

แนวคิดของนักเรียนในการเรียนรู้การบวกในบริบทของการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

Students' Ideas In Learning about Addition In the Context of Lesson Study and Open Approach

วิภาพร สุทธิอัมพร¹
Wipaporn Suttiamporn¹

อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้และสำรวจแนวคิดของนักเรียนในการเรียนรู้การบวก เก็บข้อมูลจากครูและนักเรียนในชั้นเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ดำเนินการสอนตามแนวทางของการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดจำนวน 4 โรงเรียน วิเคราะห์ข้อมูลจากโปรโตคอลตามทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสังคมและวัฒนธรรม วิดีทัศน์ชั้นเรียนและชิ้นงานการทำกิจกรรมของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) บริบทของการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดทำให้เกิดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่มีความหมาย เกิดบทสนทนาเชิงการสอน และเกิดการเข้าร่วมในกิจกรรมสำหรับนักเรียนได้อย่างแตกต่างหลากหลาย ซึ่งเป็นองค์ประกอบของการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสังคมและวัฒนธรรม 2) นักเรียนแสดงแนวคิดเรื่องการบวกผ่านการใช้ภาษาพูดในการเล่าเรื่องได้แตกต่างกันทั้งการบวกแบบรวมกันและการบวกแบบเพิ่มขึ้น มีการเขียนแสดงแทนด้วยการวาดรูป เขียนภาพบล็อก ประโยคสัญลักษณ์ และการใช้ลูกศรแสดงทิศทางของการนำจำนวนมาบวกกัน

คำสำคัญ: แนวคิดของนักเรียน การบวก การศึกษาชั้นเรียน วิธีการแบบเปิด

Abstract

The purpose of this study was to analyze learning activity and explore students' ideas for learning about addition. Target group was teachers and students in four classes of first grade class from four schools. These schools participated in the professional development project base on Lesson Study and Open Approach. Data collected from classroom videos and students' artifacts and analyzed by protocol analysis using sociological theory. The results found that 1) the context of Lesson Study and Open Approach allow meaningful activity setting, instructional conversations that are constructs of learning according to sociological and 2) students expressed ideas about addition by verbal language for together and increase addition, represented by drawing the pictures, block diagram, number sentences, and use the idea of direction by arrow diagram.

Keywords: Students' ideas, Addition, Lesson Study, Open Approach

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สิ่งสำคัญในการสอนการบวกและการลบคือนักเรียนจะต้องเข้าใจว่าสถานการณ์แบบใดที่ต้องใช้การบวกและการลบเช่นเดียวกับที่นักเรียนต้องเข้าใจความหมายของการบวกและการลบไปพร้อมกันด้วย (Isoda, 2010 ; Spinillo, 2011) การเริ่มต้นจากสถานการณ์รูปธรรมจะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งนิพจน์และแนวทางของการคิดทั้งในแง่ของกระบวนการและวิธีการ (Hattori,

¹Corresponding author. Tel: -

E-mail address: Wipasutti@hotmail.com

2010) การเคลื่อนย้ายจากสถานการณ์รูปธรรมเข้าสู่ความคิดรวบยอดเรื่องการดำเนินการทางจำนวนเป็นการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างโลกจริง (Real World) กับโลกทางคณิตศาสตร์ (Mathematical World) ของนักเรียน (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2558) กิจกรรมทางคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสอนตามแนวทางดังกล่าวนี้ (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2006 ; Chino, 2010) เมื่อมีการสร้างกิจกรรมที่มีความหมาย (Meaningful Activity) ขึ้นภายในห้องเรียนแล้ว การเข้าร่วมของนักเรียนเป็นสิ่งที่บ่งชี้ถึงการเรียนรู้ของนักเรียนเมื่อพิจารณาจากมุมมองเชิงทฤษฎีทางสังคมและวัฒนธรรม (Forman, 1996)

อย่างไรก็ตาม สำหรับครูไทยโดยทั่วไปนั้นยังคงคุ้นเคยกับการสอนโดยการแนะนำเนื้อหาใหม่ให้กับนักเรียนด้วยตัวอย่างและแบบฝึกหัดเท่านั้น (Inprasitha, 2010) ในปี 2545 ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ ได้นำนวัตกรรมวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เข้ามาทำทนายให้ครูไทยเปลี่ยนแนวทางการสอนคณิตศาสตร์โดยบูรณาการเข้ากับการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่นำแนวคิดมาปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับประเทศไทย กล่าวคือ ในสถานะที่ครูยังคงทำการสอนอยู่แบบเดิมและขาดเครื่องมือเชิงวิชาชีพสำหรับการสะท้อนการปฏิบัติการสอน (Teaching Practice) ในแต่ละวันของตนเองนั้น (Inprasitha, 2013) การใช้การศึกษาชั้นเรียนจึงมีจุดเน้นอยู่ที่การให้ครูได้ใช้ชั้นเรียนเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ว่าจะปรับปรุงการปฏิบัติการสอนของตนเองให้ดีขึ้นได้อย่างไรแทนที่จะเน้นรายละเอียดของบทเรียนวิจัย (Research Lesson) ดังเช่นที่เป็นจุดเน้นในประเทศญี่ปุ่น (Inprasitha, 2012)

Inprasitha (2012) ได้เสนอแนวทางการสอนแบบใหม่ดังโมเดลตามแผนภาพด้านล่างนี้ที่ครูจะทำหน้าที่ค้นหาแนวคิดของนักเรียน (Students' ideas) ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ด้วยจุดเน้นว่าจะนำแนวคิดของนักเรียนมาเข้าสู่ช่วงอภิปรายทั้งชั้นเรียนเพื่อให้ให้นักเรียนทั้งหมดหรือนักเรียนส่วนใหญ่ได้เข้าร่วมกับแง่มุมของปัญหาจากหลายๆ มุมมอง การบูรณาการการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดจึงเป็นการสร้างการปฏิบัติการสอนใหม่ที่เป็นบริบทให้ครูเปลี่ยนแปลงบทบาทของตนเองในชั้นเรียน (Inprasitha, 2012) บริบทดังกล่าวนี้เป็นพื้นที่ของการปรับปรุงการสอนคณิตศาสตร์ที่แสดงแนวคิดของนักเรียนได้อย่างเปิดกว้าง

การศึกษาแนวคิดของนักเรียนในการเรียนรู้ฟังก์ชันการบวกในบริบทของการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด จะทำให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องได้เห็นรายละเอียดเชิงกระบวนการในการสร้างความเข้าใจเชิงความคิดรวบยอดเรื่องการบวก ซึ่งเป็นการดำเนินการทางจำนวนอย่างแรกที่นักเรียนได้เรียนรู้ และเป็นพื้นฐานของการสร้างความเข้าใจเรื่องการดำเนินการทางจำนวนอื่นๆ ต่อไป



ภาพที่ 1 แนวทางการสอนแบบใหม่ (Inprasitha, 2012)

วัตถุประสงค์

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยที่ศึกษาแนวคิดของนักเรียนในบริบทของการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทดังกล่าวกับการศึกษาแนวคิดของนักเรียน จึงกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อ

1. วิเคราะห์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนในบริบทของการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดด้วยทฤษฎีทางสังคมและวัฒนธรรม (Sociocultural Theory)
2. วิเคราะห์แนวคิดของนักเรียนในการเรียนรู้ฟังก์ชันการบวก

การพิจารณาการเรียนรู้ตามทฤษฎีทางสังคมและวัฒนธรรม

Forman (1996) เสนอแนวคิดของการนำทฤษฎีทางสังคมและวัฒนธรรมเป็นกรอบในการพิจารณาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สะท้อนการปฏิรูปทางการศึกษา หัวใจสำคัญของทฤษฎีดังกล่าวนี้คือการพิจารณาว่าชั้นเรียนเป็นแหล่งจัดกิจกรรมอย่างมีความหมาย (Meaningful Activity Setting) หรือไม่ เนื่องจากชั้นเรียนเป็นชุมชนของการปฏิบัติ (community of practice)

ระหว่างครูกับนักเรียน กล่าวคือ ชั้นเรียนเป็นที่ที่ทั้งครูและนักเรียนต่างก็แสดงออกถึงการกระทำของตนเองอย่างต่อเนื่อง เมื่อมีการจัดกิจกรรมที่มีความหมายขึ้นในชั้นเรียนแล้วสถานะของการเข้าร่วมในกิจกรรมนั้นจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงการเรียนรู้ของสมาชิกในชั้นเรียน โดยนัยดังกล่าวนี้ สถานะที่แสดงถึงการเรียนรู้จึงไม่ใช่กระบวนการของการซึมซับเข้าสู่ภายใน (Internalization) แต่เป็นสถานะของการเข้าถึงการปฏิบัติอย่างมีความหมายในชั้นเรียนนั้น

แง่มุมที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของทฤษฎีคือ การเรียนรู้เป็นการผสมผสานกันระหว่างความหมายเชิงวัฒนธรรมและความหมายส่วนบุคคล วาทกรรมที่เกิดขึ้นในชุมชนนั้นจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง การสนทนาในชั้นเรียนเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นการสร้างความหมายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน เป้าหมายของการสนทนาในกิจกรรมจึงไม่ใช่เพียงเพื่อให้ให้นักเรียนยอมรับสิ่งที่ครูสอนเท่านั้น แต่เป็นการสนทนาที่เปรียบเสมือนการพูดคุยในชีวิตประจำวันระหว่างผู้ที่มีประสบการณ์มากกว่ากับผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่าเพื่อให้นักเรียนได้ค่อยๆ เพิ่มระดับการเข้าร่วมและเข้าถึงความหมายของกิจกรรมนั้น การสนทนาจึงเป็นอีกแง่มุมหนึ่งของการพิจารณาการเรียนรู้ บทสนทนาที่เสมือนว่าเป็นการเรียนการสอนผ่านการพูดคุยนี้ เรียกว่า บทสนทนาเชิงการสอน (Instructional Conversation)

เมื่อพิจารณาด้วยมุมมองทางทฤษฎีนี้แล้ว เจาะใจที่จำเป็นที่ต้องได้รับการพิจารณาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนในชั้นเรียนจึงเกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมที่มีความหมายที่สามารถสะท้อนการเข้าร่วมของนักเรียนได้ ครูคือผู้ที่มีความสำคัญที่จะต้องแสดงบทบาทของผู้ที่มีประสบการณ์มากกว่า ออกแบบกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ และสร้างวาทกรรมที่สะท้อนบทสนทนาเชิงการสอนซึ่งจะแสดงให้เห็นบรรทัดฐานและค่านิยมของชั้นเรียน

การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

Inprasitha (2010) นำการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) มาใช้ในโรงเรียนของไทยตั้งแต่ปี 2545 โดยปรับให้เป็นกระบวนการทำงานพื้นฐาน 3 ขั้นตอนซึ่งประกอบไปด้วย

ขั้นตอนที่ 1 : ระยะของการร่วมมือกันออกแบบแผนการสอน (Plan) ระหว่างนักวิจัย ผู้ประสานงานโรงเรียน ผู้ร่วมวิจัย และครูผู้เข้าร่วม ระยะนี้เริ่มต้นจากการกำหนดสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการใช้ปัญหาปลายเปิด (Open-ended Problem) ที่ใช้หนังสือเรียนญี่ปุ่นเป็นฐาน และออกแบบสื่อวัสดุอุปกรณ์สำหรับใช้ในการสอนด้วย

ขั้นตอนที่ 2 : ระยะของการร่วมมือกันสังเกตการณ์แผนไปใช้สอน (Do) โดยครูที่ร่วมออกแบบแผนด้วยกัน นอกจากนี้ยังมีทีมวิจัย ผู้ประสานงานโรงเรียน ผู้ร่วมวิจัย และครูคนอื่นๆ เข้าร่วม มีจุดเน้นของการสังเกตไปที่แนวทางในการคิดของนักเรียน โดยไม่ได้พิจารณาศักยภาพในการสอนของครูโดยตรง

ขั้นตอนที่ 3 : ระยะของการอภิปรายภายหลังการสังเกตชั้นเรียนหรือสะท้อนผลการสอน (See) เป็นการพิจารณาผลที่ได้จากการสังเกตการสอนเพื่อการปรับปรุงแผนการสอน และใช้แผน การสอนที่ปรับปรุงนี้ในชั้นเรียนในการศึกษาต่อไป

การใช้การศึกษาชั้นเรียนดังกล่าวข้างต้นนี้ เป็นการนำแนวคิดมาบูรณาการเข้ากับวิธีการแบบเปิดที่ถูกใช้ในฐานะแนวทางการสอน ซึ่งประกอบไปด้วย

1) การนำเสนอปัญหาปลายเปิด

เป็นการนำเสนอปัญหาปลายเปิดผ่านเรื่องเล่าหรือคำสั่งให้ทำกิจกรรม 3-5 ข้อ เพื่อให้นักเรียนสามารถเริ่มต้นการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองหรือดำเนินการแก้ปัญหาได้ตามแนวคิดหรือการตีความของตนเองหรือของกลุ่ม

2) การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนผ่านการแก้ปัญหา

เนื่องจากวิธีการแบบเปิดมีจุดเน้นที่การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน ดังนั้นครูต้องระมัดระวังการเสนอแนะที่จะเป็นการรบกวนนักเรียนทั้งหมดโดยการรับเอาข้อคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งอย่างเฉพาะเจาะจง บทบาทของครูจึงเน้นไปที่การสังเกตและจดบันทึกแนวคิดของนักเรียนให้ได้อย่างทั่วถึง

3) การอภิปรายร่วมทั้งชั้นเรียนและเปรียบเทียบแนวคิด

เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาด้วยแนวคิดของตนเองแล้ว ครูจะนำนักเรียนเข้าสู่การนำเสนอแนวคิดของตนเองหรือของกลุ่ม และกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายเพื่อเปรียบเทียบแนวคิดของทั้งชั้นเรียน

4) การสรุปด้วยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

เป็นการสรุปว่านักเรียนได้เรียนอะไรไปบ้าง โดยครูหรือนักเรียนรวบรวมงานของแต่ละคนหรือของกลุ่มบนกระดานเพื่อให้ทุกคนได้เห็นได้ทั้งหมด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ผู้ร่วมวิจัย
ผู้ร่วมวิจัยเป็นครูและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการพัฒนาวิชาชีพครูโดยใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
สถานการณ์ปัญหาการบวกที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนี้เป็นสถานการณ์ปัญหาในหนังสือคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และมะชะมิ อิโสะตะ, 2554) บทที่ 4 เรื่อง การบวก (1)
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการบันทึกวีดิทัศน์ชั้นเรียนเพื่อถอดเทปเสียงชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิด และรวบรวมผลงานการทำกิจกรรมของนักเรียนในแต่ละคาบเรียน
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
วิเคราะห์โพโตคอลจากวีดิทัศน์ชั้นเรียนประกอบกับการวิเคราะห์ชิ้นงานของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์การจัดกิจกรรมตามแนวทางการสอนแบบเปิดของ Inprasitha (2010) ที่สะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนตามทฤษฎีทางสังคมและวัฒนธรรม (Sociocultural Theory)

1) การนำเสนอปัญหาปลายเปิด

กิจกรรมการเรียนรู้เริ่มจากการที่ครูทบทวนกิจกรรมในคาบที่แล้ว และนำเสนอปัญหาปลายเปิดในคาบนี้ โดยการนำภาชนะใส่น้ำและไหลแก้วที่บรรจุปลาทอง 2 ใบมาตั้งบนโต๊ะหน้าห้องเรียน และเทปลาจากไหลแก้ว 2 ใบ รวมกันในไหลแก้วใบใหญ่ที่ตั้งอยู่ตรงกลาง ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงสื่อประกอบการนำเสนอปัญหาปลายเปิด

ครูได้นำเสนอให้นักเรียนรู้สึกถึงความยุ่งยากในการนับจำนวนปลาทั้งหมดที่อยู่ในไหลแก้ว โดยการให้นักเรียนออกมายืนดูปลาในไหลแก้วพร้อมกันทีละ 2 กลุ่ม ดังภาพที่ 2 และสนทนาร่วมกับนักเรียนที่ออกมายืนดูปลาในแต่ละรอบดังตัวอย่างโพโตคอลแสดงบทสนทนาต่อไปนี้



ภาพที่ 3 แสดงการมีส่วนร่วมกับสถานการณ์ปัญหาของนักเรียน

- ครู : มันไปแล้ว แล้วตัวไหนตัวที่หนึ่งล่ะ
 นักเรียน 1 : (ชี้นิ้วลงไปโหลแก้ว)
 ครู : โไหน โไหนล่ะ มันเรียงลำดับให้เราไหม
 นักเรียน 2 : ไม่เรียง ปลามันไม่
 ครู : ปลามันเป็นอะไร
 นักเรียน 2 : ปลามันเรียงไม่ได้
 ครู : ปลามันเรียงไม่ได้ ทำไมมันเรียงไม่ได้
 นักเรียน 3 : มันไม่รู้จัก
 ครู : มันไม่รู้จัก มันเลยเรียงไม่ได้ มันไม่เป็นระเบียบเหมือนนักเรียนเลยนะ
 ใช้ไหม มันไม่มาเข้าแถวเลย โไหนบอกมันแถวตรงจิจิ บอกมันแถวตรงได้ไหม
 แถวตรง!
 นักเรียน 1 : แถวตรง!
 ครู : เอ้อ มันตรงให้ไหม
 นักเรียน : ไม่
 ครู : แล้วนับได้ไหม
 นักเรียน : ไม่ได้

2) การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนผ่านการแก้ปัญหา

หลังจากที่ครูและนักเรียนช่วยกันสังเกตและมีความเห็นร่วมกันว่าไม่สามารถนับปลาในโหลแก้วได้เนื่องจาก การว่ายไปมาไม่หยุดนิ่งและการเรียงตัวไม่เป็นระเบียบของปลา และมีข้อเสนอว่าให้ใช้บล็อกแทนปลา ครูจึงแจกอุปกรณ์ให้นักเรียน แต่ละกลุ่มและกำหนดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงการเทพลารวมกันโดยนำการถือบล็อกไว้ในมือทั้ง 2 ข้าง เท่ากับจำนวนปลา และนำมารวมกันในถ้วยเพื่อแสดงการเทพลารวมกันของครูอีกด้วย ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงการมีส่วนร่วมกับการสถานการณ์ปัญหาของนักเรียน

ครูให้นักเรียนเขียนบันทึกแสดงวิธีการหาจำนวนปลา นักเรียนแต่ละกลุ่มจึงได้วาดภาพบล็อกไม้ พร้อมทั้งเขียนตัวเลข แสดงจำนวนกำกับไว้ที่ภาพบล็อกด้วย ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงสื่อประกอบการนำเสนอปัญหาปลายเปิด

3) การอภิปรายร่วมทั้งชั้นเรียนและการเปรียบเทียบแนวคิด

เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมในกลุ่มย่อยแล้ว ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยหลังจากที่นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานแล้วก็ได้เปิดโอกาสให้เพื่อนตั้งคำถามถึงแม้ว่า การตั้งคำถามจากนักเรียนแต่ละกลุ่มเป็นคำถามต่อลักษณะทางกายภาพของผลงาน เช่น ทำไมภาพมีขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก เป็นต้น แต่ครูก็ยังคงกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามของเพื่อนครบทุกคำถาม



ภาพที่ 6 แสดงการนำเสนอผลงานของนักเรียน

4) การสรุปด้วยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

หลังจากที่นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนแล้ว ครูได้ทำการเชื่อมโยงสิ่งที่นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอโดยการนำสื่อเสริมซึ่งเป็นบล็อกขนาดใหญ่ขึ้นมาติดบนกระดานโดยแยกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มด้านซ้ายมีบล็อกจำนวน 3 อัน และกลุ่มด้านขวามีบล็อกจำนวน 2 อัน ก่อนที่แต่ละเลื่อนบล็อกทั้ง 2 กลุ่มนี้มารวมกันตรงกลาง ดังภาพที่ และเชื่อมโยงเข้าสู่นิพจน์การบวกต่อไป



ภาพที่ 7 แสดงการใช้สื่อเสริมของครู

จากโพรโตคอลจะเห็นได้ว่าบทสนทนาระหว่างครูกับนักเรียนเป็นบทสนทนาเชิงการสอน (instructional conversation) การเห็นว่าการเคลื่อนที่ของปลาในอ่างเป็นอุปสรรคต่อการจัดเรียงให้เป็นระเบียบเพื่อนับจำนวนเกิดขึ้นจากการผสมผสานกันระหว่างความคิดรวบยอดเรื่องการจัดแถวให้ตรงซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยในชีวิตประจำวันของนักเรียน (everyday concept) และความคิดรวบยอดเรื่องการเรียงตัวของสมาชิกในกลุ่มซึ่งเป็นแนวคิดที่สำคัญของการระบุจำนวน ถือเป็นความคิดรวบยอดในโรงเรียน (school concept) เป็นความยุ่งยากของนักเรียนที่เชื่อมต่อให้เกิดการใช้บล็อกซึ่งเป็นสื่อรูปธรรมแทนตัวปลา และเขียนจำลองภาพบล็อกลงในกระดาน รวมถึงการใช้ตัวเลขซึ่งมีความเป็นนามธรรมมากกว่าและเป็นสัญลักษณ์แทนจำนวนในโลกทางคณิตศาสตร์

บทสนทนาเชิงการสอนนี้เกิดขึ้นในการจัดกิจกรรม (activity setting) ที่มีขอบเขตของการเข้าร่วมของนักเรียนอย่างเปิดกว้าง ถึงแม้ว่าคำถามที่นักเรียนมีถามตอบกันในช่วงนำเสนอผลงานจะเป็นการถามตอบที่มีความเป็นคณิตศาสตร์น้อย แต่การที่นักเรียนสามารถมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนนี้ได้ ก็แสดงให้เห็นบทบาทการเข้าร่วมของนักเรียนที่เริ่มต้นจากชายขอบของชุมชนของการปฏิบัติทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถแสดงออกและมีส่วนร่วมในชั้นเรียนในฐานะสมาชิกเก่าของชุมชนได้อย่างมีความหมายต่อไป

2. การวิเคราะห์แนวคิดของนักเรียนในการเรียนรู้นิพจน์การบวก

ข้อมูลต่อไปนี้แสดงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนจากการใช้สถานการณ์ปัญหาในหนังสือคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และมะชะมิ อีโชะดะ, 2554) ตามภาพที่แสดงและอธิบาย วัตถุประสงค์ของสถานการณ์ปัญหาประกอบด้วย

สถานการณ์ปัญหาที่ 1



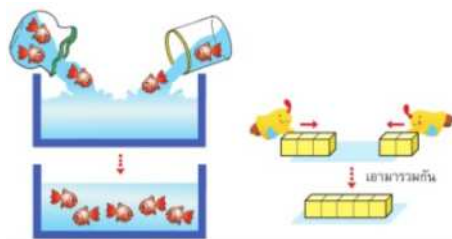
ภาพที่ 8 จากหนังสือเรียนหน้า 34 (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และมะชะมิ อีโชะดะ, 2554)

สถานการณ์ปัญหานี้มีเป้าหมายให้นักเรียนเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับการบวกแบบ “รวมกัน” เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ภาษาพูดของตนเองสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์การบวกจากสถานการณ์ใกล้ตัวของนักเรียนเอง

แนวคิดของนักเรียน

- 1) นักเรียนเล่าเรื่องราวโดยใช้คำสำคัญที่แสดงการบวกแบบรวมกันผ่านวลีต่อไปนี้ (1) เอาลูกบอลมารวมกัน (2) ใส่ในตะกร้าเดียวกัน (3) เอามาไว้ด้วยกัน
- 2) การเล่าเรื่องของนักเรียนไม่มีการแสดงทิศทางของการนำจำนวน 2 กลุ่ม มารวมกัน

สถานการณ์ปัญหาที่ 2

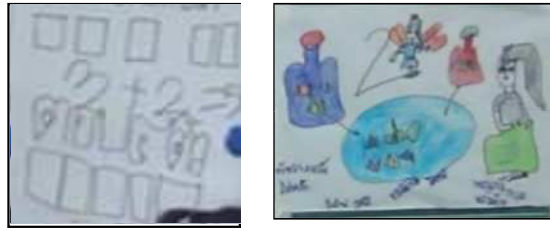


ภาพที่ 9 จากหนังสือเรียนหน้า 36 (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และมะชะมิ อีโชะดะ, 2554)

สถานการณ์ปัญหานี้มีเป้าหมายให้นักเรียนได้เชื่อมโยงสถานการณ์การบวกแบบ “รวมกัน” เข้ากับนิพจน์การบวก ผ่านการใช้แผนภาพและตัวเลขแสดงจำนวน

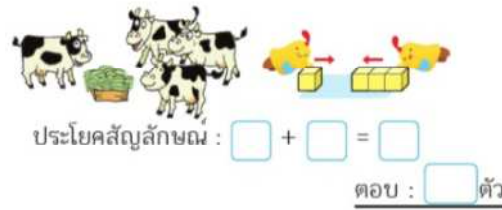
แนวคิดของนักเรียน

- 1) นักเรียนใช้การแสดงแทน (Representation) แทนสถานการณ์การบวกที่มีความเป็นนามธรรมแตกต่างกัน โดยมีทั้งการวาดรูปจำลองของการเทปลา การเขียนภาพบล็อกแทนตัวเลข และการเขียนตัวเลขแทนจำนวนดังภาพที่แสดงต่อไปนี้
- 2) มีนักเรียน 3 กลุ่ม จากหนึ่งชั้นเรียนที่เขียนลูกศรแสดงทิศทางของการนำจำนวน 2 กลุ่ม มาบวกแบบรวมกัน



ภาพที่ 10 แสดงชิ้นงานของนักเรียน

สถานการณ์ปัญหาที่ 3



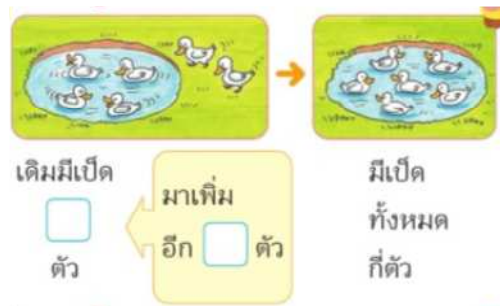
ภาพที่ 11 จากหนังสือเรียนหน้า 36 (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และมะชะมิ อิโษะตะ, 2554)

เมื่อนักเรียนรู้จักนิพจน์การบวกแล้วนักเรียนจะได้ฝึกสร้างความเชื่อมโยงระหว่างสถานการณ์กับการใช้นิพจน์การบวกแบบ “รวมกัน” ผ่านการเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบจากสถานการณ์ดังกล่าว

แนวคิดของนักเรียน

- 1) นักเรียน 2 กลุ่ม จากชั้นเรียนที่ไม่มีการใช้ลูกศรแสดงทิศทางของการนำจำนวนมาบวกแบบรวมกัน เล่าเรื่องจากสถานการณ์นี้เป็นการบวกแบบเพิ่มขึ้น
- 2) นักเรียนทุกกลุ่มจากชั้นเรียนที่มีการใช้ลูกศรแสดงทิศทางของการนำจำนวนมาบวกแบบรวมกันเล่าเรื่องจากสถานการณ์การบวกนี้เป็นการบวกแบบรวมกัน โดยใช้คำพูดอธิบายทิศทางของจำนวนทั้งสองกลุ่มที่นำมาบวกกันด้วยวลีที่แตกต่างกัน เช่น มีวัวอยู่ทางนี้และมีวัวอยู่ทางนี้ เป็นต้น
- 3) นักเรียน 2 กลุ่ม จากชั้นเรียนที่มีการใช้ลูกศรแสดงทิศทางของการนำจำนวนมาบวกแบบรวมกัน เขียนลูกศรกำกับภาพบล็อกและตัวเลขแสดงจำนวน

สถานการณ์ปัญหาที่ 4



ภาพที่ 12 จากหนังสือเรียนหน้า 39 (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และมะชะมิ อิโษะตะ, 2554)

สถานการณ์ปัญหานี้มีเป้าหมายให้นักเรียนเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับการบวกแบบ “เพิ่มขึ้น” เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ภาษาพูดของตนเองสร้างความเข้าใจและจำแนกความแตกต่างระหว่างสถานการณ์การบวกแบบ “รวมกัน” กับแบบ “เพิ่มขึ้น”

แนวคิดของนักเรียน

- 1) นักเรียนเล่าเรื่องราวโดยใช้คำสำคัญที่แสดงการบวกแบบเพิ่มขึ้นผ่านวลีต่อไปนี้ (1) ลูกเปิด 2 ตัววิ่งมาหา (2) ลูกเปิดมาเพิ่มอีก 2 ตัว (3) มีลูกเปิด 2 ตัวมาเล่นด้วยอีก
- 2) การเล่าเรื่องของนักเรียนทุกกลุ่มจาก 2 ชั้นเรียน มีการแสดงทิศทางที่นำจำนวนมาบวกแบบเพิ่มขึ้น

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และอภิปรายผลได้ดังนี้

- 1) บริบทของการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดเป็นบริบทที่สร้างกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่มีความหมายเกิดบทสนทนาเชิงการสอน และเกิดการเข้าร่วมในกิจกรรมสำหรับนักเรียนได้อย่างแตกต่างหลากหลาย ซึ่งทั้ง 3 อย่างนี้เป็นองค์ประกอบของการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสังคมและวัฒนธรรม เป็นไปตามที่ Inprasitha (2010) สรุปผลการเตรียมบริบทสำหรับการพัฒนานวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดไว้ บริบทดังกล่าวนี้เปิดกว้างสำหรับการแสดงแนวคิดของนักเรียนได้อย่างอิสระ
- 2) นักเรียนแสดงแนวคิดเรื่องการบวก ดังนี้
 - 2.1) ใช้ภาษาพูดในการเล่าเรื่องได้แตกต่างกัน โดยในการบวกแบบรวมกันมีแนวคิดของการนำสิ่งของมารวมกันใส่ไว้ในที่เดียวกัน และนำมาวางไว้ด้วยกัน และในการบวกแบบเพิ่มขึ้นมีแนวคิดของการเคลื่อนที่มาจากอีกตำแหน่งหนึ่งเพื่อมารวมกับสิ่งของที่อยู่อีกตำแหน่งหนึ่ง สอดคล้องกับที่ Hattori (2010) เสนอไว้ว่าการให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงกับสถานการณ์รูปธรรมที่รวมไปถึงการลงมือกระทำในสถานการณ์นั้นด้วยตนเองจะทำให้เด็กนักเรียนมีภาพของความสัมพันธ์ของจำนวนในสม
 - 2.2) มีการเขียนแสดงแทนด้วยการวาดรูป เขียนภาพบล็อก ประโยคสัญลักษณ์ และการใช้ลูกศรแสดงทิศทางของการนำจำนวนมาบวกกัน การแสดงกระบวนการของการบวกในรายละเอียดแบบนี้ช่วยให้นักเรียนสร้างความหมายจากนิพจน์การบวกได้แตกต่างกัน สอดคล้องกับที่ Isoda (2010) เสนอไว้ว่าในช่วงเริ่มต้นของการเรียนรู้คณิตศาสตร์นักเรียนควรจะต้องได้อธิบายแนวคิดของตนเองที่สัมพันธ์กับนิพจน์ทางพีชคณิตด้วยคำพูดหรือ แผนภาพ ซึ่งเป็นแนวทางของการสร้างจุดเน้นไปที่ความหมายของนิพจน์แทนที่จะมุ่งความสนใจไปที่การได้คำตอบแต่เพียงอย่างเดียว

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการนักวิจัยใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงเรียนที่เข้าร่วมในโครงการพัฒนาครูโดยใช้กระบวนการสร้างระบบพี่เลี้ยง Coaching and Mentoring ของศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2558). “บรรยายพิเศษ” กิจกรรมเปิดชั้นเรียน (Open Class) ระดับชาติ ครั้งที่ 9 ประจำปีการศึกษา 2557 ภายใต้โครงการพัฒนาการคิดขั้นสูงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างวันที่ 6-8 เมษายน 2558. ขอนแก่น: ศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และมาซามิ อิโซดะ (บรรณาธิการ). (2554). *คณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. ขอนแก่น: คลังนานาวิทยา.
- Chino, K. (2010). Mathematical Activities in the Junior High School Mathematics Course of Study, revised in 1999 and 2008. Special Issues for EARCOME5. *Journal of Japan Society of Mathematical Education*, 92 .11-12.



- Forman, E. A. (1996). Learning mathematics as a participation in classroom practice: Implications of sociocultural theory for educational reform. In L. P. Steffe, P. Nesher, P. Cobb, G. A. Goldin, & B. Greer (Eds.), **Theories of mathematical learning** (pp.115-130). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hattori, K. (2010). Addition and Subtraction: Introduction. Special Issues for EARCOME5. **Journal of Japan Society of Mathematical Education**. (pp.11-12).
- Inprasitha, M. (2010). One Feature of Adaptive Lesson Study in Thailand – Designing Learning Unit. **Proceedings of the 45th Korean National Meeting of Mathematics Education: October 8 – 10, 2010**, (pp.193–206). Dongkook University, Gyeongju: Korea.
- Inprasitha, M. (2012). Lesson study as an innovation for teacher professional development: A decade of Thailand experience. **Presentation on Annual Conference of the Gesellschaft für Didaktik der Mathematik: March 5-9, 2012**. Weingarten, Germany. Retrieved from http://www.mathematik.uni-dortmund.de/ieem/bzmu2012/files/BzM_U12_0275_Inprasitha.pdf
- Inprasitha, M. (2013). Innovations and Exemplary Practices in Teacher Education Program in Thailand. **Proceedings of the 6th East Asia Regional Conference on Mathematics Education: March 17–22, 2013**, (pp.32–43). Phuket: Thailand.
- Isoda, M. edited. (2010). **English Translation of the Elementary School Teaching Guide for the Japanese Course of Study: Mathematics (Grade 1-6) (2008)**. CRICED. University of Tsukuba. Retrieved from http://e-archives.criced.tsukuba.ac.jp/result_data.php?idx_key=1959
- Spinillo, A.G. (2011). Number Sense in Children: Understanding number as an Operator when Adding and Subtracting. **Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**. 4, 201-208. Ankara, Turkey.