

สภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริม
สมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส*

The Problems and Needs in Learning Management for
Mathematics Problem Solving Competencies of Lower Secondary
Level Students in Educational Opportunity Expansion Schools

วริญญา สุริยวงศ์, จำลอง วงษ์ประเสริฐ และกฤติเดช จันทวาร
Waranya Suriyawong, Jumlong Vongprasert and Krittidej Chanthawara
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
Ubon Ratchathani Rajabhat University, Thailand
Corresponding Author, E-mail: waranya.sg63@ubru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส 2) ศึกษาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส จำนวน 47 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส จำนวน 334 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอำนาจเจริญ ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) เครื่องมือการวิจัย คือ แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าดัชนีความต้องการจำเป็นด้วยวิธี Modified Priority Need Index (PNI_{Modified})

ผลการวิจัยพบว่า

1. สภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส ภาพรวม มีค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงของครูอยู่

*ได้รับบทความ: 17 มกราคม 2567; แก้ไขบทความ: 7 กันยายน 2567; ตอบรับตีพิมพ์: 21 กันยายน 2567
Received: January 17, 2024; Revised: September 7, 2024; Accepted: September 21, 2024



ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.76$, S.D. = 0.678) ค่าเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวังของครูอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.427) ค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.17$, S.D. = 0.964) และค่าเฉลี่ยสภาพที่คาดหวังของนักเรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.829)

2. ความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส ภาพรวมของครู มีค่าดัชนีความต้องการจำเป็น เท่ากับ $PNI_{Modified} = 0.263$ ด้านที่มีความต้องการจำเป็นมากที่สุด คือ ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ $PNI_{Modified} = 0.290$ และภาพรวมของนักเรียนมีค่าดัชนีความต้องการจำเป็นเท่ากับ $PNI_{Modified} = 0.306$ ด้านที่มีความต้องการจำเป็นมากที่สุด คือ ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ $PNI_{Modified} = 0.348$

คำสำคัญ: ความต้องการจำเป็น; สมรรถนะ; การแก้ปัญหา

Abstract

The purposes of this research were 1) study the problems of learning management for mathematics problem solving competencies of lower secondary level students in educational opportunity expansion schools; 2) study the needs of learning management for mathematics problem solving competencies of lower secondary level students in educational opportunity expansion schools. This research is quantitative research. The multi-stage random sampling technique was used to collect data from 47 math teachers and 334 lower secondary level students in educational opportunity expansion schools under the Amnatcharoen Primary Educational Service Area Office. The research instrument was a questionnaire about the problems and needs in organizing learning mathematics of lower secondary level students in educational opportunity expansion schools. The data were analyzed by using means and standard deviation. The modified priority need index was used to analyze the needs.

The results revealed that:

1. The problems in learning management for mathematics problem solving competencies of lower secondary level students in educational opportunity expansion schools. The mean of actual states of all teachers is at a high level ($\bar{X} = 3.76$, S.D. = 0.678) and the mean of desirable states of all teachers is at a highest level ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.427). The mean of actual states of all students is at a moderate level ($\bar{X} = 3.17$, S.D. = 0.964) and the mean of desirable states of all students is at a high level ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.829).



2. The needs in learning management for mathematics problem solving competencies of lower secondary level students in educational opportunity expansion schools. Teacher's overall have a $PNI_{Modified} = 0.263$, and the most important aspect is mathematics problem solving $PNI_{Modified} = 0.290$. Student's overall have a $PNI_{Modified} = 0.306$, and the most important aspect is mathematics problem solving $PNI_{Modified} = 0.348$.

Keywords: Needs; Competencies; Problem Solving

1. บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเป็นวิชาที่ช่วยให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ช่วยคาดการณ์ วางแผน และตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จนั้นต้องมีการเตรียมนักเรียนให้พร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น หรือประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) วิชาคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ในการดำเนินชีวิต แต่ความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อย่างเดียวยังไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ การจัดการเรียนรู้ควรมุ่งเน้นให้นักเรียนมีทั้งความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอื่นๆ ที่แสดงออกในทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม องค์ประกอบเหล่านี้ล้วนเป็นกระบวนการที่นักเรียนนำมาใช้ในการพยายามที่จะแก้ปัญหาซึ่งถือว่าเป็นสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ที่สะท้อนถึงวิธีที่นักเรียนใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา (กิตติศักดิ์ ดีพิน, 2561, หน้า 17)

การประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล หรือ การประเมิน PISA (Programme for International Student Assessment) ปี 2022 เป็นการประเมินที่เน้นด้านคณิตศาสตร์ถึงร้อยละ 60 โดย PISA มองว่าในปัจจุบันบุคคลที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์จะต้องเป็นบุคคลที่สามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่ซับซ้อนร่วมกับการหาวิธีแก้ปัญหาโดยการคิดหรือแปลงปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ใช้คณิตศาสตร์ตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ แต่ผลการประเมิน PISA ปี 2022 ของนักเรียนไทย พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์โดยเฉพาะในกลุ่มโรงเรียนขยายโอกาสสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 383 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD (472 คะแนน) นอกจากนี้ ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน O-NET (Ordinary National Educational Test) ประจำปีการศึกษา 2565 พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ระดับประเทศร้อยละ 24.39 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 และเป็นวิชาที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดของทุกวิชา (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ



(องค์การมหาชน), 2566; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) ผลการประเมินดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าคุณภาพการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทย ณ ปัจจุบันยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ครุคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการปรับประยุกต์การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพ และสอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน เพื่อให้มีการพัฒนาและเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น

สมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสมรรถนะสำคัญที่ทำให้นักเรียนได้จุดประกายความคิดใหม่ โดยไม่ยึดติดอยู่กับแบบแผนเดิมๆ รู้จักประยุกต์ความรู้ และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสม การจัดการเรียนรู้จึงควรใช้สถานการณ์ปัญหาที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียนส่งเสริมให้มีการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะและคุณลักษณะในกระบวนการแก้ปัญหา และใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560 หน้า 44) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้จึงควรเลือกใช้สื่อที่ทันสมัย น่าสนใจและเหมาะกับระดับชั้นของนักเรียน โดยผสมผสานวิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งเป็นช่วงขั้นสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับการเรียนรู้จึงมุ่งให้นักเรียนได้สำรวจความถนัดและ

ความสนใจของตนเอง เพื่อเตรียมความพร้อมในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาที่นักเรียนส่วนใหญ่เลือกการประกอบอาชีพมากกว่าการศึกษาต่อ ความสำเร็จของการเรียนรู้จึงเน้นให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถ และทักษะอาชีพเป็นไปตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (ภัทรนิษฐ์ แดงสี, 2562, หน้า 6034-6053) รวมทั้งมีทักษะในการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหา และทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ซึ่งล้วนเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนนำไปใช้ในชีวิตจริง ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมีการปรับประยุกต์การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะที่จำเป็นให้กับนักเรียน โดยเฉพาะทักษะในการแก้ปัญหาที่มีความสำคัญต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนจะแสดงออกในลักษณะของพฤติกรรมการปฏิบัติ โดยสามารถใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการแก้ปัญหาจนเกิดเป็นสมรรถนะที่ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Maaleki, 2018)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ของครูส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็น ซึ่งเป็นการสะท้อนให้เห็นถึงความต้องการจำเป็นของครูและนักเรียนอย่างแท้จริง ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทาง



คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการกำหนดเป้าหมายและพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส

2. เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ศึกษาความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประชากร คือ ครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาสสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอำนาจเจริญ ปีการศึกษา 2566 จำแนกเป็นครูผู้สอน จำนวน 53 คน และนักเรียน จำนวน 2,527 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ

ครูผู้สอน จำนวน 47 คน และนักเรียน จำนวน 334 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ W.G. Cochran กรณิทราบจำนวนประชากรแต่ประชากรไม่มาก (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 หน้า 42) แล้วเทียบร้อยละของจำนวนโรงเรียนในแต่ละอำเภอ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ตามแบบของ Likert จำนวน 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 แบบสอบถามสำหรับครู แบ่งออกเป็น 5 ด้าน จำนวน 30 ข้อ ได้แก่ 1) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) ด้านครูผู้สอน 4) ด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ และ 5) ด้านการวัดและประเมินผล และฉบับที่ 2 แบบสอบถามสำหรับนักเรียน แบ่งออกเป็น 5 ด้าน จำนวน 20 ข้อ ได้แก่ 1) ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ 4) ด้านการวัดและประเมินผล และ 5) ด้านการรับรู้ ซึ่งทั้ง 2 ฉบับ ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า ทุกข้อคำถามมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามรายข้อ (Item content validity: I-CVI) ไม่น้อยกว่า 0.80 จากนั้นนำแบบสอบถามทั้ง 2 ฉบับ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างครูและนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างการวิจัย



แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) พบว่า ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามสำหรับครูและนักเรียนทั้งฉบับเท่ากับ 0.96 และ 0.93 ตามลำดับ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการขอความอนุเคราะห์จากคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ให้ออกหนังสือขอความร่วมมือไปยังโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอำนาจเจริญที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอเก็บข้อมูลในการทำวิจัย ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ตามโรงเรียนต่างๆ ด้วยตนเอง และเก็บข้อมูลผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ Google Form ซึ่งได้รับแบบสอบถามกลับคืนจากครู จำนวน 47 ฉบับ และจากนักเรียน จำนวน 334 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาสโดยวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้ ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด 1.50-2.49 หมายถึง ระดับน้อย 2.50-3.49 หมายถึง ระดับปานกลาง 3.50-4.49 หมายถึง ระดับมาก และ 4.50-5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด (สุวิมล ว่องวานิช, 2546, หน้า 45)

และค่าดัชนีความต้องการจำเป็นด้วยวิธี Modified Priority Need Index ($PNI_{Modified}$) ตามสูตรของนางลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช (2548, หน้า 56) โดยการหาค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสภาพที่คาดหวังกับค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริงแล้วหารด้วยค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริง ซึ่งใช้หลักการกำหนดความต้องการจากสภาพที่เป็นจริงแล้วนำผลที่ได้มาจัดลำดับความต้องการจำเป็น

4. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง สภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาสจากการสอบถามความคิดเห็นของครูพบว่าค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริงโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.76$, S.D. = 0.678) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า มีระดับสภาพที่เป็นจริงอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยระดับสภาพที่เป็นจริง 3 อันดับแรก คือ ด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 3.88$, S.D. = 0.662) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.86$, S.D. = 0.592) และด้านครูผู้สอน ($\bar{X} = 3.74$, S.D. = 0.728) ตามลำดับ ซึ่งด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 3.65$, S.D. = 0.717) และค่าเฉลี่ยสภาพที่คาดหวังโดยภาพรวมอยู่ใน



ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.427) เมื่อพิจารณาารายด้าน พบว่า มีระดับสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยระดับสภาพที่คาดหวัง 3 อันดับแรก คือ ด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 4.81$, S.D. = 0.402) ด้าน

ครูผู้สอน ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.400) และด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.442) ตามลำดับ ซึ่งด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.433) รายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส

ด้าน	สภาพที่เป็นจริง			สภาพที่คาดหวัง			PNI modified
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	
1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.86	0.592	มาก	4.69	0.433	มากที่สุด	0.215
2. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	3.65	0.717	มาก	4.71	0.457	มากที่สุด	0.290
3. ครูผู้สอน	3.74	0.728	มาก	4.79	0.400	มากที่สุด	0.281
4. การใช้สื่อการเรียนรู้	3.69	0.692	มาก	4.73	0.442	มากที่สุด	0.282
5. การวัดและประเมินผล	3.88	0.662	มาก	4.81	0.402	มากที่สุด	0.240
รวม	3.76	0.678	มาก	4.75	0.427	มากที่สุด	0.263

จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า ค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริงโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.17$, S.D. = 0.964) เมื่อพิจารณาารายด้าน พบว่า มีระดับสภาพที่เป็นจริงอยู่ในระดับปานกลางทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยระดับสภาพที่เป็นจริง 3 อันดับแรก คือ ด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 3.28$, S.D. = 0.968) ด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.23$, S.D. = 0.970) และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.21$, S.D. = 0.983) ตามลำดับ ซึ่งด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ($\bar{X} =$

2.93, S.D. = 0.965) และค่าเฉลี่ยสภาพที่คาดหวังโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.829) เมื่อพิจารณาารายด้าน พบว่า มีระดับสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้านโดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยระดับสภาพที่คาดหวัง 3 อันดับแรก คือ ด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.23$, S.D. = 0.780) ด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 4.21$, S.D. = 0.813) และ ด้านการรับรู้ตนเอง ($\bar{X} = 4.17$, S.D. = 0.873) ตามลำดับ ซึ่งด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 3.95$, S.D. = 0.865) รายละเอียดดังตารางที่ 2

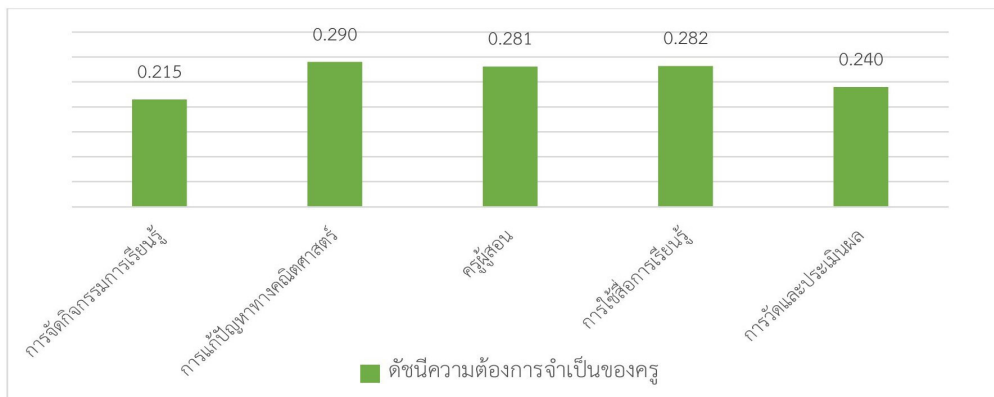


ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส

ด้าน	สภาพที่เป็นจริง			สภาพที่คาดหวัง			PNI modified
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	
1. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	2.93	0.965	ปานกลาง	3.95	0.865	มาก	0.348
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.21	0.983	ปานกลาง	4.15	0.813	มาก	0.293
3. การใช้สื่อการเรียนรู้	3.23	0.970	ปานกลาง	4.23	0.780	มาก	0.310
4. การวัดและประเมินผล	3.28	0.968	ปานกลาง	4.21	0.813	มาก	0.284
5. การรับรู้ตนเอง	3.18	0.933	ปานกลาง	4.17	0.873	มาก	0.311
รวม	3.17	0.964	ปานกลาง	4.14	0.829	มาก	0.306

2. ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครู พบว่า ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นโดยภาพรวมเท่ากับ 0.263 เมื่อพิจารณารายด้าน

พบว่า ด้านที่มีความต้องการจำเป็น 3 อันดับแรก คือด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (PNI_{Modified} = 0.290) ด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ (PNI_{Modified} = 0.282) และด้านครูผู้สอน (PNI_{Modified} = 0.281) และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (PNI_{Modified} = 0.215) มีความต้องการจำเป็นน้อยที่สุด ดังภาพที่ 1

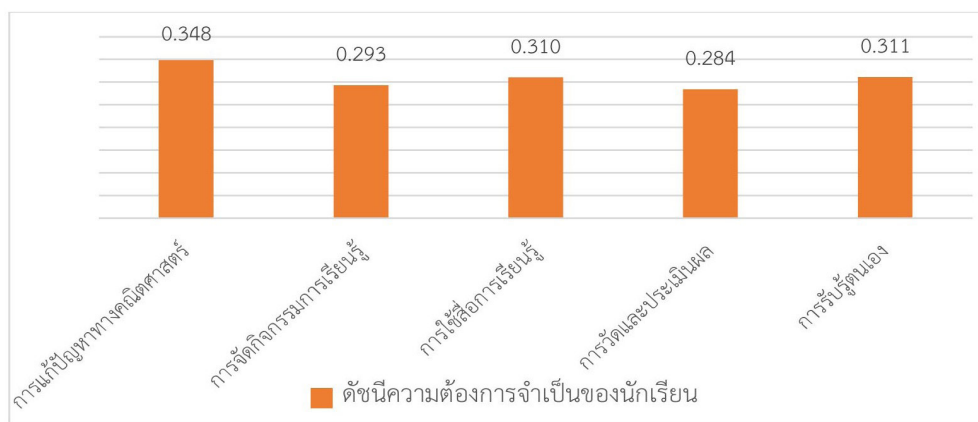


ภาพที่ 1 ดัชนีความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส



และจากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นโดยภาพรวม เท่ากับ 0.306 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีความต้องการจำเป็น 3 อันดับแรก คือ ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (PNI_{Modified}

= 0.348) ด้านการรับรู้ตนเอง (PNI_{Modified} = 0.311) และด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ (PNI_{Modified} = 0.310) ตามลำดับและด้านการวัดและประเมินผล (PNI_{Modified} = 0.284) มีความต้องการจำเป็นน้อยที่สุด ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ดัชนีความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส

5. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัย เรื่องสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาสสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาสจากการสอบถามความคิดเห็นของครู พบว่า สภาพที่เป็นจริงโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และสภาพที่คาดหวังโดยภาพรวมอยู่ใน

ระดับมากที่สุด โดยด้านที่มีผลต่างของค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่คาดหวังมากที่สุด คือ ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และจากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า สภาพที่เป็นจริงโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง และสภาพที่คาดหวังโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีผลต่างของค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่คาดหวังมากที่สุด คือ ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าครูและนักเรียนต้องการรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนรู้ให้



แตกต่างไปจากรูปแบบเดิม โดยประยุกต์ใช้สื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย น่าสนใจ และจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากที่สุด รวมทั้งวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนใช้วิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลายโดยไม่เพียงหาผลลัพธ์ของปัญหาเท่านั้น แต่ควรเสริมประสบการณ์ให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของตนเอง และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Malangtupthong, Nurittamont and Phayaphrom (2022, pp. 1-18) ที่ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูและทัศนคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ครูควรเลือกวิธีการสอนและสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและระดับชั้นของนักเรียน ประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร รวมทั้งสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนานกับการเรียน และสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างยั่งยืน นอกจากนี้ พิชยาศิริ พิมพ์ทราย, ณรงค์ฤทธิ์ อินทนาม และจำลอง วงษ์ประเสริฐ (2561, หน้า 143-161) ได้เสนอแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสมรรถนะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดให้เป็น

คณิตศาสตร์พัฒนาด้านความรู้ กระบวนการ และคุณลักษณะของนักเรียน โดยเลือกใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ที่เป็นสื่อจริง สื่อสัมผัส วัดและประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย และนำผลที่ได้มาปรับปรุงพัฒนานักเรียน

2. ความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส พบว่า ด้านที่มีดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นสูงสุดเป็นอันดับแรก คือ ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แสดงให้เห็นว่าครูและนักเรียนมีความต้องการจำเป็นให้มีการดำเนินการเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพราะเมื่อพิจารณาความคิดเห็นของครูและนักเรียน พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยกำหนดสถานการณ์ปัญหาใหม่ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้จึงควรเน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย ฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างคล่องแคล่วในเวลาจำกัด สอดคล้องกับภษมา เกิดประสงค์ (2560, หน้า 222) ที่กล่าวว่าจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะเน้นการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่น่าสนใจ แปลกใหม่ และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย



ซึ่งนอกจากจะช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียนในการทำกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น ยังส่งผลให้นักเรียนมีแรงบันดาลใจในการแก้ปัญหาให้สำเร็จ สอดคล้องกับ Permata, Kusmayadi and Fitriana (2018, p. 5) ที่กล่าวว่า ครูคณิตศาสตร์ควรจัดการเรียนรู้ที่ไม่เพียงแต่เน้นที่ผลลัพธ์เท่านั้น แต่ควรเน้นที่กระบวนการด้วยโดยเสริมประสบการณ์ให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของตนเอง เพื่อให้ นักเรียนสามารถวางแผนแก้ไขปัญหาลักษณะต่างๆ ได้ดีที่สุด และ Kaitera and Harmoinen (2022, pp. 111-146) ยังกล่าวว่า นักเรียนควรได้เรียนรู้โจทย์ปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาเมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

6. ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ควรนำผลการวิจัยไปกำหนดนโยบายของสถานศึกษา เพื่อขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม

2. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

2.1 การส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะในกระบวนการแก้ปัญหา โดยกำหนดสถานการณ์ที่น่าสนใจและสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน และเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิดในการแก้ปัญหา

2.2 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต้องนำผลที่ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส ได้สอดคล้องกับสภาพปัญหาอย่างแท้จริง

3. ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะทางคณิตศาสตร์อื่นๆ และควรมีการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในนักเรียนระดับชั้นอื่นๆ ด้วย

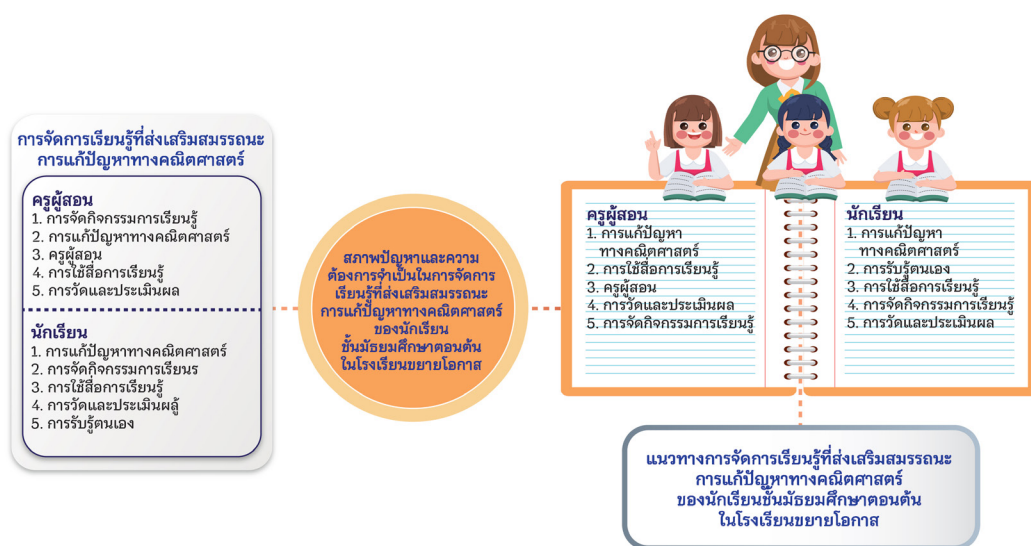
7. องค์ความรู้ที่ได้รับ

สภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาส ทำให้ผู้วิจัยได้องค์ความรู้เกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของครูและนักเรียน โดยเรียงลำดับความต้องการจำเป็นของครูทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ ด้านครูผู้สอน ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับ และเรียงลำดับความต้องการจำเป็นของนักเรียนทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการรับรู้ตนเอง ด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล ตามลำดับ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยกำหนด



สถานการณ์ปัญหาใหม่ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้จึงควรใช้สื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัยและน่าสนใจ และวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากที่สุดเน้น

การฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาสให้มีประสิทธิภาพ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 องค์ความรู้ที่ได้รับ

เอกสารอ้างอิง

- เกษมา เกิดประสงค์. (2560). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กิตติศักดิ์ ดีพิน. (2561). *สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8*. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช. (2548). *การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- พิชยาศิริ พิมพ์ทราย, ณรงค์ฤทธิ์ อินทนาม และจำลอง วงษ์ประเสริฐ. (2561). รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสมรรถนะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*, 8(3), 143-161.
- ภัทรนิษฐ์ แดงสี. (2562). อนาคตภาพการจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2562-2571). *วารสารมหาจุฬานาครธรรมศน์*, 6(10), 6034-6053.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2566). *การจัดสอบ*. เข้าถึงได้จาก <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/280>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). *การแถลงข่าวผลการประเมิน PISA 2022*. เข้าถึงได้จาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-21/>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2546). *การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Kaitera, S. and Harmoinen, S. (2022). Developing mathematical problem-solving skills in primary school by using visual representations on heuristics. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 10(2), 111-146.
- Maaleki, A. (2018). *The Arzesh Competency Model*. Retrieved from file:///C:/Users/SWIFT3/Downloads/arzeshcompetencymodel.pdf
- Malangtupthong, P., Nurittamont, W. and Phayaphrom, B. (2022). Factors influencing mathematical problem-solving competency: a case study on high school students. *PSAKU International Journal of Interdisciplinary Research*, 11(2), 1-18.
- Permata, L. D., Kusmayadi, T. A., and Fitriana, L. (2018). *Mathematical problem-solving skills analysis about word problems of linear program using IDEAL problem solver*. Retrieved from <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1108/1/012025/pdf>

