

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัย ได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

- P แทน ค่าความยากของข้อสอบ
B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
k แทน จำนวนข้อสอบ
 \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
P แทน ค่าร้อยละ
S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
C แทน คะแนนเกณฑ์
IOC แทน ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับ

เนื้อหาหรือค่าความเที่ยงตรงของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 2 ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. ผลการหาค่าความตรงของแบบทดสอบสำรวจในด้านความตรงตามเนื้อหา ผลการวิเคราะห์ ค่าความสอดคล้อง(IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ ระหว่างข้อสอบสำรวจกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านอยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.60 นั่นคือการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบสำรวจ มีความสอดคล้องกัน แสดงว่าแบบทดสอบสำรวจที่สร้างขึ้นมีความตรงตามเนื้อหา ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบฉบับนี้ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 70 คน แล้วนำผลการทดสอบเพื่อสำรวจมาวิเคราะห์คำตอบ เพื่อรวบรวมคำตอบผิด และค้นหาจุดบกพร่องในการตอบผิดนั้น เพื่อคัดเลือกคำตอบที่ตอบผิดมาสร้างเป็นตัวลงใน แบบทดสอบวินิจฉัยซึ่งการวิเคราะห์จุดบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียน ปรากฏดังตารางที่ 9-12

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้
จากแบบทดสอบสำรวจ ตอนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอสมการ

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	วินิจฉัยเรื่อง	จุดบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่พบจุดบกพร่อง
แก้สมการและอสมการตัวแปรเดียวคี่หรือไม่เกินสอง	1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของอสมการได้	ความหมายและลักษณะของอสมการ	1. บอกรื่องหมายที่แสดงความสัมพันธ์ของอสมการไม่ครบ	24
			2. สับสนประโยคสัญลักษณ์ระหว่างสมการกำลังสอง อสมการและพหุนาม	17
			3. ให้ความหมายของอสมการไม่ชัดเจน	16
			4. สับสนความหมายของสมการและอสมการ	13
	2. นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์การไม่เท่ากันแทนประโยคข้อความได้	การเขียนประโยคสัญลักษณ์แทนประโยคข้อความ	5. สับสนการใส่ตำแหน่งของวงเล็บ	23
			6. สับสนเครื่องหมาย \geq, \leq	19
			7. เขียนประโยคสัญลักษณ์การไม่เท่ากันแทนประโยคข้อความไม่ถูก	17
			8. แปลความหมายของโจทย์ไม่ถูกต้อง	11
	3. นักเรียนสามารถบอกสมบัติของการไม่เท่ากันของจำนวนใดๆได้	สมบัติของการไม่เท่ากัน	9. สับสนสมบัติการไม่เท่ากัน	28
			10. ไม่เข้าใจการรวมตัวแปร	24
			11. บวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบไม่ถูก	12
			12. ไม่เข้าใจการใช้ตัวแปร	6

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	วินิจฉัยเรื่อง	จุดบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่พบจุดบกพร่อง
	4. นักเรียนสามารถหาคำตอบหรือเซตคำตอบของสมการได้	การหาคำตอบหรือเซตคำตอบของสมการ	13. กำจัดตัวหารอยู่กับตัวแปร โดยการย้ายข้างไปหาร	15
			14. กำจัดตัวบวกอยู่กับตัวแปร โดยการย้ายข้างไปบวก	13
			15. กำจัดตัวหารอยู่กับตัวแปรที่เป็นจำนวนเต็มบวก โดยการย้ายข้างไปคูณ ใส่เป็นจำนวนเต็มลบ	11
			16. สับสนเครื่องหมาย $\leq, \geq, <$ และ $>$	10
			17. หาคำตอบไม่ถูกและเขียนเซตคำตอบผิด	8
			18. หาคำตอบถูกแต่เขียนเซตคำตอบผิด	7
			19. กำจัดตัวลบอยู่กับตัวแปร โดยการย้ายข้างไปลบ	6

จากตารางที่ 9 พบว่า ความรู้ของนักเรียนในการตอบแบบทดสอบสำรวจ ตอนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการ นักเรียนมีจุดบกพร่องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1 ถึงข้อที่ 4 โดยมีรายละเอียดดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1 วิเคราะห์จุดบกพร่องได้ 4 ข้อคือ

1. บอกรูปเครื่องหมายที่แสดงความสัมพันธ์ของสมการไม่ครบ นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 24 คน

2. สับสนประโยคสัญลักษณ์ระหว่าง สมการกำลังสอง อสมการและพหุนาม นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 17 คน

3. ให้ความหมายของอสมการไม่ชัดเจน นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 16 คน

4. สืบสวนความหมายของสมการและอสมการ นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 13

คน

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 2 วิเคราะห์จุดบกพร่องได้ 4 ข้อคือ

1. สืบสนกรใส่ตำแหน่งของวงเล็บ นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 23 คน

2. สืบสนเครื่องหมาย \geq, \leq นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 19 คน

3. เขียนประโยคสัญลักษณ์การไม่เท่ากันแทนประโยคข้อความไม่ถูก นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 17 คน

4. แปลความหมายของโจทย์ไม่ถูกต้อง นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 11 คน

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 3 วิเคราะห์จุดบกพร่องได้ 4 ข้อคือ

1. สืบสนสมบัติการไม่เท่ากัน นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 28 คน

2. ไม่เข้าใจการรวมตัวแปร นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 24 คน

3. บวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบไม่ถูก นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 12

คน

4. ไม่เข้าใจการใช้ตัวแปร นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 6 คน

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 4 วิเคราะห์จุดบกพร่องได้ 7 ข้อคือ

1. กำจัดตัวหารอยู่กับตัวแปรโดยการย้ายข้างไปหาร นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 15 คน

2. กำจัดตัวบวกลบอยู่กับตัวแปรโดยการย้ายข้างไปบวก นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง

จำนวน 13 คน

3. กำจัดตัวหารอยู่กับตัวแปรที่เป็นจำนวนเต็มบวกโดยการย้ายข้างไปคูณใส่เป็นจำนวนเต็มลบ นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 11 คน

4. สืบสนเครื่องหมาย $\leq, \geq, <$ และ $>$ นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 10 คน

5. หาคำตอบไม่ถูกและเขียนเขตคำตอบผิดนักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 8 คน

6. หาคำตอบถูกแต่เขียนเขตคำตอบผิดนักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 7 คน

7. กำจัดตัวลบอยู่กับตัวแปรโดยการย้ายข้างไปลบ นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน

6 คน

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้
จากแบบทดสอบสำรวจ ตอนที่ 2 กราฟและช่วงแสดงคำตอบของอสมการ

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์ การเรียนรู้	วินิจฉัยเรื่อง	จุดบกพร่อง	จำนวนนักเรียน ที่พบจุดบกพร่อง
ใช้กราฟ ของ สมการ อสมการ ฟังก์ชัน ในการ แก้ปัญหา	5. นักเรียน สามารถบอก ชื่อและบอก ความหมาย ของช่วงแต่ละ ประเภทได้	ชื่อช่วงและ ความหมาย ของช่วง	1. บอกชื่อช่วงถูกแต่ให้ ความหมายผิด	23
			2. บอกชื่อช่วงถูกแต่สับสน สัญลักษณ์ช่วง () และ [] ทำให้บอกความหมายผิด	17
			3. บอกชื่อช่วงผิดแต่ให้ ความหมายถูก	15
			4. บอกชื่อช่วงผิดและให้ ความหมายผิด	12
	6. นักเรียน สามารถเขียน ช่วงต่างๆบน เส้นจำนวน ได้	การเขียน ช่วงบนเส้น จำนวน	5. ไม่เข้าใจการเขียนช่วงคำตอบ ของอสมการ โดยใช้กราฟ	29
			6. ไม่เข้าใจเครื่องหมาย ∞ และ $-\infty$	25
		7. สับสนการเขียนช่วงบนเส้น จำนวนที่มีสัญลักษณ์ช่วง (), [], () และ []	16	

จากตารางที่ 10 พบว่าความรู้พื้นฐานของนักเรียนในการตอบแบบทดสอบสำรวจ ตอนที่ 2 กราฟและช่วงแสดงคำตอบของอสมการ นักเรียนมีจุดบกพร่องตามจุดประสงค์การเรียนรู้
ข้อที่ 5 ถึงข้อที่ 6 โดยมีรายละเอียดดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 5 วิเคราะห์จุดบกพร่องได้ 4 ข้อคือ

1. บอกชื่อช่วงถูกแต่ให้ความหมายผิด นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 23 คน

2. บอกชื่อช่วงถูกแต่สับสนสัญลักษณ์ช่วง ($]$ และ $[$) ทำให้บอกความหมายผิด นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 17 คน
3. บอกชื่อช่วงผิดแต่เข้าใจความหมายถูก นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 15 คน
4. บอกชื่อช่วงผิดและให้ความหมายผิด นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 12 คน
- จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 6 วิเคราะห์จุดบกพร่องได้ 3 ข้อคือ
1. ไม่เข้าใจการเขียนช่วงคำตอบ ของสมการ โดยใช้กราฟ นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 29 คน
 2. ไม่เข้าใจเครื่องหมาย ∞ และ $-\infty$ นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 25 คน
 3. สับสนการเขียนช่วงบนเส้นจำนวนที่มีสัญลักษณ์ช่วง ($)$, $[$], $($] และ $[$) นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 16 คน



ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้
จากแบบทดสอบสำรวจ ตอนที่ 3 การแก้สมการ

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	วินิจฉัยเรื่อง	จุดบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่พบจุดบกพร่อง
แก้สมการและอสมการตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสอง	7. นักเรียนสามารถแก้สมการตัวแปรเดียวดีกรีหนึ่งได้	การแก้สมการตัวแปรเดียว ดีกรีหนึ่ง	1. กำจัดตัวบวกอยู่กับตัวแปร โดยการย้ายข้างไปบวก	17
			2. กำจัดตัวคูณอยู่กับตัวแปรที่เป็นจำนวนเต็มบวก โดยการย้ายข้างไปหารเป็นจำนวนเต็มลบ	12
			3. ไม่เข้าใจความหมายของเครื่องหมาย \neq	10
			4. แสดงวิธีทำถูกแต่สับสนเครื่องหมาย \leq และ \geq	10
			5. อ่านโจทย์ไม่ชัดเจนดูเป็นการแก้สมการ	8
			6. แสดงวิธีทำถูกแต่ตอบผิด	7
			7. นำค่าที่แทนในตัวแปรในการตรวจคำตอบมาเป็นคำตอบ	6
8. นักเรียนสามารถแก้สมการตัวแปรเดียวดีกรีหนึ่งสองชั้นได้	การแก้สมการตัวแปรเดียว ดีกรีหนึ่งสองชั้น	8. เมื่อตัวแปรติดลบไม่นำ -1 มาคูณ	20	
		9. สับสนสัญกรณ์ช่วง (] และ [)	15	
		10. เมื่อนำ -1 มาคูณเครื่องหมายไม่เปลี่ยน	10	
		11. สับสนการเขียนเซตคำตอบ	7	
		12. กำจัดตัวคูณอยู่กับตัวแปรที่เป็นจำนวนเต็มบวก โดยการย้ายข้างไปหารเป็นจำนวนเต็มลบ	7	
13. เขียนเซตคำตอบด้วยสัญกรณ์ช่วงไม่ถูก	6			

