

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่อง "การศึกษาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กรุงเทพมหานคร" นั้น ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน

ชุดโจทย์ตัวเลข

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน การเปรียบเทียบอัตราส่วนและการแก้ปัญหาสัดส่วน ดังแสดงในตารางที่ 2 - 4

2. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละเฉลี่ย ของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ดังแสดงในตารางที่ 5

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน

ชุดโจทย์ภาษา

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน การเปรียบเทียบอัตราส่วน และการแก้ปัญหาสัดส่วน ดังแสดงในตารางที่ 6 - 8

2. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละเฉลี่ย ของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ดังแสดงในตารางที่ 9

**ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนความสามารถในการใช้
เหตุผลเชิงสัดส่วนทั้ง 3 ด้าน**

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผล
เชิงสัดส่วนด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน คะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน
ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน และคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน
ด้านการแก้ปัญหาคู่สัดส่วน ของชุดโจทย์ตัวเลข และชุดโจทย์ภาษา ดังแสดงในตารางที่ 10 - 11
2. หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผล
เชิงสัดส่วนชุดโจทย์ตัวเลข กับ ชุดโจทย์ภาษา ดังแสดงในตารางที่ 12

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับวิธีคิดหาคำตอบของแบบ
สัมภาษณ์ แต่ละชุดในรูปแบบความเรียง ดังนี้

1. ผลการสัมภาษณ์นักเรียนจากแบบสัมภาษณ์วิธีคิดหาคำตอบเกี่ยวกับการ
การใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข
2. ผลการสัมภาษณ์นักเรียนจากแบบสัมภาษณ์วิธีคิดหาคำตอบเกี่ยวกับการ
การใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ภาษา

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข

ตารางที่ 2 จำนวนนักเรียน และร้อยละของนักเรียนที่ทำแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข จำแนกตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน

ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน	จำนวนข้อสอบ	คะแนนที่นักเรียนทำได้	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
เศษเพิ่มขึ้น ส่วนเท่าเดิม	2	0	47	12.53
		1	98	26.13
		2	230	61.34
		รวม	375	100.00
เศษเพิ่มขึ้น ส่วนลดลง	2	0	92	24.53
		1	98	26.13
		2	185	49.34
		รวม	375	100.00
เศษเท่าเดิม ส่วนเพิ่มขึ้น	2	0	94	25.07
		1	73	19.47
		2	208	55.46
		รวม	375	100.00
เศษเท่าเดิม ส่วนลดลง	2	0	103	27.47
		1	79	21.07
		2	193	51.46
		รวม	375	100.00
เศษลดลง ส่วนเพิ่มขึ้น	2	0	104	27.73
		1	82	21.87
		2	189	50.40
		รวม	375	100.00
เศษลดลง ส่วนเท่าเดิม	2	0	62	16.53
		1	83	22.13
		2	230	61.34
		รวม	375	100.00

จากตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน ในทุกลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน ปรากฏว่า ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนที่นักเรียนทำได้คะแนนเต็ม มีค่าร้อยละสูงสุด คือ ร้อยละ 61.30 ในลักษณะเศษเพิ่มขึ้น ส่วนเท่าเดิม และลักษณะเศษลดลง ส่วนเท่าเดิม และร้อยละต่ำสุด คือ ร้อยละ 49.34 ในลักษณะเศษเพิ่มขึ้น ส่วนลดลง

ส่วนลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนที่นักเรียนทำได้คะแนน 0 มีค่าร้อยละสูงสุด คือ ร้อยละ 27.73 ในลักษณะเศษลดลง ส่วนเพิ่มขึ้น รองลงมา คือ ร้อยละ 27.47 ในลักษณะเศษเท่าเดิม ส่วนลดลง และร้อยละต่ำสุด คือ ร้อยละ 12.53 ในลักษณะเศษเพิ่มขึ้น ส่วนเท่าเดิม

ตารางที่ 3 จำนวนนักเรียน และร้อยละของนักเรียนที่ทำแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข จำแนกตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน

ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน	จำนวนข้อสอบ	คะแนนที่นักเรียนทำได้	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
เศษเพิ่มขึ้น ส่วนเท่าเดิม	1	0	80	21.33
		1	295	78.67
		รวม	375	100.00
เศษเพิ่มขึ้น ส่วนลดลง	1	0	102	27.20
		1	273	72.80
		รวม	375	100.00
เศษเท่าเดิม ส่วนเพิ่มขึ้น	1	0	110	29.33
		1	265	70.67
		รวม	375	100.00
เศษเท่าเดิม ส่วนลดลง	1	0	124	33.07
		1	251	66.93
		รวม	375	100.00
เศษลดลง ส่วนเพิ่มขึ้น	1	0	79	21.07
		1	296	78.93
		รวม	375	100.00
เศษลดลง ส่วนเท่าเดิม	1	0	119	31.73
		1	256	68.27
		รวม	375	100.00

จากตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน ในทุกลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน บปรากฏว่า ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนที่นักเรียนทำได้คะแนนเต็ม มีค่าร้อยละสูงสุด คือ ร้อยละ 78.93 ในลักษณะเศษลดลง ส่วนเพิ่มขึ้น รองลงมา คือ ร้อยละ 78.67 ในลักษณะเศษเพิ่ม ส่วนเท่าเดิม และร้อยละต่ำสุด คือ ร้อยละ 66.93 ในลักษณะเศษเท่าเดิม ส่วนลดลง

ส่วนลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนที่นักเรียนทำได้คะแนน 0 มีค่าร้อยละสูงสุด คือ ร้อยละ 33.07 ในลักษณะเศษเท่าเดิม ส่วนลดลง รองลงมา คือ ร้อยละ 31.73 ในลักษณะเศษลดลง ส่วนเท่าเดิม และร้อยละต่ำสุด คือ ร้อยละ 21.07 ในลักษณะเศษลดลง ส่วนเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4 จำนวนนักเรียน และร้อยละของนักเรียนที่ทำแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข จำแนกตามลักษณะตำแหน่งของตัวแปรในสัดส่วน

ตำแหน่งของตัวแปรในสัดส่วน $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$	จำนวนข้อสอบ	คะแนนที่นักเรียนทำได้	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
ตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง a	3	0	6	1.60
		1	23	6.13
		2	72	19.20
		3	274	73.07
		รวม	375	100.00
ตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง b	3	0	2	0.53
		1	54	14.40
		2	64	17.07
		3	255	68.00
		รวม	375	100.00
ตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง c	3	0	34	9.07
		1	31	8.27
		2	64	17.07
		3	246	65.59
		รวม	375	100.00
ตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง d	3	0	18	4.8
		1	31	8.27
		2	60	16.00
		3	266	70.93
		รวม	375	100.00

จากตารางที่ 4 เมื่อพิจารณาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน ในทุกตำแหน่งของตัวแปรในสัดส่วน ปรากฏว่า ตำแหน่งของตัวแปรที่นักเรียนทำได้คะแนนเต็มมีค่าร้อยละสูงสุด คือ ร้อยละ 73.07 มีตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง a รองลงมา คือ ร้อยละ 70.93 มีตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง d และร้อยละต่ำสุด คือ ร้อยละ 65.59 มีตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง c

ส่วนลักษณะตำแหน่งของตัวแปรที่นักเรียนทำได้คะแนน 0 มีค่าร้อยละสูงสุด คือ ร้อยละ 9.07 มีตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง c รองลงมา คือ ร้อยละ 4.8 มีตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง d และร้อยละต่ำสุด คือ ร้อยละ 0.53 มีตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง b

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชุดโจทย์ตัวเลข จำแนกตามด้านของความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน

ความสามารถในการใช้ เหตุผลเชิงสัดส่วนด้าน	ค่าเฉลี่ย เลขคณิต (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ร้อยละเฉลี่ย
การบอกทิศทางของอัตราส่วน	7.95	3.82	66.25
การเปรียบเทียบอัตราส่วน	4.36	1.75	72.67
การแก้ปัญหาสัดส่วน	10.09	2.64	84.08
รวม	22.40	5.79	74.67

จากตารางที่ 5 คะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต 22.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.79 และร้อยละเฉลี่ย 74.67 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนแต่ละด้าน ปรากฏว่า ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านที่มีค่าร้อยละเฉลี่ยสูงสุด คือ ร้อยละ 84.08 ในด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน รองลงมา คือ ร้อยละ 72.67 ในด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วนและ ร้อยละต่ำสุด คือ ร้อยละ 66.25 ในด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน



ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ภาษา

ตารางที่ 6 จำนวนนักเรียน และร้อยละของนักเรียนที่ทำแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน ชุดโจทย์ภาษา จำแนกตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน

ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน	จำนวนข้อสอบ	คะแนนที่นักเรียนทำได้	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
เศษเพิ่มขึ้น ส่วนเท่าเดิม	2	0	5	1.33
		1	34	9.07
		2	336	89.60
		รวม	375	100.00
เศษเพิ่มขึ้น ส่วนลดลง	2	0	25	6.67
		1	87	23.20
		2	263	70.13
		รวม	375	100.00
เศษเท่าเดิม ส่วนเพิ่มขึ้น	2	0	35	9.33
		1	73	19.47
		2	267	71.20
		รวม	375	100.00
เศษเท่าเดิม ส่วนลดลง	2	0	10	2.67
		1	70	18.67
		2	295	78.66
		รวม	375	100.00
เศษลดลง ส่วนเพิ่มขึ้น	2	0	7	1.87
		1	48	12.80
		2	320	85.33
		รวม	375	100.00
เศษลดลง ส่วนเท่าเดิม	2	0	2	0.53
		1	28	7.47
		2	345	92.00
		รวม	375	100.00

จากตารางที่ 6 เมื่อพิจารณาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน ในทุกลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน ปรากฏว่า ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนที่นักเรียนทำได้คะแนนเต็ม มีค่าร้อยละสูงสุด คือ ร้อยละ 92.00 ในลักษณะเศษลดลง ส่วนเท่าเดิม รองลงมา คือ ร้อยละ 89.60 ในลักษณะเศษเพิ่มขึ้น ส่วนเท่าเดิม และร้อยละต่ำสุด คือ ร้อยละ 70.13 ในลักษณะเศษเพิ่มขึ้น ส่วนลดลง

ส่วนลักษณะการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนที่นักเรียนทำได้คะแนน 0 มีค่าร้อยละสูงสุด คือ ร้อยละ 9.33 ในลักษณะเศษเท่าเดิม ส่วนเพิ่มขึ้น รองลงมา คือ ร้อยละ 6.67 ในลักษณะเศษเพิ่มขึ้น ส่วนลดลง และร้อยละต่ำสุด คือ ร้อยละ 0.53 ในลักษณะเศษลดลง ส่วนเท่าเดิม

ตารางที่ 7 จำนวนนักเรียน และร้อยละของนักเรียนที่ทำแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน ชุดโจทย์ภาษา จำนวนตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน

ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน	จำนวนข้อสอบ	คะแนนที่นักเรียนทำได้	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
เศษเพิ่มขึ้น ส่วนเท่าเดิม	1	0	30	8.00
		1	345	92.00
		รวม	375	100.00
เศษเพิ่มขึ้น ส่วนลดลง	1	0	43	11.47
		1	332	88.53
		รวม	375	100.00
เศษเท่าเดิม ส่วนเพิ่มขึ้น	1	0	111	29.60
		1	264	70.40
		รวม	375	100.00
เศษเท่าเดิม ส่วนลดลง	1	0	74	19.73
		1	301	80.27
		รวม	375	100.00
เศษลดลง ส่วนเพิ่มขึ้น	1	0	19	5.07
		1	356	94.93
		รวม	375	100.00
เศษลดลง ส่วนเท่าเดิม	1	0	73	19.47
		1	302	80.53
		รวม	375	100.00

จากตารางที่ 7 เมื่อพิจารณาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน ในทุกลักษณะการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วน ปรากฏว่า ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนที่นักเรียนทำได้คะแนนเต็ม มีค่าร้อยละสูงสุด คือ ร้อยละ 94.93 ในลักษณะเศษลดลง ส่วนเพิ่มขึ้น รองลงมา คือ ร้อยละ 92.00 ในลักษณะเศษเพิ่มขึ้น ส่วนเท่าเดิม และต่ำสุด คือ ร้อยละ 70.40 ในลักษณะเศษเท่าเดิม ส่วนเพิ่มขึ้น

ส่วนลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนที่นักเรียนทำได้คะแนน 0 มีร้อยละสูงสุด คือ ร้อยละ 29.66 ในลักษณะเศษเท่าเดิม ส่วนเพิ่มขึ้น รองลงมา คือ ร้อยละ 19.73 ในลักษณะเศษเท่าเดิม ส่วนลดลง และต่ำสุด คือ ร้อยละ 5.07 ในลักษณะเศษลดลง ส่วนเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 8 จำนวนนักเรียน และร้อยละของนักเรียนที่ทำแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน ชุดโจทย์ภาษา จำแนกตามลักษณะตำแหน่งของตัวแปรในสัดส่วน

ตำแหน่งของตัวแปรในสัดส่วน $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$	จำนวนข้อสอบ	คะแนนที่นักเรียน ทำได้	จำนวน นักเรียน	ร้อยละ
ตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง a	3	0	5	1.33
		1	25	6.67
		2	55	14.67
		3	290	77.33
		รวม	375	100.00
ตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง b	3	0	16	4.27
		1	41	10.93
		2	65	17.33
		3	253	67.47
		รวม	375	100.00
ตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง c	3	0	17	4.53
		1	31	8.27
		2	70	18.67
		3	257	68.53
		รวม	375	100.00
ตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง d	3	0	11	2.93
		1	39	10.40
		2	58	15.47
		3	267	71.20
		รวม	375	100.00

จากตารางที่ 8 เมื่อพิจารณาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน ในทุกตำแหน่งของตัวแปรในสัดส่วน ปรากฏว่า ตำแหน่งของตัวแปรที่นักเรียนทำได้คะแนนเต็ม มีค่าร้อยละสูงสุด คือ ร้อยละ 77.33 มีตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง a รองลงมา คือ ร้อยละ 71.20 มีตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง d และร้อยละต่ำสุด คือ ร้อยละ 67.47 มีตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง b

ส่วนตำแหน่งของตัวแปรที่นักเรียนทำได้คะแนน 0 มีค่าร้อยละสูงสุด คือ ร้อยละ 4.53 มีตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง c รองลงมา คือ ร้อยละ 4.27 มีตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง b และร้อยละต่ำสุด คือ ร้อยละ 1.33 มีตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง a

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชุดวิทยุภาษา จำแนกตามด้านของความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน

ความสามารถในการใช้ เหตุผลเชิงสัดส่วนด้าน	ค่าเฉลี่ย เลขคณิต (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ร้อยละเฉลี่ย
การบอกทิศทางของอัตราส่วน	10.65	1.85	88.75
การเปรียบเทียบอัตราส่วน	5.07	1.10	84.50
การแก้ปัญหาสัดส่วน	10.22	2.42	85.17
รวม	25.93	4.36	86.43

จากตารางที่ 9 คะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต 25.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.36 และร้อยละเฉลี่ย 86.43 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนในแต่ละด้าน ปรากฏว่า คะแนนของความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านที่มีค่าร้อยละเฉลี่ยสูงสุด คือ ร้อยละ 88.75 ในด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน รองลงมา คือ ร้อยละ 85.17 ในด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน และร้อยละต่ำสุด คือ ร้อยละ 84.50 ในด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน

ตารางที่ 10 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน (X_1) ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน (X_2) และความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน (Y_3) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชุติราษฎร์ตัวเลข

ตัวแปร	X_1	X_2	Y_3
X_1	1	0.5623*	0.4404*
X_2		1	0.5490*
Y_3			1

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 10 ปรากฏผล ดังนี้

- ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน (X_1) กับ คะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน (Y_3) มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน (X_2) กับ คะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน (Y_3) มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน (X_1) กับ คะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน (X_2) มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 11 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน (X_3) ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน (X_4) และความสามารถในการใช้เหตุผลเชิง สัดส่วนด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน (Y_4) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชุครังวิทย ภาษา

ตัวแปร	X_3	X_4	Y_4
X_3	1	0.4662*	0.5244*
X_4		1	0.3696*
Y_4			1

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 11 ปรากฏผลดังนี้

- ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน (X_3) กับ คะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน (Y_4) มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน (X_4) กับ คะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน (Y_4) มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน (X_3) กับ คะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน (X_4) มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 12 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน
ชุดโจทย์ตัวเลข (Y_1) กับคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุด
โจทย์ภาษา (Y_2)

ตัวแปร	Y_2
Y_1	0.6532*

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 12 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการ
ใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข (Y_1) กับ คะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน
ชุดโจทย์ภาษา (Y_2) มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรจำนวน 3 กลุ่ม คือ นักเรียนกลุ่มสูง
กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 10 คน รวม 30 คน ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการสัมภาษณ์
จากแบบสัมภาษณ์วิธีคิดหาคำตอบเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนในรูปแบบความเรียง ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์นักเรียนจากแบบสัมภาษณ์วิธี
คิดหาคำตอบเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์
ข้อมูล โดยแยกนำเสนอในแต่ละด้านทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน ด้าน
การเปรียบเทียบอัตราส่วน และด้านการแก้ปัญหาคำตอบ ตามลำดับ ดังนี้

ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลใน
ทุกลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน ซึ่งมีทั้งหมด 6 ลักษณะ มีจำนวน 6 ข้อ ดังนี้

ข้อ 1 ค่าของอัตราส่วน $\frac{4}{7}$ จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เมื่อเศษ
มีค่าเพิ่มขึ้น แต่ส่วนมีค่าเท่าเดิม

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียนจำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก
ซึ่งตอบว่า เพิ่มขึ้น มีจำนวน 26 คน และนักเรียนทำผิดซึ่งตอบว่า ลดลง มีจำนวน 4 คน โดย
แยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูก และกลุ่มนักเรียนที่ทำผิด ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 1 มีจำนวน 26 คน ซึ่งประกอบด้วย
นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 9 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 7 คน ซึ่งมี
วิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 4 วิธี ดังนี้

1. สมมติอัตราส่วนแล้วคูณไขว้ คือ วิธีที่นักเรียนสมมติอัตราส่วน
ขึ้นมาหนึ่งอัตราส่วน ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด แล้วนำอัตราส่วนที่สมมตินั้นไปเปรียบเทียบกับ
อัตราส่วนที่โจทย์กำหนดโดยใช้การคูณไขว้ จากนั้นพิจารณาผลคูณไขว้ ถ้าผลคูณไขว้ของอัตราส่วน
เดิม ที่โจทย์กำหนดมีค่าน้อย แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนนั้นมีค่าเพิ่มขึ้น ในทางกลับกัน
ถ้าผลคูณไขว้ของอัตราส่วนเดิมที่โจทย์กำหนดมีค่ามาก แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนนั้น
มีค่าลดลง และถ้าผลคูณไขว้มีค่าเท่ากัน แสดงว่า อัตราส่วนทั้งสองมีค่าเท่ากัน ซึ่งนักเรียนที่ใช้
วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน รวม 13 คน

เช่น นักเรียนสมมติอัตราส่วน	$\frac{4}{7}$		$\frac{5}{7}$
พิจารณาผลคูณไขว้	$\frac{4}{7}$		$\frac{5}{7}$
จะได้	4×7		5×7
	28		35
	$\frac{4}{7}$		$\frac{5}{7}$
	$<$		$<$

แสดงว่าอัตราส่วน $\frac{4}{7}$ มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อเศษมีค่าเพิ่มขึ้น แต่
ส่วนมีค่าเท่าเดิม

2. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาเศษเมื่อส่วนเท่ากัน คือ วิธีที่นักเรียนสมมติอัตราส่วนขึ้นมาหนึ่งอัตราส่วน ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด โดยใช้หลักการเปรียบเทียบอัตราส่วน ถ้าอัตราส่วนสองอัตราส่วนนั้นมีส่วนเท่ากัน ให้พิจารณาเศษ ถ้าเศษของอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดมีค่าน้อย แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนนั้นมีค่าเพิ่มขึ้น ในทางกลับกัน ถ้าเศษของอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดมีค่ามาก แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนนั้นมีค่าลดลง และถ้าเศษของอัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน แสดงว่า อัตราส่วนทั้งสองนั้นมีค่าเท่ากัน ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 4 คน กลุ่มต่ำ จำนวน 7 คน รวม 11 คน

เช่น นักเรียนสมมติอัตราส่วน $\frac{5}{7}$ แล้วเปรียบเทียบ $\frac{4}{7}$ กับ $\frac{5}{7}$ เนื่องจากส่วนของอัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน และ 4 น้อยกว่า 5 ดังนั้น $\frac{4}{7}$ น้อยกว่า $\frac{5}{7}$ แสดงว่าอัตราส่วน $\frac{4}{7}$ มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อเศษมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ส่วนเท่าเดิม

3. สมมติอัตราส่วนแล้วตีความหมาย คือ วิธีที่นักเรียนสมมติอัตราส่วนขึ้นมาหนึ่งอัตราส่วน ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด แล้วนำอัตราส่วนที่สมมติขึ้น และอัตราส่วนเดิมที่โจทย์กำหนด มาเปรียบเทียบกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมแล้วตีความหมาย ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 1 คน

เช่น นักเรียนสมมติอัตราส่วน $\frac{5}{7}$ แล้วพิจารณา $\frac{4}{7}$ กับ $\frac{5}{7}$ โดยนักเรียนเปรียบเทียบกับ การแบ่งขนมเค้ก 4 ก้อน ให้เด็ก 7 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน ส่วนแบ่งที่แต่ละคนได้รับจะน้อยกว่า ส่วนแบ่งที่เด็กได้จากการแบ่งขนมเค้ก 5 ก้อน ให้เด็ก 7 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน นั่นคือ ค่าของอัตราส่วน $\frac{4}{7}$ จะเพิ่มขึ้นเมื่อเศษมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ส่วนมีค่าเท่าเดิม

4. สมมติอัตราส่วนแล้วนำมาลบกัน คือ วิธีที่นักเรียนสมมติอัตราส่วนขึ้นมาหนึ่งอัตราส่วน ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด แล้วนำอัตราส่วนที่สมมติขึ้น ตั้งลบด้วยอัตราส่วนเดิมที่โจทย์กำหนด ถ้าผลลัพธ์มีค่าเป็นบวก แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนนั้นมีค่าเพิ่มขึ้น ในทางกลับกัน ถ้าผลลัพธ์มีค่าเป็นลบ แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนนั้นมีค่าลดลง และถ้าผลลัพธ์มีค่าเท่ากับศูนย์ แสดงว่าอัตราส่วนทั้งสองมีค่าเท่ากัน ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 1 คน

เช่น นักเรียนสมมติอัตราส่วน $\frac{5}{7}$ พิจารณา $\frac{5}{7} - \frac{4}{7} = \frac{1}{7}$ ผลลัพธ์มีค่าเป็นบวก แสดงว่าค่าของอัตราส่วน $\frac{4}{7}$ มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อเศษมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ส่วนมีค่าเท่าเดิม

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 1 มีจำนวน 4 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 1 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 3 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด ดังนี้คือ สมมติอัตราส่วนแล้วตีความหมาย ซึ่งคล้ายกับกลุ่มที่ทำถูก แต่ต่างกันตรงที่กลุ่มที่ทำผิด ตีความหมายผิด

เช่น นักเรียนสมมติอัตราส่วน $\frac{5}{7}$ แล้วพิจารณา $\frac{4}{7}$ กับ $\frac{5}{7}$

โดยนักเรียนจะเปรียบเทียบการแบ่งขนมเค้ก 7 ก้อน ให้เด็ก 4 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน ส่วนแบ่งที่เด็กแต่ละคนได้รับจะมากกว่า ส่วนแบ่งที่เด็กได้รับจากการแบ่งขนมเค้ก 7 ก้อน ให้เด็ก 5 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน นั่นคือ ค่าของอัตราส่วน $\frac{4}{7}$ จะลดลง เมื่อเศษมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ส่วนมีค่าเท่าเดิม

ข้อ 2 ค่าของอัตราส่วน $\frac{27}{28}$ จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เมื่อเศษมีค่าลดลง แต่ส่วนมีค่าเท่าเดิม

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก ซึ่งตอบว่า ลดลง มีจำนวน 26 คน และนักเรียนที่ทำผิด ซึ่งตอบว่า เพิ่มขึ้น มีจำนวน 4 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิด ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 2 มีจำนวน 26 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 6 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้องจำนวน 3 วิธี ดังนี้

1. สมมติอัตราส่วนแล้วคูณไขว้ จำนวน 13 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน
2. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาเศษ จำนวน 11 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 5 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 6 คน
3. สมมติอัตราส่วนแล้วตีความหมาย จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 2 มีจำนวน 4 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ จำนวน 4 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด ด้วยวิธีดังนี้คือ สมมติอัตราส่วนแล้วตีความหมาย แต่ตีความหมายผิด



ข้อ 3 ค่าของอัตราส่วน $\frac{24}{11}$ จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เมื่อเศษมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ส่วนมีค่าลดลง

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูกซึ่งตอบว่าเพิ่มขึ้น มีจำนวน 23 คน นักเรียนที่ทำผิดซึ่งตอบว่า ลดลง มีจำนวน 2 คน ตอบว่าเท่ากัน มีจำนวน 4 คน และนักเรียนทำไม่ได้ มีจำนวน 1 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิด ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 3 มีจำนวน 23 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 3 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูก จำนวน 3 วิธี ดังนี้

1. สมมติอัตราส่วนแล้วคูณไขว้ จำนวน 20 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 7 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 3 คน

2. สมมติอัตราส่วนแล้วตีความหมาย จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

3. สมมติอัตราส่วน ทำส่วนให้เท่ากับ ค.ร.น. แล้วพิจารณาเศษคือ วิธีที่นักเรียนสมมติอัตราส่วนขึ้นมาหนึ่งอัตราส่วน ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด แล้วนำส่วนของอัตราส่วนที่สมมติขึ้น และส่วนของอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดมาหา ค.ร.น. แล้วทำส่วนของอัตราส่วนทั้งสองนั้นให้เท่ากับ ค.ร.น. จากนั้นพิจารณาเศษของอัตราส่วนทั้งสอง ถ้าเศษของอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดมีค่ามาก แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนนั้นมีค่าลดลง ในทางกลับกัน ถ้าเศษของอัตราส่วนเดิมที่โจทย์กำหนดมีค่าน้อย แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนนั้นมีค่าเพิ่มขึ้น และถ้าเศษของอัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน แสดงว่า อัตราส่วนทั้งสองมีค่าเท่ากัน ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง 1 คน

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 3 มีจำนวน 7 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิดจำนวน 3 วิธี ดังนี้

1. สมมติอัตราส่วนแล้วตีความหมาย แต่ตีความผิด จำนวน 2 คน

2. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาผลต่างของเศษและส่วน คือ วิธีที่นักเรียนสมมติอัตราส่วนขึ้นมาหนึ่งอัตราส่วน ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด แล้วหาผลต่างของเศษของอัตราส่วนที่สมมติขึ้น กับ เศษของอัตราส่วนที่โจทย์กำหนด และหาผลต่างของส่วนของอัตราส่วนที่สมมติขึ้นกับส่วนของอัตราส่วนที่โจทย์กำหนด โดยไม่สนใจเครื่องหมาย ถ้าผลต่างของเศษและส่วนเท่ากัน แสดงว่า อัตราส่วนทั้งสองอัตราส่วนเท่ากัน ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ จำนวน 4 คน

3. นักเรียนทำไม่ได้ จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

ข้อ 4 ค่าของอัตราส่วน $\frac{18}{24}$ จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เมื่อเศษมีค่าลดลง แต่ส่วนมีค่าเพิ่มขึ้น

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก ตอบว่า ลดลง มีจำนวน 22 คน นักเรียนที่ทำผิด ตอบว่า เพิ่มขึ้น มีจำนวน 4 คน ตอบว่า เท่ากัน มีจำนวน 3 คน และนักเรียนทำไม่ได้ มีจำนวน 1 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิด ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 4 มีจำนวน 22 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 2 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกจำนวน 3 วิธี ดังนี้

1. สมมติอัตราส่วนแล้วคูณไขว้ จำนวน 19 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 7 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 2 คน
2. สมมติอัตราส่วนแล้วตีความหมาย จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ
3. สมมติอัตราส่วน ทำส่วนให้เท่ากับ ค.ร.น. แล้วพิจารณาเศษ จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 4 มีจำนวน 8 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด จำนวน 4 วิธี ดังนี้

1. สมมติอัตราส่วนแล้วตีความหมายแต่ตีความหมายผิด จำนวน 3 คน
2. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาผลต่างของเศษและส่วน จำนวน 3 คน
3. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาเศษหรือส่วน คือวิธีที่นักเรียนสมมติอัตราส่วนขึ้นมาหนึ่งอัตราส่วน ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด แล้วนำมาเปรียบเทียบอัตราส่วนที่โจทย์กำหนด กรณีพิจารณาเศษ ซึ่งจะไม่สนใจส่วน ถ้าเศษของอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดมีค่ามาก แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนนั้นมีค่าลดลง ในทางกลับกัน ถ้าเศษของอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดมีค่าน้อย แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนนั้นมีค่าเพิ่มขึ้น และกรณีพิจารณาส่วน ซึ่งจะไม่สนใจเศษ ถ้าส่วนของอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดมีค่ามาก แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนนั้นมีค่าลดลง ในทางกลับกัน ถ้าส่วนของอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดมีค่าน้อย แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนนั้นมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งมีนักเรียนที่ใช้วิธีนี้ จำนวน 1 คน เป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

4. นักเรียนทำไม่ได้ จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

ข้อ 5 ค่าของอัตราส่วน $\frac{26}{19}$ จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เมื่อเศษ มีค่าเท่าเดิม แต่ส่วนมีค่าลดลง

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่านักเรียนที่ทำถูก ซึ่งตอบว่า เพิ่มขึ้น มีจำนวน 23 คน นักเรียนที่ทำผิดซึ่งตอบว่า ลดลง มีจำนวน 7 คน โดยแยกผลการ สัมภาษณ์ เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิด ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 5 มีจำนวน 23 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียน กลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 9 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 4 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 4 วิธี ดังนี้

1. สมมติอัตราส่วนแล้วคูณไขว้ จำนวน 16 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 4 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 8 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 4 คน

2. สมมติอัตราส่วนแล้วตีความหมาย จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นนักเรียน กลุ่มสูง

3. สมมติอัตราส่วน ทำส่วนให้เท่ากับ ค.ร.น. แล้วพิจารณาเศษ จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

4. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาส่วนเมื่อเศษเท่ากัน คือ วิธีที่ นักเรียนสมมติอัตราส่วนขึ้นมาหนึ่งอัตราส่วน ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด แล้วนำมาเปรียบเทียบกับอัตราส่วนที่โจทย์กำหนด ถ้าอัตราส่วนสองอัตราส่วนมีเศษเท่ากัน ให้พิจารณาส่วน ถ้าส่วนของ อัตราส่วนที่โจทย์กำหนดมีค่าน้อย แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนนั้นมีค่าลดลง ในทางกลับกัน ถ้าส่วนของอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดมีค่ามาก แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของ อัตราส่วนนั้นมีค่าเพิ่มขึ้น และถ้าส่วนของอัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน แสดงว่า อัตราส่วนทั้งสองมี ค่าเท่ากัน ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน รวม 4 คน

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 5 มีจำนวน 7 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียน กลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 6 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาส่วน แต่ตอบผิด จำนวน 6 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

2. สมมติอัตราส่วนแล้วคูณไขว้ แต่ตอบผิด จำนวน 1 คน ซึ่งเป็น นักเรียนกลุ่มปานกลาง

ข้อ 6 ค่าของอัตราส่วน $\frac{9}{13}$ จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เมื่อเศษมีค่าเท่าเดิม แต่ส่วนมีค่าเพิ่มขึ้น

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูกซึ่งตอบว่า ลดลง มีจำนวน 23 คน และนักเรียนซึ่งทำผิดตอบว่า เพิ่มขึ้น มีจำนวน 7 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิดได้ ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 6 มีจำนวน 23 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 9 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 4 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 4 วิธี ดังนี้

1. สมมติอัตราส่วนแล้วคูณไขว้ จำนวน 16 คน ประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 4 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 8 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 4 คน
2. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาส่วนเมื่อส่วนเท่ากัน จำนวน 4 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน
3. สมมติอัตราส่วนแล้วตีความหมาย จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง
4. สมมติอัตราส่วนทำให้เท่ากับ ค.ร.น. แล้วพิจารณาเศษ จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 6 มีจำนวน 7 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 6 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาส่วนเมื่อเศษเท่ากัน แต่พิจารณาผิด จำนวน 6 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ
2. สมมติอัตราส่วนแล้วคูณไขว้ แต่คูณไขว้ผิด จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มปานกลาง

ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในทุกลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน ซึ่งมีทั้งหมด 6 ลักษณะ มีจำนวน 6 ข้อ ดังนี้

ข้อ 1 เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วน $\frac{3}{15}$ กับ $\frac{4}{15}$ คำตอบจะเป็นอย่างไร

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียนจำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก ซึ่งตอบว่า อัตราส่วนแรกน้อยกว่าอัตราส่วนที่สอง มีจำนวน 27 คน และนักเรียนที่ทำผิด ซึ่งตอบว่า อัตราส่วนแรกมากกว่าอัตราส่วนที่สอง มีจำนวน 3 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูก และกลุ่มนักเรียนที่ทำผิด ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 1 มีจำนวน 27 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 7 คน ซึ่งมีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 3 วิธี ดังนี้

1. **คูณไขว้** คือ วิธีที่นักเรียนนำอัตราส่วนแรกและอัตราส่วนที่สองที่โจทย์กำหนด มาเปรียบเทียบกับกันโดยใช้การคูณไขว้ จากนั้นพิจารณาผลคูณไขว้ ถ้าผลคูณไขว้ของอัตราส่วนแรกมีค่าน้อย แสดงว่า อัตราส่วนแรกมากกว่าอัตราส่วนที่สอง และถ้าผลคูณไขว้มีค่าเท่ากัน แสดงว่า อัตราส่วนทั้งสองมีค่าเท่ากัน ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 7 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 2 คน รวม 12 คน

$$\begin{array}{r} \text{เช่น พิจารณาผลคูณไขว้} \\ \text{ดังนั้น} \end{array} \quad \begin{array}{r} \frac{3}{15} \quad \frac{4}{15} \\ 3 \times 15 \quad 4 \times 15 \\ 45 \quad < \quad 60 \\ \frac{3}{15} \quad < \quad \frac{4}{15} \end{array}$$

แสดงว่า อัตราส่วน $\frac{3}{15}$ น้อยกว่า $\frac{4}{15}$
นั่นคือ ค่าของอัตราส่วน $\frac{3}{15}$ มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อเศษมีค่าเพิ่มขึ้น

แต่ส่วนมีค่าเท่าเดิม

2. **พิจารณาเศษเมื่อส่วนเท่ากัน** คือ วิธีที่นักเรียนนำอัตราส่วนแรกและอัตราส่วนที่สองที่โจทย์กำหนดมาเปรียบเทียบกับกัน โดยใช้หลักการเปรียบเทียบอัตราส่วน ถ้าอัตราส่วนสองอัตราส่วนมีส่วนเท่ากัน ให้พิจารณาเศษ ถ้าเศษของอัตราส่วนแรกมีค่าน้อย แสดงว่าอัตราส่วนแรกน้อยกว่าอัตราส่วนที่สอง ในทางกลับกัน ถ้าเศษของอัตราส่วนแรกมากกว่าเศษของอัตราส่วนที่สอง แสดงว่า อัตราส่วนแรกมากกว่าอัตราส่วนที่สอง และถ้าเศษของอัตราส่วนแรกเท่ากับเศษของอัตราส่วนที่สอง แสดงว่า อัตราส่วนแรกเท่ากับอัตราส่วนที่สอง ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 7 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 3 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 4 คน

เช่น เปรียบเทียบ $\frac{3}{15}$ กับ $\frac{4}{15}$ เนื่องจากส่วนของอัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน และ 3 น้อยกว่า 4 ดังนั้น $\frac{3}{15}$ น้อยกว่า $\frac{4}{15}$
นั่นคือ ค่าของอัตราส่วน $\frac{3}{15}$ มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเศษมีค่ามากขึ้น

แต่ส่วนเท่าเดิม

3. **ตีความหมาย** คือ วิธีที่นักเรียนนำอัตราส่วนแรกและอัตราส่วนที่สองมาเปรียบเทียบกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมแล้วตีความหมาย มีนักเรียนที่ใช้วิธีนี้จำนวน 1 คน เป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

เช่น พิจารณา $\frac{3}{15}$ กับ $\frac{4}{15}$ โดยนักเรียนเปรียบเทียบว่ามีแดงโม 3 ผล แบ่งให้เด็ก 15 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน ส่วนแบ่งที่เด็กได้จะน้อยกว่า การแบ่งแดงโม 4 ผล ให้เด็ก 15 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน ดังนั้น อัตราส่วน $\frac{3}{15}$ มีค่าน้อยกว่าอัตราส่วน $\frac{4}{15}$ นั่นคือ ค่าของอัตราส่วน $\frac{3}{15}$ มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเศษมีค่าเท่าเดิม แต่ส่วนมีค่าลดลง

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 1 มีจำนวน 3 คน เป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด ดังนี้ คือใช้วิธีตีความหมายแต่ตีความหมายผิด

เช่น พิจารณา $\frac{3}{15}$ กับ $\frac{4}{15}$ โดยนักเรียนเปรียบเทียบกับ การแบ่งขนมเค้ก 15 ก้อน ให้เด็ก 3 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน ส่วนแบ่งที่เด็กแต่ละคนได้จะมากกว่า การแบ่งขนมเค้ก 15 ก้อน ให้เด็ก 4 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน ดังนั้น นักเรียนสรุปว่า อัตราส่วน $\frac{3}{15}$ มีค่ามากกว่าอัตราส่วน $\frac{4}{15}$

ข้อ 2 เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วน $\frac{10}{9}$ กับ $\frac{12}{7}$ แล้ว คำตอบจะเป็นอย่างไร

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูกซึ่งตอบว่า อัตราส่วนแรกน้อยกว่าอัตราส่วนที่สอง มีจำนวน 27 คน และนักเรียนที่ทำผิด ซึ่งตอบว่า อัตราส่วนแรกมากกว่าอัตราส่วนที่สอง มีจำนวน 3 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนทำถูก และกลุ่มนักเรียนที่ทำผิด ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 2 มีจำนวน 27 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 7 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้องจำนวน 3 วิธี ดังนี้

1. **คูณไขว้** จำนวน 19 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 6 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 3 คน

2. ทำส่วนให้เท่ากับ ค.ร.น. แล้วพิจารณาเศษ คือ วิธีที่นักเรียน นำส่วนของอัตราส่วนแรก และส่วนของอัตราส่วนที่สองมาหา ค.ร.น. แล้วทำส่วนของอัตราส่วน ทั้งสองให้เท่ากับ ค.ร.น. แล้วพิจารณาเศษของอัตราส่วนทั้งสอง ถ้าเศษของอัตราส่วนแรกมีค่ามาก แสดงว่า อัตราส่วนแรกมากกว่าอัตราส่วนที่สอง ในทางกลับกัน ถ้าเศษของอัตราส่วนแรกน้อยกว่าเศษของอัตราส่วนทั้งสอง แสดงว่า อัตราส่วนแรกน้อยกว่าอัตราส่วนที่สอง และ ถ้าเศษของอัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน แสดงว่า อัตราส่วนทั้งสองมีค่าเท่ากัน ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 4 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 1 คน รวม 5 คน

เช่น พิจารณา $\frac{10}{9}$ กับ $\frac{12}{7}$ ค.ร.น. ของ 9, 7 คือ 63
ดังนั้น ทำ 9 และ 7 ให้เป็น 63

$$\begin{array}{r} \text{จะได้} \quad \frac{10}{9} \times \frac{7}{7} = \frac{70}{63} < \frac{12}{7} \times \frac{9}{9} = \frac{108}{63} \\ \text{นั่นคือ อัตราส่วน } \frac{10}{9} \text{ น้อยกว่าอัตราส่วน } \frac{12}{7} \end{array}$$

3. ตีความหมาย จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 2 มีจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. พิจารณาเศษหรือส่วน คือ วิธีที่นักเรียนนำอัตราส่วนแรกและอัตราส่วนที่สองมาพิจารณา กรณีพิจารณาเศษจะไม่สนใจส่วน ถ้าเศษของอัตราส่วนแรกมีค่ามาก แสดงว่า อัตราส่วนแรกมากกว่าอัตราส่วนที่สอง ในทางกลับกัน ถ้าเศษของอัตราส่วนแรกมีค่าน้อย แสดงว่า อัตราส่วนแรกน้อยกว่าอัตราส่วนที่สอง และกรณีพิจารณาส่วนจะไม่สนใจเศษ ถ้าส่วนของอัตราส่วนแรกมากกว่า แสดงว่า อัตราส่วนแรกมากกว่าอัตราส่วนที่สอง ในทางกลับกัน ถ้าส่วนของอัตราส่วนแรกมีค่าน้อย แสดงว่า อัตราส่วนแรกน้อยกว่าอัตราส่วนที่สองซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ จำนวน 2 คน

2. ตีความหมาย แต่ตีความหมายผิด จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

ข้อ 3 เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วน $\frac{15}{23}$ กับ $\frac{15}{25}$ แล้วคำตอบจะเป็น
อย่างไร

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก ซึ่งตอบว่า อัตราส่วนแรกมากกว่าอัตราส่วนที่สอง มีจำนวน 22 คน และนักเรียนที่ทำผิดซึ่งตอบว่า อัตราส่วนแรกน้อยกว่าอัตราส่วนที่สอง มีจำนวน 8 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิด ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 3 มีจำนวน 22 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 9 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 3 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้องจำนวน 3 วิธี ดังนี้

1. **คูณไขว้** จำนวน 11 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 5 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 3 คน

2. **พิจารณาส่วน** คือ วิธีที่นักเรียนนำอัตราส่วนแรก และอัตราส่วนที่สอง ที่โจทย์กำหนดมาเปรียบเทียบกัน ถ้าอัตราส่วนทั้งสองมีเศษเท่ากันให้พิจารณาส่วน ถ้าส่วนของอัตราส่วนแรกมีค่าน้อย แสดงว่า อัตราส่วนแรกมากกว่าอัตราส่วนที่สอง ในทางกลับกัน ถ้าส่วนของอัตราส่วนแรกมีค่ามาก แสดงว่า อัตราส่วนแรกน้อยกว่าอัตราส่วนที่สอง และถ้าส่วนของอัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน แสดงว่า อัตราส่วนแรกเท่ากับอัตราส่วนที่สอง ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 5 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 4 คน รวม 9 คน

เช่น พิจารณา $\frac{15}{23}$ กับ $\frac{15}{25}$ เมื่ออัตราส่วนทั้งสองมีเศษเท่ากันให้พิจารณาส่วน เนื่องจาก 23 น้อยกว่า 25 ดังนั้น อัตราส่วน $\frac{15}{23}$ มีค่ามากกว่าอัตราส่วน $\frac{15}{25}$

3. **ทำส่วนให้เท่ากับ ค.ร.น.** แล้วพิจารณาเศษ จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 3 มีจำนวน 8 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 7 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิดจำนวน 3 วิธี ดังนี้

1. **พิจารณาส่วน** เมื่อเศษเท่ากัน แต่พิจารณาผิด จำนวน 4 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

2. **ตีความหมาย** แต่ตีความหมายผิด จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

3. **ครูใจหัวแต่ครูใจหัวผิด** จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มปานกลาง

ข้อ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วน 10 : 50 กับ 10 : 40 แล้วคำตอบจะเป็นอย่างไร

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก ซึ่งตอบว่า อัตราส่วนแรกน้อยกว่าอัตราส่วนที่สอง มีจำนวน 22 คน และนักเรียนที่ทำผิด ซึ่งตอบว่า อัตราส่วนแรกมากกว่าอัตราส่วนที่สอง มีจำนวน 8 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูก และกลุ่มนักเรียนที่ทำผิด ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 4 มีจำนวน 22 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 2 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 3 วิธี ดังนี้

1. **เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน แล้วครูใจหัว** จำนวน 13 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 5 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 6 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 2 คน

2. **เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วพิจารณาส่วน** จำนวน 7 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 4 คน

3. **เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน ทำส่วนให้เท่ากับ ค.ร.น. แล้วพิจารณาเศษ** จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 4 มีจำนวน 8 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำ มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. **พิจารณาส่วน แต่พิจารณาผิด** จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

2. **ตีความหมาย แต่ตีความหมายผิด** จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

ข้อ 5 เมื่อเปรียบเทียบกับ 7 : 13 กับ 6 : 13 แล้ว คำตอบจะเป็นอย่างไร

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียนจำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก ซึ่งตอบว่า อัตราส่วนแรกมากกว่าอัตราส่วนที่สอง มีจำนวน 28 คน และนักเรียนที่ทำผิด ซึ่งตอบว่า อัตราส่วนแรกน้อยกว่าอัตราส่วนที่สอง มีจำนวน 2 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิด ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 5 มีจำนวน 28 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 8 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วพิจารณาเศษ จำนวน 17 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 7 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 4 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 6 คน

2. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วคูณไขว้ จำนวน 11 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน กลุ่มปานกลาง 6 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 2 คน

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 5 มีจำนวน 2 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้องจำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วพิจารณาเศษแต่พิจารณาผิด จำนวน 1 คน

2. ตีความหมายแต่ตีความหมายผิด จำนวน 1 คน

ข้อ 6 เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วน $9 : 12$ กับ $7 : 15$ แล้ว คำตอบจะเป็นอย่างไร

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูกซึ่งตอบว่า อัตราส่วนแรกมากกว่าอัตราส่วนที่สอง มีจำนวน 22 คน นักเรียนที่ทำผิดซึ่งตอบว่า อัตราส่วนแรกน้อยกว่าอัตราส่วนที่สอง มีจำนวน 4 คน และตอบว่า อัตราส่วนแรกเท่ากับอัตราส่วนที่สอง มีจำนวน 4 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิดได้ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 6 มีจำนวน 22 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 2 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วคูณไขว้ จำนวน 18 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 7 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 9 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 2 คน

2. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน ทำส่วนให้เท่ากับ ค.ร.น. แล้วพิจารณาเศษ จำนวน 4 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน



กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 6 มีจำนวน 8 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน แล้วพิจารณาเศษหรือส่วน จำนวน 5 คน
2. ตีความหมายแต่ตีความหมายผิด จำนวน 3 คน

ด้านการแก้ปัญหาคำถาม ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในทุกตำแหน่งของตัวแปรในสัดส่วน ซึ่งมีทั้งหมด 4 ตำแหน่ง มีจำนวน 4 ข้อดังนี้

ข้อ 1 ถ้า $\frac{x}{56} = \frac{5}{7}$ ค่า x เป็นเท่าใด

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูกซึ่งตอบว่า $x = 40$ มีจำนวน 27 คน และนักเรียนที่ทำผิด จำนวน 3 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูก และกลุ่มนักเรียนที่ทำผิดได้ ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 1 มีจำนวน 27 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 7 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง 2 วิธี ดังนี้

1. แก้งสมการ คือ วิธีที่นักเรียนใช้ในการหาค่าของตัวแปรในสัดส่วนโดยอาศัยหลักการแก้สมการ ซึ่งมีนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 7 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 4 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 5 คน รวม 16 คน
2. คูณไขว้ แล้วแก้สมการ คือ วิธีที่นักเรียนใช้ในการหาค่าของตัวแปร โดยอาศัยการคูณไขว้ แล้วแก้สมการโดยใช้หลักการแก้สมการ ซึ่งมีนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 6 คน และกลุ่มต่ำจำนวน 2 คน รวม 11 คน

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 1 มีจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. แก้งสมการแต่แก้สมการผิด จำนวน 2 คน
2. นักเรียนทำไม่ได้ จำนวน 1 คน

ข้อ 2 ถ้า $20 : 3 = X : 4.5$ ค่า X เป็นเท่าใด

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูกซึ่งตอบว่า $X = 30$ มีจำนวน 23 คน และนักเรียนที่ทำผิด มีจำนวน 7 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนทำถูก และกลุ่มนักเรียนที่ทำผิด ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 2 มีจำนวน 23 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 3 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูก จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน คูณไขว้ แล้วแก้สมการ คือ วิธีที่นักเรียนใช้หาคำตอบเดี่ยว โดยเขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน จากนั้นคูณไขว้ แล้วแก้สมการหาคำตอบเดี่ยว โดยอาศัยหลักการแก้สมการ ซึ่งนักเรียนใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 5 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 7 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 3 คน รวม 15 คน

$$\text{เช่น นักเรียนเปลี่ยน } 20 : 3 = X : 4.5 \text{ เป็น } \frac{20}{3} = \frac{X}{4.5}$$

จากนั้นคูณไขว้ จะได้

$$\begin{aligned} 20 \times 4.5 &= 3 \times X \\ \text{แก้สมการ } \frac{20 \times 4.5}{3} &= X \\ X &= 30 \end{aligned}$$

2. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วแก้สมการ คือ วิธีที่นักเรียนใช้หาคำของตัวแปร โดยเขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน จากนั้นแก้สมการหาคำตอบเดี่ยวโดยอาศัยหลักการแก้สมการ ซึ่งมีนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 5 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 2 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 1 คน รวม 8 คน

$$\text{เช่น นักเรียนเปลี่ยน } 20 : 3 = X : 4.5 \text{ เป็น } \frac{20}{3} = \frac{X}{4.5}$$

จากนั้นแก้สมการก็จะได้

$$\begin{aligned} \frac{20 \times 4.5}{3} &= X \\ 30 &= X \\ \text{ดังนั้น } X &= 30 \end{aligned}$$

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 2 มีจำนวน 7 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 6 คน ซึ่งมีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกจำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน แล้วแก้สมการ แต่แก้สมการผิด จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

2. **นักเรียนทำไม่ได้** จำนวน 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียน
กลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 4 คน

ข้อ 3 ถ้า $5 : X = 35 : 49$ ค่า X เป็นเท่าใด

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูกซึ่งตอบว่า
 $X = 7$ มีจำนวน 29 คน และนักเรียนที่ทำผิดมีจำนวน 1 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่ม
นักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิด ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 3 มีจำนวน 29 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียน
กลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 9 คน มีวิธีคิดหา
คำตอบที่ถูกจำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. **เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วแก้สมการ** จำนวน 20 คน
ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 5 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 8 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน
7 คน

2. **เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน คูณไขว้ แล้วแก้สมการ** จำนวน
9 คน ซึ่ง ประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 5 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 2 คน และกลุ่มต่ำ
จำนวน 2 คน

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 3 มีจำนวน 1 คน เป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ ซึ่งมีวิธี
คิดหาคำตอบที่ผิด ดังนี้คือ ใช้วิธีเขียนในรูปเศษส่วนแล้วแก้สมการ แต่แก้สมการผิด

ข้อ 4 ถ้า $6 : 20 = 120 : x$ ค่า x เป็นเท่าใด

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก
ซึ่งตอบว่า $x = 400$ มีจำนวน 25 คน และนักเรียนที่ทำผิด มีจำนวน 5 คน โดยแยกผลการ
สัมภาษณ์นักเรียนเป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิด ได้ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 4 มีจำนวน 25 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียน
กลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 5 คน มีวิธีคิดหา
คำตอบที่ถูก จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. **เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน แล้วแก้สมการ** จำนวน 16 คน
ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 5 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 8 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน
3 คน

2. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน **คูณไขว้** แล้วแก้สมการ จำนวน 9 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 5 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 2 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 2 คน

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 4 มีจำนวน 5 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด ดังนี้คือ ใช้วิธีเขียนในรูปเศษส่วน แล้วแก้สมการ แต่แก้สมการผิด

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์นักเรียนจากแบบสัมภาษณ์วิธีคิดหาคำตอบ เกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน **ชุดโจทย์ภาษา** ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแยกนำเสนอในแต่ละด้านทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน และด้านการแก้ปัญหาสัดส่วนตามลำดับ ดังนี้

ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในทุกลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน ซึ่งมีทั้งหมด 6 ลักษณะ มีจำนวน 6 ข้อ ดังนี้

ข้อ 1 ตอนเย็นของทุกวันแดงออกกำลังกายโดยขี่จักรยาน วันนี้แดงขี่จักรยานได้ระยะทางมากขึ้น โดยใช้เวลาเท่าเดิม อยากรทราบว่า ความเร็วในการขี่จักรยานของแดงเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก ซึ่งตอบว่า เพิ่มขึ้น มีจำนวน 29 คน และนักเรียนที่ทำผิด ซึ่งตอบว่า ลดลง มีจำนวน 1 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูก และกลุ่มนักเรียนที่ทำผิดได้ ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 1 มีจำนวน 29 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 9 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 5 วิธี ดังนี้

1. **สมมติอัตราส่วนแล้วคูณไขว้** คือ วิธีที่นักเรียนสมมติอัตราส่วนในรูปเศษส่วนขึ้นมาสองอัตราส่วน ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด แล้วนำอัตราส่วนทั้งสองนั้นมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้การคูณไขว้ จากนั้นพิจารณาผลคูณไขว้ ถ้าผลคูณไขว้ของอัตราส่วนแรกมีค่าน้อย แสดงว่า อัตราส่วนแรกเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเพิ่มขึ้น ในทางกลับกัน ถ้าผลคูณไขว้ของอัตราส่วนแรกมีค่ามาก แสดงว่า อัตราส่วนแรกเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางลดลง และถ้าผลคูณไขว้ของอัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน แสดงว่า อัตราส่วนทั้งสองนั้นเท่ากัน ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 2 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 2 คน รวม 4 คน

เช่น สมมติอัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา ดังนี้

เมื่อวานอัตราส่วนของระยะทางต่อเวลาของแดงเป็น $\frac{4}{7}$

วันนี้อัตราส่วนของระยะทางต่อเวลาของแดงเป็น $\frac{5}{7}$

เนื่องจากความเร็ว คือ อัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา ดังนั้น นำความเร็วในการขี่จักรยานของแดงทั้งสองช่วงเวลา มาเปรียบเทียบกันจะได้

$$\begin{array}{ccc} \frac{4}{7} & & \frac{5}{7} \\ 4 \times 7 & & 5 \times 7 \\ 28 & < & 35 \\ \text{ดังนั้น} & & \frac{4}{7} < \frac{5}{7} \end{array}$$

นั่นคือ ความเร็วในการขี่จักรยานของแดงวันนี้มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับเมื่อวาน

2. สมมติอัตราส่วนแล้วเปรียบเทียบ คือ วิธีที่นักเรียนสมมติอัตราส่วนที่มีตัวเลขขึ้นมาสองอัตราส่วน ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด แล้วพิจารณาอัตราส่วนนั้นโดยไม่ต้องคำนวณ ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 2 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 2 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 3 คน รวม 7 คน

เช่น นักเรียนสมมติว่า เมื่อวานแดงขี่จักรยานได้ระยะทาง 100 เมตร ใช้เวลา 2 นาที และวันนี้แดงขี่จักรยานได้ระยะทาง 120 เมตร ใช้เวลา 2 นาที ดังนั้น วันนี้ความเร็วในการขี่จักรยานของแดงเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับเมื่อวาน

3. ตีความหมายจากข้อความ คือ วิธีที่นักเรียนใช้ในการหาคำตอบ โดยการอ่านข้อความจากโจทย์ แล้วพิจารณาตัดสินใจตอบคำถามโดยไม่ต้องคำนวณ ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้ เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 5 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 6 คน รวม 14 คน

เช่น จากโจทย์ที่ว่า "วันนี้แดงขี่จักรยานได้ระยะทางมากขึ้น โดยใช้เวลาเท่าเดิม" ข้อความที่นำมาพิจารณาคือ ระยะทางมากขึ้นและเวลาเท่าเดิม ซึ่งการขี่จักรยานได้ระยะทางมากขึ้น แต่ใช้เวลาเท่าเดิม แสดงว่า ความเร็วในการขี่จักรยานของแดงวันนี้เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับเมื่อวาน

4. สมมติอัตราส่วนในรูปตัวแปรแล้วพิจารณาเศษ คือ วิธีที่นักเรียนสมมติอัตราส่วนในรูปตัวแปรขึ้นมาสองอัตราส่วน ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด แล้วนำอัตราส่วนทั้งสองนั้นมาเปรียบเทียบกัน กรณีส่วนของอัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน ให้พิจารณาเศษ ถ้าเศษของอัตราส่วนแรกมีค่าน้อย แสดงว่าอัตราส่วนแรกมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเพิ่มขึ้น ในทางกลับกัน ถ้าเศษของอัตราส่วนแรกมีค่ามาก แสดงว่า อัตราส่วนแรกมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางลดลง และถ้าเศษของอัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน แสดงว่า อัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 1 คน

เช่น สมมติให้ระยะทางเป็น X เวลาเป็น Y

ความเร็วในการจีจรรย์านของแดงเมื่อวานเป็น $\frac{X}{Y}$

ความเร็วในการจีจรรย์านของแดงวันนี้เป็น $\frac{2X}{Y}$

พิจารณาการเปรียบเทียบ $\frac{X}{Y}$ กับ $\frac{2X}{Y}$ กรณีส่วนของ

อัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน เนื่องจากว่า X น้อยกว่า $2X$ ดังนั้น $\frac{X}{Y}$ น้อยกว่า $\frac{2X}{Y}$

ดังนั้นความเร็วในการจีจรรย์านของแดงวันนี้ เพิ่มขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบกับเมื่อวาน

5. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาเศษ คือ วิธีที่นักเรียนสมมติอัตราส่วนในรูปเศษส่วนขึ้นมาสองอัตราส่วน ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด แล้วนำอัตราส่วนทั้งสองนั้นมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้หลักการเปรียบเทียบอัตราส่วน กรณีส่วนของอัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน ให้พิจารณาเศษ ถ้าเศษของอัตราส่วนแรกมีค่ามาก แสดงว่า อัตราส่วนแรกมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางลดลง ในทางกลับกัน ถ้าเศษของอัตราส่วนแรกมีค่าน้อย แสดงว่า อัตราส่วนแรกมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเพิ่มขึ้น และถ้าเศษของอัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน แสดงว่า อัตราส่วนทั้งสองนั้นเท่ากัน ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 2 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน รวม 3 คน

เช่น สมมติอัตราส่วนแรก $\frac{4}{7}$ กับ $\frac{5}{7}$ เนื่องจากส่วนของ

อัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน ให้พิจารณาเศษ ปรากฏว่า 4 น้อยกว่า 5 ดังนั้น $\frac{4}{7} < \frac{5}{7}$

ซึ่งแสดงว่า ความเร็วในการจีจรรย์านของแดงวันนี้เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับเมื่อวาน

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 1 มีจำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิดดังนี้ คือ ตีความหมายจากข้อความผิด

ข้อ 2 แม่จ่ายเงินให้ลูกเป็นรายเดือนเท่ากันทุกเดือน แต่เดือนนี้แม่ให้เงินรายเดือนน้อยกว่าเดือนก่อน อยากทราบว่าเดือนนี้อัตราการใช้จ่ายเงินของลูกในแต่ละวันเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่านักเรียนที่ทำถูก ซึ่งตอบว่าลดลง มีจำนวน 27 คน และนักเรียนที่ทำผิด ซึ่งตอบว่า เพิ่มขึ้น มีจำนวน 3 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูก และกลุ่มนักเรียนที่ทำผิดได้ ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 2 มีจำนวน 27 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 9 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูก จำนวน 5 วิธี ดังนี้

1. ตีความหมายจากข้อความ จำนวน 13 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 2 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 5 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 6 คน
2. สมมติอัตราส่วนแล้วเปรียบเทียบ จำนวน 8 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 2 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 3 คน
3. สมมติอัตราส่วนแล้วคูณไขว้ จำนวน 3 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 2 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน
4. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาเศษ จำนวน 2 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 1 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน
5. สมมติอัตราส่วนในรูปตัวแปร แล้วพิจารณาส่วน คือ วิธีที่นักเรียนสมมติอัตราส่วนในรูปตัวแปรขึ้นมา ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด 2 อัตราส่วน แล้วนำอัตราส่วนทั้ง 2 มาเปรียบเทียบกัน ถ้าเศษของอัตราส่วนทั้ง 2 เท่ากัน ให้พิจารณาส่วน ถ้าส่วนของอัตราส่วนแรกมีค่าน้อย แสดงว่า อัตราส่วนแรกมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางลดลง และถ้าส่วนของอัตราส่วนแรกมีค่ามาก แสดงว่า อัตราส่วนแรกมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเพิ่มขึ้น ซึ่งมีนักเรียนกลุ่มสูงใช้วิธีนี้จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

เช่น สมมติให้เดือนก่อน แม่จ่ายเงินรายเดือน x บาท

ใช้ในเวลา y วัน

ดังนั้น อัตราการจ่ายในแต่ละวัน $\frac{x}{y}$ บาท

เดือนนี้แม่ให้เงินรายเดือน $\frac{x}{2}$ บาท

ใช้ในเวลา y วัน

ดังนั้น อัตราการจ่ายเงินในแต่ละวัน $\frac{x}{2y}$ บาท

เงินเดือนเดือนนี้

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการใช้จ่ายเงินเดือนก่อนและอัตราการใช้จ่ายเงินเดือนเดือนนี้

จะได้

$$\frac{\frac{x}{y}}{\frac{y}{y}} > \frac{\frac{x}{2y}}{\frac{y}{y}}$$

ดังนั้น อัตราการจ่ายเงินเดือนนี้ลดลงจากเดือนก่อน

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 2 มีจำนวน 3 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 2 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด จำนวน 2 วิธีดังนี้

1. ตีความหมายจากข้อความ แต่ตีความหมายผิด จำนวน 2 คน ประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 1 คน

2. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาเศษแต่พิจารณาผิด จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

ข้อ 3 การทดลองเรื่องการละลาย ครูกำหนดอัตราส่วนของเกลือต่อน้ำมาให้ แต่สัทส์นั้ใช้เกลือมากกว่า และใช้น้ำน้อยกว่าที่ครูกำหนด ดังนั้น ความเข้มข้นของน้ำเกลือของสัทส์นั้ จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับของคนอื่น

ผลการสัมภาษณ์นักเรียนจำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูกซึ่งตอบว่าเพิ่มขึ้น มีจำนวน 30 คน ใช้ผลการสัมภาษณ์ของกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกเป็นดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 2 มีจำนวน 30 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 10 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 4 วิธี ดังนี้

1. ตีความหมายจากข้อความ จำนวน 18 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 4 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 5 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 9 คน

2. สมมติอัตราส่วนแล้วคูณไขว้ จำนวน 8 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 4 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 4 คน

3. สมมติอัตราส่วนแล้วเปรียบเทียบ จำนวน 3 คน ซึ่งเป็น นักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 1 คน

4. สมมติอัตราส่วนในรูปตัวแปร แล้วพิจารณาเศษ จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

ข้อ 4 วันนี้จักรีฝึกว่ายน้ำได้ระยะทางน้อยกว่าเดิม แต่ใช้เวลามากกว่าวันก่อน อยากรทราบว่าคุณสามารถในการว่ายน้ำของจักรีเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับวันก่อน

ผลการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก ซึ่งตอบว่า ลดลง มีจำนวน 30 คน ซึ่งผลการสัมภาษณ์ของกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกเป็นดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 4 มีจำนวน 30 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 10 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 4 วิธี ดังนี้

1. **ตีความหมายจากข้อความ** จำนวน 18 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 4 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 6 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 8 คน
2. **สมมติอัตราส่วน แล้วคูณไขว้** จำนวน 6 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 4 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 2 คน
3. **สมมติอัตราส่วนแล้วเปรียบเทียบ** จำนวน 5 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 1 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 2 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 2 คน
4. **สมมติอัตราส่วนในรูปตัวแปรแล้วพิจารณาส่วน** จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

ข้อ 5 หลังจากทำครูฝึกวิธีการอ่านที่ถูกต้องวิธีให้แล้ว ในจำนวนหน้าเท่าเดิม อำพลสามารถอ่านหนังสือได้อย่างเข้าใจ โดยใช้เวลาน้อยกว่าเดิม อยากทราบว่าความสามารถในการอ่านของอำพลเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนฝึกอ่าน

ผลจากการสัมภาษณ์ จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก ซึ่งตอบว่า เพิ่มขึ้น มีจำนวน 30 คน ซึ่งผลการสัมภาษณ์ของกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกเป็นดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 5 มีจำนวน 30 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 10 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 5 วิธี ดังนี้

1. **ตีความหมายจากข้อความ** จำนวน 20 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 4 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 7 คน และกลุ่มต่ำจำนวน 9 คน
2. **สมมติอัตราส่วน แล้วคูณไขว้** จำนวน 5 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 2 คน
3. **สมมติอัตราส่วนแล้วเปรียบเทียบ** จำนวน 3 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 1 คน
4. **สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาส่วน** จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง
5. **สมมติอัตราส่วนในรูปตัวแปรแล้วพิจารณาเศษ** จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

ข้อ 6 โรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปแห่งหนึ่ง ต้องการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปจำนวนเท่าเดิม แต่ใช้จำนวนมากขึ้น ดังนั้น ความสามารถในการทำงานของคนงานเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับที่เคยผลิต

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูกซึ่งตอบว่า ลดลง มีจำนวน 27 คน และนักเรียนที่ทำผิด ซึ่งตอบว่า เพิ่มขึ้น มีจำนวน 3 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูก และกลุ่มนักเรียนที่ทำผิดได้ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 6 มีจำนวน 27 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 9 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 8 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 5 วิธี ดังนี้

1. ตีความหมายจากข้อความ จำนวน 19 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 4 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 7 คน และกลุ่มต่ำจำนวน 8 คน
2. สมมติอัตราส่วนแล้วคูณไขว้ จำนวน 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 2 คน
3. สมมติอัตราส่วนแล้วเปรียบเทียบ จำนวน 2 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง และกลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน
4. สมมติอัตราส่วนในรูปตัวแปรแล้วพิจารณาส่วน จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 6 มีจำนวน 3 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 1 คน กลุ่มต่ำ จำนวน 2 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. ตีความหมายจากข้อความ แต่ตีความหมายผิด จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ
2. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาส่วน แต่พิจารณาผิด จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในทุกลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน ซึ่งมีทั้งหมด 6 ลักษณะ มีจำนวน 6 ข้อดังนี้

ข้อ 1 สมพงษ์วิ่งได้ระยะทาง 3 รอบ ในเวลา 15 นาที สมศักดิ์วิ่งได้ระยะทาง 4 รอบ ในเวลา 15 นาที ใครวิ่งได้เร็วกว่ากัน



ผลการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก ซึ่งตอบว่า สมศักดิ์มีจำนวน 30 คน ซึ่งผลการสัมภาษณ์ของกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกเป็น ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 1 มีจำนวน 30 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 10 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกจำนวน 4 วิธี ดังนี้

1. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วคูณไขว้ คือ วิธีที่นักเรียน เปลี่ยนข้อความในโจทย์ให้เป็นอัตราส่วน ซึ่งเปลี่ยนในรูปเศษส่วน จากนั้นเปรียบเทียบอัตราส่วน โดยใช้การคูณไขว้ ถ้าผลคูณไขว้ของอัตราส่วนแรกมีค่ามาก แสดงว่า อัตราส่วนแรกมากกว่า อัตราส่วนที่สอง ถ้าผลคูณไขว้ของอัตราส่วนแรกมีค่าน้อย แสดงว่าอัตราส่วนแรกน้อยกว่าอัตราส่วนที่สอง และถ้าผลคูณไขว้ของอัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน แสดงว่า อัตราส่วนทั้งสองนั้นเท่ากัน ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 6 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 6 คน รวม 12 คน

เช่น สมพงษ์วิ่งได้ระยะทาง 3 รอบ ในเวลา 15 นาที
เขียนเป็นอัตราส่วนในรูปเศษส่วน $\frac{3}{15}$

สมศักดิ์วิ่งได้ระยะทาง 4 รอบ ในเวลา 15 นาที
เขียนเป็นอัตราส่วนในรูปเศษส่วน $\frac{4}{15}$

พิจารณาผลคูณไขว้

$\frac{3}{15}$	$\frac{4}{15}$
3×15	4×15

$45 < 60$

นั่นคือ $\frac{3}{15} < \frac{4}{15}$

ดังนั้น สมศักดิ์วิ่งเร็วกว่าสมพงษ์

2. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วพิจารณาเศษ คือ วิธีที่นักเรียนเปลี่ยนข้อความในโจทย์ให้เป็นอัตราส่วน ซึ่งเขียนในรูปเศษส่วน แล้วนำอัตราส่วนทั้งสองมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้หลักการเปรียบเทียบอัตราส่วน ถ้าอัตราส่วนทั้งสองมีส่วนเท่ากัน ให้พิจารณาเศษ ถ้าเศษของอัตราส่วนแรกมีค่ามาก แสดงว่า อัตราส่วนแรกมากกว่าอัตราส่วนที่สอง ในทางกลับกัน ถ้าเศษของอัตราส่วนแรกมีค่าน้อย แสดงว่า อัตราส่วนแรกน้อยกว่าอัตราส่วนที่สอง และถ้าเศษของอัตราส่วนทั้งสองเท่ากัน แสดงว่า อัตราส่วนทั้งสองนั้นเท่ากัน ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน

เช่น สมพงษ์วิ่งได้ระยะทาง 3 รอบ ในเวลา 15 นาที นำมา
เขียนเป็นอัตราส่วนในรูปเศษส่วน $\frac{3}{15}$

สมศักดิ์วิ่งได้ระยะทาง 4 รอบ ในเวลา 15 นาที นำมา
เขียนเป็นอัตราส่วนในรูปเศษส่วน $\frac{4}{15}$

นำอัตราส่วน $\frac{3}{15}$ กับ $\frac{4}{15}$ มาเปรียบเทียบกัน
 เนื่องจากอัตราส่วนทั้งสองมีส่วนเท่ากัน และ 3 น้อยกว่า 4 ดังนั้น อัตราส่วน $\frac{3}{15}$ น้อยกว่า $\frac{4}{15}$ นั่นคือ สมศักดิ์วิ่งเร็วกว่าสมพงษ์

3. ตีความหมายจากข้อความ จำนวน 14 คน ประกอบด้วย
 นักเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 4 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 10 คน

4. การเทียบต่อนิ่งหน่วย คือ วิธีที่นักเรียนใช้อัตราส่วนทั้งสองที่
 โจทย์กำหนด โดยนำอัตราส่วนแรกมาแปลงให้จำนวนแรกของอัตราส่วนมีค่าเป็น 1 หน่วย แล้วหา
 ค่าของจำนวนที่สองของอัตราส่วนว่ามีค่าเท่าใด ในทำนองเดียวกัน นำอัตราส่วนที่สองมาแปลง
 ให้จำนวนแรกของอัตราส่วนที่สองมีค่าเป็น 1 หน่วย แล้วหาค่าจำนวนที่สองของอัตราส่วนว่า
 มีค่าเท่าใด จากนั้นนำจำนวนที่สองของอัตราส่วนทั้งสองมาเปรียบเทียบกันโดยใช้การเปรียบเทียบ
 อัตราส่วน หรือตีความหมาย ซึ่งนักเรียนที่ใช้วิธีนี้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 1 คน

เช่น สมพงษ์วิ่งได้ระยะทาง 3 รอบ ในเวลา 15 นาที

ดังนั้น สมพงษ์วิ่งได้ระยะทาง 1 รอบ ในเวลา $\frac{15}{3}$ นาที

และ สมศักดิ์วิ่งได้ระยะทาง 4 รอบ ในเวลา 15 นาที

ดังนั้น สมศักดิ์วิ่งได้ระยะทาง 1 รอบ ในเวลา $\frac{15}{4}$ นาที

นำอัตราส่วน $\frac{15}{3}$ กับ $\frac{15}{4}$ มาเปรียบเทียบกัน จะได้ $\frac{15}{3}$

มากกว่า $\frac{15}{4}$

แสดงว่า ในจำนวนรอบที่เท่ากัน คือ 1 รอบ สมพงษ์ใช้เวลา

มากกว่าสมศักดิ์

นั่นคือ สมศักดิ์วิ่งเร็วกว่าสมพงษ์

ข้อ 2 ในการผสมน้ำยากำจัดแมลง ครั้งแรกใช้น้ำยา 10 ช้อน ต่อน้ำ 9 ลิตร
 ครั้งหลังใช้น้ำยา 12 ช้อน ต่อน้ำ 7 ลิตร น้ำยากำจัดแมลงที่ผสมครั้งไหนเข้มข้นกว่ากัน

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก
 ซึ่งตอบว่า ครั้งหลัง มีจำนวน 26 คน และนักเรียนที่ทำผิด ซึ่งตอบว่า ครั้งแรกมีจำนวน 4 คน
 โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิดได้ ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 2 มีจำนวน 26 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 9 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 9 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 8 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 3 วิธี ดังนี้

1. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน แล้วคูณไขว้ จำนวน 15 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 8 คน และกลุ่มปานกลาง จำนวน 7 คน
2. ตีความหมายจากข้อความ จำนวน 10 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 2 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 8 คน
3. การเทียบต่อหนึ่งหน่วย จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 2 มีจำนวน 4 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 1 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 2 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 3 วิธี ดังนี้

1. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วคูณไขว้ แต่เข้าอัตราส่วนผิด จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มปานกลาง กลุ่มละ 1 คน
2. ตีความหมายแต่ตีความหมายผิด จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

ข้อ 3 น้ำสับประรดชนิด A ประกอบด้วย เนื้อสับประรด 15 ส่วน ต่อน้ำเชื่อม 23 ส่วน และน้ำสับประรดชนิด B ประกอบด้วย เนื้อสับประรด 15 ส่วน ต่อน้ำเชื่อม 25 ส่วน น้ำสับประรดชนิดใดมีความเข้มข้นกว่ากัน

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูกซึ่งตอบว่า สับประรดชนิด A มีจำนวน 23 คน และนักเรียนที่ทำผิดซึ่งตอบว่า สับประรดชนิด B มีจำนวน 7 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิดได้ ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 3 มีจำนวน 23 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 9 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 4 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 4 วิธี ดังนี้

1. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน แล้วคูณไขว้ จำนวน 14 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 7 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 6 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 1 คน
2. ตีความหมายจากข้อความ จำนวน 4 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำกลุ่มละ 2 คน

3. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วพิจารณาส่วน จำนวน 4 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 1 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 2 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 1 คน

4. การเทียบต่อหนึ่งหน่วย จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 3 มีจำนวน 7 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 1 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 6 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. ตีความหมายจากข้อความ แต่ตีความหมายผิด จำนวน 6 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 1 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 5 คน

2. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วพิจารณาผิด จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

ข้อ 4 ในการผสมน้ำส้มสำหรับดื่ม ใช้หัวน้ำส้ม 10 ลิตร ต่อน้ำ 50 ลิตร และการผสมน้ำหวาน ใช้น้ำหวาน 10 ลิตร ต่อน้ำ 40 ลิตร เมื่อผสมแล้วเครื่องดื่มชนิดใดมีความเข้มข้นกว่ากัน

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูกซึ่งตอบว่า น้ำหวาน มีจำนวน 26 คน และนักเรียนที่ทำผิด ซึ่งตอบว่า น้ำส้ม มีจำนวน 4 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิดได้ ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 4 มีจำนวน 26 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 7 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 9 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 3 วิธี ดังนี้

1. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วคูณไขว้ จำนวน 14 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูงจำนวน 7 คน กลุ่มปานกลางจำนวน 6 คน และกลุ่มต่ำจำนวน 1 คน

2. ตีความหมายจากข้อความ จำนวน 10 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 2 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 7 คน

3. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วพิจารณาส่วน จำนวน 2 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 1 คน

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 4 มีจำนวน 4 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 3 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 1 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน แล้วคูณไขว้ แต่คูณไขว้ผิด จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มปานกลาง

2. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วพิจารณาเศษแต่พิจารณาผิด
จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

ข้อ 5 ในการสอบเก็บคะแนนของนักเรียนสองคน โดยข้อสอบแต่ละข้อยากง่าย
พอ ๆ กัน นักเรียนชายทำถูก 7 ข้อ จากข้อสอบ 13 ข้อ นักเรียนหญิงทำถูก 6 ข้อ จากข้อสอบ
13 ข้อ ใครเก่งกว่ากัน

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก
ซึ่งตอบว่า นักเรียนชาย มีจำนวน 29 คน และนักเรียนที่ทำผิด ซึ่งตอบว่า นักเรียนหญิง มีจำนวน
1 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิดได้ ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 5 มีจำนวน 29 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง
จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 9 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง
จำนวน 3 วิธี ดังนี้

1. ตีความหมายจากข้อความ จำนวน 13 คน ซึ่งประกอบด้วย
นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 2 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 3 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 8 คน
2. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วคูณไขว้ จำนวน 12 คน
ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 7 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 5 คน
3. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วพิจารณาเศษ จำนวน 4 คน
ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 1 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 2 คน และกลุ่มต่ำ 1 คน

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 5 มีจำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำมีวิธีคิด
หาคำตอบที่ผิดดังนี้คือ ตีความหมายจากข้อความ แต่ตีความหมายผิด

ข้อ 6 เครื่องตัดหญ้าใช้น้ำมัน 9 ลิตร ในเวลา 12 ชั่วโมง เครื่องสูบน้ำ
ใช้น้ำมัน 7 ลิตร ในเวลา 15 ชั่วโมง เครื่องจักรชนิดใดใช้น้ำมันสิ้นเปลืองกว่ากัน

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก
ซึ่งตอบว่า เครื่องตัดหญ้า มีจำนวน 25 คน และนักเรียนที่ตอบผิด ซึ่งตอบว่า เครื่องสูบน้ำ มี
จำนวน 5 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิดได้ ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 6 มีจำนวน 25 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียน
กลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 9 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 6 คน มีวิธีคิดหา
คำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วคูณไขว้ จำนวน 16 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูงจำนวน 8 คน กลุ่มปานกลางจำนวน 7 คน และกลุ่มต่ำจำนวน 1 คน
2. ตีความหมายจากข้อความ จำนวน 9 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 2 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 2 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 5 คน

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 6 มีจำนวน 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 4 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. นักเรียนทำไม่ได้ จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ
2. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วพิจารณาเศษหรือส่วน จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ
3. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วคูณไขว้ แต่คูณผิด จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มปานกลาง

ด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในทุกตำแหน่งของตัวแปรในสัดส่วน ซึ่งมีทั้งหมด 4 ตำแหน่ง มีจำนวน 4 ข้อ ดังนี้

ข้อ 1 ปัจจุบันแดงมีอายุกี่ปี ถ้าดำอายุ 56 ปี โดยที่อายุของแดงต่ออายุของดำ เป็น 5 : 7

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก ซึ่งตอบว่า แดงอายุ 40 ปี มีจำนวน 24 คน และนักเรียนที่ตอบผิด มีจำนวน 6 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิดได้ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 1 มีจำนวน 24 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 4 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง ดังนี้คือ เข้าสัดส่วนแล้วแก้สมการ เป็นวิธีที่นักเรียนสมมติตัวแปรขึ้นมาหนึ่งตัวแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการหา แล้วเขียนสัดส่วนที่แสดงการเท่ากันของสองอัตราส่วน จากนั้นหาค่าตัวแปรโดยใช้หลักการแก้สมการ

เช่น สมมติ ให้ x แทนอายุปัจจุบันของแดง

$$\begin{aligned} \text{เข้าสัดส่วนจะได้} \quad \frac{x}{56} &= \frac{5}{7} \\ x &= \frac{5}{7} \times 56 \\ x &= 40 \end{aligned}$$

นั่นคือ ปัจจุบันแดงอายุ 40 ปี

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 1 มีจำนวน 6 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. เข้าสัดส่วน แล้วแก้สมการ แต่แก้สมการผิด จำนวน 4 คน
2. นักเรียนทำไม่ได้ จำนวน 2 คน

ข้อ 2 วิธีผสมน้ำยากำจัดแมลง ใช้อัตราส่วนน้ำต่อน้ำยาเป็น 20 : 3 ถ้าใช้ตัวยา 4.5 ลิตร จะต้องใช้น้ำยากี่ลิตร

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูกซึ่งตอบว่า ใช้น้ำ 30 ลิตร มีจำนวน 21 คน และนักเรียนที่ทำผิด จำนวน 9 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิดได้ ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 2 มีจำนวน 21 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 1 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง ดังนี้ เข้าสัดส่วนแล้วแก้สมการ

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 2 มีจำนวน 9 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. นักเรียนทำไม่ได้ จำนวน 5 คน
2. แก้สัดส่วนแล้วแก้สมการ แต่แก้สมการผิด จำนวน 4 คน

ข้อ 3 ถ้าอัตราส่วนของไก่ต่อเป็ดของนิคและหน้อยเท่ากัน นิคเลี้ยงไก่ 5 ตัว อยากรหาว่านิคต้องเลี้ยงเป็ดกี่ตัว เมื่อหน้อยเลี้ยงไก่ 35 ตัว และเลี้ยงเป็ด 49 ตัว

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูกซึ่งตอบว่า นิคเลี้ยงเป็ด 7 ตัว มีจำนวน 27 คน และนักเรียนที่ทำผิด จำนวน 3 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิดได้ ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูกในข้อ 3 มีจำนวน 27 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 7 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง ดังนี้คือ เข้าสัดส่วนแล้วแก้สมการ

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิดในข้อ 3 มีจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด ดังนี้คือ เข้าสัดส่วนผิด

ข้อ 4 พนักงานเดินตลาดคนหนึ่ง ได้คำนวณหน้าจากการขายสินค้า โดยบริษัท กำหนดอัตราคำนวณหน้าต่อราคาขายสินค้าเป็น 6 : 20 ถ้าเขาได้คำนวณหน้า 120 บาท อยากทราบว่าพนักงานคนนี้ขายสินค้าได้ราคากี่บาท

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่ทำถูก ซึ่งตอบว่า พนักงานคนนี้ขายสินค้าได้ 400 บาท มีจำนวน 24 คน และนักเรียนที่ทำผิด มีจำนวน 6 คน โดยแยกผลการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มนักเรียนที่ทำถูกและกลุ่มนักเรียนที่ทำผิดได้ ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่ทำถูก มีจำนวน 24 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 4 คน มีวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง ดังนี้คือ เข้าสัดส่วนแล้วแก้สมการ

กลุ่มนักเรียนที่ทำผิด มีจำนวน 6 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ มีวิธีคิดหาคำตอบที่ผิด ดังนี้คือ เข้าสัดส่วนแล้วแก้สมการ แต่แก้สมการผิด

ผลการสัมภาษณ์นักเรียนจากแบบสัมภาษณ์วิธีคิดหาคำตอบเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนนั้น นักเรียนมีวิธีคิดหาคำตอบดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 วิธีคิดหาคำตอบของนักเรียนจากแบบสัมภาษณ์วิธีคิดหาคำตอบเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข และชุดโจทย์ภาษา

ชุดโจทย์ตัวเลข	ชุดโจทย์ภาษา
<p>ตอนที่ 1 ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สมมติอัตราส่วนแล้วคูณไขว้ 2. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณา เศษ 3. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาส่วน 4. สมมติอัตราส่วนแล้วตีความหมาย 5. สมมติอัตราส่วนแล้วนำอัตราส่วน 2 จำนวน มาลบกัน 6. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณา เศษหรือส่วน 7. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาผลต่างของ เศษ และส่วน 8. สมมติอัตราส่วนทำส่วนให้เท่ากับ ค.ร.น. แล้วพิจารณา เศษ 	<p>ตอนที่ 1 ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สมมติอัตราส่วนแล้วคูณไขว้ 2. สมมติอัตราส่วนแล้วเปรียบเทียบ 3. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณา เศษ 4. สมมติอัตราส่วนแล้วพิจารณาส่วน 5. สมมติอัตราส่วนในรูปตัวแปรแล้วพิจารณา เศษ 6. สมมติอัตราส่วนในรูปตัวแปรแล้วพิจารณา ส่วน 7. ตีความหมายจากข้อความ

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ชุดโจทย์ตัวเลข	ชุดโจทย์ภาษา
ตอนที่ 2 ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน	ตอนที่ 2 ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน
1. คูณไขว้	1. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วคูณไขว้
2. พิจารณาเศษ	2. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้ว พิจารณาเศษ
3. ดีความหมาย	3. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้ว พิจารณาส่วน
4. ทำส่วนให้เท่า ค.ร.น. แล้วพิจารณาเศษ	4. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้ว พิจารณา เศษหรือส่วน
5. พิจารณาเศษหรือส่วน	5. การ เทียบต่อหนึ่งหน่วย
6. พิจารณาส่วน	6. ดีความหมายจากข้อความ
7. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วคูณไขว้	
8. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วพิจารณาเศษ	
9. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วพิจารณาส่วน	
10. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วพิจารณา เศษหรือส่วน	
11. เขียนอัตราส่วนในรูปแบบส่วน ทำส่วนให้ เท่ากับ ค.ร.น. แล้วพิจารณาเศษ	
ตอนที่ 3 ด้านการแก้ปัญหาคัดส่วน	ตอนที่ 3 ด้านการแก้ปัญหาคัดส่วน
1. แก่สมการ	1. เข้าคัดส่วนแล้วแก้สมการ
2. คูณไขว้ แก่สมการ	2. เข้าคัดส่วนผิด
3. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน คูณไขว้ แก้สมการ	
4. เขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน แล้วแก้สมการ	

จากวิธีคิดหาคำตอบจากแบบสัมภาษณ์วิธีคิดหาคำตอบเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน
สามารถสรุปวิธีคิดได้ 11 วิธีคือ

1. การคูณไขว้
2. การพิจารณาเศษ
3. การพิจารณาส่วน
4. การตีความหมาย
5. การนำอัตราส่วน 2 จำนวนมาลบกัน
6. การพิจารณาเศษหรือส่วน
7. การพิจารณาผลต่างของเศษหรือส่วน
8. การทำส่วนให้เท่า ค.ร.น. แล้วพิจารณาเศษ
9. การแก้สมการ
10. การเปรียบเทียบโดยการยกตัวอย่างเป็นตัวเลข
11. การเทียบต่อหนึ่งหน่วย