

تابع للمحور الثاني: المشاكل القياسية

تقوم طريقة المربعات الصغرى على أساس عدد من الافتراضات، فإذا توفرت هذه الافتراضات سوف يكون لدينا نموذج صالحة لإستخدامه في تفسير العلاقة بين المتغيرات والتنبؤ واتخاذ القرارات ، أما في حالة عدم تحققها تصبح طريقة المربعات الصغرى غير ملائمة والمعلومات الموجودة زائفة وغير موثوق فيها، وسوف يقع الباحث في مشاكل قياسية وعليه البحث عن طرق أخرى للتقدير .

1 مشكلة الارتباط الذاتي the Autocorrelation problem

1-1 مفهوم مشكلة الارتباط الذاتي :

ونعني به أن الخطأ حدث في فترة ما أو في قيمة ما ثم أخذ يؤثر في القيم التالية ، أي أنه قد يوجد خطأ واحد ولكنه يتكرر في كل مرة مما يؤدي إلى ظهوره عند مستوى يختلف عن قيمته الحقيقية، وفي هذه الحالة تكون الأخطاء العشوائية (البواقي) غير مستقلة عن بعضها البعض، وإحصائيا يكون $cov(U_i, U_j) \neq 0$ وهو ما ينافي الفرضيات الخاصة بطريقة المربعات الصغرى.

وعادة ما يقع هذه المشكلة في السلاسل الزمنية خصوصا إذا كان الزمن متقارب مثل يوم أو أسبوعا أو حتى سنة فمثلا مؤشرات أسعار الأسهم لـ Dwo jones أو Nasdaq ترتفع أو تنخفض لأيام عديدة وبالتالي فرضية عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء لن يتحقق، مع العلم نادرا ما يكون هذه المشكل في البيانات المقطعية وان وقع فهو مزيف وغير حقيقي.

2-1 أسباب المشكلة: من بينها

- ① امتداد آثار بعض العوامل العشوائية لعدة فترات مثل الزلازل ، الإضرابات ...
- ② حذف بعض المتغيرات المستقلة من النموذج.
- ③ عند معالجة البيانات قد يحتاج الباحث بيانات سنوية، لكن البيانات المتوفرة تكون شهرية فيقوم بجمعها مما يحدث خطأ مكرر.

④ الشكل الرياضي للنموذج غير مناسب ، أي أن يكون الشكل الدالي غير خطي ولكن تم التقدير باستخدام النموذج الخطي.

3-1 آثار مشكلة الارتباط الذاتي :

- ① تفقد المقدرات خاصية أفضل (أصغر) تبين، وعند استخدام اختبار ستودنت للمعنوية الفردية وسوف تكون قيمته اصغر من الجدولة في كل الحالات وينتج عنها حتما معنوية المقدرات.
- ② نتائج اختبار t واختبار F قد لا تكون دقيقة، مما يؤدي إلى رفض أو قبول خاطئ للفرضيات.
- ③ عدم دقة فترات الثقة التي تستخدم الأخطاء المعيارية في حسابها .

④ عدم دقة التنبؤات من النموذج المقدر بطريقة المربعات الصغرى.

4-1 معالجة المشكلة:

ملاحظة: الخطوة الأولى التي يجب أن نبدأ بها في معالجة أي مشكلة من المشاكل القياسية هو مراجعة توصيف النموذج، كحذف أو إضافة متغيرات أو أن حجم العينة صغير جداً أو نوع النموذج غير مناسبة هناك عدة طرق يمكن أن تؤدي إلى التخلص من الارتباط الذاتي للأخطاء، من بينها استخدام الفرق الأول، حيث يتم تقدير معادلة الانحدار باستخدام بيانات الفروق للمتغيرات بدل من البيانات الأصلية.

وتكتب المعادلة من الشكل التالي: $DY_t = B_0 + B_1DX_t$

حيث: $DY_t = Y_t + Y_{t-1}$ و $DX_t = X_t + X_{t-1}$

5-1 الكشف عن الارتباط الذاتي للأخطاء

هناك طريقتين للكشف عن الارتباط الذاتي هما طريقة الرسم وطريقة استخدام الاختبارات

① باستخدام الرسم

حيث يتم رسم الأخطاء العشوائية المقدرة (البواقي) مع الزمن فإذا كان هناك اتجاه معين فهذا دليلاً على وجود الارتباط الذاتي، وإذا كانت الأخطاء تنتشر بصورة غير منتظمة فهذا يعني عدم دلالة وجود الارتباط الذاتي بين الأخطاء

② باستخدام اختبار داربن واتسن DW

من أهمها وإبسطةا يستخدم هذا الاختبار للكشف عن وجود ارتباط ذاتي للخطأ العشوائي u_t والذي يسبقه u_{t-1} ، وهو ارتباط ذاتي من الدرجة الأولى ويكتب من الشكل التالي: $u_t = \rho u_{t-1} + v_t$ لكن يشترط أن يحتوى النموذج على معلبة الثابت ، وأن لا يحتوى على القيم المتأخرة لمتغير التابع ضمن المتغيرات المستقلة، ويكون حجم العينة أكبر من 14 مشاهدة .

لإجراء الاختبار نتبع الخطوات التالية

1- صياغة الفرضيات، حيث تقول فرضية العدم لا يوجد ارتباط ذاتي بين الأخطاء العشوائية والفرضية البديلة يوجد

ارتباط ذاتي . ويكون الاختبار حسب معامل الارتباط ρ كالتالي: $\begin{cases} H_0: \rho = 0 \\ H_1: \rho \neq 0 \end{cases}$

2 حساب قيمة الاختبار نستخدم هنا إحصائية Durbin-Watson Test حيث

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (u_t - u_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n u_t^2}$$

2- استخراج القيم الجدولية لتوزيع دربين واتسن نشير أحدهما على الحد الأدنى Lower limit والأخرى على الحد الأعلى

upper limit عند مستوى المعنوية $\alpha\%$ ودرجة الحرية n و $k-1$

3- المقارنة بين إحصائية DW والقيمتين الجدولية Du DL

رفض H0	الاختبار لا	قبول H0	الاختبار لا	رفض H0
ارتباط ذاتي موجب	يكون حاسما	لا يوجد ارتباط ذاتي	يكون حاسما	ارتباط ذاتي سالب
0	DL	DU	2	4-DU
				4-DL
				4

على العموم هناك ثلاث حالات رئيسية
إذا كانت $Dw \cong 2$ لا يوجد ارتباط ذاتي بين الأخطاء
إذا كانت $Dw \cong 0$ يوجد ارتباط ذاتي موجب بين الأخطاء
إذا كانت $Dw \cong 4$ يوجد ارتباط ذاتي سالب بين الأخطاء

2 مشكلة التعدد الخطي

1-2 تعريف التعدد الخطي :

وتحدث هذه المشكلة عندما يكون المتغيرات المستقلة مرتبطة لدرجة لا نستطيع معرفة أي من المتغيرات تؤثر في المتغير التابع بشكل منفصل، ويحدث هذا المشكل في الانحدار المتعدد فقط ، وإحصائيا يكون $cov(X_i, X_j) \neq 0$ وهو ما ينافي الفرضيات الخاصة بطريقة المربعات الصغرى.

2-2 أسباب المشكلة: من بينها

- ① تميل المتغيرات الاقتصادية لأن تتغير معا نظرا لأنها تتأثر بنفس العوامل مثل البطالة والتضخم والاستثمار
- ② استخدام المتغيرات ذات الفجوة الزمنية كمتغيرات تفسيرية
- ③ صغر حجم العينة لدرجة قربها من عدد المتغيرات

3-2 آثار التعدد الخطي:

- ① بوجود تعدد خطي تكون المصفوفة $(X'X)$ معدومة وبذلك لا تقبل معكوس (مقلوب)
- ② تفسر المعلمة $\hat{B}_1$ على النحو التالي: إذا تغير X_{1i} بوحدة واحدة مع ثبات X_{2i} سوف تتغير $\hat{Y}_i$ بقيمة $\hat{B}_1$ ، لكن في حالة وجود ارتباط بين X_{1i} و X_{2i} ، فيستحيل تغير الأول وثبيت الثاني.

4-2 معالجة مشكلة التعدد الخطي:

- ① حذف المتغيرات المرتبطة التي ليس أهمية كبيرة من النموذج
- ② جمع المتغيرات المرتبطة في متغير واحد
- ③ زيادة حجم العينة

5-2 الكشف عن التعدد الخطي

من المعلوم ان التدخل والتعدد الخطي بين المتغيرات المستقلة يكون موجودا في معظم العلاقات الاقتصادية، ولهذا يجب معرفة قوة هذا التعدد وليس مجرد وجوده، فالتعدد الخطي لا يعتبر مشكلة في حد ذاتها وإنما في درجة خطورة وقوة هذا التعدد.

هناك العديد من الاختبارات الخاصة لاكتشاف التعدد الخطي أبسطها استخدام اختبار t والذي يعتمد على حساب قيمة معاملات الارتباط الجزئية بين كل إثنين من المتغيرات المستقلة r_{ij} مع إفتراض بقية المتغيرات المستقلة ثابتة .

حيث يتم اتباع الخطوات التالية

1- صياغة الفرضيات، في حالة اختبار وجود تعدد خطي بين المتغيرين المستقلين X_1 و X_2 تكون الفرضيات على النحو

$$\begin{cases} H_0: r_{x_1x_2. x_3} = 0 \\ H_1: r_{x_1x_2. x_3} \neq 0 \end{cases} \quad \text{التالي :}$$

2- حساب قيمة الاختبار نستخدم هنا إحصائية t حيث

$$t_{ij} = \frac{(r_{x_1x_2. x_3})\sqrt{n-k}}{\sqrt{1-(r_{x_1x_2. x_3}^2)}}$$

3- استخراج القيم الجدولية لتوزيع ستودنت عند مستوى المعنوية $\alpha\%$ ودرجة الحرية $n-k$

4- المقارنة بين القيمة المحسوبة لإحصائية t والقيمة الجدولية (نفس الخطوات المستخدمة في اختبار المعنوية

3- مشكلة عدم ثبات التباين الأخطاء Heteroscedasticity

من بين الافتراضات التي تقوم عليها طريقة المربعات الصغرى العادية أن تكون البواقي u_i لها تباين متجانس، أي أن يكون لها جميعاً نفس قيمة التباين ، فإذا كان مختلف فإننا قد وقعنا في مشكلة عدم تجانس التباين ، وتعرف كذلك بمشكلة عدم تساوي الإنتشار .

3-2 أسباب عدم تجانس تباين الخطأ العشوائي: من بينها

- ① سلوك وتصرف الأفراد حيث تقل الأخطاء بمرور الزمن فيتناقص تباين الأخطاء هو كذلك
- ② استخدام البيانات المقطعية بدل بيانات السلاسل الزمنية ، فالأولى أحيانا يكون بها تباين واختلاف في مفرداتها مثلاً: اختلاف دخل بين العائلات الفقيرة والغنية أو اختلاف المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية بين الدول النامية والمتقدمة ، أما السلاسل الزمنية فهي تبين تطور ظاهرة متجانسة خلال فترة زمنية، مثلاً تطور الناتج المحلي الإجمالي في الجزائر خلال عشرة سنوات الأخيرة .

② استخدام البيانات الجزئية بدل التجميعية هذه الأخيرة تخفي الاختلافات والفروق ويكون التباين ثابت.

3-3 آثار المشكلة :

- ① يكون تباين المقدرات وكذلك الأخطاء المعيارية كبيرة جداً مما ينتج عنه قيمة t-statistic صغيرة جداً، وبذلك تصبح المعلمات غير معنوية في كل الحالات.
- ② التنبؤ يكون أقل مصداقية لوجود فوارق بين المشاهدات.

3-4 معالجة المشكلة :

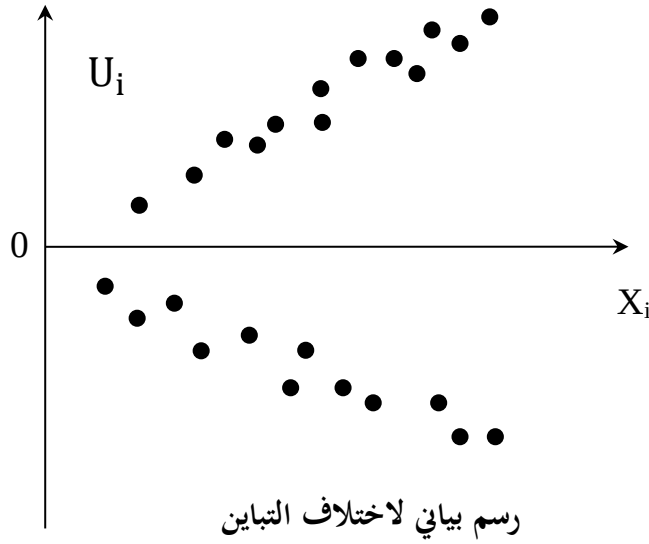
- ① استعمال السلاسل الزمنية بدل المقطعية
- ② إجراء الدراسة على المجتمعات الإحصائية المتماثلة ، مثلاً دراسة الاقتصاد الجزائري مع الاقتصاد العراقي أو السعودي بدل الدول الأوروبية المتقدمة أو الدول الإفريقية المتخلفة.

الكشف عن اختلاف التباين

هناك طريقتين للكشف عن مشكلة عدم تجانس التباين ، هما طريقة الرسم وطريقة استخدام الاختبارات الإحصائية.

- باستخدام الرسم

يمكن استخدام الطريقة البيانية للكشف عن هذه المشكلة، حيث يتم رسم البواقي مقابل أحد المتغيرات المستقلة كما هو موضح ، فإذا كان إنتشار الثنائيات منتظم حول الصفر دون نمط وشكل معين فهذا مؤشر على تجانس التباين



وحسب الشكل التالي نلاحظ أن الأخطاء مختلفة التباين ، رغم أن متوسطها ثابت تقريبا ، فالأخطاء العشوائية آخذ في ازدياد مع زيادة المتغير المستقلة بالرغم عدم وجود علاقة بينهما لكنها نادرا ما تكون نتائج الرسم البياني صحيحة، فقد تكون البواقي دالة متزايدة مع المتغير المستقلة X_1 وثابتة مع X_2 ، كذلك من الممكن أن يتغير تباين الأخطاء مع الزمن بدل أن يتغير بتغير أحد المتغيرات المستقلة وتعرف هذه الظاهرة بـ ظاهرة ARCH التي سوف نتناولها في المحور الرابع ، ولذلك فالرسم البياني لا يعطي حقيقية وجود تجانس في التباين أو لا

ولحسن الحظ يوجد مجموعة من الاختبارات المنهجية للكشف عن عدم تجانس التباين أهمها اختبار Goldfeld- Quandt test واختبار white واختبار ARCH، وسوف نتطرق بالتفصيل إلى الاختبار الأول اختبار Goldfeld- Quandt: يعد من الإختبارات المهمة للكشف عن مشكلة عدم تجانس التباين ، ويتم بإتباع الخطوات التالية:

$$\begin{cases} H_0 : \hat{\sigma}_{\hat{u}_1}^2 = \hat{\sigma}_{\hat{u}_2}^2 = \dots = \hat{\sigma}_{\hat{u}_n}^2 & \text{تجانس تباين الخطأ العشوائي المقدر} \\ H_1 : \hat{\sigma}_{\hat{u}_1}^2 \neq \hat{\sigma}_{\hat{u}_2}^2 \neq \dots \neq \hat{\sigma}_{\hat{u}_n}^2 & \text{عدم تجانس تباين الخطأ العشوائي المقدر} \end{cases} \quad \text{① وضع الفرضيات:}$$

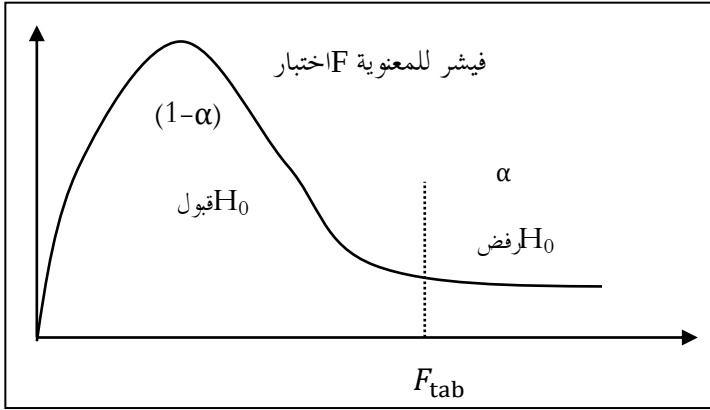
② حساب قيمة إختبار فيشر F^* حسب المراحل التالية

- 1- ترتيب البيانات الخاصة بالمتغير المستقل X_i من الأصغر إلى الأكبر قيمة
- 2- حذف خمس 1/5 المشاهدات الوسيطة من البيانات
- 3- تقسيم المشاهدات الباقية إلى عينتين جزئيتين متساويتين
- 4- تقدير معاملات الانحدار الخطي لكل عينة
- 5- حساب تباين الخطأ العشوائي المقدر لكل عينة

6- حساب الإحصائية F^* وفق الصيغة التالية: $F^* = \frac{\hat{\sigma}_{\hat{u}_2}^2}{\hat{\sigma}_{\hat{u}_1}^2}$

③ إستخراج قيمة الجدولية F_{tab} من الجدول الخاص بتوزيع فيشر ، عند مستوى المعنوية $\alpha\%$ ودرجة الحرية $n-K$ و $n-k$

④ المقارنة بين القيمة المحسوبة والمجدولة لاختبار فيشر حيث تكون لنا حالتين وكل واحدة لها قرارا ونتيجة.
- إذا كان $F^* \leq F_{tab}$ يكون القرار بقبول H_0 ورفض H_1 ، وتستننتج أن النموذج لا يعاني من مشكلة عدم تجانس التباين للخطأ العشوائي المقدر المقدر



- إذا كان $F_{tab} < F^*$ يكون القرار برفض H_0 وقبول H_1 ، وتستننتج أن النموذج يعاني من مشكلة عدم تجانس التباين للخطأ العشوائي المقدر