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	วินิจฉัยเรื่อง	จุดบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่พบจุดบกพร่อง
			14. แสดงวิธีแก้อสมการสองชั้น ไม่ถูก	5
	9. นักเรียนสามารถแก้อสมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีสองได้	การการแก้อสมการตัวแปรเดียวดีกรีสอง	15. แยกตัวประกอบของอสมการไม่ถูกต้อง 16. เปลี่ยนหรือตัดแปลงรูปของอสมการ ไม่ถูก 17. เขียนเซตคำตอบของอสมการด้วยสัญกรณ์ช่วง ไม่ถูกต้อง 18. เขียนเซตคำตอบของอสมการ ไม่ถูก 19. สับสนการหาคำตอบของสมการ และอสมการ	25 21 10 8 6

จากตารางที่ 11 พบว่า ความรู้พื้นฐานของนักเรียนในการตอบแบบทดสอบสำรวจ ตอนที่ 3 การแก้อสมการนักเรียนมีจุดบกพร่องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 7 ถึงข้อที่ 9 โดยมีรายละเอียดดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 7 วิเคราะห์จุดบกพร่องได้ 7 ข้อคือ

1. กำจัดตัวบวกอยู่กับตัวแปร โดยการย้ายข้างไปบวกนักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 17 คน
2. กำจัดตัวคูณอยู่กับตัวแปรที่เป็นจำนวนเต็มบวกโดยการย้ายข้างไปหารเป็นจำนวนเต็มลบนักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 12 คน
3. ไม่เข้าใจความหมายของเครื่องหมาย \neq นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 10 คน
4. แสดงวิธีทำถูกแต่สับสนเครื่องหมาย \leq และ \geq นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 10 คน
5. อ่านโจทย์ไม่ชัดเจนดูเป็นการแก้อสมการนักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 8 คน
6. แสดงวิธีทำถูกแต่ตอบผิดนักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 7 คน

7. นำค่าที่แทนในตัวแปรในการตรวจคำตอบมาเป็นคำตอบนักเรียนที่พบจุดบกพร่อง

จำนวน 6 คน

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 8 วิเคราะห์จุดบกพร่องได้ 7 ข้อคือ

1. เมื่อคิดลบบำนำ -1 มาคูณ นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 20 คน
2. สับสนสัญกรณ์ช่วง (] และ [) นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 15 คน
3. เมื่อบำนำ -1 มาคูณเครื่องหมายไม่เปลี่ยน นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 10 คน
4. สับสนการเขียนเซตคำตอบ นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 7 คน
5. กำจัดตัวคูณอยู่กับตัวแปรที่เป็นจำนวนเต็มบวกโดยการย้ายข้างไปหารเป็นจำนวน

เต็มลบ นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 7 คน

6. เขียนเซตคำตอบด้วยสัญกรณ์ช่วงไม่ถูก นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 6 คน

7. แสดงวิธีแก้อสมการสองชั้น ไม่ถูก นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 5 คน

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 9 วิเคราะห์จุดบกพร่องได้ 5 ข้อ คือ

1. แยกตัวประกอบของอสมการไม่ถูกต้อง นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 25 คน
2. เปลี่ยนหรือตัดแปลงรูปของอสมการไม่ถูก นักเรียนที่พบจุดบกพร่องจำนวน 21คน
3. เขียนเซตคำตอบของอสมการด้วยสัญกรณ์ช่วงไม่ถูกต้อง นักเรียนที่พบ

จุดบกพร่องจำนวน 10 คน

4. เขียนเซตคำตอบของอสมการไม่ถูก นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 8 คน

5. สับสนการหาคำตอบของสมการและอสมการนักเรียนที่พบจุดบกพร่อง

จำนวน 6 คน

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้
จากแบบทดสอบสำรวจ ตอนที่ 4 โจทย์ปัญหาอสมการ

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	วินิจฉัยเรื่อง	จุดบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่พบจุดบกพร่อง
	10. นักเรียนสามารถสร้างอสมการจากโจทย์ปัญหาได้	การสร้างอสมการจากโจทย์ปัญหา	1. กำหนดความสัมพันธ์ของอสมการผิด	22
			2. ใช้สมบัติของการไม่เท่ากันของการคูณผิด(การหาร)	21
			3. บวก ลบ เศษส่วนไม่ถูก	10
			4. อ่านโจทย์ไม่ชัดเจน	10
			5. รวมตัวแปรไม่ถูก	7
	11. นักเรียนสามารถหาคำตอบของอสมการจากโจทย์ปัญหาได้	การหาคำตอบของอสมการจากโจทย์ปัญหา	6. อ่านโจทย์ไม่ชัดเจน	24
			7. กำหนดความสัมพันธ์ของอสมการผิด	20
			8. เปลี่ยนหรือตัดแปลงรูปของอสมการผิด	10
			9. บวก ลบ คูณ หารจำนวนจริงผิด	9
			10. แสดงวิธีหาคำตอบของอสมการผิด	7

จากตารางที่ 12 พบว่า ความรู้พื้นฐานของนักเรียนในการตอบแบบทดสอบสำรวจ ตอนที่ 4 โจทย์ปัญหาอสมการนักเรียนมีจุดบกพร่องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 10 ถึงข้อ 11 โดยมีรายละเอียดดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 10 วิเคราะห์จุดบกพร่องได้ 5 ข้อคือ

1. กำหนดความสัมพันธ์ของอสมการผิด นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 22 คน
2. ใช้สมบัติของการไม่เท่ากันของ การคูณผิด(การหาร) นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง

จำนวน 21 คน

3. บวก ลบ เศษส่วนไม่ถูก นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 10 คน

4. อ่าน โจทย์ไม่ชัดเจน นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 10 คน

5. รวมตัวแปรไม่ถูก นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 7 คน

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 11 วิเคราะห์จุดบกพร่องได้ 5 ข้อคือ

1. อ่าน โจทย์ไม่ชัดเจน นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 24 คน

2. กำหนดความสัมพันธ์ของสมการผิด นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 20 คน

3. เปลี่ยนหรือคัดแปลงรูปของสมการผิด นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 10 คน

4. บวก ลบ คูณ หารจำนวนจริงผิด นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 9 คน

5. แสดงวิธีหาคำตอบของสมการผิด นักเรียนที่พบจุดบกพร่อง จำนวน 7 คน

2. ผลการหาค่าความตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จากการนำแบบทดสอบสำรวจไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อสำรวจคำตอบ และรวบรวมคำตอบผิดรวมทั้งค้นหาสาเหตุของความบกพร่อง ผู้วิจัยนำคำตอบของนักเรียนทุกคนมาบันทึกความถี่เพื่อมาวิเคราะห์หาสาเหตุของการตอบผิดในแต่ละคำตอบโดยพิจารณาจากเหตุผลการตอบของนักเรียนที่เขียนตอบและขั้นตอนการแสดงวิธีทำ คัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิด มาสร้างเป็นตัวดวง ใช้คำถามเดิมจากแบบทดสอบสำรวจดัดแปลงเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นข้อสอบประเภทปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ผู้วิจัยนำข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นหาค่าความตรงของแบบทดสอบวินิจฉัย โดยนำข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้าง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมพิจารณาผลการวิเคราะห์ ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ ระหว่างข้อสอบวินิจฉัยกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่าน อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.60 นั่นคือการพิจารณาตัดสินของผู้เชี่ยวชาญระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบวินิจฉัย มีความสอดคล้องกัน แสดงว่าแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมีความตรงตามเนื้อหาจริง

ตอนที่ 2 ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. การหาคุณภาพรายข้อ ครั้งที่ 1 ได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ตอนไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 80 คน เพื่อใช้ตรวจสอบคุณภาพรายข้อ หาค่าความยากจากสัดส่วนของคนตอบถูก และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยใช้สูตรดัชนีอำนาจจำแนกบีของเบรนนาน (Brennan. 1977 : 244-261) โดยพิจารณา

การผ่านเกณฑ์ของแบบทดสอบวินิจฉัยแล้วทำการปรับปรุงข้อสอบเพื่อใช้ในการทดสอบ
ครั้งต่อไป ดังนี้ (สมนึก ภัทพิชญณี, 2555 : 204) ได้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของ
ข้อสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ตอน ปรากฏดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ตอน จากการทดสอบ
เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ ครั้งที่ 1

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อ ที่	ตัว เลือก	P	ความหมาย	B	ความหมาย	ผลการ พิจารณา		
1	1	1	ก	0.08	พอใช้	0.15	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
			ข	0.19	ใช้ได้	0.36	พอใช้	เข้าเกณฑ์		
			*ค	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.69	สูง	เข้าเกณฑ์		
			ง	0.09	พอใช้	0.18	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
		2	ก	0.08	พอใช้	0.23	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
			ข	0.20	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
			ค	0.25	ใช้ได้	0.20	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
			*ง	0.48	ปานกลาง	0.70	สูง	เข้าเกณฑ์		
			2	3	ก	0.08	พอใช้	0.09	พอใช้	เข้าเกณฑ์
					ข	0.00	ใช้ไม่ได้	0.00	ใช้ไม่ได้	ไม่เข้าเกณฑ์
*ค	0.93	ง่ายมาก			-0.09	ใช้ไม่ได้	ไม่เข้าเกณฑ์			
ง	0.00	ใช้ไม่ได้			0.00	ใช้ไม่ได้	ไม่เข้าเกณฑ์			
4	ก	0.05			พอใช้	0.09	พอใช้	เข้าเกณฑ์		
	ข	0.17			ใช้ได้	0.37	พอใช้	เข้าเกณฑ์		
	ค	0.09	พอใช้	0.20	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์				
	*ง	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.66	สูง	เข้าเกณฑ์				
5	5	ก	0.05	พอใช้	0.09	พอใช้	เข้าเกณฑ์			
		*ข	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.46	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์			
		ค	0.05	พอใช้	0.09	พอใช้	เข้าเกณฑ์			
		ง	0.13	ใช้ได้	0.29	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์			

