

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ สมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2524 ของโรงเรียนที่สังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค.104) ตามหลักสูตรที่ได้กำหนดไว้ ดังมีรายละเอียดดังนี้

1. การเลือกโรงเรียนใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น¹ (Stratified Random Sampling) จากโรงเรียนมัธยมทั้งหมด 97 โรงเรียน โรงเรียนชายมา 3 โรงเรียนจาก 15 โรงเรียนหญิง 3 โรงเรียนจาก 11 โรงเรียน และโรงเรียนสหศึกษา 4 โรงเรียนจาก 71 โรงเรียน ได้กลุ่มตัวอย่างโรงเรียนจากการสุ่มจำนวน 10 โรงเรียน

2. เลือกตัวอย่างประชากรใช้วิธีสุ่มแบบธรรมดา² (Simple Random Sampling) โรงเรียนละ 1 ห้องเรียนได้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน 412 คน ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 1

¹ ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู, พิมพ์ครั้งที่ 6 (กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2522), หน้า 81.

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 80.

ตารางที่ 1 ตัวอย่างประชากรจำแนกตามประเภทของโรงเรียน

ประเภท โรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน		รวม
		ชาย	หญิง	
ชาย	1. สวนกุหลาบวิทยาลัย	54	-	54
	2. วัชรราชาธิวาส	36	-	36
	3. วัดสระเกษ	35	-	35
หญิง	1. เบญจมาภราชาลัย	-	47	47
	2. ศรีอยุธยา	-	44	44
	3. สตรีมหาพฤฒาราม	-	48	48
สหศึกษา	1. หอวัง	19	23	42
	2. สารวิทยา	10	22	32
	3. บางกะปิ	13	18	31
	4. สวนอนันต์	21	22	43
	รวม	188	224	412

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของมินเนโซตา (Minnesota Test of Creative Thinking) ที่ทอร์แรนซ์ (Torrance) ได้ปรับปรุงขึ้น

1.1 ลักษณะของข้อสอบความคิดสร้างสรรค์แยกได้เป็น 3 ฉบับคือ

แบบทดสอบฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา (Nonverbal Task)

มีชื่อว่า การสร้างภาพจากวงกลมและสี่เหลี่ยม (Circles and Squares Task)

มีข้อสอบ 2 ข้อ ข้อที่ 1 เป็นการสร้างภาพจากวงกลมโดยให้นักเรียนสร้างภาพจากวงกลมที่กำหนดให้จำนวน 40 วง จะสร้างเป็นรูปอะไรก็ได้ให้วงกลมเป็นจุดใหญ่ของภาพ สร้างให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลา 10 นาที ข้อที่ 2 เป็นการสร้างภาพจากสี่เหลี่ยม โดยให้นักเรียนสร้างภาพจากสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้จำนวน 35 รูป จะสร้างเป็นรูปอะไรก็ได้ภายในเวลา 10 นาที

แบบทดสอบฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบที่เป็นภาษา (Verbal Task)

มีชื่อว่า ประโยชน์ของสิ่งของ (Unusual Uses) โดยให้ออกประโยชน์ของสิ่งของมาให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ แบบทดสอบฉบับนี้มีสี่ข้อ ใช้เวลา 10 นาที ตัวอย่างเช่น

"จงบอกประโยชน์ของกระป๋องนมเปเลามาให้มากที่สุด"

แบบทดสอบฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบภาษา (Verbal Task) มีชื่อว่า

ผลที่จะเกิดขึ้น (Consequences) โดยให้ออกสิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมาจากเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ แบบทดสอบฉบับนี้มีสี่ข้อ ใช้เวลา 10 นาที ตัวอย่างเช่น

"อะไรจะเกิดขึ้นถ้าหากคนเราสามารถหายใจได้"

1.2 เกณฑ์การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของแบบทดสอบทั้งสามฉบับนี้

ถือเกณฑ์พิจารณาคำตอบที่อยู่ในลักษณะ เป็นการคิดหลายทาง (Divergent Thinking)

ตามแบบของกิลฟอร์ด (Guilford) มี 3 ด้านดังนี้

1. ความคล่องในการคิด (Fluency) หมายถึงคะแนนที่ได้จากการนับจำนวนคำตอบที่แตกต่างกันที่เป็นไปตามเงื่อนไขของแบบทดสอบและถือว่าเป็นคำตอบที่เป็นไปได้ ให้คะแนนคำตอบละหนึ่งคะแนน โดยไม่คำนึงว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับคำตอบของคนอื่นหรือไม่

2. ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) หมายถึงคะแนนที่ได้จากการจัดประเภท (Categories) หรือกลุ่มของคำตอบที่อยู่ในทิศทางเดียวกันไว้ด้วยกัน ให้คะแนนคำตอบประเภทละหนึ่งคะแนน โดยไม่คำนึงว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับคำตอบของคนอื่นหรือไม่

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึงคะแนนที่ได้จากคำตอบที่แตกต่างไปจากคนอื่น ๆ (Uncommon Response) ให้คำตอบละหนึ่งคะแนน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแต่ละคนหมายถึงคะแนนที่ได้จากความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิดและความคิดริเริ่ม ทั้งสามด้านรวมกัน

ตัวอย่างเช่น

ประโยชน์ของกระป๋องนมเปล่า ตอบ ไข่ทำลอร์ดเค้กเล่น ไข่ทำกระปุกออมสิน ไข่เพาะลูกน้ำ ไข่เตะระบายอารมณ์ ไข่ผ่าตัดสิ่งของแทนมีดได้

คะแนนความคล่องในการคิด นับคำตอบที่แตกต่างกันให้ 6 คะแนน

คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด ให้ 5 คะแนน เพราะไข่ทำกระปุกออมสินและไข่เพาะลูกน้ำ อยู่ในประเภทที่ไข่บรรจุสิ่งของด้วยกัน

คะแนนความคิดริเริ่ม เป็นคำตอบที่แตกต่างไปจากคนอื่นให้ 1 คะแนน คือ ไข่ผ่าตัดสิ่งของแทนมีดได้ รวมคะแนนความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ 12 คะแนน

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

รัชกร กอบบุญช่วย ได้นำแบบสอบทั้งสามฉบับไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) จำนวน 60 คน นำมาตรวจให้คะแนนตามหลักเกณฑ์ดังกล่าวแล้ว

วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นโดยวิธี Coefficient Alpha¹ โดยผลดังที่แสดงไว้ในตาราง

ตารางที่ 2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

ฉบับที่	ความคล่องในการคิด	ความยืดหยุ่นในการคิด	ความคิดริเริ่ม
1	0.8518 ✓	0.8102	0.4250
2	0.8269	0.8670 ✓	0.5992 ✓
3	0.7564	0.7188	0.4345

2. ใช้แบบทดสอบสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ที่ สมศักดิ์ บุญวิโรจน์ ได้สร้างขึ้นใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 เมื่อปีการศึกษา 2517 เป็นแบบทดสอบการคิดเอกลัทธิทางสัญลักษณ์ โดยยึดผลการคิดเป็นหลัก (Convergent-Symbolic-Product) ขอบสอบเป็นชนิดเลือกตอบจำนวน 36 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 30 นาที แบบทดสอบฉบับนี้มีความเชื่อมั่นซึ่งหาโดยวิธีแบ่งครึ่งข้อคู่-ข้อคี่และปรับขยายโดยใช้สูตรเสเปียร์แมน บราวน์ (Spearman Brown) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 178 คน เท่ากับ 0.8950

3. ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค.101) ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองโดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น แบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค.101) คู่มือครู ของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งสร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

วัชรกร กอบบุญช่วย, "การศึกษามวลของแกม และปริศนาที่มีต่อทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์," ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522).

เทคโนโลยีและหนังสือประกอบการเรียนคณิตศาสตร์อื่น ๆ ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 ศึกษาเทคนิคในการเขียนข้อสอบคณิตศาสตร์แบบปรนัยชนิดเลือกตอบและทฤษฎีการสร้างแบบทดสอบตามแบบพฤติกรรมของ เจมส์ คับเบิลยู วิลสัน (James W. Wilson)

3.3 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค.101) แบบปรนัยชนิด 4ตัวเลือกให้ครอบคลุมเนื้อหาเชิงพฤติกรรม (Table of Classification)

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 60 ข้อ ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และให้ครูทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) ของแบบทดสอบและรับคำแนะนำมาทำการปรับปรุงแก้ไข และคัดเลือกข้อสอบมาจำนวน 54 ข้อแล้วนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดจตุรวิเวศ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน 154 คน แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Easiness = p) และอำนาจจำแนก (Discrimination = r) เป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27% กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ จากนั้นก็นำไปเปิดตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบ (Item Analysis Table) ของจุง เต ฟาน (Chung Teh Fan)²

3.5 เลือกข้อสอบที่มีระดับความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป³ จำนวน 35 ข้อ แล้วออกข้อสอบเพิ่มเติมอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 21 ข้อแล้วนำไปทดสอบในทำนอง

¹ James W. Wilson. "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics." In Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning, pp. 664-677. Edited by Benjamin S. Bloom. New York: McGraw-Hill Book Co., 1971

² จุง เต ฟาน, ตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบ (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทว้ชันนาพานิช, 2514), หน้า 1 - 32.

³ ชาวล แพร์ตกุล, เทคนิคการวัดผล (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทว้ชันนาพานิช, 2516), หน้า 137.

เดียวกันกับชุดแรก จากนั้นทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสมจำนวน 35 ข้อ ซึ่งจะนำไปใช้ เป็นแบบทดสอบจริงไปทำการทดลองสอบอีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวรนิเวศ ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับครั้งแรกจำนวน 83 คน ใช้เวลา 40 นาที นำผลที่ได้มาหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนกอีกครั้งหนึ่ง และหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบจริงโดยใช้สูตร K-R₂₀ ของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) จากสูตร¹

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq_2}{S.D.^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทนระดับความเที่ยงของแบบทดสอบ
	n	แทนจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	แทนสัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน $1 - p$
	$S.D.^2$	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3.6 หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (Standard Error of Measurement) โดยใช้สูตร²

$$SE_{meas} = S.D. \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ	SE_{meas}	แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบทดสอบ
	$S.D.$	แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรวม
	r_{tt}	แทน ระดับความเที่ยงของแบบทดสอบ

¹ Robert L. Ebel, Measuring Educational Achievement (New Jersey:

Prentice-Hall, 1965) , PP. 318-319

² Ibid, p. 333.

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ สมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรโดยผู้วิจัยทำการดำเนินการสอบด้วยตนเองและเนื่องจากการทดสอบนักเรียนติดต่อกันทั้ง 3 ฉบับในวันเดียวกัน อาจทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้ เพราะใช้เวลานานเกินไป ผู้วิจัยจึงแบ่งเวลาทำการสอบเป็น 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ฉบับ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ของการสอบและประโยชน์ที่จะได้รับให้นักเรียนเข้าใจความสำคัญของการสอบและตั้งใจทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ
2. ในการแจกแบบทดสอบทุกครั้ง ผู้วิจัยอ่านคำสั่งและคำชี้แจงในการทำแบบทดสอบให้นักเรียนฟังและถ้านักเรียนสงสัยก็ให้ซักถามจนเข้าใจแล้วเริ่มจับเวลาลงมือทำแบบทดสอบพร้อมกัน
3. นำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับมาตรวจให้คะแนนตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หากสถิติพื้นฐานคือค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{X}) ของคะแนนแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ โดยใช้สูตร¹

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

\bar{X} แทน ค่ามัธยิม เลขคณิต

$\sum fx$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับคะแนน

n แทน จำนวนนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

¹

H.J.Halstead An Introduction to Statistical Methods

(London : Macmillan & Co., 1960), p. 12.

และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร¹

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fx^2 - \frac{(\sum fx)^2}{n}}{n-1}}$$

เมื่อ

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

$\sum fx$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับคะแนน

$\sum fx^2$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับกำลังสองของคะแนน

n แทน จำนวนนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

2. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation Coefficient) ระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์ สมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งหาได้โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation)² ดังนี้

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

เมื่อ

r_{xy} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนนทั้ง 2 ฉบับ

¹H.J.Halstead An Introduction to Statistical Methods, p.16.

²Taro Yamane, Statistics : An Introductory Analysis.

2d ed. (New York : Harper & Row, 1967), p. 452.

$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนฉบับแรก
$\sum Y$	แทน ผลรวมของคะแนนฉบับหลัง
$\sum X^2$	แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนฉบับแรก
$\sum Y^2$	แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนฉบับหลัง
n	แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

และทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากสูตร¹

$$\text{ค่าต่ำสุดของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับความมีนัยสำคัญ } 0.05 = 1.96 \times \frac{1}{\sqrt{n}}$$

3. วิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)

3.1 หาคาสหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation) โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นตัวเกณฑ์ (Y) และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ (X₁) กับคะแนนสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ (X₂) เป็นตัวพยากรณ์โดยใช้สูตร²

$$R^2_{y(x_1x_2)} = \frac{r^2_{x_1y} + r^2_{x_2y} - 2r_{x_1y}r_{x_2y}r_{x_1x_2}}{1 - r^2_{x_1x_2}}$$

เมื่อ $R^2_{y(x_1x_2)}$ แทน คาสหสัมพันธ์พหุคูณ

$r_{x_1y}, r_{x_2y}, r_{x_1x_2}$ แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของคะแนนทั้ง 3 ฉบับ

¹ ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู, หน้า 112.

² J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, p. 393.

ตารางที่ 3 ทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณโดยใช้สูตร¹

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

เมื่อ k แทนจำนวนตัวพยากรณ์

n แทนจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

3.2 หาสมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Equation)

ซึ่งเป็นสมการพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นตัวเกณฑ์ โดยใช้คะแนนความคิดสร้างสรรค์และคะแนนสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์เป็นตัวพยากรณ์ ซึ่งสมการในรูปคะแนนคือ²

$$Y_c = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

เมื่อ Y_c แทนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่พยากรณ์ได้
a แทนค่าคงที่ในสมการ

¹ James E. Wert, Clark O. Neidt and J. Stanley Ahmann, Statistical Method in Education and Psychological Research. (New York : Appleton Century Crofts, 1954), p. 242.

² Taro Yamane, Statistics : An Introductory Analysis, 2d. ed. (New York : Harper & Row, 1967), p. 754.

b_1 แทนสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 (ความคิดสร้างสรรค์)

b_2 แทนสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ตัวที่ 2 (สัญลักษณ์)

X_1 แทนคะแนนความคิดสร้างสรรค์

X_2 แทนคะแนนสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์

คำนวณหาค่า a, b_1, b_2 โดยใช้สมการปกติ (Normal Equation)
สำหรับพยากรณ์ 2 ตัวดังนี้¹

$$na + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2 = \sum Y$$

$$a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1 X_2 = \sum X_1 Y$$

$$a \sum X_2 + b_1 \sum X_1 X_2 + b_2 \sum X_2^2 = \sum X_2 Y$$

เมื่อ n แทนจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

$\sum X_1$ แทนผลรวมของคะแนนของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 (ความคิดสร้างสรรค์)

$\sum X_2$ แทนผลรวมของคะแนนของตัวพยากรณ์ตัวที่ 2 (สัญลักษณ์)

$\sum Y$ แทนผลรวมของคะแนนที่เป็นตัวเกณฑ์ (คณิตศาสตร์)

$\sum X_1 X_2$ แทนผลรวมของผลคูณของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 กับตัวพยากรณ์ตัวที่ 2

$\sum X_1 Y$ แทนผลรวมของผลคูณของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 กับตัวเกณฑ์

$\sum X_2 Y$ แทนผลรวมของผลคูณของตัวพยากรณ์ตัวที่ 2 กับตัวเกณฑ์

¹Taro Yamane, Statistics : An Introductory Analysis, p. 754.

3.3 หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์โดยใช้สูตร¹

$$SE_{\text{est}} = S.D._y \sqrt{1 - R^2_{y(x_1x_2)}}$$

เมื่อ SE_{est} แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์
 $S.D._y$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร
 $R_{y(x_1x_2)}$ แทน ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ

3.4 สร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ตัวแปร) ในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้²

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

เมื่อ Z_c แทน คะแนนมาตรฐานของตัวแปรที่ได้จากการพยากรณ์
 Z_1, Z_2 แทน คะแนนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 (ความคิดสร้างสรรค์) และตัวที่ 2 (สัญลักษณ์) ตามลำดับ
 β_1, β_2 แทน ค่าน้ำหนัก (Beta Weight) หรือสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 และสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ตัวที่ 2 ตามลำดับ ซึ่งหาโดยใช้สูตร³

¹J.P. Guildford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, p. 393.

²Henry E. Garrett, Statistics in Psychology and Education (New York : Longman, Green and Co., 1958), p. 407.

³Ibid., p. 438.

$$\beta_1 = b_1 \left(\frac{S.D. x_1}{S.D. y} \right), \quad \beta_2 = b_2 \left(\frac{S.D. x_2}{S.D. y} \right)$$

เมื่อ b_1, b_2 แทน สัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 และตัวที่ 2 เมื่อพยากรณ์
 ในรูปคะแนนดิบ
 $S.D. x_1, S.D. x_2$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 และตัวที่ 2
 $S.D. y$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวเกณฑ์

ตารางที่ 4 ทดสอบนัยสำคัญของสมการถดถอยพหุคูณ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน
 (Analysis of Variance) ซึ่งสรุปเป็นตารางดังนี้¹

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

เมื่อ k แทน จำนวนตัวพยากรณ์
 n แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

¹James E. Wert, Clark O. Neidt and J. Stanley Ahmann,
 Statistical Method in Education and Psychological Research, p. 238.