



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ความคิดสร้างสรรค์เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ประจำปีการศึกษา 2525 ของโรงเรียนที่สังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ซึ่งได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค.101) ตามหลักสูตรที่ได้กำหนดไว้ ดังมีรายละเอียดดังนี้

1. การเลือกโรงเรียนใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) จากโรงเรียนมัธยมทั้งหมด 29 โรงเรียน โดยสุ่มโรงเรียนในตัวอำเภอพระนครศรีอยุธยา มา 2 โรงเรียน จาก 4 โรงเรียนนอกตัวอำเภอพระนครศรีอยุธยา 13 โรงเรียน จาก 25 โรงเรียน ได้จำนวนโรงเรียนจากการสุ่ม 15 โรงเรียน

2. เลือกตัวอย่างประชากรใช้วิธีสุ่มแบบธรรมดา (Simple Random Sampling) จากโรงเรียนที่เลือกไว้ในข้อ 1 โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร 580 คน จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งหมดของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ประมาณ 5,168 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 11 ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างประชากร จำแนกตามที่ตั้งของโรงเรียน

4

ที่ตั้งของโรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	ประเภทโรงเรียน	จำนวนนักเรียน		รวม
			ชาย	หญิง	
ในตัวอำเภอพระนครศรีอยุธยา	1. จอมสุรางค์อุปถัมภ์	หญิง	-	35	35
	2. อยุรยาวิทยาลัย	ชาย	45	-	45
นอกตัวอำเภอพระนครศรีอยุธยา	1. นครหลวง "จตุมรชัยวิทยา"	สหศึกษา	25	17	42
	2. ท่าช้างวิทยาคม	สหศึกษา	26	12	38
	3. ภาษี "สุนทรวิทยานุกูล"	สหศึกษา	15	30	45
	4. อุทัย	สหศึกษา	17	12	29
	5. หนองน้ำส้มวิทยาคม	สหศึกษา	25	8	33
	6. บางปะหัน	สหศึกษา	52	-	52
	7. บางบาล	สหศึกษา	16	23	39
	8. วิเชียรกลิ่นสุคนธ์อุปถัมภ์	สหศึกษา	28	12	40
	9. วังน้อย "พนมยงค์วิทยา"	สหศึกษา	17	12	29
	10. ท่าหลวงวิทยานุกูล	สหศึกษา	12	13	25
	11. บางปะอิน "ราชนาคราะห์ 1"	สหศึกษา	18	25	43
	12. บางปะอิน	สหศึกษา	21	21	42
	13. เลื่อนา "เลื่อนาประสิทธิ์"	สหศึกษา	17	26	43
รวม			334	246	580

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดัดแปลงแบบทดสอบของ จรรยา ภูอุดม (2524) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้

1.1 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จากตำราและเอกสารต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ

1.2 นำแบบทดสอบของ จรรยา ภูอุดม (2524) ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มี 50 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนท่าเรือ "นิตยานุกุล" จำนวน 45 คน

1.3 นำผลในข้อ 2 มาหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ดังนี้

1.3.1 ตรวจสอบคะแนนแต่ละข้อ โดยคำตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ข้อละ 0 คะแนน รวมคะแนนแต่ละคน พร้อมทั้งเรียงคะแนนที่ได้จากมากไปหาน้อย

* 1.3.2 แบ่งคะแนนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้เทคนิค 50 % เป็นกลุ่มที่ได้คะแนนสูง และกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ ให้แต่ละกลุ่มมีจำนวนคนเท่ากัน โดยดึงคนที่ได้คะแนนตรงกลางออก 1 คน

1.3.3 คำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (D) และระดับความยาก (P) ของข้อทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตรของกรอนลันด์

(Gronlund 1981 : 258-259)

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

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าระดับความยากของข้อสอบ
	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	T	แทน	จำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์
	R _U	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R _L	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

1.4 เลือกข้อสอบที่มีค่าระดับความยาก (P) ตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบฉบับที่ 1 จำนวน 7 ข้อ ฉบับที่ 2 จำนวน 12 ข้อ และฉบับที่ 3 จำนวน 10 ข้อ

1.5 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ฉบับที่ 1 จำนวน 12 ข้อ ฉบับที่ 2 จำนวน 14 ข้อ และฉบับที่ 3 จำนวน 12 ข้อ

1.6 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ดูรายชื่อที่ภาคผนวก ง) ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

1.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าเรือ"นิตยานุกูล" จำนวน 44 คน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) เช่นเดียวกับข้อ 1.3 เลือกข้อทดสอบที่ใช้ได้ รวมกับข้อทดสอบที่ได้จากข้อ 1.4 เป็นฉบับที่ 1 รวมเป็น 13 ข้อ ฉบับที่ 2 รวมเป็น 14 ข้อ ฉบับที่ 3 รวมเป็น 15 ข้อ ได้ค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.23-0.77 และค่าระดับความยาก (P) ตั้งแต่ 0.25-0.70

1.8 นำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ที่ได้จากข้อ 1.7 ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าเรือ"นิตยานุกูล" จำนวน 44 คน ที่ไม่ใช้กลุ่มที่ทำแบบทดสอบในข้อ 1.2 และ 1.7 นำผลการทดสอบมาหาค่าระดับความยาก (P)

ค่าอำนาจจำแนก (D) และความเที่ยงของแบบทดสอบ (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (Ebel 1955 : 318-319)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{E_{pq}}{SD^2} \right)$$

- เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ ($1-p$)
 $S.D.^2$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แต่ละฉบับ

แบบทดสอบ	ค่าความเที่ยง (r_{tt})
ฉบับที่ 1	0.64
ฉบับที่ 2	0.75
ฉบับที่ 3	0.56

ผลการวิเคราะห์ที่ ภาคผนวก ก

ลักษณะของแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิด

4 ตัวเลือก จำนวน 42 ข้อ ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง แบ่งออกเป็น 3 ฉบับ ตามขั้นตอน

ที่ใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการตีความ และทำความเข้าใจ
ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 13 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
จำนวน 14 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

ฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการหาคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์
ที่สุดของปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

เกณฑ์การให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ
ให้ข้อละ 0 คะแนน

รายละเอียดของแบบทดสอบดูได้จากภาคผนวก ค

2. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ใช้แบบทดสอบของไพเรธน์ วงษ์นาม
ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีทั้งหมด 12 ฉบับ แบ่งเป็น 3 แบบ
คือ

แบบที่ 1 เป็นแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ที่ใช้รูปภาพเป็นเนื้อหา
มี 2 ฉบับ

แบบที่ 2 เป็นแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ที่ใช้ภาษาเป็นเนื้อหา
มี 5 ฉบับ

แบบที่ 3 เป็นแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ที่ใช้พฤติกรรมเป็น
เนื้อหา มี 5 ฉบับ

ผู้วิจัยได้เลือกแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์แต่ละแบบมาอย่างละ 1 ฉบับ
โดยเลือกฉบับที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แบบ
ทดสอบย่อย 3 ฉบับ มีลักษณะดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 "การประกอบภาพ" วัดองค์ประกอบความคิดอเนกนัย
โดยใช้รูปภาพที่เป็นเนื้อหา มี 1 ข้อ ใช้เวลาสอบ 30 นาที

แบบทดสอบฉบับที่ 2 "ผลที่จะเกิดตามมา" แบบทดสอบฉบับนี้วัดองค์-
ประกอบความคิดอเนกนัย ใช้ภาษาเป็นเนื้อหา มี 8 ข้อ ใช้เวลาสอบ 50 นาที

แบบทดสอบฉบับที่ 3 "เล่นกับความรู้สึก" แยกทดสอบฉบับนี้วัดองค์ประกอบความคิดอ่อนไหว ใช้พฤติกรรมเป็นเนื้อหา มี 3 ข้อ ใช้เวลาสอบ 30 นาที การให้คะแนน แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ จะให้คะแนน 3 องค์ประกอบ ได้แก่ คะแนนความคล่อง คะแนนความยืดหยุ่น และคะแนนความคิดริเริ่ม ความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ฉบับ หาโดยไพร์ตัน วงษ์นาม จากสูตรหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) สรุปผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

แบบทดสอบ	สัมประสิทธิ์ความเที่ยง		
	ความคล่อง	ความคิดยืดหยุ่น	ความคิดริเริ่ม
ฉบับที่ 1	0.8715	0.7413	0.4259
ฉบับที่ 2	0.9124	0.9071	0.8725
ฉบับที่ 3	0.8541	0.7977	0.8088

(ไพร์ตัน วงษ์นาม 2522 : 56)

3. แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างตามลำดับขั้น ดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามเจตคติ จากหนังสือและเอกสารต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ

3.2 สร้างแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของ เจมส์ ดับบลิว วิลสัน (James W. Wilson) จำนวน 66 ข้อ โดยใช้มาตราการวัดแบบ ลิกเคิร์ต (Likert's Method) ซึ่งมี 5 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.3 นำแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ดูรายชื่อที่ภาคผนวก ง) ตรวจสอบ ให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข และตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หลังจากตรวจสอบแก้ไขแล้ว ได้แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ

3.4 นำแบบสอบถามที่ได้จากข้อ 3.3 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนท่าเรือ "นิตยานุกุล" จำนวน 45 คน

3.5 นำผลที่ได้จากข้อ 3.4 มาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ข้อความที่เป็นบวก (Positive Statement)

ข้อเลือก	คะแนน
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5
เห็นด้วย	4
ไม่แน่ใจ	3
ไม่เห็นด้วย	2
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1

ข้อความที่เป็นลบ (Negative Statement)

ข้อเลือก	คะแนน
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1
เห็นด้วย	2
ไม่แน่ใจ	3
ไม่เห็นด้วย	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5

แล้วรวมคะแนนของแต่ละคนจากแบบสอบถาม

3.5 นำคะแนนจากข้อ 3.5 มาหาค่าความเที่ยงของแบบสอบถามโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) (Mehrens and Lehmann 1975 : 99)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S.D. \frac{2}{i}}{S.D. \frac{2}{x}} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม

$S.D. \frac{2}{i}$ แทน ความแปรปรวนของแบบสอบถามแต่ละข้อ

$S.D. \frac{2}{x}$ แทน ความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

k แทน จำนวนข้อในแบบสอบถาม

ได้ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็น 0.83

(ดูรายละเอียดของแบบทดสอบที่ภาคผนวก ค และวิธีวิเคราะห์ที่ภาคผนวก ก)

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 101) ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

4.1 ศึกษาคู่มือครู แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ค 101) ของกระทรวงศึกษาธิการ และเอกสารประกอบการเรียนต่าง ๆ รวมทั้งศึกษาเทคนิคการสร้างข้อทดสอบ การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากเอกสารที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ

4.2 เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชา ค 101 ทั้งหมด ได้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 54 ข้อ

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 101) ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในข้อ 4.2 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 147 ข้อ

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 101) และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากข้อ 4.2 และ 4.3 ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ดูรายชื่อที่ภาคผนวก ง) ตรวจสอบให้ข้อเสนอนั้น เพื่อปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนท่าเรือ "นิศยานุกุล" จำนวน 40 คน

4.6 นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูก

1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน รวมคะแนนของแต่ละคน แล้วเรียงคะแนนตามลำดับจากมากไปหาน้อย ใช้เทคนิค 50% แบ่งคะแนนออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน เป็นกลุ่มที่ได้คะแนนสูง กับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ นำไปหาค่าระดับความยาก (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้สูตรของกรอนด์สันต์ (1981 : 258-259) ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 0.60 และค่าระดับความยาก ตั้งแต่ 0.30 - 0.80 จำนวน 75 ข้อ

4:7 นำแบบทดสอบที่ได้จากข้อ 4.6 ไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าเรือ "นิตยานุกูล" จำนวน 44 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในข้อ 4.5 นำผลการทดสอบมาหาค่าระดับความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของอูเดออร์-วีชาร์ตสัน KR-20 (Ebel 1955 : 318 - 319) ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 101) เท่ากับ 0.77 (ดูการวิเคราะห์ที่ภาคผนวก ก และรายละเอียดของแบบทดสอบที่ภาคผนวก ค)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 3 ฉบับ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ 3 ฉบับ แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 101) รวม 4 ชุด 8 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร โดยผู้วิจัยดำเนินการทดสอบด้วยตนเองทั้งหมด และเนื่องจากการทดสอบใช้เวลามากคือ ประมาณ 280 นาที ซึ่งอาจทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้ ผู้วิจัยจึงแบ่งเวลาในการทดสอบตามความเหมาะสมของแต่ละโรงเรียน และในการดำเนินการสอบมีขั้นตอนในการทดสอบ: ดังนี้

1. ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ของการทดสอบและประโยชน์ที่จะได้รับ ให้นักเรียนเข้าใจความสำคัญของการสอบ และตั้งใจทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ

2. ในการแจกแบบทดสอบทุกครั้ง ผู้วิจัยอ่านคำสั่งและคำชี้แจงในการทำแบบทดสอบให้นักเรียนฟัง ถ้านักเรียนสงสัยก็ให้ซักถามจนเข้าใจ แล้วเริ่มจับเวลาลงมือทำแบบทดสอบพร้อมกัน

3. นำแบบทดสอบทั้ง 8 ฉบับ มาตรวจให้คะแนนตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) โดยใช้สูตร (Halstead 1960 : 12)

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่ามัธยฐานเลขคณิต

$\sum fX$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับคะแนน

n แทน จำนวนนักเรียน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร (Halstead 1960 : 16)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fX^2 - [(\sum fX)^2/n]}{n-1}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

$\sum fX$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับคะแนน

$\sum fX^2$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับกำลังสองของคะแนน

n แทน จำนวนนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

2. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation Coefficient) ระหว่างคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งหาทีละคู่ โดยการวิเคราะห์ และประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ของ สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ สุพิลาสงครามมหา-
วิทยาลัย

ทดสอบนัยสำคัญของค่าสหสัมพันธ์จากสูตร (ระยอง กระมลุต 2522 : 112)

$$\text{ค่าต่ำสุดของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับความนัยสำคัญ } .01 = \frac{2.58}{\sqrt{n}}$$

เมื่อ n แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

3. วิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)

3.1 หาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation) โดยใช้ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นตัวเกณฑ์ (Y) และคะแนนความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (X_1) คะแนนความคิดสร้างสรรค์ (X_2) คะแนนเจตคติ- ต่อวิชาคณิตศาสตร์ (X_3) เป็นตัวพยากรณ์ โดยการวิเคราะห์และประมวลผลด้วยเครื่อง คอมพิวเตอร์ของ สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ สุพิลาสงครามมหาวิทยาลัย

ทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ โดยการวิเคราะห์ ความแปรปรวน โดยใช้สูตร (Wert, Neidt and Ahmann 1954 : 242) ดังแสดง ในตารางที่ 4 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4 แสดงการทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

Source of Variation	df	SS	MS	F
Regression	k	$R^2 \Sigma Y^2$	SS_{reg}/df	$\frac{MS_{reg}}{MS_{res}}$
Residuals	n-k-1	$(1-R^2)\Sigma Y^2$	SS_{res}/df	
Total	n-1	ΣY^2		

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อ k แทน จำนวนตัวพยากรณ์

n แทน 'จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

3.2 หาสมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Equation)

เป็นสมการพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวพยากรณ์

สมการในรูปคะแนนดิบ คือ (Yamane 1967 : 754)

$$Y_c = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

เมื่อ Y_c แทน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่พยากรณ์ได้

a แทน ค่าคงที่ในสมการ

b_1, b_2, b_3 แทน สัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ที่ 1, 2 และ 3

X_1 แทน คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

X_2 แทน คะแนนความคิดสร้างสรรค์

X_3 แทน คะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ค่า a, b_1, b_2 และ b_3 หาโดยการวิเคราะห์และประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ของสถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สมการในรูปคะแนนมาตรฐาน (Garrett 1958 : 407)

$$Z_c = \beta_1 Z_1 + \beta_2 Z_2 + \beta_3 Z_3$$

เมื่อ Z_c แทน คะแนนมาตรฐานของตัวเกณฑ์ที่ได้จากการพยากรณ์

Z_1, Z_2, Z_3 แทน คะแนนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ที่ 1 (ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์) ตัวที่ 2 (ความคิดสร้างสรรค์) และตัวที่ 3 (เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์)

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$ แทน ค่าน้ำหนักเบต้า (Beta Weight) หรือสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ ซึ่งหาได้จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

3.3 การหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ โดยใช้สูตร (Guilford 1956 : 393)

$$SE_{est} = S.D._y \sqrt{1 - R_{Y(X_1 X_2 X_3)}^2}$$

เมื่อ SE_{est} แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์

$S.D._y$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวเกณฑ์

$R_{Y(X_1 X_2 X_3)}$ แทน ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ

3.4 ทดสอบนัยสำคัญของสมการถดถอยพหุคูณ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ดังตารางที่ 5 (Wert, Neidt and Ahmann 1954 : 237-238)

ตารางที่ 5 แสดงการทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณ

Source of Variation	df	SS	MS	F
Regression	k	$b_1 \sum X_1 Y + b_2 \sum X_2 Y + b_3 \sum X_3 Y$ $+ a \sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{n}$	$\frac{SS_{reg}}{k}$	$\frac{MS_{reg}}{MS_{res}}$
Residuals	n-k-1	$SS_T - SS_{reg}$	$\frac{SS_{res}}{n-k-1}$	
Total	n-1	$\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$		

เมื่อ k แทน จำนวนตัวพยากรณ์

n แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย