

การศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์
เรื่อง เศษส่วน การบวก และการลบเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
A Study of Mathematics Errors and Misconception In
The Fractions Addition and Subtraction of Fractions of Prathomsuksa 6 Students

พิมพ์ชนก วิชัยดิษฐ์^{1*} และ สมจิตรา เรืองศรี²

¹ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

² คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

* ผู้รับผิดชอบบทความ

Pimchanok Vichaidit^{1*} and Somjittra Rueangsri ²

¹Department of Education Technology and Communication, Faculty of Education,
Ramkhamhaeng University, Thailand

² Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

*Corresponding author: somsak@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน การบวก และการลบเศษส่วน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดพระมหาธาตุ จังหวัด นครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 195 คน ได้มาโดยการสุ่ม แบบกลุ่ม (Cluster sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน การบวกและการลบเศษส่วน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 26 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาความถี่ร้อยละผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

นักเรียนมีข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน คือ ด้านทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และ สมบัติ ด้านการคิดคำนวณ และ ด้านตีความจากโจทย์ และสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนมีการแปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง มีการนำข้อมูลมาใช้ผิด ขาดความเข้าใจ พื้นฐานเกี่ยวกับหลักการบวกเศษส่วน ขาดทักษะและขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณไม่หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

คำสำคัญ: ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์; เศษส่วน; การบวก; การลบเศษส่วน

Abstract

This research aims to study the mathematics errors and misconception in the fractions addition and subtraction of fractions. The sample group used in this study is 195 students of Prathomsuksa 6 students of Wat Pramahatart School, Nakhon Si Thammarat, by cluster sampling. The research instrument is the concept of mathematical diagnostic test on the fractions addition and subtraction of fraction consisting of 26 items 4 – multiple choice. Data were analyzed by percentage frequency.

The results of this research showed that students have mathematics errors and misconceptions in 3 fields interpretation, the definition, and technical error. The study revealed the following cause of mathematics errors and misconceptions: misinterpretation, misused data, lack of basic knowledge in the addition of fractions, lack of computing skill and lack of careful thinking in computing, misinterpreting instructions and not completing the test.

Keywords: Mathematics Errors and Misconception; Fractions; Addition; Subtraction of Fractions

1. บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราชของ 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในการเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลกสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจทางสังคมวัฒนธรรมสภาพแวดล้อมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วเป็นการพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ การยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากลสอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 โลกในศตวรรษที่ 21 และทัดเทียมกับนานาชาติ ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและดำรงชีวิตอย่างสร้างสรรค์ในประชาคมโลกตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (กระทรวงศึกษาธิการ 2560)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีระเบียบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผนตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนงานอื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพ และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคม และความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 ข, หน้า 8)

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติความน่าจะเป็น โดยได้แยกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ออกจากสาระการเรียนรู้ ซึ่งทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ยังคงประกอบไปด้วย 5 ทักษะเดิม ได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงการให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ โดยกำหนดให้มีการประเมินความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับการประเมินและเนื้อหาสาระ เห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัด ที่ระบุไว้ในหลักสูตร การเปลี่ยนแปลงด้านเนื้อหาในระดับประถมศึกษา มีการเปลี่ยนแปลงด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ ให้มีความเป็นสากลมีความสอดคล้องกันมากขึ้น ซึ่งคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหา คณิตศาสตร์ในระดับชั้นต่าง ๆ โดยพิจารณาจากหลักสูตรของหลายประเทศ และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้เป็นกรอบในการประเมินผลนานาชาติ เช่น TIMSS เป็นต้น จึงได้มีการเพิ่มเนื้อหาบางเรื่องที่มีความจำ เลื่อนไหลบางเนื้อหาให้มีความเหมาะสมแต่เนื้อหาบางเรื่องที่มีความซับซ้อนกับเนื้อหาวิชาอื่น และเน้นให้มีความเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561, หน้า 8).

สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. จัดการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2565 สทศ. ได้จัดทำสรุปรายงานผลการทดสอบเป็นค่าสถิติพื้นฐานจำแนกตามสังกัด ขนาดโรงเรียน ที่ตั้ง ภูมิภาค และ รายละเอียดดังนี้

คะแนนเฉลี่ยจำแนกตามรายละเอียดคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบ (O – Net) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564 เมื่อพิจารณาจำแนก ตามรายละเอียด พบว่า วิชาคณิตศาสตร์ สาระที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 44.25 คะแนน รองลงมาคือ สาระ ที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 35.50 คะแนน และ สาระที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 30.92 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564, หน้า 7) จะเห็นได้ว่า สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิตเป็นสาระที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด และในสาระนี้มีเรื่องของเศษส่วน ซึ่งเป็นสาระที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากที่สุด เช่น การแสดงปริมาณของสิ่งที่แบ่งออกเป็นส่วน ๆ เป็นต้น

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นสะท้อนให้เห็นว่า การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ยังคงเป็นปัญหา และจำเป็นต้องมีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากปีการศึกษาที่ผ่านมาผลสอบของวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ย 63.80 คะแนน จาก 100 คะแนน โดยเฉพาะคะแนนในเรื่องเศษส่วนไม่เป็นไปตามเป้าหมาย สิ่งสำคัญคือ ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่ประสบผลสำเร็จโดยผู้เรียนคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากประกอบกับครูส่วนใหญ่ยังใช้วิธีการสอนตามแบบเรียนเพียงอย่างเดียว ทำให้ผู้เรียนไม่สนใจเรียน ซึ่งสมวงษ์ แผลงประสพโชค, สมเดช บุญประจักษ์ และ จรรยา ภูอุดม (2552, หน้า 21) ได้สำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับสาเหตุเด็กไทยอ่อนคณิตศาสตร์พบว่ามีความเห็นที่แตกต่างกันเกี่ยวกับคุณลักษณะของครู และนักเรียนโดยครูโทษนักเรียนว่านักเรียนไม่ชอบคิดไม่ชอบแก้ปัญหาขาดการฝึกฝน และทบทวนบทเรียนส่วนนักเรียนก็โทษครูว่าเพราะครูสอนไม่ดี มีวิธีการสอนที่ไม่น่าสนใจ ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

จากแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียนจะเป็นข้อมูลสะท้อนให้ผู้สอนทราบถึง ผลการจัดการเรียนการสอนของตนและพัฒนาการของผู้เรียน ดังนั้น ข้อมูลที่เกิดจากการวัดและประเมินที่มี

คุณภาพเท่านั้น จึงจะสามารถนำไปใช้ได้อย่างเป็นประโยชน์ตรงตามเป้าหมาย และคุ้มค่าต่อการปฏิบัติงานผู้สอนต้องดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สะท้อนสภาพจริง จะได้นำไปกำหนดเป้าหมาย และวิธีการพัฒนาผู้เรียน ผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการ แนวคิด วิธีดำเนินงานในส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้เพื่อสามารถนำไปใช้ในการวางแผนและออกแบบ การวัดและประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยครูผู้สอนยึดตามประเภทของการวัดซึ่งแตกต่างกันตามบทบาท จุดมุ่งหมาย วิธีการวัดและประเมิน เช่น การใช้แบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนและหาวิธีปรับปรุงเพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาและเรียนรู้ขั้นต่อไป (กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการขั้นพื้นฐาน, สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2557, หน้า 83 – 88)

การค้นหสาเหตุและแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นหน้าที่ของครูผู้สอน ซึ่งมีโน้ตทัศน์เป็นหลักฐานของความคิด มนุษย์จะคิดไม่ได้ถ้าไม่มีโน้ตทัศน์พื้นฐานโน้ตทัศน์จึงเป็นเรื่องที่สำคัญ จากการศึกษาความหมายของข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความคิด ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ไม่สมบูรณ์และแตกต่างจากความเป็นจริงที่ได้จากการยอมรับที่อาจจะมาจากประสบการณ์ที่ไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน ของบุคคลแต่ละคน (เวชฤทธิ์ อังกะนภทรขจ, 2546, หน้า 18) ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนถือเป็นปัญหาที่สำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งตรงกับที่ Brown (1992, pp.17-34) ได้กล่าวไว้ว่า “มโนทัศน์พื้นฐานที่คลาดเคลื่อนจะก่อเหตุปัญหในการเรียนรู้มโนทัศน์ที่สูงขึ้นไป ซึ่งหากผู้เรียนมีมโนทัศน์เดิมที่คลาดเคลื่อนย่อมส่งผลต่อการแก้ปัญหา การแสดงวิธีทำและการเรียนรู้เนื้อหาที่สูงขึ้นอีกต่อไป”

ดังนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะศึกษาถึงข้อบกพร่องโดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนแต่ละคนจะทำให้ทราบถึงจุดที่นักเรียนเป็นปัญหา หรือจุดอ่อนของผู้เรียน ซึ่งทำให้สามารถปรับปรุงการเรียนการสอนและตรงจุดและสอนนักเรียนใหม่เพื่อแก้ความเข้าใจคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ถูกต้อง จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน การบวกและการลบเศษส่วน ตามเนื้อหาสาระของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง เศษส่วน การบวกและการลบเศษส่วน และเพื่อความถูกต้องในการสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐาน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม รวมไปถึงการดำเนินการในการคำนวณให้ถูกต้องเพื่อนำไปต่อยอด ในการเรียนเรื่องต่อไป ทำให้มีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างถูกต้องต่อไป

2. ทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นกรอบและแนวทางในการวิจัยในด้านต่าง ๆ โดยนำเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

2.1 ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์

การศึกษาลักษณะการเกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน พบว่ามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกิดได้หลายรูปแบบที่ต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับ การแบ่งประเภทของนักการศึกษาและนักวิจัยแต่ละท่าน และในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน คือ ด้านการตีความจากโจทย์ ด้านทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ด้านการคิดคำนวณ

2.2 วิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อค้นหาจุดบกพร่อง และปัญหาต่าง ๆ ในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลในแต่ละจุดประสงค์ของเนื้อหาวิชานั้น เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปปรับปรุงแก้ไขพร้อมทั้งดำเนินการสอนให้ตรงจุดมากขึ้น

2.2.1 การสร้างข้อสอบวินิจัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์

วรณูช แหยมแสง (2561, หน้า 80-90) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างข้อสอบวินิจัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1) ครูต้องสังเกตหรือสำรวจก่อนว่านักเรียนมักจะเข้าใจผิดเรื่องอะไร และเรื่องที่จะต้องสอนต่อไป จำเป็นต้องอาศัยมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่อย่างถูกต้องก่อนที่ครูจะต้องสอนต่อไป ตัวอย่าง ครูกำลังจะสอนเรื่องการบวกเลขยกกำลัง ครูต้องวัดมโนทัศน์ของนักเรียนเรื่องเลขยกกำลังเสียก่อน

2) การสร้างตัวเลือกไม่ควรเป็นคำตอบที่เบ็ดเสร็จ (เป็นผลลัพธ์ในขั้นตอนสุดท้าย) เพราะนักเรียนตอบถูกหรือผิดก็ไม่ว่านักเรียนคิดอย่างไร

3) ข้อสอบวินิจัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่ดีต้องเน้นที่มโนทัศน์มากกว่าวิธีทำ

2.2.2 การหาคุณภาพของข้อสอบวินิจัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

วรณูช แหยมแสง (2561, หน้า 80-90) ได้กล่าวถึงไว้ว่า ข้อสอบวินิจัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์เป็นข้อสอบที่ไม่มีการนับคะแนนหรือเก็บคะแนน ดังนั้น การหาคุณภาพของข้อสอบรายข้อ จึงมักจะอยู่ในรูปแบบการวิเคราะห์การแจกแจงความถี่ของการตอบของแต่ละตัวเลือก หากพิจารณาร้อยละของผู้ตอบตัวเลือกที่ถูกต้องก็ไม่ควรเกิน 50% เพราะผู้ตอบส่วนมากควรเลือกคำตอบที่ Misconception มากกว่าคำตอบที่ถูก ข้อสอบเช่นนี้จึงจะจับ Misconception ได้ สำหรับการหาความตรงรายข้อนั้นควรวัดความตรงในการวินิจัยก่อนโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และนักวัดผลตรวจดูความตรงรายข้อด้วยกระบวนการ IOC จากผู้เชี่ยวชาญ 3 หรือ 5 คน นอกจากนี้ ควรหาความคงเส้นคงวาของการตอบข้อสอบ 2 ครั้ง โดยทำเป็นข้อสอบคู่ขนาน 2 ชุด แล้วตรวจสอบดูว่าผลการสอบครั้งที่ 1 และ 2 มีความเข้าใจในแบบเดียวกันหรือไม่โดยใช้วิธีการทดสอบทางด้วยสถิติ (Chi-square) ถ้าค่า ไม่นัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่าข้อสอบวินิจัยข้อนั้นมี ความสอดคล้องของการตอบทั้ง 2 ครั้ง แสดงว่านักเรียนเคยเข้าใจอย่างไรในการสอบครั้งที่ 1 ก็เข้าใจเหมือนเดิมในการสอบ ครั้งที่ 2

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่าการศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้ทราบถึงจุดที่นักเรียนเป็นปัญหาหรือจุดอ่อนของผู้เรียนทำให้พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องทางด้านคณิตศาสตร์ด้านใด หรือเรื่องใดบ้าง ทำให้สามารถปรับปรุงการเรียนการสอนได้ตรงจุด เพื่อวินิจัยข้อบกพร่องและปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ถูกต้อง และช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนต่อไป

2.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.3.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค.1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค.1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค.1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค.2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค.2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค.3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค.3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2560, หน้า 2)

2.3.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค.1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 2)

ตัวชี้วัด ป.6/7 หาผลลัพธ์การบวก ลบ ระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ

ตัวชี้วัด ป.6/8 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ 2 - 3 ขั้นตอน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 12) รายละเอียดข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 1)

ตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 6	7. หาผลลัพธ์การบวก ลบ ระคน ของเศษส่วน และจำนวนคละ	- การบวก การลบ เศษส่วน - การบวก การลบเศษส่วน และจำนวนคละโดยใช้ความรู้ เรื่อง ครน.
	8. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เศษส่วน และจำนวนคละ 2 – 3 ขั้นตอน	- การบวก ลบ ระคน ของเศษส่วนและจำนวนคละ - การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ

ที่มา. จากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (หน้า 12) , โดย กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, กรุงเทพมหานคร : ผู้แต่ง.

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/ผู้ให้ข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนวัดพระมหาธาตุ จังหวัดนครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 8 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 368 คน

ผู้วิจัยกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของเครจซีและมอร์แกน (Cresie & Morgan) อ้างถึงใน ศศิธร แม้นสงวน, 2556, หน้า 228) ที่ระดับความเชื่อมั่น .95 ($\alpha = .05$) โดยยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ .05 ($e = .05$) ปรากฏว่าต้องใช้ตัวอย่างอย่างน้อย 192 คนจากจำนวนประชากรทั้งสิ้น 368 คน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ตัวอย่าง 195 คน

กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดพระมหาธาตุ จังหวัดนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2565 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยจับสลากห้องเรียน เนื่องจากจำนวนนักเรียนชั้น ป.6 โดยเฉลี่ย คือ 46 คน / ห้องเรียน ผู้วิจัยจึงทำการสุ่มห้องเรียนทั้งหมด 5 ห้องเรียน จากทั้งหมด 8 ห้องเรียน และใช้นักเรียนทุกคนในห้องที่สุ่มมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 195 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เศษส่วนการบวกและการลบเศษส่วน เป็นแบบทดสอบคู่ขนานปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 26 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนรวมทั้งสิ้น 26 คะแนน

3.3 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการต่าง ๆ เพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยรามคำแหงเพื่อขอความอนุเคราะห์ผู้บริหารสถานศึกษาในการเก็บรวบรวมข้อมูลโรงเรียนในการวิจัย

3.3.2 นำหนังสือราชการจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยรามคำแหงยื่นต่อผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขออนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมนัดหมายวันเวลาสถานที่ที่จะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.3 จัดให้มีการสอบแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน การบวกและการลบเศษส่วน กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ชั่วโมง

3.3.4 นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ข้อมูล

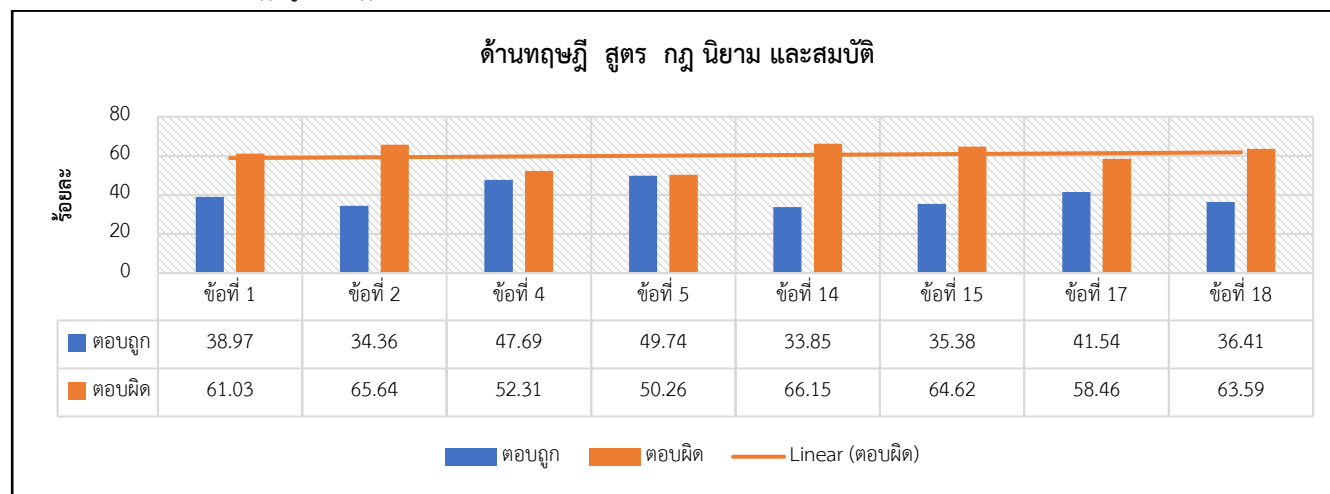
3.3.5 ศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพโดยทำการส่งนักเรียนที่ตอบผิดจำนวน 3 คนมาทำการสัมภาษณ์เพื่อวิเคราะห์หา ลักษณะของข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนตอบผิด

4. ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้เป็นผลการวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน การบวกและการลบเศษส่วน 3 ด้าน คือ ด้านทฤษฎีบท สูตร กฎนิยาม และสมบัติ ด้านการคิดคำนวณ และด้านการตีความ

จากโจทย์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดพระมหาธาตุ จังหวัดนครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 195 คน โดยผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

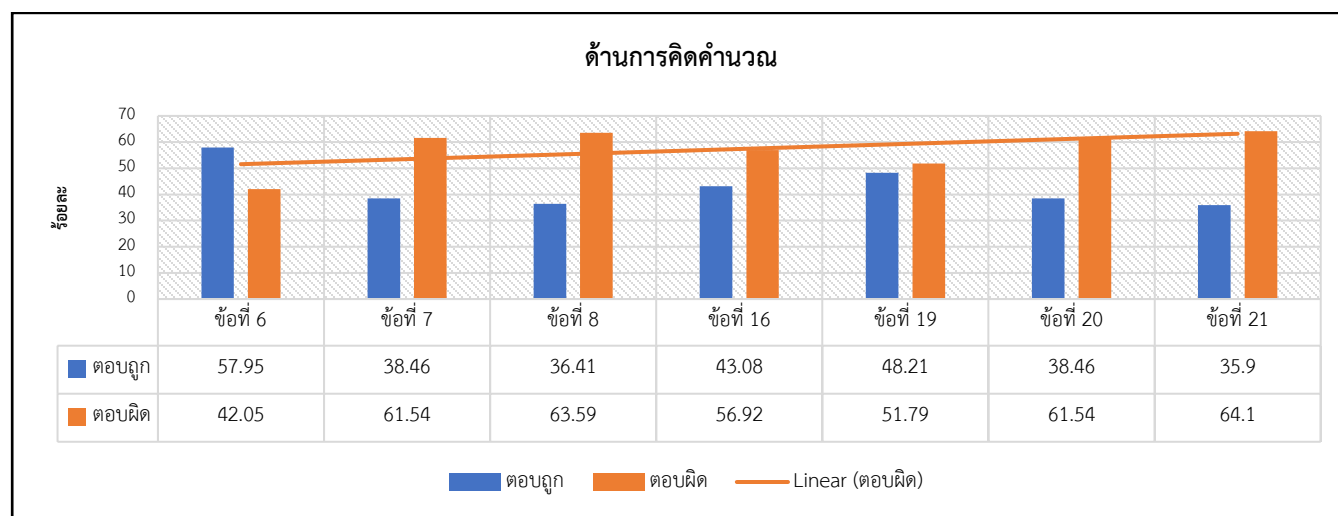
4.1 ด้านทฤษฎี สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ



แผนภูมิที่ 1 ด้านทฤษฎี สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ

จากแผนภูมิที่ 1 ผลการตรวจแบบทดสอบวินิจฉัยด้านทฤษฎี สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ทั้งหมด 8 ข้อ ประกอบด้วยข้อที่ 1, ข้อที่ 2, ข้อที่ 4, ข้อที่ 5, ข้อที่ 14, ข้อที่ 15, ข้อที่ 17 และข้อที่ 18 ซึ่งข้อที่มีนักเรียนตอบผิดมากที่สุด คือ ข้อที่ 14 สาเหตุที่ทำให้เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนขาดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการบวกเศษส่วน

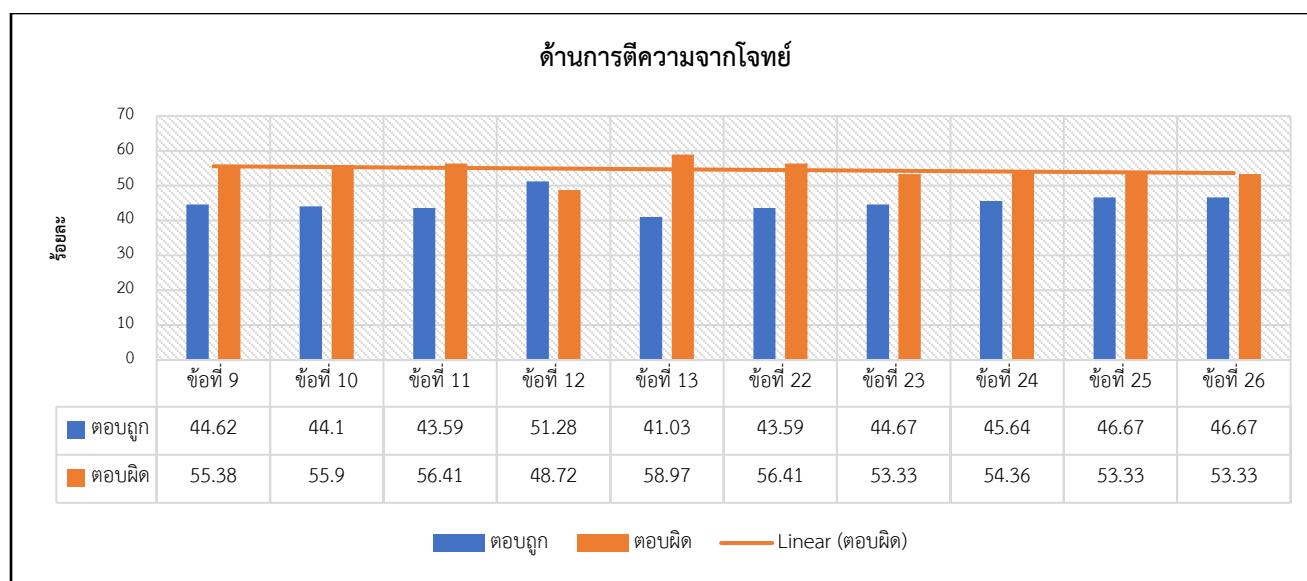
4.2 ด้านการคิดคำนวณ



แผนภูมิที่ 2 ด้านการคิดคำนวณ

จากแผนภูมิที่ 2 ผลการตรวจแบบทดสอบวินิจฉัยด้านการคิดคำนวณ ทั้งหมด 8 ข้อ ประกอบด้วยข้อที่ 3, ข้อที่ 6, ข้อที่ 7, ข้อที่ 8, ข้อที่ 16, ข้อที่ 19, ข้อที่ 20 และข้อที่ 21 ซึ่งข้อที่นักเรียนตอบผิดมากที่สุด คือ ข้อที่ 21 สาเหตุที่ทำให้เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนขาดทักษะการคำนวณ และทำผิดขั้นตอน

4.3 ด้านการตีความจากโจทย์



แผนภูมิที่ 3 ด้านการตีความจากโจทย์

จากแผนภูมิที่ 3 พบว่าผลการตรวจแบบทดสอบวินิจฉัยด้านการตีความจากโจทย์ ทั้งหมด 10 ข้อ ประกอบด้วยข้อที่ 9, ข้อที่ 10, ข้อที่ 11, ข้อที่ 12, ข้อที่ 13, ข้อที่ 22, ข้อที่ 23, ข้อที่ 24, ข้อที่ 25 และข้อที่ 26 ซึ่งข้อที่นักเรียนตอบผิดมากที่สุด คือ ข้อที่ 13 สาเหตุที่ทำให้เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนมีการแปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง และมีการนำข้อมูลมา ใช้ผิด

37. $(3\frac{7}{8} + 2\frac{4}{5}) - \frac{1}{2} = \square$

ก. $6\frac{7}{40}$

ข. $5\frac{37}{40}$

Handwritten calculations on the right:

$$\frac{19}{4} - \frac{25}{14}$$

$$\frac{31}{8} + \frac{14}{5}$$

$$11\frac{5}{8} + 11\frac{2}{5}$$

ภาพที่ 1 การบวกและการลบเศษส่วนด้านการคิดคำนวณ

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน การบวก และการลบ เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน การบวกและการลบเศษส่วน จำนวน 26 ข้อ จำนวน 13 คู่ขนาน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก คะแนนรวมทั้งสิ้น 26 คะแนน ได้ข้อสรุปตามผลการวินิจฉัยใน 3 ด้าน ดังนี้

5.1.1 ด้านทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ

แบบทดสอบวินิจฉัยทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ มีจำนวนแบบทดสอบ ทั้งหมด 8 ข้อ ดังนี้ ข้อที่ 1, ข้อที่ 2, ข้อที่ 4, ข้อที่ 5, ข้อที่ 14, ข้อที่ 15, ข้อที่ 17 และข้อที่ 18 ซึ่งเป็นข้อสอบคู่ขนาน 4 คู่ พบว่า ข้อที่มีนักเรียนตอบผิดมากที่สุดคือ ข้อ 14 โจทย์ คือ การบวกเศษส่วน ซึ่งมีนักเรียนตอบผิดจำนวน 129 คน คิดเป็นร้อยละ 66.15 และข้อที่คู่ขนานกัน คือ ข้อที่ 1 มีจำนวนนักเรียนที่ตอบผิดจำนวน 119 คน คิดเป็นร้อยละ 61.03 ของผู้ตอบ เมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียน พบว่า นักเรียนนำตัวเศษบวกตัวเศษและตัวส่วนบวกตัวส่วน สาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนขาดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับหลักการบวกเศษส่วน

5.1.2 ด้านการคิดคำนวณ

แบบทดสอบวินิจฉัยด้านการคิดคำนวณมีจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 8 ข้อ ดังนี้ ข้อที่ 3, ข้อที่ 6, ข้อที่ 7, ข้อที่ 8, ข้อที่ 16, ข้อที่ 19, ข้อที่ 20 และข้อที่ 21 ซึ่งเป็นข้อสอบคู่ขนาน 4 คู่ พบว่า ข้อที่มีนักเรียนตอบผิดมากที่สุดคือ ข้อ 21 โจทย์ คือ การบวกลบระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ ซึ่งมีนักเรียนตอบผิดจำนวน 125 คน คิดเป็นร้อยละ 64.10 และข้อที่คู่ขนานกัน คือ ข้อที่ 8 มีจำนวนนักเรียนที่ตอบผิดจำนวน 124 คน คิดเป็นร้อยละ 63.59 ของผู้ตอบ เมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียน พบว่า นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบการบวกเศษส่วนและจำนวนคละได้ สาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนขาดทักษะทางการคำนวณ และทำผิดขั้นตอน

5.1.3 ด้านการตีความจากโจทย์

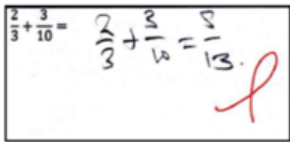
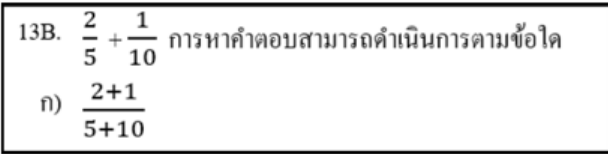
แบบทดสอบวินิจฉัยด้านการตีความจากโจทย์ มีทั้งหมด 10 ข้อ ดังนี้ ข้อที่ 9, ข้อที่ 10, ข้อที่ 11, ข้อที่ 12, ข้อที่ 13, ข้อที่ 22, ข้อที่ 23, ข้อที่ 24, ข้อที่ 25 และข้อที่ 26 ซึ่งเป็นข้อสอบคู่ขนาน 5 คู่ พบว่า ข้อที่มีนักเรียนตอบผิดมากที่สุดคือ ข้อ 13 ซึ่งมีนักเรียน ตอบผิดจำนวน 115 คน คิดเป็นร้อยละ 58.97 และข้อที่คู่ขนานกัน คือ ข้อที่ 26 มีจำนวนนักเรียนที่ตอบผิดจำนวน 104 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33 ของผู้ตอบ เมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีการแปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้องและมีการนำข้อมูลมาใช้ผิดเนื่องจากการแปลความหมายของประโยคหลักผิด และนำข้อมูลที่ใช้ผิดมาใช้ในการคำนวณ ทำให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ผิด สาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนมีการแปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง และมีการนำข้อมูลมาใช้ผิด

5.2 การอภิปรายผล

จากการวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน การบวกและการลบ เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนวัดพระมหาธาตุ จังหวัดนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2565 ผู้วิจัย อภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

5.2.1 ด้านทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ

แบบทดสอบวินิจฉัยด้านทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยพบว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนไม่เข้าใจแนวคิดของการบวกเศษส่วน โดยนักเรียนจะนำตัวเศษบวกกับตัวเศษและตัวส่วนบวกกับตัวส่วน นักเรียนไม่เข้าใจในแนวความคิดขั้นพื้นฐานของเศษส่วนเกี่ยวกับหลักการบวกเศษส่วน การบวกคือพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยหลักการคือการนับรวมกัน แต่การบวกเศษส่วนต้องทำตัวส่วนของเศษส่วนให้เท่ากันก่อนแล้วนำตัวเศษบวกตัวเศษ ซึ่งมีนักเรียนเข้าใจผิดและทำผิดถึงร้อยละ 66.15 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนัฐพงษ์ ทองเชื้อ (2559) ศึกษาเรื่อง การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดสมุทรปราการ เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 Lestiana et al. (2016) ศึกษาเรื่อง “Identifying Students’ Errors on Fractions” และ Ghani and Maat (2018) ศึกษาเรื่อง “Misconception of Fraction among Middle Grade Year Four Pupils at Primary School” ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนไม่เข้าใจแนวคิดของ การบวกเศษส่วน โดยนักเรียนจะนำตัวเศษบวกกับตัวเศษและตัวส่วนบวกกับตัวส่วน ผลการสัมภาษณ์ พบว่า นักเรียนสับสนกับแนวคิดของการบวกเศษส่วน โดยนักเรียนมีความเข้าใจว่าตัวเลขที่อยู่ที่ตัวเศษหรือตัวส่วน คือ ค่าของจำนวนในหลักนั้น การบวกเศษส่วนจึงเป็นเพียงการนำค่าของตัวเลขในหลักนั้นมาบวกกัน ดังแสดงในภาพ 2

	
ผลการวินิจฉัยข้อบกพร่องของ Ghani and Maat (2018)	ผลการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ที่ผู้วิจัยค้นพบ

ภาพ 2 การบวกเศษส่วน

และสอดคล้องกับงานวิจัยของอภิชัย ลิ้มสุริยาโน และคณะ (2561) ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลิมิตและอนุพันธ์ของฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย” พบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ในด้านเกี่ยวกับบทนิยามมากที่สุด และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของไข่มุก เลื่องสุนทร

(2552) ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับจำนวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาราชนครินทร์ 1” ซึ่งผลการวิจัยพบว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจากการทำแบบวัดมโนทัศน์ แบบอัตนัย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องจำนวน ซึ่งประกอบด้วย 3 หัวข้อ คือ สมบัติของจำนวนนับ ระบบจำนวนเต็ม และเลขยกกำลัง มากที่สุด คือ ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ

5.2.2. ด้านการคิดคำนวณ

แบบทดสอบวินิจฉัยด้านการคิดคำนวณ ผู้วิจัยพบว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนขาดทักษะการคำนวณ และทำผิดขั้นตอนตัวอย่าง เช่น ข้อที่ 21 โจทย์ คือ $(3\frac{7}{8} + 2\frac{4}{5}) - \frac{1}{2} = \square$ เมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนพบว่า นักเรียนมีพื้นฐานทางการคำนวณอยู่ในระดับต่ำ และ ทำผิดขั้นตอน ซึ่งในงานวิจัยนี้ มีนักเรียนตอบผิดมากที่สุดถึงร้อยละ 64.10 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Luneta and Makonye (2010) ทำการวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนเกรด 12 ในแอฟริกาใต้” พบว่า ข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนส่วนใหญ่เกิดจากช่องว่างทางความรู้ในเรื่องพื้นฐานทางพีชคณิต และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสินี โดดหนู (2561) ศึกษาเรื่อง การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนเขตพื้นที่ประถมศึกษากรุงเทพมหานครเขต 2 ผลการวิจัยพบว่า ด้านการคิดคำนวณและการดำเนินการ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจว่ากระบวนการที่จะได้คำตอบมานั้นได้มาอย่างไร นักเรียนนำจำนวนที่เขียนในรูปเศษส่วนมารวมกัน โดยเอาตัวเศษบวกกับตัวเศษตัวส่วนบวกกับตัวส่วน จากนั้นก็คิดคำนวณโดยไม่ได้มีการทำตัวส่วนให้เท่ากัน ทำให้นักเรียนเกิดข้อผิดพลาดโดยไม่คำนึงถึงหลักของการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

5.2.3 ด้านการตีความจากโจทย์

แบบทดสอบวินิจฉัยด้านการตีความจากโจทย์ ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยพบว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนมีการแปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง และมีการนำข้อมูลมาใช้ผิด ซึ่งมีนักเรียนเข้าใจผิดและทำผิดถึงร้อยละ 58.97 ของผู้ตอบ โดยตีความหมายของโจทย์ผิด มี 2 ลักษณะ คือ ลักษณะที่ไม่สามารถแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งความผิดประเภทนี้ เป็นความผิดที่โดยปกติทั่วไปของนักเรียนที่ขาดทักษะของการอ่านอย่างคิดวิเคราะห์ และลักษณะข้อบกพร่อง ด้านการตีความจากโจทย์ปัญหา เศษส่วนที่ขาดความเข้าใจในการตีความหมายของเศษส่วน ดังเช่น จากโจทย์ถามว่า ป่ามีที่ดิน $7\frac{1}{5}$ ไร่ แบ่งให้หลานไป $3\frac{2}{5}$ ไร่ ป้าซื้อที่ดินเพิ่มอีก $\frac{7}{10}$ ไร่ ปัจจุบันป่ามีที่ดินเท่าไร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร เมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนพบว่า นักเรียนเข้าใจว่า “แบ่งให้หลานไป” นำมาบวก และ “ป่าซื้อที่ดินเพิ่มอีก” เป็นการจ่ายเงินจึงนำมาลบ การผิดหรือข้อบกพร่องเช่นนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Movshovitz- Hadar et al. (1987) ศึกษาเรื่อง “An Empirical Classification Model for Errors in High School Mathematics” งานวิจัยของสมพร พลจันทร์ (2556) ทำ การวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” พบว่าสาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ ด้านการตีความ ด้านภาษา คือ เกิดจากการแปลความหมายสัญลักษณ์ สูตร กฎ ทฤษฎี ที่แตกต่างไปจากข้อตกลงที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป หรือเกิดจากการขาดการตีความจากความเข้าใจ

ที่ได้มาจากแนวความคิดหรือความรู้ที่ไม่ถูกต้อง ความรู้ที่ไม่สมบูรณ์ คลุมเครือ จนทำให้เกิดข้อผิดพลาดขึ้น งานวิจัยของอภิชาติ ลิ้มสุวิชาโน และคณะ (2561) ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลิมิตและอนุพันธ์ของฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย” ด้านมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการตีความ พบว่านักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ในด้านเกี่ยวกับการตีความ เรื่องอนุพันธ์ฟังก์ชัน ร้อยละ 3.15 โดยตีความเป็นประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง และงานวิจัยของ ธาวิต เหล่าธรรมทิป (2561) ศึกษาเรื่อง “การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 2” ผลการศึกษาพบว่า ด้านการตีความจากโจทย์ นักเรียนมีข้อบกพร่องในส่วนของการตีความหมายของโจทย์ผิด คือนักเรียนไม่สามารถแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และนักเรียนขาดความเข้าใจในการตีความหมายของเศษส่วน ทำให้นักเรียนขาดทักษะของการอ่านอย่างคิดวิเคราะห์ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ผิดพลาดไป ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะนักเรียนมักเคยชินกับการทำโจทย์ที่กำหนดเป็นสัญลักษณ์ เมื่อพบเห็นโจทย์คำถามที่มีประโยคภาษา จึงทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหา และใช้ภาษาข้อความเป็นภาษาสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง

6. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ผลการวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน การบวกและการลบเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดพระมหาธาตุ จังหวัดนครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ด้านการคิดคำนวณ และด้านการตีความจากโจทย์ ทำให้ผู้วิจัยได้ทราบถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน ซึ่งผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

6.1.1 ผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และ สมบัติ ด้านการคิดคำนวณและด้านการตีความจากโจทย์ ทำให้ครูผู้สอนทราบถึงข้อบกพร่องที่นักเรียนเป็นปัญหา หรือจุดอ่อนของผู้เรียน ทำให้ครูผู้สอนสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนในเนื้อหา แล้วจึงวางแผนการจัดการเรียนการสอนเรื่องเศษส่วน การบวกและการลบเศษส่วน สามารถปรับปรุงการเรียนการสอนได้ตรงจุด และสอนนักเรียนใหม่เพื่อแก้ไขความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ถูกต้องได้ จนนักเรียนเกิดมโนทัศน์ เข้าใจที่มา และแนวคิดนั้นอย่างแท้จริง

6.1.2 ครูควรอภิปรายร่วมกับนักเรียนถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และ สมบัติ ด้านการคิดคำนวณและด้านการตีความจากโจทย์ เพื่อให้ นักเรียนทราบปัญหาและข้อบกพร่องของตนเอง ทำให้สามารถแก้ไขสาเหตุ และลดความถี่ในการเกิดข้อบกพร่องในมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ได้

6.1.3 ครูควรจัดการเรียนการสอนที่สร้างเสริมประสบการณ์ และการนำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ เพื่อปลูกฝังมโนทัศน์ที่ถูกต้องให้กับนักเรียน ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนเรื่อง เศษส่วน การบวกและการลบเศษส่วน และเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

6.1.4 ครูควรมีการวินิจฉัยข้อบกพร่องในมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทั้งคณิตศาสตร์ของนักเรียนทุกครั้งเมื่อสอนจบในเนื้อหาแต่ละเรื่อง เพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้ออกมาแก้ไขข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ และปรับปรุงการสอนในครั้งต่อไป

6.1.5 ครูควรฝึกฝนให้นักเรียนทำโจทย์บ่อย ๆ และส่งเสริมให้มีการตรวจสอบเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้และตระหนักในการคำนวณซึ่งจะช่วยลดความถี่ของการเกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ในด้านการคิดคำนวณ และด้านการตรวจสอบการแก้ปัญหาได้

6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 การวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน การบวกและการลบเศษส่วน เท่านั้น ควรศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องอื่น ๆ รายวิชาอื่น ๆ และระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

6.2.2 การวิจัยครั้งนี้ศึกษา โรงเรียนวัดพระมหาธาตุ จังหวัดนครศรีธรรมราช สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 1 หากต้องการขยายขอบเขตในการวิจัยให้กว้างขึ้น ควรศึกษาในโรงเรียนอื่น ๆ ในเขตพื้นที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 1 และโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาอื่น ๆ ต่อไป

6.2.3 ควรมีการศึกษาในเชิงลึกมากยิ่งขึ้น โดยใช้ผลการวิจัยบนข้อมูลพื้นฐานในการต่อยอดการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.4 ควรศึกษาแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนวิธีการสอนที่เหมาะสม รวมถึงพัฒนานวัตกรรมมาใช้ในการสอน เพื่อพัฒนาความเข้าใจของนักเรียน และลดความถี่ของการเกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์

7. เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). แนวทางปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมการเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์

ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา

ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ไข่มุก เลื่องสุนทร. (2552). การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับจำนวนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาราชบุรี เขต 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธาริต เหล่าธรรมทิป. (2561). การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 2. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

- นัฐพงษ์ ทองเชื้อ. (2559). การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม และเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดสมุทรปราการ เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วรรณข แหยมแสง. (2561). การวัดและการประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร. (2546). การสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศศิธร แม้นสงวน. (2556). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2564). ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบ O-NET ม.6 ปีการศึกษา 2561-2564. ค้นเมื่อ 10 กันยายน 2565 จาก <https://www.niets.or.th/th/content/view/11821>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สมพร พลจันทร์. (2556). การวิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม(มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), 7(2), 183-192.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค, สมเดช บุญประจักษ์ และจรรยา ภูอุดม. (2552). ผลสำรวจสาเหตุเด็กไทยอ่อนคณิตศาสตร์และแนวทางแก้ไข. วารสารคณิตศาสตร์, 53(599-601). 20-28.
- สินี โดดหนู. (2561). การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษานอกชน เขตพื้นที่ประถมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อภิชัย ลิ้มสุวิชาโน, นพพร แหยมแสง และวินิจ เทือกทอง. (2561). การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลิมิตและอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ “Graduate School Mini-Conference 2018”. กรุงเทพมหานคร.
- Brown. (1992). Using examples and analogies to remediate misconceptions in physics: Factors influencing conceptual change. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(1), 17-34.
- Ghani, S. N. A. & Maat, S. M. (2018). Misconception of Fraction among Middle Grade Year Four Pupils at Primary School . *Research on Education and Psychology* , 2(1), 111-125 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/rep/issue/39781/471516>
- Lestiana, H. T., Rejeki, S., & Setyawan, F. (2016). Identifying Students’ Errors on Fractions. *JRAMathEdu*, 1(2), 131-139. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v1i2.3396>

- Luneta, K., & Makonye, P. J., (2010). Learner errors and misconceptions in elementary analysis: A case study of a grade 12 class in South Africa. *Acta Didactica Napocensia*, 3, 35-47.
- Movshovitz-Hadar, N., Zaslavsky, O., & Inbar, S. (1987). An Empirical Classification Model for Errors in High School Mathematics. *Research in Mathematics Education*, 18(1), 3-14.