رفع كفاءة العلاقة المقدرة بين الدخل القومي وقيمة الصادرات الكلية المصرية

إيناس ممدوح محمود محمد

باحث أول بقسم بحوث التقييم الاقتصادي والبيئي– المعمل المركزي لبحوث التصميم والتحليل الإحصائي– مركز البحوث الزراعية

المقدمة

يتطلب تقدير نماذج الإنحدار بصفة عامة الكشف عن المشاكل القياسية وعلاجها والتى منها الإرتباط الذاتي، للحصول على أفضل تقديرات خطية غير متحيزة (BLUE) [٤]، حيث أن معالم النموذج لا بد ان تكون غير متحيزة أى أن قيم مقدرات العينة المتوقعة تساوى معالم المجتمع، وأقل تباين ممكن للعينة، والكفاية أى إستخدام أكبر قدر ممكن من المعلومات المتاحة داخل النموذج القياسى، ومتسقة أى إقتراب قيم مقدرات العينة من معالم المجتمع الحقيقة عند زيادة حجم بيانات العينة.

لذا لابد ان تتحقق الفروض التالية: متوسط حد الخطأ العشوائي (u_t) يساوى الصفر، وإستقلال قيم حد الخطأ العشوائي في الفترة (u_t) عن الفترة (u_{t-1})، ثبات تباين حد الخطأ، إستقلال حد الخطأ العشوائي (u_t) عن المتغيرات المستقلة، حد الخطأ العشوائي يتبع التوزيع الطبيعي بمتوسط صفر وتباين ثابت، المتغيرات المستقلة تكون غير عشوائية.

المشكلة البحثية

من أبرز الأخطاء التي يمكن الوقوع فيها عند دراسة وتحليل السلاسل الزمنية مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي باعتباره من المشاكل الهامة للانحدار وهو يعني الحالة التي ترتبط فيها القيمة المقدرة لحد الخطأ في فترة زمنية معينة مع القيمة المقدرة لحد الخطأ في فترة زمنية سابقة لها، ومعظم التطبيقات في الاقتصاد القياسي عند دراسة السلاسل الزمنية الاقتصادية تتضمن ارتباطاً ذاتياً من الدرجة الأولى أكثر من الدرجة الثانية بالرغم من أنه من الممكن أن يكون هناك ارتباط ذاتي سالب يترتب عليه خطأ في التقدير مما يوثر بشكل كبير على النتائج المتحصل عليها والتوصيات المبنية عليها.

الهدف البحثي

يهدف البحث إلي دراسة طبيعة مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي Autocorrelation، أسبابه، آثاره، عند دراسة العلاقة بين قيمة الصادرات الكلية وإجمالي الدخل القومي خلال الفترة (١٩٩٠– ٢٠١٧) ومن ثم تطبيق أهم طرق الكشف عن الارتباط الذاتي في البيانات موضوع البحث حتى يتسنى معالجة هذه المشكلة وإيجاد تقديرات إحصائية ذات كفاءة عالية واختبارها إحصائياً بعد التخلص من هذه المشكلة مع توضيح طرق المعالجة الإحصائية المختلفة.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات

يعتمد البحث بصفة أساسية علي أساليب التحليل الكمي للكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي من خلال عدة طرق من اهمها اختبار Durbin Watson، Godfrey Serial Correlation LM Test ، وإحصائية Q ثم تطبيق الطرق المختلفة لمعالجة الارتباط الذاتي بين البواقي مثل طريقة الفرق العام، وطريقة الفرق الأول، وطريقة استخدام إبطاء المتغير التابع والمستقل لمعالجة الارتباط الذاتي بين البواقي، واستعان البحث بالبيانات المنشورة خلال الفترة (١٩٩٠– ٢٠١٧)[١]. التي تصدر عن البنك الدولي بالإضافة إلي بعض الدراسات والبحوث وثيقة الصلة بالموضوع.

مشكلة الارتباط الذاتي: يمكن تعريف مصطلح "الارتباط الذاتي" على أنه "ارتباط بين عناصر السلسلة الواحدة من المشاهدات المرتبة زمنياً (كما في بيانات السلاسل الزمنية) أو مكانياً (كما في البيانات المقطعية)"[١١]. فنموذج الانحدار الخطى التقليدي يفترض أن مثل هذا الارتباط الذاتي[٩] لا يتواجد في حد

الخطأ u_i، بمعنى أن حد الخطأ الخاص بأي مفردة لا يتأثر بحد الخطأ الخاص بأى مفردة أخرى، كالاتى:

$$E(u_i u_j) = 0 \quad \text{or Cov.}\ (u_i\ .\ u_j) = 0 \quad \text{for } i \neq j$$

وفى حالة وجود ارتباط ذاتى فإن مقدرات OLS تكون خطية وغير متحيزة حيث يتم تقدير معامل الميل الحقيقي بأقل من قيمته، ويتم تقدير معامل الجزء الثابت المقطوع من المحور الصادى بأكبر من قيمته، وتكون أيضاً متسقة وتؤول تقريبا إلى التوزيع الطبيعي، ولكن لم تعد مقدرات كفء (أي ليس لها أقل تباين)، ويحدث أن يكون تباين البواقى $\hat{\sigma}^2 = \sum \hat{u}_t^2 (n-2)$ غالباً ما سيقدر σ^2 بأقل من قيمتها الحقيقية، وكنتيجة لذلك، ستكون قيمة R^2 أعلى من قيمتها الحقيقية، حتى إذا لم تكن σ^2 مقدرة بأقل من قيمتها. فإن $\text{var}(\hat{\beta})$ سيقدر $\text{var}(\hat{\beta})_{AR1}$ بأقل من قيمته، وسيكون هذا هو التباين وفقا للارتباط الذاتي من الدرجة الأولى حتى ولو كان الأخير غير كفء مقارنة بـــ $\text{var}(\hat{\beta})^{GLS}$، وبالتالي إذا تم استخدام $\text{var}(\hat{\beta})$ ستقل جودة ودقة التقدير (أي تقل من الأخطاء المعيارية) الخاصة بـــ $\hat{\beta}$. كنتيجة لذلك، عند حساب نسبة t كالتالى $t = \hat{\beta} / se\ (\hat{\beta})$ ستقدر t بأكبر من قيمتها، وبالتالي المعنوية الإحصائية للتقدير β، وبالتالي قيمة اختبارات المعنوية لاختبار t ، F لم تعد صالحة للاستخدام، وإذا تم استخدامها ستعطى نتائج غير صحيحة خاصة بالمعنوية الإحصائية لمعادلات الانحدار المقدرة.

أسباب ظهور الارتباط الذاتي: يظهر الارتباط الذاتي نتيجة عدة أسباب منها:

- الآثار الممتدة لبيانات السلاسل الزمنية: ان بعض العوامل العشوائية الطارئة وغير المتكررة قد ينتج عنها ترابط في قيم العنصر العشوائي، u_t، لأكثر من فترة زمنية واحدة، فالحروب والفياضانات والزلازل تمتد آثارها وانعكاساتها لعدة سنوات متتالية، مما يتسبب في حصول ارتباط ذاتى بين قيم u_t المتلاحقة، حيث ان القيم الحالية تتأثر بالقيم الأخرى للفترات السابقة.
- حذف بعض المتغيرات المستقلة: مثل عدم توفر البيانات المناسبة عنها أو لغرض تبسيط هيكل النموذج، وقد يكون من بين هذه المتغيرات المحذوفة متغير أو أكثر مرتبطة ذاتياً، الأمر الذى يؤدى إلى جعل العنصر العشوائي يتضمن تلك المتغيرات المرتبطة، وفى هذه الحالة يظهر ما يسمى شبه الارتباط الذاتي (Quasi Autocorrelation) حيث أن الارتباط الذاتي لا يرجع لطبيعة المتغير العشوائي وإنما يرجع لوجود ارتباط ذاتى بين قيم متغير تفسيرى ما، ومن ثم فإن u_t لا يعكس الخطأ العشوائي في النموذج فحسب، إنما يعكس أيضاً الارتباط الذاتي للمتغيرات المحذوفة.
- معالجة البيانات: نتيجة لعدم دقة البيانات تجرى عليها أحياناً عمليات تشذيب او تجميع (مشاكل تجميع البيانات) وقد يتم تقدير قيم بعض المشاهدات اعتمادا على قيم مشاهدات أخرى، ذلك ان عمليات التشذيب والتقدير تعتمد في العادة على أخذ معادلات قيم المشاهدات المتتالية، مما يخلق علاقة ما بين أخطاء تلك المشاهدات وبالتالي التأثير على طبيعة توزيعها.
- سوء تعيين الشكل الرياضى للنموذج: إذا تم استخدام صيغة رياضية تختلف عن الصيغة الحقيقية للعلاقة محل التقدير، فإن قيم الحد العشوائي قد تظهر ارتباطا ذاتيا، ومثل هذا الخطأ في التعيين يتكرر بالنسبة لكل من المشاهدات التي تحتوى عليها العينة، الأمر الذى يؤدى لوجود ارتباط ذاتى.

الكشف عن الارتباط الذاتي: ويتم ذلك باستخدام عدة طرق واختبارات كالاتى:

١- **اختبار ديربن واتسون Durbin – Watson**[٦]: أكثر الاختبارات شيوعاً لاكتشاف الارتباط الذاتي هو اختبار Durbin-Watson والذى قام بعمله كل من الإحصائيين جيمس ديربن وجيفري واتسون ويعرف باسم إحصاء dw لـــ Durbin-Watson، كالتالى:

$$dw = \frac{\sum_{t=2}^{t=n}(\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{t=n}\hat{u}_t^2}$$

وهو ببساطة النسبة بين مجموع الفروق المربعة للبواقى المتتالية زمنيا إلى RSS. مع ملاحظة أن في بسط dw عدد المشاهدات هو n-1 حيث إن هناك مشاهدة مفقودة عند التعامل مع الفروق المتتالية. ويعتمد الاختبار على أن نموذج الانحدار يجب أن يحتوى على الجزء الثابت المقطوع من المحور الصادى وذلك للحصول على RSS[٣]. كما يجب ان تكون المتغيرات المفسرة، X's غير عشوائية أو ثابتة عند تكرار المعاينة. وأن الخطأ u_t مولد عن طريق عملية انحدار ذاتى من الدرجة الأولى: $u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t$ وبالتالي لا يستطيع الاختبار اكتشاف عمليات انحدار ذاتى ذات رتب أعلى. وأن مقدار الخطأ u_t مفترض أنه يتبع التوزيع الطبيعي. وان نموذج الانحدار لا يشتمل على قيم في فترات زمنية سابقة خاصة بالمتغير التابع كواحدة من قيم المتغيرات المفسرة اى لا يمكن تطبيقه في نماذج الانحدار الذاتي. كما يفترض عدم وجود مشاهدات مفقودة في البيانات[٨].

وقد نجح Durbin، Watson في الحصول على حد أدنى d_L وحد أعلى d_u بحيث إنهما يمثلان حدوداً للقيمة d المحسوبة بحيث يتخذ قراراً محدداً بخصوص وجود أو عدم وجود ارتباط تسلسلي طردي أو عكسى، وهذه الحدود تعتمد على عدد المشاهدات n، وعدد المتغيرات المفسرة، وبما أن معامل الارتباط الذاتي ρ تنحصر قيمته بين ±١ فان قيمة ديربن واطسن d تنحصر بين ٠، ٤ حيث $d \approx 2(1-\hat{\rho})$ وبالتالى: إذا كانت $\hat{\rho}=0$ ، أي أنه لا يوجد ارتباط تسلسلي (من الدرجة الأولى)، فإن d متوقع أن تساوى تقريباً ٢. أما إذا كانت $\hat{\rho}=+1$، مما يعنى وجود ارتباط طردي تام في البواقى فإن d = 0. وإذا كانت $\hat{\rho}=-1$، أى أن هناك ارتباطاً ذاتياً تاماً عكسياً بين البواقى المتتالية، d = 4، وعلى الرغم من الشهرة الكبيرة لاختبار d، إلا أن أهم عيوبه هو الوقوع فى منطقة عدم اتخاذ قرار بوجود او عدم وجود الارتباط الذاتي والتى تقل مع زيادة عدد المشاهدات وذلك كالاتى: فرض العدم (H_0): ρ=٠ (عدم وجود ارتباط ذاتى)، الفرض البديل (H_1): ρ≠٠ (وجود ارتباط ذاتى)

يتم مقارنة قيمة (DW) المحسوبة بقيمتها الجدولية المناظرة لها عند درجات حرية (T-k)، حيث k = عدد المتغيرات المستقلة في المعادلة (بدون الحد الثابت α)، وتنحصر قيمة DW بين حدين الأدنى (d_L)، والأعلى (d_u). ويتم قبول أو رفض فرض العدم على النحو التالى:

0	ارتباط ذاتى موجب	dL	عدم التأكد	du	عدم وجود ارتباط	2	عدم وجود ارتباط	4 – du	عدم التأكد	4 – dL	ارتباط ذاتى سالب	4

وقيمة (DW) تقع بين (صفر، ٤) وذلك على النحو التالى: $DW = 2(1-\rho)$ حيث $-1 \le \rho \le 1$ وبالتالى $0 \le DW \le 4$، ويتطلب اختبار (DW) أن يكون حجم العينة (T > ١٤) على الأقل.

٢- اختبار Breusch-Godfrey (BG)[١٠]: ويعرف أيضاً باختبار[١] LM لتفادى بعض العيوب الموجودة فى اختبار Durbin-Watson للارتباط الذاتي، قام كل من Breusch، Godfrey بعمل اختبار عاماً للارتباط الذاتي لأنه يسمح بوجود متغيرات منحدرة غير عشوائية مثل قيم للمتغير المنحدر عليه فى فترات زمنية سابقة، ووجود ارتباط ذاتى من درجة أعلى من الدرجة الأولى، ويسمح بنماذج المتوسطات المتحركة من الدرجة الأولى أو أعلى لحد الخطأ، ويمكن إستخدامه عند وجود متغيرات مستقلة تمثل متغير الإتجاه الزمنى العام، أو متغيرات صورية، بجانب إستخدامه عند تحليل البيانات المقطعية والتي تشتمل على بيانات موسمية أو شهرية أو أي فترات أخرى[٧].

ويتم الاختبار بتقدير النموذج للحصول على تقدير قيم حد الخطأ $(\hat{\mu}_t)$، ثم عمل إنحدار $(\hat{\mu}_t)$ كمتغير تابع، على كل من $(\hat{\mu}_{t-1})$ وباقى المتغيرات المستقلة الأخرى، ويتم حساب قيمة LM للارتباط الذاتي من الدرجة الأولى من الصيغة $LM=(T-1)R^2$ حيث T = حجم العينة، R^2 = معامل التحديد، ثم مقارنة قيمة LM المحسوبة عند درجات الحرية المناظرة لدرجة الإرتباط الذاتي بإستخدام مربع كاى (χ^2)، فعندما $\left(\chi_m^2 > LM\right)$ يعنى عدم وجود ارتباط ذاتى من الدرجة الأولى، وعندما $\left(\chi_m^2 \le LM\right)$ يعنى وجود ارتباط ذاتى من الدرجة الأولى.

وفي حالة وجود إرتباط ذاتى من الدرجة الأولى، يتم الكشف عنه من الدرجة الثانية، حيث يتم عمل إنحدار $(\hat{\mu}_t)$ المقدرة من النموذج على كل من $(\hat{\mu}_{t-1})$، $(\hat{\mu}_{t-2})$ وكذلك جميع المتغيرات المستقلة الاخرى، ويتم حساب قيمة LM للارتباط الذاتي من الدرجة من الصيغة $LM=(T-1)R^2$ مقارنة قيمة LM المحسوبة عند درجات الحرية $(\rho = 2)$ بإستخدام مربع كاى (χ^2)، وتستمر المحاولات حتى تصبح قيمة $\left(\chi_m^2 > LM\right)$ اى عدم وجود ارتباط ذاتى من الدرجة (ρ).

٣- إختبار "Box-Pierce-Ljung Test"[٥]: حيث يتم تقدير نموذج دالة الإنحدار الأصلى بأسلوب (OLS) للحصول على حد الخطأ العشوائي (u_t)، ثم حساب قيمة الاختبار $BL = T\sum_{t=1}^{P}\rho_t^2$ ومقارنته مع مربع كاى (χ^2).

- معالجة مشكلة الارتباط الذاتي [٢]: تتوقف الطريقة التي تعالج فيها مشكلة الارتباط الذاتي على سبب حدوث المشكلة، فاذا كان السبب هو إهمال متغير أو متغيرات مستقلة من النموذج يتعين إضافة ذلك المتغير أو المتغيرات إلى النموذج، واذا كان سبب المشكلة هو الصياغة غير الدقيقة فان المعالجة تتوقف على إعادة صياغة النموذج، أما إذا كان سبب المشكلة هو وجود علاقة فعلية بين قيم حد الخطأ أو المتغير العشوائي فيصبح معالجتها بتحويل المتغيرات المستقلة بالشكل الذى يضمن التخلص من الارتباط الذاتي، وذلك كالاتى:

١- طريقة الفرق العام The Generalized Difference Method: وتسمى طريقة المربعات الصغرى العمومية GLS، تميزاً عن طريقة المربعات الصغرى العادية OLS، وتتم باستخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLS) لتقدير معلمات النموذج، ثم يتم حساب البواقى (ε_t) حيث: $\hat{Y}_i \varepsilon_t = Y_t -$، ثم تحسب قيمة معامل الارتباط الذاتي التقديري $(\hat{\rho})$ كالاتى:

$$\hat{\rho} = \frac{\sum_{t=2}^{n} \varepsilon_t \, \varepsilon_{t-1}}{\sum_{t=2}^{n} \varepsilon_{t-1}^2} \qquad (i = 1,2,3,...,n)$$

ثم يتم تحويل بيانات كل من المتغيرات التابعة Y_t والمستقلة X_t إلى القيم المعدلة $\overset{*}{Y}_t$ و $\overset{*}{X}_t$ وكالاتى: $\overset{*}{Y}_t = Y_t - \hat{\rho} Y_{t-1}$. $\overset{*}{X}_t = X_t - \hat{\rho} X_{t-1}$، ولتجنب إهمال المشاهدة الأولى يتم تقدير المشاهدة الأولى المحولة لكل من المتغيرات كالاتى: $\overset{*}{Y}_t = Y_t\sqrt{(1-\rho^2)}$ ، $\overset{*}{X}_t = X_t\sqrt{(1-\rho^2)}$ ثم يتم تقدير معالم النموذج مرة اخرى في ضوء البيانات المحولة للمتغيرات باستخدام OLS، ويتم حساب البواقى الجديدة $\overset{*}{\varepsilon}_t$، كالاتى: $\overset{*}{\varepsilon}_t = \overset{*}{Y}_t - \overset{*}{\hat{Y}}_t$. ومن قيمة DW المحسوبة يتم معرفة عدم وجود الارتباط الذاتي والتوقف عند هذا الحد، او وجود الارتباط الذاتي وفى هذه الحالة تجرى عملية تنقية للبيانات مرة اخرى وفى كل مره يتناقص الارتباط الذاتي، ويمكن الاستمرار في عملية التصحيح والتقدير إلى أن تتقارب القيم التقديرية لمعالم النموذج.

