

การตั้งคำถามของครูเพื่อดึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหา*

Teachers' Questioning to Elicit Students' Mathematical Ideas in Problem Solving Classroom

เกศศินี เหล็กจารย์ และสัมพันธ์ กันเวียงทอง

Kessinee Lekjarn and Sampan Thinwiangthong

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Khon Kaen University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: kessinee.l@kkumail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ประเภทการตั้งคำถามของครูเพื่อดึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหา เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มเป้าหมายคือ ศึกษานิเทศก์ชั้นเรียน จำนวน 5 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 11 คน โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร่นุ่นท่าหิน จังหวัดขอนแก่น เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบบันทึกภาคสนาม และแอปพลิเคชัน Messenger โดยบันทึกข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กรอบแนวคิดของ NCTM และ Isoda & Katagiri

ผลการวิจัยพบว่า การตั้งคำถามของครูเพื่อดึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ 1) คำถามรวบรวมข้อมูลสารสนเทศ ทำให้นักเรียนได้ทบทวนย้อนคิดความรู้เดิม รวบรวมข้อมูลแนวคิดทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับหน่วยของทศนิยม แล้วนำมาเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาที่พบเจอ โดยในบางสถานการณ์นักเรียนย้อนคิดแนวคิดเกี่ยวกับเซตที่เกี่ยวข้องกับการคูณทศนิยม เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่เผชิญ 2) คำถามกระตุ้นให้เกิดการคิด ทำให้นักเรียนเกิดแนวคิดเกี่ยวกับหน่วยของทศนิยม แนวคิดของการแสดงแทนการคูณทศนิยม แนวคิดของการดำเนินการคูณทศนิยม และแนวคิดของขั้นตอนวิธีการคูณทศนิยม ใช้ในการแก้ปัญหาที่พบเจอ 3) คำถามทบทวนและตรวจสอบความถูกต้อง ทำให้นักเรียนอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับหน่วยของทศนิยม แนวคิดของการแสดงแทนการคูณทศนิยม แนวคิดของการดำเนินการคูณทศนิยม และแนวคิดของขั้นตอนวิธีการคูณทศนิยม ที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา

*ได้รับบทความ: 31 ธันวาคม 2564; แก้ไขบทความ: 15 มีนาคม 2565; ตอรับตีพิมพ์: 30 มีนาคม 2565

Received: December 31, 2021; Revised: March 15, 2022; Accepted: March 30, 2022



ด้วยตนเอง มีความเข้าใจ และได้แย้งแนวคิดเพื่อความถูกต้อง 4) คำถามที่ช่วยให้คณิตศาสตร์ชัดเจน ทำให้นักเรียนอธิบายแนวคิดของขั้นตอนวิธีการคูณทศนิยม เกิดเครื่องมือการเรียนรู้ในคาบต่อไป

คำสำคัญ: การตั้งคำถามของครู; แนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน; ชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหา

Abstract

This study aimed to analyze the teachers' questioning to elicit students' mathematical ideas in problem solving classroom. It's qualitative research. The target group consisted of a lesson study team comprising five people and a total of eleven fifth-grade students studying in semester 1/2021 at Ban Bueng Niam Bueng Khianun Tha Hin school, Khon Kaen. The data collection was using lesson plans, filed note and Messenger application. The collected data was analyzed by NCTM and Isoda & Katagiri framework.

The study found that: teachers' questioning to elicit students' mathematical ideas as follows 1) Gathering information questions led students to review their background knowledge, prompting them to gather information pertaining to ideas of decimal units to form the basis of the solution to the problems they faced, and in some instances they drew on ideas of sets which is about multiplying decimals to solve problems concerning groups. 2) Probing thinking questions elicited the students' ideas of decimal units, representation of decimal multiplications, operation of decimal multiplications and algorithm of decimal multiplications in solving the problems they faced. 3) Encouraging reflection and justification questions stimulated the students to explain their ideas of decimal units, representation of decimal multiplications, operation of decimal multiplications and algorithm of decimal multiplications arising from the problem solving on their own, understand and argue ideas correctness. 4) making the mathematics visible questions prompted students to discuss ideas of algorithms. These findings can be used to develop learning tools for future lessons.

Keywords: Teachers' Questioning; Students' Mathematical Ideas; Problem Solving Classroom



1. บทนำ

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูไทยเป็นการสื่อสารทางเดียวที่เน้นการถ่ายทอดเนื้อหาไปสู่ผู้เรียน โดยยึดครูเป็นศูนย์กลางของการถ่ายทอด ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างจำกัดและการเรียนรู้ของนักเรียนไม่ได้รับการเน้น (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2557) ปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนเป็นแบบ IRF (Initial-Response-Feedback) ครูเป็นผู้เริ่มถามคำถามก่อนและรอคอยคำตอบจากนักเรียนและประเมินความถูกต้องโดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดอย่างจำกัดและทำให้ครูไม่สามารถเข้าถึงนักเรียน (Mehan, 1979) ทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และประยุกต์ใช้ไม่เป็น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2561) การจัดการเรียนการสอนดังกล่าวเปรียบเสมือนการบอกคณิตศาสตร์ ไม่กระตุ้นให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเอง (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2546) ซึ่งห้องเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะนี้อาจไม่สนับสนุนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีความหมาย (Meserve & Suydam, 1992)

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนตามศักยภาพและความถนัดเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2561) สอดคล้องกับไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2557) ที่กล่าวว่า ชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหาจะไม่เน้นคำตอบของนักเรียน แต่ต้องการให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองและนักเรียนต้องหาให้ได้หลากหลายวิธีที่สุด ชั้นเรียนที่

เน้นการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่มีเป้าหมายของบทเรียนเพื่อใช้ความรู้ผ่านการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการที่รู้มาก่อน จากนั้นแนวคิด วิธีการที่หลากหลายก็จะถูกอธิบาย เปรียบเทียบและสรุปรวบรวมโดยนักเรียนและครูทั้งชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิดและเป้าหมายนำพาบทเรียนให้ประสบความสำเร็จได้ (Isoda & Nakamura, 2010) และครูสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละบุคคลโดยพยายามค้นหากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน กล่าวคือ แนวคิดของนักเรียน (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2546) ได้ปรับเปลี่ยนวิธีการสอนของครู โดยนำเสนอนวัตกรรมทางการศึกษา คือ วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่มีการมุ่งเน้นความหลากหลายของแนวคิดของนักเรียน (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2557) เน้นให้นักเรียนได้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองได้ นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย (สัมพันธ์ ถิ่นเวียงทอง และไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2561)

การคิดทางคณิตศาสตร์เป็นวิธีทางคณิตศาสตร์เพื่อให้เหตุผลโดยนักเรียนเผชิญกับความยุ่งยากในการแก้ปัญหา เกิดแนวคิดพัฒนากลายเป็นวิธีการหรือเครื่องมือในการเรียนรู้โดยใช้ทักษะความรู้และประสบการณ์ก่อนหน้า การแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนเข้าใจความสำคัญของการใช้ความรู้ ทักษะการเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยเหตุนี้การแสดงแนวคิดของนักเรียนในการแก้ปัญหาของนักเรียนจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง (Isoda & Katagiri, 2012) และครูเป็น



ผู้ตั้งคำถามเพื่อเพิ่มความกระฉ่งในการให้เหตุผลของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดของพวกเขาได้ ชื่นนำความเข้าใจของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดของตนเอง เกิดการเรียนรู้พัฒนาไปเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาในอนาคต (Wood, 1998)

นักวิจัยหลายคนได้ศึกษาการตั้งคำถามในห้องเรียนและยอมรับว่าการตั้งคำถามเป็นองค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนการสอน (Eddy & Harrell, 2013) เมื่อครูพยายามสอนการคิดทางคณิตศาสตร์ ครูต้องคิดว่าจะช่วยให้เด็กคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างไร ความช่วยเหลือประเภทนี้ไม่ใช่สิ่งที่สอนโดยตรงแต่เป็นสิ่งที่เด็กควรใช้เพื่อเอาชนะปัญหา กล่าวคือ การตั้งคำถาม (Isoda & Katagiri, 2012) ซึ่งคำถามที่มีประสิทธิภาพในห้องเรียนคณิตศาสตร์มักเปิดกว้างและไม่ตัดสินแนวคิดของนักเรียนที่ผิดหรือถูก (Shahrill, 2013, pp. 224-231) แต่ครูจะใช้คำถามประเมินและรวบรวมแนวคิดของนักเรียนเพื่อพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนและการสร้างความรู้เกี่ยวกับแนวคิดและความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 2014)

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า ชั้นเรียนแบบเดิมทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างจำกัด การจัดการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหาเปิดโอกาสให้นักเรียนมีแนวคิดที่หลากหลาย และครูช่วยเหลือนักเรียนโดยการตั้งคำถาม โดยเพิ่มโอกาส

ของนักเรียนในการค้นหาแนวคิด ตรวจสอบความเข้าใจ นอกจากนี้การตั้งคำถามของครูสะท้อนถึงการกำหนดเป้าหมายของบทเรียนและยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนนักเรียนในการสร้างกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ประเภทการตั้งคำถามของครูเพื่อบังคับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหา

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อวิเคราะห์ประเภทการตั้งคำถามของครูเพื่อบังคับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหา

1. กลุ่มเป้าหมาย คือ ทีมการศึกษาชั้นเรียน จำนวน 5 คน ประกอบไปด้วย ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 คน ครูผู้สังเกตการสอน จำนวน 4 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพศหญิง จำนวน 11 คน ประจำปีการศึกษา 2564 โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร่นุ่นท่าหิน อำเภอมะนัง จังหวัดขอนแก่น

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบบันทึกภาคสนาม ซึ่งผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน และ 3) แอปพลิเคชัน Messenger เป็นช่องทางในการสนทนากลุ่มแบบออนไลน์กับกลุ่มเป้าหมาย บันทึก



วีดิทัศน์และรูปภาพในระหว่างการจัดกิจกรรมการสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ กรอบแนวคิดของ NCTM (2014) และกรอบแนวคิดของ Isoda & Katagiri (2012)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) แบ่งเป็นชั้นเรียนตามอัตรา (ODC) 25% และชั้นเรียนแบบเสมือนจริง 75% (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2564) โดยบันทึกข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ ดำเนินการเก็บรวบรวมชิ้นงานของนักเรียนในการแก้ปัญหา และนำไฟล์วีดิทัศน์ ไฟล์ภาพ มาจัดทำโปรโตคอล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ โปรโตคอล วีดิทัศน์ ผลการบันทึกภาคสนาม และภาพผลงานของนักเรียน ผู้วิจัยตรวจสอบสามเส้า (Triangulation) จากข้อมูลหลายแหล่งเพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตาม

กรอบแนวคิดของ NCTM (2014) และกรอบแนวคิดของ Isoda & Katagiri (2012)

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า การตั้งคำถามของครู เพื่อดึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีรายละเอียดดังนี้

1. คำถามรวบรวมข้อมูลสารสนเทศ ทำให้ให้นักเรียนได้ย้อนกลับ นึกคิด รวมไปถึงรวบรวมข้อมูลแนวคิดทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับหน่วยของทศนิยม เป็นแนวคิดเกี่ยวกับการระบุขนาดและความสัมพันธ์ของตัวเลข นำมาเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาที่พบเจอ และบางสถานการณ์นักเรียนย้อนคิดแนวคิดเกี่ยวกับเซตที่เกี่ยวกับการคูณทศนิยม เป็นแนวคิดเกี่ยวกับการระบุหรือบอกเงื่อนไขของวัตถุ นำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่เผชิญ ตัวอย่างเช่น ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 กิจกรรมแปลงปลูกผักแสนสวย แสดงดังโปรโตคอลต่อไปนี้

Item	ผู้พูด	คำพูด/พฤติกรรม/ภาพประกอบ
336	ครู	อันนี้เป็นรูปอะไร และขนาดของแปลงปลูกผักเท่าไรนะ 
337	หนู	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 3 m กับ 2.6 m

จากโปรโตคอลข้างต้นแสดงให้เห็นถึงการตั้งคำถามของครูที่รวบรวมข้อมูลสารสนเทศ ดัง Item 336 “อันนี้เป็นรูปอะไร และขนาดของ

แปลงปลูกผักเท่าไรนะ” เพื่อให้นักเรียนสังเกตรูปภาพที่ครูเสนอ ว่าเป็นกิจกรรมอะไร ข้อมูลในภาพมีอะไรบ้าง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าครูได้ใช้คำถาม



เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้รวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหาที่ครูนำมา และเมื่อนักเรียนสังเกตรูปภาพที่ครูนำเสนอเรียบร้อยแล้วจึงได้ตอบกลับดัง Item 337 “สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 3 m กับ 2.6 m” นักเรียนสังเกตได้ว่ารูปที่ครูนำเสนอเป็นแปลงปลูกผักรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นแนวคิดเกี่ยวกับเซตของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และรูปสี่เหลี่ยมมีความกว้าง 2.6 m และยาว 3 m เป็นแนวคิดเกี่ยวกับหน่วย

2. คำถามกระตุ้นให้เกิดการคิด ทำให้นักเรียนเกิดแนวคิดเกี่ยวกับหน่วยของทศนิยม นักเรียนสามารถบอกขนาดและความสัมพันธ์ของ

ตัวเลขได้ แนวคิดของการแสดงแทนการคูณทศนิยม นักเรียนสามารถเขียนแสดงแทนด้วยสัญลักษณ์การคูณทศนิยม แนวคิดของการดำเนินการคูณทศนิยม นักเรียนสามารถดำเนินการในการแก้ปัญหาคูณทศนิยม และแนวคิดของขั้นตอนวิธีการคูณทศนิยม นักเรียนสามารถทำให้การดำเนินการออกมาเป็นรูปแบบในการแก้ปัญหาคูณทศนิยม ซึ่งใช้ในการแก้ปัญหที่พบเจอตัวอย่างเช่นในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 กิจกรรมหนักเท่าไรนะ แสดงดังรูปภาพต่อไปนี้



คำสั่ง

1. ประโยคสัญลักษณ์



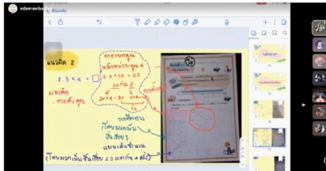
2. ให้นักเรียนหา **วิธีการ** หาน้ำหนักขวดเส้นไหมที่ยาว 4 m ให้ได้**หลากหลายวิธี** พร้อมอธิบายเหตุผล

ภาพที่ 1 แสดงคำสั่งในใบกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

3. คำถามทบทวนและตรวจสอบความถูกต้อง ทำให้นักเรียนเกิดแนวคิดเกี่ยวกับหน่วยของทศนิยม นักเรียนสามารถบอกขนาดและความสัมพันธ์ของตัวเลขได้ แนวคิดของการแสดงแทนการคูณทศนิยม นักเรียนสามารถเขียนแสดงแทนด้วยสัญลักษณ์การคูณทศนิยม แนวคิดของการดำเนินการคูณทศนิยม นักเรียนสามารถ

ดำเนินการในการแก้ปัญหาคูณทศนิยมและแนวคิดของขั้นตอนวิธีการคูณทศนิยม สามารถทำให้การดำเนินการออกมาเป็นรูปแบบในการแก้ปัญหาคูณทศนิยม ที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีความเข้าใจ ได้แย้งแนวคิดเพื่อความถูกต้อง ตัวอย่างเช่น ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 กิจกรรมหนักเท่าไรนะ แสดงดังโพโทคอลต่อไปนี้

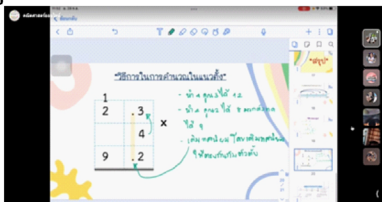


Item	ผู้พูด	คำพูด/พฤติกรรม/ภาพประกอบ
152	ครู	มีวิธีอื่นอีกไหมคะ
153	โม	แล้วก็วิธีแยกคุณคะ นำ 2.3 คุณ 10 ได้ 23 แล้วแยกหลักหน่วยหลักสิบคุณสี่คะ 

จากโปรโตคอลข้างต้นแสดงให้เห็นถึงคำถามทบทวนและตรวจสอบความถูกต้องดัง Item 152 “มีวิธีอื่นอีกไหมคะ” เพื่อให้ให้นักเรียนได้ตรวจสอบแนวคิดของตนเองและคนอื่น พร้อมกับอธิบายแนวคิดที่แตกต่าง และเมื่อนักเรียนได้ตรวจสอบวิธีในการแก้ปัญหาของตนเองที่แตกต่างจากคนอื่น ๆ จึงได้ตอบกลับดัง Item 153 ดังข้อมูลคำพูดของโม “วิธีแยกคุณคะ” โดยนำ 2.3×10 (ทำให้เป็น 23 กลุ่มของ 0.1) เป็นแนวคิดเกี่ยวกับหน่วย จะได้ $23 \times 4 = (20 \times 4) + (3 \times 4) = 80 + 12 = 92$ กลุ่มของ 0.1 นั่นคือ 9.2 กรัม เป็นการ

คิดบนพื้นฐานความหมายของการคูณ เป็นแนวคิดของการดำเนินการ กระบวนการนี้ไปสู่วิธีการที่เรียกว่าการแยกคุณ วิธีการนี้เป็นแนวคิดของขั้นตอนวิธี

4. คำถามที่ช่วยให้คณิตศาสตร์ชัดเจน ทำให้นักเรียนอธิบายแนวคิดของขั้นตอนวิธีการคูณทศนิยม เป็นการทำให้การดำเนินการออกมาเป็นรูปแบบในการแก้ปัญหาคำนวณทศนิยม เกิดเครื่องมือการเรียนรู้คาบต่อไป ตัวอย่างเช่น ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 กิจกรรมหนักเท่าไรนะ แสดงดังโปรโตคอลต่อไปนี้

Item	ผู้พูด	คำพูด/พฤติกรรม/ภาพประกอบ
249	ครู	เราคิดว่าวิธีการ 3 วิธี ที่เราสรุปมา เราคิดว่าวิธีการไหนง่ายที่สุด
250	หมู	ผมว่าวิธีการตั้งคุณครับ 
251	ครู	ทำไมตั้งคุณง่ายสุดคะ



จากโพทโคลข้างต้นแสดงให้เห็นถึงคำถามที่ช่วยให้คณิตศาสตร์ชัดเจน ดัง Item 249 และ 251 “เราคิดว่าวิธีการไหนง่ายที่สุด” “ทำไมตั้งคุณง่ายสุดคะ” เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้รวบรวมแนวคิดที่ได้จากการแก้ปัญหา เชื่อมโยงแนวคิดต่างๆ แล้วสรุปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ต่อไป และเมื่อนักเรียนได้สรุปความคิดรวบยอดแล้วจึงได้ตอบกลับ Item 250 และ 252 “ผมว่าวิธีการตั้งคุณครับ” และ “มันได้คำตอบเร็วครับครู” วิธีการตั้งคุณเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการคำนวณหาผลลัพธ์ เนื่องจากทำให้ได้คำตอบในระยะเวลาที่สั้นกว่าวิธีอื่นๆ จึงเหมาะที่จะเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนรู้ในคาบต่อไป เป็นแนวคิดของขั้นตอนวิธี

5. อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ประเภทการตั้งคำถามของครูเพื่อตั้งแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหา อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

ทีมการศึกษาชั้นเรียนได้มีการออกแบบการตั้งคำถามของครูและคาดการณ์แนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จะเกิดขึ้นไว้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดค้นวิธีการในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และเกิดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย สอดคล้องกับ Isoda & Katagiri (2012) ที่กล่าวว่า การตั้งคำถามของครูในชั้นเรียนเป็นสิ่งสำคัญในการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดแนวคิดด้วยตนเอง และสอดคล้องกับ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2557) ที่กล่าวว่า ชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหาจะไม่เน้นคำตอบของนักเรียนแต่ต้องการให้นักเรียนแสดงวิธี

คิดของตนเองให้ได้หลากหลายวิธีที่สุดและการแก้ปัญหาจะทำให้ครูเห็นถึงวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนได้

เมื่อครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ครูใช้คำถามรวบรวมข้อมูลสารสนเทศ นักเรียนจึงได้สังเกตรวบรวมข้อมูลนำมาเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาที่พบเจอและนักเรียนยังได้ทบทวนย้อนคิดความรู้เดิมนำมาประกอบการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนลงมือแก้ปัญหาผ่านการทำใบกิจกรรม นักเรียนเกิดแนวคิดวิธีการในการแก้ปัญหาและเกิดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการคิดในรูปแบบคำสั่งเพื่อการกระตุ้นให้นักเรียนคิดค้นวิธีการที่แตกต่างอย่างหลากหลาย การที่นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวคิดต่างๆ ที่เกิดขึ้นทำให้นักเรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องในแนวคิดวิธีการของตนเองและเพื่อนคนอื่น ครูกระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้คำถามทบทวนและตรวจสอบความถูกต้อง นักเรียนได้ร่วมอภิปรายสิ่งที่เหมือนหรือแตกต่างในแนวคิดนั้นๆ เกิดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย เมื่อครูและนักเรียนได้ร่วมกันสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ครูใช้คำถามรวบรวมข้อมูลสารสนเทศ นักเรียนได้รวบรวมข้อมูล วิธีการ รวมถึงผลลัพธ์ในการแก้ปัญหา จากนั้นร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้จากบทเรียน ครูใช้คำถามที่ทำให้คณิตศาสตร์ชัดเจน นักเรียนเชื่อมโยงพัฒนาแนวคิดกลายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คาบต่อไป สอดคล้องกับไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2546)



ที่กล่าวว่า ชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหาเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดแนวคิดหรือวิธีการคิดที่หลากหลาย และ Shimizu (1999) ยังกล่าวอีกว่า ครูอาจถามคำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นหรือส่งเสริมความเข้าใจของนักเรียน ตามที่ NCTM (2014) ได้กล่าวว่า คำถามที่มีจุดประสงค์ช่วยให้ครูสามารถเข้าใจแนวคิดของนักเรียน สร้างความเข้าใจที่หลากหลายของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การตั้งคำถามเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอ ต้องพิจารณาประเภทของคำถามที่ครูถามและรูปแบบของการตั้งคำถามด้วย

จะเห็นได้ว่าครูมีการตั้งคำถามตามประเภทของคำถามเพื่อดึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 4 ประเภท เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวคิดวิธีการในการแก้ปัญหาและเกิดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องจากทีมการศึกษาชั้นเรียนได้ออกแบบการตั้งคำถามของครูและคาดการณ์แนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนไว้ การสะท้อนผลร่วมกันในประเด็นดังกล่าวทำให้ทีมการศึกษาชั้นเรียนได้เข้าใจแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนมากขึ้นและได้แนวทางการปรับปรุงการตั้งคำถามที่เฉพาะเจาะจงที่สามารถดึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้หลากหลาย อีกทั้งทีมการศึกษาชั้นเรียนยังได้นำประเด็นปัญหาที่พบเจอมาปรับปรุงแก้ไขในการวางแผนและออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ในลำดับถัดไปให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสอดคล้องกับไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2557) ที่กล่าวว่า การร่วมกันสะท้อนผลเพื่อปรับปรุงบทเรียนที่ถูกนำ

เสนอผ่านแผนการจัดการเรียนรู้ ทำให้ทีมการศึกษาชั้นเรียนได้มีโอกาสในการทำความเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนรวมทั้งแนวคิดต่างๆ ที่นักเรียนตอบสนองต่อสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดขึ้น และยังสอดคล้องกับ Lewis (2002) ที่กล่าวว่าการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้เป็นการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อวิเคราะห์วิธีการเรียนรู้ของนักเรียนบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้หรือไม่และควรปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้อย่างไร

6. ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ควรนำแนวทางการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาและแนวทางการตั้งคำถามของครูไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

สามารถนำผลการวิจัยไปใช้เพื่อการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงการตั้งคำถามของครูเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย

3. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

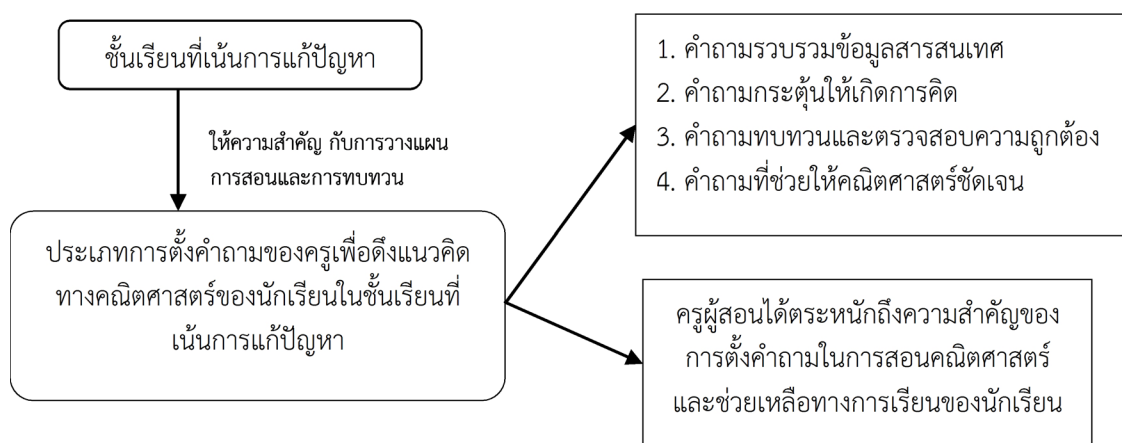
ควรมีการศึกษารายการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย เพื่อให้ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบแผนที่สามารถเอื้ออำนวยให้นักเรียนเกิดแนวคิดทางคณิตศาสตร์และเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน



7. องค์ความรู้ที่ได้รับ

การวิจัยนี้ทำให้ได้ความรู้เกี่ยวกับประเภท การตั้งคำถามของครูเพื่อตั้งแนวคิดทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่เน้นการ แก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย คำถามรวบรวมข้อมูล สารสนเทศ คำถามกระตุ้นให้เกิดการคิด คำถาม

ทบทวนและตรวจสอบความถูกต้อง และคำถาม ที่ทำให้คณิตศาสตร์ชัดเจน เกิดประโยชน์ต่อ ครูผู้สอนเพื่อให้ครูผู้สอนได้ตระหนักถึงความสำคัญ ของการตั้งคำถามในการสอนคณิตศาสตร์ และได้ ช่วยเหลือทางการเรียนของนักเรียนในชั้นเรียน ที่เน้นการแก้ปัญหา



ภาพที่ 1 องค์ความรู้ที่ได้รับ

เอกสารอ้างอิง

- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2546). *การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน โดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- _____. (2557). *กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน*. ขอนแก่น: เพ็ญพรินตัง.
- _____. (2564). *Blended Learning Classroom [เทปบันทึกเสียง]*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สัมพันธ์ ถิ่นเวียงทอง และไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2561). รูปแบบการสอนแนวใหม่สำหรับการวัดในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน. *วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม*, 8(3), 118-127.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพฯ: พรักหวานกราฟฟิค.
- Eddy, C. M. & Harrell, P. E. (2013). *Assess today: A short-cycle formative assessment observation protocol*. Texas: University of North Texas.



- Inprasitha, M. (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.
- Isoda, M. & Katagiri, S. (2012). *Mathematical Thinking: How to Develop it in the Classroom*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Isoda, M., & Nakamura, T. (2010). Mathematics Education Theories for Lesson Study: Problem Solving Approach and the Curriculum through Extension and Integration. *Journal of Japan Society of Mathematical Education*, 92(5),
- Lewis, C. (2002). *Lesson Study: A handbook of teacher-led instructional change*. Philadelphia: Research for better schools, Inc.
- Mehan, H. (1979). *Learning lessons: Social organization in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Meserve, B., & M. Suydam. (1992). *In Studies in Mathematics Education: Moving into the Twenty-first Century*. Paris: United Nations Educational.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Shahrill, M. (2013). Review of Effective Teacher Questioning in Mathematics Classrooms. *International Journal of Humanities and Social Science*, 17(3), 224-231.
- Shimizu, Y. (1999). Aspects of mathematics teacher education in Japan focusing on teacher' roles. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 2(1), 107-116.
- Wood, T. (1998). Alternative Patterns of Communication in Mathematics Classroom: Funneling or Focusing?. In H. Steinbring, A. Sierpiska & M. G. Bartolini-Bussi (Eds.). *Language and Communication in the Mathematics Classroom*, (pp. 167-168). Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.

