

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่องวิเคราะห์หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนาข้าววิทยาคม ผู้วิจัยได้วิเคราะห์แบบรูป สาเหตุการเกิด และแนวทางแก้ไขหมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน และข้อผิดพลาด รายละเอียดดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์แบบรูป สาเหตุและแนวทางแก้ไขหมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาด

การวิเคราะห์แบบรูป สาเหตุการเกิดและแนวทางการแก้ไขของการเกิดหมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาด มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบข้อที่นักเรียนทำผิดมาวิเคราะห์หาจำนวนนักเรียนที่เกิดหมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาด ปรากฏผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์หาจำนวนนักเรียนที่เกิดหมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ข้อผิดพลาด ไม่ทำแบบทดสอบ และทำแบบทดสอบถูก

ข้อที่	จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบผิด		จำนวนนักเรียนที่ไม่ทำแบบทดสอบ	จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบถูก
	เกิดหมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน	เกิดข้อผิดพลาด		
1	7	20	10	100
2	8	28	6	95
3	-	-	18	119
4	18	-	2	117
5	-	-	16	121

ข้อที่	จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบผิด		จำนวนนักเรียน ที่ไม่ทำ แบบทดสอบ	จำนวนนักเรียน ที่ทำแบบทดสอบ ถูก
	เกิดมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	เกิดข้อผิดพลาด		
6	23	10	7	97
7	24	-	10	103
8	26	-	14	97
9	-	12	32	93
10	17	-	16	104

จากตารางที่ 9 พบว่าจำนวนนักเรียนที่เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ข้อผิดพลาด
ไม่ทำแบบทดสอบ และทำแบบทดสอบถูก เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้

จำนวนนักเรียนที่เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้
ข้อ 8 จำนวน 26 คน ข้อ 7 มีจำนวน 24 คน ข้อ 6 มีจำนวน 23 คน ข้อ 4 มีจำนวน 18 คน ข้อ
10 มีจำนวน 17 คน ข้อ 2 มีจำนวน 8 คน และ ข้อ 1 มีจำนวน 7 คน

จำนวนนักเรียนที่เกิดข้อผิดพลาด เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ข้อ 2 มีจำนวน
28 คน ข้อ 1 มีจำนวน 20 คน ข้อ 9 มีจำนวน 12 คน ข้อ 6 มีจำนวน 10 คน

จำนวนนักเรียนที่ไม่ทำแบบทดสอบ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้
ข้อ 9 มีจำนวน 32 คน ข้อ 3 มีจำนวน 18 คน ข้อ 10 มีจำนวน 16 ข้อ 8 มีจำนวน 14 คน ข้อ 1
และ ข้อ 7 มีจำนวน 10 คน ข้อ 6 มีจำนวน 7 คน ข้อ 2 มีจำนวน 6 คน และ ข้อ 4 มีจำนวน 2 คน

จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบถูก ข้อ 5 มีจำนวน 121 คน ข้อ 3 มีจำนวน 119 คน
ข้อ 4 มีจำนวน 117 คน ข้อ 10 มีจำนวน 104 คน ข้อ 7 มีจำนวน 103 คน ข้อ 1 มีจำนวน 100
คน ข้อ 6 และข้อ 8 มีจำนวน 97 คน ข้อ 2 มีจำนวน 95 คน ข้อ 9 มีจำนวน 93 คน

2. นำมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจากข้อมูลในตารางที่ 9 มาหาแบบรูป หาสาเหตุ
การเกิด และ แนวทางแก้ไข สรุปได้ดังนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ ข้อ 8 มีจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เกิดมโน
ทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจำนวน 26 คน สรุปได้ 1 แบบรูปดังนี้

การวิเคราะห์แบบรูป

.....
 8. เศษสามส่วนสี่ของผลบวกของ 5 กับจำนวนหนึ่งมีค่าเท่ากับ 10 เขียนสมการได้
 อย่างไร

$$\frac{3}{4} + 5 = 10$$

แผนภาพที่ 1 พบว่า นักเรียนแปลความ โจทย์ปัญหาเป็นสมการผิด ดังนั้น แบบรูป

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจากแบบทดสอบข้อที่ 8 คือ การตีความด้านภาษา

หลังจากตรวจแบบทดสอบแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ นักเรียนทั้ง 26 คน ที่ทำ
 แบบทดสอบข้อที่ 8 ผิด ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างผลการสัมภาษณ์

ผู้วิจัย : โจทย์กำหนดอะไรมาให้

นักเรียน : เศษสามส่วนสี่ของผลบวกของห้ากับจำนวนหนึ่งมีค่าเท่ากับ 10

ผู้วิจัย : โจทย์ต้องการให้ทำอะไร

นักเรียน : ต้องการให้เขียนสมการ

ผู้วิจัย : มีวิธีคิดอย่างไรในการเขียนสมการจากโจทย์ข้อนี้

นักเรียน : ผมนำสามคูณสี่ลบออกห้าเท่ากับสิบครับ

ผู้วิจัย : ทำไมถึงทำแบบนี้ เพราะอะไร

นักเรียน : เพราะผมอ่านแล้วมีสามมีสี่ผมก็เขียนตาม โจทย์คิดว่าผมทำถูก

จากการสัมภาษณ์ พบว่านักเรียนไม่เข้าใจ โจทย์ จึงไม่สามารถเปลี่ยนประโยคภาษาเป็น
 ประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง และตอบตามความคิดของตนเอง

สาเหตุการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

จากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของนักเรียน สามารถสรุปสาเหตุการเกิดมโน
 ทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ได้ดังนี้

1. นักเรียนไม่เข้าใจ โจทย์
2. นักเรียนขาดทักษะการอ่าน

แนวทางแก้ไข

1. สอนซ่อมเสริม การทำความเข้าใจ โจทย์ ซึ่งเป็นขั้นที่ 1 ของการแก้ปัญหาของ
 โพลยา โดยเน้นให้เด็กอ่าน โจทย์ให้เข้าใจก่อน โจทย์ถามหาอะไร และ โจทย์กำหนดสิ่งใดมาให้

ฝึกอ่าน ครูอาจใช้กิจกรรมเพื่อนคู่คิดช่วยกันคิดช่วยกันทำ ครูให้คำแนะนำ ในการทำกิจกรรม ต้องทำให้คณิตศาสตร์เป็นเรื่องสนุกโดยอาจใช้เกม เพลง นำเทคโนโลยีมาช่วยสอน เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนการ์ตูน สร้างกิจกรรมที่เร้าใจ นำเหตุการณ์ในปัจจุบัน มาผูกเป็นเรื่องให้คิด ว่าคุณเด็กสนใจเรื่องใดก็นำมาเชื่อมโยง มีวิธีการเร้าใจ ทำกิจกรรมให้น่าสนใจ สร้างสิ่งแวดล้อมให้กระตุ้นความสนใจของเด็ก จัดให้มีการแข่งขันบ้าง มีรางวัลบ้าง กิจกรรมจะเป็นแบบใดขึ้นอยู่กับเนื้อหา และกลุ่มนักเรียน กิจกรรมหนึ่งไม่สามารถใช้ได้กับทุกเรื่อง

2. ใช้แบบ ฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านตีความ

สรุปผลจากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของนักเรียนทั้ง 26 คน พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจโจทย์ ตีความจากโจทย์ปัญหาเป็นสมการผิด ดังนั้นแบบรูปมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คือ การตีความด้านภาษา

2.2 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ ข้อ 7 มีจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจำนวน 24 คน สรุปได้ 1 แบบรูปดังนี้

วิเคราะห์แบบรูป

7. ถ้าเพิ่มเงินให้ตุ๊กตัก 5 บาท ตุ๊กตักจะมีเงินเท่ากับ 300 บาท เขียนสมการ ได้อย่างไร

$$5 - A = 300$$

แผนภาพที่ 2 พบว่า นักเรียนแปลความโจทย์ปัญหาเป็นสมการผิด ดังนั้นแบบรูปของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจากแบบทดสอบข้อที่ 7 คือ การตีความด้านภาษา

หลังจากตรวจแบบทดสอบแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ นักเรียนทั้ง 24 คน ที่ทำแบบทดสอบข้อที่ 7 ผิด ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างผลการสัมภาษณ์

ผู้วิจัย : นักเรียนเข้าใจข้อความที่ว่า “ถ้าเพิ่มเงินให้ตุ๊กตัก 5 บาท ตุ๊กตักจะมีเงินเท่ากับ 300 บาท” อย่างไร ลองอธิบายให้ครูฟังซิ

นักเรียน : ให้เอ(A) เป็นเงินที่ตุ๊กตักมีอยู่ ห้าลบออก เอ เท่ากับสามร้อยมีตัวเลขเหมือนกับ ในโจทย์พอดีค่ะ

ผู้วิจัย : เพราะอะไรถึงคิดอย่างนี้

นักเรียน : ก็คิดตามที่โจทย์บอก

จากการสัมภาษณ์ พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจโจทย์ สรุปตามความเข้าใจของตนเอง แล้วแปลความหมายโจทย์ปัญหาเป็นสมการตามความเข้าใจ

สาเหตุการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

จากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของนักเรียน สามารถสรุปสาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ได้ดังนี้

1. นักเรียนไม่เข้าใจโจทย์
2. นักเรียนขาดทักษะการอ่าน

แนวทางแก้ไข

1. ควรให้นักเรียนฝึกทักษะการอ่าน ฝึกตีความจากโจทย์ โจทย์ถามหาอะไร และโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง แล้วให้นักเรียนฝึกเขียนเป็นสัญลักษณ์

2. ให้นักเรียน เรียนรู้นิยามศัพท์ และสัญลักษณ์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นอย่างถูกต้อง คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์อาจจะเป็นคำที่ซ้ำกับภาษาที่ใช้กันอยู่ในชีวิตประจำวัน เช่น คำว่า เพิ่ม สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนด้วยเครื่องหมาย (+) ลด สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนด้วยเครื่องหมาย (-) ความหมายทางคณิตศาสตร์จะเกี่ยวข้องกับ สมการ นักเรียนจะต้องเข้าใจความเป็นมา และความหมาย บทบาทหน้าที่ของศัพท์ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้แทน เหล่านั้นก่อน นอกจากนี้ นักเรียนควรทำครรชนีรวบรวมสัญลักษณ์เหล่านั้น เพื่อให้ทบทวน หรือเมื่อพบสัญลักษณ์เน้นอีกในหน่วยหลัง การจัดหมวดหมู่เนื้อหาเป็นหัวเรื่องในครรชนี เช่น ระบุว่าคำอธิบายอยู่ที่หน้าไหน ตอนใด จะช่วยให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ง่ายขึ้น และช่วยตรวจสอบว่านักเรียนเรียนได้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้แล้วหรือไม่

สรุปผลจากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของนักเรียนทั้ง 24 คน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจโจทย์ สรุปตามความเข้าใจของตนเอง ไม่เข้าใจภาษาที่ใช้สื่อสาร และสัญลักษณ์ ดังนั้นแบบรูป มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คือ การตีความด้านภาษา

2.3 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ ข้อ 6 มีจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจำนวน 23 คน สรุปได้ 1 แบบรูป ดังนี้

วิเคราะห์แบบรูป

6. จงหาคำตอบของสมการ $2x+1=7$

วิธีทำ

$$2x+1=7$$

$$2x+1=7-1$$

$$2x=6$$

$$x=3$$

แผนภาพที่ 3 พบว่า นักเรียนนำ 2 มาลบออกจาก 7 ในบรรทัดที่สอง โดยไม่ทราบที่มาของ 2 ดังนั้น แบบรูปของเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน จากแบบทดสอบข้อที่ 6 คือ การบิดเบือนทฤษฎีบท กฏ สูตร บทนิยาม และสมบัติ

หลังจากการตรวจแบบทดสอบแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 23 คน ที่ทำแบบทดสอบข้อที่ 6 ผิด ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างผลการสัมภาษณ์

ผู้วิจัย : ทำไมจึง นำ 2 มาลบออกจาก 7

นักเรียน : เพราะหนูต้องการหาค่า x ค่ะ

ผู้วิจัย : 2 เอามาจากไหน

นักเรียน : เพราะหนูเห็น 2 อยู่นอกกับ x หนูก็เลยนำมาลบออกจาก 7 ค่ะ

จากการสัมภาษณ์ พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจหลักการแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากัน สาเหตุการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

จากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของนักเรียนสามารถสรุปสาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน สรุปได้ว่านักเรียนไม่เข้าใจหลักการแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากัน

แนวทางแก้ไข

1. สอนซ่อมเสริมการใช้สมบัติการเท่ากันในการแก้สมการ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ หรือ เอกสารแนะแนวทางให้นักเรียนจับคู่ศึกษา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

2. ฝึกทักษะการแก้สมการโดยใช้แบบฝึกทักษะ เกม บทเรียนคอมพิวเตอร์ กิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อน

สรุปผลจากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของนักเรียนพบว่า นักเรียนทั้ง 23 คน ไม่เข้าใจหลักการแก้สมการ โดยใช้สมบัติการเท่ากัน ดังนั้น แบบรูปมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คือ การบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ

2.4 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ ข้อ 4 มีจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจำนวน 18 คน สรุปได้ 1 แบบรูปดังนี้

วิเคราะห์แบบรูป

.....

4. จงหาคำตอบของสมการ $x-3 = 8$

วิธีทำ

$$x - 3 = 8$$

.....

คำตอบคือ $x - 3 + 3 = 8 + 3$

.....

$$x + 0 = 8$$

.....

$$x = 8 \text{ เป็นคำตอบของสมการ}$$

.....

แผนภาพที่ 4 พบว่า นักเรียนกระจาย 8 เป็น 5 บวก 3 และนำ 5 ที่กระจายได้ไปบวกเข้าอีกข้างหนึ่งซึ่งเป็นความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการใช้สมบัติการเท่ากันในแก้สมการดังนั้น แบบรูปของการการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจาก แบบทดสอบข้อที่ 4 คือ การบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ

หลังจากตรวจแบบทดสอบแล้ว ผู้วิจัย ได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 18 คน ที่ทำแบบทดสอบข้อที่ 5 ผิด ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการสัมภาษณ์

- ผู้วิจัย : ทำไมนักเรียนจึงกระจาย 8 อยู่ในรูป 5 + 3
- นักเรียน : เพราะจาก $x - 3$ ผมจึงคิดว่าต้องทำ 8 ให้อยู่ในรูปของ 5 + 3
- ผู้วิจัย : ทำไมจึงเอา 5 ไปบวกเข้ากับ $x - 3$
- นักเรียน : เพราะผมต้องการให้เหลือ x ตัวเดียว
- ผู้วิจัย : $-3 + 5$ มีค่าเป็น 0 ไหม
- นักเรียน : นักเรียนไม่ตอบ.....

จากการสัมภาษณ์ พบว่า นักเรียนเข้าใจคลาดเคลื่อนในการใช้สมบัติการเท่ากันในการแก้สมการ

สาเหตุการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

จากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบ ของนักเรียน สามารถสรุปสาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ได้ดังนี้

1. ขาดความรู้พื้นฐานในเรื่องสมการและไม่เข้าใจสมบัติการไม่เท่ากัน
2. ขาดการฝึกทักษะ

แนวทางแก้ไข

1. สอนซ่อมเสริมความรู้พื้นฐานในเรื่องสมการและการใช้สมบัติการเท่ากันโดยเอกสารแนะแนวทาง หรือกิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อน

2. ฝึกทักษะโดยใช้แบบฝึกทักษะ โดยการให้ทำบ่อยๆ

สรุปผลจากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของนักเรียนทั้ง 18 คน ที่ทำแบบทดสอบคิด พบว่า นักเรียนเข้าใจคลาดเคลื่อนในการใช้สมบัติการเท่ากันในการแก้สมการเท่ากัน ดังนั้น แบบรูปมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คือ การบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ

2.5 ผลการวิเคราะห์จากแบบทดสอบข้อ 10 มีจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจำนวน 17 คน สรุปได้ 1 แบบรูปดังนี้

วิเคราะห์แบบรูป

10. แดงอ่านหนังสือวันแรกได้ 60 หน้า ซึ่งคิดเป็น $\frac{1}{5}$ ของจำนวนหน้าทั้งหมดขอทราบว่ามีกี่หน้าทั้งหมดที่หน้า

วิธีทำ

$$60 \div \frac{1}{5}$$

$$60 \div \frac{1}{5} = 300$$

แผนภาพที่ 5 พบว่า นักเรียนนำจำนวนที่ปรากฏในโจทย์มาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์โดยไม่เข้าใจ ดังนั้น แบบรูปของการการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจากแบบทดสอบข้อที่ 10 คือ การตีความด้านภาษา

หลังจากตรวจแบบทดสอบ แล้วผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 17 คน ที่ทำแบบทดสอบข้อ 10 ผิด ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างผลการสัมภาษณ์

ผู้วิจัย : โจทย์ถามหาอะไร

นักเรียน : ...นักเรียนไม่ตอบ...

ผู้วิจัย : ลองอ่านโจทย์ใหม่แล้วบอกครูว่า โจทย์พูดถึงอะไร

นักเรียน : พูดถึงแดงอ่านหนังสือ

ผู้วิจัย : คีมาก 60 หน้ากับ $\frac{1}{5}$ ของจำนวนหน้าเกี่ยวข้องกับอะไรกับแดง

นักเรียน : ...นักเรียนไม่ตอบ...

ผู้วิจัย : แล้วที่เขียนตอบมาทำไมได้อย่างไร

นักเรียน : ผมไม่ทราบครับเห็นตัวเลขก็จับบวกันเลย

จากการสัมภาษณ์ พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจโจทย์ สรุปตามความเข้าใจของตนเอง แล้วแปลความหมายโจทย์ปัญหาเป็นสมการตามความเข้าใจ

สาเหตุการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

จากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของ สามารถสรุปสาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ได้ดังนี้

1. ไม่เข้าใจโจทย์
2. ขาดการฝึกทักษะ

แนวทางแก้ไข

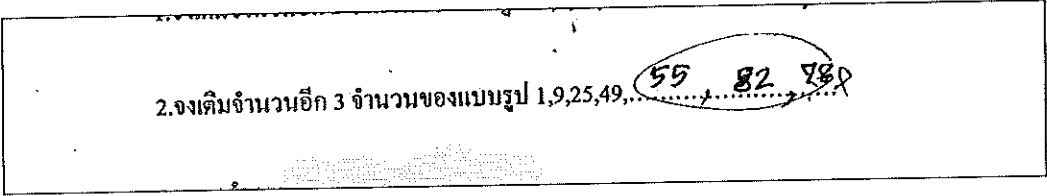
1. ควรให้นักเรียนฝึกทักษะการอ่าน ฝึกตีความจากโจทย์ โจทย์ถามหาอะไร และ โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง แล้วให้นักเรียนฝึกเขียนเป็นสัญลักษณ์

2. ฝึกทักษะ โดยการใช้แบบฝึก หรือใช้เกมในการจัดกิจกรรม

สรุปผลจากการสัมภาษณ์นักเรียนและตรวจแบบทดสอบทั้ง 17 คน ที่ทำแบบทดสอบ ผิด พบว่า นักเรียนนักเรียนไม่เข้าใจโจทย์ สรุปตามความเข้าใจของตนเอง แล้วแปลความหมาย โจทย์ปัญหาเป็นสมการตามความเข้าใจ ดังนั้น แบบรูป มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คือ การ ตีความด้านภาษา

2.6 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบข้อ 2 มีจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจำนวน 8 คน สรุปได้ 1 แบบรูปดังนี้

วิเคราะห์แบบรูป



แผนภาพที่ 6 พบว่า นักเรียนไม่ทราบวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจำนวนที่กำหนดให้ ดังนั้นแบบรูปของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจากแบบทดสอบข้อ 2 คือ แบบรูป การบิดเบือนทฤษฎี บทกฎ นิยาม และสมบัติ

หลังจากตรวจแบบทดสอบแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 8 คน ที่ทำแบบทดสอบข้อ 2 ผิด ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการสัมภาษณ์

ผู้วิจัย : ทำไมจึงได้จำนวนแรกที่เป็น 55

นักเรียน : หนูน่า 6 ไปบวกกับ 49 ค่ะ

ผู้วิจัย : แล้วจำนวนที่สองและจำนวนที่สามหาได้อย่างไร

นักเรียน : หนูน่า 7 ไปบวกกับ 55 ได้ 62 และน่า 12 ไปบวกกับ 62 ได้ 78

จากการสัมภาษณ์ พบว่า นักเรียนมองไม่เห็นสัมพันธ์ของแต่ละจำนวนที่เกิดขึ้นจึงทำให้ไม่สามารถหาแบบรูปของจำนวนชุดนี้ได้

สาเหตุการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

จากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของ สามารถสรุปสาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ได้ดังนี้

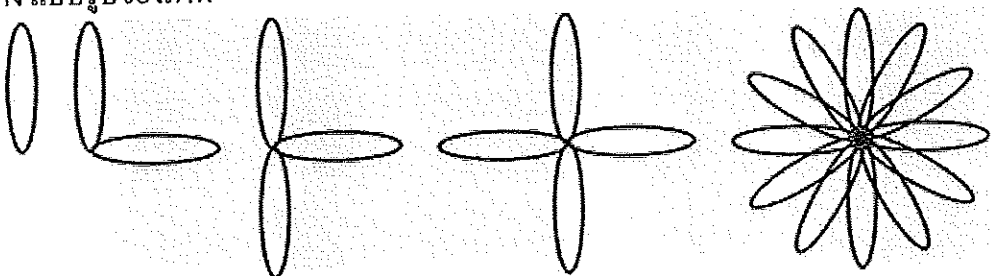
1. มองไม่เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละจำนวน

2 ขาดการฝึกทักษะ

แนวทางแก้ไข

1. ครูยกตัวอย่างแบบรูปความสัมพันธ์ที่เป็นรูปธรรมไปสู่แบบรูปที่เป็นนามธรรม

ตัวอย่าง แบบรูปของภาพ



2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 (เพิ่มขึ้นทีละ 2)

19, 16, 13, 10, 7, 4, 1, -4, -7 (ลดลงทีละ 3)

1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81 (เกิดจากการยกกำลังของจำนวนนับ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)

2. ให้นักเรียนฝึกทำแบบฝึกย่อยๆจนเกิดข้อสรุปเป็นความคิดรวบยอดด้วยตนเอง
สรุปจากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบนักเรียนทั้ง 8 คน ที่ทำแบบทดสอบฝึก
พบว่า นักเรียนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ไม่เป็น ดังนั้นแบบรูปของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คือ
การบิดเบือนทฤษฎี บท กฎ นิยาม และสมบัติ

2.7 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบข้อ 1 มีจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เดิมมโนทัศน์
ที่คลาดเคลื่อนจำนวน 7 คน สรุปได้ 1 แบบรูปดังนี้

วิเคราะห์แบบรูป

1.เจงเติมจำนวนอีก 3 จำนวนของแบบรูป 3,9,27,81,.....

87, 94, 100 X

แผนภาพที่ 7 พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจความสัมพันธ์ของจำนวนที่กำหนดให้ทำให้หา
คำตอบไม่ถูกต้อง ดังนั้นแบบรูปของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน
จากแบบทดสอบข้อ 1 คือ แบบรูป การบิดเบือนทฤษฎี บท กฎ นิยาม
และสมบัติ

หลังจากตรวจแบบทดสอบแล้วผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 7 คน ที่ทำ
แบบทดสอบข้อ 1 ฝึก ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการสัมภาษณ์

ผู้วิจัย : ทำไมจึงได้จำนวนแรกที่เป็น 87

นักเรียน : หนูนำหกมาบวกกับ 81 ก็ได้ 87

ผู้วิจัย : แล้วจำนวนที่สองและสามหนูทำอย่างไร

นักเรียน : หนูก็นำเจ็ดมาบวกกับ 87 ได้ 94 และนำหกมาบวกกับ 94 ได้ 100

จากการสัมภาษณ์ พบว่า นักเรียนมองไม่เห็นสัมพันธ์ของแต่ละจำนวนที่เกิดขึ้นจึงทำ
ให้ไม่สามารถหาแบบรูปของจำนวนชุดนี้ได้

สาเหตุการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

จากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของ สามารถสรุปสาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ได้ดังนี้

1. ไม่เข้าใจการหาแบบรูปของจำนวน
2. ขาดการฝึกทักษะ

แนวทางแก้ไข

1. สอนจากรูปธรรมสู่นามธรรมครูให้นักเรียนเรื่องการวิเคราะห์และเขียนความสัมพันธ์จากรูปที่กำหนดให้ ยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างลำดับที่กับจำนวนซึ่งกำหนดให้

