

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสงขลา โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นเครื่องมือ เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องของนักเรียนในเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วน ที่มีส่วนเท่ากัน การบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน การลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน การลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน การคูณเศษส่วน และการหารเศษส่วน ซึ่งในบทนี้จะนำเสนอผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)
 - 1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 1.2 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบเพื่อสำรวจ
2. ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
3. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
4. จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
 - 4.1 จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยภาพรวม
 - 4.2 จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ในแต่ละตอน (แต่ละจุดประสงค์)

5. จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
จำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่องในแต่ละตอน

- 5.1 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง ในเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วน
ที่มีส่วนเท่ากัน
- 5.2 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง ในเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วน
ที่มีส่วนไม่เท่ากัน
- 5.3 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง ในเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วน
ที่มีส่วนเท่ากัน
- 5.4 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง ในเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วน
ที่มีส่วนไม่เท่ากัน
- 5.5 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง ในเนื้อหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน
- 5.6 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง ในเนื้อหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยได้จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหา ซึ่งแบ่งออกเป็น

- 1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังปรากฏในตาราง 8

ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
1.	1.00
2.	1.00
3.	1.00
4.	1.00
5.	1.00
6.	1.00

ตาราง 8 แสดงให้เห็นว่าค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกข้อมีค่าเท่ากับ 1.00 กล่าวคือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกข้อมีความสอดคล้องกับเนื้อหาดีมาก

1.2 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบเพื่อสำรวจ
คั้งปรากฏผลในตาราง 9

ตาราง 9 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบเพื่อสำรวจ

ข้อที่	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2	ตอนที่ 3	ตอนที่ 4	ตอนที่ 5	ตอนที่ 6
1.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11.					1.00	1.00
12.						1.00
13.						1.00

ตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบทุกข้อที่ได้จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจทั้ง 6 ตอน มีค่าเท่ากับ 1.00 กล่าวคือ ข้อสอบทุกข้อมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดีมาก

2. ค่าความยาก (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ดังปรากฏผลในตาราง 10

ตาราง 10 ค่าความยาก (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวินิจฉัย

ข้อที่	ตอนที่ 1		ตอนที่ 2		ตอนที่ 3		ตอนที่ 4		ตอนที่ 5		ตอนที่ 6	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
1.	.54	.54	.78	.54	.80	.21	.72	.52	.63	.49	.65	.41
2.	.63	.67	.76	.54	.53	.53	.79	.50	.62	.67	.66	.53
3.	.70	.72	.76	.69	.61	.64	.61	.71	.63	.61	.56	.60
4.	.64	.77	.77	.70	.57	.54	.61	.87	.65	.47	.58	.51
5.	.80	.40	.69	.69	.70	.63	.70	.55	.58	.71	.67	.56
6.	.60	.63	.68	.68	.66	.75	.65	.77	.65	.74	.62	.60
7.	.70	.61	.75	.62	.72	.75	.53	.55	.77	.65	.58	.54
8.	.64	.51	.66	.76	.58	.46	.68	.73	.43	.63	.64	.52
9.	.67	.64	.76	.63	.75	.47	.66	.53	.59	.64	.58	.48
10.	.73	.61	.55	.25	.76	.39	.57	.65	.56	.61	.60	.43
11.									.56	.52	.53	.73
12.											.52	.68
13.											.60	.66

ตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า ค่าความยาก (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 6 ตอน มีค่าดังนี้คือ

ตอนที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ .54 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .51 - .77

ตอนที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ .55 - .78 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .25 - .76

ตอนที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ .53 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .21 - .75

ตอนที่ 4 มีค่าความยากตั้งแต่ .53 - .79 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .50 - .87

ตอนที่ 5 มีค่าความยากตั้งแต่ .43 - .77 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .49 - .74

ตอนที่ 6 มีค่าความยากตั้งแต่ .52 - .67 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .43 - .68

จะเห็นได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับนี้มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ .43 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .21 - .87 ซึ่งถือได้ว่า เป็นแบบทดสอบที่มีความเหมาะสมดีมาก เมื่อเทียบกับลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่ดี คั้งที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้

3. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัย ปรากฏผลในตาราง 11 ดังนี้

ตาราง 11 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัย

ตอนที่	ค่าความเชื่อมั่น
1. การบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน	.9099
2. การบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน	.9014
3. การลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน	.8788
4. การลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน	.9156
5. การคูณเศษส่วน	.8980
6. การหารเศษส่วน	.8732
รวมทุกตอน	.9761

ตาราง 11 จะเห็นได้ว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่องเศษส่วน มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .9761 และเมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นในแต่ละตอนแล้ว ปรากฏว่าแบบทดสอบทุกตอนมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์สูงมาก ซึ่งหมายความว่า แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับนี้มีความน่าเชื่อถือดีมาก

4. จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
- 4.1 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน โดยภาพรวมทุกตอน ดังปรากฏผลในตาราง 12

ตาราง 12 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง	332	85.13
2. จำนวนนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่อง	58	14.87
รวม	390	100.00

ตาราง 12 จะเห็นได้ว่า จำนวนนักเรียนทั้งหมด 390 คน มีนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วน (ไม่ผ่านเกณฑ์การตัดสินตั้งแต่ 1 ตอน ขึ้นไป) จำนวน 332 คน คิดเป็นร้อยละ 85.13 และมีนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วน (ผ่านเกณฑ์การตัดสินทั้ง 6 ตอน) จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 14.87

4.2 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วน ในแต่ละตอน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง
ในการเรียนเรื่องเศษส่วน ในแต่ละตอน ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 13 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วน ในแต่ละตอน

ตอนที่	จำนวน (คน)	ร้อยละ
N = 332		
1. การบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน	231	69.58
2. การบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน	275	82.83
3. การลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน	245	73.80
4. การลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน	303	91.27
5. การคูณเศษส่วน	287	86.45
6. การหารเศษส่วน	309	93.07

ตาราง 13 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสงขลา
ส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน โดยนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง
ทั้งหมดจำนวน 332 คน จะมีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วนมากที่สุด ซึ่งมีจำนวน
309 คน คิดเป็นร้อยละ 93.07 รองลงมาคือ มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มี
ส่วนไม่เท่ากัน ซึ่งมีจำนวน 303 คน คิดเป็นร้อยละ 91.27 และนักเรียนมีข้อบกพร่องในเนื้อหา
เกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันน้อยที่สุด ซึ่งมีจำนวน 231 คน คิดเป็นร้อยละ 69.58

5. จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
จำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่องในแต่ละตอน

5.1 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วน
ที่มีส่วนเท่ากัน

จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วน
ที่มีส่วนเท่ากัน ได้จำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่อง ดังปรากฏผลในตาราง 14

ตาราง 14 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วน
ที่มีส่วนเท่ากัน จำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่อง

สาเหตุของข้อบกพร่อง	จำนวน	ร้อยละ
	N = 231	
1. ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	128	55.41
2. ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ	89	38.53
3. ไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินก่อนการบวก	70	30.30
4. นำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน	50	21.65
5. เมื่อได้คำตอบที่เป็นจำนวนเต็มแล้ว ยังใส่ตัวส่วนอีก	48	20.78
6. ผิดพลาดในการคิดคำนวณ	20	8.66
7. นำเฉพาะตัวเศษมาเป็นคำตอบ	9	3.90

ตาราง 14 แสดงให้เห็นว่า ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน พบมากที่สุดคือ ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ มีจำนวน 128 คน คิดเป็นร้อยละ 55.41 รองลงมาคือ ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ และ ไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินก่อนการบวก ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 38.53 และ 30.30 ตามลำดับ

ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน มีตัวอย่างดังนี้

5.1.1 ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ เช่น

ตัวอย่าง $\frac{2}{9} + \frac{4}{9} = \square$

วิธีทำ $\frac{2}{9} + \frac{4}{9} = \frac{2+4}{9}$

$$= \frac{6}{9}$$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{2}{3}$

5.1.2 ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ เช่น

ตัวอย่าง $1\frac{5}{8} + \frac{7}{8} = \square$

วิธีทำ $1\frac{5}{8} + \frac{7}{8} = \frac{13}{8} + \frac{7}{8}$

$$= \frac{13+7}{8}$$

$$= \frac{20}{8}$$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $2\frac{1}{2}$

5.1.3 ไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินก่อนการบวก โดยจะบวกพร้อมควบคู่กับการนำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน (5.1.4) ด้วย เช่น

ตัวอย่าง $1\frac{5}{8} + \frac{7}{8} = \square$

วิธีทำ $1\frac{5}{8} + \frac{7}{8} = 1\frac{5+7}{8+8}$

$$= 1\frac{12}{16}$$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $2\frac{1}{2}$

5.1.4 นำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน เช่น

ตัวอย่าง $\frac{2}{9} + \frac{4}{9} = \square$

วิธีทำ $\frac{2}{9} + \frac{4}{9} = \frac{2+4}{9+9}$

$$= \frac{6}{18}$$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{2}{3}$

5.1.5. เมื่อได้คำตอบที่เป็นจำนวนเต็มแล้ว ยังใส่ตัวส่วนอีก เช่น

ตัวอย่าง

$$1\frac{3}{4} + 1\frac{1}{4} = \square$$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 1\frac{3}{4} + 1\frac{1}{4} &= \frac{7}{4} + \frac{5}{4} \\ &= \frac{7+5}{4} \\ &= \frac{12}{4} \\ &= \frac{3}{1} \end{aligned}$$

คำตอบที่ถูกต้องคือ 3

5.1.6. ผิดพลาดในการคิดคำนวณ เช่น

ตัวอย่าง

$$\frac{5}{7} + \frac{3}{7} = \square$$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \frac{5}{7} + \frac{3}{7} &= \frac{5 \quad 3}{7} \\ &= \frac{2}{7} \end{aligned}$$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $1\frac{1}{7}$

5.1.7. นำเฉพาะตัวเศษมาเป็นคำตอบ เช่น

ตัวอย่าง

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{4} = \square$$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \frac{3}{4} + \frac{1}{4} &= \frac{3+1}{4} \\ &= 4 \end{aligned}$$

คำตอบที่ถูกต้องคือ 1

5.2 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วน ที่มีส่วนไม่เท่ากัน

จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วน
ที่มีส่วนไม่เท่ากัน ได้จำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่อง ดังปรากฏในตาราง 15

ตาราง 15 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วน
ที่มีส่วนไม่เท่ากัน จำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่อง

สาเหตุของข้อบกพร่อง	จำนวน N =275	ร้อยละ
1. ไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินก่อนการบวก	140	50.91
2. นำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน	126	45.82
3. นำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนคูณตัวส่วน	93	33.82
4. ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ	50	18.18
5. ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	48	17.45
6. ผิดพลาดในการทำส่วนให้เท่ากัน	21	7.64

ตาราง 15 แสดงให้เห็นว่า ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน พบมากที่สุดคือไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินก่อนการบวก ซึ่งมีจำนวน 140 คน คิดเป็นร้อยละ 50.91 รองลงมาคือ นำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน ซึ่งมีจำนวน 126 คน คิดเป็นร้อยละ 45.82 และไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ มีจำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 33.82 ตามลำดับ

ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน มีตัวอย่างดังนี้

5.2.1. ไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินก่อนการบวก โดยจะบวกพจน์ควบคู่กับการนำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน (5.2.2) เช่น

ตัวอย่าง $3\frac{2}{7} + 2\frac{1}{5} = \square$

วิธีทำ $3\frac{2}{7} + 2\frac{1}{5} = (3 + 2)\frac{2 + 1}{7 + 5}$
 $= 5\frac{3}{12}$ คำตอบที่ถูกต้องคือ $5\frac{17}{35}$

5.2.2. นำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน เช่น

ตัวอย่าง $\frac{4}{5} + \frac{7}{8} = \square$

วิธีทำ $\frac{4}{5} + \frac{7}{8} = \frac{4 + 7}{5 + 8}$
 $= \frac{11}{13}$ คำตอบที่ถูกต้องคือ $1\frac{27}{40}$

5.2.3. นำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนคูณตัวส่วน เช่น

ตัวอย่าง $\frac{3}{4} + \frac{7}{5} = \square$

วิธีทำ $\frac{3}{4} + \frac{7}{5} = \frac{3 + 7}{4 \times 5}$
 $= \frac{10}{20}$ คำตอบที่ถูกต้องคือ $2\frac{3}{20}$

5.2.4. ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ เช่น

ตัวอย่าง $\frac{8}{5} + 1\frac{3}{4} = \square$

วิธีทำ $\frac{8}{5} + 1\frac{3}{4} = \frac{32 + 35}{20}$
 $= \frac{67}{20}$ คำตอบที่ถูกต้องคือ $3\frac{7}{20}$

5.2.5. ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ เช่น

ตัวอย่าง $1\frac{1}{4} + 5\frac{3}{8} = \square$

วิธีทำ $1\frac{1}{4} + 5\frac{3}{8} = \frac{5}{4} + \frac{43}{8}$
 $= \frac{40 + 172}{32}$
 $= \frac{212}{32}$
 $= 6\frac{20}{32}$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $6\frac{5}{8}$

5.2.6. ผิดพลาดในการทำส่วนให้เท่ากัน เช่น

ตัวอย่าง $\frac{4}{5} + \frac{7}{8} = \square$

วิธีทำ $\frac{4}{5} + \frac{7}{8} = \frac{4 + 3}{5 + 3} + \frac{7}{8}$
 $= \frac{7 + 7}{8}$
 $= \frac{14}{8}$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $1\frac{27}{40}$

5.3 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน

จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน ได้จำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่อง ดังปรากฏในตาราง 16

ตาราง 16 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน จำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่อง

สาเหตุของข้อบกพร่อง	จำนวน N = 245	ร้อยละ
1. ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	104	42.45
2. ผิดพลาดในการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน	93	37.96
3. ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ	67	27.35
4. นำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนลบตัวส่วน	37	15.10
5. นำเฉพาะตัวเศษมาเป็นคำตอบ	31	12.65
6. นำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน	10	4.08

ตาราง 16 แสดงให้เห็นว่า ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน พบมากที่สุดคือ ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ มีจำนวน 104 คน คิดเป็นร้อยละ 42.45 รองลงมาคือ ผิดพลาดในการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน และไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ คิดเป็นร้อยละ 37.96 และ 27.35 ตามลำดับ

ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน มีตัวอย่างดังนี้

5.3.1. ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ เช่น

ตัวอย่าง $\frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \square$

วิธีทำ $\frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{3-1}{4}$
 $= \frac{2}{4}$ คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{1}{2}$

5.3.2. ผิดพลาดในการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน เช่น

ตัวอย่าง $1\frac{5}{6} - \frac{7}{6} = \square$

วิธีทำ $1\frac{5}{6} - \frac{7}{6} = \frac{6-7}{6}$
 $= \frac{1}{6}$ คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{2}{3}$

5.3.3. ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ เช่น

ตัวอย่าง $2\frac{1}{5} - \frac{3}{5} = \square$

วิธีทำ $2\frac{1}{5} - \frac{3}{5} = \frac{11-3}{5}$
 $= \frac{8}{5}$ คำตอบที่ถูกต้องคือ $1\frac{3}{5}$

5.3.4. นำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนลบตัวส่วน เช่น

ตัวอย่าง $\frac{4}{5} - \frac{2}{5} = \square$

วิธีทำ $\frac{4}{5} - \frac{2}{5} = \frac{4-2}{5-5}$
 $= \frac{2}{0}$ คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{2}{5}$

5.3.5. นำเฉพาะตัวเศษมาเป็นคำตอบ เช่น

ตัวอย่าง $\frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \square$

วิธีทำ $\frac{3}{4} - \frac{1}{4} = 3 - 1$
 $= 2$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{1}{2}$

5.3.6. นำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน เช่น

ตัวอย่าง $\frac{4}{5} - \frac{2}{5} = \square$

วิธีทำ $\frac{4}{5} - \frac{2}{5} = \frac{4 - 2}{5 + 5}$
 $= \frac{2}{10}$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{2}{5}$

5.4 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน

จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน ได้จำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่อง ดังปรากฏในตาราง 17

ตาราง 17 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน จำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่อง

สาเหตุของข้อบกพร่อง	จำนวน N = 303	ร้อยละ
1. นำตัวเศษลบตัวเศษ ตัวส่วนลบตัวส่วน	144	47.52
2. ผิดพลาดในการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน	115	37.95
3. นำตัวเศษลบตัวเศษ ตัวส่วนคูณตัวส่วน	86	28.38
4. นำตัวเศษลบตัวเศษ และนำตัวใดตัวหนึ่งมาเป็นตัวส่วน	81	26.73
5. ผิดพลาดในการคิดคำนวณ	53	17.49
6. ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ	41	13.53
7. ผิดพลาดในการทำตัวส่วนให้เท่ากัน	34	11.22
8. นำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน	18	5.94

ตาราง 17 แสดงให้เห็นว่า ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน ที่พบมากที่สุดคือ นำตัวเศษลบตัวเศษ ตัวส่วนลบตัวส่วน มีจำนวน 144 คน คิดเป็นร้อยละ 47.52 รองลงมาคือ ผิดพลาดในการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน และนำตัวเศษลบตัวเศษ ตัวส่วนคูณตัวส่วน คิดเป็นร้อยละ 37.95 และ 28.38 ตามลำดับ

ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน มีตัวอย่างดังนี้

5.4.1. นำตัวเลขลบตัวเลข ตัวส่วนลบตัวส่วน เช่น

ตัวอย่าง $\frac{3}{7} - \frac{2}{5} = \square$

วิธีทำ $\frac{3}{7} - \frac{2}{5} = \frac{3-2}{7-5}$

$$= \frac{1}{2}$$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{1}{35}$

5.4.2. ผิดพลาดในการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน โดยจะบกร่องควบคู่กับการนำตัวเลขลบตัวเลข และตัวส่วนลบตัวส่วน (5.4.1) เช่น

ตัวอย่าง $2\frac{1}{5} - \frac{3}{2} = \square$

วิธีทำ $2\frac{1}{5} - \frac{3}{2} = \frac{3-3}{5-2}$

$$= \frac{0}{3}$$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{7}{10}$

5.4.3. นำตัวเลขลบตัวเลข ตัวส่วนคูณตัวส่วน เช่น

ตัวอย่าง $\frac{5}{4} - \frac{2}{3} = \square$

วิธีทำ $\frac{5}{4} - \frac{2}{3} = \frac{5-2}{4 \times 3}$

$$= \frac{3}{12}$$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{7}{12}$

5.4.4. นำตัวเลขลบตัวเลข และนำตัวใดตัวหนึ่งมาเป็นตัวส่วน เช่น

ตัวอย่าง $2\frac{1}{7} - 1\frac{2}{5} = \square$

วิธีทำ $2\frac{1}{7} - 1\frac{2}{5} = \frac{15}{7} - \frac{7}{5}$

$$= \frac{15-7}{5}$$

$$= \frac{8}{5}$$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{26}{35}$

5.4.5. ผิดพลาดในการคิดคำนวณ เช่น

ตัวอย่าง $3\frac{3}{4} - \frac{7}{5} = \square$

วิธีทำ $3\frac{3}{4} - \frac{7}{5} = \frac{15}{4} - \frac{7}{5}$
 $= \frac{75 + 28}{20}$
 $= \frac{103}{20}$
 $= 5\frac{3}{20}$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $2\frac{7}{20}$

5.4.6. ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ เช่น

ตัวอย่าง $3\frac{3}{4} - \frac{7}{5} = \square$

วิธีทำ $3\frac{3}{4} - \frac{7}{5} = \frac{15}{4} - \frac{7}{5}$
 $= \frac{75 - 28}{20}$
 $= \frac{47}{20}$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $2\frac{7}{20}$

5.4.7. ผิดพลาดในการทำตัวส่วนให้เท่ากัน เช่น

ตัวอย่าง $\frac{7}{5} - \frac{4}{3} = \square$

วิธีทำ $\frac{7}{5} - \frac{4}{3} = \frac{7}{5} - \frac{4+2}{3+2}$
 $= \frac{1}{5}$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{1}{15}$

5.4.8. นำตัวเลขลบตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน เช่น

ตัวอย่าง $\frac{3}{7} - \frac{2}{5} = \square$

วิธีทำ $\frac{3}{7} - \frac{2}{5} = \frac{3-2}{7+5}$
 $= \frac{1}{12}$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{1}{35}$

5.5 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน
 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน
 ได้จำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่อง ดังปรากฏในตาราง 18

ตาราง 18 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน
 จำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่อง

สาเหตุของข้อบกพร่อง	จำนวน	ร้อยละ
	N = 287	
1. คูณเลขโดยไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน	144	50.17
2. นำจำนวนเต็มคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วน	135	47.04
3. ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ	62	21.60
4. นำจำนวนเต็มคูณเฉพาะตัวส่วน	51	17.77
5. กลับเศษเป็นส่วนของตัวคูณแล้วคูณกัน	41	14.29
6. นำตัวเศษคูณตัวเศษ และนำตัวใดตัวหนึ่งมาเป็นตัวส่วน	36	12.54
7. ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	32	11.15
8. นำตัวเศษคูณตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน	25	8.71

ตาราง 18 แสดงให้เห็นว่า ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน ที่พบมากที่สุดคือ คูณเลขโดยไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน ซึ่งมีจำนวน 144 คน คิดเป็นร้อยละ 50.17 รองลงมาคือนำจำนวนเต็มคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วน คิดเป็นร้อยละ 47.04 และ ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ คิดเป็นร้อยละ 21.60 ตามลำดับ

ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน มีตัวอย่างดังนี้

5.5.1. คูณเลขโดยไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน เช่น

ตัวอย่าง $9 \times 1\frac{2}{5} = \square$

วิธีทำ $9 \times 1\frac{2}{5} = (9 \times 1) \frac{9 \times 2}{9 \times 5}$
 $= 9\frac{18}{45}$ คำตอบที่ถูกต้องคือ $12\frac{3}{5}$

5.5.2. นำจำนวนเต็มคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วน เช่น

ตัวอย่าง $\frac{3}{7} \times 5 = \square$

วิธีทำ $\frac{3}{7} \times 5 = \frac{3 \times 5}{7 \times 5}$
 $= \frac{15}{35}$ คำตอบที่ถูกต้องคือ $2\frac{1}{7}$

5.5.3. ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ เช่น

ตัวอย่าง $3\frac{1}{2} \times \frac{4}{3} = \square$

วิธีทำ $3\frac{1}{2} \times \frac{4}{3} = \frac{7}{2} \times \frac{4}{3}$
 $= \frac{7 \times 4}{2 \times 3}$
 $= \frac{28}{6}$ คำตอบที่ถูกต้องคือ $4\frac{2}{3}$

5.5.4. นำจำนวนเต็มคูณเฉพาะตัวส่วน เช่น

ตัวอย่าง $\frac{3}{7} \times 5 = \square$

วิธีทำ $\frac{3}{7} \times 5 = \frac{3}{7 \times 5}$
 $= \frac{3}{35}$ คำตอบที่ถูกต้องคือ $2\frac{1}{7}$

5.5.5. กลับเศษเป็นส่วนของตัวคูณแล้วคูณกัน เช่น

ตัวอย่าง $3\frac{1}{2} \times \frac{4}{3} = \square$

วิธีทำ $3\frac{1}{2} \times \frac{4}{3} = \frac{7}{2} \times \frac{4}{3}$
 $= \frac{7 \times 4}{2 \times 3}$
 $= \frac{28}{3}$

คำตอบที่ถูกคือ $9\frac{2}{3}$

5.5.6. นำตัวเศษคูณตัวเศษ และนำตัวใดตัวหนึ่งมาเป็นตัวส่วน เช่น

ตัวอย่าง $\frac{3}{5} \times \frac{3}{5} = \square$

วิธีทำ $\frac{3}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{3 \times 3}{5}$
 $= \frac{9}{5}$

คำตอบที่ถูกคือ $\frac{9}{5}$

5.5.7. ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ เช่น

ตัวอย่าง $3\frac{3}{8} \times \frac{5}{6} = \square$

วิธีทำ $3\frac{3}{8} \times \frac{5}{6} = \frac{27}{8} \times \frac{5}{6}$
 $= \frac{135}{48}$
 $= 2\frac{39}{48}$

คำตอบที่ถูกคือ $2\frac{13}{16}$

5.5.8. นำตัวเศษคูณตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน เช่น

ตัวอย่าง $\frac{3}{5} \times \frac{3}{5} = \square$

วิธีทำ $\frac{3}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{3 \times 3}{5+5}$
 $= \frac{9}{10}$

คำตอบที่ถูกคือ $\frac{9}{25}$

5.6 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วน
 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วน
 ได้จำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่อง ดังปรากฏในตาราง 19

ตาราง 19 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วน
 จำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่อง

สาเหตุของข้อบกพร่อง	จำนวน N = 309	ร้อยละ
1. เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ แต่ไม่ได้นำตัวหารกลับเศษเป็นส่วน	115	37.22
2. เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ และกลับเศษเป็นส่วนทั้งตัวตั้งและตัวหาร	109	35.28
3. ผิดพลาดในการคิดคำนวณ	73	23.62
4. เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ และกลับเศษเป็นส่วนเฉพาะตัวตั้ง	68	22.01
5. ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ	59	19.09
6. ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	52	16.83

ตาราง 19 แสดงให้เห็นว่า ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วน ที่พบมากที่สุดคือ เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ แต่ไม่ได้นำตัวหารกลับเศษเป็นส่วน มีจำนวน 115 คน คิดเป็นร้อยละ 37.22 รองลงมาคือ เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ และกลับเศษเป็นส่วนทั้งตัวตั้งและตัวหาร คิดเป็นร้อยละ 35.28 และผิดพลาดในการคิดคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 23.62 ตามลำดับ

ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วน มีตัวอย่างดังนี้

5.6.1. เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ แต่ไม่ได้นำตัวหารกลับเศษเป็นส่วน เช่น

ตัวอย่าง	$\frac{7}{5} \div 3 = \square$	
วิธีทำ	$\frac{7}{5} \div 3 = \frac{7 \times 3}{5}$ $= \frac{21}{5}$ $= 4\frac{1}{5}$	คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{7}{15}$

5.6.2. เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ และกลับเศษเป็นส่วนทั้งตัวตั้งและตัวหาร เช่น

ตัวอย่าง	$6 \div \frac{2}{3} = \square$	
วิธีทำ	$6 \div \frac{2}{3} = \frac{1}{6} \times \frac{3}{2}$ $= \frac{3}{12}$	คำตอบที่ถูกต้องคือ 9

5.6.3. ผิดพลาดในการคิดคำนวณ เช่น

ตัวอย่าง	$2\frac{3}{4} \div 5 = \square$	
วิธีทำ	$2\frac{3}{4} \div 5 = \frac{11+5}{4}$ $= \frac{16}{4}$	คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{11}{20}$

5.6.4. เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ และกลับเศษเป็นส่วนเฉพาะตัวตั้ง เช่น

ตัวอย่าง	$6 \div \frac{2}{3} = \square$	
วิธีทำ	$6 \div \frac{2}{3} = \frac{1}{6} \times \frac{2}{3}$ $= \frac{2}{18}$	คำตอบที่ถูกต้องคือ 9

5.6.5. ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ เช่น

ตัวอย่าง $4 \div \frac{7}{8} = \square$

วิธีทำ $4 \div \frac{7}{8} = 4 \times \frac{8}{7}$
 $= \frac{32}{7}$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $4\frac{4}{7}$

5.6.6. ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ เช่น

ตัวอย่าง $2\frac{2}{3} \div 2\frac{5}{6} = \square$

วิธีทำ $2\frac{2}{3} \div 2\frac{5}{6} = \frac{8}{3} \times \frac{6}{17}$
 $= \frac{48}{51}$

คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{16}{17}$