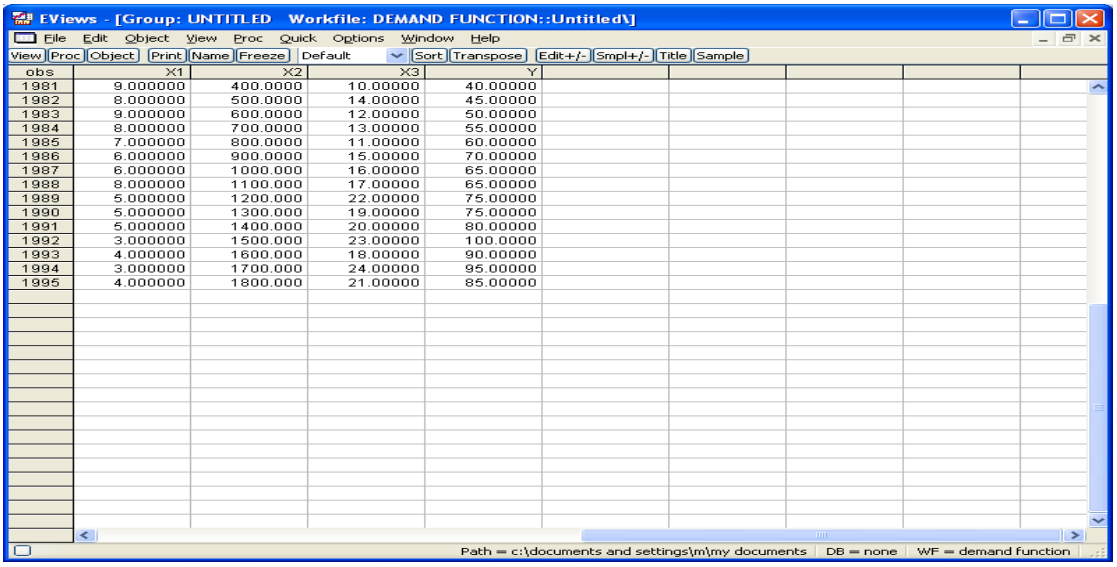
(١) الارتباط الخطي المتعدد **multicollinearity**

للبيانات التالية



obs	X1	X2	X3	Y
1981	9.000000	400.0000	10.00000	40.00000
1982	8.000000	500.0000	14.00000	45.00000
1983	9.000000	600.0000	12.00000	50.00000
1984	8.000000	700.0000	13.00000	55.00000
1985	7.000000	800.0000	11.00000	60.00000
1986	6.000000	900.0000	15.00000	70.00000
1987	6.000000	1000.000	16.00000	65.00000
1988	8.000000	1100.000	17.00000	65.00000
1989	5.000000	1200.000	22.00000	75.00000
1990	5.000000	1300.000	19.00000	75.00000
1991	5.000000	1400.000	20.00000	80.00000
1992	3.000000	1500.000	23.00000	100.0000
1993	4.000000	1600.000	18.00000	90.00000
1994	3.000000	1700.000	24.00000	95.00000
1995	4.000000	1800.000	21.00000	85.00000

نجري الانحدار الخطي التالي Ls y c x1 x2 x3

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 05/01/11 Time: 23:23
Sample: 1981 1995
Included observations: 15

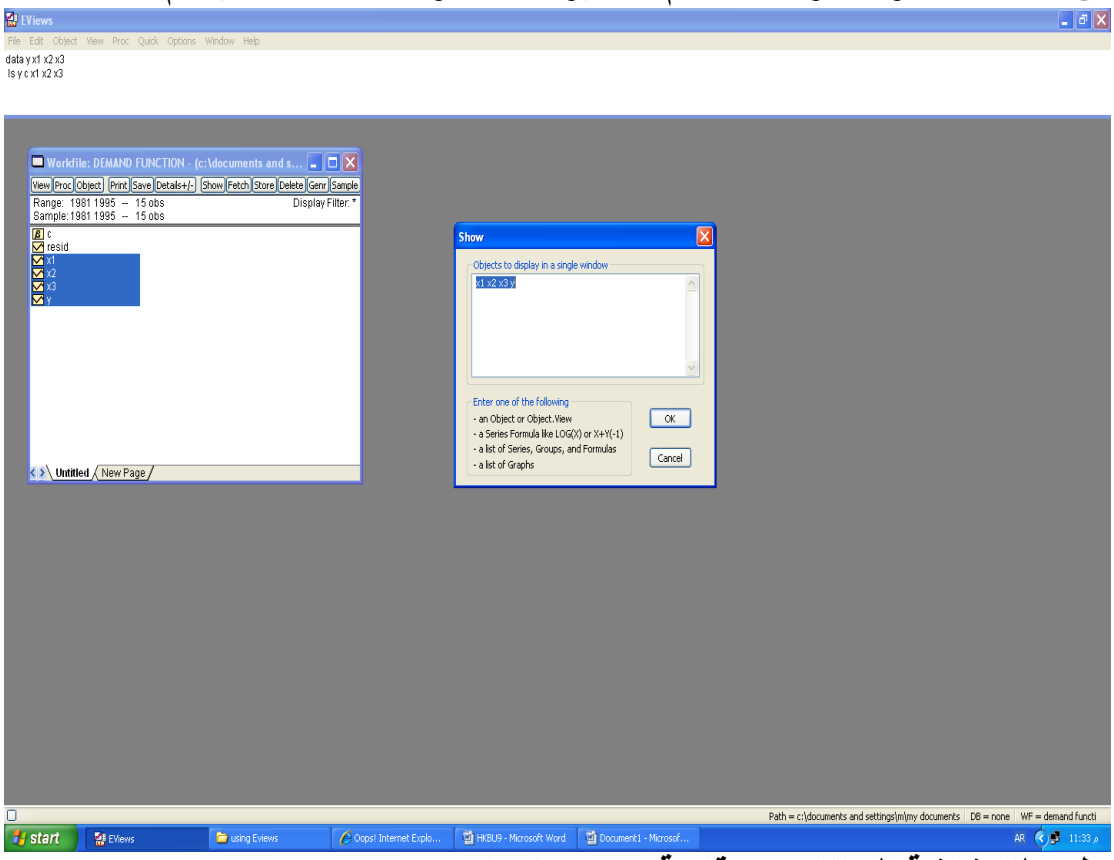
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	79.10634	19.78228	3.998849	0.0021
X1	-4.928058	1.611083	-3.058847	0.0109
X2	0.015900	0.007411	2.145577	0.0551
X3	0.174798	0.636716	0.274530	0.7888

هذا المتغير غير معنوي

R-squared	0.950980	Mean dependent var	70.00000
Adjusted R-squared	0.937611	S.D. dependent var	18.12654
S.E. of regression	4.527610	Akaike info criterion	6.081444
Sum squared resid	225.4918	Schwarz criterion	6.270257
Log likelihood	-41.61083	Hannan-Quinn criter.	6.079433
F-statistic	71.13280	Durbin-Watson stat	1.818105
Prob(F-statistic)	0.000000		

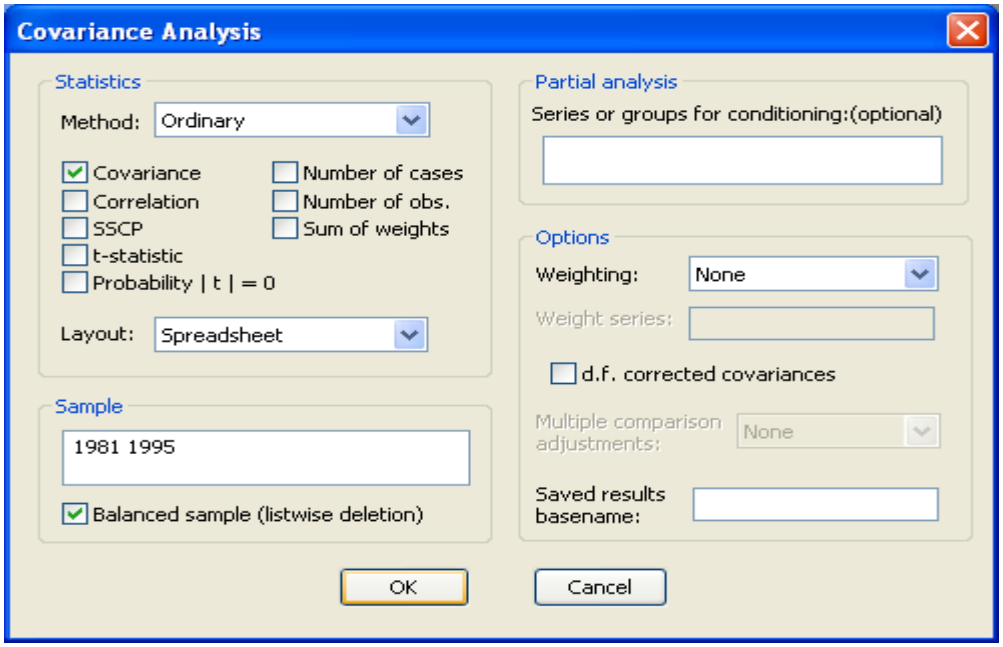
نلاحظ من النتائج أعلاه أن معامل التحديد مرتفع جدا ولكن معلمة سعر السلعة البديلة غير معنوية وبالتالي يتبادر للذهن وجود مشكلة الارتباط الخطي المتعدد في النموذج مما يستلزم إجراء الكشف عن ذلك للتأكد.

من الملف نختار الامر show ثم المتغيرات لتظهر لنا الشاشة التالية ثم ok

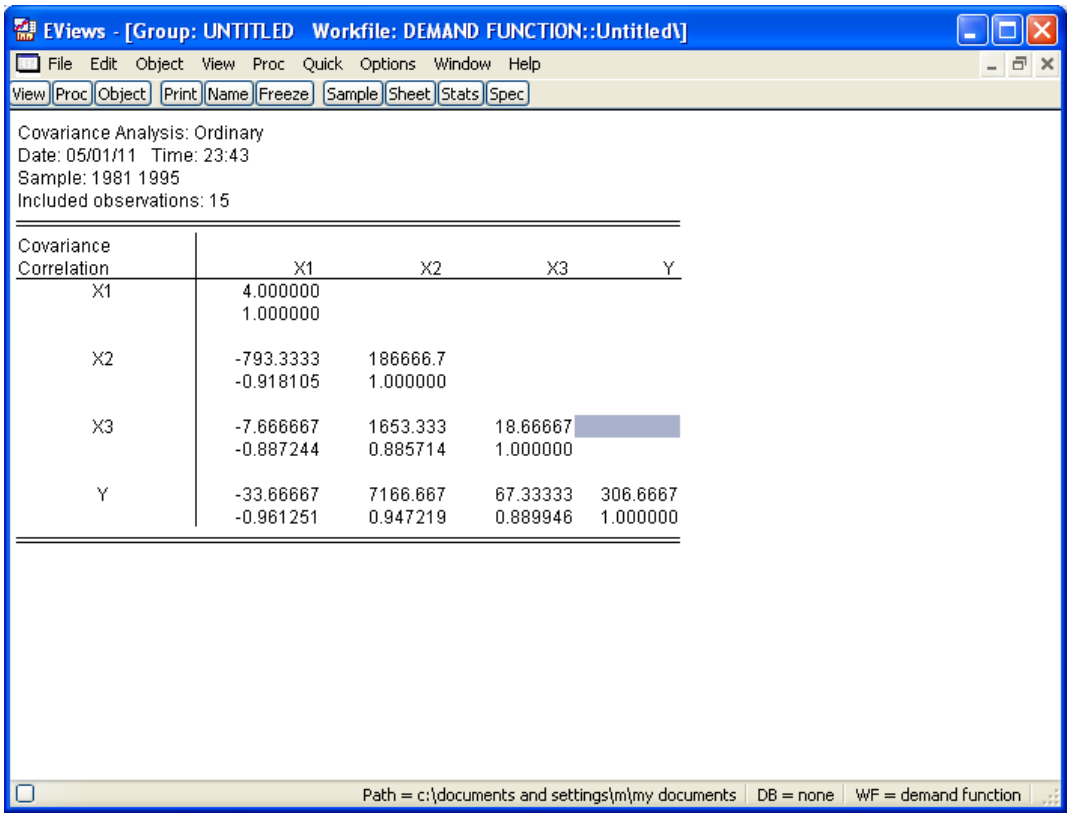


تظهر لنا شاشة البيانات من قائمة View نختار Covariance Analysis

تظهر لنا الشاشة التالية



ثم نختار correlation لتظهر لنا النتيجة التالية:



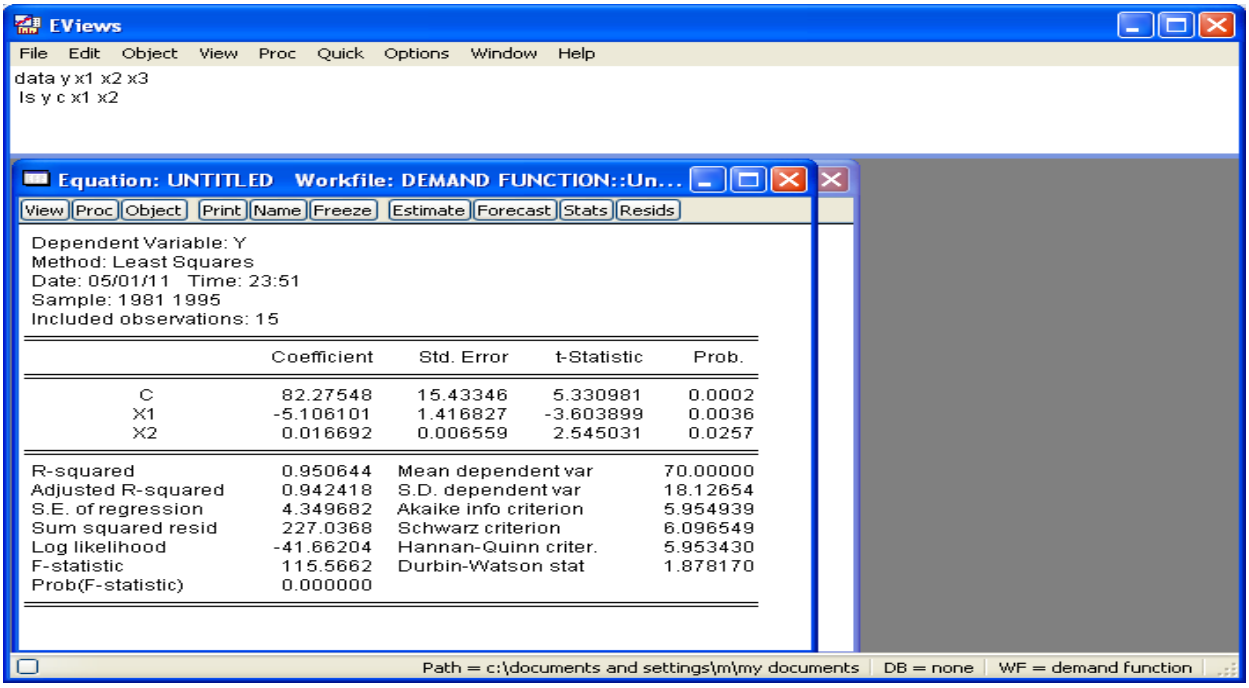
وهي عبارة عن مصفوفة التغاير والارتباط بين المتغيرات

من النتائج أعلاه نلاحظ وجود ارتباط قوي بين x1 و x2 (0.918105)

ارتباط قوي بين x2 و x3 (0.885714)

ارتباط قوي بين x1 و x3 (-0.887244)

ويمكن الآن حذف أحد المتغيرات المستقلة للتأكد من وجود هذه الظاهرة بحذف x3 وإعادة التقدير



ويظهر من النتائج أعلاه أن المعاملات معنوية وكذلك معامل التحديد مرتفع .

(٢) الارتباط الذاتي Autocoloration

اختبارات الكشـــــف عن الارتباط الذاتي: من بين الاختبارات المخصصة عن مشـكلة الارتبـاط الذاتي اختبار دير بن واتسون، اختبار h واختبار مضاعف لاجرانج

اختبار دير بن واتســون: الاختبار مخصص للكشف عن ارتباط الذاتي من الدرجة الأولى.

$$e_t = \rho e_{t-1} + \nu_t$$

فرضية العدم $H_0 : \rho = 0$

الفرضية البديلة $H_A : \rho \neq 0$

إذا كانت ρ تساوي صفر تكون ρe_{t-1} صفر وبذلك تكون $e_t = \nu_t$ مما يعني عدم وجود ارتبـاط ذاتي وحيث إن ν_t تستوفي جميع فروض المربعات الصغرى العادية ، وبالتالي يكون المتغير العشوائي للنموذج يستوفي الفروض.

هناك أكثر من فرضية بديله يمكن إن تفترض، الحالة التي يكون فيها الارتباط الذاتي موجب. وهو الأكثر حدوثا في الدراسات الاقتصادية . $H_A : \rho > 0$

لكن أحيانا يكون عندك ارتباط ذاتي سالب. $H_A : \rho < 0$

قيمة الإحصاء المحسـوبه لـ (ρ):

أي اختبار معنوية يتطلب استعمال إحصاء محسوب ويقارن بالقيمة الجدوليه وبعد ذلك يتخذ القرار بقبول أو رفض فرضية العدم.

$$d = \frac{\sum (e_t - e_{t-1})^2}{\sum e^2}$$

مثال فرضي (لعرض الفكرة):

نفتـرض أنـه تـم تقدير نمـوذج انحـدار خطـي بسـيط لعـدد ٤ مشـاهدات n=4 وكانـت قـيم الخطـأ العشوائي كالتالي:

$\mathbf{e_t}$	e_t^2	e_{t-1}	$e_t - e_{t-1}$	$(e_t - e_{t-1})^2$
5	25	-	-	-
3	9	5	-2	4
-4	16	3	-7	49
-4	16	-4	٠	٠
∑	66		-9	53

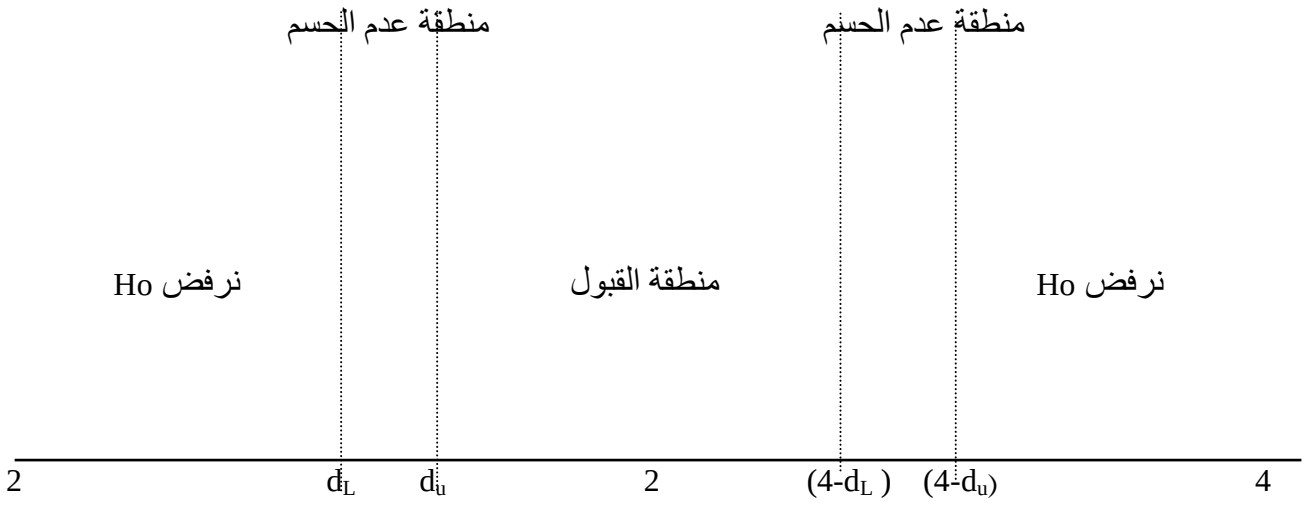
$$d = \frac{\sum (e_t - e_{t-1})^2}{\sum e^2} = \frac{53}{66} = 0.80$$

ويحصل على الإحصاء الجد ولي من جدول دير بن واتسون. حيث يعطي قيمة d_L وهي القيمة الدنيا.Lower . حيث يعطى قيمة d_U القيمة القصوى Upper .نحصل على القيمتين من الجداول، ولكن نحصل على القيمتين نحتاج إلى عدد المشاهدات n وعدد المتغيرات المستقلة(k-1).

مقارنه بين القيم الحسوبه والقيم الجد وليه، جداول ديربن واتسون تكون في مستوى معين يكون عند جدول ٥% وآخر ١% والذي يستخدم دائما ٥%. و n تبدأ من الجدول ١٥ وهذه نقيضه من نقائض جدول واتسون لأنه يتطلب عدد من المشاهدات لا تقل عن ١٥ ولكن تم تفادي هذا الآمر بتطوير جداول تبدأ من ٦ مشاهدات فقط تقوم على نفس الفكرة.

n	K=1	
	d_L	d_u
15	1.08	١,٣٦
١٦	١,١٠	١,٣٧
١٧	١,١٣	١,٣٨
١٨	١,١٦	١,٣٩
١٩	١,١٨	١,٤٠
٢٠	١,٢٠	١,٤١

إذا كانت n=20 عند مستوى الثقة ٥% d_L =١,٢٠ d_u=١,٤١ هذا يعني أننا سنرفض Ho إذا كانت d<1.20 ولن نرفض Ho إذا كانت d>1.41. وإذا كانت $d_u \le d \le d_L$ لا نستطيع إن نتخذ قرار بشأن قبول فرض العدم آو رفضه. ارفض Ho إذا كانت $d< d_u$ ، أو $d > 4 - d_L$ وإذا كانت d_u -4 $\le d \le$ ٤- d_L لا نستطيع أن نتخذ قرار بشأن قبول فرض العدم آو رفضه.



القيم القريبة من ٢ تؤدي إلى قبول Ho والقيم القريبة من الصفر أو ٤ تؤدي إلى رفض Ho.

العلاقة بين دير بن واتسون ومعلمة الارتباط الذاتي:

إذا أخذنا إحصاء ديربن واتسون المحسوب

$$d = \frac{\sum (u_t - u_{t-1})^2}{\sum u_t^2}$$

نلاحظ ان البسط يبدأ بالمشاهدة الثانية نسبة لظهور البواقي المتباطئة في البسط.

$$d = \frac{\sum u_t^2}{\sum u_t^2} + \frac{\sum u_{t-1}^2}{\sum u_t^2} - 2\frac{\sum u_t u_{t-1}^2}{\sum u_t^2}$$

يلاحظ أن الأمر يساوي تقريبا $d = 1+1-2\hat{\rho}$

وبالتالي

$$d = 2 - 2\hat{\rho}$$
$$d = 2(1 - \hat{\rho})$$

من خلال هذا نستطيع الحصول على مقدرة ρ نستفيد من عملية تصحيح النماذج للتخلص من مشكلة الارتباط الذاتي. وذلك بأجراء انحدار النموذج والحصول على d ومنه نستخرج ρ واستخدامها في العملية. من العلاقة نلاحظ انه إذا كانت ρ = صفر لا يوجد ارتباط ذاتي ويترتب عليها d=2 مما يؤشر إلى انعدام الارتباط الذاتي. إذا كانت ρ = +1 أي كان عندك أي كان هناك ارتباط ذاتي موجب وتام يترتب على ذلك إن d=0 أي يكون هناك الارتباط ذاتي موجب(رفض فرض العدم) وإذا كانت ρ =-1 ارتباط ذاتي سلبي ومنها

$$-1 = 1 - 1/2d$$
$$d = \frac{-2}{-1/2} = 4$$

ونستنتج من ذلك انه إذا كانت d<2 ارتباط سلبي وإذا كانت d>2 ارتباط موجب وإذا كانت d =2 لا يكون هناك ارتباط ذاتي.

مزايا اختبار دير بن واتسون: -سهل الاستعمال. واسع الانتشار. أكبر الاختبارات التي تستعمل للارتباط الذاتي، حسن الأداء في العينات الصغيرة وأيضا في العينات الكبيرة.

عيوب اختبار دير بن واتسون: مناطق اللاحسم. يقترح البعض ضم منطقة اللاحسم إلى منطقة الرفض. لا يطبق على النماذج التي لا تحتوي على قاطع . لا يستخدم إذا كانت عدد من المتغيرات المستقلة عشوائية، يستخدم فقط في الحال التي يكون فيها المتغير غير عشوائي

تمرين خلال المحاضرة مطلوب القيام به من جميع الطلاب
تم الحصول على النتائج التالية للانحدار بين متغيرين

				البواقي e	المشاهدة
				3.9	1
				4.8	2
				5.8	3
				3.7	4
				2.5	5
				2.0	6
				1.2	7
				2.1	8
				1.7	9
				0.3	10

المطلوب القيام باجراء اختبار دير بن واتسون للكشف عن الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى:
كون فرضية العدم: الفرضية البديلة :الإحصاء المحسوب: القيم الجد وليه
احسب مقدرة معلمة الارتباط الذاتي $\hat{\rho}$ من قيمة d

من النتائج التالية اختبر هل يوجد ارتباط ذاتي ام لا وكيفية علاجه إن وجد

اختبار انحدار بسيط		
Dependent Variable: LM		

Method: Least Squares				
Date: 03/24/06 Time: 22:34				
Sample (adjusted): 1975 2004				
Included observations: 30 after adjustments				
Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**t-Statistic**	**Prob.**
LY	**0.801921**	**0.099248**	**8.079970**	**0.0000**
C	**-5.105197**	**0.579363**	**-8.811738**	**0.0000**
R-squared	**0.699847**	**Mean dependent var**		**-0.452845**
Adjusted R-squared	**0.689128**	**S.D. dependent var**		**0.631279**
S.E. of regression	**0.351975**	**Akaike info criterion**		**0.813829**
Sum squared resid	**3.468825**	**Schwarz criterion**		**0.907242**
Log likelihood	**-10.20743**	**F-statistic**		**65.28591**
Durbin-Watson stat	**0.382014**	**Prob(F-statistic)**		**0.000000**

من النتائج التالية اختبر هل يوجد ارتباط ذاتي ام لا وكيفية علاجه إن وجد

انحدار متعدد				
Dependent Variable: LM			**المتغير التابع**	
Method: Least Squares			**طريقة المربعات الصغرى ' العادية**	
Date: 03/24/06 Time: 22:32			**التاريخ**	
Sample (adjusted): 1975 2004			**البيانات من ١٩٧٥- ٢٠٠٥**	
Included observations: 30 after adjustments عدد المشاهدات				
المتغيراتVariable	**المعاملاتCoefficient**	**Std. Error الخطأ المعياري**	**t-Statistic المحسوبة**	**p Prob. القيمة الاحتمالية**
LI	**-0.293269**	**0.104017**	**-2.819440**	**0.0089**
LY	**0.681173**	**0.098619**	**6.907120**	**0.0000**
C	**-3.893272**	**0.673563**	**-5.780118**	**0.0000**
R-squared	**0.768117**	**Mean dependent var**		**-0.452845**
Adjusted R-squared	**0.750941**	**S.D. dependent var**		**0.631279**
S.E. of regression	**0.315045**	**Akaike info criterion**		**0.622436**
Sum squared resid	**2.679837**	**Schwarz criterion**		**0.762556**
Log likelihood	**-6.336537**	**F-statistic**		**44.71914**
Durbin-Watson stat	**0.368248**	**Prob(F-statistic)**		**0.000000**