาเพิ่มอีกหกตัวเอาที่อยู่บนต้นไม้ มา เด็กจะได้เห็นว่าห้าตัวตรงนี้ไอ้ลิงกินกล้วย อีกหกตัวที่กำลังจะวิ่งมาคือลิงบนต้นไม้คอนเซ็ปจะให้เห็นว่ามี กลุ่มที่หนึ่งกับกลุ่มที่สอง

ครู 2 : ตกลงของเราจะเอาว่าเป็น

นักวิจัย : ถ้าต้องการให้เด็กอ่านเอาโจทย์มาก่อนมันจะแบ่งโจทย์เป็นสามส่วน

ครู 1 : ตอนแรกติตโจทย์ว่ามีลิงอยู่ห้าตัว

ครู 2 : โจทย์มาก่อนภาพมาทีหลัง

ครู 1 : เข้ามาเพิ่มอีก ก็เอามาติต

นักวิจัย : อาจจะมีวงในมุมนี้ก็ได้ (ชี้ไปที่กระดาน) ซ่อนในกระดานแล้วก็ดึงออกมา

ครู 2 : เอาออกมาทีละส่วน

ครู 1 : ใช่

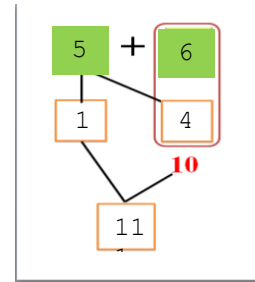
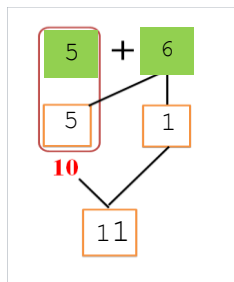
นักวิจัย : แล้วค่อยมาถามว่ามีลิงทั้งหมดเท่าไร หามาซิ

จากโพโทคอลจะแสดงให้เห็นว่า ทีมการศึกษาชั้นเรียนตระหนักถึงความสำคัญของการใช้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเข้าถึงการบวกแบบนำมาเพิ่ม โดยร่วมกันออกแบบการใช้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงให้เห็นถึงลักษณะการบวกที่แตกต่าง อภิปรายร่วมกันว่าครูจะต้องแสดงให้เห็นว่ามีอยู่แล้ว และมีมาเพิ่มอีก ทั้งหมดจะเป็นเท่าไร ซึ่งอ้างอิงการใช้โจทย์ในคาบแรกกว่าใช้ในลักษณะที่นำคำกับภาพมาใกล้ๆ กันเพื่อมาให้เห็นการมาของภาพที่แตกต่างกัน ดังนั้นภาพกับการเล่าเรื่องจึงมีความสัมพันธ์กันอย่างมากในการนำเสนอโจทย์ปัญหาของครูเพื่อการเข้าถึงโจทย์ปัญหาของนักเรียนและนำไปสู่การแก้โจทย์ปัญหาของตนเองในลำดับถัดไป

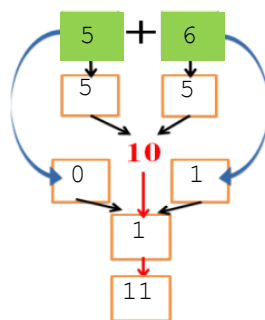
1.4 คาดการณ์แนวคิดของนักเรียน

ทีมการศึกษาชั้นเรียนร่วมกันคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนจากความรู้ที่นักเรียนเคยเรียนมาก่อนหน้าจากคาบที่ 1-5 คือการใช้บล็อกแสดงแทนการบวก และแสดงแทนการบวกโดยทำให้เป็น 10 ก่อน และคำที่นักเรียนจะใช้แทนอากัปกริยาการมาเพิ่มของลิงว่านักเรียนจะใช้คำว่า มาเพิ่ม, วิ่งเข้ามา, ลิงอยู่บนต้นไม้ ซึ่งการคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน

1.4.1 ภาพแสดงแทนการคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน



1. การแยกตัวบวกและทำให้ตัวตั้งให้เป็น 10 ก่อน
2. การแยกตัวตั้งและทำให้ตัวบวกให้เป็น 10 ก่อน



3. การแยกทั้งตัวบวกและตัวตั้ง

2. การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1. การบวกแบบเอาามาเพิ่ม (Increasing)

นักเรียน : มีลิงอยู่สี่ตัว แล้วเพิ่มอีกหกตัว เป็นสิบเอ็ดตัว / ห้า..

ครู : เป็นวิธีอะไรเอ่ย

นักเรียน : วิธีเพิ่ม / วิธีบวก (พูดพร้อมกันหลายคน)

ครู : วิธีอะไรนะ

นักเรียน : เพิ่ม / บวก (พูดพร้อมกันหลายคน)

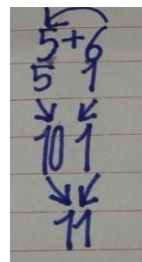
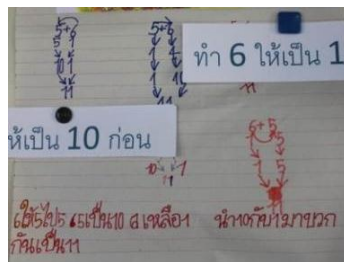
ครู : วิธี..

นักเรียน : บวก..(ตอบพร้อมกัน)

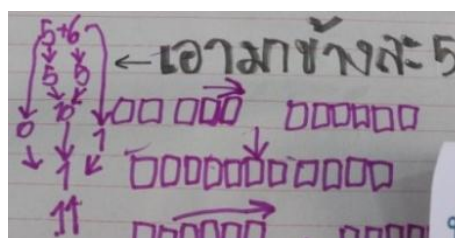
ครู : บวกแบบไหน (พูดพร้อมกันกับครูชุลธร)

นักเรียน : บวกแบบเอาามาเพิ่ม

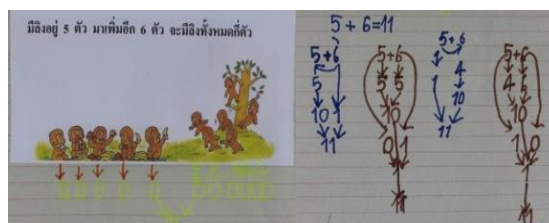
แนวคิดของนักเรียน 3 กลุ่ม



กลุ่มที่ 1 : หกให้ห้าไปห้า ห้าเป็นสิบ หกเหลือหนึ่ง นำสิบกับหนึ่งมาบวกกันเป็นสิบเอ็ด



กลุ่มที่ 2 : หกให้ห้าไปห้า ห้าเป็นสิบ หกเหลือหนึ่ง นำสิบกับหนึ่งมาบวกกันเป็นสิบเอ็ด



ภาพงานเขียนของนักเรียนในกิจกรรมการบวกแบบเอามารวมกัน

1. จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าขั้นตอนการออกแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้ 1) กำหนดเป้าหมายของบทเรียน 2) สร้างคำสั่ง 3) ระบุการใช้ปัญหา และ 4) คาดการณ์แนวคิดของนักเรียน ซึ่งแต่ละขั้นตอนที่การศึกษาชั้นเรียนจะใช้ความรู้ในคาบก่อนหน้าและข้อมูลจากการสะท้อนมาใช้ประกอบในการวางแผนบทเรียน

2. การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นหลังจากที่เรียนด้วยโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ถูกออกแบบโดยที่การศึกษาชั้นเรียน พบว่า นักเรียนสามารถเข้าใจความหมายของการบวก 2 แบบคือการบวกแบบเอามารวมกันและการบวกแบบเอามาเพิ่ม ผ่านการใช้โจทย์ปัญหาของที่การศึกษาชั้นเรียน

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของครูในการศึกษาชั้นเรียน พบว่าการศึกษาชั้นเรียนเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ครูได้มาออกแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกัน โดยมุ่งเน้นไปที่การคิดของนักเรียน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้รับการออกแบบโดยใช้วิธีการที่เป็นการอภิปรายของที่การศึกษาชั้นเรียน โดยมีเป้าหมายอยู่ที่การให้นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองมากกว่าแค่การตามความคิดของครู โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ถูกออกแบบเป็นสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์ของนักเรียน ลักษณะเด่นของการออกแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์คือ ครูคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนไว้ล่วงหน้าซึ่งแสดงให้เห็นว่าครูรู้จักธรรมชาติการคิดของนักเรียนและยังช่วยในการบริหารจัดการชั้นเรียนของครูด้วย

การออกแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้เป็น เพียงแค่การตัดสินใจเลือกเกี่ยวกับความเหมาะสมของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แต่ที่การศึกษาชั้นเรียนจะคำนึงถึงการสอดแทรกการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในการทำกิจกรรมที่สนุกสนานสำหรับนักเรียน เป้าหมายสุดท้ายของบทเรียนไม่ใช่เพียงแค่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่เพื่อสนับสนุนความสามารถในการคิดของนักเรียน ทั้งนี้ สุภาพร ศรศิลป์และคณะ (2557) กล่าวว่า แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน จะต้องจัดโดยมุ่งให้ผู้เรียนมีโอกาสลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเองอย่างมีขั้นตอน จนเกิดทักษะความชำนาญและสามารถนำไปใช้ได้อีกทั้งในการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครูผู้สอนจะต้องมีการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวบุคคล ดังนั้นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญในบทเรียนและเป็นเงื่อนไขสำคัญในการเริ่มต้นชั้นเรียน Fujii (2013) เสนอแนะว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ควรมีความสอดคล้องกับเงื่อนไขอย่างน้อยต่อไปนี้

- 1) โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมและมีคุณค่าทางคณิตศาสตร์ในแง่ของจุดมุ่งหมายของบทเรียน
- 2) โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องดึงดูดความสนใจของนักเรียน
- 3) โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีระดับความยากที่เหมาะสม
- 4) โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถหาแนวทางแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี
- 5) โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถประยุกต์ใช้กับปัญหาทางคณิตศาสตร์อื่นๆ หรือปัญหาในชีวิตจริง และ
- 6) โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องดึงศักยภาพในการแก้ปัญหาของนักเรียนออกมาได้

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาเรื่องลักษณะของโจทย์ปัญหาที่ครูใช้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์และจุดมุ่งหมายที่ครูนำมาใช้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่/อย่างไร

เอกสารอ้างอิง

- Baba. (2007). How is lesson study implemented?. In M. Isoda, M. Stephens, Y. Ohara and T. Miyakawa (eds.) Japanese Lesson Study in MATHEMATICS: Its Impact, Diversity and Potential for Educational Improvement. Danvers, MA: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Clarke D. & Roche A. (2010). Teachers' Extent of the Use of Particular Task Types in Mathematics and Choices Behind That Use.
<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED520857.pdf>
- Hattori, K. (2010). Addition and Subtraction: Introduction. In Isoda, M. & Nakamura, T. (Ed.). Journal of Japan Society of Mathematics Education. (p. 1). Japan: Bunshoudo Insatusho.
- Inprasitha, M. (2010). One Feature of Adaptive Lesson Study in Thailand: Designing Learning Unit. In C. S. Cho, S. G. Lee & Y. H. Choe (Eds.). Proceedings of the 45th National Meeting of Mathematics Education. (pp.193-206). Korea: Dongkook University, Gyeongju. (in Thai)
- Inprarsitha, M. (2004). Teaching using Open Approach in Japanese mathematic Classrooms. KJU Journal of Mathematics Education,1(1),1-17. (in Thai)
- Isoda, M. (2010). Elementary School Teaching Guide for the Japanese Course of Study: Mathematics (Grade 1-6) with the English translation on the opposite page. Japan: University of Tsukuba .
- Khalid, M (2006). Mathematical thinking in Brunei curriculum: implementation issues and challenges. Progress report, "Collaborative Studies on Innovations for Teaching and Learning Mathematics in Different Cultures (II) - Lesson Study focusing on Mathematical Thinking -". CRICED: University of Tsukuba.
- Lieberman, J. (2009). Using Lesson Study to Develop an Appreciation of and Competence in Task Design. Task in Primary Mathematics Teacher Education: Purpose, Use and Exemplars, Mathematics Teacher Education, B.Clark, B., Grevholm, and R. Millmand (eds.). springer Science+Business Media LLC2009. p.11- 24.

- Preecha Samakee and Panya Lertkrai. (2014). Observation Technique for Research and Development. Narkbhut paritat journal, Nakhon si Thammarat University. Vol.6(1). January-June 2014. p. 58-66. (in Thai)
- Roth & Ames (2014). Beiträge zum Mathematikunterricht 2014. (S. 1043–1046). Münster: WTM-Verlag.
- Shimizu Y., Kaur B, R. Huang and D.J. Clark (Eds.) (2010). Mathematical Task in Classrooms around the World. Sense publisher Takahashi, A., & Yoshida, M. (2004). Ideas for establishing Lesson-Study communities. Teaching Children Mathematics (May), 436–443.
- Supaporn Sornsini et al. (2014). The Model of Cooperative Learning to Enhance English Reading Skill in Foreign Language Substance for Mathayomsuksa 3 Students Narkbhut paritat journal, Nakhon si Thammarat University. Vol.6(1). January-June 2014. p. 75-85. (in Thai)
- Takahashi, A., & Yoshida, M. (2004). Ideas for establishing Lesson-Study communities. Teaching Children Mathematics (May), 436–443.
- The National Council of Teachers of Mathematics. (2000) . Principles and Standards for School Mathematics. Roston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.

ผู้เขียน

ดร.กตัญญูตา บางโท

ปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ต.ท่าจี้ว อ.เมือง
จ.นครศรีธรรมราช 80280
e-mail: katanyuta_nstru@hotmail.com

ดร.กิตติศักดิ์ ใจอ่อน

ปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ต.ท่าจี้ว อ.เมือง
จ.นครศรีธรรมราช 80280
e-mail: jai_on1@hotmail.co.th