

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคุณภาพ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานก่อนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค013) กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค013) โดยผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์เนื้อหา

ผู้วิจัยได้นำตารางแสดงการวิเคราะห์เนื้อหาพื้นฐานก่อนเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (ค013) จำนวน 4 ตาราง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านพิจารณา ผู้วิจัยพิจารณาเลือกเฉพาะหัวข้อเนื้อหาที่ผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 3 ท่านขึ้นไปเห็นว่าเป็นความรู้พื้นฐานก่อนเรียน ได้ตารางแสดงเนื้อหาพื้นฐานก่อนเรียน ดังนี้

ตารางที่ 11 ตารางแสดงเนื้อหาพื้นฐานก่อนเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (ค013)
 บทที่ 1 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

รหัส	ชั้น	บทที่	หัวข้อ	เรื่อง
ค0101	ม.1	1	1.2	ระบบตัวเลขฐานสิบ
			1.3	เลขยกกำลัง
		2	2.3	การแยกตัวประกอบ
		3	3.4	การคูณและการหารทศนิยม
		6	6.4	การคูณและการหาร เศษส่วน
ค011	ม.3	1	1.2	การคูณและการหาร เลขยกกำลัง
			1.3	สมบัติอื่นๆ ของเลขยกกำลัง
		2	2.1	เอกนาม
			2.2	การบวกและการลบเอกนาม
			2.4	การบวกและการลบพหุนาม
		5	5.3	รากที่สอง
			5.4	รากที่สาม
		6	6.1	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
		7	7.4	วิธีแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ค012	ม.3	2	2.1	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง
			2.3	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม
		3	3.1	สมการกำลังสอง
		5	5.1	ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นและ สมการดีกรีสอง
			5.2	ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการดีกรีสอง
ค011	ม.4	2	2.1	จำนวนจริง
ค012	ม.4	2	2.1	ความหมายของฟังก์ชัน
			2.4	ฟังก์ชันอินเวอร์ส
			2.5	พีชคณิตของฟังก์ชัน

ตารางที่ 12 ตารางแสดงเนื้อหาพื้นฐานก่อนเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (ค013)
 บทที่ 2 เรื่อง ตรรกโกณมิติและการประยุกต์

รหัส	ชั้น	บทที่	หัวข้อ	เรื่อง
ค011	ม.3	8	8.1	อัตราส่วนตรีโกณมิติ
ค012	ม.3	5	5.1	ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นและสมการดีกรีสอง
			5.2	ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการดีกรีสอง
ค011	ม.4	4	4.4	โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์
			4.5	กราฟของความสัมพันธ์
			4.6	อินเวอร์สของความสัมพันธ์
ค012	ม.4	2	2.4	ฟังก์ชันอินเวอร์ส
		3	3.1	ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์
			3.2	ค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์
			3.3	ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่นๆ
			3.4	ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม
			3.5	การอ่านค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติจากตาราง
			3.6	กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

ตารางที่ 13 ตารางแสดงเนื้อหาพื้นฐานก่อนเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (ค013)
บทที่ 3 เรื่อง เมตริกซ์

รหัส	ชั้น	บทที่	หัวข้อ	เรื่อง
ค011	ม.3	7	7.1	สมการเชิงเส้นสองตัวแปร
			7.4	วิธีแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ค012	ม.3	5	5.1	ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นและสมการดีกรีสอง
ค011	ม.4	2	2.3	การบวกและการคูณในระบบจำนวนจริง
			2.4	สมบัติของระบบจำนวนจริง
			2.5	การลบและการหารจำนวนจริง

ตารางที่ 14 ตารางแสดงเนื้อหาพื้นฐานก่อนเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (ค013)
บทที่ 4 เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น

รหัส	ชั้น	บทที่	หัวข้อ	เรื่อง
ค204	ม.2	7	7.2	กราฟเส้นตรงกับการนำไปใช้
ค011	ม.3	6	6.1	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
			6.2	โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
			6.3	อสมการ
		7	7.1	สมการเชิงเส้นสองตัวแปร
			7.2	กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
			7.3	ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
			7.4	วิธีแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
			7.5	โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ค011	ม.4	2	2.8	ช่วงและการแก้สมการ
		4	4.5	กราฟของความสัมพันธ์

4.2 ผลการกำหนดจุดประสงค์ที่จะวัด

ผู้วิจัยได้กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากหัวข้อในข้อ 4.1 โดยนำจุดประสงค์ดังกล่าวมาจากคู่มือครูคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ได้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (ค013) เรื่อง ฟังก์ชัน เอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

1. เขียนจำนวนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 < A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็มได้
2. บวกและลบจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังอย่างง่ายได้
3. เขียนการแยกตัวประกอบในการคูณของเลขยกกำลังได้
4. หาผลคูณและผลหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้
5. หาผลคูณและผลหารของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลัง โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องเลขยกกำลังได้
6. บอกสมบัติและดัชนีของเอกนามได้
7. หาผลบวกและผลลบของเอกนามได้
8. หาผลบวกและผลลบของพหุนามที่กำหนดให้ได้
9. ใช้สมบัติการแจกแจงแยกตัวประกอบของพหุนามได้
10. สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$
11. สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสองอย่างง่ายได้
12. บอกความเกี่ยวข้องของเซตของจำนวนจริง เซตของจำนวนตรรกยะ เซตของจำนวนอตรรกยะ เซตของจำนวนเต็ม เซตของจำนวนนับได้
13. บอกชนิดของจำนวนที่กำหนดให้ได้
14. หาผลคูณและผลหารของทศนิยมได้อย่างถูกต้อง
15. หาผลคูณและผลหารของเศษส่วนได้อย่างถูกต้อง
16. นำสมบัติต่อไปนี้ ไปใช้ในการ บวก ลบ คูณ หาร จำนวนจริงที่อยู่ในรูป a เมื่อ $a > 0$
 - (1) $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b}$ เมื่อ $a \geq 0, b \geq 0$
 - (2) $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ เมื่อ $a \geq 0, b > 0$
17. หารากที่สองของจำนวนจริงบวก ที่กำหนดให้ได้
18. หารากที่สามของจำนวนที่กำหนดให้ได้
19. บอกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันหรือไม่
20. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดให้เป็นกราฟของฟังก์ชันหรือไม่

21. เขียนกราฟของอินเวอร์สของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
22. บอกโดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
23. หาค่าของฟังก์ชันที่ x ที่กำหนดให้ได้
24. บอกความหมายของคำว่า "ฟังก์ชันจาก A ไป B" "ฟังก์ชันจาก A ไปทั่วถึง B" และ "ฟังก์ชัน 1-1" ได้
25. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดให้เป็นกราฟของฟังก์ชัน 1-1 หรือไม่
26. บอกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเพิ่ม หรือฟังก์ชันลด
27. หาฟังก์ชันที่ได้จากการบวก ลบ คูณ หรือหาร ฟังก์ชันที่กำหนดตั้งแต่ 2 ฟังก์ชันขึ้นไป พร้อมทั้งบอกโดเมนของฟังก์ชันผลลัพธ์ได้
28. แก่สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้
29. แก่สมการดีกรีสองได้
30. แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้
31. แก่ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นและสมการดีกรีสองได้
32. แก่ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการดีกรีสองได้

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (ค013)

เรื่อง ตรีโกณมิติและการประยุกต์ มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

1. บอกบทนิยามของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ของมุมแหลมของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้
2. บอกค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมบางมุม เช่น $0^\circ, \pm 30^\circ, \pm 45^\circ, \pm 60^\circ, \pm 90^\circ, \pm 180^\circ, \pm 270^\circ$ ได้
3. หาค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเมื่อกำหนดค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติรูปหนึ่งให้ได้
4. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยอาศัยฟังก์ชันตรีโกณมิติได้
5. สามารถหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติจากตารางได้
6. บอกโดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ได้
7. หาค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงบางจำนวน
เช่น $0, \pm \frac{\pi}{4}, \pm \frac{\pi}{6}, \pm \frac{\pi}{3}, \pm \frac{\pi}{2}, \pm \frac{3\pi}{2}, \pm \pi$
8. หาจำนวนจริง θ บางจำนวน เมื่อกำหนดค่า $\sin \theta$ และค่า $\cos \theta$ เป็นจำนวนจริง
9. เขียนฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงที่กำหนดให้ให้อยู่ในรูปของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริง ตั้งแต่ 0 ถึง $\frac{\pi}{2}$ ได้

10. หาค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติของจำนวนจริงบางจำนวนได้ครบทั้งหกฟังก์ชันได้
11. บอกความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันตรีโกณมิติต่างๆดังนี้

$$\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta}, 1 + \tan^2 \theta = \sec^2 \theta, 1 + \cot^2 \theta = \operatorname{cosec}^2 \theta$$
 ได้
12. เปลี่ยนขนาดของมุมในหน่วยองศาให้เป็นหน่วยเรเดียน และเปลี่ยนขนาดของมุมในหน่วยเรเดียนให้เป็นหน่วยองศาได้
13. สามารถเขียนกราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติได้
14. หาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้
15. สามารถเขียนกราฟของความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้
16. หาอินเวอร์สของความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้
17. บอกโดเมนและเรนจ์ของอินเวอร์สของความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้
18. เขียนกราฟของอินเวอร์สของความสัมพันธ์นั้นเมื่อกำหนดความสัมพันธ์ให้ได้
19. หาอินเวอร์สของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
20. บอกความหมายและเงื่อนไขของการมีฟังก์ชันอินเวอร์สได้
21. บอกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้ มีฟังก์ชันอินเวอร์สหรือไม่
22. บอกโดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันอินเวอร์สได้
23. เขียนกราฟของฟังก์ชันอินเวอร์สได้
24. แก่ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นและสมการดีกรีสองได้
25. แก่ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการดีกรีสองได้
26. ใช้ระบบสมการดีกรีสองแก้โจทย์ปัญหาได้

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (ค013)

เรื่อง เมตริกซ์ มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

1. เขียนสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจากประโยคที่กำหนดให้ได้
2. หาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้
3. แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้
4. แก่ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นและสมการดีกรีสองได้
5. บอกสมบัติการบวกในระบบจำนวนจริงได้
6. บอกสมบัติการคูณในระบบจำนวนจริงได้
7. สามารถนำสมบัติของระบบจำนวนจริงไปใช้ได้

8. บอกความหมายของการลบจำนวนจริง โดยใช้การบวกและอินเวอร์สการคูณ และบอกความหมายของการหารจำนวนจริง โดยใช้การคูณและอินเวอร์สการคูณได้
9. นำบทนิยามการลบและการหาร ไปใช้ได้

ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (ค013)
เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

1. แก่สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้
2. สร้างสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์ปัญหาได้
3. ใช้ความรู้เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้
4. แก่สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้
5. ใช้ความรู้เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้
6. บอกความหมายและใช้สัญลักษณ์ของช่วงชนิดต่างๆได้
7. หาจุดบน อินเตอร์เซกชัน และผลต่างของช่วงได้
8. แก่สมการกำลังสองตัวแปรเดียวได้
9. เขียนสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจากประโยคที่กำหนดให้ได้
10. เขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้
11. หาสมาชิกตัวที่หนึ่งหรือสมาชิกตัวที่สองของคู่อันดับจากกราฟเส้นตรงได้ เมื่อกำหนดสมาชิกตัวใดตัวหนึ่ง
12. บอกลักษณะมุมที่กราฟของสมการเชิงเส้นทำกับแกน X และจุดที่กราฟตัดกับแกน Y โดยอ่านค่าจาก a และ b ในสมการ $Y = aX + b$ ได้
13. บอกได้ว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกันหรือไม่
14. สามารถเขียนกราฟของความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้
15. หาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยวิธีใช้กราฟได้
16. แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้
17. ใช้สมการเชิงเส้นสองตัวแปรแก้โจทย์ปัญหาได้

ผู้วิจัยได้สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรขึ้น เพื่อใช้พิจารณาว่าวัดได้ครอบคลุมในสิ่งที่ต้องการวัดหรือไม่ และเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบ

ตารางที่ 15 ตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความรู้พื้นฐานก่อนเรียน

บทที่ 1 ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

พฤติกรรม เนื้อหา	ข้อสอบ ข้อที่	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	รวม
1. เลขยกกำลัง					(5)
1.1 เลขยกกำลังเบื้องต้น	1 - 3	-	1	2	3
1.2 การคูณและหาร เลขยกกำลัง	4 - 5	-	-	2	2
2. เอกนามและพหุนาม					(6)
2.1 เอกนาม	6 - 7	1	-	1	2
2.2 พหุนาม	8 - 11	-	-	4	4
3. จำนวนจริง					(7)
3.1 จำนวนจริง	12 - 13	-	2	-	2
3.2 การคูณและหารทศนิยม และเศษส่วน	14 - 15	-	-	2	2
3.3 รากที่สองและรากที่สาม	16 - 18	-	-	3	3
4. ฟังก์ชัน	19 - 27	1	4	4	9
5. ระบบสมการ					(5)
5.1 ระบบสมการเชิงเส้น	28 , 30	-	-	2	2
5.2 ระบบสมการดีกรีสอง	29,31-32	-	-	3	3
รวม	1 - 32	2	7	23	32

ตารางที่ 16 ตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความรู้พื้นฐานก่อนเรียน
บทที่ 2 ตรรกโกณมิติและการประยุกต์

ผู้ เนื้อหา พฤติกรรม	ข้อสอบ ข้อที่	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	รวม
1. ฟังก์ชันตรีโกณมิติ					(13)
1.1 อัตราส่วนตรีโกณมิติ	1 - 4	2	1	1	4
1.2 ฟังก์ชันตรีโกณมิติ	5 - 13	1	4	4	9
2. ความสัมพันธ์และ ฟังก์ชันอินเวอร์ส					(10)
2.1 ความสัมพันธ์	14 - 15	-	-	2	2
2.2 อินเวอร์สของความสัมพันธ์	16 - 18	-	-	3	3
2.3 ฟังก์ชันอินเวอร์ส	19 - 23	1	1	3	5
3. ระบบสมการ					(3)
3.1 ระบบสมการที่ประกอบด้วย สมการเชิงเส้นและสมการ ดีกรีสอง	24	-	-	1	1
3.2 ระบบสมการที่ประกอบด้วย สมการดีกรีสอง	25 - 26	-	-	2	2
รวม	1 - 26	4	6	16	26

ตารางที่ 17 ตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความรู้พื้นฐานก่อนเรียน
บทที่ 3 เมตริกซ์

ผู้ เนื้อหา พฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
1.ระบบสมการ						(4)
1.1ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1 - 3	-	1	2	-	3
1.2ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นและสมการดีกรีสอง	4	-	-	1	-	1
2.ระบบจำนวนจริง						(5)
2.1การบวกและการคูณในระบบจำนวนจริง	5 - 6	2	-	-	-	2
2.2สมบัติของระบบจำนวนจริง	7	-	-	-	1	1
2.3การลบและการหารจำนวนจริง	8 - 9	-	1	-	1	2
รวม	1 - 9	2	2	3	2	9

ตารางที่ 18 ตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความรู้พื้นฐานก่อนเรียน
บทที่ 4 กำหนดการเชิงเส้น

พฤติกรรม เนื้อหา	ข้อสอบ ข้อที่	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	รวม
1. สมการและอสมการ					(17)
1.1 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1 - 3	-	1	2	3
1.2 อสมการ	4-8 , 14	1	-	5	6
1.3 ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร	9 - 13, 15 - 17	-	2	6	8
รวม	1 - 17	1	3	13	17

4.3 ผลการเรียนรู้ข้อสอบ

ผู้วิจัยได้เขียนข้อสอบ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากข้อ 4.2 ได้ข้อสอบจำนวน 4 ฉบับ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาแล้วว่าข้อสอบวัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ดังนี้ (แบบทดสอบแสดงในภาคผนวก ข)

แบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม มีจำนวน 32 ข้อ แบ่งเป็น 5 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1	เลขยกกำลัง	มีจำนวน	5	ข้อ
ตอนที่ 2	เอกนามและพหุนาม	มีจำนวน	6	ข้อ
ตอนที่ 3	จำนวนจริง	มีจำนวน	7	ข้อ
ตอนที่ 4	ฟังก์ชัน	มีจำนวน	9	ข้อ
ตอนที่ 5	ระบบสมการ	มีจำนวน	5	ข้อ

แบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน เรื่องตรีโกณมิติและการประยุกต์ มีจำนวน 26 ข้อ แบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ	มีจำนวน	13	ข้อ
ตอนที่ 2	ความสัมพันธ์และฟังก์ชันอินเวอร์ส	มีจำนวน	10	ข้อ

ตอนที่ 3 ระบบสมการ	มีจำนวน	3	ข้อ
แบบทดสอบฉบับที่ 3 วัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน เมตริกซ์	มีจำนวน	9	ข้อ
แบ่งเป็น 2 ตอนดังนี้			
ตอนที่ 1 ระบบสมการ	มีจำนวน	4	ข้อ
ตอนที่ 2 ระบบจำนวนจริง	มีจำนวน	5	ข้อ
แบบทดสอบฉบับที่ 4 วัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน เรื่องกำหนดการเชิงเส้น	มีจำนวน	17	ข้อ
แบ่งเป็น 1 ตอนดังนี้			
ตอนที่ 1 สมการและอสมการ	มีจำนวน	17	ข้อ

4.4 ผลการกำหนดคะแนนจุดตัด

ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณา กำหนดคะแนนจุดตัดของข้อสอบในแต่ละตอนของแต่ละฉบับ โดยพิจารณาจากความสำคัญของจุดประสงค์ และระดับความยากของเนื้อหาข้อสอบ แล้วนำผลการกำหนดคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญทุกคน มาหาคะแนนจุดตัดเฉลี่ยในแต่ละตอนของแต่ละฉบับ ซึ่งเป็นคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบในแต่ละตอน แสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน

แบบทดสอบ	ตอนที่	จำนวนข้อสอบ	คะแนนจุดตัด
ฉบับที่ 1	1	5	4
	2	6	4
	3	7	5
	4	9	6
	5	5	3
ฉบับที่ 2	1	13	9
	2	10	6
	3	3	2
ฉบับที่ 3	1	4	3
	2	5	4
ฉบับที่ 4	1	17	11

4.5 ผลการทดลองและวิเคราะห์ข้อสอบ

ผู้วิจัยนำข้อสอบทั้ง 4 ฉบับ ได้แก่

- ฉบับที่ 1 วัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนเรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม
- ฉบับที่ 2 วัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนเรื่องตรีโกณมิติและการประยุกต์
- ฉบับที่ 3 วัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนเรื่องเมตริกซ์
- ฉบับที่ 4 วัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนเรื่องกำหนดการเชิงเส้น

ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 20 การดำเนินการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 เพื่อทดลองเครื่องมือในการวิจัย

โรงเรียน	จำนวน ห้อง	16-20พ.ค.	6-10มิ.ย.	4-8ก.ค.	18-29ก.ค.
		จำนวน นักเรียน ฉบับที่1	จำนวน นักเรียน ฉบับที่2	จำนวน นักเรียน ฉบับที่3	จำนวน นักเรียน ฉบับที่4
บ้านไผ่	4	176	163	174	174
นครขอนแก่น	3	120	120	119	119
สีชมพูศึกษา	1	37	35	38	38
โคกสีพิทยาสรรพ์	1	41	42	35	35
ท่าพระวิทยายน	1	26	26	25	25
เปือยน้อยศึกษา	1	30	27	31	31
รวม	11	430	413	422	422

หมายเหตุ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง มีจำนวน 433 คน ในการสอบฉบับที่ 1-4 มีผู้ขาดสอบจำนวน 3, 20, 11 และ 11 คน ตามลำดับ

ตารางที่ 21 การดำเนินการเก็บข้อมูลครั้งที่ 2 เพื่อใช้ในการวิจัย

โรงเรียน	จำนวน ห้อง	23-31พ.ค.	13-24มิ.ย.	11-15ก.ค.	1-5ส.ค.
		จำนวน นักเรียน ฉบับที่1	จำนวน นักเรียน ฉบับที่2	จำนวน นักเรียน ฉบับที่3	จำนวน นักเรียน ฉบับที่4
แก่นนครวิทยาลัย	4	166	160	162	162
เมืองพลพิทยาคม	3	126	126	125	125
หนองเรือวิทยา	1	41	40	41	41
ฝางวิทยายน	1	38	33	35	35
น้ำพองพัฒนศึกษา- รัชมังคลาภิเษก	1	46	53	53	53
กุดขอนแก่นวิทยาคม	1	34	38	33	33
รวม	11	451	450	449	449

หมายเหตุ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง มีจำนวน 462 คน ในการสอบฉบับที่ 1-4 มีผู้ขาดสอบจำนวน 11, 12, 13 และ 13 คน ตามลำดับ

จากการเก็บข้อมูลทั้ง 2 ครั้ง ได้ผลการวิเคราะห์ข้อสอบดังนี้

ตารางที่ 22 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบฉบับที่ 1

ตอนที่	ข้อที่	IOC	P		B	
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1	1	1	0.73	0.72	0.47	0.50
	2	1	0.61	0.65	0.66	0.60
	3	1	0.77	0.76	0.45	0.48
	4	1	0.63	0.69	0.58	0.51
	5	1	0.29	0.38	0.32	0.48
2	6	1	0.57	0.60	0.29	0.21
	7	1	0.75	0.73	0.40	0.51
	8	1	0.37	0.42	0.32	0.54
	9	1	0.47	0.63	0.63	0.59
	10	1	0.65	0.77	0.49	0.37
	11	1	0.60	0.37	0.32	0.48
3	12	1	0.43	0.39	0.42	0.42
	13	1	0.19 [*]	0.49	0.10 [*]	0.54
	14	1	0.60	0.68	0.35	0.37
	15	1	0.73	0.79	0.54	0.37
	16	1	0.55	0.60	0.49	0.56
	17	1	0.64	0.75	0.68	0.45
	18	1	0.54	0.58	0.74	0.51
4	19	1	0.53	0.54	0.51	0.51
	20	1	0.78	0.78	0.35	0.33

* ข้อสอบที่มีค่า P หรือ B ไม่เป็นไปตามเกณฑ์

ตารางที่ 22 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบฉบับที่ 1 (ต่อ)

ตอนที่	ข้อที่	IOC	P		B	
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
5	21	1	0.43	0.45	0.35	0.36
	22	1	0.48	0.53	0.38	0.38
	23	1	0.61	0.74	0.54	0.43
	24	1	0.79	0.77	0.40	0.31
	25	1	0.65	0.67	0.52	0.51
	26	1	0.37	0.35	0.39	0.29
	27	1	0.31	0.28	0.21	0.29
	28	1	0.25	0.36	0.20	0.47
	29	1	0.40	0.52	0.51	0.57
	30	1	0.52	0.54	0.66	0.58
	31	1	0.59	0.59	0.55	0.65
	32	1	0.59	0.61	0.67	0.71

* ข้อสอบที่มีค่า P หรือ B ไม่เป็นไปตามเกณฑ์

จากตารางที่ 22 ในการทดสอบครั้งที่ 1 ข้อสอบฉบับที่ 1 ตอนที่ 1-5 มีค่าความยากดังนี้ 0.29-0.77, 0.37-0.75, 0.19-0.73, 0.31-0.79 และ 0.25-0.59 ตามลำดับ มีค่าอำนาจจำแนกเป็น 0.32-0.66, 0.29-0.63, 0.10-0.74, 0.21-0.54 และ 0.20-0.67 ซึ่งมีข้อสอบข้อที่ 13 ที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกไม่เป็นไปตามเกณฑ์ หลังจากปรับปรุงแล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 2 ได้ค่าความยากดังนี้ 0.38-0.76, 0.37-0.77, 0.39-0.79, 0.28-0.78 และ 0.36-0.61 มีค่าอำนาจจำแนกเป็น 0.48-0.60, 0.21-0.59, 0.37-0.56, 0.29-0.51 และ 0.47-0.71 ตามลำดับ พบว่าข้อสอบทุกข้อ มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและตัวเลือกลวงทุกตัวของข้อสอบมีนักเรียนเลือกตอบ

ตารางที่ 23 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบฉบับที่ 2

ตอนที่	ข้อที่	IOC	P		B	
			ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2
1	1	1	0.78	0.77	0.44	0.47
	2	1	0.63	0.64	0.52	0.43
	3	1	0.69	0.77	0.54	0.45
	4	1	0.51	0.65	0.38	0.42
	5	1	0.95*	0.77	0.09*	0.44
	6	1	0.44	0.43	0.30	0.32
	7	1	0.31	0.52	0.11*	0.58
	8	1	0.62	0.64	0.46	0.54
	9	1	0.30	0.37	0.21	0.35
	10	1	0.51	0.52	0.54	0.46
	11	1	0.33	0.45	0.09*	0.49
	12	1	0.66	0.65	0.53	0.42
	13	1	0.57	0.46	0.64	0.39
2	14	1	0.58	0.60	0.43	0.38
	15	1	0.62	0.63	0.39	0.32
	16	1	0.47	0.52	0.49	0.40
	17	1	0.35	0.47	0.28	0.35
	18	1	0.36	0.34	0.34	0.36
	19	1	0.70	0.74	0.47	0.34
	20	1	0.56	0.63	0.52	0.54
	21	1	0.31	0.39	0.31	0.43
	22	1	0.56	0.66	0.55	0.49

* ข้อสอบข้อนี้ค่า P หรือ B ไม่เป็นไปตามเกณฑ์

ตารางที่ 23 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบฉบับที่ 2 (ต่อ)

ตอนที่	ข้อที่	IOC	P		B	
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
3	23	1	0.49	0.50	0.41	0.40
	24	1	0.52	0.54	0.74	0.82
	25	1	0.55	0.54	0.71	0.83
	26	1	0.53	0.54	0.56	0.53

* ข้อสอบที่มีค่า P หรือ B ไม่เป็นไปตามเกณฑ์

จากตารางที่ 23 ในการทดสอบครั้งที่ 1 ข้อสอบฉบับที่ 2 ตอนที่ 1-3 มีค่าความยากดังนี้ 0.30-0.95, 0.31-0.70 และ 0.52-0.55 ตามลำดับ มีค่าอำนาจจำแนกเป็น 0.09-0.64, 0.28-0.52 และ 0.56-0.74 ตามลำดับ ซึ่งมีข้อสอบข้อที่ 5, 7 และ 11 ที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกไม่เป็นไปตามเกณฑ์ หลังจากปรับปรุงแล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 2 ได้ค่าความยากดังนี้ 0.37-0.77, 0.37-0.74 และ 0.54 ตามลำดับ มีค่าอำนาจจำแนกเป็น 0.32, -0.58, 0.32-0.54 และ 0.53-0.83 ตามลำดับ พบว่าข้อสอบทุกข้อมีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและตัวเลือกลวงทุกตัวของข้อสอบมีนักเรียนเลือกตอบ

ตารางที่ 24 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบฉบับที่ 3

ตอนที่	ข้อที่	IOC	P		B	
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1	1	1	0.45	0.46	0.42	0.54
	2	1	0.49	0.51	0.68	0.67
	3	1	0.66	0.72	0.64	0.51
	4	1	0.71	0.75	0.55	0.49
2	5	1	0.73	0.76	0.45	0.40
	6	1	0.54	0.40	0.64	0.36
	7	1	0.62	0.69	0.57	0.50
	8	1	0.29	0.44	0.24	0.44
	9	1	0.63	0.71	0.47	0.50

จากตารางที่ 24 ในการทดสอบครั้งที่ 1 ข้อสอบฉบับที่ 3 ตอนที่ 1-2 มีค่าความยากดังนี้ 0.45-0.71 และ 0.29-0.73 ตามลำดับ มีค่าอำนาจจำแนกเป็น 0.42-0.68 และ 0.24-0.64 ตามลำดับ ซึ่งข้อสอบทุกข้อมีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกเป็นไปตามเกณฑ์ นำไปทดสอบครั้งที่ 2 ได้ค่าความยากดังนี้ 0.46-0.75 และ 0.40-0.76 ตามลำดับ มีค่าอำนาจจำแนกเป็น 0.49-0.67 และ 0.36-0.50 ตามลำดับ พบว่าข้อสอบทุกข้อ มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและตัวเลือกลวงทุกตัวของข้อสอบมีนักเรียนเลือกตอบ

ตารางที่ 25 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบฉบับที่ 4

ตอนที่	ข้อที่	IOC	P		B	
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1	1	1	0.78	0.75	0.27	0.48
	2	1	0.59	0.66	0.39	0.38
	3	1	0.74	0.67	0.17*	0.31
	4	1	0.55	0.62	0.36	0.40
	5	1	0.69	0.71	0.33	0.39
	6	1	0.64	0.66	0.39	0.40
	7	1	0.43	0.49	0.38	0.39
	8	1	0.56	0.67	0.39	0.51
	9	1	0.67	0.73	0.28	0.34
	10	1	0.55	0.61	0.49	0.57
	11	1	0.63	0.61	0.43	0.46
	12	1	0.40	0.44	0.32	0.33
	13	1	0.29	0.32	0.08*	0.43
	14	1	0.79	0.73	0.29	0.24
	15	1	0.51	0.55	0.42	0.48
	16	1	0.38	0.55	0.46	0.61
	17	1	0.60	0.65	0.31	0.32

* ข้อสอบที่มีค่า P หรือ B ไม่เป็นไปตามเกณฑ์

จากตารางที่ 25 ในการทดสอบครั้งที่ 1 ข้อสอบฉบับที่ 4 ตอนที่ 1 มีค่าความยาก
ดังนี้ 0.29-0.79 มีค่าอำนาจจำแนกเป็น 0.08-0.49 ซึ่งข้อสอบข้อที่ 3 และ 9 มีค่า
อำนาจจำแนกไม่เป็นไปตามเกณฑ์ หลังจากปรับปรุงแล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 2 ได้ค่าความ
ยากเป็น 0.32-0.75 ค่าอำนาจจำแนกเป็น 0.24-0.61 พบว่าข้อสอบทุกข้อ มีค่าความยาก
และค่าอำนาจจำแนก เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและตัวเลือกลวงทุกตัวของข้อสอบมีนักเรียนเลือกตอบ

4.6 ผลการปรับปรุงข้อสอบ

หลังจากพิจารณาผลการวิเคราะห์ข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อสอบที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกไม่เป็นไปตามเกณฑ์ ปรับปรุงตัวเลือกวงที่มีผู้รอบรู้เลือกตอบมากกว่าผู้ไม่รอบรู้ และตัวเลือกวงที่ไม่มีนักเรียนเลือกตอบ ดังนี้

ฉบับที่ 1

ปรับปรุง ตัวคำถาม และตัวเลือก ข้อ 13 เนื่องจากมีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกไม่เป็นไปตามเกณฑ์

ฉบับที่ 2

ปรับปรุง ตัวคำถาม และตัวเลือก ข้อ 5,7 และ 11 เนื่องจากมีค่าความยาก หรือค่าอำนาจจำแนกไม่เป็นไปตามเกณฑ์

ฉบับที่ 3

ไม่ปรับปรุงข้อสอบ เนื่องจากข้อสอบมีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกเป็นไปตามเกณฑ์

ฉบับที่ 4

ปรับปรุง ตัวคำถาม และตัวเลือก ข้อ 3 และ 9 เนื่องจากมีค่าอำนาจจำแนกไม่เป็นไปตามเกณฑ์

4.7 ผลการหาคุณภาพของเครื่องมือ

จากการทดสอบครั้งที่ 2 ได้ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) โดยใช้สูตรของบุญเชิด คำอำนาจจำแนก (B) โดยใช้สูตรของ Brennan หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) โดยใช้สูตรของ Rovinelli และHambleton หาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ($\bar{B}$) โดยคำนวณจากค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบ (บุญเชิด, 2527) และหาค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) โดยใช้สูตรของ Livingston ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 26 คุณภาพของแบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับที่	ตอนที่	คุณภาพของแบบทดสอบ				
		P	B	IOC	$\bar{B}$	r_{cc}
1	1	0.38 - 0.76	0.48 - 0.60	1	0.514	0.666
	2	0.37 - 0.77	0.21 - 0.59	1	0.450	0.556
	3	0.39 - 0.79	0.37 - 0.56	1	0.460	0.700
	4	0.28 - 0.78	0.29 - 0.51	1	0.379	0.578
	5	0.36 - 0.61	0.47 - 0.71	1	0.596	0.728
2	1	0.37 - 0.77	0.32 - 0.58	1	0.443	0.785
	2	0.34 - 0.74	0.32 - 0.54	1	0.401	0.692
	3	0.54	0.53 - 0.83	1	0.727	0.722
3	1	0.46 - 0.75	0.49 - 0.67	1	0.553	0.567
	2	0.40 - 0.76	0.36 - 0.50	1	0.440	0.640
4	1	0.32 - 0.75	0.24 - 0.61	1	0.414	0.822

จากตารางที่ 26 ข้อสอบทุกตอน ของทุกฉบับมีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก เป็นไปตามเกณฑ์ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจริง มีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ในระดับปานกลางถึงสูง และมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง

4.8 ผลการกำหนดรูปแบบการแปลผล และแปลความหมาย

ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือการสร้างและการใช้ แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนวิชา คณิตศาสตร์ (ค013) และใบแจ้งผลการตรวจสอบความรู้พื้นฐาน (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค) และในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงเนื้อหาพื้นฐานที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (รวมทุกขนาด โรงเรียน) มีความบกพร่องหรือไม่รอบรู้ โดยมีรายละเอียดในตารางที่ 27

ตารางที่ 27 เนื้อหาพื้นฐานที่นักเรียนไม่รอบรู้และจำนวนนักเรียนที่ไม่รอบรู้จากการ
ตอบแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน

แบบทดสอบ ฉบับที่	ตอนที่	เนื้อหาพื้นฐานที่นักเรียน ไม่รอบรู้	จำนวน นักเรียน	ร้อยละ
1	1	เลขยกกำลัง	200	44.35
	2	เอโกนามและพหุนาม	128	28.38
	3	จำนวนจริง	226	50.11
	4	ฟังก์ชัน	264	58.54
	5	ระบบสมการ	192	42.57
2	1	ฟังก์ชันตรีโกณมิติ	329	73.11
	2	ความสัมพันธ์และฟังก์ชันอินเวอร์ส	282	62.67
	3	ระบบสมการ	118	26.22
3	1	ระบบสมการ	130	28.95
	2	ระบบจำนวนจริง	399	88.86
4	1	สมการและอสมการ	224	49.89

จากตารางที่ 27 ผลการศึกษาเนื้อหาพื้นฐานที่นักเรียนไม่รอบรู้พบว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 ตอนที่ 4 เรื่องฟังก์ชัน มีจำนวนนักเรียนไม่รอบรู้มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 58.54 แบบทดสอบฉบับที่ 2 ตอนที่ 1 เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ มีจำนวนนักเรียนไม่รอบรู้มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 73.11 แบบทดสอบฉบับที่ 3 ตอนที่ 2 เรื่องระบบจำนวนจริง มีจำนวนนักเรียนไม่รอบรู้มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 88.86 และแบบทดสอบฉบับที่ 4 ตอนที่ 1 เรื่องสมการและอสมการ มีจำนวนนักเรียนไม่รอบรู้คิดเป็นร้อยละ 49.89

4.9 ผลการหาความสัมพันธ์ ระหว่างความรู้พื้นฐานก่อนเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค013) กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค013) ซึ่งใช้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่สอบครบทั้ง 4 ฉบับ มีจำนวน 425 คน (กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 462 คน) ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ความสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โรงเรียน	ชั้น	ห้องสอบที่	จำนวน นักเรียน	ค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์
แก่นนครวิทยาลัย	5/1	1	35	0.7647 [*]
	5/2	2	41	0.6430 [*]
	5/4	3	36	0.4101 ^{NS}
	5/7	4	38	0.5242 [*]
เมืองพลพิทยาคม	5/4	5	38	0.4300 [*]
	5/6	6	41	0.2601 ^{NS}
	5/7	7	44	0.4381 [*]
หนองเรือวิทยา	5/3	8	40	0.8523 [*]
ฝางวิทยายน	5/1	9	35	0.7192 [*]
น้ำพองพัฒนศึกษา	5/1	10	44	0.6985 [*]
กุดขอนแก่นวิทยาคม	5/1	11	33	0.6299 [*]

* คือ $P < .01$ และ NS คือ $P > .01$

จากตารางที่ 28 ผลการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค013) กับ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค013) ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 11 ห้องสอบ พบว่าส่วนมากมีค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นห้องสอบที่ 3 และ 6 ที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01