

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันในการแปลความหมายในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

p	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	จำนวนข้อสอบแต่ละตอน
r_{cc}	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย

ลำดับขั้นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

2. ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจความรู้พื้นฐานของนักเรียนโดยสร้างแบบทดสอบสำรวจหนึ่งฉบับ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 โจทย์การคูณและโจทย์การหาร จำนวนข้อสอบ 15 ข้อ

ตอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและ โจทย์ปัญหาการหาร จำนวนข้อสอบ 15 ข้อ

ตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน มีจำนวนข้อสอบ 8 ข้อ

นำแบบทดสอบฉบับนี้ไปทดสอบกับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน แล้วนำผลการทดสอบสำรวจมาวิเคราะห์คำตอบ เพื่อรวบรวมคำตอบผิด และค้นหาจุดบกพร่องในการตอบผิดนั้น เพื่อคัดเลือกคำตอบที่ตอบผิดมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย จุดบกพร่องของนักเรียน ซึ่งการวิเคราะห์จุดบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียน

1.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

1.2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ผู้วิจัยหาค่าความตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยในลักษณะของความตรงตามเนื้อหา ซึ่งผู้วิจัยหาค่าความตรงของแบบทดสอบ 2 ครั้งผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

ครั้งที่ 1 หาค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบสำรวจ โดยนำข้อสอบในแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่สร้าง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้น วัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามวิธีของโรวินลลีและแซมเบิลตัน พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการ พิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน อยู่ระหว่าง 0.8 -1.00 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.50 นั่นคือ การพิจารณา ตัดสินของผู้เชี่ยวชาญระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความสอดคล้องกัน แสดงว่า แบบทดสอบสำรวจที่สร้างขึ้นมีความตรงตามเนื้อหาดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบสำรวจ

ตอนที่	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ค่าความ สอดคล้อง
1	บวก ลบ คูณ หารและบวก ลบ คูณ หารระคนของ จำนวนนับและศูนย์พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ	1. การคูณจำนวนหนึ่ง หลักกับจำนวนมากกว่าสี่ หลัก	1	1.00
			2	1.00
			3	1.00
			4	1.00
			5	1.00
		2. การคูณจำนวน มากกว่าหนึ่งหลักกับ จำนวนมากกว่าสองหลัก	6	1.00
			7	1.00
			8	1.00
			9	1.00
			10	1.00
		3. สามารถหาผลหารที่ ตัวหารไม่เกินสามหลัก	11	1.00
			12	1.00
			13	1.00
			14	0.80
			15	0.80
2	วิเคราะห์และแสดงวิธีหา คำตอบของโจทย์ปัญหา ระคนของจำนวนนับและ ศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของ คำตอบและสร้างโจทย์ได้	4. สามารถแก้โจทย์ ปัญหาการคูณจำนวน หนึ่งหลักกับจำนวน มากกว่าสี่หลัก	16	1.00
			17	1.00
			18	1.00
			19	1.00
			20	1.00

ตอนที่	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ค่าความ สอดคล้อง
		5. สามารถแก้ไขโจทย์ ปัญหาการคูณจำนวน มากกว่าหนึ่งหลักกับ จำนวนมากกว่าสองหลัก	21	1.00
			22	1.00
			23	1.00
			24	1.00
			25	1.00
		6. สามารถแก้ไขโจทย์ ปัญหาการหารที่ตัวหาร ไม่เกินสามหลัก	26	1.00
			27	1.00
			28	1.00
			29	1.00
			30	1.00
		7. สามารถแก้ไขโจทย์ ปัญหาการคูณการหาร ระคน	31	1.00
			32	1.00
			33	1.00
			34	1.00
			35	1.00
			36	0.80
			37	0.80
			38	1.00

ครั้งที่ 2 หาค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย โดยนำข้อสอบในแบบวินิจฉัยที่สร้าง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ชูเดิม พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้น วัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้แบบทดสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามวิธีของ โรวินสกีและแฮมเบิลตัน พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีค่าเท่ากับ 0.80-1.00 ทุกข้อ ซึ่งมีความมากกว่า 0.50 นั่นคือ การพิจารณาคัดสินของผู้เชี่ยวชาญระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความสอดคล้องกัน แสดงว่าแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมีความตรงตามเนื้อหา ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบวินิจฉัย

ตอนที่	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ค่าความ สอดคล้อง
1	บวก ลบ คูณ หารและบวก ลบ คูณ หารระคนของ จำนวนนับและศูนย์พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ	1. การคูณจำนวนหนึ่ง หลักกับจำนวนมากกว่าสี่ หลัก	1	1.00
			2	1.00
			3	1.00
			4	1.00
			5	1.00
		2. การคูณจำนวน มากกว่าหนึ่งหลักกับ จำนวนมากกว่าสองหลัก	6	1.00
			7	1.00
			8	1.00
			9	1.00
			10	1.00
		3. สามารถหาผลหารที่ ตัวหารไม่เกินสามหลัก	11	1.00
			12	1.00
			13	1.00
			14	0.80
			15	0.80
2	วิเคราะห์และแสดงวิธีหา คำตอบของโจทย์ปัญหา ระคนของจำนวนนับและ ศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของ คำตอบและสร้างโจทย์ได้	4. สามารถแก้โจทย์ ปัญหาการคูณจำนวน หนึ่งหลักกับจำนวน มากกว่าสี่หลัก	16	1.00
			17	1.00
			18	1.00
			19	1.00
			20	1.00

ตอนที่	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ค่าความ สอดคล้อง
		5. สามารถแก้ไขโจทย์ ปัญหาการคูณจำนวน มากกว่าหนึ่งหลักกับ จำนวนมากกว่าสองหลัก	21	1.00
			22	1.00
			23	1.00
			24	1.00
			25	1.00
		6. สามารถแก้ไขโจทย์ ปัญหาการหารที่ตัวหาร ไม่เกินสามหลัก	26	1.00
			27	1.00
			28	1.00
			29	1.00
			30	1.00
		7. สามารถแก้ไขโจทย์ ปัญหาการคูณการหาร ระคน	31	1.00
			32	1.00
			33	1.00
			34	1.00
		35	1.00	
		36	0.80	
		37	0.80	
		38	1.00	

1.2.2 การตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ครั้งที่ 1 ได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน ไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ จำนวน 40 คน เพื่อใช้ตรวจสอบคุณภาพรายข้อหาค่าความยากจากสัดส่วนของคนตอบถูก และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยใช้สูตรดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนาน (Brennan, 1974 : 244-261) ได้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอนปรากฏดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน จากการทดสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อและหาคุณภาพของข้อสอบทั้งฉบับ ครั้งที่ 1

ตอนที่	จุดประสงค์การเรียนรู้ที่	ข้อ	คำถาม	p	B
1	1. การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก	1	$24,352 \times 3$ ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	0.78	0.40
		2	$87,218 \times 7$ ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	0.64	0.34
		3	$68,331 \times 6$ ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	0.70	0.32
		4	$77,218 \times 8$ ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	0.74	0.36
		5	$105,850 \times 4$ ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	0.68	0.37
	2. การคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก	6	412×296 ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	0.50	0.42
		7	108×96 ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	0.68	0.45
		8	645×25 ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	0.72	0.37
		9	$1,860 \times 42$ ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	0.70	0.54
		10	$8,776 \times 254$ ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	0.68	0.14
	3. สามารถหาผลหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก	11	$3,216 \div 24$ ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	0.78	0.53
		12	$7,619 \div 19$ ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	0.68	0.40
		13	$9,082 \div 87$ ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	0.68	0.28
		14	$8,654 \div 340$ ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	0.74	0.20
		15	$24,648 \div 214$ ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	0.78	0.25
2	4. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก	16	สมชายออมเงินไว้เดือนละ 11,200 บาท เป็นเวลา 6 เดือน สมชายมีเงินออมทั้งหมดกี่บาท	0.70	0.75
		17	ร้านค้าขายโทรทัศน์ไป 9 เครื่อง ในราคาเครื่องละ 12,500 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท	0.73	0.13
		18	โรงเรียนให้ทุนการศึกษานักเรียน 5 คนละ 15,000 บาท โรงเรียนต้องจ่ายเงินไปทั้งหมดเท่าไร	0.72	0.48
		19	ขนมถุงหนึ่งมี 8 ชิ้น ถ้าซื้อขนม 31,668 ถุง จะได้	0.76	0.43
		20	ขนมกึ่งชิ้นขายมะนาว 86,503 ผล ในราคาผลละ 5 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท	0.68	0.78

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ที่	ข้อ	คำถาม	p	B
2	5. สามารถ แก้โจทย์ ปัญหาการ คูณจำนวน มากกว่าหนึ่ง หลักกับ จำนวน มากกว่าสอง หลัก	21	แม่ค้าขายมะละกอ 475 ผล ราคาผลละ 45 บาท ถ้า ขายมะละกอหมด แม่ค้าจะได้เงินทั้งหมดกี่บาท	0.62	0.25
		22	ร้านขายเสื้อผ้าซื้อเสื้อมาขาย 45 ตัว ราคาตัวละ 199 บาท ต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร	0.70	0.38
		23	แม่ซื้อกระดุมราคาโหลละ 138 บาท ถ้าซื้อ 22 โหล แม่ต้องจ่ายเงินเท่าไร	0.68	0.40
		24	มะม่วงหนัก 350 กรัม ขนุนหนักเป็นสิบสองเท่าของ มะม่วง ขนุนหนักเท่าไร	0.74	0.45
		25	ขายข้าวสาร 28 กระสอบในราคากระสอบละ 875 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท	0.68	0.40
6. สามารถ แก้โจทย์ ปัญหาการ หารที่ตัวหาร ไม่เกินสาม หลัก		26	แม่มีส้มโอ 525 ผล แบ่งให้ลูก 5 คน คน ละเท่า ๆ กัน จะได้คนละกี่ผล	0.76	0.43
		27	มีข้าวสาร 135 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ถุงละ 15 กิโลกรัม จะได้กี่ถุง	0.78	0.40
		28	มีแก้ว 444 ตัว ต้องการจัดเป็น 12 แถว แถวละเท่า ๆ กัน จะต้องจัดแก้วแถวละกี่ตัว	0.68	0.40
		29	โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 1,505 คน ต้องการ จัดเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 35 คน จะจัดได้ทั้งหมดกี่กลุ่ม	0.74	0.45
		30	มีกระดุม 1,200 เม็ด จัดใส่แผง แผงละ 24 เม็ด จะ ได้กี่แผง	0.72	0.60

ตอนที่	จุดประสงค์การเรียนรู้ที่	ข้อ	คำถาม	p	B
3	7. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน	31	มีส้มอย 549 ผล แบ่งใส่ตะกร้า ตะกร้า ละ 9 ผล นำไปขาย ตะกร้าละ 32 บาท จะได้เงินกี่บาท	0.73	0.75
		32	แม่ซื้อข้าวสาร 3 ถุง ถุงละ 15 กิโลกรัม แบ่งหุง วันละ 3 กิโลกรัม จะใช้หุงได้กี่วัน	0.58	0.13
		33	มีข้าว 10 ถัง ถังหนึ่งมี 15 กิโลกรัม ขาย ปลีกกิโลกรัม ละ 10 บาท ถ้าขายหมดจะได้เงินเท่าไร	0.70	0.48
		34	มีเสื้อยืด 15 ก่อง ก่องละ 24 ตัว นำมา มัดเป็นห่อ ห่อละ 12 ตัว จะได้กี่ห่อ	0.73	0.43
		35	ซื้อถ่านมา 21 ถุง หนักถุงละ 20 กิโลกรัม นำมา แบ่งใส่ถุงถุงละ 10 กิโลกรัม จะได้กี่ถุง	0.76	0.78
		36	น้ำตาลทราย 249 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ถุงละ 3 กิโลกรัม ถ้าขายน้ำตาลทรายถุงละ 72 บาท จะได้เงินกี่บาท	0.72	0.56
		37	ลูงขาวมีข้าวสาร 3,705 กิโลกรัมต้องการบรรจุข้าวสาร ถุงละ 15 กิโลกรัม แล้วขายถุงละ 520 บาท ลูงขาวจะขายข้าวสารได้เงินกี่บาท	0.72	0.75
		38	มีน้ำผลไม้ 3,072 กระป๋อง จัดใส่ลัง ลังละ 24 กระป๋อง แล้วขายไปลังละ 192 บาท ถ้าขายหมดจะได้เงินกี่บาท	0.61	0.26

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อในแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ตอน โดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ให้คัดไว้เพื่อใช้ทดสอบครั้งต่อไป ในบางข้อได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามและตัวลวงบางข้อ ให้มีความชัดเจนสรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบตอนที่ 1 โจทย์การคูณและโจทย์การหารมีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.50 – 0.78 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.11 – 0.54 มีข้อสอบบางข้อมีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยคัดข้อสอบไว้ 12 ข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและโจทย์ปัญหาการหารมีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.58 – 0.78 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.13 – 0.78 มีข้อสอบบางข้อมีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยคัดข้อสอบไว้ 13 ข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคนมีข้อสอบจำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.58 – 0.76 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.13 – 0.78 มีข้อสอบบางข้อมีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยคัดข้อสอบไว้ 6 ข้อ

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 25 ข้อ ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ

1.2.3 การหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับและวินิจฉัยข้อบกพร่อง

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งฉบับ โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ที่ได้คัดเลือกจากการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 92 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบรายข้อ และหาคุณภาพของข้อสอบทั้งฉบับ ผลปรากฏดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อและหาคุณภาพของข้อสอบทั้งฉบับ ครั้งที่ 2

ตอนที่	จุดประสงค์การเรียนรู้ที่	ข้อ	p	B
1	1. การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก	1	0.76	0.43
		2	0.68	0.40
		3	0.74	0.45
		4	0.72	0.60
2	2. การคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก	5	0.70	0.38
		6	0.68	0.40
		7	0.74	0.45

ตอนที่	จุดประสงค์การเรียนรู้ที่	ข้อ	p	B	
	3. สามารถหาผลหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก	8	0.70	0.55	
		9	0.72	0.48	
		10	0.66	0.43	
2	4. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก	11	0.69	0.34	
		12	0.70	0.32	
		13	0.74	0.36	
		14	0.68	0.37	
	5. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก	15	0.70	0.42	
		16	0.68	0.54	
		17	0.74	0.43	
	6. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก	18	0.68	0.40	
		19	0.68	0.28	
		20	0.74	0.20	
	3	7. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน	21	0.70	0.75
			22	0.72	0.48
23			0.66	0.43	
24			0.68	0.78	
25			0.68	0.29	

จากตารางที่ 7 จากการทดสอบครั้งที่ 2 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ ของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน สรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบตอนที่ 1 โจทย์การคูณและโจทย์การหารมีข้อสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.66 – 0.76 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.38 – 0.60 ข้อสอบทุกข้อมี

คุณภาพผ่านเกณฑ์ที่เหมาะสมที่จะเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบตอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและโจทย์ปัญหาการหารมีข้อสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.68 – 0.74 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.54 ข้อสอบทุกมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่เหมาะสมที่จะเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคนมีข้อสอบจำนวน 5 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.66 – 0.72 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.29 – 0.78 ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่เหมาะสมที่จะเป็นแบบทดสอบ

4. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งฉบับ โดยแบ่งออกเป็นตอนๆ จำนวน 3 ตอนที่ได้คัดเลือกจากการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ จำนวน 25 ข้อ ได้ค่าสถิติพื้นฐานและคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน ดังต่อไปนี้

4.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัย

ตารางที่ 8 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน

แบบทดสอบ	k	\bar{X}	S.D.
ฉบับที่ 1 โจทย์การคูณและโจทย์การหาร	10	62.3	3.09
ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและ โจทย์ปัญหาการหาร	10	59.3	2.32
ฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน	5	60.5	3.49

จากตารางที่ 8 แสดงให้ทราบว่า

1. แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน เมื่อพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของคะแนนแต่ละตอน จะเห็นว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ตอนนี้เป็นแบบทดสอบที่มีค่าความยากปานกลาง เนื่องจากเมื่อนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับคะแนนเต็ม จะสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มทั้ง 3 ตอน และเมื่อนำค่าเฉลี่ยไปหาค่าร้อยละเทียบกับคะแนนเต็มของแบบทดสอบในแต่ละตอน จะได้ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 62.30, 59.30 และ 60.50 ของคะแนนเต็มในแบบทดสอบทั้ง 3 ตอนตามลำดับ จึงเหมาะที่จะนำไปสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

2. การกระจายของคะแนน จากการทดสอบปรากฏว่า แบบทดสอบตอนที่ 3 มีการกระจายของคะแนนมากที่สุด และแบบทดสอบตอนที่ 2 มีการกระจายของคะแนนน้อยที่สุด

1.3 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

ผู้วิจัยได้นำผลการทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 350 คน มาคำนวณหาค่าความยากจากสัดส่วนของคนตอบถูก และหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรดัชนีอำนาจจำแนกบีของแบรนแนน ได้ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละตอน ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน

แบบทดสอบ	k	p	B
ตอนที่ 1 โจทย์การคูณและโจทย์การหาร	10	0.50-0.76	0.38-0.78
ตอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและ โจทย์ปัญหาการหาร	10	0.52-0.78	0.20-0.54
ตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน	5	0.62-0.72	0.45-0.78

จากตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน รวม 25 ข้อ เพื่อตัดสินว่าข้อสอบมีคุณภาพเหมาะสมที่จะเป็นข้อสอบวินิจฉัยหรือไม่ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบตอนที่ 1 โจทย์การคูณและ โจทย์การหารมีข้อสอบ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.50-0.76 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.38-0.78 ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้เหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและ โจทย์ปัญหาการหารมีข้อสอบจำนวน 10 ข้อมีค่าความยากตั้งแต่ 0.52-0.78 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.54 ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่าน เกณฑ์ที่ตั้งไว้เหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคนมีข้อสอบจำนวน 5 ข้อมีค่าความยากตั้งแต่ 0.62-0.72 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.45-0.78 ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้เหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

สรุปโดยรวมแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน มีค่าความยากตั้งแต่ 0.50 -0.78 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 -0.78 ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้เหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

1.4 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ตอน ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับ มาคำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแต่ละตอน โดยใช้สูตรไบโนเมียล (Binomial Formula) ของโลเวทท์ (Lovett, 1978 : 232-238)

ปรากฏผลงตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ตอน

แบบทดสอบ	r_{cc}
ตอนที่ 1 โจทย์การคูณและโจทย์การหาร	0.8478
ตอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและโจทย์ปัญหาการหาร	0.6729
ตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน	0.9001

จากตารางที่ 10 แสดงให้ทราบว่า

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ตอน มีค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.6729 ถึง 0.9001 แบบทดสอบที่มีความเที่ยงสูงสุดคือ แบบทดสอบตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคนและแบบทดสอบที่มีความเที่ยงต่ำสุดคือ แบบทดสอบตอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและ โจทย์ปัญหาการหาร

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิด

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบแล้ว นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 350 คนมาวิเคราะห์หาสาเหตุของจุดบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิดในแต่ละข้อว่า การที่นักเรียนตอบผิดมีสาเหตุมาจากอะไร มีร้อยละในการตอบผิดมากน้อยเท่าใด โดยนำคำตอบในแบบทดสอบสำรวจมาเป็นแนวทางในการพิจารณา ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

แบบทดสอบตอนที่ 1 โจทย์การคูณและ โจทย์การหารเป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อซึ่งข้อบกพร่องที่พบกับนักเรียน แสดงไว้ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 วิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในการตอบแบบทดสอบวินิจฉัยวิชา
คณิตศาสตร์ โจทย์การคูณและโจทย์การหาร จากการทดสอบครั้งที่ 2

ข้อที่	คำถาม	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
ตอนที่ 1 โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวน 10 ข้อ					
1	24,352 × 3 ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	ก	คำตอบถูก	278	79.43
		ข	คูณผิด	42	12.01
		ค	การใส่ผลลัพธ์ผิดตำแหน่ง	15	4.28
		ง	ลืมนำตัวเลขไปทด	15	4.28
2	68,331 × 6 ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	ก	คำนวณผิดพลาด	11	3.14
		ข	คำตอบถูก	288	82.28
		ค	คูณผิด	44	12.57
		ง	การใส่ผลลัพธ์ผิดตำแหน่ง	7	2.01
3	77,218 × 8 ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	ก	การคูณหลักหน่วยลืมนำมีศูนย์ย้อยด้วย	30	8.57
		ข	ลืมนำตัวเลขไปทด	20	5.71
		ค	คำตอบถูก	260	74.28
		ง	คูณผิด	40	11.44
4	105,850 × 4 ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	ก	คูณหลักสิบโดยมาหลักหน่วย	25	7.14
		ข	ลืมนำตัวเลขไปทด	23	6.57
		ค	คูณผิด	36	10.29
		ง	คำตอบถูก	266	76.00
5	108 × 96 ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	ก	ลืมนำตัวเลขไปทด	22	6.29
		ข	คำตอบถูก	256	73.14
		ค	คูณหลักสิบโดยมาหลักหน่วย	30	8.57
		ง	คูณผิด	42	12.00

ข้อที่	คำถาม	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
6	645 × 25 ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	ก	คำตอบถูก .	246	70.29
		ข	ลืมนำตัวเลขไปทด	37	10.57
		ค	คูณผิด	32	9.14
		ง	คูณหลักสิบโดยมาหลักหน่วย	35	10.00
		จ	การคำนวณผิดพลาด	29	8.29
8	3,216 ÷ 24 ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	ก	ลืมนำตัวเศษมาตอบด้วย	7	2.00
		ข	คูณผิด	44	12.57
		ค	การคำนวณผิดพลาด	11	3.14
		ง	คำตอบถูก	288	82.29
9	7,619 ÷ 19 ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	ก	คูณผิด	40	11.43
		ข	ลืมนำตัวเศษมาตอบด้วย	29	8.29
		ค	คำตอบถูก	247	70.57
		ง	การคำนวณผิดพลาด	34	9.71
10	8,654 ÷ 340 ผลลัพธ์เท่ากับเท่าไร	ก	คำตอบถูก	260	74.28
		ข	คูณผิด	43	12.29
		ค	การคำนวณผิดพลาด	24	6.86
		ง	ลืมนำตัวเศษมาตอบด้วย	23	6.57

ตอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 10 ข้อ

11	สมชายออมเงินไว้เดือนละ 11,200 บาท เป็นเวลา 6 เดือน สมชายมีเงินออมทั้งหมดกี่บาท	ก	คำนวณผิดพลาด	42	12.00
		ข	คำตอบถูก	278	79.43
		ค	การใส่ผลลัพธ์ผิดตำแหน่ง	15	4.29
		ง	คูณผิด	15	4.28

ข้อที่	คำถาม	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
12	โรงเรียนให้ทุนการศึกษา นักเรียน 5 คนละ 15,000 บาท โรงเรียน ต้องจ่ายเงินไปทั้งหมด	ก	คำตอบถูก	288	82.29
		ข	คุณผิด	24	6.86
		ค	การใส่ผลลัพธ์ผิดตำแหน่ง	11	3.14
		ง	คำนวณผิดพลาด	27	7.71
13	ขนมถุงหนึ่งมี 8 ชิ้น ถ้า ต้องการขนม 31,668 ชิ้น จะต้องซื้อขนมกี่ถุง	ก	คำตอบถูก	269	76.87
		ข	คำนวณผิดพลาด	37	10.57
		ค	การใส่ผลลัพธ์ผิดตำแหน่ง	21	6.00
		ง	คุณผิด	23	6.56
14	ขายมะนาว 86,503 ผล ในราคาผลละ 5 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท	ก	ลืมนำตัวเลขไปทด	23	6.57
		ข	คำนวณผิดพลาด	25	7.14
		ค	คุณผิด	14	4.00
		ง	คำตอบถูก	288	82.29
15	ร้านขายเสื้อผ้าซื้อเสื้อมา ขาย 45 ตัว ราคาตัวละ 199 บาท ต้องจ่ายเงิน ทั้งหมดเท่าไร	ก	ลืมนำตัวเลขไปทด	15	4.29
		ข	คำตอบถูก	278	79.43
		ค	คุณหลักสิบถอยมาหลักหน่วย	42	12.00
		ง	ลืมนับทศนิยม	15	4.28
16	แม่ซื้อกระดุมราคาโหล ละ 138 บาทถ้าซื้อ 22 โหล แม่ต้องจ่ายเงิน เท่าไร	ก	ลืมนำตัวเลขไปทด	34	9.71
		ข	คำตอบถูก	260	74.28
		ค	คุณหลักสิบถอยมาหลักหน่วย	21	6.01
		ง	การคำนวณผิดพลาด	35	10.00

ข้อที่	คำถาม	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
17	มะม่วงหนัก 350 กรัม ขนุนหนักเป็นสิบสองเท่าของมะม่วง ขนุนหนักเท่าไร	ก	คำตอบถูก	273	78.00
		ข	คูณหลักสิบถอยมาหลักหน่วย	13	3.71
		ค	ลื่อนำตัวเลขไปทด	21	6.01
		ง	การคำนวณผิดพลาด	43	12.28
18	แม่มีส้มโอ 525 ผล แบ่งให้ลูก 5 คน คนละเท่า ๆ กัน จะได้คนละกี่ผล	ก	คำตอบถูก	253	72.29
		ข	ลื่อนำตัวเลขไปทด	32	9.14
		ค	การใส่ผลลัพธ์ผิดตำแหน่ง	22	6.29
		ง	คูณหลักสิบถอยมาหลักหน่วย	43	12.28
19	โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 1,505 คน ต้องการจัดเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 35 คน จะจัดได้ทั้งหมดกี่กลุ่ม	ก	คำตอบถูก	280	80.00
		ข	คูณผิด	15	4.28
		ค	การคำนวณผิดพลาด	32	9.14
		ง	การคำนวณผิดพลาด	23	6.57
20	มีกระดุม 1,200 เม็ด จัดใส่แผง แผงละ 24 เม็ด จะได้กี่แผง	ก	การคำนวณผิดพลาด	24	6.87
		ข	คูณผิด	23	6.57
		ค	คำตอบถูก	267	76.28
		ง	การคำนวณผิดพลาด	36	10.28

ตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน จำนวน 5 ข้อ

21	มีส้มอยู่ 549 ผล แบ่งใส่ตะกร้า ตะกร้าละ 9 ผล นำไปขาย ตะกร้าละ 32 บาท จะได้เงินกี่บาท	ก	คูณผิด	30	8.57
		ข	การใช้วิธีการหาคำตอบผิด	38	10.86
		ค	คำตอบถูก	250	71.43
		ง	การคำนวณผิดพลาด	32	9.14

ข้อที่	คำถาม	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
22	มีข้าว 10 ถัง ถังหนึ่งมี 15 กิโลกรัม ขายปลีกกิโลกรัมละ 10 บาท ถ้าขายหมดจะได้อะไร	ก	การใช้วิธีการหาคำตอบผิด	40	11.43
		ข	คำตอบถูก	245	70.00
		ค	การคำนวณผิดพลาด	35	10.00
		ง	คูณผิด	30	8.57
23	ซื้อถ่านมา 21 ถุง หนักถุงละ 20 กิโลกรัม นำมาแบ่งใส่ถุงละ 10 กิโลกรัม จะได้อะไร	ก	คูณผิด	23	6.57
		ข	การใช้วิธีการหาคำตอบผิด	42	12.00
		ค	คำตอบถูก	250	71.43
		ง	การคำนวณผิดพลาด	35	10.00
24	น้ำตาลทราย 249 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ถุงละ 3 กิโลกรัม ถ้าขายน้ำตาลทรายถุงละ 72 บาท จะได้อะไร	ก	การคำนวณผิดพลาด	28	8.01
		ข	การใช้วิธีการหาคำตอบผิด	50	14.28
		ค	คำตอบถูก	248	70.86
		ง	คูณผิด	24	6.86
25	ลุงขามีข้าวสาร 3,705 กิโลกรัม ต้องการบรรจุข้าวสารถุงละ 15 กิโลกรัม แล้วขายถุงละ 520 บาท ลุงขาวจะขายข้าวสารได้อะไร	ก	การคำนวณผิดพลาด	28	8.01
		ข	คูณผิด	22	6.28
		ค	การใช้วิธีการหาคำตอบผิด	48	13.71
		ง	คำตอบถูก	252	72.00

จากตารางที่ 11 ผลการแสดงผลการสอบบกพร่องทางการเรียน จำนวนนักเรียนและร้อยละที่ตอบในการทำแบบทดสอบวินิจฉัย ตอนที่ 1 เรื่อง โจทย์การคูณและ โจทย์การหาร พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ การคูณผิด คิดเป็นร้อยละ 14.00 การคำนวณผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 10.00 และลืมนำตัวเลขมาตอบคิดเป็นร้อยละ 8.29

ผลการแสดงผลการสอบบกพร่องทางการเรียน จำนวนนักเรียนและร้อยละที่ตอบในการทำแบบทดสอบวินิจฉัย ตอนที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและ โจทย์ปัญหาการหาร พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ การคำนวณผิดพลาดคิดเป็นร้อยละ 12.00 การคูณผิดคิดเป็นร้อยละ 10.00 และลืมนำตัวเลขมาตอบคิดเป็นร้อยละ 9.14

ผลการแสดงข้อบกพร่องทางการเรียน จำนวนนักเรียนและร้อยละที่ตอบในการทำแบบทดสอบวินิจฉัย ตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณและ โจทย์ปัญหาการหาร พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ การใช้วิธีการหาคำตอบผิดพลาดเป็นร้อยละ 14.28 การคำนวณผิดพลาดตัวคิดเป็นร้อยละ 10.00 และการคูณผิดพลาดเป็นร้อยละ 8.57



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY