

المحور 06: عدم ثبات التباين Heteroskedasticity (أو عدم تجانس التباين، إختلاف التباين)

المحاضرة 08: تابع

5- اختبار White:

- اختبار White يشمل على كل المتغيرات المستقلة ومربعاتها وحاصل ضربها مثنى مثنى، ويسمى White test
:with Cross Terms

$$e_t^2 = \beta_0 + \alpha_1 X_{1t} + \beta_1 X_{1t}^2 + \alpha_2 X_{2t} + \beta_2 X_{2t}^2 \dots + \alpha_p X_{pt} + \beta_p X_{pt}^2 + u_t$$

- فرضية ثبات التباين (فرضية التجانس) التي نريد اختبارها:
 $H_0: \beta_0 = \alpha_1 = \beta_1 = \dots = \alpha_p = \beta_p = 0$
- لا يتطلب في تطبيق هذا الاختبار أن تكون البواقي موزعة توزيعا طبيعيا.
- يصلح هذا الاختبار في العينات الكبيرة التي تفوق 30 مشاهدة.

مثال:

Heteroskedasticity Test: White				
F-statistic	4.972521	Prob. F(1,28)	0.0339	
Obs*R-squared	4.524241	Prob. Chi-Square(1)	0.0334	
Scaled explained SS	4.772262	Prob. Chi-Square(1)	0.0289	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 04/19/22 Time: 03:33				
Sample: 1 30				
Included observations: 30				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	69.99784	16.71190	4.188504	0.0003
X^2	-4.411362	1.978264	-2.229915	0.0339

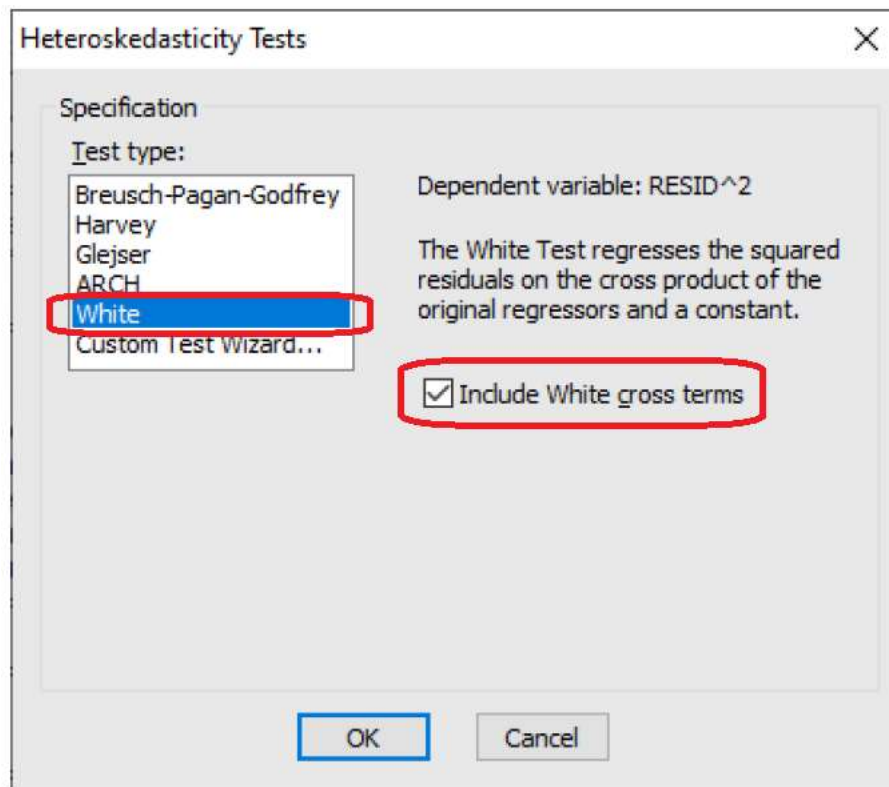
- في حالة وجود شك أو إعتقاد حول تأثير مشترك بين متغيرين مستقلين كمصدر لعدم ثبات التباين، في هذه

الحالة يمكن إضافة حدود مشتركة للمعادلة السابقة e_t^2 مثل $X_{1t} * X_{2t}$ أو $X_{1t} * X_{3t}$ لتصبح

المعادلة e_t^2 كمايلي:

$$e_t^2 = \beta_0 + \alpha_1 X_{1t} + \beta_1 X_{1t}^2 + \alpha_2 X_{2t} + \beta_2 X_{2t}^2 \dots + \alpha_p X_{pt} + \beta_p X_{pt}^2 + X_{1t} * X_{2t} + u_t$$

وذلك بتفعيل الخيار Include White Cross Terms الذي يعطي التقدير في حالة التأثير المشترك:



Heteroskedasticity Test: White				
F-statistic	3.956388	Prob. F(2,27)	0.0311	
Obs*R-squared	6.799324	Prob. Chi-Square(2)	0.0334	
Scaled explained SS	7.172065	Prob. Chi-Square(2)	0.0277	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 04/19/22 Time: 03:35				
Sample: 1 30				
Included observations: 30				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	136.0182	43.70370	3.112280	0.0044
X^2	11.98436	10.25804	1.168289	0.2529
X	-78.58151	48.29367	-1.627160	0.1153

خامسا: طرق معالجة مشكلة عدم ثبات التباين:

توجد عدة طرق لمعالجة مشكلة عدم ثبات التباين نذكر أهمها:

1-5) طريقة تصحيح الأخطاء المعيارية **Huber-White** :

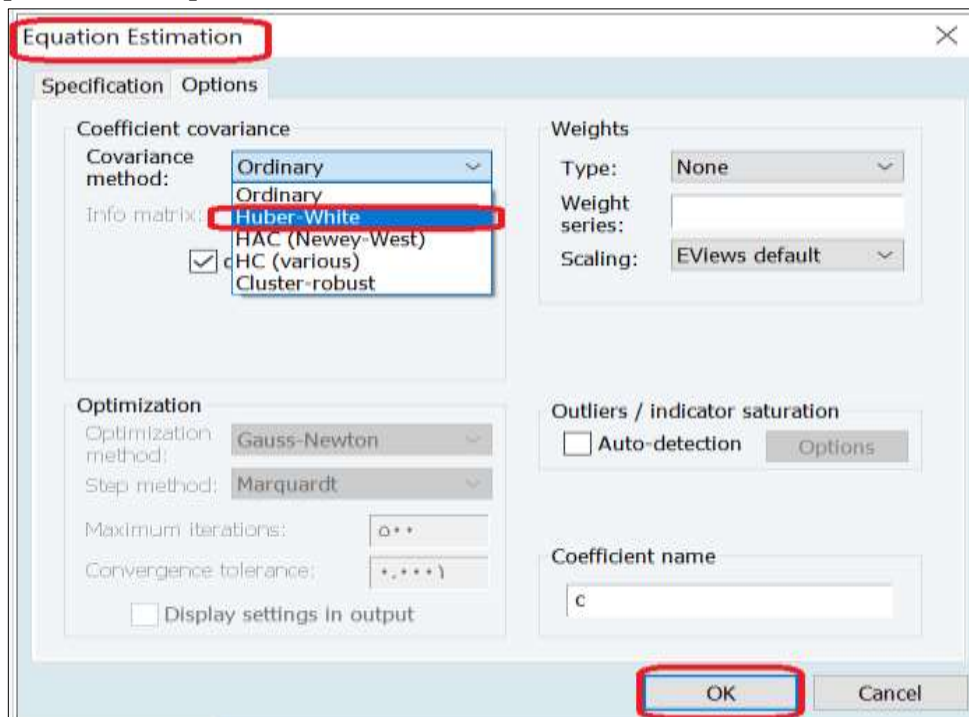
- تقدير النموذج الأساسي بطريقة OLS.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	24.09442	2.397697	10.04898	0.0000
X	-4.125322	0.982272	-4.199774	0.0002

R-squared	0.386478	Mean dependent var	15.50000
Adjusted R-squared	0.364566	S.D. dependent var	8.585272
S.E. of regression	6.843674	Akaike info criterion	6.748867
Sum squared resid	1311.404	Schwarz criterion	6.842280
Log likelihood	-99.23300	Hannan-Quinn criter.	6.778751
F-statistic	17.63810	Durbin-Watson stat	1.808528
Prob(F-statistic)	0.000245		

- نستخدم التعليمة:

Open as equation \Rightarrow options \Rightarrow covariance method \Rightarrow select: *Huber – White* \Rightarrow ok



تظهر النتائج مع ملاحظة وجود اختلاف في قيم Std.Error الخاصة بالمعلمات عن النموذج الأصلي:

Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Date: 03/21/20 Time: 01:38				
Sample: 1 30				
Included observations: 30				
White-Hinkley (HC1) heteroskedasticity consistent standard errors and covariance				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	24.09442	3.012222	7.998886	0.0000
X	-4.125322	0.967865	-4.262289	0.0002
R-squared	0.386478	Mean dependent var	15.50000	
Adjusted R-squared	0.364566	S.D. dependent var	8.585272	
S.E. of regression	6.843674	Akaike info criterion	6.748867	
Sum squared resid	1311.404	Schwarz criterion	6.842280	
Log likelihood	-99.23300	Hannan-Quinn criter.	6.778751	
F-statistic	17.63810	Durbin-Watson stat	1.808528	
Prob(F-statistic)	0.000245	Wald F-statistic	18.16711	
Prob(Wald F-statistic)	0.000207			

(2-5) طريقة المربعات الصغرى المعممة (GLS): Generalized Least Squares

- تستخدم هذه الطريقة عندما تكون σ_u^2 معلومة.
- نقوم بتقدير النموذج الأساسي بطريقة OLS:

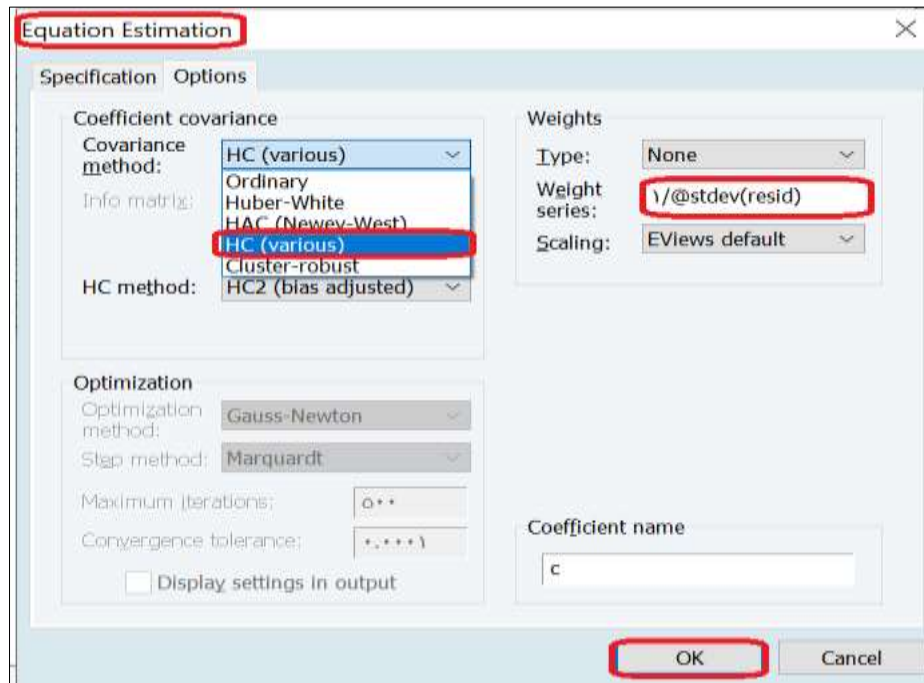
Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Date: 03/21/20 Time: 01:36				
Sample: 1 30				
Included observations: 30				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	24.09442	2.397697	10.04898	0.0000
X	-4.125322	0.982272	-4.199774	0.0002
R-squared	0.386478	Mean dependent var	15.50000	
Adjusted R-squared	0.364566	S.D. dependent var	8.585272	
S.E. of regression	6.843674	Akaike info criterion	6.748867	
Sum squared resid	1311.404	Schwarz criterion	6.842280	
Log likelihood	-99.23300	Hannan-Quinn criter.	6.778751	
F-statistic	17.63810	Durbin-Watson stat	1.808528	
Prob(F-statistic)	0.000245			

- بافتراض أنه يوجد عدم ثبات للتباين وأن σ_u^2 معلومة، في هذه الحالة نقوم بتقسيم متغيرات نموذج الانحدار على القيمة σ_u :

$$\frac{Y_i}{\sigma_u} = \beta_0 + \beta_1 \frac{X_{ji}}{\sigma_u} + \frac{\mu_i}{\sigma_u}$$

• نستخدم التعليمة:

Open as equation ⇒ options ⇒ covariance method ⇒ select: *HC (various)*
 ⇒ *WeightSeries: 1/@stdev(resid)* ⇒ ok



Dependent Variable: Y
 Method: Least Squares
 Date: 04/20/22 Time: 12:37
 Sample: 1 30
 Included observations: 30
 Weighting series: 1/@STDEV(RESID)
 Weight type: Inverse standard deviation (EViews default scaling)
 Mackinnon-White (HC2) heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	24.09442	3.023202	7.969834	0.0000
X	-4.125322	0.973905	-4.235857	0.0002

3-5) طريقة المربعات الصغرى المرجحة (WLS):

تقوم هذه الطريقة على تحويل النموذج الأساسي، كما رأينا في طريقة Glejser، إذ تقوم هذه الطريقة على إفتراضات أشكال عدم ثبات التباين والأشكال المقترحة كما رأينا سابقاً. **فمثلاً** إذا كان الشكل الثالث هو نمط عدم ثبات التباين فيمكن إجراء التحويل التالي:

$$\frac{Y_i}{X_{ji}} = \beta_j + \beta_k \frac{X_{ki}}{X_{ji}} + v_i \quad : \quad v_i = \frac{U_i}{X_{ji}}$$

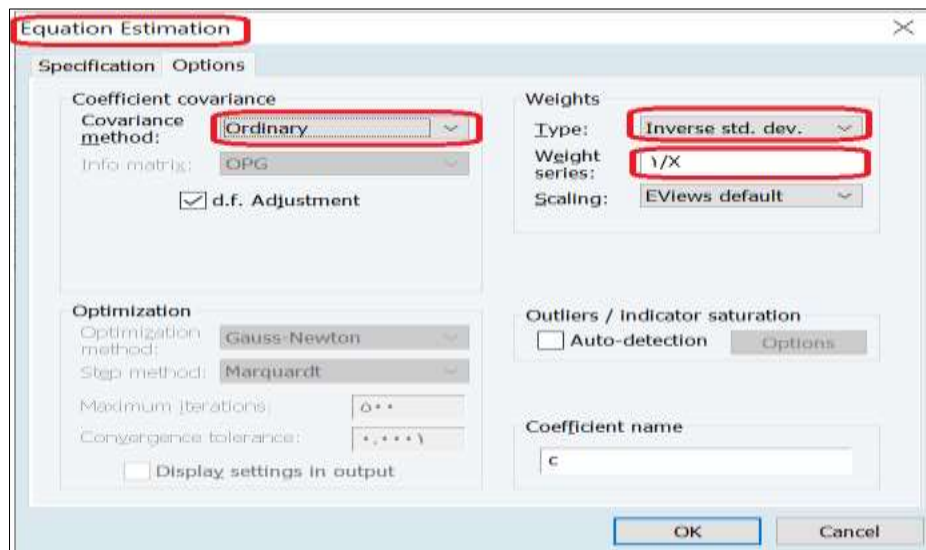
$$E(v_i)^2 = E\left(\frac{U_i}{X_{ji}}\right)^2 = \frac{1}{X_{ji}^2} \cdot E(U_i^2)$$

- نقوم بتقدير النموذج الأساسي بطريقة OLS.

Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Date: 03/21/20 Time: 01:36				
Sample: 1 30				
Included observations: 30				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	24.09442	2.397697	10.04898	0.0000
X	-4.125322	0.982272	-4.199774	0.0002
R-squared	0.386478	Mean dependent var	15.50000	
Adjusted R-squared	0.364566	S.D. dependent var	8.585272	
S.E. of regression	6.843674	Akaike info criterion	6.748867	
Sum squared resid	1311.404	Schwarz criterion	6.842280	
Log likelihood	-99.23300	Hannan-Quinn criter.	6.778751	
F-statistic	17.63810	Durbin-Watson stat	1.808528	
Prob(F-statistic)	0.000245			

- نستخدم التعليمة:

Open as equation \Rightarrow options \Rightarrow covariance method \Rightarrow select: *Ordinary*
 \Rightarrow Type: *Inverse std. dev* \Rightarrow Weight series: $1/X$ \Rightarrow ok



Dependent Variable: Y
 Method: Least Squares
 Date: 04/20/22 Time: 12:53
 Sample: 1 30
 Included observations: 30
 Weighting series: 1/X
 Weight type: Inverse standard deviation (EViews default scaling)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	25.66341	2.884634	8.896591	0.0000
X	-5.097712	2.845566	-1.791458	0.0840

ملاحظة:

في طريقة WLS نقوم دائما بتطبيق التعليلة:

Open as equation ⇒ options ⇒ covariance method ⇒ select: *Ordinary*
 ⇒ *Type: Inverse std. dev* ⇒ *Weight series:* ⇒ ok

مع كتابة الشكل المقترح لعدم ثبات التباين كما رأينا في اختبار Glejser.