مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (٤) العدد (٦) ٢٠٢٠
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (٤) No. (٦) ٢٠٢٠

دراسة أثر الأجور الشهرية على إنتاجية العمل باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المبطئة ARDL (دراسة تطبيقية في شركة اتصالات سيرياتل مركز –جبلة)

د. عبد الهادي الرفاعي *
علا اسبر **

(تاريخ الإيداع ٢٣ / ٢ / ٢٠٢٠. قُبِل للنشر في ٢٧ / ٩ / ٢٠٢٠)

□ ملخّص □

يهدف هذا البحث إلى دراسة العلاقة بين الأجور وإنتاجية العمل باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المبطئة ARDL وذلك بدون شرط تكامل المتغيرات المدروسة من نفس الرتبة، وقد تناول البحث حالة أحد فروع شركة اتصالات سيرياتل وهو فرع جبلة.

حيث تم دراسة استقرار كل متغير على حدة باستخدام اختبارات جذر الوحدة كاختبار ديكي فولر الموسع ADFوجدنا أن كل منها مستقر عند المستوى(٠)، وباعتبار أن عينة الدراسة صغيرة نوعاً ما (٤٨ مشاهدة) استخدمنا نموذج ARDL لدراسة التكامل المشترك بين الأجور الشهرية وإنتاجية العمل، ونموذج UECM لتصحيح العلاقة بين المتغيرات من المدى القصير إلى المدى الطويل، وقد تبين وجود تكامل مشترك بين المتغيرات في المدى القصير، إلا أنه تبين أن هذه العلاقة غير معنوية على المدى الطويل.

الكلمات المفتاحية: التكامل المشترك، إنتاجية العمل، الأجور الشهرية.

* أستاذ في قسم الإحصاء والبرمجة–كلية الاقتصاد–جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.
Email: dr_rifaiabd@yahoo.com

** طالبة دكتوراه في قسم الإحصاء والبرمجة – اختصاص الإحصاء والبرمجة – كلية الاقتصاد-جامعة تشرين – اللاذقية- سورية.
Email: ola_nnn3@yahoo.com

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (4) العدد (6) 2020
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (4) No. (6) 2020

Study the effect of monthly wages on labor productivity using Auto Regressive Distributed Lag model ARDL (An applied study at Syriatel Communications Center - Jableh)

Dr. Al-Rifai Abdul Hadi[1]
Ola esber[**]

(Received 23 / 2 / 2020 . Accepted 27 / 9 / 2020)

□ ABSTRACT □

This research aims to study the regression between wages and labor productivity using the self-regression model for slowed time gaps ARDL without the requirement of integration of variables studied at the same rank, and the research dealt with the case of one of the branches of Syriatel Communications Company which is Jableh branch.
As the stability of each variable was studied separately using unit root tests such as the ADF extended cocktail test and we found that each of them is stable at the level (0), and given that the study sample is rather small we used the ARDL model to study the common integration between monthly wages and work productivity, and the UECM model to correct the relationship Among the variables from the short term to the long term, it was found that there is a common complementarity between the variables in the short term, but it turned out that this relationship is not significant in the long term.
Key-words: Co-integration, productivity, monthly wages.

1) [1]Professor, Department of statistics & programming, faculty of economics, Tishreen University, Lattakia, Syria. E-mail;dr_rifaiabd@yahoo.com

** Researcher – economic collage – Tishreen University – Lattakia – Syria. Email: ola-_nnn3@yahoo.com

مقدمة

يعد موضوع إنتاجية العمل من المواضيع التي تشغل إدارة أي مؤسسة إنتاجية أو خدمية لما له من تأثير كبير على مستقبل المؤسسة وبقائها في العملية الاقتصادية في البلد.

ويعد موضوع الأجور الشهرية من المواضيع التي تشغل الموظف في المؤسسة بشكل كبير لما له من تأثير كبير على تلبية حاجاته الأساسية والكمالية والترفيهية.

كما يعد موضوع التكامل المشترك باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المبطئة ARDL من المفاهيم المهمة في مجال الاقتصاد القياسي، كونه يستخدم مع العينات صغيرة الحجم ويقبل مستويات مختلفة لتكامل متغيرات الدراسة.

الدراسات السابقة

١- **الدراسة الاولى: (Ranjitkumar paul, 2006) بعنوان التكامل المشترك (cointegration)**

تناول البحث بعض المفاهيم الأساسية عن التكامل المشترك ونماذج تصحيح الخطأ ECM وVECM واختبارات رتبة التكامل، واختبار جوهانسون لتقليل ارتداد الرتب، كما تناول البحث بيانات عن معدل الخصم على أذونات الخزانة الأميركية، والمخزون النقدي الحقيقي، والعائد على سندات الخزانة، وذلك بالاعتماد على برنامج SAS.

٢- **الدراسة الثانية: (عبد الرزاق والجبوري، ٢٠١٢) بعنوان دراسة مقارنة في طرائق تقدير انحدار التكامل المشترك مع تطبيق عملي.**

تناول البحث دراسة العلاقة بين التضخم (الرقم القياسي لأسعار المستهلك) وعرض النقد بمفهومه الضيق في العراق لبيان وجود علاقة توازنية في المدى الطويل باستخدام أسلوب التكامل المشترك، وإجراء مقارنة بين عدد من طرائق التقدير (المربعات الصغرى الاعتيادية، المربعات الصغرى المعدلة بالكامل، المربعات الصغرى الديناميكية، طريقة انحدار التكامل المشترك القانونية).

وتم التوصل إلى النتائج التالية:

١) السلاسل الزمنية للمتغيرات متكاملة من الدرجة الثانية.

٢) أوضح اختبار جوهانسون وجود علاقة توازنية في المدى الطويل بين عرض النقد والرقم القياسي العام لأسعار المستهلك في العراق.

٣) طريقتي المربعات الصغرى الاعتيادية والمربعات الصغرى الديناميكية أعطت نتائج أفضل من الطرق الأخرى.

٣- **الدراسة الثالثة: (حسن وشومان، ٢٠١٣) (تحليل العلاقة التوازنية طويلة الأجل باستعمال اختبارات جذر الوحدة وأسلوب دمج النماذج المرتبطة ذاتياً ونماذج توزيع الابطاء ARDL).**

تناول البحث تحليل العلاقة التوازنية طويلة الأجل بين انتاج الرز والمساحة المزروعة وأسعار شراء المحصول

وقد خلصت الدراسة الى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة بغض النظر عن تكاملها عند المستوى ٠ والمستوى١.

٤- **الدراسة الرابعة: (العبدلي وعلي، ٢٠١٤) بعنوان (قياس وتحليل العلاقة بين التطور المالي والنمو الاقتصادي والفقر في العراق في اطار نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع ARDL)**

تناول البحث تطبيق عملي لنموذج ARDL على العلاقة بين التطور المالي والنمو الاقتصادي والفقر، وقد توصلت الدراسة إلى وجود علاقة سببية معنوية متجهة من النمو الاقتصادي الى الفقر، ووجود علاقة سببية معنوية جدا متجهة من التضخم الى الفقر، كما ان التطور المالي والنمو الاقتصادي لم يكن لهم تأثير معنوي في الحد من الفقر في العراق في الأجل القصير والطويل رغم تأثيرهما العكسي على الفقر، وأن التضخم هو العامل الأساسي المؤثر في الحد من الفقر في الأجل القصير والطويل.

٥- الدراسة الخامسة: (بوشنه، ٢٠١٦) بعنوان (اختبار علاقة التكامل المشترك لأثر التغير في التداول النقدي على الناتج الداخلي الخام دراسة حالة الجزائر خلال الفترة ١٩٧٠-٢٠١٤)

تناول البحث دراسة العلاقة بين عرض النقد والناتج الداخلي العام للاقتصاد الجزائري خلال الفترة ١٩٧٠-٢٠١٤ عن طريق استخدام اختبار التكامل المتزامن، ونماذج أشعة الانحدار الذاتي var، واختبارات السببية للكشف عن العلاقة التوازنية بين المتغيرات.

وقد تم التوصل إلى النتائج التالية:

١) وجود علاقة توازنية في الأجل القصير بين الكتلة النقدية في المفهوم الضيق والناتج الداخلي الخام.

٢) الكتلة النقدية المؤخرة بأربع فترات ترتبط بالناتج المحلي في الفترة الحالية.

٣) الكتلة النقدية بالمعنى الواسع لا تفسر الناتج سواء في الأجل الطويل أو القصير.

٤) وجود علاقة سببية تتجه من الكتلة النقدية نحو الناتج.

مشكلة البحث

من المعروف أن الأجور تؤثر بشكل كبير على إنتاجية العمل فعندما يزيد أجر العامل سينعكس ذلك بشكل إيجابي على إنتاجيته وبالتالي ستزيد إنتاجية المؤسسة التي يعمل بها، لذلك تمحورت مشكلة الدراسة حول السؤال التالي هل سيستمر تأثير الأجور الشهرية على إنتاجية العمل في المستقبل البعيد بنفس التأثير الذي حصل في المدى القصير.

أهمية البحث وأهدافه

تنبع أهمية البحث من الاهتمام بتأثير الاجور الشهرية في مركز اتصالات شركة سيرياتل على إنتاجية العمل في المدى القصير وعلى المدى الطويل، وذلك للمساعدة في عمليات اتخاذ القرار ورسم السياسات المستقبلية لقطاع اقتصادي مهم في بلدنا كقطاع الاتصالات.

كما وتنبع أهمية البحث من خلال استخدام الاساليب القياسية في دراسة وتحليل الظواهر الاقتصادية، لذلك اهتم البحث باستخدام نموذج ARDL لما له من ميزات مناسبة لعينة البحث المدروسة والبيانات المتوفرة عنها.

وقد تمحورت أهداف البحث حول:

تقدير العلاقة بين إنتاجية العمل والاجور الشهرية في فرع جبلة لشركة اتصالات سيرياتل في الأجل القصير والطويل بناءً على بيانات المركز الشهرية من عام ٢٠١٦ حتى عام ٢٠١٩، من خلال دراسة استقرار كل سلسلة على حدى، والتعرف على درجة تكامل كل سلسلة، وبعدها استخدام نموذج ARDL لمعرفة مقدار تأثير الأجور الشهرية على إنتاجية العمل.

كما كان الهدف من الدراسة تقديم خطة جديدة لإدارة شركة الاتصالات تعتمد على أسلوب اقتصادي قياسي لاعتمادها في تقدير إنتاجية العمل ومعرفة مدى تأثير الأجور على إنتاجية العمل في المدى القصير وعلى المدى الطويل.

فرضيات البحث

١) إن سلسلة إنتاجية العمل في مركز اتصالات سيرياتل– فرع جبلة من عام ٢٠١٦ حتى عام ٢٠١٩غير مستقرة.

٢) سلسلة الأجور الشهرية في مركز اتصالات سيرياتل– فرع جبلة من عام ٢٠١٦ حتى عام ٢٠١٩ غير مستقرة.

٣) لا يوجد علاقة بين إنتاجية العمل الاجور الشهرية في مركز اتصالات سيرياتل– فرع جبلة في المدى القصير.

٤) لا يوجد علاقة بين إنتاجية العمل الاجور الشهرية في مركز اتصالات سيرياتل– فرع جبلة في المدى الطويل.

منهجية البحث

إنه لإجراء هذه الدراسة قمنا بإتباع المنهج الوصفي التحليلي في الجانب النظري حيث تم التعريف بأحد نماذج الاقتصاد القياسي وهو نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المبطئة، أما الدراسة التطبيقية فقد تمت على بيانات واقعية عن إنتاجية العمل والاجور الشهرية في مركز اتصالات سيرياتل فرع جبلة، كما تم الاعتماد على منهج التحليل الاحصائي من خلال دراسة تحليلية لكل من إنتاجية العمل والاجور الشهرية، وتم التوصل إلى نموذج قياسي قادر على تمثيل العلاقة بين إنتاجية العمل والاجور الشهرية في الأجل الطويل والقصير معروف بنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المبطئة ARDL، والاعتماد على نموذج تصحيح الخطأ UECM لتصحيح العلاقة من الأجل القصير إلى الأجل الطويل.

مجتمع البحث

يضم مجتمع البحث في هذه الدراسة البيانات الشهرية لإنتاجية العمل والأجور لمركز اتصالات سيرياتل في فرع جبلة من عام ٢٠١٦ حتى عام ٢٠١٩، وقد تم الحصول على هذه البيانات من خلال التواصل مع إدارة المركز.

الدراسة النظرية

إنتاجية العمل والأجور الشهرية

إن موضوع إنتاجية العمل وعلاقتها بالأجور الشهرية من أكثر المواضيع التي تشغل المؤسسة الإنتاجية من ناحية الإدارة والموظفين على حد سواء، لذلك أردنا إلقاء الضوء على العلاقة بين إنتاجية العمل والأجور الشهرية في المدى الطويل والقصير باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المبطئة لاستنتاج وجود تكامل المشترك بين المتغيرات المدروسة كتطبيق عملي في مركز جبلة لشركة اتصالات سيرياتل في محافظة اللاذقية.

نموذج الانحدار الذاتي لفترات الابطاء الموزعة Autoregressive Distributed lag model ARDL

يقدم هذا النموذج دعما للنظرية الاقتصادية من خلال تقدير العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية في اطار احصائي فمن الناحية الاقتصادية قد تتحرك بعض المتغيرات بشكل عشوائي متذبذب ولكن مع مرور الوقت قد تتحرك بانتظام لذا تم استخدام هذا النموذج لدراسة العلاقة بين المتغيرات على المدى الطويل.

يمتاز هذا النموذج (حسن وشومان، ٢٠١٣) بكونه:

١- قادر على التمييز بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة.

٢- قادر على تقدير العلاقة بين المتغيرات بشكل قصير وطويل الأمد.

٣- قادر على التخلص من مشكلة الارتباط الذاتي التي تقودنا الى حذف بعض متغيرات الدراسة.

٤- إن المعلمات الناتجة عن هذه الطريقة تكون جيدة وغير متحيزة كونها خالية من مشكلة الارتباط الذاتي.

٥- يُستخدم هذا الأسلوب عندما تكون جميع المتغيرات مستقرة ومتكاملة عند رتب مختلفة أو متشابهة.

٦- يُستخدم عندما يكون حجم العينة صغيراً.

تم تقديم هذا النموذج من قبل بيسران وأخرون عام ٢٠٠١ ويعطى بالصيغة التالية عندما يتكون من متغير تابع وعدة متغيرات مستقلة ARDL $(p,q_1,q_2,.....q_k)$ (العبدلي وعلي، ٢٠١٤)

$$\Delta y_t = C + a_1 y_{t-1} + a_2 x1_{t-1} + a_3 x2_{t-1} + ...a_{k+1} xk_{t-1} \quad (١)$$
$$+ \sum_{i=1}^{p-1} \phi_{1i} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_{1-1}} \phi_{2i} \Delta x1_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_{2-1}} \phi_{3i} \Delta x2_{t-i} + ... + \sum_{i=0}^{q_{k-1}} \phi_{k+1i} \Delta xk_{t-i} + \xi_t$$

مع اعتماد الرموز التالية: ξ_t حد الخطأ العشوائي

$p,q_1,q_2,.....q_k$ فترات الابطاء للمتغيرات $y.x1,x2,....xk$

حيث أن $a_1,a_2,.....ak+1$ تمثل معاملات المتغيرات المبطأة لفترة واحدة

ويكون معامل الأثر طويل الأجل لمتغير مستقل هو عبارة عن حاصل قسمة معامل هذا المتغير المبطأ لفترة واحدة مضروبا بإشارة سالبة على معامل المتغير التابع المبطأ لفترة واحدة، وبالتالي يكون معامل الأثر طويل الأجل للمتغير $x1$ هو $-a_2 \backslash a_1$ وللمتغير $X2$ هو $-a_3 \backslash a_1$ وهكذا بالنسبة للمتغير xk يكون $-a_{k+1} \backslash a_1$

معاملات الأثر قصير الأجل فهو عبارة عن معامل الفرق الأول لكل متغير $\phi_{i1},\phi_{i2},.....\phi_{ik+1}$

مراحل دراسة نموذج ARDL

المرحلة الأولى:

تتمثل في اختيار فترة الابطاء المثلى للفروق الأولى لقيم المتغيرات في نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد وسوف يتم ذلك باستخدام عدة معايير نذكر منها: معيار خطأ التنبؤ، معيار معلومات اكياكي، معيار معلومات شوارز، معيار معلومات حنان وكوين، ويتم اختيار الفترة الملائمة التي تقابل اقل قيمة من المعايير المقدرة المذكورة أعلاه، ولكن يعتبر معيار شوارز اكثر المعايير الإحصائية المعتمدة في تقدير فترة الابطاء المثلى.

المرحلة الثانية:

تتمثل في دراسة استقرار كل سلسلة وتحديد درجة تكاملها، ففي كل دراسة قياسية للسلاسل الزمنية وخاصة في المواضيع الاقتصادية لابد من دراسة استقرار السلاسل الزمنية ومعرفة درجة تكاملها حتى لا نبني دراستنا على سلاسل غير مستقرة تقودنا الي ارتباط زائف ونتائج مضللة، ومن أهم اختبارات الاستقرارية اختبارات جذر الوحدة والتي أهمها اختبار ديكي فولر الموسع.

اختبار ديكي فولر الموسع Augmented Dickey-Fuller test-ADF (شيخي،٢٠١١)

يعتمد اختبار ديكي فولر على فرضية أن السلسلة الزمنية متولدة بواسطة عملية الانحدار الذاتي Autoregressive (AR) الذي يقدر بالمعادلة التالية

$\lambda Y_{t-1} + u_t$ (٢)

حيث u_t الخطأ العشوائي (التشويش الأبيض *white noise*) ΔY_t الفرق الأول للسلسلة Y_t حيث

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$$

ويعتمد هذا الاختبار على ثلاثة صيغ للتأكد من استقرار السلسلة أو عدمه وهي:

الصيغة الأولى

تعتمد على فرضية العدم التالية: السلسة غير مستقرة $H_0 : \lambda = 0$

والفرضية البديلة: السلسلة مستقرة $H_1 : \lambda < 0$

وهذه الصيغة تحتوي حداً ثابتاً واتجاهاً زمنياً (العشعوش والعربيد، ٢٠١٥)

(٣)

$$\Delta Y_t = c + \beta t + \lambda Y_{t-1} + U_t$$

حيث U_t حد الخطأ العشوائي، βt الاتجاه الزمني، c القاطع (أو الحد الثابت)، حيث λ معلمة المتغير المبطئ لفترة واحدة Y_{t-1}

عندما يعاني هذا الحد من الارتباط الذاتي يمكن أن يصحح بإضافة عدد مناسب من حدود الفرق المبطئة وتصبح الصيغة من الشكل:

(٤)

$$\Delta Y_t = c + \beta t + \lambda Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha i \Delta Y_{t-1} + U_t$$

الصيغة الثانية

هذه الصيغة تحتوي على الحد الثابت فقط بدون اتجاه زمني

$$\Delta Y_t = c + \lambda Y_{t-1} + U_t$$ (٥)

الصيغة الثالثة

هذه الصيغة لاتحتوي حداً ثابتاً ولا اتجاهاً زمنياً

$$\Delta Y_t = \lambda Y_{t-1} + U_t$$ (٦)

ولكي نقرر أي صيغة سنختار للدلالة على استقرار السلسلة نقوم بحساب القيمة التالية لمعلمة المتغير المبطئ لفترة واحدة والتي يرمز لها بالرمز $\tau^* \lambda$ وتعطى بالصيغة التالية:

(٧)

$$\tau^* \lambda = \frac{\tilde{\lambda}}{s_\lambda}$$

حيث λ معلمة المتغير المبطئ لفترة واحدة Y_{t-1} s_λ الانحراف المعياري لهذه المعلمة.

بعدها نقارن قيمة $\tau^* \lambda$ المحسوبة مع القيمة الجدولية لديكي فولر (تحسب من جداول خاصة باختبار ديكي فولر والمطورة من قبل ماكينون، بدلالة حجم العينة n، ومستوى المعنوية α).

فاذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية فأننا نرفض فرضية العدم وبالتالي نقرر أن السلسلة مستقرة وبمعنى آخر لايوجد جذر وحدة.

واذا كانت القيمة المحسوبة أصغر من القيمة الجدولية فأننا نقبل فرضية العدم وبالتالي نقرر أن السلسلة غير مستقرة وبمعنى آخر يوجد جذر وحدة، وبالتالي لابد من اختبار استقرار السلسلة عند الفرق الأول أو الثاني.

المرحلة الثالثة:

اختبار فرضية وجود علاقة توازنية طويلة الاجل بين المتغيرات، وتقول فرضية العدم بعدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات وتتمثل بما يلي :

$H_0: a_1=a_2=\ldots\ldots\ldots=a_{k+1}=0$

والفرضية البديلة تقول بوجود تكامل مشترك بين المتغيرات وتتمثل بما يلي:

$H_1: a_1\neq a_2 \neq\ldots\ldots\ldots\neq a_{k+1}\neq 0$

ويتم اثبات فرضية العدم أو البديلة عن طريق حساب قيمة F التي تعطى بالصيغة (Dickey and Fuller, 1981)

$$F=\frac{(SSeR-SSeU)\setminus M}{SSeU\setminus(N-K)} \qquad (٨)$$

SSeU مجموع مربعات البواقي للنموذج الأصلي أي النموذج غير المقيد (تطبيق الفرضية البديلة)

SSeR مجموع مربعات البواقي للنموذج المقيد (تطبيق فرضية العدم)

M عدد معلمات النموذج المقيد، N عدد المشاهدات (حجم العينة)، K عدد معلمات النموذج غير المقيد.

فاذا كانت قيمة F المحسوبة اكبر من قيمة الحد الأعلى لقيمة F الجدولية يتم رفض فرضية العدم ونقرر وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة.

واذا كانت قيمة F المحسوبة أصغر من قيمة الحد الأدنى لقيمة F الجدولية يتم قبول فرضية العدم ونقرر عدم وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة

أما اذا كانت قيمة F المحسوبة بين الحدين الأدنى والأعلى عندها لن نستطيع اتخاذ قرار محدد بوجود تكامل مشترك أو لا، لذلك نلجأ لنموذج آخر لتفسير العلاقة بين المتغيرات كنموذج var.

الدراسة العملية

إنتاجية العمل هي المتغير التابع y، وتعرف إنتاجية العمل بأنها وسطي عدد العمليات المنجزة في الساعة لكل موظف، وقد تم الحصول على بيانات يومية عن عدد العمليات المنجزة لكل موظف من إدارة الشركة ، مع الأخذ بعين الاعتبار أن عدد أيام العمل الشهرية ٢٥ يوم عمل، وعدد الموظفين في المركز بلغ ٣٨ موظف، وعلى هذا الأساس تم حساب وسطي عدد العمليات المنجزة في الشهر للموظف وهو ما عبرنا عنه بإنتاجية العمل الشهرية، أما الأجور الشهرية وهي المتغير المستقل x، وقد تم الحصول عليها من إدارة الشركة أيضاً.

جدول (١) إنتاجية العمل والأجور الشهرية في مركز جبلة لشركة اتصالات سيرياتل من عام 2016-2019

الإنتاجية الشهرية	الاجور الشهرية	الشهر	العام	الإنتاجية الشهرية	الأجور الشهرية	الشهر	العام
499	169494	1	٢٠١٨	330	123600	1	2016

	2	153900	433		2	170217	400
	3	128760	435		3	172161	392
	4	103680	215		4	103260	384
	5	103560	216		5	119865	245
	6	123600	488		6	149940	278
	7	123420	439		7	129963	279
	8	123600	240		8	202497	287
	9	161280	233		9	186867	395
	10	157020	245		10	116622	370
	11	156930	322		11	163467	366
	12	179610	376		12	163401	359
2017	1	123600	251	٢٠١٩	1	143304	403
	2	126690	263		2	130179	411
	3	98280	348		3	189987	452
	4	102600	337		4	190266	244
	5	123600	329		5	126870	299
	6	136500	259		6	136734	297
	7	126666	264		7	139950	344
	8	123300	433		8	129960	309
	9	96000	488		9	106410	412
	10	102600	322		10	115350	439
	11	112800	341		11	112977	289
	12	130686	300		12	96990	255

المصدر: مركز جبلة – بيانات من شركة اتصالات سيرياتل تحديد طول فترة الابطاء لسلسلة الأجور الشهرية

لتحديد طول فترة الابطاء لابد من الاعتماد على أحد الاختبارات الخاصة بذلك والتي اخترنا منها اختبار شوارز SC وAIC

جدول (٢) الاختبارات التي تحدد طول فترة الابطاء لسلسلة الأجور الشهرية

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: X

Exogenous variables: C

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ

23.46515	23.49292	23.44982	8.95e+08	NA	−444.5466	0
23.32919*	23.38472*	23.29853*	7.69e+08*	7.341272*	−440.6721	1
23.38930	23.47259	23.34330	8.05e+08	0.275075	−440.5227	2
23.43860	23.54965	23.37727	8.33e+08	0.634482	−440.1682	3
23.45346	23.59227	23.37680	8.33e+08	1.752548	−439.1591	4
23.51527	23.68184	23.42328	8.74e+08	0.196848	−439.0423	5
23.57385	23.76818	23.46652	9.14e+08	0.290950	−438.8639	6
23.58023	23.80232	23.45757	9.07e+08	1.847527	−437.6938	7
23.57020	23.82006	23.43221	8.87e+08	2.261804	−436.2120	8
23.61451	23.89213	23.46119	9.16e+08	0.662275	−435.7626	9
23.66988	23.97526	23.50122	9.58e+08	0.340139	−435.5232	10

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (١) باستخدام البرنامج الاحصائي Eviews 9

جميع اختبارات اختيار درجة الابطاء المناسبة للنموذج المدروس تقوم على فكرة اختيار أقل درجة ابطاء ، ومن المعروف أن اختبار شوارز واختبار أكياكي هما أكثر الاختبارات المعتمدة في تحديد درجة الابطاء المناسبة، اذ يتضح لنا من الجدول أن الدرجة المناسبة لمعياريي شوارز وأكياكي هي الدرجة (١)، حيث تمت الاشارة ب * إلى الدرجة المناسبة.

اختبار جذر الوحدة باستخدام نماذج اختبار ديكي فولر الموسع لسلسلة الأجور الشهرية

يعتمد اختبار ديكي فولر على اختبار معنوية نماذجه الثلاثة بدءاً بنموذج الاتجاه الزمني والقاطع، وبعدها نموذج القاطع ، وأخيراً نموذج بدون قاطع واتجاه زمني.

١- اختبار النموذج الأول مع قاطع واتجاه زمني

جدول (٣) اختبار ADF مع قاطع واتجاه عام لسلسلة الأجور الشهرية

Null Hypothesis: X has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Fixed)

Prob.*	t-Statistic		
0.0326	-3.696962	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-4.170583	1% level	Test critical values:
	-3.510740	5% level	
	-3.185512	10% level	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(X)

Method: Least Squares

Included observations: 46 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0006	-3.696962	0.169963	-0.628348	X(-1)
0.4525	0.758294	0.156615	0.118760	D(X(-1))
0.0011	3.496209	23057.12	80612.54	C
0.5775	0.561449	296.3098	166.3628	@TREND("1")

1237.174	Mean dependent var	0.277942	R-squared
29511.62	S.D. dependent var	0.226367	Adjusted R-squared
23.24924	Akaike info criterion	25957.37	S.E. of regression
23.40825	Schwarz criterion	2.83E+10	Sum squared resid
23.30881	Hannan-Quinn criter.	-530.7325	Log likelihood
1.900795	Durbin-Watson stat	5.389033	F-statistic
		0.003140	Prob(F-statistic)

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (١) باستخدام البرنامج الاحصائي Eviews 9

من الجدول السابق ننظر إلى معنوية الاتجاه الزمني فنجد أنها Prob=0.5775 وهي أكبر من مستوى المعنوية ٠.٠٥ أي نموذج ADF مع قاطع واتجاه زمني غير معنوي، وبالتالي لانقبل هذا النموذج للتعرف على استقرار سلسلة الأجور، لذلك ننتقل الي النموذج الثاني لاختبار ADF مع قاطع.

جدول (٤) اختبار ADF مع قاطع لسلسلة الأجور الشهرية

Null Hypothesis: X has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 1 (Fixed)				
Prob.*	t-Statistic			
0.0074	-3.694594	Augmented Dickey-Fuller test statistic		
	-3.581152		1% level	Test critical values:
	-2.926622		5% level	
	-2.601424		10% level	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(X)				
Method: Least Squares				
Included observations: 46 after adjustments				
Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0006	-3.694594	0.164221	-0.606729	X(-1)
0.4998	0.680556	0.153246	0.104292	D(X(-1))
0.0009	3.586612	22787.46	81729.76	C
_				
1237.174	Mean dependent var		0.272523	R-squared
29511.62	S.D. dependent var		0.238687	Adjusted R-squared
23.21324	Akaike info criterion		25749.85	S.E. of regression
23.33250	Schwarz criterion		2.85E+10	Sum squared resid
23.25791	Hannan-Quinn criter.		-530.9045	Log likelihood
1.903969	Durbin-Watson stat		8.054200	F-statistic
			0.001069	Prob(F-statistic)

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (١) باستخدام البرنامج الاحصائي Eviews 9

من الجدول السابق ننظر إلى معنوية الحد الثابت (القاطع) فنجدها Prob=0.0009 وهي أقل من مستوى المعنوية ٠.٠٥ ونقول أن النموذج الأول معنوي عند مستوى المعنوية ٥% لذلك نقبل به للتعرف على استقرار السلسلة،

ونجد ان Prob= 0.007 لإحصائية ADF أصغر من مستوى المعنوية 0.05 وبالتالي السلسلة مستقرة عند المستوى(٠).

تحديد طول فترة الابطاء لسلسلة الإنتاجية الشهرية

جدول (٥) الاختبارات التي تحدد طول فترة الابطاء لسلسلة الإنتاجية الشهرية

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: Y
Exogenous variables: C
Included observations: 38

HQ	SC	AIC	FPE	LR	LogL	Lag
11.35815*	11.38591*	11.34282	4939.178	NA*	−214.5136	0
11.36217	11.41769	11.33150*	4884.026*	2.302051	−213.2986	1
11.37876	11.46204	11.33276	4891.301	1.798130	−212.3225	2
11.43703	11.54808	11.37570	5108.216	0.329567	−212.1383	3
11.49857	11.63738	11.42191	5353.814	0.212006	−212.0162	4
11.55954	11.72611	11.46755	5610.156	0.223741	−211.8834	5
11.60713	11.80146	11.49980	5803.290	0.631624	−211.4963	6
11.65467	11.87677	11.53201	6006.061	0.612740	−211.1082	7
11.71345	11.96331	11.57546	6290.202	0.266326	−210.9337	8
11.77653	12.05414	11.62320	6621.006	0.136936	−210.8408	9
11.83228	12.13766	11.66362	6924.198	0.329726	−210.6088	10

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (١) باستخدام البرنامج الاحصائي Eviews 9

من الجدول السابق نجد أن اختبار شوارز SC يشير إلى درجة إبطاء (١) واختبار AIC يشير إلى درجة إبطاء (٠) نختار درجة الإبطاء الأقل وهي (٠).

اختبار جذر الوحدة باستخدام نماذج اختبار ديكي فولر الموسع

أ- اختبار النموذج الأول مع قاطع واتجاه عام

جدول (٦) اختبار النموذج الأول لديكي فولر مع قاطع واتجاه عام لسلسلة الإنتاجية الشهرية

Null Hypothesis: Y has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Fixed)

Prob.*	t-Statistic		
0.0005	-5.204421	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-4.165756	1% level	Test critical values:
	-3.508508	5% level	
	-3.184230	10% level	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(Y)

Method: Least Squares

Included observations: 47 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0000	-5.204421	0.149666	-0.778924	Y(-1)
0.0000	4.779913	54.14697	258.8178	C
0.7807	0.280132	0.854715	0.239433	@TREND("1")

1.595745	Mean dependent var	0.381866	R-squared
98.24186	S.D. dependent var	0.353769	Adjusted R-squared
11.63785	Akaike info criterion	78.97517	S.E. of regression
11.75594	Schwarz criterion	274431.4	Sum squared resid
11.68229	Hannan-Quinn criter.	-270.4894	Log likelihood
1.757861	Durbin-Watson stat	13.59098	F-statistic
		0.000025	Prob(F-statistic)

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (١) باستخدام البرنامج الاحصائي Eviews 9

من الجدول السابق نجد أن Prob=0.7807 ونقول أن النموذج الأول مع قاطع واتجاه زمني غير معنوي عند مستوى المعنوية ٥% لذلك لا نقبل به للتعرف على استقرار السلسلة، لذلك ننتقل الي النموذج الثاني مع قاطع.

جدول (٧) اختبار النموذج الثاني لديكي فولر مع قاطع لسلسلة الإنتاجية الشهرية

Null Hypothesis: Y has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Fixed)				
Prob.*	t-Statistic			
0.0001	-5.260239	Augmented Dickey-Fuller test statistic		
	-3.577723	1% level	Test critical values:	
	-2.925169	5% level		
	-2.600658	10% level		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(Y)				
Method: Least Squares				
Included observations: 47 after adjustments				
Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0000	-5.260239	0.147177	-0.774188	Y(-1)
0.0000	5.099116	51.56695	262.9459	C
-				
1.595745	Mean dependent var		0.380763	R-squared
98.24186	S.D. dependent var		0.367003	Adjusted R-squared
11.59707	Akaike info criterion		78.16234	S.E. of regression
11.67580	Schwarz criterion		274920.8	Sum squared resid
11.62670	Hannan-Quinn criter.		-270.5312	Log likelihood
1.759957	Durbin-Watson stat		27.67012	F-statistic
			0.000004	Prob(F-statistic)

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (١) باستخدام البرنامج الاحصائي Eviews 9

من الجدول السابق نجد أن Prob=0.000 ونقول أن النموذج الأول معنوي عند مستوى المعنوية ٥% لذلك نقبل به للتعرف على استقرار السلسلة، ونجد أن Prob= 0.0001 لإحصائية ADF أصغر من مستوى المعنوية 0.05 وبالتالي السلسلة مستقرة عند المستوى.

اختبار ARDL

جدول(٨) اختبار التكامل المشترك باستخدام نموذج ARDL

Dependent Variable: Y
Method: ARDL
Included observations: 47 after adjustments
Maximum dependent lags: 12 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (12 lags, automatic): X
Fixed regressors: C
Number of models evalulated: 156
Selected Model: ARDL(1, 0)
Note: final equation sample is larger than selection sample

Prob.*	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.1226	1.574139	0.148092	0.233117	Y(-1)
0.4350	0.787935	0.000413	0.000325	X
0.0087	2.748453	78.68636	216.2658	C

340.1064	Mean dependent var	0.062933	R-squared
79.30438	S.D. dependent var	0.020340	Adjusted R-squared
11.62562	Akaike info criterion	78.49373	S.E. of regression
11.74371	Schwarz criterion	271095.7	Sum squared resid
11.67006	Hannan-Quinn criter.	-270.2020	Log likelihood
1.762465	Durbin-Watson stat	1.477522	F-statistic
		0.239304	Prob(F-statistic)

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (١) باستخدام البرنامج الاحصائي Eviews 9

من الجدول السابق نجد أن الاختبار اختار ابطاء واحد للمتغير التابع وتكون معادلة ARDL(1,0) من الشكل:

$$\Delta Y_t = 216.265 + 0.233 Y_{t-1} + 0.00032 X + \varepsilon_t$$

ومن هذه المعادلة نستطيع اختبار التكامل المشترك للأجور الشهرية والإنتاجية الشهرية باستخدام اختبار الحدود.

اختبار الحدود bounds test

جدول (٩) اختبار الحدود للتكامل المشترك باستخدام نموذج ARDL

ARDL Bounds Test Included observations: 47 Null Hypothesis: No long-run relationships exist				
Test Statistic	Value	k		
F-statistic	13.56378	1		
Critical Value Bounds				
Significance	I0 Bound	I1 Bound		
10%	4.04	4.78		
5%	4.94	5.73		
2.5%	5.77	6.68		
1%	6.84	7.84		
Test Equation: Dependent Variable: D(Y) Method: Least Squares Included observations: 47				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	251.4824	75.17359	3.345355	0.0017
X(-1)	8.97E-05	0.000424	0.211626	0.8334
Y(-1)	-0.776447	0.149147	-5.205910	0.0000
R-squared	0.381393	Mean dependent var		-1.595745
Adjusted R-squared	0.353275	S.D. dependent var		98.24186
S.E. of regression	79.00536	Akaike info criterion		11.63861

			Sum squared
11.75670	Schwarz criterion	274641.3	resid
11.68305	Hannan-Quinn criter.	-270.5073	Log likelihood
1.759697	Durbin-Watson stat	13.56378	F-statistic
		0.000026	Prob(F-statistic)

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (١) باستخدام البرنامج الاحصائي Eviews 9

من الجدول السابق نجد أن قيمة F-statistic= 13.5637 نقارنها مع الحد الأدنى I0 ومع الحد الأعلى I1 فعندما تكون قيمة F-statistic أصغر من الحد الأدنى نقول أنه لا يوجد تكامل مشترك، وعندما تكون أكبر من الحد الأعلى نقول أنه يوجد تكامل مشترك وفي دراستنا وجدنا أن قيمتها أعلى من الحد الأعلى I(1) عند جميع درجات المعنوية وبالتالي يوجد تكامل مشترك بين الإنتاجية والأجور الشهرية.

منهجية تصحيح حد الخطأ

جدول (١٠) اختبار معامل حد الخطأ ومعادلة تأثير الأجور الشهرية على إنتاجية العمل في المدى الطويل

ARDL Cointegrating And Long Run Form

Dependent Variable: Y

Selected Model: ARDL(1, 0)

Included observations: 47

Cointegrating Form

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.4350	0.787935	0.000413	0.000325	D(X)
0.0000	-5.178432	0.148092	-0.766883	CointEq(-1)

Cointeq = Y - (0.0004*X + 282.0062)

Long Run Coefficients

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.4443	0.771817	0.000549	0.000424	X
0.0006	3.700341	76.210867	282.00621 8	C

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (١) باستخدام البرنامج الاحصائي Eviews 9

من الجدول السابق نجد أن معامل حد الخطأ وهو $CointEq(-1)=-0.7668$ ومعادلته من الشكل:

$$Y = -0.766 + 0.00032 \cdot D(X)$$

وتشير المعنوية له انه معنوي لأن $Prop = 0.000$ أصغر من مستوى المعنوية ٠.٠٥ وبالتالي نقول أنه يوجد تصحيح من المدى القصير الي المدى الطويل بسرعة تصل الي ٧٦%، كما نجد في الطرف السفلي من الجدول السابق معادلة الأجل الطويل من الشكل:

$$Y = 282.006 + 0.0004X + co\,int\,eq$$

ونجد أن قيمة معامل الأجور الشهرية تساوي 0.0004 ولكنها غير معنوية لأن ال $Prop=0.444$ أكبر من مستوى المعنوية ٠.٠٥ وهذا يدل ان الأجور الشهرية لا تؤثر على إنتاجية العمل في المدى الطويل.

الاستنتاجات والتوصيات

١) التنبؤ بالعلاقة بين إنتاجية العمل والاجور الشهرية في شركة اتصالات سيرياتل في المدى القصير والطويل غير مدرجة ضمن خطة العمل (إن وجدت)، ولا يعتمد على أي أسلوب إحصائي أو قياسي حديث كان أو قديم.

٢) السلسلة الزمنية المعبرة عن إنتاجية العمل في مركز جبلة لشركة اتصالات سيرياتل هي سلسلة مستقرة وقد تم التأكد من ذلك من خلال اختبار جذر الوحدة ADF.

٣) السلسلة الزمنية المعبرة عن الاجور الشهرية في مركز جبلة لشركة اتصالات سيرياتل هي سلسلة مستقرة وقد تأكد من ذلك من خلال اختبار جذر الوحدة ADF.

٤) عند تطبيق نموذج التكامل المشترك باستخدام ARDL تبين أن معامل تصحيح الخطأ يساوي 0.76 أي أنه يوجد تصحيح من المدى للعلاقة بين الأجور الشهرية والإنتاجية الشهرية من المدى القصير الى المدى الطويل بسرعة تصل الى ٧٦% إلا أن هذه العلاقة غير معنوية على المدى الطويل.

٥) على الرغم من أن شركة اتصالات سيرياتل تمنح موظفيها أجور شهرية مرتفعة تؤثر ايجاباً على الكفاءة الإنتاجية، إلا أنها لم تضمن كفاءة إنتاجية عالية في المستقبل.

بعد النتائج التي تم التوصل إليها نوصي بما يلي:

١) أن تقوم الجهات المختصة في شركة اتصالات سيرياتل باستخدام النموذج المقترح للتنبؤ بالعلاقة بين إنتاجية العمل والأجور الشهرية في الأجل القصير والطويل، والاستفادة من ذلك في وضع الخطط المناسبة للعمل على زيادة إنتاجية العمل في الأعوام القادمة.

٢) الاهتمام بالجانب المعنوي لدى الموظف الى جانب الاهتمام بالجانب المادي لأنه تبين من دراستنا أن الاجور وحدها لا تؤثر على العملية الانتاجية على المدى الطويل.

٣) الاهتمام بالاقتصاد القياسي، والعمل على إنشاء قاعدة بيانات خاصة بإنتاجيه العمل متاحة للباحثين في مجال العمل الخدمي.

المراجع

١) العبدلي، سعد؛ علي، ازهار. *قياس وتحليل العلاقة بين التطور المالي والنمو الاقتصادي والفقر في العراق في اطار نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع ARDL*، مجلة العلوم الاقتصادية والادارية، المجلد٢٠، العدد٧٧، ٢٠١٤، ٢٤٤-٢٦٤.

٢) العشعوش، أيمن؛ العربيد، عدنان. *الاقتصاد القياسي*. جامعة تشرين، سوريا، ٢٠١٥.

٣) شيخي، محمد. *طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات*. جامعة ورقلة، الجزائر، ٢٠١١.

٤) عبد اللطيف، شومان؛ حسن، علي. *تحليل العلاقة التوازنية طويلة الأجل باستعمال اختبارات جذر الوحدة وأسلوب دمج النماذج المرتبطة ذاتياً ونماذج توزيع الابطاء ARDL*، مجلة العلوم الاقتصادية، المجلد التاسع، العدد الرابع والثلاثون، ٢٠١٣، ١٧٤-٢١٠.

٥) عبد الرزاق، كنعان عبد اللطيف؛ الجبوري، أنسام خالد حسن. *دراسة مقارنة في طرائق تقدير انحدار التكامل المشترك مع تطبيق عملي*. المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية، العراق، العدد ٣٣، ٢٠١٢، ١٥١-١٧٢.

٦) عبد الصمد، بوشنه. *اختبار علاقة التكامل المشترك لأثر التغير في التداول النقدي على الناتج الداخلي الخام دراسة حالة الجزائر خلال الفترة ١٩٧٠-٢٠١٤*. جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، ٢٠١٥-٢٠١٦.

7) DICKEY, A.; FULLER, D.W. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. Econometrica, vol. 49, No. 4, Pp. 1057-1072.