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อ ที่	ตัว เลือก	P	ความหมาย	B	ความหมาย	ผลการ พิจารณา	
3	6	7	ก	0.08	พอใช้	0.28	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
			ข	0.05	พอใช้	0.12	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
			*ค	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.58	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์	
			ง	0.08	พอใช้	0.18	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
		8	*ก	0.48	ปานกลาง	0.57	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์	
			ข	0.19	ใช้ได้	0.17	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
			ค	0.25	ใช้ได้	0.32	พอใช้	เข้าเกณฑ์	
			ง	0.08	พอใช้	0.07	พอใช้	เข้าเกณฑ์	
		9	*ก	0.86	ง่าย	-0.19	ใช้ไม่ได้	ไม่เข้าเกณฑ์	
			ข	0.06	พอใช้	0.08	พอใช้	เข้าเกณฑ์	
			ค	0.08	พอใช้	0.10	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
			ง	0.00	ใช้ไม่ได้	0.00	ใช้ไม่ได้	ไม่เข้าเกณฑ์	
		4	10	ก	0.07	พอใช้	0.15	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
				ข	0.09	พอใช้	0.05	พอใช้	เข้าเกณฑ์
				ค	0.05	พอใช้	0.11	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
				*ง	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.32	ปานกลาง	เข้าเกณฑ์
4	11	*ก	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.61	สูง	เข้าเกณฑ์		
		ข	0.11	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
		ค	0.08	พอใช้	0.29	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
		ง	0.05	พอใช้	0.07	พอใช้	เข้าเกณฑ์		
4	11	ก	0.08	พอใช้	0.33	พอใช้	เข้าเกณฑ์		
		*ข	0.78	ค่อนข้างง่าย	1.00	สูง	เข้าเกณฑ์		
		ค	0.08	พอใช้	0.33	พอใช้	เข้าเกณฑ์		
		ง	0.08	พอใช้	0.33	พอใช้	เข้าเกณฑ์		

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อ ที่	ตัว เลือก	P	ความหมาย	B	ความหมาย	ผลการ พิจารณา
		12	ก	0.05	พอใช้	0.07	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ข	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.34	ปานกลาง	เข้าเกณฑ์
			ค	0.13	ใช้ได้	0.23	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.07	พอใช้	0.05	พอใช้	เข้าเกณฑ์
2	5	13	ก	0.14	ใช้ได้	0.41	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.13	ใช้ได้	0.37	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ค	0.59	ปานกลาง	0.89	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์
			ง	0.15	ใช้ได้	0.11	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
		14	ก	0.07	พอใช้	0.18	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.07	พอใช้	0.11	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.27	ใช้ได้	0.45	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ง	0.60	ปานกลาง	0.75	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์
		15	ก	0.13	ใช้ได้	0.37	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ข	0.66	ค่อนข้างง่าย	1.00	สูง	เข้าเกณฑ์
			ค	0.08	พอใช้	0.22	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.14	ใช้ได้	0.41	พอใช้	เข้าเกณฑ์
		16	*ก	0.54	ปานกลาง	0.74	สูง	เข้าเกณฑ์
			ข	0.26	ใช้ได้	0.33	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.06	พอใช้	0.23	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.14	ใช้ได้	0.19	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
	6	17	ก	0.14	ใช้ได้	0.50	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ข	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.83	สูง	เข้าเกณฑ์
			ค	0.13	ใช้ได้	0.14	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.14	ใช้ได้	0.19	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อ ที่	ตัว เลือก	P	ความหมาย	B	ความหมาย	ผลการ พิจารณา	
		18	ก	0.08	พอใช้	0.13	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
			ข	0.12	ใช้ได้	0.19	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
			ค	0.15	ใช้ได้	0.23	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
			*ง	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.54	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์	
		19	ก	0.05	พอใช้	0.08	พอใช้	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.12	ใช้ได้	0.19	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			*ค	0.59	ปานกลาง	0.65	สูง	สูง	เข้าเกณฑ์
			ง	0.24	ใช้ได้	0.38	พอใช้	พอใช้	เข้าเกณฑ์
		20	ก	0.05	พอใช้	0.09	พอใช้	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ข	0.44	ปานกลาง	0.52	ค่อนข้างสูง	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์
			ค	0.28	ใช้ได้	0.29	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.23	ใช้ได้	0.14	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
3	7	21	ก	0.19	ใช้ได้	0.11	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
			ข	0.20	ใช้ได้	0.13	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
			*ค	0.48	ปานกลาง	0.50	ค่อนข้างสูง	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์
			ง	0.14	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
		22	ก	0.06	พอใช้	0.12	พอใช้	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ข	0.53	ปานกลาง	0.60	ค่อนข้างสูง	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์
			ค	0.14	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.28	ใช้ได้	0.22	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
		23	ก	0.13	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.13	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			*ค	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.62	พอใช้	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.08	พอใช้	0.14	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อ ที่	ตัว เลือก	P	ความหมาย	B	ความหมาย	ผลการ พิจารณา
		30	ก	0.16	ใช้ได้	0.39	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.12	ใช้ได้	0.09	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.08	พอใช้	0.25	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			*ง	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.74	สูง	เข้าเกณฑ์
		31	ก	0.05	พอใช้	0.30	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.08	พอใช้	0.25	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			*ค	0.72	ค่อนข้างง่าย	0.83	สูง	เข้าเกณฑ์
			ง	0.16	ใช้ได้	0.28	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
4	10	32	*ก	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.90	สูง	เข้าเกณฑ์
			ข	0.15	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.08	พอใช้	0.33	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.08	พอใช้	0.33	พอใช้	เข้าเกณฑ์
		33	ก	0.08	พอใช้	0.23	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.20	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.25	ใช้ได้	0.20	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			*ง	0.48	ปานกลาง	0.70	สูง	เข้าเกณฑ์
		34	ก	0.14	ใช้ได้	0.41	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ข	0.59	ปานกลาง	0.89	สูง	เข้าเกณฑ์
			ค	0.13	ใช้ได้	0.37	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.15	ใช้ได้	0.11	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
	11	35	ก	0.26	ใช้ได้	0.33	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ข	0.54	ปานกลาง	0.74	สูง	เข้าเกณฑ์
			ค	0.06	พอใช้	0.23	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.14	ใช้ได้	0.19	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อ ที่	ตัว เลือก	P	ความหมาย	B	ความหมาย	ผลการ พิจารณา
		36	*ก	0.53	ปานกลาง	0.60	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์
			ข	0.28	ใช้ได้	0.22	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.14	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.06	พอใช้	0.12	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
		37	ก	0.11	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.08	พอใช้	0.29	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.05	พอใช้	0.07	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ง	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.61	สูง	เข้าเกณฑ์

จากตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
ในแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ตอน โดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ
ข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 ถึง 1.00
ให้คัดไว้เพื่อใช้ทดสอบครั้งต่อไป ส่วนข้อใดที่มีค่าความยากน้อยกว่า 0.20 และ มากกว่า 0.80
ค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.20 ให้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามและตัวลวงบางข้อให้มีความ
ชัดเจน สรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบตอนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอสมการ (ข้อ 1 – 12) จำนวน 12 ข้อ
มีค่าความยากตั้งแต่ 0.48 ถึง 0.93 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -0.19 ถึง 1.00 ตัวลวง มีค่าความยาก
ตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.25 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.37 มีข้อสอบที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ 2
ข้อ คือข้อสอบข้อ 3 และ ข้อ 8 มีค่าอำนาจจำแนกติดลบได้ทำการตัดออกมีบางข้อได้ทำการ
ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามและตัวลวงเพื่อให้แบบทดสอบ มีความชัดเจนและง่ายขึ้น และเพื่อให้
ได้จำนวนข้อตามที่ต้องการ มีข้อสอบที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ 10 ข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 2 กราฟและช่วงแสดงคำตอบของอสมการ (ข้อ 13 – 20) จำนวน
8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.44 ถึง 0.66 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.52 ถึง 1.00 ตัวลวง มีค่าความ
ยากตั้งแต่ 0.05 ถึง 0.28 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.08 ถึง 0.50 มีข้อสอบที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ 8 ข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 3 การก่อสร้าง (ข้อ 21 – 31) จำนวน 11 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.48 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.39 ถึง 1.00 ตัวลวง มีค่าความยากตั้งแต่ 0.05 ถึง 0.28 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.07 ถึง 0.50 มีข้อสอบที่คุณภาพเข้าเกณฑ์ 11 ข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 4 โจทย์ปัญหาสมการ (ข้อ 32 – 37) จำนวน 6 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.48 ถึง 0.76 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.60 ถึง 0.90 ตัวลวง มีค่าความยากตั้งแต่ 0.05 ถึง 0.28 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.07 ถึง 0.41 มีข้อสอบที่คุณภาพเข้าเกณฑ์ 6 ข้อ รวมแบบทดสอบ วินิจฉัย ทั้ง 4 ตอน จำนวน 35 ข้อ

2. การหาคุณภาพรายข้อ ครั้งที่ 2 จากการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามและตัวลวงข้อสอบเพื่อให้ข้อสอบมีความง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้นแล้วคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดจำนวน 35 ข้อ นำไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 75 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบรายข้อ และหาคุณภาพของข้อสอบทั้งฉบับผลปรากฏดังตารางที่ 14



ตารางที่ 14 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ตอน จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ครั้งที่ 2

ตอนที่	จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	ข้อที่	ตัวเลือก	P	ความหมาย	B	ความหมาย	ผลการพิจารณา
I	1	1	ก	0.28	ใช้ได้	0.19	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.06	พอใช้	0.12	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			*ค	0.60	ปานกลาง	0.85	สูง	เข้าเกณฑ์
			ง	0.12	ใช้ได้	0.05	พอใช้	เข้าเกณฑ์
		2	ก	0.06	พอใช้	0.50	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.05	พอใช้	0.07	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.14	ใช้ได้	0.09	พอใช้	เข้าเกณฑ์
	2	3	*ง	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.42	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์
			ก	0.06	พอใช้	0.30	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.05	พอใช้	0.10	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.13	ใช้ได้	0.16	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
		4	*ง	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.41	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์
			ก	0.05	พอใช้	0.09	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ข	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.46	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์
			ค	0.05	พอใช้	0.09	พอใช้	เข้าเกณฑ์
3	5	ง	0.13	ใช้ได้	0.29	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
		ก	0.08	พอใช้	0.28	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
		ข	0.05	พอใช้	0.12	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
	6	*ค	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.58	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์	
		ง	0.08	พอใช้	0.18	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
		*ก	0.48	ปานกลาง	0.57	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์	
		ข	0.19	ใช้ได้	0.17	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
6	ค	0.25	ใช้ได้	0.32	พอใช้	เข้าเกณฑ์		
	ง	0.08	พอใช้	0.07	พอใช้	เข้าเกณฑ์		

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อ ที่	ตัว เลือก	P	ความหมาย	B	ความหมาย	ผลการ พิจารณา
		7	ก	0.10	ใช้ได้	0.12	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.15	ใช้ได้	0.17	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.12	ใช้ได้	0.05	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ง	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.76	สูง	เข้าเกณฑ์
	4	8	*ก	0.53	ปานกลาง	0.60	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์
			ข	0.20	ใช้ได้	0.32	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.13	ใช้ได้	0.20	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.15	ใช้ได้	0.08	พอใช้	เข้าเกณฑ์
		9	ก	0.05	พอใช้	0.07	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ข	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.34	ปานกลาง	เข้าเกณฑ์
			ค	0.13	ใช้ได้	0.23	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.07	พอใช้	0.05	พอใช้	เข้าเกณฑ์
10	ก	0.20	ใช้ได้	0.29	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
	*ข	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.58	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์		
	ค	0.09	พอใช้	0.18	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
	ง	0.07	พอใช้	0.08	พอใช้	เข้าเกณฑ์		
2	5	11	ก	0.09	พอใช้	0.32	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.15	ใช้ได้	0.50	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ค	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.92	สูง	เข้าเกณฑ์
			ง	0.11	ใช้ได้	0.11	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
	12	ก	0.09	พอใช้	0.32	พอใช้	เข้าเกณฑ์	
		ข	0.05	พอใช้	0.18	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
		ค	0.15	ใช้ได้	0.50	พอใช้	เข้าเกณฑ์	
		*ง	0.71	ค่อนข้างง่าย	1.00	สูง	เข้าเกณฑ์	

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อ ที่	ตัว เลือก	P	ความหมาย	B	ความหมาย	ผลการ พิจารณา	
6		13	ก	0.13	ใช้ได้	0.37	พอใช้	เข้าเกณฑ์	
			*ข	0.66	ค่อนข้างง่าย	1.00	สูง	เข้าเกณฑ์	
			ค	0.08	พอใช้	0.22	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
			ง	0.14	ใช้ได้	0.41	พอใช้	เข้าเกณฑ์	
		14	*ก	0.54	ปานกลาง	0.74	สูง	เข้าเกณฑ์	
			ข	0.26	ใช้ได้	0.33	พอใช้	เข้าเกณฑ์	
			ค	0.06	พอใช้	0.23	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
			ง	0.14	ใช้ได้	0.19	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
			15	ก	0.14	ใช้ได้	0.50	พอใช้	เข้าเกณฑ์
				*ข	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.83	สูง	เข้าเกณฑ์
		ค		0.13	ใช้ได้	0.14	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
		ง		0.14	ใช้ได้	0.19	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
		16		ก	0.11	ใช้ได้	0.11	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
				ข	0.13	ใช้ได้	0.16	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
17	ค	0.22	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์			
	*ง	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.66	สูง	เข้าเกณฑ์			
	ก	0.16	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์			
	ข	0.10	ใช้ได้	0.18	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์			
	*ค	0.57	ปานกลาง	0.66	สูง	เข้าเกณฑ์			
	ง	0.16	ใช้ได้	0.19	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์			
18	ก	0.24	ใช้ได้	0.10	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์			
	*ข	0.46	ปานกลาง	0.23	ปานกลาง	เข้าเกณฑ์			
	ค	0.13	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์			
	ง	0.17	ใช้ได้	0.12	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์			

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อ ที่	ตัว เลือก	P	ความหมาย	B	ความหมาย	ผลการ พิจารณา			
3	7	19	ก	0.05	พอใช้	0.08	พอใช้	เข้าเกณฑ์			
			ข	0.12	ใช้ได้	0.19	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์			
			*ค	0.59	ปานกลาง	0.65	สูง	เข้าเกณฑ์			
			ง	0.24	ใช้ได้	0.38	พอใช้	เข้าเกณฑ์			
		20	ก	0.05	พอใช้	0.09	พอใช้	พอใช้	เข้าเกณฑ์		
			*ข	0.44	ปานกลาง	0.52	ค่อนข้างสูง	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์		
			ค	0.28	ใช้ได้	0.29	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
			ง	0.23	ใช้ได้	0.14	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
		21	ก	0.11	ใช้ได้	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
			ข	0.27	ใช้ได้	0.05	พอใช้	พอใช้	เข้าเกณฑ์		
			*ค	0.52	ปานกลาง	0.41	ค่อนข้างสูง	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์		
			ง	0.09	พอใช้	0.15	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
		22	*ก	0.39	ค่อนข้างยาก	0.23	ปานกลาง	ปานกลาง	เข้าเกณฑ์		
			ข	0.34	พอใช้	0.10	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
			ค	0.15	ใช้ได้	0.29	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
			ง	0.12	ใช้ได้	0.06	พอใช้	พอใช้	เข้าเกณฑ์		
			ก	0.13	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
		8	23	23	ข	0.07	พอใช้	0.25	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
					ค	0.07	พอใช้	0.25	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
					*ง	0.73	ค่อนข้างง่าย	1.00	สูง	สูง	เข้าเกณฑ์
					ก	0.06	พอใช้	0.12	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
				24	ข	0.28	ใช้ได้	0.13	ใช้ได้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
					*ค	0.59	ปานกลาง	0.29	ปานกลาง	ปานกลาง	เข้าเกณฑ์
ง	0.07				พอใช้	0.14	พอใช้	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อ ที่	ตัว เลือก	P	ความหมาย	B	ความหมาย	ผลการ พิจารณา
		25	ก	0.08	พอใช้	0.50	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.14	ใช้ได้	0.43	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.06	พอใช้	0.07	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ง	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.85	สูง	เข้าเกณฑ์
	9	26	*ก	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.92	สูง	เข้าเกณฑ์
			ข	0.09	พอใช้	0.32	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.15	ใช้ได้	0.50	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.11	ใช้ได้	0.11	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
		27	ก	0.09	พอใช้	0.32	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.05	พอใช้	0.18	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			*ค	0.71	ค่อนข้างง่าย	1.00	สูง	เข้าเกณฑ์
			ง	0.15	ใช้ได้	0.50	พอใช้	เข้าเกณฑ์
		28	ก	0.16	ใช้ได้	0.39	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.12	ใช้ได้	0.09	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.08	พอใช้	0.25	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			*ง	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.74	สูง	เข้าเกณฑ์
		29	ก	0.11	ใช้ได้	0.21	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.27	ใช้ได้	0.05	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			*ค	0.52	ปานกลาง	0.41	ค่อนข้างสูง	เข้าเกณฑ์
			ง	0.09	พอใช้	0.15	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
4	10	30	*ก	0.39	ค่อนข้างยาก	0.23	ปานกลาง	เข้าเกณฑ์
			ข	0.34	พอใช้	0.10	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.15	ใช้ได้	0.29	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.12	ใช้ได้	0.06	พอใช้	เข้าเกณฑ์

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อ ที่	ตัว เลือก	P	ความหมาย	B	ความหมาย	ผลการ พิจารณา
11		31	ก	0.16	ใช้ได้	0.39	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ข	0.12	ใช้ได้	0.09	พอใช้	เข้าเกณฑ์
			ค	0.08	พอใช้	0.25	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			*ง	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.74	สูง	เข้าเกณฑ์
		32	ก	0.05	พอใช้	0.30	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			*ข	0.72	ค่อนข้างง่าย	0.83	สูง	เข้าเกณฑ์
			ค	0.08	พอใช้	0.25	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
			ง	0.16	ใช้ได้	0.28	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์
	33	ก	0.13	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
		*ข	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.67	สูง	เข้าเกณฑ์	
		ค	0.12	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
		ง	0.08	พอใช้	0.16	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์	
		34	*ก	0.59	ปานกลาง	0.69	สูง	เข้าเกณฑ์
			ข	0.19	ใช้ได้	0.38	พอใช้	เข้าเกณฑ์
35	ค	0.15	ใช้ได้	0.20	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
	ง	0.07	พอใช้	0.10	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
	ก	0.13	ใช้ได้	0.29	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
	ข	0.15	ใช้ได้	0.20	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
	ค	0.16	ใช้ได้	0.25	ใช้ได้	เข้าเกณฑ์		
	*ง	0.56	ปานกลาง	0.74	สูง	เข้าเกณฑ์		

จากตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
ในแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ตอน รวม 35 ข้อ สรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบตอนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอสมการ (ข้อ 1 – 10) จำนวน 10 ข้อ
มีค่าความยากตั้งแต่ 0.48 ถึง 0.79 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.34 ถึง 0.85 ตัวลวง มีค่าความยาก
ตั้งแต่ 0.05 ถึง 0.28 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.05 ถึง 0.50 ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์
ที่ตั้งไว้เหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 2 กราฟและช่วงแสดงคำตอบของอสมการ (ข้อ 11 – 18) จำนวน
8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.46 ถึง 0.71 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ถึง 1.00 ตัวลวง มีค่า
ความยากตั้งแต่ 0.05 ถึง 0.26 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.10 ถึง 0.50 ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพ
ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้เหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 3 การแก้อสมการ (ข้อ 19 – 29) จำนวน 11 ข้อ มีค่าความยาก
ตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.73 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.29 ถึง 1.00 ตัวลวง มีค่าความยากตั้งแต่ 0.05 ถึง
0.28 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.07 ถึง 0.50 ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้เหมาะสม
ที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 4 โจทย์ปัญหาอสมการ (ข้อ 30 – 35) จำนวน 6 ข้อ มีค่าความยาก
ตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.72 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.83 ตัวลวง มีค่าความยากตั้งแต่ 0.07 ถึง
0.34 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.06 ถึง 0.39 ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้เหมาะสม
ที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

3. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2
ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งฉบับ โดยแบ่งออกเป็นตอน จำนวน 4 ตอน
ที่ได้คัดเลือกจากการตรวจสอบคุณภาพรายข้อไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็น
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 75 คน ได้ค่าสถิติพื้นฐานและคุณภาพของแบบทดสอบ
วินิจฉัยทั้ง 4 ตอน ดังต่อไปนี้

3.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ตอน ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ตอน จากการทดสอบครั้งที่ 2

แบบทดสอบ	จำนวนข้อสอบ(k)	คะแนน เกณฑ์ (C)	\bar{X}	S
ตอนที่ 1	10	5(50%)	6.60	1.83
ตอนที่ 2	8	4(50%)	5.45	1.44
ตอนที่ 3	11	5.50(50%)	7.33	1.63
ตอนที่ 4	6	3(50%)	4.15	1.12

จากตารางที่ 15 แสดงให้ทราบว่า

1. แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ตอน เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของคะแนนแต่ละตอน จะเห็นว่าแบบทดสอบทั้ง 4 ตอนนี้เป็นแบบทดสอบที่มีค่าความยากปานกลาง เนื่องจากเมื่อนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับคะแนนเต็มของแบบทดสอบ จะสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มทั้ง 4 ตอน และเมื่อนำค่าเฉลี่ยไปหาค่าร้อยละเทียบกับคะแนนเต็มของแบบทดสอบในแต่ละตอนจะได้ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 66.00 68.125 66.636 และ 69.166 ตามลำดับ
2. การกระจายของคะแนน จากการทดสอบปรากฏว่า แบบทดสอบตอนที่ 1 มีการกระจายของคะแนนมากที่สุด และแบบทดสอบตอนที่ 4 มีการกระจายคะแนนน้อยที่สุด
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76
- 3.2 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ตอน
ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้ง 4 ตอนจากการทดสอบครั้งที่ 2

แบบทดสอบ ตอนที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.48 ถึง 0.79	0.34 ถึง 0.85
2	0.46 ถึง 0.71	0.23 ถึง 1.00
3	0.39 ถึง 0.73	0.29 ถึง 1.00
4	0.39 ถึง 0.72	0.23 ถึง 0.83

สรุปโดยรวม แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ตอน มีค่าความยากตั้งแต่ 0.39 – 0.79 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 – 1.00 ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์จุดบกพร่องนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ตอน จำนวน 35 ข้อ ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 360 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาความบกพร่องของนักเรียน โดยการหาร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบ ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 วิเคราะห์ความบกพร่องจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบและค่าร้อยละของนักเรียนที่เลือกคำตอบ ในแบบทดสอบวินิจฉัย ตอนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับบ่อสมการ

จุดประสงค์ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบ
1	1. ประโยคทางคณิตศาสตร์ที่แสดงความไม่เท่ากันมีลักษณะตรงกับข้อใด ก. $ax^2 + bx + c = 0$ ข. $x^2 + 8x + 16$ *ค. มีสัญลักษณ์ $>$, $<$, \geq , \leq หรือ \neq บอกความสัมพันธ์ ง. มีสัญลักษณ์ \neq บอกความสัมพันธ์เท่านั้น	ก. สับสนประโยคสัญลักษณ์ระหว่างสมการกำลังสองอสมการและพหุนาม	68	19
		ข. สับสนประโยคสัญลักษณ์ระหว่างสมการกำลังสองอสมการและพหุนาม	40	11
		*ค. คำตอบถูก	173	48
		ง. บอกรื่องหมายที่แสดงความสัมพันธ์ของอสมการไม่ครบ	79	22

จุด ประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
	<p>2. ข้อใดต่อไปนี้นำให้ความหมายของอสมการถูกต้องที่สุด</p> <p>ก. ประโยคทางคณิตศาสตร์ที่แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนโดยเครื่องหมาย "="</p> <p>ข. ประโยคทางคณิตศาสตร์ที่แสดงการเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวน</p> <p>ค. ประโยคทางคณิตศาสตร์ที่แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนโดยเครื่องหมาย ">, <, ≠" เท่านั้น</p> <p>*ง. ประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงการเปรียบเทียบจำนวนที่ไม่เท่ากัน</p>	<p>ก. สับสนความหมายของสมการและอสมการ</p> <p>ข. ให้ความหมายของอสมการไม่ชัดเจน</p> <p>ค. บอกรูปแบบที่แสดงความสัมพันธ์ของอสมการไม่ครบ</p> <p>*ง. คำตอบถูก</p>	<p>29</p> <p>47</p> <p>140</p> <p>144</p>	<p>8</p> <p>13</p> <p>39</p> <p>40</p>
2	<p>3. "เมื่อนำ 5 ไปหารกับจำนวนหนึ่งบวกกับ 32 มีค่าไม่เท่ากับ 7" ข้อความนี้ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. $5 \div (x + 32) \neq 7$</p> <p>ข. $(5 \div x) + 32 \neq 7$</p> <p>ค. $(x \div 5) + 32 \neq 7$</p> <p>*ง. $(x + 32) \div 5 \neq 7$</p>	<p>ก. เขียนประโยคสัญลักษณ์การไม่เท่ากันแทนประโยคข้อความไม่ถูก</p> <p>ข. สับสนในการใส่ตำแหน่งของวงเล็บ</p> <p>ค. แปลความหมายของโจทย์ไม่ถูก</p> <p>*ง. คำตอบถูก</p>	<p>72</p> <p>119</p> <p>32</p> <p>137</p>	<p>20</p> <p>33</p> <p>9</p> <p>38</p>

จุด ประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
	4. “สมพริ่ล่ียงนคและสุนัข รวม 9 ตัวจำนวนขานกและขา สุนัขรวมกันอย่างน้อย 34 ขา” ข้อคความนี้ตรงกัข้อใด ก. $2x + 4y \leq 34$ *ข. $2x + 4(9 - x) \geq 34$ ค. $2x + 4(9 - x) \leq 34$ ง. $2x + 4(x - 9) \geq 34$	ก. เขียนประ โยคสัญลักษณ์ การไม่เท่ากันแทน ประ โยคข้อคความไม่ถูก *ข. ค่ำตอบถูก ค. สับสนเครื่องหมาย \geq และ \leq ง. สับสนในการใส่ ตำแหน่งของวงเล็บ	101 133 112 14	28 37 31 4
3	5. ถ้ำ $7 > 4$ และ $4 > 2$ แล้ว $7 > 2$ จากที่กล่าวมาเป็นสมบัตการ เท่ากันตรงกัข้อใด ก. สมบัตการสะท้อน ข. สมบัตการสมมาตร *ค. สมบัตการถ่ายทอด ง. สมบัตการบวกด้วยจำนวน เท่ากัน	ก. สับสนสมบัตการไม่ เท่ากัน ข. สับสนสมบัตการไม่ เท่ากัน *ค. ค่ำตอบถูก ง. สับสนสมบัตการไม่ เท่ากัน	61 47 209 43	17 13 58 12
	6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสมบัต การบวกด้วยจำนวนที่เท่ากัน *ก. ถ้ำ $b = a + b$ แล้ว $a + b = b$ ข. ถ้ำ $4 + 1 = x$ แล้ว $(4 + 1) + x = 2x$ ค. $3 > 2$ แล้ว $3 + (-4) > 2 + (-4)$ ง. ถ้ำ $a > b$ แล้ว $a + c > b + c$	*ก. ค่ำตอบถูก ข. ไม่เข้าใจการรวม ตัวแปร ค. บวกจำนวนเต็มบวก กัจำนวนเต็มลบ ไม่ถูก ง. ไม่เข้าใจการใช้ตัวแปร	140 140 58 22	39 39 16 6

จุด ประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
	7. สมบัติสมการใดต่อไปนี้ที่ แตกต่างจากสมบัติของการ ไม่เท่ากัน ก. สมบัติการย้ายหอด ข. สมบัติการบวกด้วย จำนวนที่เท่ากัน ค. สมบัติการคูณด้วย จำนวนเต็มบวก *ง. สมบัติการคูณด้วย จำนวนเต็มลบ	ก. สับสนสมบัติการไม่เท่ากัน ข. สับสนสมบัติการไม่เท่ากัน ค. สับสนสมบัติการไม่เท่ากัน *ง. คำตอบถูก	140 61 4 155	39 17 1 43
4	8. ข้อใดเป็นเซตคำตอบของ อสมการ $x + 2 > 2$ *ก. $\{x x > 0\}$ ข. $\{x x > 4\}$ ค. $\{x x < 0\}$ ง. $\{x x < 4\}$	*ก. คำตอบถูก ข. กำจัดตัวบวกอยู่กับตัวแปร โดยการย้ายข้าง ไปบวก โดยการย้ายข้าง ไปบวก ค. หาคำตอบถูกแต่เวลา ตอบเขียนเซตคำตอบผิด ง. หาคำตอบไม่ถูกและ เขียนเซตคำตอบผิด	209 72 18 61	58 20 5 17
	9. ข้อใดเป็นเซตคำตอบของ อสมการ $y - 2 \geq -1$ ก. $\{y y \geq -3\}$ *ข. $\{y y \geq 1\}$ ค. $\{y y \leq -3\}$ ง. $\{y y \leq 1\}$	ก. กำจัดตัวลบอยู่กับตัวแปร โดยการย้ายข้าง ไปลบ *ข. คำตอบถูก ค. สับสนเครื่องหมาย \geq, \leq > และ < ง. หาคำตอบถูกแต่เขียน เซตคำตอบผิด	36 234 43 47	10 65 12 13

จุด ประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
	10. ข้อใดเป็นเซตคำตอบ ของอสมการ $\frac{x}{6} < 1$	ก. กำจัดตัวหารอยู่กับตัวแปรที่ เป็นจำนวนเต็มบวกโดยการ ย้ายข้างไปคูณใส่เป็น จำนวนเต็มลบ	65	18
	ก. $\{x x < -6\}$	*ข. คำตอบถูก	151	42
	*ข. $\{x x < 6\}$	ค. สับสนเครื่องหมาย $\geq, \leq, >$	47	13
	ค. $\{x x > 6\}$	และ <		
	ง. $\{x x > \frac{1}{6}\}$	ง. กำจัดตัวหารอยู่กับตัวแปร โดยการย้ายข้างไปหาร	97	27

จากตารางที่ 17 จากการนำแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า จุดบกพร่องของนักเรียนจากการตอบแบบทดสอบ ตอนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอสมการแต่ละจุดประสงค์สรุปได้ดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ 1 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือบอกเครื่องหมาย ที่แสดงความสัมพันธ์ของอสมการไม่ครบ จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 109 คน คิดเป็นร้อยละ 30.42

จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ 2 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ เขียนประโยคสัญลักษณ์การไม่เท่ากันแทนประโยคข้อความ ไม่ถูก จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 87 คน คิดเป็นร้อยละ 24.03

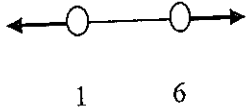
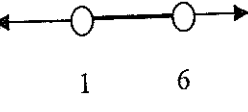
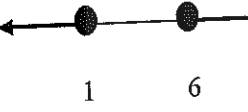
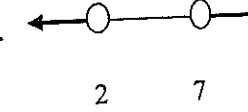
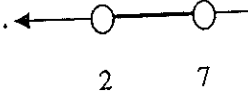
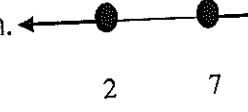
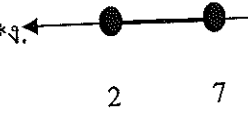
จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ 3 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือสับสนสมบัติการไม่เท่ากันจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 178 คน คิดเป็นร้อยละ 49.44

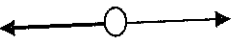


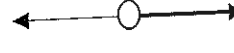
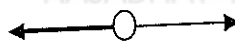


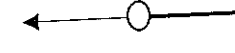
จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ 4 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ กำจัดตัวหารอยู่กับตัวแปร โดยการย้ายข้างไปหาร จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 97 คน คิดเป็นร้อยละ 26.94

ตารางที่ 18 วิเคราะห์ความบกพร่อง จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบและร้อยละของนักเรียนที่เลือกคำตอบในแบบทดสอบวินิจฉัย ตอนที่ 2 กราฟและช่วงแสดงคำตอบของอสมการ

จุดประสงค์ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบ
5	11. ข้อใดกล่าวถูกต้อง	ก. บอกชื่อช่วงผิดและให้ความหมายผิด	69	19
	ก. (2,4) เรียกว่า ช่วงปิด ความหมาย $\{x 2 \leq x \leq 4\}$	ข. บอกชื่อช่วงผิดแต่ให้ความหมายถูก	79	22
	ข. (2,4) เรียกว่า ช่วงเปิด ความหมาย $\{x 2 < x < 4\}$	*ค. คำตอบถูก	158	44
	*ค. (2,4) เรียกว่าช่วงเปิด ความหมาย $\{x 2 < x < 4\}$	ง. บอกชื่อช่วงถูกแต่ให้ความหมายผิด	54	15
	ง. (2,4) เรียกว่า ช่วงเปิด ความหมาย $\{x 2 \leq x \leq 4\}$			
	12. ข้อใดกล่าวถูกต้อง	ก. บอกชื่อช่วงถูกแต่ให้ความหมายผิด	140	39
	ก. [3,6] เรียกว่า ช่วงปิด ความหมาย $\{x 3 < x < 6\}$	ข. บอกชื่อช่วงผิดแต่ให้ความหมายถูก	40	11
	ข. [3,6] เรียกว่า ช่วงเปิด ความหมาย $\{x 3 \leq x \leq 6\}$	ค. บอกชื่อช่วงผิดและให้ความหมายผิด	40	11
	ค. [3,6] เรียกว่า ช่วงเปิด ความหมาย $\{x 3 < x < 6\}$	ง. คำตอบถูก	140	39
	*ง. [3,6] เรียกว่า ช่วงปิด ความหมาย $\{x 3 \leq x \leq 6\}$			

จุด ประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
	13. ข้อใดกล่าวถูกต้อง ก. $[2, 5)$ เรียกว่า ช่วงครึ่งเปิด ความหมาย $\{x 2 < x < 5\}$ *ข. $[2, 5)$ เรียกว่า ช่วงครึ่งเปิด ความหมาย $\{x 2 \leq x < 5\}$ ค. $[2, 5)$ เรียกว่า ช่วงครึ่งเปิด ความหมาย $\{x 2 \leq x \leq 5\}$ ง. $[2, 5)$ เรียกว่า ช่วงครึ่งเปิด ความหมาย $\{x 2 < x \leq 5\}$	ก. บอกชื่อช่วงถูกแต่ให้ ความหมายผิด *ข. คำตอบถูก ค. บอกชื่อช่วงถูกแต่ให้ ความหมายผิด ง. บอกชื่อช่วงถูกแต่ สับสน สัญลักษณ์ช่วง () และ (] ทำให้บอก ความหมายผิด	15 212 54 79	4 59 15 22
	14. ข้อใดกล่าวถูกต้อง *ก. $(3, 7]$ เรียกว่า ช่วงครึ่งเปิด ความหมาย $\{x 3 < x \leq 7\}$ ข. $(3, 7]$ เรียกว่า ช่วงครึ่งเปิด ความหมาย $\{x 3 \leq x < 7\}$ ค. $(3, 7]$ เรียกว่า ช่วงครึ่งเปิด ความหมาย $\{x 3 < x < 7\}$ ง. $(3, 7]$ เรียกว่า ช่วงครึ่งเปิด ความหมาย $\{x 3 \leq x \leq 7\}$	*ก. คำตอบถูก ข. บอกชื่อช่วงถูกแต่ สับสนเครื่องหมาย () และ (] ทำให้บอก ความหมายผิด ค. บอกชื่อช่วงถูกแต่ สับสนเครื่องหมาย () และ (] ทำให้บอก ความหมายผิด ง. บอกชื่อช่วงถูกแต่สับสน เครื่องหมาย () และ (] ทำให้บอกความหมายผิด	241 58 39 22	67 16 11 6

จุด ประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
6	15. ข้อใดแสดงค่าของช่วง (1,6) ได้ถูกต้อง	ก. ไม่เข้าใจการเขียนช่วง คำตอบสมการโดยใช้ กราฟ	83	23
	ก. 	*ข. คำตอบถูก	201	56
	*ข. 	ค. ไม่เข้าใจการเขียนช่วง คำตอบสมการโดย ใช้กราฟ	11	3
	ค. 	ง. สับสนการเขียนช่วง บนเส้นจำนวนที่ใช้ สัญกรณ์ช่วง (],[(] และ [)	65	18
	16. ข้อใดแสดงค่าของช่วง [2,7] ได้ถูกต้อง	ก. ไม่เข้าใจการเขียนช่วง คำตอบสมการโดยใช้ กราฟ	14	4
	ก. 	ข. สับสนการเขียนช่วง บนเส้นจำนวนที่ใช้สัญ กรณ์ช่วง (],[(] และ [)	61	17
	ข. 	ค. สับสนการเขียนช่วงบน เส้นจำนวนที่ใช้สัญ กรณ์ช่วง (],[(] และ [)	54	15
	ค. 	*ง. คำตอบถูก	231	64
	*ง. 			

จุด ประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
	17. ข้อใดแสดงค่าของช่วง $[3, \infty)$ ได้ถูกต้อง	ก. ไม่เข้าใจการเขียนช่วง คำตอบสมการโดยใช้ กราฟ	29	8
	ก.  3	ข. ไม่เข้าใจเครื่องหมาย “ ∞ ” และ “ $-\infty$ ”	86	24
	ข.  3	*ค. คำตอบถูก	198	55
	*ค.  3	ง. ไม่เข้าใจเครื่องหมาย “ ∞ ” และ “ $-\infty$ ”	47	13
	ง.  3			
	18. ข้อใดแสดงค่าของช่วง $(-\infty, 4]$ ได้ถูกต้อง	ก. ไม่เข้าใจการเขียนช่วง คำตอบสมการโดยใช้ กราฟ	93	26
	ก.  4	*ข. คำตอบถูก	148	41
	*ข.  4	ค. ไม่เข้าใจเครื่องหมาย “ ∞ ” และ “ $-\infty$ ”	108	30
	ค.  4	ง. ไม่เข้าใจเครื่องหมาย “ ∞ ” และ “ $-\infty$ ”	11	3
	ง.  4			

จากตารางที่ 18 จากการนำแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า จุดบกพร่องของนักเรียนจากการตอบแบบทดสอบ ตอนที่ 2 กราฟและช่วงแสดงคำตอบของอสมการ แต่ละจุดประสงค์ สรุปได้ดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ 5 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือบอกชื่อช่วง ถูกแต่ให้ความหมายผิด จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 88 คน คิดเป็นร้อยละ 24.35

จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ 6 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือไม่เข้าใจเครื่องหมาย “ ∞ ” และ “ $-\infty$ ” จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 126 คน คิดเป็นร้อยละ 35

ตารางที่ 19 วิเคราะห์ความบกพร่อง จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบและร้อยละของนักเรียนที่เลือกคำตอบ ในแบบทดสอบวินิจฉัย ตอนที่ 3 การแก้สมการ

จุดประสงค์ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบ
7	19. ข้อใดเป็นเซตคำตอบของอสมการ $x + 3 > 12$	ก. กำจัดตัวบวกอยู่กับตัวแปรโดยการย้ายข้างไปบวก	33	9
	ข. เซตของจำนวนจริงที่มากกว่า 15	ข. นำค่าที่แทนในตัวแปรในการตรวจคำตอบมาเป็นคำตอบ	25	7
	ค. เซตของจำนวนจริงที่เท่ากับ 10	*ค. คำตอบถูก	259	72
	ง. เซตของจำนวนจริงที่มากกว่า 9	ง. อ่านโจทย์ไม่ชัดเจน	43	12
	จ. เซตของจำนวนจริงที่เท่ากับ 9	จ. เป็นการแก้สมการ		

จุด ประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
	20. ข้อใดเป็นเซตคำตอบของ อสมการ $2x + 1 < 9$ ก. เซตของจำนวนจริงที่ น้อยกว่า 5 *ข. เซตของจำนวนจริงที่ น้อยกว่า 4 ค. เซตของจำนวนจริงที่ น้อยกว่า -4 ง. เซตของจำนวนจริงที่ เท่ากับ 4	ก. กำจัดตัวบวกอยู่กับตัว แปรโดยการย้ายข้างไป บวก *ข. คำตอบถูก ค. กำจัดตัวคูณอยู่กับตัว แปรที่เป็นจำนวนเต็ม บวกโดยการย้ายข้างไป หารเป็นจำนวนเต็มลบ ง. อ่านโจทย์ไม่ชัดเจนดู เป็นการแก้สมการ	50 220 54 36	14 61 15 10
	21. ข้อใดเป็นเซตคำตอบ ของอสมการ $2y - 4 \leq 16$ ก. เซตของจำนวนจริงที่ น้อยกว่า 10 ข. เซตของจำนวนจริงที่ เท่ากับ 10 *ค. เซตของจำนวนจริงที่ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 ง. เซตของจำนวนจริงที่ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 6	ก. แสดงวิธีทำถูกแต่สับสน เครื่องหมาย " \leq " และ " \geq " ข. แสดงวิธีทำถูกแต่สับสน เครื่องหมาย " \leq " และ " \geq " *ค. คำตอบถูก ง. กำจัดตัวบวกอยู่กับตัว แปร โดยการย้ายข้างไป บวก	43 47 227 43	12 13 63 12

จุด ประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
	22. ข้อใดเป็นเซตคำตอบของ อสมการ $\frac{1}{2}x + 5 \neq 20$ *ก. เซตของจำนวนจริง ที่ไม่เท่ากับ 30 ข. เซตของจำนวนจริง ที่เท่ากับ 30 ค. เซตของจำนวนจริง ที่มากกว่า 30 ง. เซตของจำนวนจริง ที่น้อยกว่า 30	*ก. คำตอบถูก ข. แสดงวิธีทำถูกต้อง ตอบผิด ค. ไม่เข้าใจความหมายของ เครื่องหมาย " \neq " ง. ไม่เข้าใจความหมายของ เครื่องหมาย " \neq "	248 43 29 40	69 12 8 11
8	23. ข้อใดเป็นเซตคำตอบของ อสมการ $2 \leq 3-2x < 9$ ก. $[\frac{1}{2}, 3)$ ข. $[-3, \frac{1}{2})$ ค. $(3, \frac{1}{2}]$ *ง. $(-3, \frac{1}{2}]$	ก. เมื่อตัวแปรติดลบ ไม่นำ -1 มาคูณ ข. สับสนเครื่องหมาย [) และ () ค. เมื่อนำ -1 มาคูณ เครื่องหมายไม่เปลี่ยน *ง. คำตอบถูก	79 122 29 130	22 34 8 36
	24. ข้อใดเป็นเซตคำตอบของ อสมการ $-1 \leq 3x + 5 \leq 11$ ก. (-2, 2) ข. (2, -2) *ค. [-2, 2] ง. [2, -2)	ก. สับสนการเขียนเซต คำตอบ ข. สับสนการเขียนเซต คำตอบ *ค. คำตอบถูก	65 29 219	18 8 61

จุด ประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
		ง. กำจัดตัวคูณอยู่กับตัวแปร เป็นจำนวนเต็มบวก โดย การย้ายข้างไปหารเป็น จำนวนเต็มลบ	47	13
	25. ข้อใดเป็นเซตคำตอบของ อสมการ $4 < \frac{2x-4}{5} < 10$	ก. แสดงวิธีแก้สมการ สองชั้น ไม่ถูก	79	22
	ก. (20, 40)	ข. แสดงวิธีแก้สมการ สองชั้น ไม่ถูก	58	16
	ข. (12, 54)	ค. เขียนเซตคำตอบด้วย สัญกรณ์ช่วง ไม่ถูก	61	17
	ค. [12, 27]	*ง. คำตอบถูก	162	45
	*ง. (12, 27)			
9	26. ข้อใดเป็นเซตคำตอบ ของอสมการ $x^2 + 3x - 10 > 0$	*ก. คำตอบถูก	151	42
	*ก. $(-\infty, -5) \cup (2, \infty)$	ข. แยกตัวประกอบของ อสมการ ไม่ถูกต้อง	40	11
	ข. $(-\infty, -2) \cup (5, \infty)$	ค. เขียนเซตคำตอบของ อสมการด้วยสัญกรณ์ ช่วง ไม่ถูก	144	40
	ค. $\{x -5 < x < 2\}$	ง. เขียนเซตคำตอบของ อสมการด้วย สัญกรณ์ช่วง ไม่ถูก	25	7
	ง. $(-\infty, -5) \cap (2, \infty)$			

จุด ประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
27. ข้อใดเป็นเซตคำตอบ ของอสมการ $2x^2 - 6x - 20 \leq 0$	ก. [-5, 2]	ก. แยกตัวประกอบของ อสมการไม่ถูกต้อง	65	18
	ข. (-2, 5)	ข. เขียนเซตคำตอบของ อสมการ ด้วย สัญกรณ์ช่วงไม่ถูก	101	28
	*ค. [-2, 5]	*ค. คำตอบถูก	108	30
	ง. $(-\infty, -2) \cup (5, \infty)$	ง. เขียนเซตคำตอบของ อสมการด้วย สัญกรณ์ช่วงไม่ถูก	86	24
28. ข้อใดเป็นเซตคำตอบ ของอสมการ $x^2 + 2x > 3$	ก. $x = 1$ และ $x = -3$	ก. สับสมการหาคำตอบของ สมการและอสมการ	97	27
	ข. (1, -3)	ข. เขียนเซตคำตอบของ อสมการไม่ถูก	112	31
	ค. $[1, \infty) \cup [-\infty, -3]$	ค. เขียนเซตคำตอบของ อสมการไม่ถูก	32	9
	*ง. $(1, \infty) \cup (-\infty, -3)$	*ง. คำตอบถูก	119	33
29. ข้อใดเป็นเซตคำตอบ ของอสมการ $x^2 - 4x < 5$	ก. (1, 5)	ก. เปลี่ยนหรือตัดแปลงรูป ของอสมการไม่ถูก	76	21
	ข. (-5, 1)	ข. แยกตัวประกอบของ อสมการไม่ถูกต้อง	50	14
	*ค. (-1, 5)	*ค. คำตอบถูก	158	44
	ง. [-1, 5]	ง. เขียนเซตคำตอบของ อสมการด้วย สัญกรณ์ช่วงไม่ถูก	76	21

จากตารางที่ 19 จากการนำแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า จุดบกพร่องของนักเรียนจากการตอบแบบทดสอบ ตอนที่ 3 การแก้สมการ แต่ละจุดประสงค์ สรุปได้ดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ 7 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือกำจัดตัวบวกอยู่กับตัวแปร โดยการย้ายข้าง ไปบวก จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 42 คน คิดเป็นร้อยละ 11.67

จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ 8 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือแสดงวิธีแก้สมการสองชั้นไม่ถูก จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 137 คน คิดเป็นร้อยละ 38.06

จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ 9 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือเขียนเซตคำตอบของอสมการด้วยสัญลักษณ์ช่วงไม่ถูกจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 144 คนคิดเป็นร้อยละ 40



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 20 วิเคราะห์ความบกพร่อง จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบและร้อยละของนักเรียน
ที่เลือกคำตอบ ในแบบทดสอบวินิจฉัย ตอนที่ 4 โจทย์ปัญหาสมการ

จุด ประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
10	<p>ใช้ข้อมูลต่อไปนี้เป็นคำถามข้อ 30 - 32</p> <p>โจทย์ พ่อค้ามีสินค้าจำนวนหนึ่ง วันแรกขาย ไป $\frac{1}{2}$ ของสินค้าทั้งหมด วันที่สองขายไป $\frac{1}{5}$ ของสินค้าทั้งหมด ต่อมาพ่อค้าซื้อสินค้า เพิ่มขึ้นอีก 15 ชิ้น ทำให้พ่อค้ามีสินค้าไม่ เท่ากับ 30 ชิ้น วันแรกพ่อค้าขายสินค้าไม่ เท่ากับกี่ชิ้น</p> <p>วิธีทำ กำหนดให้พ่อค้ามีสินค้า x ชิ้น วันแรกขายไป $\frac{1}{2}x$ ชิ้น วันที่สองขายไป $\frac{1}{5}x$ ชิ้น</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">ข้อ 30</div> $\frac{3}{10}x + 15 \neq 30$ $\frac{3}{10}x \neq 15$ $x \neq \text{ข้อ 31}$ <p>ตรวจคำตอบ แทน $x = 100$ ใน <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">ข้อ 30</div></p> $100 - \frac{1}{2}(100) - \frac{1}{5}(100) + 15 \neq 30$ $45 \neq 30$ <p>ดังนั้นวันแรกพ่อค้าขายสินค้าไม่เท่ากับ</p> $\frac{1}{2}x = \frac{1}{2} \text{ข้อ 31}$ $= 25 \text{ ชิ้น}$			

จุด ประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
	30.*ก. $x - \frac{1}{2}x - \frac{1}{5}x + 15 \neq 30$ ข. $x - \frac{1}{2}x + \frac{1}{5}x + 15 \neq 30$ ค. $x - \frac{1}{2} - \frac{1}{5} + 15 \neq 30$ ง. $x - \frac{1}{2}x - \frac{1}{5}x + 15 = 30$	*ก. คำตอบถูก ข. กำหนดความสัมพันธ์ ของอสมการผิด ค. กำหนดความสัมพันธ์ ของอสมการผิด ง. กำหนดความสัมพันธ์ ของอสมการผิด	183 94 72 11	51 26 20 3
	31. ก. 75 ข. -75 ค. -50 *ง. 50	ก. บวก ลบ เศษส่วนไม่ถูก ข. ใช้สมบัติการไม่เท่ากัน ผิด(การหาร) ค. กำหนดความสัมพันธ์ ของอสมการผิด *ง. คำตอบถูก	65 50 40 205	18 14 11 57

จุด ประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
	<p>ใช้ข้อมูลต่อไปนี้เป็นคำถามข้อ 32</p> <p>โจทย์ เกษตรกรปลูกข้าวโพดโดยใช้พื้นที่จำนวนหนึ่ง ปลูกมะม่วงโดยใช้พื้นที่เป็น 3 เท่าของพื้นที่ปลูกข้าวโพด ปลูกมะละกอโดยใช้พื้นที่มากกว่าพื้นที่ปลูกข้าวโพด 7 ไร่ เกษตรกรเพาะปลูกรวมพื้นที่น้อยกว่า 82 ไร่ เกษตรกรปลูกมะม่วงมากที่สุดกี่ไร่</p> <p>วิธีทำ กำหนดให้ปลูกข้าวโพด x ไร่ ปลูกมะม่วง $3x$ ไร่ ปลูกมะละกอ $x + 7$ ไร่ $x + 3x + x + 7 < 82$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">ข้อ 32</div> $x < 75$ <p>ตรวจคำตอบแทน $x = 14$ ใน $x + 3x + x + 7 < 82$ $14 + 3(14) + 14 + 7 < 82$ $77 < 82$</p> <p>ดังนั้นเกษตรกรปลูกมะม่วงอย่างมากที่สุด $3x = 42$ ไร่</p> <p>32. ก. $3x + 7 < 82$ *ข. $5x + 7 < 82$ ค. $3x + 7 < 75$ ง. $5x + 7 < 75$</p>	<p>ก. รวมตัวแปรไม่ถูกต้อง</p> <p>*ข. คำตอบถูก</p> <p>ค. อ่านโจทย์ไม่ชัดเจน</p> <p>ง. กำหนดความสัมพันธ์ของอสมการผิด</p>	<p>83</p> <p>187</p> <p>58</p> <p>32</p>	<p>23</p> <p>52</p> <p>16</p> <p>9</p>

จุดประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
11	<p><u>ใช้ข้อมูลต่อไปนี้เป็นคำตอบข้อ 33 - 35</u></p> <p><u>โจทย์</u> ผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้รับข้อเสนอในการใช้บริการสองลักษณะคือลักษณะที่หนึ่งเสียค่าบริการรายเดือน เดือนละ 300 บาท คิดค่าโทรนาทีละ 3 บาทและเสียภาษีมูลค่าเพิ่มจากค่าใช้จ่ายอีก 7% ลักษณะที่สองไม่เสียค่าบริการรายเดือน คิดค่าโทรนาทีละ 5 บาท โดยไม่ต้องเสียภาษีมูลค่าเพิ่มอีก</p> <p><u>วิธีทำ</u> ให้โทรศัพท์เดือนละ x นาที</p> <p>กรณีที่หนึ่งเสียค่าใช้จ่ายรวมภาษีมูลค่าเพิ่มเป็น</p> $(300 + \boxed{\text{ข้อ 33}}x) + \frac{7}{100}(300 + \boxed{\text{ข้อ 33}}x)$ <p>กรณีที่สอง เสียค่าใช้จ่าย $5x$ บาท</p> <p>เลือกกรณีไม่เสียค่าบริการรายเดือนถ้า</p> $5x < (300 + \boxed{\text{ข้อ 33}}x) + \frac{7}{100}(300 + \boxed{\text{ข้อ 33}}x)$ $500x < \boxed{\text{ข้อ 34}}$ $500x < 32,100 + 321x$ $179x < 32,100$ $x < \frac{32,100}{179} \text{ หรือ } x < \boxed{\text{ข้อ 35}}$ <p>(โดยประมาณ) ดังนั้น ถ้าใช้บริการเดือนละไม่เกิน $\boxed{\text{ข้อ 35}}$ นาที ควรใช้บริการลักษณะที่สอง</p>			

จุด ประสงค์ ที่	ข้อสอบข้อที่	จุดบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียน ที่เลือกตอบ
33.	ก. 1	ก. กำหนดความสัมพันธ์	15	4
	*ข. 3	ของอสมการพิด	212	59
	ค. 5	*ข. คำตอบถูก	61	17
	ง. 7	ค. อ่านโจทย์ไม่ชัดเจน ง. อ่านโจทย์ไม่ชัดเจน	72	20
34.*ก.	$30,000+300x+2100+21x$	*ก. คำตอบถูก	191	53
	ข. $30,000 + 3x + 2,100 + 3x$	ข. กำหนดความสัมพันธ์	97	27
	ค. $300 + 3x + 30,000 + 3x$	ของอสมการพิด	50	14
	ง. $30,000 + 2,100 + 6x$	ง. เปลี่ยนหรือดัดแปลง รูปของอสมการพิด ง. บวก ลบ คูณและ หารจำนวนจริงพิด	22	6
35.	ก. 5	ก. แสดงวิธีหาคำตอบ	15	4
	ข. 137	ของอสมการพิด	97	27
	ค. 177	ข. กำหนดความสัมพันธ์	122	34
	*ง. 180	ของอสมการพิด	126	35
		ค. บวก ลบ คูณและหาร จำนวนจริงพิด *ง. คำตอบถูก		

จากตารางที่ 20 จากการนำแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า จุดบกพร่องของนักเรียนจากการตอบแบบทดสอบ ตอนที่ 4 โจทย์ปัญหาอสมการ แต่ละจุดประสงค์ สรุปได้ดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ 10 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ กำหนดความสัมพันธ์ของอสมการผิด จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 83 คน คิดเป็นร้อยละ 23.06

จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ 11 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ กำหนดความสัมพันธ์ของอสมการผิด จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 70 คน คิดเป็นร้อยละ 19.35

สรุปผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องเรื่องอสมการ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้
ดังตารางที่ 21



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 21 สรุปผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องเรื่องอสมการ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ตอนที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบ
1	1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของอสมการได้	1. บอกเครื่องหมายที่แสดงความสัมพันธ์ของอสมการไม่ครบ	109	30.42
		2. สับสนประโยคสัญลักษณ์ระหว่างสมการกำลังสองอสมการและพหุนาม	54	15
		3. ให้ความหมายของอสมการไม่ชัดเจน	24	6.53
		4. สับสนความหมายของสมการและอสมการ	15	4
2. นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์การไม่เท่ากันแทนประโยคข้อความได้	1. สับสนการใส่ตำแหน่งของวงเล็บ 2. สับสนเครื่องหมาย \geq, \leq 3. เขียนประโยคสัญลักษณ์การไม่เท่ากันแทนประโยคข้อความ ไม่ถูกต้อง 4. แปลความหมายของโจทย์ไม่ถูกต้อง	66	18.47	
		56	15.56	
		87	24	
		16	4.44	
3. นักเรียนสามารถบอกสมบัติของการไม่เท่ากันของจำนวนใดๆได้	1. สับสนสมบัติการไม่เท่ากัน 2. ไม่เข้าใจการรวมตัวแปร 3. บวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบไม่ถูก 4. ไม่เข้าใจการใช้ตัวแปร	119	32.96	
		46	12.96	
		19	5.37	
		7	2	
4. นักเรียนสามารถหาคำตอบหรือเซตคำตอบของอสมการได้	1. กำจัดตัวหารอยู่กับตัวแปรโดยการย้ายข้างไปหาร 2. กำจัดตัวบวกอยู่กับตัวแปรโดยการย้ายข้างไปบวก	32	9	
		24	6.67	

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียนที่ เลือกตอบ
		3. กำจัดตัวหารอยู่กับตัวแปรที่เป็น จำนวนเต็มบวก โดยการย้ายข้างไปคูณ ใส่เป็นจำนวนเต็มลบ	22	6
		4. สับสนเครื่องหมาย $\leq, \geq, <$ และ $>$	30	8.3
		5. หาคำตอบไม่ถูกและเขียนเซต คำตอบผิด	20	5.65
		6. หาคำตอบถูกแต่เขียนเซตคำตอบผิด	22	6
		7. กำจัดตัวลบอยู่กับตัวแปร โดยการย้าย ข้างไปลบ	12	3.3
2	5. นักเรียน สามารถบอกชื่อ และบอก ความหมายของ ช่วงแต่ละ ประเภทได้	1. บอกชื่อช่วงถูกแต่ให้ความหมายผิด 2. บอกชื่อช่วงถูกแต่สับสนสัญลักษณ์ ช่วง(]และ[) ทำให้บอกความหมาย ผิด 3. บอกชื่อช่วงผิดแต่ให้ความหมายถูก 4. บอกชื่อช่วงผิดและให้ความหมายผิด	66 50 30 27	18.26 13.75 8.26 7.6
	6. นักเรียน สามารถเขียนช่วง ต่างๆบนเส้น จำนวนได้	1. ไม่เข้าใจการเขียนช่วงคำตอบของ อสมการโดยใช้กราฟ 2. ไม่เข้าใจเครื่องหมาย ∞ และ $-\infty$ 3. สับสนการเขียนช่วงบนเส้นจำนวนที่ มีสัญลักษณ์ช่วง (), [], (] และ [)	58 63 45	16 17.5 12.5
	7. นักเรียน สามารถแก้ อสมการตัวแปร เดียวดีกรีหนึ่งได้	1. กำจัดตัวบวกอยู่กับตัวแปร โดยการ ย้ายข้างไปบวก	32	8.75

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียนที่ เลือกตอบ
		2. กำจัดตัวคูณอยู่กับตัวแปรที่เป็นจำนวนเต็มบวกโดยการย้ายข้างไปหารเป็นจำนวนเต็มลบ	14	3.75
		3. ไม่เข้าใจความหมายของเครื่องหมาย \neq	17	4.8
		4. แสดงวิธีทำถูกแต่สับสนเครื่องหมาย \leq และ \geq	23	6.25
		5. อ่านโจทย์ไม่ชัดเจนดูเป็นการเก้มนการ	20	5.5
		6. แสดงวิธีทำถูกแต่ตอบผิด	11	3
		7. นำค่าที่แทนในตัวแปรในการตรวจคำตอบมาเป็นคำตอบ	6	2.31
	8. นักเรียนสามารถแก้สมการตัวแปรเดียวได้สองขั้นได้	1. เมื่อตัวแปรติดลบไม่นำ -1 มาคูณ	26	7.3
		2. สับสนสัญลักษณ์ช่วง (] และ [)	41	11.3
		3. เมื่อนำ -1 มาคูณเครื่องหมายไม่เปลี่ยน	10	2.7
		4. สับสนการเขียนเซตคำตอบ	31	8.7
		5. กำจัดตัวคูณอยู่กับตัวแปรที่เป็นจำนวนเต็มบวกโดยการย้ายข้างไปหารเป็นจำนวนเต็มลบ	16	4.4
		6. เขียนเซตคำตอบด้วยสัญลักษณ์ช่วงไม่ถูก	20	5.65
		7. แสดงวิธีแก้สมการสองขั้นไม่ถูก	46	12.7
	9. นักเรียนสามารถแก้สมการตัวแปรเดียวได้สองขั้นได้	1. แยกตัวประกอบของสมการไม่ถูกต้อง	39	10.76
		2. เปลี่ยนหรือตัดแปลงรูปของสมการไม่ถูก	19	5.28
		3. เขียนเซตคำตอบของสมการด้วยสัญลักษณ์ช่วงไม่ถูกต้อง	108	30
		4. เขียนเซตคำตอบของสมการไม่ถูก	36	10

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละของ นักเรียนที่ เลือกตอบ
		5. สับสนนการหาคำตอบของสมการและ อสมการ	24	6.73
4	10. นักเรียน สามารถ สร้าง อสมการ จากโจทย์ ปัญหาได้	1. กำหนดความสัมพันธ์ของ อสมการผิด 2. ใช้สมบัติของการไม่เท่ากัน ของการคูณผิด(การหาร) 3. บวก ลบ เศษส่วนไม่ถูก 4. อ่านโจทย์ไม่ชัดเจน 5. รวมตัวแปรไม่ถูก	83 17 22 19 28	23 4.63 6 5.4 7.7
	11. นักเรียน สามารถหา คำตอบของ อสมการ จากโจทย์ ปัญหาได้	1. อ่าน โจทย์ไม่ชัดเจน 2. กำหนดความสัมพันธ์ของ อสมการผิด 3. เปลี่ยนหรือคัดแปลงรูปของอสมการ ผิด 4. บวก ลบ คูณ หารจำนวนจริงผิด 5. แสดงวิธีหาคำตอบของ อสมการผิด	44 70 17 48 5	12.3 19.35 4.6 13.3 1.4

จากตารางที่ 21 จากการทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จังหวัดมหาสารคาม พบว่า จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1 มี 4 ข้อบกพร่อง ที่พบว่านักเรียนมีความบกพร่องมากที่สุดคือบอกเครื่องหมายที่แสดงความสัมพันธ์ของอสมการไม่ครบ จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 109 คน คิดเป็นร้อยละ 30.42

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 2 มี 4 ข้อบกพร่อง ที่พบว่านักเรียนมีความบกพร่องมากที่สุดคือ เขียนประโยคสัญลักษณ์การไม่เท่ากันแทนประโยคข้อความ ไม่ถูก จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 87 คน คิดเป็นร้อยละ 24

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 3 มี 4 ข้อบกพร่อง ที่พบว่านักเรียนมีความบกพร่องมากที่สุดคือ สับสนนสมบัติการไม่เท่ากัน จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 119 คน คิดเป็นร้อยละ 32.96

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 4 มี 7 ข้อบกพร่อง ที่พบว่านักเรียนมีความบกพร่องมากที่สุดคือ กำจัดตัวหารอยู่กับตัวแปร โดยการย้ายข้างไปหาร จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 32 คน คิดเป็นร้อยละ 9

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 5 มี 4 ข้อบกพร่อง ที่พบว่านักเรียนมีความบกพร่องมากที่สุดคือบอกชื่อช่วงถูกแต่ให้ความหมายผิด จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 66 คน คิดเป็นร้อยละ 18.26

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 6 มี 3 ข้อบกพร่อง ที่พบว่านักเรียนมีความบกพร่องมากที่สุดคือไม่เข้าใจเครื่องหมาย ∞ และ $-\infty$ จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 63 คนคิดเป็นร้อยละ 17.5

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 7 มี 7 ข้อบกพร่อง ที่พบว่านักเรียนมีความบกพร่องมากที่สุดคือกำจัดตัวบวกอยู่กับตัวแปร โดยการย้ายข้างไปบวก จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 32 คน คิดเป็นร้อยละ 8.75

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 8 มี 7 ข้อบกพร่อง ที่พบว่านักเรียนมีความบกพร่องมากที่สุดคือ แสดงวิธีแก้อสมการสองชั้น ไม่ถูก จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 46 คน คิดเป็นร้อยละ 12.7

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 9 มี 5 ข้อบกพร่อง ที่พบว่านักเรียนมีความบกพร่องมากที่สุดคือ เขียนเซตคำตอบของอสมการด้วยสัญลักษณ์ช่วงไม่ถูกต้อง จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 108 คน คิดเป็นร้อยละ 30

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 10 มี 5 ข้อบกพร่อง ที่พบว่านักเรียนมีความบกพร่องมากที่สุดคือ กำหนดความสัมพันธ์ของอสมการผิด จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 83 คน คิดเป็นร้อยละ 23

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 11 มี 5 ข้อบกพร่อง ที่พบว่านักเรียนมีความบกพร่องมากที่สุดคือกำหนดความสัมพันธ์ของอสมการผิด จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 70 คน คิดเป็นร้อยละ 19.35

จากการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จังหวัดมหาสารคาม พิจารณาจากข้อบกพร่องโดยดูจากจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ พบว่าจุดบกพร่องเรื่องอสมการ ของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือ สับสนสมบัติการไม่เท่ากัน จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 119 คน คิดเป็นร้อยละ 32.96 .บอกเครื่องหมายที่แสดงความสัมพันธ์ของอสมการ ไม่ครบ จำนวนนักเรียนที่เลือก ตอบ 109 คน คิดเป็นร้อยละ 30.42 และเขียนเซตคำตอบ

ของอสมการด้วยสัญกรณ์ช่วง ไม่ถูกต้อง จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ 108 คน คิดเป็นร้อยละ 30 ตามลำดับ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY