



วารสาร นาคบุตรปริทรรศน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

NARBHUTPARITAT JOURNAL

Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม – สิงหาคม 2566 Vol. 15 No. 2 May – August 2023

Received: January 21, 2022

Revised: July 16, 2023

Accepted: August 19, 2023

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิด

Students' Mathematical Reasoning in a Blended Learning Classroom
with an Open Approach

สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย*

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

ประภัสสร สุขพาส

โรงเรียนนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส

*ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author) E-mail: sudatip_h@pkru.ac.th

Sudatip Hancherngchai*

Faculty of Education, Phuket Rajabhat University

Prapastsorn Sookpas

Narathiwat School, Narathiwat Province

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิด ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพโดยเน้นการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 22 คน โรงเรียนเทศบาล วัดขจรรังสรรค์ จังหวัดภูเก็ต เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด เรื่องการคูณ (1) จำนวน 6 แผน เครื่องบันทึกวิดีโอ เครื่องบันทึกภาพนิ่ง เครื่องบันทึกเสียง และแบบบันทึกภาคสนาม เก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยบันทึกวิดีโอ ภาพนิ่งและเสียงระหว่างการจัดการเรียนการสอนด้วยโปรแกรม Google Meet และเก็บรวบรวมผลงานของนักเรียนผ่านโปรแกรมไลน์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์โปรโตคอล การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและการบรรยายเชิงวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดของ NCTM (2009)

ผลวิจัยพบว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิด มี 4 อุปนิสัย ดังนี้ 1) อุปนิสัยการวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนมองเห็นแบบรูปของการเท่ากันของจำนวนในแต่ละกลุ่มแล้วนำมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณเป็นอุปนิสัยที่พบในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ 2) อุปนิสัยการนำเครื่องมือหรือวิธีการไปใช้ในการแก้ปัญหา นักเรียนอธิบายและใช้วิธีการเรียนก่อนหน้ามาแก้ปัญหา 3) อุปนิสัยการเชื่อมโยงตัวแสดงแทนที่แตกต่างกัน นักเรียนแสดงแทนตัวเลขหรือรูปภาพด้วยบล็อก และ 4) อุปนิสัยการไตร่ตรองวิธีการแก้ปัญหาโดยพิจารณาความสมเหตุสมผล นักเรียนมีการถกเถียงหรือโต้แย้งในสิ่งที่ตนเองเข้าใจ และยอมรับหากสิ่งที่ตัวเองนำเสนอไม่น่าถูกต้อง

คำสำคัญ: การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน; การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน; วิธีการแบบเปิด

Abstract

The purpose of this research was to analyze students' mathematical reasoning in a blended learning classroom with an open approach. Qualitative methodology was used in this study. It is a qualitative research methodology emphasizing participatory observation. The target group was 22 students in the 2021 academic year, in the 2nd grade of Thetsaban Wat Khachon Rangsan municipal school, Phuket Province. Research tools were the 6 lesson plans of multiplication (1) video recorder, still image recorder, sound recorder, and field recorder. Data was collected in the second semester of the academic year 2021 by recording videos, still images, and audio during teaching and learning with the Google Meet program, as well as collecting student works through the Line program. Data were analyzed using protocol analysis. Content analysis and analytical narrative based on the conceptual framework of NCTM (2009).

The result revealed that students' mathematical reasoning in blended learning classroom using Open Approach including 1) the problem analysis habit is that students see patterns of equal numbers in each group and then write them into sentences with multiplication symbols. This is a habit found in all lesson plans, 2) the habit of using tools or methods to solve problems. Students explain and use previous learning methods to solve problems, 3) habits of linking different agents is students represent numbers or pictures with blocks, and 4) the habit of contemplating how to solve problems by considering reasonableness is students argue about what they understand and accept if what they are wrong.

Keywords: Students' mathematical reasoning; Blended learning classroom; Open Approach

บทนำ

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กลายเป็นส่วนสำคัญของหลักสูตรคณิตศาสตร์ในหลายประเทศ ดังจะเห็นได้หลายประเทศได้มีการนำกระบวนการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ อย่างการแก้ปัญหา การให้เหตุผลการสื่อสารบรรจุไว้ในหลักสูตร รวมถึงการประเมินผลระดับนานาชาติอย่าง PISA ที่ได้เน้นสมรรถนะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Hjelte, Schindler & Nilsson, 2020) การให้เหตุผลเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อทำความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ใช้แนวคิดและขั้นตอนทางคณิตศาสตร์อย่างยืดหยุ่น และสร้างความรู้ใหม่ (Brodie, 2010 cited in Herbert, 2021) นอกจากนี้ยังเป็นกระบวนการในการสรุปเกี่ยวกับแนวคิดอย่างมีตรรกะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นการให้เหตุผลจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำให้เกิดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ (NCTM, 2000; Ball & Bass, 2003; Boaler, 2010) การส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ครูจำเป็นต้องเตรียมสภาพแวดล้อมที่ท้าทายมากกว่าให้ทำแบบฝึกหัดที่ใช้ขั้นตอนที่รู้มาเป็นอย่างดี (Ruthven, 1989) ดังนั้นการสอนและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนควรสนับสนุนและให้คุณค่ากับการให้เหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูควรเลือกงานที่มีคุณค่าที่สามารถส่งเสริมการให้เหตุผลของนักเรียนได้

ปัญหาการศึกษาไทยคือโรงเรียนส่วนใหญ่ยังสอนแบบบรรยายเนื้อหาให้นักเรียนท่องจำความรู้ไปสอบ ยังมีลักษณะตัดขาดชีวิตจริงและชุมชนและไม่ช่วยให้นักเรียนคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประยุกต์ใช้ไม่เป็น (Office of The Education Council, 2020) ดังผลการประเมินระดับนานาชาติตลอดระยะเวลาเกือบ 20 ปีความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยไม่ได้มีการพัฒนาขึ้น (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2019) ซึ่งปัญหาเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ของประเทศไทยยังไม่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ของชั้นเรียนไทยไม่ได้เน้นกระบวนการเรียนรู้หรือวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน (Inprasitha, 2021) การสอนของครูที่ถ่ายทอดเนื้อหา ความเข้าใจและทักษะต่างๆ ผ่านการบรรยายหรืออธิบายโดยปราศจากความเข้าใจ การสอนลักษณะนี้ก่อให้เกิดสภาวะอันตรายต่อการเรียนรู้ของนักเรียน (Shulman, 1987) การสอนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพต้องเข้าใจสิ่งที่นักเรียนเข้าใจและสิ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องเรียนรู้ ซึ่งต้องอาศัยความพยายามอย่างมากเพื่อช่วยเหลือนักเรียนทุกคนให้เกิดการเรียนรู้ (NCTM, 2000) นั่นหมายความว่าเป้าหมายแรกของ การสอนคณิตศาสตร์ควรทำให้นักเรียนกลายเป็นผู้ที่สามารถแก้ปัญหา และควรมีบทบาทอย่างมากในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน (Schoenfeld, 1992)

วิธีการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา เป็นวิธีการสอนเนื้อหาและกระบวนการเพื่อเรียนรู้วิธีเรียน อย่างเช่น ความคิดรวบยอดและทักษะทางคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อย่างเช่น การคิด แนวคิด และค่านิยม นั่นหมายความว่าวิธีการที่ใช้เพื่อพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ โดยพัฒนานักเรียนให้เรียนรู้ด้วยตัวพวกเขาเอง (Isoda, 2012) อย่างวิธีการแบบเปิดเป็นแนวทางการสอนที่เน้นการแก้ปัญหของนักเรียนซึ่งเป็นส่วนที่ช่วยในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจและการคิดของนักเรียน (Nohda, 2000 cited in Kunseeda, Inprasitha, Changsri, Sudjamnong, 2019) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาปลายเปิดที่พวกเขาไม่คุ้นเคย โดยลักษณะของปัญหาปลายเปิดที่ใช้จะสามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีการที่หลากหลายหลายคำตอบที่เป็นไปได้และไม่สมบูรณ์อันจะนำไปสู่การได้ประสบการณ์ในการค้นพบสิ่งใหม่ๆ (Shimada, 1997 cited in Wetbunpot & Inprasitha, 2015)

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า วิธีการแบบเปิดเป็นแนวทางการสอนที่เน้นการแก้ปัญหของนักเรียนซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนอธิบายและแสดงผลของตนเองในชั้นเรียน และในสถานการณ์การแพร่ระบาดโควิด-19 ทำให้ต้องมีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานผ่านการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนตามอัธยาศัยและชั้นเรียนเสมือนจริง (Inprasitha, 2021) ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิด



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิด

ระเบียบวิธีการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเทศบาลวัดขจรรังสรรค์ สังกัดสำนักงานการศึกษา เทศบาลนครภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต จำนวน 22 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

การสร้างเครื่องมือและทดสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิดหน่วยการเรียนรู้ เรื่องการคูณ (1) จำนวน 6 แผน เครื่องบันทึกวิดีโอ เครื่องบันทึกภาพนิ่ง เครื่องบันทึกเสียง และแบบบันทึกภาคสนาม โดยผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และผู้เชี่ยวชาญดำเนินการตามกระบวนการศึกษาชั้นเรียน ซึ่งมีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด การสังเกตชั้นเรียนและสะท้อนผลหลังการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โดยจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิดตามแนวคิดของ Inprasitha (2021) ประกอบด้วย ชั้นเรียนตามอธยาศัย โดยออกแบบโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาที่คำนึงถึงบริบทและเงื่อนไข เพื่อให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาตามอธยาศัยและชั้นเรียนแบบเสมือนจริงเกิดขึ้นสำหรับการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้วิจัยดำเนินการตามชั้นการสอนของวิธีการแบบเปิด ดังนี้ (1) ในชั้นเรียนตามอธยาศัย ผู้วิจัยนำเสนอปัญหาปลายเปิดให้กับนักเรียนในรูปคำสั่งและใบกิจกรรม จากนั้นให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหาและส่งผลงานการแก้ปัญหาของตนเองในกลุ่มไลน์ และ (2) ชั้นเรียนเสมือนจริง ผู้วิจัยให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดของตนเองในชั้นเรียน มีการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิด จากนั้นสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ซึ่งในชั้นเรียนเสมือนจริงผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนด้วยโปรแกรม Google meet มีการบันทึกวิดีโอ ภาพนิ่งและเสียงในช่วงที่นักเรียนมีการอภิปรายร่วมกันและสรุปแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ข้อมูลจากการถอดเทปเสียงและวิดีโอในขณะที่นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ภาพผลงานนักเรียน และแบบบันทึกภาคสนาม ใช้การวิเคราะห์โปรโตคอล การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและการบรรยายเชิงวิเคราะห์ โดยบรรยายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการแบบเปิด จากนั้นวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนตามกรอบแนวคิดของ NCTM (2009)

สรุปผลการวิจัย

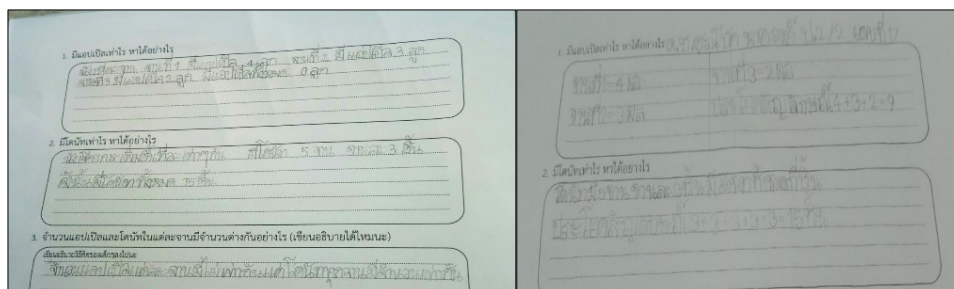
การวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิดตามกรอบแนวคิด จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

1. อุปนิสัยการวิเคราะห์ปัญหา

แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมเฮฮาปาร์ตี้ต้อนรับเปิดเทอม มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนรู้ความหมาย การคูณและพัฒนาหน่วยการนับ โดยครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาโดยเริ่มต้นสถานการณ์ปัญหาแรกคือ “ให้นักเรียนหาจำนวนแอปเปิ้ล แล้วหาจำนวนโดนัท หาความแตกต่างของจำนวนโดนัทและจำนวนแอปเปิ้ล และให้นักเรียนหาสิ่งของต่าง ๆ ที่วางอยู่บนจานที่มีจำนวนสิ่งของในแต่ละจานเท่ากันเหมือนโดนัท” ตามลำดับ และให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหาในชั้นเรียนตามอธยาศัย แล้วส่งภาพชิ้นงานทางไลน์ แล้วจึงมานำเสนอร่วมกันอภิปรายผลและสรุปผล



ร่วมกันในชั้นเรียนเสมือนจริง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์พบว่า จากผลงานของนักเรียนที่ครูให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหาหน้าและ การอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน



ภาพที่ 1 การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน: อุปนัยการวิเคราะห์ปัญหา
ที่มา: Hancherngchai, Sookpas (2022)

จากภาพที่ 1 นักเรียนลงมือแก้ปัญหาและอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน โดยนักเรียนมองเห็นแบบรูปที่เพิ่มขึ้นทีละ 3 ของจำนวนโดนต์ “มี 5 จาน จานละ 3 ชิ้นเท่าๆ กัน” และการเพิ่มขึ้นที่ไม่เท่ากันของแอปเปิล “จานที่ 1 = 4 ผล จานที่ 2 = 3 ผล จานที่ 3 = 2 ผล ” ซึ่งเป็นความรู้ที่เกิดจากการเรียนก่อนหน้ามาช่วยในการจำนวนแอปเปิลและจำนวนโดนต์ ดังโปรโตคอล Item 1- Item 13

- Item 1 ครู หาจำนวนแอปเปิลได้เท่าไร หาได้อย่างไร
- Item 2 นร.1 นับทีละจานครับ จานแรกมี 4 ลูก จานที่สองมี 3 ลูก จานที่สามมี 2 ลูก
- Item 3 ครู แล้วเอามาทำยังไงต่อคะ
- Item 4 นร.1 เอามารวมกันครับ
- Item 5 นร.2 เอาแต่ละจานมาบวก 4 บวก 3 บวก 2 เท่ากับ 9
- Item 6 ครู ข้อที่สอง มีโดนต์เท่าไร มีใครหาจำนวนแบบไหนบ้าง
- Item 7 นร.3 ใช้วิธีการนับทีละจาน มีจานละ 3
- Item 8 นร.1 นับทีละจานและเพิ่มขึ้นทีละเท่าๆ กัน
- Item 9 ครู ยังไงเอ่ย
- Item 10 นร.1 เท่าจำนวนจาน 5 ครั้ง
- Item 11 ครู หนึ่งจานมีกี่ชิ้น
- Item 12 นร.1 มีจำนวน 3 ชิ้น แล้วบวกเพิ่มขึ้นทีละ 3 5 ครั้ง เท่ากับ 15
- Item 13 นร.4 นับทีละ 3 เป็น 3 6 9 12 15

จากโปรโตคอล Item 1 – Item 13 พบว่า นักเรียนอธิบายจำนวนแอปเปิลในแต่ละจานและจำนวนโดนต์ในแต่ละจาน ดังโปรโตคอล Item 2 “นับทีละจานครับ จานแรกมี 4 ลูก จานที่สองมี 3 ลูก จานที่สามมี 2 ลูก” แสดงให้เห็นถึงการวิเคราะห์จำนวนของแอปเปิลในแต่ละจาน และโปรโตคอล Item 12 “มีจำนวน 3 ชิ้น แล้วบวกเพิ่มขึ้นทีละ 3 5 ครั้ง เท่ากับ 15” แสดงให้เห็นถึงการวิเคราะห์จำนวนโดนต์ในแต่ละจาน

2. อุปนัยการนำเครื่องมือหรือวิธีการไปใช้ในการแก้ปัญหา

กิจกรรมเฮฮาปาร์ตี้ต้อนรับเปิดเทอม มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์การคูณจากการหาจำนวนของโดนต์ โดยครูนำเสนอปัญหาปลายเปิด “มีแอปเปิลเท่าไร หาได้อย่างไร” และ “มีโดนต์เท่าไร หาได้

อย่างไร” และให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหาในชั้นเรียนตามอรรถาธิบาย และส่งผลงาน แนวคิดของตนเองในโปรแกรมไลน์ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปบทเรียนในชั้นเรียนเสมือนจริง

1. มีแอปเปิ้ลเท่าไร หาได้อย่างไร มีแอปเปิ้ลทั้งหมด 9 ลูก หาโดยการ + คือ จำนวนที่ 1 + จำนวนที่ 2 + จำนวนที่ 3 วิธีคิด $4 + 3 + 2 = 9$ 2. มีโดนัทเท่าไร หาได้อย่างไร มีโดนัททั้งหมด 15 ชิ้น หาโดยการ x คือ เอาจำนวนชิ้น x จำนวนจาน วิธีคิด $3 \times 5 = 15$ 3. จำนวนแอปเปิ้ลและโดนัทในแต่ละจานมีจำนวนต่างกันอย่างไร (เขียนอธิบายได้ไหมนะ) เขียนอธิบายวิธีหาคำตอบได้ไหมนะ วิธีหาคำตอบได้เหมือนกันโดยใช้การบวกและการคูณ	1. มีแอปเปิ้ลเท่าไร หาได้อย่างไร มีแอปเปิ้ลทั้งหมด 9 ลูก หาโดยการ + คือ จำนวนที่ 1 + จำนวนที่ 2 + จำนวนที่ 3 วิธีคิด $4 + 3 + 2$ 2. มีโดนัทเท่าไร หาได้อย่างไร มีโดนัททั้งหมด 15 ชิ้น หาได้โดยการ x คือ เอาจำนวนชิ้น x จำนวนจาน $3 \times 5 = 15$
---	---

ภาพที่ 2 การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน: อุปนัยการนำเครื่องมือหรือวิธีการไปใช้ในการแก้ปัญหา
ที่มา: Hancherngchai, Sookpas (2022)

จากภาพที่ 2 นักเรียนลงมือแก้ปัญหาและอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน โดยนักเรียนใช้วิธีการหาจำนวนโดนัทมาใช้ในการจำนวนแอปเปิ้ล โดยนำจำนวนของแอปเปิ้ลมาบวกกัน “ $4+3+2$ ” ในขณะที่หาจำนวนโดนัทนักเรียนใช้วิธีคูณ “ $3 \times 5 = 15$ ” แสดงให้เห็นว่านักเรียนนำวิธีการบวกและวิธีการคูณมาใช้ในการหาจำนวนแอปเปิ้ลและโดนัท

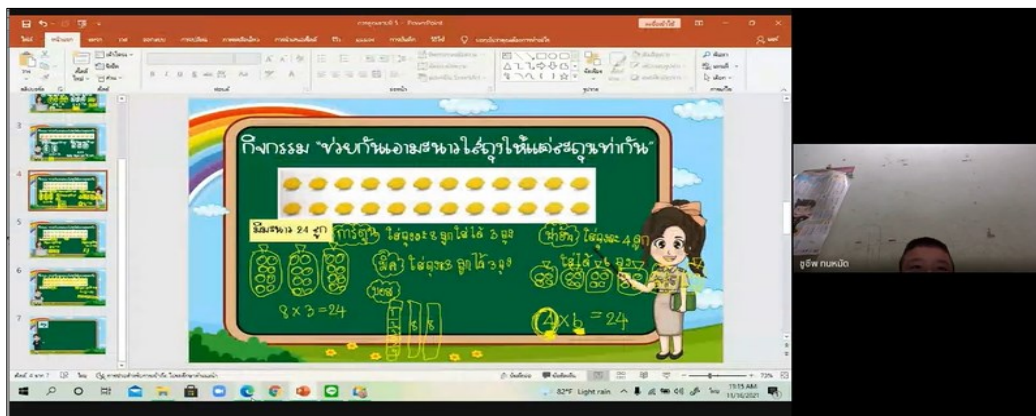
นอกจากนี้นักเรียนมีการย้ายจำนวนแอปเปิ้ลให้แต่ละจานมีจำนวนเท่ากันทำให้การหาจำนวนแอปเปิ้ลสามารถใช้วิธีการหาได้เหมือนกับจำนวนโดนัท ดังโปรโตคอล Item 88 – Item 102

- | | | |
|----------|------|---|
| Item 88 | ครู | จำนวนแอปเปิ้ลกับจำนวนโดนัทแต่ละจานแตกต่างกันอย่างไร |
| Item 89 | นร.1 | โดนัทมี 5 จาน จานละ 3 ชิ้น จำนวนเท่าๆ กัน แต่แอปเปิ้ลแต่ละจานไม่เท่ากัน |
| Item 90 | นร.2 | เหมือนคนที่ 1 เลย ก็แอปเปิ้ลแต่ละจานไม่เท่ากันเลยเพราะว่าอันแรกมี 4 อัน อันที่สองมี 3 อัน และอันสุดท้ายมันมีแค่ 2 อัน |
| Item 91 | ครู | แล้วถ้าจะให้แอปเปิ้ลเหมือนโดนัทได้ไหมนะ ทำได้ไหมเอ่ย |
| Item 92 | นร.1 | ทำได้ครับ |
| Item 93 | ครู | ทำยังไงเอ่ย |
| Item 94 | นร.1 | เอาจานแรกมาใส่จานที่ 3 |
| Item 95 | นร.3 | เอามาใส่จานที่ 3 หนึ่งลูก |
| Item 96 | ครู | จะได้จานละกี่ลูก |
| Item 97 | นร.4 | จานละ 3 ลูก |
| Item 98 | นร.1 | จานละ 3 ลูก เท่าๆ กัน |
| Item 99 | ครู | อ้าว งั้นจำนวนแอปเปิ้ลเหมือนกับจำนวนโดนัทแล้วนิ เวลาเราหาเราใช้วิธีเดียวกับการโดนัทได้ไหม ยังไง |
| Item 100 | นร.1 | ได้ครับ หาโดยการเพิ่มขึ้นทีละ 3 เหมือนกัน |
| Item 101 | ครู | แล้วหายังไงต่อ |
| Item 102 | นร.1 | แต่แอปเปิ้ลมี 3 จาน ดังนั้นเอา 3 มาบวกกันสามครั้ง |

จากโปรโตคอล Item 88 – Item 102 พบว่า นักเรียนย้ายจำนวนแอปเปิ้ลให้แต่ละจานมีจำนวนเท่ากันเหมือนจำนวนโดนัท และใช้วิธีการหาจำนวนแอปเปิ้ลเหมือนกับจำนวนโดนัท ดังโปรโตคอล “เอาจานแรกมาใส่จานที่ 3 เอามาใส่จานที่ 3 หนึ่งลูก หาโดยการเพิ่มขึ้นทีละ 3 เหมือนกัน แต่แอปเปิ้ลมี 3 จาน ดังนั้นเอา 3 มาบวกกันสามครั้ง” แสดงให้เห็นถึงการนำเครื่องมือหรือวิธีการไปใช้ในการแก้ปัญหา

3. อุปนิสัยการเชื่อมโยงตัวแสดงแทนที่แตกต่างกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมช่วยกันเอามะนาวใส่ถุงให้แต่ละถุงเท่ากัน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถจัดกลุ่มมะนาวใส่ถุงเพื่อให้เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณ โดยครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาโดยเริ่มต้นสถานการณ์คือ “ให้นักเรียนเก็บมะนาวใส่ถุงโดยข้อที่ 1 มีมะนาว 12 ลูก และ ข้อที่ 2 มีมะนาว 24 ลูกแล้วเขียนประโยคสัญลักษณ์การคูณ” โดยให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหาในชั้นเรียนตามอัธยาศัย และส่งผลงาน แนวคิดของตนเองในโปรแกรมไลน์ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปบทเรียนในชั้นเรียนเสมือนจริง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์พบว่าจากผลงานของนักเรียนที่ครูให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหาหน้าหน้าและการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน



ภาพที่ 3 การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน: อุปนิสัยการเชื่อมโยงตัวแสดงแทนที่แตกต่างกัน
ที่มา: Hancherngchai, Sookpas (2022)

จากภาพที่ 3 นักเรียนลงมือแก้ปัญหาและอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน นักเรียนจัดมะนาวใส่ถุงโดยการแสดงแทนจำนวนมะนาว/รูปมะนาว โดยการวาดบล็อกและเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

4. อุปนิสัยการไตร่ตรองวิธีการแก้ปัญหาโดยพิจารณาความสมเหตุสมผล

กิจกรรมช่วยกันเอามะนาวใส่ถุงให้แต่ละถุงเท่ากัน จากผลงานของนักเรียนที่ครูให้นักเรียนแก้ปัญหาในชั้นเรียนตามอัธยาศัย และการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนและสรุปบทเรียนในชั้นเรียนเสมือนจริง

	1. เมื่อมีมะนาว 12 ลูก มีมะนาวถุงละ 2 ลูก มี 6 ถุง = $2 \times 6 = 12$ มีมะนาวถุงละ 3 ลูก มี 4 ถุง = $3 \times 4 = 12$ มีมะนาวถุงละ 4 ลูก มี 3 ถุง = $4 \times 3 = 12$ มีมะนาวถุงละ 6 ลูก มี 2 ถุง = $6 \times 2 = 12$
	2. เมื่อมีมะนาว 24 ลูก มีมะนาวถุงละ 4 ลูก มี 6 ถุง = $4 \times 6 = 24$ มีมะนาวถุงละ 6 ลูก มี 4 ถุง = $6 \times 4 = 24$ มีมะนาวถุงละ 12 ลูก มี 2 ถุง = $12 \times 2 = 24$ มีมะนาวถุงละ 3 ลูก มี 8 ถุง = $3 \times 8 = 24$

ภาพที่ 4 การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5: อุปนิสัยการไตร่ตรองวิธีการแก้ปัญหาโดยพิจารณาถึงความสมเหตุสมผล

ที่มา: Hancherngchai, Sookpas (2022)

จากภาพที่ 4 นักเรียนลงมือแก้ปัญหาและอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน นักเรียนอธิบายความหมายของประโยคสัญลักษณ์การคูณและโต้แย้งว่าถ้าจำนวนสิ่งของในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากันไม่สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณได้ ดังโปรโตคอล Item 92 – Item 107

Item 92	นร.1	ใส่ถุงละ 6 ลูก ได้ 2 ถุง
Item 93	ครู	เขียนประโยคสัญลักษณ์ยังไงคะ
Item 94	นร.1	เอา 6 คูณ 6
Item 95	นร.2	ไม่ใช่ ผิด
Item 96	ครู	ทำไมละคะ
Item 97	นร.6	6 คูณ 6 ต้องใส่ถุง 6 ถุง
Item 98	นร.2	มะนาวแต่ละถุงมี 6 ลูก
Item 99	นร.2,4,6	ต้องเอา 6 คูณ 2 จะได้ 12
Item 100	นร.6	6 ตัวหน้าเป็นจำนวนที่อยู่ในถุง ตัวหลังคือจำนวนถุง
Item 101	นร.2	6 คูณ 6 คือต้องใส่ถุงละ 6 ลูก 6 ถุง
Item 102	ครู	แล้วเท่ากับมะนาว 12 ลูกไหม
Item 103	นร.2	ไม่ครับ จะต้องเอา 6 มาบวกกัน 6 ครั้ง
Item 104	ครู	ถ้าครูจัดใส่ถุงไม่เท่ากันเอามาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณได้ไหม
Item 105	นร.2,3,6	ไม่ได้
Item 106	ครู	ทำไมละ
Item 107	นร.2,6	การคูณแต่ละกลุ่มจะต้องเท่ากัน

จากโปรโตคอล Item 92 – Item 107 พบว่า นักเรียนมีการทบทวนวิธีการเขียนประโยคสัญลักษณ์การคูณจากการทำกิจกรรม ลงมือแก้ปัญหา การอภิปรายผลและการสรุปผล ดังโปรโตคอล Item 107 “การคูณแต่ละกลุ่มจะต้องเท่ากัน” แสดงให้เห็นถึงการการไตร่ตรองวิธีการแก้ปัญหาโดยพิจารณาถึงความสมเหตุสมผล

ตารางที่ 1 สรุปผลการวิเคราะห์ลักษณะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-6

แผน ที่	ชื่อกิจกรรม	ลักษณะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์			
		อุปนิสัย การวิเคราะห์ ปัญหา	อุปนิสัยการนำ เครื่องมือหรือ วิธีการไปใช้ใน การแก้ปัญหา	อุปนิสัยการ เชื่อมโยงตัว แสดงแทนที่ แตกต่างกัน	อุปนิสัยการ ไตร่ตรองวิธีการ แก้ปัญหาโดย พิจารณาความ สมเหตุสมผล
1.	เฮฮาปาร์ตี้ต้อนรับเปิดเทอม	/	/		/
2.	จำนวนเท่าไร (การคูณ)	/			
3.	อะไรบ้างเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณได้	/	/	/	/
4.	มีจำนวนเท่าไร วาดบล็อกดูสิ	/		/	
5.	ช่วยกันเอามะนาวใส่ถุงให้แต่ละถุงเท่ากัน	/	/	/	/
6.	ตกลงการคูณมันเป็นยังไงกันนะ	/		/	

จากตารางที่ 1 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนมีลักษณะอุปนิสัยการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 4 ประเภท คือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 “อะไรบ้างเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณได้” และแผนการจัดการเรียนรู้



ที่ 5 “ช่วยกันเอามะนาวใส่ถุงให้แต่ละถุงเท่ากัน” รองลงมาคือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 “เฮฮาปาร์ตี้ต้อนรับเปิดเทอม” พบว่ามีลักษณะอุปนิสัยการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3 ประเภท แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 “ตกลงการคูณมันเป็นยังไงนะ” พบลักษณะอุปนิสัยการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 2 ประเภท และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 “จำนวนเท่าไร (การคูณ)” พบเพียงอุปนิสัยการวิเคราะห์ปัญหา

การอภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิด ตามกรอบแนวคิดของ NCTM (2009) พบอุปนิสัยการให้เหตุผลของนักเรียน ได้แก่ อุปนิสัยการวิเคราะห์ปัญหา อุปนิสัยการนำเครื่องมือหรือวิธีการไปใช้ในการแก้ปัญหา อุปนิสัยการเชื่อมโยงตัวแสดงแทนที่แตกต่างกัน และอุปนิสัยการไตร่ตรองวิธีการแก้ปัญหาโดยพิจารณาความสมเหตุสมผล สอดคล้องกับงานวิจัยของ Manmai, Inprasitha, & Srichompoo (2017) ได้ศึกษาอุปนิสัยการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด พบว่า 1) การวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดได้ สร้างข้อคาดการณ์ในชั้นเรียนได้ 2) การนำยุทธวิธีไปปฏิบัติ นักเรียนสามารถนำเอาวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา 3) การแสวงหาและการใช้การเชื่อมโยง นักเรียนสามารถค้นพบการเชื่อมโยงระหว่างวิธีการแก้ปัญหา หรือแนวทางการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้ และเห็นความสัมพันธ์ของวิธีการนั้น และ 4) การสะท้อนผลเฉลย นักเรียนสามารถค้นหาวิธีการที่แตกต่างกัน สามารถพิจารณาความสมเหตุสมผล มีการให้เหตุผลสนับสนุนหรือตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาได้

นอกจากนี้งานวิจัยนี้ค้นพบว่าลักษณะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนขึ้นอยู่กับงานทางคณิตศาสตร์ สถานการณ์ปัญหาหรือเนื้อหาที่นักเรียนต้องเรียนรู้ในช่วงเวลานั้นๆ ดังงานวิจัยของ Manmai, Inprasitha, Changsri & Pattanajak (2020) ได้ศึกษาการพัฒนาอุปนิสัยการให้เหตุผลด้วยการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด พบว่า นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาได้ด้วยการคาดการณ์ ใช้เหตุผลโดยนำแนวคิดที่เรียนมาก่อนหน้านี้ หารูปแบบและความสัมพันธ์ รวมถึงการแสดงแทนทางคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ จากผลการวิจัยที่พบว่านักเรียนมีอุปนิสัยการให้เหตุผลทั้ง 4 ประเภทในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิด ซึ่งวิธีการแบบเปิดเป็นแนวทางการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงแนวคิดและให้เหตุผลของตนเอง ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและอธิบายเหตุผลของตนเอง
2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป จากการวิจัยนี้ดำเนินการในประเด็นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิด ดังนั้นควรศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งในแง่ภูมิเกี่ยวกับบทบาทของครู งานทางคณิตศาสตร์และลำดับของงานทางคณิตศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนการวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 และ ข้อมูลจากโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาสมรรถนะการปฏิบัติการสอนของครูคณิตศาสตร์และสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด และได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต เลขที่ PKRU 2021-15



References

- Ball, D., & Bass, H. (2003). Making mathematics reasonable in school. In J. Kilpatrick, W. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 27–44). Reston, VA: NCTM.
- Boaler, J. (2010). The road to reasoning. In K. Brodie (Ed.), *Teaching mathematical reasoning in secondary school classrooms* (pp. v–vii). New York: Springer.
- Herbert, S. (2021). Overcoming Challenges in Assessing Mathematical Reasoning. *Australian Journal of Teacher Education*, 46(8). Doi: 10.14221/ajte.2021v46n8.2
- Hjelte, Schindler & Nilsson, P. (2020). Kinds of mathematical reasoning addressed empirical research in mathematics education: A systematic review. *Educ. Sci.* 2020, 10(289). Doi: 10.3390/educsci10100289
- Inprasitha, M. (2021). (2021, October 18-22). Online teaching and learning by using Lesson Study and Open Approach. *Social Emotional Learning [Symposium]*. EDUCA 2021 online festival. Bangkok. (in Thai)
- Isoda, M. & Katagiri, S. (2012). *Monograph on lesson study for teaching mathematics and science vol.1: Mathematical thinking: how to develop it in the classroom*. Singapore: World Scientific Printers.
- Kunseeda, P., Inprasitha, M., Changsri, N. & Sudjamnong, A. (2019) Students' Speaking Skills in Mathematics Classroom Using Lesson Study and Open Approach. *Creative Education*, 10, 1702-1712. Doi: 10.4236/ce.2019.107121. (in Thai)
- Manmai, T., Inprasitha, M. & Srichompoo, S. (2017). *Students' Mathematical Reasoning habit in Mathematics Classroom using Lesson Study and Open Approach* [Paper presentation]. The 3rd Thailand Society of Mathematics Education Conference, Chiang Mai University. (in Thai)
- Manmai, T., Inprasitha, M., Changsri, N. & Pattanajak, A. (2020). Development of Reasoning Habits Through Lesson Study and Open Approach Teaching Practices. *International Educational Research*, 3, 29-36. Doi: 10.30560/ier.v3n2p29 (in Thai)
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principle and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM. (in Thai)
- Office of The Education Council. (2020). *Education in Thailand 2018*. Bangkok: Prigwhan Graphic Co., Ltd. (in Thai)
- Rathven, K. (1989). An exploratory approach to advanced mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 20, 449-467. Doi: 10.1007/BF00315610
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *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.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge & teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-21.



The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2019). *PISA 2018 Reading Mathematics and Science*. Retrieved from <https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa2018-fullreport>. (in Thai)

Wetbunpot, K. & Inprasitha, N. (2015) Teacher's Listening in Teaching Mathematics Using an Open Approach. *Creative Education*, 6, 1597-1602. Doi: 10.4236/ce.2015.614160. (in Thai)

ผู้เขียน

อาจารย์ ดร.สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
เลขที่ 21 หมู่ที่ 6 ตำบลรัษฎา อำเภอเมืองภูเก็ต
จังหวัดภูเก็ต 83000
E-mail: sudatip_h@pkru.ac.th

นางสาวประภัสสร สุขภาส

ครูผู้ช่วย โรงเรียนนราธิวาส
เลขที่ 143/45 หมู่ที่ 13 ตำบลโคกเคียน อำเภอเมืองนราธิวาส
จังหวัดนราธิวาส 96000
E-mail: prapastsorn@gs.nts.ac.th

