Journal of Information and Learning, (2024), 35(2), 53-67
Journal homepage: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Research Article

Holistic and Component Separate Diagnosis of Mathematical Problem Solving Skills and Real-Life Connection Skills for Elementary School Students in Pattani Province

การวินิจฉัยแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงของนักเรียนระดับประถมศึกษา จังหวัดปัตตานี

Suleeha Masae[1], Afifi Lateh[1*], Areeyuth Sama-Ae[2], and Hamidah Musor[3]

ซูลีฮา มะแซ[1], อาฟีฟี ลาเต๊ะ[1*], อารียุทธ สมาแอ[2], และ ฮามีด๊ะ มูสอ[3]

[1]*Department of Research and Evaluation, Faculty fo Education, Prince of Songkla University*

[1]*สาขาวิชาการวิจัยและประเมิน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*

[2]*Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University*

[2]*สาขาวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*

[3]*Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Prince of Songkla University*

[3]*สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*

*Corresponding author: afifi.l@psu.ac.th

Received April 17, 2024 ▮ Revised June 6, 2024 ▮ Accepted June 7, 2024 ▮ Published August 26, 2024

Abstract

This research aimed to diagnose mathematics problem-solving skills and real-life connection skills holistically and separately for primary school students in Pattani Province. The target groups consisted of 11 mathematics teachers in grades 5-6, selected through purposive sampling, and 463 students in grades 5-6 in the second semester of the academic year 2023. The research instruments included a survey questionnaire focusing on fraction problems and diagnostic tests for assessing mathematics problem-solving skills and real-life connection skills. Statistical analyses included percentages, means, and standard deviations.

The findings revealed that students generally understood problem-solving skills were at a good level, with strengths in understanding the problem, planning, and concluding. However, the implementation of problem-solving strategies was at a moderate level. Students lacked a deep understanding of fractions, which hindered their ability to apply this knowledge to real-life situations. Additionally, they showed a limited understanding of other subjects. Overall, the ability to connect mathematics to various topics and daily life was good, but connections to other subjects were at a moderate level.

Keywords: holistic diagnosis, component separate diagnosis, diagnostic test, mathematical problem-solving skills, real-life connection skills

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา จังหวัดปัตตานี 2) เพื่อวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา จังหวัดปัตตานี กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย 1) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 จำนวน 11 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 463 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบสัมภาษณ์สำรวจข้อบกพร่อง เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน 2) แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 พบว่า ข้อบกพร่องของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนเข้าใจโจทย์แต่ตีความโจทย์ปัญหาผิด ขาดทักษะในการคิดคำนวณและไม่สรุปคำตอบ ผลการวินิจฉัยในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยองค์ประกอบการทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา และการสรุปคำตอบอยู่ในระดับดี และการดำเนินการแก้ปัญหาอยู่ในระดับพอใช้ 2) การวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 พบว่า ข้อบกพร่องของทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง คือ นักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาเศษส่วนจึงนำไปเชื่อมโยงปัญหาได้ ขาดความเข้าใจในสาระวิชาอื่น ผลการวินิจฉัยในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยองค์ประกอบการเชื่อมโยงเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับดี และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสาระวิชาอื่นอยู่ในระดับพอใช้

คำสำคัญ: การวินิจฉัยแบบองค์รวม, การวินิจฉัยแบบแยกองค์ประกอบ, แบบทดสอบวินิจฉัย, ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง

บทนำ (Introduction)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีระบบ อีกทั้งยังเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญในการศึกษาวิทยาการหลาย ๆ แขนง เช่น แพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ เป็นต้น และยังสามารถนำความรู้ความเข้าใจทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถนำความรู้เรื่องพื้นที่ไปใช้ในการคำนวณหาพื้นที่ นำความรู้เรื่องปริมาณไปใช้ในการคำนวณหาปริมาณของส่วนผสมอาหารในการปรุงอาหาร คำนวณปริมาณน้ำฝน น้ำในเขื่อนกักเก็บน้ำ เป็นต้น ดังนั้น หลักสูตรคณิตศาสตร์ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมีจุดประสงค์ข้อหนึ่งซึ่งเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจและทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (Ministry of Education, 2008)

การพัฒนานักเรียนควรเริ่มจากการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยเริ่มจากการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพราะเป็นทักษะและกระบวนการที่สำคัญ สำหรับทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ในการนำความรู้หลักการและวิธีการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งเป็นทักษะที่นักเรียนควรจะเรียนรู้ เพื่อฝึกฝนทักษะและพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนเอง เพราะการที่นักเรียนได้ฝึกทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและยาวนานมากยิ่งขึ้น ตลอดจนช่วยให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีคุณค่าน่าสนใจและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST], 2012)

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือเรื่องราวที่ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในการคิดคำนวณหรือให้เหตุผลเพื่อหาคำตอบที่ต้องการ ช่วยในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการเรียนรู้ เช่น การวางแผน การใช้เหตุผล เพื่อแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน (IPST, 2018) ซึ่ง Ismail (1995) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาแบบทดสอบสำหรับวินิจฉัยและแก้ไขปัญหาในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงและมีอำนาจจำแนกดี แต่ข้อคำถามเยอะเกินไปสำหรับนักเรียนเรียนอ่อน ผลการวินิจฉัยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดี ทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงเป็นความเข้าใจทางคณิตศาสตร์สามารถสร้างขึ้นได้ในขณะเรียนรู้ โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่และความรู้เดิม โดยนักเรียนที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงได้หลากหลายจะช่วยในการพัฒนาความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น การเชื่อมโยงทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาและให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น Dossey (2002) และ Jairuen (2017) ได้ศึกษาแนวทางการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน พบว่า หลังการสอนนักเรียนมีทักษะการเชื่อมโยงในเนื้อหาใหม่และการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดีเยี่ยมและดีมาก

ผลรายงานการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ซึ่งนักเรียนได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยและไม่ถึงร้อยละ 50 โดยผลการทดสอบโอเน็ต (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 พบว่า นักเรียนทั่วประเทศได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์สาระจำนวนและพีชคณิต เท่ากับ 30.20 ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ เท่ากับ 32.08 ซึ่งมาตรฐานการเรียนรู้ที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้ (National Institute of Educational Testing Service [NIETS], 2022) โดยมาตรฐานการเรียนรู้ข้างต้นเกี่ยวข้องกับทักษะจากทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงจึงเป็นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ควรเร่งพัฒนาและได้รับการแก้ปัญหา ซึ่งการนำการวินิจฉัยมาใช้เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถทราบจุดบกพร่องของผู้เรียนในแต่ละเนื้อหาย่อย ๆ ที่เกิดจากผู้เรียนขาดทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง ไม่สามารถวิเคราะห์วิธีในการหาคำตอบและการแก้โจทย์ปัญหาได้ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้คะแนนโอเน็ตต่ำ

การวินิจฉัย (Diagnosis) เป็นกระบวนการสำคัญในการวัดและประเมินผลการศึกษา เป็นการเชื่อมโยงและสร้างความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของการจัดการศึกษา ทั้งการบริหารจัดการการเรียนรู้และการวินิจฉัยจากการวัดและประเมินผลการศึกษา แนวทางการวินิจฉัยแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง แนวทางแรก คือ การวัดสิ่งที่ขาดหายไป เป็นการวินิจฉัยจุดด้อยหรือความบกพร่อง นิยมใช้ในการวินิจฉัยทางการแพทย์เพื่อจำแนกผู้ป่วยตามอาการ แนวทางที่สอง คือ การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน เป็นการวิเคราะห์ความบกพร่องของผู้เรียนจากแบบแผนการตอบที่ผิดพลาดเพื่อวินิจฉัยความบกพร่องทางการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหานั้น ๆ เป็นผู้วินิจฉัย ทั้งนี้งานวิจัยของ Ketterlin-Geller et al. (2009) ศึกษาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการส่งเสริมการตัดสินใจ พบว่า การวินิจฉัยถือเป็นตัวช่วยสำคัญที่ใช้ในการตัดสินใจและนำมาออกแบบแผนการสอน การจัดรูปแบบของการสอนเสริมที่เหมาะสมแก่นักเรียนที่มีจุดบกพร่องหรือ

นักเรียนที่มีโอกาสสูงต่อการไม่ผ่าน เนื่องจากการวินิจฉัยไม่ได้มุ่งเน้นเฉพาะคะแนนแต่รวมถึงสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับความไม่เข้าใจในเนื้อหาแต่ละส่วนตลอดจนรายละเอียดของปัญหาของนักเรียนโดยตรง

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ได้สังเกตพฤติกรรมด้านการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนขาดทักษะการทำความเข้าใจปัญหาการบวกลบ คูณ หารเศษส่วน และการเขียนสรุปคำตอบ และยังขาดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในชีวิตจริง ในส่วนของการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณหาพื้นที่ และการเปรียบเทียบเศษส่วน จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนมีคะแนนโอเน็ตที่ต่ำ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะวินิจฉัยแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจ และทักษะทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเนื่องจากเนื้อหานี้เป็นเนื้อหาหนึ่งที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบองค์รวมและแยกองค์ประกอบสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา จังหวัดปัตตานี

2. เพื่อวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแยกองค์ประกอบสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา จังหวัดปัตตานี

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

กลุ่มเป้าหมาย

1. ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 จำนวน 11 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งเป็นตัวแทนครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่สอนไม่ต่ำกว่า 7 ปี โรงเรียนละ 1 คน จาก 11 โรงเรียน เป็นโรงเรียนในศูนย์เครือข่ายพลังมิตรภาพ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 3

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 463 คน แบ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 220 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 243 คน ซึ่งเป็นโรงเรียนในศูนย์เครือข่ายพลังมิตรภาพจาก 11 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 3

เครื่องมือวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์สำรวจข้อบกพร่อง เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างมีข้อคำถาม 12 ข้อ ประกอบด้วย ปัญหาการจัดการเรียนการสอน จำนวน 3 ข้อ ปัญหาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ และปัญหาการเชื่อมโยงในชีวิตจริงจำนวน 4 ข้อ

2. แบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนแบบอัตนัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 แบ่งเป็น 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง จำนวน 3 ข้อ

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพในแต่ละเครื่องมือวิจัย ดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์สำรวจข้อบกพร่อง เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงในการสร้างแบบสัมภาษณ์

1.2 กำหนดกรอบแนวคิดและขอบข่ายพฤติกรรมที่จะสัมภาษณ์เพื่อให้สอดคล้องกับงานวิจัย

1.3 สร้างแบบสัมภาษณ์สำรวจข้อบกพร่องแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาและให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพความตรงเชิงเนื้อหา เพื่อหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity index: CVI) เกณฑ์พิจารณาค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาที่เหมาะสมมีค่า .80 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบสัมภาษณ์การสำรวจข้อบกพร่องเรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ .80 - 1.00 นั่นคือ ข้อคำถามทั้ง 12 ข้อ มีดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

1.4 นำแบบสัมภาษณ์ไปใช้กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 11 คน

1.5 นำผลการสัมภาษณ์ไปสรุปและวิเคราะห์ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยต่อไป

2. แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่มีความสอดคล้องกับลักษณะของข้อบกพร่องทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 5 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.3 สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน เป็นแบบทดสอบอัตนัย 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา การสรุปคำตอบ จำนวน 5 ข้อ ฉบับที่ 2 ทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การเชื่อมโยงระหว่างเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับเนื้อหาสาระวิชาอื่น การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน จำนวน 5 ข้อ สร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับองค์ประกอบของแต่ละทักษะ

2.4 นำแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของจำนวนข้อคำถาม คำแนะนำและนำมาปรับปรุง

2.5 ตรวจสอบคุณภาพความตรงเชิงเนื้อหา เพื่อหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง จำนวน 5 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (S-CVI/Ave) เท่ากับ .88 ทั้ง 2 ฉบับ มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (I-CVI) อยู่ระหว่าง .60-1.00 ผู้วิจัยคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (I-CVI) เท่ากับ 1.00 สำหรับข้อที่มีค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาไม่ได้ตามเกณฑ์ จำนวน 2 ข้อ จึงคัดออกไปเหลือแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง จำนวน 3 ข้อ จากเดิมฉบับละ 5 ข้อ

2.6 หาคุณภาพของแบบทดสอบ นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ ข้อที่มีคะแนนเต็ม 2 คะแนน ดังนี้

0 คะแนน ไม่เข้าใจปัญหา และคำตอบไม่ถูกต้อง
0.5 คะแนน เข้าใจปัญหา แต่คำตอบยังไม่ชัดเจน
1 คะแนน เข้าใจปัญหา และคำตอบถูกต้องบางส่วน
1.5 คะแนน เข้าใจปัญหา และคำตอบถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์
2 คะแนน เข้าใจปัญหา และคำตอบถูกต้องสมบูรณ์

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ ข้อที่มีคะแนนเต็ม 3 คะแนน ดังนี้

0 คะแนน แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง และคำตอบไม่ถูกต้อง
0.5 คะแนน แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง และคำตอบถูกต้องบางส่วน
1 คะแนน แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง และคำตอบถูกต้อง
1.5 คะแนน แสดงวิธีทำยังไม่สมบูรณ์ และคำตอบถูกต้อง
2 คะแนน แสดงวิธีทำถูกต้อง และคำตอบถูกต้อง
2.5 คะแนน แสดงวิธีทำถูกต้องสมบูรณ์ และคำตอบถูกต้อง
3 คะแนน แสดงวิธีทำที่มีประสิทธิภาพ คิดอย่างเป็นระบบ และคำตอบถูกต้อง

2.7 ตรวจสอบคุณภาพความยากง่ายและอำนาจจำแนก โดยการทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนบ้านจะเฆ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 3 จำนวน 40 คน เกณฑ์พิจารณาค่าความยากง่ายที่เหมาะสมมีค่าระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสม คือ .20 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์ พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .26-.76 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .28-.52 และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .24-.55 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .21-.49 สำหรับข้อที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกไม่ได้ตามเกณฑ์จำนวน 2 ข้อ จึงคัดออกไปเหลือแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะเชื่อมโยงในชีวิตจริง จำนวน 3 ข้อ

2.8 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาตามวิธีของครอนบาค โดยมีเกณฑ์พิจารณา คือ มีค่ามากกว่า .70 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่าเท่ากับ .84 และ .78 ตามลำดับ

2.9 นำแบบทดสอบวินิจฉัยผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

2.10 สรุป วิเคราะห์ นำเสนอผลการวินิจฉัยต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสัมภาษณ์การสำรวจข้อบกพร่อง เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ดังนี้

1.1 ผู้วิจัยประสานงานและชี้แจงวัตถุประสงค์ในการสัมภาษณ์ให้กับครูกลุ่มเป้าหมาย

1.2 ดำเนินการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย โดยสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ใช้เวลาท่านละ 30 นาที

1.3 นำผลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์การสำรวจข้อบกพร่องไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยต่อไป

2. ขั้นตอนในการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ ดังนี้

2.1 เตรียมอุปกรณ์ เช่น จำนวนแบบทดสอบ ปากกา ดินสอ สำรองไว้ให้นักเรียน และดำเนินการสอบโดยอธิบายคำชี้แจงให้นักเรียน ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

2.1.1 ทดลองใช้แบบทดสอบวินิจฉัยกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 40 คน เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คน

2.1.2 การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 463 คน โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ ให้แต่ละโรงเรียน จำนวนทั้งหมด 11 โรงเรียน

2.2 ตรวจให้คะแนนและนำผลไปวิเคราะห์หาคุณภาพพร้อมวินิจฉัยผู้เรียนต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น

ผลการวิจัย (Results)

การวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ซึ่งนำเสนอข้อมูลเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ต่อทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แสดงดัง Table 1

Table 1

Holistic and Component-Specific Deficiencies in Mathematical Problem Solving Skills
ข้อบกพร่องแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ทักษะ	การวินิจฉัย	ลักษณะข้อบกพร่อง
การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	แบบองค์รวม	■ เข้าใจโจทย์แต่เริ่มต้นแก้ปัญหาไม่ได้ ■ ขาดทักษะในการคิดคำนวณ คิดคำนวณไม่ถูกต้อง ■ ไม่สรุปคำตอบและไม่ทวนคำตอบจากโจทย์ปัญหา
	แบบแยกองค์ประกอบ ■ การทำความเข้าใจปัญหา ■ การวางแผนการแก้ปัญหา ■ การดำเนินการแก้ปัญหา ■ การสรุปคำตอบ	■ แปลความหมายข้อความในโจทย์ผิด ■ อ่านโจทย์ออกแต่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ■ วางแผนแก้ปัญหาผิด ■ ไม่สามารถในการแปลงภาษาไปสู่ประโยคสัญลักษณ์ ■ ขาดพื้นฐานการคิดคำนวณ ■ คิดคำนวณอย่างเดียว ไม่แสดงวิธีทำเป็นขั้นตอน ■ ไม่สรุปคำตอบ ตอบคำถามไม่ครบถ้วน

ลักษณะข้อบกพร่องเมื่อพิจารณาผลการสัมภาษณ์สำรวจข้อบกพร่องทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนตีความโจทย์ปัญหาผิด ไม่สามารถคิดคำนวณโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง ขาดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วางแผนแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง ขาดทักษะในการคิดคำนวณ และไม่สรุปคำตอบหรือตรวจสอบคำตอบ

ตอนที่ 2 ตัวอย่างคำถามแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และตัวอย่างคำตอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ผู้วิจัยนำเสนอตัวอย่างแบบทดสอบวินิจฉัยและตัวอย่างการตอบคำถามของนักเรียน ประกอบด้วย แบบองค์รวม แสดงดัง Figure 1 แบบแยกองค์ประกอบ แสดงดัง Figure 2

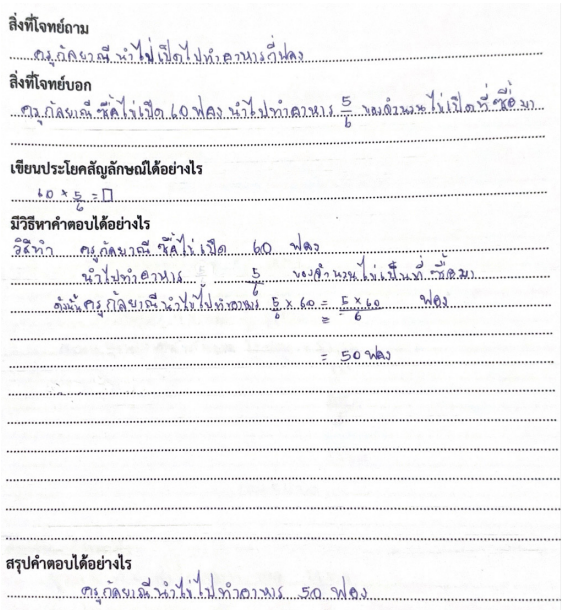
Figure 1

Examples of Diagnostic Tests for Mathematical Problem Solving Skills and Sample Answers
ตัวอย่างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และตัวอย่างการตอบคำถาม

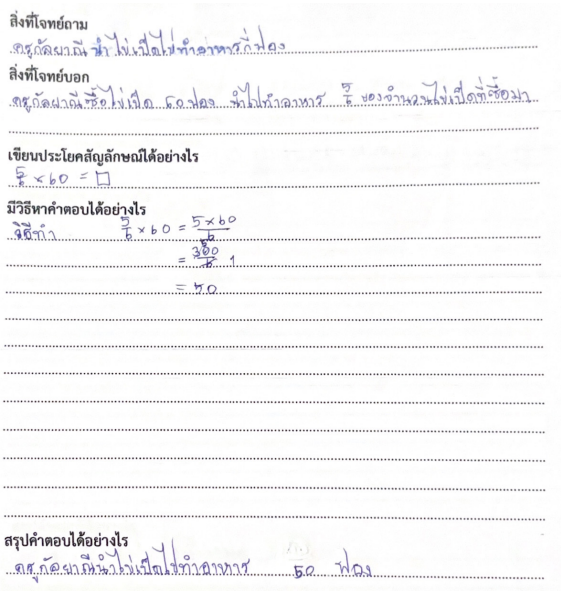
ตัวอย่าง 1: ครูกัลยาณีซื้อไข่เป็ด 60 ฟอง นำไปทำอาหาร $\frac{5}{6}$ ของจำนวนไข่เป็ดที่ซื้อมา ครูกัลยาณีนำไข่เป็ด ไปทำอาหารกี่ฟอง

คำถาม: การทำความเข้าใจปัญหา: สิ่งที่โจทย์ถาม, สิ่งที่โจทย์บอก (2 คะแนน)
การวางแผนการแก้ปัญหา: เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร (2 คะแนน)
การดำเนินการแก้ปัญหา: มีวิธีหาคำตอบได้อย่างไร (3 คะแนน)
การสรุปคำตอบ: สรุปคำตอบได้อย่างไร (2 คะแนน)

ตัวอย่างคำตอบ 1:



ตัวอย่างคำตอบ 2:



ตัวอย่างคำตอบเมื่อพิจารณาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวมจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 พบว่า นักเรียนมีการทำความเข้าใจโจทย์เพื่อเขียนสิ่งที่โจทย์ถามและโจทย์บอกได้ถูกต้อง นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ โดยนำประโยคสัญลักษณ์มาใช้ในการคำนวณ นักเรียนเขียนอธิบายรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนในการคำนวณเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบและมีการสรุปคำตอบจากสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องดังตัวอย่างคำตอบ 1 และนักเรียนมีการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาสามารถอธิบายสิ่งที่โจทย์ถามและโจทย์บอกได้ถูกต้อง แต่นักเรียนคำนวณเพียงอย่างเดียวไม่มีการอธิบายสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และไม่สรุปคำตอบตามที่โจทย์กำหนดให้ ดังตัวอย่างคำตอบ 2

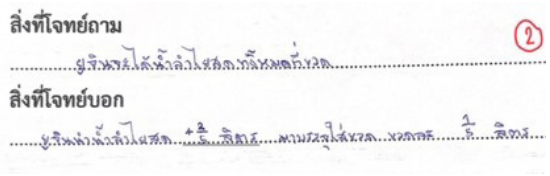
ตัวอย่างคำตอบเมื่อพิจารณาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกองค์ประกอบจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในองค์ประกอบการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหาและการสรุปคำตอบ แสดงดัง Figure 2 พบว่า นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาโดยการเขียนแสดงสิ่งที่โจทย์ถามและโจทย์บอกได้ถูกต้องครบถ้วน นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหาโดยการเขียนแสดงประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาโดยการแสดงวิธีคิดคำนวณและอธิบายรายละเอียดจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ในแต่ละขั้นตอนได้ถูกต้อง ซึ่งคำตอบที่ได้จะเขียนหน่วยของคำตอบได้ถูกต้อง และนักเรียนสรุปคำตอบโดยการเขียนคำตอบจากการคำนวณและอธิบายรายละเอียดจากสิ่งที่โจทย์ถาม ซึ่งคำตอบที่ได้เขียนหน่วยได้ถูกต้อง ดังตัวอย่างคำตอบ 1 และมีนักเรียนบางส่วนเขียนแสดงสิ่งที่โจทย์ถามและโจทย์บอกได้ถูกต้องเพียงบางส่วน นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง นักเรียนเขียนแสดงวิธีการคิดคำนวณเพียงอย่างเดียวไม่อธิบายสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ อีกทั้งไม่เขียนหน่วยของคำตอบจากการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนสรุปคำตอบเท่านั้นไม่อธิบายสิ่งที่โจทย์ถามและหน่วยของคำตอบให้ครบถ้วน ดังตัวอย่างคำตอบ 2

Figure 2

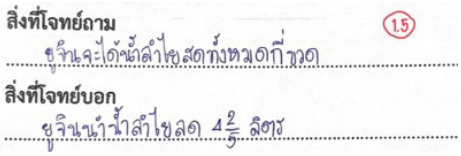
Examples of Diagnostic Tests for Mathematical Problem Solving Skills and Sample Answers
ตัวอย่างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และตัวอย่างการตอบคำถาม

ตัวอย่าง 1: ยูจินนำน้ำลำไยสด $4\frac{5}{6}$ ลิตร มาบรรจุใส่ขวด $\frac{1}{5}$ ลิตร ยูจินจะได้น้ำลำไยสดทั้งหมดกี่ขวด
คำถาม: การทำความเข้าใจปัญหา: สิ่งที่โจทย์ถาม, สิ่งที่โจทย์บอก (2 คะแนน)
การวางแผนการแก้ปัญหา: เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร (2 คะแนน)
การดำเนินการแก้ปัญหา: มมีวิธีหาคำตอบได้อย่างไร (3 คะแนน)
การสรุปคำตอบ: สรุปคำตอบได้อย่างไร (2 คะแนน)

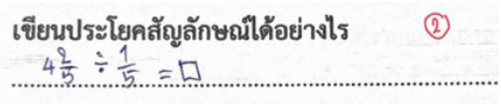
การทำความเข้าใจปัญหา ตัวอย่างคำตอบ 1:



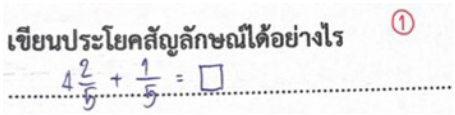
ตัวอย่างคำตอบ 2:



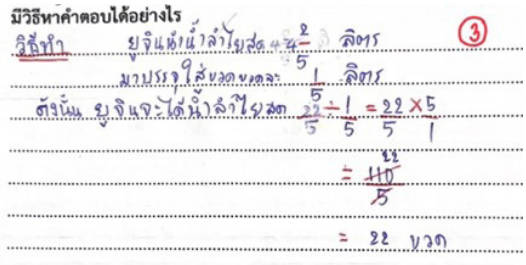
การวางแผนการแก้ปัญหา ตัวอย่างคำตอบ 1:



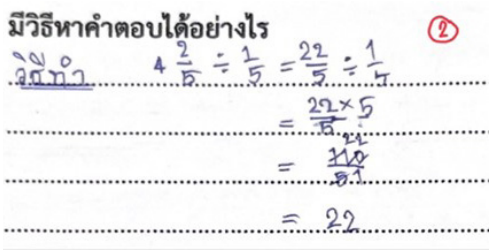
ตัวอย่างคำตอบ 2:



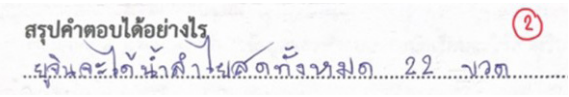
การดำเนินการแก้ปัญหา ตัวอย่างคำตอบ 1:



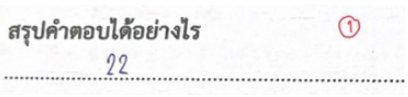
ตัวอย่างคำตอบ 2:



การสรุปคำตอบ ตัวอย่างคำตอบ 1:



ตัวอย่างคำตอบ 2:



ตอนที่ 3 ผลการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 จำนวน 463 คน แสดงดัง Table 2 และ Table 3

Table 2

Diagnosis Results of Mathematical Problem-Solving Skills from Diagnostic Test for Mathematical Problem Solving Skills

ผลการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

องค์ประกอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	ข้อที่	ระดับคะแนน *n*(%)						
		0	0.5	1	1.5	2	2.5	3
การทำความเข้าใจปัญหา	1	31 (6.70)	23 (4.97)	114 (24.62)	26 (5.62)	269 (58.10)	-	-
	2	19 (4.10)	20 (4.32)	133 (28.73)	127 (27.43)	164 (35.42)	-	-
	3	26 (5.62)	28 (6.05)	173 (37.37)	100 (21.60)	136 (29.37)	-	-
การวางแผนการแก้ปัญหา	1	39 (8.42)	18 (3.89)	189 (40.82)	92 (19.87)	125 (27.00)	-	-
	2	27 (5.83)	27 (5.83)	131 (28.29)	94 (20.30)	184 (39.74)	-	-
	3	25 (5.40)	10 (2.16)	100 (21.60)	121 (26.13)	207 (44.71)	-	-
การดำเนินการแก้ปัญหา	1	12 (2.59)	20 (4.32)	71 (15.33)	26 (5.62)	242 (52.27)	44 (9.50)	48 (10.37)
	2	13 (2.81)	13 (2.81)	51 (11.02)	39 (8.42)	188 (40.60)	39 (8.42)	120 (25.92)
	3	11 (2.38)	20 (4.32)	63 (13.61)	27 (5.83)	158 (34.13)	23 (4.97)	161 (34.77)
การสรุปคำตอบ	1	30 (6.48)	40 (8.64)	160 (34.56)	103 (22.25)	130 (28.08)	-	-
	2	38 (8.21)	35 (7.56)	154 (33.26)	87 (18.79)	149 (32.18)	-	-
	3	25 (5.40)	7 (1.51)	72 (15.55)	93 (20.09)	266 (57.45)	-	-

จาก Table 2 พบว่า ผลการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 จำนวน 463 คน โดยแยกตามองค์ประกอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในองค์ประกอบการทำความเข้าใจปัญหา ข้อที่ 1 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 58.10 รองลงมาได้ 1 คะแนน และ 0 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 24.62 และ 6.70 ข้อที่ 2 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 35.10 รองลงมาได้ 1 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 28.73 และ 27.43 ข้อที่ 3 เท่ากับ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 37.37 รองลงมาได้ 2 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 29.37 และ 21.60

นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในองค์ประกอบการวางแผนการแก้ปัญหา ข้อที่ 1 เท่ากับ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 40.82 รองลงมาได้ 2 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 27 และ 19.87 ข้อที่ 2 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 39.74 รองลงมาได้ 1 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 28.29 และ 20.30

ข้อที่ 3 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 44.71 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 26.13 และ 21.60

นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในองค์ประกอบการวางแผนการแก้ปัญหา ข้อที่ 1 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 52.27 รองลงมาได้ 1 คะแนน และ 3 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 15.33 และ 10.37 ข้อที่ 2 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 40.60 รองลงมาได้ 3 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 25.92 และ 11.02 ข้อที่ 3 เท่ากับ 3 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 34.77 รองลงมาได้ 2 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 34.13 และ 13.61

นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในองค์ประกอบการสรุปคำตอบ ข้อที่ 1 เท่ากับ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 34.56 รองลงมาได้ 2 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 28.08 และ 22.25 ข้อที่ 2 เท่ากับ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.26 รองลงมาได้ 2 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 32.18 และ 18.79 ข้อที่ 3 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 57.45 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 20.09 และ 15.55

Table 3

Descriptive Statistics Showing the Diagnostic Results of Mathematical Problem-Solving Skills From the Mathematical Problem-Solving Skill Diagnostic Test

สถิติพรรณนาแสดงผลการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

องค์ประกอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	คะแนนเต็ม	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ	การแปลผล
การทำความเข้าใจปัญหา	6	0	6	4.29	0.83	71.50	ดี
การวางแผนการแก้ปัญหา	6	1	6	4.26	0.93	71.00	ดี
การดำเนินการ แก้ปัญหา	9	2	9	6.21	1.24	69.00	พอใช้
การสรุปคำตอบ	6	0	6	4.21	0.92	70.17	ดี

จาก Table 3 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่ใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 463 คน มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ตามองค์รวมและแยกองค์ประกอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย องค์ประกอบการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 (*SD* = 0.83) คิดเป็นร้อยละ71.50 อยู่ในระดับดี องค์ประกอบการวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 (*SD* = 0.93) คิดเป็นร้อยละ 71.00 อยู่ในระดับดี องค์ประกอบการดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.21 (*SD* = 1.24) คิดเป็นร้อยละ 69.00 อยู่ในระดับพอใช้ และองค์ประกอบการสรุปคำตอบ นักเรียนคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 (*SD* = 1.46) คิดเป็นร้อยละ 70.17 อยู่ในระดับดี

ส่วนที่ 2 การวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ซึ่งนำเสนอข้อมูลเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง ผลการสัมภาษณ์ครู ผู้สอนคณิตศาสตร์ต่อทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแสดงดัง Table 4

ลักษณะข้อบกพร่องเมื่อพิจารณาผลการสัมภาษณ์สำรวจข้อบกพร่องทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาเศษส่วน ไม่สามารถนำไปเชื่อมโยงปัญหาได้ และขาดทักษะในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ จึงทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้ไม่ดีนัก

ตอนที่ 2 ตัวอย่างคำถามแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงและตัวอย่างคำตอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ผู้วิจัยนำเสนอตัวอย่างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงและตัวอย่างการตอบคำถามของนักเรียนประกอบด้วย แบบองค์รวม แสดงดัง Figure 3 แบบแยกองค์ประกอบ แสดงดัง Figure 4

Table 4

Holistic and Component-Specific Deficiencies in Real-Life Connection Skills
ข้อบกพร่องแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง

ทักษะ	การวินิจฉัย	ลักษณะข้อบกพร่อง
การเชื่อมโยงในชีวิตจริง	แบบองค์รวม	■ ไม่เข้าใจเนื้อหาเรื่องเศษส่วน การแปลงเศษส่วน ■ ขาดทักษะทางคณิตศาสตร์ ไม่สามารถนำไปเชื่อมโยงได้ ■ นักเรียนขาดความเข้าใจในสาระวิชาอื่น จึงไม่สามารถนำมาเชื่อมโยงได้
	แบบแยกองค์ประกอบ ■ การเชื่อมโยงเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ ■ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับเนื้อหาสาระวิชาอื่น ■ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	■ ไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับเศษส่วนอย่างถูกต้อง ■ ขาดทักษะในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ■ ขาดความเข้าใจพื้นฐานในการคิดคำนวณ ■ ขาดความเข้าใจและความรู้ในสาระวิชาอื่น ■ ไม่เข้าใจภาษา ไม่เข้าใจความหมายของโจทย์ ■ การแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นเรื่องไกลตัว อาจมองไม่เห็นภาพ ■ พื้นฐานคณิตศาสตร์น้อย ทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้ไม่ดีนัก

Figure 3

Examples of Diagnostic Tests for Real-Life Connection Skills and Sample Answers
ตัวอย่างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงและตัวอย่างการตอบคำถาม

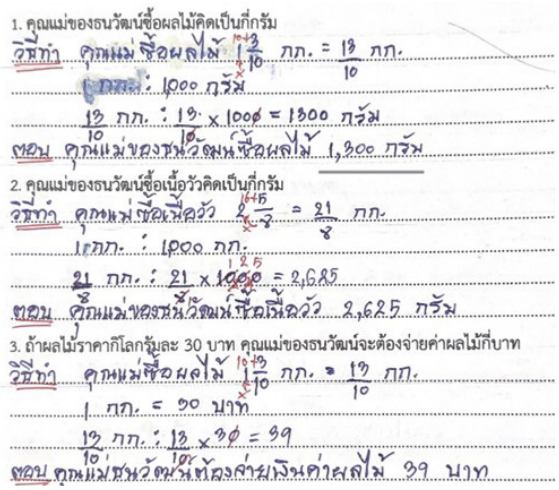
ตัวอย่าง 1: **สถานการณ์ที่ 1 (เชื่อมโยงระหว่างเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์)**

ธนวัฒน์และคุณแม่ไปตลาดสด เพื่อซื้อวัตถุดิบมาทำอาหารเย็น ในตลาดสดแห่งนี้มีสินค้าหลากหลายวางขาย เช่น ผลไม้ ผัก อาหารสด อาหารแห้ง เป็นต้น มีผู้คนมากมายมาจับจ่ายซื้อสินค้ากันอย่างคึกคัก คุณแม่ของธนวัฒน์ซื้อผลไม้ $1\frac{3}{10}$ กิโลกรัม ซื้อเนื้อวัว $2\frac{5}{8}$ กิโลกรัม

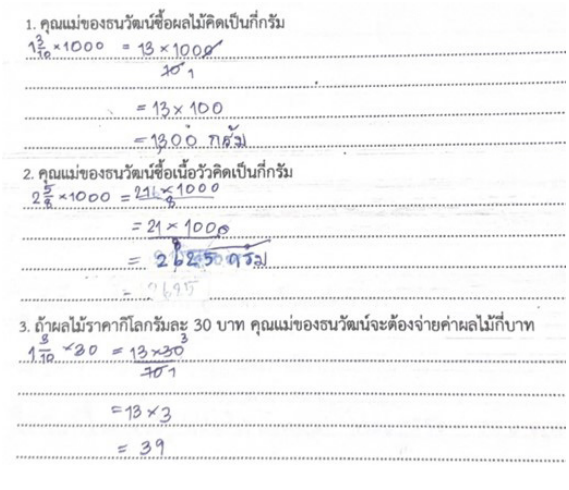
คุณแม่ซื้อผลไม้ $1\frac{3}{10}$ กิโลกรัม ซื้อเนื้อวัว $2\frac{5}{8}$ กิโลกรัม

คำถาม:
1. คุณแม่ของธนวัฒน์ซื้อผลไม้คิดเป็นกี่กรัม (2 คะแนน)
2. คุณแม่ของธนวัฒน์ซื้อเนื้อวัวคิดเป็นกี่กรัม (2 คะแนน)
3. ถ้าผลไม้ราคากิโลกรัมละ 30 บาท คุณแม่ของธนวัฒน์จะต้องจ่ายค่าผลไม้กี่บาท (2 คะแนน)

ตัวอย่างคำตอบ 1:



ตัวอย่างคำตอบ 2:



ตัวอย่างคำตอบเมื่อพิจารณาทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 พบว่านักเรียนมีการเชื่อมโยงในเรื่องการเปลี่ยนหน่วยเพื่อคำนวณหาคำตอบจากโจทย์กำหนดให้ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้ถูกต้องครบถ้วน ดังตัวอย่างคำตอบ 1 แต่มีนักเรียนบางส่วนเชื่อมโยงในเรื่องการเปลี่ยนหน่วยเพื่อคำนวณหาคำตอบจากโจทย์กำหนดให้ แต่แสดงวิธีทำไม่สมบูรณ์ ดังตัวอย่างคำตอบ 2

Figure 4

Examples of Diagnostic Tests for Real-Life Connection Skills and Sample Answers in the Component Linking Mathematics with Daily Life

ตัวอย่างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงและตัวอย่างการตอบคำถาม ในองค์ประกอบการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

ตัวอย่าง 1: **สถานการณ์ที่ 3 (เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน)**

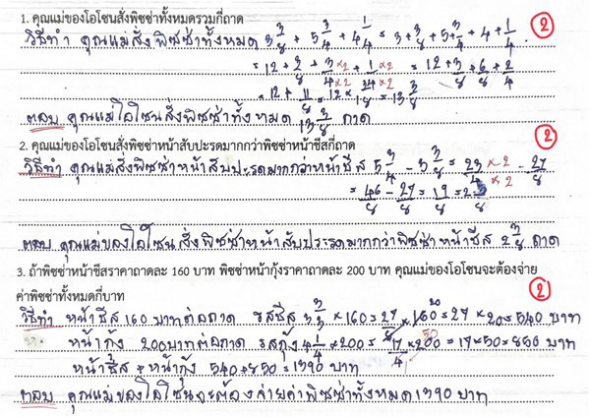
วันเกิดของโอโชนในปีนี้ คุณแม่ได้สั่งพิซซ่าเพื่อมาเลี้ยงฉลอง โดยสั่งจากร้านพิซซ่าหน้าเตา ทางร้านพิซซ่าหน้าเตาเปิดบริการทุกวันจันทร์ถึงวันเสาร์ ตั้งแต่เวลา 11.00 – 20.00 น. คุณแม่สั่งพิซซ่าหน้าชีส $3\frac{3}{8}$ ถาด พิซซ่าหน้าสับปะรด $5\frac{3}{4}$ ถาด และพิซซ่าหน้ากุ้ง $4\frac{1}{4}$ ถาด

คุณแม่สั่งพิซซ่าหน้าชีส $3\frac{3}{8}$ ถาด พิซซ่าหน้าสับปะรด $5\frac{3}{4}$ ถาด พิซซ่าหน้ากุ้ง $4\frac{1}{4}$ ถาด

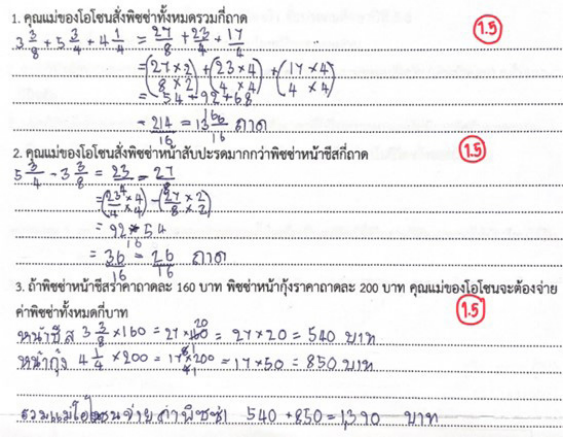
คำถาม:

1. คุณแม่ของโอโชนสั่งพิซซ่าทั้งหมดรวมกี่ถาด (2 คะแนน)
2. คุณแม่ของโอโชนสั่งพิซซ่าหน้าสับปะรดมากกว่าพิซซ่าหน้าชีสกี่ถาด (2 คะแนน)
3. ถ้าพิซซ่าหน้าชีสราคาถาดละ 160 บาท พิซซ่าหน้ากุ้งราคาถาดละ 200 บาท คุณแม่ของโอโชนจะต้องจ่ายค่าพิซซ่าทั้งหมดกี่บาท (2 คะแนน)

ตัวอย่างคำตอบ 1:



ตัวอย่างคำตอบ 2:



ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในองค์ประกอบการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับเนื้อหาสาระวิชาอื่นดัง Figure 4 พบว่า นักเรียนมีการเชื่อมโยงในการหาจำนวนพิซซ่าเพื่อคำนวณหาคำตอบจากโจทย์ แสดงวิธีทำแต่ละขั้นตอนโดยการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนได้ถูกต้องครบถ้วน และสรุปคำตอบโดยการเขียนสรุปคำตอบและอธิบายรายละเอียดจากสิ่งที่โจทย์ถาม ซึ่งคำตอบที่ได้เขียนหน่วยได้ถูกต้อง ดังตัวอย่างคำตอบ 1 มีนักเรียนบางส่วนเชื่อมโยงในเรื่องการหาจำนวนพิซซ่า เพื่อหาคำตอบจากโจทย์กำหนดให้ แต่นักเรียนแสดงวิธีทำไม่สมบูรณ์ นักเรียนเขียนคำตอบแต่ไม่อธิบายรายละเอียดจากโจทย์ ดังตัวอย่างคำตอบ 2

ตอนที่ 3 ผลการวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงจากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการการเชื่อมโยงในชีวิตจริง จำนวน 3 ข้อ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 จำนวน 463 คน แสดงดัง Table 5

Table 5

Diagnosis Results of Real-Life Connection Skills from Diagnostic Test for Real-Life Connection Skills
ผลการวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงจากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง

องค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง	ข้อที่	ระดับคะแนน *n*(%)				
		0	0.5	1	1.5	2
การเชื่อมโยงเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์	1	56 (12.10)	30 (6.48)	71 (15.33)	89 (19.01)	218 (47.08)
	2	33 (7.13)	26 (5.62)	90 (19.44)	106 (22.89)	207 (44.71)
	3	36 (7.78)	16 (3.46)	114 (24.62)	136 (29.37)	161 (34.77)
การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสาระวิชาอื่น	1	32 (6.91)	34 (7.34)	124 (26.78)	120 (25.92)	153 (33.05)
	2	33 (7.13)	26 (5.64)	90 (19.44)	107 (23.11)	208 (44.92)
	3	71 (15.33)	21 (4.54)	111 (23.97)	104 (22.46)	156 (33.69)
การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	1	33 (7.13)	26 (5.62)	96 (20.73)	110 (23.76)	198 (42.76)
	2	36 (7.78)	16 (3.46)	104 (22.46)	152 (32.83)	155 (33.48)
	3	32 (6.91)	34 (7.34)	129 (27.86)	117 (25.27)	151 (32.61)

จาก Table 5 พบว่า ผลการวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงจากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โดยรวมแยกตามองค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง ดังนี้

นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในองค์ประกอบการเชื่อมโยงเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ ข้อที่ 1 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 47.08 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 19.01 และ 15.33 ข้อที่ 2 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 44.71 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 22.89 และ 19.44 ข้อที่ 3 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 34.77 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 29.37 และ 24.62

นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในองค์ประกอบการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับเนื้อหาสาระวิชาอื่นข้อที่ 1 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.05 รองลงมาได้ 1 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 26.78 และ 25.92 ข้อที่ 2 เท่ากับ 2 คะแนน

คิดเป็นร้อยละ 44.92 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 23.11 และ 19.44 ข้อที่ 3 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.69 รองลงมาได้ 1 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 23.97 และ 22.46

นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในองค์ประกอบการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ข้อที่ 1 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 42.76 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 23.76 และ 20.73 ข้อที่ 2 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.48 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 32.83 และ 22.46 ข้อที่ 3 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 32.61 รองลงมาได้ 1 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 27.86 และ 25.27

Table 6

Descriptive Statistics Showing the Diagnostic Results of Real-Life Connection Skills From the Real-Life Connection Skill Diagnostic Test

สถิติพรรณนาแสดงผลการวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงจากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง

องค์ประกอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	คะแนนเต็ม	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ	การแปลผล
การเชื่อมโยงเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์	6	0.5	6	4.28	1.30	71.33	ดี
การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับเนื้อหาสาระวิชาอื่น	6	0	6	4.15	1.42	69.17	พอใช้
การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	6	0	6	4.23	1.32	70.50	ดี

จาก Table 6 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่ใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง จำนวน 463 คน มีทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงในภาพรวมอยู่ในระดับดี ตามองค์รวมและแยกองค์ประกอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย องค์ประกอบการเชื่อมโยงเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 (*SD* = 1.30) คิดเป็นร้อยละ 71.33 อยู่ในระดับดี องค์ประกอบการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับเนื้อหาสาระวิชาอื่น นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 (*SD* = 1.42) คิดเป็นร้อยละ 69.17 อยู่ในระดับพอใช้ และองค์ประกอบการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 (*SD* = 1.32) คิดเป็นร้อยละ 70.50 อยู่ในระดับดี

อภิปรายผล (Discussion)

จากผลการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแยกองค์ประกอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ผู้วิจัยอภิปรายผลดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบองค์รวมและแยกองค์ประกอบ

การวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวมและแยกองค์ประกอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โดยการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนแบบอัตนัย โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 70.18 และ 70.42 ตามลำดับ เนื่องจากครูผู้สอนพูดถึงข้อบกพร่องของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบภาพรวม ไม่สามารถบอกข้อบกพร่องแบบแยกองค์ประกอบได้ เป็นเพราะครูผู้สอนวินิจฉัยข้อบกพร่องแบบโดยรวมขององค์ประกอบในทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่สามารถจำแนกข้อบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละองค์ประกอบได้ จึงทำให้การสอนโจทย์ปัญหาเศษส่วนไม่สามารถสอนแบบแยกองค์ประกอบได้อย่างชัดเจน อีกทั้งระดับคะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ซึ่งมีคะแนนเกินกว่า 70 เพียงเล็กน้อยเท่านั้น แสดงว่า ทักษะโดยรวมในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ยังอยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย (Tenghiran et al., 2018) ได้ศึกษาข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับดี ข้อบกพร่องที่พบ คือ นักเรียนบางคนไม่สามารถทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาได้ ตีความจากที่โจทย์กำหนดให้มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง ไม่สามารถใช้การคำนวณในการหาคำตอบได้ ทำให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ไม่ถูกต้อง ผลข้างต้น น่าจะเป็นเพราะนักเรียนอ่านโจทย์ออกแต่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ นักเรียนไม่สามารถแปลงโจทย์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ อีกทั้งยังขาดพื้นฐานในการ บวก ลบ คูณ หารเศษส่วน และนักเรียน

ไม่เขียนสรุปคำตอบหรือเขียนสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน ซึ่งข้อบกพร่องนี้สามารถแก้ไขได้ โดยครูผู้สอนควรให้นักเรียนรู้จักการศึกษาข้อมูลอย่างพินิจพิจารณามากขึ้น ก่อนลงมือแก้ปัญหาให้นักเรียนสนใจข้อมูลของรายละเอียดให้มากและให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่มีข้อมูลไม่ครบให้นักเรียนเติมข้อมูลให้ครบและให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อมูลใดไม่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการหาคำตอบ และสอดคล้องกับคำกล่าวของ (Khamrat, 2022) ซึ่งกล่าวว่าทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการในการหาคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ประสบการณ์ในการคิดหาคำตอบและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ จึงส่งผลให้นักเรียนมีระดับในการดำเนินการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี

ส่วนที่ 2 การวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแยกองค์ประกอบ

การวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแยกองค์ประกอบ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โดยการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน แบบอัตนัย โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 มีทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 70.27 และ 70.33 ตามลำดับ เนื่องจากครูผู้สอนพูดถึงข้อบกพร่องของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบภาพรวมไม่สามารถบอกข้อบกพร่องแบบแยกองค์ประกอบได้ เป็นเพราะครูผู้สอนวินิจฉัยข้อบกพร่องแบบโดยรวมขององค์ประกอบในทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง ไม่สามารถจำแนกข้อบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละองค์ประกอบได้ จึงทำให้การสอนโจทย์ปัญหาเศษส่วนไม่สามารถสอนแบบแยกองค์ประกอบได้อย่างชัดเจน อีกทั้งระดับคะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงอยู่ในระดับดี ซึ่งมีคะแนนเกินกว่า 70 เพียงเล็กน้อยเท่านั้น แสดงว่าทักษะโดยรวมในการเชื่อมโยงในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ยังอยู่ในระดับพอใช้ ผลข้างต้นน่าจะเป็นเพราะนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาเรื่องเศษส่วน การแปลงเศษส่วน การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนเพื่อนำไปเชื่อมโยงในการแก้ปัญหาได้ นักเรียนขาดความเข้าใจในสาระวิชาอื่น เช่น วิทยาศาสตร์ สุขศึกษา และสังคม เป็นต้น อีกทั้งการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ไกลตัว อาจจะทำให้มองไม่เห็นภาพ นักเรียนควรทำโจทย์ปัญหาอยู่สม่ำเสมอเพื่อให้การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Suryono et al. (2020) ได้ศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และความเป็นอิสระของนักเรียนในโครงการคณิตศาสตร์ e-Learning ของรัฐมิสซูรี พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในระดับดี สามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงได้ แต่ขาดการเชื่อมโยงแนวคิดทางยุทธศาสตร์กับวิชาอื่น และนักเรียนบางคนที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ดี ไม่สามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นได้ อีกทั้งไม่สามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chuchuaysuwan (2009) นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการเชื่อมโยงในชีวิตจริงอยู่ในระดับดี แสดงให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถนำความรู้ที่เคยเรียนมาแล้วมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ แต่นำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันไม่ได้ ดังนั้นครูผู้สอนควรสอนให้นักเรียนรู้จักนำความรู้ที่ผ่านมาแล้วมาเชื่อมโยงในเนื้อหาเรียนรู้ในสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวหรือในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเชื่อมโยงในชีวิตประจำวันได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ruamsuk (2017) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนแบบสืบเสาะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลการประเมินโครงงานคณิตศาสตร์วัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะมีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ เรื่องของการคิดคำนวณ และนักเรียนจะมีข้อบกพร่องน้อยที่สุดในเรื่องของการตีความโจทย์ปัญหา ครูผู้สอนควรส่งเสริมและพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการสอนเสริมหรือทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมในเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนเพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดคำนวณโจทย์ปัญหาที่ดียิ่งขึ้น

2. ทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงนักเรียนจะมีข้อบกพร่องมากที่สุดคือเรื่องของการแปลงหน่วยและการเปรียบเทียบเศษส่วน และนักเรียนจะมีข้อบกพร่องน้อยที่สุดในเรื่องของการตีความโจทย์ปัญหา ครูผู้สอนควรส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงในคณิตศาสตร์ โดยการสอนเสริมหรือทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมในเรื่องการแปลงเศษส่วน และการเปรียบเทียบเศษส่วน อีกทั้งไม่ควรละเลยในเรื่องการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับเนื้อหาสาระวิชาอื่น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ผู้สนใจสามารถนำแนวคิดการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบไปใช้ในการวินิจฉัย

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงในเนื้อหาอื่น ๆ ของรายวิชาคณิตศาสตร์

2. ผู้สนใจสามารถนำแนวคิดการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบไปใช้ในการวินิจฉัยทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง (References)

Chuchuaysuwan, A. (2009). *Development of a test to measure mathematical connection ability for students Mathayom 5* [Master's thesis, Srinakharinwirot University]. SWU IR. http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ed_Mea/Atchanee_C.pdf

Tenghiran, P., Hadkaew, P., & Yamsang, N. (2018). A study of mathematical deficiencies on fractions of 4th grade students Muslim Santitham Foundation School. *Graduate Journal Faculty of Education, 2*(2), 1-10. http://www.edu-journal.ru.ac.th/index.php/abstractData/viewIndex/2234.ru

Dossey. (2002). *Mathematics methods and modeling for today's mathematics classroom: A contemporary approach to teaching grades 7-12.* Brooks/Cole.

Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2012). *Kān watphon pramœ̄nphon khanittasāt* [Mathematics Assessment and Evaluation]. Se-Education.

Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2018). *Thaksa læ krabūankān thāng khanittasāt* [Mathematics skills and processes] (3rd ed., amended). https://www.ipst.ac.th/curriculum

Ismail, M. B. (1995). *Development and validation of a multicomponent diagnostic test of arithmetic word problem solving ability for six-grade student in Malaysia.* University of Pittsburgh. https://books.google.co.th/books?id=HYJnnQAACAAJ

Jairuen, J. (2017). *Teaching practices to promote mathematical connection skills of students. Mathayom 5* [Master's Thesis, Chiang Mai University]. Chiang Mai University Digital Collections. https://cmudc.library.cmu.ac.th/frontend/Info/item/dc:125960

Ketterlin-Geller, L. R., & Yovanaoff, P. (2009) "Diagnostic assessments in mathematics to support instructional dicision making. *Practical Assessment, Research & Evaluation, 14*(16). https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1222&context=pare

Khamrat, N. (2022). The effect of learning management according to Polya's problem solving process with Bar Model Techniques towards problem solving ability and attitudes towards mathematics learning of Matthayomsuksa 2 students. *Social Science Reserch and Academic Journal, 17*(2), 213-226. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/JSSRA/article/view/253737

Ministry of Education. (2008). *Basic education core curriculum 2008.* Teachers Council Printing House.

National Institute of Educational Testing Service. (2022). *Sarup phon kānthotsōp thāngkān suṛksā radap chāt naphūm thān (O-NET) chan prathom suṛksā pī thī hok pīkānsuṛksā sōngphanhārōihoksiphā* [Summary of results of basic national educational testing (O-NET), Grade 6, academic year 2022]. NIETS. https://www.niets.or.th/th/content/view/25618

Ruamsuk, C. (2017). *Development of mathematical connection skills and mathematical problem-solving skills through inquiry-based learning combined with project-based learning* [Master's thesis, Ubon Ratchathani University]. Ubon Ratchathani University Portal site for E-Thesis & E-Research. https://www.esanpedia.oar.ubu.ac.th/e-research/sites/default/files/Chalermkwan_Ruamsuk.pdf

Suryono, W., Suyitno, H., & Junaedi, I. (2020). Mathematical connection ability and studentsâ€™ independence in Missouri Mathematics Project e-Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education Research, 9*(2), 185-189. https://journal.unnes.ac.id/sju/ujmer/article/view/33307