المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية / السنة الثانية والعشرون/ العدد ثلاث وثمانون / شهر كانون الاول / سنة 2024
Arcif = 0.1538 تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

# قياس وتحليل تأثير استخدام الروبوتات في معدلات البطالة: دراسة تجارب دول مختارة للمدة[2000 ـ 2023]

# Measuring and analyzing the impact of using robots on unemployment rates: A study of selected countries' experiences for the period (2000 – 2023)

أ.م.د سلوى بايز كريم
Salwa Bayz Kareem
Salwa.kareem@su.edu.krd
كلية الادارة والاقتصاد/جامعة صلاح الدين/ اربيل

أ.د يونس علي أحمد
Younis Ali Ahmed
uns.ahmad@univsul.edu.iq
كلية الادارة والاقتصاد/جامعة سليمانية

**الكلمات الرئيسية:** التقدم التقني، الروبوتات ، معدلات البطالة ، ARDL، أنموذج متوسط المجموعة المدمجة (PMG)
**Keywords: Technological Advancement, Robots, Unemployment Rates, ARDL, Pooled Mean Group (PMG) model.**

**المستخلص:**
تتأثر كافة القطاعات والمجالات بالتطورات والتغيرات السريعة في التكنولوجيا، مما يؤثر بشكل كبير على عرض العمل والطلب عليه، فضلاً عن مستويات الأجور والإنتاجية وكفاءة العمل في الشركات والمشاريع، ولا سيما في معدلات البطالة. وبهدف تشخيص العوامل المؤثرة في معدلات البطالة في (5) دول رائدة في صناعة الروبوتات منها (الصين، اليابان، الولايات المتحدة الأمريكية، كوريا الجنوبية، ألمانيا) خلال المدة(2000-2023)، تم إجراء انحدار لمعدل البطالة باعتبارها متغيراً معتمداً على (3) متغيرات مستقلة (عدد الروبوتات عدد السكان، الناتج المحلي الإجمالي بأسعار الثابتة) مؤثرة في معدل البطالة لدول المختارة باستخدام منهج ( Auto Regressive Distributed Lag ARDL) لكل دولة على حدة وانموذج (PMG- ARDL) للدول المختارة مجتمعةً. بعد ذلك تم إخضاع النموذج المختار لمعايير نظرية ، إحصائية وقياسية لتحليل وتقييم النتائج المتحصل عليها. عموماً، فقد تبين بأن لروبوتات والناتج المحلي الإجمالي تأثير إيجابي في الحد من معدلات البطالة لفترتين الطويلة والقصيرة الأجل لكافة الدول ولكن بنسب متفاوتة. أي أن هذين المحددين يساهمان في تخفيض معدلات البطالة ، في حين أظهرت النتائج بأن لعدد السكان تأثير سلبي في تخفيض معدلات البطالة، أي أنه يساهم في ارتفاع معدلات البطالة لدول المختارة. وفي ضوء هذه الاستنتاجات، يقترح البحث عدة مقترحات، منها قيام الحكومات وتحديداً في دول مختارة وكذلك من قبل صناع القرار وأصحاب الشركات بإجراء دراسات عميقة حول تأثير استخدام الروبوتات من حيث مبدأ المنفعة والتكلفة الاقتصادية والاجتماعية، بدلاً من الاعتماد المفرط على الانتاج واستخدام الروبوتات. كما يجب أن يأخذ في الاعتبار الظروف الاقتصادية والاجتماعية والديموغرافية الحالية والمستقبلية عند اتخاذ القرارات المتعلقة بعدد ونوع الروبوتات والمجالات والأنشطة التي تستخدمها ، لضمان فائدة الفعالة للفرد والمجتمع والاقتصاد الوطني بشكل عام.

Abstract:
All sectors and fields are affected by rapid developments and changes in technology, which greatly affects labour supply and demand, as well as wage levels, productivity and work efficiency in companies and projects, especially in unemployment rates. To diagnose the factors affecting unemployment rates in (5) leading countries in the robotics industry, including (China, Japan, the United States of America, South Korea, and Germany) during the period (2000-2023), a regression was conducted on the unemployment rate as a dependent variable on (3) independent variables (number of robots, population, GDP at constant prices) affecting the unemployment rate for the selected countries using the (Auto Regressive Distributed Lag ARDL) method for each country separately and the (PMG-ARDL) model for the selected countries combined. After that, the selected model was subjected to theoretical, statistical and standard criteria to analyze and evaluate the results

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

obtained. In general, it was found that robots and GDP have a positive effect in reducing unemployment rates for both the long and short-term periods for all countries, but at varying rates. That is, these two determinants contribute to reducing unemployment rates, while the results showed that the population has a negative effect in reducing unemployment rates, that is, it contributes to increasing unemployment rates for the selected countries. In light of these conclusions, the research proposes several proposals, including that governments, specifically in selected countries, as well as decision-makers and business owners, conduct in-depth studies on the impact of using robots in terms of the principle of economic and social benefit and cost, instead of relying excessively on production and use of robots. It should also take into account current and future economic, social and demographic conditions when making decisions regarding the number and type of robots and the fields and activities in which they are used, to ensure effective benefit for the individual, society and the national economy in general.

## المقدمة:

شهد العالم تطوراً هائلاً في مجال التكنولوجيا والعلوم، بما في ذلك مجالات الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا المعلومات. تساهم هذه التقنيات في تحسين الحياة اليومية للناس وإحداث تغييرات في مجموعة متنوعة من الصناعات. حيث تتنافس الدول، وبالأخص الدول المتقدمة تكنولوجياً، على تحقيق التقدم والابتكار في هذا المجال. يهدفون إلى رفع مستوى الناتج المحلي الإجمالي، وزيادة الإنتاجية، وتحقيق معدلات نمو عالية. وفي هذا السياق، تسعى هذه التكنولوجيات الحديثة والمبتكرة إلى توفير فرص العمل ورفع المستوى المعاشي للمواطنين، وذلك من خلال زيادة مستويات الأجور والدخل. إن استخدام الروبوتات في الانتاج يشغل موقعاً بارزاً بين هذه التقنيات، حيث يعتبر جزءاً أساسياً من مكونات الذكاء الاصطناعي. ومن المؤكد أن استخدام الروبوتات في الانتاج واستخدامها في مختلف المجالات سيؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على الاقتصاد وخاصة فيما يتعلق بسوق العمل، من خلال تأثيرها على مستويات الأجور والإنتاجية، وكذلك سيؤثر على مستوى المهارات والأداء للعاملين والمشاريع بشكل عام. وبشكل عام، إن استخدام الروبوتات في الانتاج يتضمن جوانب إيجابية وسلبية، إذ يساهم في رفع حجم الإنتاج والاستثمار التقني، ويخلق فرص عمل جديدة، ويعمل على زيادة حجم وتحسين نوعية ومكونات الناتج المحلي الإجمالي. ومن ناحية أخرى، يؤدي استخدام الروبوتات في الانتاج، خاصة بدرجات كبيرة، إلى فقدان بعض الوظائف وفرص العمل، خصوصا في المجالات التي يمكن استبدال العمل البشري بالآلي. يخطط أصحاب العمل وملاك الشركات الضخمة لاستخدام أحدث أنواع الروبوتات بهدف زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته بأقل تكلفة ممكنة، ورغم ذلك، يُعتبر استخدام الروبوتات كلفة اقتصادية واجتماعية وبيئية باهظة. تتأثر جميع المجالات بالتطورات السريعة في التكنولوجيا، خاصة فيما يتعلق بعرض وطلب العمل ومستوى الأجور والإنتاجية وكفاءة العمل والشركات والمشاريع. في المدى القصير، إن تكيف العمالة مع التطورات التكنولوجية قد يزيد من مشكلة البطالة، إلا أنه على المدى الطويل قد يقلل من معدلات البطالة، خاصة إذا ساهمت التطورات التكنولوجية في زيادة وتحسين جودة وتكوين الناتج المحلي الإجمالي. وتثير أهمية استخدام الروبوتات جدلا كبيرا بين الباحثين، إذ تتعارض وجهات النظر بين من يراها حلا للتحديات الحالية والمستقبلية، ومن يراها جزءا من المشاكل والتحديات. وتعتبر الدول الخمس المختارة (الصين، اليابان، الولايات المتحدة الأمريكية، كوريا الجنوبية ألمانيا) المذكورة في البحث من الدول الرائدة في إنتاج التكنولوجيا بشكل عام، واستخدام الروبوتات في الانتاج بشكل خاص. وتشكل قارة آسيا أكبر سوق في العالم لصناعة الروبوتات، حيث تشكل 70% من إجمالي الصناعة العالمية.

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

**مشكلة البحث:**

تتمثل مشكلة البحث في دراسة الأبعاد الاقتصادية المتعددة لاستخدام الروبوتات، نظراً لتواجد الجوانب الإيجابية والسلبية لهذا الاستخدام في جميع المجالات والمستويات، وبخاصة في مجال فرص العمل، حيث يتمثل هذا التحدي في إيجاد وتوفير فرص العمل، وفي الوقت نفسه فقدان بعض الفرص وتسريح العمال. على الرغم من الوظائف التي تنشأ نتيجة استخدام الروبوتات والتي تساهم في زيادة حجم الإنتاج والاستثمار والأرباح للشركات والدول المنتجة، إلا أنها تسهم في الوقت ذاته في فقدان بعض الفرص والأنشطة. ورغم اختلاف تأثير الروبوتات على حجم ونوع فرص العمل، إلا أن بعض الدول تواجه مشكلة بطالة بشكل كبير نتيجة للاستخدام المكثف للروبوتات، وتزيد الصعوبة في تنسيق الجوانب الإيجابية والسلبية لإنتاج واستخدام الروبوتات. وتسعى الجهات المعنية بشكل مستمر إلى التكيف مع الجوانب الإيجابية لاستخدام الروبوتات، خاصة في سعيها لتحقيق النمو الاقتصادي المستدام، دون أن يحدث اضطراب في سوق العمل أو زيادة معدلات البطالة.الأسئلة المطروحة في هذا السياق:

1- هل يساهم استخدام الروبوتات في خلق فرص عمل جديدة أم يؤدي إلى فقدان الوظائف القائمة؟
2- هل يعتبر دمج الروبوتات في سوق العمل جزءاً من القوى العاملة البشرية أم أنه يمثل استثماراً تقنياً بحتاً؟

**فرضية البحث:** تحاول فرضية البحث إثبات او النفي ما ياتي :-

يسهم الاستثمار في تشغيل الروبوتات في صناعات محددة في فقدان العديد من الوظائف، مما يؤدي إلى زيادة معدلات البطالة.

**اهداف البحث: يهدف البحث إلى ما يأتي:**

1- تقدير أنموذج قياسي لأهم العوامل المؤثرة في معدلات البطالة في دول مختارة للمدة 2000- 2023.
2- قياس وتحليل تأثير استخدام الروبوتات في معدلات البطالة باستخدام بيانات السلاسل الزمنية لكل دولة على حدة، وبيانات المدمجة للدول المختارة.
3- إجراء مقارنات أفقية وعمودية لتحليل تأثير استخدام الروبوتات في معدلات البطالة، وذلك من خلال مقارنة التأثيرات على المدى القصير والطويل ومقارنة بين الدول العينة في البحث.

**حدود البحث:** يشتمل البحث على الحدود الآتية :

1- الحدود المكانية: (5) الدول الرائدة في إنتاج التكنولوجيا وهي: (الصين، اليابان ، الولايات المتحدة الأمريكية، كوريا الجنوبية، ألمانيا).
2- الحدود الزمانية: تشمل المدة (2000 - 2023).

**منهجيــة البحــث:** اعتمد البحث على المنهج التحليلي والأسلوب القياسي من خلال تقدير نماذج (ARDL و PMG-ARDL) باستخدام بيانات السلاسل الزمنية والبيانات المدمجة للمدة (2000-2023)، وتم تنفيذ الدراسة باستخدام البرنامج الإحصائي (E-Views 12)

**الدراسات السابقة: الشرقاوي2023،** الابعاد الاقتصادية للذكاء الاصطناعي تقييم جاهزية الاقتصاد المصري. هدفت الدراسة إلى التعرف على الآثار الاقتصادية للذكاء الاصطناعي، والمخاوف المتوقعة من التوسع في استخدام تطبيقاته ،باستخدام المنهج الاستقرائي والاستنباطي. توصلت الدراسة إلى أن تباين الآثار الاقتصادية لتقنيات الذكاء الاصطناعي يتوقف على قدرة القطاعات الاقتصادية على الآلية، والفوائد المتوقعة لهذه التقنيات في تعزيز القيمة المضافةأو تحسينها، بالإضافة إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي ساهم في خلق 97 مليون وظيفة جديدة وفقدان 85 مليون وظيفة.

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

Bordot (2022). Artificial Intelligence, Robots and Unemployment: Evidence from OECD Countries

تهدف الدراسة إلى تحليل العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والروبوتات ومعدلات البطالة في 33 دولة في منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD) للمدة (2005 -2017). ولتحقيق هذا الهدف استخدمت الدراسة نموذجين(Fixed Effect Model/ GMM) . وتوصلت الدراسة إلى أن زيادة 10% في مخزون الروبوتات الصناعية مرتبطة بزيادة قدرها 0.42 نقطة في معدل البطالة. وأظهرت الدراسة أيضًا وجود تأثيرات متباينة بشكل كبير بين الفئات المختلفة من حيث مستوى التعليم والعمر. على سبيل المثال، يكون تأثير الروبوتات أكبر بمقدار 2.5 مرة لفئة الأشخاص الذين تتراوح أعمارهم بين 25 و 34 عامًا ولديهم تعليم ثانوي أقل من تأثيره على الأشخاص الذين تتراوح أعمارهم بين 55 و 64 عامًا ولديهم درجة جامعية. وأخيراً، أشارت النتائج إلى أن الروبوتات تؤثر بشكل أكبر على معدلات البطالة للأفراد ذوي المستوى التعليمي المتوسط،، مما يوفر بعض الأدلة على أن الروبوتات قد تسهم في تفاقم انقسام سوق العمل.

Cone.E,(2020):How robots change the world: Their impact on regional inequalities

تتناول هذه الدراسة تأثير الروبوتات على وظائف التصنيع بشكل مباشر، وتأثيرها غير المباشر على نمو الناتج المحلي الإجمالي من خلال زيادة الإنتاجية، وذلك عبر مجموعة من الدول ذات الاقتصاديات المتقدمة.ولتحقيق هذا الهدف، استخدمت الدراسة النموذج القياسي (GMM) والبيانات المتوفرة من مؤشرات السوق العمل المقدمة من الاتحاد الدولي للروبوتات(IFR)، وهو جمعية تجارية في صناعة الروبوتات. وخلصت الدراسة إلى أن هناك مكاسب عامة رغم الخسائر الوظيفية الكبيرة داخل الصناعات. وعلى الرغم من ذلك، تبين أن تلك المناطق التي يمتلك سكانها مستويات دخل أقل قد تكون فقدت ضعف عدد الوظائف لكل روبوت، مقارنة بالمناطق ذات مستويات دخل متوسطة أعلى. وأظهرت الدراسة أن استخدام الروبوتات يؤدي إلى زيادة الإنتاجية والنمو الاقتصادي، مما يؤدي في المقابل إلى إنشاء فرص عمل جديدة بمعدل يقارب معدل فقدان الوظائف. وتقدر الدراسة أن زيادة 1% في المخزون من الروبوتات لكل عامل في قطاع التصنيع يؤدي إلى زيادة بنسبة 0.1% في الإنتاجية لكل عامل. وأظهرت الدراسة أيضًا أن كل روبوت صناعي جديد يقضي على 1.6 وظيفة تصنيعية في المتوسط، وأنه منذ بداية الألفية الجديدة، قضت الروبوتات الصناعية المثبتة حديثًا على حوالي 1.7 مليون وظيفة من الطابق الصناعي على مستوى العالم. وفي المستقبل، من المتوقع أن تزداد وتيرة التغيير والأرقام بشكل أكبر. ويتوقع أن يختفي حوالي 8.5% من الوظائف الصناعية العالمية بحلول عام 2030، ما يعادل 20 مليون وظيفة.

Jungmittag, A., & Pesole, A. (2019). The impact of robots on labour productivity: A panel data approach covering 9 industries and 12 countries.

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أثر الاستخدام المكثف للروبوتات على نمو إنتاجية العمالة للمدة (1995 - 2015) في 12 دولة في الاتحاد الأوروبي و9 صناعات مختلفة. ولتحقيق هدف البحث استخدمت الدراسة دالة (كوب دوغلاس).وتوصلت الدراسة إلى أن الروبوتات المنتشرة في الإنتاج الصناعي تمتلك تأثيرًا إضافيًا - بالمقارنة مع رأس المال غير التكنولوجي - على إنتاجية العمالة. ويساهم هذا التأثير المضاعف لرأس المال من الروبوتات في الإنتاجية الكلية، وبذلك تزداد إنتاجية العاملين.

أخيراً، تتميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة من حيث النطاق المكاني والزماني اللتان غطتهما، كما درج ذلك في البند الخاص بحدود الدراسة. والأهم من هذا هو اختلاف الدراسة الحالية من حيث

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

نوعية المتغيرات المستقلة المؤثرة في معدلات البطالة، اضافة إلى استخدام النماذج القياسية الخاصة بالبيانات المدمجة كأنموذج متوسط المجموعة المدمجة(PMG) للدول المختارة، واستخدام النماذج القياسية الخاصة بالبيانات السلاسل الزمنية (ARDL) لكل دولة على حدة.

**المحور الاول : الاطار النظري للبحث**

من خلال هذا المبحث سوف نتطرق إلى الاطار النظري للذكاء الاصطناعي والربوتات والبطالة وكالاتي:-

### 1ـ1 مفهوم الذكاء الاصطناعي The Concept of Artificial Intelligence

يعد الذكاء الاصطناعي الركيزة الاساسية للثورة الصناعية الرابعة التي يعيشها العالم اليوم، وعمودها الفقري، ومع التقدم التكنولوجي الهائل والمتسارع، وما يشهده العالم من تحولات في ظل الثورة الصناعية الرابعة سيكون الذكاء الاصطناعي محركاً أساسياً للتقدم والنمو والازدهار في السنوات القادمة.

يتكون الذكاء الاصطناعي من كلمة الذكاء وهو القدرة على إدراك وفهم وتعلم الحالات أو الظروف الجديدة، وكلمة الاصطناعي ترتبط بالفعل يصنع أو يصطنع وبالتالي تطلق الكلمة على كل الاشياء التى تنشأ نتيجة النشاط أو الفعل الذى يتم من خلال اصطناع الأشياء تمييزا عن الاشياء الموجودة بالفعل، وبذلك يكون الذكاء الاصطناعي هو أحد العلوم الحديثة المرتبطة بالحاسب الآلي التي تبحث عن أساليب متطورة ومبتكرة للقيام بأعمال واستنتاجات تشبه ولو فى حدود ضيقة تلك الاسباب التى تنسب لذكاء الإنسان والغرض منه هو إعادة البناء باستخدام الوسائل الاصطناعية مثل الكمبيوتر التفكير والإجراءات الذكية. (عثمانية ، 2019، ص ص 11 - 12) والذكاء الاصطناعي هو مصطلح شامل يصف مجموعة من التقنيات التي تسعى إلى أداء المهام المرتبطة عادة بالذكاء البشري. ويرجع الفضل إلى جون مكارثي John McCarthy في صياغة مصطلح الذكاء الاصطناعي في عام 1956 الذي نظم أول مؤتمر للكمبيوتر في الولايات المتحدة الامريكية عن الذكاء الاصطناعي، حيث عرف الذكاء الاصطناعي بأنه علم وهندسة صنع الآلات الذكية(Paulraj, 2014, p2) فعرف الذكاء الاصطناعي بأنه يمثل مجموعة من التقنيات والأنظمة التي تهدف إلى تمثيل ومحاكاة القدرات الذهنية البشرية باستخدام الحوسبة والتعلم الآلي. يستخدم مصطلح الأتمتة، الروبوتات، الرقمنة، أو الحوسبة من قبل الاقتصاديين للإشارة إلى نفس مفهوم الذكاء الاصطناعي. ويستخدم الذكاء الاصطناعي في مجال الاقتصاد لتطوير النماذج والأنظمة التقنية التي تعزز الإنتاجية وتحسن الأداء الاقتصادي للشركات والمؤسسات، بما في ذلك التنبؤ بالسلوك الاقتصادي، وتحليل البيانات الضخمة، وتحسين العمليات الإنتاجية والتوزيعية وتقديم خدمات مبتكرة وفعالة(Goldfarb, 2019 ,p468).

### 1ـ2 مفهوم الروبوتات The Concept of Robotics

يعد الكاتب المسرحي التشيكي كاريل كابيك أول من استعمل كلمة روبوت للدلالة على الانسان الآلي وذلك في مسرحيته روبوتات روسوم العالمية التي كتبها عام 1920 م ، وقد اشتق كلمة روبوت من الكلمة التشيكية روبوتا وتعني عمل السخرة. تصور المسرحية آلات بشرية تم إنشاؤها لخدمة البشر ولكنها في النهاية تتمرد عليهم.( علي، 2024، ص 843)

منذ ذلك الحين، تطورت الروبوتات بشكل كبير، مدفوعة بالتقدم التكنولوجي والذكاء الاصطناعي. تم إدخال الروبوتات الصناعية المبكرة في الستينيات، مما أحدث ثورة في الصناعة التحويلية. اليوم تستخدم الروبوتات على نطاق واسع في مختلف القطاعات، بما في ذلك التصنيع والرعاية الصحية والزراعة واستكشاف الفضاء.

الروبوت عبارة عن ذراع آلي ذات وظائف متعددة ، قابل للبرمجة و مصمم لنقل المواد أو قطع أو الأدوات أو الأجهزة المتخصصة من خلال حركات مبرمجة متغيرة الأداء مجموعة متنوعة من المهام.

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

(Strachan, 1985, pp128-132) ويمكن تعريف الروبوتات الصناعية بأنها تلك الآلة التي يتم التحكم فيها أوتوماتيكيًّا من خلال البرمجة لتأدية العديد من الوظائف، والتي قد تكون إما ثابتة أو متحركة لاستخدامها في تطبيقات الأتمتة الصناعية. ومن أهم القطاعات التي تستخدم الروبوتات الصناعية، نجد أن حوالي 70% من تلك الروبوتات تعمل في مجال صناعة السيارات والصناعات الكهربائية والإلكترونية، وصناعة المعادن والآلات. حيث أثبتت بعض الدراسات التي أجريت في عدد من جامعات الولايات المتحدة الامريكية أن زيادة الاعتماد على الروبوتات في كثير من الاعمال التي تتعلق بالشركات والمؤسسات ، يؤدي إلى تقليص فرص العمل البشري التي تعتمد على الوسائل التقليدية ولا تحتاج إلى تدريب وتطوير، بحيث أن كل روبوت إضافي يتولى عبء عمل يزيد عن 5.6 عامل في الولايات المتحدة، مما يعني أن ما يقرب من 6 أشخاصاً يفقدون وظائفهم مع كل تطبيق للروبوت. وقدر بحث آخر أجراه باحثون في جامعة أكسفورد أن ما لا يقل عن 47% من الوظائف في الولايات المتحدة معرضة لخطر كبير جدًا للاستيلاء عليها بواسطة الذكاء الاصطناعي. فيما أكد آخرون أن هذه الوسيلة ستوفر وظائف كثيرة. (Ma, and Siau, 2018 )

**ثانيا.- إيجابيات وسلبيات استخدام الروبوتات**

Advantages and Disadvantages of RobotsTop of Form

تعد الروبوتات من أهم الإنجازات التكنولوجية في العصر الحديث، حيث أحدثت تحولاً جذريًا في العديد من المجالات. والتي تقدم العديد من الفوائد. ولكن، في الوقت نفسه، تثير هذه التقنية مجموعة من التساؤلات والقلق، خاصة فيما يتعلق بالتأثيرات المحتملة على الاقتصاد وسوق العمل. (Dialani , 2019) و (Soffar, 2016)

**ايجابيات استخدام الروبوتات.** تتمتع الروبوتات بالعديد من المميزات التي يمكن استعراضها كما يلي:

- توفير الوقت والمال: إن استخدام الروبوتات يوفر الوقت بسبب دقتها في العمل، فهي قادرة على إنجاز المهام، وزيادة الإنتاج، والتقليل من المواد المهدورة، وكذلك توفر الروبوتات أموال الشركات من خلال العائد السريع على الاستثمار، والتقليل من تكلفة المواد وإصابات العمال، وساعات العمل الإضافية، حيثُ إنّ الروبوتات تعمل بشكل متواصل بتكلفة صيانة فقط بعد شرائها.
- زيادة الإنتاجية: تزيد الروبوتات من الإنتاجية فهي قادرة على العمل بسرعة ثابتة ومتواصلة دون الحاجة إلى استراحة، كما أن استخدامها يقلل من احتمالية الخطأ، ويمكنها تكرار العمل دون الشعور بالملل، بالتالي يكون الإنتاج بكميات كبيرة، وبجودة عالية خلال مدة زمنية قصيرة.
- الدقة في العمل: أحدثت تقنية الروبوتات ثورة في عمليات التصنيع والإنتاج عبر عدد من الصناعات. على وجه الخصوص، يمكن أن تساعد الروبوتات في زيادة دقة إنتاج المنتج ففي العديد من المصانع وخطوط الإنتاج، يكون العمال البشريون مسؤولين عن مهام مثل نقل المنتجات وتجميعها. يمكن أن يؤدي هذا غالباً إلى حدوث أخطاء، حيث قد لا يتم محاذاة المنتجات بشكل صحيح أو تثبيتها معاً بشكل آمن. وبالتالي، تستطيع الروبوتات أداء هذه المهام بدرجة عالية من الدقة. باستخدام التكنولوجيا الروبوتية، يمكن للمصنعين ضمان تجميع المنتجات بشكل صحيح وفقاً للمواصفات المطلوبة.
- حماية البشر من أداء المهام الخطرة: إذ إن الروبوتات قادرة على العمل في البيئات غير الآمنة للبشر كالصناعات النووية، والتعامل مع المواد الكيميائية السامة، بالإضافة إلى العمل في الظروف السيئة، كالإضاءة السيئة والأماكن الضيقة، لذلك باستخدام الروبوتات قلت الحوادث بالتالي زادت سلامة العمال.
- الاتساق: الروبوتات منظمة في عملها، فهي لا تعتمد في عملها على الآخرين، ولا تحتاج إلى توزيع تركيزها بين عدة الأشياء فهي لا تتوقف حتى إتمام العمل.

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

- توفير المرونة فى الأعمال الصناعية: إذ يمكن إعادة برمج الربوت للعمل في أعمال مختلفة كما أن بعض أجهزة الروبوت يمكنها تغيير مسار عملها لتؤدي مهمة ثانوية إذا ما تطلب الأمر ذلك.

سلبيات استخدام الربوتات

يمكن توضيح أهم سلبيات استخدام الروبوتات بالنقاط التالية:

- فقدان فرص العمل: مع استمرار تقدم الروبوتات والأتمتة، هناك مخاوف بشأن إزاحة الوظائف واستبدال البشر في المصانع وخطوط الإنتاج. ومع تولي الروبوتات المهام المتكررة، هناك انخفاض محتمل في الطلب على العمال البشريين في بعض الصناعات. مما يؤثر على سوق العمل ويتطلب إعادة تأهيل القوى العاملة.
- تكلفة الشراء: يتطلب استخدام الروبوتات تكلفة أولية للشراء والصيانة، بالإضافة إلى تكلفة البرمجة وما إلى ذلك.
- نقص الخبرة: على الرغم من أن الروبوتات تمتاز بالذكاء الاصطناعي إلا أنها لا تضاهي الذكاء البشري فهي لا تمتلك القدرة على أداء أو تطوير أي وظيفة أخرى خارجة عن البرمجة المحددة مسبقاً، نظراً لعدم امتلاكها للعقول القوية التي تساعدها على التفكير، لذلك دائماً البشر مفضلون على الروبوتات في إنجاز المواقف غير المتوقعة.
- انعدام التواصل الانساني: قد يؤدي الاعتماد المتزايد على الروبوتات إلى فقدان التواصل والتفاعل الإنساني، ما يقلل التواصل الاجتماعي والاتصال الإنساني، وهذا الأمر يؤدي في النهاية إلى العزلة وتفشي الأمراض النفسية.

### 3.1 مفهوم البطالة وأثارها

#### اولا.. مفهوم البطالة The Concept of Unemployment

تعد البطالة من أهم المشكلات التي تعاني منها معظم المجتمعات المعاصرة على اختلاف أنظمتها الاقتصادية والاجتماعية، فتظهر هذه المشكلة في الدول المتقدمة والنامية على حد سواء على الرغم من فوارق التطور بين هذه الدول على المستويين الاقتصادي والاجتماعي. تشير معظم الأدبيات الاقتصادية إلى أن ظاهرة البطالة تعني وجود عدد من الأفراد القادرين والراغبين في العمل، ولكن لا تتوفر فرص عمل لهم. (Englama, 2001,p2) تعرف البطالة بأنها ظاهرة اختلال في التوازن في سوق العمل، بحيث لا يتمكن جزء من قوة العمل في المجتمع من الحصول على عمل منتج، رغم أنه راغب وقادر على القيام بالعمل. ومن أكثر التعريفات شيوعاً وقبولاً في الأوساط العلمية هو التعريف الذي أوصت به منظمة العمل الدولية(ILO) والذي ينص على أن المتعطلين عن العمل بأنهم الأشخاص الذين هم في سن العمل قادرون عليه، الباحثون عليه، ويقبلونه عند مستوى الأجر السائد لكنهم لا يجدونه. وينطبق هذا التعريف على العاطلين الذين يدخلون سوق العمل لأول مرة وعلى العاطلين الذين سبق لهم العمل واضطروا لتركه لأي سبب من الأسباب.(الخمشي، 2010، ص256)

**ثانيا.. أنواع البطالة** Types of Unemployment: بدلاً من استعراض جميع أنواع البطالة سنتناول فقط نوع البطالة المتعلق بموضوع البحث، وهو البطالة التكنولوجية والتي تحدث عندما يفقد الأفراد وظائفهم بسبب التقدم التكنولوجي، أي يؤدي استبدال القوى العاملة بالتكنولوجيا إلى بطالة تكنولوجية.

وهي شكل من أشكال البطالة الهيكلية حيث يتغير هيكل الاقتصاد مع التحولات في الطلب على القوى العاملة بسبب إدخال آلات جديدة وتكنولوجيا موفرة للوقت وأساليب إنتاج محسنة. عادة تحدث البطالة التكنولوجية مع إدخال آلات جديدة ويقال إنها مؤقتة أو قصيرة العمر، هذا لأنه مع استخدام تقنية محسّنة تزداد عوائد الشركة على المدى الطويل ويمكن توظيفها لزيادة التنويع في خطوط

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

الأعمال الأخرى أو تعزيز الصناعات الحليفة، وبذلك يتم خلق فرص عمل جديدة للعاطلين عن العمل وينخفض معدل البطالة. (محمود ، 2022). وقد عممت عبارة البطالة التكنولوجية على يد جون مايناردكينز في الثلاثينيات من القرن المنصرم، وقال عنها أنها مرحلة مؤقتة من سوء التكيف. مثلاً في عام 1800 كان غالبية العمال البريطانيين يعملون في الزراعة، وتعني التكنولوجيا الموفرة للعمالة أنه يمكن إنتاج الغذاء بعدد أقل من العمال، وبالتالي فقد بعض العمال الزراعيين وظائفهم حيث استخدمت المزارع المزيد من الآلات ومع ذلك مع فقدان الوظائف في الزراعة تم إنشاء وظائف جديدة في إنتاج الآلات.تأثير التطورات التكنولوجية على معدلات البطالة معقد، على الرغم من أن التكنولوجيا قد خلقت فرص عمل جديدة إلا أنها أدت أيضاً إلى إزاحة العمال في بعض الصناعات. لذا من الضروري أن تعمل الحكومات والشركات والعمال معاً للتخفيف من التأثير السلبي للتكنولوجيا على العمالة، وضمان حصول العمال على المهارات اللازمة للتكيف مع التكنولوجيات الجديدة.

**ثالثا.. أسباب البطالة التكنولوجية** Causes of Technological Unemployment

ان تشخيص الأسباب امراً ضرورياً لتحديد الحل الأنجح للمشكلة، وذلك من خلال تبني السياسات الملائمة واتخاذ الإجراءات المناسبة التي تهدف إلى تقليص معدلات البطالة.(Pettinger,2021 )

1- الصعوبات في تعلم واكتساب مهارات جديدة تنطبق مع الصناعات الجديدة والتغير التكنولوجي.

2- تطور في تكنولوجيا، يسبب توفير في العمالة في بعض الصناعات، فيحدث انخفاض في الطلب على بعض أنواع العمالة التي تم استبدالها بالآلات.

3- حدوث تغيير هيكلي في الاقتصاد مثلاً أدى تراجع مناجم الفحم بسبب الافتقار إلى القدرة التنافسية إلى أن العديد من عمال مناجم الفحم كانوا عاطلين عن العمل، وجدوا صعوبة في الحصول على وظائف في صناعات جديدة مثل أجهزة الكمبيوتر.

4.1 **قياس البطالة** Measuring Unemployment

يعد معدل البطالة أحد المؤشرات الاقتصادية الكلية ذات الدلالة البالغة في رسم السياسات الاقتصادية وتقيم فعاليتها ولا يمكن علاج مشكلة البطالة ما لم يكن هناك تصور حقيقي لها. عادة ما يقاس معدل البطالة من قبل الجهات الرسمية، كنسبة عدد العاطلين عن العمل الى القوة العاملة بالمجتمع (الفئة النشطة) عند نقطة زمنية معينة وذلك باستخدام الصيغة التالية:

**معدل البطالة = عدد الأفراد العاطلين عن العمل/ إجمالي عدد أفراد القوة العاملة * 100**

تتكون القوة العاملة من الأفراد الذين هم في سن العمل القادرين والراغبين فيه سواء كانوا يعملون أو لا يعملون (Paul, 1992, p739)

5.1 **الآثار الاقتصادية للبطالة**:Economic Effects of Unemployment ارتفاع عبء الإعالة بسبب انخفاض اعداد المنتجين والارتفاع اعداد المستهلكين بما في ذلك العاطلين عن العمل وهذا يقلل من مستويات المعيشة والادخار وا لقدرة على الاستثمار وبالتالي يقلل الانتاج.

1- انخفاض مستويات الأجور، تعني البطالة تفوق عرض العمل على الطلب عليه ، مما يؤدي إلى انخفاض مستويات المعيشة بسبب انخفاض مستويات الأجور.

2- الهدر في الموارد الإنتاجية تمثل البطالة موارد إنتاجية غير مستغلة بشكل كامل، وبالتالي فهي تعد خسارة مادية وهدراً للموارد الإنتاجية غير المستغلة.

3- تسهم البطالة في خسارة تتمثل في الفقدان التدريجي لمهارات وخبرات العاملين الماهرين في المجالات الفنية، لان الخبرة والمهارة تنمو بالاستخدام مع الزمن، ويصاحب ذلك تعرض العمال الماهرين لمواجهة وسائل تكنولوجية حديثة.(Burlacu, et al, 2021,pp 21-27 )

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

4- خسارة الإنفاق على التعليم حيث أن التعليم الذي انفق على الأشخاص العاطلين عن العمل يصبح إنفاقا غير مجدي أثناء مدة التعطل عن العمل. انخفاض حجم الإيرادات الدولة بسبب انخفاض حجم الضرائب على الدخول الناجم عن البطالة.( عيسى وآخرون، 2018، ص 149)

## المحور الثاني، الجانب القياسي والتحليلي

استخدام البحث بالجانب القياسي والتحليلي لتأثير الروبوتات على معدلات البطالة في الدول المختارة (الصين، اليابان، الولايات المتحدة الأمريكية، كوريا الجنوبية، ألمانيا). بالاعتماد على البيانات المدمجة وبيانات السلاسل الزمنية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للابطاءات الموزعة (ARDLandPMG-ARDL) ويتضمن النموذج مجموعة من المتغيرات، حيث يتمثل معدل البطالة المتغير التابع، في حين أن الروبوتات والناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الثابتة والسكان المتغيرات المستقلة. باستخدام البيانات السنوية للمدة (2000-2023) باستخدام برنامج Eviews12. تم اختيار نموذج ARDL بناءً على أنه تقنية اقتصادية ديناميكية تدمج دالة عامة تشمل قيم المدة الحالية والمتأخرة للمتغيرات. من بين المزايا الرئيسية لنموذجARDL، فإنه يتيح إمكانية تقدير المعلمات في الأجل الطويل والقصير بشكل متزامن، ويتناسب بشكل جيد مع حجم ونوع البيانات وطبيعة المتغيرات، بالإضافة إلى قدرته على تحقيق أهداف البحث. لتحقيق أهداف البحث، تم تقسيم المبحث إلى عدة فقرات رئيسية كما يلي:

### 1.2 استخدام الروبوتات في الانتاج وحصة السوقية لدول المختارة:

تم استخدام الجدول التالي لوصف حصة السوقية لدول المختارة في الأسواق العالمية من استخدام الروبوتات في الانتاج خلال المدة (2000 – 2023).

**جدول (1): الحصة السوقية لاستخدام الروبوتات في الانتاج في الأسواق العالمية لدول مختارة للمدة (2000- 2023)**

| السنوات | الصين (%) | اليابان (%) | الولايات المتحدة الامريكية(%) | كوريا الجنوبية (%) | ألمانيا (%) | الدول الاخرى (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 12.6 | 49.3 | 14.3 | 5.56 | 14.3 | 3.94 |
| 2001 | 4.95 | 42.8 | 17.8 | 7.13 | 21.4 | 5.92 |
| 2002 | 1.37 | 45.2 | 19.2 | 8.22 | 21.9 | 4.11 |
| 2003 | 7.33 | 42.9 | 16.7 | 8.37 | 18.8 | 5.90 |
| 2004 | 3.60 | 43.2 | 18.9 | 7.21 | 18.0 | 9.09 |
| 2005 | 4.29 | 42.1 | 21.4 | 13.6 | 9.29 | 9.32 |
| 2006 | 5.51 | 39.4 | 18.9 | 11.8 | 11.8 | 12.59 |
| 2007 | 6.98 | 36.4 | 20.2 | 9.30 | 16.3 | 10.82 |
| 2008 | 7.69 | 33.8 | 16.9 | 12.3 | 16.2 | 13.11 |
| 2009 | 10.6 | 22.7 | 18.2 | 16.7 | 18.2 | 13.60 |
| 2010 | 13.4 | 20.4 | 15.5 | 23.9 | 12.7 | 14.10 |
| 2011 | 16.1 | 18.7 | 14.5 | 18.1 | 14.0 | 18.60 |
| 2012 | 14.5 | 18.2 | 13.8 | 11.9 | 11.0 | 30.60 |
| 2013 | 20.8 | 14.0 | 13.5 | 11.8 | 10.3 | 29.60 |
| 2014 | 25.8 | 13.1 | 11.8 | 11.3 | 9.07 | 28.93 |
| 2015 | 27.2 | 13.8 | 11.0 | 15.0 | 7.85 | 25.15 |
| 2016 | 31.9 | 12.8 | 10.2 | 13.5 | 6.60 | 25.0 |
| 2017 | 39.0 | 11.5 | 8.25 | 10.0 | 5.32 | 25.93 |
| 2018 | 36.6 | 13.0 | 9.46 | 8.98 | 6.32 | 25.64 |
| 2019 | 37.5 | 12.9 | 8.53 | 8.53 | 5.77 | 26.77 |
| 2020 | 45.1 | 10.0 | 7.95 | 7.95 | 5.73 | 23.27 |
| 2021 | 52.3 | 8.75 | 6.84 | 5.89 | 4.93 | 21.29 |
| 2022 | 52.5 | 9.04 | 7.23 | 5.79 | 4.64 | 20.80 |
| 2023 | 48.8 | 5.08 | 6.42 | 5.29 | 4.38 | 30.03 |
| المتوسط العام | 21.9 | 24.1 | 13.6 | 10.8 | 11.4 | 18.2 |
| معدل النمو المركب | %6.1 | %-9.4 | %-3.4 | %-0.21 | %-5.0 | %9.2 |

**المصدر : من إعداد الباحثين اعتماداً على البيانات للمدة(2000-2023) وبالاستناد الى :**

1-Cone, E. et al.(2020) How robots change the world: Their impact on regional inequalities, Oxford Economics.

2- International Federations of Robotics, (2023).WWW.ifr.org.

يتضح من الجدول (1) أن هناك تغيرات كبيرة في عدد الروبوتات المستخدمة في الإنتاج خلال مدة الدراسة. ومن خلال المتوسط العام، تبين أن استخدام الروبوتات في الإنتاج قد شهد زيادة ملحوظة

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

في الدول المختارة. ويظهر من خلال معدل النمو المركب أن الصين حققت تقدماً وتطوراً واضحاً في استخدام الروبوتات في الإنتاج، بالإضافة إلى تعزيز حصتها السوقية بين الدول المختارة وعلى مستوى العالم. فمنذ عام 2013، شهدت الروبوتات الصناعية في الصين نمواً سريعاً، كما أحرزت البلاد تقدماً كبيراً في مجال البحث وتطوير المكونات الأساسية مثل مخفضات الدقة، وأجهزة التحكم الذكية وأنظمة التشغيل في الوقت الفعلي. كما حققت الصين اختراقات مهمة في المنتجات عالية التعقيد مثل روبوتات الفضاء، وروبوتات أعماق البحار، والروبوتات الجراحية. علاوة على ذلك، تعتبر الحصة السوقية لاستخدام الروبوتات في الإنتاج في الصين الأعلى مقارنة بالدول الأخرى. وعلى الرغم من أن الدول المختارة الأخرى، بخلاف الصين، قد ساهمت بشكل جيد في سوق الروبوتات واستخدامها في الإنتاج، إلا أن حصة ومساهمة هذه الدول في إنتاج واستخدام الروبوتات تراجعت وفقًا لمعدل النمو. بالإضافة إلى ما سبق، يعتمد الترتيب النهائي بين الدول على عوامل أخرى إلى جانب كمية استخدام الروبوتات في الإنتاج، مثل القيمة والجودة لهذه الروبوتات والقطاعات التي تستخدمها. كما تظهر البيانات$a_i$ : أيضاً أن الدول الآسيوية تحظى بحصة سوقية كبيرة للغاية، وهذه الحصة تتزايد عاماً بعد عام، كما يتضح من الأرقام والاتجاهات في الجدول أعلاه. ويبدو أن انتشار فيروس كورونا قد أثر بشكل واضح في زيادة الطلب على الروبوتات في مختلف المجالات، لا سيما في مجالات الطب والصحة والبيئة والنقل والمواصلات، إلا أن مستوى هذه الزيادة يختلف بين دول عينة الدراسة.

2.2 **الطريقة والأدوات المستخدمة:** سيتم في هذا البند استعراض الصياغة القياسية المستخدمة لتحليل تأثير الروبوتات على معدلات البطالة، مع تحديد المتغيرات المتضمنة في النموذج القياسي المقدر.

1.2.2 **الصياغة القياسية للنموذج المقدر:** بعد تحديد المتغيرات المتضمنة في النموذج القياسي المراد تقديره، كما هو موضح أدناه. تم استخدام الصيغة اللوغاريتمية المزدوجة لتمثيل العلاقة بين معدلات البطالة والمتغيرات المستقلة. تُعد هذه الصيغة من أكثر الصيغ التي تتوافق مع المنطق الاقتصادي، وذلك استناداً إلى المعايير النظرية، والمنطق، والاختبارات الإحصائية والقياسية المستخدمة في صياغة النموذج.

ويمكن صياغة معادلة (ARDL) وفقاً للصيغة الأتية:-

UM = f (ROB, POP, GDP)

$$UM_{it} = B_0 \mp B_1\ ROB_{it} + B_2\ \ POP_{it} - B_3\ \ GDP_{it} + U_{it}$$

$$\Delta \ln\ \ RUM_{it} = a_0 + a_i + B_1 \ln UM_{it-k} \mp B_2 \ln ROB_{it-1} + B_3 \ln POP_{it-k} + B_4\ \ln GDP_{it-K} + \sum_{K=1}^{p} \alpha_1\ \Delta \ln\ UM_{it-K} \mp \sum_{K=1}^{p} \alpha_2\ \Delta \ln\ \ ROB_{it-K} + \sum_{K=1}^{p} \alpha_3\ \Delta \ln\ \ POP_{it-K} - \sum_{K=1}^{p} \alpha_4\ \Delta \ln\ \ GDP_{it-K} + \theta_i ECT_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

حيث أن :

UM = معدلات البطالة.

ROB = عدد الروبوتات.

POP = عدد السكان.

GDP = الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الثابتة.

i = 1،2.....إلى 5 دولة مشمولة بالدراسة .

t = 2000 ،2001.....إلى 2023 وهي المدة التي غطتها الدراسة الحالية البالغة (24) سنة.

- $a_0$: تمثل الحد الثابت

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

- يشير إلى التأثيرات الفردية الخاصة بوحدات المقطع العرضي (c.s) المشمولة بالدراسة وهي ثابتة لا تتغير عبر الزمن

$U_{it}$ : يمثل حد الخطأ العشوائي، وهو يشمل جميع المتغيرات الأخرى غير داخلة في النموذج والتي لها تأثير في معدلات البطالة

- $B_1$-$B_4$ : تمثل معلمات العلاقة في الآجل الطويل.

- $a_1$ - $a_4$: تمثل معلمات العلاقة في الآجل القصير.

- ECT: حد تعديل الخطأ، Error Correction Term

p: الحجم الأمثل للإبطاء – مدة الارتداد.

$\varepsilon_{it}$ :يمثل حد الخطأ العشوائي، وهو يشمل جميع المتغيرات الأخرى غير داخلة في النموذج

- إن وجود إشارات موجبة وسالبة (+ ، -) للمتغيرات والمعلمات في النموذج العام وكذلك في المعادلات قصيرة وطويلة الأجل يعود إلى أن تأثير استخدام الروبوتات قد يكون إيجابياً أو سلبياً على المدى القصير والطويل. فقد تظهر النتائج إيجابية في التقديرات قصيرة الأجل وسلبية في التقديرات طويلة الأجل، أو بالعكس، وذلك اعتماداً على اختلاف الدول والظروف الخاصة بكل دولة.

2.2.2 الاستقرارية المتغيرات (Panel Correlation test)

لبيان مدى الاستقرارية في البيانات والمتغيرات المستخدمة نعرض ملخص نتائج التحليل في الجدول (2) .

**جدول(2):نتائج اختبار الاستقرارية (Stationary test) للمتغيرات الداخلة في النموذج المقدر**

| Fisher Dickey-Fuller at Level | | Fisher Dickey Fuller at First Difference | | Fisher Philips Perronat Level | | Fisher Philips-Perron at First Difference | | المتغيرات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Intercept | Trend | Intercept | Trend | Intercept | Trend | Intercept | Trend | |
| 0.8731 | 0.0669 | 0.0000 | 0.0000 | 0.6823 | 0.0002 | 0.0000 | 0.0000 | عدد الروبوتات |
| 0.2141 | 1.0000 | 0.6053 | 0.0804 | 0.0011 | 1.0000 | 0.2723 | 0.0155 | عدد السكان |
| 0.0358 | 0.4293 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0002 | 0.4633 | 0.0000 | 0.0000 | الناتج المحلي الاجمالي |
| 0.2317 | 0.3834 | 0.0000 | 0.0038 | 0.6296 | 0.8446 | 0.0000 | 0.0047 | معدلات البطالة |

**المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على البيانات للمدة(2000-2023) باستخدام البرنامج E-views 12**

يظهر الجدول (2) نتائج اختبارات الاستقرارية للسلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة حسب اختبار PP (Phillips– Perron) و(Fisher ADF)، حيث يتبين بان جميع المتغيرات غير مستقرة عند المستوى الاصلي للبيانات لذلك تم اخذ الفرق الاول لجميع المتغيرات وعند مستوى معنوية (1% ، 5% 10%)، وان هذه النتائج تدعم إجراء اختبار التكامل المشترك (Co- integration) وتقدير النموذج (Estimation) للمتغيرات المبحوثة.

**3.2.2 اختبار التكامل المشترك بين المتغيرات داخل النموذج** Panel Co-integration Test

إنّ اختبار التكامل المشترك بين المتغيرات داخل النموذج هو من الاختبارات المهمة لبيان درجة التكامل بين المتغيرات المبحوثة، لكي يسمح بإجراء تقدير النموذج باستخدام البيانات المدمجة (Panel Data). وسيتم استعراض نتائج هذا الاختبار من خلال الجدول (3) .

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

جدول (3): نتائج اختبار(Cointegration Test) لبيان التكامل المشترك بين المتغيرات الداخلة في النموذج المقدر

| نوع الاختبارات | Alternative hypothesis: common AR coefs. (within-dimension) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Statistic | Prob. | Statistic | Prob. |
| Panel v-Statistic | 4.482616 | 0.0000 | -0.383356 | 0.6493 |
| Panel rho-Statistic | -11.12020 | 0.0000 | -0.868403 | 0.1926 |
| Panel PP-Statistic | -8.154726 | 0.0000 | -1.303335 | 0.62 |
| Panel ADF-Statistic | -7.945755 | 0.0000 | -1.619913 | 0.0526 |
| نوع الاختبارات | Alternative hypothesis: individual AR coefs. (between-dimension) | | | |
| | Statistic | Prob. | | |
| Group rho-Statistic | -1.807590 | 0.0353 | | |
| Group PP-Statistic | -1.893901 | 0.0291 | | |
| Group ADF-Statistic | -1.998145 | 0.0229 | | |
| نوع الاختبارات | | | | |
| Johansen Fisher Panel Cointegration Test | Trace Test | Max-eigen test | | |
| | 0.0000 | 0.0000 | | عدد الروبوتات |
| | 0.0000 | 0.0228 | | عدد السكان |
| | 0.0022 | 0.0664 | | الناتج المحلي الاجمالي |
| | 0.0009 | 0.0009 | | معدلات البطالة |
| Kao Residual Cointegration Test | t-Statistic | Prob. | | |
| | 1.6934 | 0.0452 | | |

المصدر : من إعداد الباحثين اعتماداً على البيانات للمدة(2000-2023) باستخدام البرنامج E-views 12

يظهر الجدول (3) نتائج اختبار التكامل المشترك من خلال استخدام الاختبارين (Fisher Johansen و Residual Kao)، وبناءً على هذه النتائج نجد هنالك علاقة توازنيه للمدة طويلة الأجل، اي وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات المتضمنة في الأنموذج المقدر. وفقاً لنتائج هذين الاختبارين نقبل الفرضية البديلة، والتي تنص على وجود تكامل مشترك بين المتغير التابع، وهو معدلات البطالة وكل من (عدد الربوتات، عدد السكان والناتج المحلي الاجمالي). لان القيمة الاحتمالية المرفقة لكل احصائية محسوبة من سبع اختبارات نجد ان اربع اختبارات أقل من (0.05)، وهذه النتائج تدعم إجراء تقدير النموذج القياسي تقديراً صحيحاً .

4.2.2 **تقدير النماذج القياسية** (Econometrics Model Estimation): لتحقيق أهداف البحث وتوضيح أثر الروبوتات على معدلات البطالة في الدول المختارة (الصين، اليابان، الولايات المتحدة الأمريكية، كوريا الجنوبية، ألمانيا)، اعتمدت الدراسة على نموذج (ARDL) لتحليل البيانات السلاسل الزمنية ونموذج (PMG-ARDL) لتحليل البيانات المدمجة. تم ذلك بهدف ضمان توافق النتائج مع المنطق الاقتصادي من حيث الحجم والقيمة والاشارة، ولضمان تحقيق الفرضيات الإحصائية وتطبيق الشروط القياسية .الهدف الأساسي من تقدير النماذج القياسية لبيانات المدمجة وتحليلها (Panel Data) هو دعم النتائج التي تم التوصل إليها من تحليل بيانات السلاسل الزمنية(Time Series) ، وتقليل تأثير المتغيرات غير الداخلة في النموذج، وكذلك بيان ما إذا كانت من مصلحة هذه الدول (الصين، اليابان، الولايات المتحدة الأمريكية، كوريا الجنوبية، ألمانيا) اللجوء إلى استخدام الروبوتات.

جدول (4): نتائج تقدير نموذج (PMG)

| Pooled Mean Group (PMG) / Autoregressive Distributed Lags (ARDL) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Short Run Effect | | | Long Run Effect | | |
| المستوى المعنوي | المعلمات | المتغيرات | المستوى المعنوي | المعلمات | المتغيرات |
| 0.0382 | 0.05961 | عدد الروبوتات | 0.0001 | -0.1888 | عدد الروبوتات |
| 0.7580 | 3.0626 | عدد السكان | 0.0418 | 4.6748 | عدد السكان |
| 0.0262 | -3.3200 | الناتج المحلي الاجمالي | 0.0000 | -3.7579 | الناتج المحلي الاجمالي |
| 0.0208 | 7.7851 | الحد الثابت (C) | | | |
| AIC = -2.8972 | | S.E of Regression = 0.0450 | | SSR = 0.3004 | |
| مستوى الاختلال - العجز 0.23- = (0.0023)نقطة التوازن | | | (0.0000) = -0.77 | | |

المصدر : من إعداد الباحثين اعتماداً على البيانات للمدة(2000-2023) باستخدام البرنامج E-views 12.

تظهر نتائج الجدول (4)، بأن أغلبية المتغيرات المستقلة لها تأثير معنوي على المتغير التابع. يمكن تفسير المعلمات المقدرة على النحو التالي:

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

1- يظهر من خلال الجدول (4) أن زيادة استخدام الروبوتات في الانتاج في الدول المختارة بنسبة (1%) تؤدي إلى ارتفاع معدلات البطالة بنسبة (0.059%) في الأجل القصير. لكن في الأجل الطويل يتغير تأثير استخدام الروبوتات في الانتاج على معدلات البطالة، حيث يؤدي زيادة انتاج وعرض عدد الروبوتات بنسبة (1%) إلى انخفاض معدلات البطالة بنسبة (-0.18%)، مما يدل على وجود علاقة عكسية بينهما يمكن تفسير هذا التأثير بأن استخدام الروبوتات في الانتاج يسهم في استبدال العمالة غير الماهرة في الأعمال التي تستهلك الوقت والجهد والمال بشكل أسرع. مع ذلك، في المدى الطويل، لا يؤدي استخدام الروبوتات في الانتاج إلى زيادة في معدلات البطالة بل يعزز من تقليلها من خلال توفير فرص عمل أكثر وتعزيز الاستثمار وزيادة الناتج المحلي الإجمالي، مما يساهم في النمو الاقتصادي. هذه النتائج تتوافق مع التقارير الصادرة والتي تشير إلى زيادة فرص العمل بفضل استخدام الروبوتات وتأثيرها الإيجابي على الاستثمار والناتج المحلي الإجمالي، مما يقلل من معدلات البطالة.

2- يتضح من خلال نتائج تقدير النموذج وجود علاقة طردية وغير معنوية بين معدلات البطالة وعدد السكان على المدى القصير.ولكن على المدى الطويل، كلما زاد عدد السكان بنسبة (1%)، زادت معدلات البطالة بنسبة (4.67%)، وهذه النتيجة تتوافق مع النظريات الاقتصادية، بما في ذلك نظرية مالثوس المتشائمة التي تشير إلى أن زيادة سريعة في السكان دون توفر كافٍ من الفرص الوظيفية تؤدي إلى ارتفاع في معدلات البطالة.

3 - بناءً على حجم المعلمات المقدرة وإشاراتها الخاصة، يظهر أن زيادة الناتج المحلي الإجمالي بنسبة (1%) تؤدي إلى انخفاض معدلات البطالة بنسبة (-3.32%) و (-3.75%) وعلى التوالي في الأمد القصير والطويل. وهذه النتيجة متوافقة مع النظرية الاقتصادية والقوانين الاقتصادية، لا سيما قانون أوكين الذي يشير إلى وجود علاقة عكسية بين النمو الاقتصادي ومعدلات البطالة. بحيث يعمل الناتج المحلي الإجمالي كمؤشر قوي للنمو الاقتصادي وخلق فرص العمل. الاستثمارات المتزايدة وزيادة الإنتاج والقدرة الإنتاجية، مما يسهم في توفير الفرص الوظيفية وتقليل معدلات البطالة بشكل فعال.

4- أن معامل حد تصحيح الخطأ (نقطة التوازن) الذي يمثل مقدار التغير في المتغير التابع نتيجة لانحراف قيمة المتغير المستقل في الاجل الطويل بمقدار وحدة واحدة، ومن المتوقع ان يكون سالباً ومعنويا عند مستوى أقل (0.01) بلغ (0.23 -) مما يدل على صحة نموذج تصحيح الخطأ المقدر إحصائيا و تحقق الاشارة السالبة التي تدل على سرعة التعديل من الاجل القصير الى الأجل الطويل.

5- يتبين أن قيمة الـ (Standard Error/SSR) بشكل عام منخفضة ومقبولة، مما يشير إلى صحّة النموذج من الناحية الإحصائيّة والقياسيّة.

5- يعتبر معامل (AIC) مؤشراً مهمًّا لحجم البيانات المفقودة في النماذج المقدرة، ويفضّل أن تكون قيمته أقل ما يمكن. من الجدول أعلاه، نجد أنّ القيم المفقودة في النموذج المعتمد هي سالبة، وهذا يشير إلى جودة التقدير.

أشارت النتائج بأن هناك تأثيرات مختلفة للمتغيرات المتضمنة في النماذج القياسية على معدلات البطالة. يبدو أن الروبوتات لها تأثير واضح على معدلات البطالة، بالإضافة إلى تأثيرات العوامل المساعدة الأخرى. ومع ذلك، تختلف هذه الدول من حيث (عدد الروبوتات ، معدلات البطالة ،عدد السكان وحجم الناتج المحلي الإجمالي).

من أجل فهم وتوضيح الاختلاف في تأثير الروبوتات على معدلات البطالة بين الدول المختارة، نلجأ إلى استخدام بيانات السلاسل الزمنية لكل دولة على حدة كما يلي:

Arcif = 0.1538 تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

جدول (5): نتائج تقدير انموذج (ARDL) لكل دولة على حدة

| Autoregressive Distributed Lags (ARDL) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| الصين | | | | | |
| Short Run Effect | | | Long Run Effect | | |
| المستوى المعنوي | المعلمات | المتغيرات | المستوى المعنوي | المعلمات | المتغيرات |
| 0.0308 | 0.1922 | عدد الروبوتات | 0.0025 | -1.3900 | عدد الروبوتات |
| 0.0334 | 7.2333 | عدد السكان | 0.0020 | 9.3324 | عدد السكان |
| 0.0334 | -4.7498 | الناتج المحلي الاجمالي | 0.0022 | -6.1281 | الناتج المحلي الاجمالي |
| F-Bounds Test = 4.83 > F-TableTest = 3.63 | | | 0.0043 | -0.7750 | CointEq(-1)نقطة التوازن |
| اليابان | | | | | |
| Short Run Effect | | | Long Run Effect | | |
| المستوى المعنوي | المعلمات | المتغيرات | المستوى المعنوي | المعلمات | المتغيرات |
| 0.0000 | -0.1563 | عدد الروبوتات | 0.0000 | -0.2394 | عدد الروبوتات |
| 0.0001 | 8.0553 | عدد السكان | 0.0000 | 7.7411 | عدد السكان |
| 0.0001 | -4.3195 | الناتج المحلي الاجمالي | 0.0000 | -4.1511 | الناتج المحلي الاجمالي |
| F-Bounds Test = 13.45 > F-TableTest = 4.84 | | | 0.0000 | -1.0405 | CointEq(-1)نقطة التوازن |
| الولايات المتحدة الامريكية | | | | | |
| Short Run Effect | | | Long Run Effect | | |
| المستوى المعنوي | المعلمات | المتغيرات | المستوى المعنوي | المعلمات | المتغيرات |
| 0.1273 | -0.2973 | عدد الروبوتات | 0.0171 | -0.7101 | عدد الروبوتات |
| 0.2479 | 3.4883 | عدد السكان | 0.0600 | 8.3324 | عدد السكان |
| 0.2616 | -2.1904 | الناتج المحلي الاجمالي | 0.0680 | -5.2321 | الناتج المحلي الاجمالي |
| F-Bounds Test = 17.15 > F-TableTest = 4.84 | | | 0.0000 | -0.4186 | CointEq(-1)نقطة التوازن |
| كوريا الجنوبية | | | | | |
| Short Run Effect | | | Long Run Effect | | |
| المستوى المعنوي | المعلمات | المتغيرات | المستوى المعنوي | المعلمات | المتغيرات |
| 0.0004 | 0.1564 | عدد الروبوتات | 0.0145 | -0.3114 | عدد الروبوتات |
| 0.0972 | 6.8726 | عدد السكان | 0.0046 | 13.174 | عدد السكان |
| 0.0010 | -2.4032 | الناتج المحلي الاجمالي | 0.0049 | -6.7890 | الناتج المحلي الاجمالي |
| F-Bounds Test = 8.44 > F-TableTest = 4.84 | | | 0.0007 | -0.3846 | CointEq(-1) نقطة التوازن |
| ألمانيا | | | | | |
| Short Run Effect | | | Long Run Effect | | |
| المستوى المعنوي | المعلمات | المتغيرات | المستوى المعنوي | المعلمات | المتغيرات |
| 0.0162 | 0.5245 | عدد الروبوتات | 0.0257 | -0.9933 | عدد الروبوتات |
| 0.0339 | 5.5428 | عدد السكان | 0.0126 | 2.9826 | عدد السكان |
| 0.0813 | -0.6426 | الناتج المحلي الاجمالي | 0.0498 | -1.7034 | الناتج المحلي الاجمالي |
| F-Bounds Test = 77.07 > F-TableTest = 4.66 | | | 0.0145 | -2.5391 | CointEq(-1)نقطة التوازن |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على البيانات للمدة(2000-2023) باستخدام البرنامج E-views 12

يتبين من خلال الجدول (5) أن غالبية المتغيرات المستقلة لها تأثير معنوي على المتغير التابع. يمكن تفسير المعلمات المقدرة على النحو التالي:

1- يتضح من خلال النتائج أن زيادة استخدام الروبوتات في الانتاج في كل من (ألمانيا والصين وكوريا الجنوبية) بنسبة (1%) تؤدي إلى ارتفاع معدلات البطالة بنسبة (0.52%) و (0.19%) و (0.15%) وعلى التوالي في الأمد القصير. الا أن في الولايات المتحدة الأمريكية واليابان يؤدي زيادة استخدام الروبوتات في الانتاج في الأمد القصير إلى انخفاض معدلات البطالة بمقدار (-0.29%) و (-0.15%) وعلى التوالي. والسبب في ذلك يعود إلى اختلاف في عدد الروبوتات المنتجة ونوعيتها وتوزيعها في الأسواق، بالإضافة إلى التباين في المجالات والقطاعات التي تستخدم فيها الروبوتات. كما يُعزى الاختلاف أيضاً إلى التباين في معدلات النمو الاقتصادي والنمو السكاني في هذه الدول.

2- كما يبدو أن زيادة إنتاج وعرض الروبوتات في الدول المختارة (الصين، اليابان، الولايات المتحدة الأمريكية، كوريا الجنوبية، ألمانيا) في الأمد الطويل تظهر تأثيراً إيجابياً، نتيجة لوجود إشارة سالبة لكافة المعلمات. فعلى سبيل المثال، زيادة إنتاج وعرض عدد الروبوتات بنسبة (1%) تؤدي إلى انخفاض معدلات البطالة بنسبة (-1.39%) في الصين، و (-0.99%) في ألمانيا، و (-0.71%) للولايات المتحدة الأمريكية ، و (-0.31%) لكوريا الجنوبية، و (-0.23%) لليابان. يُعزى هذا الانخفاض إلى التكيف الاقتصادي المحلي مع استخدام الروبوتات، فضلاً عن السياسات والإجراءات التي تتبعها هذه الدول

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

للتعامل مع التحديات والآثار السلبية الناجمة عن استخدام الروبوتات، وخاصة في الدول الثلاث: ألمانيا والصين وكوريا الجنوبية.

3- تبين وجود علاقة طردية بين عدد السكان ومعدلات البطالة في الأمد القصير والطويل لكافة الدول، لكن حجم هذا التأثير يختلف من دولة إلى أخرى، كما يتضح ذلك من قيم المعلمات المقدرة المذكورة في الجدول الاعلاه.

4- بناءً على حجم المعلمات المقدرة وإشاراتها، يبدو أن الناتج المحلي الإجمالي كمؤشر للنمو الاقتصادي يظهر تأثيراً إيجابياً في تخفيض معدلات البطالة في الأمد القصير والطويل لكافة الدول، نتيجة لوجود إشارة سالبة للمعلمات المقدرة. ومع ذلك، يتباين حجم هذا التأثير بين الدول المختلفة.

5- أن معلمة تصحيح الخطأ تحمل الإشارة السالبة ومعنوية لكافة الدول ولجميع النماذج، ولكن بمستويات متفاوتة. يدل هذا على صحة نموذج تصحيح الخطأ المقدر إحصائيًا، كما يشير إلى سرعة التكيف من الأمد القصير إلى الأمد الطويل.

6- للتاكد من وجود علاقة توازنيه للمدة الطويلة الأجل (LR)، أي وجود علاقة تكامل مشترك (CI)، بين المتغيرات المتضمنة في النموذج المقدر تم استخدام اختبار(F-Bounds Test) ، يبدو أنه معنويًا لكافة الدول ولجميع النماذج، ولكن بمستويات متفاوتة.مما يعني وجود العلاقات والتوازنات طويلة الأجل بين المتغيرات.

### 3.2 الاختبارات التشخيصيّة للمصداقيّة وملائمة النموذج المعتمد (Diagnostic tests)

الخطوة الأخرى في استكمال مراحل بناء النموذج القياسي هي مرحلة تقييم النماذج المقدرة، لتكون تقديرات معلمات النماذج أكثر دقّة ويمكن الاعتماد عليها من قبل صناع القرار. وفي هذا السياق، تم استخدام عدة إختبارات، منها (R2 ، Adjusted R2 ، F، Std. Error ،AIC،SSR)، وكذلك اختبارات أخرى لفحص المشاكل القياسية الرئيسة، منها (الارتباط الذاتي، والتعدد الخطّي، وعدم تجانس التباين، وسوء التشخيص، وعدم التوزيع الطبيعي للبيانات). الجدول (6) يوضح قيم ودلالات الاختبارات الإحصائيّة والقياسيّة لبعض هذه المؤشّرات والاختبارات.

**جدول (6): نتائج الاختبارات التشخيصيّة للمصداقيّة وملائمة النموذج المعتمد**

| الصين | | | | |
|---|---|---|---|---|
| المشاكل القياسية | الاختبارات القياسية | القيمة الاحتمالية الحرجة | المؤشرات الاحصائية | القيمة الاحتمالية الحرجة |
| مشكلة الارتباط الذاتي | LM Breusch –Godfrey | 0.9074 | R-Squared | 0.96 |
| مشكلة الارتباط المتعدد | Variance Inflation Factors | بين (2.90 - 3.56) | Adjusted $R^2$ | 0.85 |
| مشكلة عدم تجانس التباين | ARCH | 0.9782 | F-statistic Prob.(F-statistic) | 6.2991 (0.0269) |
| مشكلة سوء التشخيص | Ramsey RESET | 0.5083 | S.E. of Regression Sum Squared Residual | 0.0522 0.0109 |
| مشكلة عدم التوزيع الطبيعي للبيانات | Jarque – Bera | 0.9673 | AIC | -2.9833 |
| اليابان | | | | |
| المشاكل القياسية | الاختبارات القياسية | القيمة الاحتمالية الحرجة | المؤشرات الاحصائية | القيمة الاحتمالية الحرجة |
| مشكلة الارتباط الذاتي | LM Breusch –Godfrey | 0.4790 | R-Squared | 0.996 |
| مشكلة الارتباط المتعدد | Variance Inflation Factors | بين (2.21-4.83) | Adjusted $R^2$ | 0.995 |
| مشكلة عدم تجانس التباين | ARCH | 0.7593 | F-statistic Prob.(F-statistic) | 411.8285 (0.0000) |
| مشكلة سوء التشخيص | Ramsey RESET | 0.1109 | S.E. of Regression Sum Squared Residual | 0.0182 0.0040 |
| مشكلة عدم التوزيع الطبيعي للبيانات | Jarque – Bera | 0.1289 | AIC | -4.8749 |
| الولايات المتحدة الامريكية | | | | |
| المشاكل القياسية | الاختبارات القياسية | القيمة الاحتمالية الحرجة | المؤشرات الاحصائية | القيمة الاحتمالية الحرجة |

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| مشكلة الارتباط الذاتي | LM Breusch – Godfrey | 0.1977 | R-Squared | 0.96 |
| مشكلة الارتباط المتعدد | Variance Inflation Factors | بين (2.81-2.92) | Adjusted R | 0.94 |
| مشكلة عدم تجانس التباين | ARCH | 0.4288 | F-statisticProb.(F-statistic) | 155.6197(0.0000) |
| مشكلة سوء التشخيص | Ramsey RESET | 0.1109 | S.E. of Regression Sum Squared Residual | 0.0662 0.0526 |
| مشكلة عدم التوزيع الطبيعي للبيانات | Jarque – Bera | 0.5669 | AIC | -2.2929 |
| كوريا الجنوبية | | | | |
| المشاكل القياسية | الاختبارات القياسية | القيمة الاحتمالية الحرجة | المؤشرات الاحصائية | القيمة الاحتمالية الحرجة |
| مشكلة الارتباط الذاتي | LM Breusch –Godfrey | 0.2935 | R-Squared | 0.98 |
| مشكلة الارتباط المتعدد | Variance Inflation Factors | بين (8.83 -8.98) | Adjusted $R^2$ | 0.95 |
| مشكلة عدم تجانس التباين | ARCH | 0.2802 | F-statistic Prob.(F-statistic) | 7.2167(0.0016) |
| مشكلة سوء التشخيص | Ramsey RESET | 0.1678 | S.E. of Regression Sum Squared Residual | 0.0232 0.0027 |
| مشكلة عدم التوزيع الطبيعي للبيانات | Jarque – Bera | 0.5346 | AIC | -4.5450 |
| ألمانيا | | | | |
| المشاكل القياسية | الاختبارات القياسية | القيمة الاحتمالية الحرجة | المؤشرات الاحصائية | القيمة الاحتمالية الحرجة |
| مشكلة الارتباط الذاتي | LM Breusch –Godfrey | 0.1044 | R-Squared | 0.9999 |
| مشكلة الارتباط المتعدد | Variance Inflation Factors | بين (1.19-6.40) | Adjusted $R^2$ | 0.9996 |
| مشكلة عدم تجانس التباين | ARCH | 0.1515 | F-statistic Prob.(F-statistic) | 2829.125 (0.0147) |
| مشكلة سوء التشخيص | Ramsey RESET | 0.1157 | S.E. of Regression Sum Squared Residual | 0.0082 0.0006 |
| مشكلة عدم التوزيع الطبيعي للبيانات | Jarque – Bera | 0.5212 | AIC | -7.8171 |

**المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على البيانات للمدة(2000-2023) باستخدام البرنامج E-views 12 .**

يتضح من الجدول (6) ما يلي:

1- وفقا للدوال المقاسة فإنها لا تعاني من المشاكل القياسية، مثل الارتباط الذاتي، والتعدد الخطي، وعدم تجانس التباين، وسوء التشخيص، ومشكلة عدم التوزيع الطبيعي للبيانات. هذا يؤكد ملاءمة النماذج المعتمدة، ويلاحظ أن بعض هذه النماذج واجهت مشكلة التعدد الخطي في بعض الدول ضمن الدول المختارة، والسبب في ذلك يعود إلى المتغير المساعد عدد السكان.

2- معامل التحديد ($R^2$) ومعامل التحديد المعدل (Adjusted $R^2$) مرتفعان جدًا لكافة النماذج، حيث كانت قيمتهما (96% و 99%) على التوالي، مما يعني أن جميع المتغيرات المستقلة في النماذج لها علاقة قوية بالمتغيرات التابعة. ومن جهة أخرى، فإنّ الفرق بين معامل التحديد ($R^2$) ومعامل التحديد المعدل (Adjusted $R^2$) ضئيل للغاية، مما يشير إلى أنّ جميع المتغيرات في النماذج ضرورية ومهمة، وهذا دليل على جودة التقدير.

3- اعتماداً على نتائج اختبار(F) نرفض فرضية العدم لان القيمة الاحتمالية لهذا الاختبار اقل من (0.05)، مما يؤكد على وجود علاقة بين المتغير التابع و المتغيرات المستقلة، أي معنوية النموذج ككل. ومن الجانب الآخر، يلاحظ بأن قيمة الـ (S. E/SSR) بشكل عام منخفضة ، مما يشير إلى صحة النموذج من الناحية الإحصائية والقياسية.

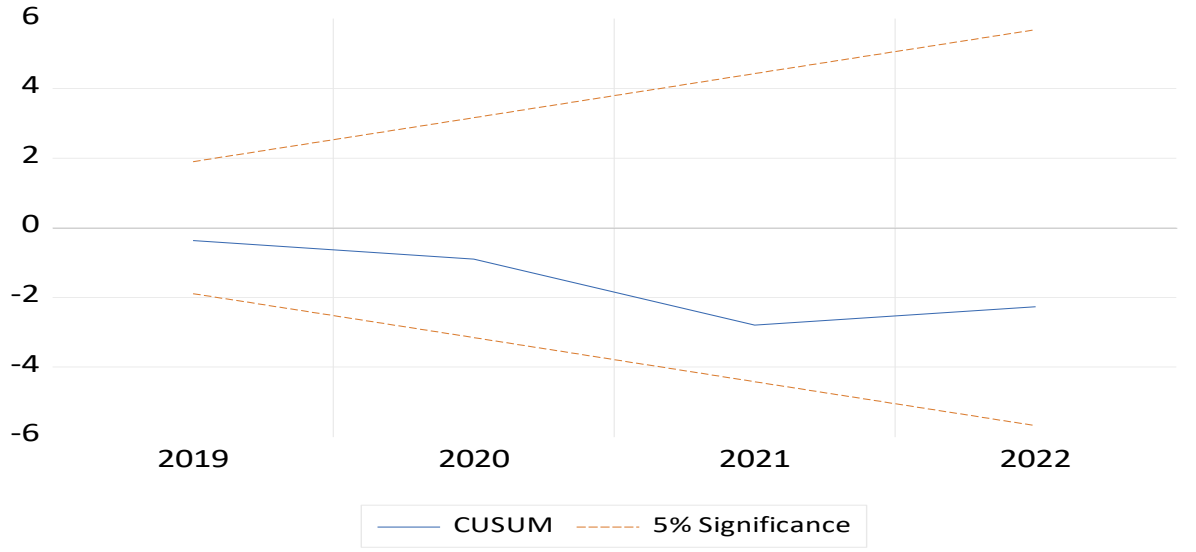
تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

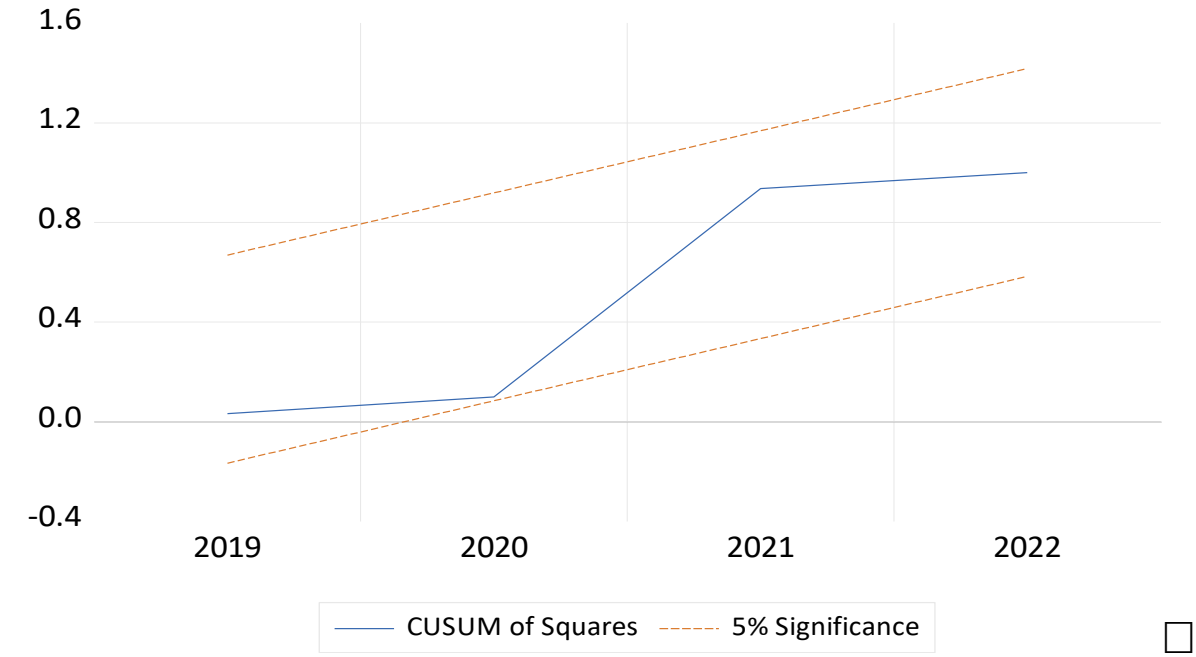
4- يعتبر معامل (AIC) مؤشراً مهما لحجم البيانات المفقودة في النماذج المقدرة، ويفضل أن تكون قيمته أقل ما يمكن. من الجدول أعلاه، نجد أنّ القيم المفقودة في كلا النموذجين المقدرين هي سالبة وهذا يشير إلى جودة التقدير.

4.2 اختبارات الاستقرارية للمعلمات والنماذج (CUSUM Test, CUSUM Of Squares Test)

لضمان استقرار التغيرات الهيكلية في المعلمات والنماذج المستخدم في هذا البحث، يجب استخدام الاختبارات المناسبة مثل "المجموع التراكمي للبواقي المعود (CUSUM) والمجموع التراكمي لمربعات البواقي المعودة (CUSUM of Squares) هذان الاختباران يعتبران من أهم الاختبارات في هذا المجال، ويمكن توضيح ذلك من خلال الرسوم والاشكال البيانية للنماذج المستخدمة ولكافة الدول على النحو التالي:

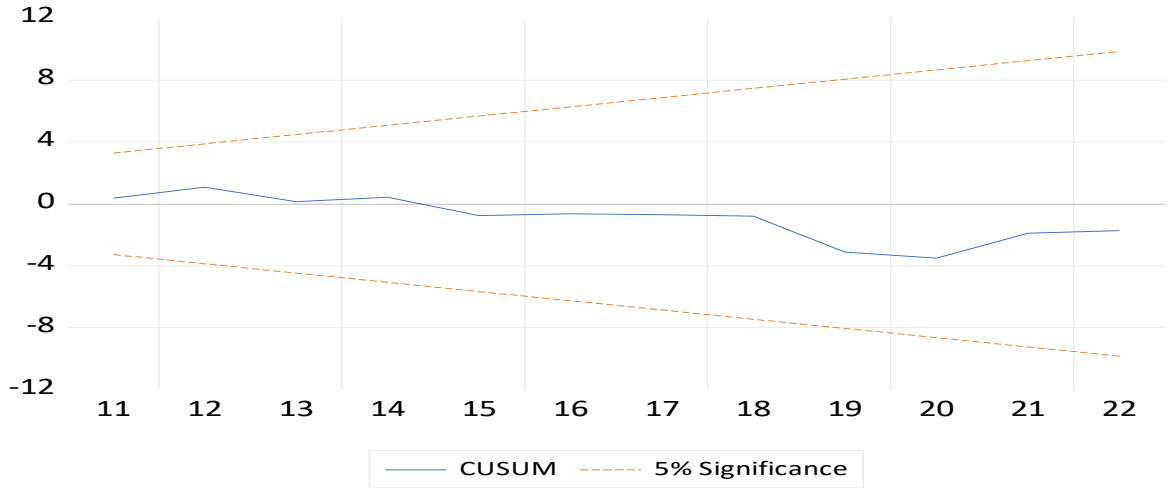
**الصين**

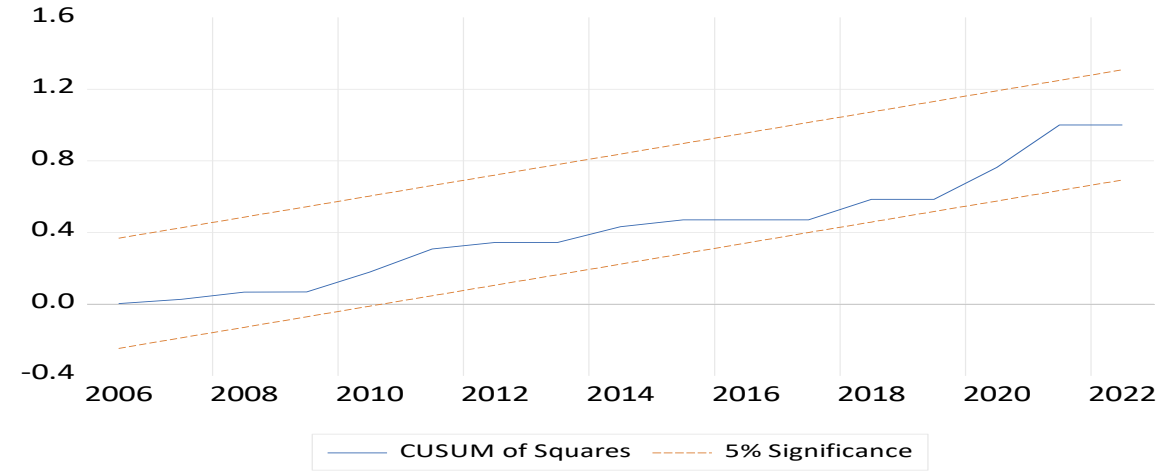


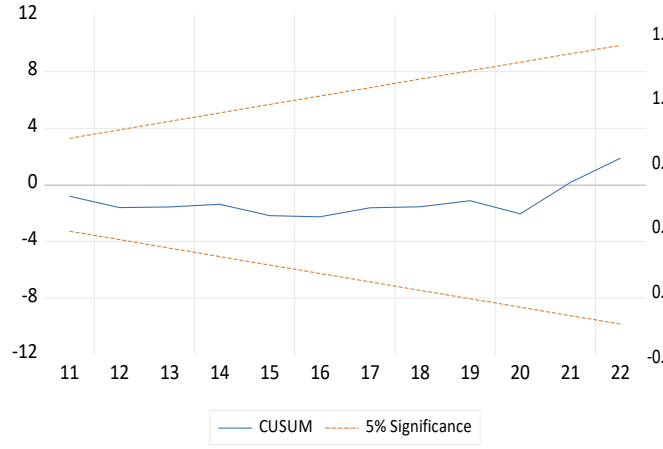
تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

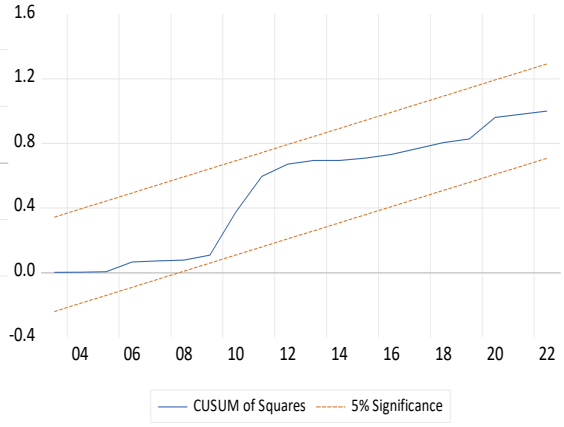
## اليابان



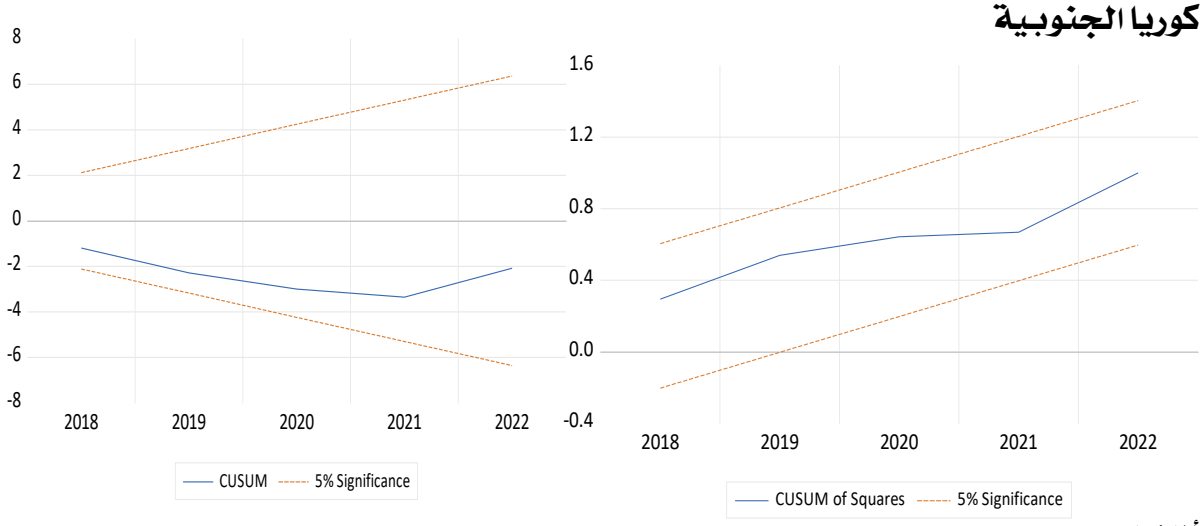

## الولايات المتحدة الامريكية



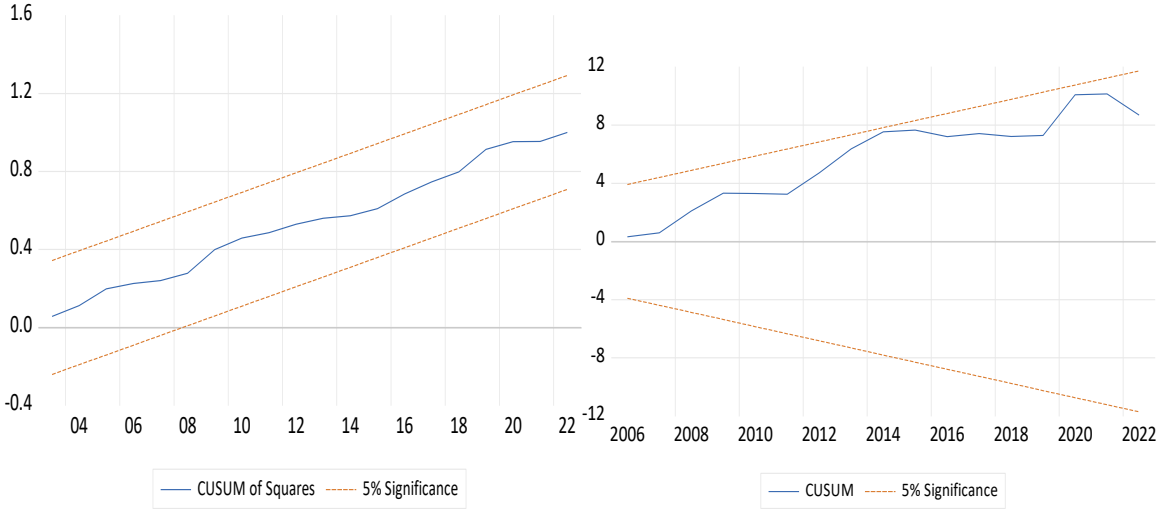



تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

**كوريا الجنوبية**



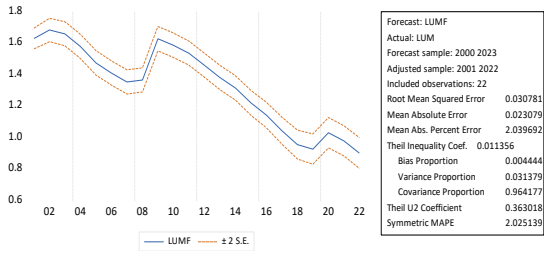

**ألمانيا**



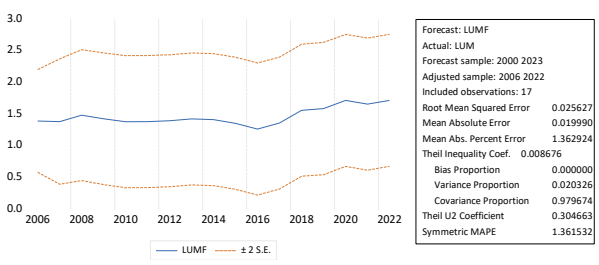

بناءً على الأشكال البيانية أعلاه، يظهر أن المعلمات و النماذج المعتمدة مستقرة لكافة الدول المختارة، حيث يتواجد المنحنى البياني بين الخطوط المرجعية، مما يشير إلى استقرارية المعلمات المقدرة عند مستوى المعنويّة (5%).

5.2 **اختبار الأداء التنبؤي لنموذج حد تصحيح الخطأ.** بعد إتمام مراحل بناء النموذج القياسي، تأتي الخطوة الأخرى المهمة، وهي قدرته على التنبؤ بسلوك الظواهر. ونتائج هذا الاختبار موضحة في الاشكال البيانية التالية:

**اليابان**

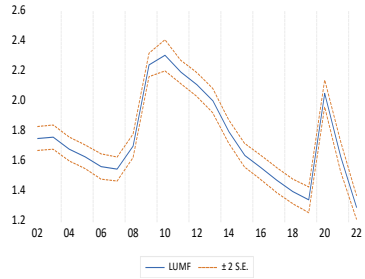



**الصين**



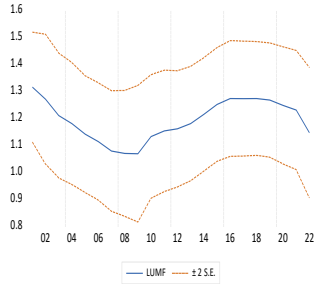
تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

**الولايات المتحدة الامريكية**



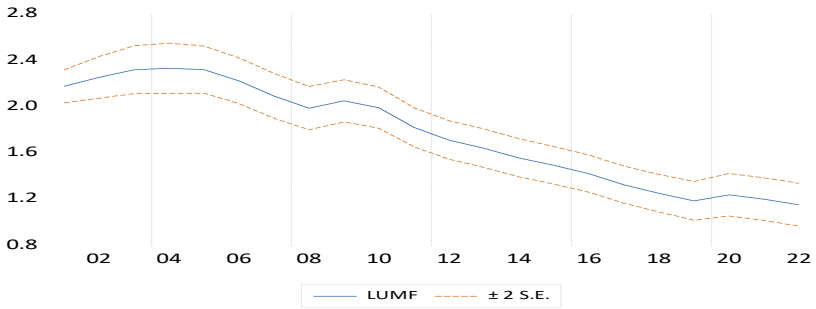

| | |
|---|---|
| Forecast: LUMF | |
| Actual: LUM | |
| Forecast sample: 2000 2023 | |
| Adjusted sample: 2002 2022 | |
| Included observations: 21 | |
| Root Mean Squared Error | 0.028218 |
| Mean Absolute Error | 0.023475 |
| Mean Abs. Percent Error | 1.392364 |
| Theil Inequality Coef. | 0.007960 |
| Bias Proportion | 0.000000 |
| Variance Proportion | 0.001628 |
| Covariance Proportion | 0.998372 |
| Theil U2 Coefficient | 0.103188 |
| Symmetric MAPE | 1.390652 |

**كوريا الجنوبية**




| | |
|---|---|
| Forecast: LUMF | |
| Actual: LUM | |
| Forecast sample: 2000 2023 | |
| Adjusted sample: 2001 2022 | |
| Included observations: 22 | |
| Root Mean Squared Error | 0.085638 |
| Mean Absolute Error | 0.069621 |
| Mean Abs. Percent Error | 6.005447 |
| Theil Inequality Coef. | 0.035664 |
| Bias Proportion | 0.002214 |
| Variance Proportion | 0.141449 |
| Covariance Proportion | 0.856337 |
| Theil U2 Coefficient | 0.948596 |
| Symmetric MAPE | 5.930801 |

**ألمانيا**




| | |
|---|---|
| Forecast: LUMF | |
| Actual: LUM | |
| Forecast sample: 2000 2023 | |
| Adjusted sample: 2001 2022 | |
| Included observations: 22 | |
| Root Mean Squared Error | 0.062947 |
| Mean Absolute Error | 0.052223 |
| Mean Abs. Percent Error | 2.978284 |
| Theil Inequality Coef. | 0.017336 |
| Bias Proportion | 0.000289 |
| Variance Proportion | 0.001564 |
| Covariance Proportion | 0.998147 |
| Theil U2 Coefficient | 0.507689 |
| Symmetric MAPE | 2.988785 |

من الأشكال أعلاه، يبدو أن نتائج الأخطاء لكل من ( RMSE وMAE وMAPE) قليلة، مما يدل على دقة التنبؤ. وبالإضافة إلى ذلك، فإن معامل عدم التساوي ثايل(Theil Inequality Coefficient) وهو أحد أفضل المؤشرات لاختبار الأداء التنبؤي، يشير إلى أن قيم الجميع النماذج قريبة جدًا من الصفر. هذا يعكس قوة الكفاءة التنبؤية للنماذج المقدرة بشكل كبير.

## الاستنتاجات والتوصيات

### اولا: الاستنتاجات

في ضوء ماسبق من العرض و التحليل نستنتج مايلي :

1- أظهرت الدراسة أن للروبوتات تأثيراً إيجابياً ومباشراً على سوق العمل، حيث تسهم في خلق فرص عمل بشكل أكبر من فقدانها، مما يساعد على تقليل الاختلالات في السوق العمل. وبالتالي، يترتب على ذلك انخفاض معدلات البطالة على المدى الطويل ، ولكن بنسب متفاوتة بين الدول.

2- يوضح التحليل أن عدد السكان له تأثير كبير وسلبي على زيادة معدلات البطالة في الأمد القصير والطويل في جميع الدول. ومع ذلك، يختلف حجم هذا التأثير بين الدول المختلفة، خاصة إذا لم يتم مواكبة زيادة عدد السكان بفرص عمل كافية، وإذا كانت نسبة كبيرة من هذا العدد ليست من القوى العاملة النشطة.

3- توصلت الدراسة بأن الناتج المحلي الإجمالي، كمؤشر للنمو الاقتصادي، يسهم في تقليل معدلات البطالة في الأمد القصير والطويل لجميع الدول. لا سيما إذا كانت الزيادة في الناتج المحلي الإجمالي ناتجة عن تنويع الإنتاج وخلق قيمة مضافة حقيقية.

4- توصلت الدراسة بوجود بعض الأختلافات في النتائج بين الفترتين الطويلة والقصيرة الأجل، بأنه يعزى إلى إختلاف ميكانيكية تغير المتغيرات في الفترتين مع إختلاف طبيعة العلاقة بين معدلات البطالة وهذه المتغيرات وهي نتيجة طبيعية ومتوقعة بالنسبة لطبيعة العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية التي تتغير بتغير الفترات الزمنية.

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

## ثانيا : التوصيات

## في ضوء الاستنتاجات السابقة نقترح مايلي :

1- ينبغي أن تقوم الحكومات وكذلك صناع القرار وأصحاب الشركات بإجراء دراسات عميقة حول تأثير استخدام الروبوتات من حيث مبدأ الفائدة والتكلفة الاقتصادية والاجتماعية، بدلاً من الاعتماد المفرط على استخدام الروبوتات.

2- من الضروري أن تأخذ الحكومات والجهات التخطيطية في الاعتبار الظروف الاقتصادية والاجتماعية والديموغرافية الحالية والمستقبلية عند اتخاذ القرارات المتعلقة بعدد ونوع الروبوتات والمجالات والأنشطة التي تستخدمها، لضمان الفائدة الفعالة للفرد والمجتمع والاقتصاد الوطني بشكل عام.

3- يجب الاستمرار في إجراء البحوث في هذا المجال بشكل دائم ومستمر، ولا سيما فيما يتعلق بتحليل تأثير الروبوتات على القطاعات والأنشطة والمجالات المختلفة. كما ينبغي إجراء البحوث المستقبلية لفحص تأثير الروبوتات على الإنتاجية والأجور، وأيضًا لفحص تأثيرها على المتغيرات الاقتصادية الكلية للدول المشمولة في الدراسة الحالية، وذلك لإجراء مقارنات زمنية متعمقة. كما ينبغي إجراء البحوث الخاصة بالدول الأخرى في نفس السياق، لإجراء مقارنات أفقية بين الدول وفهم تأثير الروبوتات على مستوى الاقتصاد العالمي.

4- تحفيز الشركات على تبني التكنولوجيا الجديدة بطرق تسهم في زيادة الإنتاجية والابتكار دون التأثير السلبي على البطالة، عبر استراتيجيات كتطوير برامج تعليمية متقدمة تستهدف تنمية المهارات والتدريب العمال على استخدام التكنولوجيا الحديثة لإعادة تأهيلهم للمهام الجديدة التي قد تنشأ جراء التطور التكنولوجي.

## المصادر REFERENCES

### المصادر العربية:

1- الخمشي، سارة صالح عيادة ( 2010)، دور المشروعات الصغيرة في الحد من مشكلة البطالة لدى الشباب : دراسة تطبيقية على بعض مناطق المملكة العربية السعودية .المجلة العربية للدراسات الأمنية، المجلد (25) ، العدد (50).

2- الشرقاوي ، ماجد أبو النجا (2023)،الابعاد الاقتصادية للذكاء الاصطناعي تقييم جاهزية الاقتصاد المصري، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية ، المجلد(9) ، العدد(1).

3- عثمانية، أمينة (2019) ، تطبيقات الذكاء الاصطناعى كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال – المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية ،برلين ، ألمانيا .

4- علي، مصطفى راتب حسن (2024)، المسؤولية المدنية عن أضرار الإنسالة (الروبوت)، مجلة البحوث الفقهية والقانونية، جامعة الازهر، العدد (44).

5- عيسى، رحيمي و قرقاد عادل والعايب نصر الدين جامعة الشاذلي بن جديد – الطارف (2018)، ظاهرة البطالة: مفهومها، أسبابها وآثارها ، مجلة إرتقاء للبحوث و الدراسات الاقتصادية، المجلد (1) ، العدد (0).

6- محمود، دينا (2022)، ما هي البطالة التكنولوجية https://www.almrsal.com/post/1133139

### المصادر الاجنبية

1- Cone, Edward, Richard Holt and Michael Zielenziger(2020), How robots change the world: Their impact on regional inequalities, Oxford economics

2- .Bordot, F. (2022). Artificial intelligence, robots and unemployment: Evidence from OECD countries. Journal of Innovation Economics & Management, (1).

3- Jungmittag, A., & Pesole, A. (2019). The impact of robots on labour productivity: A panel data approach covering 9 industries and 12 countries (No. 2019/08). JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology.

تاريخ قبول النشر/21/ 8 /2024 Arcif = 0.1538
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2024.83.4

4- Goldfarb, A., Gans, J., & Agrawal, A. (2019). The economics of artificial intelligence: An agenda. Chicago, IL: University of Chicago Press.
5- Paulraj, P., & Neelamegam, A. (2014). Improving business intelligence based on frequent itemsets using k-means clustering algorithm. In Networks and Communications (NetCom2013) Proceedings of the Fifth International Conference on Networks & Communications Cham: Springer International Publishing.
6- Ma, Y., & Siau, K. L. (2018). Artificial intelligence impacts on higher education.
7- Englama, A. (2001). Unemployment: concepts and issues. Bullion, 25(4)
8- Paul, S. (1992). An illfare approach to the measurement of unemployment. *Applied* Economics, 24(7).
9- Burlacu, S., Diaconu, A., Balu, E. P., & Gole, I. (2021). The economic and social effects of unemployment in Romania. Revista de Management Comparat International, 22(1).
10- Cone, E. et al.(2020) How robots change the world: Their impact on regional inequalities, Oxford Economics.International Fedrations of Robotics, (2023).WWW.ifr.org.
11- Soffar, H. "Advantages and disadvantages of using robots in our life (2016)." https://www.online-sciences.com/robotics/advantages-and-disadvantages-of-using-robots-in-our-life
12- Dialani, Priya (2019), "TOP 7 BENEFITS OF ROBOTS IN THE WORKPLACE https://www.analyticsinsight.net/latest-news/top-7
13- Strachan, D. C. (1985). Robots and Robotic Technology: A Robotics Panel Review. Measurement and Control, 18(4), 128-132.
14- Pettinger ,Tejvan , (2021), Causes of unemployment, https://www.economicshelp.org/macroeconomics/unemployment/causes/