



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Method) ศึกษาองค์ประกอบทางค่านักเรียน องค์ประกอบทางค่านิยมหลังทางเศรษฐกิจ และสังคม ของนักเรียน และองค์ประกอบทางค่านักเรียน องค์ประกอบใดมีความเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์ กับสัมฤทธิผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้วิธีดำเนินงานดังนี้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2520 ทั้งนักเรียนชายและหญิง ในโรงเรียนสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จากภาคต่างๆ ทั่วประเทศ จำนวน 63,424 คน¹

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ได้อในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย นักเรียน ครู และบุคลากร หรือผู้ปกครองดังนี้ สำหรับนักเรียนเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2520 ทั้งชายและหญิง ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2520 ในโรงเรียนสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เฉพาะโรงเรียนที่ใช้หลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2518 จำนวน 16 โรงเรียน

¹กระทรวงศึกษาธิการ, กรมสามัญศึกษา กองแผนงาน, สถิติจำนวนห้องเรียนนักเรียน ครู สังกัดกองการมัธยมศึกษา, 2520.

ซึ่งสุ่มมาจากโรงเรียนจากภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศ ส่วนกลุ่มตัวอย่างครู ใช้อาจารย์ประจำชั้นหรืออาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ที่สอนประจำวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาไทยของโรงเรียนที่ได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง และบิดามารดาหรือผู้ปกครองของนักเรียนที่ได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง

การเลือกนักเรียน

ใช้วิธีการสุ่มแบบการสุ่มตัวอย่างหลายชั้น (Multi-Stage Random Sampling)¹

ดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกจังหวัดที่ทำการศึกษาโดย

1.1 จำแนก (Stratified) จังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศตามภาคภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย กรุงเทพมหานคร ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ โดยในแต่ละภาคจำแนกจังหวัดเป็น 2 กลุ่ม (Strata) ตามจำนวนโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เปิดสอนถึงชั้น ม.ศ. 5 ในแต่ละจังหวัด คือจังหวัดที่มีโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เปิดสอนถึง ม.ศ. 5 เป็นจำนวน 4 โรงเรียน และมากกว่า 4 โรงเรียนหนึ่งกับจังหวัดที่มีโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เปิดสอนถึง ม.ศ. 5 เป็นจำนวนต่ำกว่า 4 โรงเรียนอีกกลุ่มหนึ่ง

1.2 เลือกจังหวัดในแต่ละภาคโดยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยสุ่มมา 1 จังหวัดใน 10 จังหวัด ถ้าต่ำกว่า 10 จังหวัดก็เลือกมา 1 จังหวัดเช่นกัน ได้จังหวัดทั้งสิ้น 11 จังหวัด เป็นจังหวัดในภาคกลาง 4 จังหวัด กรุงเทพมหานคร 1 จังหวัด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 จังหวัด ภาคเหนือ 2 จังหวัด และภาคใต้ 2 จังหวัด (ดูรายละเอียดในตารางที่ 1) ได้แก่จังหวัดต่าง ๆ ดังนี้

¹นิยม ปุราคำ, ทฤษฎีของการสำรวจสถิติจากตัวอย่างและการประยุกต์, (พระนคร: ศรีสุนทรการพิมพ์, 22517), หน้า 210 - 213.

- | | |
|-----------------------|------------------|
| ภาคกลาง | 1. กรุงเทพมหานคร |
| | 2. ฉะเชิงเทรา |
| | 3. ลพบุรี |
| | 4. เพชรบุรี |
| | 5. สมุทรสงคราม |
| ภาคเหนือ | 6. ลำปาง |
| | 7. เชียงใหม่ |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 8. สุรินทร์ |
| | 9. ขอนแก่น |
| และภาคใต้ | 10. สงขลา |
| | 11. ตรัง |

ตารางที่ 1 จำนวนโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามภาค

ภาค	จำนวนจังหวัดที่มีจำนวนโรงเรียนมัธยมศึกษาเปิดสอนถึง ม.ศ. 5			
	4 โรงเรียน และมากกว่า		ต่ำกว่า 4 โรงเรียน	
กรุงเทพมหานคร	1	(1)	-	
ภาคกลาง	12	(2)	13	(2)
ภาคเหนือ	7	(1)	9	(1)
ภาคอีสาน	9	(1)	7	(1)
ภาคใต้	5	(1)	9	(1)
รวม	34	(6)	38	(5)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือ จำนวนจังหวัดที่เลือกศึกษา

ขั้นที่ 2 เลือกโรงเรียนมัธยมศึกษาเฉพาะโรงเรียนรัฐบาล สังกัดกรมสามัญศึกษา ที่เปิดสอนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากจังหวัดที่สุ่มได้มาในขั้นที่ 1 โดยหาอัตราส่วนของจำนวนโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เปิดสอนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมดในจังหวัดนั้น เพื่อใช้เป็นตัวถ่วงน้ำหนักในการกำหนดจำนวนโรงเรียนที่ใช้เลือกในแต่ละจังหวัดนั้น โดยสุ่มมาเพียง 1 ใน 10 โรงเรียน ถ้าจังหวัดใดมีจำนวนโรงเรียนน้อยกว่า 10 ก็สุ่มมา 1 โรงเรียนเช่นกัน รวมได้โรงเรียนที่ศึกษาทั้งสิ้น 16 โรงเรียน (ดังรายละเอียดในตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวนโรงเรียนมัธยมศึกษาทั้งหมดในแต่ละจังหวัด และจำนวนโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เลือกศึกษา

จังหวัด	จำนวนโรงเรียนทั้งหมด	จำนวนโรงเรียนตัวอย่าง
กรุงเทพฯ	63	6
ฉะเชิงเทรา	4	1
ลพบุรี	4	1
เพชรบุรี	3	1
สมุทรสงคราม	3	1
ลำปาง	2	1
เชียงใหม่	5	1
สุรินทร์	3	1
ขอนแก่น	4	1
สงขลา	5	1
ศรีสะเกษ	2	1
รวม	98	16

ชั้นที่ 3 เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนทั้ง 16 โรงเรียนที่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายเช่นกันมาเพียงโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ได้จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 607 คน (ดังรายละเอียดในตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนนักเรียน กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามโรงเรียนและจังหวัด

โรงเรียน	จังหวัด	จำนวนนักเรียน ม.ศ. 5 ทั้งหมด	จำนวนนักเรียน ที่สุ่มมา
เทพศิรินทร์	กรุงเทพฯ	475	32
ปทุมคงคา	กรุงเทพฯ	563	40
เบญจมาภรณ์	กรุงเทพฯ	430	33
สตรีศรีสุริโยทัย	กรุงเทพฯ	439	30
เตรียมอุดมศึกษา	กรุงเทพฯ	1,765	34
เทพศิลา	กรุงเทพฯ	174	37
เบญจมาภรณ์รังสิต	ฉะเชิงเทรา	370	40
พิบูลวิทยาลัย	ลพบุรี	517	41
เบญจมาภรณ์อุทัย	เพชรบุรี	335	44
ศรีทธาสมุทร	สมุทรสงคราม	251	37
บุญวาทย์วิทยาลัย	ลำปาง	410	38
ยุพราชวิทยาลัย	เชียงใหม่	541	38
สิรินธร	สุรินทร์	287	46
แก่นนครวิทยาลัย	ขอนแก่น	417	43
หาคีใหญ่วิทยาลัย	สงขลา	524	27
วิเชียรมาตุ	ตรัง	435	47
รวม		7,933	607

การเลือกครูและบุคลากรหรือผู้ปกครองของนักเรียน

กลุ่มตัวอย่างครูหรืออาจารย์ที่เข้าศึกษาเป็นอาจารย์ประจำชั้นหรืออาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำวิชาคณิตศาสตร์ และอาจารย์ประจำวิชาภาษาไทยที่สอนนักเรียนห้องที่เลือก มาเป็นตัวอย่าง และบุคลากรหรือผู้ปกครองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เช่นกัน ได้จำนวนครูทั้งสิ้น 80 คน และจำนวนผู้ปกครอง 607 คน

ตัวแปรที่จะศึกษา

ตัวแปรที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

ก. ตัวพยากรณ์ (predictor) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบทางด้านนักเรียน (Student Factors) จำแนกเป็น

ตัวแปรย่อย ๆ ดังนี้

1.1 เพศ

1.2 อายุ

1.3 พื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน ✓

1.4 การเรียนชั้นอนุบาล

1.5 การเรียนซ้ำชั้น

1.6 ส่วนสูงของนักเรียน

1.7 น้ำหนักของนักเรียน

} สุขภาพของนักเรียน

1.8 สถิติการขาดเรียน หรือจำนวนวันที่ขาดเรียน

2. องค์ประกอบทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว (Socio-economic

Factors) จำแนกเป็นตัวแปรย่อย ๆ ดังนี้

2.1 อาชีพของบิดา จำแนกเป็น 6 อาชีพ

2.2 รายได้ของครอบครัว

2.3 การพูดภาษาไทยกลางที่บ้าน

- 2.4 ระดับการศึกษาของบิดา ✓
- 2.5 ระดับการศึกษาของมารดา ✓
- 2.6 ขนาดของครอบครัว (จำนวนบุคคลทั้งหมดในครอบครัว)
- 2.7 หน้าที่ของบิดา
- 2.8 การพึ่งพิง
- 2.9 การดูแลบุตร
- 2.10 การอ่านหนังสือพิมพ์

} การใช้สื่อมวลชน

3. องค์ประกอบทางบ้านโรงเรียน (School Factors) จำแนกเป็น
ตัวแปรย่อย ๆ ดังนี้

- 3.1 ขนาดของโรงเรียน (จำนวนนักเรียน)
- 3.2 พื้นที่ห้องเรียนต่อนักเรียน 1 คน
- 3.3 อัตราส่วนของนักเรียนต่อครู 1 คน ✓
- 3.4 คุณวุฒิของครู ✓
- 3.5 ความเห็นของครูต่อความสามารถของนักเรียน
- 3.6 จำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์

ข. ตัวเกณฑ์ (criteria) คือ คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งได้จากคะแนนรวมของคะแนนที่เปลี่ยนแปลงมาจากคะแนนที่นักเรียนทำได้จากแบบสอบถามฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งทำการสอบในตอนปลายภาคเรียนที่ 1 ในวิชาคณิตศาสตร์ ก. และวิชาภาษาไทยฉบับที่ 1

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบสอบถามฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสำนักงานทดสอบทางการศึกษาดูกรมวิชาการ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ในวิชา 2 วิชาต่อไปนี้

1.1 แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ก. ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 50 ข้อ แต่ละข้อคำถามมี 5 ตัวเลือก โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที ซึ่งประกอบด้วย ตอนที่ 1 ประกอบด้วยรายวิชา ค. 011 (เลขพีชคณิตก. ตอนที่ 1) และ ค. 012 (เลขพีชคณิตก. ตอนที่ 2) จำนวน 30 ข้อ

ตอนที่ 2 ประกอบด้วยรายวิชา ค. 021 (ตรีโกณมิติ ก.) จำนวน 20 ข้อ

1.2 แบบสอบวิชาภาษาไทย ฉบับที่ 1 (Form I) ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 90 ข้อ แต่ละข้อคำถามมี 5 ตัวเลือก โดยใช้เวลา 2 ชั่วโมงซึ่งประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับหลักภาษาและการใช้ภาษาไทย จำนวน 40 ข้อ

ตอนที่ 2 ประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับความเข้าใจในภาษาไทย มีบทความให้อ่าน 5 เรื่อง แล้วตอบคำถามมีจำนวน 50 ข้อ

แบบสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ สำนักงานทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม กระทรวงศึกษาธิการ จัดสร้างขึ้นตั้งแต่ปีการศึกษา 2518 - 2519 โดยมีความมุ่งหมายที่สำคัญคือ เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องมือตลอดจนวิธีการสอบวัดความสามารถทางการเรียนรู้ตามหลักสูตร เพื่อเป็นประโยชน์โดยตรงต่อการส่งเสริมและควบคุมมาตรฐานการศึกษาของนักเรียนไทยในสถานศึกษาต่าง ๆ ให้อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน สำหรับแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ก. นั้น เป็นข้อสอบที่มีข้อละทั้ง ที่มีระดับความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และแบบสอบวิชาภาษาไทย ฉบับที่ 1 มีค่าความเที่ยง (Reliability) เท่ากับ 0.7009 ผู้วิจัยได้นำแบบสอบทั้ง 2 ฉบับนี้ นำมาหาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตร KR -21 ก็กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ด้วยปรากฏผลดังนี้

แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ก. มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.8411 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 3.3422

และแบบสอบวิชาภาษาไทย ฉบับที่ 1 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.7134 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 3.7474

2. แบบสอบถาม

2.1 แบบสอบถามข้อมูลเบื้องต้นของนักเรียน เพื่อศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานะภาพส่วนตัวของนักเรียนและประวัติการศึกษา ได้แก่ เพศ อายุ พื้นฐานความรู้เดิม และการเรียนชั้นอนุบาล เป็นต้น แบบสอบถามฉบับนี้ให้นักเรียนเป็นผู้ตอบ

2.2 แบบสอบถามข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมของบิดามารดา หรือผู้ปกครองของนักเรียน ได้แก่อาชีพของบิดา รายได้ของครอบครัว และภาษาที่ใช้พูดที่บ้าน เป็นต้น แบบสอบถามฉบับนี้ให้บิดามารดาหรือผู้ปกครองเป็นผู้ตอบ

2.3 แบบสอบถามข้อมูลเบื้องต้นของครู เป็นการศึกษาสภาพโดยทั่วไปเกี่ยวกับคุณวุฒิของครู ความเห็นของครูต่อความสามารถของนักเรียน และจำนวนคาบของครูที่สอนใน 1 สัปดาห์ เป็นต้น แบบสอบถามฉบับนี้ให้ครูเป็นผู้ตอบ

2.4 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปทางคานโรงเรียน เกี่ยวกับพื้นที่ห้องเรียนต่อนักเรียน 1 คน จำนวนครูและจำนวนนักเรียน เป็นต้น แบบสอบถามฉบับนี้ให้ผู้ช่วยการหรือผู้ช่วยฝ่ายวิชาการของโรงเรียนเป็นผู้ตอบ

แบบสอบถามทั้งหมดนี้ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้แนวของกองวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ มาดัดแปลงให้เหมาะสมกับข้อมูลที่จักศึกษาโดยทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสตรีวัดอัมรินทร์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 37 คน และครูที่สอนในชั้นนี้ จำนวน 15 คน และปรับปรุงจนแน่ใจว่ามีคุณภาพใช้ได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเดินทางไปทดสอบและส่งแบบสอบถามให้แก่กลุ่มตัวอย่างนักเรียน ครูและฝ่ายวิชาการของโรงเรียน แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลกลับคืนมาในวันเดียวกันด้วยตนเอง ยกเว้นแบบสอบถามข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว ใ้ให้นักเรียนนำไปให้ผู้ปกครอง

ตอบแบบสอบถาม และขอความร่วมมือจากฝ่ายวิชาการของโรงเรียนส่งกลับคืนมาให้ผู้วิจัย ภายหลัง ซึ่งได้รับความร่วมมืออย่างดี ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลอยู่ ระหว่างวันที่ 1 กันยายน 2520 ถึง 10 ตุลาคม 2520

สำหรับการดำเนินงานเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น เนื่องจากผู้วิจัยได้ทุนของสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี จึงได้ขอหนังสือจากผู้อำนวยการกอง วิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติขอความร่วมมือจากอาจารย์ใหญ่ หรือผู้อำนวยการของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เกี่ยวกับการนัดหมายให้ทำการทดสอบ ตามวันและเวลาที่กำหนด ซึ่งได้รับความร่วมมืออย่างดีเป็นส่วนใหญ่ โดยได้รับแบบ สอบถามจากผู้ปกครองของนักเรียนคืนมาที่สมบูรณ์เป็นจำนวนถึง 585 คน จากที่ส่งไป 607 ฉบับ นับว่าได้แบบสอบถามคืนมาถึงร้อยละ 96.38

วิธีดำเนินการทดสอบ

นำแบบสอบวัดความสามารถทางวิชาการ ในวิชาคณิตศาสตร์ ก. และวิชา ภาษาไทย ฉบับที่ 1 ไปสอบกับนักเรียนที่ได้เลือกไว้เป็นกลุ่มตัวอย่างการดำเนินการสอบ ได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ผู้ดำเนินการสอบ อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการสอบ และประโยชน์ที่จะ ได้รับแก่ทางการศึกษา
2. แจกกระดาษคำตอบให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล เลขที่ และชื่อโรงเรียน ให้เรียบร้อย
3. แจกแบบสอบให้นักเรียนพร้อมกับกำชับให้นักเรียนเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบสอบ แล้วชี้แจงถึงวิธีการตอบคำถามในแบบสอบแต่ละฉบับ พร้อมทั้งให้อ่านคำแนะนำ ที่เป็นตัวอย่าง จนกว่านักเรียนเข้าใจดีแล้ว จึงสั่งให้นักเรียนลงมือทำ
4. เมื่อหมดเวลาแล้ว การเก็บกระดาษคำตอบจะแยกต่างหากจากกระดาษ คำถาม และตรวจดูความเรียบร้อยของแบบสอบ เพื่อคัดแบบสอบที่นักเรียนได้เขียนหรือทำ เครื่องหมายแล้วทิ้ง เพราะจะต้องนำแบบสอบเหล่านี้ไปใช้กับนักเรียนโรงเรียนอื่นต่อไป

เมื่อนักเรียนทำเสร็จเรียบร้อยแล้วก็ให้กรอกแบบสอบถามเบื้องต้นของนักเรียน และฝากแบบสอบถามไปให้ผู้ปกครองกรอกด้วย และให้อาจารย์ประจำชั้น อาจารย์ประจำ วิชาคณิตศาสตร์ และภาษาไทย กรอกแบบสอบถามข้อมูลเบื้องต้นของครูและอาจารย์ใหญ่ หรืออาจารย์ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการกรอกแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปทางคานโรงเรียนด้วย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนและผู้ปกครองจำนวน 585 คน ครูจำนวน 80 คน และแบบสอบถามจากโรงเรียน 16 ฉบับนี้ มาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีสถิติ โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม Stepwise Multiple Regression ของ SPSS (Statistical Package For The Social Sciences) ที่สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (Asian Institute of Technology) โดยดำเนินงานเป็นขั้น ๆ ดังต่อไปนี้

1. นำข้อมูลที่ไต่มาบันทึกลงในแผ่นรหัส (coding sheet) ซึ่งใช้ทั้งหมด 72 สดมภ์ (Column) โดยแต่ละสดมภ์แทนค่าตัวแปรต่าง ๆ
2. คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน¹ (Pearson's Product Moment) ระหว่างตัวพยากรณ์ กับตัวพยากรณ์ (Intercorrelation coefficient) และระหว่างตัวพยากรณ์กับตัวเกณฑ์ (Correlation Coefficient)

¹ Henry E. Garret, Statistics in Psychology and Education (Bombay: Vakils, Feffer and Simons Privatt Ltd., 1969) p. 143.

3. ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จากตารางสำเร็จ¹ เพื่อการพิจารณาคัดเลือกตัวแปรก่อนเข้าสู่สมการถดถอย และพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์ กับตัวพยากรณ์ ที่มีความสัมพันธ์กันสูง เพื่อตัดตัวแปรเหล่านั้นออกไป

4. นำตัวพยากรณ์และตัวเกณฑ์ผ่านการพิจารณาคัดเลือกแล้วเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ระหว่างตัวแปรอิสระหรือตัวพยากรณ์กับตัวเกณฑ์ เกณฑ์ที่ใช้คือคะแนนสัมฤทธิ์ผลในวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทย

สำหรับการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณหาได้หลายวิธี แต่ในการวิจัยครั้งนี้ได้พิจารณาโดยวิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบเพิ่มหรือลดตัวแปรเป็นขั้น ๆ โดยวิธี ฟอว์เวิร์ด อินคลูชัน (Forward (Stepwise) inclusion) ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

4.1 หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ โดยใช้สูตร²

$$R_{Y.1,2,\dots,k} = \sqrt{\sum_{i=1}^k b_i \frac{S_i}{S_Y} \cdot r_{iy}}$$

เมื่อ $R_{Y.1,2,\dots,k}$ แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

¹ J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, 4th ed. (Tokyo: Kogakusha Co., 1965), pp. 580-581.

² Robert G.D. Steel and James H. Torrie, Principles and Procedures of Statistics (New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1960), p. 286.

b_i	แทน	สัมประสิทธิ์การถดถอย หรือสัมประสิทธิ์ของ ตัวพยากรณ์ (Regression Coefficient ($i=1,2,\dots,k$) ซึ่งหาได้จากการแก้ สมการเชิงเส้นตรง ¹
s_i	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรพยากรณ์
s_y	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทาง การ เรียนวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทย
r_{iy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร พยากรณ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2 ทดสอบสารูปสันติทึ่ของสมการถดถอย หรือสมการพยากรณ์
(test for goodness of fit of regression equation) เมื่อคำนวณหาค่า
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกตัวแล้ว ท้องนำค่า $r_{y,1,2,\dots,k}$ ไปทำการทดสอบนัยสำคัญ
เพื่อที่จะพิจารณาว่าตัวทำนายหรือตัวพยากรณ์เหล่านั้นสัมพันธ์กับตัว เกณฑ์อย่างเชื่อมั่นได้
ทางสถิติ โดยการทดสอบค่าเอฟที่เรียกว่า การทดสอบสถิติส่วนรวม F (Overall
F-test)²

¹ Robert G.D. Steel and Janes H. Torrie, Principles and
Procedures of Statistics (New York: McGraw-Hill Book Company,
Inc., 1960), p. 286.

² H. Nie Norman and others, Statistical Package For the
Social Sciences, p. 335.

โดยการตั้ง Null Hypothesis ; $R_{Y.1,2,\dots,k} = 0$ หรือ

$$H_0 : B_1 = B_2 = \dots = B_k = 0$$

และ $H_1 : B_i \neq 0$ โดยใช้สูตรดังนี้

$$F = \frac{(R_{Y.1,2,\dots,k}^2) (N-k-1)}{(1-R_{Y.1,2,\dots,k}^2) (k)}$$

หรือ $F = \frac{SS_{reg}/k}{SS_{res}/(N-k-1)}$

$$df_1 = k, df_2 = N-k-1$$

เมื่อ	$N =$	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	$k =$	จำนวนตัวทำนาย
	$R_{Y.1,2,\dots,k}^2 =$	กำลังสองของ ส.ป.ส. สหสัมพันธ์พหุคูณ
	$SS_{reg} =$	ผลบวกกำลังสองของส่วนซึ่งอธิบายได้เป็นสิ่งที่อยู่ในสมการถดถอย
	และ $SS_{res} =$	ผลบวกกำลังสองของส่วนที่เหลือซึ่งไม่อยู่ในสมการถดถอย

4.3 ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่ได้มีนัยสำคัญ ก็จะไปสร้างสมการถดถอย หรือสมการพยากรณ์¹ เพื่อใช้ทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนดังนี้

¹ Steel and Torrie, Principles and Procedures of Statistics, p. 278.

$$\hat{Y}_j = A + B_1 X_{1j} + B_2 X_{2j} + \dots + B_k X_{kj}$$

(j=1, \dots, k)

A แทน Y intercept โดยคำนวณจาก

$$A = \bar{Y} - \sum_{i=1}^k B_i \bar{X}_i$$

เมื่อ \bar{Y} แทน ค่าเฉลี่ยสัมฤทธิผลทางการเรียนของนักเรียน

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของ Independent Variable

และ B แทน ส.ป.ส. การถดถอย

4.4 ทดสอบความมีนัยสำคัญของ ส.ป.ส. การถดถอย¹ (B) ของตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่เข้ามาในสมการถดถอย เพื่อพิจารณาตัวแปรแต่ละตัวที่เข้ามานั้นมีนัยสำคัญหรือไม่ ดังต่อไปนี้

$$\text{ตัวแปรแรก } F = \frac{r_{y1}^2 / 1}{(1 - R_{y.12, \dots, k}^2) / (N - k - 1)}$$

$$\text{ตัวแปรที่สอง } F = \frac{r_{y(2.1)}^2 / 1}{(1 - R_{y.12, \dots, k}^2) / (N - k - 1)}$$

$$\text{ตัวแปรที่สาม } F = \frac{r_{y(3.12)}^2 / 1}{(1 - R_{y.12, \dots, k}^2) / (N - k - 1)}$$

ตัวแปรต่อ ๆ ไปตามลำดับ

¹ Norman and others, Statistical Package For the Social Sciences, p. 337.

หรือทดสอบความมีนัยสำคัญของ ส.ป.ส. การถดถอยโดยใช้ค่าการเปลี่ยนแปลงของกำลังสองของค่า ส.ป.ส. สหสัมพันธ์พหุคูณที่เพิ่มขึ้น (R^2 change) แทนค่า $r_{y(i.12, \dots, k)}^2$ ก็ได้เพราะค่าเท่ากัน¹ โดยทดสอบนัยสำคัญของการเพิ่มความแปรปรวนอันเป็นผลมาจากการเพิ่มตัวแปรอิสระครั้งที่ n ในสมการพยากรณ์ที่มีตัวแปรอิสระอยู่แล้ว m ตัวแปรอาจทำได้โดยการคำนวณอัตราส่วน

$$F_{1, N-k-1} = \frac{(R_n^2 - R_m^2)/1}{(1 - R_n^2)/(N-k-1)}$$

เมื่อ R_n^2 คือ สัมประสิทธิ์การพยากรณ์สำหรับสมการที่มีตัวแปรอิสระ n ตัวแปร

R_m^2 คือ สัมประสิทธิ์การพยากรณ์สำหรับสมการที่มีตัวแปรอิสระ m ตัวแปร

N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

และ k คือ จำนวนตัวทำนาย

ผลต่างของ R_n^2 และ R_m^2 คือ อัตราส่วนของความแปรปรวนที่เพิ่มขึ้นโดยการนำตัวแปรที่ n เข้าสู่สมการพยากรณ์ หนึ่งการตรวจสอบโดยใช้สถิติ F ดังกล่าวจะทำกับตัวแปรทุกตัวแปรที่พิจารณาคัดเลือกเข้าสู่สมการพยากรณ์ในทุก ๆ ขั้นตอน ตัวแปรใดที่ให้ค่าการทดสอบต่ำกว่าเกณฑ์ที่จะถูกกำจัดออกจากสมการพยากรณ์

ขบวนการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการพยากรณ์และการทดสอบตัวแปรนั้น ๆ จะสิ้นสุดลงเมื่อไม่มีตัวแปรใดที่ได้รับการพิจารณาเข้าสู่สมการพยากรณ์ และไม่มีตัวแปรใดที่ถูกกำจัดออกจากสมการพยากรณ์

¹ H. Nie Norman and others, Statistical Package For the Social Sciences, p. 336.