

วารสารชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพครู

ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 (มกราคม – มิถุนายน 2565) หน้า 33 - 46

Journal of Teacher Professional Learning Community (JTPLC)

Vol. 2, No. 1, pp. 33 - 46, January – June 2022

<https://so05.tci-thaijo.org/index.php/jtplc>



การศึกษาผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง จำนวน
นับที่มากกว่า 100,000 โดยใช้วิธีการเปิด (Open Approach) จากหนังสือ
แบบเรียนญี่ปุ่น ในบริบทนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study)
**Study of the Effects of Mathematics Learning on Natural
Numbers Greater than 100,000 Using the Innovative Classroom
Education (Lesson Study) and Open Approach**

วิภาวดี บุญไชยศรี

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายประถมศึกษา (ศึกษาศาสตร์)

Wipavadee Boonchaissee

Khon Kaen University Demonstration Primary School, Khon Kaen, Thailand

Corresponding author email: wipava@kku.ac.th

Received: 1 June 2021 Revised: 16 June 2021 Accepted: 30 June 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อทำความเข้าใจแนวคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนที่มากกว่า 100,000 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้เข้า
ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด จากหนังสือแบบเรียนญี่ปุ่น ของ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาผ่านการศึกษาระดับชั้นเรียน (Lesson Study) จำนวน 10 แผน
กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 การศึกษา 2561 จำนวน
71 คน เครื่องมือที่ใช้คือความ ได้แก่ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลงานของนักเรียน
และ แบบบันทึกการสังเกตชั้นเรียน การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย การหาร้อยละ และ
ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์เนื้อหา จากผลงานนักเรียนและ
แบบบันทึกการสังเกต เพื่อจัดกลุ่มประเด็นและบรรยายตัวแทนความคิดและการเชื่อมโยง
ของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ผลการวิจัย ได้อธิบายความคิดและการเชื่อมโยง
ของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง เขียนและอ่านตัวเลขที่มากกว่าหลักสิบล้าน
จำนวนนับกับศูนย์ ค่าประจำหลักและค่าของเลขโดด การเปรียบเทียบและเรียงลำดับ
จำนวน การใช้เครื่องคิดเลข วิธีการประมาณ ค่าประมาณของจำนวนนับ และการบัตเศษ
คำสำคัญ : วิธีการเปิด การศึกษาระดับชั้นเรียน จำนวนที่มากกว่า 100,000 ตัวแทนความคิด
และการเชื่อมโยงของแนวคิดทางคณิตศาสตร์

Abstract

The study was the qualitative research aimed to clarify the researcher understanding about Grade 4 students' mathematical concepts and achievement about natural numbers greater than 100,000. The intervention was the 10 lesson plans of the adapted Japanese textbook for mathematics open approach learning activities that were developed through the lesson study. Participants included 71 Grade 4 students who were studying in the first semester of 2018. Tools of interpretation included mathematics achievement test, student tasks, and the observation form. Data analysis included calculation of score percentages, mean score of achievement, and content analysis of student tasks and observation form. The data was categorized and described students' mathematical concept representation and connection. The findings discussed about students' mathematical concept representation and connection on reading and writing on number that greater than 10 million, zero and counting number, value of place and number, comparing and ordering the numbers, calculator using, estimation methods, estimate counting and decimal numbers.

Keywords: Open approach, lesson study, number greater than 100,000, Mathematics Concept Representation and Connection

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ นั้นจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยง (Connection) ตัวแทนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ต่างๆ (Mathematical representations) เข้าด้วยกัน เพื่อให้ให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการสร้างความหมายโน้มน้าวทางคณิตศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้ง นอกจากนั้น การเชื่อมโยง (Connection) ตัวแทนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ต่างๆ (Mathematical representations) จะทำให้นักเรียนมีเครื่องมือในการแก้ปัญหา (NCTM, 2000) การเชื่อมโยง (Connection) ตัวแทนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ต่างๆ (Mathematical representations) มีหลายรูปแบบ เช่น รูปแบบบริบท (Contextual), การทำให้เห็นภาพ (Visual) การใช้ถ้อยคำ (Verbal) กายภาพ (physical) และสัญลักษณ์ (symbol) เป็นต้น โดยการเชื่อมโยงตัวแทนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ควรจะถูกนำมาใช้เป็นเลนส์เพื่อทำความเข้าใจแนวคิดและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Nielson and Bostic, 2018)

กระบวนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ Open Approach เป็นวิธีการหนึ่งที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้การเชื่อมโยง (Connection) ตัวแทนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ต่างๆ (Mathematical representations) เพื่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Chotikarn

et.al., 2021) และการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ Open Approach เป็นนวัตกรรมใหม่ที่เพิ่งถูกนำมาใช้ในชั้นเรียนของไทย หลักการของกิจกรรมแบบ Open Approach คือมีแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย เปิดกว้างสำหรับคำตอบของปัญหา (Maneelam, 2022; Phaikhumnarn and Yuenyong, 2018) โดยลักษณะดังกล่าวของ Open Approach จะช่วยให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้เต็มที่ กระบวนการการนำเสนอและการสื่อสารจะถูกนำมาใช้ระหว่างในระหว่างการนำเสนอผลงานของตนเอง กระบวนการพิสูจน์และให้เหตุผลจะถูกนำมาใช้ในการอภิปรายถกเถียงในระหว่างการทำกิจกรรมกลุ่ม นอกจากนี้การเปิดกว้างสำหรับคำตอบและแนวทางการแก้ปัญหาทำให้แนวคิดต่างๆ ของนักเรียนได้รับการยอมรับในชั้นเรียนส่งผลให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน (Kim et.al., 2019; Woranetsudathip and Yuenyong, 2015)

วิธีการแบบเปิดช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองในด้านคุณลักษณะของความเป็นมนุษย์ และสติปัญญาทางคณิตศาสตร์ในระหว่างการทำกิจกรรมในชั้นเรียนที่มีแนวคิดทางคณิตศาสตร์หลากหลายมีการตั้งสมมติฐานว่าในระหว่างการทำกิจกรรมเดียวกันนักเรียนที่มีความสามารถสูงกว่าจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ได้มากขึ้นส่วนนักเรียนที่มีความสามารถต่ำก็ยังคงสนุกกับกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามความสามารถความสนใจและอารมณ์ของตนเอง (Woranetsudathip, 2021)

ในการเรียนการสอนด้วยวิธีเปิด นักเรียนสามารถแสดงออกถึงกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนั้นยังเปิดโอกาสให้นักเรียนค้นคว้าอย่างมียุทธวิธีด้วยวิธีการที่เขารู้สึกมั่นใจและยังเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถขยายความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้มากขึ้น ผลที่เกิดขึ้นก็คือ นักเรียนจะมีพัฒนาการคิดแบบคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้นและในขณะเดียวกันยังสนับสนุนกิจกรรมเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนแต่ละคนในการเรียนการสอน (Woranetsudathip et.al., 2021)

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2553) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Open Approach มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนทุกคนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ตามความสามารถของเขาควบคู่ไปกับการตัดสินใจของตนเองและของกลุ่ม ซึ่งครูที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบเปิดต้องพยายามทำความเข้าใจแนวคิดของนักเรียนเพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกวิธีเสริมสร้างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างเหมาะสม การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์มากกว่าการสอนให้ครบทุกเนื้อหา ซึ่ง Nohda (2000) ได้เสนอขั้นตอนในการนำปัญหาปลายเปิดมาใช้ในชั้นเรียนซึ่งมี 3 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนที่ครูนำเสนอปัญหาในรูปสถานการณ์ให้กับผู้เรียน โดยครูไม่ได้แนะวิธีแก้ปัญหาให้กับเด็ก 2) แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนการหาวิธีการที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา โดยนักเรียนแต่ละคน

นำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาของตนเองที่แตกต่างออกไป และครูกระตุ้นให้นักเรียน อภิปรายวิธีการแก้ปัญหาทั้งหมดและ 3) ขยายปัญหา เป็นขั้นตอนขยายสู่ปัญหาใหม่โดยอาศัย ฐานจากปัญหาเดิมและพิจารณาจากขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา และไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2554) ได้นำวิธีการแบบเปิดมาใช้ในฐานะที่เป็นวิธีการสอนที่เน้นกระบวนการการแก้ปัญหา โดยมีลำดับการสอน 4 ขั้นตอน คือ 1) การนำเสนอปัญหาปลายเปิด ทำให้ปัญหานั้นเป็น ปัญหาของนักเรียนให้ได้ 2) การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน เป็นการให้นักเรียนเรียนรู้ด้วย ตนเองในขณะที่นักเรียนกำลังแก้ไขปัญหาและการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น 3) การอภิปรายทั้งชั้น และการเปรียบเทียบ เป็นการนำแนวคิดที่หลากหลายของนักเรียนมาอภิปรายทั้งชั้นเพื่อให้ นักเรียนคนอื่นๆ ในชั้นเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากแนวคิดของเพื่อน และ 4) การสรุปโดยการ เชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน เป็นการขยายแนวคิดโดยการเชื่อมโยงจาก แนวคิดต่างๆ ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในห้องเรียน จากขั้นตอนการนำปัญหาปลายเปิดมาใช้ในชั้น เรียนและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเปิดดังกล่าวจะเห็นว่า ครูมีหน้าที่เพียงนำเสนอ สถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจให้กับนักเรียนและทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความ กระตือรือร้นในการเรียนรู้ นักเรียนจะได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ เรียนรู้ตามความสามารถ ของตนเอง ช่วยพัฒนาทักษะด้านต่างๆของนักเรียน เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการ เชื่อมโยง ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม เป็นต้น และนักเรียนจะได้ฝึกทักษะกระบวนการแสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง (Woranetsudathip et.al., 2021)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิจัย เรื่อง จำนวนที่มากกว่า 100,000ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่าย ประถมศึกษา ศึกษาศาสตร์ โดยใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด เพื่อที่จะได้นำผล วิจัยไปใช้ในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้สามารถเชื่อมโยงความรู้ คณิตศาสตร์จากเรื่องหนึ่งไปอีกรื่องหนึ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถเชื่อมโยงความรู้กับ การใช้ชีวิตประจำวันได้ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้จากผู้อื่น ซึ่ง การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์นี้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของ นักเรียนในเนื้อหาที่สูงยิ่งขึ้น และการจัดการเรียนการสอนรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหา สถานการณ์ปลายเปิด จะเป็นการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูต่อไป

2. วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อทำความเข้าใจแนวคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนที่มากกว่า 100,000 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่ใช้วัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach) จากการใช้หลักสูตรแบบบูรณาการ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561) และหนังสือแบบเรียนญี่ปุ่น

2.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายประถมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) จำนวน 71 คน

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวกการลบที่ใช้วัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

แผนการจัดการเรียนรู้ได้พัฒนาผ่านการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) ที่เป็นกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครู ที่มีการทำงานร่วมกันของกลุ่มครูเพื่อมุ่งสู่เป้าหมายคือการปรับปรุงวิธีคิดของนักเรียนและพัฒนาแผนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีการวางแผนการสังเกต การวิเคราะห์ และการทบทวนบทเรียนร่วมกัน โดยในแนวทางในการทำงานร่วมกันของกลุ่มครูจะยึดถือแนวทางการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) โดยมีขั้นตอนของการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด 2) ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน 3) ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน และ 4) ขั้นการสรุปบทเรียนจากการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพ ดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวกับวัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

2) เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนที่มากกว่า 100,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้วัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเป็นไปได้ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

3) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2561 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และหนังสือเรียนในโครงการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ด้วยวัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4) วิเคราะห์จุดประสงค์ เป้าหมายการจัดการเรียนรู้และเนื้อหาของบทเรียน เรื่อง จำนวนที่มากกว่า 100,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

5) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนที่มากกว่า 100,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดให้สัมพันธ์กับเนื้อหาและสอดคล้องกับ เป้าหมายการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน

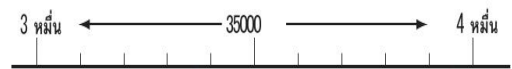
6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนที่มากกว่า 100,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด เสนอต่อผู้ช่วยวิจัย และผู้เชี่ยวชาญเพื่อ ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุง แก้ไข ก่อนนำไปใช้

7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนที่มากกว่า 100,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปสอนจริงแล้ว ดำเนินการเก็บข้อมูล

รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหา ปลายเปิด ที่ได้จากการร่วมสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและครูพี่เลี้ยงประจำวิชา ซึ่ง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้มีอยู่หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง จำนวนที่มากกว่า 100,000 มีจำนวน 10 แผน ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 กิจกรรมเรื่อง เขียนและอ่าน ตัวเลขที่มากกว่าหลักสิบล้านแทนจำนวนประชากรของประเทศต่างๆ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 2 กิจกรรมเรื่อง จำนวนนับกับศูนย์ 3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กิจกรรมเรื่อง การเขียนและอ่านจำนวนที่มีค่าเป็น 10 เท่า 100 เท่า ของจำนวนนับ 4) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 กิจกรรม เรื่อง ค่าประจำหลักและค่าของเลขโดดในแต่ละหลักและการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปแบบ การกระจาย 5) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 กิจกรรมเรื่อง การเปรียบเทียบและเรียงลำดับ จำนวน 6) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 กิจกรรมเรื่อง การใช้เครื่องคิดเลข 7) แผนการจัดการ เรียนรู้ที่ 7 กิจกรรมเรื่อง วิธีการประมาณ 8) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 กิจกรรมเรื่อง ค่าประมาณของจำนวนนับและการใช้เครื่องหมาย $\approx$ 9) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 กิจกรรม เรื่อง การปิดเศษ 10) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 กิจกรรมเรื่อง การปิดเศษขึ้นและลง โดย กิจกรรมการเรียนรู้ใช้วิธีการเปิด (Open Approach) จากหนังสือแบบเรียนญี่ปุ่น (ไมตรี อินทร์ ประสิทธิ์, 2555) และแต่ละแผนมีสถานการณ์ปัญหาที่ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบเปิด ในแต่ละ แผนการจัดการเรียนรู้ ดังตาราง 1

ตาราง 1: กิจกรรมการเรียนรู้สถานการณ์ปัญหาที่ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบเปิด

แผนการจัดการเรียนรู้	ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้	สถานการณ์ปัญหาที่ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบเปิด
1	เขียนและอ่านตัวเลขที่มากกว่าหลักสิบล้านแทนจำนวนประชากรของประเทศต่าง ๆ	“จำนวนประชากร 127,654,000 คน” คำสั่ง : 1. นักเรียนมีวิธีอ่านจำนวนประชากรอย่างไร 2. เลข 2 อยู่ในหลักใด 3. ตำแหน่งของตัวเลข “1” ที่อยู่ซ้ายมือสุด มีค่าเป็นกี่กลุ่มของกลุ่มสิบล้าน
2	จำนวนนับกับศูนย์	“จำนวนทรัพย์สินของเศรษฐีทั่วโลกรวมกันเป็นเงิน 6,441,900,000,000,000 บาท” คำสั่ง : 1. เลข 4 ทั้งสองตัวอยู่ในหลักใดบ้าง 2. เลข 4 ทางซ้ายมือมีค่ามากกว่าเลข 4 ทางขวามืออยู่กี่เท่า
3	การเขียนและอ่านจำนวนที่มีค่าเป็น 10 เท่า 100 เท่า ของจำนวนนับ	“3,256,900” จากจำนวนต่อไปนี้ คำสั่ง : ให้นักเรียนเขียนและอ่านจำนวนที่มีค่าเป็น 10 เท่า และ 100 เท่าของ 3,256,900 และหารจำนวน 3,256,900 ด้วย 10
4	ค่าประจำหลักและค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก และการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปแบบการกระจาย	“เดชนมีเงิน 8,734,306 บาท” คำสั่ง : 1) เงินของณเดชนอยู่ในหลักอะไรบ้างและมีค่าเท่าใด 2) เราสามารถเขียนจำนวนเงินของณเดชนในรูปแบบการกระจายได้อย่างไร
5	การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน	ติดรูปภาพบ้าน 4 หลังพร้อมราคามกระดาน ดังนี้ 452,186 12,437,035 940,158 และ 6,930,552 บาท 1) ให้นักเรียนเปรียบเทียบราคากันระหว่างราคา 12,437,035 กับ 6,930,552 และบ้านราคา 452,186 กับ 940,158 ว่าหลังใดราคาแพงกว่าและหลังใดราคาน้อยกว่า 2) ให้นักเรียนเรียงลำดับราคากันจากมากไปน้อย
6	การใช้เครื่องคิดเลข	“ให้นักเรียนใช้เครื่องคิดเลขบวกเลข 3 หลัก 4 จำนวน ให้ได้ผลลัพธ์ 2220 โดยคิดให้ได้หลากหลายวิธีมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้	ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้	สถานการณ์ปัญหาที่ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบเปิด												
7	วิธีการประมาณ	ระบายสีรูปภาพเพื่อแสดงจำนวนนักเรียนในตาราง <table><thead><tr><th>ระดับชั้น</th><th>จำนวนนักเรียน</th><th>แผนภูมิรูปภาพ</th></tr></thead><tbody><tr><td>ประถมศึกษา</td><td>71238</td><td></td></tr><tr><td>มัธยมศึกษาตอนต้น</td><td>39562</td><td></td></tr><tr><td>มัธยมศึกษาตอนปลาย</td><td>33695</td><td></td></tr></tbody></table> คำสัง : จากตารางให้นักเรียนแก้ปัญหาต่อไปนี้ 1) จำนวนนักเรียนในระดับประถมศึกษา คือ 71,238 คน จำนวนนี้อยู่ใกล้ 7 หมื่นหรือ 8 หมื่น และ จะต้องระบายสี  เท่าไร 2) มีนักเรียนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นประมาณกี่หมื่นคน และจะต้องระบายสี  เท่าไร 3) มีนักเรียนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายอยู่ประมาณกี่หมื่นคน และจะต้องระบายสี  เท่าไร พร้อมทั้งเขียนแสดงแนวคิด	ระดับชั้น	จำนวนนักเรียน	แผนภูมิรูปภาพ	ประถมศึกษา	71238		มัธยมศึกษาตอนต้น	39562		มัธยมศึกษาตอนปลาย	33695	
ระดับชั้น	จำนวนนักเรียน	แผนภูมิรูปภาพ												
ประถมศึกษา	71238													
มัธยมศึกษาตอนต้น	39562													
มัธยมศึกษาตอนปลาย	33695													
8	ค่าประมาณของจำนวนนับและการใช้เครื่องหมาย ≈	ตารางแสดงจำนวนนักเรียนในเขตอำเภอเมืองขอนแก่น <table><thead><tr><th>ระดับชั้น</th><th>จำนวนนักเรียน</th></tr></thead><tbody><tr><td>มัธยมศึกษาตอนต้น</td><td>39,562</td></tr><tr><td>มัธยมศึกษาตอนปลาย</td><td>33,695</td></tr></tbody></table> เป็น 39,562 และ 33,695  2. ให้นักเรียนประมาณค่า 39,562 และ 33,695 ให้ใกล้เคียงจำนวนเต็มหมื่น	ระดับชั้น	จำนวนนักเรียน	มัธยมศึกษาตอนต้น	39,562	มัธยมศึกษาตอนปลาย	33,695						
ระดับชั้น	จำนวนนักเรียน													
มัธยมศึกษาตอนต้น	39,562													
มัธยมศึกษาตอนปลาย	33,695													
9	การปิดเศษ	<table><tbody><tr><td>ภาคตะวันออก</td><td>26358</td></tr><tr><td>ภาคตะวันตก</td><td>26735</td></tr></tbody></table> จากตารางตอบคำถาม ดังนี้ 1) ภาคตะวันออกและภาคตะวันตกมีประชากรประมาณกี่หมื่นคน	ภาคตะวันออก	26358	ภาคตะวันตก	26735								
ภาคตะวันออก	26358													
ภาคตะวันตก	26735													

แผนการจัดการเรียนรู้	ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้	สถานการณ์ปัญหาที่ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบเปิด
		2) ภาคตะวันออกและภาคตะวันตกมีประชากรมีประมาณกี่พันคน 1,350 1,499 1,500 1,502 2,001 2,499 2,500 2,501 2,570 2,608 จากจำนวนที่กำหนด 1) มีจำนวนใดบ้างที่ถูกประมาณค่าเป็น 2,000 2) จำนวนใดเป็นจำนวนที่มากที่สุดและน้อยที่สุดที่จะถูกประมาณค่าเป็น 2,000
10	การปิดเศษขึ้นและลง	“นักเรียนยูนิต D 823 คน จะไปทัศนศึกษาด้วยรถไฟ ขบวนละ 100 คนและนักเรียนทุกคนจะได้รับกระดาษแผนที่การเดินทางจากกระดาษ 876 แผ่น” คำสั่ง : 1) จากกระดาษ 876 แผ่น ถ้าต้องการจัดกระดาษแผนที่การเดินทางเป็นกอง กองละ 100 แผ่น จะจัดได้กี่กอง 2) นักเรียนยูนิต D 823 คน กำลังจัดกลุ่มเพื่อขึ้นรถไฟ ขบวนละ 100 คน ต้องใช้รถไฟทั้งหมดกี่ขบวน

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย เพื่อความเข้าใจแนวคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนที่มากกว่า 100,000 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach) จากการใช้หลักสูตรแบบบูรณาการ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561) และหนังสือแบบเรียนญี่ปุ่น โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลงานของนักเรียน และแบบบันทึกการสังเกตชั้นเรียน

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ การหาค่าเฉลี่ย และค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จะเป็นการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากผลงานนักเรียนและแบบบันทึกการสังเกต เพื่อจัดกลุ่มประเด็นและบรรยายตัวแทนความคิดและ

การเชื่อมโยงของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Concept Representation and Connection) ของนักเรียน

การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นการวิเคราะห์ที่ต้องพิจารณาจากบริบทและสภาพแวดล้อมจริงของกลุ่มเป้าหมาย เป็นการวิเคราะห์เชิงลึกในเรื่องของแนวคิดและมุมมองของกลุ่มเป้าหมายอย่างละเอียดด้วยการมองเป็นองค์รวม เกี่ยวกับการเชื่อมโยงระหว่างขั้นตอนและตัวแทนของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงระหว่างตัวแทนของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ โดยการเชื่อมโยงระหว่างขั้นตอนและตัวแทนของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ หมายถึง วิธีการเรียนรู้ที่นักเรียนอธิบายตามวิธีการคิดหรือ การลงมือกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ได้มาซึ่งหลักการ สูตร การรับรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ สำหรับการเชื่อมโยงระหว่างตัวแทนของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ หมายถึง วิธีการเรียนรู้ที่นักเรียนนำความรู้ระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ในสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2561 ประกอบด้วย สาระจำนวนและการดำเนินการ สาระการวัด สาระเรขาคณิต สาระพีชคณิต และสาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มาใช้แก้ปัญหา

3. ผลวิจัย

จากกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนที่มากกว่า 100,000 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach) จากการใช้หลักสูตรแบบบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561) และหนังสือแบบเรียนญี่ปุ่น ผู้วิจัยได้อภิปรายผล ดังนี้จากการสังเกตการณ์ปฏิบัติการในชั้นเรียน ผู้สอนและผู้สังเกต ได้สรุปการบันทึกการสังเกตในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

3.1 นักเรียนเกิดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เรื่องการอ่าน การเขียน การกระจาย โดยการนับค่าประจำหลักเป็น หลักหน่วย หลักสิบ หลักร้อย หลักพัน และหลักที่มากขึ้นแล้วอ่านหรือเขียนจำนวนนั้นจากหลักที่มีค่ามากไปหาน้อย เช่น 127,654,000 อ่านว่า หนึ่งร้อยสี่สิบเจ็ดล้านหกแสนห้าหมื่นสี่พัน โดยนักเรียนอ่านจากการนับตามค่าประจำหลักของตัวเลขแต่ละตัว และอ่านจากซ้ายไปขวา การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนมีการเปรียบเทียบในแต่ละหลักโดยพิจารณาตามลำดับโดยจำนวนหลักมากจะมีค่ามากกว่า จำนวนหลักน้อยจะมีค่าน้อยกว่า ถ้าจำนวนหลักเลขเท่ากันพิจารณาตัวเลขในแต่ละหลักโดยเริ่มจากฝั่งซ้ายของจำนวนทั้งสองจำนวน เลขในหลักเดียวกันจำนวนใดมีค่ามากกว่าแสดงว่าจำนวนนั้นมีค่ามากกว่า จำนวนใดน้อยกว่าจะมีค่าน้อยกว่า การเรียนรู้เรื่องจำนวนผ่านตารางค่าประจำหลักส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น

3.2 แนวคิดในการบอกค่าของจำนวนที่เป็น 10 เท่า 100 เท่า และหารด้วย 10 นักเรียนใช้การเติม 0 ตามจำนวนเท่าที่คูณ ลด 0 ตามจำนวนเท่าที่หาร ซึ่งสัมพันธ์กับความรู้เรื่องการคูณและการหาร

3.3 แนวคิดการประมาณค่าเริ่มจากมีรูปภาพที่เป็นรูปธรรมให้นักเรียนระบายสี ประกอบการประมาณ นักเรียนได้เข้าใจจำนวนที่ประมาณทางความรู้สึกเชิงจำนวน นำไปสู่การประมาณโดยพิจารณาจากตัวเลขโดดที่อยู่ในหลักถัดไปทางขวาของหลักที่ต้องการประมาณ ถ้าน้อยกว่า 5 ให้ปัดทิ้ง ถ้ามากกว่าหรือเท่ากับ 5 ให้ปัดขึ้นโดยเพิ่มค่าของเลขโดดในหลักที่ต้องการประมาณอีก 1

3.4 การใช้เครื่องคิดเลขด้วยวิธีการสอนแบบเปิด ใช้สถานการณ์คำถามคือ ให้บวกเลข 3 หลัก 4 จำนวนโดยใช้จำนวนบนปุ่มกดเครื่องคิดเลขที่อยู่รอบนอกไม่นำเลขตรงกลางเครื่องคิดเลขมาคำนวณ นักเรียนสามารถคิดได้หลากหลายวิธี และค้นพบว่าเลข 3 หลัก เลื่อนไปตามเข็มนาฬิกา และทวนเข็มนาฬิกาบวกกัน 4 จำนวนได้คำตอบเดียวกันคือ 2220 เช่น $789+963+321+147$ หรือ $632+214+478+896$ และ $478+896+632+214$ และ $214+478+896+632$ และนักเรียนยังค้นพบว่า เลขหลักหน่วยของจำนวนใดจำนวนหนึ่ง จะต้องเป็นเลขขึ้นต้นของจำนวนถัดไป

2. ผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนที่มากกว่า 100,000 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 84.52 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 78.68 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 ขึ้นไป

4. สรุปและอภิปรายผล

ผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนที่มากกว่า 100,000 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่ใช้วัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach) จากการใช้หลักสูตรแบบบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561) และหนังสือแบบเรียนญี่ปุ่น และเพื่อศึกษาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนที่มากกว่า 100,000 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่ใช้วัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach) จากการใช้หลักสูตรแบบบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561) และหนังสือแบบเรียนญี่ปุ่น ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยดังนี้

4.1 นักเรียนเกิดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เรื่องการอ่าน การเขียน การกระจาย โดยอ่านจากการนับตามค่าประจำหลักของตัวเลขแต่ละตัว และอ่านจากซ้ายไปขวา การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนพิจารณาตามลำดับโดยจำนวนหลักมากจะมีค่ามากกว่า จำนวนหลักน้อยจะมี

ค่าน้อยกว่า ถ้าจำนวนหลักเลขเท่ากันพิจารณาตัวเลขในแต่ละหลักโดยเริ่มจากฝั่งซ้ายของจำนวนทั้งสองจำนวนเลขในหลักเดียวกันจำนวนใดมีค่ามากกว่าแสดงว่าจำนวนนั้นมีค่ามากกว่าจำนวนใดน้อยกว่าจะมีค่าน้อยกว่า การใช้ตารางค่าประจำหลักทำให้นักเรียนเรียนรู้จำนวนง่ายขึ้น

4.2 แนวคิดในการบอกค่าของจำนวนที่เป็น 10 เท่า 100 เท่า และหารด้วย 10 นักเรียนใช้การเติม 0 ตามจำนวนเท่าที่คูณ ลด 0 ตามจำนวนเท่าที่หาร ซึ่งสัมพันธ์กับความรู้เรื่องการคูณและการหาร

4.3 แนวคิดการประมาณค่าเริ่มจากมีรูปภาพที่เป็นรูปธรรมให้นักเรียนระบายสีประกอบการประมาณ นักเรียนได้เข้าใจจำนวนที่ประมาณทางความรู้สึกเชิงจำนวน นำไปสู่การประมาณโดยพิจารณาจากตัวเลขโดดที่อยู่ในหลักถัดไปทางขวาของหลักที่ต้องการประมาณ ถ้าน้อยกว่า 5 ให้ปัดทิ้ง ถ้ามากกว่าหรือเท่ากับ 5 ให้ปัดขึ้นโดยเพิ่มค่าของเลขโดดในหลักที่ต้องการประมาณอีก 1

4.4 การใช้เครื่องคิดเลขด้วยวิธีการสอนแบบเปิด ใช้สถานการณ์คำถามคือ ให้บวกเลข 3 หลัก 4 จำนวนโดยใช้จำนวนบนปุ่มกดเครื่องคิดเลขที่อยู่รอบนอกไม่นำเลขตรงกลางเครื่องคิดเลขมาคำนวณ นักเรียนสามารถคิดได้หลากหลายวิธี และค้นพบว่าเลข 3 หลัก เลื่อนไปตามเข็มนาฬิกา และทวนเข็มนาฬิกาบวกกัน 4 จำนวนได้คำตอบเดียวกันคือ 2220 เลขหลักหน่วยของจำนวนใดจำนวนหนึ่ง จะต้องเป็นเลขขึ้นต้นของจำนวนถัดไป

2. ผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนที่มากกว่า 100,000 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 84.52 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 78.68 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 ขึ้นไป

5. เอกสารอ้างอิง

- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2553). เรียนคณิตศาสตร์กับเพื่อน ๆ คณิตศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา ป.4 เล่ม 1. ขอนแก่น : โรงพิมพ์คลังน่านวิทยา
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2555). การใช้วิธีการพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนแบบ Open Approach เพื่อส่งเสริมการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์แบบ Lesson Study Approach. ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์.

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, เอื้อจิตร พัฒนจักร, สัมพันธ์ ถิ่นเวียงทอง, วิภาพร สุทธิอัมพร, นฤมล ช่างศรี และสมควร สีชมภู. (2556). เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 231491 สัมมนาทางคณิตศาสตร์ศึกษา (Seminar in Mathematics Education). ขอนแก่น : สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (เอกสารอัดสำเนา).

Chotikarn, N., Kanhapong, A., Tupsai, J. and Yuenyong, C. (2021). Enhancing Grade 11 students' representation and connection in permutation and combination for their problem solving. *Journal of Physics: Conference Series* 1835 (1), 012023

Kim, V., Douch, M., Thy, S., Yuenyong, C. and Thinwiangthong, S. (2019). Challenges of implementing Lesson Study in Cambodia: Mathematics and Science Teaching by using Lesson Study at Happy Chandara School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1340 (1), 012071

Maneelam, P. (2022). Science Teacher Professional Development Program through Lesson Study: Case of Thailand Demonstration School. *Asia Research Network Journal of Education*, 2(1), 48–60.

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, Hiroshima, Japan, July 23-27*, volume 1-39-53.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va.: NCTM

Nielson, M.E., and Bostic, J.D. (2018). Connecting and Using Multiple Representations. *Mathematics Teaching in the Middle School*. 23 (7): 386 – 393. DOI: <https://doi.org/10.5951/mathteachmidscho.23.7.0386>

Phaikhumnam, W. and Yuenyong, C. (2018). Improving the primary school science learning unit about force and motion through lesson study. *AIP Conference Proceedings*. 1923, 030037-1 – 030037-5.

Woranetsudathip, N. (2021). Examine First Grade Students' Strategies of Solving Open-ended Problems on Addition. *Asia Research Network Journal of Education* 1 (1), 15-24

- Woranetsudathip, N, Yuenyong, C, and Nguyen, TT (2021). The innovative lesson study for enhancing students' mathematical ideas about addition and subtraction through open approach. *Journal of Physics: Conference Series* 1835 (1), 012061
- Woranetsudathip, N. and Yuenyong, C. (2015). Enhancing grade 1 Thai students' learning about mathematical ideas on addition through lesson study and open approach. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(2S1), 28-33.