

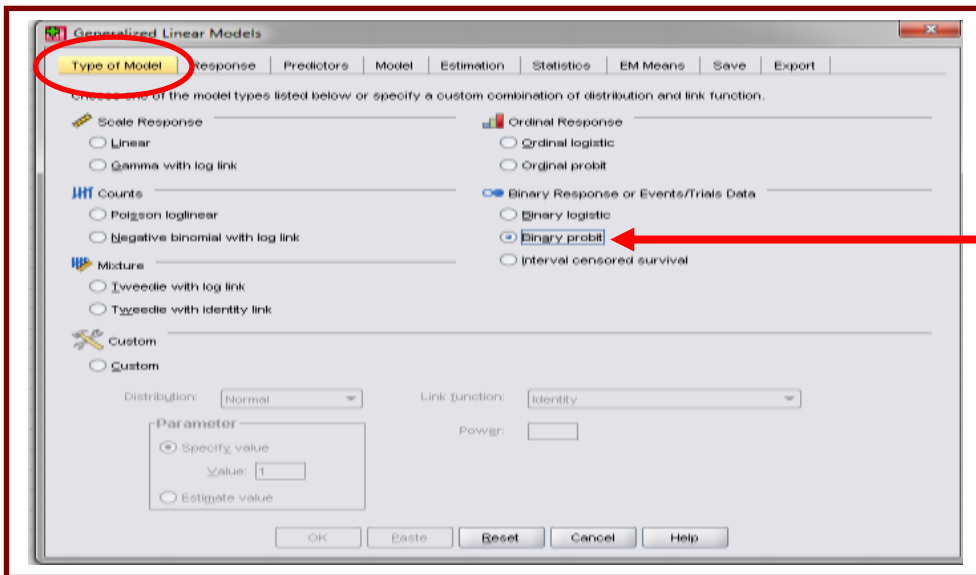
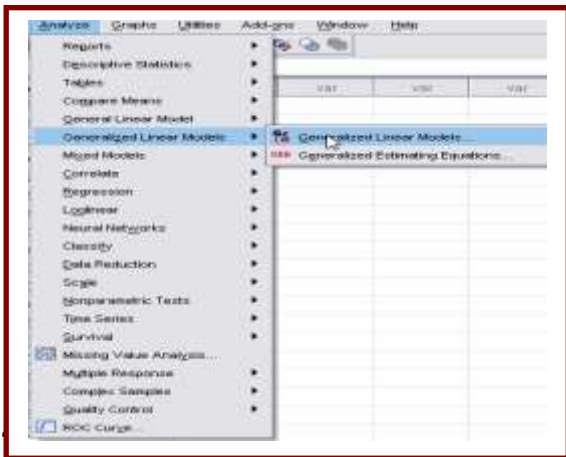


Probit Regression Workshop #3-GZLM Drop-down menu

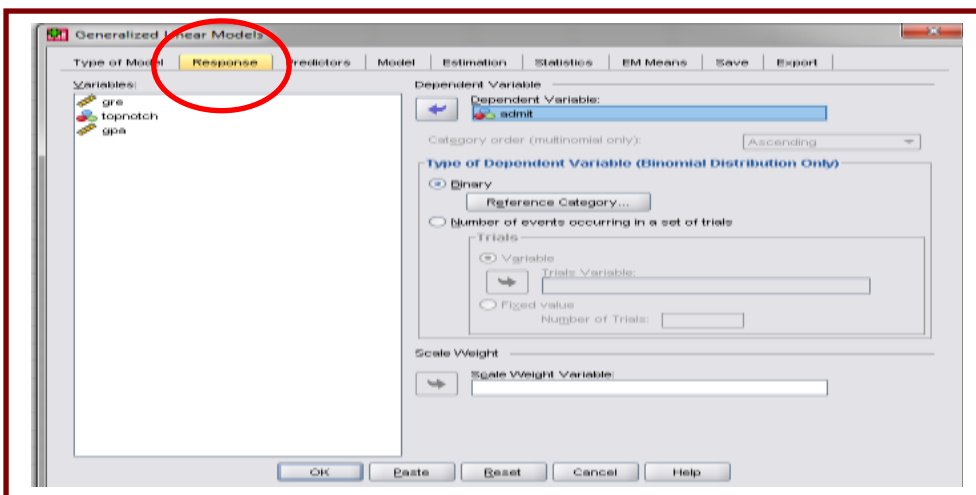
ตารางด้านล่างแสดงข้อมูลที่ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ 3 ตัวได้แก่ คะแนนGRE (Graduate Record examination test) เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) และชื่อเสียงของโรงเรียนที่นักศึกษาจบการศึกษา ส่วนตัวแปรตามได้แก่การได้รับการตอบรับเข้าเรียนในระดับปริญญาตรี

	admit	gre	topnotch	gpa
1	0	380.00	0	3.61
2	1	660.00	1	3.67
3	1	800.00	1	4.00
4	1	640.00	0	3.19
5	0	520.00	0	2.93
6	1	760.00	0	3.00
7	1	560.00	0	2.98
8	0	400.00	0	3.08
9	1	540.00	0	3.39
10	0	700.00	1	3.92
11	0	800.00	1	4.00
12	0	440.00	0	3.22
13	1	760.00	0	4.00
14	0	700.00	0	3.08
15	1	700.00	1	4.00
16	0	480.00	0	3.44
17	0	780.00	0	3.87
18	0	360.00	0	2.56
19	0	800.00	0	3.75
20	1	540.00	0	3.81
21	0	500.00	0	3.17
22	1	660.00	1	3.63
23	0	600.00	0	2.82
24	0	680.00	0	3.19
25	1	760.00	0	3.35
26	1	800.00	0	3.66
27	1	620.00	1	3.61
28	1	520.00	0	3.74
29	1	780.00	0	3.22
30	0	520.00	0	3.29
31	0	540.00	0	3.78
32	0	760.00	0	3.35
33	0	600.00	0	3.40
34	1	800.00	1	4.00
35	0	360.00	0	3.14
36	0	400.00	0	3.05
37	0	580.00	0	3.25
38	0	520.00	0	2.90
39	1	500.00	0	3.13

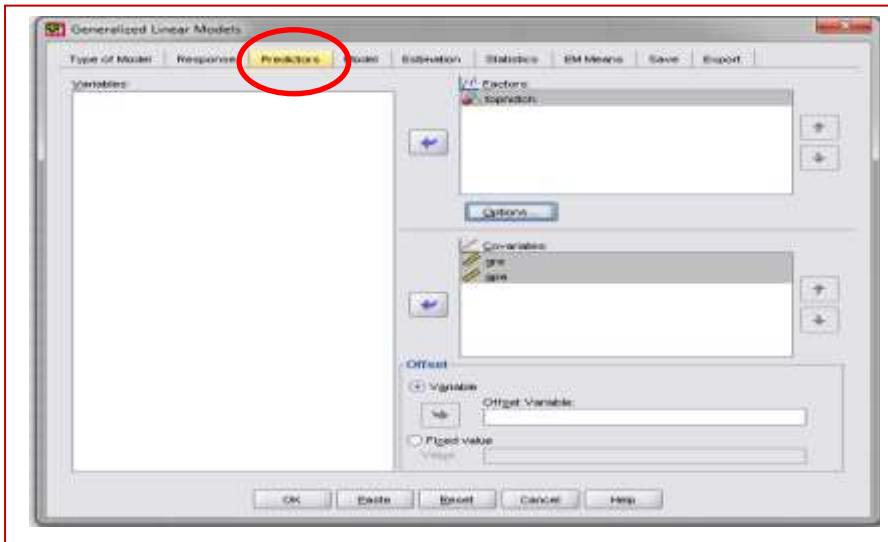
- คลิก Analyze>Generalized Linear Models>Generalized Linear Models ดังแสดงในภาพด้านล่าง



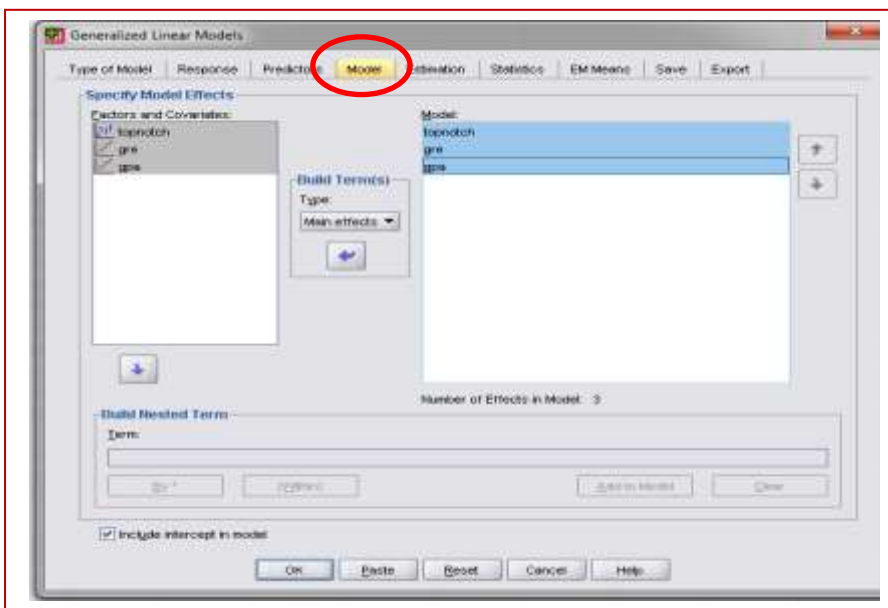
ในส่วน Type of Model
เลือก Binary probit



ในส่วน Response
คลิกเลือกตัวแปรตาม
(admit) ให้ไปอยู่ใน
กล่อง Dependent
Variable



ในส่วน Predictors คลิกเลือกตัวแปรอิสระนามบัญญัติ (topnotch) ให้ไปอยู่ในกล่อง Factors และคลิกเลือกตัวแปรที่มีค่าต่อเนื่อง (gre,gpa) ให้ไปอยู่ในกล่อง Covariates



ในส่วน Model คลิกเลือกตัวแปรอิสระที่เป็น Factor และตัวแปรอิสระที่เป็น Covariates ให้ไปอยู่ในกล่อง Model



ในส่วน Statistics คลิกเลือก Likelihood ratio ในส่วนของ Print เพื่อแสดงผลคลิกเลือก Case processing summary , Descriptive statistics , Model information, Goodness of fit statistics , Model summary statistics และ Parameter estimates

ต่อไปนี้เป็น computer output ที่ได้พร้อมทั้งความหมาย

1. Model information

Model Information	
Dependent Variable	admit ^a
Probability Distribution	Binomial
Link Function	Probit

a. The procedure models 0 as the response, treating 1 as the reference category.

Model Information ระบุ Probability distribution ที่ตัวแปรตามใช้คือ binomial และ link function ที่ใช้คือ probit

2. Case Processing Summary

Case Processing Summary		
	N	Percent
Included	400	100.0%
Excluded	0	.0%
Total	400	100.0%

Case Processing Summary บอกขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้

3. Categorical Variable information

Categorical Variable Information				
			N	Percent
Dependent Variable	admit	0	273	68.2%
		1	127	31.8%
		Total	400	100.0%
Factor	topnotch	1	65	16.2%
		0	335	83.8%
		Total	400	100.0%

ตารางด้านซ้ายให้ข้อมูลเกี่ยวกับ จำนวนตัวอย่างที่มีใน cell ของ factor space

4. Continuous Variable Information

Continuous Variable Information						
		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Covariate	gre	400	220.00	800.00	5.8770E2	115.51654
	gpa	400	2.26	4.00	3.3899	.38057

ตารางด้านซ้ายแสดงให้เห็นค่าสถิติของ Covariates

5. Goodness-of-fit table

	Value	df	Value/df
Deviance	440.291	370	1.190
Scaled Deviance	440.291	370	
Pearson Chi-Square	368.411	370	.996
Scaled Pearson Chi-Square	368.411	370	
Log Likelihood ^a	-238.943		
Akaike's Information Criterion (AIC)	485.887		
Finite Sample Corrected AIC (AICC)	485.988		
Bayesian Information Criterion (BIC)	501.853		
Consistent AIC (CAIC)	505.853		

Dependent Variable: admit
Model: (Intercept), topnotch, gre, gpa

a. The full log likelihood function is displayed and used in computing information criteria.

b. Information criteria are in small-is-better form.

ไม่ว่าจะเป็น ratio ของ Deviance หรือ Pearson Chi-square ต่อ degree of freedom มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงให้เห็นว่า model ที่ใช้ มาถูกทาง

6. Omnibus test

Likelihood Ratio Chi-Square	df	Sig.
22.090	3	.000

Dependent Variable: admit
Model: (Intercept), topnotch, gre, gpa

a. Compares the fitted model against the intercept-only model.

จากการใช้ full model มีผลทำให้ Deviance หรือความผันผวนในตัวแปรตามที่ไม่สามารถอธิบายได้ลดลงเมื่อเทียบกับ null model 22.090 และมีนัยสำคัญทางสถิติ

7. Test of Model Effects

Source	Type III		
	Likelihood Ratio Chi-Square	df	Sig.
(Intercept)	16.202	1	.000
topnotch	2.301	1	.129
gre	5.777	1	.016
gpa	4.343	1	.037

Dependent Variable: admit
Model: (Intercept), topnotch, gre, gpa

ตัวแปรอิสระที่เป็น factor ไม่มีผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญ แต่ตัวแปรที่เป็น covariates มีผลต่อตัวแปรตาม

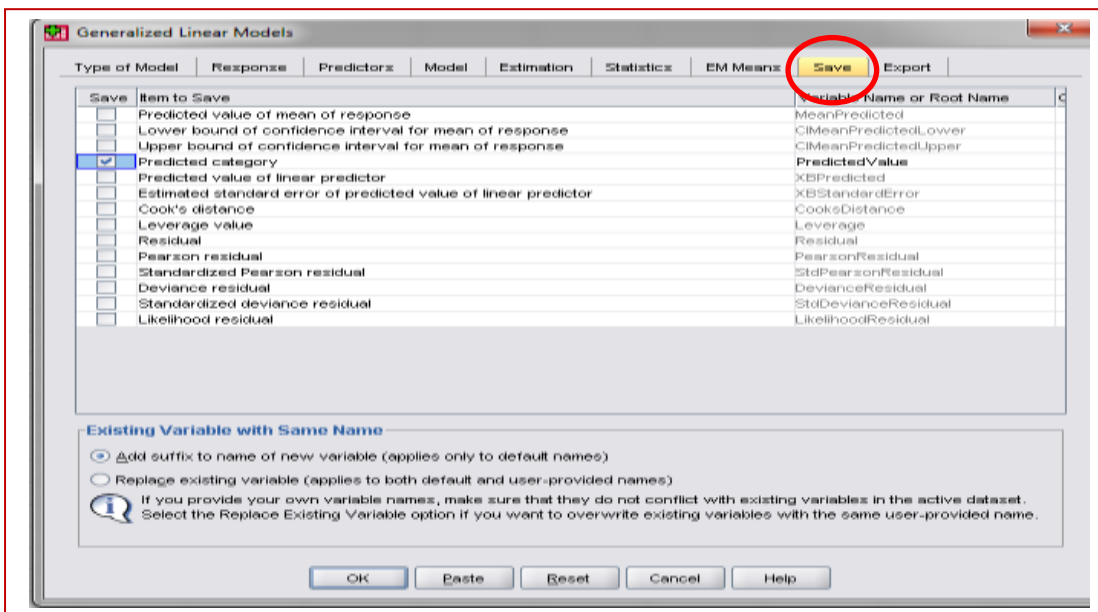
8. Parameter Estimates

Parameter	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Wald Chi-Square	df	Sig.
(Intercept)	2.798	.6475	1.529	4.067	18.669	1	.000
[topnotch=1]	-.273	.1796	-.625	.079	2.311	1	.128
[topnotch=0]	0 ^a						
gre	-.002	.0006	-.003	.000	5.706	1	.017
gpa	-.401	.1931	-.779	-.023	4.312	1	.038
(Scale)	1 ^b						

Dependent Variable: admit
 Model: (Intercept), topnotch, gre, gpa

a. Set to zero because this parameter is redundant.
 b. Fixed at the displayed value.

ในส่วนของคำสั่ง Save จาก menu นักสถิติสามารถเลือกให้มีการแสดงประเภทของตัวแปรตามที่ได้จากการพยากรณ์ แสดงได้ดังภาพต่อไปนี้ โดยนักสถิติจะต้องเลือก Predicted category



ผลที่ได้จะมีปรากฏแสดงในคอลัมน์สุดท้ายของ data editor

ประเภทของตัวแปรตามที่ได้จากการพยากรณ์



	admit	gre	topnotch	gpa	Predicted Value
1	0	380.00	0	3.61	0
2	1	660.00	1	3.67	0
3	1	800.00	1	4.00	1
4	1	640.00	0	3.19	0
5	0	520.00	0	2.93	0
6	1	760.00	0	3.00	0
7	1	560.00	0	2.98	0
8	0	400.00	0	3.08	0
9	1	540.00	0	3.39	0
10	0	700.00	1	3.92	1
11	0	800.00	1	4.00	1
12	0	440.00	0	3.22	0
13	1	760.00	0	4.00	0
14	0	700.00	0	3.08	0
15	1	700.00	1	4.00	1
16	0	480.00	0	3.44	0
17	0	780.00	0	3.87	0
18	0	360.00	0	2.56	0
19	0	800.00	0	3.75	0
20	1	540.00	0	3.81	0
21	0	500.00	0	3.17	0
22	1	660.00	1	3.63	0
23	0	600.00	0	2.82	0
24	0	680.00	0	3.19	0
25	1	760.00	0	3.35	0
26	1	800.00	0	3.66	0
27	1	620.00	1	3.61	0
28	1	520.00	0	3.74	0
29	1	780.00	0	3.22	0
30	0	520.00	0	3.29	0
31	0	540.00	0	3.78	0
32	0	760.00	0	3.35	0
33	0	600.00	0	3.40	0
34	1	800.00	1	4.00	1
35	0	360.00	0	3.14	0
36	0	400.00	0	3.05	0
37	0	580.00	0	3.25	0

จากการทำตารางไขว้ แสดงให้เห็น classification table ดังต่อไปนี้

admit * Predicted Category Value Crosstabulation

Count

		Predicted Category Value		Total
		0	1	
admit	0	260	13	273
	1	115	12	127
Total		375	25	400

ความแม่นยำในการพยากรณ์
 = 68%
 $[(260+12)/400]*100$

Contribution this issue: ดร. ดนัย ปัตตพงษ์

อยากเรียนรู้การนำสถิติข้างต้นนี้ไปใช้ในการวิจัยระดับสารนิพนธ์ (independent study) วิทยานิพนธ์ (thesis) ดุษฎีนิพนธ์(dissertation) ปรึกษาได้ที่ dpattaphongse@gmail.com

- * ผู้แต่ง MBA's Made Easy (160+ issues) เอกสารวิชาการด้านศาสตร์การบริหารธุรกิจที่ช่วยให้ธุรกิจสามารถยืนหยัดและอยู่รอดได้ในภาวะที่โลกเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา
- * ผู้พัฒนา FINALYSIS... a dedicated software สำหรับให้บริการนักธุรกิจที่ต้องการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ (บ้านจัดสรร/จัดสรรที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม/อาคารชุด/อาคารสำนักงานให้เช่า) โรงแรม โรงพยาบาลเอกชน ห้างสรรพสินค้า โรงงานน้ำตาล โรงงานกระดาษ โรงไฟฟ้าชีวมวล ฯลฯ ได้เห็นตัวเลขก่อนโครงการเกิด หลีกเลี่ยงความผิดพลาดเป็นร้อยเป็นพันล้านหากเกิดการลงทุนจริง(กำหนด DEBUT 1 เมษายน 2569)
- * ผู้แต่งหนังสือ”การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินและการจัดวงเงินเครดิตของโครงการลงทุน”ประกอบด้วยตัวอย่างของธุรกิจจริงที่ไม่เปิดเผยชื่อนับ 100 บริษัท ครอบคลุมอุตสาหกรรม 24 อุตสาหกรรม
- * Co-developer ซอฟต์แวร์ enogex@cel[®] สำหรับใช้ทดสอบ/เรียนรู้ศัพท์(ประกอบด้วยแบบฝึกหัดและเฉลยกว่า 90 บทครอบคลุมศัพท์ระดับ SAT/IELTS/TOEFL กว่า 12,000 คำ) และไวยากรณ์อังกฤษ (ประกอบด้วยแบบฝึกหัดและเฉลยกว่า 160 บทหรือกว่า 10,000 ข้อครอบคลุมเนื้อหาระดับอุดมศึกษาและTOEFL) มาพร้อมกับไฟล์เสียง/ไฟล์ข้อมูล/ฯลฯ อีกมาก(กำหนด DEBUT 1 เมษายน 2569)