٢- طريقة الفرق الأول The first Difference Method: تعد هذه الطريقة حالة خاصة من طريقة الفرق العام السابقة، ويتم إجراء نفس خطوات طريقة الفرق العام، إلا أنه عند إعادة إجراء الانحدار

فإنه يكون على شكل فروق مع حذف ثابت المعادلة، ويتم استخدام هذه الطريقة عندما تكون قيمة معامل الارتباط الذاتي بين البواقي تساوى الواحد الصحيح أي $\hat{\rho}=1$، ويتم تقدير الصيغة التالية:

$$\overset{*}{Y}_t=\widehat{\beta}\ \overset{*}{X}_t+\varepsilon_t \text{ أو } Y_t-Y_{t-1}=\widehat{\beta}\ (X_t-X_{t-1})+\varepsilon_t \text{ حيث } \overset{*}{Y}_t=Y_t-Y_{t-1}\ .\ \overset{*}{X}_t=X_t-X_{t-1}$$

٣- طريقة التأخير للمتغير التابع والمستقل The lag of the Dependent Variable Method: حيث يتم إدخال فترات ابطاء للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة، ثم يتم اختبار فرض الارتباط الذاتي عن النموذج باستخدام أى من طرق الكشف عن وجود الارتباط الذاتي، فإذا ثبت وجود الارتباط الذاتي فانه يتعين إدخال فترات الإبطاء الثاني وإعادة الاختبار إلى أن يتم التأكد من عدم وجود الارتباط الذاتي بين البواقي بالنموذج.

- **النتائج المترتبة على وجود الارتباط الذاتي:** يترتب على الارتباط الذاتي العديد من الآثار على صفات المعلمات المقدرة، يمكن حصرها فيما يلى:

لا يؤثر وجود الارتباط الذاتي على درجة تحيز قيم المعالم المقدرة حيث تظل القيم المقدرة غير متحيزة وكذلك تظل متسقة ولكنها تفقد صفة الكفاءة، كما يؤدى وجود مشكلة الارتباط الذاتي إلى صغر حجم الأخطاء المعيارية للمعلمات المقدرة الأمر الذى يؤدى إلى تضخيم معنوية المعلمات المقدرة، عدم دقة فترات الثقة التي تستخدم الأخطاء المعيارية في حسابها، عدم صلاحية استخدام اختبار F.t، تصبح التنبؤات القائمة على نتائج النموذج غير صحيحة، المبالغة في تقدير قيمة معامل التحديد R^2.

النتائج البحثية:

تطور العلاقة بين الدخل القومي وقيمة الصادرات الكلية:

بدراسة تطور قيمة الدخل القومي وقيمة الصادرات الكلية خلال الفترة (١٩٩٠– ٢٠١٧)، اتضح أن قيمة الدخل القومي تزايد بمعدل نمو بلغ حوالي٦,٢% وذلك من المتوسط والذى قدر بحوالي ٥٧٣ مليار دولار، كما تزايدت قيمة الصادرات الكلية بمعدل نمو بلغ حوالي ١٠,٥% وذلك من المتوسط والذى قدر بحوالي ١٣,٥٧ مليار دولار، وذلك كما يتضح من معادلات النمو التالية:

Ln Income= 5.32 + 0.062 Time. R Square = .995. t-value =72.58
Ln Export = 7.62 + 0.105 Time. R Square = 0.880. t-value =13.81

الكشف عن الارتباط الذاتي:

تم استخدام كل من ديربن واتسون، وإحصائية Q، وكذلك (Breusch–Godfrey Serial Correlation LM)، لاكتشاف الارتباط الذاتي كالاتى:

بدراسة العلاقة بين قيمة الدخل القومي وقيمة الصادرات الكلية خلال الفترة (١٩٩٠– ٢٠١٧)، تشير النتائج إلى أن زيادة قيمة الصادرات الكلية بوحدة واحدة (مليون دولار) يؤدى إلى زيادة الدخل القومي بنحو ٠,٠٢٥ مليار دولار، كما أن قيمة الصادرات الكلية تفسر نحو٨٧%من إجمالي التغيرات في الدخل القومي الكلى، وتوضح قيمة معامل ديربن واتسون والمقدرة بحوالي ٠,٣٤٥، ومعنوية إحصائية Q عند الفجوات المختلفة، وكذلك معنوية اختبار Breusch-Godfrey والمقدرة بحوالي ١٨,٠٥ وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي، وذلك كما يتضح من جدول (١).

معالجة مشكلة الارتباط الذاتي:

للحصول على نموذج قياسي خالي من مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي تم استخدام عدد طرق مختلفة كالاتى:

١- **طريقة الفرق العام:** يتضح من جدول (٢) وبعد إجراء طريقة الفرق العام (فرق واحد) وإجراء انحدار خطى أن قيمة معامل ديربن واتسون والمقدرة بحوالي ٠,٦٣٣، ومعنوية إحصائية Q عند الفجوات

المختلفة، وكذلك معنوية اختبار Breusch-Godfrey والمقدرة بحوالي ١٦,٧٣ (بلغت قيمة معامل الارتبـــاط الذاتي نحو ٠,٨٩) وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي.

جدول (١): أثر قيمة الصادرات الكلية على قيمة الدخل القومي والكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٧)

Dependent Variable: INCOME
Method: Least Squares
Sample: 1990 2017
Included observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	238.7989	32.65476	7.312835	0.0000
EXPORT	0.024627	0.001908	12.90918	0.0000

R-squared	0.865038	Mean dependent var	572.9821
Adjusted R-squared	0.859847	S.D. dependent var	281.3366
S.E. of regression	105.3240	Akaike info criterion	12.22071
Sum squared resid	288421.5	Schwarz criterion	12.31587
Log likelihood	-169.0899	Hannan-Quinn criter.	12.24980
F-statistic	166.6469	Durbin-Watson stat	0.345060
Prob(F-statistic)	0.000000		

Q-statistic probabilities

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. |***** |	. |***** |	1	0.714	0.714	15.845	0.000
. |*** |	. |* |	2	0.459	-0.102	22.662	0.000
. |* . |	. |** |	3	0.122	-0.343	23.163	0.000
. |* . |	. |* . |	4	-0.157	-0.188	24.021	0.000
.**| . |	. |* . |	5	-0.265	0.110	26.578	0.000
.**| . |	. |* . |	6	-0.354	-0.153	31.375	0.000
.**| . |	. |** |	7	-0.404	-0.256	37.897	0.000
.**| . |	. | . |	8	-0.382	-0.043	44.039	0.000
.**| . |	. |** |	9	-0.416	-0.223	51.698	0.000
.**| . |	. |* . |	10	-0.271	0.123	55.135	0.000
. |* . |	. |* . |	11	-0.165	-0.091	56.480	0.000
. | . |	. |* . |	12	-0.035	-0.108	56.545	0.000

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	21.76751	Prob. F(2.24)	0.0000
Obs*R-squared	18.04961	Prob. Chi-Square(2)	0.0001

المصدر: حسبت من جدول(١) بالملحق

جدول (٢): أثر قيمة الصادرات الكلية على قيمة الدخل القومي والكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي باستخدام طريقة الفرق العام (فرق واحد) خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٧).

Dependent Variable: D_INCOME_
Method: Least Squares
Sample: 1990 2017
Included observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	77.22764	9.585154	8.057005	0.0000
D_EXPORT_	0.007495	0.002788	2.688496	0.0124

R-squared	0.217528	Mean dependent var	94.06182
Adjusted R-squared	0.187433	S.D. dependent var	42.60130
S.E. of regression	38.40189	Akaike info criterion	10.20284
Sum squared resid	38342.33	Schwarz criterion	10.29800
Log likelihood	-140.8398	Hannan-Quinn criter.	10.23193
F-statistic	7.228012	Durbin-Watson stat	0.633037
Prob(F-statistic)	0.012358		

Q-statistic probabilities

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. |***** |	. |***** |	1	0.628	0.628	12.280	0.000
. |**** |	. |**. |	2	0.601	0.341	23.945	0.000
. |*** |	. |. |	3	0.480	0.032	31.694	0.000
. |*. |	***|. |	4	0.211	-0.374	33.248	0.000
. |**. |	. |*. |	5	0.256	0.167	35.633	0.000
. |*. |	. |*. |	6	0.196	0.212	37.095	0.000
. |*. |	. |*. |	7	0.115	-0.088	37.628	0.000
. |*. |	. |. |	8	0.187	-0.036	39.104	0.000
. |. |	. |*. |	9	0.037	-0.158	39.164	0.000
. |. |	. |*. |	10	-0.021	-0.085	39.185	0.000
. |. |	. |. |	11	-0.048	0.004	39.301	0.000
. |*. |	. |. |	12	-0.147	0.034	40.427	0.000

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	17.81893	Prob. F(2.24)	0.0000
Obs*R-squared	16.73199	Prob. Chi-Square(2)	0.0002

المصدر: حسبت من جدول(١) بالملحق

ويتضح من جدول (٣) وبعد إجراء طريقة الفرق العام (فرقين) وإجراء انحدار خطى أن قيمة معامل ديربن واتسون والمقدرة بحوالي ١,٩١، وعدم معنوية إحصائية Q عند الفجوات المختلفة، وكذلك عدم معنوية اختبار Breusch-Godfrey والمقدرة بحوالي ٢,٦٦ (بلغت قيمة معامل الارتباط الذاتي نحـــو ٠,٧٠) عـــدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي.

جدول (٣): أثر قيمة الصادرات الكلية على قيمة الدخل القومي والكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٧).

Dependent Variable: DD_INCOME_
Method: Least Squares
Sample: 1990 2017
Included observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	30.08646	4.625327	6.504722	0.0000
DD_EXPORT_	0.001448	0.001572	0.920751	0.3656

R-squared	0.031577	Mean dependent var	31.14347
Adjusted R-squared	-0.005670	S.D. dependent var	23.64218
S.E. of regression	23.70910	Akaike info criterion	9.238344
Sum squared resid	14615.16	Schwarz criterion	9.333502
Log likelihood	-127.3368	Hannan-Quinn criter.	9.267435
F-statistic	0.847783	Durbin-Watson stat	1.908879
Prob(F-statistic)	0.365645		

Q-statistic probabilities

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. |. . |	. |. . |	1	-0.029	-0.029	0.0259	0.872
. |** . |	. |** . |	2	0.302	0.301	2.9707	0.226
. |* . |	. |* . |	3	0.155	0.186	3.7736	0.287
. |* . |	. |. . |	4	0.104	0.033	4.1519	0.386
. |* . |	. |. . |	5	0.112	0.022	4.6139	0.465
. |* . |	. |. . |	6	0.083	0.028	4.8789	0.559
. |* . |	. |. . |	7	0.108	0.061	5.3445	0.618
. |. . |	. |. . |	8	0.061	0.017	5.4990	0.703
. |* . |	. |. . |	9	0.093	0.031	5.8778	0.752
. |. . |	. |. . |	10	-0.006	-0.059	5.8794	0.825
. |. . |	. |. . |	11	0.066	0.001	6.0920	0.867
. *|. . |	. *|. . |	12	-0.129	-0.159	6.9597	0.860

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
F-statistic 1.258804 Prob. F(2.24) 0.3021
Obs*R-squared 2.658348 Prob. Chi-Square(2) 0.2647

المصدر: حسبت من جدول(١) بالملحق

٢- **طريقة الفرق الأول:** يتضح من جدول (٤) وبعد إجراء طريقة الفرق الاول (فرق واحد) وإجراء انحدار خطى أن قيمة معامل ديربن واتسون والمقدرة بحوالي ٠,٣٧٤، ومعنوية إحصائية Q عند بعض الفجوات المختلفة، وكذلك معنوية اختبار Breusch-Godfrey والمقدرة بحوالي ٢١,٤٨ وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي.

جدول (٤): أثر قيمة الصادرات الكلية على قيمة الدخل القومي والكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي باستخدام طريقة الفرق الاول (فرق واحد) خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٧).

Dependent Variable: D(INCOME)
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1991 2017
Included observations: 27 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(EXPORT)	0.005392	0.002528	2.132969	0.0425

R-squared	-2.968304	Mean dependent var	32.47037
Adjusted R-squared	-2.968304	S.D. dependent var	17.28950
S.E. of regression	34.44172	Akaike info criterion	9.952748
Sum squared resid	30842.04	Schwarz criterion	10.00074
Log likelihood	-133.3621	Hannan-Quinn criter.	9.967019
Durbin-Watson stat	0.374998		

Q-statistic probabilities

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob*
. |** . |	. |** . |	1	0.324	0.324	3.1685	0.075
. |** . |	. |** . |	2	0.301	0.219	6.0116	0.049
. |** . |	. |* . |	3	0.306	0.186	9.0704	0.028
. *|. . |	***| . |	4	-0.190	-0.446	10.293	0.036
. |* . |	. |* . |	5	0.085	0.189	10.549	0.061
. |* . |	. |** . |	6	0.181	0.321	11.772	0.067
. |. . |	. |* . |	7	0.069	0.104	11.956	0.102
. |** . |	. *|. . |	8	0.280	-0.109	15.181	0.056
. |* . |	. *|. . |	9	0.105	-0.152	15.661	0.074
. |. . |	. |. . |	10	-0.039	-0.005	15.731	0.108
. |. . |	. |. . |	11	-0.000	0.031	15.731	0.151
. *|. . |	. |. . |	12	-0.138	-0.037	16.729	0.160

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
F-statistic 46.66615 Prob. F(2.24) 0.0000
Obs*R-squared 21.47722 Prob. Chi-Square(2) 0.0000

المصدر: حسبت من جدول(١) بالملحق

ويتضح من جدول (٥) وبعد إجراء طريقة الفرق الاول (فرقين) وإجراء انحدار خطى أن قيمة معامل ديربن واتسون والمقدرة بحوالي ٢,١٢، وعدم معنوية إحصائية Q عند الفجوات المختلفة، وكذلك عدم معنوية اختبار Breusch-Godfrey والمقدرة بحوالي ٠,٥٣ عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي.

٣- **طريقة التأخير للمتغير التابع والمستقل:** يتضح من جدول (٦) وبعد إجراء ادخال المتغير التابع والمستقل بفترة إبطاء واحدة وإجراء انحدار خطى أن قيمة معامل ديربن واتسون والمقدرة بحوالي ١,٢٤،

وعدم معنوية إحصائية Q عند معظم الفجوات المختلفة، وكذلك عدم معنويـــة اختبـــار Breusch-Godfrey والمقدرة بحوالي ٢,٩٥٣ عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي.

جدول (٥): أثر قيمة الصادرات الكلية على قيمة الدخل القومي والكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي باستخدام طريقة الفرق الأول (فرقين) خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٧).

Dependent Variable: D(D(INCOME))
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1992 2017
Included observations: 26 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(D(EXPORT))	0.000506	0.000656	0.770507	0.4482

R-squared	-0.002273	Mean dependent var	1.896154
Adjusted R-squared	-0.002273	S.D. dependent var	11.97536
S.E. of regression	11.98896	Akaike info criterion	7.843551
Sum squared resid	3593.377	Schwarz criterion	7.891940
Log likelihood	-100.9662	Hannan-Quinn criter.	7.857485
Durbin-Watson stat	2.119118		

Q-statistic probabilities

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob*
.*| . |	.*| . |	1	-0.163	-0.163	0.7778	0.378
. | . |	. | . |	2	0.026	-0.001	0.7976	0.671
.**| . |	.**| . |	3	-0.239	-0.241	2.6028	0.457
. | . |	.*| . |	4	-0.017	-0.103	2.6124	0.625
.**| . |	.**| . |	5	-0.259	-0.312	4.9299	0.424
. | . |	.**| . |	6	-0.027	-0.242	4.9564	0.549
. |*. |	. | . |	7	0.088	-0.058	5.2509	0.629
. |*. |	. | . |	8	0.165	0.001	6.3530	0.608
. |*. |	. |*. |	9	0.139	0.099	7.1858	0.618
.**| . |	.**| . |	10	-0.245	-0.312	9.9160	0.448
. |*. |	. | . |	11	0.095	-0.025	10.351	0.499
. | . |	. |*. |	12	0.036	0.157	10.417	0.579

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.240953	Prob. F(2.23)	0.7878
Obs*R-squared	0.533584	Prob. Chi-Square(2)	0.7658

المصدر: حسبت من جدول(١) بالملحق

جدول (٦): أثر قيمة الصادرات الكلية على قيمة الدخل القومي والكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي باستخدام طريقة التأخير للمتغير التابع والمستقل خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٧).

Dependent Variable: INCOME
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1991 2017
Included observations: 27 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.379054	7.292092	0.874791	0.3907
EXPORT	0.001787	0.000963	1.855723	0.0764
INCOME_1	1.042009	0.026104	39.91686	0.0000
EXPORT_1	-0.001682	0.001045	-1.609333	0.1212

R-squared	0.998309	Mean dependent var	585.6333
Adjusted R-squared	0.998088	S.D. dependent var	278.4613
S.E. of regression	12.17598	Akaike info criterion	7.972760
Sum squared resid	3409.851	Schwarz criterion	8.164736
Log likelihood	-103.6323	Hannan-Quinn criter.	8.029845
F-statistic	4525.214	Durbin-Watson stat	1.237482
Prob(F-statistic)	0.000000		

Q-statistic probabilities

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. |**. |	. |**. |	1	0.301	0.301	2.7281	0.099
. | . |	. |*. |	2	0.030	-0.066	2.7568	0.252
.*| . |	.*| . |	3	-0.160	-0.165	3.5888	0.309
***| . |	***| . |	4	-0.445	-0.392	10.322	0.035
***| . |	.*| . |	5	-0.364	-0.187	15.050	0.010
. | . |	. |*. |	6	-0.051	0.082	15.146	0.019
. |*. |	. | . |	7	0.098	0.022	15.524	0.030
. |*. |	. | . |	8	0.195	-0.041	17.092	0.029
. |*. |	.*| . |	9	0.155	-0.113	18.138	0.034
. | . |	.*| . |	10	-0.052	-0.163	18.264	0.051
. |*. |	. |**. |	11	0.087	0.271	18.632	0.068
. | . |	. | . |	12	-0.000	0.071	18.632	0.098

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.279419	Prob. F(2.21)	0.2990
Obs*R-squared	2.932599	Prob. Chi-Square(2)	0.2308

المصدر: حسبت من جدول(١) بالملحق

ومن العرض السابق يتضح أن وجود الارتباط الذاتي ومن مقارنة النتائج قد تسبب فى العديـــد مـــن الآثار على صفات المعلمات المقدرة، كالاتى:

- تضخيم معنوية المعلمات المقدرة.
- عدم صلاحية استخدام اختبار t، F.
- المبالغة في تقدير قيمة معامل التحديد R^2.

لذا توصي الدراسة بضرورة اهتمام الباحثين بإجراء الاختبارات اللازمة للكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي وعلاجها اذا تطلب ذلك ، وذلك للوصول الى نتائج موثوق بها.

الملخص:

من أبرز الأخطاء التي يتم الوقوع فيها عند دراسة وتحليل السلاسل الزمنية مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي باعتباره من المشاكل الهامة للانحدار هو يعني الحالة التي ترتبط فيها القيمة المقدرة لحد الخطأ في فترة زمنية معينة مع القيمة المقدرة لحد الخطأ في فترة زمنية سابقة لها، ومعظم التطبيقات في الاقتصاد القياسي عند دراسة السلاسل الزمنية الاقتصادية تتضمن ارتباطاً ذاتياً من الدرجة الأولى أكثر من الدرجة الثانية بالرغم من أنه من الممكن أن يكون هناك ارتباط ذاتي سالب يترتب عليه خطأ في التقدير مما يوثر بشكل كبير على النتائج المتحصل عليها والتوصيات المبنية عليها.

لذا يهدف البحث إلي دراسة طبيعة مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي، أسبابه، آثاره، عند دراسة العلاقة بين قيمة الصادرات الكلية وإجمالي الدخل القومي خلال الفترة (١٩٩٠– ٢٠١٧) ومن ثم تطبيق أهم طرق الكشف عن الارتباط الذاتي في البيانات موضوع البحث حتى يتسنى معالجة من هذه المشكلة وإيجاد مقدرات إحصائية ذات كفاءة عالية واختبارها إحصائياً بعد التخلص من هذه المشكلة مع توضيح طرق المعالجة الإحصائية المختلفة.

يظهر الارتباط الذاتي نتيجة عدة أسباب منها: الآثار الممتدة لبيانات السلاسل الزمنية، حذف بعض المتغيرات المستقلة، معالجة البيانات، سوء تعيين الشكل الرياضي للنموذج. ويتم اكتشاف الارتباط الذاتي باستخدام عدة طرق واختبارات اهمها: اختبار ديربن واتسون، اختبار إحصائية ديرين (h)، اختبار (BG) Breusch-Godfrey، إختبار "Box-Pierce-Ljung Test" كما يمكن معالجة مشكلة الارتباط الذاتي بعدة طرق منها: طريقة الفرق العام، طريقة الفرق الأول، طريقة التأخير للمتغير التابع والمستقل.

وكانت أهم النتائج كالاتى:

- زيادة قيمة الصادرات الكلية بوحدة واحدة (مليون دولار) يؤدى إلى زيادة الدخل القومي بنحو ٠,٠٢٥ مليار دولار.
- تبين من قيمة معامل ديربن واتسون والمقدرة بحوالي ٠,٣٤٥، ومعنوية إحصائية Q عند الفجوات المختلفة، وكذلك معنوية اختبار Breusch-Godfrey والمقدرة بحوالي ١٨,٠٥ وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي.
- تبين بعد إجراء طريقة الفرق العام (فرق واحد) وإجراء انحدار خطى أن قيمة معامل ديربن واتسون والمقدرة بحوالي ٠,٦٣٣، ومعنوية إحصائية Q عند الفجوات المختلفة، وكذلك معنوية اختبار Breusch-Godfrey والمقدرة بحوالي ١٦,٧٣ (بلغت قيمة معامل الارتباط الذاتي نحو ٠,٨٩) وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي.
- تبين بعد إجراء طريقة الفرق العام (فرقين) وإجراء انحدار خطى أن قيمة معامل ديربن واتسون والمقدرة بحوالي ١,٩١، وعدم معنوية إحصائية Q عند الفجوات المختلفة، وكذلك عدم معنوية اختبار Breusch-Godfrey والمقدرة بحوالي ٢,٦٦ (بلغت قيمة معامل الارتباط الذاتي نحو ٠,٧٠) عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي.
- تبين بعد إجراء طريقة الفرق الاول (فرق واحد) وإجراء انحدار خطى أن قيمة معامل ديربن واتسون والمقدرة بحوالي ٠,٣٧٤، ومعنوية إحصائية Q عند بعض الفجوات المختلفة، وكذلك معنوية اختبار Breusch-Godfrey والمقدرة بحوالي ٢١,٤٨ وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي.

- تبين بعد إجراء طريقة الفرق الاول (فرقين) وإجراء انحدار خطى أن قيمة معامل ديربن واتسون والمقدرة بحوالي ٢,١٢، وعدم معنوية إحصائية Q عند الفجوات المختلفة، وكذلك عدم معنوية اختبار Breusch-Godfrey والمقدرة بحوالي ٠,٥٣ عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي.
- تبين بعد إجراء إدخال المتغير التابع والمستقل بفترة إبطاء واحدة وإجراء انحدار خطى أن قيمة معامل ديربن واتسون والمقدرة بحوالي ١,٢٤، وعدم معنوية إحصائية Q عند معظم الفجوات المختلفة، وكذلك عدم معنوية اختبار Breusch-Godfrey والمقدرة بحوالي ٢,٩٥٣ عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي.
- تبين من مقارنة النتائج أن وجود الارتباط الذاتي تسبب فى العديد من الآثار على صفات المعلمات المقدرة، ومنها: تضخيم معنوية المعلمات المقدرة، عدم صلاحية استخدام اختبار t، F، المبالغة في تقدير قيمة معامل التحديد R^2. لذا توصي الدراسة بضرورة اهتمام الباحثين بإجراء الاختبارات اللازمة للكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي وعلاجها اذا تطلب ذلك ، للوصول الى نتائج موثوق بها.

المراجع:

١. البنك الدولي على الشبكة الدولية للمعلومات https://data.albankaldawli.org

٢. عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق،(٢٠٠٤)، الدار الجامعية، الاسكندرية، ، ص ص ٤٦٠-٤٦١.

3. "The Durbin-Watson Test for Serial Correlation when There Is No Intercept in the Regression." (1980). Econometrica. vol. 48. 1980. pp. 1553-1563.
4. Best linear Unbiased Estimator (BLUE).
5. Box. George and Pierce D.. (1970). "Distribution of Residual Autocorrelation in Autoregressive Integrated Moving Average Time Series Models" J. Am. Stat. Assoc.. Vol. 65. 1509-1526
6. Durbin J. and Watson. G.S. (1951) "Testing for serial Correlation in Least-Squares Regression." Biometrika. vol. 38. pp. 159-171.
7. Engle. R.F.. (1982). "A General Approach to Lagrangian Multiplier Diagnostics". Jour. Econometrics. Vol. 20. pp. 83-104.
8. Gabor Korosi. Laszlo Matyas. and Istvan P. Szekey.. (1992) "Practical Econometrics. Avebury" . Press. England. pp. 88-89.
9. Gerhard Tintner. Econometrics. John Wiley & Sons. New York. 1965
10. Godfrey. L. G.. (1978). "Testing Against General Autorgressivend Moving Average Error Models When the Regressor include Lagged Dependent variables." Econometrica. vol. 46. pp. 1293-1302. . and T. S. Breusch "Testing for Autocorrelation in Dynamic Linear Models. Australian Economic Papers. Vol. 17. pp. 334-355.
11. Maurice G. Kendall and William R. Buckland. (1971). A Dictionary of Statistical Terms. Hafner Publishing Company. New York. 9. 8.

جدول (١): قيمة الدخل القومي والصادرات الكلية خلال الفترة (١٩٩٠– ٢٠١٧).

السنوات	قيمة الدخل القومي بالمليار دولار	قيمة الصادرات الكلية بالمليون دولار
١٩٩٠	٢٣١,٤	٣٤٧٧
١٩٩١	٢٢٦,٨	٣٧٠٥
١٩٩٢	٢٤٢,٧	٣٠٦٣
١٩٩٣	٢٥٤,٥	٣١٠٥
١٩٩٤	٢٧٣,٠	٣٤٦٧
١٩٩٥	٢٩٣,٠	٣٤٥٠
١٩٩٦	٣١٥,٠	٣٥٣٩
١٩٩٧	٣٣٩,٤	٣٩٢١
١٩٩٨	٣٥٧,٧	٣١٣٠
١٩٩٩	٣٨٤,١	٣٥٥٩
٢٠٠٠	٤١٣,٢	٥٢٧٦
٢٠٠١	٤٣٨,٣	٤٨٢٥
٢٠٠٢	٤٥١,١	٥٥٤٦
٢٠٠٣	٤٧٣,٧	٧٤٠٨
٢٠٠٤	٥٠٥,٥	٩٦٦١
٢٠٠٥	٥٤٥,٥	١٢٩١٢
٢٠٠٦	٦٠٥,٤	١٦٧٢٨
٢٠٠٧	٦٦٨,٣	١٩٢٢٤
٢٠٠٨	٧٢٩,٧	٢٦٢٢٤
٢٠٠٩	٧٦٣,٩	٢٣٠٦٢
٢٠١٠	٧٩٦,١	٢٦٤٣٨
٢٠١١	٨٢٢,٢	٣٠٥٢٨
٢٠١٢	٨٧٥,٠	٢٩٤٠٩
٢٠١٣	٩٠٨,٥	٢٩٠١٨
٢٠١٤	٩٥٢,٣	٢٦٨٥٢
٢٠١٥	١٠٠٥,٧	٢١٣٤٩
٢٠١٦	١٠٦٣,٤	٢٥٤٦٨
٢٠١٧	١١٠٨,١	٢٥٦٠٤
المتوسط	٥٧٢,٩٨٢	١٣٥٦٩,٥٧١

المصدر: موقع البنك الدولي على الشبكة الدولية للمعلومات https://data.albankaldawli.org

Increase The Efficiency Of the estimated Relationship between National Income and the Value of Egyptian total Exports

Enas. Mamdouh Mahmoud Mohamed

Senior researcher Cent. Lab. for Design & Stat. Analysis Res. ARC

Summary

One of the most prominent errors that occur when studying and analyzing time series is the problem of autocorrelation between residuals as an important regression problem. This means that the estimated value of the error in a given time period is correlated with the estimated value of the error in a previous time period. When studying economic time series involves a first-order autocorrelation more than a second-degree. although it is possible that there is a negative autocorrelation that results in a error in estimated which greatly affects the results obtained and the recommendations based on them.

Therefore. the research aims to study the nature of the problem of autocorrelation between residuals. its causes and effects. when studying the relationship between the value of total exports and gross national income during the

period (1990 - 2017) and then apply the most important methods of detecting autocorrelation in the data to remedy this problem and finding statistical estimators with high efficiency and tested statistically after getting rid of this problem with clarification of different statistical remedy methods.

Autocorrelation is due to several reasons including: extended effects of time series data. omission of some independent variables. data processing. mis-determinating of the mathematical form of the model. Autocorrelation is detected using several methods and tests such as: graph method. Durban Watson test. Durban statistic test (B). BG test Breusch-Godfrey. "Box-Pierce-Ljung Test". can also remedy the problem of autocorrelation in several ways. including: transform method. the generalized difference method. the first difference method. the lag of the dependent variable method.

The most important results were as follows:

- Increasing the value of total exports by one unit (one million dollars) leads to increasing the national income by about 0.025 billion dollars.
- The value of the Durban Watson coefficient. estimated at 0.345. and the statistical significance of Q at different gaps. as well as the significance of Breusch-Godfrey test. estimated at 18.05. showed a problem of autocorrelation between the residuals.
- After the general difference method (one difference) and a linear regression procedure. the value of the Durban Watson coefficient of 0.633. the statistical significance of Q at different gaps. and the Breusch-Godfrey test of 16.73 (the value of the autocorrelation coefficient was 0.89). showed a problem of autocorrelation between the residuals.
- After the general difference method (two difference) and linear regression. it was found that the value of the Durban coefficient was estimated at 1.91. the statistically insignificant Q at different gaps. as well as the lack of significance of the Breusch-Godfrey test. estimated at 2.66 (the autocorrelation coefficient was about 0.70). showed a nonexistence autocorrelation between residuals.
- After the first difference method (one difference) and a linear regression procedure. the value of the Durban Watson coefficient. estimated at 0.374. and the statistical significance of Q at some different gaps. as well as the significance of the Breusch-Godfrey test. estimated at 21.48. showed a problem of autocorrelation between the residuals.
- After the first difference method (two teams) and a linear regression procedure. it was found that the value of Durban Watson coefficient. estimated at about 2.12. and statistically insignificant Q at different gaps. as well as the lack of significance of the Breusch-Godfrey test. estimated at 0.53. showed a nonexistence autocorrelation between residuals.
- After the introduction of the dependent and independent variable with a single slowing period and a linear regression procedure. the value of the Durban Watson coefficient. estimated at 1.24. and statistically insignificant Q at most of the various gaps. as well as the lack of significance of the Breusch-Godfrey test. estimated at 2.953. showed no problem of autocorrelation between residuals.
- The comparison of the results showed that the presence of the autocorrelation caused many effects on the characteristics of the estimated parameters. including: amplify the significance of the estimated parameters. the invalidity of the use of the test t. F. overestimating the value of the R^2. Therefore. the study recommends that researchers should pay attention to the necessary tests.