ลำดับที่	1	2	3	4	5	6	...	n
จำนวน	4	5	6	7	8	9	...	n+3

จากตารางจะพบว่า จำนวนที่อยู่ในแถวของลำดับที่ เป็นจำนวนนับ 1, 2, 3, 4,... ส่วนจำนวนที่อยู่ในแถวของจำนวน เป็นผลบวกของจำนวนนับกับ 3 ซึ่งอยู่ในหลักเดียวกัน เช่น ลำดับที่ 3 จะสัมพันธ์กับ 3 ซึ่งเท่ากับ $3+3$ และลำดับที่ 6 จะสัมพันธ์ กับ 9 ซึ่งเท่ากับ $6+3$ เป็นต้น กรณีลำดับที่ซึ่งยังไม่ได้ระบุจำนวนที่แน่นอน เราจะใช้อักษรภาษาอังกฤษแทนลำดับนั้น เช่น n ดังนั้น ความสัมพันธ์ที่กล่าวมาจะเขียนเป็น $n+3$ เรียก n ว่า ตัวแปร (variable)

2. ให้นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัดบ่อยๆจนเกิดข้อสรุปเป็นความคิดรวบยอดด้วยตนเอง

สรุป จากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของนักเรียนทั้ง 7 คน พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจหลักการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจำนวน จึงหาแบบรูปของจำนวนชุดนี้ไม่ได้ ดังนั้นแบบรูปของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน จากแบบทดสอบข้อ 1 เป็น แบบรูป การบิดเบือนทฤษฎี บท กฎ นิยาม และสมบัติ

จากการวิเคราะห์แบบทดสอบ และผลการสัมภาษณ์ ในข้อที่นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน จำนวน 7 ข้อ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปได้ว่า แบบรูปของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนมี 2 แบบรูป คือ ด้านการตีความด้านภาษา และด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยามและสมบัติ

3. นำข้อผิดพลาดจากข้อมูลในตารางที่ 9 มาหาแบบรูป หาสาเหตุการเกิด และ แนวทางแก้ไข สรุปได้ดังนี้

3.1 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบข้อ 2 มีจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เกิดข้อผิดพลาดจำนวน 28 คน สรุปได้ 1 แบบรูป

วิเคราะห์แบบรูป

2.จงเติมจำนวนอีก 3 จำนวนของแบบรูป 1,9,25,49,..., 81, 121, 196,.....

แผน ภาพที่ 8 พบว่า นักเรียนเติมจำนวนที่หนึ่งและจำนวนที่สองได้ถูกต้องแต่จำนวนที่สามคำตอบ ผิด ดังนั้นแบบรูปของการเกิดข้อผิดพลาดใน จากแบบทดสอบ ข้อ 2 คือ ข้อผิดพลาด ข้อผิดพลาดในเทคนิคการทำ หลังจากตรวจแบบทดสอบแล้วทำการสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 28 คน ที่ทำแบบทดสอบข้อ 2 ผิด ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการสัมภาษณ์

ผู้วิจัย : หาแต่ละจำนวนได้อย่างไร

นักเรียน : หนูคิดว่าจำนวนที่หนึ่งคือหนึ่งยกกำลังสอง จำนวนที่สองคือสามยกกำลังสอง จำนวนที่สามคือห้ายกกำลังสองได้ 25 ดังนั้นจำนวนต่อไปก็เกิดจากการยกกำลังสอง ของเลขที่

ผู้วิจัย : แล้ว 196 เกิดจากจำนวน โดยยกกำลังสอง

นักเรียน : สิบบสามยกกำลังสองคะ ได้ 169

ผู้วิจัย : แล้วทำไมตอบ 196

จากการสัมภาษณ์ พบว่า นักเรียนขาดความระมัดระวัง และขาดความรอบคอบในการทำแบบทดสอบไม่ตรวจสอบ ก่อนส่ง

สาเหตุการเกิดข้อผิดพลาด

จากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของ สามารถสรุปสาเหตุของการเกิดข้อผิดพลาด ได้ดังนี้คือ ขาดความระมัดระวัง และขาดความรอบคอบในการตรวจสอบ

แนวทางแก้ไข

1. ฝึกให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบที่ได้ให้เคยชินเป็นนิสัย ฝึกตรวจสอบความถูกต้อง ทั้งในส่วนที่เป็นกระบวนการและคำตอบ ต้องมีการตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติถูกต้องหรือไม่ในการคิดคำนวณหาคำตอบ

2. จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มองย้อนกลับไปทบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมา โดยพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

สรุปจากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของนักเรียนทั้ง 28 คน ขาดความระมัดระวังและขาดความรอบคอบ ไม่ตรวจสอบก่อนส่ง ดังนั้น แบบรูปของการเกิดข้อผิดพลาด คือ ข้อผิดพลาดในเทคนิคการทำ

3.2 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบข้อ 1 มีจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เกิดข้อผิดพลาดจำนวน 20 คน สรุปได้ 1 แบบรูปดังนี้

วิเคราะห์แบบรูป

1.จง...เดิมจำนวนอีก 3 จำนวนของแบบรูป 3,9,27,81,...243...729, 287.

แผนภาพที่ 9 พบว่า นักเรียนหาจำนวนที่หนึ่งและจำนวนที่สองได้ถูกต้อง แต่จำนวนที่สามผิด ดังนั้น แบบรูปการเกิดข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบข้อ 1 คือ ข้อผิดพลาดในเทคนิคการทำ

หลังจากตรวจแบบทดสอบแล้วผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 20 คน

ที่ทำแบบทดสอบข้อ 2 ผิด ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการสัมภาษณ์

ผู้วิจัย : หาจำนวนทั้งสามจำนวนได้อย่างไร

นักเรียน : หนูสังเกตจากจำนวนที่กำหนดให้พบว่าเมื่อแต่ละจำนวนเมื่อคูณด้วย 3 แล้ว จะได้จำนวนต่อไป

ผู้วิจัย : 287 เกิดจากจำนวนใดคูณด้วย 3

นักเรียน : ...นักเรียนนั่งคิดสักครู่แล้วตอบว่า “ หนูเขียนผิดละ คำตอบคือ

2187”

จาก การสัมภาษณ์พบว่า นักเรียนขาดการฝึกฝนให้เห็นความสำคัญของการตรวจสอบ และขาดการสร้างความตระหนักในการตรวจ

สาเหตุการเกิดข้อผิดพลาด

จากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของนักเรียนทั้ง 20 คน สามารถสรุปสาเหตุของการเกิดข้อผิดพลาด ได้คือ นักเรียนไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบงานที่ทำ และไม่มีความรอบคอบในการทำงาน

แนวทางแก้ไข

1. สร้างความมั่นใจให้กับนักเรียน ให้กล้าแสดงออกมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ยกย่องชมเชยเมื่อทำถูก ทำผิดไม่ดูด่า ให้โอกาสแก้ตัวและให้กำลังใจ
2. ตระหนักและให้ความสำคัญ อย่างมากในเรื่องที่นักเรียนขาดความระมัดระวัง ในการคำนวณ ต้องฝึกนักเรียนให้มีสมาธิในการทำงาน
3. ให้ทบทวนคำตอบ ตรวจสอบเพื่อความแน่ใจก่อนที่จะส่ง

สรุปจากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบนักเรียนทั้ง 20 คน พบว่า นักเรียน ขาด การสร้างความตระหนัก ในการตรวจสอบ และขาดความรอบคอบในการทำงาน ดังนั้น แบบรูปของการเกิดข้อผิดพลาด คือ ข้อผิดพลาดในเทคนิคการทำ

3.3 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ ข้อ 9 มีจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เกิดข้อผิดพลาดจำนวน 12 คน สรุปได้ 1 แบบรูป ดังนี้

วิเคราะห์แบบรูป

9. ห้าเท่าของ จำนวนหนึ่งบวกกับ 6 เท่ากับ 21 จงหาจำนวนนั้น
วิธีทำ

$$7x + 6 = 21$$

$$5x = 21 - 6$$

$$5x = 15$$

$$x = 3$$

แผนภาพที่ 10 พบว่า นักเรียนสามารถแสดงการแก้สมการ ได้อย่างถูกต้องตั้งแต่บรรทัดที่หนึ่งถึงบรรทัดที่สาม แต่ขาดการตรวจสอบในขณะที่แก้ปัญหา ทำให้คำตอบผิด ดังนั้น แบบรูปการเกิดข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบข้อ 9 คือ ขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา หลังจากตรวจแบบทดสอบแล้วผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 12 คน

ที่ทำแบบทดสอบข้อ 9 ผิด ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการสัมภาษณ์

ผู้วิจัย : จากบรรทัดที่ 3 หนูได้ ห้าเอ็ก (x) เท่ากับ สิบห้าแล้ว ขั้นตอนต่อไปหนูคิดว่าควรจะทำอย่างไรต่อไป

นักเรียน : ใช้สมบัติการเท่ากันของการหาร เพื่อจะได้ค่าของเอ็ก (x) ค่ะ

ผู้วิจัย : แสดงว่าหนูเข้าใจวิธีการแก้สมการ ถ้าอย่างนั้นลองแสดงการหาค่าของเอ็ก (x) ให้ครูดูซิ

นักเรียน : ...นักเรียนแสดงการหาค่าของเอ็ก (x) ก่อนที่จะตอบว่า “ หนูทราบที่ผิด ของตนเองแล้วค่ะ เป็นความสะเพร่า ของหนูเองที่ไม่ดูให้ดีก่อนส่ง”

จากการสัมภาษณ์ พบว่า ขาดความรอบคอบในการตรวจสอบ

สาเหตุการเกิดข้อผิดพลาด

จากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของนักเรียนทั้ง 12 คน สามารถสรุปสาเหตุของการเกิดข้อผิดพลาด ได้ดังนี้คือ คือ ขาดความรอบคอบในการตรวจสอบ

แนวทางแก้ไข

1. ตระหนักและให้ความสำคัญ อย่างมากในเรื่องที่นักเรียนขาดความรอบคอบในการคำนวณ ต้องฝึกนักเรียนให้มีสมาธิในการเรียน
2. ฝึกทักษะในการคำนวณให้ทบทวนคำตอบ ตรวจสอบเพื่อความแน่ใจก่อนที่จะส่งสรุปจากการสัมภาษณ์นักเรียนและตรวจแบบทดสอบทั้ง 12 คน ที่ทำแบบทดสอบผิดพบว่านักเรียนขาดการสร้างความตระหนัก ในการตรวจสอบ และขาดความรอบคอบในการทำงาน ดังนั้น แบบรูปของการเกิดข้อผิดพลาด คือ ขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา
- 3.4 ผลการวิเคราะห์จากข้อ 6 มีจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เกิดข้อผิดพลาดจำนวน 10 คน สรุปได้ 1 แบบรูป

วิเคราะห์แบบรูป

6. จงหาคำตอบของสมการ $2x+1=7$

วิธีทำ

$$2x + 1 = 7$$

$$2x + 1 - 1 = 7 - 1$$

$$2x + 0 = 6$$

$$2x = 6$$

$\frac{2x}{2} = \frac{6}{2}$ ตอบ . ๓

แผนภาพที่ 11 พบว่า นักเรียนใช้สมบัติถูกทุกขั้นตอนแต่คำตอบผิด ดังนั้นแบบรูปของ ข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบข้อ 6 คือ ขาดการตรวจสอบระหว่างการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 10 คน ที่ทำแบบทดสอบข้อ 2 ผิด ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการสัมภาษณ์

ผู้วิจัย : หนูมีวิธีอย่างไรในการหาคำตอบของสมการจากโจทย์ข้อนี้

นักเรียน : จากสมการสองเอ็กซ์(x)บวกหนึ่งเท่ากับเจ็ด ใช้สมบัติการเท่ากันในการหาคำตอบนำหนึ่งมาลบทั้งสองข้างของสมการจะได้สองเอ็กซ์(x)บวก ศูนย์เท่ากับ หก นำสามหารทั้งสองข้างของสมการ อู๋...ขอโทษกะหนูทำผิด

ผู้วิจัย : เพราะอะไรที่ทำให้ได้คำตอบแบบนี้

นักเรียน : เพราะหนูดู โจทย์แล้วควร ใช้สมบัติการเท่ากันละ แต่หนูก็ลืม ไปว่าสองคูณอยู่กับเอ็กซ์(x)ต้องหารด้วยสองทั้งสองข้าง

จากการสัมภาษณ์ พบว่านักเรียนอธิบายการใช้สมบัติการเท่ากันในการหาคำตอบของสมการได้ แต่นักเรียนใช้ข้อมูลผิด ไม่ตรวจสอบคำตอบ

สาเหตุการเกิดข้อผิดพลาด

จากการสัมภาษณ์และตรวจแบบทดสอบของ สามารถสรุปสาเหตุของการเกิดข้อผิดพลาด ได้ดังนี้คือ

1. ขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา
2. ทำงานอย่างเร่งรีบ ขาดสมาธิในการทำงาน

แนวทางแก้ไข

1. ครูผู้สอนต้องอธิบายการหาคำตอบจะใช้วิธีหาคำตอบของสมการโดยใช้สมบัติการเท่ากัน โจทย์กำหนดมาลักษณะนี้จะใช้สมบัติใดในการหาคำตอบและสิ่งสำคัญได้คำตอบมาต้องมีการตรวจสอบคำตอบทุกครั้ง

2. ในการจัดการเรียนการสอนทุกครั้งควรให้เด็กมีสมาธิในการเรียน จดจ่อและตั้งใจในการรับฟังครูสอน

สรุปจากการสัมภาษณ์นักเรียนและตรวจแบบทดสอบทั้ง 10 คน พบว่า นักเรียนใช้ข้อมูลผิด ขาดความรอบคอบ ดังนั้นแบบรูป ของการเกิดข้อผิดพลาด คือ การใช้ข้อมูลผิด

จากการวิเคราะห์แบบทดสอบ จำนวน 4 ข้อ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า แบบรูปของข้อผิดพลาด มี 3 แบบรูป คือ ด้านข้อผิดพลาดในเทคนิค ด้านขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา การใช้ข้อมูลผิด

สรุป ผลการวิเคราะห์ห้มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการวิเคราะห์แบบทดสอบ และการสัมภาษณ์ จำนวน 10 ข้อ สรุปผลได้ดังนี้

1. แบบรูป

แบบรูปของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนมี 2 แบบรูป คือ การตีความด้านภาษา และการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ

แบบรูปของข้อผิดพลาดมี 2 แบบรูป คือ ผิดพลาดในเทคนิคการทำ และขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา

2. สาเหตุ

สาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คือ ไม่เข้าใจ โจทย์ และขาดทักษะการอ่าน ขาดทักษะในหลักการแก้สมการ

สาเหตุของการเกิดข้อผิดพลาด คือ ขาดความรอบคอบ ไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบ ในระหว่างการแก้ปัญหา

3. แนวทางการแก้ไข

แนวทางแก้ไขการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คือ สอนซ่อมเสริม การฝึกทักษะด้วยกิจกรรม และมีการเสริมแรง

แนวทางการแก้ไขการเกิดข้อผิดพลาด คือ สร้างความตระหนัก และฝึกทักษะ