

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิจัยโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย เพื่อสร้างและพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

การพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

ผู้วิจัยได้พัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิดทฤษฎีและผลการศึกษาวิจัยต่าง ๆ ซึ่งเป็นการสำรวจแนวคิดและตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้
2. คัดเลือกแนวคิดหรือตัวแปรที่สำคัญและให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการที่สามารถวัดค่าได้
3. พิจารณารความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหรือตัวแปร
4. เชื่อมโยงข้อความและจัดระบบความสัมพันธ์ของแนวคิดหรือตัวแปรที่น่าสนใจเป็นกรอบแนวคิด โดยใช้วิธีการ Backward Formulation เริ่มต้นจากตัวแปรตามคือ การรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ย้อนกลับไปยังตัวแปรที่เป็นสาเหตุตามลำดับการเกิด (Antecedent Variables) ที่ละตัวแปร พร้อมทั้งสมมติฐานและใช้แผนภาพแสดงการเชื่อมโยงแนวคิดหรือตัวแปรในโมเดล
5. เสนอโมเดลสมบูรณที่สร้างขึ้นเป็นสมมติฐานของการวิจัย

การตรวจสอบโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีขั้นตอนดังนี้

ประชากร

การศึกษาครั้งนี้ ศึกษาประชากรในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ภาคตะวันออก ซึ่งประกอบด้วยโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ทั้งหมด 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี และสระแก้ว โดยมีโรงเรียนที่จำแนกตามขนาดของโรงเรียน 3 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลางและโรงเรียนขนาดเล็ก รวมทั้งสิ้น 1,683 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนทั้งสิ้น 66,078 คน ประชากรที่ศึกษาได้แก่

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546
2. ผู้ปกครองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546
3. ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546

กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาตัวแปรพหุนาม จำเป็นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่พอสมควร ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสถิติเรื่องขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ลินเดแมน (Lindemen, 1980, p. 163) อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 54) ตั้งข้อกำหนดไว้ว่า การประมาณค่าขนาดกลุ่มตัวอย่างของตัวแปรทำนาย 1 ตัว ควรกำหนดกลุ่มตัวอย่างประมาณ 20 หน่วย ในการวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรที่ศึกษา 12 ตัวแปร การประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างตามการประมาณของลินเดแมนได้ประมาณ 240 คน ทั้งนี้ผู้วิจัยต้องพิจารณาความซับซ้อนของโมเดลที่ใช้ในการวิจัยด้วย ถ้าโมเดลมีความซับซ้อนมากต้องเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้ใหญ่ยิ่งขึ้น (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 311) ซึ่ง บูมส์มา (Boomsma, 1983 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 311) เสนอว่ากลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมควรเป็น 400 คน ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวน 400 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ภาคตะวันออก จำนวน 400 คน
2. ผู้ปกครองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ซึ่งเป็นผู้ปกครองของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน
3. ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ซึ่งเป็นครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 18 คน เท่ากับจำนวนห้องที่สุ่ม

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ใช้วิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้จังหวัดเป็นเกณฑ์ในการสุ่มเพื่อให้ได้จังหวัดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 ของจำนวนจังหวัดทั้งหมด ได้จำนวน 2 จังหวัด คือ จังหวัดชลบุรีและจังหวัดฉะเชิงเทรา

ขั้นตอนที่ 2 ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ขนาดของโรงเรียนเป็นเกณฑ์ในการสุ่มเพื่อให้ได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แบ่งโรงเรียนเป็น 3 กลุ่มตามขนาดของโรงเรียน ประกอบด้วย กลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่ คือ โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 601 คนขึ้นไป กลุ่มโรงเรียนขนาดกลาง คือ โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 301–600 คน และกลุ่มโรงเรียนขนาดเล็ก คือ โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 300 คนลงมา (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2545, หน้า 39) แล้วสุ่มโรงเรียน ภายในจังหวัดในข้อ 1 ตามสัดส่วนของจำนวนโรงเรียนแต่ละขนาด ได้โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 2 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลางจำนวน 4 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 12 โรงเรียน รวมเป็น 18 โรงเรียน

ขั้นตอนที่ 3 ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยสุ่มห้องเรียนในโรงเรียนที่สุ่มได้ในข้อ 2 มาโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ได้จำนวน 18 ห้องเรียน

ขั้นตอนที่ 4 ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยสุ่มนักเรียนในห้องเรียนที่สุ่มได้ในข้อ 3 ตามสัดส่วนของนักเรียนได้จำนวน 400 คน

รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างดังแสดงไว้ในตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1 จำนวนโรงเรียนทั้งหมดและจำนวนโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2545, หน้า 39)

จังหวัด	จำนวนโรงเรียนทั้งหมด (โรง)			จำนวนโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง (โรง)		
	ขนาดของโรงเรียน			ขนาดของโรงเรียน		
	ใหญ่	กลาง	เล็ก	ใหญ่	กลาง	เล็ก
ชลบุรี	29	73	193	1	2	6
ฉะเชิงเทรา	16	57	241	1	2	6
รวม	45	130	434	2	4	12

ตารางที่ 2 จำนวนนักเรียนทั้งหมดและจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (สำนักงานคณะกรรมการ
การประถมศึกษาแห่งชาติ, 2545, หน้า 39)

จังหวัด	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)			จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (คน)		
	ขนาดของโรงเรียน			ขนาดของโรงเรียน		
	ใหญ่	กลาง	เล็ก	ใหญ่	กลาง	เล็ก
ชลบุรี	1,933	2,352	4,123	50	50	100
ฉะเชิงเทรา	3,425	2,917	3,600	50	50	100
รวม	5,358	5,269	7,723	100	100	200

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถามสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน แบบสอบถามการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน แบบสอบถามการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และแบบวัดเจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศ

1. แบบสอบถามสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

เป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะให้เติมคำในช่องว่าง และแบบตรวจสอบรายการ สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน ได้แก่ เพศ และเวลาในการทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์

ตัวอย่างแบบสอบถามสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. โรงเรียน.....จังหวัด.....
2. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
3. ข้าพเจ้าใช้เวลาทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์แต่ละครั้งประมาณ
☐ ต่ำกว่า 10 นาที ☐ ประมาณ 10 นาที ☐ ประมาณ 20 นาที ☐ ประมาณ 30 นาที
☐ มากกว่า 30 นาที

2. แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามแนวคิดของเอ็กเคิร์ส และคณะ (Eccless et al., 1983, pp. 75-146) และไทเดแมน (Tiedemann, 2000, pp. 144-151) ข้อความในแบบสอบถามประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคาดหวังถึงความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ และความพยายามในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2.2 พัฒนาข้อคำถามโดยยึดแนวทางและรูปแบบของแบบสอบถามของไทเดแมน (Tiedemann, 2000, pp. 144-151)

2.3 พัฒนาข้อความของแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยข้อความที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยข้อความทางบวก และข้อความทางลบ ซึ่งแบบสอบถามมีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 71 ข้อ โครงสร้างของแบบสอบถาม แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 โครงสร้างเนื้อหาของแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

องค์ประกอบ	จำนวนข้อ	เลขที่ข้อ
ด้านการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์	13	1-13
ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	34	14-47
ด้านความคาดหวังถึงความสำเร็จทางคณิตศาสตร์	7	48-54
ด้านความพยายามในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	17	55-71
รวม (ข้อ)	71	

2.4 การให้คะแนนและการตีความหมายคะแนน ลักษณะของข้อคำถามเป็นข้อความสำหรับนักเรียนพิจารณาว่า ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากน้อยในระดับใด ซึ่งมีลักษณะคำตอบเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ คือ

มากที่สุด	หมายถึง	นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 80% ขึ้นไป
มาก	หมายถึง	นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 60–79%
ปานกลาง	หมายถึง	นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 40–59%
น้อย	หมายถึง	นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 20–39%
น้อยที่สุด	หมายถึง	นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความที่อ่านต่ำกว่า 20% ลงมา

เกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ให้คะแนน ดังนี้

		ข้อความทางบวก	ข้อความทางลบ
มากที่สุด	ให้คะแนน	5	1
มาก	ให้คะแนน	4	2
ปานกลาง	ให้คะแนน	3	3
น้อย	ให้คะแนน	2	4
น้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	5

2.5 การหาคุณภาพของเครื่องมือ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.5.1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยนำแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่พัฒนาขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คือ

2.5.1.1 นางพิพร ธนะสมบัติ คีษานีเทศก์ 7 นิเทศงานสอนวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 2

2.5.1.2 นางสาวพัชรา กวางทอง อาจารย์ 2 ระดับ 7 สอนวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ

2.5.1.3 นายประยูร ทักภิรมย์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 สอนวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎิ์

2.6 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม โดยการตรวจสอบความชัดเจนของการใช้ภาษาและความครอบคลุมของเนื้อหาที่ต้องการวัด แล้วปรับปรุงแก้ไขการใช้ภาษาได้ 71 ข้อ

2.7 นำแบบสอบถามที่ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อกับคะแนนรวม พบว่ามีข้อที่ควรตัดออก ซึ่งข้อคำถามที่ตัดออกส่วนใหญ่มีค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับ

คะแนนรวมรายด้านติดลบและประกอบกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญบางท่าน จำนวนข้อคำถามที่ตัดออกมีดังนี้

2.7.1 ด้านการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ตัดออก จำนวน 3 ข้อ คือ ข้อที่ 7,12,13 เหลือ 10 ข้อ

2.7.2 ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ตัดออก จำนวน 17 ข้อ คือ ข้อที่ 5, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 34, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 46 เหลือ 17 ข้อ

2.7.3 ด้านความคาดหวังถึงความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ตัดออก จำนวน 3 ข้อ คือ ข้อที่ 52, 53, 54 เหลือ 4 ข้อ

2.7.4 ด้านความพยายามในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตัดออก จำนวน 8 ข้อ คือ ข้อที่ 57, 59, 63, 64, 67, 68, 69, 70 เหลือ 9 ข้อ

เหลือข้อคำถามทั้งหมดจำนวน 40 ข้อ ซึ่ง โครงสร้างเนื้อหายังเหมือนเดิม ดังภาคผนวก ก

2.8 วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาด้วยสูตรครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) และได้เสนอคุณภาพของแบบสอบถามฉบับที่ผู้วิจัยนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจริง จำนวน 40 ข้อ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน	จำนวนข้อ	ความเที่ยง
ด้านการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์	10	0.93
ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	17	0.79
ด้านความคาดหวังถึงความสำเร็จทางคณิตศาสตร์	4	0.85
ด้านความพยายามในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	9	0.87
รวมทั้งฉบับ	40	0.94

ข้อคำถามเชิงลบของแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 2 ข้อ ได้แก่ ข้อ 15 และ 17

3. แบบสอบถามการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

แบบสอบถามการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามแนวคิดของ เอ็คเคิร์ส และคณะ (Eccless et al., 1983, pp. 75-146) และไทเดแมน (Tiedemann, 2000, pp. 144-151) แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน มีลักษณะให้เติมคำในช่องว่างและตรวจสอบรายการสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน ได้แก่ เกรดวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545

ตัวอย่างแบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน

1. ชื่อ (ค.ช. , ค.ญ.).....นามสกุล
2. เกรดวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545
☐ เกรดระดับ 1 ☐ เกรดระดับ 2 ☐ เกรดระดับ 3 ☐ เกรดระดับ 4

ตอนที่ 2 แบบสอบถามการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2. พัฒนาข้อคำถามโดยยึดแนวทางและรูปแบบของแบบสอบถามของไทเดแมน (Tiedemann, 2000, pp. 144-151)

3. พัฒนาข้อความของแบบสอบถามการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งแบบสอบถามมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

4. การให้คะแนน และการตีความหมายคะแนน ลักษณะของข้อคำถามเป็นข้อความสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์พิจารณาว่าตรงกับความคิดเห็นของครูมากน้อยในระดับใด ซึ่งมีลักษณะคำตอบเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ คือ

มากที่สุด	หมายถึง	ครูเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 80% ขึ้นไป
มาก	หมายถึง	ครูเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 60%-79%
ปานกลาง	หมายถึง	ครูเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 40%-59%
น้อย	หมายถึง	ครูเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 20%-39%
น้อยที่สุด	หมายถึง	ครูเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน ต่ำกว่า 20% ลงมา

เกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบถามการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด	ให้คะแนน	5
มาก	ให้คะแนน	4
ปานกลาง	ให้คะแนน	3
น้อย	ให้คะแนน	2
น้อยที่สุด	ให้คะแนน	1

5. การหาคุณภาพของเครื่องมือ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

5.1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยนำแบบสอบถามการรับรู้ของครูเกี่ยวกับ
ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่พัฒนาขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการควบคุม
วิทยานิพนธ์ ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คือ

5.1.1 นางพิรพร ณะสมบัติ ศึกษานิเทศก์ 7 นิเทศก์งานสอนวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 2

5.1.2 นางสาวพัชรา กวางทอง อาจารย์ 2 ระดับ 7 สอนวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ

5.1.3 นายประยูร ทักภิมรณ อาจารย์ 2 ระดับ 7 สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎิ์

6. ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม โดยการตรวจสอบความชัดเจนของการใช้ภาษา
และความครอบคลุมของเนื้อหาที่ต้องการวัด แล้วปรับปรุงแก้ไขการใช้ภาษาได้ 10 ข้อ

7. นำแบบสอบถามที่ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแล้ว ไปทดลองใช้กับ
ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
ซึ่งเป็นครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 คน โดยครูสอนวิชาคณิตศาสตร์
1 คน ประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 25 คน กล่าวคือ ครูสอนวิชา
คณิตศาสตร์ 1 คน ตอบแบบสอบถามการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
จำนวน 25 ฉบับ รวมครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 4 คน ตอบแบบสอบถามการรับรู้ของครูเกี่ยวกับ

ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อกับคะแนนรวม ผลการวิเคราะห์พบว่าใช้ได้หมดทุกข้อ

8. วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา ด้วยสูตรครอนบาค ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับ .97

4. แบบสอบถามการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

แบบสอบถามการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามแนวคิดของ เอ็คเคิร์ส และคณะ (Eccless et al., 1983, pp. 75-146) และ ไทเดแมน (Tiedemann, 2000, pp. 144-151) ข้อความในแบบสอบถามประกอบด้วย การรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความคาดหวังถึงความสำเร็จทางคณิตศาสตร์และความพยายามในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

4.2 พัฒนาข้อคำถามโดยยึดแนวทางและรูปแบบของแบบสอบถามของไทเดแมน (Tiedemann, 2000, pp. 144-151)

4.3 พัฒนาข้อความของแบบสอบถามการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งแบบสอบถามมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 23 ข้อ โครงสร้างของแบบสอบถาม แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 โครงสร้างเนื้อหาของแบบสอบถามการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

องค์ประกอบ	จำนวนข้อ	เลขที่ข้อ
ด้านการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์	12	1-12
ด้านความคาดหวังถึงความสำเร็จทางคณิตศาสตร์	4	13-16
ด้านความพยายามในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	7	17-23
รวม (ข้อ)	23	

4.4 การให้คะแนน และการตีความหมายคะแนน ลักษณะของข้อคำถามเป็นข้อความสำหรับผู้ปกครองพิจารณาว่า ตรงกับความคิดเห็นของผู้ปกครองมากน้อยในระดับใด ซึ่งมีลักษณะคำตอบเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ คือ

มากที่สุด	หมายถึง	ผู้ปกครองเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 80% ขึ้นไป
มาก	หมายถึง	ผู้ปกครองเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 60-79%
ปานกลาง	หมายถึง	ผู้ปกครองเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 40-59%
น้อย	หมายถึง	ผู้ปกครองเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 20-39%
น้อยที่สุด	หมายถึง	ผู้ปกครองเห็นด้วยกับข้อความที่อ่านต่ำกว่า 20% ลงมา

เกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบถามการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด	ให้คะแนน	5
มาก	ให้คะแนน	4
ปานกลาง	ให้คะแนน	3
น้อย	ให้คะแนน	2
น้อยที่สุด	ให้คะแนน	1

4.5 การหาคุณภาพของเครื่องมือ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

4.5.1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยนำแบบสอบถามการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่พัฒนาขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คือ

4.5.1.1 นางพิพร ธนะสมบัติ ศิษยานิเทศก์ 7 นิเทศงานสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 2

4.5.1.2 นางสาวพัชรา กวางทอง อาจารย์ 2 ระดับ 7 สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ

4.5.1.3 นายประยูร ทักภิรมย์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎิ์

4.6 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม โดยการตรวจสอบความชัดเจนของการใช้ภาษาและความครอบคลุมของเนื้อหาที่ต้องการวัด แล้วปรับปรุงแก้ไขการใช้ภาษาได้ 23 ข้อ

4.7 นำแบบสอบถามที่ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแล้ว ไปทดลองใช้กับผู้ปกครองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นผู้ปกครองของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อกับคะแนนรวมพบว่า มีข้อที่ควรตัดออก ซึ่งข้อคำถามที่ตัดออกส่วนใหญ่มีค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวมรายด้านติดลบและประกอบกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญบางท่าน จำนวนข้อคำถามที่ตัดออกมีดังนี้

4.7.1 ด้านการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ตัดออก จำนวน 3 ข้อ คือ ข้อที่ 2, 8, 12 เหลือ 9 ข้อ

4.7.2 ด้านความคาดหวังถึงความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ตัดออก จำนวน 1 ข้อ คือ ข้อที่ 16 เหลือ 3 ข้อ

4.7.3 ด้านความพยายามในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตัดออก จำนวน 4 ข้อ คือ ข้อที่ 17, 18, 19, 20 เหลือ 3 ข้อ

เหลือข้อคำถามทั้งหมดจำนวน 15 ข้อ ซึ่งโครงสร้างเนื้อหาขงเหมือนเดิม
ดังภาคผนวก ก

4.8 วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา ด้วยสูตรครอนบาค และได้เสนอคุณภาพของแบบสอบถามฉบับที่ผู้วิจัยนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจริง จำนวน 15 ข้อ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

แบบสอบถามการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน	จำนวนข้อ	ความเที่ยง
ด้านการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์	9	.93
ด้านความคาดหวังถึงความสำเร็จทางคณิตศาสตร์	3	.80
ด้านความพยายามในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	3	.78
รวมทั้งฉบับ	15	.89

5. แบบวัดเจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศ

เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามแนวคิดไทเดแมน (Tiedemann, 2000, pp. 144-151) โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศ

5.2 พัฒนาข้อคำถามโดยยึดแนวทางและรูปแบบของแบบสอบถามของไทเดแมน (Tiedemann, 2000, pp. 144-151)

5.3 พัฒนาข้อความของแบบวัดเจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศ ซึ่งแบบวัดมีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 9 ข้อ ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับเจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศในด้านความสามารถทางคณิตศาสตร์

5.4 การให้คะแนน และการตีความหมายคะแนน ลักษณะของข้อคำถามเป็นข้อความสำหรับผู้ปกครองพิจารณาว่าตรงกับความคิดเห็นของผู้ปกครองมากน้อยในระดับใด ซึ่งมีลักษณะคำตอบเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ คือ

มากที่สุด	หมายถึง	ผู้ปกครองเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 80% ขึ้นไป
มาก	หมายถึง	ผู้ปกครองเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 60%-79%
ปานกลาง	หมายถึง	ผู้ปกครองเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 40%-59%
น้อย	หมายถึง	ผู้ปกครองเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน 20%-39%
น้อยที่สุด	หมายถึง	ผู้ปกครองเห็นด้วยกับข้อความที่อ่าน ต่ำกว่า 20% ลงมา

เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดเจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด	ให้คะแนน	5
มาก	ให้คะแนน	4
ปานกลาง	ให้คะแนน	3
น้อย	ให้คะแนน	2
น้อยที่สุด	ให้คะแนน	1

5.5 การหาคุณภาพของเครื่องมือ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

5.5.1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยนำแบบวัดเจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศที่พัฒนาขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คือ

5.5.1.1 นางพิพร ณะสมบัติ ศิษยานิเทศก์ 7 นิเทศงานสอนวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 2

5.5.1.2 นางสาวพัชรา กวางทอง อาจารย์ 2 ระดับ 7 สอนวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ

5.5.1.3 นายประยูร ทักภิรมย์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 สอนวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎิ์

5.6 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม โดยการตรวจสอบความชัดเจนของ
การใช้ภาษาและความครอบคลุมของเนื้อหาที่ต้องการวัด แล้วปรับปรุงแก้ไขการใช้ภาษาได้ 9 ข้อ

5.7 นำแบบวัดที่ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแล้ว ไปทดลองใช้กับผู้ปกครอง
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
ซึ่งเป็นผู้ปกครองของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำผล
ที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อกับคะแนนรวม ผลการวิเคราะห์ พบว่าใช้ได้หมดทุกข้อ

5.8 วิเคราะห์ค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา
ด้วยสูตรครอนบาค ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับ .89

เพื่อความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจึงนำแบบสอบถามทั้งหมดมาจัดแบ่ง
เป็นชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 แบ่งเป็น 2 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ฉบับที่ 2 แบบสอบถามการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของ

นักเรียน แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของ

นักเรียน

ตอนที่ 2 แบบวัดเจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศ

ชุดที่ 2 แบบสอบถามการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของ

นักเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ตั้งแต่วันที่ 8 กันยายน 2546 ถึง 26 กันยายน 2546 โดยดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ติดต่อขอความร่วมมือจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ที่เป็นครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และผู้ปกครองของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยมีจดหมายขอออกจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อวันที่ 5 กันยายน 2546
2. จัดเตรียมเครื่องมือให้ครบ และตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือ
3. ติดต่อกับครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นครูประจำชั้นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545
4. นำแบบสอบถามทั้ง 2 ชุดมาลงรหัสให้ตรงกัน พร้อมทั้งกรอกรายชื่อนักเรียนและคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ในแบบสอบถามชุดที่ 2
5. นำแบบสอบถามชุดที่ 1 ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำฉบับที่ 1 ในชั้นเรียนก่อนให้นักเรียนลงมือทำได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการเก็บข้อมูลให้นักเรียน ได้ทราบ จากนั้นอธิบายวิธีการทำแบบสอบถาม และให้นักเรียนนำแบบสอบถามฉบับที่ 2 ไปให้ผู้ปกครองทำที่บ้านและนำกลับมาคืนครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ในวันรุ่งขึ้น
6. นำแบบสอบถามชุดที่ 2 ให้ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำ พร้อมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์ในการเก็บข้อมูลให้ครูได้ทราบ และขอความร่วมมือในการรวบรวมแบบสอบถามจากนักเรียน พร้อมทั้งนัดหมายวันเวลาเก็บแบบสอบถามคืน
7. เก็บแบบสอบถามคืนหลังจากแจกแบบสอบถาม 3-5 วัน กรณีที่นักเรียนลืมแบบสอบถามมา ผู้วิจัยได้นำคืนเก็บแบบสอบถามอีกครั้งภายใน 7 วัน
8. นำแบบสอบถามทั้งหมดมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ ได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์ 400 ฉบับ คิดเป็น 100 % นำผลการเก็บรวบรวมข้อมูลมาลงรหัสเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่นำมาตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์คือ โมเดลที่ประกอบด้วยตัวแปรแฝง 4 ตัว และตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัว ดังนี้

1. การรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนวัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัวคือ การรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคาดหวังถึงความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ ความพยายามในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเวลาที่ใช้ในการทำการบ้าน

2. การรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวคือ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความคาดหวังถึงความสำเร็จทางคณิตศาสตร์และความพยายามในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. การรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัวคือ ความสามารถทางคณิตศาสตร์

4. เจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศ วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัว คือ เจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศ

5. เพศของนักเรียน

6. ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา คัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545

การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยกำหนดแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นใช้ค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปรแต่ละตัวที่ใช้ในการศึกษาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม SPSS

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ เป็นการวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง เพื่อให้ได้เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้โปรแกรม SPSS เพื่อใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในการวิเคราะห์โมเดลลิซเรล

3. ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุตามโมเดลกรอบแนวคิดทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยใช้โปรแกรมลิซเรล 8.50 ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood Estimate = ML) โมเดลที่ใช้วิเคราะห์คือ โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งมีตัวแปรแฝง 4 ตัว เป็นตัวแปรแฝงภายใน 3 ตัว คือ การรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน การรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ และการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ ตัวแปรแฝงภายนอก 1 ตัว คือ เจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศ และตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัว คือ

เพศของนักเรียนและผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา ผลการวิเคราะห์เสนอในรูปการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลของตัวแปรที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ค่าสถิติสำคัญที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับข้อมูลเชิงประจักษ์ประกอบด้วย

3.1 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และสหสัมพันธ์ของค่าประมาณพารามิเตอร์ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมลิสเรลให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่าสถิติและสหสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ ถ้าค่าประมาณที่ได้ไม่มีนัยสำคัญแสดงว่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีขนาดใหญ่ และโมเดลการวิจัยอาจจะยังไม่ดีพอ

3.2 สหสัมพันธ์พหุคูณ และสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (Multiple Correlation and Coefficients of Determination) เป็นค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ และสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สำหรับตัวแปรสังเกตได้แยกทีละตัว และรวมทุกตัว รวมทั้งสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของสมการ โครงสร้างด้วย ควรมีค่าสูงสุดไม่เกิน 1.00 และค่าที่สูงแสดงว่าโมเดลมีความตรง

3.3 ค่าสถิติวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of Fit Measures) เป็นค่าสถิติที่จะตรวจสอบความตรงในภาพรวมทั้งหมดของโมเดล และยังสามารถเปรียบเทียบระหว่างโมเดลว่าโมเดลใดจะมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่ากัน

3.3.1 ค่าสถิติไค-สแควร์ไม่มีนัยสำคัญ ($p > .05$) ดัชนี GFI, AGFI มีค่ามากกว่า .90 ดัชนี CFI มีค่ามากกว่า .95 ดัชนี SRMR มีค่าต่ำกว่า .08 และดัชนี RMSEA มีค่าต่ำกว่า .06 แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.3.2 ค่าสถิติไค-สแควร์มีนัยสำคัญ ($p \leq .05$) แต่ค่าอัตราส่วนไค-สแควร์สัมพัทธ์น้อยกว่า 3.00 ดัชนี GFI, AGFI มีค่ามากกว่า .90 ดัชนี CFI มีค่ามากกว่า .95 ดัชนี SRMR มีค่าต่ำกว่า .08 และดัชนี RMSEA มีค่าต่ำกว่า .06 ถือว่าโมเดลทางทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (เสรี ชัดเข้ม และสุชาดา กรเพชรปณี, 2546, หน้า 11)

3.4 เศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อน (Residuals)

การตรวจสอบความตรงของโมเดลลิสเรล ผู้วิจัยควรวิเคราะห์เศษเหลือควบคู่กับดัชนีตัวอื่น ๆ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมลิสเรลในส่วนของความคลาดเคลื่อนมีหลายแบบ โดยแต่ละแบบใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบความตรงของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้

3.4.1 เมทริกซ์ความคลาดเคลื่อนในการเปรียบเทียบความกลมกลืน (Fitted Residuals Matrix) เมทริกซ์ของผลต่างระหว่างเมทริกซ์ S และ $\sum(\theta)$ ซึ่งมีทั้งความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐาน ไม่ควรมีค่าเกิน

2.00 ถ้าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แต่ถ้ายังมีค่าเกิน 2.00 ต้องทำการปรับโมเดลใหม่

3.4.2 คิวพล็อต (Q-Plot) เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนกับค่าควอไทล์ปกติ (Normal Quantiles) ถ้าได้เส้นกราฟที่มีความชันมากกว่าเส้นทแยงมุม ซึ่งเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.5 ดัชนีดัดแปร โมเดล (Model Modification Indices: MI) เป็นค่าดัชนีที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้วิจัยในการตัดสินใจปรับโมเดลได้ดีขึ้น ทั้งนี้เมื่อผู้วิจัยพบว่าตัวแปรใดให้ค่าดัชนีดัดแปรโมเดลสูง แสดงว่าตัวแปรนั้นควรทำการปรับสถานะของค่าพารามิเตอร์ โดยผู้วิจัยต้องทำการปรับอย่างมีความหมายในเชิงเนื้อหาทฤษฎี และสามารถแปลความหมายค่าพารามิเตอร์นั้น ๆ ได้ อย่างชัดเจน (Joreskog & Sorbom, 1996 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 57)