ความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด

อรปรียา จันทร์คำ**1** เอื้อจิตร พัฒนจักร**2** และ นิศากร บุญเสนา**3**

**1,2,3**สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**1E-mail: Onpreeya.j@kkumail.com, 2E-mail: auipat@kku.ac.th, 3E-mail: nisabo@kku.ac.th**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียน ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพเน้นการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description) โดยเป็นชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดตามแนวคิดของ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2011) โดยกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โพรโทคอล แบบบันทึกภาคสนาม แผนการจัดการเรียนรู้ และผลงานของนักเรียน ที่ใช้ในการวิเคราะห์ความร่วมมือในการแก้ปัญหา ตามกรอบของ PISA (2015)

ผลการวิจัยพบว่า ความร่วมมือในการแก้ปัญหาในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดเกิดขึ้นทั้ง 3 ขั้น ตามกรอบของ PISA (2015) ดังนี้ 1) ขั้นสร้างและการทำความเข้าใจร่วมกัน นักเรียนทุกกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ในการทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา โดยการสื่อสารกันในกลุ่ม เข้าใจแนวคิดของเพื่อนเมื่อเกิดแนวคิดที่เหมือนหรือแตกต่างกันและยอมรับแนวคิดนั้นร่วมกัน 2) ขั้นเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา มีการเสนอแนวคิดแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันในกลุ่มถึงวิธีการแก้ปัญหา และสามารถดำเนินการตามขั้นตอนตามที่ได้วางแผนร่วมกันจนงานแล้วเสร็จ 3) ขั้นสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม มีการแบ่งหน้าที่กันในการนำเสนอแนวคิด มีการกระตุ้นเพื่อนในการทำงานร่วมกัน นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตรวจสอบแนวคิด เมื่อพบว่าแนวคิดคลาดเคลื่อนได้ช่วยกันอภิปรายหากพบว่าผิดพลาด ยอมรับและร่วมกันแก้ไข ซึ่งจะเห็นได้ว่า หากแก้ปัญหาคนเดียวอาจจะไม่สามารถเผชิญกับปัญหายาก ๆ ได้ด้วยตนเอง แต่การทำงานร่วมกัน ทำให้มีเป้าหมายที่เหมือนกัน เกิดความสามัคคีในการทำงานและการรับฟัง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

**คำสำคัญ** วิธีการแบบเปิด, ความร่วมมือในการแก้ปัญหา

**Students’ Collaborative Problem Solving Using Open Approach In Classroom**

**Onpreeya Jankum1 Auijit Phatthanajak2 and Nisakorn Boonsana3**

**1,2,3Mathematics Education. KhonKaen University**

**1E-mail: Onpreeya.j@kkumail.com, 2E-mail: auipat@kku.ac.th, 3E-mail: nisabo@kku.ac.th**

**ABSTRACT**

This research aims to analyze collaborative problem solving among students, utilizing a qualitative research method focusing on analytic description. It follows the approach of Inprasitha (2011) and targets fourth-grade students in a small school in Ubon ratchathani province, during the academic year 2566 with a sample size of 9 students. The research tools used include protocols field notes lesson plans and student work employed to analyze collaborative problem solving according to the framework of PISA 2015.

The research findings indicate that collaborative problem solving in classrooms utilizing an open approach occurs in three stages following the PISA 2015 framework: 1) Establishing and maintaining shared understanding. Students in all groups interacted to comprehend problem situations through communication within the group. They understood each other's ideas whether similar or different and were willing to accept and integrate these ideas collectively. 2) Taking appropriate action to solve the problem. Students exchanged ideas and information within the group to propose problem-solving methods. They then proceeded to execute the planned steps collaboratively until the task was completed. 3) Establishing and maintaining team organization. Tasks were divided among group members and there was mutual encouragement and collaboration. Students collectively reviewed ideas and rectified errors when detected fostering a sense of unity cooperation and mutual understanding. It is evident that while individual problem-solving may not suffice in addressing challenging issues collaborative efforts foster a shared goal solidarity and an exchange of ideas ultimately leading to more effective problem-solving outcomes.

**Keywords:** Open Approach, Collaborative Problem Solving

บทนำ

ชั้นเรียนแบบเดิมยังเป็นห้องสอนความรู้ที่มีครูเป็นศูนย์กลาง จัดชั้นเรียนให้สงบเรียบร้อย แล้วถ่ายทอดความรู้ เด็กจึงต้องมีหน้าที่จำความรู้เพื่อสอบซึ่งมีถูกกับผิดเท่านั้น (วิจารณ์ พานิช, 2562) นักเรียนส่วนใหญ่เรียนแบบท่องจำเพื่อสอบเอาคะแนน แต่คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประยุกต์ใช้ไม่เป็น ขาดทักษะในการเรียนรู้ต่อและทักษะที่จำเป็นในการทำงานและการพัฒนาตนเอง (วิทยากร เชียงกูล, 2563) และการประเมินในปัจจุบันยังเป็นการประเมินเพื่อตัดสินความสามารถของนักเรียนหรือเพื่อปรับปรุงการสอนเท่านั้น ผลการประเมินของนักเรียนมักอยู่ในรูปของคะแนนหรือผลสัมฤทธิ์ ส่งผลให้เกิดอุปสรรคในการปรับปรุงการสอน ซึ่งเป็นผลมาจากการจัดการเรียนการสอนแบบเดิมทำให้แนวคิดในการประเมินเป็นเพียงแค่การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Assessment of Learning) ของนักเรียนเท่านั้น (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2561) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบเดิมเน้นให้นักเรียนได้รับความรู้จากการสอน การถ่ายทอด จากครูหรือตำราเรียน และเริ่มต้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยโลกทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ค่อยมีความหมายกับนักเรียน

จากผลการประเมิน PISA เมื่อปี 2003 ประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงได้กำหนดให้ทักษะการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกับผู้อื่นนี้เป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบทักษะชีวิตที่สำคัญ ที่จะสร้างและพัฒนาเป็นภูมิคุ้มกันชีวิตให้กับเด็กและเยาวชนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงและสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ทั้งในปัจจุบันและเตรียมความพร้อมสำหรับอนาคตและเพื่อให้มีศักยภาพที่จะแข่งขันกับประเทศอื่น ๆ ทั่วโลกได้ ความสำคัญของทักษะการแก้ปัญหาและความร่วมมือที่มีต่อเด็กและเยาวชนรุ่นใหม่ในศตวรรษที่ 21 ตามที่กล่าวมานี้มีความสอดคล้องกับความสำคัญของความร่วมมือในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการรวมกันของทักษะการทำงานร่วมกันและทักษะที่จำเป็นในการแก้ปัญหา สมรรถนะความร่วมมือในการแก้ปัญหา มีความสำคัญและจำเป็นทั้งในการจัดการศึกษาและการทำงาน การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้เพื่อที่จะสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณและสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ (P21, 2015) อย่างไรก็ตามความร่วมมือในการแก้ปัญหาจะไม่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับบางอย่างไม่ได้ส่งผลให้เกิดสมรรถนะความร่วมมือในการแก้ปัญหาเสมอไป (Näykki et al.,2014) ซึ่งการพัฒนาสมรรถนะความร่วมมือในการแก้ปัญหาให้ปรากฏในตัวนักเรียน ครูต้องพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ลงมือทำด้วยตัวเอง (Learning by doing) ฝึกการเผชิญหน้ากับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันและส่งเสริมให้มีการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น (วิจารณ์ พานิช, 2557) และสมาชิกในกลุ่มจะมีโอกาสแบ่งปันความเข้าใจของตนกับเพื่อนและทำงานร่วมกันเพื่อแก้ปัญหา ส่งเสริมให้มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงานแบ่งปันข้อมูลและแหล่งข้อมูล ความรู้ทัศนคติและประสบการณ์ ทั้งยังก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และเพิ่มประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหาอีกด้วย ซึ่งแตกต่างจากการแก้ปัญหาคนเดียว (OECD, 2013)

ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียน แต่เนื่องจากชั้นเรียนในปัจจุบันไม่ได้สนับสนุนให้นักเรียนเกิดความร่วมมือกันแก้ปัญหา ดังนั้นจึงต้องเปลี่ยนบริบทชั้นเรียนใหม่โดยเน้นไปที่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ อยากรู้อยากเห็น อยากร่วมแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงได้นำวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ปัญหาที่ถูกออกแบบโดยครูผู้สอน ซึ่งมี 4 ขั้นตอนตามแนวคิดของ Inprasitha (2011) ได้แก่คือ 1) ขั้นการนำเสนอปัญหาปลายเปิด 2) ขั้นนักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการแก้ปัญหา 3) ขั้นอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้น และ 4) ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น ซึ่งทั้ง 4 ขั้นตอนจะเน้นให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสที่จะเข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนเกิดความร่วมมือในการแก้ปัญหา ที่จะนำไปสู่บรรยากาศแห่งการเรียนรู้ที่เอื้อให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะวิเคราะห์ความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหา

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด

วิธีดำเนินการวิจัย

**1.** ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 9 คน ปีการศึกษา 2566 โดยกลุ่มเป้าหมายมีประสบการณ์ในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) 1 ปีการศึกษา ปีการศึกษา 2565 **ทำการคัดเลือกลุ่มเป้าหมายแบบเฉพาะเจาะจง โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ตลอดการเก็บข้อมูล**

**2.** เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1.1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หน่วยที่ 10 ทศนิยม จำนวน 9 แผน โดยจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดที่ใช้สถานการณ์ปัญหาสร้างจากปัญหาปลายเปิด แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่มีกระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลายและมีคำตอบที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนทุกคนสามารถเข้าร่วมในการแก้ปัญหาได้ตามความถนัดและความสามารถของแต่ละบุคคล โดยสถานการณ์ปัญหาพัฒนามาจากหนังสือเรียนญี่ปุ่นในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เล่มที่ 2 ของสำนักพิมพ์ GAKKOH TOSHO

**ตารางที่ 1** ตารางแผนการจัดการเรียนรู้ที่แสดงความร่วมมือในการแก้ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

| **หน่วยที่** | **เรื่อง** | **แผนการจัดการเรียนรู้** | **กิจกรรม** | **ความร่วมมือในการแก้ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้น** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | ทศนิยม | 1 | น้ำที่เหลือ | **1) ขั้นสร้างและการทำความเข้าใจร่วมกัน**  นักเรียนใช้การอธิบาย การเขียน การให้เหตุผล หรือการโต้แย้งกันในกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มคนใดรู้ หรือเข้าใจปัญหาแล้วนำมาแบ่งปันกันภายในกลุ่ม เข้าใจแนวคิดของเพื่อนเมื่อเกิดแนวคิดที่เหมือนหรือแตกต่างกันและยอมรับแนวคิดนั้นร่วมกัน  **2) ขั้นเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา**  นักเรียนเสนอแนวคิดเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันในกลุ่มถึงวิธีการแก้ปัญหา พร้อมหาแนวคิดที่ได้สรุปร่วมกัน โดยการสื่อสารในกลุ่มด้วยการอธิบาย การเขียน การให้เหตุผล และการโต้แย้งร่วมกัน และดำเนินการตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ รวมถึงการติดตามงานจนงานแล้วเสร็จ  **3) ขั้นสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม**  นักเรียนมีการวางแผนในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาร่วมกันเป็นขั้นตอน มีการแบ่งปันความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาหรือความยุ่งยากที่พบ มีการตรวจสอบ และประเมินความร่วมมือภายในกลุ่ม เพื่อหาข้อปรับปรุงการทำงานภายในกลุ่มร่วมกัน |
| 2 | หลักหลังจุด |
| 3 | นับได้กี่ช่อง |
| 4 | ทำให้เป็นทศนิยม |
| 5 | ระบบของทศนิยม |
| 6 | ระบบของทศนิยม 2 |
| 7 | ทั้งหมดมีเท่าไหร่ |
| 8 | การบวกทศนิยม |
| 9 | การลบทศนิยม |
|  |  |

2.1.2) แบบบันทึกภาคสนาม ซึ่งผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยบันทึกพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียนถึงความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่มที่ได้ปฏิบัติจริง ในแต่ละขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด เป็นแบบบันทึกแบบมีโครงสร้างมีการกำหนด แบบบันทึกแต่ละกลุ่มในระหว่างการจัดการเรียนการสอน 4 ขั้นตอนของวิธีการแบบเปิดในแต่ละคาบ โดยนำมาประกอบกับข้อมูลจากโพรโทคอล

2.1.3) เครื่องบันทึกวิดีทัศน์ ใช้สำหรับบันทึกภาพและเสียงของนักเรียนที่ดำเนินไปในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

2.1.4) เครื่องบันทึกภาพนิ่ง ใช้สำหรับบันทึกภาพการทำกิจกรรมของนักเรียน ความร่วมมือในการแก้ปัญหาในชั้นเรียนและผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการวิเคราะห์ซึ่งผู้ช่วยวิจัยบันทึกไว้ขณะผู้เรียนมีความร่วมมือในกิจกรรมของชั้นเรียนทั้งที่เป็นการแสดงการพูดคุยอภิปรายซักถาม และให้เหตุผลเพื่อนำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1.5) เครื่องมืออื่นที่ช่วยการวิเคราะห์ความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียน ได้แก่ แบบสะท้อนผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ใบกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.2.1) โพรโทคอล ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการบันทึกวิดีทัศน์มาถอดเป็นภาษาเขียน ซึ่งเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนจากสถานการณ์ปัญหาในขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด

2.2.2) ข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกภาคสนาม นำมาศึกษาความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนจากสถานการณ์ปัญหา ในขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด

**3.** การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล **ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลระยะการศึกษาความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา** 2566 **ระหว่างเดือน พฤศจิกายน - ธันวาคม** 2566 **โดยจัดการเรียนการสอนตามชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์ในตารางเรียน (1 คาบ/วัน) มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและเก็บข้อมูลความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้น โดยใช้ปัญหาปลายเปิดเป็นตัวดำเนินกิจกรรมในขั้นที่** 2 **ของวิธีการแบบเปิด จากหนังสือเรียนญี่ปุ่นในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่** 4 **เล่มที่** 2 **ของสำนักพิมพ์** GAKKOH TOSHO **แปลและเรียบเรียงเป็นภาษาไทยภายใต้ความร่วมมือของศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ** Center for research on international Cooperation in Educational Development (CRICED), University of Tsukuba **ประเทศญี่ปุ่น โดยแผนการจัดการเรียนรู้จะมุ่งเน้นเกี่ยวกับการอธิบายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการแก้ปัญหาในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบของการใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด หน่วยที่** 10 **เรื่อง ทศนิยม จำนวน** 9 **แผน โดยเก็บข้อมูลเชิงลึกเพื่อนำมาวิเคราะห์ความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียน ตามกรอบแนวคิดเพื่อส่งเสริมความร่วมมือขณะแก้ปัญหาของนักเรียน โดยอาศัยเครื่องมือที่หลากหลายในการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่อิงตามกรอบความร่วมมือในการแก้ปัญหา ของ** PISA 2015

**4.** การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความร่วมมือในการแก้ปัญหาโดยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะที่เกิดขึ้นตามกรอบความร่วมมือในการแก้ปัญหาของ PISA 2015 ที่อยู่ภายใต้บริบทการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด Inprasitha (2010) ที่มีการออกแบบสถานการณ์ปัญหาตามกรอบแนวคิดในการสร้างสถานการณ์ปัญหา (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2562) ผู้วิจัยจึงรวบรวมข้อมูลที่ได้จากเครื่องบันทึกวีดิทัศน์ และแบบบันทึกภาคสนาม มาสังเคราะห์ให้อยู่ในรูปของโพรโทคอล หรือบทความเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลให้ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยมีรูปแบบการวิเคราะห์ดังนี้ การวิเคราะห์ความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหา ตามกรอบความร่วมมือในการแก้ปัญหา อิงจาก PISA 2015 โดยนำเสนอในรูปแบบโพรโทคอล (Protocol) และบรรยายสรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนวิธีการแบบเปิด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

**ตารางที่ 2** ผลการวิเคราะห์ความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนวิธีการแบบเปิด

| **แผนการจัดการเรียนรู้** | **ความร่วมมือในการแก้ปัญหา** | **ขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด** | **2) ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน** | **3) ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน** | **4) ขั้นการสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน** |
| 1 | 1) ขั้นสร้างและการทำความเข้าใจร่วมกัน |  |  |  |  |
| 2) ขั้นเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา |  |  |  |  |
| 3) ขั้นสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม |  |  |  |  |
| 2 | 1) ขั้นสร้างและการทำความเข้าใจร่วมกัน |  |  |  |  |
| 2) ขั้นเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา |  |  |  |  |
| 3) ขั้นสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม |  |  |  |  |
| 3 | 1) ขั้นสร้างและการทำความเข้าใจร่วมกัน |  |  |  |  |
| 2) ขั้นเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา |  |  |  |  |
| 3) ขั้นสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม |  |  |  |  |
| 4 | 1) ขั้นสร้างและการทำความเข้าใจร่วมกัน |  |  |  |  |
| 2) ขั้นเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา |  |  |  |  |
| 3) ขั้นสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม |  |  |  |  |
| 5 | 1) ขั้นสร้างและการทำความเข้าใจร่วมกัน |  |  |  |  |
| 2) ขั้นเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา |  |  |  |  |
| 3) ขั้นสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม |  |  |  |  |
| 6 | 1) ขั้นสร้างและการทำความเข้าใจร่วมกัน |  |  |  |  |
| 2) ขั้นเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา |  |  |  |  |
| 3) ขั้นสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม |  |  |  |  |
| 7 | 1) ขั้นสร้างและการทำความเข้าใจร่วมกัน |  |  |  |  |
| 2) ขั้นเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา |  |  |  |  |
| 3) ขั้นสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม |  |  |  |  |
| 8 | 1) ขั้นสร้างและการทำความเข้าใจร่วมกัน |  |  |  |  |
| 2) ขั้นเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา |  |  |  |  |
| 3) ขั้นสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม |  |  |  |  |
| 9 | 1) ขั้นสร้างและการทำความเข้าใจร่วมกัน |  |  |  |  |
| 2) ขั้นเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา |  |  |  |  |
| 3) ขั้นสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม |  |  |  |  |

**1) ขั้นสร้างและการทำความเข้าใจร่วมกัน**

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดพบว่า ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนยังไม่เข้าใจสถานการณ์ปัญหา จึงทำให้การทำความเข้าใจร่วมกันยังไม่สำเร็จ จึงได้มีการปรับและพัฒนาสถานการณ์ปัญหาให้ใกล้เคียงกับบริบทและโลกจริงของนักเรียนมากที่สุด จึงทำให้พบความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนแผนการเรียนรู้ที่ 2-9 คือ นักเรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหาโดยการตอบโต้ตอบจากสถานการณ์ปัญหาและเชื่อมโยงความรู้เดิมได้จากคาบเรียนก่อนหน้า สามารถสื่อสารโดยการอธิบาย แลกเปลี่ยนข้อมูลและแนวคิดของตนเองเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหา ดังตัวอย่างโพรโทคอลต่อไปนี้



**2) ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน จากการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 1-9 พบความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียน คือ มีการเสนอแนวคิดแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันในกลุ่มถึงวิธีการแก้ปัญหา พร้อมหาแนวคิดที่ได้ร่วมกัน มีการสื่อสารในกลุ่มโดยการอธิบาย การเขียน การให้เหตุผล และการโต้แย้งร่วมกัน** ดังโพรโทคอลและภาพประกอบ ต่อไปนี้



**3) ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน จากการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 1-9 พบความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียน คือ มีความเข้าใจแนวคิดของกลุ่มเพื่อนเมื่อแนวคิดที่เหมือนหรือแตกต่างกัน สามารถสื่อสารโดยการอธิบาย ให้เหตุผล หรือโต้แย้งเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกลุ่ม** ดังโพรโทคอลและภาพประกอบ ต่อไปนี้



**4) ขั้นการสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 1-9 พบความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียน คือ นักเรียนยอมรับแนวคิดที่ได้สรุปจากการเชื่อมโยงแนวคิดที่มีร่วมกัน มีความเข้าใจแนวคิดของกลุ่มเพื่อนเมื่อเกิดแนวคิดที่เหมือนหรือแตกต่างกันและยอมรับแนวคิดนั้นร่วมกัน**

**2)** ขั้นเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา **ดังนี้**

**ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด นักเรียนมีการตอบโต้ตอบจากสถานการณ์ปัญหา สามารถสื่อสารโดยการอธิบาย แลกเปลี่ยนข้อมูลและแนวคิดของตนเองเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหา**

**2) ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน พบความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียน คือ นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการเสนอแนวคิดแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันในกลุ่มถึงวิธีการแก้ปัญหา พร้อมหาแนวคิดที่ได้ร่วมกัน มีการสื่อสารในกลุ่มโดยการอธิบาย การเขียน การให้เหตุผล และการโต้แย้งร่วมกัน เพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหา ดำเนินการตามขั้นตอนที่วางแผนไว้**

**3) ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน พบความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียน คือ นักเรียนสามารถสื่อสารโดยการอธิบาย ให้เหตุผล หรือโต้แย้งเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกลุ่มเมื่อพบว่ามีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน**

**4) ขั้นการสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียน คือ ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการแก้ปัญหาในการทำกิจกรรมในครั้งนี้ นักเรียนยอมรับวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาที่ได้สรุปจากการเชื่อมโยงแนวคิดที่มีร่วมกัน**

**3)** ขั้นสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม **ดังนี้**

**ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นนักเรียนด้วยสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด มีคำสั่งของกิจกรรมเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนมีปัญหาเป็นของตัวเองและอยากที่จะเข้าร่วมในการแก้ปัญหา พบความร่วมมือในการแก้ปัญหา คือ นักเรียนแบ่งงานตามความถนัดของคนในกลุ่ม** ดังโพรโทคอลและภาพประกอบ ต่อไปนี้



**2) ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน ครูส่งเสริมนักเรียนด้วยใบกิจกรรม จากนั้นนักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตัวเอง พบความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียน คือ นักเรียนวางแผนและแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาร่วมกัน**

**3) ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน นักเรียนแต่ละกลุ่มนําแนวคิดที่ได้ร่วมกันพูดคุยแลกเปลี่ยนกันจากการที่นักเรียนได้มีการร่วมกันหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยการอภิปรายร่วมกันในประเด็นของการทำกิจกรรมจนสามารถไปถึงจุดประสงค์ของกิจกรรมได้ พบความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียน คือ นักเรียนเข้าใจหน้าที่ในการทำงานของตนเองภายในกลุ่ม**

**4) ขั้นการสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการแก้ปัญหาในการทำกิจกรรมในครั้งนี้ ความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียน คือ นักเรียนสามารถตรวจสอบ และประเมินความร่วมมือภายในกลุ่ม เพื่อหาข้อปรับปรุงการทำงานในกลุ่ม**

สรุปผล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด ตามกรอบกรอบความร่วมมือในการแก้ปัญหา อิงจาก PISA 2015 พบว่า **เกิดความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียน** 1) ขั้นสร้างและการทำความเข้าใจร่วมกัน นักเรียนทุกกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ในการทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา โดยการสื่อสารกันในกลุ่ม เข้าใจแนวคิดของเพื่อนเมื่อเกิดแนวคิดที่เหมือนหรือแตกต่างกันและยอมรับแนวคิดนั้นร่วมกัน 2) ขั้นเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา มีการเสนอแนวคิดแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันในกลุ่มถึงวิธีการแก้ปัญหา และสามารถดำเนินการตามขั้นตอนตามที่ได้วางแผนร่วมกันจนงานแล้วเสร็จ 3) ขั้นสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม มีการแบ่งหน้าที่กันในการนำเสนอแนวคิด มีการกระตุ้นเพื่อนในการทำงานร่วมกัน นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตรวจสอบแนวคิด เมื่อพบว่าแนวคิดคลาดเคลื่อนได้ช่วยกันอภิปรายหากพบว่าผิดพลาด ยอมรับและร่วมกันแก้ไข

อภิปรายผล

จากการสรุปผลการวิจัยจะเห็นว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยได้แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลจากกิจกรรมที่ น้ำที่เหลือ พบว่า นักเรียนมีความร่วมมือกันที่จะช่วยกันแก้ปัญหา จากสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้น ตามกรอบความร่วมมือในการแก้ปัญหาของ PISA 2015 (PISA, 2015) ทั้ง 3 ขั้น นักเรียนทุกกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ในการทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา โดยการสื่อสารกันในกลุ่ม เข้าใจแนวคิดของเพื่อนเมื่อเกิดแนวคิดที่เหมือนหรือแตกต่างกันและยอมรับแนวคิดนั้นร่วมกัน มีการเสนอแนวคิดแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันในกลุ่มถึงวิธีการแก้ปัญหา และสามารถดำเนินการตามขั้นตอนตามที่ได้วางแผนร่วมกันจนงานแล้วเสร็จ มีการแบ่งหน้าที่กันในการนำเสนอแนวคิด มีการกระตุ้นเพื่อนในการทำงานร่วมกัน นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตรวจสอบแนวคิด เมื่อพบว่าแนวคิดคลาดเคลื่อนได้ช่วยกันอภิปรายหากพบว่าผิดพลาด ยอมรับและร่วมกันแก้ไขซึ่งสอดคล้องกับ Civil Service College (2018) & Smartsheet (2020) กล่าวว่า การรวมพลังทำงานเป็นทีม (Teamwork and Collaboration: TC) มีคำสำคัญที่เกี่ยวข้อง คือ การทำงานเป็นทีม (Teamwork) และการร่วมมือกัน (Collaboration) การทำงานเป็นทีม (Teamwork) เป็นการกระทำร่วมกันของผู้คนให้งานบรรลุเป้าหมายเดียวกัน และเป็นงานที่มาจากคนที่ทำร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ จุดแข็งของทีม คือ การสนับสนุนซึ่งกันและกัน การสื่อสารที่ดี และการแบ่งปัน โดยมีการกำหนดบทบาท มีอำนาจหน้าที่ในการแก้ไขความแตกต่างและตัดสินใจ มีความเป็นผู้นำ ใช้ทรัพยากร เพื่อให้งานประสบความสำเร็จ กล่าวได้ว่า การทำงานเป็นทีม หัวหน้าทีมและคนในทีมจะได้รับมอบหมายงานแต่ละอย่างเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ส่วนการร่วมมือกัน (Collaboration) เป็นการทำงานที่สมาชิกมีทักษะความสามารถที่หลากหลายต่างกัน แม้ว่าจะมีความเชี่ยวชาญที่ต่างกันแต่ก็มีเป้าหมายและความเป็นผู้นำร่วมกัน มีการแบ่งปันทรัพยากรที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ท้าทายได้สำเร็จ มีการประสานข้อคิดเห็นสู่การตัดสินใจที่เห็นพ้องต้องกัน ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันอย่างเท่าเทียมกันมักจะไม่มีผู้นำ แต่คิดหรือตัดสินใจร่วมกัน เพื่อทำให้เป้าหมายสำเร็จ จากการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดเกิดความร่วมมือแต่ละขั้น ดังนี้ นักเรียนเกิดความเข้าใจปัญหามากขึ้น เนื่องจาก ครูนำสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน อีกทั้งนักเรียนได้พูดคุยกันในกลุ่มอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับ Webb et al. (2014) ที่กล่าวว่า ระดับการมีส่วนร่วมของนักเรียนกับแนวคิดของกันและกัน และคำอธิบายอย่างละเอียดเกี่ยวกับกลยุทธ์การแก้ปัญหาของพวกเขานั้นสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในขณะที่ครูใช้วิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นนักเรียนให้เข้าร่วมและมีส่วนร่วมกับแนวคิดของกันและกัน วิธีการที่ครูติดตามการแก้ปัญหาของนักเรียนจึงมีความสำคัญต่อการมีส่วนร่วมกับแนวคิดของนักเรียนคนอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

**จากการวิจัยการวิเคราะห์ความร่วมมือของนักเรียนในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้สื่อการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ อยากรู้อยากเห็น ได้ลงมือแก้ปัญหาของตนเองด้วยตนเองจนเกิดเป็นแนวคิดของนักเรียนเองทำให้นักเรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของชั้นเรียน**

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาความร่วมมือในการแก้ปัญหาของนักเรียนในการแก้ปัญหาในชั้นเรียนอื่น ๆ และมีการออกแบบแบบฝึกทักษะหลังเรียนทุกคาบ เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอน วิธีการ หรือแนวคิด ที่ตนเองได้เรียนมาในแต่และคาบให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และจะสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในอนาคตได้

เอกสารอ้างอิง

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2561). *การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด: PLC ภาคปฏิบัติจริงในโรงเรียน (Open approach*

*Lesson Study: An Authentic PLC Practice in School)*. เอกสารประกอบการอบรมเรื่องกิจกรรมเปิดชั้นเรียน

ระดับชาติ ครั้งที่ 12; 24-25 มีนาคม 2561; ขอนแก่น.

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2562). *เอกสารประกอบการบรรยายในกิจกรรมการสอนทักษะการคิดในศตวรรษที่ 21 การออกแบบ*

*ลำดับการสอน (Flow of Lesson) งาน EDUCA 2019*. วันที่ 18 ตุลาคม 2562. ขอนแก่น:ศูนย์วิจัยคณิตศาสตรศึกษา.

วิทยากร เชียงกูล. (2563). *จะเลือกการปฏิวัติทางการศึกษาหรือจะเลือกความพินาศ.* สมุทรสาคร:บริษัท แปลน พริ้นติ้ง

จำกัด. หน้า 11-35

วิจารณ์ พานิช. (2557). *การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างไร.* พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสยามกัมมาจล

วิจารณ์ พานิช. (2562). *วิจัยชั้นเรียนเปลี่ยนครู.* กรุงเทพฯ:มูลนิธิสยามกัมมาจล. หน้า 7-9

Chicago State University. (2020). *Team Work and Collaboration*. สืบค้นเมื่อ 29 กันยายน 2566 จาก

https://www.csu.edu/humanresources/empdev/documents/TeamWorkandCollaboration.pdf

Civil Service College. (2018). *UNDERSTANDING THE DIFFERENCES BETWEEN TEAMWORK AND*

*COLLABORATION*. สืบค้นเมื่อ 29 กันยายน 2566 จาก https://www.civilservicecollege.org.uk/news-

understanding-the-differences-between-teamwork-and-collaboration-203

Inprasitha M.(2011). *One feature of adaptive lesson study in Thailand: Designing learning unit*. Journal of

Science and Mathematics Education, 34, 47-66.

Näykki, P., Järvelä, S., Kirschner, P., & Järvenoja, H. (2014). *Socio-emotional conﬂict in collaborative*

*learning—Aprocess-oriented case study in a higher education context*. International Journal of

Educational Research,68,1–14. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2014.07.001

OECD. (2013). *PISA 2015 draft collaborative problem - solving framework*. Paris: OECD.

P21. (2015). *Framework for 21st Century Learning. The Partnership for 21st Century Skills*.

http://www.p21.org/about-us/p21-framework

Webb, N. M., et al. (2014). *Engaging with others’ mathematical ideas: Interrelationships among student*

*participation, teachers’ Instructional practices and learning*. International Journal of Educational

Research, 63, 79 93.