

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยศึกษาจากเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของสมรรถนะ ประเภทของสมรรถนะ ตัวบ่งชี้ พฤติกรรมระดับของสมรรถนะควบคู่กับการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) การสัมภาษณ์ (Interview) การสอบถามความเหมาะสมและการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยแบ่งการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน เริ่มจาก

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนาสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการสร้างตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการตรวจสอบความสอดคล้องของตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอน

คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนาสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วยการศึกษา แนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การจัดสนทนากลุ่ม การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตามแนวคิดของ แม็คคัลเลนด (McClelland, 1973) พาร์รี่ (Parry, 1997) เซอร์มอน (Shermon, 2004) สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (2548) พลสันห์ โพธิ์ศรีทอง (2553) เจริญวิทย์ สมพงษ์ธรรม (2550) สเปนเซอร์ และสเปนเซอร์ (Spencer and Spencer, 1993) อาภรณ์ ภูวิทย์พันธุ์ (2547) เทียน ทองแก้ว (2550) จิรประภา อัครบวร (2549) สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา (2548) สถาบันพัฒนาครูอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา (2549) และ สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา (2549) เพื่อนำมากำหนดกรอบความคิด และสังเคราะห์องค์ประกอบ ตัวบ่งชี้ รูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา

2. นำสมรรถนะและตัวบ่งชี้ที่ได้มากำหนดกรอบหัวข้อสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เกี่ยวกับสมรรถนะที่นำเสนอมีความครอบคลุมสมรรถนะของครูคณิตศาสตร์หรือไม่ สมรรถนะใดที่สำคัญที่สุด และสมรรถนะใดที่เป็นปัญหาต่อการนำไปพัฒนา ความสอดคล้องระหว่างตัวบ่งชี้กับสมรรถนะนำหัวข้อสนทนาเสนออาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะพร้อมกับกำหนดผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม จำนวน 15 คน (ภาคผนวก ก หน้า 228-229) ได้มาโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงด้วยการคัดเลือกครูที่มีผลงานด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ดีเด่นในโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาจังหวัดระยอง สถานที่จัดประชุมคือ โรงเรียนระยองวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดสนทนาและตลอดระยะเวลาของการสนทนา ได้บันทึกเทป และจดบันทึกคำสนทนาควบคู่กันไป หลังจากเสร็จสิ้นการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัย นำผลการสนทนามาสังเคราะห์ และสรุปตามประเด็นที่กำหนด

3. นำสมรรถนะและตัวบ่งชี้ที่ผ่านการสนทนากลุ่มย่อยมาปรับปรุงเพื่อนำไปสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับความเหมาะสมของสมรรถนะและตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการประเมินสมรรถนะ ผู้ทรงคุณวุฒิที่ขอสัมภาษณ์ กำหนดไว้ 9 คน (ภาคผนวก ก หน้า 229) ประกอบด้วย

- 1) ครูผู้รับผิดชอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 3 คน
- 2) ศึกษานิเทศก์ จำนวน 3 คน และ 3) ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 3 คน ได้มาโดยพิจารณาเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงใช้ประสบการณ์ในการปฏิบัติหน้าที่ตามตำแหน่งไม่น้อยกว่า 10 ปี มีวิทยฐานะไม่ต่ำกว่าชำนาญการพิเศษ หรือเป็นผู้มีผลงานดีเด่นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ในการกำหนดกลุ่มตัวอย่างครั้งนี้

การดำเนินการเพื่อการสัมภาษณ์ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

3.1 การสร้างแบบสัมภาษณ์

3.1.1 แบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความเหมาะสมของสมรรถนะ และคัดเลือกตัวบ่งชี้เบื้องต้นตามบทบาทหน้าที่ของครูคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา สร้างโดยอาศัยกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มากำหนดกรอบขอบเขตของเนื้อหาที่จะนำไปใช้สัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งกำหนดโครงสร้างข้อคำถามปลายเปิดเอาไว้ล่วงหน้า เรียงข้อคำถามตามลำดับก่อนหลัง โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของสมรรถนะแต่ละด้าน และความสอดคล้องของตัวบ่งชี้ที่ใช้วัดพฤติกรรมในแต่ละสมรรถนะว่าเหมาะสมสอดคล้องเพียงใดต้องเพิ่มหรือปรับลดในส่วนใดบ้าง

3.1.2 ผู้วิจัยตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบสัมภาษณ์แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบคุณภาพของแบบสัมภาษณ์ก่อนนำไปสัมภาษณ์จริง

3.2 การดำเนินการสัมภาษณ์

3.2.1 ติดต่อประสานงานกับบุคคลภายนอกเพื่อเชิญมาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการให้คำสัมภาษณ์

3.2.2 ขอนหนังสือขอความร่วมมือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการให้คำสัมภาษณ์จากบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

3.2.3 แจ้งให้ผู้ทรงคุณวุฒิทราบล่วงหน้าถึงวันเวลาและสถานที่เพื่อการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ และนำหนังสือที่ได้ไปให้พร้อมกันในวันสัมภาษณ์

3.2.4 นำผลของการสัมภาษณ์มาสังเคราะห์

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วยการจัดทำร่างตัวบ่งชี้เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิในการประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group Discussion) และการนำผลการประชุมกลุ่มย่อยมาปรับปรุงร่างรูปแบบแบบพร้อมกับสอบถามความเหมาะสมของรูปแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. จัดทำร่างตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยนำสมรรถนะ ทั้ง 10 ด้านมากำหนดความหมาย และตัวบ่งชี้ พฤติกรรม พร้อมกับปรับข้อความให้กะทัดรัดขึ้น

2. นำร่างตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อที่ประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group Discussion) ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 21 คน ได้มาโดยการคัดเลือกบุคลากรแบบเจาะจงจากโรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 18 ที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นโรงเรียนต้นแบบเกี่ยวกับการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 7 โรงเรียน และกำหนดให้บุคลากรของแต่ละโรงเรียนเข้าร่วมประชุมกลุ่มย่อยโรงเรียนละ 3 คน ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา 1 คน หัวหน้ากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ 1 คนและครูผู้รับผิดชอบการสอนคณิตศาสตร์ 1 คน (ภาคผนวก ก หน้า 229-231) ซึ่งการดำเนินการจัดประชุมกลุ่มย่อยผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อการประชุมกลุ่มย่อย สาระสำคัญ คือ สมรรถนะและตัวบ่งชี้ทั้ง 10 สมรรถนะ มีความเหมาะสมและครอบคลุมบทบาทหน้าที่ของครูคณิตศาสตร์หรือไม่ ระดับการประเมินพฤติกรรมควรกำหนดกี่ระดับและมีเกณฑ์การประเมินอย่างไร

2.2 นำหัวข้อประชุมกลุ่มย่อย เสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความสมบูรณ์และความเหมาะสมของหัวข้อการประชุมกลุ่มย่อย พร้อมกับขอนหนังสือจากบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิเข้าร่วมประชุมกลุ่มย่อย

2.3 ประสานงานกับผู้ทรงคุณวุฒิที่จะเชิญมาประชุมกลุ่มย่อย ทางโทรศัพท์ เพื่อแจ้งให้ทราบถึงประเด็นที่จะสนทนากลุ่มย่อย วัน เวลา และสถานที่ จัดประชุมกลุ่มย่อย ให้ทราบล่วงหน้า

2.4 ส่งหนังสือเชิญประชุมทางไปรษณีย์พร้อมทั้ง แจ้งให้ผู้ทรงคุณวุฒิทราบอีกครั้ง

2.5 ดำเนินการประชุมกลุ่มย่อย โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการประชุม และมีข้าราชการครู ของโรงเรียนกลาง “วิทยสภาร” 1 คน เป็นผู้คั่นบันทึกการประชุม ถ่ายภาพและบันทึกเทปการประชุม

3. การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ผู้วิจัยนำตัวบ่งชี้ทั้งหมดจำนวน 51 ตัวบ่งชี้ ไปสร้างแบบสอบถามเพื่อพิจารณาคัดเลือกความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ โดยสอบถามผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 15 คน ซึ่งกำหนดให้เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาแบบเจาะจง ด้วยการคัดเลือกครูคณิตศาสตร์ ที่ได้รับรางวัลเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ดีเด่นในระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ได้รับ วิทยฐานะตั้งแต่ระดับชำนาญการพิเศษขึ้นไป (ภาคผนวก ก หน้า 231-232)

การดำเนินการสร้างแบบสอบถามผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

3.1 นำตัวบ่งชี้ ของแต่ละสมรรถนะที่ผ่านการปรับปรุงจากการประชุมกลุ่มย่อย ของผู้เชี่ยวชาญ มาสร้างเป็นแบบสอบถามปลายปิดและปลายเปิด แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สภาพภาพผู้ตอบแบบสอบถาม มีจำนวน 6 ข้อ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจ ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบ มีลักษณะปลายเปิดและแบบตรวจสอบรายการ (Checklist)

ตอนที่ 2 ความเหมาะสมของตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วยสมรรถนะ และตัวบ่งชี้จำนวน 51 ข้อ โดยมีเกณฑ์พิจารณาความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 100)

- | | |
|-----------|--|
| 5 หมายถึง | เห็นด้วยอย่างยิ่งว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้พฤติกรรมในสมรรถนะนั้น |
| 4 หมายถึง | เห็นด้วยว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้พฤติกรรมในสมรรถนะนั้น |
| 3 หมายถึง | ไม่แน่ใจ ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้พฤติกรรมในสมรรถนะนั้น |
| 2 หมายถึง | ไม่เห็นด้วย ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้พฤติกรรมในสมรรถนะนั้น |
| 1 หมายถึง | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการบ่งชี้พฤติกรรมสมรรถนะนั้น |

เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การพิจารณา คือ ตัวบ่งชี้ แต่ละตัวจะต้องมีค่าเฉลี่ย (Mean) มากกว่าหรือเท่ากับ 3.00 ($\bar{X} \geq 3.00$) และมีค่า สัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of Variation) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20% ($CV \leq 20\%$)

3.2 นำแบบสอบถามความเหมาะสมของตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอน คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความสมบูรณ์ ของเนื้อหา และตามโครงสร้างพร้อมกับขอหนังสือจากบัณฑิตศึกษา เพื่อขอความอนุเคราะห์ จากผู้เชี่ยวชาญ 15 คน ตอบแบบสอบถาม

3.3 นำแบบสอบถามมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะและส่ง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 15 คน ตอบพร้อมทั้งรับกลับคืนด้วยตนเอง

3.4 นำข้อมูลในแบบสอบถามมาวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกตัวบ่งชี้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้การพัฒนสมรรถนะของครูผู้สอน คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการพัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบสมรรถนะ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งดำเนินการดังนี้

1. การสร้างแบบสอบถาม

1.1 นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตัวบ่งชี้ให้กระชับชัดเจน

1.2 นำตัวบ่งชี้ของแต่ละสมรรถนะที่ผ่านมากการคัดเลือกจำนวน 9 สมรรถนะ 49 ตัวบ่งชี้ มาสร้างเป็นแบบสอบถามสภาพพฤติกรรม หรือสภาพจริงที่เกิดขึ้นกับผู้บริหาร สถานศึกษาและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาซึ่งลักษณะของแบบการสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ตอน มีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 สอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม (Checklist) และ แบบเดิมคำตอบมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ วุฒิทางการศึกษา ตำแหน่งหน้าที่

ตอนที่ 2 สอบถามเกี่ยวกับสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) เกี่ยวกับสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัศึกษามีเนื้อหาครอบคลุม สมรรถนะทั้ง 9 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านหลักสูตรและการนำ หลักสูตรไปใช้ 2) ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ 3) ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ 4) ด้านการวัดผล ประเมินผล 5) ด้านการพัฒนาผู้เรียนรู้ 6) ด้านการมีส่วนร่วมและบริการผู้อื่น 7) ด้านคุณลักษณะ ส่วนบุคคล 8) ด้านวิจัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ และ 9) ด้านการพัฒนาตนเอง

ข้อคำถามเพื่อประเมินตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับ
ชั้นมัธยมศึกษา ลักษณะข้อคำถามเป็นมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามความเป็นจริง
มีเกณฑ์ต่อไปนี้

- 5 หมายถึง มีลักษณะตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีลักษณะตรงกับความเป็นจริงมาก
- 3 หมายถึง มีลักษณะตรงกับความเป็นจริงปานกลาง
- 2 หมายถึง มีลักษณะตรงกับความเป็นจริงน้อย
- 1 หมายถึง มีลักษณะตรงกับความเป็นจริงน้อยที่สุด

1.3 นำแบบสอบถามเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และ
ความสมบูรณ์ของแบบสอบถามพร้อมเสนอรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน (ภาคผนวก ก หน้า 232)
ทำการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามในด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)
ความครอบคลุมของคำถาม ความเหมาะสม และความชัดเจนของการใช้ภาษาพร้อมทั้งข้อเสนอแนะ
ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 5 คนนั้น ได้กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้

- 1.3.1 เป็นข้าราชการครู หรือ บุคลากรทางการศึกษาที่มีวุฒิทางการศึกษาระดับ
ปริญญาเอกการบริหารการศึกษาหรือการวัดผลประเมินผล 1 คน
- 1.3.2 เป็นข้าราชการครู หรือบุคลากรทางการศึกษาที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ
ในการพัฒนาครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา 2 คน
- 1.3.3 เป็นอาจารย์ในระดับอุดมศึกษาที่เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล 1 คน
- 1.3.4 เป็นข้าราชการครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาและมีวิทยฐานะ
ไม่ต่ำกว่าเชี่ยวชาญ 1 คน

ในการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิผู้วิจัยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ในการให้คะแนน
คือ +1, 0, -1 เกณฑ์ที่ใช้การตัดสินใจ ค่าจำนวนที่ได้ต้องมากกว่า .50 ($IOC > .50$) จึงถือว่าข้อคำถามนั้น
สอดคล้องกับ ข้อความที่จะวัดการให้คะแนนมีความหมาย ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 117)

- +1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะ
กลุ่มพฤติกรรมนั้น
- 0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะ
กลุ่มพฤติกรรมนั้น
- 1 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะ
กลุ่มพฤติกรรมนั้น

1.4 ปรับปรุงข้อคำถามที่ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้คำและประโยคข้อความในแต่ละข้อคำถามให้ชัดเจนจนได้แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์

1.5 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของ ครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

2. การจัดเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการจัดเก็บข้อมูลโดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2,319 โรงเรียน แต่ละโรงเรียนกำหนดผู้ให้ข้อมูล 3 คน ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา 1 คน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 2 คน รวมประชากร 6,957 คน

2.1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 540 คน จำแนกเป็นผู้บริหารสถานศึกษา 180 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 360 คน โดยทำการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) ดังนี้

2.1.2.1 กำหนดให้ภาคทางภูมิศาสตร์เป็นหน่วยการสุ่มหน่วยแรก ประกอบด้วย ภาค 6 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ (ตามเกณฑ์การแบ่งภาคของราชบัณฑิตสถาน) (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2554)

2.1.2.2 ดำเนินการสุ่ม ครั้งที่ 1 เป็นการสุ่มแบบง่ายโดยจับสลากรายชื่อจังหวัดของแต่ละภาค ภาคละ 5 จังหวัด ได้มา 30 จังหวัด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายชื่อจังหวัดตามภูมิภาค

ภาค	รายชื่อจังหวัด
ภาคเหนือ	1. เชียงราย 2. เชียงใหม่ 3. ลำปาง 4. น่าน 5. อุตรดิตถ์
ภาคกลาง	1. กำแพงเพชร 2. นครสวรรค์ 3. พิจิตร 4. เพชรบูรณ์ 5. สุพรรณบุรี
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1. กาฬสินธุ์ 2. ขอนแก่น 3. นครราชสีมา 4. สกลนคร 5. สุรินทร์

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ภาค	รายชื่อจังหวัด
ภาคตะวันตก	1. กาญจนบุรี 2. ตาก 3. ประจวบคีรีขันธ์ 4. เพชรบุรี 5. ราชบุรี
ภาคตะวันออก	1. ฉะเชิงเทรา 2. ชลบุรี 3. จันทบุรี 4. ปราจีนบุรี 5. สระแก้ว
ภาคใต้	1. ตรัง 2. ชุมพร 3. พัทลุง 4. สงขลา 5. สุราษฎร์ธานี

2.1.2.3 กำหนดให้จังหวัดที่ได้จากการสุ่มครั้งที่ 1 เป็นหน่วยการสุ่มหน่วยที่ 2 และดำเนินการสุ่มครั้งที่ 2 โดยสุ่มโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา จังหวัดละ 6 โรงเรียน ใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย ด้วยการจับสลากรายชื่อ โรงเรียนขนาดเล็ก 2 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 2 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดใหญ่ 2 โรงเรียน รวม 180 โรงเรียน

2.1.2.4 กำหนดให้โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ได้มาจากการสุ่มครั้งที่ 2 เป็นหน่วยการสุ่มหน่วยที่ 3 และดำเนินการสุ่มครั้งที่ 3 โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จากโรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดใหญ่ การสุ่มกลุ่มตัวอย่างผู้บริหารสถานศึกษา สุ่มแบบเจาะจงโดยใช้ตำแหน่งผู้บริหารสถานศึกษาเป็นเกณฑ์กำหนดกลุ่มตัวอย่าง ได้ผู้บริหารสถานศึกษาโรงเรียนละ 1 คน รวมผู้บริหาร 180 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนคณิตศาสตร์โดยการจับสลากเข้ากลุ่ม โรงเรียนละ 2 คน รวมครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 360 คน รวมกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ทั้งหมด 540 คน ซึ่งเป็นไปตามหลักการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ต้องใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมคือ 5 หน่วยต่อ 1 ตัวแปร และขนาดของกลุ่มตัวอย่างรวมต้องมีอย่างน้อย 100 หน่วย (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 540 โรงเรียนเพื่อให้การวิจัยครอบคลุมโรงเรียนและผู้ให้ข้อมูลมากที่สุด

2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์และส่งด้วยตนเอง เมื่อถึงวันครบกำหนดส่งกลับในกรณีที่แบบสอบถามได้มาไม่ครบได้โทรศัพท์ติดตามและตามเก็บด้วยตนเอง ซึ่งขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้

2.2.1 ผู้วิจัยได้โทรศัพท์ติดต่อกับผู้บริหารโรงเรียนของโรงเรียนที่หน่วยการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง เพื่อชี้แจงและขอความร่วมมือในการส่งแบบสอบถาม

2.2.2 ขอนหนังสือขอความร่วมมือจากบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาเพื่อส่งไปยังผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้

2.2.3 นำแบบสอบถามที่จัดเตรียมไว้มาลงรหัสแล้วส่งไปยังกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ทางไปรษณีย์และด้วยตนเอง

2.2.4 หลังจากส่งแบบสอบถาม 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยโทรศัพท์ติดตามการได้รับแบบสอบถาม และหลังจากนั้น 1 สัปดาห์หากยังไม่ได้รับแบบสอบถามคืน ผู้วิจัยได้ดำเนินการติดตามแบบสอบถามทางโทรศัพท์ ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2554 ถึงวันที่ 30 กรกฎาคม พ.ศ. 2554 รวมทั้งสิ้น 60 วัน

2.2.5 นำแบบสอบถามมาลงรหัส (Coding) เพื่อใช้วิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการพิจารณาเพื่อคัดเลือกตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยนำข้อมูลสมรรถนะและตัวบ่งชี้ที่ได้มาจากแนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะแต่ละด้านของนักการศึกษาแต่ละคนนำมาสรุปให้อยู่ในหมวดหมู่เดียว

2. วิเคราะห์ข้อมูลจากการสนทนากลุ่มย่อยของผู้เชี่ยวชาญ 15 คน โดยการนำเสนอสมรรถนะพร้อมกับตัวบ่งชี้ พร้อมกับขอความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมหรือไม่ นำความคิดเห็นมาปรับปรุงแก้ไขสมรรถนะและตัวบ่งชี้

3. วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยนำผลการสัมภาษณ์การจัดหมวดหมู่สมรรถนะ พร้อมกับพิจารณาตัวบ่งชี้ให้ตรงกับสมรรถนะที่กำหนดไว้เดิม

4. วิเคราะห์ผลการประชุมกลุ่มย่อยของผู้ทรงคุณวุฒิ 21 คน เพื่อพิจารณาความครอบคลุมความสมบูรณ์ของสมรรถนะและตัวบ่งชี้ โดยวิเคราะห์จากประเด็นต่าง ๆ ของการประชุมกลุ่มย่อยแล้วสรุปเป็นร่างสมรรถนะของครูคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา

5. วิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ 15 คน เพื่อคัดเลือกตัวบ่งชี้ที่มีคุณภาพและมีความเหมาะสมกับสมรรถนะที่กำหนดไว้ในแต่ละด้าน โดยมีพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของตัวบ่งชี้แต่ละตัว ซึ่งต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.00 ($\bar{X} \geq 3.00$) และมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of Variation) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 % ($CV \leq 20\%$)

6. การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามตัวบ่งชี้สมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาผ่านการหาค่าดัชนี

ความสอดคล้อง (*IOC*) หาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีประมาณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 11.5

7. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามและวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา ค่าสถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) ค่าความเบ้ (*Skewness*) และค่าความโด่ง (*Kurtosis*) โดยกำหนดค่าความเบ้ไว้ไม่เกิน 2.00 และค่าความโด่ง กำหนดไว้ไม่เกิน 7.00 แสดงว่าตัวแปรมีการกระจายใกล้เคียงกับโค้งปกติ (West et al., 1995 อ้างถึงใน เสรี ชัดเข้ม, 2547, หน้า 22) การวิเคราะห์ได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

8. การวิเคราะห์รวมค่าข้อมูล (*Data Aggregation*) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่ได้รับของแต่ละโรงเรียนมาวิเคราะห์รวมค่าข้อมูลโดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยให้ได้ข้อมูลในระดับโรงเรียนได้จำนวน 180 โรงเรียน เป็นหน่วยในการวิเคราะห์ จากนั้นจึงนำข้อมูลดังกล่าวไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในขั้นตอนอื่นต่อไป

9. การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา เพื่อให้ทราบลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรสำหรับพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้และเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามวิจัยในขั้นต่อไป

10. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (*Confirmatory Factor Analysis*) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป LISREL เพื่อตรวจสอบความตรงตามทฤษฎี หรือความสอดคล้องของโมเดลการพัฒนา ตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา

สำหรับผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมลิสเรลในการวิจัยครั้งนี้ ค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ คือ ค่าสถิติ ไค-สแควร์ (*Chi - square*) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (*Goodness of Fit Index = GFI*) และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแล้ว (*Adjusted Goodness of Fit Index = AGFI*) และค่าดัชนีรากกำลังสองของส่วนที่เหลือ (*Root Mean Squared = RMR*)

จากขั้นตอนการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา ภาพขั้นตอนได้ดังภาพที่ 3

ขั้นตอนการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา



ภาพที่ 9 ขั้นตอนการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา