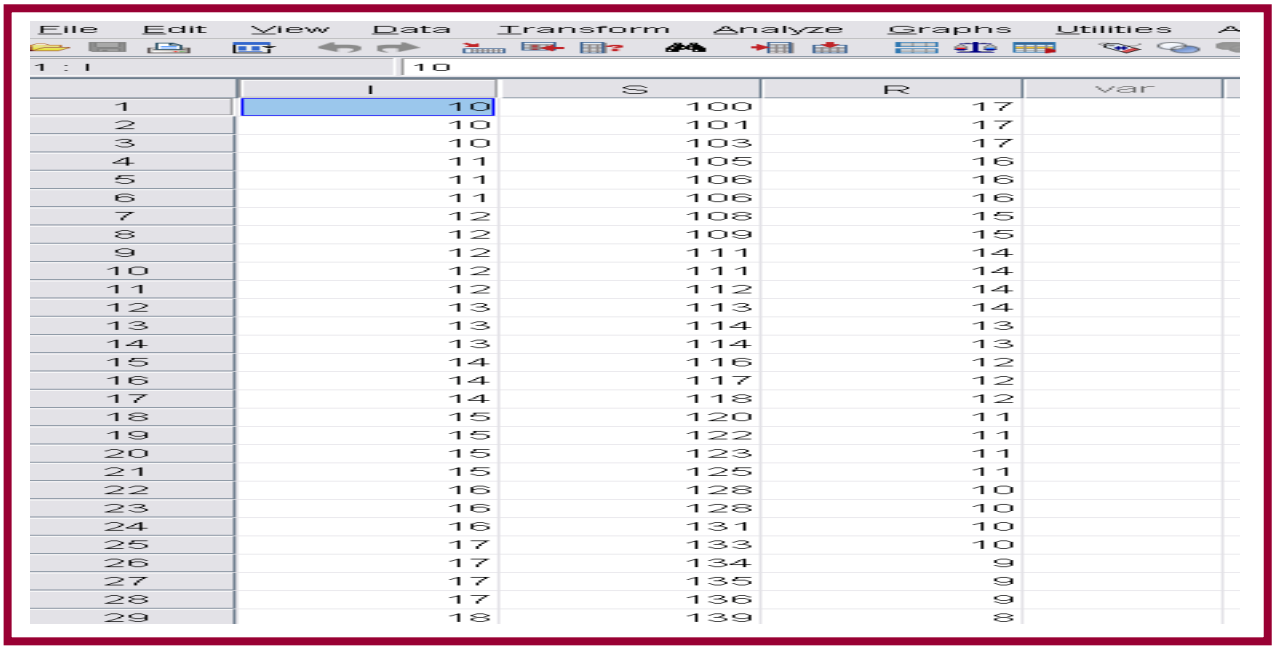
Multiple Regression Workshop #6- detecting heteroscedasticity using Park Procedure

ตารางด้านล่างแสดงข้อมูลสินค้าคงคลัง (I-Inventories) ยอดขายสินค้า (S-Sales) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืม (R-borrowing rates) ขององค์กรธุรกิจจำนวน 35 ราย



	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	
29	18	139	8	

เอกสารวิชาการนี้จะแสดงให้เห็นการใช้ Park Test Procedure ในการตรวจสอบว่า ข้อมูลที่แสดงอยู่ข้างต้นนี้มีปัญหาเกี่ยวกับ heteroscedasticity หรือไม่ ทั้งนี้เพราะหากมีปัญหาอยู่จริง การวิเคราะห์การถดถอยทวีคูณจะไม่มีประสิทธิผล

Park Test Procedure

1.จากข้อมูล ดำเนินการหาสมการถดถอยพหุคูณ และ error termsหรือ residuals (ε_i)

2.ทำการแปลง residuals ที่ได้จาก 1) โดยใช้ ln (ε^2_i)

3.หาสมการถดถอยพหุคูณโดยใช้ ln (ε^2_i)เป็นตัวแปรตาม ในส่วนตัวแปรอิสระ ให้ใช้ ln ของตัวแปรอิสระ ในรูปแบบ : Ln (ε^2_i) = $\alpha_0 + \alpha_1 \ln(X_1) + \alpha_2 \ln(X_2) + \ldots\ldots$

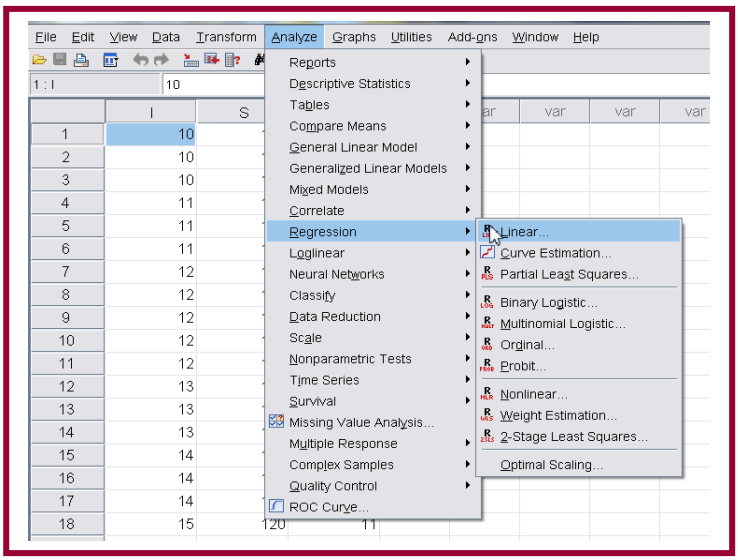
4.ทดสอบสมมติฐานดังต่อไปนี้โดยใช้ t-statistic

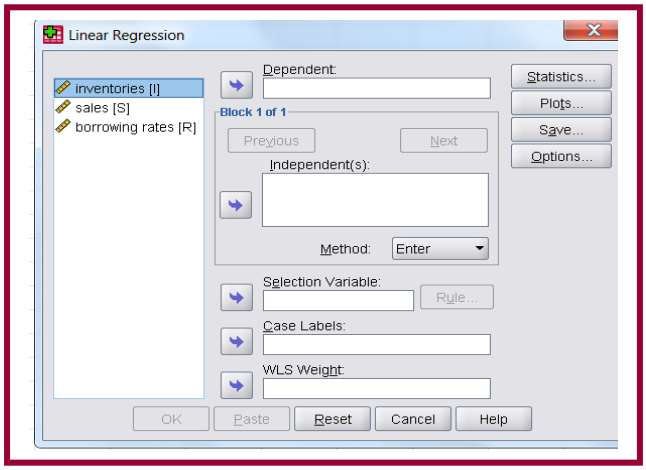
$H_0 : \alpha_1 = 0 , \alpha_2 = 0, \ldots\ldots$

$H_a : \alpha_1 \neq 0 , \alpha_2 \neq 0, \ldots\ldots$

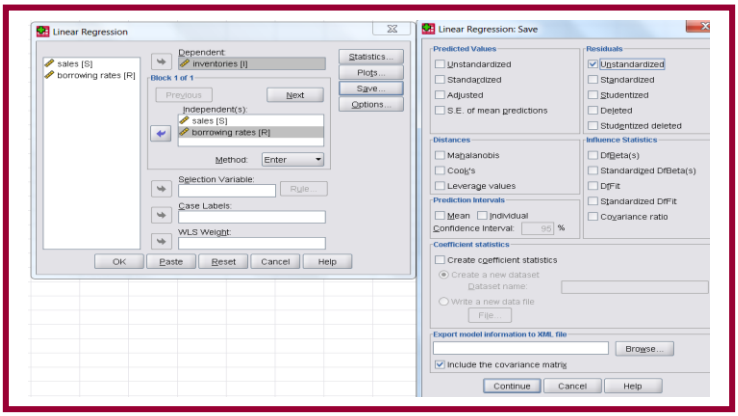
หากพบว่า $\alpha_i \neq 0$ แสดงว่าเรามีปัญหา heteroscedasticity

◉คลิ๊กAnalyze> Regressionตามตัวอย่างภาพด้านล่างซ้ายมือ ซึ่งจะแสดง submenu-linear regression ดังภาพด้านล่างขวามือ



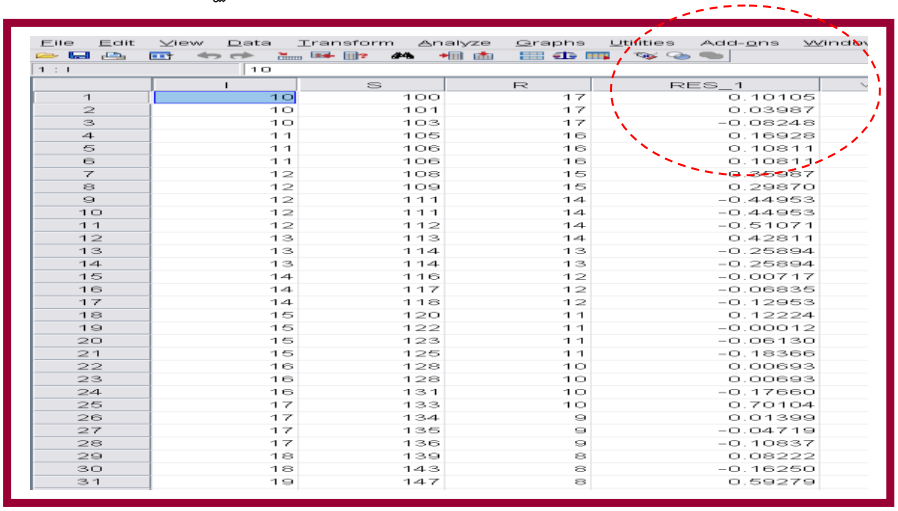


◉ คลิ๊กเลือก inventories ให้ไปอยู่ในช่อง Dependent และคลิ๊กเลือก S และ R ไปอยู่ในช่อง Independent(s)



คลิ๊กที่ปุ่ม Save จะปรากฏ submenu ด้านขวามือ ในส่วน Residuals ให้คลิ๊กเลือก unstandardized คลิ๊กContinue คลิ๊กOK

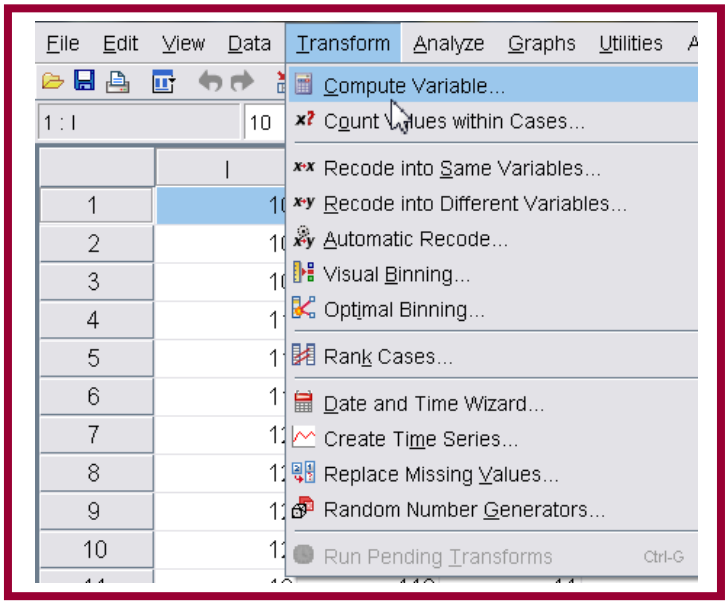
ตารางด้านล่างจะปรากฏตัวแปร RES_1 ขึ้นมา ซึ่งก็คือ error terms จากการหาสมการถดถอยพหุคูณ



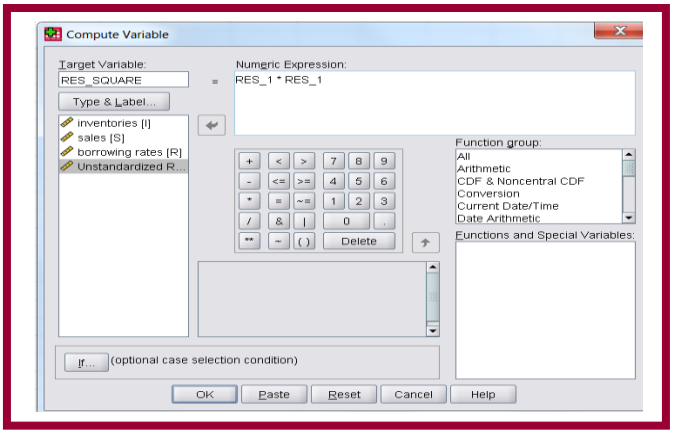
	I	S	R	RES_1
1	10	100	17	0.10105
2	10	101	17	0.03987
3	10	103	17	-0.08248
4	11	105	16	0.16928
5	11	106	16	0.10811
6	11	106	16	0.10811
7	12	108	15	-0.35987
8	12	109	15	0.29870
9	12	111	14	-0.44953
10	12	111	14	-0.44953
11	12	112	14	-0.51071
12	13	113	14	0.42811
13	13	114	13	-0.25894
14	13	114	13	-0.25894
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	0.01393
27	17	135	9	-0.04719
28	17	136	9	-0.10837
29	18	139	8	0.08222
30	18	143	8	-0.16250
31	19	147	8	0.59279

ลำดับต่อไป เราจะทำการหาค่าของ RES_1 ยกกำลังสอง

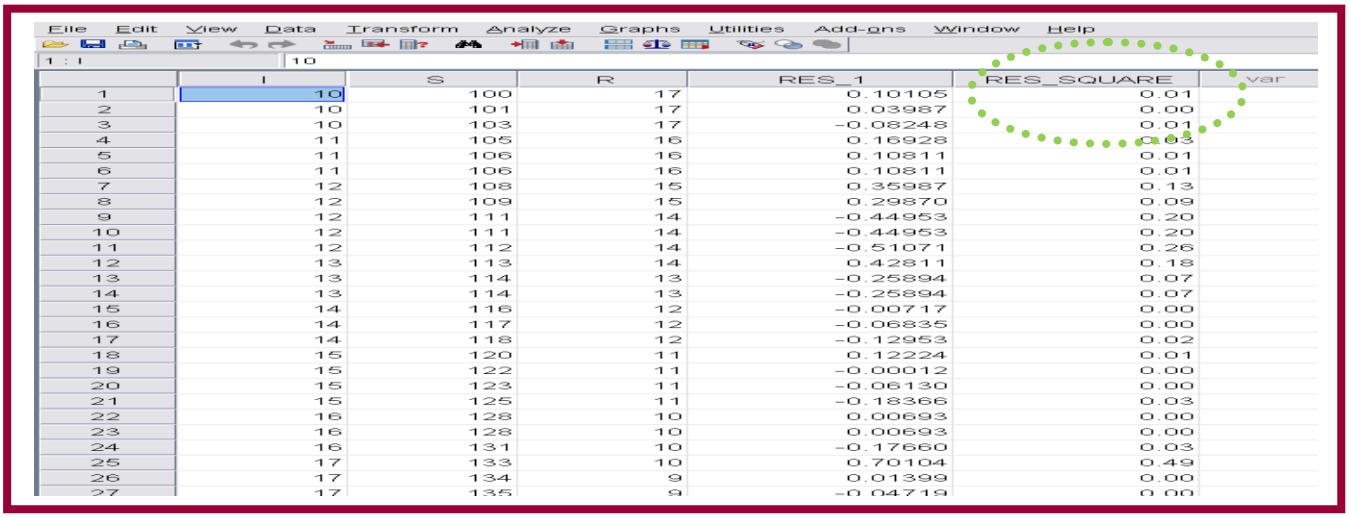
◉ คลิ๊ก Transform> Compute variable ตามภาพด้านล่าง



เราจะสร้างตัวแปรใหม่ให้ชื่อว่า RES-SQUARE ซึ่งเป็นผลคูณของ RES_1*RES_1

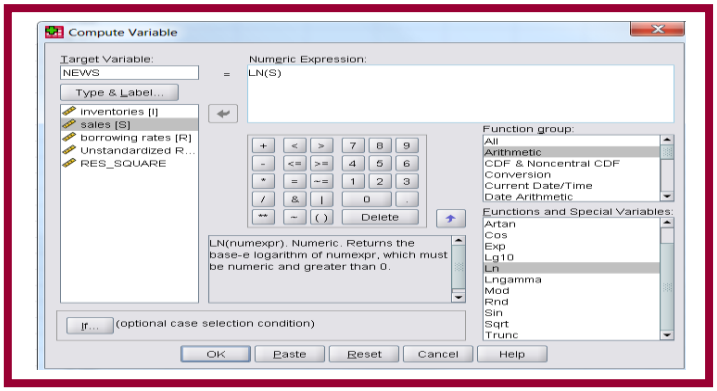


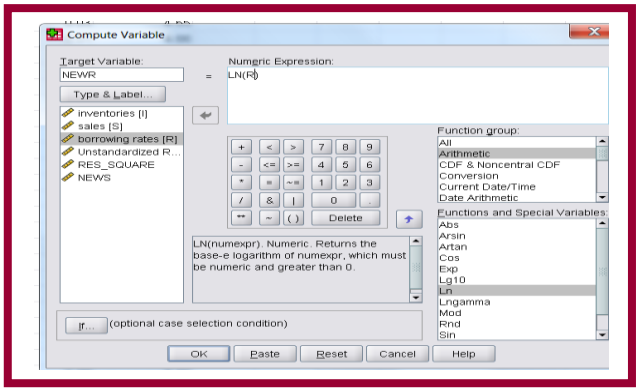
◉ คลิ๊กOk จากนั้นจะมีตัวแปรใหม่ RES_SQUARE ปรากฏในคอลัมน์สุดท้ายของตาราง data view



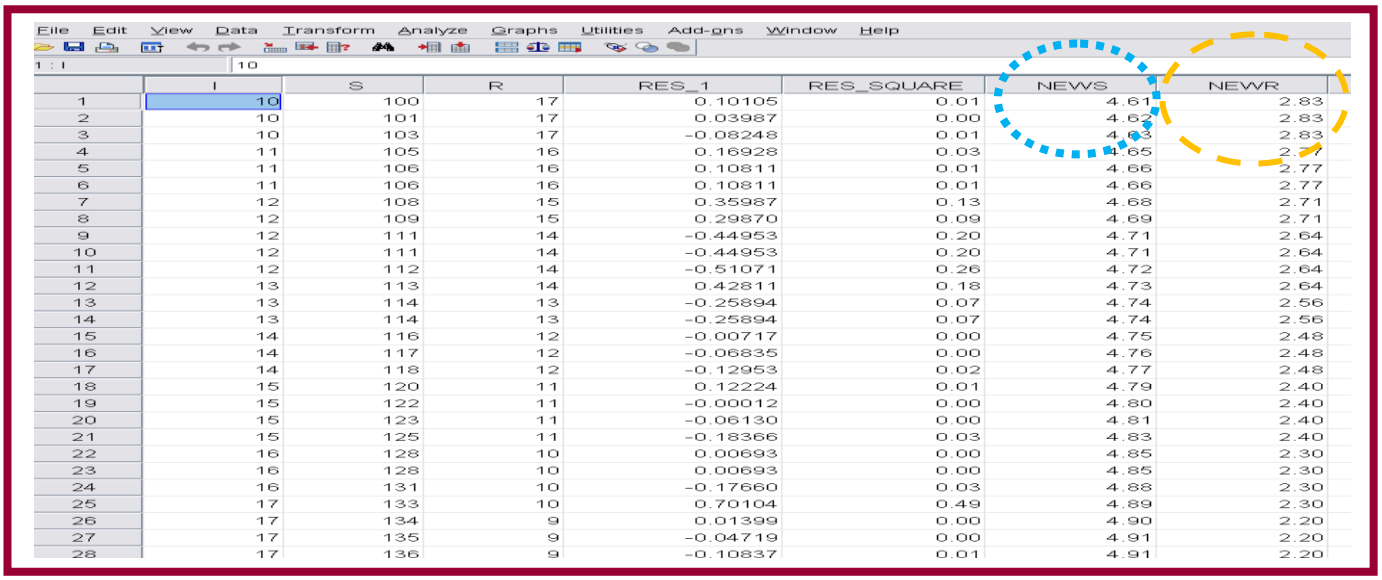
	I	S	R	RES_1	RES_SQUARE	var
1	10	100	17	0.10105	0.01	
2	10	101	17	0.03987	0.00	
3	10	103	17	-0.08248	0.01	
4	11	105	16	0.16928	0.03	
5	11	106	16	0.10811	0.01	
6	11	106	16	0.10811	0.01	
7	12	108	15	0.35987	0.13	
8	12	109	15	0.29870	0.09	
9	12	111	14	-0.44953	0.20	
10	12	111	14	-0.44953	0.20	
11	12	112	14	-0.51071	0.26	
12	13	113	14	0.42811	0.18	
13	13	114	13	-0.25894	0.07	
14	13	114	13	-0.25894	0.07	
15	14	116	12	-0.00717	0.00	
16	14	117	12	-0.06835	0.00	
17	14	118	12	-0.12953	0.02	
18	15	120	11	0.12224	0.01	
19	15	122	11	-0.00012	0.00	
20	15	123	11	-0.06130	0.00	
21	15	125	11	-0.18366	0.03	
22	16	128	10	0.00693	0.00	
23	16	128	10	0.00693	0.00	
24	16	131	10	-0.17660	0.03	
25	17	133	10	0.70104	0.49	
26	17	134	9	0.01399	0.00	
27	17	135	9	-0.04719	0.00	

◉ลำดับถัดไปเราจะทำการแปลงค่าของตัวแปรอิสระ S และ R ให้อยู่ในรูป natural log





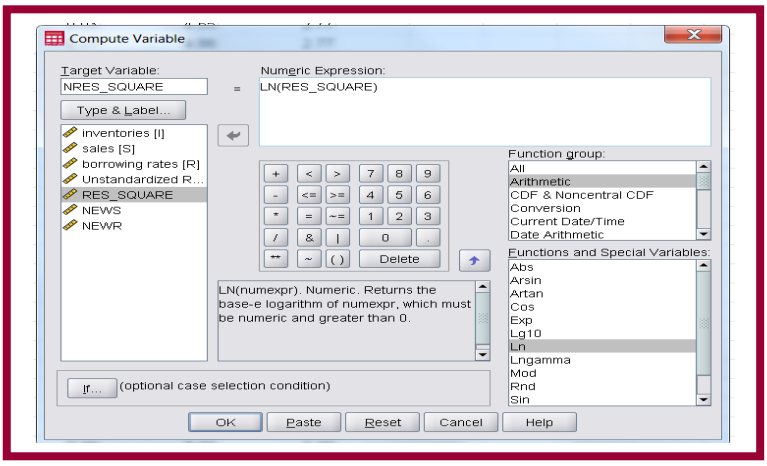
ใน data view เราจะเห็นตัวแปรใหม่NEWS(=ln(S)) และ NEWR(=ln(R)) ดังภาพต่อไปนี้



	I	S	R	RES_1	RES_SQUARE	NEWS	NEWR
1	10	100	17	0.10105	0.01	4.61	2.83
2	10	101	17	0.03987	0.00	4.62	2.83
3	10	103	17	-0.08248	0.01	4.63	2.83
4	11	105	16	0.16928	0.03	4.65	2.77
5	11	106	16	0.10811	0.01	4.66	2.77
6	11	106	16	0.10811	0.01	4.66	2.77
7	12	108	15	0.35987	0.13	4.68	2.71
8	12	109	15	0.29870	0.09	4.69	2.71
9	12	111	14	-0.44953	0.20	4.71	2.64
10	12	111	14	-0.44953	0.20	4.71	2.64
11	12	112	14	-0.51071	0.26	4.72	2.64
12	13	113	14	0.42811	0.18	4.73	2.64
13	13	114	13	-0.25894	0.07	4.74	2.56
14	13	114	13	-0.25894	0.07	4.74	2.56
15	14	116	12	-0.00717	0.00	4.75	2.48
16	14	117	12	-0.06835	0.00	4.76	2.48
17	14	118	12	-0.12953	0.02	4.77	2.48
18	15	120	11	0.12224	0.01	4.79	2.40
19	15	122	11	-0.00012	0.00	4.80	2.40
20	15	123	11	-0.06130	0.00	4.81	2.40
21	15	125	11	-0.18366	0.03	4.83	2.40
22	16	128	10	0.00693	0.00	4.85	2.30
23	16	128	10	0.00693	0.00	4.85	2.30
24	16	131	10	-0.17660	0.03	4.88	2.30
25	17	133	10	0.70104	0.49	4.89	2.30
26	17	134	9	0.01399	0.00	4.90	2.20
27	17	135	9	-0.04719	0.00	4.91	2.20
28	17	136	9	-0.10837	0.01	4.91	2.20

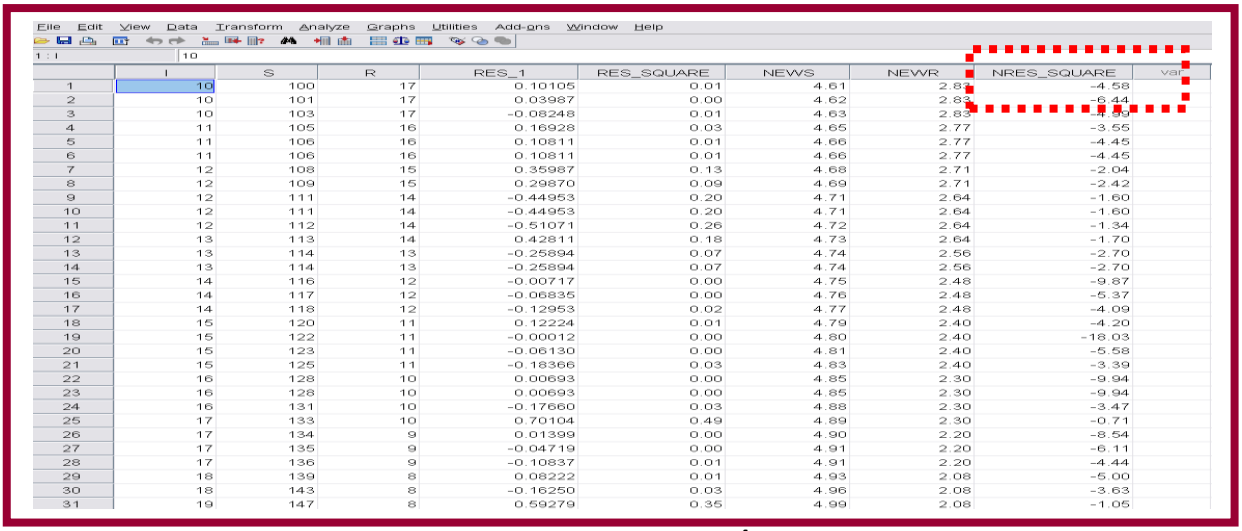
เราจะทำการหาสมการถดถอยทวีคูณที่อยู่ในรูปแบบมาตรฐานดังต่อไปนี้ : $\ln(\varepsilon_i^2) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(X1) + \alpha_2 \ln(X2) + \theta_i$ แต่เราต้องทำการแปลง RES_SQUARE ให้อยู่ในรูป natural logเสียก่อน

◉คลิ๊กTransform>Compute variable เราจะได้ submenu



กำหนดชื่อตัวแปรตัวใหม่เป็น NRES_SQUARE ซึ่งก็คือ ln (RES_SQUARE)จากนั้นคลิ๊ก ok

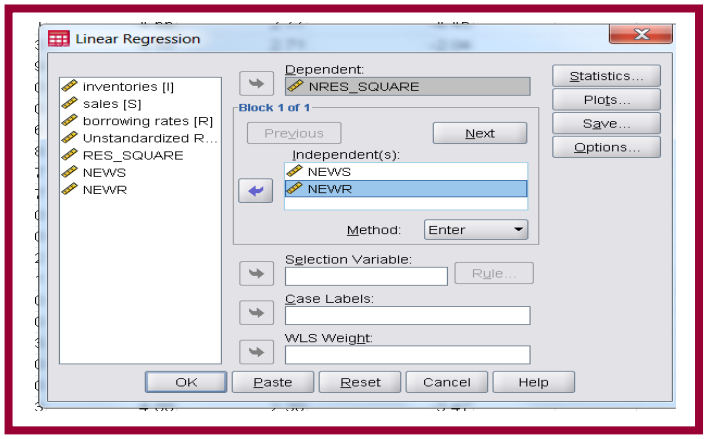
เราจะได้ data view ใหม่ที่มีการแปลง RES_SQUARE ให้อยู่ในรูป lnดังภาพด้านล่างนี้



	I	S	R	RES_1	RES_SQUARE	NEWS	NEWR	NRES_SQUARE
1	10	100	17	0.10105	0.01	4.61	2.83	-4.58
2	10	101	17	0.03987	0.00	4.62	2.83	-6.44
3	10	103	17	-0.08248	0.01	4.63	2.83	-4.60
4	11	105	16	0.16928	0.03	4.65	2.77	-3.55
5	11	106	16	0.10811	0.01	4.66	2.77	-4.45
6	11	106	16	0.10811	0.01	4.66	2.77	-4.45
7	12	108	15	0.35987	0.13	4.68	2.71	-2.04
8	12	109	15	0.29870	0.09	4.69	2.71	-2.42
9	12	111	14	-0.44953	0.20	4.71	2.64	-1.60
10	12	111	14	-0.44953	0.20	4.71	2.64	-1.60
11	12	112	14	-0.51071	0.26	4.72	2.64	-1.34
12	13	113	14	0.42811	0.18	4.73	2.64	-1.70
13	13	114	13	-0.25894	0.07	4.74	2.56	-2.70
14	13	114	13	-0.25894	0.07	4.74	2.56	-2.70
15	14	116	12	-0.00717	0.00	4.75	2.48	-9.87
16	14	117	12	-0.06835	0.00	4.76	2.48	-5.37
17	14	118	12	-0.12953	0.02	4.77	2.48	-4.09
18	15	120	11	0.12224	0.01	4.79	2.40	-4.20
19	15	122	11	-0.00012	0.00	4.80	2.40	-18.03
20	15	123	11	-0.06130	0.00	4.81	2.40	-5.58
21	15	125	11	-0.18366	0.03	4.83	2.40	-3.39
22	16	128	10	0.00693	0.00	4.85	2.30	-9.94
23	16	128	10	0.00693	0.00	4.85	2.30	-9.94
24	16	131	10	-0.17660	0.03	4.88	2.30	-3.47
25	17	133	10	0.70104	0.49	4.89	2.30	-0.71
26	17	134	9	0.01399	0.00	4.90	2.20	-8.54
27	17	135	9	-0.04719	0.00	4.91	2.20	-6.11
28	17	136	9	-0.10837	0.01	4.91	2.20	-4.44
29	18	139	8	0.08222	0.01	4.93	2.08	-5.00
30	18	143	8	-0.16250	0.03	4.96	2.08	-3.63
31	19	147	8	0.59279	0.35	4.99	2.08	-1.05

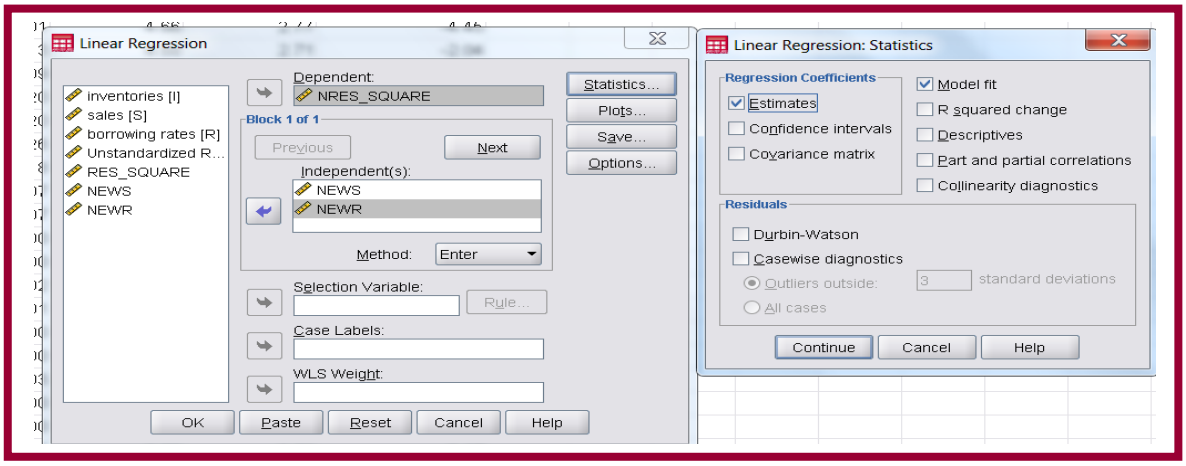
เราจะทำการ run regression ใหม่ โดยใช้ค่าที่แปลงแล้วจากตารางด้านบน

◉คลิ๊กAnalyze> Regression>Linear จะปรากฏ menu ดังต่อไปนี้



◉ คลิ๊ก NRES_SQUARE ให้ไปอยู่ในช่อง Dependent และเลือกตัวแปร NEWS และ NEWR ให้ไปอยู่ในช่อง Independent(s)

◉คลิ๊กที่ปุ่ม Statistics จะปรากฏ submenu ให้เลือก Estimates ในส่วน Regression Coefficients และเลือก Model fit แสดงได้ดังภาพล่าง จากนั้นคลิ๊ก Continueและ OK



ต่อไปนี้เป็น computer output

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.355[a]	.126	.072	3.39116

a. Predictors: (Constant), NEWR, NEWS

b. Dependent Variable: NRES_SQUARE

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	53.217	2	26.608	2.314	.115[a]
	Residual	367.999	32	11.500		
	Total	421.216	34			

a. Predictors: (Constant), NEWR, NEWS

b. Dependent Variable: NRES_SQUARE

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-241.936	121.655		-1.989	.055
	NEWS	38.433	20.136	1.532	1.909	.065
	NEWR	21.463	10.358	1.663	2.072	.046

a. Dependent Variable: NRES_SQUARE

Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	-7.6574	-2.5604	-4.8061	1.25108	35
Residual	-1.2196E1	4.46085	.00000	3.28991	35
Std. Predicted Value	-2.279	1.795	.000	1.000	35
Std. Residual	-3.597	1.315	.000	.970	35

a. Dependent Variable: NRES_SQUARE

เมื่อพิจารณาค่าของ t-statistic พบว่า regression coefficient ของ NEWR มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ

ดังนั้นจากการใช้ Park test procedure พบว่า เรามีปัญหา heteroscedasticity จริง

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 ฯลฯได้เห็นตัวเลขก่อนโครงการเกิด หลีกเลี่ยงความผิดพลาดเป็นร้อยเป็นพันล้านหากเกิดการลงทุนจริง(กำหนด DEBUT 1 เมษายน 2569)

*ผู้แต่งหนังสือ"การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินและการจัดวงเงินเครดิตของโครงการลงทุน"ประกอบด้วยตัวอย่างของธุรกิจจริงที่ไม่เปิดเผยชื่อนับ 100 บริษัท ครอบคลุมอุตสาหกรรม 24 อุตสาหกรรม

*Co-developer ซอฟแวร์en◉gex◉cel®สำหรับใช้ทดสอบ/เรียนรู้ศัพท์(ประกอบด้วยแบบฝึกหัดและเฉลยกว่า 90 บทครอบคลุมศัพท์ระดับ SAT/IELTS/TOEFL กว่า 12,000 คำ) และไวยากรณ์อังกฤษ (ประกอบด้วยแบบฝึกหัดและเฉลยกว่า 160 บทหรือกว่า 10,000 ข้อครอบคลุมเนื้อหาระดับอุดมศึกษาและTOEFL) มาพร้อมกับไฟล์เสียง/ไฟล์ข้อมูล/ฯลฯอีกมาก(กำหนด DEBUT 1 เมษายน 2569)