ISSN: 2437-0525 / EISSN: 2602-5078

JBAES: مجلد (08)، عدد (02)،2022 ، ص: 151-168

مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية

موقع المجلة: www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/313/

التنبؤ بالنمو الإقتصادي للجزائر بإستخدام منهجية بوكس – جينكيز للفترة الزمنية (1980-2020)

Forecasting the economic growth of Algeria using the Box-Jenkis methodology for the period (1980-2020)

العربي طعيبة، Larbi Toaiba [1*]، toaiba.larbi@univ-ghardaia .dz

علي بن ساحة، Ali Bensaha [2]، bensaha.ali@ghardaia.dz

[1] ط. دكتوراه، مخبر التطبيقات الكمية والنوعية للارتقاء الاقتصادي،الاجتماعي والبيئي بالمؤسسات الجزائرية، غرداية (الجزائر)

[2] أستاذ محاضر أ، مخبر التطبيقات الكمية والنوعية للارتقاء الاقتصادي،الاجتماعي والبيئي بالمؤسسات الجزائرية ، غرداية (الجزائر)

تاريخ الإرسال: 2022/04/16 **تاريخ القبول:** 2022/11/10 **تاريخ النشر:** 2022/11/16

ملخص

تهدف هذه الدراسة الي التحليل والتنبؤ بالنمو الإقتصادي للجزائر خلال الفترة(1980-2020)، ولقد قمنا بإختيار معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي كمؤشر للقياس GDBH، وفي عملية التنبؤ إعتمدنا علي منهجية Box-Jenkins بإعتبارها من أشهر الأساليب المستخدمة في هذا المجال والأكثر فعالية، وبالمرور علي جميع مراحل التحليل التي تعتمد عليها هذه المنهجية، أظهرت النتائج أن النموذج الملائم لتمثيل بيانات هذه السلسلة هو نموذج ARIMA(1,1,0)، حيث أثبت فعالية في التنبؤ في الآجال القصيرة، وأخيرا قمنا بعملية التنبؤ بمعدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي لخمس سنوات لاحقة (2021-2022-2023-2024-2025)

الكلمات المفتاحية

النمو الإقتصادي؛ بوكس جينكيز؛ التنبؤ؛ الجزائر.

تصنيف JEL: E17 ؛ B23 ؛ C87

Abstract

This study aims to analyze and predict the economic growth of Algeria during the period (1980-2020), and we have chosen the growth rate of per capita GDP as an indicator for measurement, GDBH, and in the forecasting process we have relied on the Box-Jenkins methodology as one of the most famous and most effective methods used in this field. And by passing through all the stages of analysis on which this methodology depends, the results showed that the appropriate model for representing the data of this series is the ARIMA (1,1,0) model, which proved effective in predicting the short-term, and finally we performed the process of predicting the growth rate of per capita GDP for the next five years (2021-2022-2023-2024-2025).

Keywords

Economic growth ; Box Jenkins; forecasting; Algeria.

JEL Classification Codes : C87 ؛ B23 ؛E17

[*] البريد الالكتروني للباحث المرسِل: toaiba.larbi@univ-ghardaia

I. مقدمة:

لكل دولة في العالم سياسة إقتصادية معينة ومجموعة من الإستراتيجيات تسير عليها، و من بين الأهداف التي تسعي إلى تحقيقها هذه الدول، يعتبر النمو الإقتصادي من أكثرها أهمية، وذلك لكونه يمثل النتيجة المطلوبة للمجهودات المبذولة لتحسين المستوى المعيشي للأفراد وكذا خلق مناخ إقتصادي جيد، حيث يستهدف النمو من جهة معرفة حقيقة الأداء الإقتصادي، ومن جهة أخرى مدى تحسن أو تراجع رفاهية أفراد المجتمع، كذلك تعود أهميته إلى الإهتمام المنقطع النظير من مختلف الإقتصاديين عبر التاريخ ما نتج عنه سلسلة من المفاهيم والنظريات، والنماذج المفسرة للنمو الاقتصادي، والسلاسل الزمنية هي سلسلة من البيانات يتم الحصول عليها بترتيب زمني، يمكن توقع القيم المستقبلية لمعظم السلاسل الزمنية وفقًا للقيم الحالية والقيم السابقة، وبرنامج EViews المستخدم في هذه الدراسة عبارة عن حزمة برامج مصممة خصيصًا لمعالجة بيانات السلاسل الزمنية، واستنادًا إلى برنامج EViews ، تم توضيح إجراء التنبؤ باستخدام نموذج ARIMA في هذا العمل. وتوقع الناتج المحلي الإجمالي للجزائر من عام 2021 إلى عام 2025.

إشكالية البحث:علي ضوء ما سبق نطرح الإشكالية التالية:

إلي أي مدي يمكن الإعتماد علي منهجية بوكس- جينكيز للحصول علي تنبؤ قريب من الواقع للتعامل مع بيانات هذه السلسلة وإصدار الأحكام الصحيحة؟

فرضيات البحث:

- إستخدام الأساليب الكمية في التعامل مع المتغيرات الإقتصادية يعطي ثقة أكبر لصناع القرار في إصدار الأحكام؛
- معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي هو المؤشر المناسب للتنبؤ بالنمو الإقتصادي للجزائر؛
- منهجية بوكس – جينكيز هي الطريقة المناسبة للتنبؤ علي المدي القصير ببيانات هذه السلسلة بحيث يمكن أن تعطي نتائج جد مرضية.

أهداف الدراسة:

- ✓ الإحاطة أكثر بالمفاهيم العامة للنمو الإقتصادي
- ✓ التعرف علي منهجية بوكس-جينكيز
- ✓ إكتسابة خبرة في مجال التنبؤ، والإلمام بالوسائل والأساليب المستخدمة فيه

منهج الدراسة:تم الإعتماد في هذه الدراسة علي المنهج الوصفي التحليلي.

الأدوات الإحصائية المستخدمة: برنامج Eviews10

مجال وحدود الدراسة:الإطار المكاني:الجزائر، الفترة الزمنية: من 1980 إلي 2020

II.الإطار النظري والدراسات السابقة:

1.الدراسات السابقة:

- ✓ في عام 2016 قام الباحث luhua Ma بتطبيق نماذج ARIMA معتمدا في ذالك علي برنامج Eviews للتنبؤ بالناتج المحلي الإجمالي للصين لسنتين موالتين 2017 و2018 ، وتوصلت نتائج بحثه

لإختيار النموذج ARIMA(1,1 ,0) كأفضل نموذج للتنبؤ، وفي الاخير خرج بتوصيات مفادها علي ان هذه النماذج تكون صالحة للتنبؤ في المدي القصير فقط.

