

การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในเครือข่ายที่ 32 สำนักงานเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร

Diagnosis of Mathematical Deficiencies in Fractions of Prathom Sueksa Five Students
at a School in Cluster 32, Prawet District Office, Bangkok Metropolis

กัญญ์วรา หลักเพชร¹, วรณุช แหยมแสง² และ นพพร แหยมแสง³

Kanwara Lakphet¹, Woranuch Yamsang² and Nopporn Yamsang³

Received March 06, 2021 & Retrieved March 31, 2021 & Accepted March 31, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนในเครือข่ายที่ 32 สำนักงานเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 โรงเรียน จาก 5 โรงเรียน ได้มาจากการสุ่มแบบอาศัยความน่าจะเป็นใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม ภายในโรงเรียนที่สุ่มมามีนักเรียนจำนวน 115 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน เป็นแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ 4 ตัวเลือก วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ การหาค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนด้านการคิดคำนวณและการดำเนินการมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 70.43 โดยพบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่อง ในเรื่องการทำจำนวนคละ ให้เป็นเศษเกิน รองลงมาคือ

ด้านการตีความจากโจทย์ มีนักเรียนเข้าใจผิดและทำผิด ถึงร้อยละ 67.83 โดยพบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ นักเรียนตีความหมาย ของโจทย์ผิด และรองลงมาคือ ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ คิดเป็นร้อยละ 66.96 โดยพบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่อง ในเรื่องส่วนกลับของเศษส่วน นักเรียนไม่เข้าใจในแนวคิดขั้นพื้นฐานของส่วนกลับของเศษส่วนข้อค้นพบจากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยจะให้ครูผู้สอนทราบถึงปัญหาที่ระบุไว้ในผลการวิจัยในทั้ง 3 ด้าน และสามารถนำไปใช้ปรับปรุงการสอนของครู และสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเพื่อนำไปต่อยอดในการเรียนเรื่องต่อไป

คำสำคัญ : การวินิจฉัย, ข้อบกพร่อง, คณิตศาสตร์, เศษส่วน

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

¹ Master's student Mathematics Education Ramkhamhang University

E-mail: Kanwara563@gmail.com

² รองศาสตราจารย์ สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

² Associate professor Mathematics Education Ramkhamhang University

³ รองศาสตราจารย์ สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

³ Associate professor Mathematics Education Ramkhamhang University



Abstract

In this thesis, the researcher diagnoses the mathematical deficiencies in fractions of Prathom Sueksa Five students in the academic year 2020 at a school in Cluster 32, Prawet District Office, Bangkok Metropolis in three aspects. These aspects were the interpretations of questions; the use of theorems, formulas, rules, definitions, and properties; and computations and operations. The sample population consisted of Prathom Sueksa Five students in the academic year 2020 at a school in Cluster 32, Prawet District Office, Bangkok Metropolis. The technique of probability sampling with the method of cluster sampling was employed. The sampled school had 115 students. The research instrument was a four-choice diagnostic test in mathematical deficiencies in fractions. Data were analyzed using descriptive statistics i.e. percentage. Findings are as follows: The students exhibited mathematical deficiencies in fractions in the aspect of computations and operations at the highest level (70.43 percent). It was found that the students under study exhibited deficiencies in making mixed numbers to be improper fractions. The deficiency found was that the students used numerals of mixed numbers to write as fractions by adding an equal numerator and denominator without considering fractions of mixed numbers. Next in descending order was the interpretations of questions. The students misunderstood and made mistakes at 67.83 percent. It was found that the students exhibited deficiencies in solving the questions of fractions and mixed numbers. The students interpreted the meaning of a question wrongly in two types. They could not change a question sentence into a mathematical symbol sentence and they did not have the understanding of the interpretation of fractions. Next was the use of theorems, formulas, rules, definitions, and properties (66.96 percent). It was found that the students under study exhibited deficiencies in reciprocal fractions. They did not understand the basic concepts of reciprocal fractions.

Keywords: Diagnosis, Deficiencies, Mathematical, Fractions

ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจสังคมวัฒนธรรมสภาพแวดล้อมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วเป็นการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากลสอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 โลกในศตวรรษที่ 21 และทัดเทียมกับนานาชาติผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและดำรงชีวิตอย่างสร้างสรรค์ในประชาคมโลกตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (กระทรวงศึกษาธิการ. (2560, ข: คำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ ที่ สพฐ. 1239/ 2560) (Ministry of Education. (2017,B : Order of the Ministry of Education OBEC.1239/2560). และคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถ



วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ. ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น มีการเปลี่ยนแปลงตัวชี้วัดและเนื้อหาคณิตศาสตร์ ให้มีความเป็นสากล มีความสอดคล้องกันมากขึ้นและเน้นให้มีความเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561, หน้า 8) (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2020, P: 8). และสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้จัดการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2563 จัดทำสรุปรายงานผลการทดสอบเป็นค่าสถิติพื้นฐานพบว่า วิชาคณิตศาสตร์ สาระที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ สาระที่ 4 พีชคณิต คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 57.46 รองลงมาคือ สาระที่ 2 การวัด คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 34.73 สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ เฉลี่ยเท่ากับ 33.60 สาระที่ 3 เรขาคณิต เฉลี่ยเท่ากับ 24.32 และสาระที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.52 แต่สาระอื่น ๆ ก็ยังมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 50 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563, หน้า 6) (National Institute of Educational Testing Service. (2020)). จะเห็นได้ว่ามีสาระเดียวคือ พีชคณิตที่มีคะแนนเฉลี่ยเกินร้อยละ 50 นอกจากนั้นมีค่าเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 โดยเฉพาะ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการมีคะแนนเฉลี่ยมีค่าเฉลี่ยเพียงร้อยละ 33.60 และในสาระนี้มีเรื่องของเศษส่วน ซึ่งเป็นสาระที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากที่สุด เช่น การแสดงปริมาณของสิ่งที่แบ่งออกเป็นส่วนๆ เป็นต้น

ผู้วิจัยเป็นผู้ที่มีส่วนในการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทบทวนความรู้ให้นักเรียนก่อนการสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) พบว่า โรงเรียนที่ผู้วิจัยสุ่มเป็นตัวอย่างนั้น มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียนเท่ากับ 29.49 และระดับประเทศเท่ากับ 32.90 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ และสาระที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น จำนวนและการดำเนินการ การวัด บูรณาการ และเรขาคณิต จากคะแนนสอบดังกล่าว ซึ่งสาระที่ผู้วิจัยเจอข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมากที่สุด คือ สาระจำนวนและการดำเนินการ สาเหตุอาจจะมาจากตัวครูผู้สอน เพราะเป็นโรงเรียนในระดับประถม ครูผู้สอนจึงเป็นครูที่ไม่ได้จบเอกตรงมา หรืออาจจะเป็นตัวนักเรียนก็เป็นได้ เนื้อหาเรื่อง เศษส่วน เป็นเรื่องที่ทำให้ความเข้าใจค่อนข้างยากกว่าเรื่องอื่น ๆ และนอกจากมีการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันมากแล้ว ยังเป็นความรู้เบื้องต้นที่จะต้องเข้าใจเพื่อนำไปต่อยอดสู่องค์ความรู้ใหม่ เช่น เรื่องร้อยละและอัตราส่วน หากผู้เรียนยังมีจุดบกพร่องในเรื่องของเศษส่วนแล้วก็จะทำให้การเรียนรู้ต่อ ๆ ไปจะเป็นความรู้แบบท่องจำ อันเป็นการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ไม่ตรงกับเป้าหมายของการศึกษาชาติ นอกจากนี้ในระดับชั้นประถมปีที่ 5 เป็นระดับชั้นที่สำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ที่ถูกต้องให้กับผู้เรียน ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนที่ถูกต้องในระดับชั้นประถมปีที่ 5 จำเป็นจะต้องศึกษาถึงจุดบกพร่องของการรู้การเข้าใจของผู้เรียนเสียก่อน เพื่อจะได้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการปรับปรุงการเรียนการสอนของครู

การศึกษาครั้งนี้เพื่อวิจัยเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปใช้ประโยชน์กับครูผู้สอน ที่สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่อง และสามารถนำไปใช้ปรับปรุงการสอนของครู และสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเพื่อนำไปต่อยอดในการเรียนเรื่องต่อไป ทำให้มีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ที่สูงขึ้น



วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในครั้งนี้มีแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ.(2560, ก: 2-11) (Ministry of Education. (2017, A: 2-11)). กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มี 3 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต ตัวชี้วัด เรื่องเศษส่วนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีดังนี้ ค 1.1 ป.5/3 หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและจำนวนคละ ค 1.1 ป.5/4 หาผลคูณ ผลหารของเศษส่วนและจำนวนคละ และ ค 1.1 ป.5/5 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน 2 ขั้นตอน สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต และสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

2. เนื้อหาสาระเรื่อง เศษส่วน ในระดับชั้นประถมศึกษา

จากหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) มีเนื้อหาสาระเรื่องเศษส่วน ได้แก่ การเปรียบเทียบเศษส่วนและจำนวนคละ การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ การคูณ การหารของเศษส่วนและจำนวนคละ การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ และการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ

3. การวินิจฉัยทางการเรียน

ความหมายของการวินิจฉัยทางการเรียน

Goldman and Spark (1996, p. 239) ให้ความหมายของการวินิจฉัยว่า หมายถึง การวิเคราะห์ถึงสาเหตุปัญหาหรืออุปสรรคอันเป็นเหตุทราบถึงผลที่จะเกิดขึ้นในสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง และ Hornby (2005, p. 420) ให้ความหมายของการวินิจฉัยว่า การเสาะแสวงหาข้อมูลหรือการพิสูจน์หลักฐานเพื่อหาสาเหตุในแง่ของสิ่งที่เป็นปัญหาและอุปสรรค

จากที่ได้ให้ความหมายของการวินิจฉัยการเรียนดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้สรุปความหมายของการวินิจฉัยการเรียนได้ว่า เป็นการค้นหาข้อผิดพลาด สาเหตุ ที่เป็นปัญหา อุปสรรค หรือจุดอ่อนทำให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ไม่ถูกต้อง ส่งผลให้นักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จทางการเรียน

วิธีวินิจฉัยทางการเรียน

Buffie, Welch, and Paige (1968, pp. 161-162) กล่าวว่า ในการวินิจฉัยนักเรียนเพื่อหาข้อบกพร่องนั้น มีกระบวนการพื้นฐาน 4 อย่าง คือ

1. สังเกตนักเรียนในขณะที่ทำงานหรือการพูดคุยกับเพื่อนร่วมห้อง
2. การสัมภาษณ์นักเรียนและการพูดคุยซักถามเกี่ยวกับงานที่นักเรียนทำ
3. วิเคราะห์งานและผลงานที่นักเรียนทำในแต่ละวัน
4. ใช้แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยหาข้อบกพร่อง

การที่ครูจะพิจารณาหรือตัดสินใจ จำเป็นที่จะต้องสังเกตสิ่งที่ต้องศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลหลักฐานต่าง ๆ ให้ถูกต้องและครบถ้วนจึงได้ชื่อว่าเป็นข้อมูลที่มีคุณภาพ

Nitko (1996. pp. 284-288) เสนอวิธีวินิจฉัยความคลาดเคลื่อนในการเรียนรู้ 6 วิธี คือ

1. การค้นหาจุดเด่นและจุดด้อยในการเรียนรู้ระดับหัวข้อเรื่อง
2. การศึกษาความรู้หรือทักษะพื้นฐาน ที่จำเป็นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ผิดพลาด



3. การจำแนกผู้เรียนเป็นกลุ่มรอบรู้และกลุ่มไม่รอบรู้ในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้
4. การเข้าใจถึงสาเหตุความคลาดเคลื่อนในการปฏิบัติจริงของผู้เรียน
5. การวิเคราะห์โครงสร้างความรู้ความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้น
6. การวินิจฉัยหาความคลาดเคลื่อนองค์ประกอบของการแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละขั้นตอน

4. ข้อบกพร่องทางการเรียน

เป็นข้อผิดพลาดที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรค ที่ทำให้นักเรียนไม่บรรลุวัตถุประสงค์ ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ อัมพร ม้าคนอง (Aumporn Makanong. (1993) สรุปลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไว้ดังนี้

1. ด้านการตีความจากโจทย์ มีส่วนประกอบของข้อบกพร่อง ดังนี้
 - 1.1 แปลความหมายจากภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง
 - 1.2 นำข้อมูลมาใช้ผิด
2. ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ มีส่วนประกอบของข้อบกพร่อง ดังนี้
 - 2.1 จำทฤษฎีบทสูตรกฎนิยามและสมบัติผิด
 - 2.2 ขาดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎีบท สูตรกฎ นิยาม และสมบัติ
 - 2.3 ขาดทักษะการเลือกทฤษฎีบท สูตรกฎ นิยาม และสมบัติที่เหมาะสมมาใช้
 - 2.4 ประยุกต์ใช้ข้อมูลกับทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติไม่ถูกต้อง
3. ด้านการคิดคำนวณ มีส่วนประกอบของข้อบกพร่อง ดังนี้
 - 3.1 ขาดความเข้าใจในหลักเลขคณิตเบื้องต้น
 - 3.2 ขาดทักษะในหลักพีชคณิตเบื้องต้นในการแก้สมการและอสมการ
 - 3.3 ทำผิดขั้นตอนที่ถูกต้องในการคำนวณ
 - 3.4 ขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณ
 - 3.5 สรุปผลไม่ถูกต้องหรือสรุปผลไม่ครบทุกกรณี

และ Movshovitz -Hadar (1987, pp. 3-14) ได้วิเคราะห์รูปแบบของข้อบกพร่องทางการเรียน โดยได้ศึกษาตามแนวความคิดของ Radatz วิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียนในวิชาพีชคณิตและจัดกลุ่มของข้อบกพร่องโดยสรุปลักษณะของข้อบกพร่องไว้ 6 ด้าน ดังนี้

1. การใช้ข้อมูลผิด (misused data) คือ ข้อบกพร่องจากการที่นักเรียนนำข้อมูลที่โจทย์ให้มาไปใช้ผิด ซึ่งการนำข้อมูลมาใช้ผิดนี้ อาจจะอยู่ในตอนเริ่มต้นหรือภายหลังจากที่ได้นำข้อมูลมาแก้ปัญหาแล้ว ลักษณะที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการใช้ข้อมูลผิด คือ นักเรียนไม่ได้ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ แต่ใช้ข้อมูลอื่นแทนทำผิดคำสั่ง ลอกโจทย์ผิด
2. ข้อผิดพลาดในการตีความ (misinterpreted language) ตีความจากประโยค ภาษาเป็นประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง ไม่เข้าใจในความหมายของสัญลักษณ์ที่เขียน
3. การอ้างอิงวิธีการหาเหตุผลที่ไม่สมบูรณ์ (logically invalid inference)
4. บิดเบือนทฤษฎี กฎ สูตร และนิยาม (distorted theorem of definition)
5. บกพร่องในการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา (unverified solution)
6. บกพร่องในการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

5. แบบทดสอบวินิจฉัย

เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เพื่อหาข้อบกพร่อง ทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล ผลจากการตอบ



แบบทดสอบสามารถบอกได้ว่า นักเรียนบกพร่องในทักษะจุดใด รวมทั้งบอกสาเหตุของความบกพร่องนั้นได้ ข้อบกพร่อง อาจเป็นความบกพร่องของนักเรียนหรือของผู้สอนก็ได้

6. แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากการรวบรวมข้อมูลจากผู้เรียนในเนื้อหาสาระที่จัดการเรียนการสอน นำมาวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อทราบข้อบกพร่อง จุดเด่นและจุดอ่อนที่ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาสาระ เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอน การใช้เทคนิคในการสอน เพื่อให้วิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

สรุปผลการทบทวนวรรณกรรมที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้มีหลายลักษณะ ซึ่งนักศึกษาก็ได้วิเคราะห์แตกต่างกันออกไปการนำไปใช้ก็ย่อมแตกต่างกันด้วย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการตีความจากโจทย์ ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ และด้านการคิดคำนวณและการดำเนินการ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2561) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จุดประสงค์การเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 เรื่องได้แก่

1. การเปรียบเทียบเศษส่วนและจำนวนคละ
2. การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ
3. การคูณ การหารของเศษส่วนและจำนวนคละ
4. การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ
5. การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบเนื้อหาในเรื่อง เศษส่วน ทั้ง 5 เรื่องให้มีความสอดคล้องกับลักษณะของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ใน 3 ด้าน คือ ด้านการตีความจากโจทย์ ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ และด้านการคิดคำนวณและการดำเนินการ

ขอบเขตประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนในเครือข่ายที่ 32 สำนักงานเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร ทั้งหมด 5 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 291 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนในเครือข่ายที่ 32 สำนักงานเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 โรงเรียน ได้มาจากการสุ่มแบบอาศัยความน่าจะเป็นโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โรงเรียนที่สุ่มมาได้ มีนักเรียนจำนวน 115 คน

ขอบเขตพื้นที่การศึกษา

โรงเรียนในเครือข่ายที่ 32 สำนักงานเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร

ขอบเขตระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 16 ถึง 18 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2563



วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในเครือข่ายที่ 32 สำนักงานเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ดำเนินการขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือ และนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียน ผู้วิจัยจึงรวบรวมคำตอบที่ไม่ถูกต้อง และข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. ศึกษาและกำหนดขอบเขตของลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการตีความจากโจทย์ ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ และด้านการคิดคำนวณ และการดำเนินการ
4. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาสาระจำแนกตามประเภทของลักษณะข้อบกพร่อง โดยการวิเคราะห์เนื้อหาสาระสำคัญที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
5. นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ที่สร้างขึ้นทั้ง 2 ฉบับนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบทดสอบกับข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ พร้อมให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน นำมาปรับปรุงแก้ไข
6. นำผลการประเมินความสอดคล้องมาคำนวณค่า IOC โดยใช้สูตรเลือกข้อสอบที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ซึ่งแบบทดสอบมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1
7. นำแบบทดสอบ ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน
8. แบบทดสอบนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อที่คู่ขนาน ซึ่งผู้วิจัยได้ข้อมูลของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อสอบที่คู่ขนานกัน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.373 - 0.530 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.282 - 0.567 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.799
9. นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว ไปสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 115 คน ตามกำหนดเวลา
10. ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของคำตอบ นำมาตรวจให้คะแนน และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาค่าความถี่ และค่าร้อยละ

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เก็บได้จากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นข้อมูลเชิงปริมาณมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ซึ่งมีวิธีการในการประมวลผลประกอบด้วยวิธีการดังต่อไปนี้ ความถี่(Frequency) และร้อยละ (Percentage) ตามลักษณะของข้อบกพร่องที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ในรูปแบบของข้อสอบคู่ขนานและแบบรายข้อนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบการบรรยายสรุปโดยใช้การพรรณนาวิเคราะห์



ผลการวิจัย

ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยใน 3 ด้าน

ตาราง 1 ความถี่และร้อยละของการตอบแบบทดสอบการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านการตีความจากโจทย์ จากแบบทดสอบข้อ 1 และข้อ 8

ข้อ	ข้อความถามและตัวเลือก	ความถี่ของนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบ
1	“กานพลูมีอายุ 3 (1/4) ปี กานตามีอายุน้อยกว่าการพลู 1 (1/6) ปี กานตามีอายุเท่าใด” เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร		
	ก. $(13/4)-(7/6) = \square$	41	35.65
	ข. $(13/4)+(7/6) = \square$	21	18.26
	ค. $3 (1/4)-1 (1/6) = \square$	37	32.17
	ง. $3 (1/4)+1 (1/6) = \square$	16	13.91
	รวม	115	100.00
	ตอบถูก	37	32.17
	ตอบผิด	78	67.83
8	“ริบบิ้นเส้นหนึ่งยาว 3 1/4 เซนติเมตร ตัดไปใช้ 1 1/3 เซนติเมตร เหลือริบบิ้นกี่เมตร” เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร		
	ก. $(13/4) - (4/3) = \square$	40	34.78
	ข. $(13/4) + (4/3) = \square$	28	24.35
	ค. $3 (1/4) - 1 (1/3) = \square$	40	34.78
	ง. $3 (1/4) + 1 (1/3) = \square$	7	6.09
	รวม	115	100.00
	ตอบถูก	40	34.78
	ตอบผิด	75	65.22

จากตาราง 1 ผลการวิจัยพบว่า ด้านการตีความจากโจทย์ ผลจากการเลือกตอบแบบทดสอบการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านการตีความจากโจทย์ พบว่า แบบทดสอบข้อ 1 มีนักเรียนตอบถูก จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 32.17 ของนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนตอบผิด จำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 67.83 ของนักเรียนทั้งหมด ส่วนแบบทดสอบข้อ 8 มีนักเรียนตอบถูก จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 34.78 ของนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนตอบผิด จำนวน 75 คน คิดเป็นร้อยละ 65.22 ของนักเรียนทั้งหมด จะเห็นได้ว่าจำนวนนักเรียนที่ตอบ แบบทดสอบข้อ 1 และ 8 ได้ถูกและผิดมีจำนวนใกล้เคียงกัน จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบ

ทดสอบถูกนั้นน้อยกว่าร้อยละ 50

ตาราง 2 ความถี่และร้อยละของการตอบแบบทดสอบการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ จากแบบทดสอบข้อ 5 และข้อ 12

ข้อ	ข้อคำถามและตัวเลือก	ความถี่ของนักเรียน ที่เลือกตอบ	ร้อยละของนักเรียนที่ เลือกตอบ
5	ส่วนกลับของ $\frac{1}{4}$ คือจำนวนใด เพราะเหตุใด		
	ก. $\frac{2}{4}$ เพราะ $\frac{1}{4} \times \frac{2}{4} = \frac{(1 \times 2)}{(4 \times 4)} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$	15	13.04
	ข. $\frac{4}{2}$ เพราะ $\frac{1}{4} \times \frac{4}{2} = \frac{(1 \times 4)}{(4 \times 2)} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$	19	16.52
	ค. $\frac{1}{4}$ เพราะ $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{(1 \times 1)}{(4 \times 4)} = \frac{1}{16}$	29	25.22
	ง. $\frac{4}{1}$ เพราะ $\frac{1}{4} \times \frac{4}{1} = \frac{(1 \times 4)}{(4 \times 1)} = \frac{4}{4} = 1$	52	45.22
	รวม	115	100.00
	ตอบถูก	52	45.22
	ตอบผิด	63	54.78
12	ส่วนกลับของ $\frac{8}{3}$ คือจำนวนใด เพราะเหตุใด		
	ก. $\frac{9}{3}$ เพราะ $\frac{8}{3} \times \frac{9}{3} = \frac{(8 \times 9)}{(3 \times 3)} = \frac{72}{9} = 8$	33	28.70
	ข. $\frac{3}{9}$ เพราะ $\frac{8}{3} \times \frac{3}{9} = \frac{(8 \times 3)}{(3 \times 9)} = \frac{24}{27} = \frac{8}{9}$	19	16.52
	ค. $\frac{8}{3}$ เพราะ $\frac{8}{3} \times \frac{8}{3} = \frac{(8 \times 8)}{(3 \times 3)} = \frac{64}{9}$	25	21.74
	ง. $\frac{3}{8}$ เพราะ $\frac{8}{3} \times \frac{3}{8} = \frac{(8 \times 3)}{(3 \times 8)} = \frac{24}{24} = 1$	38	33.04
	รวม	115	100.00
	ตอบถูก	38	33.04
	ตอบผิด	77	66.96

จากตาราง 2 ผลการวิจัยพบว่า ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ผลจากการเลือกตอบแบบทดสอบการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ พบว่า แบบทดสอบข้อ 5 มีนักเรียนตอบถูก จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 45.22 ของนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนตอบผิด จำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 54.78 ของนักเรียนทั้งหมด ส่วนแบบทดสอบข้อ 12 มีนักเรียนตอบถูก จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 33.04 ของนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนตอบผิด จำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 66.96 ของนักเรียนทั้งหมด จะเห็นได้ว่าจำนวนนักเรียนที่ตอบ แบบทดสอบข้อ 5 และ 12 ได้ถูกและผิด มีจำนวนใกล้เคียงกัน จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบถูกนั้นน้อยกว่าร้อยละ 50



ตาราง 3 ความถี่และร้อยละของการตอบแบบทดสอบการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านการคิดคำนวณและการดำเนินการ จากแบบทดสอบข้อ 7 กับ 14

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่ของนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบ
7	ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการแสดงวิธีการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินได้ถูกต้องทุกขั้นตอน		
	ก. $3\frac{1}{6} = 2/2+2/2+2/2+1/6$ $= ((3 \times 6)/6)+1/6$ $= ((3 \times 6)+1)/3 = 19/3$	30	26.09
	ข. $3\frac{1}{6} = 1+1+1+1/6$ $= 6/6+6/6 +6/6 +1/6$ $= ((3 \times 6)+1)/6 = 19/6$	36	31.30
	ค. $3\frac{1}{6} = 3/3+3/3+3/3+1/6$ $= ((6 \times 3)+1)/6$	20	17.39
	ง. $3\frac{1}{6} = (6/6+6/6 +6/6)+1/6$ $= (6 \times 3)/6+1/6$ $= ((3 \times 6)+1)/6 = 19/6$	29	25.22
	รวม	115	100.00
	ตอบถูก	36	31.30
	ตอบผิด	79	68.70
14	ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการแสดงวิธีการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินได้ถูกต้องทุกขั้นตอน		
	ก. $4\frac{1}{3} = 2/2+2/2+2/2+1/3$ $= ((4 \times 3)/3)+1/3$ $= ((4 \times 3)+1)/3 = 13/3$	28	24.35
	ข. $4\frac{1}{3} = 1+1+1+1+1/3$ $= 3/3+3/3 +3/3 +3/3+1/3$ $= ((4 \times 3)+1)/3 = 13/3$	34	29.57
	ค. $4\frac{1}{3} = 4/4+4/4 +4/4 +4/4+1/3$ $= ((3 \times 4)+1)/3 = 13/3$	21	18.26
	ง. $4\frac{1}{3} = (3/3+3/3 +3/3 +3/3)+1/3$ $= (3 \times 4)/3+1/3$ $= ((4 \times 3)+1)/3 = 13/3$	32	27.83

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความคำถามและตัวเลือก	ความถี่ของนักเรียนที่	ร้อยละของนักเรียนที่
		เลือกตอบ	เลือกตอบ
	รวม	115	100.00
	ตอบถูก	34	29.67
	ตอบผิด	81	70.43

จากตาราง 3 ผลการวิจัยพบว่า ด้านการคิดคำนวณ และการดำเนินการ ผลจากการเลือกตอบแบบทดสอบ การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านการคิดคำนวณ และการดำเนินการ พบว่า แบบทดสอบข้อ 7 มีนักเรียนตอบถูก จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 31.30 ของนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนตอบผิด จำนวน 79 คน คิดเป็นร้อยละ 68.70 ของนักเรียนทั้งหมด ส่วนแบบทดสอบข้อ 14 มีนักเรียนตอบถูก จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 29.67 ของนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนตอบผิด จำนวน 81 คน คิดเป็นร้อยละ 70.43 ของนักเรียนทั้งหมด จะเห็นได้ว่าจำนวนนักเรียนที่ตอบ แบบทดสอบข้อ 7 และ 14 ได้ถูกและผิด มีจำนวนใกล้เคียงกัน จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบถูกนั้นน้อยกว่าร้อยละ 50

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนในเครือข่ายที่ 32 สำนักงานเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. ด้านการตีความจากโจทย์ ข้อบกพร่องของนักเรียนที่ไม่เข้าใจเกี่ยวกับด้านการตีความจากโจทย์ ในงานวิจัยนี้ พบว่า มีนักเรียนเข้าใจผิดและทำผิด ถึงร้อยละ 67.83 ของผู้ตอบ โดยตีความหมายของโจทย์ผิด มี 2 ลักษณะ คือ ลักษณะที่ไม่สามารถแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งความผิดประเภทนี้ เป็นความผิดที่โดยปกติทั่วไปของนักเรียนที่ขาดทักษะของการอ่านอย่างคิดวิเคราะห์ และลักษณะข้อบกพร่องด้านการตีความจากโจทย์ปัญหาเศษส่วนที่ขาดความเข้าใจในการตีความหมายของเศษส่วน ดังเช่น ตัวอย่างการวิจัยในครั้งนี้ โจทย์บอก “กานพลูมีอายุ $3\frac{1}{4}$ ปี กานดา มีอายุน้อยกว่าการพลู $1\frac{1}{6}$ ปี กานดา มีอายุเท่าใด” นักเรียนไม่คิดว่า กานดา มีอายุ 3 ปีกับอีก $\frac{1}{4}$ ปี ซึ่งมีความหมายว่า มีอายุ 3 ปี ดังนั้นจึงมีอายุ 3 ปี กับอีก $\frac{1}{4} \times 12$ เดือน คือ 3 ปี 3 เดือน นักเรียนตอบผิดจากตัวเลือกที่เห็นข้อ 2 ตัวเลือก ร้อยละ 53.91 (ซึ่งไม่รวมการตีความหมายเชิงภาษา) นักเรียนจะนำ ตัวเลข $3\frac{1}{4}$ ปี มาทำเป็นเศษเกินเป็น $13\frac{3}{4}$ ปี โดยตีความหมาย $3\frac{1}{4}$ ปี เป็น $3\frac{1}{4}$ ของ 10 การผิดหรือบกพร่อง เช่นนี้ จะมีพบเห็นทั่วไป ในงานวิจัย ข้อบกพร่องเกี่ยวกับเศษส่วน ดังเช่น งานวิจัยของ Movshovitz-Hadar et al (1987) ศึกษาเรื่อง “An Empirical Classification Model for Errors in High School Mathematics” งานวิจัยของ ธาริต เหล่าธรรมทีป. (2561) (Thirat Laothamteep. (2018)). ศึกษาเรื่อง การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 2 ผลการศึกษาพบว่า ด้านการตีความจากโจทย์ นักเรียนมีข้อบกพร่องในส่วนของการตีความหมายของโจทย์ผิด คือนักเรียนไม่สามารถแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และนักเรียนขาดความเข้าใจในการตีความหมายของเศษส่วน ทำให้นักเรียนขาดทักษะของการอ่านอย่างคิดวิเคราะห์ไม่ทราบ



ว่าการคิดอายุที่เป็นเศษส่วนต้องนำจำนวนเดือนมาคำนวณซึ่งต้องคูณด้วย 12 แต่นักเรียนมักจะเคยชินกับการนำ 10 มาคูณในการคิดหาค่าตอบในโจทย์ทั่วไป ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ผิดพลาดไป

2. ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ข้อบกพร่องของนักเรียนในด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ เกี่ยวกับเรื่องเศษส่วน บ่งบอกถึงความไม่เข้าใจในแนวความคิดขั้นพื้นฐานของเศษส่วน ดังเช่น การวิจัยในครั้งนี้ พบว่า มีนักเรียนไม่สามารถหาส่วนกลับของเศษส่วนได้ คิดเป็นร้อยละ 66.96 ซึ่งก็แสดงว่า นักเรียนไม่เข้าใจแนวความคิดของส่วนกลับ ดังตัวอย่างที่พบในการวิจัยนี้ ให้นักเรียนหาส่วนกลับของ $\frac{8}{3}$ นั้น นักเรียนร้อยละ 28.70 ของผู้ตอบ ตอบว่า $\frac{9}{3}$ โดยมีวิธีคิดด้วยการนำ $\frac{8}{3} \times \frac{9}{3}$ แล้วจะได้ผลลัพธ์ คือ 8 ร้อยละ 16.52 เข้าใจว่า คือ $\frac{3}{9}$ เพราะ $\frac{8}{3} \times \frac{3}{9}$ จะได้ $\frac{8}{9}$ ร้อยละ 21.74 เข้าใจว่า คือ $\frac{8}{3}$ เพราะ $\frac{8}{3} \times \frac{8}{3}$ จะได้ $\frac{64}{9}$ มีเพียงร้อยละ 33.04 ที่ตอบส่วนกลับของเศษส่วน $\frac{8}{3}$ คือ $\frac{3}{8}$ ซึ่ง $\frac{8}{3} \times \frac{3}{8}$ จะมีคำตอบเป็น 1 เรื่องง่าย ๆ เช่นนี้ ครูส่วนใหญ่อาจไม่คิดว่านักเรียนจะไม่เข้าใจความหมายของส่วนกลับของเศษส่วน ตัวอย่างงานวิจัยที่นักเรียนไม่มีความเข้าใจถึงนิยามของส่วนกลับของเศษส่วน ก็คือ งานวิจัยของ Truran (1987, อ้างใน อัมพร ม้าคนอง, 2536 หน้า 16) (Aumporn Makanong, (1993, P: 16)). ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความผิดพลาดและเทคนิคการแก้ไขในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และงานวิจัยของ ศุภการณ์ สว่างเมืองวรกุล. (2551) Supakarn Sawangmuangworakul. (2009)). ศึกษาเรื่อง การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ ผลการวิจัยพบว่า ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจในแนวความคิดขั้นพื้นฐาน ไม่เข้าใจนิยาม และความหมายของส่วนกลับของเศษส่วน จึงไม่สามารถหาส่วนกลับของเศษส่วนได้ ทำให้คำตอบที่นักเรียนเลือกตอบมานั้นไม่ถูกต้อง

3. ด้านการคิดคำนวณ และการดำเนินการ การวิจัยนี้ได้วัดข้อบกพร่องของนักเรียนในด้านการคิดคำนวณ และการดำเนินการ ด้วยข้อทดสอบวินิจฉัย 4 ข้อ พบว่า มีนักเรียนตอบผิดเกินร้อยละ 50 อยู่ 3 ข้อ และจุดที่มีข้อบกพร่องมากที่สุด คือ นักเรียนตอบผิดมากที่สุดถึงร้อยละ 70.43 และรองลงมาก็คือข้อที่คู่ขนานกัน มีนักเรียนตอบผิดร้อยละ 68.70 จึงน่าจะมีส่วนที่ซ้ำกันได้ว่า นักเรียนมีข้อผิดพลาดในเรื่องนี้มากจริง ซึ่งทั้ง 2 ข้อ ให้นักเรียนแสดงวิธีการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน ข้อบกพร่องที่พบก็คือ นักเรียนเอาจำนวนนับของจำนวนคละมาเขียนเป็นเศษส่วนที่มีตัวเศษและตัวส่วนที่เท่ากัน มาบวกกันโดยไม่คำนึงถึงเศษส่วนของจำนวนคละนั้น ตัวอย่าง ให้นักเรียนทำ $3 \frac{1}{6}$ ให้เป็นเศษเกิน นักเรียนจะเขียนแสดงจำนวนนับเป็น $\frac{2}{2} + \frac{2}{2} + \frac{2}{2}$ บ้าง $\frac{3}{3} + \frac{3}{3} + \frac{3}{3}$ บ้าง รวมแล้วมีจำนวนร้อยละ 43.40 โดยไม่คำนึงถึง $\frac{1}{6}$ ที่เป็นเศษส่วนของจำนวนนับนั้น และนำจำนวนที่เขียนในรูปเศษส่วนมารวมกัน โดยเอาตัวเศษ บวกกับตัวเศษ ตัวส่วนบวกกับตัวส่วน นั่นคือ $3 \frac{1}{6} = \frac{2}{2} + \frac{2}{2} + \frac{2}{2} + \frac{1}{6}$ หรือ $\frac{3}{3} + \frac{3}{3} + \frac{3}{3} + \frac{1}{6}$ จากนั้นก็คิดคำนวณโดยไม่ได้มีการทำตัวส่วนให้เท่ากัน ซึ่ง แนวคิดที่แท้จริง นักเรียนควรดำเนินการดังนี้ $3 \frac{1}{6} = \frac{6}{6} + \frac{6}{6} + \frac{6}{6} + \frac{1}{6} = \frac{(6+6+6+1)}{6}$ ข้อสอบนี้ ผู้วิจัยพิจารณาว่าการที่นักเรียนเลือกแตกต่างกันออกไป รวมเป็นร้อยละที่สูงมาก บ่งชี้ว่านักเรียนมีข้อบกพร่อง ในเรื่องการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน ไม่เข้าใจว่ากระบวนการที่จะได้คำตอบมานั้นได้มาอย่างไร ตัวอย่างงานวิจัยที่นักเรียนมีข้อบกพร่องในการการคิดคำนวณและการดำเนินการ ก็คือ งานวิจัยของ Blando et al. (1989, อ้างใน อัมพร ม้าคนอง, 2536 หน้า 16) (Aumporn Makanong, (1993, P: 16)). ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การวิเคราะห์และรูปแบบความคลาดเคลื่อนทางเลขคณิต” งานวิจัยของอัมพร ม้าคนอง (2536) ศึกษาเรื่อง การวินิจฉัยข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย งานวิจัยของ จักริน บัณฑิตชน (2548) (Jakrin Bunditchon. (2005)). ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการแก้ปัญหาสมการเอกซ์โพเนนเชียลของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ในจังหวัดสงขลา และงานวิจัยของ สินี โดดหนู. (2561). (Sinee Dodnu. (2018)). ศึกษาเรื่อง การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริม



เสริมการศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า ด้านการคิดคำนวณและการดำเนินการ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจว่ากระบวนการที่จะได้คำตอบมานั้นได้มาอย่างไร นักเรียนนำจำนวนที่เขียนในรูปเศษส่วนมารวมกัน โดยเอาตัวเศษบวกกับตัวเศษ ตัวส่วนบวกกับตัวส่วน จากนั้นก็คิดคำนวณโดยไม่ได้มีการทำตัวส่วนให้เท่ากัน ทำให้นักเรียนเกิดข้อผิดพลาดโดยไม่คำนึงถึงหลักของการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

สรุป และข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ทราบลักษณะข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านที่นักเรียนมีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ ด้านการคิดคำนวณและการดำเนินการ พบว่า นักเรียนเกิดข้อผิดพลาดของกระบวนการคิดคำนวณโดยไม่คำนึงถึงหลักของการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ รองลงมา คือ ด้านการตีความจากโจทย์ พบว่า นักเรียนไม่สามารถแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และนักเรียนขาดความเข้าใจในการตีความหมายของเศษส่วน และด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจในแนวคิดขั้นพื้นฐาน ไม่เข้าใจนิยาม และความหมายของส่วนกลับของเศษส่วน ครูผู้สอนต้องนำข้อบกพร่องทั้ง 3 ด้านที่เกิดขึ้นไปปรับการจัดการเรียนการสอนโดยนำเนื้อหาเพิ่มเติมมาทบทวนให้กับนักเรียนที่อยู่นอกเหนือจากในหนังสือเรียน ใช้สื่อการสอนที่มีความทันสมัยกับยุคปัจจุบัน หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่เกี่ยวข้องในเนื้อหาเรื่องนี้นักเรียนยังมีความบกพร่องเป็นอย่างมาก มากตัวอย่าง หรือให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการผลิตสื่อ เพื่อให้นักเรียนเห็นเป็นรูปธรรมมากกว่าการเรียนเฉพาะในหนังสือเรียนเพียงอย่างเดียว

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

การวิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้านการคิดคำนวณและการดำเนินการ เป็นด้านที่มีจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดในทั้ง 3 ด้าน และในด้านนี้เรื่องนี้นักเรียนมีข้อบกพร่อง คือ เรื่องของการแสดงวิธีการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน โดยนักเรียนเลือกคำตอบแตกต่างกันออกไป รวมเป็นร้อยละที่สูงมาก บ่งชี้ว่านักเรียนมีข้อบกพร่อง ในเรื่องการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน นักเรียนไม่เข้าใจว่ากระบวนการที่จะได้คำตอบมานั้นได้มาอย่างไรรองลงมาคือ ด้านการตีความจากโจทย์ มีลักษณะข้อบกพร่อง 2 ลักษณะ คือ ลักษณะที่ไม่สามารถแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และลักษณะข้อบกพร่องด้านการตีความจากโจทย์ปัญหาเศษส่วนที่ขาดความเข้าใจในการตีความหมายของเศษส่วน และด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ข้อบกพร่องที่พบคือ นักเรียนไม่สามารถหาส่วนกลับของเศษส่วนได้ ซึ่งบ่งบอกถึงความไม่เข้าใจในแนวความคิดขั้นพื้นฐานของเศษส่วน จากผลการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงข้อบกพร่องดังกล่าว ครูสามารถนำผลที่ได้จากการวิจัยไปวิเคราะห์เนื้อหาในเรื่องเศษส่วน เพื่อให้ผู้บริหารและหัวหน้ากลุ่มสาระ เพิ่มเติมเนื้อหาที่นักเรียนยังมีข้อบกพร่องลงในหลักสูตรสถานศึกษาและให้สามารถแก้ไขข้อบกพร่องให้กับนักเรียนได้ตรงจุด และนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไป ต่อยอดในเรื่องต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ทราบลักษณะข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ในทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านการตีความจากโจทย์ ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ และด้านการคิดคำนวณ และการดำเนินการ ซึ่งครูผู้สอนต้องเน้นการจัดการเรียนการสอนในด้านด้านที่นักเรียนมีความบกพร่องมากที่สุดก่อน คือด้านการคิดคำนวณ และการดำเนินการ ครูอาจจะสอนเสริมนอกตารางเรียนและครูควรมีการยก



ตัวอย่างโจทย์ประกอบกับการใช้สื่อการสอนที่ทำให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

2. ผู้วิจัยต้องนำผลการวิจัยในครั้งนี้ ไปร่วมอภิปรายกับนักเรียนในเรื่อง เศษส่วน เพื่อให้นักเรียนทราบถึงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากตัวนักเรียนเองและพร้อมจะเรียนรู้ในสิ่งที่ถูกต้อง เพื่อให้ครูผู้สอนสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนในเนื้อหา แล้วจึงวางแผนการจัดการเรียนการสอนในเรื่อง เศษส่วน อาจจะทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาก่อน แล้วค่อยเพิ่มเติมเนื้อหาใหม่เข้าไป โดยเริ่มจากเนื้อหาที่ค่อนข้างง่ายไปหายาก และเพื่อเป็นการแก้ปัญหาที่เป็นข้อบกพร่องของนักเรียนได้ตรงจุดและทันท่วงที

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2560. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2560. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ สาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จักริน บัณฑิตชน. 2548. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการแก้ปัญหสมการเอกซ์โพเนนเชียลของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ในจังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- จาริต เหล่าธรรมทีป. 2561. การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 2. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศุภการณ์ สว่างเมืองวรกุล. 2551. การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองแพะ จังหวัดแพะ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2561. คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. สืบค้นวันที่ 21 ธันวาคม 2562, จาก <http://www.teacher.in.th>.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2563. ผลคะแนนสอบ O-NET ปีการศึกษา 2562 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. สืบค้นวันที่ 27 มีนาคม 2563, จาก <http://www.niets.or.th>.
- สินี โดดหนู. 2561. การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เขตพื้นที่ประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อัมพร ม้าคนอง. 2536. รายงานการวิจัยเรื่องการวินิจฉัยข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะครุศาสตร์.
- Buffie, E. G., Welch, R. C., & Paige, D. D. (1968). Mathematics: Strategies of teaching. EnglewoodCliffs, NJ: Prentice Hall.

- Goldman, J. L., & Spark, A. N. (1996). Webster's new world student's dictionary. New York : Macmillan.
- Hornby, A. S. (2005). Oxford advanced learner's dictionary of current English (7thed.). New York: Oxford University Press.
- 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.
- Nitko, A. J. (1996). Educational assessment of students (2nded.). Englewood Cliffs, NJ: Merrill.

Translated Thai References

- Aumporn Makanong. (1993). A diagnosis of mathematics learning deficiency of Mathayom Suksa Five Mathematics learning of Chulalongkorn University Eemonstration School Researcher. Education of Chulalongkorn University.
- Jakrin Bunditchon. (2005). Errors analysis in solving exponential equations of level iv students in Songkhla province. Master of Education (Mathematics Education), Thaksin University.
- Ministry of Education. (2017). Learning standards and indicators Mathematics learning group Science and Geography In the subject of social studies, religion and culture learning (revised version 2017) according to the basic education core curriculum, BE 2551. Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand, Ltd.
- Ministry of Education. (2017). Indicators and subjects of learning core Mathematics learning Group (Revised version 2017) according to the core curriculum of basic education, BE 2551. Bangkok : The Agricultural Co-operative Federation of Thailand, Ltd.
- National Institute of Educational Testing Service.(2020). O-NET exam results, academic year 2019, class Primary Education, Year 6. Retrieved from <http://www.niets.or.th>.
- Sinee Dodnu. (2018). Diagnosis of the Mathematical Deficiencies in Decimals of Prathom Sueksa Six Students at Schools Under the Jurisdiction of the Office of the Private Education Commission's Bangkok Primary Educational Service Area Office Two. Master of Education (Mathematics Education), Ramkhamhang University.
- Supakarn Sawangmuangworrakul. (2009). Diagnosis of Mathayom Suksa 2 Students' Mathematics Learning Misconceptions in Ratio and Percentage, at Mueang Phrae School, Phrae Province. Master of Education (Mathematics Education), Chiang Mai University.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology.(2020). Course manual Mathematics (revised 2017) according to the core curriculum of basic education B.E. 2551 (2008). Retrieved from <http://www.teacher.in.th>.
- Thirat Laothamteep. (2018). Diagnosis of Mathematics Deficiencies of Matthayom Sueksa Three Students at Schools Under the Jurisdiction of the Secondary Educational Service Area Office Linear Equation Systems. Master of Education (Mathematics Education), Ramkhamhang University.

