

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาตัวประกอบของประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ตามการประเมินของครูคณิตศาสตร์และนักเรียน ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูคณิตศาสตร์และนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เปิดสอนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในเขตกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นครูคณิตศาสตร์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการในเขตกรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2529 ซึ่งแยกเป็นครูและนักเรียน 656 คน และ 80,410 คน ตามลำดับ จากจำนวนโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เปิดสอนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 96 โรงเรียน โดยผู้วิจัยมีวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากรดังนี้คือ ประมาณขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากรแต่ละกลุ่มโดยใช้สูตรสำหรับคำนวณหาขนาดตัวอย่างเพื่อการประมาณค่าเฉลี่ย (นิยม ปุราค่า 2517 : 120)

$$n_x = \frac{N K^2 \sigma_x^2}{NE^2 + K^2 \sigma_x^2}$$

การคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากรครูคณิตศาสตร์ และกลุ่มตัวอย่างประชากรนักเรียนที่จะต้องใช้ในการสำรวจ เมื่อขนาดประชากรครูคณิตศาสตร์และนักเรียน (N) เป็น 656 คน และ 80,410 คน ตามลำดับ ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 0.15 (E) ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (∞) ในที่นี้จะประมาณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_x)

ซึ่งได้จากการศึกษาครั้งก่อนหรือศึกษานำเป็น 1.5 และ $1 - \infty = 0.95$ ซึ่งจะได้ค่าคงที่ (K) ที่ค่าประมาณจะมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน E เป็น 2

ดังนั้นจะได้ออกกลุ่มตัวอย่างประชากรครูคณิตศาสตร์และนักเรียนขนาดพอที่ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ไม่น้อยกว่า 249 คน และ 398 คนตามลำดับ แต่เนื่องจากการวิเคราะห์ตัวประกอบเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณที่จะต้องใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรขนาดใหญ่พอเหมาะสมควรคือ ประมาณ 20 เท่าของจำนวนตัวแปรที่ศึกษา (Lindeman 1980 : 155) ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้กลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์ประมาณ 400 คน และกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 800 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

จากนั้นเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างประชากรมีการกระจายอีกทั้งมีลักษณะเป็นตัวแทนประชากรอย่างแท้จริง ผู้วิจัยจึงสุ่มตัวอย่างประชากรครูคณิตศาสตร์และนักเรียนโดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ครูคณิตศาสตร์ได้สุ่มตัวอย่างด้วยการจับสลากตามรายชื่อของครูคณิตศาสตร์ปีการศึกษา 2529 ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 415 คน จากทุกห้องที่การศึกษาจำนวน 59 โรงเรียน (ดังรายชื่อในภาคผนวก)

2. นักเรียนได้สุ่มตัวอย่างนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์กับครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ด้วยการจับสลากตามรายนามนักเรียน โดยสุ่มนักเรียน 2 คน ต่อ ครู 1 คน รวมกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งหมด 830 คน

ลักษณะและขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากร

จากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยส่งไปให้ครูคณิตศาสตร์และนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 1,245 ฉบับ ได้รับแบบสอบถามที่สมบูรณ์คืนมา 1,175 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 94.4 ของจำนวนแบบสอบถามทั้งหมดที่ผู้วิจัยส่งออกไป ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ที่ได้รับคืนมาจากกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนแบบสอบถาม		ร้อยละของ จำนวนที่ส่งไป
	ที่ส่งไป	ที่ได้รับคืน	
ครูคณิตศาสตร์	415	387	93.3
นักเรียน	830	788	95.0
รวม	1,245	1,175	94.4

จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาจำนวนและร้อยละของแบบสอบถามที่กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามและส่งคืนมาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามและส่งคืนมามากที่สุดคือ กลุ่มตัวอย่างนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 95 ส่วนกลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์ตอบแบบสอบถามและส่งคืนมาคิดเป็นร้อยละ 93

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์จำแนกตามเพศ สถานภาพสมรส อายุ และประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์

	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	122	31.5
หญิง	260	67.2
ไม่ตอบ	5	1.3
สถานภาพสมรส		
โสด	147	38.2
แต่งงาน	224	57.9
ไม่ตอบ	15	3.9



ตารางที่ 2 (ต่อ)

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
อายุ		
24 - 29 ปี	34	8.8
30 - 35 ปี	169	43.7
36 - 41 ปี	97	25.1
42 - 47 ปี	34	8.8
48 ปีขึ้นไป	44	11.4
ไม่ตอบ	9	2.3
ประสบการณ์ในการสอน		
1 - 5 ปี	15	3.9
6 - 10 ปี	167	43.2
11 - 15 ปี	108	28.0
16 - 20 ปี	41	10.6
21 ปีขึ้นไป	47	12.1
ไม่ตอบ	9	2.3

จากตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาสถานภาพของกลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์ในต่าง ๆ พบว่ากลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชายโดยเป็นหญิงร้อยละ 67.2 เป็นชายร้อยละ 31.5 ด้านสถานภาพสมรส พบว่าแต่งงานมากกว่าโสดโดยแต่งงานร้อยละ 57.9 โสดร้อยละ 38.2 ด้านอายุของกลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่อายุ 30-35 ปี มีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 43.7 รองลงมาคืออายุ 36-41 ปีคิดเป็นร้อยละ 25.1 และเมื่อพิจารณาด้านประสบการณ์ในการสอนพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ 6-10 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43.2 รองลงมามีประสบการณ์ในการสอน 11-15 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.0

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามเพศ อายุ ระดับชั้น และแผนการเรียน

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	353	44.9
หญิง	433	55.1
ไม่ตอบ	2	0.3
อายุ		
12 - 14 ปี	17	2.2
15 - 17 ปี	612	77.7
18 ปีขึ้นไป	151	19.2
ไม่ตอบ	8	1.0
ระดับชั้นที่ศึกษา		
มัธยมศึกษาปีที่ 4	186	23.6
มัธยมศึกษาปีที่ 5	257	32.6
มัธยมศึกษาปีที่ 6	332	42.1
ไม่ตอบ	13	1.6
แผนการเรียน		
วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์	567	72.0
อังกฤษ-คณิตศาสตร์	118	15.0
อื่น ๆ	98	12.4
ไม่ตอบ	5	0.6

จากตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาสถานภาพของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนในค่านต่าง ๆ พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยเป็นเพศหญิงร้อยละ 55.1 เพศชาย ร้อยละ 44.9 ค่านอายุพบว่า อายุตั้งแต่ 15-17 ปีมีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 77.7 รองลงมาคืออายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 19.2 ค่านระดับชั้นที่ศึกษา พบว่า

ส่วนใหญ่ศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คิดเป็นร้อยละ 42.1 รองลงมาคือศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 32.6 และเมื่อพิจารณาแผนการเรียน พบว่ากลุ่มตัวอย่างศึกษาอยู่ในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 72.0 รองลงมาคือแผนการเรียนอังกฤษ-คณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 15.0 ส่วนแผนการเรียนอื่น ๆ เช่น เกษตรกรรม พาณิชยกรรม และพลศึกษานั้น กลุ่มตัวอย่างศึกษาอยู่ คิดเป็นร้อยละ 12.4

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นเองซึ่งประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับสถานภาพส่วนตัว และรายละเอียดเกี่ยวกับตัวประกอบที่สัมพันธ์กับประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา โดยมีลำดับและขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของครูที่ตีสมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์ การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ การวัดประสิทธิภาพการสอนของครู ตลอดจนการสัมภาษณ์ครูคณิตศาสตร์และนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงนิสิตปริญญาโทคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา อย่างไม่เป็นทางการ เพื่อให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับตัวแปรหรือโครงสร้างของตัวแปรตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. รวบรวมข้อมูลที่ใ้มาสร้างเป็นข้อกระทง (Item) โดยยึดตามโครงสร้างของตัวแปรที่ผู้วิจัยคาดว่าประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์จะสัมพันธ์กับตัวประกอบสำคัญ โดยสร้างเป็นแบบสอบถามประเมินค่า 5 ระดับในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความเห็นของลักษณะที่สัมพันธ์กับประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา โดยกำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละระดับเป็น 1, 2, 3, 4 และ 5 ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง เมื่อครูคณิตศาสตร์มีลักษณะตามข้อกระทงนั้นแล้วทำให้เกิดประสิทธิภาพในการสอนมากที่สุด
- ระดับ 4 หมายถึง เมื่อครูคณิตศาสตร์มีลักษณะตามข้อกระทงนั้นแล้วทำให้เกิดประสิทธิภาพในการสอนมาก

- ระดับ 3 หมายถึง เมื่อครูคณิตศาสตร์มีลักษณะตามข้อภระงนั้นแล้วทำให้
เกิดประสิทธิภาพในการสอนปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง เมื่อครูคณิตศาสตร์มีลักษณะตามข้อภระงนั้นแล้วทำให้
เกิดประสิทธิภาพในการสอนน้อย
- ระดับ 1 หมายถึง เมื่อครูคณิตศาสตร์มีลักษณะตามข้อภระงนั้นแล้วทำให้
เกิดประสิทธิภาพในการสอนน้อยที่สุด

3. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นครั้งแรก ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจปรับปรุง
แก้ไข จากนั้นนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งมีประสบการณ์ทางด้านการศึกษา การทำวิจัยหรือ
การสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 9 ท่าน (รายนามแสดงในภาคผนวก) ตรวจสอบความ
ตรงตามเนื้อหาและภาษาที่ใช้ เพื่อให้ได้ข้อภระงที่มีความครอบคลุมเนื้อหาและภาษาที่
ใช้สื่อความหมายชัดเจนเป็นที่เข้าใจตรงกัน

4. รวบรวมข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิให้แก้ไขตัวแปรและโครงสร้างของ
ตัวแปรบางส่วนมาปรึกษากับอาจารย์ปรึกษาอีกครึ่งหนึ่ง แล้วแก้ไขปรับปรุงจนแน่ใจว่า
เป็นแบบสอบถามที่ใช้ได้ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้ต่อไป

5. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try Out) กับครูคณิตศาสตร์และ
นักเรียนโรงเรียนหอวัง โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี และโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม
จำนวน 45 คน ซึ่งในจำนวนนี้เป็นครูคณิตศาสตร์ 15 คน และนักเรียน 30 คน เพื่อ
ตรวจสอบความหมายของภาษาที่ใช้และลักษณะการกระจายของตัวแปร แล้วนำมาปรับ
ปรุงในข้อความหรือข้อภระงที่มีปัญหา

ลักษณะของแบบสอบถามจริงประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพส่วนตัว ของครูคณิตศาสตร์มี
จำนวน 11 ข้อ ส่วนของนักเรียนมีจำนวน 4 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นรายละเอียดของความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะที่ส่งเสริม
ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญ 6
ด้าน รวมทั้งสิ้น 93 ตัวแปร คือ

1. คำนวณวิชาการ 14 ตัวอย่าง
2. คำนวณการดำเนินการสอน 43 ตัวอย่าง
3. คำนวณความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน 9 ตัวอย่าง
4. คำนวณเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ 7 ตัวอย่าง
5. คำนวณบุคลิกภาพของครู 15 ตัวอย่าง
6. คำนวณสถานภาพส่วนตัว 5 ตัวอย่าง

ความเที่ยงของแบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาความเที่ยงของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha Coefficient) ซึ่งพัฒนาโดยครอนบาช (Mehren&Lehman 1975 :47) โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เอส พี เอส เอช เอ็ก (SPSS-X หรือ Statistical Package for the Social Science) ได้ความเที่ยงของแบบสอบถามของครูคณิตศาสตร์ และนักเรียนเป็น 0.97 และ 0.96 ตามลำดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. นำหนังสือแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปยังกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อขอความร่วมมือในการขอคัดลอกรายชื่อครูคณิตศาสตร์ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตกรุงเทพมหานคร
2. ส่งแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างตามโรงเรียนต่าง ๆ ด้วยตนเอง และบางส่วนส่งทางไปรษณีย์ โดยมีหนังสือขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามจากผู้อำนวยการกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ไปถึงกลุ่มตัวอย่างโดยผ่านไปยังหัวหน้าสถานศึกษา ซึ่งได้รับความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างและหัวหน้าสถานศึกษาเหล่านั้นเป็นอย่างดี

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เริ่มเก็บข้อมูลเมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2529 และได้ระบุขอให้กลุ่มตัวอย่างส่งแบบสอบถามคืนภายในวันที่ 15 กรกฎาคม 2529 ในกรณีที่มิได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาในช่วงระยะเวลาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามไปให้อีกครั้งด้วยตนเอง

และระบุให้ส่งกลับคืนภายใน 22 กรกฎาคม 2529 รวมเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสิ้นประมาณ 1 เดือน ได้รับแบบสอบถามคืนมา 1,182 ฉบับ เป็นแบบสอบถามที่สามารถนำไปใช้ได้จริง 1,175 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 94.4 ของแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมด

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีสถิติ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis Method) โดยวิเคราะห์ข้อมูลและเสนอค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ลักษณะที่ส่งเสริมให้ครูคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพในการสอน โดยการคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบความแตกต่าง (t-test) ของแต่ละข้อกระทง

2. การวิเคราะห์ตัวประกอบโดยสกัดตัวประกอบด้วยวิธีการสกัดตัวประกอบแบบอัลฟา (Alpha Factoring) และหมุนแกนตัวประกอบแบบอโรทอนอดด้วยวิธีแวนิแมกซ์ (Varimax) มีขั้นตอนดังนี้

2.1 คำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนระหว่างข้อกระทง 93 ข้อ โดยสูตรเพียร์สันโปรดักโมเมนต์ (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) ซึ่งแสดงออกมาในรูปเมทริกสหสัมพันธ์ขนาด 93×93 พร้อมทั้งทดสอบความมีนัยสำคัญของเมทริกสหสัมพันธ์

2.2 นำตัวแปรที่มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นอย่างมีนัยสำคัญไปสกัดตัวประกอบ (Factor Extraction) โดยวิธีตัวประกอบอัลฟา (Alpha Factoring Method)

2.3 หมุนแกนตัวประกอบ (Factor Rotation) แบบอโรทอนอด เพื่อให้ได้ตัวประกอบที่เป็นอิสระต่อกันด้วยวิธีแวนิแมกซ์ (Varimax)

2.4 พิจารณาตัวประกอบที่มีค่าไอเกนมากกว่า 1 และเพื่อให้ได้ตัวประกอบที่ชัดเจน จึงคัดเลือกตัวแปรที่มีน้ำหนักตัวประกอบของแต่ละตัวแปรเป็น 0.45

(Tabachnick 1983 : 411) ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักตัวประกอบไม่ถึง 0.45 บนตัวประกอบใดเลย จะไม่นำมาพิจารณาเพราะชี้ให้เห็นว่าตัวแปรนั้นมีข้อมูลสัมพันธ์กับตัวประกอบมีค่าน้อยกว่า 20 % ของความแปรปรวนที่รวมกับตัวประกอบ อีก 80 % อยู่ในตัวประกอบเฉพาะ หรือในตัวประกอบรวมบวกกับความคลาดเคลื่อน (Comrey 1973 : 226) แต่ถ้าตัวประกอบใดมีตัวแปรตามเกณฑ์ดังกล่าวเพียงตัวแปรเดียว ผู้วิจัยจะเสนอตัวแปรที่มีน้ำหนักบนตัวประกอบที่รองลงมา เพื่อให้เห็นลักษณะของตัวประกอบชัดเจนยิ่งขึ้น

3. นำผลการวิเคราะห์ตัวประกอบไปแปลผลและกำหนดชื่อตัวประกอบ
การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ SPSS-X ของสถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย