

การศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาจุฬาภรณ์
A Study of Mathematics Errors and Misconceptions on Decimals of Grade 5
Students in Schools under Chulabhorn School Network Group

สุภาวดี ทรัพย์มาก^{1*} และ สมจิตรา เรืองศรี²

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

*ผู้รับผิดชอบบทความ

Supawadee Supmak^{1*} and Somchitra Ruaengsri²

¹Mathematics Education, Faculty of Education,

Ramkhamhaeng University, Thailand

²Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

*Corresponding author: krumook.sup@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาจุฬาภรณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ที่โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาจุฬาภรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 157 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยเป็นแบบทดสอบคู่ขนานชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม จำนวน 3 ด้าน ประกอบด้วย (1) ด้านการใช้ทศนิยม กฎ และสมบัติ (2) ด้านการดำเนินการและการคิดคำนวณ และ (3) ด้านการตีความจากโจทย์ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อยได้ดังนี้ (1) ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการใช้ทศนิยม กฎ และสมบัติ โดยมีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 69.0 (2) ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการตีความจากโจทย์ปัญหา โดยมีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 56.5 และ (3) ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการดำเนินการและการคิดคำนวณ โดยมีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 55.7

คำสำคัญ: การศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน; ทศนิยม; แบบทดสอบวินิจฉัย

Abstract

The purpose of this research was to study mathematics errors and misconceptions on decimals of grade 5 students in schools under Chulabhorn school network group. The participants were 157 grade 5 students who studied in second semester of academic year 2022 at schools under Chulabhorn school network group. They were selected using cluster random sampling. The research instrument was the diagnostic test comprised of 30 items with four-multiple-choice that paralleled. There were three types of mathematics errors and misconceptions on decimals as follows: (1) using of definitions, rules, and properties, (2) operations and calculations, and (3) interpreting of problems. The data were analyzed with percentage and arithmetic means.

The results showed that mathematics errors and misconceptions categories were ranked from the highest to the lowest as follows: (1) using of definitions, rules, and properties as 69.0 percent, (2) interpreting of problems as 56.5 percent, and (3) operations and calculations as 55.7 percent.

Keywords: A study of mathematics errors and misconceptions; Decimals; Diagnostic test

1. บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นระบบ ตลอดจนมีทักษะการแก้ปัญหา ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 1) การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในไทย เริ่มต้นตั้งแต่การรู้จักจำนวนนับ และเมื่อระดับสูงขึ้น จะเริ่มรู้จักจำนวนที่ไม่ใช่จำนวนนับ โดยจำนวนนั้นสามารถบอกปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่เต็มหน่วย ซึ่งเรียกว่า ทศนิยม โดยที่ทศนิยมเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนจำนวน ที่ไม่ใช่จำนวนเต็ม ประกอบกับทศนิยมเป็นหนึ่งในเนื้อหาของ การทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET)

โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาจุฬาภรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 3 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยเป็นการรวมกลุ่มของทุกโรงเรียนในอำเภอจุฬาภรณ์ จำนวน 18 โรงเรียน ในปีการศึกษา 2564 มีคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประเทศ 36.83 คะแนน ระดับสังกัด 35.85 คะแนน (สถาบันการทดสอบแห่งชาติ, 2564, หน้า 3) ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศ ผลสอบนี้สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งการเริ่มต้นพัฒนา จำเป็นต้องศึกษาสาเหตุที่ทำให้

ให้นักเรียนมีคะแนนต่ำกว่ามาตรฐาน และจากการศึกษาของอัมพร ม้าคะนอง (2554, หน้า 6-7) กล่าวว่า แม้นักเรียนจะได้รับการสอนจาก ครูคนเดียวกันและในเวลาเดียวกัน จะมีนักเรียนส่วนหนึ่งที่ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ อาจเนื่องมาจากความแตกต่างของนักเรียนทั้งทางด้านสติปัญญา ความถนัด ความสนใจ รวมทั้งความบกพร่องในการจัดการเรียนการสอนของครู ซึ่งนำไปสู่ปัญหาสำคัญได้แก่ การที่นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาจุฬาภรณ์ เพื่อนำผลการศึกษามาเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง ทศนิยม และเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการหาแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ที่โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาจุฬาภรณ์ในปีการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาจุฬาภรณ์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาจุฬาภรณ์ จำนวน 18 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้อง รวมจำนวนประชากร 252 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 9 โรงเรียน จากทั้งหมด 18 โรงเรียน แต่ละโรงเรียนมี 1 ห้อง ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling) รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 157 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ศึกษา คือ ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ ในเรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านที่ 1 ด้านการใช้ทศนิยม กฎ และสมบัติ ด้านที่ 2 ด้านการดำเนินการและการคิดคำนวณ และด้านที่ 3 ด้านการตีความจากโจทย์ปัญหา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบทดสอบคู่ขนานชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
2. ได้ทราบข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ที่โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาจุฬาภรณ์
3. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการหาแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ที่โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาจุฬาภรณ์ในปีการศึกษาต่อไป

2. ทบทวนวรรณกรรม

2.1 ข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์

2.1.1 ความหมายของข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์

2.1.2 ลักษณะของข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์

2.2 มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์

2.2.1 ความหมายของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์

2.2.2 ลักษณะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์

2.3 สารการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.3.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

2.3.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/ผู้ให้ข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาจุฬาภรณ์ อำเภोजุฬาภรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 3 จำนวนโรงเรียนทั้งหมด 18 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนขนาดเล็ก 12 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดกลาง 6 โรงเรียน โดยมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน และทุกโรงเรียนไม่มีการสอบคัดเลือกในการสอบเข้าโรงเรียนและทุกห้องเรียนละความสามารถ จำนวนนักเรียนทั้งหมด 252 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาจุฬาภรณ์ อำเภोजุฬาภรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 3 ปีการศึกษา 2565 ผู้วิจัยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ได้ 9 โรงเรียน จาก 18 โรงเรียน โดยแบ่งเป็นโรงเรียนขนาดกลาง 3 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก 6 โรงเรียน รวมจำนวนตัวอย่าง 157 คน ผู้วิจัยกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ Krejcie and Morgan (1970, p.607-610) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($\alpha = .05$)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาและกำหนดขอบเขตของลักษณะของข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์
2. ศึกษาขอบเขตของตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง ทศนิยม

3. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาทศนิยมให้สอดคล้องกับลักษณะของข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ ใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการใช้บทนิยาม กฎ และสมบัติ 16 ข้อ ด้านการดำเนินการและการคิดคำนวณ 22 ข้อ และด้านการตีความจากโจทย์ปัญหา 12 ข้อ จากแบบทดสอบทั้งหมด 50 ข้อ

4. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ โดยสร้างเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย แบบทดสอบคู่ขนาน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

5. นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบและขอคำแนะนำในการปรับปรุงแบบทดสอบวินิจฉัยให้สมบูรณ์

6. นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยม ที่สร้างขึ้นตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบทดสอบกับลักษณะของข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ พบว่าแบบทดสอบมีค่า IOC อยู่ในช่วง $0.67 - 1.00$

7. จากนั้นนำผลแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรื่องทศนิยม จำนวน 50 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ ดำเนินการสอบโดยแจ้งวัตถุประสงค์ของการสอบและอธิบายคำชี้แจงในการสอบให้นักเรียนทุกคนเข้าใจและดำเนินการทดสอบ

8. นำผลการทดสอบจากกลุ่มทดลองนักเรียนจำนวน 100 คนมาวิเคราะห์ หาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และคัดเลือกข้อสอบที่ตรงตามเกณฑ์คุณภาพ ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

8.1 ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อจำนวน 50 ข้อ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยวิธี Corrected Item Total Correlation ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบต้องมากกว่า 0.2 ขึ้นไป พบว่าข้อสอบที่ได้รับการคัดเลือกมีจำนวน 32 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 50 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง $0.223 - 0.546$

8.2 ตรวจสอบค่าความสอดคล้องของการกระจายคำตอบของข้อสอบคู่ขนานของข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกจากค่าอำนาจจำแนก จำนวน 32 ข้อ ด้วยการทดสอบไคสแควร์ (χ^2 -Test) ของแบบทดสอบวินิจฉัยที่เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ SPSS พบว่ามีการกระจายคำตอบที่สอดคล้องกันในการตอบทั้ง 2 ครั้งมีจำนวน 30 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 32 ข้อ

8.3 ตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยนำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือก 30 ข้อ คำนวณค่าอำนาจจำแนกใหม่ และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (α -coefficient) ข้อสอบที่ดีต้องมีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป และแบบทดสอบฉบับนี้ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.866 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด และพบว่าทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง $0.228 - 0.606$ และมีการกระจายคำตอบที่สอดคล้องกันในการตอบทั้ง 2 ครั้ง

9. นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ที่ผ่านการคัดเลือกไปใช้ทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย โดยนำข้อสอบที่คัดเลือกทุกข้อเรียงเลขข้อใหม่และจัดทำเป็นข้อสอบฉบับใหม่ สำหรับใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

10. ปรับปรุงเลขข้อในการวิเคราะห์เนื้อหาทศนิยมกับข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ของแบบทดสอบคู่ขนานจำนวน 30 ข้อที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง มีความสอดคล้องและครบถ้วนทุกลักษณะของข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการใช้ทศนิยม กฎ และสมบัติ 10 ข้อ ด้านการดำเนินการและการคิดคำนวณ 14 ข้อ และด้านการตีความจากโจทย์ปัญหา 6 ข้อ จึงสามารถนำมาใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างได้

3.3 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือในการรวบรวมข้อมูลนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในเครือข่ายสถานศึกษาจุฬาภรณ์
2. วางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ติดต่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวันเวลา และสถานที่สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ดำเนินการจัดพิมพ์ข้อสอบโดยเป็นแบบทดสอบคู่ขนานจำนวน 30 ข้อ
4. จัดให้มีการสอบแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ชั่วโมง โดยแจ้งวัตถุประสงค์ อธิบายและชี้แจงแนวทางในการเข้าสอบให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนเข้าใจ เพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริง แล้วดำเนินการสอบ
5. นำผลการทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแต่ละชุดของนักเรียนมาแล้วเลือกนักเรียนที่ตอบผิด เพื่อสัมภาษณ์การให้เหตุผลของนักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ และทำการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม 3 ด้าน ประกอบด้วย

ด้านที่ 1 ด้านการใช้ทศนิยม กฎ และสมบัติ

ด้านที่ 2 ด้านการดำเนินการและการคิดคำนวณ

ด้านที่ 3 ด้านการตีความจากโจทย์ปัญหา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่และร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบแต่ละตัวเลือกของแต่ละข้อ

4. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาจุฬาภรณ์ จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยในด้านต่าง ๆ ดังตาราง 1

ตาราง 1

ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม โดยเรียงตามลำดับจากมากไปน้อย

ประเภทข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์	ร้อยละ
ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการใช้ทศนิยม กฎ และสมบัติ	69.0
ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการดำเนินการและการคิดคำนวณ	55.7
ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการตีความจากโจทย์ปัญหา	56.5

จากตาราง 1 พบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการใช้ทศนิยม กฎ และสมบัติมากที่สุด โดยมีจำนวนนักเรียนที่ตอบผิดเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 69.0 รองลงมาคือ ด้านการตีความจากโจทย์ปัญหา และด้านการดำเนินการและการคิดคำนวณ ซึ่งมีจำนวนนักเรียนที่ตอบผิดเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 56.5 และ 55.7 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้มีข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ในด้านการใช้ทศนิยม กฎ และสมบัติสูงสุด รองลงมาคือ ด้านการตีความจากโจทย์ปัญหา และด้านการดำเนินการและการคิดคำนวณ ตามลำดับ

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาจุฬาภรณ์ พบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการใช้ทศนิยม กฎ และสมบัติ พบมากที่สุด ความคลาดเคลื่อนที่พบคือ การประมาณค่า โดยส่วนใหญ่ท่องจำว่าถ้าเลขที่พิจารณามากกว่า 5 ให้ปัดขึ้น น้อยกว่า 5 ให้ปัดลง ความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความหมายของการคูณทศนิยม โดยนักเรียนเข้าใจคำว่า “ความหมาย” เป็น “การหาคำตอบ” ความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของเศษส่วนกับทศนิยม โดยสับสนเกี่ยวกับการเท่ากันของเศษส่วนและทศนิยม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาพร มณีประวดี (2562, หน้า 353-360) ได้ทำการศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 สหวิทยาเขตวังทองหลวงกรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ด้านที่นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนมากที่สุดคือ ด้านความรู้ความเข้าใจของ กฎ สูตร ทฤษฎีบท นิยาม สมบัติ และข้อเท็จจริง โดยนักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจและมีความสับสนในสมบัติของจำนวนจริง ตลอดจนความไม่แม่นยำในพื้นฐานความรู้ที่จะนำไปต่อยอดเรื่องอื่น ๆ ต่อไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของอัมพร ม้าคะนอง (2536) ได้ทำการศึกษาวิจัยข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า นักเรียนมีข้อผิดพลาดด้านการใช้ ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม

และสมบัติมากที่สุด โดยนักเรียนมีข้อผิดพลาดในส่วนขาดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติมากที่สุด รองลงมาคือประยุกต์ใช้ข้อมูลกับทฤษฎีบทสูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ไม่ถูกต้อง จำทฤษฎีบทสูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ผิด และขาดทักษะในการเลือกทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ที่เหมาะสมมาใช้ ตามลำดับ

2. ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการตีความจากโจทย์ปัญหา พบรองลงมา ความคลาดเคลื่อนที่พบคือ การตีความจากประโยคภาษาไทยเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์โดยตีความว่าการหาราคาทั้งหมดจากโจทย์ที่บอกราคาหนึ่งชิ้น และบอกจำนวนชิ้น หาได้จากการบวก ลบ หรือหาร ตีความว่าการหาจำนวนจากการแบ่งใส่ถุง หาได้จากการลบและการคูณ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของไพจิตร ภิรม (2562, หน้า 1-17) ได้ทำการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ นักเรียนสับสนสิ่งที่โจทย์ถาม และสอดคล้องกับงานวิจัยของพิชานันท์ แมคคอร์มิค (2562) ได้ทำการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภูเขต 1 พบว่า นักเรียนขาดทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา นักเรียนขาดทักษะการสร้างโจทย์ปัญหระคนมากที่สุด นักเรียนขาดทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. มากที่สุด รองลงมาคือนักเรียนขาดทักษะการหา ค.ร.น. และนักเรียนไม่เข้าใจเรื่องจำนวนเฉพาะน้อยที่สุด

3. ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการดำเนินการและการคิดคำนวณ พบน้อยที่สุด ความคลาดเคลื่อนที่พบคือ การดำเนินการเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม โดยสับสนเกี่ยวกับตัวคูณที่นำไปดำเนินการทำให้ตัวส่วนมีค่าเท่ากัน ความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการบวกและการลบทศนิยม โดยนักเรียนดำเนินการบวกและลบโดยไม่ได้คำนึงถึงหลักของทศนิยม เขียนหลักไม่ตรงกัน ความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการคูณทศนิยม โดยนักเรียนท่องจำว่าต้องนำจุดออกก่อน แล้วจึงคูณทศนิยมได้ และคำตอบที่ได้เป็นจำนวนนับ ความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการหารทศนิยม โดยนักเรียนท่องจำว่าหากหารต่อไม่ได้ ให้ใส่จุดตรงคำตอบและใส่ศูนย์ด้านล่าง จากนั้นหารต่อจนไม่เหลือเศษ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของราตรี ปาละนันท์ (2561) ได้ทำการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนรู้กลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วนและทศนิยมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลการค้นหาค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนและทศนิยมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งพบจุดบกพร่องโดยเรียงลำดับจุดบกพร่องจากมากไปน้อยคือแสดงประโยคสัญลักษณ์การคำนวณผิดจำนวน 824 คนคิดเป็นร้อยละ 20.93 สับสนระหว่างการคูณกับการบวกเศษส่วนจำนวน 329 คนคิดเป็นร้อยละ 8.36 และไม่เข้าใจหลักการเปรียบเทียบทศนิยมจำนวน 211 คนคิดเป็นร้อยละ 5.36 ตามลำดับ และสอดคล้องกับงานวิจัยของกัญญวรา หลีกเพชร (2564, หน้า 232-408) ได้ทำการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในเครือข่ายที่ 32 สำนักงานเขต ประเวศกรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ด้านการคิดคำนวณและการดำเนินการมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 70.43 โดยพบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน

6. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผลจากการวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นลักษณะข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นกับนักเรียนมากที่สุดคือ ด้านการใช้บทนิยาม กฎ และสมบัติ ดังนั้นผู้สอนควรพัฒนาและแก้ไขข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

ดังกล่าวให้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยการจัดการเรียนการสอนเพิ่มเติมและซ่อมเสริมให้กับนักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง

2. นำผลการวิจัยมาวิเคราะห์ถึงสาเหตุเชิงลึกต่อไป โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูผู้สอนด้วยตนเอง และนักเรียน เพื่อหาสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรจะมีการทำวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนหรือแนวทางที่นำมาใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ด้านการใช้บทนิยาม กฎ และสมบัติ ซึ่งเป็นข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่พบมากที่สุดจากการวิจัยในครั้งนี้

2. ควรการวิจัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นต่อไป

7. เอกสารอ้างอิง

Krejcie, R. V. & Morgan, D. W. (1970). Determining sample sizes for research activities. *Educational and Psychological*, 30(1) : 607-610.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กัญญ์วรา หลีกเพชร. (2564). การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในเครือข่ายที่ 32 สำนักงานเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร. *วารสารสมาคมนักวิจัย*, 10(1) : มกราคม - มีนาคม 2564 : 232-408.

พิชชานันท์ แมคคอร์มิค. (2562). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ไพจิตรกร กรม. (2562). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 . *e-Journal of Education Studies, Burapha University*, 1(3) : กันยายน 2562 : 1-17. สืบค้นจาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/ejes/article/view/204824/145447>.

ราตรี ปาละนันท์. (2561). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2564). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 3*.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บริษัท 3-คิว มีเดีย จำกัด.

สุภาภรณ์ มณีประวัติ. (2562). การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 สหวิทยาเขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร. *การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 10* (หน้า 353-360). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

อัมพร ม้าคนอง. (2536). รายงานการวิจัย เรื่อง การวินิจฉัยข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัมพร ม้าคนอง. (2554). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.