

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมายจากการวิเคราะห์ข้อมูลในในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

- | | |
|---------------|--|
| N แทน | จำนวนข้อสอบ |
| P แทน | ค่าความยากของข้อสอบ |
| B แทน | ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ |
| \bar{X} แทน | ค่าเฉลี่ย |
| S แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| r_{cc} แทน | ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ |
| IOC แทน | ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ |

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. การสร้าง และหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.1 การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ และแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น

1.3 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. การค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ลักษณะของแบบทดสอบเป็นชนิดให้แสดงวิธีทำและเติมคำตอบ จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยแบบทดสอบทั้งหมด 4 ตอน จำนวน 50 ข้อ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเขมราฐพิทยาคม จำนวน 100 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นผู้วิจัยนำผลการทดสอบที่นักเรียนตอบ มาวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิด ข้อบกพร่อง และรวบรวมคำตอบที่นักเรียนตอบผิด มาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย จากนั้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณาว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับ

จุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้แบบประเมินการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อ
คำถามกับวัตถุประสงค์ IOC (Index of Item Objective Congruence) ผลการพิจารณาพบว่า
ข้อสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.80 – 1.00 แสดงค่าตามตารางที่ 8 ดังนี้

ตารางที่ 8 แสดงค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (จำนวน 50 ข้อ)

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
		2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
	2	3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
		4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
		5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
	3	6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
		7	+1	+1	0	+1	+1	0.80	
		8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
		9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
		10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
	2	5	11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
			12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
13			+1	0	+1	+1	+1	0.80	
6		14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
		15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
		16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
		17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อสอบ	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
2	6	18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		22	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	8	23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		27	+1	+1	0	+1	+1	0.80
		28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		31	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		33	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		35	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		36	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		37	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		38	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		39	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		40	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อสอบ	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
4	9	41	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		42	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		43	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	10	44	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		45	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		46	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		47	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		48	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		49	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		50	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

1.2. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย ที่สร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยแบบทดสอบ 4 ตอน จำนวน 50 ข้อ เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณาว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้แบบประเมินการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ IOC (Index of Item Objective Congruence) ผลการพิจารณาพบว่าข้อสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.80 – 1.00 แสดงค่าตามตารางที่ 9 ดังนี้

ตารางที่ 9 แสดงค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (จำนวน 50 ข้อ)

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
1	2	3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
	6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	
	3	7	+1	+1	0	+1	+1	0.80
		8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4	9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	5	13	+1	0	+1	+1	+1	0.80
		14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
1	6	16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	7	21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		22	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
3	8	23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		31	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		33	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		35	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		36	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		37	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		38	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		39	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	9	40	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		41	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		42	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		43	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		44	+1	+1	0	+1	+1	0.80

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
			ข้อที่	ข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
	10	45	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		46	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		47	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		48	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		49	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
		50	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

1.3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยแบบทดสอบ 4 ตอน จำนวน 50 ข้อ ไปทดลองครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนมัธยมตระการพืชผล จำนวน 100 คน วิเคราะห์หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ผลการวิเคราะห์ ดังปรากฏ ในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการทำทดลองครั้งที่ 1 (N = 100)

ตอนที่	จุดประสงค์ ข้อที่	ข้อที่	ความยาก	ความหมาย	อำนาจ จำแนก	ความหมาย	การพิจารณา
1 สมการ เชิงเส้น สอง ตัวแปร	1	1	0.38	ปานกลาง	0.68	ดี	เลือกไว้
		2	0.29	ค่อนข้างยาก	0.52	ดี	เลือกไว้
	2	3	0.34	ปานกลาง	0.79	ดีมาก	เลือกไว้
		*4	0.23	ปานกลาง	0.58	ดี	ตัดทิ้ง
	3	5	0.46	ค่อนข้างยาก	0.47	ดี	เลือกไว้
		*6	0.24	ปานกลาง	0.65	ดี	ตัดทิ้ง
		7	0.28	ค่อนข้างยาก	0.61	ดี	เลือกไว้
		8	0.27	ค่อนข้างยาก	0.59	ดี	เลือกไว้

ตอนที่	ตัวชี้วัด ข้อที่	ข้อที่	ความยาก	ความหมาย	อำนาจ จำแนก	ความหมาย	การพิจารณา
2 ระบบ สมการ เชิงเส้น สอง ตัวแปร	4	*9	0.35	ปานกลาง	0.42	ดี	ตัดทิ้ง
		10	0.42	ปานกลาง	0.75	ดีมาก	เลือกไว้
		11	0.67	ปานกลาง	0.46	ดี	เลือกไว้
		*12	0.36	ปานกลาง	0.64	ดี	ตัดทิ้ง
	5	13	0.40	ปานกลาง	0.64	ดี	เลือกไว้
		14	0.42	ปานกลาง	0.63	ดี	เลือกไว้
	6	*15	0.61	ปานกลาง	0.36	ใช้ได้	ตัดทิ้ง
		16	0.33	ปานกลาง	0.65	ดี	เลือกไว้
		17	0.30	ค่อนข้างยาก	0.62	ดี	เลือกไว้
		18	0.31	ปานกลาง	0.64	ดี	เลือกไว้
		19	0.37	ปานกลาง	0.57	ดี	เลือกไว้
		20	0.44	ปานกลาง	0.62	ดี	เลือกไว้
		21	0.32	ปานกลาง	0.58	ดี	เลือกไว้
	7	22	0.36	ปานกลาง	0.65	ดี	เลือกไว้
8		23	0.62	ปานกลาง	0.50	ดี	เลือกไว้
		24	0.46	ปานกลาง	0.48	ดี	เลือกไว้
3 การแก้		25	0.64	ปานกลาง	0.42	ดี	เลือกไว้
	26	0.52	ปานกลาง	0.61	ดี	เลือกไว้	
	27	0.63	ปานกลาง	0.44	ดี	เลือกไว้	
3 สอง ตัวแปร		*28	0.30	ค่อนข้างยาก	0.77	ดีมาก	ตัดทิ้ง
		29	0.53	ปานกลาง	0.55	ดี	เลือกไว้
		*30	0.38	ปานกลาง	0.60	ดี	ตัดทิ้ง
		*31	0.43	ปานกลาง	0.66	ดี	ตัดทิ้ง

ตอนที่	ตัวชี้วัด ข้อที่	ข้อที่	ความยาก	ความหมาย	อำนาจ จำแนก	ความหมาย	การพิจารณา
3	8	*32	0.32	ปานกลาง	0.52	ดี	ตัดทิ้ง
		*33	0.42	ปานกลาง	0.58	ดี	ตัดทิ้ง
		34	0.64	ปานกลาง	0.47	ดี	เลือกไว้
		*35	0.63	ปานกลาง	0.39	ใช้ได้	ตัดทิ้ง
		*36	0.38	ปานกลาง	0.69	ดี	ตัดทิ้ง
		37	0.52	ปานกลาง	0.65	ดี	เลือกไว้
		*38	0.43	ปานกลาง	0.66	ดี	ตัดทิ้ง
การแก้ ระบบ สมการ เชิงเส้น สอง ตัวแปร	9	*39	0.30	ค่อนข้างยาก	0.73	ดีมาก	ตัดทิ้ง
		*40	0.27	ค่อนข้างยาก	0.55	ดี	ตัดทิ้ง
4	9	41	0.45	ปานกลาง	0.72	ดีมาก	เลือกไว้
		*42	0.29	ค่อนข้างยาก	0.59	ดี	ตัดทิ้ง
		43	0.54	ปานกลาง	0.44	ดี	เลือกไว้
		*44	0.35	ปานกลาง	0.65	ดี	ตัดทิ้ง
ปัญหา ระบบ สมการ เชิงเส้น สอง	10	45	0.32	ปานกลาง	0.37	ใช้ได้	เลือกไว้
		*46	0.24	ค่อนข้างยาก	0.36	ใช้ได้	ตัดทิ้ง
สอง		*47	0.28	ค่อนข้างยาก	0.39	ใช้ได้	ตัดทิ้ง
		*48	0.49	ปานกลาง	0.10	ต่ำ	ตัดทิ้ง
		49	0.45	ปานกลาง	0.56	ดี	เลือกไว้
		50	0.50	ปานกลาง	0.65	ดี	เลือกไว้

หมายเหตุ ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถปรับปรุงได้แต่ตัดทิ้งเพราะมีจำนวนข้อเกินจำนวนที่ต้องการได้จริง และมีคุณภาพต่ำในจุดประสงค์เดียวกัน

จากตารางที่ 10 แสดงค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดคือ ข้อที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 1.00 ให้คัดไว้เพื่อใช้ทดสอบครั้งต่อไป ส่วนข้อใดที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.00 - 0.64 และค่าอำนาจ

จำแนกต่ำกว่า 0.20 ให้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามและตัววงให้มีความชัดเจนและเหมาะสม สรุปได้ดังนี้

ตอนที่ 1 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีข้อสอบจำนวน 12 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.23 - 0.67 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.42 - 0.79 ทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีข้อสอบที่มีค่าความยากตามเกณฑ์ 1 ข้อ คือ ข้อ 11 มีข้อสอบที่ต้องปรับปรุง 7 ข้อ คือ ข้อ 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10 และมีข้อสอบที่ต้องตัดทิ้ง 4 ข้อ คือ ข้อ 4, 6, 9, 12

ตอนที่ 2 ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีข้อสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.30 - 0.61 มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.36 - 0.65 ทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีข้อสอบที่ต้องปรับปรุง 9 ข้อ คือ ข้อ 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 และมีข้อสอบที่ต้องตัดทิ้ง 1 ข้อ คือ ข้อ 15

ตอนที่ 3 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีข้อสอบจำนวน 18 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.27 - 0.64 มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.39 - 0.77 ทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีข้อสอบที่ต้องปรับปรุง 8 ข้อ คือ ข้อ 23, 24, 25, 26, 27, 29, 34, 37 และมีข้อสอบที่ต้องตัดทิ้ง 10 ข้อ คือ ข้อ 28, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 38, 39, 40

ตอนที่ 4 โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีข้อสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.24 - 0.54 มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.10 - 0.72 ทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีข้อสอบที่ต้องปรับปรุง 5 ข้อ คือ ข้อ 41, 43, 45, 49, 50 และมีข้อสอบที่ต้องตัดทิ้ง 5 ข้อ คือ ข้อ 42, 44, 46, 47, 48

ข้อสอบเพื่อสำรวจที่มีค่าความยาก และมีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด และข้อสอบที่ต้องปรับปรุง นำมาสร้างเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 11 แสดงข้อสอบเพื่อสำรวจที่นำมาสร้างเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง
 ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษา
 ปีที่ 3 ดังนี้

ข้อสอบเพื่อสำรวจ (ข้อที่)	เป็นข้อสอบวินิจฉัย (ข้อที่)
1	1
2	2
3	3
5	4
7	5
8	6
10	7
11	8
13	9
14	10
16	11
17	12
18	13
19	14
20	15
21	16
22	17
23	18
24	19
25	20
26	21
27	22

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อสอบเพื่อสำรวจ (ข้อที่)	เป็นข้อสอบวินิจฉัย (ข้อที่)
29	23
34	24
37	25
41	26
43	27
45	28
49	29
50	30
รวม	30

หมายเหตุ ข้อสอบข้อที่ไม่ได้นำเสนอในตาราง คือ ข้อ 4, 6, 9, 12, 15, 28, 30, 31, 31, 32, 35, 36, 38, 39, 40, 42, 44, 46, 47, 48 คือข้อสอบที่ตัดทิ้งแล้ว

สรุปจากการทดลองครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ไว้ 30 ข้อ ข้อสอบที่มีค่าความยากตามเกณฑ์ไว้จำนวน 1 ข้อ และได้ปรับปรุงข้อสอบที่มีค่าความยากไม่เป็นไปตามเกณฑ์ไว้ จำนวน 29 ข้อ เพื่อปรับปรุงข้อคำถามและตัวลวงให้ชัดเจนและเหมาะสม จึงทำให้ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ที่จะนำไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 และทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ข้อ ข้อสอบเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกตามที่กำหนดไว้ ดังนี้ ตอนที่ 1 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 8 ข้อ ตอนที่ 2 ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 9 ข้อ ตอนที่ 3 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 8 ข้อ ตอนที่ 4 โจทย์ปัญหาในระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 5 ข้อ

1.4 นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยแบบทดสอบ 4 ตอน จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 7 โรงเรียน วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งฉบับ ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ผลการวิเคราะห์ ดังปรากฏในตารางที่ 12 และตารางที่ 13

ตารางที่ 12 แสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง
ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
จากการทดลองครั้งที่ 2 (N = 100)

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อที่	ความ ยาก	ความหมาย	อำนาจ จำแนก	ความหมาย
1 สมการ เชิงเส้น สอง ตัวแปร	1	1	0.67	ปานกลาง	0.87	ดีมาก
		2	0.65	ปานกลาง	0.84	ดีมาก
		3	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.99	ดีมาก
		4	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.92	ดีมาก
		5	0.75	ค่อนข้างง่าย	1.00	ดีมาก
		6	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.87	ดีมาก
		7	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.84	ดีมาก
		8	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.84	ดีมาก
2 ระบบ สมการ เชิงเส้น สอง ตัวแปร	5	9	0.74	ค่อนข้างง่าย	1.00	ดีมาก
		10	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.68	ดี
		11	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.83	ดีมาก
	7	12	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.77	ดีมาก
		13	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.62	ดี
		14	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.55	ดี
	7	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.52	ดี
		16	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.68	ดี
		17	0.75	ค่อนข้างง่าย	1.00	ดีมาก

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อที่	ความ ยาก	ความหมาย	อำนาจ จำแนก	ความหมาย
3	8	18	0.68	ปานกลาง	0.57	ดี
		19	0.67	ปานกลาง	0.50	ดี
		20	0.67	ปานกลาง	0.72	ดีมาก
		21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.54	ดี
		22	0.80	ง่ายมาก	0.39	ใช้ได้
		23	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.32	ใช้ได้
		24	0.66	ปานกลาง	0.48	ดี
4	9	25	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.33	ใช้ได้
		26	0.72	ค่อนข้างง่าย	1.00	ดีมาก
		27	0.84	ง่ายมาก	0.30	ใช้ได้
		28	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.72	ดีมาก
		30	0.87	ปานกลาง	0.65	ดีมาก

ตารางที่ 12 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

ตอนที่ 1 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีข้อสอบจำนวน 8 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.65 – 0.76 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.84 – 1.00 โดยข้อสอบมีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ตามเกณฑ์ จำนวน 8 ข้อ คือ ข้อที่ 1 ข้อ 2 ข้อ 3 ข้อ 4 ข้อ 5 ข้อ 6 ข้อ 7 และข้อที่ 8 ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบไว้ทุกข้อเพื่อใช้ในการทดสอบหาข้อบกพร่องของนักเรียน

ตอนที่ 2 ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีข้อสอบจำนวน 9 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.71 – 0.76 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.52 – 1.00 โดยข้อสอบมีค่าความยาก และค่าอำนาจ

จำแนกตามเกณฑ์ จำนวน 9 ข้อ คือ ข้อที่ 9 ข้อที่ 10 ข้อที่ 11 ข้อที่ 12 ข้อที่ 13 ข้อที่ 14 ข้อ 15 ข้อ 16 และข้อที่ 17 ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบไว้ทุกข้อเพื่อใช้ในการทดสอบหาข้อบกพร่องของนักเรียน

ตอนที่ 3 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีข้อสอบจำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.66 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.32 – 0.72 โดยข้อสอบมีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ จำนวน 8 ข้อ คือ ข้อที่ 18 ข้อที่ 19 ข้อที่ 20 ข้อที่ 21 ข้อที่ 22 ข้อที่ 23 ข้อที่ 24 และข้อที่ 25 ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบไว้ทุกข้อเพื่อใช้ในการทดสอบหาข้อบกพร่องของนักเรียน

ตอนที่ 4 โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีข้อสอบจำนวน 5 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.70 – 0.85 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.28 – 1.00 โดยข้อสอบมีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ตามเกณฑ์ จำนวน 5 ข้อ คือ ข้อที่ 26 ข้อที่ 27 ข้อที่ 28 ข้อที่ 29 และ ข้อที่ 30 ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบไว้ทุกข้อเพื่อใช้ในการทดสอบหาข้อบกพร่องของนักเรียน

ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการทดลองครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.94

ตอนที่ 2 การค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

1. นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 7 โรงเรียน จำนวน 336 คน เพื่อวิเคราะห์หาข้อบกพร่องของนักเรียน และหาร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบ และเกณฑ์การผ่านของแบบทดสอบวินิจฉัย ดังปรากฏในตารางที่ 12 และ 13 โดยกำหนดสัญลักษณ์แทนความบกพร่อง ดังนี้

* แทน คำตอบถูก

A1 แทน ความบกพร่องที่เกิดจากการขาดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับ

ความหมาย ของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

A2 แทน ความบกพร่องด้านการคิดคำนวณ ที่เกิดจากการขาดความระมัดระวัง

ในการคิดคำนวณ

A3 แทน ความบกพร่องที่เกิดจาก การขาดทักษะเบื้องต้นในการเขียนกราฟ และ แทนค่าเพื่อหาค่า y ไม่ถูกต้อง

A4 แทน ความบกพร่องด้านการตีความจาก โจทย์ ที่เกิดจากการแปลความหมาย จากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง

B1 แทน ความบกพร่องที่เกิดจาก การขาดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับ ความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

B2 แทน ความบกพร่องที่เกิดจาก การขาดทักษะเบื้องต้นในการนำคู่อันดับไป แทนค่าในระบบสมการ

B3 แทน ความบกพร่องที่เกิดจาก การขาดทักษะเบื้องต้นในการแทนค่าลงใน สมการ

C1 แทน ความบกพร่องที่เกิดจาก การขาดทักษะเบื้องต้นในการแก้ระบบสมการ

D1 แทน ความบกพร่องที่เกิดจาก การตีความจาก โจทย์ ที่เกิดจากการแปล ความหมายจากประโยคภาษาของ โจทย์ระบบสมการเชิงเส้น เป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง

D2 แทน ความบกพร่องที่เกิดจาก ไม่เข้าใจหลักการแก้โจทย์ปัญหาในระบบสมการ ตารางที่ 13 แสดงจำนวนข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์ และเกณฑ์การผ่านของแบบทดสอบ

วินิจฉัย

ตอนที่	จุดประสงค์	จำนวนข้อสอบ	เกณฑ์การผ่าน (67%) หรือ 2 ใน 3
1	1	2	1
สมการเชิงเส้น สองตัวแปร	2	2	1
	3	2	1
2	4	2	1
	5	2	1
	6	5	3
ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร	7	2	1
	8	8	5
3			
การแก้ระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร			

ตอนที่	จุดประสงค์	จำนวนข้อสอบ	เกณฑ์การผ่าน (67%) หรือ 2 ใน 3
4	9	2	1
	10	3	2
รวม	10	30	17

ตารางที่ 14 แสดงข้อบกพร่องและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกคำตอบในแบบทดสอบ

วินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง (N = 336)

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อที่	ตัว เลือก	ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียน ที่เลือกตอบ	ร้อยละ นักเรียน ที่เลือกตอบ		
1	1	1	ก	A1	181	53.86		
			ข	A1	47	13.99		
			ค	A1	10	2.99		
			ง	*	98	29.16		
		2	2	2	ก	A1	44	13.10
					ข	A1	64	19.05
			3	3	ก	A1	13	3.86
					ข	A2	37	11.01
					ค	A2	24	7.14
					ง	*	27	8.04
4	4	ก	*	248	73.81			
		ข	A2	88	26.19			
					171	50.90		

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อที่	ตัว เลือก	ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียน ที่เลือกตอบ	ร้อยละ นักเรียน ที่เลือกตอบ
1 สมการเชิงเส้น สองตัวแปร	3	5	ค	A2	37	11.01
			ง	A2	40	11.90
			ก	*	181	53.86
			ข	A3	27	8.04
			ค	A3	84	25.00
			ง	A3	44	13.10
			ก	A3	181	53.86
	4	7	ข	A3	71	21.14
			ก	*	74	22.02
			ง	A3	10	2.98
			ก	A4	161	47.92
			ข	A4	34	10.12
			ค	A4	61	18.15
			ง	*	80	23.81
			ก	A4	30	8.93
2 ระบบ สมการ เชิงเส้น สองตัวแปร	5	9	ข	A4	47	13.99
			ก	B1	54	16.07
			ข	*	215	63.99
			ค	B1	37	11.01
			ง	B1	30	8.93
	10	10	ก	*	84	25.00
			ข	B1	27	8.04
			ค	B1	60	17.86
			ง	B1	165	49.10

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อที่	ตัว เลือก	ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียน ที่เลือกตอบ	ร้อยละ นักเรียน ที่เลือกตอบ	
2 ระบบ สมการ เชิงเส้น สองตัวแปร	6	11	ก	B2	152	45.24	
			ข	B2	22	6.55	
			ค	B2	37	11.01	
		ง	*	125	37.20		
		12	ก	*	77	22.92	
			ข	B2	161	47.92	
	ค		B2	20	5.95		
	2 ระบบ สมการ เชิงเส้น สองตัวแปร	6	13	ง	B2	78	23.21
				ก	B2	188	55.95
				ข	B2	30	8.93
			14	ค	*	94	27.98
				ง	B2	24	7.14
ก				*	76	22.62	
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY	7	16	ข	B2	62	18.45	
			ค	B2	30	8.93	
			ง	B2	168	50.00	
			15	ก	B2	161	47.92
				ข	B2	34	10.12
				ค	B2	61	18.15
		17	ง	*	80	23.81	
			ก	B3	64	19.05	
			ข	B3	172	51.19	
			ค	*	78	23.21	
			ง	B3	22	6.55	
			ก	B3	10	2.98	
ข	B3	37	11.01				

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อที่	ตัว เลือก	ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียน ที่เลือกตอบ	ร้อยละ นักเรียน ที่เลือกตอบ
3 การแก้ระบบ สมการเชิงเส้น	8	18	ค	B3	212	63.10
			ง	*	77	22.91
			ก	C1	13	3.87
			ข	C1	269	80.06
			ค	*	40	11.90
			ง	C1	14	4.17
		19	ก	*	64	19.05
			ข	C1	17	5.06
			ค	C1	37	11.01
			ง	C1	218	64.88
			ก	C1	15	4.46
			ข	C1	18	5.36
		20	ค	*	259	77.08
			ง	C1	44	13.10
			ก	*	74	22.02
			ข	C1	17	5.06
			ค	C1	71	21.13
		22	ง	C1	174	51.79
			ก	*	89	26.44
			ข	C1	27	8.04
			ค	C1	155	46.13
			ง	C1	65	19.35
			23	ก	C1	14
ข	C1			21	6.25	
ค	*			85	25.30	

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อที่	ตัว เลือก	ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียน ที่เลือกตอบ	ร้อยละ นักเรียน ที่เลือกตอบ	
3 การแก้ระบบ สมการเชิงเส้น		24	ง	C1	216	64.28	
			ก	C1	50	14.88	
			ข	C1	27	8.04	
			ค	C1	27	8.04	
			ง	*	232	69.04	
		25	ก	C1	20	5.95	
			ข	C1	225	66.96	
			ค	*	74	22.02	
			ง	C1	17	5.07	
			ก	*	256	76.19	
4 โจทย์ปัญหา ระบบสมการ เชิงเส้นสองตัว แปร	9	26	ก	*	256	76.19	
			ข	D1	27	8.04	
			ค	D1	16	4.76	
			ง	D1	37	11.01	
			ก	D1	24	7.15	
		27	ข	*	74	22.02	
			ค	D1	30	8.93	
			ง	D1	208	61.90	
		10	28	ก	D2	212	63.10
				ข	*	77	22.91
ค	D2			20	5.95		
ง	D2			27	8.04		
29	ก		D2	13	3.87		
	ข		D2	34	10.12		
	ค		*	276	82.14		
	ง		D2	13	3.87		

ตอนที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ข้อที่	ตัว เลือก	ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียน ที่เลือกตอบ	ร้อยละ นักเรียน ที่เลือกตอบ
		30	ก	D2	24	7.14
			ข	*	67	19.94
			ค	D2	13	3.87
			ง	D2	232	69.05

จากตารางที่ 14 สรุปสาเหตุข้อบกพร่องของนักเรียนในการตอบแบบทดสอบ วิจัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ตอนที่ 1 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร พบข้อบกพร่องของนักเรียนในการตอบ แบบทดสอบดังนี้

จุดประสงค์ที่ 1 ข้อบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือการขาดความเข้าใจ พื้นฐานเกี่ยวกับความหมายของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร A1 ทำให้ตอบผิด

จุดประสงค์ที่ 2 ข้อบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือด้านการคิดคำนวณ ที่เกิดจากการขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณ A2 ทำให้คำนวณผิด

จุดประสงค์ที่ 3 ข้อบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือเกิดจากการขาด ทักษะเบื้องต้นในการเขียนกราฟ และการแทนค่า A3 ทำให้เขียนกราฟผิด

จุดประสงค์ที่ 4 ข้อบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือ ด้านการตีความจาก โจทย์ ที่เกิดจากการแปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ A4 ไม่ถูกต้องทำ ให้ตอบผิด

ตอนที่ 2 เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร พบข้อบกพร่องของนักเรียนใน การตอบแบบทดสอบดังนี้

จุดประสงค์ที่ 5 ข้อบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือเกิดจาก การขาด ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร B1 ทำให้ตอบผิด

จุดประสงค์ที่ 6 ข้อบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือเกิดจาก การขาด ทักษะเบื้องต้นในการนำคู่อันดับ ไปแทนค่าในระบบสมการ B2 ทำให้แทนค่าผิด

จุดประสงค์ที่ 7 ข้อบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือเกิดจากการขาดทักษะเบื้องต้นในการแทนค่าลงในสมการ B3 ทำให้แทนค่าผิด

ตอนที่ 3 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร พบข้อบกพร่องของนักเรียนในการตอบแบบทดสอบดังนี้

จุดประสงค์ที่ 8 ข้อบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือเกิดจากการขาดทักษะเบื้องต้นในการแก้ระบบสมการ C1 ทำให้แก้ระบบสมการผิด

ตอนที่ 4 โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร พบข้อบกพร่องของนักเรียนในการตอบแบบทดสอบดังนี้

จุดประสงค์ที่ 9 ข้อบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือเกิดจากการตีความจากโจทย์ ที่เกิดจากการแปลความหมายจากประโยคภาษาของโจทย์ระบบสมการเชิงเส้น เป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง D1 ทำให้ตอบผิด

จุดประสงค์ที่ 10 ข้อบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือเกิดจากไม่เข้าใจหลักการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการ D2 ทำให้แก้โจทย์ปัญหาผิด

สรุปโดยรวม ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้น นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือการขาดทักษะเบื้องต้น ในการแก้ระบบสมการ และในการค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนผู้วิจัย ได้นำกระดาษคำตอบของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 336 คน มาตรวจทีละคน เพื่อค้นหาว่านักเรียนแต่ละคนบกพร่องในเรื่องใดบ้าง พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่อง เรียงลำดับเนื้อหาจากน้อยไปหามาก ดังนี้ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรมีข้อบกพร่อง 43 คน ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมีข้อบกพร่อง 55 คน โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมีข้อบกพร่อง 77 คน และการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมีข้อบกพร่อง 74 รวมนักเรียนมีข้อบกพร่องทั้งหมด 249 คน จากทั้งหมด 336 คน และได้ว่ามีนักเรียนจำนวน 87 คน ที่สอบผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกเรื่อง

ตารางที่ 15 แสดงจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
1. สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	43	12.80
2. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	55	16.37
3. การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	77	22.92

ตอนที่	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
4. โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	74	22.02
รวม	249	74.11

จากตารางที่ 15 พบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่อง เรียงลำดับเนื้อหาจากน้อยไปหา
 มาก ดังนี้ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร คิดเป็นร้อยละ 12.80 ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คิด
 เป็นร้อยละ 16.37 โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คิดเป็นร้อยละ 22.02 และการ
 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คิดเป็นร้อยละ 22.92 รวมข้อบกพร่องทั้งหมดคิดเป็นร้อย
 ละ 74.11 ของกลุ่มตัวอย่าง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY