

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาค้นคว้าและเสนอรายละเอียดตามลำดับหัวข้อ
ดังนี้ คือ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29
จำนวน 11 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 2,108 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29
จำนวน 7 โรงเรียน จำนวน 336 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง ให้มีขนาดใหญ่พอที่จะเป็น
ตัวแทนของประชากรได้ โดยใช้สูตรการคำนวณของทาโร ยามาเน (Yamane, 1973 : 727-729)
ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi – Stage Random
Sampling) โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง ให้มีขนาดใหญ่พอที่จะเป็นตัวแทนของ
ประชากรได้ โดยใช้สูตรการคำนวณของทาโร ยามาเน (Yamane, 1973 : 727-729) ที่ระดับ
ความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

การคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง หาได้จากสูตร

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ขนาดของประชากร

e แทน ความคลาดเคลื่อน (ของข้อมูลที่เกี่ยวข้อง)

จากกลุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้) ปรากฏว่า ต้องใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 336 คน

ขั้นตอนที่ 2 จำแนกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาทั้ง 11 โรงเรียน ออกเป็น 4 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก ตามหลักเกณฑ์และวิธีการย้ายผู้อำนวยการสถานศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552 : 5) ดังนี้

1. โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 2,500 คนขึ้นไป
2. โรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1,500 – 2,499 คน
3. โรงเรียนขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 500 – 1,499 คน
4. โรงเรียนขนาดเล็ก มีจำนวนนักเรียนน้อยกว่า 499 คน

ตารางที่ 2 แสดงขนาดโรงเรียน ชื่อโรงเรียน จำนวนห้องเรียน และจำนวนนักเรียน

ขนาด โรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	จำนวน ห้องเรียน	จำนวนนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ใหญ่พิเศษ	มัธยมตระการพืชผล	12	527
	ใหญ่	9	339
กลาง	1. โขธิ์ไทรพิทยาคาร	7	244
	2. กุดข้าวปุ้นพิทยาคม	5	209
	3. สะพือพิทยาคาร	6	182
	4. พังโคนพิทยา	5	178
	5. โนนสูงพิทยาคม	3	113
	6. เกษมสิมพิทยาคาร	4	101
	7. โนนสว่างประชาสรรค์	3	83
	8. ชุมคำวิทยา	2	67
	9. พะลานพิทยาคม	2	65
	รวม	จำนวน 11 โรงเรียน	58

ขั้นตอนที่ 3 ใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่มโดยใช้สัดส่วนร้อยละ 50 ของโรงเรียน แต่ละขนาดได้จำนวนโรงเรียน 7 โรงเรียนจากทั้งหมด 11 โรงเรียน ประกอบด้วยโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 1 โรงเรียน ขนาดใหญ่ จำนวน 1 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 3 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 2 โรงเรียน แล้วสุ่มชื่อโรงเรียนโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก

ขั้นตอนที่ 4 ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แล้วใช้นักเรียนในห้องเรียนที่มีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ เป็นกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนละ 48 คน นักเรียนที่ใช้ในการทดสอบ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ใช้ในการสำรวจข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นนักเรียน โรงเรียนเขมรราชพิทยาคม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จังหวัดอุบลราชธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ที่เรียนผ่านมาแล้ว ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกห้องเรียนที่มีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย และค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

1. เป็นกลุ่มที่ใช้ทดสอบเพื่อหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในการเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้น เป็นนักเรียนโรงเรียนมัธยมตระการพืชผล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ที่เรียนผ่านมาแล้ว ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกห้องเรียนที่มีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

2. เป็นกลุ่มที่ใช้ทดสอบเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 29 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ที่เรียนผ่านมาแล้ว จาก 7 โรงเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้นักเรียนในห้องเรียนที่มีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

3. เป็นกลุ่มที่ใช้ทดสอบเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 336 คน จาก 7 โรงเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple

Random Sampling) แล้วให้นักเรียนในห้องเรียนที่มีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารด เป็นกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนละ 48 คน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการสอบแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อโรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
มัธยมตระการพืชผล	12	527	48
เขมราฐพิทยาคม	9	339	48
โพธิ์ไทรวิทยาการ	7	244	48
กุศข้าวปุ้นพิทยาคม	5	209	48
พังเคนพิทยาคม	5	178	48
เกษมสีมาวิทยาการ	4	101	48
โนนสว่างประชาสรรค์	3	83	48
รวม	48	1.681	336

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

- แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 50 ข้อ
- แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจ

ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้กำหนดกระบวนการ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสาระที่ 4 พีชคณิต เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจะเป็ข้อมูลให้ครูนำมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอน การสอนซ่อมเสริมให้ตรงจุด และนักเรียนได้ทราบข้อบกพร่องของตนเอง ซึ่งจะเป็ประโยชน์ในการพัฒนาตนเองของนักเรียน

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เอกสารตำรา คู่มือครู สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา สาระสำคัญ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหา และจำนวนข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์ โดยยึดเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีที่ 1 – 3 ตัวชี้วัดที่ 5 แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4, 5

ตารางที่ 4 เนื้อหาและสาระสำคัญ

เนื้อหา	สาระสำคัญ
1. สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1.1.1 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ สมการที่มีตัวแปรสองตัว เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็น 1 และไม่มีการคูณกันของตัวแปร รูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $Ax + By + C = 0$ เมื่อ A, B, C เป็นค่าคงตัวที่ A, B ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน และ x, y เป็นตัวแปร สมการในรูป $y = ax + b$ เรียกว่า รูปมาตรฐานของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
1.1 ความหมายสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	
1.2 คำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1.2.1 คำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ จำนวนที่นำมาแทนค่าตัวแปรทั้งสองตัวในสมการแล้วทำให้สมการเป็น

เนื้อหา	สาระสำคัญ
1.2 คำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1.2.1 คำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ จำนวนที่นำมาแทนค่าตัวแปรทั้งสองตัวในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง โดยจำนวนที่นำมาแทนค่านั้น จะเขียนในรูปคู่อันดับ เช่น การหาคำตอบของสมการ $y = -2x + 4$ จะมีมากกว่า 1 คำตอบ เช่น $(1, 2), (2, 0), (3, -2)$ เป็นต้น
1.3 ประโยคภาษาของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1.3.1. การเปลี่ยนประโยคภาษาของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์นั้น เราสมมติตัวแปร x และ y ให้แทนจำนวนที่กำหนดให้ และสามารถพิจารณาแต่ละพยางค์ในประโยคได้ดังนี้ 1) พยางค์หรือคำที่ใช้แทนการเท่ากันหรือ : ได้แก่คำว่า เป็น อยู่ คือ เท่ากัน เท่ากับ 2) พยางค์หรือคำที่ใช้แทนการบวก หรือ + ได้แก่คำว่า ผลบวก รวม รับเพิ่ม 3) พยางค์หรือคำที่ใช้แทนการลบ หรือ - ได้แก่คำว่า ผลลบ ผลต่าง มากกว่า น้อยกว่า แบ่งให้ 4) พยางค์หรือคำที่ใช้แทนการคูณ หรือ \times ได้แก่คำว่า ผลคูณ เป็น...เท่าของ 5) พยางค์หรือคำที่ใช้แทนการหาร หรือ \div ได้แก่คำว่า ผลหาร สัดส่วน อัตราส่วน แบ่งเท่าๆกัน
2. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 2.1 ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	2.1.1 ให้ a, b, c, d, e และ f เป็นจำนวนจริงใดๆที่ a, b ไม่เป็นศูนย์พร้อมกันและ c, d ไม่เป็นศูนย์พร้อมกันเรียก $ax + by = e$ $cx + dy = f$ ว่าระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ประกอบด้วยสมการเชิงเส้น จำนวน 2 สมการตามตัวอย่างดังนี้ 2.2.1 คำตอบของระบบสมการเชิงเส้น คือ ค่าของ x, y ที่

เนื้อหา	สาระสำคัญ
2.2 คำตอบระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	$3x + 2y = 8$ (1) $x - y = 1$ (2) ทำให้สมการทั้งคู่เป็นจริง คำตอบของระบบสมการอาจมีคำตอบเดียว หรือมีมากกว่า 1 คำตอบ หรือบางระบบสมการจะไม่มีคำตอบเลย
3. การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	3.1.1 ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรนั้น สามารถทำได้โดยการกำจัดตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเพื่อให้เหลือตัวแปรเพียงตัวเดียว แล้วทำการแก้สมการ เมื่อได้ค่าแล้วให้นำไปแทนค่าเพื่อหาค่าของตัวแปรตัวที่เหลือ
3.1 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	4.1.1 โจทย์ระบบสมการเชิงเส้น ประกอบด้วย โจทย์ของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวนสองสมการ แล้วทำการเปลี่ยนโจทย์ของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวนสองสมการให้อยู่ให้อยู่ ในรูปประโยคสัญลักษณ์
4. โจทย์ระบบสมการเชิงเส้น	4.2.1 การแก้โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทำได้โดยเปลี่ยนโจทย์ของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวนสองสมการให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์เป็นระบบสมการ แล้วหาคำตอบของระบบสมการ
4.1 การเปลี่ยนประโยคภาษาให้อยู่ในรูปของ	
4.2 การแก้โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	

ตารางที่ 5 เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบ

วินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น
 ชั้น มัธยมศึกษา ปีที่ 3

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ (ข้อที่)	จำนวนข้อสอบในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
1. สมการเชิงเส้นสองตัวแปร			
1.1 ความหมายสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1.1.1 สามารถบอกได้ว่าสมการที่กำหนดให้เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	1-2	2

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ (ข้อที่)	จำนวนข้อสอบใน การสร้างแบบ ทดสอบวินิจฉัย
1.2 คำตอบของสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร	1.2.1 สามารถหาคำตอบของ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	3-6	4
	1.2.2 สามารถนำคำตอบของ สมการมาเขียนเป็นกราฟ เส้นตรงได้	7-8	2
1.3 ประโยคภาษาของ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1.3.1 สามารถเปลี่ยนประโยค ภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้	9-12	4
2. ระบบสมการเชิงเส้นสอง ตัวแปร		13-14	2
2.1 ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร	2.1.1 สามารถบอกได้ว่าระบบ สมการที่กำหนดให้เป็นระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้		
2.2 คำตอบระบบสมการเชิง เส้นสองตัวแปร	2.2.1. สามารถหาคำตอบของ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัว แปร โดยใช้คู่อันดับที่เป็น	15-20	6
	คำตอบของสมการเชิงเส้นสอง ตัวแปรที่อยู่ในระบบสมการได้		
	2.2.2 สามารถหาคำตอบของ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัว แปรจากกราฟของสมการเชิง เส้นทั้งสองสมการในระบบ สมการได้	21-22	2
3. การแก้ระบบสมการเชิง เส้นสองตัวแปร			
3.1 การแก้ระบบสมการเชิง เส้นสองตัวแปร	3.1.1 สามารถแก้ระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปรได้	23-40	18

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ (ข้อที่)	จำนวนข้อสอบใน การสร้างแบบ ทดสอบวินิจจัย
4. โจทย์ปัญหาระบบสมการ เชิงเส้น			
4.1 การเปลี่ยนประโยค ภาษาให้อยู่ในรูปของระบบ สมการเชิงเส้น	4.1.1 สามารถเปลี่ยนประโยค ภาษาของโจทย์ระบบสมการ เชิงเส้นให้อยู่ในรูปประโยค สัญลักษณ์ได้	41-44	4
4.2 การแก้โจทย์ปัญหาระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	4.2.1 สามารถหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาของระบบสมการ เชิงเส้นได้	46-50	6

1.4 สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วย 4 ตอน แต่ละตอนมีลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดให้แสดงวิธีทำ
และเติมคำตอบ จำนวน 50 ข้อ เพื่อสำรวจและรวบรวมคำตอบผิด และจุดบกพร่องต่าง ๆ ที่ได้
ในแต่ละขั้นตอนการคิดของนักเรียน คุณลักษณะของข้อคำถามที่ต้องการถามแต่ละตอนจะ
วิเคราะห์จากสาระการเรียนรู้แกนกลาง และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในสาระที่ 4 พีชคณิต เรื่อง
ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 ดังนี้

แบบทดสอบตอนที่ 1 เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สํารวจเกี่ยวกับเรื่อง
ความหมายของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร , คำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร , ประโยค
ภาษาของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 12 ข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 2 เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สํารวจเกี่ยวกับ
เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และคำตอบระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวน 10
ข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 3 เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สํารวจ
เกี่ยวกับเรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 18 ข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
สำรวจเกี่ยวกับเรื่อง การเปลี่ยนประโยคภาษาให้อยู่ในรูปของระบบสมการเชิงเส้น , การแก้
โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 10 ข้อ

1.5 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องที่สร้างขึ้น เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษา
ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณา
ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งมีรายละเอียดในการพิจารณา ดังนี้

คำชี้แจง ให้พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่

ถ้าท่านแน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

ให้กาเครื่องหมาย (✓) ในช่องคะแนนที่เป็น + 1

ถ้าท่านไม่แน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

ให้กาเครื่องหมาย (✓) ในช่องคะแนนที่เป็น 0

ถ้าท่านแน่ใจว่าข้อสอบไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

ให้กาเครื่องหมาย (✓) ในช่องคะแนนที่เป็น - 1

ตารางที่ 6 แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องที่สร้างขึ้น เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษารวสอบ
ความถูกต้อง

เนื้อหา (หน่วยการเรียนรู้)	ข้อสอบ	จุดประสงค์ การเรียนรู้	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
1. สมการเชิงเส้น สองตัวแปร 1.1 ความหมาย สมการเชิงเส้นสอง ตัวแปร	1. $xy + 5 = 7$ เป็น สมการเชิงเส้นสอง ตัวแปรหรือไม่ เพราะเหตุใด	1. สามารถบอกได้ว่า สมการที่กำหนดให้ เป็นสมการเชิงเส้น สองตัวแปร ได้			

หลังจากนำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความ
เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยวิธีอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน
พิจารณาคำดัชนีความสอดคล้อง ของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือวัตถุประสงค์
(Index of Item Objective Congruence : IOC) พบว่า คำดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ

เพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.80 – 1.00 แสดงว่าจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัดจริง

ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผลการศึกษา จำนวน 2 คน ดังนี้

1. นายเกรียงศักดิ์ ขจรมลทิน วุฒิการศึกษา กศ.ม. (คณิตศาสตร์) ครูโรงเรียน โพธิ์ไพรพิทยาคาร อำเภอโพธิ์ไพร จังหวัดอุบลราชธานี ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์
2. นางนพรัตน์ แจงธรรม วุฒิการศึกษา กศ.ม. (คณิตศาสตร์) ครูโรงเรียนมัธยมตระการ อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์
3. นายเฉลิมศักดิ์ สุภฤกษ์ วุฒิการศึกษา กศ.ม. (คณิตศาสตร์) ครูโรงเรียนอำนาจเจริญ อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์
4. ผศ. ไพศาล เอกะกุล วุฒิการศึกษา ศษ.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษา
5. นางฉวีวดี ทาทะสุทธิ์ วุฒิการศึกษา ค.ม. (การวัด และประเมินผลการศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเขมรราชูพิทยาคม อำเภอเขมรราชู จังหวัดอุบลราชธานี ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษา

1.6 ปรับปรุง แก้ไข แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง

1.7 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องไปทดสอบกับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนเขมรราชูพิทยาคม จำนวน 100 คน เพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และรวบรวมคำตอบที่นักเรียนตอบผิด มาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ต่อไป

2. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1 ผู้วิจัยนำคำตอบที่นักเรียนตอบผิดในแต่ละคำถามจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น มาสร้างเป็นตัวลงในข้อคำถามของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบ

สมการ เชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยแบบทดสอบ 4 ตอน มีข้อสอบ จำนวน 50 ข้อ

2.2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไข จากนั้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ ชุดเดิม จำนวน 5 คน ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.80 -1.00 แล้วนำมาปรับปรุงตาม ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try out) ตามขั้นตอนดังนี้

2.3 การทดลองครั้งที่ 1

2.3.1 นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนมัธยมตระการพืชผล จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่ม ตัวอย่าง ที่เรียนผ่านมาแล้ว เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ ดังนี้

- 1) หาค่าความยากของข้อสอบรายข้อ
- 2) หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้สูตรของแบรนนแมน

ซึ่งเรียกว่า ดัชนีอำนาจจำแนกบี

2.3.2 คัดเลือกข้อสอบไว้โดยมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

1) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อแบบอิงเกณฑ์ (B-Index) และค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป (Bloom, 1971 : 91 – 92) และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 - 1.00 ไว้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552 : 228) ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบวินิจฉัยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ เพื่อที่จะค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียนมากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Adam and Torgerson ; อ้างอิงจาก สมศรี ไชยชมพู, 2546 : 58)

2) ปรับปรุงข้อสอบที่คัดเลือกไว้ทั้งคำถาม และตัวลวงให้เหมาะสมตาม ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน จากจำนวนทั้งหมด 50 ข้อ เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่จำกัดเวลาในการสอบ เพื่อนำไปทดลองครั้งที่ 2 ซึ่งข้อสอบมีองค์ประกอบ ดังนี้

แบบทดสอบตอนที่ 1 เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกี่ยวกับเรื่อง ความหมายของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร , คำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และประโยคภาษาของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 8 ข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 2 เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกี่ยวกับเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และคำตอบระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 9 ข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 3 เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกี่ยวกับเรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 8 ข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกี่ยวกับเรื่อง การเปลี่ยนประโยคภาษาให้อยู่ในรูปของระบบสมการเชิงเส้น และการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 5 ข้อ

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนข้อสอบแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย (ข้อ)	จำนวนข้อสอบแบบทดสอบวินิจฉัย(ข้อ)	ข้อสอบ (ข้อที่)
1. สมการเชิงเส้นสองตัวแปร				
1.1 ความหมายสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1.1.1 สามารถบอกได้ว่าสมการที่กำหนดให้เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	2	2	1-2

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย (ข้อ)	จำนวนข้อสอบแบบทดสอบวินิจฉัย(ข้อ)	ข้อสอบ (ข้อที่)
1.2 คำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1.2.1 สามารถหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	4	2	3-4
	1.2.2 สามารถนำคำตอบของสมการมาเขียนเป็นกราฟเส้นตรงได้	2	2	5-6
1.3 ประโยคภาษาของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1.3.1 สามารถเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้	4	2	7-8
2. ระบบสมการเชิงเส้นสอง ตัวแปร				
2.1 ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	2.1.1 สามารถบอกได้ว่าระบบสมการที่กำหนดให้เป็นระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหรือได้	2	2	9-10
2.2 คำตอบระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	2.2.1. สามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้คู่อันดับที่เป็นคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่อยู่ในระบบสมการได้	6	5	11-15

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบที่ ใช้ในการสร้าง แบบทดสอบ วินิจฉัย (ข้อ)	จำนวน ข้อสอบ แบบทดสอบ วินิจฉัย (ข้อ)	ข้อสอบ (ข้อที่)
3. การแก้ระบบ สมการเชิงเส้น สองตัวแปร	2.2.2 สามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจากกราฟของสมการเชิงเส้นทั้งสองสมการในระบบสมการได้	2	2	16-17
3.1 การแก้ระบบ สมการเชิงเส้น สองตัวแปร	3.1.1 สามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	18	8	18-25
4. โจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิง เส้น				
4.1 การเปลี่ยน ประโยคภาษาให้ อยู่ในรูปของ ระบบสมการเชิง เส้น	4.1.1 สามารถเปลี่ยนประโยคภาษาของ โจทย์ระบบสมการเชิงเส้นให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ได้	4	2	23-27
4.2 การแก้โจทย์ ปัญหารบบ สมการเชิงเส้น สองตัวแปร	4.2.1 สามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นได้	6	3	28-30

2.4 การทดลองครั้งที่ 2

2.4.1 นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่วิเคราะห์และปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จาก 7 โรงเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่ม ตัวอย่าง จำนวน 100 คน ที่เรียนผ่านมาแล้ว วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับอีกครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีคุณภาพตามเกณฑ์ของแบบทดสอบวินิจฉัยที่กำหนดไว้ ดังนี้

หาค่าความยากของข้อสอบใช้สูตรคำนวณค่าความยากรายข้อของ แบบทดสอบอิงเกณฑ์ หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้สูตรของเบรนนแมน ที่ เรียกว่า คัชนี่อำนาจจำแนกบี หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของลิวิง สตัน ปรับปรุงข้อคำถามและตัวลวงข้อสอบให้เหมาะสม และคัดเลือกข้อสอบไว้โดยมี หลักเกณฑ์ ดังนี้ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อแบบอิงเกณฑ์ (B-Index) ของ แบบทดสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป และค่า อำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.21 – 1.00 ไว้

2.5 จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยและจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

ศึกษาแนวคิดทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์เนื้อหา สาระสำคัญ และตัวชี้วัด

สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง / ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้อง

นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบกับนักเรียนเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง และรวบรวมคำตอบผิด

สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยปรับปรุงจากแบบทดสอบ เพื่อสำรวจข้อบกพร่อง / ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้อง

ทดลองครั้งที่ 1

นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ / ทดสอบกับนักเรียน โรงเรียนมัธยมตระการพืชผล นักเรียน 100 คน / ทาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ คัดเลือก / ปรับปรุงข้อสอบ

ทดลองครั้งที่ 2

นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ทดสอบกับนักเรียน 100 คน วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบทั้งฉบับ / ปรับปรุงข้อคำถาม ตัวलग ข้อสอบให้เหมาะสม

จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยและจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการสร้าง และพัฒนาเครื่องมือ

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหาสารคามถึงผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

2. วางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลา ที่จะทำการทดสอบ ดังนี้

2.1 การทดสอบเพื่อสำรวจ นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนเขมราฐพิทยาคม จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หลังจากที่นักเรียนเรียนจบเนื้อหา สาระที่ 4 พิษคณิต เรื่องระบบสมการเชิงเส้น แล้วนำคำตอบผิดของนักเรียน จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องมาสร้างเป็นตัวลวงในแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทดลองครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนมัธยมตระการพืชผล จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนผ่านมาแล้ว แล้ววิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ คัดเลือกปรับปรุงและแก้ไขข้อสอบ

2.3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 7 โรงเรียน จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนผ่านมาแล้ว วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปรับปรุง ข้อคำถาม ตัวลวง ข้อสอบให้เหมาะสม

2.4 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 7 โรงเรียน จำนวน 336 คน เพื่อวิเคราะห์หาข้อบกพร่องของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ตามขั้นตอนดังนี้

1. การสร้าง และหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.1 การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ และแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2551 : 194-220)

1.3 ค่าความยาก ของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นค่าความยากรายชื่อของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (สมนึก ภัททิยธนี, 2551 : 195) และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบรายชื่อ โดยใช้สูตร ของแบรนแนน (ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 198) ที่เรียกว่า ดัชนีอำนาจจำแนกบี (Discrimination Index B) (Brennan, 1972 : 289 - 303)

1.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งฉบับโดยใช้สูตรของลิวิงสตัน (Livingston, 1972 : 85) (สมนึก ภัททิยธนี, 2551 : 229)

2. การค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

1.1 ร้อยละ (Percentage) (ไพศาล วรคำ, 2552 : 309)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ f แทน คะแนนที่ได้

N แทน คะแนนเต็ม

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) เป็นค่าที่ได้จากการนำคะแนน หรือข้อมูลทุก ๆ ตัวรวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด โดยใช้สูตร (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 123)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum_{i=1}^n X_i$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เป็นการประมาณค่าความแตกต่างของข้อมูลแต่ละค่ากับค่าเฉลี่ยโดยประมาณ นั่นคือ เป็นระยะทางเฉลี่ยของการกระจายของข้อมูลสามารถหาได้จากสูตร ต่อไปนี้ (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 124)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\sum แทน ผลรวม

X แทน คะแนนรวมของผู้ที่ตอบข้อทดสอบนั้น ได้ถูกต้อง

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ได้แก่

2.1 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก กัททิษฐี. 2551 : 194-220) ใช้สูตรดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ R แทน คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

ประเมินในแต่ละข้อ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2.2 ค่าความยาก (P) เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น รายชื่อของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 195) ใช้สูตร ดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน คำนีความยากของข้อทดสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่สอบข้อทดสอบนั้น ได้ถูกต้อง

N แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อทดสอบนั้นทั้งหมด

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น เป็นรายชื่อ โดยใช้สูตรของแบรนแนน (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 198) ที่เรียกว่า คำนีอำนาจจำแนกบี (Discrimination Index B) (Brennan. 1972 : 289 – 303) โดยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งแบ่งโดยยึดคะแนนสอบและเกณฑ์การผ่าน โดยเกณฑ์การสอบผ่าน ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการประเมินผลการผ่าน หรือยอมรับได้ว่าไม่มีข้อบกพร่องในเรื่องนั้น ๆ ผู้สอบจะต้องตอบข้อสอบถูกต้องอย่างน้อย 67% หรือ 2 ใน 3 (สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2539 : 15 – 16) เพื่อแสดงว่านักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริง สูตรของแบรนแนน ที่เรียกว่าคำนีอำนาจจำแนกบี มีสูตรดังต่อไปนี้

$$B = \frac{U - L}{n_1 - n_2}$$

เมื่อ B แทน คำนีค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบ

U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกของกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์

L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกของกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

n_1 แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

2.4 ค่าความเชื่อมั่น เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ ลิวิงสตัน (Livingston. 1972 : 96) (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 229) ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{r_{ii} S^2 + (\bar{x} - c)^2}{S^2 + (\bar{x} - c)^2}$$

- เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม
 S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนการสอบ
 \bar{x} แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
 c แทน คะแนนเกณฑ์ (Criterion Score)

ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการประเมินผลการผ่าน หรือยอมรับได้ว่าไม่มีข้อบกพร่องในเรื่องนั้น ๆ ผู้สอบจะต้องตอบข้อสอบถูกต้องอย่างน้อย 67% หรือ 2 ใน 3 (สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2539 : 15 – 16) เพื่อแสดงว่า นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY