

การวิเคราะห์การถดถอยเป็นกระบวนการทางสถิติเพื่อให้ได้สมการถดถอยสำหรับทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ สิ่งที่ถูกทำนายเรียกว่าตัวแปรเกณฑ์หรือตัวแปรตาม ตัวแปรทำนายคือตัวแปรอิสระ ในกระบวนการนี้ ตัวแปรตามหรือตัวแปรเกณฑ์จะมีเพียงตัวเดียว ส่วนตัวแปรอิสระหรือตัวแปรทำนายจะมีกี่ตัวก็ได้ ถ้าหากมีตัวเดียว จะเรียกว่าการถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) หากมีตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป จะเรียกว่า การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression)

## 1. การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย

การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายจะประกอบไปด้วยตัวแปรเกณฑ์ 1 ตัวและตัวแปรทำนาย 1 ตัว มีสมการที่เขียนอยู่ในรูปของค่าพารามิเตอร์ว่า

$$Y_i = a + bX + e_i$$

เมื่อ  $Y_i$  = คะแนนของบุคคลที่  $i$ ;  $a$  = ค่าเฉลี่ยของประชากรเมื่อค่า  $X = 0$  หรือจุดตัดแกน  $Y$ ;  $b$  = สัมประสิทธิ์การถดถอยในประชากร หรือความชันของเส้นถดถอย;  $e_i$  = ความคลาดเคลื่อนของบุคคลที่  $i$

สัมประสิทธิ์การถดถอย ( $b$ ) เป็นตัวบ่งชี้อิทธิพลของตัวแปรอิสระบนตัวแปรตาม อธิบายได้ง่าย ๆ ว่า เมื่อ  $X$  เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วยแล้ว  $Y$  จะเปลี่ยนแปลงไป  $b$  หน่วย

ในความเป็นจริงเราไม่สามารถศึกษาจากประชากรได้ทั้งหมดเนื่องจากมีปริมาณมาก เราจึงต้องศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่สามารถอ้างอิงไปสู่ประชากรได้ ดังนั้นสมการถดถอยที่เขียนอยู่ในรูปของค่าสถิติมีว่า

$$Y' = a + bX + e$$

เมื่อ  $a$  = ตัวประมาณค่าของ  $a$ ;  $b$  คือตัวประมาณค่าของ  $b$ ; และ  $e$  คือตัวประมาณค่าของ  $e$ ; แต่เนื่องจาก  $e = Y - Y'$  เมื่อ  $Y$  = คะแนนที่สังเกตได้ และ  $Y'$  = คะแนนที่ได้จากสมการทำนาย ดังนั้น  $\sum(Y - Y')^2$  จะต้องมีค่าน้อยที่สุด (least-squares solution) และ  $\sum e = 0$  ดังนั้นสมการจึงเหลือเพียงแต่ค่า  $a$  และ  $b$  เท่านั้น

$$Y' = a + bX$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } b &= \frac{\sum xy}{\sum x^2} \\ a &= \bar{Y} - b \bar{X} \end{aligned}$$

## 2. การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

จะประกอบไปด้วยตัวแปรเกณฑ์ 1 ตัวและตัวแปรทำนายตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป สามารถเขียนเป็นสมการถดถอยได้ว่า

$$Y' = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k$$

ถ้าหากมีตัวแปรทำนาย 2 ตัว สามารถเขียนสมการได้ว่า

$$Y' = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

คำนวณค่า b ด้วยสูตร

$$b_1 = \frac{(\sum x_2^2)(\sum x_1 y) - (\sum x_1 x_2)(\sum x_2 y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2}$$

$$b_2 = \frac{(\sum x_1^2)(\sum x_2 y) - (\sum x_1 x_2)(\sum x_1 y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2}$$

คำนวณค่า a ด้วยสูตร

$$a = \bar{Y} + b_1 \bar{X}_1 + b_2 \bar{X}_2$$

## 3. การทดสอบนัยสำคัญ

จะทดสอบส่วนต่าง ๆ ของสมการถดถอยดังนี้

### 3.1 ทดสอบสัมประสิทธิ์การทำนาย ( $R^2$ )

สมมติฐาน

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

สถิติทดสอบ

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

เมื่อ  $df = k$  และ  $(N - k - 1)$

### 3.2 ทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอย ( $b$ )

สมมติฐาน

$$H_0 : \beta = 0$$

$$H_1 : \beta \neq 0$$

สถิติทดสอบ

$$t = \frac{b_i}{S_{b_i}}$$

เมื่อ  $df = (N - k - 1)$

### 3.3 การทดสอบการเพิ่มขึ้นของตัวแปรทำนาย

เป็นการทดสอบว่าหากเพิ่มตัวแปรเข้าไปในสมการอีกชุดหนึ่งแล้ว สัมประสิทธิ์การทำนายที่เพิ่มขึ้นนั้น เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่

#### สมมติฐาน

$$H_0 : R_{Y.12\dots k_1}^2 - R_{Y.12\dots k_2}^2 = 0$$

$$H_1 : R_{Y.12\dots k_1}^2 - R_{Y.12\dots k_2}^2 \neq 0$$

#### สถิติทดสอบ

$$F = \frac{(R_{Y.12\dots k_1}^2 - R_{Y.12\dots k_2}^2) / k_1 - k_2}{(1 - R_{Y.12\dots k_1}^2) / (N - k_1 - 1)}$$

เมื่อ  $df = k_1 - k_2$  และ  $(N - k_1 - 1)$

## 4. วิธีการคัดเลือกตัวแปร

วิธีการคัดเลือกตัวแปรเข้าสมการเพื่อให้สมการสามารถทำนายตัวแปรเกณฑ์ได้สูงสุดมีวิธีการคัดเลือกตัวแปรดังนี้

### 4.1 วิธีการเลือกแบบก้าวหน้า (Forward Selection)

วิธีการนี้จะเป็นการเลือกตัวแปรทำนายที่มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรตามสูงที่สุดเข้าสมการก่อน ส่วนตัวแปรที่เหลือจะมีการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน ค่า  $t$ -test ทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน และค่าสหสัมพันธ์แบบแยกส่วน (partial correlation) โดยเป็นความสัมพันธ์เฉพาะตัวแปรที่เหลือตัวนั้นกับตัวแปรตามโดยขจัดอิทธิพลของตัวแปรอื่น ๆ ออก ถ้าตัวแปรใดมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมีนัยสำคัญทางสถิติก็จะนำเข้าสมการต่อไป จะทำแบบนี้จนกระทั่ง ตัวแปรที่เหลืออยู่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ก็จะหยุดการคัดเลือกและได้สมการที่มีสัมประสิทธิ์การทำนายสูงสุด

### 4.2 วิธีการเลือกแบบถอยหลัง (Backward Selection)

วิธีการนี้เป็นการนำตัวแปรทำนายทั้งหมดเข้าสมการ จากนั้นก็จะค่อย ๆ ขจัดตัวแปรทำนายออกทีละตัว โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรทำนายที่อยู่ในสมการ หากทดสอบแล้วพบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ก็จะขจัดออกจากสมการ ถ้ามีหลายตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โปรแกรมจะเลือกตัวแปรที่มีค่าสถิติ  $t$ -test ต่ำสุด ค่านัยสำคัญสำคัญสูงสุดออกจากสมการ แล้วดำเนินการทดสอบตัวแปรที่เหลืออยู่ในสมการต่อไป จนกระทั่งตัวแปรทำนายแต่ละตัวมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็จะหยุดการคัดเลือก และได้สมการการทดสอบที่มีสัมประสิทธิ์การทำนายสูงสุด

### 4.3 การคัดเลือกแบบลำดับขั้น (Stepwise Selection)

การคัดเลือกแบบนี้เป็นการผสมผสานระหว่างวิธีการคัดเลือกตัวแปรทำนายทั้งสองวิธีที่กล่าวมาแล้วเข้าด้วยกัน ในขั้นแรกจะเลือกตัวแปรทำนายที่มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรตามสูงที่สุดเข้าสมการก่อน จากนั้นก็จะทดสอบตัวแปรที่ไม่ได้อยู่ในสมการว่าจะมีตัวทำนายตัวใดบ้างมีสิทธิ์เข้ามาอยู่ในสมการด้วยวิธีการคัดเลือกแบบก้าวหน้า (Forward Selection) และขณะเดียวกันก็จะทดสอบตัวแปรที่

อยู่ในสมการด้วยว่าตัวแปรทำนายที่อยู่ในสมการตัวแปรใดมีโอกาสที่จะถูกขจัดออกจากสมการด้วยวิธีการคัดเลือก

แบบถดถอยหลัง (Backward Selection) โดยจะกระทำการคัดเลือกผสมทั้งสองวิธีนี้ในทุกขั้นตอนจนกระทั่งไม่มีตัวแปรใดที่ถูกตัดออกจากสมการ และไม่มีตัวแปรใดที่จะถูกนำเข้าสู่สมการ กระบวนการก็จะยุติและได้สมการถดถอยที่มีสัมประสิทธิ์การทำนายสูงสุด

ตัวอย่าง 9.1

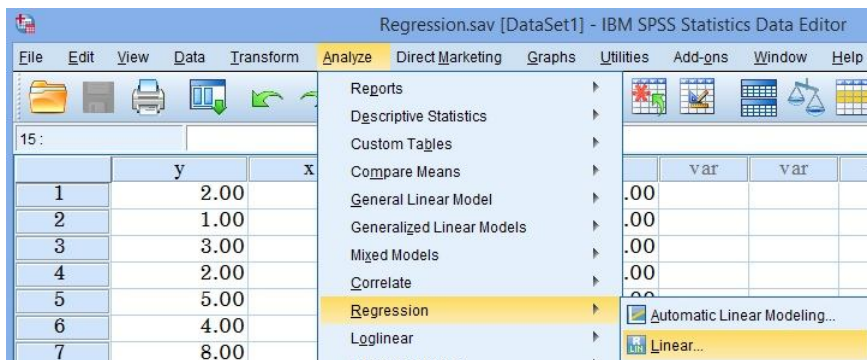
สมมติให้ Y เป็นเกรดคิตต่อโรงเรียน X1 เป็นนิสัยทางการเรียน X2 เป็นบุคลิกภาพการแสดงออก X3 เป็นความรักพวกพ้อง จงวิเคราะห์การถดถอยจากข้อมูลต่อไปนี้

ID	Y	X1	X2	X3
1	2	2	5	3
2	1	2	4	2
3	3	3	6	4
4	2	2	3	5
5	5	3	5	5
6	4	4	4	6
7	8	6	6	3
8	7	5	5	4
9	8	7	4	7
10	8	6	6	6
11	4	5	3	8
12	3	3	5	10
13	8	7	9	5
14	6	6	8	4
15	9	9	8	7
16	10	9	6	5
17	6	10	5	7
18	7	10	5	8
19	9	4	7	9
20	10	6	9	7

ลงรหัสข้อมูลได้ดังนี้

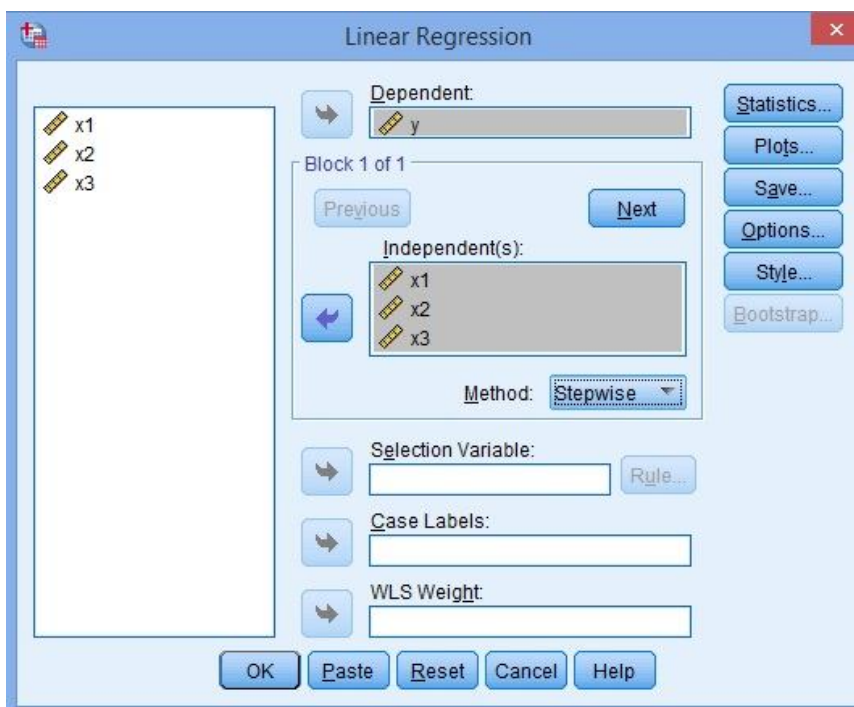
- Y        แทนเกรดคิตต่อโรงเรียน
- X1      แทนนิสัยทางการเรียน
- X2      แทนบุคลิกภาพการแสดงออก
- X3      แทนความรักพวกพ้อง

ใช้เมนู “Analyze” เมอรูอง “Regression” และเมรุย่อย “Linear...”



ภาพประกอบ 9.1

จะปรากฏหน้าต่าง “Linear Regression”

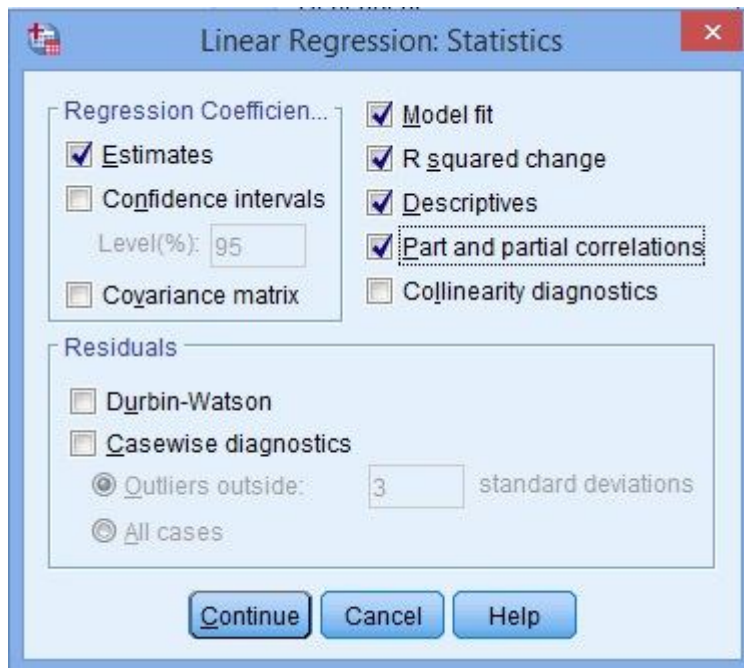


ภาพประกอบ 9.2

เลือกตัวแปรอิสระใส่ช่อง “Independent(s):” และตัวแปรตามใส่ช่อง “Dependent:” และเลือกวิธีการคัดเลือกตัวแปร (Method) มีวิธีให้เลือกดังนี้

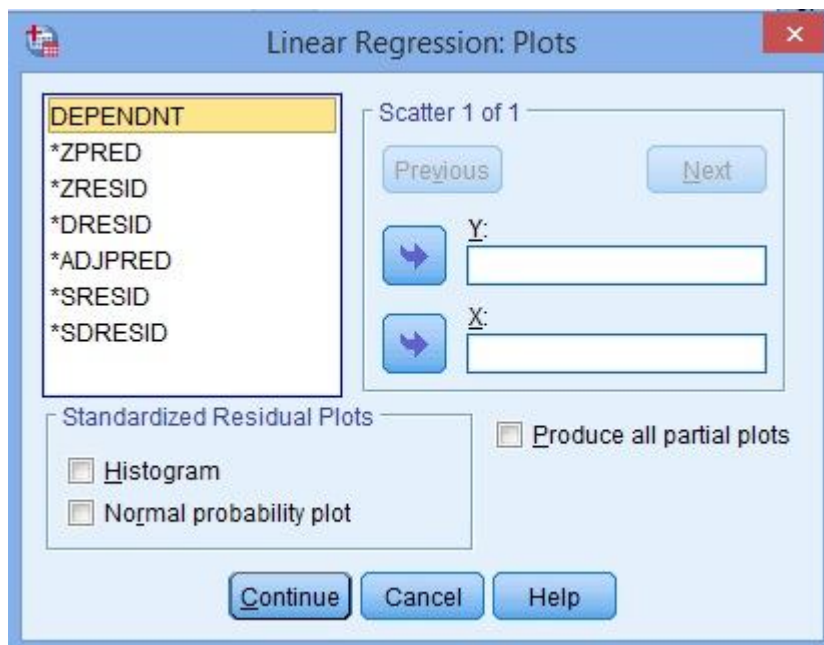
- Stepwise
- Backward
- Forward
- Enter นำตัวแปรอิสระเข้าสมการทั้งหมด
- Remove นำตัวแปรอิสระออกจากสมการทั้งหมด

ปุ่ม “Statistics...” ที่อยู่ด้านล่าง สำหรับเลือกให้โปรแกรมแสดงค่าสถิติต่าง ๆ ตามที่ต้องการ



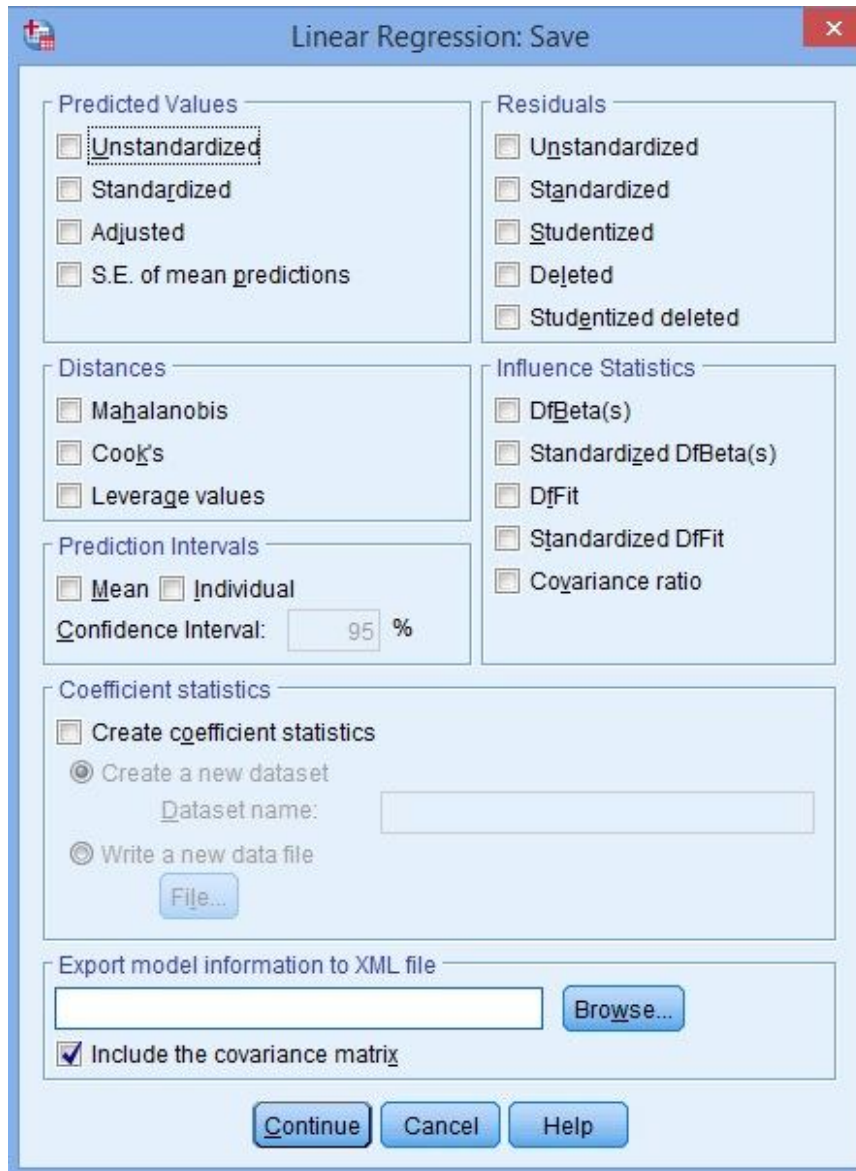
ภาพประกอบ 9.3

ส่วนปุ่ม “plot...” เป็นการเลือกให้โปรแกรมแสดงกราฟการถดถอยแบบต่าง ๆ ตามที่ต้องการ



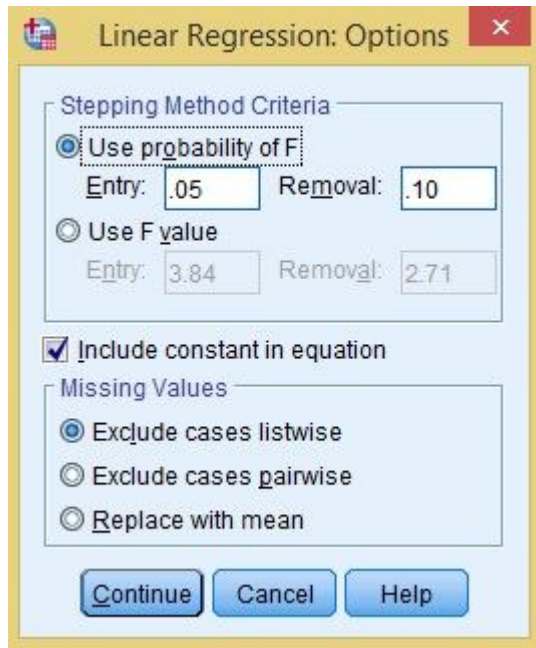
ภาพประกอบ 9.4

ปุ่ม “Save...” สำหรับบันทึกค่าสถิติต่าง ๆ ที่ต้องการลงแฟ้มข้อมูล



ภาพประกอบ 9.5

ปุ่ม “Option...” สำหรับตั้งค่าเกณฑ์ในการนำเข้าตัวแปรทำนายหรือจัดตัวแปรทำนาย โดยอาจเลือกตั้งได้ทั้งความน่าจะเป็นของ F และค่า F



ภาพประกอบ 9.6

เมื่อเลือกกำหนดค่าสถิติต่าง ๆ ที่ต้องการแล้ว ให้คลิก “OK” โปรแกรมจะประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ในหน้าต่าง Output

**Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
y	6.0000	2.82843	20
x1	5.4500	2.62528	20
x2	5.6500	1.78517	20
x3	5.7500	2.12442	20

**Correlations**

		y	x1	x2	x3
Pearson Correlation	y	1.000	.716	.636	.289
	x1	.716	1.000	.350	.304
	x2	.636	.350	1.000	.017
	x3	.289	.304	.017	1.000
Sig. (1-tailed)	y	.	.000	.001	.108
	x1	.000	.	.065	.096
	x2	.001	.065	.	.471
	x3	.108	.096	.471	.
N	y	20	20	20	20
	x1	20	20	20	20
	x2	20	20	20	20
	x3	20	20	20	20



Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	x1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	x2		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: y

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.716 <sup>a</sup>	.512	.485	2.02896	.512	18.923	1	18	.000
2	.826 <sup>b</sup>	.682	.644	1.68686	.169	9.041	1	17	.008

a. Predictors: (Constant), x1

b. Predictors: (Constant), x1, x2

ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	77.900	1	77.900	18.923	.000 <sup>b</sup>
	Residual	74.100	18	4.117		
	Total	152.000	19			
2	Regression	103.626	2	51.813	18.209	.000 <sup>c</sup>
	Residual	48.374	17	2.846		
	Total	152.000	19			

a. Dependent Variable: y

b. Predictors: (Constant), x1

c. Predictors: (Constant), x1, x2

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations		
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part
1	(Constant)	1.796	1.068		1.683	.110			
	x1	.771	.177	.716	4.350	.000	.716	.716	.716
2	(Constant)	-1.233	1.343		-.918	.371			
	x1	.606	.157	.562	3.850	.001	.716	.682	.527
	x2	.696	.231	.439	3.007	.008	.636	.589	.411

a. Dependent Variable: y

Excluded Variables<sup>a</sup>

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	x2	.439 <sup>b</sup>	3.007	.008	.589	.878
	x3	.078 <sup>b</sup>	.444	.663	.107	.907
2	x3	.123 <sup>c</sup>	.843	.411	.206	.898

a. Dependent Variable: y

b. Predictors in the Model: (Constant), x1

c. Predictors in the Model: (Constant), x1, x2

ภาพประกอบ 9.7

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. correlation แสดงเมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
2. Multiple R แสดงค่าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่นำเข้าสมการกับตัวแปรตาม
3. R Square แสดงค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย ซึ่งจะแสดงอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม
4. Adjusted R Square แสดงค่า R Square ที่มีการปรับแก้ให้เหมาะสม เมื่อข้อมูลที่ใช้มีจำนวนน้อยและตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก
5. Standard Error แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ตัวแปรตามด้วยตัวแปรอิสระ
6. แสดงตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน สำหรับใช้ในการทดสอบว่าจะสามารถใช้ตัวแปรอิสระที่คัดเลือกเข้าสมการนี้มาพยากรณ์ตัวแปรตามได้หรือไม่ ถ้ามีนัยสำคัญคือใช้พยากรณ์ได้

7. B แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระแต่ละตัวแปรพร้อมทั้งค่าคงที่เพื่อนำมาใช้ในการสร้างสมการพยากรณ์

8. SE B แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์การถดถอยสำหรับแต่ละตัวแปร

9. Beta แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในแบบคะแนนมาตรฐาน สำหรับสร้างสมการพยากรณ์ในรูปของคะแนนมาตรฐาน จากค่า Beta สามารถบอกได้ว่าตัวแปรอิสระได้มีผลหรืออิทธิพลต่อตัวแปรตามมากหรือน้อยกว่ากัน ถ้า Beta ของตัวแปรอิสระใดมีค่ามาก (ไม่คิดเครื่องหมาย) แสดงว่าตัวแปรอิสระนั้นจะมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามมาก

10. T และ Sig T แสดงค่าสถิติและค่าความน่าจะเป็นของการทดสอบ T สำหรับทดสอบว่าตัวแปรอิสระตัวใดควรนำไปใช้ในสมการได้บ้าง ถ้าค่า T สูงอย่างมีนัยสำคัญแสดงว่าสามารถนำไปใช้ในสมการได้

ตัวแปร X1 มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามสูงสุดจึงนำเข้าสู่สมการ และมีการทดสอบ F-test สำหรับตัวแปรที่เหลือจะมีการคำนวณค่า t ปรากฏว่าตัวแปร X2 มีค่า t สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงนำตัวแปร X2 เข้าสู่สมการ ตัวแปรที่เหลือ X3 ค่า t ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นตัวแปรที่สามารถใช้ทำนายตัวแปรตาม Y ได้คือ X1 และ X2 สามารถสร้างสมการได้ดังนี้

$$Y' = .606X_1 + .696X_2 - 1.233 \text{ หรือ}$$

$$Z' = .562Z_{X_1} + .439Z_{X_2}$$

## 5. การคัดเลือกตัวแปรด้วยวิธี Blockwise Selection

ในการคัดเลือกตัวแปรแบบ Blockwise นั้น จะเป็นคัดเลือกตัวแปรที่ถูกจัดออกเป็น Block หรือกลุ่มหรือชุดของตัวแปรพยากรณ์ และคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์จากแต่ละ block ด้วยวิธี Forward, Backward หรือ Stepwise

ในการจัดตัวแปรออกเป็น block นั้นอาจอาศัยหลักทฤษฎีทางจิตวิทยาเข้าช่วย เช่น มีตัวแปรอยู่ 10 ตัวแปรถูกจัดออกเป็น block ได้ 3 block คือ 1) กลุ่มตัวแปรความถนัดทางการเรียนวัดใน 4 ตัวแปร 2) กลุ่มตัวแปรความสนใจหรือเจตคติต่อวิชาเรียนวัดใน 3 ตัวแปร และ 3) ตัวแปรเกี่ยวกับโรงเรียนวัดได้ 3 ตัวแปร เมื่อจัดออกเป็นกลุ่มตัวแปรแล้วนำมาวิเคราะห์ด้วย Blockwise โดยในแต่ละ block จะถูกคัดเลือกด้วยวิธี Stepwise ในขณะที่โปรแกรมวิเคราะห์ block แรก จะไม่สนใจตัวแปรที่อยู่ใน block อื่น โปรแกรมจะคัดเลือกใน block แรกก่อนด้วยวิธีการคัดเลือกตัวแปรแบบ Stepwise เมื่อสิ้นสุดการวิเคราะห์จนไม่มีตัวแปรใดใน block แรกเข้าสู่สมการแล้ว โปรแกรมก็หันมาสนใจตัวแปรใน block ที่สองต่อมา และคัดเลือกตัวแปรใน block ที่สองจนไม่มีตัวแปรใดเข้าสู่สมการ โปรแกรมก็หันมาสนใจตัวแปรใน block ที่สามต่อมา และคัดเลือกตัวแปรใน block ที่สามจนไม่มีตัวแปรใดเข้าสู่สมการ โปรแกรมก็จะสิ้นสุดการคำนวณ

ตัวอย่าง 9.2

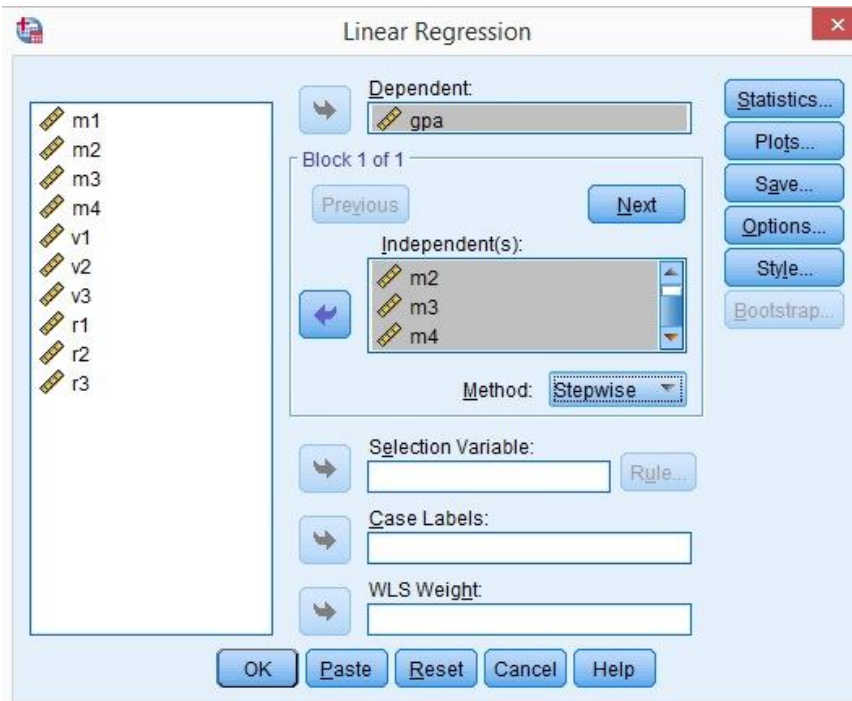
ตัวแปรพยากรณ์เป็นความถนัดทางการเรียน 10 ตัวแปรถูกจัดออกเป็น 3 block คือ  
 Block ที่ 1 เป็นกลุ่มตัวแปรความถนัดทางตัวเลข วัดด้วยแบบทดสอบ 4 ฉบับ  
 Block ที่ 2 เป็นกลุ่มตัวแปรความถนัดทางภาษา วัดด้วยแบบทดสอบ 3 ฉบับ  
 Block ที่ 3 เป็นกลุ่มตัวแปรความถนัดทางเหตุผล วัดด้วยแบบทดสอบ 3 ฉบับ  
 ตัวแปรเกณฑ์คือผลการเรียน (GPA)  
 ข้อมูลที่เก็บรวบรวมในแต่ละตัวแปรมีดังนี้

คนที่	GPA	M1	M2	M3	M4	V1	V2	V3	R1	R2	R3
1	3.20	625	540	36	65	120	30	29	388	325	55
2	4.00	680	680	49	75	130	43	42	350	398	60
3	3.00	580	480	47	65	120	32	33	295	296	52
4	2.60	553	520	36	55	140	29	30	312	265	49
5	3.70	658	490	26	75	150	39	40	294	368	58
6	4.00	690	535	29	65	180	41	40	418	413	62
7	4.00	700	720	32	75	200	39	40	405	410	69
8	2.70	580	500	29	75	120	24	25	275	289	51
9	3.60	643	575	37	65	130	35	36	370	342	57
10	4.00	690	690	41	75	170	43	42	330	386	59
11	2.70	570	545	26	55	180	30	29	260	290	50
12	2.90	580	515	30	55	200	27	28	280	287	52
13	2.50	530	520	27	55	100	26	27	275	265	50
14	3.00	600	710	32	65	110	32	30	350	298	55
15	3.30	630	610	34	85	180	36	37	385	326	56
16	3.20	635	540	30	65	190	34	35	390	321	57
17	4.00	676	680	41	75	100	38	39	348	403	59
18	3.00	593	480	30	65	140	32	30	285	310	52
19	2.60	574	520	27	55	160	27	30	300	281	49
20	3.70	655	490	36	75	130	36	34	301	374	58

ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS มีวิธีการดังนี้

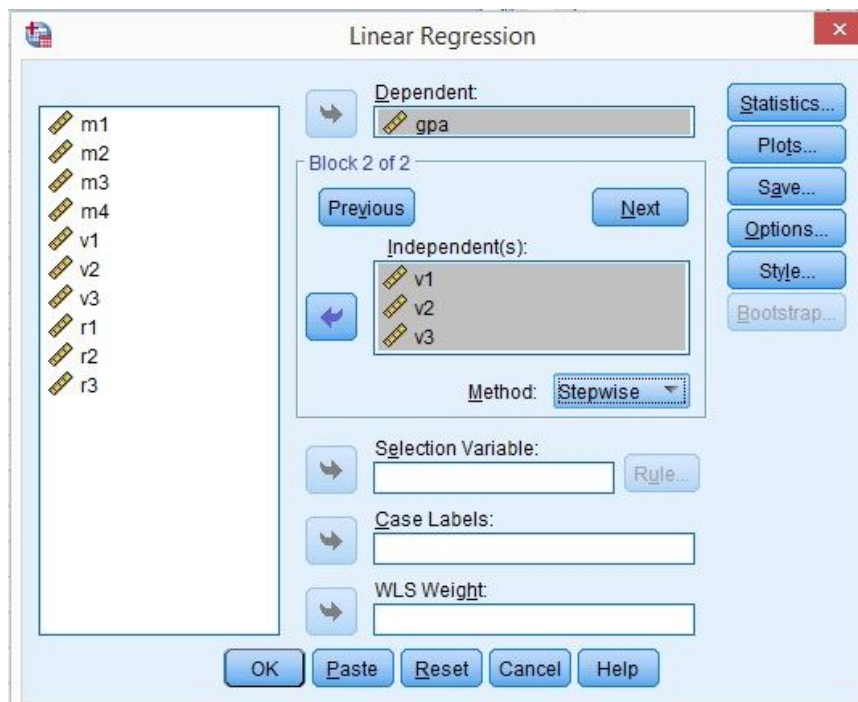
เลือกเมนู Analyze > เมอร์อง Regression และเมนูย่อย Linear... จะปรากฏหน้าต่าง

“Linear Regression” คลิกเลือกตัวแปรเกณฑ์ GPA ในช่อง “Dependent:” และเลือกตัวแปรพยากรณ์  
 ที่ละ block ใส่ในช่อง “Independent(s):” ในที่นี้เลือกตัวแปรใน block แรกก่อนคือตัวแปร M1, M2,  
 M3 และ M4 ใส่ในช่อง “Independent(s):” และใน Block แรกนี้จะคัดเลือกด้วยวิธี Stepwise ดังนั้นใน  
 ช่อง “Method:” ให้คลิกเลือกเป็น “Setpwise” จะได้ดังภาพประกอบ 9.8



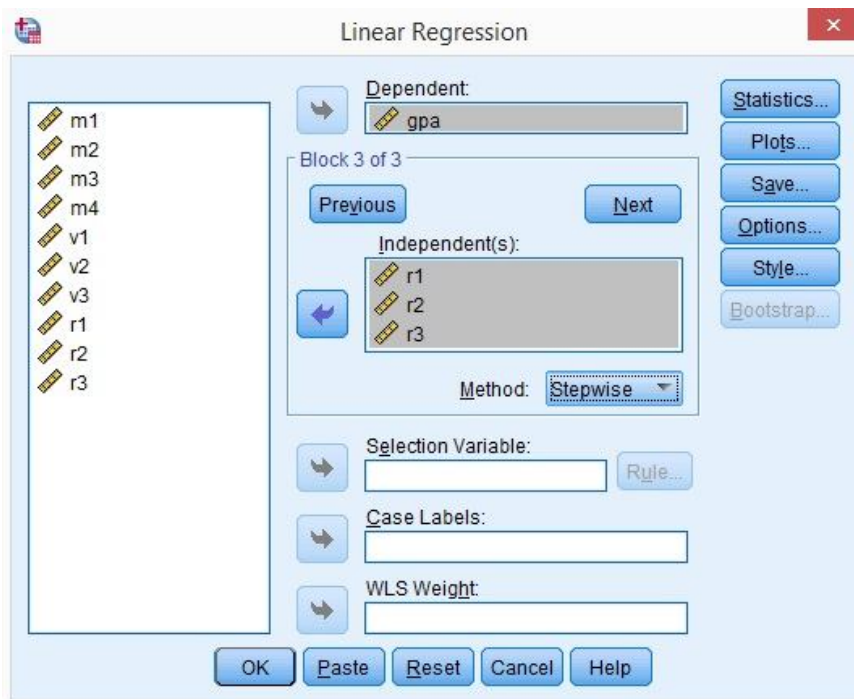
ภาพประกอบ 9.8

จากนั้นคลิกที่ปุ่ม **Next** เพื่อเก็บไว้เป็น Block ที่ 1 จากนั้นเลือก Block ที่สองคือ V1, V2 และ V3 เข้ามาไว้ในช่อง "Independent(s):" และคลิกเลือก "Method:" เป็น "Setpwise" จะได้ดังภาพประกอบ 9.9



ภาพประกอบ 9.9

สังเกต Block 2 of 2 นั้นจะเป็นตัวเลขจำนวน Block ที่ใส่เข้ามา นั่นคือตัวแปร V1, V2 และ V3 ที่ใส่เข้ามาจะเป็น Block ที่ 2 จากนั้นคลิกปุ่ม **Next** ตัวแปรทั้ง 3 ตัวจะถูกจัดเก็บไว้เป็น Block ที่ 2 จากนั้นใส่ตัวแปรใน Block ที่ 3 คือ R1, R2 และ R3 ในช่อง "Independent(s):" และเลือกวิธีคัดเลือกตัวแปรใน Block ที่ 3 นี้เป็น "Stepwise" ดังภาพประกอบ 9.10



ภาพประกอบ 9.10

จากนั้นคลิกเลือกค่านวนค่าสถิติต่าง ๆ ด้วยปุ่มด้านล่างตามต้องการ เมื่อเรียบร้อยแล้วให้คลิกปุ่ม "OK" โปรแกรมจะทำการประมวลผล

Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	m1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	m3		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

3	r2	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
---	----	---

a. Dependent Variable: gpa

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.978 <sup>a</sup>	.956	.954	.11697
2	.983 <sup>b</sup>	.967	.963	.10453
3	.992 <sup>c</sup>	.984	.981	.07542

a. Predictors: (Constant), m1

b. Predictors: (Constant), m1, m3

c. Predictors: (Constant), m1, m3, r2

ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5.399	1	5.399	394.655	.000 <sup>b</sup>
	Residual	.246	18	.014		
	Total	5.645	19			
2	Regression	5.460	2	2.730	249.821	.000 <sup>c</sup>
	Residual	.186	17	.011		
	Total	5.645	19			
3	Regression	5.554	3	1.851	325.461	.000 <sup>d</sup>
	Residual	.091	16	.006		
	Total	5.645	19			

a. Dependent Variable: gpa

b. Predictors: (Constant), m1

c. Predictors: (Constant), m1, m3

d. Predictors: (Constant), m1, m3, r2

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-3.210	.328		-9.787	.000
	m1	.010	.001	.978	19.866	.000
2	(Constant)	-3.257	.294		-11.086	.000
	m1	.010	.001	.939	19.981	.000
	m3	.009	.004	.111	2.353	.031

3	(Constant)	-1.675	.442		-3.789	.002
	m1	.004	.001	.407	3.021	.008
	m3	.008	.003	.102	3.003	.008
	r2	.006	.001	.551	4.081	.001

a. Dependent Variable: gpa

ภาพประกอบ 9.11

ผลการวิเคราะห์ โปรแกรมจะคัดเลือกตัวแปรที่ละ Block โดยเริ่มจาก Block แรกก่อน มี 4 ตัวแปร ตัวแปร M1 มีความสัมพันธ์กับตัวแปร GPA สูงสุดจะถูกนำเข้ามาสมการเป็นตัวแรก ตัวแปรที่เหลืออีก 9 ตัวจะพิจารณาค่า Beta In ที่มีนัยสำคัญสูงสุดจะถูกนำเข้ามาสมการเป็นตัวแปรถัดไป ในที่นี้ตัวแปรที่ค่า Beta In มีนัยสำคัญสูงสุดคือตัวแปร R2 แต่โปรแกรมไม่สนใจจะสนใจเฉพาะใน Block ที่ 1 เท่านั้นในที่นี้ตัวแปรใน Block ที่ 1 ที่มีนัยสำคัญสูงสุดคือ M3 ก็จะถูกนำเข้ามาในสมการเป็นตัวแปรถัดไป จากนั้นตัวแปรที่เหลืออีก 8 ตัวโปรแกรมก็จะพิจารณาตัวแปรใน Block ที่ 1 ที่ค่า Beta In มีนัยสำคัญสูงสุด ในที่นี้ตัวแปรใน Block ที่ 1 ไม่มีตัวใดเลยที่มีนัยสำคัญ โปรแกรมก็จะพิจารณาตัวแปรใน Block ที่ 2 ถัดไป ปรากฏว่าตัวแปรใน Block ที่ 2 ไม่มีตัวแปรใดเลยที่ Beta In มีนัยสำคัญ โปรแกรมก็จะพิจารณาตัวแปรใน Block ที่ 3 ถัดไป ปรากฏตัวแปร R2 มีนัยสำคัญจึงนำเข้ามาสมการเป็นตัวแปรที่ 3 ตัวแปรที่เหลืออีก 7 ตัวโปรแกรมจะสนใจเฉพาะ Block ที่ 3 ปรากฏว่าตัวแปรที่เหลือใน Block ที่ 3 ไม่มีตัวแปรใดเลยที่ Beta In มีนัยสำคัญ โปรแกรมก็จะหยุดการคำนวณ

ผลสุดท้ายมีตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ GPA ได้อยู่ 3 ตัวคือ M1, M3 และ R2 สามารถทำนายตัวแปรเกณฑ์ GPA ได้ 98.4%

