

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 นี้มี
ความมุ่งหมายของงานวิจัย 1) เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 และ
2) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงโครงสร้างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอน
ของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
เขต 21 กับข้อมูลเชิงประจักษ์ซึ่งมีการดำเนินการวิจัยใน 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ประกอบด้วย

1. วิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้

ระยะที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงโครงสร้างตัวบ่งชี้
ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ประกอบด้วย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ตัวแปรที่ศึกษา
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและเกณฑ์การแปลความ
6. สร้างแนวทางการใช้ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

ระยะที่ 1 การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 21

การดำเนินงานในระยะนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. วิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์โดยค้นคว้าเอกสาร บทความ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ แล้วนำข้อมูลมาสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์

2. การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ผู้วิจัยดำเนินการโดยนำองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยมาสังเคราะห์หาตัวบ่งชี้ที่เหมาะสม ซึ่งการสังเคราะห์ได้มาจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาในระยะที่ 1 จะทำให้ได้กรอบแนวความคิดในการวิจัยการพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ

1) ด้านบุคลิกลักษณะของครู 2) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน 3) ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ 4) ด้านการวัดและประเมินผล 5) ด้านการจัดการเรียนการสอน

ระยะที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงโครงสร้างตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพ

การสอนของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 กับข้อมูลเชิงประจักษ์

การดำเนินงานในระยะนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูคณิตศาสตร์ที่สอนอยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 329 คน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21, 2560, หน้า 7)

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่สอนอยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ปีการศึกษา 2560 ทั้งนี้พิจารณาจากทศนะของ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 311 อ้างถึงใน ชูเกียรติ บุญกะนันท์, 2550, หน้า 65) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ อัตราส่วนระหว่างหน่วยตัวอย่างและจำนวนพารามิเตอร์หรือจำนวนตัวแปรควรจะเป็น 10-20 หน่วยตัวอย่างต่อตัวแปรในการวิจัย 1 หน่วย สำหรับในการวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรสังเกตได้ 23 ตัวแปร หากใช้อัตราส่วน 10 : 1 จะได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 230 คน แต่ผู้วิจัยเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 250 คน ตามวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Stage sampling) ดังนี้

1.2.1 จำแนกขนาดโรงเรียน (ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก)

ใช้ขนาดโรงเรียนเป็นหน่วยสุ่มโดยเลือกใช้ ร้อยละ 90 ของโรงเรียนแต่ละขนาดในเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ใช้โรงเรียนขนาดใหญ่ 8 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 18 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก 24 โรงเรียน

1.2.2 ใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่มเลือกโรงเรียนแต่ละขนาดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

1.2.3 ใช้ครูเป็นหน่วยสุ่มโดยเลือกครูคณิตศาสตร์แต่ละโรงเรียน ร้อยละ 90 ของครูคณิตศาสตร์ทั้งหมดในโรงเรียน

ตาราง 12 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับ ที่	สถานศึกษา	ขนาด สถานศึกษา	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
			ครูผู้สอน คณิตศาสตร์	ครูผู้สอน คณิตศาสตร์
1	ปทุมเทพวิทยาคาร	ใหญ่	19	17
2	บึงกาฬ	ใหญ่	17	15
3	ชุมพลโพธิ์สัย	ใหญ่	15	14
4	ท่าบ่อ	ใหญ่	15	14
5	เซกา	ใหญ่	14	13
6	ศรีวิไลวิทยา	ใหญ่	14	13
7	พรเจริญวิทยา	ใหญ่	13	11
8	ปากคาดพิทยาคม	ใหญ่	12	0

ตาราง 12 (ต่อ)

ลำดับ ที่	สถานศึกษา	ขนาด สถานศึกษา	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
			ครูผู้สอน คณิตศาสตร์	ครูผู้สอน คณิตศาสตร์
9	โชติพิสัยพิทยาคม	ใหญ่	13	11
10	หนองคายวิทยาคาร	กลาง	12	0
11	บุ่งคล้านคร	กลาง	7	6
12	กุดบงพิทยาคาร	กลาง	7	6
13	สังคมวิทยา	กลาง	7	6
14	เชิมพิทยาคม	กลาง	6	5
15	ปากสวายพิทยาคม	กลาง	6	5
16	วังหลวงพิทยาสรรพ์	กลาง	7	6
17	บึงโขงหลงวิทยาคม	กลาง	10	0
18	ประชาบดีพิทยาคม	กลาง	6	5
19	นาสุวรรณศรีพิทยาคม	กลาง	6	5
20	พานพร้าว	กลาง	7	6
21	น้ำสวายวิทยา	กลาง	6	5
22	โพธิ์ตากพิทยาคม	กลาง	7	6
23	หนองหัวช้างวิทยา	กลาง	7	6
24	นาหนึ่งพัฒนาศึกษา	กลาง	6	5
25	ศรีชมพูวิทยา	กลาง	7	6
26	หนองหึ่งพิทยา	กลาง	8	7
27	เจ็ดสีวิทยาคาร	กลาง	4	4
28	หนองยองพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก	กลาง	6	5
29	เหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก	กลาง	4	4
30	เดื่อวิทยาคาร	เล็ก	3	3
31	วังม่วงพิทยาคม	เล็ก	3	3
32	โพนทองประชาสรรค์	เล็ก	2	2
33	นาดีพิทยาคม	เล็ก	3	3
34	พระบาทนาสิงห์พิทยาคม	เล็ก	2	2
35	โพธิ์ทองวิทยานุสรณ์	เล็ก	3	0

ตาราง 12 (ต่อ)

ลำดับ ที่	สถานศึกษา	ขนาด สถานศึกษา	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
			ครูผู้สอน คณิตศาสตร์	ครูผู้สอน คณิตศาสตร์
36	หนองเซิงวิทยาคม	เล็ก	3	3
37	ฝางพิทยาคม	เล็ก	2	2
38	เวียงคำวิทยาคาร	เล็ก	2	2
39	พระพุทธบาทวิทยาคม	เล็ก	3	3
40	ร่วมธรรมานุสรณ์	เล็ก	3	3
41	โสกกำแพงวิทยา	เล็ก	2	0
42	ประชานิยมพิทยานุกูล	เล็ก	3	3
43	ถ่อนวิทยา	เล็ก	2	2
44	หินโงมพิทยาคม	เล็ก	3	3
45	ท่าบ่อพิทยาคม	เล็ก	3	3
46	ท่าดอกคำวิทยาคม	เล็ก	2	2
47	หนองนางพิทยาคม	เล็ก	2	2
48	โนนคำพิทยาคม	เล็ก	3	0
49	ศรีสำราญวิทยาคม	เล็ก	2	2
50	พระธาตุบังพวนวิทยา	เล็ก	2	2
51	ปทุมเทววิทยาคาร 2	เล็ก	2	2
52	วรลาโภานุสรณ์	เล็ก	1	1
53	สมสนุกพิทยาคม	เล็ก	2	2
54	ค่ายบกหวานวิทยา	เล็ก	1	1
55	โคกคอนวิทยาคม	เล็ก	2	2
56	ภูทอกวิทยา	เล็ก	1	1
รวม			329	250

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ที่ได้จากการวิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยใช้แบบสอบถามเพื่อหาคุณภาพตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 โดยศึกษาองค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบ คือ

- 2.1 ด้านบุคลิกภาพของครู
- 2.2 ด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน
- 2.3 ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
- 2.4 ด้านการวัดและประเมินผล
- 2.5 ด้านการจัดการเรียนการสอน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แบบสอบถามที่ประกอบด้วยข้อคำถามใน 5 องค์ประกอบหลัก ลักษณะของแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย จำแนกออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามปลายปิด (Close-ended Question) เกี่ยวกับสถานภาพของกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูล (informant) เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) ได้แก่ เพศ อายุ ตำแหน่ง วุฒิการศึกษาสูงสุดและประสบการณ์ในการทำงาน

ตอนที่ 2 แบบสอบถาม เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามรูปแบบของ Likert's Scale ซึ่งมีรายละเอียดอันดับคะแนนที่ให้ ความหมาย คือ

- ระดับ 5 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด
- ระดับ 4 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมมาก
- ระดับ 3 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่เหมาะสมน้อย
- ระดับ 1 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยจัดเรียงเนื้อหา ข้อคำถาม ตามลำดับขององค์ประกอบที่นำมา
ศึกษา ดังนี้

1. องค์ประกอบหลักด้านบุคลิกภาพของครู
2. องค์ประกอบหลักด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน
3. องค์ประกอบหลักด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
4. องค์ประกอบหลักด้านการวัดและประเมินผล
5. องค์ประกอบด้านการจัดการเรียนการสอน

3.2 การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.2.1 นำข้อมูลที่ได้จากกรอบแนวคิดการวิจัยมาร่างแบบสอบถาม
เพื่อใช้สอบถามระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพ
การสอนของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 21 แล้วนำมาเสนอที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ ความครอบคลุม
ขององค์ประกอบของตัวบ่งชี้ ความถูกต้องเหมาะสมในด้านการใช้ภาษา ความเรียบง่าย
และนำข้อเสนอแนะที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

3.2.2 นำร่างแบบสอบถามที่แก้ไขและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของ
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
ความเหมาะสมและความสอดคล้องของเครื่องมือ (สุวิมล ติรกานันท์, 2550) โดยการหา
ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence/IOC) ของความคิดเห็นของ
ผู้เชี่ยวชาญเพื่อคัดเลือกเฉพาะตัวบ่งชี้ที่มีค่า IOC = .50 ขึ้นไป ซึ่งแสดงว่า ตัวบ่งชี้
สอดคล้องกับเนื้อหาที่มุ่งวัด (ธีระวุฒิ เอกะกุล, 2549; สุรพงษ์ โสธนะเสถียร, 2549;
สุวิมล ติรกานันท์, 2550) โดยได้กำหนดระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นเป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของ
ครูคณิตศาสตร์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นเป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของ
ครูคณิตศาสตร์

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นไม่ใช่วัตถุประสงค์ประสิทธิภาพการสอน
ของครูคณิตศาสตร์โดยคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ดังนี้ (ภาคผนวก ก)

1. อาจารย์สถาบันอุดมศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการสอน วิชาคณิตศาสตร์มีประสบการณ์สอนไม่ต่ำกว่า 10 ปี 1 คน
2. ศึกษานิเทศก์ที่มีประสบการณ์ด้านการประเมินการสอนของ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 1 คน เป็นศึกษานิเทศก์ไม่ต่ำกว่า 10 ปี
3. ผู้บริหารโรงเรียนที่มีประสบการณ์ด้านการประเมินการสอน ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 1 คน เป็นผู้บริหารโรงเรียนมาไม่ต่ำกว่า 10 ปี
4. ครูที่มีประสบการณ์ด้านการสอนคณิตศาสตร์ ไม่ต่ำกว่า 20 ปี 2 คน

เมื่อพิจารณาเลือกผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยจึงส่งหนังสือ ขอความอนุเคราะห์ จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ถึงผู้เชี่ยวชาญเพื่อ ตรวจสอบตัวบ่งชี้ด้วยตนเองและได้แนบข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยไปด้วย จากนั้นจึงประสาน ขอรับแบบสอบถามคืนเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ในการนำข้อมูลไปหาความสอดคล้องนั้นผู้วิจัยสร้างข้อคำถาม จำนวน 87 ข้อ แต่เมื่อนำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ โดยคัดเลือกเฉพาะตัวบ่งชี้ที่มีค่า $IOC = 0.50$ ขึ้นไปพบตัวบ่งชี้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย/ เนื้อหาที่มุ่งวัด จำนวน 82 ตัวบ่งชี้ และได้ตัวบ่งชี้เพิ่มเติมจากข้อเสนอแนะ 2 ข้อ รวมตัวบ่งชี้ที่ได้ 84 ตัวบ่งชี้ โดยมีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60–1.00

3.2.3 นำร่างแบบสอบถามที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง ที่อยู่ในระดับเหมาะสม ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะเพื่อ การปรับปรุงข้อคำถามก่อนนำไปเก็บข้อมูลเชิงประจักษ์ในขั้นตอนต่อไป

3.2.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ (Try-out) กับครูผู้สอน คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 จำนวน 50 คน จาก 5 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูลโรงเรียนพังโคนวิทยาคม โรงเรียนมัธยมวาริชภูมิโรงเรียนสว่างแดนดิน โรงเรียนสกลพัฒนศึกษา โรงเรียนละ 10 คน แล้วนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ไปหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยการวิเคราะห์หาค่าอำนาจ จำแนกรายข้อของแบบสอบถาม ค่าอำนาจจำแนกควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (รังสรรค์ มณีเล็ก และคณะ, 2546 และหาค่าความเชื่อมั่น (Alpha Coefficient) ด้วยวิธีของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งกำหนดเกณฑ์ว่าต้องมีค่า .70 ขึ้นไป (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2546)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือราชการขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นหนังสือนำในการขอความอนุเคราะห์จากผู้ให้ข้อมูลในการตอบแบบสอบถาม
2. ผู้วิจัยส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถาม พร้อมส่งแบบสอบถามถึงครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทางไปรษณีย์และสอดซองจดหมายติดแสตมป์ให้ผู้ตอบแบบสอบถามส่งแบบสอบถามกลับและหากพบว่าโรงเรียนใดยังไม่ส่งผู้วิจัยได้ติดต่อรับเองที่โรงเรียน ผู้วิจัยได้แบบสอบถามคืนตามกำหนด 250 ฉบับคิดเป็นร้อยละ 100
3. นำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและเกณฑ์การแปลความ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อหาค่าสถิติต่างๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบลักษณะภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ ตำแหน่ง วุฒิการศึกษาสูงสุดและประสบการณ์ในการทำงาน โดยใช้ความถี่และค่าร้อยละ
2. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลผลที่กำหนด ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50–5.00 หมายถึง	เป็นตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50–4.49 หมายถึง	เป็นตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50–3.49 หมายถึง	เป็นตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50–2.49 หมายถึง	เป็นตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00–1.49 หมายถึง	เป็นตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกตัวบ่งชี้เพื่อกำหนดโมเดล ที่จะนำไปทดสอบดังนี้ คือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับหรือมากกว่า 3 (สุทธิธัช คนกาญจน์, 2547 อ้างถึงใน อภารัตน์ ราชพัฒน์, 2554) และวัดค่าการวัดความเบ้ (Skewness) และความโด่ง (Kurtosis) โดยปกติแล้วถ้าตัวแปรสุ่มใดมีการแจกแจงแบบปกติ (มีโค้งรูปประฆังคว่ำ) เมื่อวัดขนาดความเบ้ (Skewness) จะเท่ากับ 0 และความโด่ง เท่ากับ 3 ดังนั้น จึงนิยมใช้ค่าทั้งสองเป็นค่ามาตรฐานในการทดสอบว่าตัวแปรสุ่มที่สนใจมีการแจกแจงแบบปกติ (เริงชัย ต้นสุชาติ, 2548) โดยที่

สัมประสิทธิ์ความเบ้ (Coefficient of Skewness)

ถ้า $S > +1$ แสดงว่า โค้งเบ้ขวา

$S < -1$ แสดงว่า โค้งเบ้ซ้าย

$S = 0$ แสดงว่า โค้งสมมาตร

สัมประสิทธิ์ความโด่ง (Coefficient of Kurtosis)

ถ้า $K > 3$ แสดงว่า โค้งโด่งมากกว่าปกติ

$K < 3$ แสดงว่า โค้งโด่งน้อยกว่าปกติ

$K = 3$ แสดงว่า โค้งโด่งปกติ

3. การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์ด้วยวิธีของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation (r)) มีค่าตั้งแต่ +1 ถึง -1 ค่าลบแสดงความสัมพันธ์ทางลบหรือทางตรงกันข้ามค่าบวกแสดงความสัมพันธ์ทางบวกหรือทางเดียวกัน

$r = .50$ ถึง 1.00 หรือ $r = -.50$ ถึง -1.00 ถือว่าข้อมูลมี

ความสัมพันธ์ในระดับสูง

$r = .30$ ถึง $.49$ หรือ $r = -.30$ ถึง $-.49$ ถือว่าข้อมูลมีความสัมพันธ์

ในระดับปานกลาง

$r = .10$ ถึง $.29$ หรือ $r = -.10$ ถึง $-.29$ ถือว่าข้อมูลมีความสัมพันธ์ใน

ระดับต่ำ

$r = .00$ ถือว่าข้อมูลไม่มีความสัมพันธ์กัน

4. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

เพื่อทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลโครงสร้างองค์ประกอบและกำหนดน้ำหนักตัวแปรย่อยที่ใช้ในการสร้างตัวบ่งชี้กับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามเพื่อหาน้ำหนักตัวแปรย่อยที่ใช้ในการสร้างตัวบ่งชี้และทำการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการวิจัยที่เป็นโมเดลเชิงทฤษฎีที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองกับข้อมูลเชิงประจักษ์

5. การตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลการวิจัยกับข้อมูล

เชิงประจักษ์ ซึ่งถ้าผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งแรกยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยต้องปรับโมเดล เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยใช้ค่าสถิติที่จะตรวจสอบดังนี้

5.1 ค่าไคสแควร์ (chi-square statistics) เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์ ถ้าค่าไคสแควร์ มีค่าต่ำมากหรือ ยิ่งเข้าใกล้ศูนย์มากเท่าไรแสดงว่าข้อมูลโมเดลลิสเรล มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2548)

5.2 ดัชนีวัดความกลมกลืน (Goodness-of-fit Index : GFI) ซึ่งเป็นอัตราส่วนของผลต่างระหว่างฟังก์ชันความกลมกลืนจากโมเดลก่อน และหลังปรับโมเดลกับฟังก์ชัน ความกลมกลืนก่อนปรับโมเดล ค่า GFI มีค่าตั้งแต่ .90-1.00 แสดงว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2548)

5.3 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแล้ว (Adjusted Goodness-of-fit Index : AGFI) ซึ่งนำ GFI มาปรับแก้ โดยคำนึงถึงขนาดขององศาอิสระ (df) ซึ่งรวมทั้งจำนวนตัวแปรและขนาดกลุ่มตัวอย่างหากค่า AGFI มีค่าตั้งแต่ .90-1.00 แสดงว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2551)

5.4 ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Root Mean Square Error of Approximation : RMSEA) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความไม่กลมกลืนของโมเดลที่สร้างซึ่งค่า RMSEA ต่ำกว่า .05 แสดงว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2548)

5.5 ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-Square) หรือค่าอัตราส่วนไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-Square Ratio) เป็นอัตราส่วนระหว่างค่าสถิติไค-สแควร์สัมพัทธ์กับจำนวนองศาอิสระ (X^2/df) โดยหลักทั่วไป ถ้าไค-สแควร์สัมพัทธ์น้อยกว่า 2 ถือว่ามีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2548)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้เกณฑ์ในการตรวจสอบความกลมกลืนระหว่างโมเดลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ สรุปได้ดังตาราง 8

ตาราง 13 แสดงค่าสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์

สถิติที่ใช้วัดความกลมกลืน	ระดับการยอมรับ
1. ค่าไค-สแควร์ (X^2)	X^2 ที่ไม่มีนัยสำคัญหรือค่า p-value สูงกว่า 0.05 แสดงว่าโมเดลมีความกลมกลืน
2. ค่า GFI	มีค่าตั้งแต่ .90–1.00 แสดงว่า โมเดลมีความกลมกลืน
3. ค่า AGFI	มีค่าตั้งแต่ .90–1.00 แสดงว่า โมเดลมีความกลมกลืน
4. ค่า RMSEA	มีค่าต่ำกว่า .05 แสดงว่า โมเดลมีความกลมกลืน
5. ค่า (X^2/df)	มีค่าต่ำกว่า 2 โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

5.6 นำผลการวิเคราะห์ตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลมาคัดเลือกตัวบ่งชี้ที่แสดงว่ามีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างตามเกณฑ์ ดังนี้

1. เท่ากับหรือมากกว่า .70 สำหรับองค์ประกอบหลัก

(Farrell, A.M. & Rudd, J.M., 2011)

2. เท่ากับหรือมากกว่า .30 สำหรับองค์ประกอบย่อย และ ตัวบ่งชี้

(Tacq, 1997 อ้างถึงใน วิลาวัลย์ มาคุ้ม, 2549)

6. การสร้างแนวทางการใช้ตัวบ่งชี้

การสร้างแนวทางการใช้ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 มีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

1. เขียนความเป็นมาและแนวคิดของประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21
2. กำหนดนิยาม องค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อยและตัวบ่งชี้
3. สร้างรายการตัวบ่งชี้ แหล่งข้อมูลเพื่อการวัดตัวบ่งชี้และเกณฑ์การประเมิน
4. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21
5. เมื่อดำเนินการสร้างแนวทางการใช้ตัวบ่งชี้เสร็จแล้ว ให้ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างตัวบ่งชี้กับแหล่งข้อมูลว่ามีความเหมาะสมหรือไม่แล้วดำเนินการปรับแก้ตามที่ได้รับคำแนะนำ

ระยะการดำเนินการวิจัยดังกล่าวข้างต้นแสดงในภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 แสดงระยะการดำเนินการวิจัย

ตาราง 14 แสดงแผนการดำเนินการวิจัย

ระยะ	วิธีการดำเนินการ	เครื่องมือ	ผู้ให้ข้อมูล/ กลุ่มตัวอย่าง	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้	ระยะเวลา
ระยะที่ 1 การสร้าง และพัฒนา ตัวบ่งชี้	1. การศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับ ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ โดยค้นคว้าเอกสาร บทความ รวมทั้งงานวิจัย ในประเทศและต่างประเทศ 2. นำแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาสังเคราะห์ ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของครู คณิตศาสตร์	1. เอกสารและ งานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง	-	วิเคราะห์ข้อมูล เชิงเนื้อหา	1. องค์ประกอบหลักของ ประสิทธิภาพการสอนของครู คณิตศาสตร์ 2. องค์ประกอบย่อยของ ประสิทธิภาพการสอนของครู 3. ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการ สอนของครูคณิตศาสตร์	ช่วงเดือน กุมภาพันธ์- เมษายน 2561
ระยะที่ 2 ตรวจสอบ สมมติฐาน กับข้อมูลเชิง ประจักษ์	พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย - สร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวบ่งชี้ ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ - พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน - นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try-out) กับครูและนักเรียนรวมกัน จำนวน 50 คน โดยหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบสอบถามโดยใช้ ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา	1. เอกสารและ งานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง 2. แบบสอบถาม ความเหมาะสม ของตัวบ่งชี้ ประสิทธิภาพ การสอนของครู คณิตศาสตร์	- กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน - กลุ่มทดลองใช้ แบบสอบถาม จำนวน 50 คน - กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 250 คน	1. วิเคราะห์ข้อมูลค่า IOC 2. หาค่าอำนาจจำแนก รายข้อ 3. หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบสอบถาม 4. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย และ S.D.	1. ร่างแบบสอบถาม แบบสอบถามความ เหมาะสมของตัวบ่งชี้ ประสิทธิภาพการสอนของครู คณิตศาสตร์ 2. แบบสอบถาม แบบสอบถามความ เหมาะสมของตัวบ่งชี้ ประสิทธิภาพการสอนของครู คณิตศาสตร์	ช่วงเดือน มิถุนายน 2561 และ กรกฎาคม- สิงหาคม 2561

ตาราง 14 (ต่อ)

ระยะ	วิธีการดำเนินการ	เครื่องมือ	ผู้ให้ข้อมูล/ กลุ่มตัวอย่าง	การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้	ระยะเวลา
ระยะที่ 2 ตรวจสอบ สมมติฐาน กับข้อมูลเชิง ประจักษ์ (ต่อ)	– นำแบบสอบถามไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 250 คน – ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณ ค่าเฉลี่ยและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัว บ่งชี้และตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล ระหว่างโมเดลการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์	–	–	5. ค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้ 6. ตรวจสอบความ สอดคล้องของโมเดล ระหว่างโมเดลการวิจัย กับข้อมูลเชิงประจักษ์	3. ตัวบ่งชี้ที่เหมาะสม เกี่ยวกับประสิทธิภาพ การสอนของครูผู้สอน คณิตศาสตร์	ช่วงเดือน กันยายน– ตุลาคม
	– สร้างแนวทางการใช้ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพ การสอนของครูคณิตศาสตร์ ระดับ มัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21	–	–	–	แนวทางการใช้ตัวบ่งชี้ ประสิทธิภาพการสอน ของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21	2561 และ พฤศจิกายน– ธันวาคม 2561