

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สภาพแวดล้อมทางบ้านและสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร" ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นดังนี้

ประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนที่ 1 (วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์) ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างประชากรโดยดำเนินการดังนี้

1. สํารวจโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาที่เปิดสอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งหมด 99 โรงเรียน แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ตามขนาดของโรงเรียนดังนี้
 - ก. โรงเรียนขนาดเล็ก หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียนต่ำกว่า 1,500 คน มีทั้งหมด 6 โรงเรียน
 - ข. โรงเรียนขนาดกลาง หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียน 1,500 - 2,400 คน มีทั้งหมด 46 โรงเรียน
 - ค. โรงเรียนขนาดใหญ่ หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียน 2,401 - 3,000 คน มีทั้งหมด 31 โรงเรียน
 - ง. โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียนมากกว่า 3,000 คนขึ้นไปมีทั้งหมด 16 โรงเรียน
2. สุ่มโรงเรียนแต่ละประเภทในข้อ 1 มาร้อยละ 10 ของจำนวนโรงเรียนในแต่ละประเภท โดยวิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ได้จำนวนโรงเรียนดังนี้

โรงเรียนขนาดเล็ก	1	โรง
โรงเรียนขนาดกลาง	5	โรง
โรงเรียนขนาดใหญ่	3	โรง
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ	2	โรง
จำนวนโรงเรียนที่สุ่มได้ทั้งหมด	11	โรง

3. สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนขนาดต่าง ๆ ที่สุ่มได้ในข้อ 2 โรงเรียนละ 2 ห้องเรียน ยกเว้นโรงเรียนขนาดเล็กที่มีเพียงโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน โดยวิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ได้ห้องเรียนทั้งสิ้น 21 ห้องเรียน

4. ให้นักเรียนทุกคนในห้องเรียนที่สุ่มได้ในข้อ 3 เป็นตัวอย่างประชากรได้จำนวนนักเรียนทั้งหมด 649 คน

5. ให้ครูที่สอนคณิตศาสตร์จากห้องเรียนที่สุ่มได้ เป็นตัวอย่างประชากรของครู ได้ครูทั้งสิ้น 21 คน ให้ครูที่สอนตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวครู สภาพแวดล้อมของโรงเรียน และแบบสอบถามความเป็นผู้นำด้านวิชาการของอาจารย์ใหญ่หรือผู้อำนวยการ

รายละเอียดจำนวนนักเรียนและครูที่เป็นตัวอย่างประชากร มีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนและครูในแต่ละโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร

รายชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน			จำนวนครู (คน)
	ชาย (คน)	หญิง (คน)	รวม (คน)	
โรงเรียนขนาดเล็ก				
1. โรงเรียนไชยนิมพลีวิทยาคม	13	4	17	1
โรงเรียนขนาดกลาง				
1. โรงเรียนวัดไตรมิตรวิทยาลัย	66	-	66	2
2. โรงเรียนวัดอินทาราม	22	32	54	2
3. โรงเรียนฤทธิณรงค์รอน	22	20	42	2
4. โรงเรียนมทรธพาราม	25	24	49	2
5. โรงเรียนอนนบุรีวรเทพีพลารักษ์	17	37	54	2



ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน			จำนวนครู (คน)
	ชาย (คน)	หญิง (คน)	รวม (คน)	
โรงเรียนขนาดใหญ่				
1. โรงเรียนสุวรรณารามวิทยาลัย	29	50	79	2
2. โรงเรียนสตรีวัดอัมพรสวรรค์	-	61	61	2
3. โรงเรียนวัดประดู่ในทรงธรรม	36	29	65	2
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ				
1. โรงเรียนทวีธาภิเศก	65	-	65	2
2. โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา	53	44	97	2
รวม	348	301	649	21

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยใช้วัดตัวแปร 4 ด้าน ดังนี้

1. เครื่องมือที่วัดองค์ประกอบด้านนักเรียน ซึ่งวัดตัวแปร 4 ตัว ใช้เครื่องมือดังนี้

1.1 แบบวัดเชาวน์มีปัญญา ใช้แบบสอบแอดวานซ์ โพรเกรสชิป แมทริซิส ของ เจ ซี ราเวน (J. C. Raven) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบสอบซ้ำ (Re - test) ระหว่าง 0.75 ถึง 0.91 (J.C. Raven 1965 : 6) แบบสอบนี้ประกอบด้วยคำถาม 2 ชุด ชุดแรกมี 12 ข้อ เป็นการให้นักเรียนฝึกหัดคิด สร้างความคุ้นเคยกับวิธีการทำ แต่ไม่นำมาคิดเป็นคะแนน ใช้เวลาทำประมาณ 5 นาที ส่วนชุดที่ 2 มี 36 ข้อ เป็นส่วนสำคัญที่จะนำมาคิดเป็นคะแนน ถ้าตอบถูกได้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน ให้เวลาในการทำ 40 นาที ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบนี้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนศึกษานารี จำนวน 48 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน - 20 (Kuder Richardson-20) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.7570 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 2.2370

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 4.5381

1.2 ความรู้พื้นฐานเดิม ใช้คะแนนผลการเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคต้น และภาคปลายปีการศึกษา 2530 ของวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ระดับคะแนนรวมของวิชา ค 311 และ ค 312 ของนักเรียนแต่ละคน โดยเก็บข้อมูลจากฝ่ายทะเบียนวัดผลของโรงเรียน

1.3 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดแบบลิเคอร์ท (Likert scale) มี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่ง ไบตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2529 : 37 - 39) สร้างมาจากแนวคิดในการวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของ เจมส์ คัมบลิว วิลสัน (James W. Wilson ใน Benjamin S. Bloom, ed. 1971: 685-687) ซึ่งมีทั้งหมด 50 ข้อ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.87

การให้คะแนนแบบวัด แบ่งออกเป็นข้อความด้านนิยามและข้อความด้านนิเสธ ซึ่งให้คะแนนกลับกันกับด้านนิยาม คือ 5, 4, 3, 2, 1 ตามระดับความเห็นด้วย ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศึกษานารี จำนวน 45 คน ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.9032 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 6.2838 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 20.1969

1.4 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นแบบวัดแบบลิเคอร์ท มี 5 ระดับคือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย เห็นด้วยน้อยที่สุด ซึ่งอรพินทร์ ชูชม (2523 : 43, 121 - 123) ได้พัฒนาขึ้นมีทั้งหมด 45 ข้อ มีค่าความเที่ยงของแบบวัดเท่ากับ 0.88

การให้คะแนนแบบวัดนั้น แบ่งออกเป็นข้อความด้านนิยามและข้อความด้านนิเสธ ซึ่งให้คะแนนกลับกันกับด้านนิยาม คือ 5, 4, 3, 2, 1 ตามระดับความเห็นด้วยคือข้อความ รวมคะแนนเป็นคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนคนนั้น ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศึกษานารี จำนวน 45 คน ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.8936 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 6.3146 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 19.3586

2. เครื่องมือที่วัดองค์ประกอบด้านครู ซึ่งวัดตัวแปร 4 ตัว เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ประกอบด้วยการวัดตัวแปร 3 ตัวแปร คือ วุฒิของครู ประสบการณ์ในการสอน จำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์

2.1 วุฒิของครู ประกอบด้วยวุฒิที่ได้รับ คือ คำว่าปริญญาตรี ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และสูงกว่าปริญญาตรี โดยให้คะแนน 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

2.2 ประสบการณ์ในการสอน แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ
 ประสบการณ์ในการสอนน้อยกว่า 5 ปี ประสบการณ์ในการสอน 5 - 9 ปี
 ประสบการณ์ในการสอน 10 - 14 ปี ประสบการณ์ในการสอน 15 - 19 ปี
 ประสบการณ์ในการสอนตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป โดยให้คะแนน 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

2.3 จำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์ แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ
 จำนวนคาบที่สอนใน 1 สัปดาห์ น้อยกว่า 6 คาบ จำนวนคาบที่สอนใน 1 สัปดาห์ 6 - 10 คาบ
 จำนวนคาบที่สอนใน 1 สัปดาห์ 11 - 15 คาบ จำนวนคาบที่สอนใน 1 สัปดาห์ 16 - 20 คาบ
 จำนวนคาบที่สอนใน 1 สัปดาห์ มากกว่า 20 คาบ โดยให้คะแนน 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

แนวคิดในการให้ระดับคะแนนของวุฒิกู ประสบการณ์ในการสอนนั้นอาศัยผลงานวิจัยของ ฟิลลิป เบอร์นาร์ด ฮอร์ดัน (Phillip Bernard Horton 1979 : 3219-A) ที่พบว่า ประสบการณ์ในการสอนของครูมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2523 : 72) ที่พบว่า วุฒิของครูและระยะเวลาที่ประกอบอาชีพของครูมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ส่วนการให้ระดับคะแนนของจำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์ อาศัยผลงานวิจัยของอลัน เจ โทมัส (Alan J. Thomas 1971 : 56-57) ที่พบว่า ถ้าครูมีจำนวนน้อย นักเรียนมีจำนวนมาก ครูก็จะทำงานเกินกำลัง ต้องสอนมากจึงมีจำนวนคาบที่สอนมาก ทำให้การสอนนักเรียนถูกจำกัด ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

2.4 คุณภาพการสอน เป็นแบบวัดแบบลิเคิร์ต (Likert scale) มี 4 ระดับ คือ มากที่สุด มาก น้อย น้อยที่สุด ซึ่ง อุทัย คังคำ (2528 : 29-30) ได้พัฒนาขึ้น มีทั้งหมด 25 ข้อ มีค่าความเที่ยงทั้งหมดเท่ากับ 0.831 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 8.309 และ 3.146 ตามลำดับ

การให้คะแนนแบบวัดนั้น แบ่งออกเป็นข้อความด้านนิมมานและข้อความด้านนิเสธ ซึ่งให้คะแนนกลับกันกับด้านนิมมาน คือ 4, 3, 2, 1 ตามความเห็นของนักเรียนต่อสภาพที่เป็นจริง ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศึกษานารี จำนวน 45 คน ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.9304 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 3.2867 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 12.4582

3. เครื่องมือที่วัดสภาพแวดล้อมทางบ้าน ซึ่งวัดตัวแปร 4 ตัว ได้แก่ รายได้ของผู้ปกครอง อาชีพของผู้ปกครอง การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยดำเนินการดังนี้

สร้างแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้าน จำนวน 7 ข้อ ซึ่งครอบคลุมระดับการศึกษาของผู้ปกครอง รายได้ของผู้ปกครอง อาชีพของผู้ปกครอง การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว ลักษณะของแบบวัดเป็นแบบเลือกตอบ ให้คะแนนโดยสมมุติให้สภาพแวดล้อมที่ดีที่สุดถึงสภาพแวดล้อมที่ไม่ดีเป็น 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ นอกจากข้อความทางด้านนิเสธที่ให้คะแนนกลับกัน ส่วนรายได้ของผู้ปกครอง อาชีพของผู้ปกครอง และระดับการศึกษาของผู้ปกครอง การให้คะแนนตั้ง 1 ถึง 7 โดยให้ค่าระดับรายได้ อาชีพและระดับการศึกษา

4. เครื่องมือที่วัดสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน ซึ่งวัดแปร 2 ตัว ได้แก่

4.1 สภาพแวดล้อมทางกายภาพของโรงเรียน ประกอบด้วย

ก. ขนาดของโรงเรียน ผู้วิจัยเป็นผู้บันทึกขนาดของโรงเรียนลงในแบบสอบถาม โดยให้ 1 หมายถึง โรงเรียนขนาดเล็ก 2 หมายถึง โรงเรียนขนาดกลาง 3 หมายถึง โรงเรียนขนาดใหญ่ และ 4 หมายถึง โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ

ข. การใช้สื่อการสอน ประกอบด้วยข้อคำถามที่เกี่ยวกับการมีอุปกรณ์การสอน การใช้อุปกรณ์การสอน การมีห้องหรือมุมกิจกรรมคณิตศาสตร์ หรือป้ายนิเทศคณิตศาสตร์ จำนวนอุปกรณ์การสอน การมีตำราหรือวารสารที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์เพื่อเสริมทักษะการสอน การมีห้องหรือส่วนที่เก็บอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ หรือวารสารที่เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ มีจำนวน 7 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยให้คะแนนดังนี้

มีอุปกรณ์การสอนให้ 1 คะแนน ไม่มีให้ 0 คะแนน

ใช้อุปกรณ์การสอนให้ 1 คะแนน ไม่ใช่ให้ 0 คะแนน

เคยสร้างอุปกรณ์การสอนหรือบอกให้นักเรียนสร้างให้ 1 คะแนน

ไม่เคยสร้างหรือไม่บอกให้นักเรียนสร้างให้ 0 คะแนน

มีห้องหรือมุมกิจกรรมหรือป้ายนิเทศคณิตศาสตร์ให้ 1 คะแนน

ไม่มีให้ 0 คะแนน

จำนวนอุปกรณ์น้อยกว่า 50 ชิ้น ให้ 1 คะแนน

ตั้งแต่ 50 ชิ้นขึ้นไปให้ 2 คะแนน

การมีคำราหรือวารสารที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เพื่อ เสริมทักษะการสอน
ให้ 1 คะแนน

ไม่มีให้ 0 คะแนน

การมีห้องหรือส่วนที่เก็บอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์หรือวารสารที่เกี่ยวกับ
การสอนคณิตศาสตร์ให้ 1 คะแนน ไม่มีให้ 0 คะแนน

รวมคะแนนของทั้ง 7 ข้อ เป็นคะแนนการใช้สื่อการสอน

4.2 แบบสำรวจความเป็นผู้นำด้านวิชาการของอาจารย์ใหญ่หรือผู้อำนวยการ เป็น
แบบวัดแบบลิเคอร์ท มี 4 ระดับ คือ มากที่สุด มาก น้อย น้อยที่สุด ซึ่ง อุทัย ตั้งคำ (2528 :31)
ได้พัฒนาขึ้นมีทั้งหมด 20 ข้อ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.994 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความ
คลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 26.549 และ 2.056 ตามลำดับ การให้คะแนน เป็น
4, 3, 2 และ 1 ตามระดับจากมากไปหาน้อย ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้กับครูโรงเรียนศึกษานารี 5 คน
และครูโรงเรียนมัธยมวัดมกุฎกษัตริยาราม 5 คน รวมทั้งสิ้น 10 คน ได้ค่าเที่ยงเท่ากับ 0.9647
ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 2.0283 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ
10.7956

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้าน แบบสอบถามองค์ประกอบค้ำครู และแบบ
สอบถามสภาพแวดล้อมทางกายภาพของโรงเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน
ตรวจสอบความครอบคลุมของแบบสอบถามแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ นำ
แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้านไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศึกษานารี
จำนวน 45 คน และแบบสอบถามองค์ประกอบค้ำครูและแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางกายภาพของ
โรงเรียนไปทดลองใช้กับครูโรงเรียนศึกษานารี 5 คน และครูโรงเรียนมัธยมวัดมกุฎกษัตริยาราม
5 คน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปใช้กับตัวอย่างประชากร

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
เอง โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาคู่มือครู แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ค 012) ของ
สถานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) เอกสารประกอบการเรียนค่าง ๆ
รวมทั้งเทคนิคการสร้างข้อสอบ

5.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

5.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านตรวจให้ข้อ เสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข

5.4 นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนศึกษานารี จำนวน 47 คน เพื่อนำคะแนนไปหาค่าความเที่ยง ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.8696 แล้วนำไปหาค่าระดับความยากง่าย และอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของนอร์แมน อี กรอนลันด์ (Norman E. Gronlund 1981 : 258-259) จากนั้นก็คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าระดับความยากตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เหลือจำนวน 46 ข้อ

5.5 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว 46 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนสตรีวิทยา จำนวน 39 คน นำผลการสอบมาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน - 20 (Kuder Richardson - 20) ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.7127 แล้วนำไปหาค่าระดับความยากง่ายและอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของนอร์แมน อี กรอนลันด์ (Norman E. Gronlund 1981 : 258 - 259) จากนั้นก็คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าระดับความยากตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เหลือจำนวน 30 ข้อ

5.6 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว 30 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย จำนวน 44 คน นำผลการสอบมาหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของนอร์แมน อี กรอนลันด์ (Norman E. Gronlund 1981 : 258 - 259) ได้ค่าความยากง่ายมีค่าตั้งแต่ 0.29 ถึง 0.79 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.75 นำไปหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน-20 (Kuder Richardson - 20) ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.8667 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 2.1947 แบบทดสอบทั้ง 30 ข้อนี้ ผู้วิจัยนำไปใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร (ดูค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแต่ละข้อในภาคผนวก ก)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ติดต่อกับทางโรงเรียนที่ผู้วิจัยใช้เป็นตัวอย่างเป็นประชากร เพื่อขอความร่วมมือในการวิจัย

3. เตรียมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามองค์ประกอบค่านักเรียน แบบสอบถามสภาพแวดล้อมที่บ้าน แบบสอบถามคุณภาพการสอนและแบบวัดเชาวน์ปัญญา ไปให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรทำ และให้ครูที่สอนในห้องของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร ตอบแบบสอบถามองค์ประกอบด้านครู คือ ภูมิของครู ประสบการณ์ในการสอน จำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์ แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน คือ ความเป็นผู้นำด้านวิชาการของอาจารย์ใหญ่หรือผู้อำนวยการและแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางกายภาพของโรงเรียน

4. นำแบบสอบถามสภาพแวดล้อมที่บ้าน แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบวัดคุณภาพการสอน แบบวัดเชาวน์ปัญญาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรทำ ได้จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 649 คน และให้ครูที่สอนในห้องของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร ตอบแบบสอบถาม องค์ประกอบด้านครู คือ ภูมิของครู ประสบการณ์ในการสอน จำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์ แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนคือ ความเป็นผู้นำด้านวิชาการของอาจารย์ใหญ่หรือผู้อำนวยการ และแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางกายภาพของโรงเรียน ได้จำนวนครูทั้งสิ้น 21 คน

5. นำแบบสอบถาม แบบวัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาตรวจให้คะแนน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้จำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบถาม แบบวัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นฉบับที่สมบูรณ์ จำนวนทั้งสิ้น 649 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งหาค่าสถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 หากคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดเชาวน์ปัญญา
หาความเที่ยง โดยใช้สูตรคูเดอร์ริชาร์ดสัน-20 (Kuder Richardson-20)

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ	r_{xx}	แทนค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
	n	แทนจำนวนข้อสอบในแบบสอบ
	p	แทนอัตราส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทนอัตราส่วนของผู้ตอบในในแต่ละข้อ (1-p)
	S_x^2	แทนความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

(William A. Mehrens and Irvin J. Lehman 1975 : 98)

หาค่าระดับความยาก (P) และอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน โดยใช้สูตรดังนี้

$$P = \frac{R_U + R_L}{T}$$

$$D = \frac{R_U - R_L}{T/2}$$

เมื่อ	P	แทนค่าระดับความยากของข้อสอบ
	D	แทนอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	T	แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์
	R_U	แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R_L	แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

(Norman E. Gronlund 1978 : 258 - 259)

1.2 หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of
Measurement : Se) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

$$S_e = S_x \sqrt{1 - r_{xx}}$$



เมื่อ	S_e	แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
	S_x	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบทั้งฉบับ
	r_{xx}	แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

(William A. Mehrens and Irvin J. Lehman 1975 : 95-100)

1.3 หากคุณภาพของแบบสอบถาม สภาหแวดล้อมทางบ้าน แบบสอบถามครู แบบวัดแรงจูงใจไม่ล้มฤทธิ์ แบบวัดเจตคติ และแบบวัดคุณภาพการสอน โดยหาความเที่ยงแบบ สัมประสิทธิ์แอลฟา ใช้สูตรดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ α แทนค่าความเที่ยงของแบบวัด

S_i^2 แทนค่าความแปรปรวนของแบบวัดแต่ละข้อ

S_x^2 แทนความแปรปรวนของแบบวัดทั้งฉบับ

n แทนจำนวนข้อในแบบวัด

(William A. Mehren and Irvin J. Lehman 1975 : 99)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างประชากร ผู้วิจัยทำการ วิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ (The Statistical Package for the Social Science : SPSS) ที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย โดยให้เครื่องคำนวณสิ่งต่อไปนี้

2.1 คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ภายใน (Inter Correlation Coefficient) ระหว่างตัวทำนายด้วยกัน และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัว เกณฑ์คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับตัวทำนายแต่ละตัว

2.2 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพื่อพิจารณาคัดเลือก ตัวแปรเข้าสู่สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.3 นำตัวพยากรณ์และตัว เกณฑ์ที่ผ่านการคิด เลือกลงแล้ว เข้า เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ระหว่างผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรทำนาย โดยใช้วิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบ เพิ่มหรือ

ลดตัวแปรเป็นขั้น ๆ แบบฟอร์เวิร์ด อินคลูชัน (Forward inclusion)

2.4 ทดสอบหารูปสมมติของสมการถดถอยหรือสมการพยากรณ์ (Test of goodness of fit of regression equation) เมื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เพื่อที่จะพิจารณาว่าตัวพยากรณ์เหล่านั้นสัมพันธ์กับตัวเกณฑ์อย่างเชื่อถือได้ทางสถิติ โดยทดสอบสถิติส่วนรวม F (Overall F - test)

2.5 หาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (b : Understandardized Regression Coefficient)

2.6 หาค่าคงที่ของสมการพยากรณ์

2.7 สร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สมการแรกที่ได้จะเป็นสมการถดถอยที่มีตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว สมการที่สองจะมีตัวแปรอิสระ 2 ตัว และสมการต่อไป จะมีตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้นตามลำดับ สำหรับสมการทำนายที่ดีที่สุดก็คือ สมการที่มีตัวแปรอิสระมากที่สุด โดยที่ตัวแปรเหล่านี้มีนัยสำคัญทางสถิติ สมการถดถอยที่ใช้ทำนายนี้มี 2 รูปแบบคือ

2.7.1 สมการในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้

$$\hat{Z} = \beta_1 Z_1 + \beta_2 Z_2 + \dots + \beta_n Z_n$$

เมื่อ \hat{Z} แทน คะแนนมาตรฐานของตัวเกณฑ์ที่ได้จากการพยากรณ์
ด้วยตัวทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ แทน สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายแต่ละตัวที่อยู่ใน
รูปคะแนนมาตรฐาน

Z_1, Z_2, \dots, Z_n แทน คะแนนมาตรฐานของตัวทำนายแต่ละตัว

2.7.2 สมการในรูปคะแนนดิบดังนี้

$$\hat{Y} = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_n x_n$$

เมื่อ a แทน ค่าคงที่

b_1, b_2, \dots, b_n แทน สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายแต่ละตัวที่
อยู่ในรูปคะแนนดิบ

x_1, x_2, \dots, x_n แทน คะแนนดิบของตัวทำนายแต่ละตัว

^
Y แทน คะแนนของตัวเกณฑ์ที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยตัวทำนายใน
รูปคะแนนดิบ

(H. Nie Norman, et al. 1975 : 335 - 337)



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย