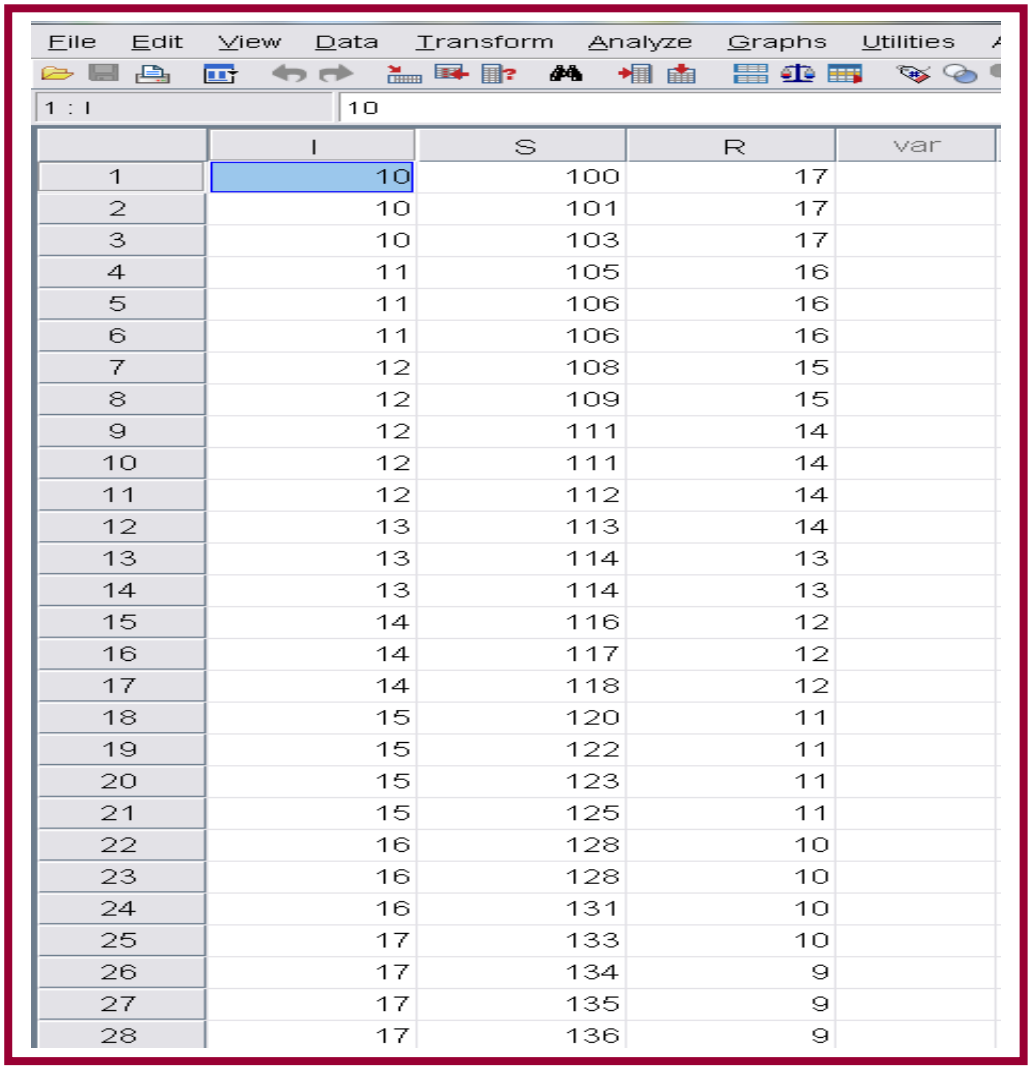
Multiple Regression Workshop#9

-detecting heteroscedasticity using White Test

ตารางด้านล่างแสดงข้อมูลของสินค้าคงคลัง (inventories) ยอดขาย (sales) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืม (borrowing rate)



File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities

1 : I 10

	I	S	R	var
1	10	100	17	
2	10	101	17	
3	10	103	17	
4	11	105	16	
5	11	106	16	
6	11	106	16	
7	12	108	15	
8	12	109	15	
9	12	111	14	
10	12	111	14	
11	12	112	14	
12	13	113	14	
13	13	114	13	
14	13	114	13	
15	14	116	12	
16	14	117	12	
17	14	118	12	
18	15	120	11	
19	15	122	11	
20	15	123	11	
21	15	125	11	
22	16	128	10	
23	16	128	10	
24	16	131	10	
25	17	133	10	
26	17	134	9	
27	17	135	9	
28	17	136	9	

เราจะใช้ White test procedureในการตรวจสอบว่า ข้อมูลข้างต้นมี residual terms ที่มีลักษณะเป็น heteroscedastic หรือไม่

ตารางด้านล่างแสดง White's test procedure

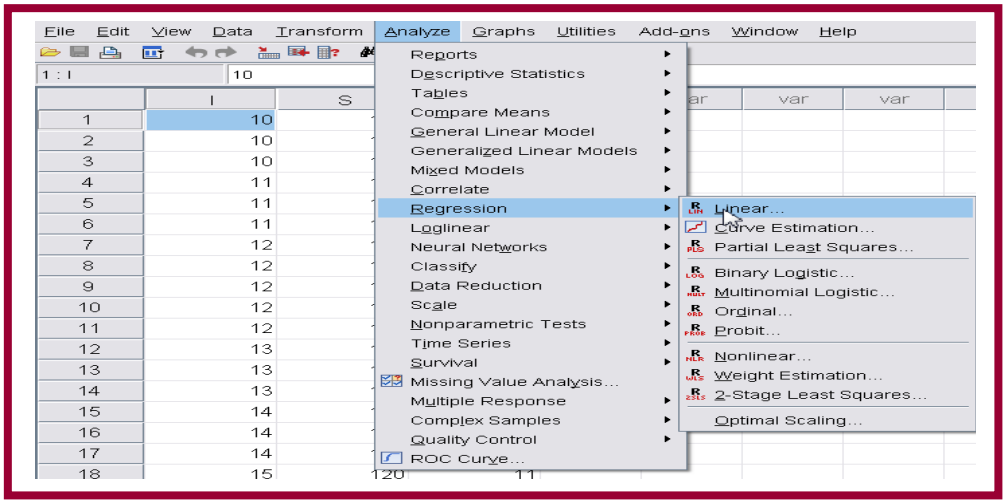
White Test Procedure

1.ทำการหาสมการถดถอยทวีคูณที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม และทำการคำนวณ residuals ยกกำลังสอง

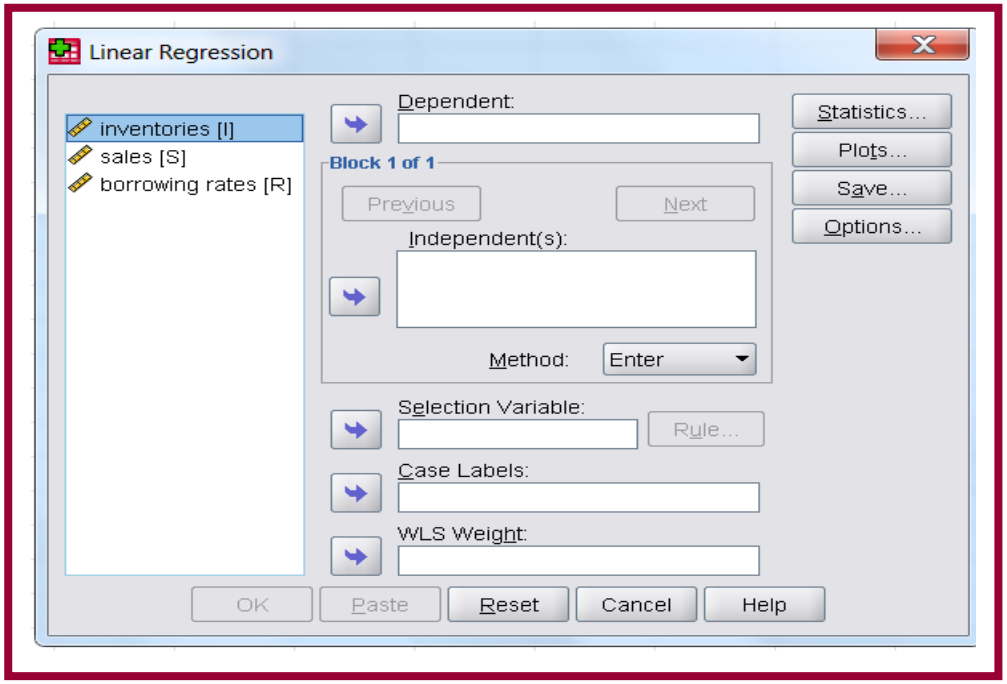
2.ทำการหาสมการถดถอยทวีคูณที่มี residuals ยกกำลังสองตาม 1) เป็นตัวแปรตาม ส่วนตัวแปรต้นจะประกอบไปด้วย ตัวแปรต้นเดิม ตัวแปรต้นเดิมยกกำลังสอง ผลคูณของตัวแปรต้นแต่ละคู่ เรียกสมการถดถอยทวีคูณใหม่นี้ว่าสมการเสริม

3. พิจารณาค่า coefficientsของสมการเสริมว่ามีความแตกต่างจากค่า 0 อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หากมีค่าใกล้เคียงศูนย์หรือไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าheteroscedasticity ไม่ได้เป็นปัญหา แต่หากค่า coefficients ของสมการเสริมมีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าเรากำลังมีปัญหากับ heteroscedasticity

◉คลิ๊ก Analyze>Regression>Linear ดังภาพด้านล่าง

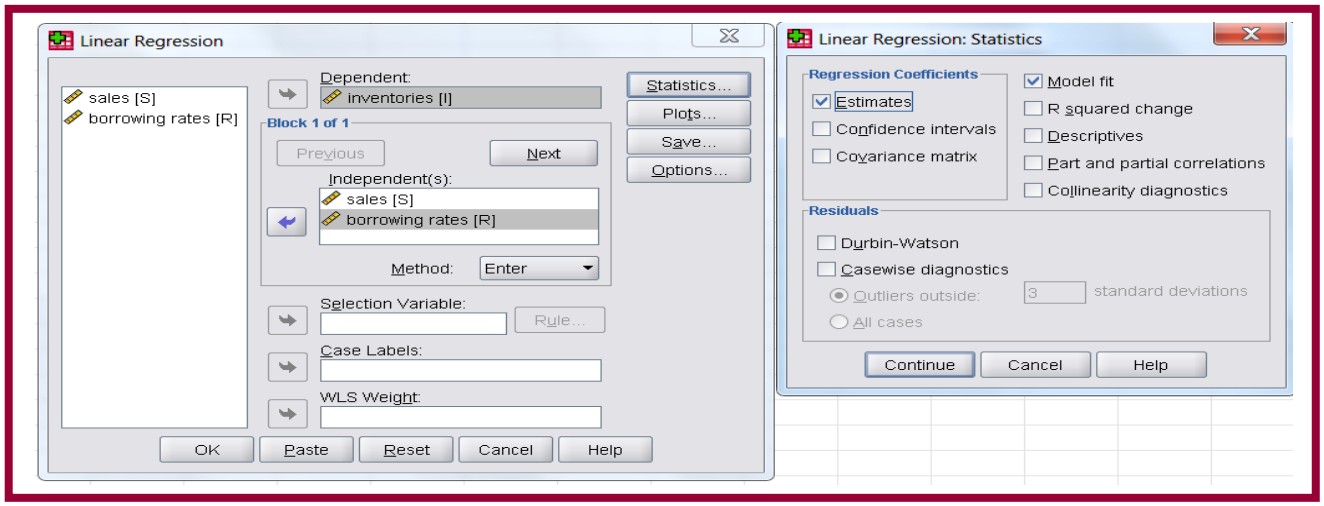


Submenuจะปรากฏขึ้นดังในภาพต่อไป

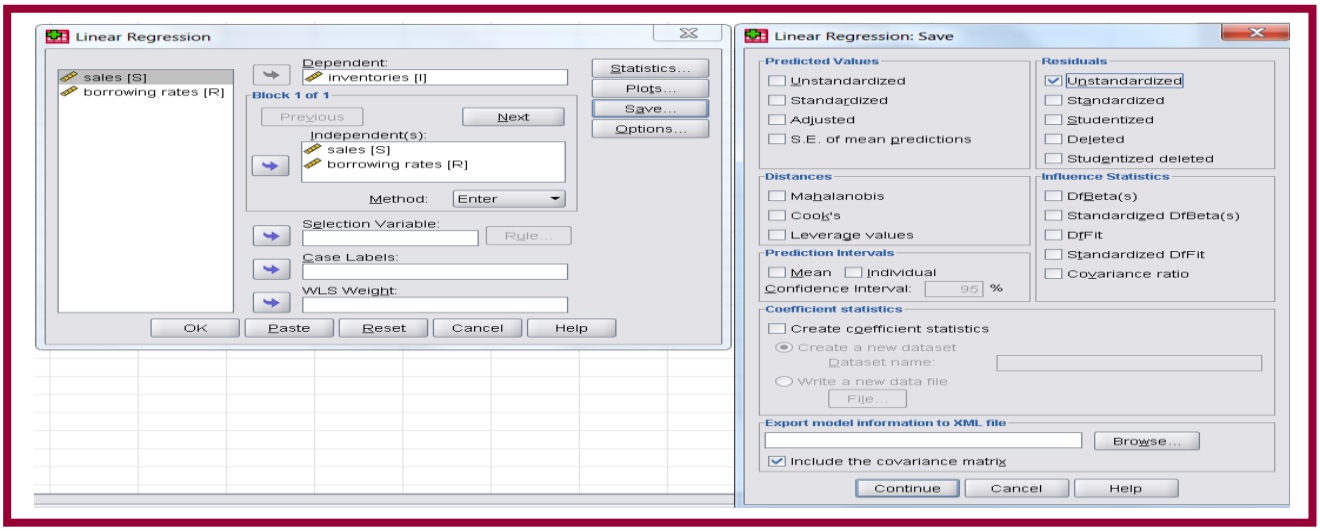


คลิ๊กเลือก inventories ไปอยู่ในช่อง Dependent คลิ๊กเลือก sales และ borrowing rates ไปอยู่ในช่อง Independent(s)

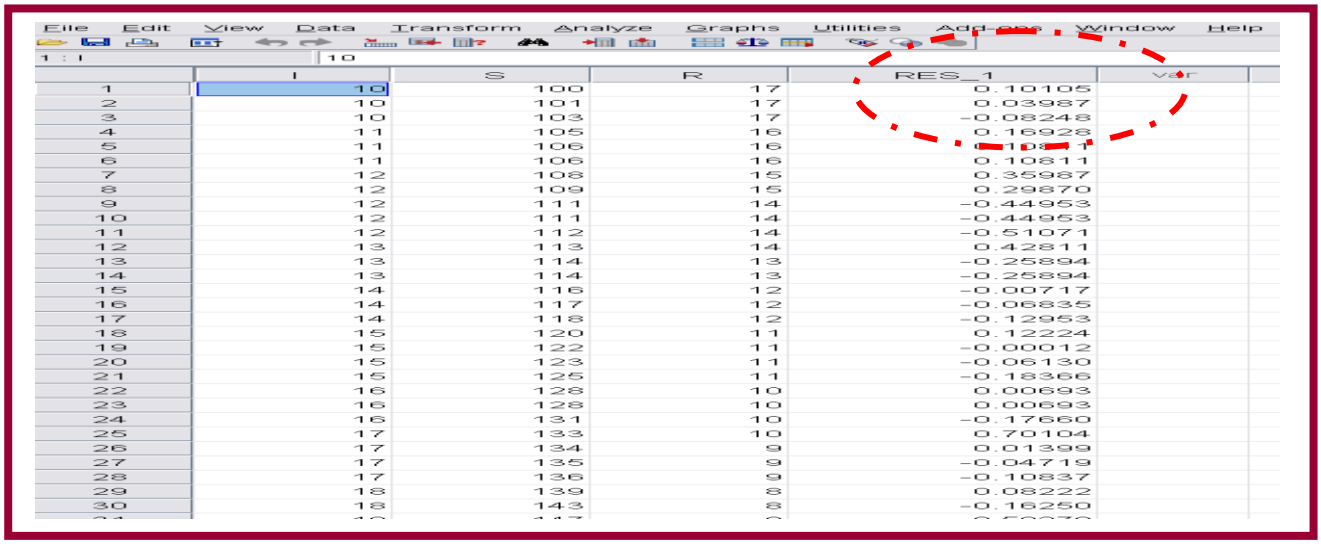
◉ คลิ๊กที่ปุ่ม Statistics จะปรากฏ submenu statistics ให้คลิ๊กเลือก Estimates ในส่วน Regression coefficients และ คลิ๊ก Model fit คลิ๊ก Continue



◉คลิ๊กที่ปุ่ม Save จะปรากฏ submenu ให้คลิ๊กเลือก Unstandardized ในส่วน Residuals จากนั้นคลิ๊ก Continue คลิ๊ก OK



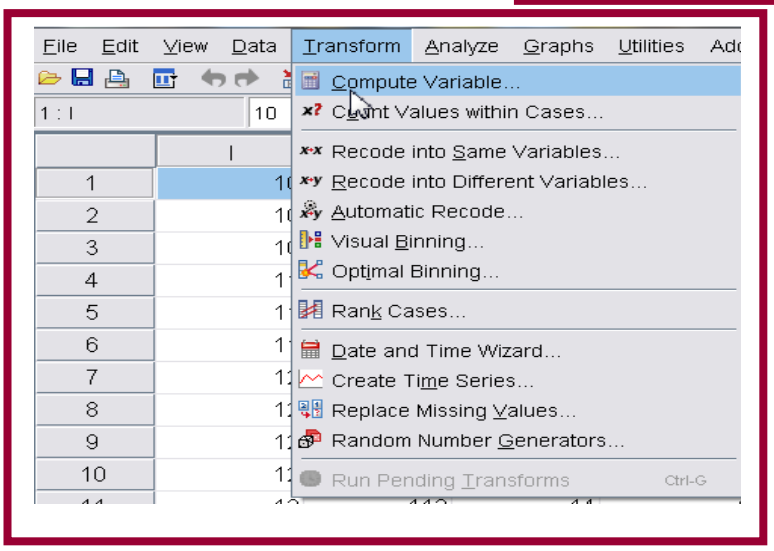
ที่ data view จะปรากฏตัวแปร unstandardized residuals อยู่ที่คอลัมน์ด้านขวามือสุด

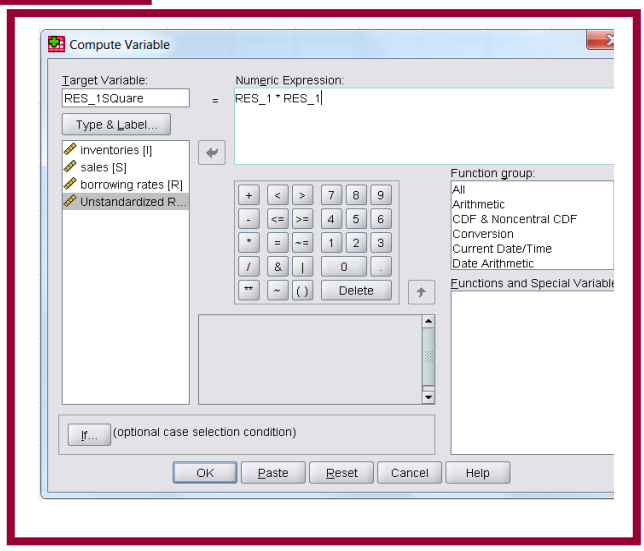


	I	S	R	RES_1	var
1	10	100	17	0.10105	
2	10	101	17	0.03987	
3	10	103	17	-0.08248	
4	11	105	16	0.16928	
5	11	106	16	0.10811	
6	11	106	16	0.10811	
7	12	108	15	0.35987	
8	12	109	15	0.29870	
9	12	111	14	-0.44953	
10	12	111	14	-0.44953	
11	12	112	14	-0.51071	
12	13	113	14	0.42811	
13	13	114	13	-0.25894	
14	13	114	13	-0.25894	
15	14	116	12	-0.00717	
16	14	117	12	-0.06835	
17	14	118	12	-0.12953	
18	15	120	11	0.12224	
19	15	122	11	-0.00012	
20	15	123	11	-0.06130	
21	15	125	11	-0.18366	
22	16	128	10	0.00693	
23	16	128	10	0.00693	
24	16	131	10	-0.17660	
25	17	133	10	0.70104	
26	17	134	9	0.01399	
27	17	135	9	-0.04719	
28	17	136	9	-0.10837	
29	18	139	8	0.08222	
30	18	143	8	-0.16250	

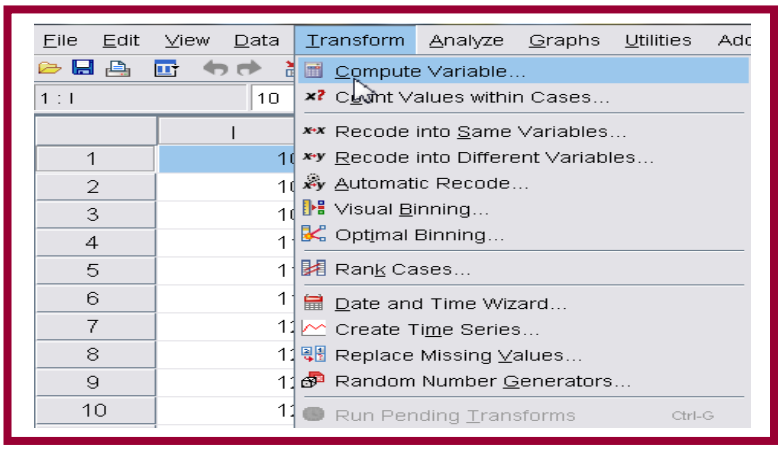
◉ เราจะทำการแปลง residuals จากสมการถดถอยให้เป็น residuals ยกกำลังสอง sales ให้เป็น sales ยกกำลังสอง Borrowing rates ให้เป็น borrowing rates ยกกำลังสอง และผลคูณระหว่าง sales กับ borrowing rates โดยใช้ Submenu ดังต่อไปนี้

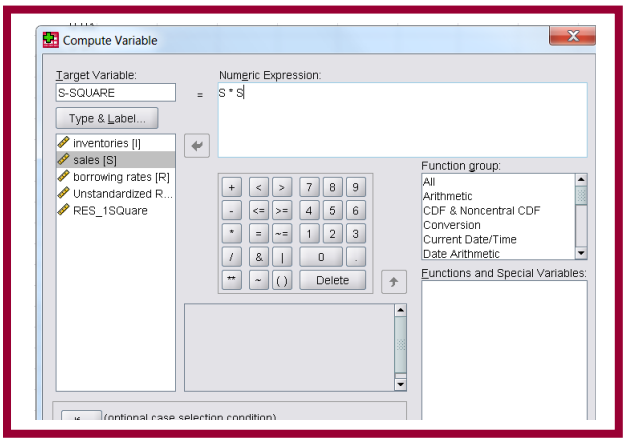
RES เป็น RESยกกำลังสอง



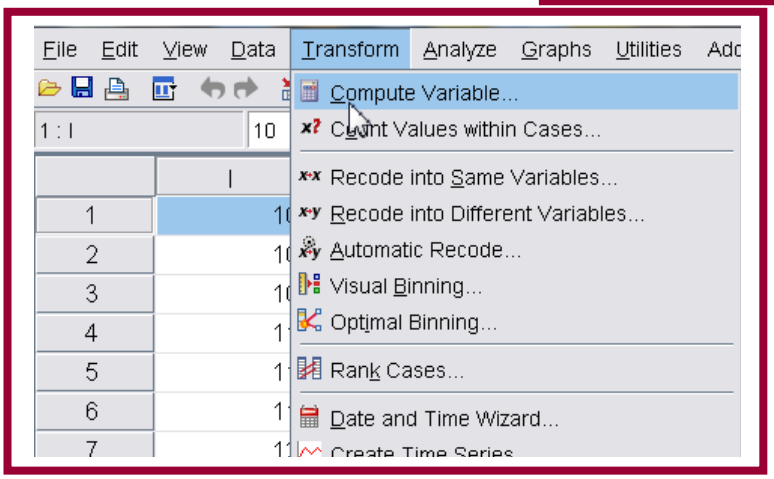


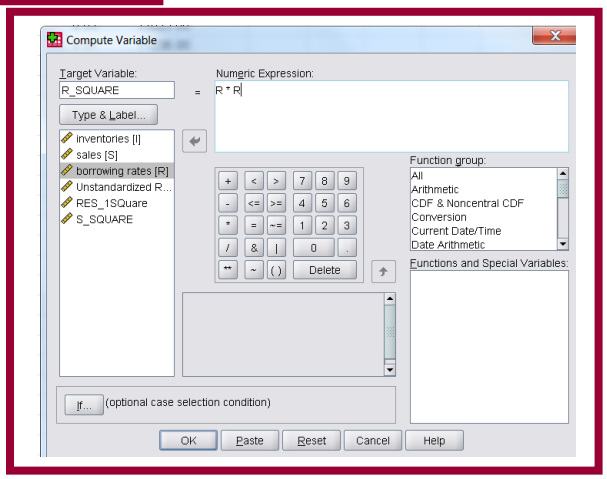
S เป็น S ยกกำลังสอง



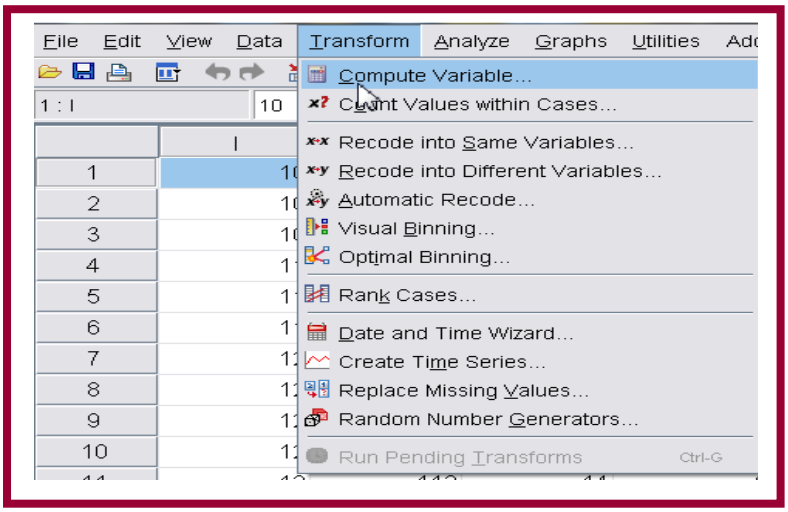


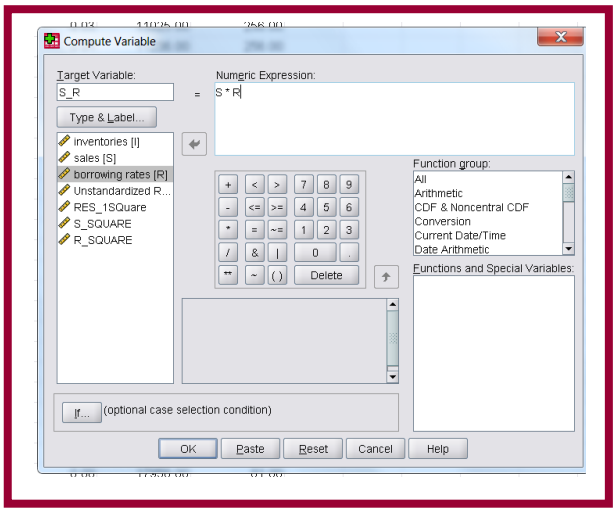
R เป็น R ยกกำลังสอง





คำนวณหาผลคูณระหว่าง S และ R





ตารางด้านล่างแสดง data view ของตัวแปรทั้งหมดที่ต้องการตาม White's test procedure

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

1 : I 10

	I	S	R	RES_1	RES_1SQuare	S_SQUARE	R_SQUARE	S_R
1	10	100	17	0.10105	0.01	10000.00	289.00	1700.00
2	10	101	17	0.03987	0.00	10201.00	289.00	1717.00
3	10	103	17	-0.08248	0.01	10609.00	289.00	1751.00
4	11	105	16	0.16928	0.03	11025.00	256.00	1680.00
5	11	106	16	0.10811	0.01	11236.00	256.00	1696.00
6	11	106	16	0.10811	0.01	11236.00	256.00	1696.00
7	12	108	15	0.35987	0.13	11664.00	225.00	1620.00
8	12	109	15	0.29870	0.09	11881.00	225.00	1635.00
9	12	111	14	-0.44953	0.20	12321.00	196.00	1554.00
10	12	111	14	-0.44953	0.20	12321.00	196.00	1554.00
11	12	112	14	-0.51071	0.26	12544.00	196.00	1568.00
12	13	113	14	0.42811	0.18	12769.00	196.00	1582.00
13	13	114	13	-0.25894	0.07	12996.00	169.00	1482.00
14	13	114	13	-0.25894	0.07	12996.00	169.00	1482.00
15	14	116	12	-0.00717	0.00	13456.00	144.00	1392.00
16	14	117	12	-0.06835	0.00	13689.00	144.00	1404.00
17	14	118	12	-0.12953	0.02	13924.00	144.00	1416.00
18	15	120	11	0.12224	0.01	14400.00	121.00	1320.00
19	15	122	11	-0.00012	0.00	14884.00	121.00	1342.00
20	15	123	11	-0.06130	0.00	15129.00	121.00	1353.00

◉คลิ๊ก Analyze>Regression>Linear โดยใช้ residual squared เป็นตัวแปรตาม ส่วนตัวแปรต้นได้แก่ S,R,S^2 , R^2 และ SR

ต่อไปนี้เป็น computer output ที่ได้จากสมการถดถอยนี้

Model Summary[c]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.232[a]	.054	-.005	.11733
2	.480[b]	.230	.127	.10931

a. Predictors: (Constant), borrowing rates, sales
b. Predictors: (Constant), borrowing rates, sales, R_SQUARE, S_SQUARE
c. Dependent Variable: RES_1SQuare

ANOVA[c]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.025	2	.012	.908	.414[a]
	Residual	.441	32	.014		
	Total	.466	34			
2	Regression	.107	4	.027	2.241	.088[b]
	Residual	.358	30	.012		
	Total	.466	34			

a. Predictors: (Constant), borrowing rates, sales
b. Predictors: (Constant), borrowing rates, sales, R_SQUARE, S_SQUARE
c. Dependent Variable: RES_1SQuare

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-.625	.591		-1.059	.298
	sales	.004	.003	.608	1.259	.217
	borrowing rates	.018	.018	.48[illegible]	1.005	.322
2	(Constant)	-8.120	3.862		-2.103	.044
	sales	.071	.045	11.0[illegible]2	1.593	.122
	borrowing rates	.292	.111	7.8[illegible]5	2.642	.013
	S_SQUARE	.000	.000	-7.78[illegible]	-1.323	.196
	R_SQUARE	-.007	.004	-4.715	-1.996	.055

a. Dependent Variable: RES_1SQuare

Excluded Variables[c]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	S_SQUARE	-9.846[a]	-1.623	.115	-.280	.001
	R_SQUARE	-5.263[a]	-2.236	.033	-.373	.005
	S_R	3.900[a]	2.425	.021	.399	.010
2	S_R	-15.498[b]	-1.281	.210	-.231	.000

จากสมการถดถอย พบว่าค่า coefficient ของ borrowing rates มีความแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น จากผลชอง White's test procedure พบว่าเรามีปัญหาของ heteroscedasticity

Contribution this issue: ดร. ดนัย ปัตตพงศ์*

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 ซอฟแวร์ en◉gex◉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)