



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

การพัฒนาการปฏิบัติการสอนของครูด้วยการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด The Development of the Teaching Practices of Teacher by Transformative Lesson Study Incorporated with Open Approach

สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย¹ วิภาพร สุทธิอำพร^{2*} และจุฬาลักษณ์ ใจอ่อน³
Sudatip Hancherngchai¹ Wipaporn Suttiamporn^{2*} and Julaluk Jai-On³

^{1,2,3} คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

^{1,2,3} Faculty of Education, Phuket Rajabhat University

*Corresponding author, E-mail: wipaporn.s@pkru.ac.th โทรศัพท์ 08 1545 3733

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียน โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้บริหารโรงเรียน ครูและนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ กล้องวิดีโอ กล้องภาพนิ่ง เครื่องบันทึกเสียง แบบประเมินและแบบบันทึกภาคสนาม เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้แบบประเมินในช่วงเริ่มต้นและสิ้นสุดโครงการ และข้อมูลเชิงคุณภาพในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ด้วยการบันทึกวิดีโอ ภาพนิ่งและเสียงในขณะจัดการเรียนการสอนและสะท้อนผลผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรม Zoom meeting วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการบรรยายเชิงเนื้อหาและการบรรยายเชิงวิเคราะห์ และข้อมูลเชิงปริมาณเลือกใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ความเข้าใจเกี่ยวกับโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียนเมื่อสิ้นสุดโครงการ อยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.69 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 และระดับการปฏิบัติการสอนของครูและนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษามีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง โดยปฏิบัติการสอนตามโมเดลการสอนฯ ดังนี้ (1) ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีองค์ประกอบของบริบทและเงื่อนไขในรูปของคำสั่ง นักเรียนทำความเข้าใจและยอมรับปัญหานั้นให้กลายเป็นปัญหาของตนเองด้วยการพิจารณาเงื่อนไข (2) ครูสังเกต เรียงลำดับ และคัดเลือกวิธีการคิดของนักเรียนเพื่อออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน นักเรียนลงมือแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการคิดของตนเอง (3) นักเรียนนำเสนอวิธีการคิดของตนเอง ครูอภิปรายและเปรียบเทียบวิธีการคิดที่เกิดขึ้นทั้งหมดในชั้นเรียน โดยที่นักเรียนได้มีการเปรียบเทียบวิธีการคิดของตนเองกับของเพื่อน และร่วมกันอภิปรายถึงข้อดีหรือข้อจำกัดของวิธีการคิดเหล่านั้น และ (4) ครูสรุปวิธีการคิดที่เกิดขึ้นทั้งหมด ขณะที่นักเรียนสรุปวิธีการคิดให้กลายเป็นหลักการ กฎ หรือขั้นตอนที่จะไปใช้ในการเรียนรู้หรือแก้ปัญหาในอนาคต



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

คำสำคัญ: ระดับการปฏิบัติการสอน การศึกษาชั้นเรียน วิธีการแบบเปิด

Abstract

The purposes of this research include 1) developing teachers' and education staff's understanding of the teaching model emphasizing students' higher-order thinking competency. Mixed method, action research, and case study methods were used in this study. The target group were principals, teachers, and internship students. The research instruments include lesson plans, video cameras, cameras, audio recorders, evaluation forms, and field notes. Quantitative data was collected using assessments at the beginning and end of the project and qualitative data in the second semester of the academic year 2024 by recording videos, still images, and audio during teaching and reflecting results online using the Zoom meeting program. Qualitative data was analyzed using content and descriptive analysis, and quantitative data was selected using descriptive statistics, including means and standard deviations.

The results revealed that 1) teachers' and internship students' understanding of the teaching model emphasized students' higher-order thinking competency at the highest level, with an average of 4.69 and a standard deviation of 0.48, and the level of teaching practice of teachers and student teachers in educational institutions has continuously developed by practicing teaching according to the teaching model including (1) teacher-posed problem situations with context and condition. By taking into account the circumstances, students comprehend and accept the situation as their own, (2) students' thought processes are observed, sorted, and chosen by the teacher to be presented in front of the class. Students use their ways of thinking to solve challenges, and (3) students present their ways of thinking. The teacher discusses and compares all the ways of thinking that occur in class. Where students had to compare their thinking methods with those of their friends and discuss together the advantages or limitations of those ways of thinking, and (4) the teacher summarizes all the thinking methods that occur. Students summarize their thinking methods into principles, rules, or procedures that will be used in learning or solving problems in the future.

Keywords: Level of Teaching Practices, Lesson Study, Open Approach



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

บทนำ

การพัฒนาระบบการศึกษาที่สามารถตอบสนองตลาดแรงงานที่เน้นการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์กับเทคโนโลยี เปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการศึกษาเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งสู่การเรียนรู้ในลักษณะของทักษะที่หลากหลาย (ศุภชัย ศรีสุชาติ, 2561) แต่ปัจจุบันการเรียนการสอนยังไม่ได้เน้นกระบวนการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ แต่ยังคงเน้นความรู้ในเนื้อหาวิชาและการทำแบบฝึกหัดเพื่อให้เข้าใจเนื้อหาเท่านั้น (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2565; ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ, 2546) ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินระดับชาติและนานาชาติ เช่น PISA พบว่าตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาคะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยโดยเฉพาะคณิตศาสตร์ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของ OECD มายาวนานกว่า 20 ปี (สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย, 2565) ดังนั้นในชั้นเรียนทั่วไปเป็นเรื่องยากที่จะสร้างกระบวนการที่นักเรียนได้ร่วมมือกันเผชิญกับความท้าทายของสถานการณ์ปัญหา เพื่อไปถึงแนวทางคำตอบของพวกเขาให้เกิดขึ้นสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถและความสนใจแตกต่างกัน (Inprasitha, 2006)

การสอนเป็นกิจกรรมเชิงวัฒนธรรม (Stigler & Hiebert, 1999) หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่าการสอนที่ดำเนินอยู่นั้นมีการให้คุณค่าที่สอดคล้องกันของคนในชั้นเรียน และถ่ายทอดแนวทางปฏิบัติส่งต่อกันจนยากที่จะเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งชั้นเรียนในประเทศไทยซึ่งมีวัฒนธรรมที่เน้นเฉพาะผลลัพธ์ (product-oriented approach) มาโดยตลอด (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2559) การสอนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพต้องเข้าใจสิ่งที่นักเรียนเข้าใจและสิ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องเรียนรู้ และหลังจากนั้นควรท้าทายและสนับสนุนนักเรียนเพื่อที่จะเรียนสิ่งนั้นให้ได้เป็นอย่างดี นั่นหมายความว่าเป้าหมายแรกของการสอนคณิตศาสตร์ควรทำให้นักเรียนกลายเป็นผู้ที่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง (NCTM, 2000; Schoenfeld, 1992)

แนวทางการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาเป็นแนวทางการสอนที่มีเป้าหมายให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการเรียนด้วยหรือเพื่อตนเอง ไม่ว่าจะเป็นความคิดรวบยอด ทักษะและกระบวนการและความเป็นมนุษย์ (Isoda & Katagiri, 2012; Isoda & Olfos, 2021; Takahashi, 2021) อย่างวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ของครูญี่ปุ่น มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนทุกคนสามารถอธิบายรายละเอียดทั้งกระบวนการและผลลัพธ์และเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามศักยภาพของตนเอง (Inprasitha, 2022, 2023; Nohda, 2000) วิธีการแบบเปิดเป็นการสอนที่ใช้ปัญหาปลายเปิด ซึ่งเป็นปัญหาชนิดที่มีคำตอบหรือมีแนวทางในการแก้ปัญหาได้หลากหลาย การพิจารณาคำตอบของปัญหาปลายเปิดไม่ใช่ตัดสินเฉพาะความถูกต้องของคำตอบ แต่พิจารณากระบวนการคิดและพัฒนาการให้เหตุผลได้เป็นอย่างดี (Becker & Shimada, 1997; Hino, 2007; Inprasitha, 2023)

การศึกษาชั้นเรียน เป็นวิธีการพัฒนาวิชาชีพครูผ่านการปฏิบัติการสอนอย่างต่อเนื่องในชั้นเรียน (Fernandez, C. & Yoshida, 2004; Shimizu & Chino, 2011) เพื่อปรับปรุงวิธีการสอนโดยทำงานร่วมกันกับครูคนอื่นๆ (Baba, 2007) โดยกลุ่มครูจะมีการพบกันเป็นระยะๆ เพื่อออกแบบ นำไปใช้ทดสอบและปรับปรุงบทเรียนวิจัย (Stigler & Hiebert, 1999) บทเรียนวิจัยเป็นแผนการสอนที่ใช้ในชั้นเรียนจริง เน้นเรื่องการสร้างปัญหา เป้าหมายหรือวิสัยทัศน์เกี่ยวกับการปฏิบัติการสอน มีการวางแผน



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

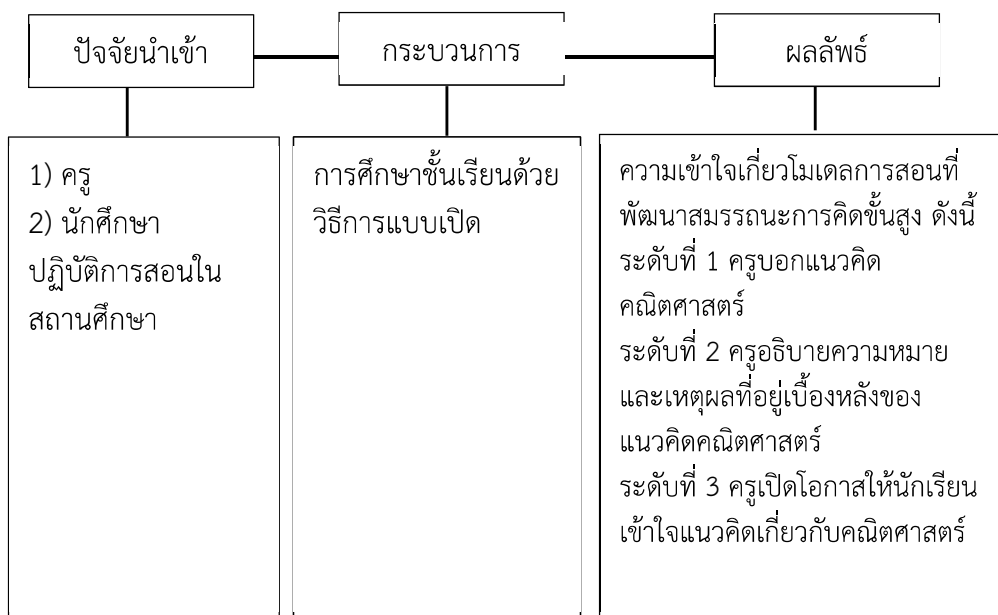
อย่างระมัดระวังร่วมกับเพื่อนร่วมงาน การสังเกตโดยครูคนอื่น บันทึกเพื่อวิเคราะห์และสะท้อนผล
อภิปรายบทเรียนร่วมกับเพื่อนร่วมงาน ผู้อำนวยการหรือผู้เชี่ยวชาญ (Lewis & Tsuchida, 1999;
Takahashi, 2011)

จากลักษณะเด่นของวิธีการแบบเปิดที่ใช้ปัญหาปลายเปิดเป็นกิจกรรมหลัก ด้วยปัญหา
ปลายเปิดเป็นปัญหาที่มีคำตอบหรือมีแนวทางในการแก้ปัญหาได้หลากหลาย มีการพิจารณา
กระบวนการคิดและพัฒนาด้านการให้เหตุผลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และการพัฒนาวิชาชีพครูด้วย
การศึกษาชั้นเรียนที่มีกระบวนการพัฒนาการปฏิบัติการสอนของครูในชั้นเรียน ผู้วิจัยจึงสนใจนำ
การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิดพัฒนาการปฏิบัติการสอนของครู

วัตถุประสงค์การวิจัย

พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโมเดลการสอนที่พัฒนา
สมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย





การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ครูคณิตศาสตร์ หมายถึง นักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา วิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต และครูประจำการที่สอนวิชาคณิตศาสตร์และปฏิบัติงานในโรงเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด

2. ความเข้าใจเกี่ยวโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง หมายถึง ระดับการปฏิบัติการสอนของครูและนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาที่แสดงออกถึงความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

2.1 ระดับที่ 1 ครูบอกแนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์อย่างข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด และขั้นตอนดำเนินการกับนักเรียน ด้วยการนำเสนอตัวอย่างและขั้นตอนในการแก้ปัญหาหนึ่งอย่างชัดเจน

2.2 ระดับที่ 2 ครูอธิบายความหมายและเหตุผลที่อยู่เบื้องหลังของแนวคิดคณิตศาสตร์เหล่านั้นให้นักเรียนได้เข้าใจ โดยครูจะแสดงขั้นตอนและอธิบายเหตุผลว่าทำไมแต่ละวิธีหรือขั้นตอนถึงถูกต้องและมีประโยชน์อย่างไรในการนำไปใช้แก้ปัญหา

2.3 ระดับที่ 3 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์และสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการให้นักเรียนกลายเป็นผู้เรียนอย่างอิสระ โดยนักเรียนจะมีโอกาสในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจและทักษะที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ด้วยตัวเอง

3. โมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียน หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของวิธีการแบบเปิดโดยมุ่งเน้นประเด็นสำคัญในแต่ละขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดสภาวะการมีปัญหาของตนเอง ซึ่งจะนำไปสู่การกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบด้วยการลงมือปัญหาด้วยตนเองของนักเรียน ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่มาจากตัวนักเรียนเอง เมื่อนักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบของปัญหาจากขั้นที่ 1 นักเรียนจะลงมือแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีของตนเองจนเกิดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายและมาจากความเข้าใจของนักเรียนแต่ละคนเอง ขั้นที่ 3 อภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดของนักเรียน มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการคิดทางคณิตศาสตร์จากการได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวคิดของเพื่อนคนอื่นๆ และสามารถตระหนักได้ว่าแนวคิดของตนเองและของเพื่อนเหมือนหรือต่างกันอย่างไร และขั้นที่ 4 สรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดที่เกิดขึ้นทั้งชั้นเรียน มุ่งเน้นให้นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าของแนวคิดต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งแนวคิดของตนเองและแนวคิดของเพื่อน จนสามารถพัฒนาไปเป็นวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนเองได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย ระเบียบวิธีวิจัยที่ผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบการวิจัยแบบผสมผสาน โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพใช้กรณีศึกษาและการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ซึ่งในงานวิจัยนี้ดำเนินการตามกระบวนการของการศึกษาชั้นเรียน ดังนี้ 1) ขั้นวางแผน (Plan) ผู้วิจัยและทีมวิจัยได้ร่วมกันการวางแผนการสอนตามแนวทางการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด โดยร่วมกันออกแบบสถานการณ์



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

ปัญหาปลายเปิด (Open-ended problem situations) คำสั่งหรือเงื่อนไข สื่อการสอน คาคการณ์ แนวคิดของนักเรียน ลำดับชั้นการสอนในแต่ละแผนการสอน 2) ขั้นสังเกตการสอน (Do) ผู้วิจัยและทีมวิจัยเข้าร่วมสังเกตการสอนทำหน้าที่สังเกตและบันทึกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นด้วยการบันทึกวิธีทัศน์ ภาพนิ่งและบันทึกภาคสนาม และ 3) การสะท้อนผลการสอน (See) ผู้วิจัยและทีมวิจัยร่วมกันสะท้อนผลสิ่งที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ได้แก่ การตอบสนองของนักเรียนต่อสถานการณ์ปัญหาหรือคำสั่ง แนวคิดที่เกิดขึ้นของนักเรียน ปัญหาและอุปสรรค จากนั้นนำเสนอแนวทางแก้ไขเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนเป็นประจำทุกสัปดาห์พื้นที่วิจัย คือ โรงเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (Transformative Lesson Study incorporated with Open Approach, TLSOA) ตั้งแต่ปีการศึกษา 2563

2. กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 2 คน ครูประจำการที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 11 คน และนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต จำนวน 7 คน ซึ่งปฏิบัติงานอยู่ในโรงเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ ทีมนักวิจัยและครูร่วมกันวิเคราะห์และคัดเลือกกิจกรรมทางคณิตศาสตร์จากหนังสือเรียนสำนักพิมพ์ Gakko Toshio ของประเทศญี่ปุ่น ให้สอดคล้องกับมาตรฐาน และตัวชี้วัดของสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จากนั้นนำมาออกแบบเป็นสถานการณ์ปัญหาในรูปของ คำสั่งหรือเงื่อนไข สื่อการสอน คาคการณ์แนวคิดของนักเรียน และกำหนดประเด็นอภิปรายแต่ละแนวคิดเพื่อให้เกิดการคิดทางคณิตศาสตร์ การกำหนดลำดับชั้นการสอนตามโมเดลการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาด้วยวิธีการแบบเปิด มี 4 ขั้นตอนได้แก่ 1) การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา 2) เรียนรู้ด้วยตนเอง จากการแก้ปัญหา 3) อภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดทั้งชั้นเรียน และ 4) สรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดที่เกิดขึ้นทั้งชั้นเรียน จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จัดการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน และนำผลที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนการสอนมาสะท้อนผล วิเคราะห์ปัญหาและแนวทางปรับปรุงเพื่อนำไปวางแผนการจัดการเรียนรู้ในลำดับต่อไป โดยทีมนักวิจัยและครูจะดำเนินการตามกระบวนการนี้เป็นวงจรรายสัปดาห์

3.2 เครื่องบันทึกภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่งและเสียง ใช้สำหรับบันทึกการจัดการเรียนรู้ของครูและวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยมีการบันทึกตามลำดับชั้นการสอนของวิธีการแบบเปิด

3.3 โปรแกรม Zoom meeting ใช้สำหรับบันทึกการสะท้อนผลหลังจากการจัดการเรียนรู้แต่ละสัปดาห์โดยทีมวิจัย ครูผู้สอนและครูผู้สังเกต ร่วมกันสะท้อนผลที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ในประเด็นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การตอบสนองต่อสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดหรือคำสั่งของนักเรียน แนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้น ปัญหาอุปสรรคและนำเสนอแนวทางแก้ไขการจัดการเรียนรู้

3.4 แบบบันทึกภาคสนาม ใช้บันทึกพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ของครูและวิธีการคิดของนักเรียน



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

3.5 แบบประเมินความเข้าใจของตนเองเกี่ยวกับโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง ใช้ประเมินความเข้าใจของกลุ่มเป้าหมาย

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล งานวิจัยนี้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยประเมินความเข้าใจของกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบประเมินในช่วงเริ่มต้นและสิ้นสุดโครงการวิจัย สำหรับข้อมูลวิจัยเชิงคุณภาพตามวงจรเชิงปฏิบัติการของการศึกษาชั้นเรียน ตั้งแต่ขั้นการวางแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน การสังเกตการจัดการเรียนการสอนร่วมกัน และการสะท้อนผลการจัดการเรียนการสอนร่วมกัน โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการบันทึกภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียงและบันทึกภาคสนามในขณะจัดการเรียนการสอน และในขั้นการสะท้อนผลการสอนที่ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการบันทึกโดยใช้โปรแกรม Zoom meeting เพื่อวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นและนำมาวางแผนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนในวงจรต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากวิดีโอทัศน์และเสียงมาถอดความในรูปของข้อความ ข้อมูลวิจัยจึงเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ และเลือกใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและการวิเคราะห์วิเคราะห์โปรโตคอล และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการบรรยายเชิงวิเคราะห์ และข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง มีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ความรู้เข้าใจเกี่ยวกับโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียนในระยะเริ่มต้นของโครงการวิจัยฯ

ประเด็น	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. เห็นสังเกตและช่วยนักเรียนเพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนสามารถแก้ปัญหาโดยใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์	3.47	1.22	มาก
2. มีการจดบันทึกวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนเพื่อนำไปใช้ในการนำเปรียบเทียบแนวคิดและอภิปรายได้เป็นอย่างดี	3.16	1.26	ปานกลาง
3. พัฒนาความสามารถในการอธิบาย ส่งเสริมความสามารถในการฟังและการตั้งคำถามของนักเรียน	2.63	1.34	ปานกลาง



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

ประเด็น	\bar{X}	S.D.	แปลผล
4. รวบรวมวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนบนกระดานอย่างชัดเจน จนนำไปสู่บทสรุปของบทเรียนได้	3.00	1.15	มาก
5. มีการปรับโครงสร้างหรือบูรณาการวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างราบรื่นจากการนำเสนอและการสื่อสารวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียน	2.89	1.45	ปานกลาง
รวม	3.03	1.29	ปานกลาง

จากตาราง 1 พบว่า ผลการประเมินตนเองของผู้บริหาร ครูและนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาในเรื่องความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.09 เมื่อวิเคราะห์ในรายละเอียดพบว่ามียุทธศาสตร์ที่ 3) พัฒนาความสามารถในการอธิบาย ส่งเสริมความสามารถในการฟังและการตั้งคำถามของนักเรียน และ 5) มีการปรับโครงสร้างหรือบูรณาการวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างราบรื่นจากการนำเสนอและการสื่อสารวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียน ที่อยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้ยังพบว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 1.22-1.45 ซึ่งมีการกระจายของข้อมูลค่อนข้างมาก เนื่องจากในช่วงแรกของการปฏิบัติการสอนตามโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง นักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษายังขาดความเชี่ยวชาญในภาคปฏิบัติจึงทำให้ผลการประเมินตนเองมีการกระจายของข้อมูลค่อนข้างมาก แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงจำเป็นต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกสัปดาห์

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ความรู้เข้าใจเกี่ยวกับโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียนในระยะสิ้นสุดโครงการ

ประเด็น	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. เดินสังเกตและช่วยนักเรียนเพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนสามารถแก้ปัญหาโดยใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์	4.73	0.45	มากที่สุด
2. มีการจดบันทึกวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนเพื่อจะนำไปใช้ในการนำเปรียบเทียบกับแนวคิดและอภิปรายได้เป็นอย่างดี	4.65	0.56	มากที่สุด
3. พัฒนาความสามารถในการอธิบาย ส่งเสริมความสามารถในการฟังและการตั้งคำถามของนักเรียน	4.65	0.49	มากที่สุด
4. รวบรวมวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนบนกระดานอย่างชัดเจน จนนำไปสู่บทสรุปของบทเรียนได้	4.73	0.45	มากที่สุด



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

ประเด็น	\bar{X}	S.D.	แปลผล
5. มีการปรับโครงสร้างหรือบูรณาการวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างราบรื่นจากการนำเสนอและการสื่อสารวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียน	4.69	0.47	มากที่สุด
รวม	4.69	0.48	มากที่สุด

จากตาราง 2 พบว่า ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียนของกลุ่มเป้าหมายอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.69 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 โดยเรียงลำดับจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ดังนี้ 1) เติบโตและช่วยนักเรียนเพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนสามารถแก้ปัญหาโดยใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 2) รวบรวมวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนบนกระดานอย่างชัดเจน จนนำไปสู่บทสรุปของบทเรียนได้ คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 3) มีการปรับโครงสร้างหรือบูรณาการวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างราบรื่นจากการนำเสนอและการสื่อสารวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.69 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 4) มีการจัดบันทึกวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนเพื่อจะนำไปใช้ในการนำเปรียบเทียบแนวคิดและอภิปรายได้เป็นอย่างดี คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 และ 5) พัฒนาความสามารถในการอธิบาย ส่งเสริมความสามารถในการฟังและการตั้งคำถามของนักเรียน คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49

จากผลการประเมินความเข้าใจเกี่ยวกับโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงในระยะเริ่มต้นกับสิ้นสุดโครงการ แสดงให้เห็นว่า ผู้บริหาร ครูและนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาที่เข้าร่วมในโครงการมีความเข้าใจโมเดลการสอนพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงเพิ่มมากขึ้นจากระดับปานกลางไปสู่ระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการประเมินระยะเริ่มต้นข้อมูลมีการกระจายมาก (S.D.=1.29) แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเกี่ยวกับโมเดลการสอนแตกต่างกัน ในขณะที่ระยะสิ้นสุดพบว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีการกระจายน้อย (S.D.=0.48) แสดงให้เห็นว่าความเข้าใจเกี่ยวกับโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้บริหาร ครูและนักศึกษาปฏิบัติการสอนมีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน

2. ผลการวิเคราะห์ระดับการปฏิบัติการสอนของกลุ่มเป้าหมาย

2.1 ผลการวิเคราะห์ระดับการปฏิบัติการสอนของกลุ่มเป้าหมาย: กิจกรรม “มาสร้างแปลงดอกไม้กันเถอะ”

กิจกรรม มาสร้างแปลงดอกไม้กันเถอะ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนจำแนกความแตกต่างระหว่างความยาวรอบรูปและขนาดของพื้นที่ มีคำสั่ง “ให้สร้างแปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากอิฐ 20 ก้อน โดยล้อมรอบเป็นขอบแปลงที่ไม่ให้ด้านใดของอิฐซ้อนทับกัน เด็กๆ จะได้แปลงดอกไม้ขนาดเท่ากันไหมนะ” โดยมีกิจกรรมของครูและนักเรียน ดังนี้

1) การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาและสถานะการมีปัญหานักเรียน

ในช่วงแรกของกิจกรรม “มาสร้างแปลงดอกไม้กันเถอะ” ครูคณิตศึกษาที่ 1 ได้ทบทวนบทเรียนก่อนหน้าเกี่ยวกับการเปรียบเทียบขนาดของภาพกระดานประชาสัมพันธ์ จากนั้นครูเริ่มต้นด้วยการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาให้กับนักเรียน พร้อมทั้งให้นักเรียนทายผลลัพธ์ขนาดของแปลงดอกไม้จากการสร้างแปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากด้วยอิฐจำนวน 20 ก้อน ซึ่งมีนักเรียนทายขนาดแปลงของแปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากทั้งมีขนาดเท่ากันและไม่เท่ากัน ดังโปรโตคอล Item 15-Item 36

Item 15 T : นี่คือแนวคิดของเรากับภาพ ภาพนี้ ที่นี้เราจะใช้อันนี้กับสถานการณ์วันนี้ได้หรือไม่คะ กิจกรรมของเราวันนี้ก็คือ มาสร้างแปลงดอกไม้กันเถอะ



Item 16 SS : แปลงดอกไม้กันเถอะ

Item 17 T : มาดูสถานการณ์ปัญหากัน มาอ่านสถานการณ์ปัญหากันค่ะ

Item 18 SS : ครูมีอิฐให้แต่ละคู่ 20 ก้อน

Item 19 T : อ่า นะคะ มาดูคำสั่งซิ เราต้องทำยังไงนะ คำสั่งก็คือ



Item 20 S1 : ให้

Item 21 T : เดี่ยวครูติดคำสั่งให้เสร็จก่อน แล้วค่อยอ่าน

Item 22 S1 : อ่าๆ

Item 23 T : อะ อ่านคำสั่งพร้อมกัน

Item 24 SS : ให้นักเรียนสร้างแปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากอิฐ 20 ก้อน โดยล้อมรอบเป็นขอบแปลงที่ไม่ให้ด้านใดของอิฐ



- ซ้อันทบกัน เด็กๆ จะได้
แปลงดอกไม้เท่ากันไหม
นะ (อ่านคำสั่งพร้อมกัน)
- Item 25 T : เอ นั้นนะสิ เท่ากันไหมนะ เราคาดว่าจะเท่ากันไหมนะ อะ อิฐ 20
ก้อนของแปลงดอกไม้ แต่ละคู่จะได้แปลงดอกไม้เท่ากันไหมนะคะ
เท่ากันไหม อะ อิฐ 20 ก้อนของแปลงดอกไม้ จะได้ขนาดของแปลง
ดอกไม้เท่ากันไหมนะ
- Item 26 S2 : ไม่เท่า (ส่ายหน้า)
- Item 27 T : ไม่เหอครับ ทำไมล่ะครับ
- Item 28 S2 : (ยิ้ม)
- Item 29 T : ทำไมตอบว่าไม่ เพราะ
- Item 30 S2 : (ยิ้ม)
- Item 31 T : อะ มีแนวคิดอื่นอีกไหม
- Item 32 S3 : เหมือนกัน เพราะว่า
- Item 33 T : เหมือนหรือเท่า
- Item 34 S3 : เท่ากัน เพราะว่ามันมี 20 ก้อนเท่ากัน
- Item 35 T : ถ้าบอกว่ามันน่าจะเท่ากัน เพราะมีอิฐ 20 ก้อน เท่ากัน
- Item 36 SS : 20 ก้อนเท่ากัน (พูดพร้อมครู)





การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

จากโปรโตคอล Item 15- Item 36 พบว่า ครูกรณีศึกษาที่ 1 และนักเรียนมีการคาดการณ์ขนาดของแปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากด้วยอิฐ 20 ก้อน ซึ่งนักเรียนมีการคาดการณ์แปลงดอกไม้ที่มีขนาดไม่เท่ากัน ดัง Item 22 และขนาดเท่ากันพร้อมให้เหตุผล ดัง Item 32 “เหมือนกัน เพราะว่า” และ Item 34 “เท่ากัน เพราะว่ามันมี 20 ก้อนเท่ากัน” จะเห็นได้ว่าในขั้นตอนนี้ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คาดการณ์ผลลัพธ์และนำไปสู่สภาวะการมีปัญหานักเรียนที่จะต้องพิสูจน์ว่าขนาดของแปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากนั้นมีขนาดเท่ากันหรือไม่เท่ากัน

2) การเรียนรู้ด้วยตนเองและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ในขั้นนี้ครูทบทวนคำสั่งพร้อมกับแจกลูกและอุปกรณ์ให้กับนักเรียน จากนั้นนักเรียนลงมือสร้างแปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยในช่วงแรกนักเรียนสร้างแปลงดอกไม้หลากหลายรูปแบบ เช่น รูปวงกลม รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ใช้อิฐ 4 ก้อน รูปซิกแซก เป็นต้น ซึ่งครูได้มาย้ำถึงคำสั่งและลักษณะรูปร่างของแปลงดอกไม้ ดังโปรโตคอล Item 76 - Item 89

Item 76	T	:	บนกระดานคำสั่งให้สร้างเป็นรูปอะไรนะ
Item 77	S4	:	แปลงดอกไม้
Item 78	T	:	รูปอะไรคะ
Item 79	S5	:	มุมฉาก
Item 80	T	:	รูปอะไรคะ
Item 81	S5	:	มุมฉาก
Item 82	S4	:	ดอกไม้ แปลงดอกไม้
Item 83	T	:	แปลงดอกไม้ต้องสร้างเป็นรูป รูป
Item 84	S4	:	สี่เหลี่ยม
Item 85	T	:	รูป
Item 86	S4	:	สี่เหลี่ยม
Item 87	SS	:	สี่เหลี่ยม
Item 88	T	:	รูปอะไรคะ
Item 89	SS	:	สี่เหลี่ยมมุมฉาก

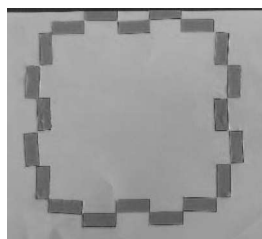
และ Item 97-Item 99 ซึ่งครูได้เพิ่มเงื่อนไข “ให้สร้างรูปเดียว” ดัง Item 97 เนื่องจากนักเรียนใช้อิฐสร้างแปลงดอกไม้หลายรูป

Item 97	T	:	ขอเพิ่มเงื่อนไขอีกหนึ่งอย่างคือให้สร้างรูปเดียว
Item 98	S6	:	โอ้ย

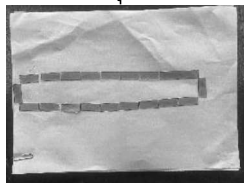
Item 99 T : นะคะ โดยใช้อิฐ 20 ก้อนนั้น และก็ต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส โอ๊ะ
สี่เหลี่ยมมุมฉาก ขอโทษ

จากนั้นครูเดินสังเกตแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและเดือนเวลาคงเหลือ
ในการทำกิจกรรม โดยมีแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นดังนี้

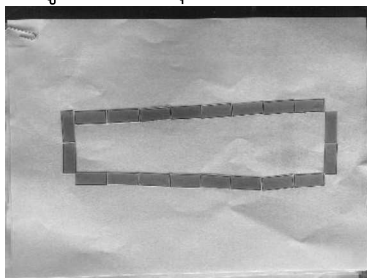
(1) แนวคิดที่ 1 แปลงดอกไม้แบบซิกแซก



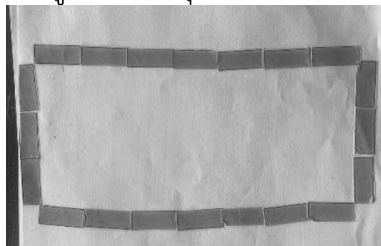
(2) แนวคิดที่ 2 แปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก แบบ 1-9-1-9



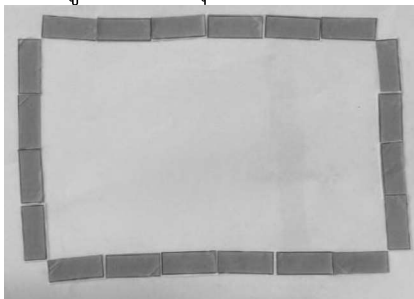
(3) แนวคิดที่ 3 แปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก แบบ 2-8-2-8



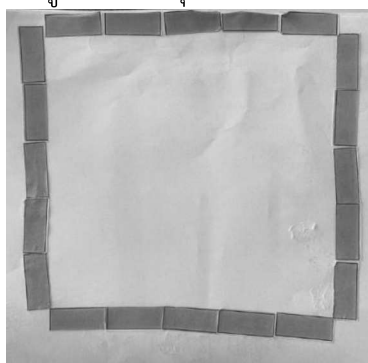
(4) แนวคิดที่ 4 แปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก แบบ 3-7-3-7



(5) แนวคิดที่ 5 แปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก แบบ 4-6-4-6



(6) แนวคิดที่ 6 แปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก แบบ 5-5-5-5



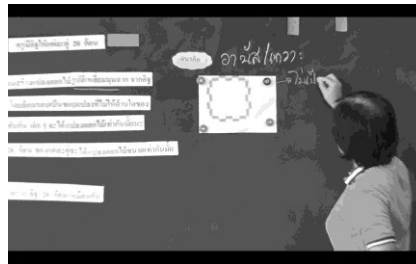
จากโปรโตคอลและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างการแก้ปัญหา จะเห็นว่าครูกรณีศึกษาที่ 1 มีการเน้นย้ำถึงคำสั่งในสถานการณ์ปัญหา และเดินสังเกตแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ขณะเดียวกันกิจกรรมของนักเรียนคือการที่นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งในกิจกรรมนี้ทำเป็นกิจกรรมคู่ และมีแนวคิดทางคณิตศาสตร์เกิดขึ้นจำนวน 6 แนวคิด ได้แก่ แนวคิดแบบซิกแซก แนวคิดแบบ 1-9-1-9 แนวคิดแบบ 2-8-2-8 แนวคิดแบบ 3-7-3-7 แนวคิดแบบ 4-6-4-6 และแนวคิดแบบ 5-5-5-5

3) การอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดและการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ในขั้นนี้ครูจะนำแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมารวบรวมกันอภิปรายและเปรียบเทียบ ขณะที่นักเรียนจะมีการเปรียบเทียบแนวคิดของตนเองกับแนวคิดของเพื่อน ขณะเดียวกันก็มีการประเมินแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนจนกลายเป็นการคิดทางคณิตศาสตร์ โดยในชั้นเรียนครูเริ่มต้นด้วยการนำเสนอแนวคิดที่ 1 แบบซิกแซก ดังโปรโตคอล Item 196 - Item 215

- | | | | |
|----------|----|---|--|
| Item 196 | T | : | แนวคิดที่ 1 อะมาดูแนวคิดที่ 1 ของ อานัสกับเทวา |
| Item 197 | S5 | : | อานัสกับใครอะ |
| Item 198 | S6 | : | เทวา |
| Item 199 | T | : | มาดูของเพื่อน คำสั่งว่ายังไงคะ |

- Item 200 SS : สร้างเป็นรูปสี่เหลี่ยม
- Item 201 T : เป็นรูปสี่เหลี่ยม
- Item 202 SS : มุมฉาก
- Item 203 T : สี่เหลี่ยมมุมฉาก ของอา้นส์กับเทวา
- Item 204 SS : ผิดหมด
- Item 205 T : ทำไมคะ เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากยัง
- Item 206 SS : ไม่เป็น
- Item 207 T : เจ้าตัวว่ายังไงเป็นรียังของผม
- Item 208 S7 : (พยักหน้า)
- Item 209 T : เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากไหมคะ เอ้าเพื่อนๆ
- Item 210 Sa : ไม่
- Item 211 T : ทำไมถึงไม่เป็นคะ
- Item 212 Sa : เพราะมันซิกแซก
- Item 213 T : เพื่อนบอกว่าไม่เป็น
สี่เหลี่ยมมุมฉาก



- Item 214 Sa : มันซิกแซก
- Item 215 T : (เขียนไม่เป็น ☐ มุมฉากบนกระดาน) สี่เหลี่ยมมุมฉากขอบ
มันต้องเป็นยังไงนะ

จากโปรโตคอล Item 196-Item 215 พบว่าครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายแนวคิดที่ 1 แบบซิกแซก ซึ่งนักเรียนอภิปรายว่าแนวคิดดังกล่าวไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ในคำสั่งคือไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่เป็นแบบซิกแซก ดัง Item 210 “ไม่เป็น” และ Item 212 “เพราะมันซิกแซก”

หลังจากนั้นครูเริ่มต้นนำเสนอแนวคิดที่ 2 แบบ 1-9-1-9 ดังโปรโตคอล Item 236-244

Item 236 T : อ่า โอเค ขอบต้องตรง มา
ดูแนวคิดที่สอง อันนี้ของ
กัปตัน หรือกิตาร์

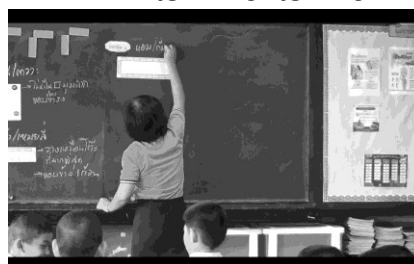


Item 237 SS : กิตาร์
Item 238 T : กิตากับเหมยลี่ วางอย่างไรคะ สร้างยังไง
Item 239 S9 : วางตรงนี้ก่อน แล้วก็ต่อให้มันเหมือนกับโต๊ะที่มากที่สุด
Item 240 T : ให้มันเหมือนกับโต๊ะที่มากที่สุด
Item 241 SS : แต่โต๊ะยาวมาก ยาวเพื่อย
Item 242 T : อ่า เราเลือกวางขอบข้างก็ก่อนครับ
Item 243 S9 : ก่อนเดียว
Item 244 T : ขอบข้างก่อนเดียว แล้วของเราครบไหม 20 ก่อน
Item 245 S9 : ครบ

จากโปรโตคอล Item 236- Item 245 พบว่าครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายแนวคิดที่ 2 แบบ 1-9-1-9 โดยนักเรียนได้นำเสนอแนวคิดของตนเองและครูทำหน้าที่บันทึกแนวคิดนั้นบนกระดาน ดัง Item 239 “วางตรงนี้ก่อน แล้วก็ต่อให้มันเหมือนกับโต๊ะที่มากที่สุด” และกล่าวถึงขอบด้านข้างของแปลงดอกไม้จำนวน 1 ก่อน ดัง Item 243 “ก่อนเดียว”

หลังจากนั้นครูนำเสนอแนวคิดที่ 3 แบบ 2-8-2-8 ดังโปรโตคอล Item 245-Item 252

Item 245 T : มาดูแนวคิดที่สาม



Item 246 S10 : (ยกมือ)
Item 247 T : แอมกับกัปตัน เราวางแบบไหนคะ
Item 248 S10 : ผมวางตรงก่อนครับ ตรงกลางสอง
Item 249 T : สองข้างไหม
Item 250 S10 : ทำแบบเดียวกันนะ

Item 251 T : แบบเดียวกันใหม่กับต้น



Item 252 S10 : (พยักหน้าและยกใบงานให้เพื่อนดู)

จากโปรโตคอล Item 245-Item 252 พบว่า ครูให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดของตนเองและบันทึกแนวคิดนั้นบนกระดาน หลังจากนั้นครูนำเสนอแนวคิดที่ 4 แบบ 3-7-3-7 ดังโปรโตคอล Item 253-Item 260

Item 253 T : (ติดตามแนวคิดบนกระดาน) แนวคิดที่สี่ของใครบ้างแบบนี้

Item 254 S11 : ผม (ยกมือ)



Item 255 S12 : โอเอเขียน

Item 256 T : มีคู่อื่นไหม

Item 257 S12 : ออโต้

Item 258 T : ออโต้ อันนี้มีแนวคิดคนอื่นใหม่คะโอเอเขียนคนเดียว ขอบ้างเท่าไร

Item 259 S11 : สาม

Item 260 T : ขอบ้างสาม

จากโปรโตคอล Item 253-Item 260 พบว่าครูให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดของตนเองจากนั้นบันทึกแนวคิดนั้นบนกระดาน ดัง Item 258 “ออโต้ อันนี้มีแนวคิดคนอื่นใหม่คะโอเอเขียนคนเดียว ขอบ้างเท่าไร” Item 259 “สาม” และ Item 260 “ขอบ้างสาม”

หลังจากนั้นครูนำเสนอแนวคิดที่ 5 แบบ 4-6-4-6 ดังโปรโตคอล Item 262-Item 282

Item 262 T : แนวคิดที่ห้าของใครบ้างน้า

Item 263 S13 : อู๊ยของเราอ่า

การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

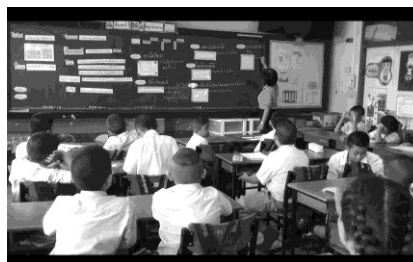
(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

- Item 264 T : ของใครบ้าง
- Item 265 S3 : (ยกมือ)
- Item 266 T : ของแก้ว ของเฟิร์ส ฝั่งนู้น ฝั่งนู้นด้วยนะ
- Item 267 S14 : ออกัส
- Item 268 T : หยกของหยกเป็นแบบนี้ไหม
- Item 269 S15 : (ส่ายหน้า)
- Item 270 T : ไม่ใช่ ขอบข้างเท่าไรคะ ขอบข้าง
- Item 271 S3 : สี่
- Item 272 T : ขอบข้างสี่ก้อน

และนำเสนอแนวคิดที่ 6 แบบ 5-5-5-5 ดังโปรโตคอล Item 293-Item 298

- Item 293 T : คุณีว่างอย่างไรคะ สกายว่าง
ยังไหมคะ



- Item 294 S : เขาวางแบบ
- Item 295 T : เขาวางขอบ
- Item 296 S : เขาวางขอบละห้า
- Item 297 S : อื้อ เหมือนสี่เหลี่ยมเลย
- Item 298 S : ห้าบวกห้า

จะเห็นได้ว่า ครูกรณีศึกษาที่ 1 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอแนวคิดของตนเอง และให้นักเรียนคนอื่นเรียนรู้แนวคิดเหล่านั้นเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปของบทเรียน

4) การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดที่เกิดขึ้นทั้งชั้นเรียนและวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน

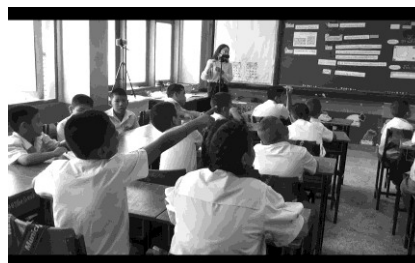
หลังจากครูให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดทั้ง 6 แนวคิดและบันทึกแนวคิดต่างๆ บนกระดาน ครูมีการสรุปเกี่ยวกับขนาดของแปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ดังโปรโตคอล Item 310-Item 318

- Item 310 T : ก่อนที่จะสร้างเราคาดกันว่า จะได้แปลงดอกไม้ขนาดเท่ากันไหมนะ แล้ว
ถ้าบอกว่าเท่ากันครับ แล้วทุกคนเห็นด้วย เพราะอะไร
- Item 311 SS : อธิบายสิ
- Item 312 T : อธิบายสิก่อนเท่ากัน แล้วตอนนี้เป็นอย่างไร

- Item 313 SS : เท่ากัน
- Item 314 T : เท่ากันจริงไหมนะ
- Item 315 SS : จริง
- Item 316 S16 : เท่ากันแต่ไม่เหมือนกัน
- Item 317 T : ขนาดมันเท่ากันไหมนะ เพราะอะไร
- Item 318 S17 : ความกว้างมันเพิ่มทีละ 1

จากโปรโตคอล Item 310-Item 318 พบว่าครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับขนาดของแปลงดอกไม้ โดยนักเรียนนำเสนอแนวคิดที่ว่าขนาดของแปลงดอกไม้เท่ากันแต่ไม่เหมือนกัน ดัง Item 316 “เท่ากันแต่ไม่เหมือนกัน” และ Item 318 “ความกว้างมันเพิ่มทีละ 1” จะเห็นได้ว่านักเรียนมองเห็นจำนวนก่อนอิฐที่เพิ่มขึ้นในแต่ละแปลง และเข้าใจว่าขนาดของแปลงคือจำนวนก่อนอิฐที่นำมาใช้สร้างแปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก หลังจากนั้นครูจึงเน้นย้ำทุกแปลงใช้ก่อนอิฐจำนวน 20 ก้อนเท่ากัน จนนักเรียนสามารถบอกได้ว่าบริเวณด้านในของแปลงดอกไม้คือขนาดของแปลงดอกไม้ ดังโปรโตคอล Item 360-Item 377

- Item 360 T : ดูขอบได้ไหม
- Item 361 SS : ไม่
- Item 362 T : ไม่ดูขอบดูตรงไหนหยก ถ้าไม่ดูขอบ ตอนนี้นักเรียนบอกว่าขอบเท่ากัน
- Item 363 S21 : เท่ากัน
- Item 364 T : แล้วเราดูตรงไหนที่มันไม่เท่า
- Item 365 S22 : ด้านข้าง
- Item 366 T : ดูตรงไหนคะ
- Item 367 S23 : ตรงช่องว่าง (ซี)



- Item 368 T : ตรงไหน
- Item 369 SS : ความกว้าง
- Item 370 T : ความกว้างไหนคะ

- Item 371 SS : ขนาดความยาว
Item 372 T : ดูตรงตำแหน่งไหน
Item 373 S23 : ตรงกลาง
Item 374 T : ดูตรงกลาง สีอะไร
Item 375 S23 : สีขาว



- Item 376 T : ขนาดดูตำแหน่งตรงกลาง ที่เป็นช่องสีขาวข้างใน ใช้หรือไม่
Item 377 S23 : ใช่

จากโปรโตคอล Item 360-Item 377 พบว่าครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขนาดของแปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยสังเกตบริเวณด้านในขอบแปลงดอกไม้ ดัง Item 373 “ตรงกลาง” และ Item 375 “สีขาว”

จะเห็นได้ว่า กิจกรรม “มาสร้างแปลงดอกไม้กันเถอะ” ครูกระตุ้นศึกษาที่ 1 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ความหมายของพื้นที่ด้วยตนเอง ผ่านการลงมือแก้ปัญหาสร้างแปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก จนกระทั่งสามารถสรุปสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์ได้ว่าบริเวณที่อยู่ภายในขอบแปลงเป็นขนาดของแปลงดอกไม้หรือพื้นที่นั่นเอง

จากการวิเคราะห์การสอนของครูกลุ่มเป้าหมาย พบว่าครูได้พยายามเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงระดับการปฏิบัติการสอนอยู่ในระดับที่ 3

2.2 ผลการวิเคราะห์ระดับการปฏิบัติการสอนของครูกลุ่มเป้าหมาย

ผลการวิเคราะห์ความเข้าใจของครูกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียน โดยพิจารณาจากระดับการปฏิบัติการสอนตามแนวคิดของ Sugiyama (2008 as cited in Takahashi, 2011) ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ระดับการปฏิบัติการสอนของครูและนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา

วงจร	ระดับปฏิบัติการสอน					
	นักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา			ครู		
	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3
วงจรที่ 1	70%	30%	0%	40%	40%	20%
วงจรที่ 2	60%	40%	0%	35%	50%	25%
วงจรที่ 3	40%	40%	20%	0%	60%	40%
วงจรที่ 4	0%	60%	40%	0%	40%	60%

จากตาราง 3 พบว่า ระดับการปฏิบัติการสอนของครูและนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษามีพัฒนาการขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งครูและนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาปฏิบัติการสอนตามโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง ดังนี้ (1) ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีองค์ประกอบของบริบทและเงื่อนไขในรูปของคำสั่ง นักเรียนทำความเข้าใจและยอมรับปัญหานั้นให้กลายเป็นปัญหาของตนเองด้วยการพิจารณาเงื่อนไข (2) ครูสังเกต เรียงลำดับ และคัดเลือกวิธีการคิดของนักเรียนเพื่อออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน นักเรียนลงมือแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการคิดของตนเอง (3) นักเรียนนำเสนอวิธีการคิดของตนเอง ครูอภิปรายและเปรียบเทียบวิธีการคิดที่เกิดขึ้นทั้งหมดในชั้นเรียน โดยที่นักเรียนได้มีเปรียบเทียบวิธีการคิดของตนเองกับของเพื่อน และร่วมกันอภิปรายถึงข้อดีหรือข้อจำกัดของวิธีการคิดเหล่านั้น และ (4) ครูสรุปวิธีการคิดที่เกิดขึ้นทั้งหมด ขณะที่นักเรียนสรุปวิธีการคิดให้กลายเป็นหลักการ กฎ หรือขั้นตอน ที่จะไปใช้ในการเรียนรู้หรือแก้ปัญหาในอนาคต

อภิปรายผล

ผลการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีความรู้เข้าใจเกี่ยวกับโมเดลการสอนที่พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียน งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมของครูกับนักเรียนแสดงให้เห็นถึงรูปแบบบทเรียนที่เน้นการพัฒนาขั้นตอนดำเนินการขั้นสูง ตามแนวคิดของ Stigler & Hiebert (1999) ที่ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบบทเรียนของประเทศญี่ปุ่น เยอรมันและสหรัฐอเมริกา โดยบทเรียนที่เน้นการพัฒนาขั้นตอนการดำเนินการขั้นสูงจะมี (1) การทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไปก่อนหน้านี้ ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน เช่น ตรวจดูการบ้าน หรือทบทวนนักเรียนว่าเราได้เรียนอะไรกันมาบ้างก่อนที่จะมาถึงคาบนี้ (2) นำเสนอหัวข้อหรือปัญหาสำหรับคาบนี้ เช่น หัวข้อเรื่องการเปรียบเทียบขนาดของแปลงดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก (3) การพัฒนาขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา เช่น ครูพานักเรียนพัฒนาวิธีการพิสูจน์บนกระดาน ซึ่งในบางคาบครูจะเรียกให้นักเรียนออกมาทำบนกระดาน เพื่อนและครูช่วยกันบอกวิธีการโดยการเขียนบนกระดาน โดยในขณะที่นักเรียนทำบนกระดานครูจะยังคงควบคุมการพัฒนาขั้นตอนการทำ



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

อยู่ตลอด ถึงแม้ว่าครูจะยืนอยู่หลังห้องก็ตาม และ (4) การฝึกหัด โดยปกติแล้วการฝึกนี้จะดำเนินการโดยให้นักเรียนทำใบงาน ซึ่งอาจนำไปทำต่อเป็นการบ้านได้ถ้านักเรียนทำไม่เสร็จ โดยปัญหาที่อยู่ในใบงานจะคล้ายๆ กันกับที่นักเรียนกับครูช่วยกันทำในห้องเรียน

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของเกษม เปรมประยูรและสุวรรณี เปลี่ยนรัมย์ (2560) ได้ศึกษาศักยภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด พบว่าครูทำหน้าที่จัดเตรียมสถานการณ์ปัญหาและโอกาสในการเรียนรู้เพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จัดเตรียมโอกาสในการให้เหตุผลประกอบแนวคิดและเห็นความเชื่อมโยงของแนวคิดของนักเรียนกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเห็นว่าการศึกษาชั้นเรียนเป็นกระบวนการที่พัฒนาครูอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องเป็นประจำทุกสัปดาห์ และงานวิจัยของ Boonsena et al. (2019) ได้ศึกษาการปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ของครูของประเทศไทยและสหรัฐอเมริกาที่เข้าร่วมโครงการการปรับนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน ผลการวิจัยพบว่า ทีมการศึกษาชั้นเรียนของประเทศไทยมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันเป็นประจำทุกวันอังคาร มีการสังเกตชั้นเรียนร่วมกันและการสะท้อนผลการปฏิบัติการสอนร่วมกันโดยมีผู้อำนวยการโรงเรียนเป็นผู้นำสะท้อนผล ขณะที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ทีมการศึกษาชั้นเรียนวางแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันจำนวนสองสัปดาห์ต่อภาคการศึกษาจากนั้นตัวแทนครูนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปสอนในชั้นเรียน โดยมีสมาชิกในทีมเป็นผู้ร่วมสังเกตและมีการสะท้อนผลเพื่อปรับปรุงการสอนในวันเดียวกัน และงานวิจัยของจวิตรชัย เดนชา และคณะ (2558) ได้ศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การสอนด้วยวิธีการแบบเปิด ผลวิจัยพบว่า ชั้นเรียนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ใช้การสอนด้วยวิธีการแบบเปิดทำให้ครูมีวิธีการและแนวทาง “How to” เข้าถึงความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างใกล้ชิด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ครูสามารถนำโมเดลการพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงผ่านการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาไปใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน รวมถึงมีแนวทางในการพัฒนาการคิดของนักเรียนจนกลายเป็นความตระหนักในการคิดได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การพัฒนากระบวนการเรียนรู้เพื่อยกระดับการคิดขั้นสูง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนการวิจัยของกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 และข้อมูลวิจัยจากโครงการวิจัย เรื่อง การขยายผลการปฏิรูปการสอนที่เน้นการพัฒนาสมรรถนะ



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

การคิดขั้นสูงในเขตพื้นที่อันดามัน และได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
ภูเก็ต เลขที่ PKRU 2567/12

เอกสารอ้างอิง

- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2559). คณิตศาสตร์ศึกษาเพื่อการเปลี่ยนแปลงของไทยในศตวรรษที่ 21: สถานการณ์ปัจจุบัน. In ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (Ed.), *การเปลี่ยนแปลงคณิตศาสตร์ศึกษาของประเทศไทยในศตวรรษที่ 21, การประชุมวิชาการด้านคณิตศาสตร์ศึกษา ครั้งที่ 2* (pp. 1–10). สมาคมคณิตศาสตร์ศึกษา.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2565). *กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน* (2nd ed.). โอ-ปรีนท์ ดีไซน์ จำกัด.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, เพ็ญณี แนนท, เจียมศักดิ์ ตรีศิริรัตน์, เอื้อจิตร พัฒนจักร, & ถนอมวรรณ ประเสริฐเจริญสกุล. (2546). *การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนโดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. ขอนแก่นการพิมพ์ ขอนแก่น.
- ศุภชัย ศรีสุชาติ. (2561). *ทิศทางการจ้างงานของประเทศไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0*. สำนักงานศูนย์วิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย. (2565). *รายงานวิจัย การพัฒนาสมรรถนะการปฏิบัติการสอนของครูคณิตศาสตร์และสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด*.
- Baba, T. (2007). Japanese Education and Lesson Study: An Overview. In M. Isoda, M. Stephens, Y. Ohara, & T. Miyakawa (Eds.), *Japanese Lesson Study in Mathematics: Its Impact, Diversity and Potential for Educational Improvement* (pp. 2–71). World Scientific Publishing.
- Becker, J. P., & Shimada, S. (1997). *The open-ended approach: a new proposal for teaching mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Fernandez, C. & Yoshida, M. (2004). *Lesson study: A Japanese approach to improving mathematics teaching and learning*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Hino, K. (2007). Toward the problem-centered classroom: trends in mathematical problem solving in Japan. *ZDM*, 39(5), 503–514. <https://doi.org/10.1007/s11858-007-0052-1>
- Inprasitha, M. (2006). Open-ended approach and teacher education. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics*, 25, 169–178.
- Inprasitha, M. (2022). Lesson study and open approach development in Thailand: a longitudinal study. *International Journal for Lesson & Learning Studies*, 11(5),



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

1–15. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-04-2021-0029>

Inprasitha, M. (2023a). Blended learning classroom model: a new extended teaching approach for new normal. *International Journal for Lesson & Learning Studies*, 12(4), 288–300. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-01-2023-0011>

Inprasitha, M. (2023b). Learning to think mathematically in Thai classroom using Thailand Lesson Study incorporated with Open Approach (TLSOA). In M. Inprasitha, A. Sudjamnong, A. Suriyon, J. Saengpun, P. Moonpo, R. Chaovasetthakul, S. Plianram, & W. Suttiamporn (Eds.), *Proceedings of the Regional Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education 2023* (pp. 1–8). PME.

Isoda, M., & Katagiri, S. (2012). *Mathematical Thinking: How to Develop it in the Classroom*. World Scientific Publishing. <https://doi.org/10.1142/8163>

Isoda, M., & Olfos, R. (2021). *Teaching Multiplication with Lesson Study: Japanese and Ibero-American Theories for International Mathematics Education*. Springer Cham.

Lewis, C. C., & Tsuchida, I. (1999). A Lesson Is Like a Swiftly Flowing River: How Research Lessons Improve Japanese Education. *Improving Schools*, 2(1), 48–56. <https://doi.org/10.1177/136548029900200117>

NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.

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)*, 39–54.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. (pp. 334–370). Macmillan Publishing Co, Inc.

Shimizu, S., & Chino, K. (2011). HISTORY OF LESSON STUDY TO DEVELOP GOOD PRACTICES IN JAPAN. In *Lesson Study: Vol. Volume 3* (pp. 123–140). WORLD SCIENTIFIC. https://doi.org/doi:10.1142/9789812835420_0008

Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving in the classroom*. The Free Press.

Takahashi, A. (2011). The Japanese Approach to Developing Expertise in Using the Textbook to Teach Mathematics. In Y. Li & G. Kaiser (Eds.), *Expertise in*



การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12

“นวัตกรรมสู่อนาคตที่ยั่งยืน: จริยธรรมและความยั่งยืนในการศึกษาแห่งยุคดิจิทัล”

(Innovating for a Sustainable Future: Ethics and Sustainability in Education in the Digital Age)

วันที่ 1-2 พฤษภาคม 2568

Mathematics Instruction: An International Perspective (pp. 197–219). Springer

US. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7707-6_10

Takahashi, A. (2021). *Teaching Mathematics Through Problem-Solving: A Pedagogical Approach from Japan*. Routledge.