المحاضرة السادسة: اختبار جرينجر للسببية

(Granger Causality Test)

يعتبر اختبار جرينجر للسببية من الاختبارات الأولى التي ظهرت في مجال تحليل السلاسل الزمنية، إذ يعمل على اختبار وجود العلاقة الســببية ما بين متغيرين واتجاه وطبيعة هذه العلاقة إن وجدت (أحادية، أو ثنائية). فإذا قلنا أن المتغير (X) يؤثر في المتغير (Y) فهذا يعني أن المتغير (X) يحتوي على معلومات ذات قوة تفسيرية أكبر من التباطؤات الزمنية للمتغير (Y) (Engle & Granger, 1987).

وقد أعطى هذا الاختبار المبدأ الأســاســي لنموذج الانحدار الذاتي المتجه (VAR)، على اعتبار أن اختبار جرينجر للســببية عامل المتغيرات بنفس الطريقة، بحيث يقدر العلاقة بين كل متغيرين من متغيرات الدراســة، فيقدر أحد المتغيرين على التباطؤات الزمنية للمتغير نفســه والتباطؤات الزمنية للمتغير الآخر (باستخدام نفس فترة التباطؤ الزمني)، على اعتبار أن الأحداث في الماضي تؤثر في الأحداث الحالية.(Sims, 1980)

وبهدف اختبار وجود علاقة ســببية بين متغيرين، يتم اســتخدام اختبار جرينجر للســببية وفق الصــيغة التالية (Engle & Granger, 1987)):

(انحدارغير مقيد :**UR**)... $Y_t = \sum \alpha_i \Delta Y_{t-1} + \sum \beta_j \Delta X_{t-j} + U_t$

(انحدار مقيد :**R**) .... $Y_t = \sum \alpha_i \Delta Y_{t-1} + U_t$

Y، X: المتغيران المراد اختبار علاقتهما السببية.

Ut: الخطأ العشوائي.

j ،i: عدد فترات التباطؤ الزمني.

وبالتالي تكون الفرضــيــة العدمية للاختبار هي أن: " المتغير (X) لا يؤثر في المتغير (Y)". ويتم اختبار هذه الفرضية باستخدام اختبار (F). ويمكن صياغة فرضيات الاختبار رياضيا كالتالي:

H_0: $\forall \beta j, \beta j = 0, j=1,\dots, n$.

H_1: $E: \beta j, \beta j \neq 0, j=1,\dots, n$.

ويتم اختبار الفرضـية العدمية (H0) باسـتخدام اختبار (F)، بحيث نقارن القيمة المحسـوبة مع القيمة الحرجة عند درجة حرية (n-k) مع العلم أن القيمة المحسـوبة لمعيار (F) تحسـب وفق الصـيغة التالية ((Engle & Granger, 1987:

$$\mathbf{Fc = (RSSR - RSSUR)\ (n - k)\ /\ (RSSUR\ )\ (m) = t}$$

Fc: قيمة F المحسوبة.

RSSR: مجموع مربعات البواقي من الانحدار المقيد (R).

RSSUR: مجموع مربعات البواقي من الانحدار غير المقيد (UR).

n: عدد المشاهدات.

m: عدد المعلمات في الانحدار المقيد.

k: عدد المعلمات في الانحدار غير المقيد.

تمرين:

- نتائج اختبار السببية لجرينجر موضحة في الجدول التالي:

أ\ املأ الجدول واختبر الفرضيات المناسبة.

H_0	القيمة المحسوبة	القيمة الجدولية 0.05	المقارنة	الحكم على H_0	الحكم على العلاقة السببية
D.....R_t	5.7	2.82	..cal…..tab	.....	.....
R_t.....D	3.4	3.2	..cal…..tab	.....	.....

ب/ حدد طبيعة العلاقة السببية بين المتغيرين.

حل التمرين:

أ\ ملأ الجدول واختبار الفرضيات المناسبة.

H_0	القيمة المحسوبة	القيمة الجدولية 0.05	المقارنة	الحكم على H_0	الحكم على العلاقة السببية
R_t لا يؤثر في D	5.7	2.82	Fcal>Ftab	رفض H_0	R_t يؤثر في D وجود علاقة سببية من R إلى D
D لا يؤثر في R_t	3.4	3.2	Fcal>Ftab	رفض H_0	D لا يؤثر في R_t وجود علاقة سببية من D إلى R

ب/ تحديد طبيعة العلاقة السببية بين المتغيرين. **علاقة سببية ثنائية الاتجاه** بين R و D .