การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุเหร่าบึงหนองบอน

Diagnosis of the Mathematical Deficiencies in Fractions of Prathom Sueksa Four Students at Suraobuengnongbon School

วลาลักษณ์ แก้วเพชร [1*] และ วรนุช แหยมแสง [2]

[1] สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

[2]คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

[*]ผู้รับผิดชอบบทความ

Walalak Kaewpet [1*] and Woranuch Yeamseang [2]

E-mail : Walalak_kp@hotmail.com[1]

[1] Mathematics Education, Faculty of Education,Ramkhamhaeng University, Thailand

[2] Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

[*]Corresponding author

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุเหร่าบึงหนองบอน ในด้านการใช้ทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ ด้านการดำเนินการ และด้านการตีความจากโจทย์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสุเหร่าบึงหนองบอน 1 ห้องเรียน จำนวน 28 คน โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบการสุ่มกลุ่ม จาก 2 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก เป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน 2 ชุด โดยมีข้อสอบชุดละ 19 ข้อ รวม 38 ข้อ สร้างขึ้นโดยยึดเนื้อหาในหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มีคุณภาพของแบบทดสอบรวม 2 ชุด 38 ข้อ ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.224 - 0.562 และค่าความเชื่อมั่น 0.877 และมีค่าความสอดคล้องของการตอบ 2 ครั้ง ด้วยสถิติ χ^2(chi-square) ซึ่งพบว่า ข้อที่คู่ขนานกัน ตอบได้สอดคล้องกันทั้ง 2 ครั้ง

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ดังนี้

1. ด้านการใช้ทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ ข้อผิดพลาดเกิดจากการจำทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ ผิด หรือการประยุกต์ใช้ไม่ถูกต้องมากที่สุด เรื่อง เศษส่วนที่เท่ากัน โดยมีนักเรียนตอบผิดคิดเป็นร้อยละ 64.3

2. ด้านการดำเนินการ ข้อผิดพลาดจากการขาดความเข้าใจในหลักการดำเนินการเบื้องต้น รวมถึงการบวก ลบ ในเรื่องเศษส่วนไม่ถูกต้องมากที่สุด เรื่อง การบวกเศษส่วน โดยมีนักเรียนตอบผิดคิดเป็นร้อยละ 64.3

3.ด้านการตีความจากโจทย์ ข้อผิดพลาดเกิดจากการแปลความหมายจากภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้องมากที่สุด เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน โดยมีนักเรียนตอบผิดคิดเป็นร้อยละ 50.0

คำสำคัญ: ข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ; เศษส่วน ; แบบทดสอบวินิจฉัย

Abstract

The objective of this research was to diagnose the mathematical learning deficiencies in Fractions in the aspect of theory, formula, law, definition, properties, computation, and problem interpretation of Prathom Sueksa four students of Suraobuengnongbon School. The samples were 28 Prathom Sueksa four students of Suraobuengnongbon School by using cluster random sampling method from 2 classes. The research instrument was a mathematical defect diagnosis test, 4 choices of 19 items, and 19 parallel tests, totaling 38 items by using The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551. The quality of the test was the discrimination power of the test ranged from 0.224-0.562, the reliability of the test was 0.877 and the correlation of two answers for the same questions on the different tests was found through the application of χ^2 (chi-square) analysis. The research findings were as follows:

1. In the aspect of using theory, formula, law, definition and properties, students had deficiencies in remembering and applying the theory, formula, law, definition, and properties incorrectly. Students had deficiencies in Equivalent Fractions the most at 64.3 percent.

2. In the aspect of computation, students had deficiencies in using basic operation including Adding and Subtracting Fractions incorrectly. Students had deficiencies in Adding Fractions the most at 64.3 percent.

3. In the aspect of problem interpretation, students had deficiencies in translating verbal sentences to symbol sentences incorrectly. Students had deficiencies in problem solving in Subtracting Fractions the most at 50.0 percent.

Keyword: The mathematical learning deficiencies; Fractions ;Diagnostic Test

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือใน

การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์ ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติ ให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ,2560, หน้า 1)

แต่การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมานั้นยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เห็นได้จากผลการสอบของโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยเทียบกับนานาชาติ (Trends in International Mathematics and Science Study; TIMSS) เป็นโครงการที่สมาคมนานาชาติเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (International Association for the Evaluation of Educational Achievement; IEA) ดำเนินการร่วมกับประเทศสมาชิกเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และมัธยมศึกษาปีที่ 2 และจะประเมินต่อเนื่องทุกสี่ปี ในปี พ.ศ. 2554 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประเทศที่เข้าร่วมโครงการ 52 ประเทศ และรัฐที่เข้าร่วมเปรียบเทียบอีก 7 รัฐ นักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ย 458 คะแนน โดยคะแนนอยู่ในต่ำ และเป็นอันดับที่ 34 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,2557) ทั้งนี้ ในการทดสอบเนื้อหาด้านจำนวนมีความเกี่ยวข้องกับเศษส่วน พบว่านักเรียนไทยมีร้อยละโดยรวมที่ทำถูกต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ รวมถึงผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O–NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562 วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 32.90 คะแนน ส่วนคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนสุเหร่าบึงหนองบอน มีคะแนนเฉลี่ย คือ 27.12 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศ

เมื่อดูผลการสอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เศษส่วน จากโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยเทียบกับนานาชาติ (Trends in International Mathematics and Science Study; TIMSS) พร้อมทั้งผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O–NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสุเหร่าบึงหนองบอน ที่ต่ำกว่ากว่าระดับประเทศ รวมถึงผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้เห็นว่านักเรียนมีคะแนนในเรื่องเศษส่วน อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง สาเหตุอาจเกิดจากความเข้าใจผิดในแนวคิด ความคิดรวบยอด (misconception) เป็นความผิดพลาดที่ค่อนข้างร้ายแรง อีกทั้งยังอาจทำให้ส่งต่อความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนนี้ไปยังรุ่นต่อ ๆ ไป และจะมีความยากต่อการแก้ไขในภายหลังได้ แต่ถ้าครูผู้สอนสามารถพบข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนที่ไม่บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์ ครูย่อมสามารถนำข้อมูลที่ได้เหล่านั้นมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการแก้ไข ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นปัญหาต่อเนื่องในชั้นต่อไป

จากข้อความที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการวิจัยเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อนำแบบทดสอบไปใช้ประโยชน์ในการวินิจฉัยข้อบกพร่อง และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นเกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์รวมทั้งผู้ที่ศึกษาค้นคว้าต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุเหร่าบึงหนองบอน ในด้านการใช้ทฤษฎี กฎ สูตร นิยามและสมบัติ ด้านการดำเนินการ และด้านการตีความจากโจทย์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบข่ายด้านเนื้อหา เนื้อหาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เศษส่วน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2. ระยะเวลาการทำวิจัย ตลอดภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

3. ประชาการและกลุ่มตัวอย่าง

3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสุเหล่าบึงหนองบอน 2 ห้องเรียน จำนวน 56 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสุเหร่าบึงหนองบอน 1 ห้องเรียน จำนวน 28 คน จาก 2 ห้องเรียน โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบการสุ่มกลุ่ม (cluster sampling)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุเหร่าบึงหนองบอน

2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการแก้ไขข้อบกพร่องและพัฒนาการเรียนการสอนของโรงเรียนสุเหร่าบึงหนองบอน

3. เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจในการศึกษาและทำวิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เศษส่วน ซึ่งเป็นแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 2 ชุด เป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ดำเนินการสร้างตามลำดับดังนี้

ผู้วิจัยมีวิธีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัญหาความบกพร่องทางคณิตศาสตร์จากสัมภาษณ์ครูผู้สอน เรื่อง เศษส่วน

2. ศึกษาและกำหนดขอบเขตของลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

2.1. ข้อบกพร่องด้านการใช้ทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ หมายถึง ข้อผิดพลาดที่เกิดจากการจำทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ ผิด หรือการประยุต์ใช้ไม่ถูกต้อง

2.2. ข้อบกพร่องด้านการดำเนินการ หมายถึง ข้อผิดพลาดจากการขาดความเข้าใจในหลักการดำเนินการเบื้องต้น รวมถึง การบวก ลบ ในเรื่องเศษส่วนไม่ถูกต้อง

2.3. ข้อบกพร่องด้านการตีความจากโจทย์หมายถึง ข้อผิดพลาดที่เกิดจากการแปลความหมายจากภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง

3. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบที่มีสอดคล้องกับลักษณะของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นระถมศึกษาปีที่ 4 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

4. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ทั้งด้านการใช้บทนิยาม ด้านการดำเนินการ และด้านการตีความจากโจทย์ โดยข้อสอบแต่ละข้อต้องบ่งชี้ ถึงสาเหตุของการตอบผิด และได้ใช้แบบทดสอบวินิจฉัยแบบเลือกตอบ แต่ละข้อมีการสร้างข้อคู่ขนานทั้งโจทย์และตัวเลือก

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับตัวชี้วัดและลักษณะของบกพร่อง จำนวน 22 คู่ รวม 44 ข้อ ซึ่งพบว่าข้อสอบมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.6 - 1.0 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าตัวเลือกในข้อสอบสามารถนำมาไปใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้

2. มีข้อที่ต้องแก้ไขและมีข้อสอบบางข้อต้องปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดความเหมาะสมและชัดเจนมากขึ้น นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้วทั้ง 2 ชุด นำไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวนไม่ต่ำ 100 คน โดยนักเรียนที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. นำผลการตอบมาหาค่าความสอดคล้องของการกระจายคำตอบของนักเรียนของข้อสอบที่คู่ขนานกัน โดยใช้ สถิติทดสอบ chi-square

4. หาค่าความเชื่อมั่นรายข้อ ด้วยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อที่คู่ขนานกัน

5. วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ ตามสูตร Corrected item-total correlation

6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งฉบับพบว่าข้อคู่ขนานกันมีความสอดคล้องกันจำนวน 19 คู่ 38 ข้อโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α-coefficient) ของ Cronbach

7. นำข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาคุณภาพแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบข้อที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 19 คู่ รวม 38 ข้อ นำมาใช้ในการวินิจฉัย หลังตัดข้อสอบข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ออก

ผลการวิจัย

ตาราง *สรุปผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุเหร่าบึงหนองบอน*

ลักษณะข้อบกพร่อง	มีแบบทดสอบผ่านการวิเคราะห์(ข้อ)	ข้อบกพร่องน้อยที่สุด ร้อยละ	ข้อบกพร่องมากที่สุด ร้อยละ	จำนวนข้อที่นักเรียนเกินกว่าร้อยละ 50 ตอบผิด
ด้านการใช้ทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ	20	32.1	64.3	4
ด้านการดำเนินการ	16	35.7	64.3	8
ด้านการตีความจากโจทย์	2	39.3	50.0	-

ด้านการใช้ทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ (1) เรื่อง เศษส่วนที่เท่ากัน และเศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ มีแบบทดสอบผ่านการวิเคราะห์ จำนวน 4 ข้อ นักเรียนที่มีข้อบกพร่องน้อยที่สุดร้อยละ 32.1 และมีข้อบกพร่องมากที่สุดร้อยละ 64.3 โดยแบบทดสอบ 2 ข้อ ซึ่งคู่ขนานกัน ข้อคำถามเกี่ยวกับเศษส่วนที่เท่ากัน นักเรียนเกินกว่าร้อยละ 50 ตอบผิด คือ มีข้อบกพร่องร้อยละ 64.3 และ 60.7 ตามลำดับ (2) เรื่อง การเปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ มีแบบทดสอบผ่านการวิเคราะห์ จำนวน 6 ข้อ นักเรียนที่มีข้อบกพร่องน้อยที่สุดร้อยละ 42.9 และมีข้อบกพร่องมากที่สุดร้อยละ 57.1 โดยแบบทดสอบ 2 ข้อ ซึ่งคู่ขนานกัน ข้อคำถามเกี่ยวกับการเปรียบเทียบค่าของเศษส่วน นักเรียนเกินกว่าร้อยละ 50 ตอบผิด คือ มีข้อบกพร่องร้อยละ 57.1 และ 53.6 ตามลำดับ

ด้านการดำเนินการ (1) เรื่อง ความหมายเศษส่วน มีแบบทดสอบผ่านการวิเคราะห์ จำนวน 2 ข้อ นักเรียนที่มีข้อบกพร่องร้อยละ 53.6 ซึ่งเท่ากันทั้ง 2 ข้อ ข้อคำถามเกี่ยวกับเศษส่วนอย่างต่ำ นักเรียนเกินกว่าร้อยละ 50 ตอบผิด (2) เรื่อง การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ มีแบบทดสอบผ่านการวิเคราะห์ จำนวน 6 ข้อ นักเรียนที่มีข้อบกพร่องน้อยที่สุดร้อยละ 53.6 และ ข้อบกพร่องมากที่สุดร้อยละ 64.3 โดยในทุกข้อคำถามมีนักเรียนตอบผิดเกินกว่าร้อยละ 50 และ ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดร้อยละ 64.3 คือ การบวกเศษส่วน

การอภิปรายผล

ด้านการใช้ทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ

พบข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการใช้ทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ เรื่อง เศษส่วน ในเนื้อหาเรื่อง เศษส่วนที่เท่ากัน และเศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ นักเรียนมีข้อบกพร่องมากที่สุดร้อยละ 64.3 ซึ่งเกินกว่าร้อยละ 50 ในข้อคำถามเกี่ยวกับเศษส่วนที่เท่ากัน โดยนักเรียนเข้าใจบกพร่องว่าการทำเศษส่วนให้เท่ากับเศษส่วนที่กำหนด ทำได้โดยนำจำนวนนับจำนวนเดียวกันบวกทั้งตัวเศษและตัวส่วน ดังในข้อ 10A ข้อคำถามคือ “ เศษส่วนในข้อใดเป็นเศษส่วนที่เท่ากัน.” นักเรียนที่ตอบผิดส่วนใหญ่เลือกตัวเลือก $\frac{1}{3}$ $\frac{2}{4}$ $\frac{3}{5}$ นักเรียนใช้วิธีการบวกด้วยจำนวนนับทั้งตัวเศษและตัวส่วน ดังที่กล่าวมา และ เนื้อหาเรื่อง การเปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ นักเรียนมีข้อบกพร่องมากที่สุดร้อยละ 57.1 ใน

ข้อคำถามเกี่ยวกับ ค่าของเศษส่วนพร้อมบอกเหตุผล นักเรียนส่วนใหญ่ให้เหตุผลเกี่ยวกับการเปรียบเทียบเศษส่วนว่า ถ้าตัวเศษมากที่สุด เศษส่วนนั้นจะมีค่ามากที่สุด เช่นใน ข้อ 12B ข้อคำถามคือ “ จากเศษส่วนต่อไปนี้ $\frac{8}{9}, \frac{4}{8}, \frac{9}{14}, \frac{10}{13}$ เศษส่วนใดมีค่ามากที่สุดด้วยเหตุผลที่ถูกต้อง.” นักเรียนที่ตอบผิดส่วนใหญ่เลือก $\frac{10}{13}$ เพราะมีตัวเศษมากที่สุด จากความเข้าใจบกพร่องดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของนฤมล ทองดอนอ่ำ (2561) ศึกษา เรื่องการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ผลการศึกษา ในเรื่องการเปรียบเทียบเศษส่วน จากวิจัยนักเรียนที่ตอบผิดให้เหตุผลในการเลือกตอบและผลการสัมภาษณ์ของนักเรียนที่ตอบผิดพบว่าเพราะตัวเศษและตัวส่วนเป็นจำนวนที่มากที่สุด โดยนักเรียนใช้การพิจารณาจากตัวเลขที่ตัวเศษและตัวส่วนหากมีค่ามาก นักเรียนจะคิดว่าเศษส่วนนั้นมีค่ามากด้วย ส่วนในข้อคำถามอื่น ๆ มีนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง ในด้านการใช้ทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ น้อยกว่านักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่อง

ด้านการดำเนินการ

พบข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ด้านการดำเนินการ เรื่อง ความหมายของเศษส่วน นักเรียนที่มีข้อบกพร่องร้อยละ 53.6 ซึ่งเกินกว่าร้อยละ 50 ในข้อคำถามเกี่ยวกับการดำเนินการเกี่ยวกับเศษส่วนอย่างต่ำ นักเรียนที่ตอบผิดส่วนใหญ่ แสดงให้เห็นว่า วิธีการทำให้เศษส่วนที่กำหนดให้ เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ คือทำให้ตัวเลขทั้งเศษและส่วนน้อยลงโดยการนำจำนวนใดก็ได้มาหารแล้วมีค่าน้อยลงและต้องหารได้ลงตัว โดยแท้จริงนั้นเป็น เศษส่วนที่ไม่มีจำนวนนับใดที่มากกว่า 1 หารทั้งตัวเศษและตัวส่วนได้ลงตัว จึงจะเรียกว่า เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ ดังใน ข้อ 4A ข้อคำถามคือ “ ในการทำ $\frac{4}{8}$ ให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ มีขั้นตอนการดำเนินการตามข้อใด ” นักเรียนที่ตอบผิดส่วนใหญ่ เลือก $\frac{4\div2}{8\div2}$ สอดคล้องกับงานวิจัยของนฤมล ทองดอนอ่ำ (2561) ศึกษาเรื่องการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ผลการศึกษาในเรื่องเศษส่วนอย่างต่ำ จากการให้เหตุผลในการเลือกตอบและผลการสัมภาษณ์ของนักเรียนที่ตอบผิดพบว่า เศษส่วนอย่างต่ำ คือ ทำให้น้อยลงโดยการนำจำนวนใดก็ได้นำมาหารได้ลงตัวแล้วมีค่าลดน้อยลง รองลงมาเศษส่วนอย่างต่ำ คือ ทำให้น้อยลงโดยการนำจำนวนมาลบออก และ เรื่อง การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ นักเรียนที่มีข้อบกพร่องน้อยที่สุดร้อยละ 53.6 และ ข้อบกพร่องมากที่สุดร้อยละ 64.3 ซึ่งเกินกว่าร้อยละ 50 ในทุกข้อคำถาม โดยในข้อ16A ข้อคำถามคือ “ $2\frac{3}{4} + 3\frac{2}{4}$ การหาคำตอบสามารถดำเนินการตามข้อใด ” นักเรียนส่วนใหญ่ที่ตอบผิดเลือก $(2 + 3) + \left(\frac{3+2}{4+4}\right)$ แสดงให้เห็นว่า การบวกจำนวนนับนั้นไม่มีปัญหา แต่การบวกเศษส่วนนั้นนักเรียนที่ตอบผิดส่วนใหญ่ นำตัวส่วนมาบวกกัน ทำให้บวกเศษส่วนได้ไม่ถูกต้อง สอดคล้องกับผลการวิจัยของนัฐพงษ์ ทองเชื้อ (2559) ศึกษาเรื่องการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดสมุทรปราการ เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความเข้าใจบกพร่องเกี่ยวกับการดำเนินการการบวก การลบ เศษส่วนและจำนวนคละ โดยนักเรียนจะนำตัวเศษบวกกับตัวเศษและตัวส่วนบวกกับตัวส่วน อีกทั้ง ในข้อ17A :ซึ่งเป็นข้อที่บกพร่องมากที่สุดร้อยละ 64.3 ข้อคำถามคือ“ $\frac{3}{4} + \frac{1}{8}$ การหาคำตอบสามารถดำเนินการตามข้อใด ”

นักเรียนที่ตอบผิดส่วนใหญ่เลือกตอบ $\frac{3}{4\times2}+\frac{1}{8}$ และในข้อ 18B ข้อคำถามคือ “ $\frac{5}{6}-\frac{1}{12}$ การหาคำตอบสามารถดำเนินการตามข้อใด.” นักเรียนที่ตอบผิดส่วนใหญ่เลือกตอบ $\frac{5}{6\times2}-\frac{1}{12}$ จะเห็นได้ว่า ทั้งในข้อ 17A และข้อ 18B ซึ่งเป็นการดำเนินการ ในการบวก ลบ เศษส่วน โดยนักเรียนที่ตอบผิด เกิดจากนักเรียนมีความบกพร่องในการดำเนินการบวกหรือลบเศษส่วนผิดโดยการจำได้เพียงว่าการบวกหรือลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันต้องทำตัวส่วนให้เท่ากัน แล้วจึงนำตัวเศษมาบวกกัน แต่นักเรียนขาดการดำเนินการในส่วนของการทำให้ตัวส่วนเท่ากันนั้นการคูณจำนวนนับเข้าไปต้องคูณทั้งเศษและส่วน

ด้านการตีความจากโจทย์

ในด้านการตีความจากโจทย์ จากการทดสอบมีนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง ในด้านนี้น้อยกว่านักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่อง ดังนั้นในด้านการตีความจากโจทย์นี้ถือว่าไม่พบข้อบกพร่องที่ชัดเจน เนื่องจากไม่มีข้อคำถามใดที่มีนักเรียนเกินกว่าร้อยละ 50 ตอบผิด แต่สำหรับนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง พบว่า นักเรียนตีความหมายจากโจทย์ได้ถูกต้องโดยทราบว่าการหาคำตอบทำได้ใช้วิธีการลบ แต่นักเรียนขาดความรอบคอบในการวางตัวตั้งและตัวลบ ดังเช่น ในข้อ 19A) แพรซื้อขนมเค้กมา 1 ถาด แบ่งให้เพื่อนไป $\frac{1}{6}$ ของถาด แพรเหลือขนมเค้กในถาดเป็นเศษส่วนเท่าไรนักเรียนที่ตอบผิดส่วนใหญ่เลือกตอบ $\frac{1}{6}-1=\frac{5}{6}$ ดังในเหตุผลในข้างต้น

และในการวิจัยนี้พบข้อบกพร่องมากที่สุด คือ ด้านการดำเนินการ เรื่อง การบวก การลบเศษส่วน และจำนวนคละ นักเรียนที่มีข้อบกพร่องน้อยที่สุดร้อยละ 53.6 และ ข้อบกพร่องมากที่สุดร้อยละ 64.3 โดยในทุกข้อคำถามมีนักเรียนตอบผิดเกินกว่าร้อยละ 50 เกิดจากนักเรียนขาดความเข้าใจในการดำเนินการบวกหรือลบเศษส่วนผิดจากการวิจัยเห็นว่า นักเรียนดำเนินการเพียงว่าการบวกหรือลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันต้องทำตัวส่วนให้เท่ากัน แล้วจึงนำตัวเศษมาบวกกัน แต่นักเรียนขาดการดำเนินการในส่วนของการทำให้ตัวส่วนเท่ากันนั้นการคูณจำนวนนับเข้าไปต้องคูณทั้งเศษ และเรื่อง ความหมายเศษส่วน นักเรียนที่มีข้อบกพร่องร้อยละ 53.6 มีนักเรียนเกินกว่าร้อยละ 50 ตอบผิดในวิธีการทำให้เศษส่วนที่กำหนดให้ เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ คือที่ตอบผิดส่วนใหญ่ดำเนินการด้วยการทำให้ตัวเลขทั้งเศษและส่วนน้อยลงโดยการนำจำนวนใดก็ได้มาหารแล้วมีค่าน้อยลงและต้องหารได้ลงตัว โดยแท้จริงนั้นเป็น เศษส่วนที่ไม่มีจำนวนนับใดที่มากกว่า 1 หารทั้งตัวเศษและตัวส่วน ทำให้ทราบว่าข้อผิดพลาดเกิดจากการขาดความเข้าใจในหลักการดำเนินการเบื้องต้น รวมถึง การบวก ลบ ในเรื่องเศษส่วนไม่ถูกต้องรองลงมาคือด้านการใช้ทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ เรื่อง เศษส่วนที่เท่ากัน และเศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ นักเรียนที่มีข้อบกพร่องน้อยที่สุดร้อยละ 32.1 และมีข้อบกพร่องมากที่สุดร้อยละ 64.3 ในข้อคำถามที่นักเรียนเกินกว่าร้อยละ 50 ตอบผิดเกี่ยวกับการทำเศษส่วนให้เท่ากับเศษส่วนที่กำหนด นักเรียนที่เข้าใจบกพร่องส่วนใหญ่ทำโดยนำจำนวนนับจำนวนเดียวกันบวกทั้งตัวเศษและตัวส่วน และเรื่อง การเปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ นักเรียนที่มีข้อบกพร่องน้อยที่สุดร้อยละ 42.9 และมีข้อบกพร่องมากที่สุดร้อยละ 57.1 ในข้อคำถามที่นักเรียนเกินกว่าร้อยละ 50 ตอบผิด เกี่ยวกับค่าของเศษส่วน นักเรียนที่ตอบผิดส่วนใหญ่ นักเรียนใช้การพิจารณาจากตัวเลขที่ตัวเศษและตัวส่วนหากมีค่ามาก นักเรียนจะคิดว่าเศษส่วนนั้นมีค่ามากด้วย ทั้งนี้ข้อผิดพลาดที่เกิดอาจเกิดจากการจำทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ ผิด หรือการประยุต์ใช้ไม่ถูกต้อง ส่วนในด้านการตีความจากโจทย์ เนื่องจากไม่มีข้อคำถามใดที่มีนักเรียนเกินกว่าร้อยละ 50 ตอบผิด จึงถือว่ายังไม่พบข้อบกพร่องที่แน่ชัด

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุเหร่าบึงหนองบอน ทำให้ผู้วิจัยได้พบข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนตามลักษณะของข้อบกพร่องในแต่ละด้านซึ่งผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะแนวทางเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แสดงให้เห็นถึงข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องมากที่สุด คือ ด้านการดำเนินการ เช่น การบวก การลบเศษส่วน ซึ่งขาดความเข้าใจพื้นฐานในการดำเนินการ รองลงมาคือด้านการใช้ทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ อาทิ ความหมายของเศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วน ส่วนในด้านการตีความจากโจทย์ เนื่องจากไม่มีข้อคำถามใดที่มีนักเรียนเกินกว่าร้อยละ 50 ตอบผิด จึงถือว่ายังไม่พบข้อบกพร่องที่แน่ชัด จากการศึกษาครูผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม รวมถึงการจัดการเรียนการสอนควรสอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบ เห็นภาพ เข้าใจได้ง่าย เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่อง เศษส่วน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ข้อเสนอแนะในการนำผลของการวิจัยไปใช้

1. ควรขยายขอบเขตในการวิจัยให้กว้างขึ้น เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น
2. แบบทดสอบที่ใช้ในการวินิจฉัยหาข้อบกพร่อง ควรเป็นข้อสอบที่ง่าย แต่มีตัวเลือกที่ชัดเจน เพราะจะทำให้สามารถหาเหตุผลของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจนมากขึ้น
3. ควรนำแบบทดสอบนี้ใช้ทดสอบกับ นักเรียนทันทีหลังจากเรียนจบเนื้อหา
4. เมื่อทราบข้อบกพร่องของนักเรียนแล้ว ควรจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียน
5. แบบทดสอบที่ใช้ในการวินิจฉัยหาข้อบกพร่อง สามารถออกแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนในวิชาอื่น ๆ ได้เพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน อีกทั้งยังสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ, (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

กระทรวงศึกษาธิการ, (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560* กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

นฤมล ทองดอนอ่ำ. (2561). *การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

นัฐพงษ์ ทองเชื้อ.(2559). *การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดสมุทรปราการ เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *รายงานผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2011 วิชาคณิตศาสตร์, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. ค้นเมื่อ 15 มกราคม 2564, จาก http://timssthailand.ipst.ac.th/timss2011-math-report