✓ في عام 2012 قام الباحث حمزة إبراهيم بتطبيق منهجية بوكس-جينكيز للتنبؤ بالناتج المحلي الإجمالي للسودان من 2013 حتي 2022، بإختياره حسب المعايير المعروفة لنموذج المتوسطات المتحركة MA(1)، وأهم التوصيات التي خرجة بها هو أن يقوم الجهاز المركزي للإحصاء بتطبيق هذا النموذج للتنبؤ بالناتج المحلي الإجمالي.

2.الأسس النظرية للنمو الإقتصادي

أ. تعريف النمو الإقتصادي

يقصد بالنمو الإقتصادي حدوث زيادة مستمرة في إجمالي الناتج المحلي أو إجمالي الناتج القومي ، بما يحقق زيادة في متوسط نصيب الفرد من الدخل القومي الحقيقي ، و للتعمق في هذا المفهوم فإنه يتعين التأكد على مايلي :

- النمو الإقتصادي لا يعني حدوث زيادة في إجمالي الناتج المحلي فقط، بمعنى آخر يجب أن يتوافق مع الزيادة في عدد السكان.
- أن الزيادة التي تحققت في دخل الفرد ليست زيادة نقدية فحسب ، بل يتعين أن تكون زيادة حقيقة.
- أن تتسم الزيادة في متوسط دخل الفرد بصفة الإستمرارية أي على المدى الطويل (عجمية، 2007،صفحات 73-75)

وبتعريف آخر هو زيادة مستمرة ومستقرة في متوسط نصيب الفرد من الدخل الحقيقي. (عطية ناصف، 2005، صفحة 73)

كما يمكن تعريف النمو الاقتصادي بأنه " تزايد قابلية " إقتصاد ما على توفير السلع والخدمات خلال فترة زمنية ،وذلك مهما كان مصدر هذا التوفير محليا أو خارجيا. (هويشار، 2005، صفحة 347)

ب. مقاييس النمو الاقتصادي

هناك مجموعات، من العوامل إلى التي تلعب دورا مهما في قياس النمو الإقتصادي وبالتالي تقدير حجم الناتج في الإقتصاد بحكم أن النمو الإقتصادي يعبر عن التغير النسبي في حجم الناتج،هناك عدة مؤشرات لقياس النمو الإقتصادي نذكر منها:

- الناتج الحقيقي: يشير إلى الكميات الفعلية من السلع والخدمات المنتجة مقومة بالأسعار الثابتة، وهو أساس القياس لمعدل النمو الاقتصادي، هذا الأخير الذي يمثل التغير في الناتج الحقيقي بين فترتين مقسوما على الناتج الإجمالي للفترة الأساسية المنسوب إليها القياس؛ (ناجي و خليفة ، 2001، صفحة 22)

وقد تعرض هذا المقياس للنقد، ذلك لأن البعض يعتقد أن زيادة الدخل ونقصه قد يؤدي إلى بلوغ نتائج إيجابية

أو سلبية، فزيادة الدخل القومي لا يعني نموا إقتصاديا عند زيادة السكان بمعدل أكبر، ونقصه لا يعني تخلفا إقتصاديا عند زيادة السكان بمعدل أكبر.

- الدخل القومي الكلي المتوقع: يمكن تعديل المعيار السابق إلى معيار ثاني هو الدخل القومي الكلي المتوقع الذي يأخذ بعين الإعتبار الموارد الكامنة للدولة وإمكانياتها المختلفة ولذالك يوصي بعض الإقتصاديين بالأخذ بهذا المعيار؛ (بن قانة، 2013، صفحة 246)
- معيار متوسط الدخل: يعتبر متوسط الدخل نصيب الفرد من الدخل القومي الحقيقي أكثر المعايير إستخداما وأكثرها صدقا عند قياس مستوى التقدم الإقتصادي في معظم دول العالم، إلا أن هناك عديد من المشاكل والصعاب التي تواجه الدول النامية للحصول على الأرقام الصحيحة التي تمثل الدخل الحقيقي للفرد، من بين هذه الصعاب، أن إحصائيات السكان والدخول غير كاملة وغير دقيقة؛(عجمية، 2007، صفحة 98)

ويقاس النمو الإقتصادي مبدئيا بإستخدام مايسمى بمعدل النمو البسيط، ويمكن الحصول عليه عن طريق المعادلة الأتية:

$$CM_S=\frac{y_t-y_{t-1}}{y_{t-1}}$$

حيث:

CMs: معدل النمو

Y_t: الدخل الحقيقي في الفترة الحالية

Y_{t-1}: الدخل الحقيقي في الفترة السابقة إلا أن هذا المعدل يصلح فقط لقياس النمو في الدخل بين فترتين زمنيتين متتاليتين ولا يصلح لقياس معدل

النمو المركب ولحساب معدل النمو السنوي المركب نتبع الطريقة التالية:

$$Y_n=Y_0(1+cm_s)^n$$

$$(1+cm_s)^n=\frac{y_n}{y_0}$$

$$(1+cm_s)=\sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}}$$

$$Cm_c = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_o}} - 1$$

حيث:

CM_c: معدل النمو المركب

n: فرق عدد السنوات بين أو وأخر سنة في الفترة

Y_0: الدخل الحقيقي لسنة الأساس

Y_n: المدخل الحقيقي لأخر فترة

- معادلة سنجر singer للنمو الاقتصادي: وضع الأستاذ سنجر معادلة للنمو الإقتصادية في عام 1952 ،ولقد وصل إلى تلك المعادلة بمساعدة غيره من الإقتصاديين مثل هكس وهارود -دومار، وعبر سنجر عن معادلةالنمو باغها دلالة لثلاث عوامل هي: (عجمية، 2007، صفحة 100)

أ- الإدخال الصافي

ب- إنتاجية رأس المال

ت - معدل النمو السكاني

وتأخذ هذه الدالة الشكل الآتي :

$$D = SP - R$$

حيث :

D: معدل النمو السنوي لدخل الفرد

S: معدل الإدخال الصافي

P: إنتاجية رأس المال

R : معدل نمو السكان السنوي

ت- محددات النمو الإقتصادي

هناك مجموعة من العوامل تختلف بإختلاف تفسير النظريات لها، وهي تلعب دورا مهما في تحديد النمو الإقتصادي.

- العمل : عبارة عن مجموعة القدرات الفيزيائية والفكرية التي يمكن للإنسان إستخدامها في إنتاج السلع والخدمات الضرورية لحاجياته، حيث يعتبر من العوامل المهمة في زيادة الإنتاج ومن ثم معدلات النمو الإقتصادي؛
- رأس المال : يتمثل بمجموع الإستثمارت والتجهيزات والبنى التحتية التي يمتلكها إقتصاد معين، هذه الإستثمارات تمول من خلال الإدخار وتساهم في زيادة الناتج الوطني الخام؛
- التقدم التقني: يعبر عن مجموع النظم الحديثة والتقنيات المتطورة التي تستعمل في الإنتاج والتي تتضمن السرعة في التطوير مما يؤدي إلى زيادة إنتاجية عوامل الإنتاج وهذا ينعكس إيجابيا على التطور الإقتصادي وبالتالي معدلات النمو؛
- مدى توافر الموارد الطبيعية: وهي الموارد التي لادخل للإنسان في صنعها، وهي تتكون من الأرض وما عليها وما بداخلها، فكلما توافرت هذه الموارد كلما زاد معدل النمو الإقتصادي والعكس صحيح مع ثبات العوامل الأخرى، ولذالك وجب على أي إقتصاد قومي أن ينمي الموارد الطبيعية التي لديه حتى يزداد المو الإقتصادي؛
- التخصص والحجم الكبير للإنتاج: حيث يؤدي هذا العامل إلى زيادة الكفاءة الإقتصادية والإنتاجية وتحسينالأداء، وتوليد تكنلوجيا جديدة ومن ثم زيادة معدل النمو الإقتصادية. (كافي، 2014، صفحة 547)

د- عناصر النمو الإقتصادي

يوضح مفهوم النمو الإقتصادي أن حدوث النمو الاقتصادي يرتبط بثلاث عناصر أساسية تتمثل فيمايلي :

- العنصر الأول : تحقيق زيادة في متوسط نصيب الفرد من الدخل القومي ويقاس متوسط نصيب الفرد من الدخل القوميعن طريق:

$$\frac{\text{الدخل القومي}}{\text{عدد السكان}}$$

- العنصر الثاني: تحقيق زيادة حقيقة في متوسط نصيب الفرد من الدخل الحقيقي أي تحقيق زيادة حقيقة في مقدرة الأفراد على شراء السلع والخدمات المختلفة ويقاس الدخل الحقيقي عن طريق:

$$\frac{\text{الدخل النقدي}}{\text{المستوي العام للأسعار}}$$

- ❖ العنصر الثالث: تحقيق زيادة مستمرة ومستقرة في متوسط نصيب الفرد من الدخل الحقيقي والزيادة المستمرة في متوسطنصيب الفرد من الدخل الحقيقي تتطلب أن تكون هذه الزيادة ناتجة عن زيادة حقيقة في متوسط النشاط الإقتصادي . (عطية ناصف، 2005، صفحة 334)

ج -أنواع النمو الإقتصادي:

تتمثل أنواع النموع الإقتصادي في مايلي:

- o النمو الطبيعي:وهو النمو الذي حدث تاريخيا بالإنتقال من مجتمع الإقطاع الي مجتمع الرأسمالية في مسارات تاريخية اجتماعية قادت عبر عمليات موضوعية إلي: التقسيم الإجتماعي للعمل، التراكم الرأسمالي، سيادة الإنتاج السلعي بغرض المبادلة، تكوين السوق الداخلية بحث يصبح لكل منتج سوق فيها عرض وسوق فيها طلب؛
- o النمو المخطط: وهو النمو الذي حصل نتيجة لعمليات تخطيط شامل لموارد المجتمع ومتطلباته، غير أن قوته وفعاليته ترتبط ارتباطا وثيقا بقدرة المخططين، وبواقعية الخطط المرسومة، وفعالية التنفيذ والمتابعة، وتفاعل المواطنين مع تلك الخطط، وهو نمو ذاتي الحركة إذا إستمر خلال فترة طويلة تزيد عن بضعة عقود يتحول الي نمو مضطرد، وبالتالي يتحول إلي تنمية إقتصادية؛
- o النمو العابر أو غير المستقر:هو نمو لايملك صفة الإستمرارية، وإنما يتصف بكونه ناتجا عن ظروف طارئة،
- o عادة ما تكون خارجية لا تلبث أن تزول ويزول معها النمو الذي أحدثته، ويمثل هذا النمط للنمو حالة الدول النامية، حيث يأتي إستجابة لتطورات مفاجئة ومواتية في التجارة الخارجية، وهو يحصل في إطارة بني اجتماعية وثقافية جامدة، لذالك غير قادر علي خلق الكثير من آثار المضاعف والمعجل ويؤدي في أحسن حالاته الي النمو بلا تنمية؛
- o النمو الإقتصادي الموسع: يتمثل في كون نمو الدخل يعادل نمو السكان وعليه فإن الدخل الفردي ساكن؛
- o النمو الإقتصادي المكثف:في هذا الصنف يفوق نمو الدخل نمو السكان وبالتالي فإن الدخل الفردي يزداد عند التحول من النمو الموسع إلي المكثف، تبلغ نقطة الإنقلاب وذالك ما يعبر عن التحسن في ظروف المجتمع. (طوير و علاوة، 2020)

3.الأسس النظرية لمهجية بوكس جنكيز:

أ.تعريف منهجية بوكس جنكيز:وضع العالمان Gzilyn Jenkins-George Box سنة 1970 في كتابهما Time seris Analysis Forcasting & cotrol طريقة التطبيق العلمي لمعالجة السلاسل الزمنية خاصة المعقدة منها، وفي الحالات التي يكون فيها النموذج الإبتدائي غير مطروح مسبقا، حيث تمتاز هذه الطريقة بالدقة، وتعتمد نماذج بوكس جنكيز علي دالة الإرتباط الذاتي واستخدام مبدأ المتوسطات المتحركة ومبدأ الإنحدار الذاتي وتشترط هذه المنهجية

إستقرار السلاسل الزمنية، بمعني أن يكون المتغير التابع له متوسط وتباين ثابتين خلال الفترة الزمنية موضع الدراسة، أما إذا كانت غير ساكنة يتعين إجراء التعديلات اللازمة حتي تستقر. (مختارية و زرواط ، 2019)

ب.نماذج بوكس- جينكيز للسلاسل الزمنية:

- **نموذج الإنحدار الذاتي(AR(p)**: يكتب الإنحدار من الدرجة p للسلسلة الزمنية X_t ويرمز له ب:AR(P) حيث يعطي بالعلاقة التالية:

$$X_t = c + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \cdots + \phi_p X_{t-p} + \varepsilon_t$$

حيث أن $c, \phi_1, \phi_2, \ldots, \phi_p$ معالم النموذج و ε_t تشويش أبيض (بن قدور و حميدة، 2020)

1- $E(\varepsilon_t) = 0$

2- $V(\varepsilon_t) = \sigma^2$

3 - $Cov(\varepsilon_t, \varepsilon_{t'}) = 0$ si $t \neq t'$

نماذج الإنحدار الذاتي دائما قابلة للعكس أي تحمل صيغة الإنعكاسية لكنها ليست دائما مستقرة، والنموذج(AR(p يكون مستقر إذا وفقط إذا كان جذور كثيرة الحدود ø(L) أكبر من الواحد أي تقع خارج الدائرة الأحادية للمستوي المركب، ولإيجاد دالة التباين المشترك لهذا النموذج فإنه يتم ضرب طرفي المعادلة بالحد X_{t-k} وأخذ التوقع فنحصل علي:

$$E(X_t, X_{t-k}) = \phi_1 E(X_{t-1}, X_{t-k}) + \phi_2 E(X_{t-2}, X_{t-k}) + \cdots + \phi_p E(X_{t-p}, X_{t-k})$$

ومنها نحصل علي صيغة التباين المشترك الآتية:

$$y_k = \phi_1 y_{k-1} + \phi_2 y_{k-2} + \cdots + \phi_p y_{k-p} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

ويمكن إيجاد دالة الإرتباط الذاتي ACF للنموذج AR(P) بقسمة الصيغة علي (1) علي y_0 فنتحصل علي الصيغة التالية:

$$p_k = \begin{cases} 1 & K = 0 \\ \phi_1 P_{K-1} + \phi_2 P_{K-2} + \cdots + \phi_p P_{K-P} & K > 0 \end{cases}$$

- **نموذج المتوسطات المتحركة(MA(q**: وصيغته كالآتي:

$$X_t = m + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \cdots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \ldots\ldots (4) / E(X_t) = m$$

ويرمز لهذا النموذج ب *MA(q)* حيث *q* تمثل درجة النموذج.

وعادة مايفسر نموذج المتوسطات المتحركة بواسطة معامل التأخير *L* حيث: $X_t = m + \theta(l)\varepsilon_t$

الاوساط المتحركة المحددة تكون دائما مستقرة وتكون قابلة للعكس عندما تكون جذور المعادلة θ(L) أكبر من الواحد، ولإيجاد دالة التباين المشترك لهذا النموذج نحسب $E(X_t, X_{t-k})$ حيث:

$$E(X_t, X_{t-k}) = E(\varepsilon_t - \theta_1\varepsilon_{t-1} - \theta_2\varepsilon_{t-2} - \cdots - \theta_q\varepsilon_{t-k})(\varepsilon_{t-k} - \theta_1\varepsilon_{t-k-1} - \theta_2\varepsilon_{t-k-2} - \cdots - \theta_q\varepsilon_{t-k-q}))$$

- **نموذج الإنحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة ARMA(p,q):**

النماذج المختلطة هي جمع بين كل نماذج الإنحدار الذاتي ونماذج المتوسطات المتحركة في الرتبتين q وp ، يكتب هذا النموذج علي الشكل التالي:

$$y_t = \theta_1 y_{t-1} + \theta_2 y_{t-2} + \cdots + \theta_p y_{t-p} + \varepsilon_t - \alpha_1\varepsilon_{t-1} - \alpha_2\varepsilon_{t-2} - \cdots - \alpha_q\varepsilon_{t-q}$$

وفي حالة وجود ثابت نضيف المعامل التالي:

$$\mu = E(y_t) * (1 - \theta_1 - \theta_2 - \cdots - \theta_p)$$

يكون منحني الارتباط الذاتي متناقصا هندسيا بعد q-p ومنحني الارتباط الذاتي الجزئي متناقصا هندسيا بعد p-q. (موفق، 2018، صفحة 19)

ت. خطوات التنبؤ وفقا لمنهجية بوكس-جينكيز:

- **مرحلة التعرف:**يتم من خلالها الحكم علي مدي استمرار السلسلة الزمنية وتحديد النموذج الذي يمكن أن تخضع له السلسلة، بالإضافة إلي رتبة النموذج المحدد وذلك من خلال التمثيل البياني للسلسلة والكشف عن مركباتها ثم تحليل دالة الإرتباط الذاتي ودالة الإرتباط الذاتي الجزئي،بالإضافة إلي إجراء إختبارات ديكي فولر؛

- **مرحلة التقدير**:يتم فيها تقدير معالم النموذج بعد تحديد درجات pوq للنموذجين MAوAR؛

- **مرحلة الإختبار:** يتم اختبار مدي قبول النموذج إحصائيا من اجل استخدامه في التنبؤ، وإذا رفض النموذج فيجب الرجوع الي المرحلة الأولي، ومن بين الاختبارات اختبار معنوية معالم النموذج واختبار البواقي وغذا إتضح أن هناك عدة نماذج مقبولة إحصائيا فتتم المقارنة بينها بإستخدام عدة معايير من بينها معيار (AKAIKE)؛

- **مرحلة التنبؤ:** هي آخر مرحلة يتم فيها التنبؤ بالقيم المستقبلية للسلسلة الزمنية بتطبيق النموذج الملائم الذي ينتج عنه أصغر قيمة للخطأ والتباين؛ (Bourbonnais, 2015, p. 260).

III.النمذجة و التنبؤ بمعدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي لدولة الجزائرخلال الفترة (1980-2020)

1.التحليل الوصفي لبيانات السلسلة: يتبين من الجدول(1) أن قيم المتغير GDPH خلال فترة الدراسة محصورة بين أقل قيمة 6.82- وأعلي قيمة 5.84 فتكون السلسلة ضمن مدي 12,667869 والذي يعكس تقارب القيمتين الحديتين، وبمتوسط بلغ 0,43 ووسيط قدر ب 0,98 وهما قيمتن قريبتين من بعضهما، وهذا يدل علي أن بيانات القيم تميل إلي التماثل.أما بالنسبة للتوزيع الطبيعي لقيم GDPH فالجدول(1) يوضح حسب إختبار جاك-بيرا الذي بلغت إحتماليته 0.34 وهي أكبر من 0.05، وبالتالي نستنتج أن بيانات السلسلة تتبع التوزيع الطبيعي.

الجدول(1): نتائج التحليل الوصفي لبيانات السلسلة

	GDPH
Mean	0.431387
Median	0.980210
Maximum	5.840905
Minimum	-6.826964
Std. Dev.	2.624519
Skewness	-0.552646
Kurtosis	3.202749
Jarque-Bera	2.157244
Probability	0.340064
Sum	17.68686
Sum Sq. Dev.	275.5239
Observations	41

المصدر : من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات برنامج EViews 12

1-دراسة استقرار السلاسل الزمنية GDPH

في هذه المرحلة سوف نعتمد على اختبار جذر الوحدة Dickey and Fuller Test واختبار Phillips-Perron ونتائج هذين الاختبارين في الجدول الموالي:

الجدول (2) : نتائج اختبار جذر الوحدة للسلسلة

UNIT ROOT TEST TABLE (ADF)

		At Level GDPH
With Constant	t-Statistic	-2.9327
	Prob.	0.0505
		*
With Constant & Trend	t-Statistic	-2.6851
	Prob.	0.2478
		n0
Without Constant & Trend	t-Statistic	-2.9332
	Prob.	0.0044
		***

		At First Difference d(GDPH)
With Constant	t-Statistic	-7.6548
	Prob.	0.0000
		***
With Constant & Trend	t-Statistic	-7.7447
	Prob.	0.0000
		***
Without Constant & Trend	t-Statistic	-7.7459
	Prob.	0.0000
		***

UNIT ROOT TEST TABLE (ADF)

		At Level GDPH
With Constant	t-Statistic	-2.7945
	Prob.	0.0681
		*
With Constant & Trend	t-Statistic	-1.1906
	Prob.	0.8982
		n0
Without Constant & Trend	t-Statistic	-2.8160
	Prob.	0.0060
		***

		At First Difference d(GDPH)
With Constant	t-Statistic	-7.6548
	Prob.	0.0000
		***
With Constant & Trend	t-Statistic	-5.7890
	Prob.	0.0001
		***
Without Constant & Trend	t-Statistic	-7.7459
	Prob.	0.0000
		***

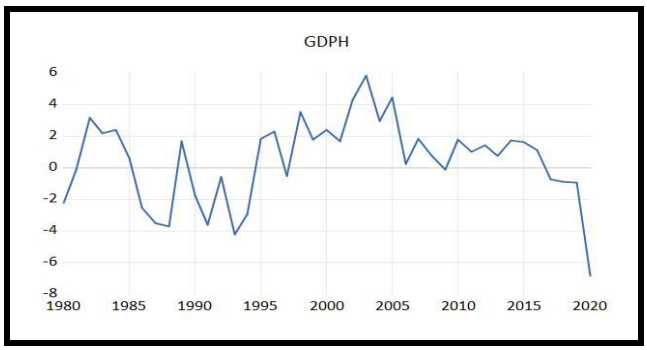
Notes: (*)Significant at the 10%; (**)Significant at the 5%; (***) Significant at the 1%. and (no) Not Significant
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

المصدر : من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات برنامج EViews 12

بعد إجراء اختبارات جذر الوحدة على السلسلة الزمنية gdph الذي كانت نتائجه معطاة في الجدول أعلاه، اتضح أنها مستقرة عند المستوى ، ومستقرة عند الفرق الأول أيضا ولذلك من خلال معنوية احصائية t.stat والتي كانت اقل من 5% بالنسبة لكلا الاختبارين adf و ff، وبالتالي يمكننا تطبيق منهجية بوكس – جينكينز.

والشكل الموالي يظهر السلسلة gdph خلال فترة الدراسة.

الشكل (1) : الشكل البياني لسلسلة معدل النمو الدخل الفردي كنسبة من الناتج المحلي الاجمالي خلال الفترة 1980-2020

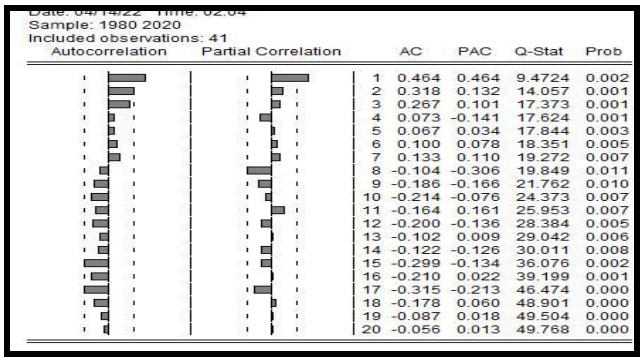


المصدر : من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات برنامج EViews 12

2- مرحلة التعرف على النموذج

في هذه المرحلة يتم تحديد النموذج الأنسب وذلك بعد الحصول على السلسلة مستقرة ، وتحديد الرتب (p,d,q) في نماذج ARIMA حتى يمكن تقديرها، حيث يمكن المقارنة و معرفة النموذج الملائم بشكل مبدئي، اي تحديد أولي لقيم (p,d,q) من خلال دالتي الارتباط الذاتي البسيط والجزئي.

الشكل (3) : دالتي الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة gdph



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.464	0.464	9.4724	0.002
2	0.318	0.132	14.057	0.001
3	0.267	0.101	17.373	0.001
4	0.073	-0.141	17.624	0.001
5	0.067	0.034	17.844	0.003
6	0.100	0.078	18.351	0.005
7	0.133	0.110	19.272	0.007
8	-0.104	-0.306	19.849	0.011
9	-0.186	-0.166	21.762	0.010
10	-0.214	-0.076	24.373	0.007
11	-0.164	0.161	25.953	0.007
12	-0.200	-0.136	28.384	0.005
13	-0.102	0.009	29.042	0.006
14	-0.122	-0.126	30.011	0.008
15	-0.299	-0.134	36.076	0.002
16	-0.210	0.022	39.199	0.001
17	-0.315	-0.213	46.474	0.000
18	-0.178	0.060	48.901	0.000
19	-0.087	0.018	49.504	0.000
20	-0.056	0.013	49.768	0.000

المصدر : من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات برنامج EViews 12

نلاحظ من الشكل أعلاه الذي يمثل الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للسلسلة أن المعاملات الارتباط الذاتي تساوي معنويا الصفر ما عدا المعاملة عند الفجوات k=1 مما يعنى انها تختلف معنويا عن الصفر ، وفي هذه الحالة نقول: إن السلسلة تخضع لهذه الفجوات MA(1) .

ومن جهة أخرى نلاحظ من خلال دالة الارتباط الذاتي الجزئي ان ، r(1) r(2) يختلفون معنويا عن الصفر عند مستوى معنوية 0.05 ، ومنه فإن السلسلة تخضع للنماذج AR(1),AR(2)، وبمجز هذه النتائج يتولد لدينا عدة نماذج ، إلا أننا سنختار من خلال معايير Akaike (AIC) , Schwarz (SC) .

الجدول (4): معايير المفاضلة بين النماذج المقترحة

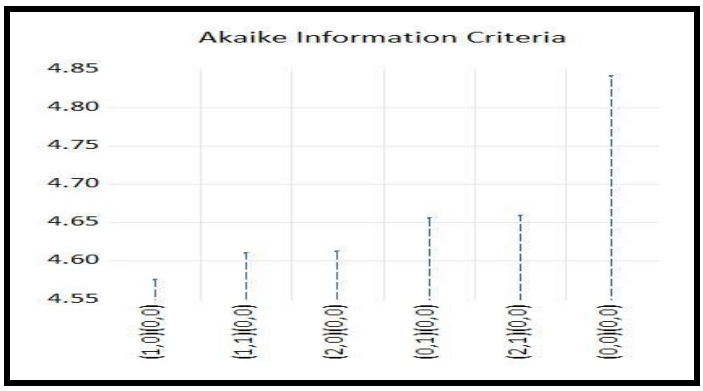
Model Selection Criteria Table
Dependent Variable: GDPH
Date: 04/14/22 Time: 02:06
Sample: 1980 2020
Included observations: 41

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ
(1,0)(0,0)	-90.786888	4.574970	4.700353	4.620628
(1,1)(0,0)	-90.509917	4.610240	4.777418	4.671117
(2,0)(0,0)	-90.541789	4.611795	4.778972	4.672672
(0,1)(0,0)	-92.439892	4.655604	4.780988	4.701262
(2,1)(0,0)	-90.508145	4.658934	4.867906	4.735030
(0,0)(0,0)	-97.231078	4.840540	4.924129	4.870979

المصدر : من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات برنامج EViews 12

من خلال الجدول أعلاه يتضح أن أفضل نموذج حسب هذين المعيارين هو ARIMA (1,1,0) ، وهو النموذج الأمثل للتنبؤ بنمو معدل نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي.

الشكل (2): وكما يوضح الشكل التالي ايضا النموذج الملائم :



المصدر : من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات برنامج EViews 12

3.مرحلة تقدير النموذج المقترح :

بعد تحديد النموذج الأنسب وذلك بتحديد قيمة كل من p,d,q سوف نقوم بتقدير معلماته ، ونتائجه موضحة فيا الجدول التالي :

الجدول (5) : نتائج تقدير النموذج الأفضل ARMA(1,1,0)

Dependent Variable: GDPR
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 04/14/22 Time: 02:06
Sample: 1980 2020
Included observations: 41
Convergence achieved after 3 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.121270	0.818509	0.148160	0.8830
AR(1)	0.577872	0.158208	3.652600	0.0008
SIGMASQ	4.859036	1.049857	4.628282	0.0000

R-squared	0.276939	Mean dependent var	0.431387
Adjusted R-squared	0.238884	S.D. dependent var	2.624519
S.E. of regression	2.289682	Akaike info criterion	4.574970
Sum squared resid	199.2205	Schwarz criterion	4.700353
Log likelihood	-90.78689	Hannan-Quinn criter.	4.620628
F-statistic	7.277187	Durbin-Watson stat	1.890000
Prob(F-statistic)	0.002110		

Inverted AR Roots	.58

المصدر : من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات برنامج EViews 10

من خلال النتائج أعلاه يمكن صياغة النموذج التقديري كالأتي :

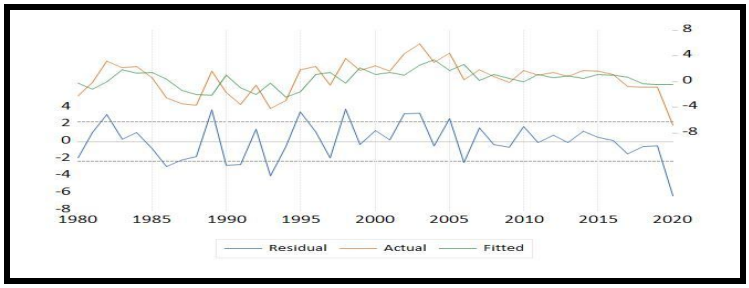
$$Y_t = 0.1212 + 0.5778 y_{t-1} + \varepsilon_t$$

3- مرحلة تشخيص النموذج

في هذه المرحلة يتم اختبار النموذج لمعرفة مدى ملائمته لتمثيل بيانات الظاهرة المدروسة واستخدامه للحصول على تنبؤات مستقبلية، ومن اجل تحقيق ما سبق نقوم بإجراء الاختبارات التالية :

- المقارنة بين السلسلتين الأصلية والمقدرة

الشكل (3): المقارنة بين السلسلتين الأصلية والمقدرة

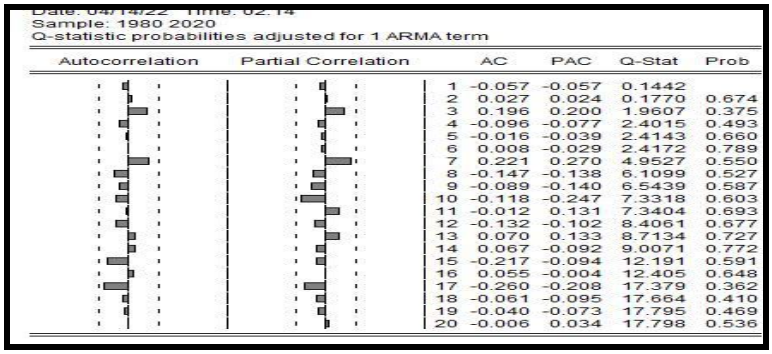


المصدر : من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات برنامج EViews 12

من خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن هناك شبه تتقارب في النتائج بين منحني السلسلة الأصلية Actual والسلسلة المقدرة Fitted، أما سلسلة بواقي النموذج المقدرة فهو يتذبذب بشكل عشوائي حول الفواصل.

- اختبار استقرارية سلسلة البواقي :

الجدول (6) : دالة الارتباط الذاتي والجزئي لسلسة البواقي


Sample: 1980 2020
Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.057	-0.057	0.1442	
		2	0.027	0.024	0.1770	0.674
		3	0.196	0.200	1.9607	0.375
		4	-0.096	-0.077	2.4015	0.493
		5	-0.016	-0.039	2.4143	0.660
		6	0.008	-0.029	2.4172	0.789
		7	0.221	0.270	4.9527	0.550
		8	-0.147	-0.138	6.1099	0.527
		9	-0.089	-0.140	6.5439	0.587
		10	-0.118	-0.247	7.3318	0.603
		11	-0.012	0.131	7.3404	0.693
		12	-0.132	-0.102	8.4061	0.677
		13	0.070	0.133	8.7134	0.727
		14	0.067	-0.092	9.0071	0.772
		15	-0.217	-0.094	12.191	0.591
		16	0.055	-0.004	12.405	0.648
		17	-0.260	-0.208	17.379	0.362
		18	-0.061	-0.095	17.664	0.410
		19	-0.040	-0.073	17.795	0.469
		20	-0.006	0.034	17.798	0.536

المصدر : من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات برنامج EViews 12

من خلال الشكل أعلاه نلاحظ معاملات الارتباط الذاتي تقع كلها داخل مجال الثقة ، إضافتا إلى أن إحصائية Ljung-box Q-Stat = 17.798 اقل من القيمة الجدولية حيث المعنوية كانت تساوي 0.53 وهي اكبر من 0.05 ، ومنه نقبل فرضية العدم التي تنص على انعدام معاملات دالة الارتباط الذاتي، ومنه فان سلسلة البواقي مستقرة .

