

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร กับตัวแปรต่าง ๆ คือ สภาพส่วนตัวนักเรียน มี เช่าบ้าน ฐานะ ความรู้พื้นฐาน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ รูปแบบการเรียน การเรียนพิเศษ การควบคุมตนเอง สภาพแวดล้อมทางบ้าน มี ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว ฐานะทางเศรษฐกิจ สภาพที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อมทางโรงเรียน มี คุณภาพของการสอน ความเป็นผู้นำคณาวิชาการของ ผู้อำนวยการ บรรยายภาคีในชั้นเรียน และสร้างสมการทำนายตัวเกณฑ์ ซึ่งวิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย การกำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากร เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูล โดยจัดดำเนินการดังนี้

กลุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2527 ซึ่งเรียนอยู่ในโรงเรียนรัฐบาล สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในส่วนกลาง เฉพาะเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างดังต่อไปนี้

1. สํารวจโรงเรียน หองเรียน และนักเรียน จากเอกสารของกองแผนงาน กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายในการสุ่มกลุ่มตัวอย่างให้เป็นตัวแทน (Representative) ของประชากร ผู้วิจัยแบ่งโรงเรียนมัธยมศึกษาออกเป็น 4 ประเภท คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ โดยใช้เกณฑ์การแยกประเภทตามจำนวนนักเรียน ดังนี้

โรงเรียนขนาดเล็ก หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียนต่ำกว่า 500 คน

โรงเรียนขนาดกลาง หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียน 500 - 1500 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่ หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียน 1501 - 2500 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียน 2501 คนขึ้นไป

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ กำลังศึกษาอยู่ใน
ปีการศึกษา 2527 มีทั้งหมด 13,784 คน จำนวน 102 โรงเรียน (กรมสามัญศึกษา
กองแผนงาน 2527)

2. ประมาณขนาดตัวอย่างทั้งหมด จากสูตร $n_x = \frac{Nk^2\sigma_x^2}{NE^2 + k^2\sigma_x^2}$ (นิยม

ปราคา 2517: 120) ได้กลุ่มตัวอย่าง 221 คน แต่เพื่อให้ข้อมูลที่ไ้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น
จึงใช้กลุ่มตัวอย่าง 600 คน

3. สุ่มตัวอย่างแบบแยกประเภท (Stratified Random Sampling) ตาม
ขนาดโรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดกลาง โรงเรียนขนาดใหญ่ และ
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีโรงเรียนรวมทั้งสิ้น 16 โรงเรียน จากนั้นสุ่มห้องเรียนจาก
โรงเรียนที่ไ้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ไ้จำนวน 16
ห้องเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 659 คน ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนที่ไ้จากการสุ่ม จำแนกตามประเภทของโรงเรียน พร้อมจำนวน
และร้อยละของแบบสอบถามและแบบสอบถามที่ไ้ไ้

ประเภทโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน ที่สอบ (คน)	จำนวนแบบสอบถามและ แบบสอบถามที่ไ้ไ้ (ฉบับ, ร้อยละ)
โรงเรียนขนาดเล็ก	ไม่มีนักเรียน ม.6	-	-
โรงเรียนขนาดกลาง	โรงเรียนประชาสามัคคีอุปถัมภ์	36	33 91.66
	โรงเรียนสตรีศรีนครินทร์บำเพ็ญ	39	33 84.62
โรงเรียนขนาดใหญ่	โรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคมน	35	29 82.86
	โรงเรียนเทพศิลา	41	36 87.80
	โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม	43	41 95.35
	โรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง	45	40 88.88
	โรงเรียนวัดควรวรนิเวศ	40	33 82.50
	โรงเรียนสายน้ำผึ้ง	42	39 92.86

ตารางที่ 1 (ต่อ)



ประเภทโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน ที่สอบ (คน)	จำนวนแบบสอบและ แบบสอบถามที่ใช้ได้ (ฉบับ, ร้อยละ)
	โรงเรียนคุณที่รพุทธารามวิทยาคม	44	44 100.00
	โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี	43	39 90.70
	โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม	40	39 97.50
	โรงเรียนสารวิทยา	41	41 100.00
	โรงเรียนมัธยมกะสันพิทยา	41	40 97.56
โรงเรียนขนาด ใหญ่พิเศษ	โรงเรียนบางกะปิ	43	41 95.35
	โรงเรียนทอวัง	44	33 75.00
	โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย	43	40 93.02
รวม		659	601 91.02

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

1. แบบสอบแอดวานซ์โพรเกรสซิฟแมทริซีส (Advanced Progressive Matrices)
- ✓ 2. แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ค.011, ค.012 (วัดความรู้พื้นฐาน)
- ✓ 3. แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ค.015 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- ✓ 4. แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้าน
- ✓ 5. แบบสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
- ✓ 6. แบบสอบถามคุณภาพของการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และการเรียนพิเศษ
- ✓ 7. แบบสอบถามรูปแบบการเรียน

- ✓ 8. แบบสอบถามการควบคุมตนเอง
- ✓ 9. แบบสอบถามบรรยากาศในชั้นเรียน
- ✓ 10. แบบสำรวจพฤติกรรมความเป็นผู้นำค่านิชาการของผู้อำนวยการ

ค่าความเที่ยงของเครื่องมือแต่ละฉบับ ผู้สร้างเครื่องมืออื่น ๆ ใ้ห้หาค่าความเที่ยงไว้แล้ว และเพื่อเป็นการสนับสนุนค่าความเที่ยงเดิมของเครื่องมือแต่ละชนิด ผู้วิจัยใ้ห้หาค่าความเที่ยงจากกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยศึกษาโดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random) และใ้ห้รายงานค่าความเที่ยงไว้ในเครื่องมือแต่ละฉบับ

1. แบบสอบแควความช้ โพรเกรสชิป แมทริชิส ของ ราเวน (Raven)

มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบสอบซ้ำ (Re-Test) ระหว่าง .75 ถึง .91 (Raven 1965: 6)

แบบสอบนี้ประกอบด้วยคำถาม 2 ชุด ชุดแรกมี 12 ข้อ เป็นการใ้ให้นักเรียนฝึกหัดคิด สร้างความคุ้นเคยกับวิธีการทำ แต่ไม่นำมาคิดเป็นคะแนน ใช้เวลาทำประมาณ 5 นาที ส่วนชุดที่สองมี 36 ข้อ เป็นส่วนสำคัญที่ใ้ให้นำมาคิดเป็นคะแนนถ้าตอบถูกใ้ช้คะแนน 1 คะแนน ใ้เวลาในการทำ 40 นาที

ความเที่ยงของแบบสอบ ผู้วิจัยหาค่าความเที่ยงโดยใ้ห้สุทรศุเกอร် ริชาร์คสัน 20 (Kuder Richardson 20) โดยใ้เลือกกลุ่มตัวอย่างมา 100 คน ใ้ห้หาค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .813 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (Standard Error of Measurement) เท่ากับ 5.211 และ 2.253 ตามลำดับ

2. แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ค.011, ค.012 วัดความรู้พื้นฐาน เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างโดยคัดเลือกข้อสอบจากธนาคารข้อสอบ (Item Bank) ของโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ที่มีค่าระดับความยาก (P) อยู่ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ ถ้าตอบถูกใ้ช้คะแนน 1 คะแนน ใ้เวลาทำ 90 นาที

ความเที่ยงของแบบสอบ ผู้วิจัยหาค่าความเที่ยงโดยใ้ห้สุทรศุเกอร် ริชาร์คสัน 20 โดยใ้เลือกกลุ่มตัวอย่างมา 100 คน ใ้ห้หาค่าความเที่ยงทั้งฉบับ .889 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด เท่ากับ 8.396 และ 2.797 ตามลำดับ

3. แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ค.015 วิทยาลัยสหวิชาชีพศึกษาศาสตร์ เป็น เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างโดยคัดเลือกข้อสอบจากธนาคารข้อสอบเช่นเดียวกับข้อสอบวิชา คณิตศาสตร์ ค.011, ค.012 จำนวน 30 ข้อ ภาทอบถูกโคขละ 1 คะแนน ใ้เวลาทำ 50 นาที

ความเที่ยงของแบบสอบ ผู้วิจัยหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรคูเคอร์ ริชาร์ดสัน 20 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 100 คน ไ้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .745 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด เท่ากับ 4.883 และ 2.466 ตามลำดับ

4. แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้าน แบบสอบถามนี้สร้างโดย อรพินทร์ ชูชม (2522: 38-41) ซึ่งมาจากงานวิจัยของสุมาลี สังข์ศรี (2520: 54-56) ที่ดัดแปลง มาจากแบบสอบถามของ Marvin Siegelman ไ้ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ .84

แบบสอบถามมี 37 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ คือ สภาพแวดล้อมทาง บ้านในด้านความสัมพันธ์ภายในครอบครัว ไ้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างบิดามารดาหรือ ผู้ปกครองกับนักเรียน และความสัมพันธ์ระหว่างพี่น้องกับนักเรียน มีทั้งหมด 12 ข้อ สภาพแวดล้อมทางบ้านในด้านฐานะเศรษฐกิจของครอบครัว ไ้แก่ การเงินสำหรับค่าใช้จ่าย ในครอบครัว และการใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการเล่าเรียนของนักเรียนมีทั้งหมด 11 ข้อ สภาพแวดล้อมทางบ้านในด้านที่อยู่อาศัย ไ้แก่ สภาพบ้าน สถานที่ตั้งของบ้าน และสิ่งแวดลอม ในบริเวณบ้าน มีทั้งหมด 14 ข้อ

ความเที่ยงของแบบสอบถาม ผู้วิจัยหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ แอลฟา ของครอนบาค (Cronbach) โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 100 คน ไ้ค่าความเที่ยง ทั้งฉบับเท่ากับ .846 การหาค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม ไ้แสดงค่าความเที่ยง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด โดยจำแนกตาม องค์ประกอบย่อย ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าความเที่ยง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
ของการวัด ของแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้าน

องค์ประกอบแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้าน	K*	r _{tt}	S.D.	S.E _{meas}
1. ค่าความสัมพันธ์ภายในครอบครัว	12	.766	6.442	3.116
2. ค่าฐานะทางเศรษฐกิจ	11	.920	9.139	2.585
3. ค่าที่อยู่อาศัย	14	.616	6.404	3.968
รวมทั้งฉบับ	37	.846	15.703	6.162

K* จำนวนข้อ

5. แบบสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบสอบถามชุดนี้ ประสาท บัณฑิตวงกูร (2516: 36-41) สร้างโดยศึกษาจากตัวอย่างแบบสอบของ เมห์ธา (Mehta), ไมเออร์ (Myers) ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับ .88 ข้อความในแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็น รวมถึงลักษณะนิสัยที่ผู้ตอบมักจะทำเป็นประจำ

ความเที่ยงของแบบสอบถาม ผู้วิจัยหาความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 100 คน ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับ .884 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด เท่ากับ 17.417 และ 5.932 ตามลำดับ

6. แบบสอบถามคุณภาพของการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และการเรียนพิเศษ ผู้วิจัยได้ดัดแปลงปรับปรุงแบบสอบถามคุณภาพของการสอนวิชาคณิตศาสตร์และการเรียนพิเศษซึ่ง มุญชม ศรีสะอาด (2524: 84-87) สร้างขึ้นโดยวิเคราะห์จากนิยามคุณภาพการสอนของ แคโรล, บลูม ไซท์กับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นให้เหมาะสมกับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้ว จำนวน 26 ข้อ เป็นคำถามเกี่ยวกับการเสนอทเรียนของครู ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ มีความรอบรู้ การใ้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสอนอย่างเหมาะสม การให้สิ่งเสริมแรงที่สอดคล้องกับผู้เรียน และการช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน

ความเที่ยงของแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้หาความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ของ ครอนบาค โดยเลือกกลุ่มตัวอย่าง 100 คน ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับ เท่ากับ

.831 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด เท่ากับ 8.309 และ 3.146 ตามลำดับ

7. แบบสอบถามรูปแบบการเรียน ซึ่ง ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล ได้แปลมาจากแบบวัดแบบการเรียนของนิสิต ที่สร้างโดย แอนโทนี กราส์ซา และเชอร์วิล ไรซ์แมน (2524: 57-58) ได้ค่าความเที่ยงทั้งหมด .78 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกทัศนคติต่อการเรียนโดยทั่วไป

แบบสอบถามนี้มี 48 ข้อ แบ่งออกเป็นแบบการเรียน 6 แบบ คือ แบบอิสระ แบบหลักเลียง แบบรวมมือ แบบพึ่งพา แบบแข่งขัน และแบบมีส่วนร่วม

ความเที่ยงของแบบสอบถาม ผู้วิจัยหาความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 100 คน ได้ค่าความเที่ยงทั้งหมด .739 การหาความเที่ยงของแบบสอบถาม ได้แสดงค่าความเที่ยง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด โดยจำแนกตามรูปแบบการเรียนทั้ง 6 แบบ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าความเที่ยง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบสอบถามรูปแบบการเรียน

แบบการเรียน	K*	r _{tt}	S.D.	S.E _{meas.}
แบบอิสระ	8	.688	5.176	2.891
แบบหลักเลียง	8	.830	3.923	1.617
แบบรวมมือ	8	.662	4.369	2.540
แบบพึ่งพา	8	.615	4.571	2.836
แบบแข่งขัน	8	.637	4.490	2.705
แบบมีส่วนร่วม	8	.723	5.143	2.707
รวมทั้งฉบับ	48	.739	14.481	7.398

K* จำนวนข้อ

8. แบบสอบถามการควบคุมตนเอง เป็นแบบวัดมาตราประมาณค่า เอส ซี เอส (The Self-Control Schedule) ซึ่ง สุวัลยา วงษ์กระจ่าง (2523: 32-36) แปลของ ไมเคิล โรเซนบีม (Michael Resenbeum) จำนวน 36 ข้อ ใ้ค่าความเที่ยงทั้งหมด

.79 ข้อคำถามเกี่ยวกับการใช้สมองและคำพูดของตนเองในการควบคุมการแสดงออกทางอารมณ์และร่างกาย การประยุกต์วิธีการใช้ในการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้น ความสามารถที่ยังยั้ง การทำตามอำเภอใจ และการสังเกตเห็นถึงคุณสมบัติ ความสามารถในการควบคุมตนเอง

ความเที่ยงของแบบสอบถาม ผู้วิจัยหาความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ของ ครอนบาค โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 100 คน ใ้ค่าความเที่ยงทั้งหมด .653 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด เท่ากับ 13.927 และ 8.204 ตามลำดับ

9. แบบสอบถามบรรยากาศในชั้นเรียน ผู้วิจัยได้ดัดแปลงปรับปรุงแบบสอบถามบรรยากาศภายในชั้นเรียน ซึ่ง บุญชม ศรีสะอาด (2524: 84-87) สร้างขึ้นตามทฤษฎีของ มูส (Moos) ได้แบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้ว จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับสภาพในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับค่านการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ค่านการสนับสนุนจากครู และการแข่งขันในการเรียน

ความเที่ยงของแบบสอบถาม ผู้วิจัยหาความเที่ยงโดยใช้สูตรครูเคอร์ ริชาร์ดสัน 20 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 100 คน ใ้ค่าความเที่ยงทั้งหมด .728 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด เท่ากับ 4.745 และ 2.475 ตามลำดับ

10. แบบสำรวจความเป็นผู้นำค่านวิชาการของผู้อำนวยการ เป็นแบบวัดที่สร้างโดย ชีระ รุญเจริญ และคณะ (2526: 32) จำนวน 20 ข้อ ใ้ค่าความเที่ยงทั้งหมด .89 ซึ่งข้อคำถามครอบคลุมค่านการวางแผน การจัดหลักสูตร การเรียนการสอน การติดตามการปฏิบัติงานของอาจารย์ การส่งเสริมค่านวิชาการ และความสัมพันธ์กับกลุ่มโรงเรียน

ความเที่ยงของแบบสำรวจนี้ ผู้วิจัยได้หาความเที่ยง โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 64 คน ใ้ค่าความเที่ยงทั้งหมดเท่ากับ .994 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด เท่ากับ 26.549 และ 2.056 ตามลำดับ

การตรวจให้คะแนนเครื่องมือ

ตรวจให้คะแนนตามวิธีการของเครื่องมือแต่ละประเภท ดังนี้

1. แบบสอบถามความเข้าใจโทรเกรสซิฟแมทริกส์ จำนวน 36 ข้อ สำหรับคำตอบจะตรวจให้หนึ่งคะแนน เมื่อครบทุกข้อก็รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมดเป็นคะแนนเขาวัวปัญญาของนักเรียนคนนั้น
2. แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ค.011, ค.012 จำนวน 40 ข้อ สำหรับคำตอบจะตรวจให้หนึ่งคะแนน เมื่อครบทุกข้อก็รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมดเป็นคะแนนความรู้พื้นฐานของนักเรียนคนนั้น
3. แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ค.015 จำนวน 30 ข้อ สำหรับคำตอบจะตรวจให้หนึ่งคะแนน เมื่อครบทุกข้อก็รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมดเป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนคนนั้น
4. แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้าน มี 37 ข้อ ประกอบด้วยคำถามเชิงนิมิต (Positive) จำนวน 11 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1 2 3 4 5 6 8 10 12 26 และ 27 ในแต่ละข้อคำถาม ถ้าตอบจริงมากที่สุด ได้ห้าคะแนน จริงมากได้สี่คะแนน จริงปานกลางได้สามคะแนน จริงน้อยได้สองคะแนน ไม่จริงเลยหรือไม่ตรงเลยได้หนึ่งคะแนน อีกชนิดหนึ่งเป็นคำถามเชิงนิเสธ (Negative) จำนวน 26 ข้อ จะตรวจให้คะแนนแบบตรงกันข้าม คือ ถ้าตอบจริงมากที่สุดได้หนึ่งคะแนน จริงมากได้สองคะแนน จริงปานกลางได้สามคะแนน จริงน้อยได้สี่คะแนน ไม่จริงเลยหรือไม่ตรงเลยได้ห้าคะแนน คะแนนรวมของข้อ 1 - 12 เป็นคะแนนความสัมพันธ์ภายในครอบครัว คะแนนรวมของข้อ 13 - 23 เป็นคะแนนฐานะทางเศรษฐกิจ และคะแนนรวมของข้อ 24 - 37 เป็นคะแนนสภาพที่อยู่อาศัยของนักเรียนคนนั้น
5. แบบสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จำนวน 43 ข้อ ประกอบด้วยข้อคำถามสองชนิด คือ ข้อคำถามที่มีลักษณะเชิงนิเสธ 3 ข้อ ได้แก่ ข้อ 11 28 และ 33 ซึ่งในแต่ละข้อ ถ้าตอบจริงมากที่สุดได้หนึ่งคะแนน จริงมากได้สองคะแนน จริงปานกลางได้สามคะแนน ไม่จริงเลยหรือไม่ตรงเลยได้ห้าคะแนน อีกชนิดหนึ่งเป็นข้อคำถามที่มีลักษณะเชิงนิมิต จำนวน 40 ข้อ จะตรวจให้คะแนนแบบตรงกันข้าม คะแนนรวมของทุก ๆ ข้อเป็นคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนคนนั้น

6. แบบสอบถามคุณภาพของการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และการเรียนพิเศษ จำนวน 26 ข้อ เป็นข้อคำถามเชิงนิเสธ 2 ข้อ คือ ข้อ 13 25 และเป็นข้อคำถามเชิงนิมาน 24 ข้อ การให้คะแนนจะเป็นแบบเดียวกับแบบสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คะแนนรวมของข้อ 1-25 จะเป็นคุณภาพการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียน และข้อ 26 จะเป็นการเรียนพิเศษของนักเรียนคนนั้น

7. แบบสอบถามรูปแบบการเรียน จำนวน 48 ข้อ เป็นข้อคำถามเชิงนิมานทั้งหมด ในแต่ละข้อคำถาม ถ้าตอบเห็นด้วยเป็นอย่างมากใดหาคะแนน เห็นด้วยปานกลางได้สี่คะแนน ยังไม่ใดคัดสินใจใดสามคะแนน ไม่เห็นด้วยปานกลางใดสองคะแนน ไม่เห็นด้วยเป็นอย่างมากใดหนึ่งคะแนน คะแนนรวมของข้อ 1-8 เป็นแบบการเรียนแบบอิสระ คะแนนรวมของข้อ 9-16 เป็นแบบการเรียนแบบหลักเดี่ยว คะแนนรวมของข้อ 17-24 เป็นแบบการเรียนแบบร่วมมือ คะแนนรวมของข้อ 25-32 เป็นแบบการเรียนแบบพึ่งพา คะแนนรวมของข้อ 33-40 เป็นแบบการเรียนแบบแข่งขัน คะแนนรวมของข้อ 41-48 เป็นแบบการเรียนแบบมีส่วนร่วมของนักเรียนคนนั้น

8. แบบสอบถามการควบคุมตนเอง มี 36 ข้อ เป็นข้อคำถามเชิงนิเสธ 11 ข้อ ได้แก่ ข้อ 4 6 8 9 14 16 18 19 21 29 35 ซึ่งในแต่ละข้อ ถ้าตอบเป็นลักษณะของฉันท้อย่างแท้จริงใดหนึ่งคะแนน เกือบจะเป็นลักษณะของฉันทที่เดียวใดสองคะแนน ค่อนข้างจะเป็นลักษณะของฉันทเพียงเล็กน้อยใดสามคะแนน ค่อนข้างจะไม่ใช้ลักษณะของฉันทใดสี่คะแนน เกือบจะไม่ใช้ลักษณะของฉันทที่เดียวใดหาคะแนน ไม่ใช้ลักษณะของฉันทอย่างแน่นอนใดหาคะแนน และเป็นข้อคำถามเชิงนิมาน 25 ข้อ จะตรวจให้คะแนนแบบตรงกันข้าม คะแนนรวมของทุกข้อจะเป็นคะแนนการควบคุมตนเองของนักเรียนคนนั้น

9. แบบสอบถามบรรยากาศภายในชั้นเรียน จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ให้ตอบถูกหรือผิด ถ้าข้อคำถามตรงตามบรรยากาศภายในชั้นเรียนของนักเรียนให้ตอบถูกจะตรวจให้หนึ่งคะแนน ถ้าข้อคำถามไม่ตรงตามบรรยากาศภายในชั้นเรียนของนักเรียนให้ตอบผิดจะตรวจให้ศูนย์คะแนน คะแนนรวมของทุกข้อจะเป็นคะแนนบรรยากาศภายในชั้นเรียนของนักเรียนคนนั้น

10. แบบสำรวจความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้อำนวยการ จำนวน 20 ข้อ เป็นข้อความเชิงนิมานทั้งหมด ในแต่ละข้อคำถาม ถ้าตอบมากที่สุดได้สี่คะแนน มากใดสามคะแนน น้อยใดสองคะแนน น้อยที่สุดใดหนึ่งคะแนน นำคะแนนรวมทุกข้อของอาจารย์ 4 ท่าน ซึ่งทำหน้าที่ประเมินพฤติกรรมความเป็นผู้นำด้านวิชาการของผู้อำนวยการ แล้วหาคะแนนเฉลี่ย จะเป็นคะแนนพฤติกรรมความเป็นผู้นำด้านวิชาการของผู้อำนวยการของโรงเรียนให้แก่นักเรียนของโรงเรียนนั้น ๆ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่อขอความร่วมมือกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวันเวลา และห้องเรียนที่จะทำการตอบแบบสอบถาม และแบบสอบถาม
2. จัดเตรียมแบบสอบถาม แบบสอบถาม พร้อมทั้งกระดาษคำตอบ และแบบสำรวจพฤติกรรมความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้อำนวยการ
3. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามและแบบสอบถามทุกฉบับ โดยผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลตามโรงเรียนต่าง ๆ 2 ครั้ง ครั้งแรกให้นักเรียนทำแบบสอบถามวิชาคณิตศาสตร์ ค.011, ค.012 วัดความรู้พื้นฐาน ใช้เวลา 90 นาที พร้อมทั้งแจกแบบสอบถามคุณภาพของการสอนและการเรียนพิเศษ แบบสอบถามบรรยากาศภายในชั้นเรียน แบบสอบถามสภาพแวดล้อมที่บ้าน แบบสอบถามการควบคุมตนเอง แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบสอบถามรูปแบบการเรียน พร้อมด้วยกระดาษคำตอบให้นักเรียนไปทำที่บ้าน
- ครั้งที่สองระยะเวลาห่างจากครั้งแรกประมาณหนึ่งสัปดาห์ ให้นักเรียนทำแบบสอบถามเอควานซ์ โพรเกรสชิป แมทริชิส วัดเชาว์ปัญญา ใช้เวลา 40 นาที และแบบสอบถามวิชาคณิตศาสตร์ ค.015 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้เวลา 50 นาที แล้วเก็บแบบสอบถามต่าง ๆ ที่ให้นักเรียนทำที่บ้านคืนด้วย
4. ให้อาจารย์ที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน และโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 4 ท่าน ตอบแบบสำรวจพฤติกรรมความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้อำนวยการโดยไม่ต้องลงชื่อ รวมทั้งหมด 64 ท่าน
5. ตรวจสอบให้คะแนนแบบสอบถาม แบบสอบถาม และแบบสำรวจทุกฉบับ ตามวิธีการของเครื่องมือแต่ละประเภท
6. คัดเลือกข้อมูลของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม และแบบสอบถาม ครบทุกฉบับ และทุกข้อ ได้จำนวน 601 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่สอบ 659 คน
7. นำข้อมูลที่ไ้มาเจาะลงบัตรคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีสถิติ โดยใช้วิธีวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส เอ็ก (SPSSX-Statistical Package for the Social Science Version X) ที่สถาบันคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีขั้นตอนในการคำนวณดังนี้

1. การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวทำนายกับตัวทำนาย และระหว่างตัวทำนายกับตัวเกณฑ์ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{XY}	หมายถึง สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ 1 และ 2
	X	หมายถึง คะแนนของตัวแปรที่ 1
	Y	หมายถึง คะแนนของตัวแปรที่ 2
	N	หมายถึง จำนวนคะแนนทั้งหมด

(Guilford 1979: 83)

2. ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ โดยการทดสอบค่าที (t-test)

$$t = \frac{r \sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

เมื่อ	t	หมายถึง ค่าที
	r	หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	N	หมายถึง จำนวนตัวอย่าง

(Guilford 1979: 83)

3. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวทำนายกับตัวเกณฑ์ ใช้สูตร

$$R = \sqrt{\frac{SS_{reg}}{SS_t}}$$

เมื่อ R หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
 SS_{reg} หมายถึง ความแปรปรวนของตัวแปรเกณฑ์ ที่สามารถอธิบายได้โดยกลุ่มตัวทำนาย
 SS_t หมายถึง ความแปรปรวนทั้งหมดของตัวเกณฑ์

(Kerlinger and Pedhazur 1973: 36)

4. ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้ โดยการทดสอบค่าสถิติส่วนรวมเอฟ (Overall F-test)

สูตร

$$F = \frac{R^2/k}{(1 - R^2)/(N - k - 1)}$$

เมื่อ F หมายถึง ค่าสถิติส่วนรวมเอฟ
 R^2 หมายถึง สัมประสิทธิ์การทำนาย (ค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ)
 N หมายถึง จำนวนตัวอย่าง
 k หมายถึง จำนวนตัวทำนาย

(Kerlinger and Pedhazur 1973: 37)

โดยมีชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom) เป็น k และ $N-k-1$ การทดสอบนี้ตั้งสมมุติฐานว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวทำนายเป็นศูนย์ ถ้าทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่า ตัวทำนายสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ แต่หากทดสอบแล้วไม่มีนัยสำคัญ หมายความว่า ไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสนับสนุนว่า ตัวทำนายนั้นสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้

5. หาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (b: Un-standardized Regression Coefficient)

$$b_j = B_j \frac{S_y}{S_j}$$

เมื่อ B_j หมายถึง beta weight ของตัวแปร j หาโดยการแก้สมการ ใช้วิธี matrix algebra
 S_y หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวเกณฑ์
 S_j หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวพยากรณ์

(Kerlinger and Pedhazur 1973: 61)

6. หาค่าคงที่ของสมการพยากรณ์

$$a = \bar{y} - \left(\sum_{i=1}^k b_i \bar{x}_i \right)$$

เมื่อ a หมายถึง ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์
 \bar{y} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของตัวแปรเกณฑ์
 \bar{x} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของตัวพยากรณ์ตัวที่ i ถึง k
 b_i หมายถึง สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบตัวที่ i ถึง k

(Kerlinger and Pedhazur 1973: 62)

7. การสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยตัวทำนายที่ทดสอบแล้ว ซึ่งจะอยู่ในรูปคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

$$Z' = \beta_1 Z_1 + \beta_2 Z_2 + \dots + \beta_n Z_n$$

เมื่อ Z' หมายถึง คะแนนมาตรฐานของตัวเกณฑ์ที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยตัวทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน
 $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ หมายถึง สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายแต่ละตัวที่อยู่ในรูปคะแนนมาตรฐาน

z_1, z_2, \dots, z_n หมายถึง คะแนนมาตรฐานของตัวทำนายแต่ละตัว

สมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งอยู่ในรูปคะแนนดิบ

$$Y' = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

เมื่อ a หมายถึง ค่าคงที่

b_1, b_2, \dots, b_n หมายถึง สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายแต่ละตัวที่อยู่ในรูปคะแนนดิบ

x_1, x_2, \dots, x_n หมายถึง คะแนนดิบของตัวทำนายแต่ละตัว

Y' หมายถึง คะแนนของตัวเกณฑ์ที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยตัวทำนายในรูปคะแนนดิบ

(Kerlinger and Pedhazur 1973: 56)

8. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนาย (Standard

Error of Estimate)

$$S.E._{est} = \sqrt{\frac{SS_{res}}{N-k-1}}$$

เมื่อ $S.E._{est}$ หมายถึง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย

SS_{res} หมายถึง ความแปรปรวนที่เหลือ

N หมายถึง จำนวนตัวอย่าง

k หมายถึง จำนวนตัวทำนาย

(Kerlinger and Pedhazur 1973: 66)

9. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอย

$$S.E._b = \sqrt{\frac{SS_{res}/(N-k-1)}{SS_x}}$$

เมื่อ $S.E._b$	หมายถึง	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอย
SS_{res}	หมายถึง	ค่าความแปรปรวนของส่วนที่เหลือ
SS_x	หมายถึง	ความแปรปรวนของตัวทำนาย
N	หมายถึง	จำนวนตัวอย่าง
k	หมายถึง	จำนวนตัวทำนาย

(Kerlinger and Pedhazur 1973: 67)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย