

การศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร  
จำนวนนับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบลข้างกลาง  
A STUDY OF MATHEMATICS ERRORS AND MISCONCEPTIONS IN THE LEARNING OF  
ADDITION, SUBTRACTION, MULTIPLICATION AND DIVISION OF NUMBER OF  
PRATHOMSUKSA 4 STUDENTS IN CHANGKLANG SUBDISTRICT NETWORK GROUP

เนตรชนก มณีฉาย<sup>1\*</sup> และ วรณัฐ แหยมแสง<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

<sup>2</sup>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

\*ผู้รับผิดชอบบทความ

Netchanok Maneechai<sup>1\*</sup> and Woranuch Yamsang <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mathematics Education, Faculty of Education,

Ramkhamhaeng University, Thailand

<sup>2</sup> Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

\*Corresponding author: sawnetchanok@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบลข้างกลาง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในโรงเรียนของศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบลข้างกลาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา ได้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านนา จำนวน 23 คนและ โรงเรียนวัดควนसान จำนวน 20 คน รวมกลุ่มตัวอย่างจำนวน 43 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) จากจำนวน 2 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ จำนวน 2 ชุด ชุดละ 20 ข้อ โดยเป็นแบบทดสอบคู่ขนานชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก สร้างขึ้นโดยยึดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้าน การตีความจากโจทย์ เป็นลำดับที่หนึ่ง โดยมีความคลาดเคลื่อนคิดเป็นร้อยละ 79.1 ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่พบคือ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถตีความจากโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ และไม่สามารถตัดสินใจเลือกใช้เครื่องหมาย เพื่อนำมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ลำดับที่สอง คือ ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้าน ทฤษฎีบท กฎ นิยาม สูตรหรือสมบัติ โดยมีความคลาดเคลื่อนคิดเป็นร้อยละ 74.4 ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่พบคือ นักเรียน

ขาดความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีบท สมบัติ และความหมายของการดำเนินการ ลำดับที่สาม คือ ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการคำนวณ โดยมีความคลาดเคลื่อนคิดเป็นร้อยละ 72.1 ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่พบคือ นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับพื้นฐานของการคิดคำนวณ และลำดับที่สี่ คือ ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการดำเนินการ โดยมีความคลาดเคลื่อนคิดเป็นร้อยละ 67.4 ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่พบคือ นักเรียนจะเข้าใจผิดเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการดำเนินการ

**คำสำคัญ:** มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์; การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ; ข้อบกพร่อง

## **Abstract**

The objective of this research to study of mathematics errors and misconceptions in the learning of addition, subtraction, multiplication, and division of number of prathomsuksa 4 students in Changklang subdistrict network group. The participants were 43 prathomsuksa 4 students who studied in second semester of academic year 2022 at the school in Changklang subdistrict network group. There are 2 schools were 23 Banna school studens and 20 Watkhuanan school studens. They were selected using cluster random sampling. The research instrument was the diagnostic test in the learning of addition, subtraction, multiplication, and division of number. The diagnostic test comprised of 40 items with four multiple choice that paralleled. It was created based on the content and learning objectives of mathematics on addition, subtraction, multiplication, and division of number.

The research showed that mathematics errors and misconceptions categories were ranked from the hidhest to the lowest as follows: (1) Interpretation from the promlem as 79.1 percent. They were unable to interpret from the problem a symbolic sentence. and can't decide which sign to use to be written as a symbolic sentence. (2) Distortion theorem, rule, definition, formula or property as 74.4 percent. They were misunderstanding of theorems, properties, and meaning of operations. (3) Computational as 72.1 percent. They were misunderstanding about the basics of numeracy. and (4) Operations as 67.4 percent. They were misunderstanding the sequence of steps to operations.

**Keywords:** Misconceptions; Addition, subtraction, multiplication, and division of number; Mathematics errors

## 1. บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 8) คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินชีวิตประจำวัน ทำให้เกิดการคิดอย่างมีระบบมีเหตุผล มีความเป็นระเบียบรอบคอบ ช่างสังเกต ซึ่งสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ และจะทำให้มนุษย์สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยในการวางแผนตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

มโนทัศน์ ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า Concept ซึ่งหมายถึง ความคิดรวบยอด หรือความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือสิ่งต่างๆ โดยใช้ลักษณะของสิ่งนั้นนำมาประมวลเพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือคำจำกัดความของสิ่งนั้น โดยอาศัยความรู้ที่ได้จากการสังเกต ประสบการณ์ หรือข้อเท็จจริง (นฤมล ทองดอนอ่ำ, 2561, หน้า 8) มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียน นักเรียนที่มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรียนด้วยการท่องจำ หรือแก้ปัญหาด้วยกระบวนการค้นเค้นที่ได้เรียนในห้อง อาจจะไม่เข้าใจความหมาย ที่มาหรือความสำคัญของการใช้งานเนื้อหา คณิตศาสตร์นั้นๆ ซึ่งทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ในเนื้อหาถัดไปหรือนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้ ครูจึงควรให้ความสำคัญอย่างยิ่งต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อให้วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความหมายและมีประโยชน์ นักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ดี จะเป็นคนที่ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง สามารถอธิบายความรู้เหล่านั้นได้ชัดเจน และนำความรู้ ความเข้าใจ ความคิดรวบยอดเหล่านั้นไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ชีวิตประจำวันได้อย่างสมเหตุสมผล

ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาข้อบกพร่อง ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และปรับปรุงการจัดเรียนการสอนให้มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น

จากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ ซึ่งจากการตรวจแบบฝึกหัดและการทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ ของนักเรียนวัดควนसान นักเรียนส่วนใหญ่จะดำเนินการคิดคำนวณผิดขั้นตอน ไม่เข้าใจลำดับของการคิดคำนวณ มีการคิดคำนวณเบื้องต้นผิด และไม่สามารถตีความจากโจทย์ปัญหาได้ ซึ่งการบวก ลบ คูณ หาร เป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญมากเพราะเนื้อหาคณิตศาสตร์ทุกเรื่อง ต้องมีการคิดคำนวณ นักเรียนจึงจำเป็นต้องมีมโนทัศน์ที่ถูกต้องเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ เพื่อที่จะได้นำความรู้ ความเข้าใจไปใช้ศึกษาและเป็นพื้นฐานที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องถัดไป

### 1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบลช้างกลาง

## 1.2 ขอบเขตของการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบล ช้างกลาง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 9 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้อง ซึ่งมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 191 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 โรงเรียน จากทั้งหมด 9 โรงเรียน แต่ละโรงเรียนมี 1 ห้อง ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) จำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านนา จำนวน 23 คน และโรงเรียนวัดควนसान จำนวน 20 คน รวมกลุ่มตัวอย่างจำนวน 43 คน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้คำนวณจากการใช้เกณฑ์หรือประมาณจากจำนวนประชากร โดยมีเกณฑ์ว่าหากจำนวนประชากร หลักร้อย ใช้กลุ่มตัวอย่าง 15-30 % (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 41) ดังนั้นประชากรทั้งหมด 191 คน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 29 - 57 คน

### เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ (ค14101) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ โดยยึดเนื้อหาตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตัวชี้วัดที่ 10-12

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเป็นแบบทดสอบคู่ขนานชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
2. ได้ทราบข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนของศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบลช้างกลาง ปีการศึกษา 2565
3. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการหาแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบลช้างกลาง ในปีการศึกษาต่อไป

## 2. ทบทวนวรรณกรรม

### 2.1 การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์

#### 2.1.1 ความหมายของมโนทัศน์

McCown and Roop (1992, p. 338) ให้ความหมายของมโนทัศน์ไว้ว่า มโนทัศน์ หมายถึง ความคิดของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้หรือการสังเกต วัตถุ เหตุการณ์หรือ ความสัมพันธ์ที่มีลักษณะแตกต่างกัน หรือเหมือน ๆ กัน โดยสามารถสรุปรวมสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน และสามารถแยกแยะความแตกต่างออกจากกันได้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2548, หน้า 120) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ว่า มโนทัศน์เป็นผลสรุปจากการรับรู้ของเราที่มีต่อสิ่งเร้าที่มีคุณลักษณะต่าง ๆ ร่วมกันอยู่ เป็นการรวบรวมสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้ารวมกันเป็นรูปแบบอันเดียวกัน

อรพรรณ เลื่อนแป้น (2555, หน้า 8) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ว่า มโนทัศน์หมายถึง ความคิดสำคัญและความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการสังเกตหรือได้รับประสบการณ์ โดยสามารถจัดกลุ่มสิ่งที่มีลักษณะเดียวกันเข้าด้วยกัน และจำแนกสิ่งที่แตกต่างกันออกจากกันได้

จากความหมายของมโนทัศน์ สามารถสรุปได้ว่า มโนทัศน์ หมายถึง ความคิด ความเข้าใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่เกิดจากการสังเกต การเรียนรู้ หรือการได้รับประสบการณ์ของแต่ละบุคคล โดยสามารถจัดกลุ่มลักษณะของสิ่งที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันได้

### 2.1.2 ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

Good (1973, p. 19) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง ความคิดสำคัญ ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดเรื่องหนึ่งหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในด้านการคำนวณ ด้านความสัมพันธ์กับจำนวนรวมถึงการให้เหตุผลอย่างมีระบบ หรือเป็น ความคิดสำคัญเกี่ยวกับลักษณะภายนอกของสิ่งของที่เกิดจากการสังเกต หรือการได้รับประสบการณ์ที่มีการนำมาประมวลเป็นข้อสรุปทางคณิตศาสตร์

บุญยงษ์ กุลเพชร (2552, หน้า 9) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง ความรู้ความเข้าใจ ความคิดทางการเรียนคณิตศาสตร์ อันเกิดจากการที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ แล้วสามารถสรุปและแยกประเภทความสัมพันธ์ของเรื่องต่าง ๆ เหล่านั้น เป็นกฎ นิยาม หรือคำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ความเข้าใจที่ได้รับไปใช้แก้ปัญหาตามสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

อุไรวรรณ ศรีไชยมูล (2554, หน้า 21) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง ข้อสรุป ความเข้าใจที่ได้รับจากการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วสรุปแยกประเภทของความสัมพันธ์ต่าง ๆ เป็นกฎ นิยาม หรือคำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ในปัญหาตามสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

จากความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นลักษณะสำคัญ ที่มา ทฤษฎีบท กฎ นิยาม หรือแนวคิดที่เป็นนามธรรมที่เกิดจากการเรียนรู้และการได้รับประสบการณ์ ที่สามารถนำไปสู่ข้อสรุปของคณิตศาสตร์ได้

### 2.1.3 ความหมายของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียน

Swan (2001, p. 154) กล่าวว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนไม่ใช่ความคิดที่ผิดแต่เป็น ความคิดรวบยอดในช่วงแรกเริ่มหรือทั่วไปที่นักเรียนได้สร้างขึ้น ซึ่งในความเป็นจริง แล้วอยู่ในขั้นที่อาจจำเป็นต้องพัฒนา

ไข่มุก เลื่องสุนทร (2552, หน้า 37) ได้ให้ความหมายว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความคิดสำคัญหรือความคิดรวบยอดที่แตกต่างไปจากความเป็นจริงและความคิดที่ต่างไปจากแนวคิดที่ได้รับการยอมรับในสังคม อาจได้มาจากประสบการณ์ที่ไม่ถูกต้องไม่ชัดเจนของแต่ละบุคคล

จากความหมายของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน สามารถสรุปได้ว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความคิดและความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเนื้อหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่แตกต่างไปจากความเป็นจริง หรือไม่ถูกต้อง อาจได้รับมาจากประสบการณ์ที่ไม่ถูกต้องหรือเข้าใจผิดอันเนื่องมาจากการเรียนรู้ หรือจากประสบการณ์ที่ไม่สมบูรณ์

#### 2.1.4 ความหมายและความสำคัญของการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์

การศึกษาของอรรถโกวิท ไชยประเสริฐ (2555) สรุปว่า การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการเก็บรวบรวมปัญหา อุปสรรคและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ในการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อนำผลการวินิจฉัยนี้มาปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การศึกษาของศุภการณ์ สว่างเมืองวรกุล (2551) สรุปว่า การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการค้นหาสาเหตุหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่ทำให้นักเรียน เกิดปัญหาหรือไม่ประสบความสำเร็จทางการเรียน

จากความหมายและความสำคัญของการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า เป็นการค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทางด้านความคิด ความรู้และความเข้าใจ ที่ไม่ถูกต้อง ผิดพลาดจากความเป็นจริง ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้ได้อย่างสมบูรณ์ตรงตามหลักวิธีการคิด การตีความ หรือด้านการใช้ ทฤษฎีบท กฎ สูตร และนิยาม

#### 2.1.5 ลักษณะความคลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคะนอง (2536, หน้า 23-24) ได้สรุปลักษณะความคลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไว้ดังนี้

1. ด้านการตีความจากโจทย์
  - 1.1 แปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง
  - 1.2 นำข้อมูลมาใช้ผิด
2. ด้านการใช้ทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ
  - 2.1 จำทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติผิด
  - 2.2 ขาดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับ ทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ
  - 2.3 ขาดทักษะในการเลือกใช้ทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ
  - 2.4 ประยุกต์ใช้ทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติกับข้อมูลไม่ถูกต้อง
3. ด้านการคิดคำนวณ
  - 3.1 ขาดความเข้าใจในหลักเลขคณิตเบื้องต้น
  - 3.2 ขาดทักษะในการใช้หลักพีชคณิตเบื้องต้นแก้สมการและอสมการ
  - 3.3 ทำผิดขั้นตอนที่ถูกต้องในการคำนวณ
  - 3.4 ขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณ
  - 3.5 สรุปผลไม่ถูกต้องหรือสรุปผลไม่ครบทุกกรณี

เวชฤทธิ์ อังกะนะภัทรขจร (2546, หน้า 6) ได้กล่าวถึงลักษณะความคลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ไว้ทั้งหมด 4 ด้านดังต่อไปนี้

1. ด้านการตีความจากโจทย์ หมายถึง ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง นำข้อมูลที่ผิดหรือโจทย์ไม่กำหนดมาใช้ในการคำนวณ ไม่ใช้ข้อมูลที่โจทย์กำหนด เขียนหรือแปลความหมายของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ หรือสิ่งที่โจทย์ให้หาไม่ครบ เกิด ไม่ชัดเจนหรือผิดพลาด กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือสิ่งที่โจทย์ให้หาผิด ไม่เข้าใจความหมายของตัวแปรที่โจทย์กำหนด หรือนำข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้มาใช้ผิด

2. ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ บทนิยาม และสมบัติ หมายถึง ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการจำทฤษฎีบท สูตร กฎ บทนิยาม และสมบัติผิด ขาดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎีบท สูตร กฎ บทนิยาม และสมบัติ หรือไม่สามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ บทนิยาม และสมบัติ ได้ถูกต้อง

3. ด้านการคิดคำนวณ หมายถึง ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากขาดความเข้าใจในหลักเลขคณิตเบื้องต้น ขาดความเข้าใจในพีชคณิต คือไม่สามารถแก้สมการ อสมการ หรือแยกตัวประกอบได้ หรือขาดความระมัดระวัง

4. ด้านการตรวจสอบการแก้ปัญหา หมายถึง ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการไม่หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการหรือทำไม่เสร็จ สรุปคำตอบจากโจทย์ไม่ถูกต้อง ไม่ครบทุกกรณี ไม่สรุปคำตอบให้เป็นผลสำเร็จตามหลักคณิตศาสตร์ หรือแสดงวิธีการตรวจคำตอบไม่ครบ ไม่ชัดเจน ผิดพลาด

จากการศึกษาลักษณะความคลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ลักษณะความคลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. ความคลาดเคลื่อนด้านการตีความจากโจทย์
2. ความคลาดเคลื่อนด้านการใช้ทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ
3. ความคลาดเคลื่อนด้านการดำเนินการ
4. ความคลาดเคลื่อนด้านการคิดคำนวณ

## 2.2 แบบทดสอบการวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

### 2.2.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

Thorndike and Hagen (1969, p. 646) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย คือแบบทดสอบที่รวบรวมปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องในการเรียนวิชาต่าง ๆ ไว้ในแบบทดสอบเพื่อเป็นแนวทางในการจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมที่ตรงจุดและเป็นการช่วยปรับปรุงความรอบรู้(mastery) ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นอีกด้วย

การศึกษาของ อรรถโกวิท ไชยประเสริฐ (2555) ให้ความหมายของแบบทดสอบ วินิจฉัยว่า เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ค้นหาหรือตรวจสอบข้อบกพร่อง หรือลักษณะด้อยของผู้เรียน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดหาวิธีการในการสอนซ่อมเสริม และแนะทางการแก้ปัญหา

จากความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยข้างต้น สรุปได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาจุดบกพร่อง และปัญหาต่าง ๆ ในการเรียนของ นักเรียนเป็นรายบุคคลในแต่ละจุดประสงค์ของเนื้อหาวิชานั้น เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปปรับปรุงแก้ไขพร้อมทั้งดำเนินการสอนให้ตรงจุดมากขึ้น

### 2.2.2 การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

วรนุช แหยมแสง (2561, หน้า 80-90) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างข้อสอบวินิจฉัย มโนทัศน์ไว้ดังนี้ข้อสอบวินิจฉัย มีเป้าหมายเพื่อค้นหาจุดบกพร่องของผู้เรียนเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ การวัดผลของผู้เรียนด้วยวิธีการแบบเลือกคำตอบ (multiple choices) ครูผู้สอนจะไม่มีทางรู้เลยว่า การเลือก Choices ผิด เพราะเหตุใด ผู้เรียนคิดอย่างไรจึงเลือก ตัวเลือกนี้ ดังนั้นถ้าให้ผู้เรียนทำข้อสอบแบบเลือกตอบแล้ว ควรมีต่อท้ายข้อด้วยคำถาม ที่ว่าทำไมจึงเลือกตัวเลือกนี้ ซึ่งวิธีทำข้อสอบประเภทนี้มักประสบกับปัญหาที่ผู้ทำข้อสอบ ไม่ยอมตอบ เพราะบอกเหตุผลไม่ได้

การสร้างข้อสอบวินิจฉัยเป็นข้อสอบประเภทเลือกตอบ ครูผู้สอนต้องมีตัววาง เป็นข้อวินิจฉัย ซึ่งครูผู้สอนก็จะต้องมี ความรู้ความเชี่ยวชาญในการสอน

จากการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยสรุปเป็นขั้นตอนในการสร้าง แบบทดสอบวินิจฉัยได้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย สิ่งที่ต้องการวัด ต้องการ วัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้าน

ใดบ้าง

2. เขียนจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบให้มีความชัดเจน ให้สัมพันธ์กับหลักสูตร3. สร้างคำถามให้สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ

4. การสร้างแบบทดสอบแบบเลือกคำตอบ ในการสร้างตัวเลือกที่เป็นตัวลวง

โดยตัวลวงต้องเป็นข้อวินิจฉัยได้ว่าผู้ตอบมีความบกพร่องด้านใด

5. ในการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกคำตอบ ควรมีคำถามต่อท้ายทุกข้อด้วย

คำถามที่ว่าทำไมจึงเลือกตัวเลือกนี้ เพื่อนำเหตุผลดังกล่าวมาวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนต่อไป

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

7. นำแบบทดสอบไปทดสอบเพื่อปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น

8. จัดพิมพ์แบบทดสอบ คู่มือการดำเนินการสอบ และแบบแผนการวินิจฉัย

### 3. วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ จำนวน 2 ชุด ชุดละ 20 ข้อ โดยเป็นแบบทดสอบคู่ขนานชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก ที่มีโจทย์คำถามคู่ขนานกันและมีตัวเลือกที่ใช้หลักการคิดเหมือนกันในแต่ละตัวเลือกของข้อสอบคู่ขนาน โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง พร้อมทั้งศึกษาหลักสูตร เนื้อหา และขอบเขตของเนื้อหาที่เกี่ยวกับเรื่อง การบวกลบ คูณ หาร จำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

2. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ โดยให้สอดคล้องกับประเภทของข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยข้อสอบแต่ละข้อบ่งชี้ถึงสาเหตุของการตอบผิด และได้ใช้แบบทดสอบวินิจฉัยแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ข้อที่คู่ขนานกันจะมีโจทย์คำถามเป็นแบบเดียวกันและตัวเลือกมีหลักการคิดหาคำตอบเป็นแบบเดียวกันตัวเลือกต่อตัวเลือก

3. นำแบบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้และประเภทของข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ซึ่งพบว่าข้อสอบมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67 - 1.00 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าตัวเลือกในแบบทดสอบสามารถนำมาใช้ในการวินิจฉัยหาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้

4. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้วทั้ง 2 ชุด นำไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (try out) จำนวน 111 โดยนำผลการตอบของนักเรียนมาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ คือ มีค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ 0.7 ขึ้นไป ซึ่งจากผลการทดสอบพบว่า มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสองฉบับคือ 0.872 ถึง 0.878



และค่าอำนาจจำแนก 0.220 ถึง 0.512 ดังนั้นผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ นำมาใช้ในการวินิจฉัยหาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. วิเคราะห์แบบทดสอบ โดยการตรวจคำตอบที่ได้จากการทำแบบทดสอบโดยวิเคราะห์รายข้อ มีผลการทดสอบวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ คือ ค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังตัดข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ออก

6. ปรับปรุงแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ฉบับสมบูรณ์โดยคัดเลือกข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ จัดทำเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน 1 ฉบับที่มีข้อสอบอยู่จำนวน 40 ข้อ สำหรับนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

7. วิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบรายข้อ โดยการหาค่าความสอดคล้องของข้อสอบในการตอบ 2 ครั้ง ของแบบทดสอบคู่ขนานทั้ง 2 ฉบับ โดยใช้วิธีการทดสอบด้วยสถิติทดสอบ (chi-square)

### 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในโรงเรียนของศูนย์เครือข่ายการศึกษา ตำบลช้างกลาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ทำเรื่องติดต่อโรงเรียน เพื่อขออนุญาตดำเนินการวิจัย และเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย วิธีการดำเนินการเก็บข้อมูล นัดหมายวันเวลาในการขอเก็บข้อมูล

2. เตรียมแบบทดสอบสำหรับกรนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 43 คนโดยใช้แบบทดสอบคู่ขนานกัน 2 ชุด เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ

3. นำผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านที่ 1 ด้านทฤษฎีบท กฎ นิยาม สูตรหรือสมบัติ

ด้านที่ 1 ด้านการตีความจากโจทย์

ด้านที่ 1 ด้านการดำเนินการ

ด้านที่ 1 ด้านการคิดคำนวณ

## 4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยในด้านต่างๆ ดังปรากฏในตารางต่อไปนี้

ประเภทของข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน	ร้อยละ
ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการตีความจากโจทย์	79.1
ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านทฤษฎีบท กฎ นิยาม สูตรหรือสมบัติ	74.4
ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการคิดคำนวณ	72.1
ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการดำเนินการ	67.4

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการตีความจากโจทย์ เป็นลำดับที่หนึ่ง โดยมีความคลาดเคลื่อนคิดเป็นร้อยละ 79.1 ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่พบคือ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถตีความจากโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ และไม่สามารถตัดสินใจเลือกใช้เครื่องหมาย เพื่อนำมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ลำดับที่สอง คือ ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านทฤษฎีบท กฎ นิยาม สูตรหรือสมบัติ โดยมีความคลาดเคลื่อนคิดเป็นร้อยละ 74.4 ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่พบคือ นักเรียนขาดความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีบท สมบัติ และความหมายของการดำเนินการ ลำดับที่สาม คือ ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการคำนวณ โดยมีความคลาดเคลื่อนคิดเป็นร้อยละ 72.1 ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่พบคือ นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับพื้นฐานของการคิดคำนวณ และลำดับที่สี่ คือ ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการดำเนินการ โดยมีความคลาดเคลื่อนคิดเป็นร้อยละ 67.4 ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่พบคือ นักเรียนจะเข้าใจผิดเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการดำเนินการ

## 5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบลช้างกลาง นักเรียนมีข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ในด้านต่างๆ สามารถอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

### 1. ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านทฤษฎีบท กฎ นิยาม สูตรหรือสมบัติ

ความคลาดเคลื่อนที่พบคือ นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการดำเนินการที่มีมากกว่าเครื่องหมาย โดยนักเรียนเข้าใจว่าถ้าในข้อนั้นมีเครื่องหมายที่เหมือนกันมากกว่าหนึ่งตัวก็จะเป็นการดำเนินการที่มากกว่าหนึ่งเครื่องหมายแล้ว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไช่มุก เลื่องสุนทร (2552) ศึกษาเรื่อง การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับจำนวนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาราชบุรี เขต 1 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจากการทำแบบวัดมโนทัศน์แบบอัตโนมัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องจำนวน ซึ่งประกอบด้วย 3 หัวข้อ คือ สมบัติของจำนวนนับ ระบบจำนวนเต็ม และเลขยกกำลัง มากที่สุด คือ ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ อีกทั้งนักเรียนเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการสร้างโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์ เนื่องจากมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความหมายของเครื่องหมายในการดำเนินการ ซึ่งสอดคล้องกับ สุภาภรณ์ มณีประวัติ (2561, หน้า 83) ศึกษาเรื่อง การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 สหวิทยาเขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ซึ่งผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความรู้ ความเข้าใจของกฎ สูตร ทฤษฎี บทนิยาม สมบัติ คือ นักเรียนขาดความรู้ ความเข้าใจและมีความสับสนในสมบัติของจำนวนจริง ตลอดจนความแม่นยำในพื้นฐานความรู้ที่จะนำไปต่อยอดในเรื่องอื่นๆ ต่อไป และ ธศรินทร์ ยิ้มละมัย (2557, หน้า 92) ศึกษาเรื่อง การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องการสับสนด้านทฤษฎีบท สูตร กฎ บทนิยามและสมบัติมากที่สุด คือ นักเรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีบท สูตร กฎ บทนิยามและสมบัติของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตลอดจนทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ประกอบการคิดเพื่อนำไปต่อยอดเพื่อหาคำตอบ

2. ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการตีความจากโจทย์ ความคลาดเคลื่อนที่พบคือ นักเรียนตีความจากโจทย์ได้ไม่ครบถ้วน เข้าใจผิดและสับสนเกี่ยวกับการใช้ค่าบางค่าในการตัดสินใจเลือกใช้เครื่องหมายเพื่อนำมาเขียนประโยคสัญลักษณ์ ยึดติดกับการใช้คำ เช่นคำว่า แบ่ง ต้องดำเนินการด้วยการหาร คำว่า ละ ต้องดำเนินการด้วยการคูณ คำว่า มากกว่า ต้องดำเนินการด้วยการบวก เป็นต้น วิเคราะห์โจทย์ไม่ได้ว่า ต้องใช้การดำเนินการอย่างไร เพื่อให้ได้ประโยคสัญลักษณ์ที่ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับ น้ำผึ้ง บุญยเกียรติ (2561, หน้า 97) ศึกษาเรื่อง การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า ข้อผิดพลาดในการตีความจากโจทย์ หมายถึง มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการตีความ อันเกิดจาก การตีความจากโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง เขียนหรือแปลความหมายของสิ่งที่โจทย์กำหนดหรือสิ่งที่โจทย์ให้มาไม่ครบ เกิน ไม่ชัดเจน หรือผิดพลาด และนำข้อมูลที่โจทย์ให้มาใช้ผิด และสรยา พิสิฐรัฐพัฒนา (2561, หน้า 88) ศึกษาเรื่อง การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดในด้านของการตีความจากโจทย์ คือ เรื่องการแปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง คือนักเรียนเลือกคำตอบที่ไม่สัมพันธ์กับข้อความที่โจทย์กำหนดให้

3. ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการดำเนินการ ความคลาดเคลื่อนที่พบคือนักเรียนจะเข้าใจผิดเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการดำเนินการ เข้าใจว่าต้องเริ่มจากการดำเนินการบวก ลบ คูณ หาร ตามลำดับ เข้าใจว่าถ้าเป็นการบวกหรือการลบ จะดำเนินการตำแหน่งไหนก่อนก็ได้ ถ้าเป็นการคูณหรือการหาร ก็จะเข้าใจในทำนองเดียวกันคือดำเนินการขั้นตอนไหนก่อนก็ได้ แต่จะให้เหตุผลว่า หารก่อน เพราะจะทำให้ตัวเลขมีค่าน้อยลง และเข้าใจว่าต้องเป็นการดำเนินการจากซ้ายไปขวาเท่านั้น โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย และนักเรียนจะไม่คำนึงถึงความถูกต้องของลำดับขั้นตอนในการดำเนินการ เพราะมีมโนทัศน์ว่าจะดำเนินการเครื่องหมายไหนก่อน ก็จะมีคำตอบที่เท่ากัน ซึ่งสอดคล้องกับ สินี โตดหนู (2561, หน้า 87) ได้ศึกษาเรื่อง การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เขตพื้นที่ ประถมศึกษา กรุงเทพมหานครเขต 2 ผลการวิจัยพบว่า การขาดความเข้าใจในหลักพื้นฐานของการดำเนินการ คือ นักเรียนใช้วิธีการแก้ดำเนินการเพื่อหาคำตอบผิดวิธีและน้ำผึ้ง บุญยเกียรติ (2561, หน้า 98) ศึกษาเรื่อง การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า ข้อบกพร่องจากขั้นตอนการดำเนินการ คือ ข้อผิดพลาดที่เกิดจากการขาดความเข้าใจหลักเลขคณิตเบื้องต้น ขาดความระมัดระวังในการคำนวณ ทำผิดคำสั่งและผิดขั้นตอน โดยหาคำตอบในสิ่งที่โจทย์ไม่ได้ถาม และขาดความรอบคอบในการทำแบบทดสอบ

4. ข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการดำเนินการ ความคลาดเคลื่อนที่พบคือนักเรียนขาดทักษะพื้นฐานในการคิดคำนวณ ไม่ว่าจะเป็นการบวก ลบ คูณ หรือ หาร การดำเนินการ การลบ นักเรียนจะไม่คำนึงถึงตัวตั้งและตัวลบ ซึ่งการลบตัวตั้งจะต้องมีค่ามากกว่าตัวลบ และในหลักเดียวกันหากตัวลบมีค่าน้อยกว่าให้กระจายตัวเลขในหลักที่มากกว่าหนึ่งหลักมา และนักเรียนมีความคลาดเคลื่อนด้านการบวกและการคูณ คือ จะไม่ทดเมื่อผลบวกหรือผลคูณมีค่ามากกว่าสิบ ซึ่งสอดคล้องกับ อรรถโกวิท ไชยประเสริฐ (2555, หน้า 65) ศึกษาเรื่อง การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในเครือคริสตจักรสะพานเหลือง

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องด้านการคิดคำนวณหรือด้านการขาดทักษะในการคำนวณ ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนไม่มีพื้นฐานการคำนวณที่ถูกต้องตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เข้าใจหลักการคำนวณที่ผิดหรือขาดความรอบคอบ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ในระดับชั้นที่สูงขึ้น ทำให้นักเรียนขาดความต่อเนื่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และอาจส่งผลให้เกิดปัญหาอื่นๆ ตามมา ัศวินทร์ ยิ้มละมัย (2557, หน้า 92) ศึกษาเรื่อง การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจากการคำนวณ ความคลาดเคลื่อนที่พบ คือ นักเรียนยังไม่มีพื้นฐานทางการคำนวณที่ดี รวมถึงไม่ละเอียดรอบคอบในการตรวจสอบผลเฉลยหรือตรวจคำตอบก่อนการตัดสินใจ และเบญจมาศ พุทธิมา (2556) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ และการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 2 ผลการศึกษาพบว่า จากการวิเคราะห์คำตอบจากการตอบผิดของนักเรียนในทำแบบทดสอบ เรื่องการคูณ พบว่านักเรียนมีความบกพร่องในเรื่องการเดาคำตอบ การดูโจทย์ผิด การบวกเลขผิด การลืมหาคำคูณ การคูณไม่ครบหลัก การสลับเครื่องหมายคูณกับการหาร การท่องสูตรคูณผิด การวางผลคูณสลับ ตำแหน่งและการนำโจทย์มาตอบนอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนมีความบกพร่องจากการวิเคราะห์คำตอบผิดจากการทำแบบทดสอบ เรื่องการหาร พบว่ามีความบกพร่องในเรื่องการเดาคำตอบ การดู โจทย์ผิด การลบเลขผิด การท่องสูตรคูณผิด การตัดเศษทิ้ง การดูเครื่องหมายผิด การนำตัวตั้งมาตอบ การนำตัวหารมาตอบและการสลับเครื่องหมายคูณกับการหาร

## 6. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

### 6.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

ผลการวิจัยเรื่อง การศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบลช้างกลาง ทำให้ผู้วิจัยได้พบข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ ซึ่งผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะแนวทางเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. ผลการวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นถึงข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ พบว่า ในด้านทฤษฎีบท กฎ นิยาม สูตรหรือสมบัติ ได้แก่ ขาดความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎีบท กฎ นิยาม สูตรหรือสมบัติของการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ ด้านการตีความจากโจทย์ พบว่าไม่สามารถแปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ด้านการดำเนินการ พบว่า ขาดความเข้าใจเกี่ยวกับลำดับขั้นของการดำเนินการ และด้านการคิดคำนวณ พบว่า ขาดทักษะพื้นฐานในการคิดคำนวณ ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องนำไปใช้เรียนคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ ที่สูงขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนควรใช้บทพร่องที่เกิดขึ้นเหล่านี้ให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนให้มากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง เพราะการบวก ลบ คูณ หาร เป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ทุก ๆ เรื่อง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ ได้ต่อไป

2. ครูควรนำข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ที่พบจากงานวิจัยในครั้งนี้ ไปอภิปรายผลร่วมกันกับนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ เพื่อช่วยแก้ไขและลดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนให้น้อยลง

3. การวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ในเรื่องใด

แต่นักเรียนที่ตอบถูก ไม่ได้หมายความว่านักเรียนจะมีโน้ตสนั้นในเรื่องนั้นๆ

4. นำผลการวิจัยมาวิเคราะห์หาสาเหตุเชิงลึกต่อไป โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างครูผู้สอนด้วยกันเอง หรือครูผู้สอนกับนักเรียน เพื่อหาสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เช่น เกิดจากความรู้นี้เดิมของนักเรียน การสื่อสาร สื่อความหมายระหว่างครูกับนักเรียน เป็นต้น

## 6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งถัดไป

1. ควรสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อศึกษาข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เนื้อหาอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. ควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน หรือแนวทางที่นำมาใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ด้านการตีความจากโจทย์ ซึ่งเป็นข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่พบมากที่สุดจากงานวิจัยในครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ สารະภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ไข่มุก เลื่องสุนทร. (2552). *การศึกษามโนทัศน์ที่ความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับจำนวนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาราชบุรีเขต 1*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- จงกล ทำสวน. (2547). *การวินิจฉัยข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญยูนุช กุลเพชร. (2552). *การพัฒนาวิธีการวินิจฉัยสำหรับตรวจสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรธิตา สุขกรม. (2557). *การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 และเขต 2*. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วรณูช แหยมแสง. (2561). *การวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์(พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2536). *รายงานการวิจัยเรื่อง การวินิจฉัยข้อผิดพลาดทางการเรียน คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุไรวรรณ ศรีไชยมูล. (2554). *การวิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาด ทาง การเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม.

- Bowman, D. G. (1976). A basic mathematics diagnostic instrument. *Dissertation Abstracts International*, 36(11), 7260-A. (UMI No. 7611260)
- 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.
- Jordan, T. (2005). *Misconceptions of the limit concept in a mathematics course for engineering students*. Unpublished master's thesis, University of South Africa, Pretoria, South Africa.
- Mohyuddin, R. G., & Khalil, U. (2016). Misconceptions of students in learning mathematics at primary level. *Bulletin of Education and Research*, 38(1), 133-162.