

การสร้างแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร

Construction of a Diagnostic Test for Mathematical Problem-Solving of Prathomsuksa 3
Students in Schools under Taling Chan District Office, Bangkok

ณัฐกานต์ สนธิกัน¹ สุวิมล ทิรกานันท์² และกมลทิพย์ ศรีหาเศษ³

Natthakan Sonthikan¹, Suwimon Tirakanant² and Kamontip Srihaset³

^{1,2,3}ภาควิชาการประเมินและการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Evaluation and research department, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

¹E-mail: Sonthikan.mild@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1270-9212>

²E-mail: Suwtir@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9993-5468>

³E-mail: Ksrihaset@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4381-6128>

Received 31/01/2023

Revised 03/02/2023

Accepted 03/02/2023

บทคัดย่อ

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น เป็นกระบวนการหนึ่งในการเรียนรู้ที่ตัวผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน และพัฒนาตนเองให้เกิดทักษะนี้ขึ้น เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ให้รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการในการแก้ปัญหาตามความเหมาะสม รู้จักการตรวจสอบและยังสะท้อนถึงกระบวนการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามการสร้างแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่างให้ความสำคัญกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ (2) วิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พบในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในเขตตลิ่งชัน สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 296 คน โดยใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหา และส่วนที่สองเป็นการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย และตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยง ความยากง่าย และอำนาจจำแนก ผลการวิจัยพบว่า (1) ความตรงตามเนื้อหาของแบบสอบวินิจฉัยด้านความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาและด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 (2) ความเที่ยงของแบบสอบวินิจฉัยด้านความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .97 ส่วนด้านการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .98 (3) ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบวินิจฉัยด้านความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.51-0.62 ส่วนค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.62-0.90 ส่วนด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.11-0.66 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.90 และ (4) การวิเคราะห์ข้อบกพร่อง พบว่าด้าน

[313]

Citation:



ณัฐกานต์ สนธิกัน สุวิมล ทิรกานันท์ และกมลทิพย์ ศรีหาเศษ. (2566). การสร้างแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (1), 313-324.

Sonthikan, N., Tirakanant, S., & Srihaset, K., (2023). Construction of a Diagnostic Test for Mathematical Problem-Solving of Prathomsuksa 3 Students in Schools under Taling Chan District Office, Bangkok. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (1), 313-324; DOI: <https://doi.org/10.14456/iarj.2023.21>

.....
ความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนกลุ่มเกรด 2 และ 2.5 ตอบผิดมากกว่ากลุ่มเกรดอื่น ๆ โดยตอบผิด 4 ใน 5 ของวิธีการคำนวณ ส่วนด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนกลุ่มเกรด 2 และ 2.5 ตอบผิดในทุกขั้นตอนการแก้ปัญหาโจทย์

คำสำคัญ: แบบสอบวินิจฉัย; การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์; ความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

Abstract

Solving math problems is one of the learning processes that students should practice and develop themselves to develop this skill. This is to create a new body of knowledge to know how to apply and modify methods to solve problems as appropriate, and to know how to investigate and reflect on the problem-solving process. However, in the construction of mathematical problem-solving diagnostic tests, the importance of problem-solving steps was emphasized. Thus, the objectives of this research were (1) to construct a diagnostic test for mathematical problem-solving and (2) to analyze the shortcomings in solving mathematical problems that were found after using the test. Samples were 296 Prathomsuksa 3 students in the schools under Taling Chan District Office, Bangkok using a multi-stage random sampling technique. Data were collected by using the diagnostic test for mathematical problem-solving. The test is divided into 2 parts; the language comprehension test, and the mathematical problem-solving test. And the test examined content validity, reliability, item difficulty, and item discrimination to show test quality. Data were analyzed with descriptive statistics. The research results found that (1) The content validity of all items in the language comprehension test showed the IOC index equal to 1.00 and also showed the same index in the mathematical problem-solving test. (2) The reliability of the language comprehension test was .97 and the mathematical problem-solving test was .98. (3) The language comprehension test had an item difficulty index between 0.51 to 0.62 and an item discrimination index between 0.62 to 0.90. The mathematical problem-solving test had an item difficulty index between 0.11 to 0.66 and an item discrimination index between 0.21 to 0.90. (4) The most shortcomings were found in students who got grade scores of 2 and 2.5. In the language comprehension test. It showed that 4 over 5 kinds of calculation methods and all steps of mathematical problem solving were wrong.

Keywords: Diagnostic Test; Mathematics Problem-solving; Language Comprehension in Problem-solving of Prathomsuksa 3 Students

[314]

Citation:



ณัฐกานต์ สนธิกัน สุวิมล ตีรกันันท์ และกมลทิพย์ ศรีหาเศษ. (2566). การสร้างแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (1), 313-324.

Sonthikan, N., Tirakanant, S., & Srihaset, K., (2023). Construction of a Diagnostic Test for Mathematical Problem-Solving of Prathomsuksa 3 Students in Schools under Taling Chan District Office, Bangkok. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (1), 313-324; DOI:

<https://doi.org/10.14456/iarj.2023.21>

บทนำ

การศึกษาคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ เนื่องจากทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือการเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะ ด้านการคิด วิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันถึงการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม อีกทั้งยังสามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้อีกด้วย ดังนั้นสถานศึกษาจึงควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น เป็นกระบวนการหนึ่งในการเรียนรู้ที่ตัวผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนและพัฒนาตนเองให้เกิดทักษะนี้ขึ้น เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ให้รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการในการแก้ปัญหาตามความเหมาะสม รู้จักการตรวจสอบและยังสะท้อนถึงกระบวนการแก้ปัญหา นอกจากนี้การแก้ปัญหายังเป็นทักษะพื้นฐานที่ตัวผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในการแก้ปัญหามีประสิทธิผล ควรใช้สถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กระตุ้น ดึงดูดความสนใจ ส่งเสริมให้มีการประยุกต์เอาความรู้ทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาด้วยวิธีและขั้นตอนที่หลากหลาย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560: 120) แต่ผลการจัดเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาพบ ว่า นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเนื้อหาทางด้านการแก้โจทย์ปัญหา โดยจะเห็นได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีระดับต่ำ และจากผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน (NT) ประจำปีการศึกษา 2562 ที่ปรากฏว่า ผลการทดสอบด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเพียง 35.33 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563: ออนไลน์) ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากความบกพร่องด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ดังนั้น แบบสอบวินิจฉัยมีความสำคัญและมีความจำเป็นที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้ทราบปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่แท้จริง อันนำมาสู่แนวทางการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับความบกพร่องของผู้เรียนต่อไป ซึ่งผลการวิจัยที่ผ่านมาแนวทางการสร้างแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่างให้ความสำคัญกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ตั้งแต่ขั้นตอนการระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ การระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ การระบุวิธีการคำนวณที่ทำให้ได้คำตอบ ข้อความที่ทำให้ทราบวิธีการคำนวณ การหาคำตอบ การเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีการคำนวณ และการตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ (Ethan, 2019; Carla, 2020; Fengfeng, 2020; Rahayuningsih, 2020; Vyacheslav, 2020; Michael, 2021; Ozkubat, 2021)

จากการศึกษาสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยมีความสนใจทำวิจัยเพื่อสร้างแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยจะได้ศึกษากระบวนการและขั้นตอนแก้โจทย์ปัญหาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อ

[315]

Citation:



ณัฐกานต์ สนธิกัน สุวิมล ตีรกันันท์ และกมลทิพย์ ศรีหาเศษ. (2566). การสร้างแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (1), 313-324.

Sonthikan, N., Tirakanant, S., & Srihaset, K., (2023). Construction of a Diagnostic Test for Mathematical Problem-Solving of Prathomsuksa 3 Students in Schools under Taling Chan District Office, Bangkok. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (1), 313-324; DOI:

<https://doi.org/10.14456/iarj.2023.21>

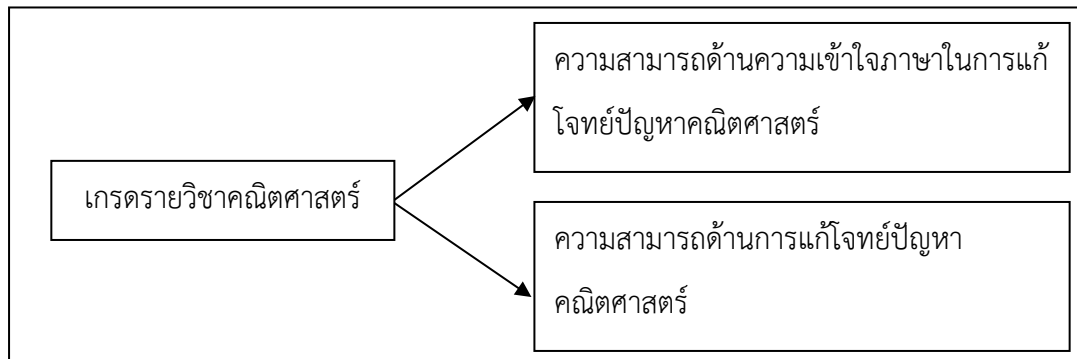
เป็นแนวทางการสร้างแบบสอบวินิจฉัยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ จะทำให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพในการวิเคราะห์ความบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และจะทำให้ได้สารสนเทศที่ครูสามารถนำใช้วางแผนการจัดการเรียนการสอน และเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีประสิทธิภาพในการแก้โจทย์ปัญหามากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อวิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พบในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสำนักงานเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ซึ่งวัดด้วยแบบสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสรุปออกมาเป็นกรอบแนวคิดได้ดังนี้



แผนภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ดังนี้ จำนวนประชากรทั้งหมด 527 คน จากโรงเรียนทั้งหมด 17 โรงเรียน (สำนักงานเขตตลิ่งชัน ณ วันที่ 27 เดือนกันยายน 2563) กำหนดขนาดตัวอย่าง

โดยใช้สูตรของ Krejcie & Morgan (1970; สุวิมล ติรกานันท์, 2557: 178-180) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ และสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน ได้ตัวอย่างจำนวน 226 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษาคือความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งวัดด้วยแบบสอบวินิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบวินิจัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษางานวิจัยและเอกสารต่าง ๆ โดยเป็นข้อสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีรูปแบบข้อสอบ ประกอบด้วย 2 ด้าน คือ ความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหา มีการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวกลบคูณหารระคน ในความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะเป็นคำถามที่ให้นักเรียนบอกวิธีที่ทำให้ทราบการคำนวณหาคำตอบ ส่วนด้านการแก้โจทย์ปัญหามี 8 ขั้นตอน ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 การระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ขั้นที่ 2 การระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 3 การระบุวิธีการคำนวณที่ทำให้ได้คำตอบ

ขั้นที่ 4 การขีดเส้นใต้ข้อความที่ทำให้นักเรียนทราบวิธีการคำนวณ

ขั้นที่ 5 การหาคำตอบโดยใช้บาร์โมเดล

ขั้นที่ 6 การเขียนประโยคสัญลักษณ์

ขั้นที่ 7 การแสดงวิธีการคำนวณ

ขั้นที่ 8 การตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์

4. การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ได้กำหนดการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็นดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของตัวอย่างในการวิจัย วิเคราะห์ความถี่และร้อยละ

4.2 การหาคุณภาพของแบบสอบวินิจัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย

4.2.1 ด้านความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความเที่ยงของแบบสอบ และค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบสอบ เนื่องจากเป็นแบบสอบวินิจัยจึงต้องมีลักษณะข้อที่ง่ายไปจนถึงข้อที่ยาก

4.2.2 ด้านการแก้โจทย์ปัญหาหาค่าสถิติพื้นฐาน วิเคราะห์ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องจากแบบสอบวินิจฉัยโดยหาค่าร้อยละของการตอบแบบวินิจฉัยในแต่ละข้อ และแจกแจงค่าลักษณะการตอบตามเกรดรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพื่อหาข้อบกพร่องในการตอบ

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลพื้นฐานของตัวอย่างในการวิจัย พบว่า นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร จำนวน 296 คน จำแนกตามขนาดของโรงเรียนโดยโรงเรียนขนาดเล็กมีนักเรียนเพศชาย จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 12.20 นักเรียนเพศหญิงจำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 10.50 และโรงเรียนขนาดกลางมีนักเรียนเพศชาย จำนวน 124 คน คิดเป็นร้อยละ 41.90 นักเรียนเพศหญิงจำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 35.50 จำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มเกรดรายวิชาคณิตศาสตร์ได้โรงเรียนขนาดเล็ก เกรด 2 และ 2.5 จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 36.93 เกรด 3 และ 3.5 จำนวน 27 คน คิดเป็น 41.53 เกรด 4 จำนวน 16 คน คิดเป็น 24.61 และโรงเรียนขนาดกลาง เกรด 2 และ 2.5 จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 19.13 เกรด 3 และ 3.5 จำนวน 69 คน คิดเป็น 30.00 เกรด 4 จำนวน 116 คน คิดเป็น 47.29 ตามลำดับ

2. ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากค่าความตรงตามเนื้อหา ค่าความเที่ยง ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก พบว่า

2.1 ผลการวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหา โดยพิจารณาจากความสอดคล้องของผลการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 ท่าน โดยแบบสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้น ทั้ง 2 ด้าน คือ 1) ด้านความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และ 2) ด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า ข้อสอบทั้งหมดมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 1.00 ทุกข้อ

2.2 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบสอบวินิจฉัย พบว่า แบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้านความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .97 ส่วนด้านการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .98

2.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้านความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.51-0.62 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.62-0.90 ส่วนด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.11-0.66 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.90

3. ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า

3.1 ด้านความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนมีจุดข้อบกพร่องดังนี้ การบวก โจทย์ 1 เงื่อนไข กลุ่มเกรดที่ตอบผิดมากกว่ากลุ่มเกรดอื่นและควรได้รับการแก้ไขคือ เกรด 2 และ 2.5 และเกรด 3 และ 3.5 ส่วนโจทย์ 2 เงื่อนไข กลุ่มเกรดที่ตอบผิดและควรได้รับการแก้ไขคือ เกรด 3 และ 3.5

[318]

Citation:



ณัฐกานต์ สนธิกัน สุวิมล ตีรกันันท์ และกมลทิพย์ ศรีหาเส. (2566). การสร้างแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (1), 313-324.

Sonthikan, N., Tirakanant, S., & Srihaset, K., (2023). Construction of a Diagnostic Test for Mathematical Problem-Solving of Prathomsuksa 3 Students in Schools under Taling Chan District Office, Bangkok. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (1), 313-324; DOI:

<https://doi.org/10.14456/iarj.2023.21>

การลบ โจทย์ 1 เงื่อนไข กลุ่มเกรดที่ตอบผิดมากกว่ากลุ่มเกรดอื่นและควรได้รับการแก้ไขคือ เกรด 3 และ 3.5 และเกรด 4 ส่วนโจทย์ 2 เงื่อนไข กลุ่มเกรดที่ตอบผิดและควรได้รับการแก้ไขคือ เกรด 3 และ 3.5

การคูณ โจทย์ 1 เงื่อนไข กลุ่มเกรดที่ตอบผิดมากกว่ากลุ่มเกรดอื่นและควรได้รับการแก้ไขคือ เกรด 2 และ 2.5 ส่วนโจทย์ 2 เงื่อนไข กลุ่มเกรดที่ตอบผิดและควรได้รับการแก้ไขคือ เกรด 3 และ 3.5

การหาร โจทย์ 1 เงื่อนไข กลุ่มเกรดที่ตอบผิดมากกว่ากลุ่มเกรดอื่นและควรได้รับการแก้ไขคือ เกรด 2 และ 2.5 ส่วนโจทย์ 2 เงื่อนไข กลุ่มเกรดที่ตอบผิดและควรได้รับการแก้ไขคือ เกรด 2 และ 2.5 และเกรด 4

โจทย์ปัญหาระคน (การบวก ลบ คูณ หาร) โจทย์ 1 เงื่อนไข กลุ่มเกรดที่ตอบผิดมากกว่ากลุ่มเกรดอื่นและควรได้รับการแก้ไขคือ เกรด 2 และ 2.5 และเกรด 3 และ 3.5 ส่วนโจทย์ 2 เงื่อนไข กลุ่มเกรดที่ตอบผิดและควรได้รับการแก้ไขคือ เกรด 2 และ 2.5

3.2 ด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 8 ขั้นตอน นักเรียนมีจุดข้อบกพร่องดังนี้

การบวก โจทย์ 1 เงื่อนไข กลุ่มเกรด 2 และ 2.5 ตอบผิดทั้ง 8 ขั้นตอน กลุ่มเกรด 3 และ 3.5 ตอบผิดในขั้นตอนที่ 5, 6, 7, 8 และกลุ่มเกรด 4 นักเรียนตอบถูกมากกว่าผิดทั้ง 8 ขั้นตอน ส่วนโจทย์ 2 เงื่อนไข กลุ่มเกรด 2 และ 2.5 ตอบผิดทั้ง 8 ขั้นตอน กลุ่มเกรด 3 และ 3.5 ตอบผิดในขั้นตอนที่ 5, 7, 8 และกลุ่มเกรด 4 นักเรียนตอบถูกมากกว่าผิดทั้ง 8 ขั้นตอน

การลบ โจทย์ 1 เงื่อนไข กลุ่มเกรด 2 และ 2.5 ตอบผิดทั้ง 8 ขั้นตอน กลุ่มเกรด 3 และ 3.5 ตอบผิดในขั้นตอนที่ 5, 7, 8 และกลุ่มเกรด 4 ตอบผิดในขั้นตอนที่ 8 ส่วนโจทย์ 2 เงื่อนไข กลุ่มเกรด 2 และ 2.5 ตอบผิดทั้ง 8 ขั้นตอน กลุ่มเกรด 3 และ 3.5 ตอบผิดในขั้นตอนที่ 4, 6, 5, 7, 8 และกลุ่มเกรด 4 ตอบผิดในขั้นตอนที่ 5, 7, 8

การคูณ โจทย์ 1 เงื่อนไข กลุ่มเกรด 2 และ 2.5 ตอบผิดทั้ง 8 ขั้นตอน กลุ่มเกรด 3 และ 3.5 ตอบผิดในขั้นตอนที่ 4, 5, 6, 7, 8 และกลุ่มเกรด 4 ตอบผิดในขั้นตอนที่ 5, 8 ส่วนโจทย์ 2 เงื่อนไข กลุ่มเกรด 2 และ 2.5 ตอบผิดทั้ง 8 ขั้นตอน กลุ่มเกรด 3 และ 3.5 ตอบผิดทั้ง 8 ขั้นตอน และกลุ่มเกรด 4 ตอบผิดในขั้นตอนที่ 5, 8

การหาร โจทย์ 1 เงื่อนไข กลุ่มเกรด 2 และ 2.5 ตอบผิดทั้ง 8 ขั้นตอน กลุ่มเกรด 3 และ 3.5 ตอบผิดทั้ง 8 ขั้นตอน และกลุ่มเกรด 4 ตอบผิดในขั้นตอนที่ 4, 5, 7, 8 ส่วนโจทย์ 2 เงื่อนไข กลุ่มเกรด 2 และ 2.5 ตอบผิดทั้ง 8 ขั้นตอน กลุ่มเกรด 3 และ 3.5 ตอบผิดทั้ง 8 ขั้นตอน และกลุ่มเกรด 4 ตอบผิดในขั้นตอนที่ 4, 5, 7, 8

โจทย์ปัญหาระคน (การบวก ลบ คูณ หาร) โจทย์ 1 เงื่อนไข กลุ่มเกรด 2 และ 2.5 ตอบผิดทั้ง 8 ขั้นตอน กลุ่มเกรด 3 และ 3.5 ตอบผิดทั้ง 8 ขั้นตอน และกลุ่มเกรด 4 ตอบผิดในขั้นตอนที่ 4, 5, 7, 8 ส่วน โจทย์ 2 เงื่อนไข กลุ่มเกรด 2 และ 2.5 ตอบผิดทั้ง 8 ขั้นตอน กลุ่มเกรด 3 และ 3.5 ตอบผิดทั้ง 8 ขั้นตอน และกลุ่มเกรด 4 ตอบผิดในขั้นตอนที่ 5, 8

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบสอบวินิจฉัยแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1.การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบวินิจฉัย

1.1 ผลการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแบบสอบวินิจฉัย โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ข้อสอบทั้งหมดมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 1.00 ทุกข้อ แสดงว่า ข้อคำถามที่นำมาใช้ มีความตรงเชิงเนื้อหาครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จึงทำให้แบบสอบวินิจฉัยที่ได้มีความครอบคลุมและสอดคล้องกับเนื้อหามากที่สุด สอดคล้องกับคำกล่าวของ ศิริชัย กาญจนวาสี (2556) ที่ระบุว่าผลการตรวจสอบความตรงตามได้ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคะแนนการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเป็นเกณฑ์ ถ้าข้อใดมีค่า IOC สูงกว่า 0.80 ถือว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และมีค่า IOC อยู่ในเกณฑ์ที่ดี

1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบวินิจฉัย ซึ่งพบว่า ด้านความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.51-0.62 แสดงให้เห็นว่า แบบสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมีลักษณะข้อสอบที่มีความยากและความง่ายไล่ระดับกันไป สอดคล้องกับหลักการสร้างข้อสอบ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543) และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.62-0.90 แสดงให้เห็นว่า แบบสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นสามารถใช้จำแนกเด็กนักเรียนได้ดี ดังนั้นแบบสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นจึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียนในด้านความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ส่วนด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.11-0.66 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.90 แสดงให้เห็นว่า แบบสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียนในด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ โดยผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปณัสยา เปื่องบน (2564: 169) ที่สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลประโคนชัย (อำนวยการวิทยากรวิทยาคาร) และพบว่ามีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.09-0.95 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พรเพชร พิศคำ (2561: 153) ที่สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย และแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเมทริกซ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีค่าความยากตั้งแต่ 0.30 -0.74 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบวินิจฉัยจากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ แบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.62-0.90 แต่แบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีค่าความยากไม่สอดคล้องกับหลักการสร้างข้อสอบของ ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543) เนื่องจากแบบสอบวินิจฉัยที่ใช้ในการ

[320]

Citation:



ณัฐกานต์ สนธิกัน สุวิมล ตีรกันันท์ และกมลทิพย์ ศรีหาเศษ. (2566). การสร้างแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (1), 313-324.

Sonthikan, N., Tirakanant, S., & Srihaset, K., (2023). Construction of a Diagnostic Test for Mathematical Problem-Solving of Prathomsuksa 3 Students in Schools under Taling Chan District Office, Bangkok. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (1), 313-324; DOI:

<https://doi.org/10.14456/iarj.2023.21>

วิจัยครั้งนี้ เป็นการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ขั้นตอนที่ง่ายที่สุดไปจนถึงขั้นตอนที่ยากที่สุด ทำให้ออกสอบมีสถานการณ์และเงื่อนไขจากไปไปสู่เงื่อนไขที่มีความซับซ้อน

ส่วนด้านการแก้โจทย์ปัญหามีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.90 ซึ่งข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543:197) ได้กล่าวไว้ว่า ค่าอำนาจจำแนกต้องมีค่า 0.20 ขึ้นไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธวัชชี มาหล้า (2561: 1) ที่ได้พัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 2 ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24-0.91 และพิชานันท์ แมคคอร์มิค (2562:163 - 164) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.32-0.76

1.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าความเที่ยง เท่ากับ .97 ส่วนแบบสอบด้านการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .98 เป็นไปตามเกณฑ์ค่าเที่ยงของ Jacobs (1991) และ Frankel & Wallen (1999) ที่ได้เสนอค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงที่ควรจะเป็นในแบบสอบว่าไม่ควรต่ำกว่า 0.70

2. ข้อบกพร่องของนักเรียนที่ตอบผิดในด้านความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และควรได้รับการแก้ไข พบได้นักเรียนกลุ่มเกรด 2 และ 2.5 ตอบผิดมากกว่ากลุ่มเกรดอื่นเกือบทุกเนื้อหา ชี้ให้เห็นได้ถึงข้อบกพร่องของตัวนักเรียนในเรื่องของความเข้าใจภาษาในการแก้โจทย์ปัญหา เกิดจากไม่สามารถแยกแยะสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้จึงทำให้ขาดทักษะในเรื่องภาษาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนกลุ่มเกรด 3 และ 3.5 มีข้อบกพร่องที่นักเรียนควรได้รับการแก้ไข ในส่วนของการบวกโจทย์ 2 เงื่อนไข การลบโจทย์ 2 เงื่อนไข การคูณโจทย์ 2 เงื่อนไข จะพบข้อบกพร่องมากกว่ากลุ่มเกรดอื่นในเนื้อหาตรงนี้ อาจเกิดจากการสับสนสถานการณ์ในโจทย์ปัญหานั้น จึงทำให้ไม่สามารถแยกแยะสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้เลยทำให้ตอบผิด ส่วนนักเรียนเกรด 4 มีข้อบกพร่องในเรื่องการลบโจทย์ 1 เงื่อนไข และการหารโจทย์ 2 เงื่อนไข นักเรียนอาจจะเกิดการสับสนในภาษาของโจทย์ ซึ่งตัวนักเรียนสามารถทำโจทย์ที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หรือการแก้โจทย์ปัญหาง่ายๆ ได้ แต่ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ต้องใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนได้ โดยตัวนักเรียนไม่รู้ว่าควรเริ่มที่จุดไหนก่อน หรืออาจที่จะเริ่มแก้ปัญหาก็ได้บางส่วนแต่หาคำตอบออกมาไม่ได้ แม้ว่าตัวนักเรียนจะมีความรู้ในเนื้อหาเป็นอย่างดีก็ตาม ข้อบกพร่องที่พบจากงานวิจัยนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยอัสมาอี หะยิตาเฮร์ (2560) ซึ่งระบุว่านักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยสูงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความเข้าใจภาษาไทยต่ำเนื่องจาก การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องอาศัยความเข้าใจภาษาไทยเป็นส่วนหนึ่งในการแก้โจทย์ปัญหา และต้องอาศัยการเข้าใจโจทย์ในการหาวิธีการแก้ปัญหาโจทย์ ซึ่งนักเรียนที่มีความ

.....
เข้าใจภาษาไทยสูงจะสามารถแปลโจทย์ที่ได้มา สามารถตีจากโจทย์จากประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อนำไปสู่กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาได้

ส่วนข้อบกพร่องของนักเรียนที่ตอบผิดในด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ข้อบกพร่องที่พบจากงานวิจัยนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Tambychika & Meerah (2010) ซึ่งระบุว่า อุปสรรคที่ทำให้เด็กนักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ คือ ขาดทักษะการคำนวณหรือเลขคณิต ซึ่งเป็นทักษะหนึ่งที่จะทำให้เด็กนักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Rahayuningsih (2021) พบว่าการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงกระบวนการรับรู้ของนักเรียนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ การมองหารูปแบบตัวเลข การตรวจสอบ และการวาดแผนภูมิ ถ้าขาดกระบวนการตรงนี้ไป นักเรียนจะไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องตามกระบวนการ ซึ่งตรงกับนักเรียนกลุ่มเกรด 2 และ 2.5 ที่พบการบกพร่องในทุกขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ยิ่งเนื้อหายากขึ้นจะเห็นได้ชัดเจนเลยว่านักเรียนตอบผิดในทุกขั้นตอน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำแบบสอบถามวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้พิจารณาขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ควรคำนึงถึงระดับความสามารถของนักเรียน เพื่อให้สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องได้ถูกต้อง
2. การนำแบบสอบถามวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ควรนำแบบสอบถามนี้ไปทดสอบกับนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ตามตัวชี้วัดทันทีหลังจากการเรียนรู้บทนั้นจบลง เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่ตรงกับสภาพความเป็นจริง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างแบบสอบถามวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้นไป เพื่อจะได้มีเครื่องมือไปใช้สอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน
2. ควรมีการศึกษาติดตามผลหลังการปรับแก้ข้อบกพร่องจากแบบสอบถามวินิจฉัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ธวัชชีนี มาหล้า. (2561). *การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- ปณัสยา เบื้องบน. (2564). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลประโคนชัย (อำนวยการวิทยานิพนธ์)*. *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 4* (น169 – 181). มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- พรเพชร พิศคำ (2561). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยและแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. 24(2), 153-165.
- พิชานันท์ แมคคอร์มิก (2562). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน เรื่อง จำนวนและการดำเนินการกลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1*. *วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 6(2), 163-176.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2563). *สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET)*. Retrieved on April 10, 2020, from: <https://www.niets.or.th/th>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สำนักงานเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร. (2563). *ข้อมูลนักเรียนและสถานศึกษาในเขตพื้นที่บริการ*. Retrieved on 27 September 2020 from: <http://school.bangkok.go.th>
- สุวิมล ตีรกันันท์. (2557). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางสู่การปฏิบัติ*. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

-
- อัสมาห์ หะยีตาเฮร์. (2560). ผลการสอนโดยใช้วิธีการแบบแผนที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต
ปัตตานี*, 29(1), 182-193.
- Carla, L. (2020). Culturally appropriate math problem-solving instruction with English
language learners. *School Psychology Review*, 49(2), 144-160.
- Ethan, V. (2019). Cognitive ability and math computation developmental relations with math
problem solving an integrated, multigroup approach. *School Psychology Review*, 34(1), 96-108.
- Fengfeng, K. (2020). Game-based multimodal representations and mathematical problem
solving. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(1), 103-122.
- Frankel, J. R. & Wallen, N. E. (1999). *How to design and evaluate research in education*. (4th
.Ed). Boston, MA: McGraw Hill.
- Jacobs, L. C. (1991). *Test reliability*. IU Bloomington Evaluation Services and Testing (BEST),
Indiana University Bloomington. Last updated: Tuesday, 14-Dec-2004 11:21:32 Est
- Krejcie, R. V. & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities.
Educational and Psychological Measurement, 30(3), 607-610.
- Michael, W. (2021). Improvements in motor competence skills are associated with
improvements in executive function and math problem-solving skills in early
childhood. *Developmental Psychology*, 57(9), 1463-1470.
- Ozkubat, U. (2021). Investigation of effects of cognitive strategies and metacognitive functions on
mathematical problem-solving performance of students with or without learning disabilities.
International Electronic Journal of Elementary Education, 13(4), 443-456.
- Rahayuningsih, S. (2021). Cognitive flexibility: exploring students' problem-solving in
elementary school mathematics learning. *Journal of Research and Advances in
Mathematics Education*, 6(1), 59-70.
- Tambychik, T. & Meerah, S. (2010). Students' Difficulties in Mathematics Problem-Solving: What
do they Say? *International Conference on Mathematics Education Research*, 8, 142-151.
- Vyacheslav, V. U. (2020). Solving math problems through the principles of scientific creativity.
EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 16(10), 1-9.