- اختبار الارتباط الذاتي بين الأخطاء

في هذا الاختبار سوف نعتمد على إحصائيات داربن واتسن (DW) ، حيث لدينا من جدول التقدير قيمة الإحصائية اقل 2، بمعنى أنها تقع في منطقة عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء .

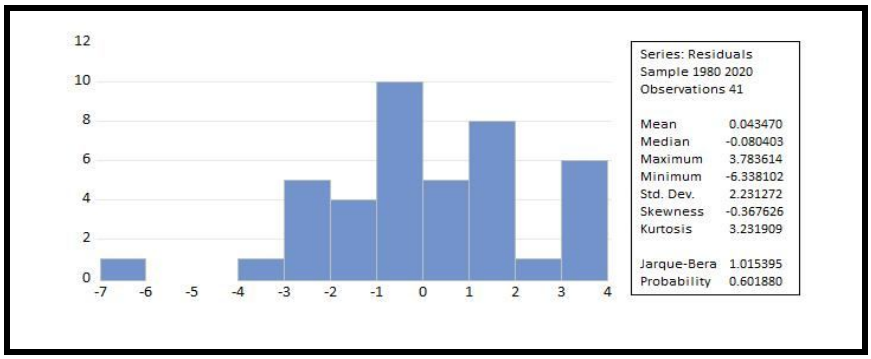
- اختبار اعتدالية البواقي: Jarque-Bera

هذا الاختبار مبني على الفرضيتين التاليتين :

H_0 : يتبع التوزيع الطبيعي

H_1 : لا يتبع التوزيع الطبيعي

الشكل(5) : اختبار التوزيع الطبيعي لبواقي التقدير

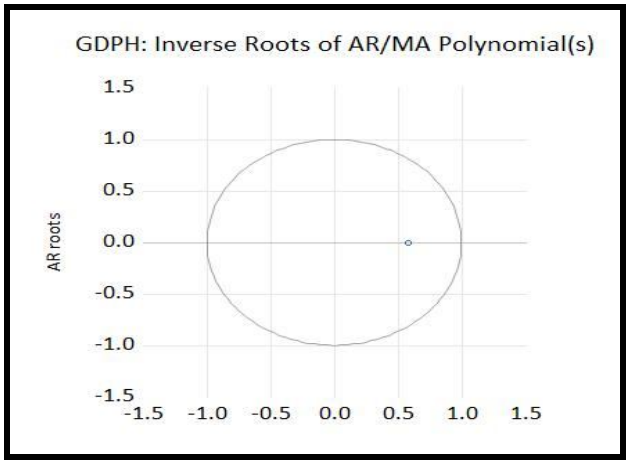


المصدر : من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات برنامج EViews 12

من خلال الشكل أعلاه يتضح أن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي، وذلك لان إحصائية J-B اقل تماما من القيمة الحرجة لتوزيع $\chi^2_{2(0.05)}$ ،إضافة إلى أن الاحتمال الموافق له اكبر من 0.05 حيث كانت تساوي 0.6018 مما يعني رفض الفرضية البدلية وقبول الفرضية الصفرية، أي ان بواقي النموذج تتبع التوزيع الطبيعي

- جذر كثير الحدود المميز :

الشكل (6) : جذر كثير الحدود المميز لنموذج الدراسة



المصدر : من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات برنامج EViews 12

من خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن مقلوب جذر كثير الحدود المميز للنموذج يقع داخل الدائرة الأحادية مما يشير إلى استقرارية سيرورة النموذج .

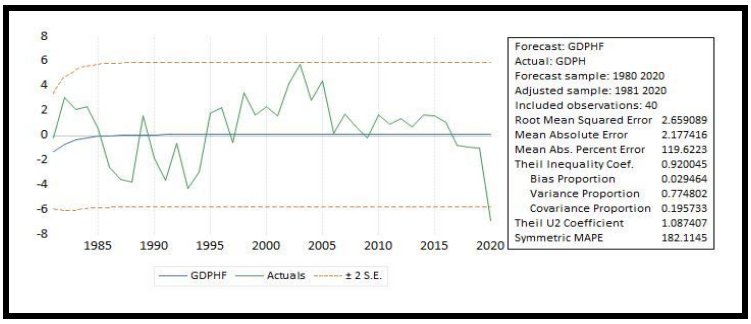
4-مرحلة التنبؤ :

تعد آخر مرحلة واهم مرحلة من مراحل بوكس-جينكينز، ونقوم بإجرائها بعد التأكد من صلاحية النموذج ويمكن القيام بذلك بالتعويض المباشر في النموذج الأمثل والمقدر عن قيمة الزمن t ، أو الاستعانة ببرنامج EViews 12 الذي يمكننا من التنبؤ بالقيم وإعطائها مباشرة،

- معيار ثايل لعدم التساوي :

للإشارة فان هذا المعيار مفاده أن التنبؤ يكون جيدا .

الشكل (7) :نتائج إختبار معامل ثايل لعدم التساوي

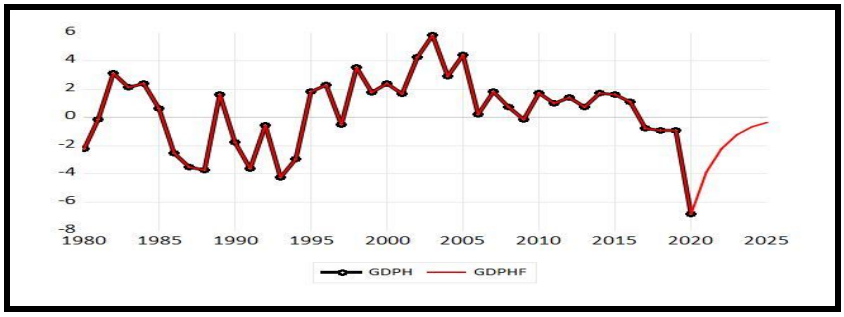


المصدر : من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات برنامج EViews 10

ومن خلال الجدول أعلاه نلاحظ أن قيمة ثايل يساوي 0.920045 وهي اقل من الواحد الصحيح واقرب الى الواحد منه إلى الصفر فانه يمكن القول أن النموذج قدرة جيدة للتنبؤ بالواقع، ومن ثم الجزم بصلاحية استخدامه في التنبؤ بمعدل نمو الدخل الفردي كانسبة من الناتج المحلي الاجمالي.

والشكل الموالي يعطي القيم التبؤية لمعدل نمو الدخل الفردي نسبة من الناتج المحلي الاجمالي من 2021 الى 2025

شكل(8) : قيم التنبؤية لمعدل نمو الدخل الفردي كنسبة من الناتج المحلي الاجمالي 2021-2025



المصدر : من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات برنامج EViews 10

التنبؤ:كل الإختبارات السابقة تشير إلي قبول النموذج إحصائيا، وبالتالي يمكننا التنبؤ بمعدلات نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي.

الجدول(7): القيم العددية للتنبؤلخمس سنوات الموالية بمعدل نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي GDPH

السنوات	GDPH
2021	-3.893919234619901
2022	-2.198995110771304
2023	-1.219545977032385
2024	-0.6535497816371431
2025	-0.3264764481001705

المصدر : من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات برنامج EViews 10

IV.نتائج الدراسة:

تم التنبؤ بالنمو الإقتصادي للجزائر لخمس سنوات المقبلة، بإستخدام منهجية بوكس –جينكيز أو مايعرف بنماذج ARIMA، وقمنا بإختيار معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجماليGDPH كمؤشر لقياس النمو الإقتصادي ، وبعد المرور بجميع مراحل التشخيص التي تقوم عليها منهجية بوكس – جينكيز، قما بإختيار النموذج ARIMA(1,1,0) والذي أثبت تفوقه عن بقية النتائج من حيث، معامل التحدينR ومعياري (AC) و(SC) ، وفي الأخير قمنا بعملية التنبؤ ببيانات السلسلة، وهذا النموذج يبقي فعال في التنبؤ علي المدي القصير، وفي حالة ما إذا كان الباحث في حاجة غلي التنبؤ علي المدي الطويل عليه أن يبحث عن طرق أخري، وهذا ما إتفقت عليه جميع الدرسات السابقة

V.الخلاصة:

توقعات نموذج ARIMA هي طريقة تنبؤ متسلسلة زمنية متقدمة نسبيًا. يمكنها وصف قواعد التغيير الديناميكي بشكل واقعي، وباتالي يمكن استخدامه لإجراء التحليل الإحصائي والتنبؤ بالسلاسل الزمنية في ظل ظروف معينة، وبشكل خاص النموذج مناسب للتنبؤات قصيرة المدى، لأنه عادة ماتحدث انحرافات كبيرة عندما يكون النطاق الزمني للتنبؤ طويلاً . استنادًا إلى مخرجات برنامج EViews ، يوفر هذا العمل نمذجة السلاسل الزمنية والتنبؤ باستخدام نموذج ARIMA، ومن خلال معياري AIC وSC تم إختيار النموذج ARMA (1,1,0) ، كأفضل نموذج للتنبؤ بمعدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي.

وبالإعتماد علي قيمة ثايل التي تساوي 0.920045 وهي اقل من الواحد الصحيح واقرب الى الواحد منه إلى الصفر فانه يمكن القول أن للنموذج قدرة جيدة للتنبؤ بالواقع، ومن ثم الجزم بصلاحية استخدامه في التنبؤ.

وفي الأخير تم التنبؤ بمعدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي لخمس سنوات من2021إلي 2025

صعوبات الدراسة: بسبب عدم وضوح السياسات الإقتصادية في الجزائر، يكون التنبؤ بمتغيراتها الإقتصادية صعب وغير دقيق في كثير من الأحيان.

التوصيات:

- الإهتمام أكثر بهذا الجانب من الدراسات التي من شأنها أن تدعم متخذي القرار؛
- التطوير من أساليب التنبؤ لتجاوز الأخطاء الشائعة والحصول علي نتائج أكثر دقة؛
- محاولة دمج تقنيات الذكاء الإصطناعي في عمليات التنبؤ.

آفاق الدراسة:

تطبيق الخوارزميات الجينية GA مع منهجية بوكس –جينكيز للتحسين من جودة التنبؤ ودعم إتخاذ القرار.

VI.الهوامش والإحالات:

1. Bourbonnais, R. (2015). Econometrie. Paris: Dunod.
2. إسماعيل محمد بن قانة. (2013). إقتصاد التنمية(نظريات،نماذج،إستراتيجيات). الأردن، عمان: دار أسامة.
3. أمال طوير، و صفية علاوة. (2020). دراسة قياسية لأثر الصادرات علي النمو الإقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990-2018). مجلة أبحاث إقتصادية معاصر، الصفحات 54-37.
4. إيمان عطية ناصف. (2005). النظرية الإقتصادي الكلي. الأردن: دار الصفاء والتوزيع.
5. دين مختارية، و فاطمة الزهراء زرواط . (18 06، 2019). التنبؤ بالطاقة الكهربائية المنتجو عن طريق الطاقة الشمسية في الجزائر بإستخدام منهجية بوكس جينكيز. المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الإقتصادية، الصفحات 109-87.
6. عمر موفق. (2018). إستخدام الخوارزميات الجينية في التنبؤ بتطاير الأسواق المالية(أطروحة دكتوراه). كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، تلمسان : جامعة أبو بكر بلقايد.
7. محمد عبد العزيز عجمية. (2007). التنمية الإقتصادية بين النظرية والتطبيق. القاهرة، مصر: جامعة الإسكندرية.
8. محمد ناجي، و حسن خليفة . (2001). النمو الإقتصادي (النظرية والمفهوم). القاهرة، مصر: دار القاهرة.
9. مصطفي يوسف كافي. (2014). الإقتصاد الكلي (مبادئ وتطبيقات). الاردن: ،مكتبة المجتمع العربي.
10. معروف هويشار. (2005). تحليل الإقتصاد الكلي. الأردن: دار الصفاء للنشر والتوزيع.
11. هادية بن قدور ، و المختار حميدة. (14 11، 2020). التنبؤ بمعدلات التضخم في الجزائر بإستخدام منهجية بوكس جينكيز. مجلة الإستراتيجية والتنمية، الصفحات 134-114.