

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิจัยตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสะดวกในการนำเสนอและเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
K	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
C	แทน	คะแนนเกณฑ์
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SE _{meas}	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
r _{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ คำนวณโดยใช้สูตร Binomial ของ โลเวทท์
R	แทน	คำตอบถูกของข้อสอบแต่ละข้อ
W	แทน	คำตอบผิดที่นักเรียนเลือกตอบ

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)
 - 1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 1.2 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบเพื่อสำรวจ
 - 1.3 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างตัวलगจากแบบทดสอบวินิจฉัยกับข้อบกพร่องที่ระบุ
2. วิเคราะห์คำตอบผิดและข้อบกพร่องจากการทดสอบเพื่อสำรวจ
3. ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 1
4. ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2
5. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2
6. ค่าความเชื่อมั่นและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2
7. ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3
8. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3
9. ค่าความเชื่อมั่นและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3
10. ข้อบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในแต่ละข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยได้จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ซึ่งแบ่งออกเป็น

1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ทุกข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.50-1.00 กล่าวคือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกข้อมีความสอดคล้องกับเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งรายละเอียดเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้แสดงไว้ในภาคผนวก

1.2 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบเพื่อสำรวจ ทุกข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.50-1.00 กล่าวคือ ข้อสอบทุกข้อมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งรายละเอียดของความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบเพื่อสำรวจได้แสดงไว้ในภาคผนวก

1.3 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างตัวलगจากแบบทดสอบวินิจฉัย ซึ่งคัดแปลงมาจากข้อสอบเพื่อสำรวจทั้ง 4 ฉบับ กับข้อบกพร่องที่ระบุ ทุกข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.50-1.00 กล่าวคือ ตัวलगทุกตัวมีความสอดคล้องกับข้อบกพร่องที่ระบุอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งรายละเอียดของความสอดคล้องระหว่างตัวलगจากแบบทดสอบวินิจฉัยกับข้อบกพร่องที่ระบุได้แสดงไว้ในภาคผนวก

2. การทดสอบเพื่อสำรวจ

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่สร้างขึ้น 4 ฉบับ เป็นข้อสอบแบบเติมคำและให้แสดงวิธีทำ ซึ่งให้นักเรียนทำฉบับละ 40 คน จากกลุ่มตัวอย่าง 160 คน แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อรวบรวมคำตอบผิด และหาข้อบกพร่องในการตอบผิดนั้น คัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิด เพื่อใช้สร้างเป็นตัวलगข้อละ 3 คำตอบ ดังแสดงในตาราง 18 - 21

ตาราง 18 วิเคราะห์คำตอบผิดและข้อบกพร่อง ในการตอบแบบทดสอบเพื่อสำรวจทักษะการคิด

คำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ฉบับที่ 1 การบวกเศษส่วน

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
1.1.1	1	2	2	- เคาคำตอบ
		5		
		6	1	- เคาคำตอบ
3				
		2	1	- เคาคำตอบ
		1		

ตาราง 18 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
	2	6 — 8	36	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		6 — 9	1	- สับเพร่าเรื่องการเขียนตัวเลข
		7 — 8	1	- บวกผิดที่ตัวเศษ
1.2.1	1	7 — 6	29	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		7 — 8	1	- สับเพร่าเรื่องการเขียนตัวเลข
		7 — 9	1	- สับเพร่าเรื่องการเขียนตัวเลข
	2	7 — 5	31	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		1 — 5	2	- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด
		4 — 5	1	- บวกผิดที่ตัวเศษ
	3	5 — 4	6	- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด
		13 — 4	6	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		22 — 16	3	- เปลี่ยนการบวกเป็นการคูณแล้วทำด้วยวิธีการคูณ
	4	34 — 7	8	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		6 — 7	3	- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด
		30 — 7	2	- ทำจำนวนคละเป็นเศษเกินผิด

ตาราง 18 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
1.3.1	1	$\frac{15}{18}$	17	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{3}{9}$	5	- นำเศษบวกเศษ ส่วนบวกส่วน
		$\frac{3}{6}$	1	- นำเศษบวกเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่ามากกว่า
2	2	$\frac{35}{50}$	13	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{5}{15}$	4	- นำเศษบวกเศษ ส่วนบวกส่วน
		$\frac{5}{5}$	3	- นำเศษบวกเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่าน้อยกว่า
3	3	$\frac{33}{27}$	9	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{6}{1\frac{6}{27}}$	7	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{11}{9}$	4	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
4	4	$\frac{116}{48}$	3	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{2}{5\frac{2}{12}}$	3	- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด - ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{29}{12}$	2	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
5	5	$\frac{25}{8}$	3	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{18}{4}$	2	- นำเศษบวกเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่าน้อยกว่า
		$\frac{3}{1\frac{3}{8}}$	2	- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด

ตาราง 18 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
1.4.1	1	$\frac{4}{10}$	4	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{13}{21}$	2	- ทำเศษส่วนให้เท่ากันผิด
		$\frac{4}{3}$	2	- นำเศษบวกเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่าน้อยกว่า
2	2	$\frac{26}{24}$	11	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{7}{11}$		- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{4}{11}$	4	- นำเศษบวกเศษ ส่วนบวกส่วน
		$\frac{2}{1-\frac{2}{24}}$	4	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
3	3	$\frac{5}{12}$	4	- นำเศษบวกเศษ ส่วนบวกส่วน
		$\frac{5}{7}$	2	- นำเศษบวกเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่ามากกว่า
		$\frac{22}{35}$	2	- ทำเศษส่วนให้เท่ากันผิด
4	4	$\frac{28}{15}$	7	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{4}{8}$	2	- สับเพรำ่เรื่องการเขียนตัวเลข
		$\frac{55}{15}$	1	- บวกผิดที่ตัวเศษ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
5	5	$\frac{117}{28}$	5	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{17}{4}$	2	- ทำจำนวนคละเป็นเศษเกินผิด
		$\frac{33}{3-\frac{3}{28}}$	1	- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด

ตาราง 19 วิเคราะห์คำตอบผิดและข้อบกพร่อง ในการตอบแบบทดสอบเพื่อสำรวจทักษะการคิด
คำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ฉบับที่ 2 การลบเศษส่วน

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง	
2.1.1	1	$\frac{13}{9}$	8	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ	
		$\frac{300}{81}$	2	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	
		$\frac{9}{14}$	1	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ	
	2	$\frac{9}{5}$	6	- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด	
		$\frac{12}{5}$	3	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ	
		$\frac{1}{5}$	2	- นำการเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินมาเป็นคำตอบ	
		$\frac{1}{5}$	2	- เดาคำตอบ	
	2.2.1	1	$\frac{2}{8}$	10	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
			$\frac{3}{8}$	3	- ลบผิดที่ตัวเศษ
			$\frac{3}{12}$	1	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
2		$\frac{4}{32}$	10	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	
		$\frac{3}{12}$	2	- สลับเพรำ่เรื่องการเขียนตัวเลข	
		$\frac{12}{32}$	1	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	
		$\frac{32}{32}$	1	- ทำเศษส่วนให้เท่ากันผิด	

ตาราง 19 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
	3	$\frac{3}{18}$	11	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{1}{2}$	5	- ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำผิด
		$\frac{3}{3}$	2	- นำเศษลบเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่าน้อยกว่า
		$\frac{3}{3}$		- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
	4	$\frac{8}{6}$	5	- นำเศษลบเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่าน้อยกว่า
		$\frac{2}{6}$	5	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{4}{12}$	4	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
	5	$\frac{4}{8}$	6	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{16}{32}$	5	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{1}{4}$	2	- เคาคำตอบ
2.3.1	1	$\frac{4}{2}$	3	- นำเศษลบเศษ ส่วนลบส่วน
		$\frac{5}{35}$	2	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{35}{63}$	1	- ลบผิดที่ตัวเศษ
	2	$\frac{7}{12}$	5	- ทำเศษส่วนให้เท่ากันผิด
		$\frac{2}{1}$	2	- นำเศษลบเศษส่วนลบส่วน
		$\frac{1}{3}$		- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{1}{3}$	2	- ทำเศษส่วนให้เท่ากันผิด

ตาราง 19 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
	3	12	5	- เดาคำตอบ
		0		
		—	2	- เดาคำตอบ
		1		
		2		
		—	1	- นำเศษบวกเศษ ส่วนบวกส่วน
		7		
	4	57	8	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		40		
		17		
		1—	6	- ทำเศษส่วนให้เท่ากันผิด
		45		
		65		
		—	2	- ทำเศษส่วนให้เท่ากันผิด
		40		
	5	0	9	- ทำเศษส่วนให้เท่ากันผิด
		15		
		1		
		—	2	- เดาคำตอบ
		5		
		2		
		—	1	- นำเศษลบเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่ามากกว่า
		5		

ตาราง 20 วิเคราะห์คำตอบผิดและข้อบกพร่อง ในการตอบแบบทดสอบเพื่อสำรวจทักษะการคิด
คำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ฉบับที่ 3 การคูณเศษส่วน

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
3.1.1	1	10	23	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		5		
		1		
		5—	5	- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด
		2		
		10		- นำทั้งเศษและส่วนคูณจำนวนเต็ม
		—	3	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		25		

ตาราง 20 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
	2	$\frac{28}{9}$	23	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{28}{63}$		- นำทั้งเศษและส่วนคูณจำนวนเต็ม
		$\frac{2}{2}$		- เคาคำตอบ
		$\frac{2}{2}$		
3	$\frac{15}{6}$	20	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	
	$\frac{5}{3}$		- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ	
	$\frac{5}{6}$		- คูณผิดที่ตัวเศษ	
	$\frac{15}{24}$		- นำทั้งเศษและส่วนคูณจำนวนเต็ม	
4	$\frac{8}{3}$	21	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	
	$\frac{8}{12}$		- นำทั้งเศษและส่วนคูณจำนวนเต็ม	
	$\frac{2}{4}$		- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	
	$\frac{2}{3}$		- คูณผิดที่ตัวเศษ	
5	$\frac{14}{8}$	22	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	
	$\frac{1}{3}$		- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ	
	$\frac{1}{4}$		- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด	
	$\frac{14}{16}$		- นำทั้งเศษและส่วนคูณจำนวนเต็ม	
			3	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

ตาราง 20 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
3.2.1	1	$\frac{16}{3}$	11	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{4}{6}$	6	- นำเฉพาะส่วนที่เป็นเศษส่วนมาคำนวณโดยนำเศษและส่วนมาคูณจำนวนเต็ม - ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{8}{3}$	2	- ทำจำนวนคละเป็นเศษเกินผิด
2	2	$\frac{15}{4}$	12	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{3}{4}$	6	- นำเฉพาะส่วนที่เป็นเศษส่วนมาคำนวณโดยนำเศษและส่วนมาคูณจำนวนเต็ม
		$\frac{10}{4}$	2	- นำทั้งเศษและส่วนมาคูณจำนวนเต็ม
3	3	$\frac{85}{5}$	9	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{15}{10}$	5	- เดาคำตอบ
		$\frac{2}{3-\frac{5}{5}}$	2	- คูณผิดที่ตัวเศษ
4	4	$\frac{27}{5}$	9	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{3}{20}$	7	- เดาคำตอบ
		$\frac{1}{4-\frac{5}{5}}$	3	- คูณผิดที่ตัวเศษ
5	5	$\frac{315}{8}$	6	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{1}{10-\frac{8}{8}}$	4	- ทำจำนวนคละเป็นเศษเกินผิด
		$\frac{3}{6-\frac{7}{7}}$	4	- สลับเพรำ่เรื่องการเขียนตัวเลข

ตาราง 20 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
3.3.1	1	$\frac{6}{15}$	14	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{10}{9}$	3	- สลับเพรำ่เรื่องการเขียนตัวเลข - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{10}{6}$	1	- นำเศษคูณเศษส่วนบวกส่วน - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ - ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
	2	$\frac{14}{24}$	20	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{18}{16}$	3	- คูณผิดทั้งเศษและส่วน
		$\frac{21}{16}$	2	- ตัวคูณกลับเศษเป็นส่วนกลับส่วนเป็นเศษแล้ว นำมาคูณด้วยวิธีการคูณ
	3	$\frac{2}{7}$	12	- นำเศษคูณเศษส่วนเหมือนเดิม
		$\frac{1}{7}$	4	- เดาคำตอบ
		$\frac{7}{14}$	3	- ตัวคูณกลับเศษเป็นส่วนกลับส่วนเป็นเศษแล้ว นำมาคูณด้วยวิธีการคูณ
	4	$\frac{2}{4}$	18	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{6}{16}$	3	- ตัวคูณกลับเศษเป็นส่วนกลับส่วนเป็นเศษแล้ว นำมาคูณด้วยวิธีการคูณ
		$\frac{1}{24}$	1	- ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำผิด

ตาราง 20 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
	5	$\frac{4}{15}$	6	- ตัวคูณกลับเศษเป็นส่วนกลับส่วนเป็นเศษแล้ว นำมาคูณด้วยวิธีการคูณ
		$\frac{1}{4}$	2	- เคาคำตอบ
		$\frac{3}{1-20}$	1	- เคาคำตอบ
3.3.2	1	$\frac{22}{6}$	11	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{11}{2}$	5	- นำการเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินมาเป็นคำตอบ
		$\frac{132}{36}$	1	- ทำส่วนให้เท่ากันก่อนหาผลคูณด้วยวิธีการคูณ
	2	$\frac{45}{24}$	8	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{9}{4}$	5	- นำการเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินมาเป็นคำตอบ
		$\frac{1}{21-4}$	4	- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด
	3	$\frac{24}{15}$	9	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{8}{3}$	5	- นำการเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินมาเป็นคำตอบ
		$\frac{1}{9-15}$	4	- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด
	4	$\frac{69}{56}$	7	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{23}{27}$	5	- นำการเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินมาเป็นคำตอบ
		$\frac{1}{13-56}$	4	- ทำจำนวนคละเป็นเศษเกินผิด

ตาราง 20 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
	5	$\frac{133}{956}$	6	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{19}{7}$	5	- นำการเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินมาเป็นคำตอบ
		$\frac{2}{21-56}$	4	- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด
3.3.3	1	$\frac{9}{8}$	14	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{6}{8}$	4	- นำเศษบวกเศษ ส่วนคูณส่วน - ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{2}{1-12}$	2	- เคาคำตอบ
	2	$\frac{22}{18}$	9	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{12}{18}$	6	- เคาคำตอบ
		$\frac{11}{6}$	3	- นำการเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินมาเป็นคำตอบ
	3	$\frac{3}{20}$	2	- ทำจำนวนคละเป็นเศษเกินผิด
		$\frac{7}{5}$	2	- นำการเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินมาเป็นคำตอบ
		$\frac{5}{7}$	2	- เคาคำตอบ
	4	$\frac{27}{24}$	9	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{3}{2}$	2	- เคาคำตอบ
		$\frac{11}{6}$	2	- นำการเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินมาเป็นคำตอบ

ตาราง 20 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง	
3.3.4	1	$\frac{40}{12}$	14	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	
				- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ	
		$\frac{3}{2-\frac{6}{6}}$		- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด	
			$\frac{12}{10}$	4	- สับเพรำ่เรื่องการเขียนตัวเลข
	2	$\frac{40}{12}$	9		- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
					- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{3}{2-\frac{6}{6}}$		- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด	
			$\frac{8}{3}$	2	- นำการเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินมาเป็นคำตอบ
	3	$\frac{126}{32}$	9		- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
					- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{3}{30-\frac{32}{32}}$		- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด	
			$\frac{9}{8}$	3	- เดาคำตอบ
	4	$\frac{32}{9}$	7		- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
					- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด
		$\frac{39}{5-\frac{9}{9}}$		- นำการเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินมาเป็นคำตอบ	
		$\frac{8}{3}$	2	- นำการเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินมาเป็นคำตอบ	
5	$\frac{5}{30-\frac{36}{36}}$	3		- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด	
				- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	
	$\frac{120}{36}$		- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ		
		$\frac{1005}{36}$	2	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ	

ตาราง 21 วิเคราะห์คำตอบผิดและข้อบกพร่อง ในการตอบแบบทดสอบเพื่อสำรวจทักษะการคิด
 จำนวนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ฉบับที่ 4 การหารเศษส่วน

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
4.1.1	1	$\frac{4}{1}$	15	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{4}{2}$	5	- นำทั้งเศษและส่วนคูณจำนวนเต็ม - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{2}{2}$	3	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
	2	$\frac{15}{2}$	17	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{10}{3}$	4	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		$\frac{2}{15}$	1	- กลับส่วนเป็นเศษกลับเศษเป็นส่วนที่ตัวตั้งแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
	3	$\frac{45}{3}$	13	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{27}{5}$	5	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		$\frac{45}{9}$	4	- เคาคำตอบ
	4	$\frac{56}{4}$	13	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ - ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
$\frac{32}{7}$		3	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ	
$\frac{57}{4}$		2	- คูณผิดที่ตัวเศษ	

ตาราง 21 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
	5	$\frac{81}{2}$	13	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{2}{81}$	5	- กลับส่วนเป็นเศษกลับเศษเป็นส่วนที่ตัวตั้งแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		$\frac{18}{9}$	5	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ, ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
4.2.1	1	$\frac{18}{5}$	6	- กลับส่วนเป็นเศษกลับเศษเป็นส่วนที่ตัวตั้งแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		$\frac{15}{6}$	4	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ - เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		$\frac{30}{6}$	2	- เคาคำตอบ
	2	$\frac{20}{3}$	4	- กลับส่วนเป็นเศษกลับเศษเป็นส่วนที่ตัวตั้งแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		$\frac{15}{5}$	2	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ - เคาคำตอบ
		$\frac{5}{12}$	1	- กลับส่วนเป็นเศษกลับเศษเป็นส่วนทั้งตัวตั้งและ ตัวหารแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ
	3	$\frac{15}{2}$	7	- กลับส่วนเป็นเศษกลับเศษเป็นส่วนที่ตัวตั้งแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		$\frac{10}{3}$	5	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ - เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		$\frac{14}{15}$	2	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ - เคาคำตอบ

ตาราง 21 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง	
	4	$\frac{7}{3}$	7	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ	
		$\frac{21}{1}$		5	- กลับส่วนเป็นเศษกลับเศษเป็นส่วนที่ตัวตั้งแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		$\frac{3}{7}$			2
	5	$\frac{32}{7}$	7	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ - ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	
		$\frac{28}{8}$		6	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ - ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		$\frac{56}{4}$			2
4.3.1	1	$\frac{10}{9}$	10	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ	
		$\frac{10}{3}$		5	- นำเศษคูณเศษ ส่วนเหมือนเดิม
		$\frac{15}{6}$			3

ตาราง 21 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
	2	11 1— 25	7	- เคาคำตอบ
		9 1— 0	5	- เคาคำตอบ
		45 — 20	3	- กลับส่วนเป็นเศษกลับเศษเป็นส่วนทั้งตัวตั้งและตัวหารแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
3	14 — 8	10	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ	
	8 1— 8	5	- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด	
	8 1— 6	3	- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด	
4	16 — 15	9	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ	
	40 — 6	2	- กลับส่วนเป็นเศษกลับเศษเป็นส่วนทั้งตัวตั้งและตัวหารแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ	
	6 — 40	1	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ	
5	24 — 14	14	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ	
	1 1— 14	4	- ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด	
	6 — 56	4	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ	

ตาราง 21 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
4.3.2	1	25	12	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		18		
		15		
		30		
		15		
		12		
	2	72	8	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		45		
		27		
		120		
		42		
		18		
3	53	8	- ทำจำนวนคละเป็นเศษเกินผิด	
	60			
	30			
	153			
	40			
	45			
4	3	33	6	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ - ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		30		
		35		
		30		
		21		
		25		
	4	35	4	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ - คูณผิดที่ตัวเศษ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ - ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		30		
		21		
		25		
		21		
		25		

ตาราง 21 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
	5	92 — 30	9	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		24 — 25	2	- กลับส่วนเป็นเศษกลับเศษเป็นส่วนเฉพาะส่วนที่ เป็นเศษส่วนแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ
		16 — 30	2	- เคาคำตอบ
4.3.3	1	10 — 12	9	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		20 — 6	8	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ - ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		8 — 6	5	- ไม่ทำจำนวนคละเป็นเศษเกิน
	2	55 — 72	10	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		99 — 40	7	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
		40 — 72	5	- ไม่ทำจำนวนคละเป็นเศษเกิน
	3	220 — 72	8	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		396 — 40	3	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ - ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด - ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
		36 — 40	3	- ไม่ทำจำนวนคละเป็นเศษเกิน

ตาราง 21 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง	
	4	306	8	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ	
		77			
		66			
			63	3	- ไม่ทำจำนวนคละเป็นเศษเกิน
			34		
			63		
				1	- คูณผิดที่ตัวเศษ
	5		76	9	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
35					
95					
			28	3	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
			10		
			35		
4.3.4	1	110	9	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ	
		24			
		44			
		66			
		20			
			18	6	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
2		584	6	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ	
		132			
		54			
		132			
		112			
		54	2	- ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ - เคาคำตอบ	

ตาราง 21 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คำตอบผิด	ความถี่	ข้อบกพร่อง
	3	660	5	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		36		

		360	2	- ทำจำนวนคละเป็นเศษเกินผิด
		40		

	240	2	- ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ - ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ	
	99			
	4	336	7	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		110		

		70	2	- เคาคำตอบ
		44		

	299	2	- ทำจำนวนคละเป็นเศษเกินผิด	
	900			
	5	372	5	- เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้ว คูณด้วยวิธีการคูณ
		128		

		80	2	- เคาคำตอบ
		16		

	8	2	- เคาคำตอบ	
	4			

3. ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 1

ผู้วิจัยนำคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ 1 มาคำนวณหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของเบรนนัน ได้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ดังแสดงในตาราง 22

ตาราง 22 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ
จากการทดสอบครั้งที่ 1

ฉบับที่	จุดประสงค์ที่	ข้อที่	P	B	
1	1.1.1	1	.80	1.00	
		1.2.1	2	.28	1.00
			1.3.1	3	.28
	4			.20	.53
	5	.78		.28	
	1.4.1	6	.25	.78	
		7	.20	.84	
		8	.25	.79	
	2	2.1.1	9	.38	.66
1			.20	1.00	
2.2.1			2	.60	.42
		3	.53	.50	
		4	.45	.05	
2.3.1		*5	.13	.39	
		6	.28	.76	
		7	.30	.82	
		8	.28	.66	
3		3.1.1	9	.53	.36
	10		.23	.32	
	1		.23	.86	
	3.2.1	2	.28	.81	
		*3	.18	.92	
		4	.25	.79	
	3.3.1	5	.21	.84	
		6	.24	.82	
7		.30	.90		
		8	.65	.45	

ตาราง 22 (ต่อ)

ฉบับที่	จุดประสงค์ที่	ข้อที่	P	B
	3.3.2	*9	.18	.53
		10	.23	.84
		11	.46	.23
		12	.23	.84
	3.3.3	13	.35	.68
		*14	.18	-.18
		15	.38	.66
		16	.23	.82
	3.3.4	*17	.05	-.05
		18	.23	.79
		19	.38	.64
		*20	.15	.87
4	4.1.1	1	.28	.83
		2	.30	.57
		3	.30	.57
		4	.23	.66
	4.2.1	5	.23	.84
		6	.23	.84
		*7	.13	-.14
		8	.28	.78
	4.3.1	*9	.31	-.30
		*10	.23	-.23
		*11	.15	-.15
		*12	.18	-.18
	4.3.2	*13	.23	-.23
		*14	.05	-.05
		*15	.26	-.25

ตาราง 22 (ต่อ)

ฉบับที่	จุดประสงค์ที่	ข้อที่	P	B
		*16	.46	-.45
		*17	.44	-.43
	4.3.3	18	.21	.32
		19	.44	.61
		20	.26	.79
		21	.28	.76
	4.3.4	22	.31	.40
		23	.21	.14
		24	.31	.76
		25	.28	.78
		26	.46	.59

* หมายถึง ข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์

จากตาราง 22 แสดงให้เห็นค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบแต่ละฉบับ สรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 การบวกเศษส่วน จำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .28 - 1.00

แบบทดสอบฉบับที่ 2 การลบเศษส่วน จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .13 - .60 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .05 - 1.00 คัดเลือกไว้ทดสอบครั้งที่ 2 จำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .60 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .05 - 1.00

แบบทดสอบฉบับที่ 3 การคูณเศษส่วน จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .05 - .65 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -.18 - .92 คัดเลือกไว้ทดสอบครั้งที่ 2 จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .21 - .65 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .23 - .90

แบบทดสอบฉบับที่ 4 การหารเศษส่วน จำนวน 26 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .05 - .46 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -.30 - .84 คัดเลือกไว้ทดสอบครั้งที่ 2 จำนวน 16 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .21 - .46 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .14 - .84

4. ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2

ผู้วิจัยนำคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ 2 มาคำนวณหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของเบรนนัน ได้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ดังแสดงในตาราง 23

ตาราง 23 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2

ฉบับที่	จุดประสงค์ที่	ข้อที่	P	B	
1	1.1.1	1	.80	1.00	
		2	.58	1.00	
		3	.30	.78	
	1.3.1	4	.30	.50	
		5	.46	.61	
		6	.30	.22	
		1.4.1	7	.23	.84
			8	.40	.65
			9	.30	.76
2	2.1.1	1	.23	1.00	
		2	.33	.79	
	2.2.1	3	.63	.44	
		4	.20	.94	
		5	.38	.34	
		2.3.1	6	.25	.97
			7	.28	.65
	8		.58	.12	
	3	3.1.1	9	.33	.87
1			.23	.86	
3.2.1		*2	.15	.94	
		3	.23	.84	
		4	.23	.84	

ตาราง 23 (ต่อ)

ฉบับที่	จุดประสงค์ที่	ข้อที่	P	B
		5	.33	.73
	3.3.1	6	.43	.85
		7	.65	.52
	3.3.2	8	.38	.66
		9	.23	.82
		10	.43	.61
	3.3.3	11	.40	.65
		12	.35	.70
		13	.45	.59
	3.3.4	14	.45	.61
		15	.28	.81
4	4.1.1	1	.35	.87
		2	.30	.93
		3	.23	.63
		4	.28	.70
	4.2.1	5	.40	.83
		6	.51	.69
		7	.35	.90
	4.3.3	8	.25	.91
		9	.28	.71
		*10	.18	.48
		11	.25	.56
	4.3.4	12	.23	.84
		13	.23	.84
		14	.36	.34
		15	.28	.78
		16	.33	.73

* หมายถึง ข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์

จากตาราง 23 แสดงให้เห็นค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบแต่ละฉบับ สรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 การบวกเศษส่วน จำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .23 - .80
ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 - 1.00

แบบทดสอบฉบับที่ 2 การลบเศษส่วน จำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .63
ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .12 - 1.00

แบบทดสอบฉบับที่ 3 การคูณเศษส่วน จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .15 - .65
ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .52 - .94 คัดเลือกไว้ทดสอบครั้งที่ 3 จำนวน 14 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .23 - .65 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .52 - .86

แบบทดสอบฉบับที่ 4 การหารเศษส่วน จำนวน 16 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .18 - .51
ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .34 - .93 คัดเลือกไว้ทดสอบครั้งที่ 3 จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .23 - .51 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .34 - .93

5. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2

ผู้วิจัยนำคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ 2 มาคำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 24

ตาราง 24 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2

ฉบับที่	K	C	\bar{X}	S.D.
1	9	6	3.65	1.69
2	9	6	3.18	2.35
3	15	10	5.18	3.02
4	16	11	4.75	3.64

จากตาราง 24 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของแบบทดสอบทุกฉบับมีค่าต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนเกณฑ์ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของแบบทดสอบทุกฉบับมีค่าต่ำกว่าคะแนนเกณฑ์ สำหรับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบ ปรากฏว่าแบบทดสอบที่มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สูงที่สุด คือ แบบทดสอบ

ฉบับที่ 4 การหารเศษส่วน คือ มีค่าเท่ากับ 3.64 และแบบทดสอบที่มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ต่ำที่สุด คือ แบบทดสอบฉบับที่ 1 การบวกเศษส่วน คือ มีค่าเท่ากับ 1.69

6. ค่าความเชื่อมั่นและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2

ผู้วิจัยนำคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ 2 มาคำนวณหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร Binomial ของโลเวทท์ และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 25

ตาราง 25 ค่าความเชื่อมั่นและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2

แบบทดสอบฉบับที่	r_{cc}	SE_{meas}
1. การบวกเศษส่วน	.77	.81
2. การลบเศษส่วน	.88	.81
3. การคูณเศษส่วน	.91	.91
4. การหารเศษส่วน	.95	.81

จากตาราง 25 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ เมื่อคำนวณโดยใช้สูตร Binomial ของโลเวทท์มีค่าตั้งแต่ .77 - .95 จะเห็นได้ว่าแบบทดสอบทุกฉบับมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบ ปรากฏว่าแบบทดสอบฉบับที่ 1 - 4 มีค่าเท่ากับ .81, .81, .91 และ .81 ตามลำดับ

7. ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3

ผู้วิจัยนำคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ 3 มาคำนวณหาความยากและค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรของเบรนนัน ได้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ดังแสดงในตาราง 26

ตาราง 26 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ
จากการทดสอบครั้งที่ 3

ฉบับที่	จุดประสงค์ที่	ข้อที่	P	B	
1	1.1.1	1	.75	1.00	
		2	.41	1.00	
		3	.24	.54	
	1.3.1	4	.30	.47	
		5	.51	.55	
		6	.20	.65	
		1.4.1	7	.21	.81
			8	.33	.70
			9	.22	.81
2	2.1.1	1	.21	1.00	
		2	.30	.69	
	2.2.1	3	.48	.48	
		4	.21	.88	
		5	.20	.06	
	2.3.1	6	.24	.77	
		7	.31	.81	
		8	.45	.34	
		9	.20	.51	
3	3.1.1	1	.21	1.00	
		2	.21	.88	
	3.2.1	3	.22	.87	
		4	.20	.90	
		5	.24	.95	
	3.3.1	6	.54	.58	
		3.3.2	7	.24	.80
			8	.41	.62
			9	.24	.80

ตาราง 26 (ต่อ)

ฉบับที่	จุดประสงค์ที่	ข้อที่	P	B
	3.3.3	10	.33	.69
		11	.22	.80
		12	.24	.78
	3.3.4	13	.28	.79
		14	.40	.66
4	4.1.1	1	.21	.88
		2	.20	.63
		3	.21	.80
		4	.21	.71
	4.2.1	5	.30	.80
		6	.28	.82
		7	.32	.77
	4.3.3	8	.29	.75
		9	.25	.79
		10	.20	.85
	4.3.4	11	.20	.83
		12	.20	.48
		13	.22	.80
		14	.23	.45
		15	.20	.83

จากตาราง 26 แสดงให้เห็นค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบแต่ละฉบับ สรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 การบวกเศษส่วน จำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .75
ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .47 - 1.00

แบบทดสอบฉบับที่ 2 การลบเศษส่วน จำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .48
ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .06 - 1.00

แบบทดสอบฉบับที่ 3 การคูณเศษส่วน จำนวน 14 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .54
ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .58 - 1.00

แบบทดสอบฉบับที่ 4 การหารเศษส่วน จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .32
ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .45 - .88

8. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง
เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3

ผู้วิจัยนำคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ 3 มาคำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบน
มาตรฐาน ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 27

ตาราง 27 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง
เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3

ฉบับที่	K	C	\bar{X}	S.D.
1	9	6	3.15	1.66
2	9	6	2.58	1.52
3	14	10	3.95	2.17
4	15	10	3.51	2.61

จากตาราง 27 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของแบบทดสอบทุกฉบับมีค่าต่ำกว่า
ครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนเกณฑ์ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})
ของแบบทดสอบทุกฉบับมีค่าต่ำกว่าคะแนนเกณฑ์ สำหรับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ
แบบทดสอบ ปรากฏว่าแบบทดสอบที่มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สูงที่สุด คือ แบบทดสอบ
ฉบับที่ 4 การหารเศษส่วน คือ มีค่าเท่ากับ 2.61 และแบบทดสอบที่มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
(S.D.) ต่ำที่สุด คือ แบบทดสอบฉบับที่ 2 การลบเศษส่วน คือ มีค่าเท่ากับ 1.52

9. ค่าความเชื่อมั่นและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัย
ทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3

ผู้วิจัยนำคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ 3 มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร Binomial
ของโลเวทท์ และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ
ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 28

ตาราง 28 ค่าความเชื่อมั่นและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3

แบบทดสอบฉบับที่	r_{cc}	SE_{meas}
1. การบวกเศษส่วน	.82	.70
2. การลบเศษส่วน	.87	.55
3. การคูณเศษส่วน	.93	.57
4. การหารเศษส่วน	.95	.58

จากตาราง 28 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ เมื่อคำนวณโดยใช้สูตร Binomial ของโลเวทที่มีค่าตั้งแต่ .82 - .95 จะเห็นได้ว่าแบบทดสอบทุกฉบับมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบ ปรากฏว่าแบบทดสอบฉบับที่ 1 - 4 มีค่าเท่ากับ .70, .55, .57 และ .58 ตามลำดับ

10. ข้อบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในแต่ละข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับมาพิจารณาหาข้อบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดว่านักเรียนทำอย่างไรหรือนักเรียนใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหาโดยนำผลการทดสอบเพื่อสำรวจมาประกอบการพิจารณา ดังแสดงในตารางที่ 29 - 32

10.1 ผลการวินิจฉัยพบข้อบกพร่องจากการตอบแบบทดสอบฉบับที่ 1 การบวกเศษส่วน จำนวน 13 ประเภท โดยกำหนดสัญลักษณ์แทนข้อบกพร่องแต่ละประเภท ดังนี้

- ก1 แทน เดาคำตอบ
- ก2 แทน บวกผิดที่ตัวเศษ
- ก3 แทน ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
- ก4 แทน สับเพร่าเรื่องการเขียนตัวเลข
- ก5 แทน ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
- ก6 แทน ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด
- ก7 แทน ทำจำนวนคละเป็นเศษเกินผิด
- ก8 แทน นำเศษบวกเศษ ส่วนบวกส่วน
- ก9 แทน นำเศษบวกเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่าน้อยกว่า

- ก10 แทน นำเศษบวกเศษ ส่วนเล็กใช้ตัวที่มีค่ามากกว่า
 ก11 แทน บวกผิดที่ตัวเศษและไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
 ก12 แทน ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
 ก13 แทน ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด

ตาราง 29 ข้อบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิดในการตอบแบบทดสอบฉบับที่ 1 การบวกเศษส่วน
 จากการทดสอบครั้งที่ 3

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	R	W	ข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียน ที่เลือกตอบ	เปอร์เซ็นต์ของ การเลือกตอบ
1.1.1	1	ข	ก	ก1	94	74.0
			ค	ก1	13	10.2
			ง	ก1	13	10.2
1.2.1	2	ง	ก	ก7	11	8.7
			ข	ก5	32	25.2
			ค	ก6	32	25.2
1.3.1	3	ค	ก	ก10	25	19.7
			ข	ก8	50	39.4
			ง	ก3	22	17.3
	4	ค	ก	ก5	50	39.4
			ข	ก12	18	14.2
			ง	ก3	21	16.5
	5	ค	ก	ก5	22	17.3
			ข	ก12	19	15.0
			ง	ก13	21	16.5
	6	ง	ก	ก9	41	32.3
			ข	ก5	23	18.1
			ค	ก6	37	29.1
1.4.1	7	ค	ก	ก8	62	48.8
			ข	ก12	22	17.3
			ง	ก3	15	11.8

ตาราง 29 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	R	W	ข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียน ที่เลือกตอบ	เปอร์เซ็นต์ของ การเลือกตอบ
	8	ง	ก	ก4	46	36.2
			ข	ก5	24	18.9
			ค	ก11	15	11.8
	9	ง	ก	ก7	32	25.2
			ข	ก5	22	17.3
			ค	ก6	43	33.9

จากตาราง 29 ข้อบกพร่องในเรื่องการบวกเศษส่วนของนักเรียน โดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ของการเลือกตอบผิดในแต่ละตัวเลือกที่เกินร้อยละ 20 มีดังนี้ คือ

- ก1 เดาคำตอบ
- ก4 สลับเพรำ่เรื่องการเขียนตัวเลข
- ก5 ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
- ก6 ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด
- ก7 ทำจำนวนคละเป็นเศษเกินผิด
- ก8 นำเศษบวกเศษ ส่วนบวกส่วน
- ก9 นำเศษบวกเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่าน้อยกว่า

10.2 ผลการวินิจฉัยพบข้อบกพร่องจากการตอบแบบทดสอบฉบับที่ 2 การลบเศษส่วน จำนวน 14 ประเภท โดยกำหนดสัญลักษณ์แทนข้อบกพร่องแต่ละประเภท ดังนี้

- ข1 แทน เดาคำตอบ
- ข2 แทน ลบผิดที่ตัวเศษ
- ข3 แทน นำเศษลบเศษ ส่วนลบส่วน
- ข4 แทน ทำเศษส่วนให้เท่ากันผิด
- ข5 แทน ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำผิด
- ข6 แทน ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
- ข7 แทน สลับเพรำ่เรื่องการเขียนตัวเลข
- ข8 แทน ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ

- ข9 แทน นำเศษบวกเศษ ส่วนบวกส่วน
 ข10 แทน นำเศษลบเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่าน้อยกว่า
 ข11 แทน นำเศษลบเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่ามากกว่า
 ข12 แทน นำการเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินมาเป็นคำตอบ
 ข13 แทน นำเศษลบเศษ ส่วนลบส่วนและไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
 ข14 แทน ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละและนำเศษลบเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่าน้อยกว่า

ตาราง 30 ข้อบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิดในการตอบแบบทดสอบฉบับที่ 2 การลบเศษส่วน
 จากการทดสอบครั้งที่ 3

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	R	W	ข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียน ที่เลือกตอบ	เปอร์เซ็นต์ของ การเลือกตอบ	
2.1.1	1	ง	ก	ข1	38	30.4	
			ข	ข8	39	31.2	
			ค	ข12	21	16.8	
2.2.1	2	ก	ข	ข6	56	44.8	
			ค	ข2	20	16.0	
			ง	ข6	12	9.6	
	3	ก	ข	ข7	17	13.6	
			ค	ข6	30	24.0	
			ง	ข4	19	15.2	
	4	ข	ก	ข5	4	3.2	
				ค	ข14	65	52.0
				ง	ข6	30	24.0
	5	ก	ข	ข1	40	32.0	
				ค	ข6	34	27.2
				ง	ข6	25	20.0
2.3.1	6	ค	ก	ข4	15	12.0	
			ข	ข13	65	52.0	
			ง	ข4	14	11.2	

ตาราง 30 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	R	W	ข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียน ที่เลือกตอบ	เปอร์เซ็นต์ของ การเลือกตอบ
	7	ค	ก	ข1	15	12.0
			ข	ข1	63	50.4
			ง	ข9	7	5.6
	8	ค	ก	ข8	30	24.0
			ข	ข4	17	13.6
			ง	ข4	21	16.8
	9	ง	ก	ข4	32	25.6
			ข	ข1	40	32.0
			ค	ข11	28	22.4

จากตาราง 30 ข้อบกพร่องในเรื่องการลบเศษส่วนของนักเรียน โดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ของการเลือกตอบผิดในแต่ละตัวเลือกที่เกินร้อยละ 20 มีดังนี้ คือ

- ข1 เดาคำตอบ
- ข3 นำเศษลบเศษ ส่วนลบส่วน
- ข4 ทำเศษส่วนให้เท่ากันผิด
- ข6 ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
- ข8 ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
- ข10 นำเศษลบเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่าน้อยกว่า
- ข11 นำเศษลบเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่ามากกว่า
- ข13 นำเศษลบเศษ ส่วนลบส่วนและไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
- ข14 ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละและนำเศษลบเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่าน้อยกว่า

10.3 ผลการวินิจฉัยพบข้อบกพร่องจากการตอบแบบทดสอบฉบับที่ 3 การคูณเศษส่วน จำนวน 16 ประเภท โดยกำหนดสัญลักษณ์แทนข้อบกพร่องแต่ละประเภท ดังนี้

- ค1 แทน เคาคำตอบ
- ค2 แทน คูณผิดที่ตัวเศษ
- ค3 แทน นำเศษบวกเศษ ส่วนคูณส่วน
- ค4 แทน ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
- ค5 แทน ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
- ค6 แทน ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด
- ค7 แทน ทำจำนวนคละเป็นเศษเกินผิด
- ค8 แทน นำเศษคูณเศษส่วนเหมือนเดิม
- ค9 แทน นำทั้งเศษและส่วนคูณจำนวนเต็ม
- ค10 แทน นำการเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินมาเป็นคำตอบ
- ค11 แทน ตัวคูณกลับเศษเป็นส่วนกลับส่วนเป็นเศษแล้วนำมาคูณด้วยวิธีการคูณ
- ค12 แทน นำเฉพาะส่วนที่เป็นเศษส่วนมาคำนวณ โดยนำเศษและส่วนคูณจำนวนเต็ม
- ค13 แทน นำเศษบวกเศษ ส่วนคูณส่วนและไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
- ค14 แทน ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
- ค15 แทน ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและนำทั้งเศษและส่วนคูณจำนวนเต็ม
- ค16 แทน ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและนำเฉพาะส่วนที่เป็นเศษส่วนมาคำนวณ โดยนำเศษและส่วนคูณจำนวนเต็ม

ตาราง 31 ข้อบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิดในการตอบแบบทดสอบฉบับที่ 3 การคูณเศษส่วน จากการทดสอบครั้งที่ 3

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	R	W	ข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียน ที่เลือกตอบ	เปอร์เซ็นต์ของ การเลือกตอบ
3.1.1	1	ค	ก	ค14	59	47.6
			ข	ค15	21	16.9
			ง	ค2	18	14.5

ตาราง 31 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	R	W	ข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียน ที่เลือกตอบ	เปอร์เซ็นต์ของ การเลือกตอบ
3.2.1	2	ง	ก	ค16	42	33.9
			ข	ค7	43	34.7
			ค	ค5	13	10.5
	3	ก	ข	ค1	52	41.9
			ค	ค5	23	18.5
			ง	ค2	22	17.7
	4	ง	ก	ค1	56	45.2
			ข	ค5	23	18.5
			ค	ค2	20	16.1
3.3.1	5	ค	ก	ค1	10	8.1
			ข	ค8	54	43.5
			ง	ค11	30	24.2
	6	ข	ก	ค1	13	10.5
			ค	ค11	28	22.6
			ง	ค1	16	12.9
3.3.2	7	ค	ก	ค10	21	16.9
			ข	ค14	42	33.9
			ง	ค6	31	25.0
	8	ค	ก	ค10	25	20.2
			ข	ค5	27	21.8
			ง	ค6	21	16.9
	9	ค	ก	ค10	27	21.8
			ข	ค14	23	18.5
			ง	ค6	44	35.5
3.3.3	10	ค	ก	ค13	30	24.2
			ข	ค5	19	15.3
			ง	ค1	34	27.4

ตาราง 31 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	R	W	ข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียน ที่เลือกตอบ	เปอร์เซ็นต์ของ การเลือกตอบ
	11	ง	ก	ค7	53	42.7
			ข	ค1	19	15.3
			ค	ค10	24	19.4
	12	ค	ก	ค1	18	14.5
			ข	ค10	28	22.6
			ง	ค4	47	37.9
3.3.4	13	ค	ก	ค1	32	25.8
			ข	ค14	33	26.6
			ง	ค6	22	17.7
	14	ค	ก	ค10	26	21.0
			ข	ค5	31	27.4
			ง	ค6	14	11.3

จากตาราง 31 ข้อบกพร่องในเรื่องการคูณเศษส่วนของนักเรียน โดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ของการเลือกตอบผิดในแต่ละตัวเลือกที่เกินร้อยละ 20 มีดังนี้ คือ

- ค1 เดาคำตอบ
- ค3 นำเศษบวกเศษ ส่วนคูณส่วน
- ค4 ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
- ค5 ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
- ค6 ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด
- ค7 ทำจำนวนคละเป็นเศษเกินผิด
- ค8 นำเศษคูณเศษส่วนเหมือนเดิม
- ค10 นำการเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษเกินมาเป็นคำตอบ
- ค11 ตัวคูณกลับเศษเป็นส่วนกลับส่วนเป็นเศษแล้วนำมาคูณด้วยวิธีการคูณ
- ค12 นำเฉพาะส่วนที่เป็นเศษส่วนมาคำนวณ โดยนำเศษและส่วนคูณจำนวนเต็ม
- ค13 นำเศษบวกเศษ ส่วนคูณส่วนและไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
- ค14 ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ

ค16 ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและนำเฉพาะส่วนที่เป็นเศษส่วนมาคำนวณ โดย
นำเศษและส่วนคูณจำนวนเต็ม

10.4 ผลการวินิจฉัยพบข้อบกพร่องจากการตอบแบบทดสอบฉบับที่ 4 การหารเศษส่วน
จำนวน 15 ประเภท โดยกำหนดสัญลักษณ์แทนข้อบกพร่องแต่ละประเภท ดังนี้

- | | | |
|-----|-----|--|
| ง1 | แทน | เดาคำตอบ |
| ง2 | แทน | คูณผิดที่ตัวเศษ |
| ง3 | แทน | ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ |
| ง4 | แทน | ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ |
| ง5 | แทน | ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด |
| ง6 | แทน | ไม่ทำจำนวนคละเป็นเศษเกิน |
| ง7 | แทน | ทำจำนวนคละเป็นเศษเกินผิด |
| ง8 | แทน | เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ |
| ง9 | แทน | กลับเศษเป็นส่วนกลับส่วนเป็นเศษที่ตัวตั้งแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ |
| ง10 | แทน | กลับเศษเป็นส่วนกลับส่วนเป็นเศษทั้งตัวตั้งและตัวหารแล้วคูณ
ด้วยวิธีการคูณ |
| ง11 | แทน | ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ |
| ง12 | แทน | ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด |
| ง13 | แทน | ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและเปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่อง
หมายคูณแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ |
| ง14 | แทน | ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละและเปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็น
เครื่องหมายคูณแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ |
| ง15 | แทน | ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละและกลับเศษเป็นส่วนกลับส่วนเป็น
เศษที่ตัวตั้งแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ |

ตาราง 32 ข้อบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิดในการตอบแบบทดสอบฉบับที่ 4 การหารเศษส่วน
จากการทดสอบครั้งที่ 3

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	R	W	ข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียน ที่เลือกตอบ	เปอร์เซ็นต์ของ การเลือกตอบ
4.1.1	1	ง	ก	ง9	27	21.8
			ข	ง8	41	33.1
			ค	ง4	30	24.2
	2	ก	ข	ง8	44	35.5
			ค	ง4	44	35.5
			ง	ง1	10	8.1
	3	ก	ข	ง8	50	40.3
			ค	ง11	42	33.9
			ง	ง2	5	4.0
	4	ง	ก	ง9	26	21.0
			ข	ง13	43	34.7
			ค	ง4	29	23.4
4.2.1	5	ก	ข	ง14	34	27.4
			ค	ง15	29	23.4
			ง	ง1	24	19.4
	6	ก	ข	ง10	28	22.6
			ค	ง1	33	26.6
			ง	ง15	28	22.6
	7	ก	ข	ง10	19	15.3
			ค	ง14	28	22.6
			ง	ง15	37	29.8
4.3.3	8	ง	ก	ง6	30	24.2
			ข	ง13	37	29.8
			ค	ง11	20	16.1

ตาราง 32 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	R	W	ข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียน ที่เลือกตอบ	เปอร์เซ็นต์ของ การเลือกตอบ
	9	ง	ก	ง6	30	24.2
			ข	ง13	31	25.0
			ค	ง12	30	24.2
	10	ง	ก	ง1	36	29.0
			ข	ง8	33	26.6
			ค	ง4	29	23.4
4.3.4	11	ก	ข	ง6	36	29.0
			ค	ง3	26	21.0
			ง	ง13	37	29.8
	12	ง	ก	ง11	38	30.6
			ข	ง1	27	21.8
			ค	ง8	32	25.8
	13	ง	ก	ง11	37	29.8
			ข	ง7	16	12.9
			ค	ง8	41	33.1
	14	ก	ข	ง1	41	33.1
			ค	ง7	23	18.5
			ง	ง8	29	23.4
	15	ง	ก	ง1	32	25.8
			ข	ง1	31	25.0
			ค	ง8	36	29.0

จากตาราง 32 ข้อบกพร่องในเรื่องการหารเศษส่วนของนักเรียน โดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ของการเลือกตอบผิดในแต่ละตัวเลือกที่เกินร้อยละ 20 มีดังนี้ คือ

- ง1 เดาคำตอบ
- ง3 ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
- ง4 ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนกละ

- ง5 ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด
- ง6 ไม่ทำจำนวนคละเป็นเศษเกิน
- ง8 เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ
- ง9 กลับเศษเป็นส่วนกลับส่วนเป็นเศษที่ตัวตั้งแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ
- ง10 กลับเศษเป็นส่วนกลับส่วนเป็นเศษทั้งตัวตั้งและตัวหารแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ
- ง11 ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ
- ง12 ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและทำเศษเกินเป็นจำนวนคละผิด
- ง13 ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและเปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ
- ง14 ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละและเปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ
- ง15 ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละและกลับเศษเป็นส่วนกลับส่วนเป็นเศษที่ตัวตั้งแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ

จากตาราง 29 - 32 แสดงข้อบกพร่องในการตอบแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ ซึ่งสรุปข้อบกพร่องได้ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 การบวกเศษส่วน มีข้อสอบจำนวน 9 ข้อ พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องนี้จำนวน 13 ประเภท โดยข้อพบพว่องที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ เดาคำตอบ มีนักเรียนเลือกตอบจำนวน 94 คน คิดเป็นร้อยละ 74.0 นำเศษบวกเศษ ส่วนบวกส่วน มีนักเรียนเลือกตอบจำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 48.8 และไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ มีนักเรียนเลือกตอบจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 39.4

แบบทดสอบฉบับที่ 2 การลบเศษส่วน มีข้อสอบจำนวน 9 ข้อ พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องนี้จำนวน 14 ประเภท โดยข้อพบพว่องที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ นำเศษลบเศษ ส่วนลบส่วน ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละและนำเศษลบเศษ ส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่าน้อยกว่า มีนักเรียนเลือกตอบจำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 52.0 เดาคำตอบ มีนักเรียนเลือกตอบจำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 50.4 และไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ มีนักเรียนเลือกตอบจำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 44.8

แบบทดสอบฉบับที่ 3 การคูณเศษส่วน มีข้อสอบจำนวน 14 ข้อ พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องนี้จำนวน 16 ประเภท โดยข้อพบพว่องที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ มีนักเรียนเลือกตอบจำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 47.6 เดาคำตอบ มีนักเรียนเลือกตอบจำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 45.2 และนำเศษคูณเศษส่วนเหมือนเดิม มี

นักเรียนเลือกตอบจำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 43.5

แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ 60 ตัวเลือก พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องนี้จำนวน 15 ประเภท โดยข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ มีนักเรียนเลือกตอบจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 40.3 ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละ มีนักเรียนเลือกตอบจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 35.5 ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและเปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้วคูณด้วยวิธีการคูณ มีนักเรียนเลือกตอบจำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 34.7