

การศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยวิธีการแบบเปิด

The Study of Mathematical Literacy of Eighth-Grade Students by Using Mathematics
Learning Activities Focusing on Open Approach

พิสิทธา กาชัย¹, ทรงชัย อักษรคิด², ชานนท์ จันทร์³, สกล ตั้งเก้าสกุล⁴

Pisitta Kachai¹, Songchai Ugsonkid², Chanon Chuntra³, SakonTangkawsakul⁴

^{1,2,3,4} สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

^{1,2,3,4} Mathematics Teaching Department, Faculty of Education, Kasetsart University, Thailand

¹E-mail: Pisitta.K@ku.th, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-7461-5537>

²E-mail: feduscu@ku.ac.th, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-2520-8638>

³E-mail: feducnc@ku.ac.th, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-0559-1278>

⁴E-mail: sakon.tan@ku.ac.th, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-1922-8740>

Received 10/07/2023

Revised 15/07/2023

Accepted 20/07/2023

บทคัดย่อ

ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่สำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 แต่จากผลการประเมิน PISA ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD สะท้อนว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไม่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 44 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทางของวิธีการแบบเปิด และแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ฐานนิยมและร้อยละ ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบการพรรณนาเชิงวิเคราะห์ ตามพฤติกรรมหรือแนวคิดในการแก้ปัญหาที่แสดงถึงความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ระดับดี คิดเป็นร้อยละ 34.09 และระดับดีเยี่ยม คิดเป็นร้อยละ 31.82 จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยภายใต้ปัญหาในบริบทของชีวิตจริง นักเรียนมีการใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ที่ต่อเนื่องกัน เช่น นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแสดงแทนแผนที่จังหวัดปทุมธานีด้วยรูปหลายเหลี่ยมชนิดต่าง ๆ ประกอบกัน ให้มีความใกล้เคียงกับภาพแผนที่ที่กำหนดให้เพื่อให้การคำนวณพื้นที่ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และสามารถนำความรู้เกี่ยวกับสูตรการหาพื้นที่รูปหลายเหลี่ยมมาใช้หาพื้นที่โดยประมาณของจังหวัดปทุมธานีได้ถูกต้อง ขณะที่นักเรียนเพียงส่วนน้อยสามารถปรับวิธีการหาพื้นที่ให้มีความคลาดเคลื่อนน้อยลง โดยมีการแสดงแทนด้วยรูปหลายเหลี่ยมชนิดอื่น ๆ

คำสำคัญ: วิธีการแบบเปิด; ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์; กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

[255]

Citation:



พิสิทธา กาชัย, ทรงชัย อักษรคิด, ชานนท์ จันทร์ และสกล ตั้งเก้าสกุล. (2566). การศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (5), 255-270

Kachai, P., Ugsonkid, S., Chuntra, C., & Tangkawsakul, S. (2023). The Study of Mathematical Literacy of Eighth-Grade Students by Using Mathematics

Learning Activities Focusing on Open Approach. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (5), 255-270; DOI:

<https://doi.org/10.14456/iarj.2023.252>

Abstract

Mathematical literacy is one of the most important abilities to live in the 21st century. However according to PISA results, the mathematical literacy of Thai students is still lower than the OECD average which implies that mathematics learning management can't encourage students to learn mathematics with meaning. Therefore, the purpose of this research was to study the mathematical literacy of eighth-grade students by using mathematics learning activities focusing on an open approach. The target group was 44 eighth-grade students. The research instruments were mathematics lesson plans on an open approach and mathematical literacy tests. The researcher analyzed data by using basic statistics which were mode and percentage and analyzed qualitative data using content analysis. Then present the data in the form of analytic descriptions, based on students' behavior or concepts of problem-solving that represent students' mathematical literacy. The research findings revealed that 34.09% of the students obtained mathematical literacy scores at a good level and 31.82% at an excellent level from all students. For the problems that the students face in real life, students used mathematical problem-solving processes that demonstrated contiguous mathematical literacy. For example, most students could use various types of polygons to represent a map of Pathumtani to assemble to be close to the given map to calculate the area with the least discrepancy. The students could apply knowledge about the formula for finding the area of polygons to accurately find the approximate area of Pathum Thani Province, while a minority of students could revise the procedures for finding the area with less discrepancy represented by other types of polygons.

Keywords: Open Approach; Mathematical Literacy; Mathematics Learning Activities

บทนำ

คณิตศาสตร์ในฐานะเครื่องมือที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการคิดอย่างเป็นระบบ คิดอย่างมีเหตุผล และคิดอย่างสร้างสรรค์จึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากข้อมูลในบริบทโลกชีวิตจริงมีอยู่มากมายและมีความซับซ้อนมากขึ้น ประกอบกับความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี จึงต้องมีการแยกแยะข้อมูลและนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจในบริบทที่หลากหลาย ทั้งการตัดสินใจในเรื่องส่วนบุคคล เช่น การวางแผนประกอบอาชีพ สุขภาพ การลงทุน ไปจนถึงการตัดสินใจที่มีผลกระทบต่อสังคมและส่วนรวม เช่น การเปลี่ยนแปลงของประชากร การแพร่ระบาดของโรค และการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจโลก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563) ซึ่งในหลักสูตรแกนกลาง

[256]

Citation:



พิสิฐา กาชัย, ทรงชัย อักษรคิด, ชานนท์ จันทรา และสกล ตั้งเก้าสกุล. (2566). การศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (5), 255-270

Kachai, P., Ugsonkid, S., Chuntra, C., & Tangkawsakul, S. (2023). The Study of Mathematical Literacy of Eighth-Grade Students by Using Mathematics

Learning Activities Focusing on Open Approach. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (5), 255-270; DOI:

<https://doi.org/10.14456/iarj.2023.252>

การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ โดยการเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสาร และการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้

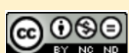
โปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ริเริ่มโดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษาของประเทศต่าง ๆ ในการเตรียมความพร้อมให้เยาวชนมีศักยภาพ หรือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 โดย PISA ประเมินสมรรถนะที่เรียกว่า Literacy ซึ่งในที่นี้จะใช้คำว่า “ความฉลาดรู้” และ PISA เลือกประเมินความฉลาดรู้ใน 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดรู้การอ่าน ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ และความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ผลการประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของประเทศไทย นับตั้งแต่การประเมินครั้งแรกใน (PISA 2000) จนถึงปัจจุบัน (PISA 2018) ประเทศไทยมีคะแนนด้านคณิตศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD อีกทั้งผลการประเมินด้านคณิตศาสตร์ใน PISA 2000 ยังเป็นคะแนนคณิตศาสตร์ที่นักเรียนไทยทำได้สูงที่สุดตั้งแต่มีการประเมินมา หลังจากนั้นตลอดระยะเวลาเกือบ 20 ปี ความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยไม่ได้มีการพัฒนาขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบผลการประเมิน PISA 2000 ถึง PISA 2018 พบว่า แนวโน้มผลการประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของประเทศไทย ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564)

จากการปฏิบัติการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ในการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ นักเรียนมักเกิดปัญหาว่า สถานการณ์ปัญหาหรือโจทย์ปัญหานั้นจะต้องใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องอะไรในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกว่านักเรียนขาดการคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังพบว่านักเรียนขาดความมั่นใจในการทำงาน และต้องการให้ครูยกตัวอย่างในการทำงานนั้น ๆ ก่อนที่จะลงมือหาคำตอบด้วยตนเอง และไม่สามารถนำสูตร กฎ บทนิยามหรือทฤษฎีบททางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบของปัญหานั้น ๆ ได้ และเมื่อได้คำตอบหรือผลลัพธ์มาแล้วนักเรียนไม่สามารถให้เหตุผลได้ว่าเพราะเหตุใดถึงเลือกใช้วิธีการแบบนั้นหรือผลลัพธ์ที่ได้มีความเหมาะสมกับบริบทหรือไม่ จากปัญหาที่พบ วิธีการสอนของครูเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง เนื่องจากครูจัดการเรียนการสอนที่เน้นเนื้อหาหลักตามหนังสือเรียนและสอนโดยการบรรยายเป็นหลัก จึงทำให้นักเรียนมีโอกาสดีกทักษะการคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองน้อย

Nohda (2000; สุรัตดา ลอยฟ้า และไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2547) ได้พัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นที่เรียกว่าวิธีการแบบเปิด (Open Approach) โดยเน้นกระบวนการแก้ปัญหาเป็นสื่อในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจและทักษะการคิดของผู้เรียน ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์ของครู

[257]

Citation:



พิสิฐา กาชัย, ทรงชัย อักษรคิด, ชานนท์ จันทรา และสกล ตั้งเกาสกุล. (2566). การศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (5), 255-270

Kachai, P., Ugsonkid, S., Chuntra, C., & Tangkawsakul, S. (2023). The Study of Mathematical Literacy of Eighth-Grade Students by Using Mathematics

Learning Activities Focusing on Open Approach. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (5), 255-270; DOI:

<https://doi.org/10.14456/iarj.2023.252>

ญี่ปุ่นและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในบริบทของประเทศไทย Inprasitha (2010) ได้บูรณาการเอาวิธีการแบบเปิดในฐานะที่เป็นแนวทางการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาด้วยตนเองของนักเรียน โดยอาศัยการออกแบบกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ปัญหาปลายเปิดผ่านการสร้างสถานการณ์ปัญหาที่รองรับแนวคิดของนักเรียน สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jamil (2020) ที่ได้รายงานว่าการใช้ใบงานทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิดที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นและเกิดความคิดที่จะพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ ซึ่งผลจากการใช้ใบงานที่มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิดนี้สามารถสนับสนุนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน และสอดคล้องกับ นภาพร วรเนตร สุตาพิทย์ (2563) ที่ได้กล่าวว่า กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ปัญหาปลายเปิดสามารถพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ โดยนักเรียนทุกคนสามารถแสดงออกเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นคว้ายุทธวิธีที่ตนเองรู้สึกมั่นใจ ตลอดจนทำให้มีความเป็นไปได้ในการขยายแง่มุมที่หลากหลายมากขึ้นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในบริบทของโลกชีวิตจริง

จากความสำคัญและแนวคิดดังกล่าวข้างต้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิด สามารถส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย ผ่านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนคิดอย่างหลากหลาย จากการตีความและประเมินปัญหาในชีวิตจริงทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด

การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาปลายเปิด (Nohda, 2000) ซึ่งจะถูกนำเสนอผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Inprasitha, 2010) และบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Shimizu, 1999) ร่วมกับศึกษาระดับของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์และการประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ (OECD, 2018)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยจึงนำจัดทำเป็นกรอบแนวคิด ดังนี้

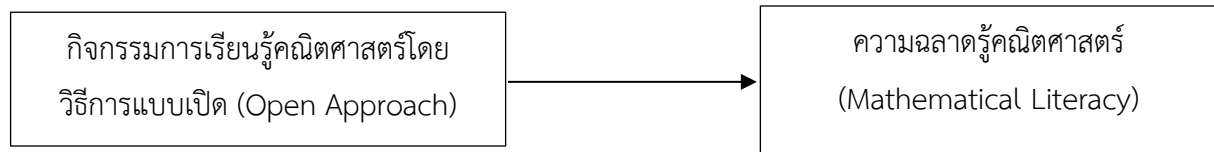
[258]

Citation:



พิสิฐา กาชัย, ทรงชัย อักษรคิด, ชานนท์ จันทรา และสกล ตั้งกำสกุล. (2566). การศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (5), 255-270

Kachai, P., Ugsonkid, S., Chuntra, C., & Tangkawsakul, S. (2023). The Study of Mathematical Literacy of Eighth-Grade Students by Using Mathematics Learning Activities Focusing on Open Approach. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (5), 255-270; DOI: <https://doi.org/10.14456/iarj.2023.252>



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวนนักเรียน 44 คน โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษในจังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ ความรู้พื้นฐานทางเรขาคณิต ความสัมพันธ์และกราฟเชิงเส้น การหาพื้นที่และปริมาตร รวมถึงสถิติและความน่าจะเป็น ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาการประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของ PISA คือ ปริมาณ ปริภูมิและรูปทรง ความไม่แน่นอนของข้อมูล การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

ตัวจัดกระทำ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด

ตัวแปรตาม คือ ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทางของวิธีการแบบเปิด จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ แผนการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง รวม 8 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหาปลายเปิด เป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดให้กับนักเรียน โดยให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา ชักถามข้อสงสัย และคิดเพื่อพิสูจน์หรือแก้ปัญหานั้น

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นขั้นที่ให้นักเรียนเรียนรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเองผ่านการทำงานรายบุคคล คู่ หรือเป็นกลุ่มย่อย ครูเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้สังเกตและค้นหาแนวคิดของนักเรียนในระหว่างที่นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยไม่เข้าไปแทรกแซงแนวคิดของนักเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน เป็นขั้นที่นักเรียนจะได้นำเสนอแนวคิดของตนเองหรือกลุ่มตนเองกับเพื่อนในชั้นเรียน นักเรียนจะเกิดการเปรียบเทียบแนวคิดของตนกับแนวคิดอื่น ๆ ที่ถูกนำเสนอ นำไปสู่การตรวจสอบและสะท้อนวิธีการแก้ปัญหานั้นร่วมกันกับเพื่อน ๆ และครู รวมไปถึงการรับฟัง และการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปและเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ปรากฏในชั้นเรียน เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนการร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ทั้งชั้นเรียน

4.2 แบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นข้อสอบเชิงสถานการณ์ ชนิดอัตนัย วัดตามกระบวนการของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ การคิด/แปลงปัญหา การใช้คณิตศาสตร์ และ

[259]

Citation:



พิสิฐา กาชัย, ทรงชัย อักษรคิด, ชานนท์ จันทรา และสกล ตั้งเกาสกุล. (2566). การศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (5), 255-270

Kachai, P., Ugsonkid, S., Chuntra, C., & Tangkawsakul, S. (2023). The Study of Mathematical Literacy of Eighth-Grade Students by Using Mathematics

Learning Activities Focusing on Open Approach. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (5), 255-270; DOI:

<https://doi.org/10.14456/iarj.2023.252>

การตีความและประเมิน จำนวน 4 สถานการณ์ มีทั้งหมด 8 ข้อคำถาม คะแนนรวม 20 คะแนน

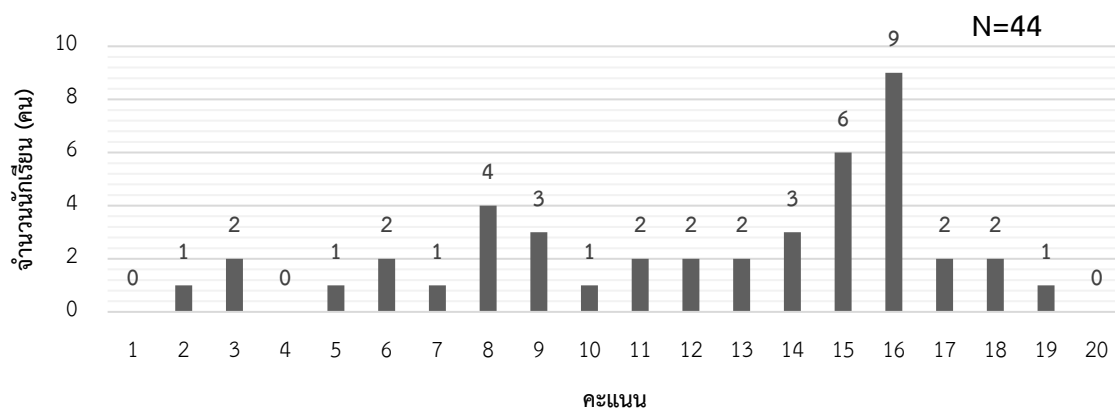
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 8 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง ซึ่งเป็นเวลาในการจัดการเรียนการสอนตามปกติตามตารางเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษา จากนั้นผู้วิจัยทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มเป้าหมายในคาบที่ 9 และ 10 โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที

6. การวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอข้อมูล การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้สถิติพื้นฐานได้แก่ ความถี่และร้อยละ ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากร่องรอยการแสดงแนวคิดของนักเรียนในข้อสอบแต่ละข้อในแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบการพรรณนาเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description) ตามพฤติกรรมหรือแนวคิดในการแก้ปัญหาที่แสดงถึงความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยออกเป็น 2 ตอน แบ่งเป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ และผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์คะแนนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ตามเกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่กำหนดไว้ แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงจำนวนนักเรียนตามคะแนนจากการทำแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

จากภาพที่ 1 จะเห็นว่านักเรียนมีคะแนนอยู่ในช่วง 2 – 19 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งสามารถแบ่งระดับความฉลาดรู้ของนักเรียนเป็น 4 ระดับ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนตามระดับความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ ในภาพรวม

คะแนน	ความหมาย	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
-------	----------	---------------	--------

[260]

Citation:



พิสิทธา กาชัย, ทรงชัย อักษรคิด, ชานนท์ จันทรา และสกล ตั้งเก้าสกุล. (2566). การศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (5), 255-270

Kachai, P., Ugsonkid, S., Chuntra, C., & Tangkawsakul, S. (2023). The Study of Mathematical Literacy of Eighth-Grade Students by Using Mathematics

Learning Activities Focusing on Open Approach. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (5), 255-270; DOI:

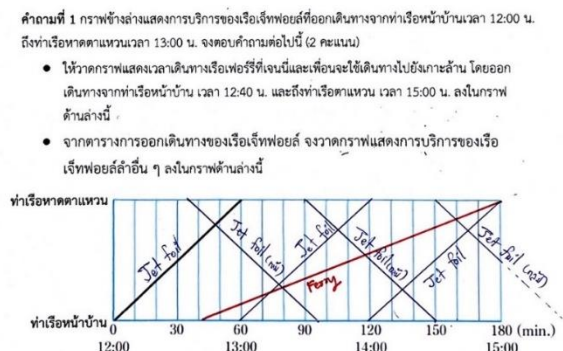
<https://doi.org/10.14456/iarj.2023.252>

16 - 20	มีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีเยี่ยม	14	31.82
11 - 15	มีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี	15	34.09
6 - 10	มีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง	11	25.00
0 - 5	มีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับปรับปรุง	4	9.09
รวม		44	100

จากตารางที่ 1 แสดงระดับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งหมดจำนวน 44 คน เมื่อเทียบกับเกณฑ์ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความฉลาดรู้อยู่ในระดับดี เป็นจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 34.09 และระดับดีเยี่ยม จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 31.82

2. ผลการวิเคราะห์แนวคิดของนักเรียนจากการทำแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ โดยนำเสนอแยกตามกระบวนการแก้สถานการณ์ปัญหาในโลกจริง 3 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 การคิด/แปลงปัญหา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีการคิด/แปลงปัญหา โดยการอธิบาย ระบุวิเคราะห์ สร้างแนวทาง และแปลงปัญหาจากสถานการณ์ในชีวิตจริงผ่านการแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ ซึ่งสะท้อนจากตัวอย่างแนวคิดต่อไปนี้



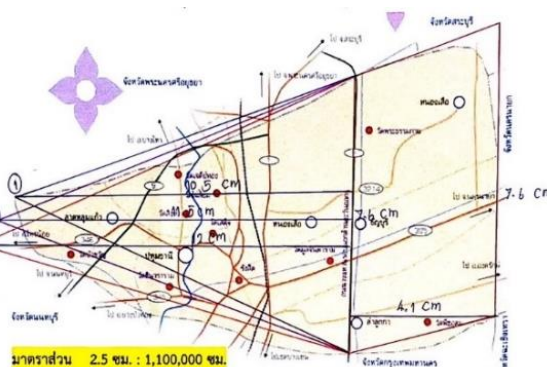
แผนภาพที่ 2 ตัวอย่างแนวคิดของนักเรียนที่มีต่อสถานการณ์ปัญหาเที่ยวเกาะล้านในข้อคำถามข้อที่ 1

จากภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างแนวคิดของนักเรียนที่มีต่อสถานการณ์ปัญหาเที่ยวเกาะล้าน ซึ่งคำสั่งของสถานการณ์ปัญหาคือให้นักเรียนวาดกราฟแสดงการเดินทางเรือตามตารางการเดินทางเรือ นักเรียนมีการวาดกราฟแสดงแทน การเดินทางตามช่วงเวลาไปและกลับของเรือทั้งสอง รวมถึงมีการระบุชื่อเรือกำกับตามกราฟแต่ละเส้นอย่างชัดเจน สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีการคิด/แปลงปัญหา โดยสามารถแปลงปัญหาผ่านการเขียนแสดงแทนในรูปแบบของกราฟเส้นที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหา

Citation:



พิสิทธา กาชัย, ทรงชัย อักษรคดี

Kachai, P., Ugsonkid, S., Chu
Learning Act

มัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

ade Students by Using Mathematics
I, 3 (5), 255-270; DOI:

ด้านที่ 2 การใช้คณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถประยุกต์ใช้แนวคิด หลักการ ข้อเท็จจริง วิธีดำเนินการ กระบวนการ และเหตุผลทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ตามเงื่อนไขที่สถานการณ์ปัญหากำหนด แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 4

๗) ทิศที่ ๒ โดยนำพื้นที่ของตารางการแปลงมาคูณกับ ผลคูณที่ได้ซึ่งมีหน่วยเป็นพื้นที่หน่วยใหม่
ดังนี้
พื้นที่แปลงใหม่ = พื้นที่แปลงเดิม $\times$ อัตราการแปลง
จะได้ว่า พื้นที่แปลงใหม่ที่มีพื้นที่ เท่ากับ $7.6 \times 1.1 \times 1.8 \times (10^3)^2 = 6,052,576 \times 10^6$
ตารางเมตร
แปลงเป็นไร่ $\frac{1}{2} \times 7.6 \times 1.1 \times 1.8 \times 10^3 \times (10^3)^2 = 7728,640,000,000 \text{ cm}^2$
แปลงเป็นไร่ $\frac{1}{2} \times 7.6 \times 1.1 \times 1.8 \times 44^2 \times (10^3)^2 = 9,561,024,000,000 \text{ cm}^2$
แปลงเป็นไร่ $\frac{1}{2} \times 7.6 \times 1.1 \times 1.8 \times 44^2 \times (10^3)^2 = 9,568,160,000,000 \text{ cm}^2$
ดังนั้น โดยที่จะใช้ประโยชน์จากพื้นที่แปลงใหม่ คือ การใช้พื้นที่แปลงใหม่มาสร้างบ้าน
จึงได้พื้นที่แปลงใหม่ ดังนี้
๑) $4,032,576,000,000 \times 7728,640,000,000 = 13,757,216,000,000 \text{ cm}^2$ หรือ $1,375,721,600$ ไร่
๒) $4,032,576,000,000 \times 9,561,024,000,000 = 14,713,600,000,000 \text{ cm}^2$ หรือ $1,471,360,000$ ไร่
๓) $4,032,576,000,000 \times 9,568,160,000,000 = 14,800,864,000,000 \text{ cm}^2$ หรือ $1,480,086,400$ ไร่
ดังนั้น จำนวนพื้นที่ที่ดินที่แปลงใหม่ 14,800,000 ไร่ หรือ 1,480,000,000 ไร่

ด้านที่ 3 การตีความและประเมิน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแปลความหมายผลลัพธ์ และ ประเมินว่าผลลัพธ์เหล่านั้นสมเหตุสมผลกับบริบทนั้น ๆ หรือไม่ แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 5





ผลการวิจัยที่นำเสนอทั้ง 2 ตอน สรุปได้ว่า ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี และระดับดีเยี่ยม ซึ่งพบว่า ภายใต้ปัญหาในบริบทของชีวิตจริง นักเรียนสามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ที่ต่อเนื่องกัน ดังแสดงในภาพที่ 6



แผนภาพที่ 6 แผนภาพแสดงผลการวิจัย

อภิปรายผล

ผู้วิจัยพบประเด็นที่น่าสนใจระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และจากการแสดงแนวคิดผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในใบกิจกรรม ทั้งการคิด/แปลงปัญหา การใช้คณิตศาสตร์ การตีความและประเมิน ซึ่งที่นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี และระดับดีเยี่ยม อาจเป็นเพราะสาเหตุ ดังนี้

1. การเลือกหรือออกแบบสถานการณ์ปัญหา เป็นสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดสอดคล้องกับบริบทในชีวิตประจำวันของนักเรียน สามารถแสดงแนวคิดหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปสู่ผลลัพธ์ได้

หลากหลายวิธี สอดคล้องกับ Becker & Shimada (1997) ที่กล่าวว่า การสอนโดยการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาให้กับนักเรียน สถานการณ์ปัญหานั้นไม่จำเป็นที่จะต้องมีการแก้ปัญหาหรือมีคำตอบเพียงอย่างเดียว ครูต้องใช้ความหลากหลายของกระบวนการในการแก้ปัญหา ที่ทำให้นักเรียนได้ประสบการณ์ในการค้นพบสิ่งใหม่ โดยใช้ความรู้ ทักษะที่นักเรียนมีอยู่ ภายใต้บริบทที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน และมีความเหมาะสมกับช่วงวัยของนักเรียน ซึ่งการประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ถูกประเมินผ่านบริบท 4 กลุ่ม ได้แก่ บริบทส่วนตัว บริบททางการทำงานอาชีพ บริบททางสังคม และบริบทวิทยาศาสตร์ โดยบริบทเหล่านี้ ถือเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนจะต้องเจอในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ยอมรับ และกระตือรือร้นที่จะหาวิธีการแก้ปัญหา (OECD, 2018) สอดคล้องกับ เจนสมุทร แสงพันธ์ และน้ำผึ้ง อินทเนตร (2560) ที่กล่าวว่า ในการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา สิ่งที่สำคัญที่ทั้งครูผู้สอนและนักวิจัยควรพิจารณาและคำนึงถึงอย่างมากคือการออกแบบงาน/ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีระบบ เพื่อที่จะสามารถทำให้เกิดการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดสภาวะปัญหาหรือการรับเอาปัญหามาเป็นของตนเอง นำไปสู่การแก้ปัญหาด้วยตนเองของนักเรียน

จะเห็นได้ว่าสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ส่งผลต่อความสำเร็จตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ในแต่ละคาบเรียนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของวิธีการแบบเปิด ซึ่งนอกจากการเลือกหรือออกแบบสถานการณ์ปัญหาสำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ยังมีปัจจัยสำคัญที่ควรจะต้องตระหนักถึงในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั่นคือ บทบาทของครูผู้สอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด

2. บทบาทของครูผู้สอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด ซึ่งแบ่งตามขั้นการสอนตามแนวทางของวิธีการแบบเปิด 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ในขั้นการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ผู้วิจัยนำเสนอปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย น่าสนใจ สอดคล้องกับบริบทในสถานการณ์ปัญหา และเหมาะสมกับช่วงวัยของนักเรียน โดยการใช้รูปภาพ คลิป VDO การจำลองสถานการณ์สมมติ หรือสื่อรูปธรรม/กึ่งรูปธรรมต่าง ๆ ประกอบกับการนำเสนอสถานการณ์ปัญหา เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจและสามารถเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหากับบริบทในชีวิตประจำวันที่นักเรียนพบเจอ ซึ่งปัญหาที่มีอยู่รอบตัวในชีวิตประจำวันของนักเรียนจะเป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นที่จะศึกษาค้นคว้า เพื่อหาวิธีการในการแก้ปัญหา ตลอดจนในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยมีการประเมินเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อสถานการณ์ปัญหา โดยครูอาจใช้คำถามที่เป็นคำถามปลายเปิดเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาก่อนที่จะลงมือแก้ปัญหา (ชัยยศ จระเทศ, 2558) สอดคล้องกับ ประภัสสร เพชรสุ่ม (2560) ที่พบว่า เมื่อนักเรียนทั้งชั้นร่วมกันสรุปแนวทางการแก้ปัญหาผ่านการใช้คำถามของครู ช่วยให้นักเรียนได้แนวทางในการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ สามารถขยายแนวคิดสู่ปัญหาอื่นได้ เห็นคุณค่าความสำเร็จด้วยตนเองและเพื่อนในชั้นเรียน

[265]

Citation:



พิสิษฐา กาชัย, ทรงชัย อักษรคิด, ชานนท์ จันทรา และสกล ตั้งเกาสกุล. (2566). การศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (5), 255-270

Kachai, P., Ugsonkid, S., Chuntra, C., & Tangkawsakul, S. (2023). The Study of Mathematical Literacy of Eighth-Grade Students by Using Mathematics

Learning Activities Focusing on Open Approach. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (5), 255-270; DOI:

<https://doi.org/10.14456/iarj.2023.252>

2.2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน ผู้วิจัยมีการเดินสำรวจและจดบันทึกแนวคิดของนักเรียนที่แสดงในใบกิจกรรม ตลอดจนสิ่งที่นักเรียนพูดคุยหรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในกลุ่ม เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดลำดับแนวคิดในการนำเสนอในชั้นอภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งชั้นเรียน ซึ่งลำดับในการนำเสนออาจพิจารณาได้หลายวิธี โดยอาจให้แนวคิดที่นักเรียนส่วนมากในห้องเรียนเลือกใช้ถูกนำเสนอก่อน เพื่อดึงความสนใจของนักเรียนในการเริ่มต้นการอภิปรายและให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ส่งผลให้การต่อยอดในการอภิปรายทำได้ง่ายมากขึ้น จากนั้นจึงเป็นแนวคิดอื่น ๆ ที่ถูกเลือกใช้ในลำดับต่อไป หรือผู้วิจัยอาจให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดที่คลาดเคลื่อนก่อน เพื่อขจัดความเข้าใจผิดของนักเรียนส่วนมาก หรือจัดลำดับการนำเสนอจากแนวคิดที่มีความซับซ้อนน้อยไปจนถึงแนวคิดที่มีความซับซ้อนมาก เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจของนักเรียนในชั้นเรียน (Smith and Stein, 2011) ตลอดจนในขั้นการเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน ผู้วิจัยมีการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงแนวคิดที่เหมาะสมตามเงื่อนไขของสถานการณ์ปัญหาตามความเข้าใจของนักเรียน โดยคำถามที่ใช้เป็นคำถามที่ไม่เป็นการชี้นำหรือบอกวิธีการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน เนื่องจากเป็นการปิดกั้นแนวคิดอื่น ๆ ที่นักเรียนอาจแสดงออกมาด้วยตัวของนักเรียนเอง ซึ่งอาจจะมีความสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการที่ครูชี้แนะหรือบอก สะท้อนให้เห็นว่าครูควรวางแผนและจัดการชั้นเรียนให้ตัวเองเข้าไปอยู่ในตำแหน่งแห่งการเรียนรู้ของนักเรียน โดยพยายามเข้าใจให้ได้ว่า มีอะไรกำลังดำเนินไป หรือกำลังเกิดขึ้นในหัวของนักเรียนบ้าง ทำให้ครูสามารถใช้คำถามเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ (Polya, 1957) ซึ่งสอดคล้องกับ รุ่งทิพา บุญมาโต (2560) ที่พบว่า ในชั้นที่นักเรียนต้องแก้ปัญหา ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง

2.3 ขั้นอภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งชั้นเรียน ผู้วิจัยมีการกระตุ้นให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้อง รวมทั้งให้นักเรียนอธิบายความเหมาะสมของวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกใช้ผ่านการใช้วิธีการที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นที่ไม่เป็นการชี้นำให้นักเรียนนำเสนอตามที่ครูต้องการ ตลอดจนควบคุมเวลาในการนำเสนอของแต่ละกลุ่มให้เหมาะสม และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกนำเสนอในประเด็นที่แตกต่างหรือเพิ่มเติมจากกลุ่มอื่นเพื่อลดความซ้ำซ้อน สอดคล้องกับผลการวิจัยของนิรัชชลา ทับพุ่ม (2564) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการส่งเสริมทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด พบว่า ครูต้องใช้สถานการณ์ปัญหาที่มีวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการอภิปรายโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และต้องสร้างบรรยากาศให้นักเรียนคิดและกล้าแสดงออก และสอดคล้องกับแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ที่กล่าวว่า การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายหรือการแลกเปลี่ยนความรู้หรือความคิดเห็น ถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมาย เข้าใจได้อย่างลึกซึ้งและจดจำได้นานขึ้น

2.4 ขั้นสรุปและเชื่อมโยงแนวคิด ผู้วิจัยทำการทบทวนแนวคิดทั้งหมดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้น

[266]

Citation:



พิสิษฐา กาชัย, ทรงชัย อักษรคิด, ชานนท์ จันทรา และสกล ตั้งเกาสกุล. (2566). การศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (5), 255-270

Kachai, P., Ugsonkid, S., Chuntra, C., & Tangkawsakul, S. (2023). The Study of Mathematical Literacy of Eighth-Grade Students by Using Mathematics

Learning Activities Focusing on Open Approach. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (5), 255-270; DOI:

<https://doi.org/10.14456/iarj.2023.252>

อภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนจัดระบบความคิดและทบทวนแนวคิดต่าง ๆ อีกทั้งผู้วิจัยได้ส่งเสริมแนวคิดที่หลากหลายของนักเรียนในทางบวก พร้อมทั้งแนะนำและปรับเปลี่ยนตามความคิดเห็นของนักเรียนคนอื่น ๆ จากนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนทั้งชั้นเรียนช่วยกันเชื่อมโยงแนวคิดที่เกิดขึ้น ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้มีการกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายถึงความเหมาะสมของแนวคิด รวมถึงให้เหตุผลและตีความผลลัพธ์กลับไปสู่บริบทของปัญหา หากพบประเด็นสำคัญที่ยังคลาดเคลื่อนหรือไม่สมบูรณ์ ผู้วิจัยได้มีการอธิบายเพิ่มเติมหรือสนับสนุนให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นจนนำไปสู่ข้อสรุปและวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทหรือเงื่อนไขของสถานการณ์ปัญหา (เกวลี มาหา, 2565)

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิดเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูควรมีการกระตุ้นนักเรียนในการทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่องในแต่ละชั้นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากแต่ละชั้นของการสอนมีความสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนแสดงทักษะหรือพฤติกรรมที่สะท้อนถึงความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ครูจึงควรกระตุ้นให้นักเรียนคิด และเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหา รวมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดของตนเองกับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ตีความและประเมินแนวคิดของตนเองจนนำไปสู่ข้อสรุป

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด ควรมีการจัดกิจกรรมในรูปแบบกลุ่มหรือคู่ เนื่องจากเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่ม ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และนำไปสู่การแสดงแนวคิดที่หลากหลาย รวมทั้งเป็นการส่งเสริมให้เกิดทักษะในการคิดแปลงปัญหา การใช้คณิตศาสตร์ การตีความและประเมิน ซึ่งจากการจัดกิจกรรมของผู้วิจัยพบว่า ในระหว่างที่นักเรียนแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมกลุ่มนักเรียนมีการร่วมกันแปลงปัญหาและค้นหาเครื่องมือในการแก้ปัญหา ผ่านการให้เหตุผลที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์ และความรู้เดิมของนักเรียนที่สอดคล้องกับบริบทและเงื่อนไขของสถานการณ์ปัญหา อีกทั้งการทำกิจกรรมกลุ่มจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการตีความและประเมินในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การประเมินตนเอง (Self-Assessment) หรือการประเมินโดยเพื่อน (Peer Assessment) เป็นต้น ตลอดจนส่งผลให้นักเรียนมีความกล้าแสดงออกทางความคิด แต่ทั้งนี้ ครูผู้สอนควรพึงระวังในเรื่องของความร่วมมือในการช่วยกันแก้ปัญหาของนักเรียน เพราะหากมีนักเรียนคนใดที่ไม่ให้ความร่วมมือกับเพื่อนในการทำกิจกรรมอาจส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

3. ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรมีการกำหนดเวลาให้เหมาะสมตามแนวทางของวิธีการแบบเปิด ซึ่งจากการจัดกิจกรรมของผู้วิจัยพบว่า ในการจัดกิจกรรมควรมีการแจ้งและกำหนดเวลาในแต่ละชั้นการสอนให้ชัดเจน โดยครูควรมีการสังเกตนักเรียนตลอดระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อประเมินว่าควรชะลอขั้นตอนการสอน หรือช่วยเหลือให้นักเรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายของการเรียนรู้ในแต่ละชั้นการสอนภายใต้เวลาที่กำหนดไว้

[267]

Citation:



พิสิทธา กาชัย, ทรงชัย อักษรคิด, ชานนท์ จันทรา และสกล ตั้งเก้าสกุล. (2566). การศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (5), 255-270

Kachai, P., Ugsonkid, S., Chuntra, C., & Tangkawsakul, S. (2023). The Study of Mathematical Literacy of Eighth-Grade Students by Using Mathematics

Learning Activities Focusing on Open Approach. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (5), 255-270; DOI:

<https://doi.org/10.14456/iarj.2023.252>

4. ในการประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ นอกจากจะประเมินผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้ว ควรมีการออกแบบเครื่องมือในการวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ครอบคลุมบริบททั้ง 4 นั่นคือ บริบทส่วนตัว บริบทอาชีพ บริบทสังคม และบริบทวิทยาศาสตร์ โดยควรสอดคล้องกับระดับพัฒนาการของผู้เรียนทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหา นั่นคือ การคิด/แปลงปัญหา การใช้คณิตศาสตร์ การตีความและประเมิน เท่านั้น จึงอาจมีการศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มเติม ซึ่งในระหว่างดำเนินการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล พบว่านักเรียนมีการแสดงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ตลอดเวลา ทั้งเหตุผลในการแสดงวิธีการแปลงปัญหาผ่านการแสดงแทนโดยรูปเรขาคณิตหรือการใช้สัญลักษณ์ การให้เหตุผลถึงที่มาและวิธีการเลือกใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา ตลอดจนอ้างเหตุผลที่แสดงถึงความสมเหตุสมผลระหว่างผลลัพธ์ที่ได้กับเงื่อนไขตามบริบทของปัญหา ทั้งนี้พฤติกรรมดังกล่าวสะท้อนให้เห็นจากการเขียน และพูดคุยกันของนักเรียนในระหว่างแก้ปัญหาและอภิปราย อีกทั้งปัจจุบันการประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์โดย PISA 2022 ได้แยกทักษะการให้เหตุผลออกมาเป็นองค์ประกอบหนึ่งของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์แล้ว

2. จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด ควรมีการศึกษาแนวทางวิธีการสร้างและออกแบบสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งจากการดำเนินการวิจัยพบว่า ปัญหาปลายเปิดที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของวิธีการแบบเปิดที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนสะท้อนพฤติกรรมที่แสดงถึงความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ มีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และควรระมัดระวังหลายอย่าง เช่น ควรเป็นปัญหาปลายเปิดที่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงของนักเรียน เหมาะสมกับช่วงวัย และอยู่ภายใต้บริบททั้ง 4 ของการประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ระดับความซับซ้อนของปัญหาปลายเปิดที่มีความเหมาะสมหรือเพียงพอที่จะทำให้นักเรียนยอมรับปัญหาและแสดงพฤติกรรมทั้งการให้เหตุผล การคิด/แปลงปัญหา การใช้คณิตศาสตร์ และการตีความและประเมิน เป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงอาจมีการศึกษาแนวทางในการสร้างหรือออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่สามารถพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละระดับหรือช่วงวัยอย่างเป็นรูปธรรม

3. ควรมีการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือในการประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ในระหว่างที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจาก ในระหว่างที่ผู้วิจัยนำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่านักเรียนมีการแสดงพฤติกรรมที่สะท้อนถึงความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ในแต่ละขั้นตอนการสอนตามแนวทางของวิธีการแบบเปิด เช่น ในขั้นการเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน และขั้นการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งชั้นเรียน นอกจากร่องรอยในการแสดงแนวคิดของนักเรียนในใบกิจกรรมแล้ว อาจมีพฤติกรรมอื่น ๆ ที่เป็นหลักฐานที่สะท้อนถึงความฉลาดรู้ของนักเรียนทั้งการอภิปรายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม หรือการใช้คำถามและแสดงเหตุผลในการตอบคำถามของนักเรียน เป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงอาจมีการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่



สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน

4. ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทางของวิธีการแบบเปิด ที่สามารถพัฒนาความสามารถด้านอื่น ๆ ของนักเรียน เช่น ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นต้น เนื่องจากการสอนคณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิดเป็นวิธีการที่ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ซึ่งด้วยการเปิดของปัญหานั้นทำให้นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาย่างหลากหลายด้วยตัวเอง ผ่านการอภิปรายและเชื่อมโยงแนวคิดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ด้วยเหตุนี้ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจมีการศึกษาตัวแปรดังกล่าวเพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

- เกวลี มาหา. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เจนสมุทร แสงพันธ์ และน้ำผึ้ง อินทะเนตร. (2560). การประเมินสภาวะความเป็นปัญหาของนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบ. *The 22nd Annual Meeting in Mathematics (AMM 2017) Department of Mathematics, Faculty of Science Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand (AMM 2017)*. 22, 1-15.
- ชัยยศ จระเทศ. (2558). การส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวชิรวิทย์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- นภาพร วรเนตรสุตาพิทย์. (2563). การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีแบบเปิด (Open Approach), กรณีศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ระดับประถม. *Journal of Education Khon Kaen University*. 32 (4), 76-80.
- นิรัชชล ทับพุ่ม และ วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์. (2564). การส่งเสริมทักษะการอภิปรายโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่องความคล้ายของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *Journal of Arts Management*. 5 (3), 1-83.
- ประภัสสร เพชรสุ่ม. (2560). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารราชพฤกษ์*. 15 (1), 80-87.
- รุ่งทิวา บุญมาโดน. (2560). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์การศึกษา

[269]

Citation:



พิสิษฐา กาชัย, ทรงชัย อักษรคิด, ชานนท์ จันทรา และสกล ตั้งกำสกุล. (2566). การศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (5), 255-270

Kachai, P., Ugsonkid, S., Chuntra, C., & Tangkawsakul, S. (2023). The Study of Mathematical Literacy of Eighth-Grade Students by Using Mathematics

Learning Activities Focusing on Open Approach. *Interdisciplinary Academic and Research Journal*, 3 (5), 255-270; DOI:

<https://doi.org/10.14456/iarj.2023.252>

-
- มหบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ ครูสภา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2564). *ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). 2563. PISA กับ การประเมินความฉลาดรู้ด้าน คณิตศาสตร์. *FOCUS ประเด็นจาก PISA*. (10 มิถุนายน 2563), 1.
- สุลัดดา ลอยฟ้า และ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2547). การพัฒนาวิชาชีพครูแนวใหม่เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์. *KKU JOURNAL OF MATHEMATICS EDUCATION*. 1 (1), 18-28.
- Becker, J.P., & Shimada, S. (1997). *The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Inprasitha, M. (2010). One feature of adaptive lesson study in Thailand –Designing learning units. *Proceedings of the 45th Korean National Meeting of Mathematics Education*. Dongkook University: Gyeongju, 193-206.
- Jamil, A., & Khusna, A. (2020). *A Worksheet Characterized by Open-Ended Approach to Support Student's Mathematical Literacy*. Mathematics Education Department, University of Muhammadiyah Malang.
- Nohda, N. (2000). Teaching by Open-Approach Method in Japanese Mathematics Classroom. In Nakahara, T., Koyama, M. (eds.) *Proceedings of the Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME)*. 24 (1), 39–53.
- OECD. (2018). *PISA 2022 MATHEMATICS FRAMEWORK (DRAFT)*. Retrieved October 20, 2022, from: <https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA%202022%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf>.
- Polya, G. (1957). *How to solve it*. Princeton, NJ: Princeton University.
- Shimizu, Y. (1999). Aspects of mathematics teacher education in Japan: Focusing on teachers' roles. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 2 (1), 107-116.
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (2011). *5 practices for orchestrating productive mathematics discussions*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

[270]

Citation:



พิสิทธา กาชัย, ทรงชัย อักษรคิด, ชานนท์ จันทรา และสกล ตั้งเก้าสกุล. (2566). การศึกษาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (5), 255-270

Kachai, P., Ugsonkid, S., Chuntra, C., & Tangkawsakul, S. (2023). The Study of Mathematical Literacy of Eighth-Grade Students by Using Mathematics

Learning Activities Focusing on Open Approach. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (5), 255-270; DOI:

<https://doi.org/10.14456/iarj.2023.252>