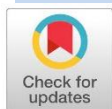


Research Article

Open Access



"التنبؤ الاقتصادي بالإيرادات النفطية في ليبيا"

دراسة قياسية للفترة (1962-2021) باستخدام نموذج (ARIMA)

*مجدي إجديد رمضان مسعود

*1: مجدي إجديد رمضان مسعود،
كلية الاقتصاد والتجارة، القره بولي،
جامعة المرقب

المستخلص: ترمي هذه الدراسة إلى محاولة بناء نموذج قياسي يمكن التنبؤ بقيم الإيرادات النفطية في الاقتصاد الليبي لخمس سنوات قادمة، وذلك باستخدام بيانات سنوية للإيرادات النفطية خلال الفترة الممتدة من بداية سنة 1962 حتى نهاية سنة 2021، ولتحقيق هذا الهدف تمّ الاعتماد على نموذج الانحدار الذاتي المتكامل مع المتوسطات المتحركة (ARIMA) أو ما يعرف بنموذج "Box & Jenkins" للتنبؤ في المدى القصير. وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها: أن متغير الإيرادات النفطية امتاز بالقلب المستمر بين الارتفاع والانخفاض في قيمها أي عدم الاستقرار طوال الفترة المدروسة وذلك نتيجة العوامل المؤثرة فيه وأبرزها أسعار النفط الدولية والكميات المصدّرة منه، كما أن أفضل نموذج يمكنه تمثيل لسلسلة الإيرادات النفطية في الاقتصاد الليبي خلال الفترة المدروسة هو نموذج المختار تلقائياً للتنبؤ $ARIMA(10,1,3)$ ، كذلك من ضمن النتائج التي تمّ التوصل إليها أن رصيد الإيرادات النفطية سوف يأخذ منحني تصاعدي في السنوات الخمسة المقبلة (2022-2026)، كما قدّمت الدراسة بعض المقترحات من شأنها تقادي الصدمات التي تنجم عن التقلبات غير المتوقعة في الأسواق الخارجية.

الكلمات المفتاحية: الإيرادات النفطية، نموذج بوكس جينكينز، التنبؤ في المدى القصير.

"Economic Forecasting of Oil Revenues in Libya"

An Econometric Study for the Period (1962-2021) Using the (ARIMA) Model

Magdy Ijdid Ramadan Masoud

Abstract: This study aims to attempt to build a standard model that can predict the values of oil revenues in the Libyan economy for the next five years, using annual data on oil revenues during the period extending from the beginning of 1962 until the end of 2021. To achieve this goal, the integrated autoregressive model with moving averages (ARIMA) or what is known as the "Box & Jenkins" model was relied upon for short-term forecasting. The study reached several results, the most important of which are: that the oil revenue variable was characterized by continuous fluctuation between the rise and fall in its values, i.e. instability throughout the period studied, due to the factors affecting it, most notably international oil prices and the quantities exported from it. Also, the best model that can represent the oil revenue series in the Libyan economy during the study period is the automatically selected model for forecasting (10,1,3) ARIMA. Also, among the results reached is that the balance of oil revenues will take an upward trend in the next five years (2022-2026). The study also presented some proposals that would avoid shocks resulting from unexpected fluctuations in foreign markets. Keywords: Oil revenues, Box-Jenkins model, short-term forecasting.

Keywords: Oil revenues, Box-Jenkins Model, Short-term Forecasting.

*Corresponding author: Name: Magdy Ijdid Ramadan Masoud, E-mail addresses: example@example.com Faculty of Economics and Commerce, Karabuli, University of Marqab

Received:
Mar 2025

Accepted:
May 2025

Publish online:
June 2025



The Author(s) 2025. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

مقدمة:

ليبيا كغيرها من اقتصاديات الدول النفطية التي كانت ولا زالت يعتمد اقتصادها على عوائد سلعة النفط بشكل أساسي حيث تحتل الإيرادات النفطية مكانة مهمة في الاقتصادات النفطية باعتبارها أهم الإيرادات التي تُمكن الدولة من أن تحصل عليه لتمويل الموازنة العامة وما لها من دور مهم في تحقيق أهداف التنمية الاقتصادية، وكذلك الممول (إن لم نقل الوحيد) للدولة من احتياطات الصرف الأجنبي، التي يتم من خلاله تسديد فاتورة الواردات من السلع والخدمات التي يحتاجها الاقتصاد لغرض الاستهلاك العام والخاص أو الاستثمار، كما أن الصادرات النفطية تشكل نسبة تفوق 90% وهي نسبة لا يستهان بها من مكونات الصادرات الكلية للدولة الليبية، هذا التركيز الأحادي لهيكل الصادرات الوطنية جعل الاقتصاد الليبي في وضع بالغ الحساسية إزاء ما يحدث من تقلبات واسعة ومتكررة في أسعار النفط في الأسواق العالمية، ومستوى الكميات المصدرة؛ نتيجة لارتفاع معدل الانكشاف على العالم الخارجي. بالإضافة إلى أن الاقتصاد الليبي تساهم فيه العوائد النفطية حوالي النصف من مكونات الناتج المحلي الإجمالي، كما أنها تشكل الإيرادات النفطية الليبية في المتوسط ما نسبته (70.8%)¹ من مجمل الإيرادات الكلية خلال فترة الدراسة، ما يعني أن التبعية لقطاع النفط ومشتقاته تبرز هشاشة الاقتصاد مما يجعله رهينة لتقلبات الأسواق الخارجية وتقلبات أسعار الخام الأسود. لذا مسألة التنبؤ بالعوائد النفطية أصبحت مهمة في الاقتصاد الوطني وحتمية لابد منها؛ وذلك لأهميتها البالغة في معرفة الوضع المالي للدولة والتخطيط للمستقبل القريب؛ وكذلك لنفاذي أي مضاعفات سلبية ناتجة عن عدم استمرار تدفق العائدات النفطية على كافة مجالات الحياة الاقتصادية والاجتماعية.

1. مشكلة الدراسة:

ممّا سبق سرده للوقوف على أهمية هذه الإيرادات ودورها الحيوي في الاقتصاد تبرز معالم إشكالية الدراسة والمتمثلة في التساؤل التالي: هل يمكن التنبؤ بقيم الإيرادات النفطية المستقبلية في الأمد القصير بالاقتصاد الليبي من خلال توظيف نموذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك المتكامل (ARIMA)؟

2. فرضيات الدراسة:

- تساهم النماذج الكمية والتي من ضمنها نموذج (ARIMA) في التنبؤ بقيم الإيرادات النفطية الليبية في المستقبل القريب.
- التنبؤ بقيم الإيرادات النفطية يساعد في بناء سياسة اقتصادية استباقية حكيمة لتجنب انخفاضها في المستقبل.

¹ تمّ حساب هذه النسب من قبل الباحث بواسطة برنامج (Microsoft Excel, 2019) كما هي مبينة بالملحق (1).

3. أهمية الدراسة:

تكتسب الدراسة أهمية بالغة باعتبار الإيرادات النفطية أحد مصادر الدخل للبلد والركيزة الأساسية التي يُبنى عليها الاقتصاد الوطني لما له من دور مهم في تسيير معظم الأنشطة والقطاعات الاقتصادية بالاقتصاد المحلي، كما تلعب الإيرادات النفطية دوراً حاسماً في تحسين أداء بعض المؤشرات الاقتصادية المهمة التي تربطه بعلاقة مباشرة أو غير مباشرة. لذلك فإن معرفة التقديرات والتوقعات المستقبلية لهذا المتغير الحيوي سيساعد متخذي القرار بالحكومة في وضع السياسات الملائمة للاستفادة من هذه العائدات في تمويل الميزانية، ووضع الخطط والمشاريع الاستثمارية التي يمكن أن تنفذها، وكذلك الحد من التقلبات التي قد تنجم عن عدم استقرارها.

4. أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة بشكل عام إلى محاولة بناء نموذج قياسي مناسب لإيجاد القيم المستقبلية المرتبطة بالقيم السابقة للإيرادات النفطية في الأجل القصير بالاقتصاد الليبي خلال الفترة (1962-2021)، وذلك باستخدام منهج السلاسل الزمنية المبني على نموذج (ARIMA) أحادي المتغير؛ كونه يتميز بالدقة العالية والمرونة في التحليل ونتائجه كثيراً ما تكون مرضية وقريبة للواقع.

5. منهجية الدراسة:

لأغراض إثبات أو نفي صحة فرضيات الدراسة التي تم صياغتها والوصول إلى الأهداف المرجوة سيتم الاعتماد على أسلوب التحليل الكمي، ومن أهم النماذج الحديثة المستخدمة في هذا المجال هو نموذج الانحدار الذاتي المتكامل مع المتوسط المتحرك "Autoregressive Integrated Moving Average" الذي يرمز له اختصاراً بـ $ARIMA(p,d,q)$ للتعقب بالقيم المستقبلية للإيرادات النفطية الليبية باستعمال البرامج الإحصائية (EViews, v10) و (Gretl, v2021).

6. حدود الدراسة:

لقد اقتصر الإطار المكاني على الاقتصاد الليبي، أما الإطار الزمني للدراسة تمثل في شكل سلسلة زمنية سنوية الممتدة خلال الفترة (1962-2021)، تجدر الإشارة أن هذه الفترة عاصرت ثلاث أنظمة حكم مرتت على ليبيا منذ استقلالها، كما أن بداية فترة الدراسة تزامنت مع تصدير أول شحنة بترول للبلد في أواخر عام 1961.

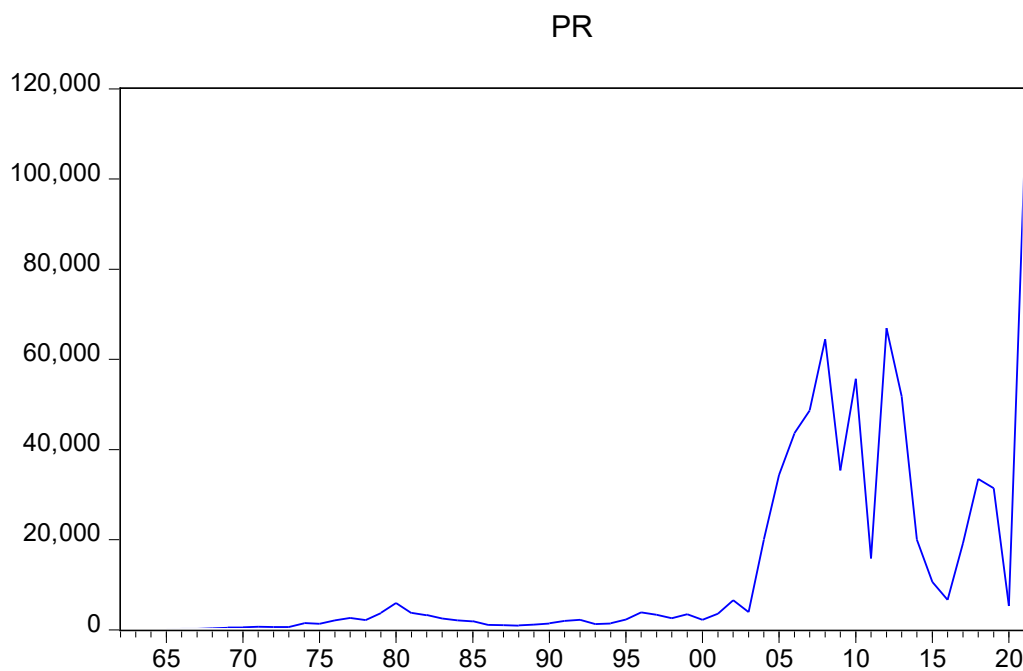
7. مصادر البيانات:

تم استقضاء بيانات "Data" هذه الدراسة من الدليل الإحصائي لمركز البحوث الاقتصادية بنغازي، بالإضافة إلى النشرات الاقتصادية للمصرف المركزي الليبي، وهي عبارة عن بيانات سنوية مكونة من (60) مشاهدة.

• التحليل القياسي لبيانات الدراسة:

جرت العادة في منهج تحليل السلاسل الزمنية "Time Series Analysis" هو توصيف السلسلة الزمنية إحصائياً، وذلك عن طريق حساب بعض المؤشرات المهمة، ورسم الأشكال البيانية المبذنية وذلك للتعرف على الملامح والخصائص الأساسية التي تتميز بها هذه السلسلة قبل التحليل القياسي بشكل دقيق.

الشكل (1) التمثيل البياني لسلسلة الإيرادات النفطية خلال الفترة (1962-2021)



المصدر: من أعداد الباحث بناء على مخرجات برمجية (Eviews-10).

بعد معاينة الشكل البياني (1) يظهر أن السلسلة الزمنية للإيرادات النفطية تتحرك بشكل غير ثابت مع الزمن، كما أن السلسلة امتازت بالتقلبات المستمرة والكبيرة هذا ما بدأ واضحاً للعيان بعد سنة 2000، مما يدل على عدم استقرارية السلسلة طوال فترة الدراسة، ومنه يمكن القول مبدئياً أن السلسلة غير مستقرة.

• الوصف الإحصائي للسلسلة الزمنية "Statistical Description":

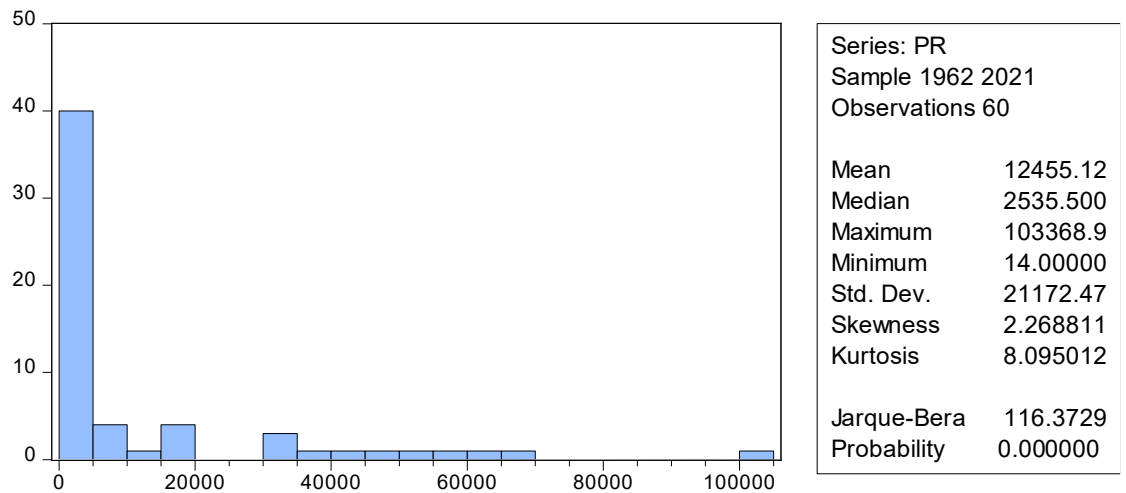
يلاحظ من خلال الجدول الإحصائي والشكل البياني الموالي أن أصغر قيمة للسلسلة الزمنية كانت بـ (Minimum = 14) سجلت بداية فترة الدراسة تحديداً في عام 1962، وأكبر قيمة كانت في آخر فترة الدراسة سنة 2021 وقدرت بـ (Maximum 103368.9)، بمقارنة القيم الدنيا والعليا يتضح أن بيانات السلسلة تعاني من وجود قيم متطرفة "Outliers" تحديداً من ناحية القيم العليا (=)، كما هي مبينة الشكل البياني رقم (3)، في حين سجل الوسط الحسابي للسلسلة المدروسة (Mean = 12455.12)، وبلغ تباعد القيم عن الوسط الحسابي بانحراف معياري قدره (Std.Dev = 21172.47)، في حين كان معامل الالتواء (Skewness = 2.268811) موجب ناحية اليمين، كذلك هو الحال لمعامل التفلطح الذي بلغت قيمته (Kurtosis = 8.095012)، وبذلك تختلف عن الصفر وجاءت أكبر من القيمة (3)، وبلغ المدى الربيعي للمتغير المدروس (Interquartile Range = 13421)، كما أن السلسلة الزمنية لا توجد بها قيم مفقودة (Missing observations = 0).

تبين نتائج الاختبار والمدرج التكراري "Histogram" أن السلسلة الزمنية قيد الدراسة لا تتبع التوزيع الطبيعي، حيث جاءت القيمة المحتسبة لاختبار "Jarque & Bera Test, 1984"، والتي قدرت بـ (116.4) أكبر من القيمة الحرجة المناظرة له وهي (5.99)، إضافة إلى أن القيمة الاحتمالية "P-value" لمعلمة الاختبار جاءت أقل بكثير من مستوى معنوية 5%، وعليه نقبل بالفرض البديل

(H₁) القائل بأن السلسلة لا تخضع للتوزيع الطبيعي "No normal distribution"، وهذا ما يفسر عدم تجانس مستويات السلسلة الخاصة بالإيرادات النفطية.

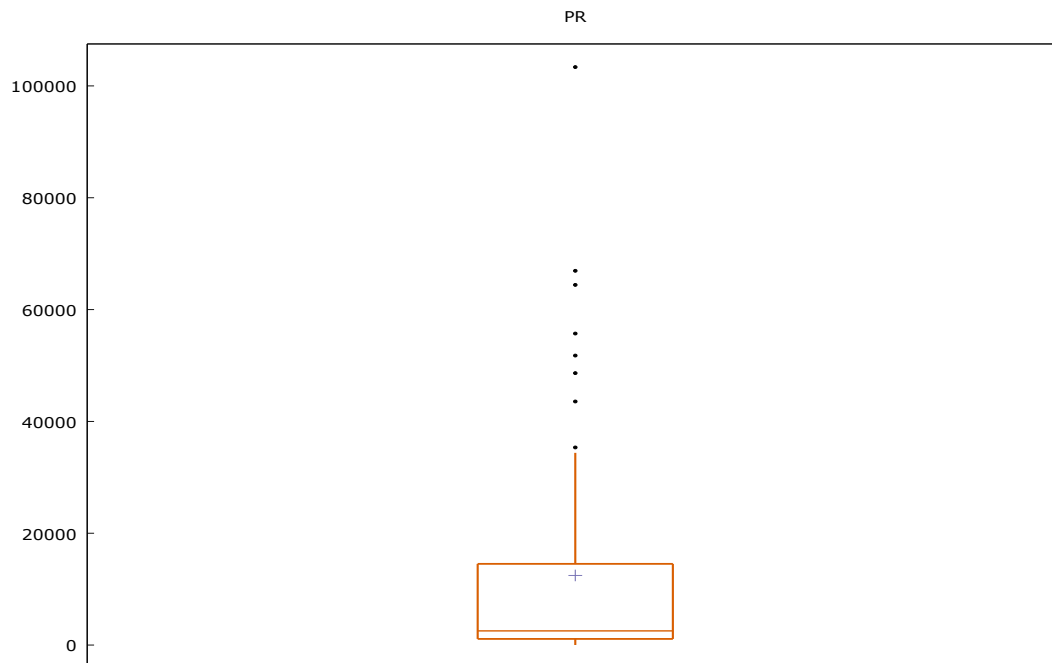
الشكل (2) مدرج التوزيع الطبيعي

الجدول (1) الخصائص الإحصائية الوصفية



المصدر: مخرجات برمجية (EViews-10).

الشكل (3) القيم الشاذة بسلسلة الإيرادات النفطية



المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات برمجية (gretl,2021).

1. فحص معاملات دالتي الارتباط الذاتي (AFC)، والجزئي (PAFC):

تتمثل الخطوة الأولى في التأكد من سكون السلاسل الزمنية من عدمه وذلك من خلال الاختبارات الكيفية والتي منها: الرسم البياني لدالة الارتباط الذاتي "autocorrelation function AFC"، ودالة الارتباط الذاتي الجزئي "Partial autocorrelation function PAFC"، هذا بعد تحديد فترات التأخير المناسبة والتي حدّدت بـ(28).

الشكل (4) دالتي (AFC) و (PAFC) للإيرادات النفطية قبل المعالجة الرياضية

Sample: 1962 2021
Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.494	0.494	15.393	0.000
		2 0.546	0.399	34.484	0.000
		3 0.462	0.161	48.391	0.000
		4 0.402	0.038	59.129	0.000
		5 0.342	-0.011	67.047	0.000
		6 0.299	-0.007	73.189	0.000
		7 0.237	-0.035	77.121	0.000
		8 0.276	0.101	82.555	0.000
		9 0.300	0.158	89.109	0.000
		10 0.089	-0.260	89.697	0.000
		11 0.231	0.082	93.736	0.000
		12 0.125	-0.005	94.956	0.000
		13 0.211	0.136	98.494	0.000
		14 0.130	-0.035	99.850	0.000
		15 0.086	-0.115	100.47	0.000
		16 0.046	-0.098	100.64	0.000
		17 -0.008	-0.153	100.65	0.000
		18 -0.075	-0.060	101.15	0.000
		19 -0.071	0.091	101.61	0.000
		20 -0.083	-0.027	102.25	0.000
		21 -0.089	0.033	103.00	0.000
		22 -0.087	-0.094	103.73	0.000
		23 -0.093	0.072	104.60	0.000
		24 -0.093	-0.008	105.49	0.000
		25 -0.090	0.019	106.35	0.000
		26 -0.096	0.009	107.36	0.000
		27 -0.100	-0.058	108.48	0.000
		28 -0.103	-0.045	109.70	0.000

المصدر: الجدول من إعداد الباحث بالاستناد على نتائج حزمة (Eviews-10).

يُبين الشكل البياني أعلاه أنّ قيم دالة الارتباط الذاتي البسيط "AFC"، ودالة الارتباط الجزئي "PAFC" أخذت بالتناقص التدريجي مع زيادة فترات التباطؤ، كما أنّ جميع الاحتمالات الحرجة "Critical Probabilities" لجميع فترات التأخير جاءت معنوية أي تؤوّل إلى الصفر، إضافةً إلى خروج نتوءات خارج مجال الثقة 95% في أكثر من فترة، كل هذه الملاحظات تؤكّد لنا أنّ هذه السلسلة غير مستقرة في مستواه الأصلي.

كما أظهرت إحصائية اختبار "Ljung & Box Q" لآخر فجوة إبطاء بالعمود ($Q\text{-Stat} = 109.7$) أكبر من القيمة الجدولية لإحصائية مربع كاي ($\chi^2_2 = 41.3$) عند مستوى معنوية 5%، وبفترة تأخير قدرها (28)، هذا مؤشر آخر على عدم سكون السلسلة قيد الدراسة وعليه نقبل بالفرض البديل ($H_1: \lambda = 1$) الذي ينص على أن السلسلة غير ساكنة في المستوى، ممّا يتطلب معالجتها بأخذ الفروق الأولى أو الثانية وإعادة الاختبار لمعرفة مدى سكون هذه السلسلة.

2. اختبارات جذر الوحدة التقليدية "Traditional Unit Root Tests"

بالنظر للشكل البياني السابق رقم (1) نلاحظ مبدئياً أن السلسلة الزمنية للإيرادات النفطية (PR) غير ساكنة في مستواها الأصلي (الصفري)، ولكن غالباً الشكل البياني لا يعول عليه كثيراً في الحكم على سكون السلاسل الزمنية من عدمه؛ نظراً لكبر حجم العينة ممّا يجعله في كثير من الأحيان مظللاً، وللتأكد أكثر من صحة قرارنا قمنا باستعمال الاختبارات الكمية التي تعطي نتائج أكثر دقة بشأن طبيعة السلاسل الزمنية ومنها اختبارات جذر الوحدة الأكثر شيوعاً في التطبيقات القياسية ألا وهي: اختبار ديكي فولر المعدل "Augmented Dickey-Fuller Test, 1981"، واختبار فليبس وبيرون "Phillips & Perron Test, 1988" الذي يتميز عن الاختبار السابق بأنه اختبار لا معلمي "nonparametric test" يعطي تقديرات له القدرة على تجاوز مشكلتي الارتباط الذاتي "autocorrelation" في بواقي المعادلة، وعدم ثبات التباين للخطأ العشوائي، وبالتالي له قدرة اختبارية أفضل وهو أدق من ADF "Test" لا سيما عندما يكون حجم العينة صغير، وفي حالة تضارب وعدم انسجام نتائج الاختبارين؛ فإن الأفضل الاعتماد على نتائجه (دحمانى ادريوش، 2013: 119-120)، هذا لتجنب النتائج المغلوطة، وجاءت نتائج تقدير الاختبارين على النحو التالي:

الجدول (3) نتائج اختبارات جذر الوحدة التقليدية

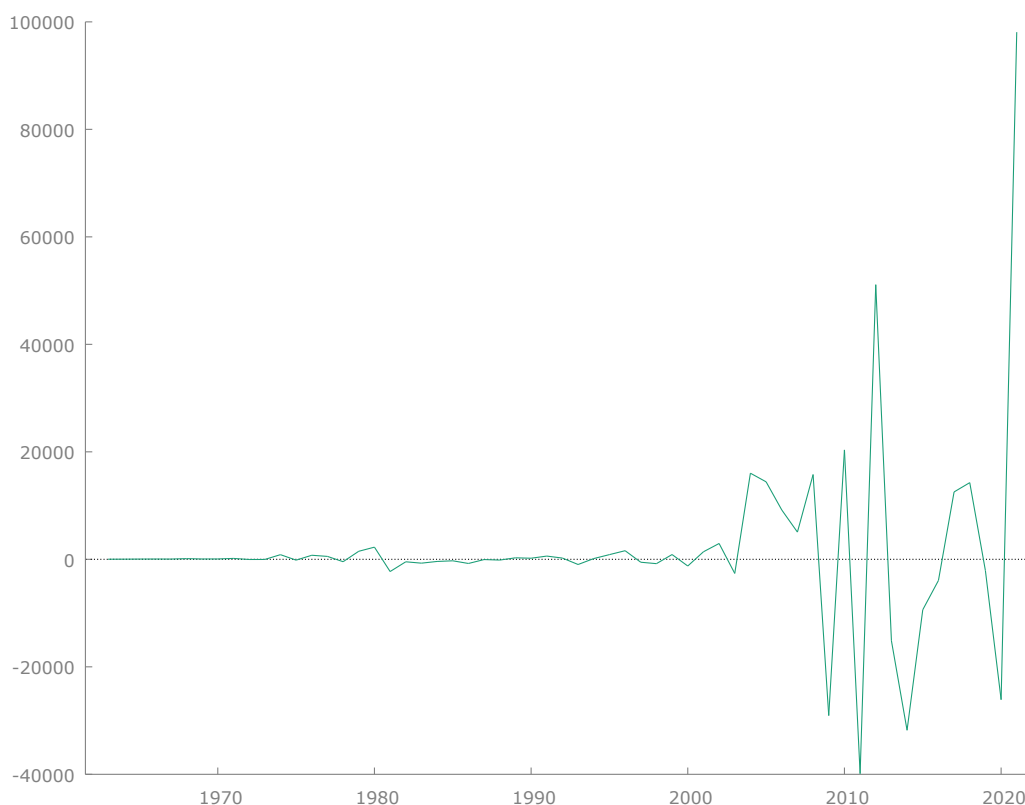
Variables	Augmented Dickey-Fuller Test			Phillips-Perron Test		
	<i>at Level</i>			<i>at Level</i>		
	None	Intercept	Trend and Intercept	None	Intercept	Trend and Intercept
<i>PR</i>	1.859	0.841	- 0.977	- 1.382	- 1.636	- 4.018*
<i>at First Difference</i>				<i>at First Difference</i>		
<i>d_PR</i>	- 1.980	- 2.140	- 2.065	- 9.795	- 9.802	- 9.755
<i>2nd Difference</i>						
<i>dd_PR</i>	- 4.593	- 4.525	- 4.488	-	-	-
Critical Values (<i>Mackinon ,1996</i>)						
%1	- 2.614	- 3.574	- 4.161	- 2.605	- 3.548	- 4.124
%5	- 1.948	- 2.924	- 3.506	- 1.947	- 2.913	- 3.489
%10	- 1.612	- 2.599	- 3.183	- 1.613	- 2.94	- 3.173

المصدر: الجدول من إعداد الباحث بالاستناد على نتائج حزمة (Eviews-10).

(*) تم التحقق من وجود مركبة الاتجاه العام (Trend)، والقاطع (Intercept) بأجراء معادلة انحدار (Regression Equation) للمتغير على الزمن (@Trend)، وبينت النتائج المقدرّة بطريقة (OLS) أنهما معنويان ممّا يؤكد على عدم سكون السلسلة في المستوى كما هو موضح بالملحق (4)، وبالتالي يمكن القول بأن السلسلة الزمنية من نوع (TS).

من نتائج الجدول أعلاه نلاحظ أن السلسلة الزمنية غير مستقرة "Non-Stationary" في المستوى ولا عند الفروق الأولى وفق اختبار ديكي فولر المطور "ADF,1981"، أي السلسلة (PR) تحتوي على الجذر الأحادي، حيث أثبتت نتائج تقدير الاختبار أن القيم المحسوبة لاختبار تاو (τ) في النماذج الثلاث جاءت أقل من القيم الجدولية "Critical Value"، وبالتالي نقبل بالفرضية العدمية التي تفيد بوجود جذر الوحدة بالسلسلة، بعد أخذ الفرق الثاني لبيانات السلسلة اتضح أنها أصبحت ساكنة أي متكاملة من الرتبة الثانية $I(2)$ ، للتأكد من دقة النتائج للاختبار السابق استعان الباحث بالاختبار الثاني وهو "P-P,1988" الذي أظهرت نتائجه عكس ذلك، حيث بيّنت أن القيمة المحسوبة بالقيمة المطلقة "Absolute Value" جاءت أقل من القيم الحرجة عند المستوى "at level" ما يعني أنها غير ساكنة، مما استوجب أخذ الفرق الأول لها لمعالجة هذه المشكلة، بعد إجراء هذا التطبيق تبين خلو هذا المتغير الاقتصادي (PR) من مشكلة جذر الوحدة عند الفرق الأول أي أنه متكامل عند الدرجة الأولى $I(1)$ ، حيث جاءت جميع القيم المحسوبة بالنماذج الثلاث (I,II,III) أكبر من القيم الحرجة المستخرجة من جدول "Mackinnon,1996" بالقيمة المطلقة وعند مستوى معنوية 1%، وعليه نقبل بالفرض البديل ($H_1: \lambda \neq 1$) القاضي بسكون السلسلة الزمنية وخلوها من مشكلة جذر الوحدة، كما أن الشكل البياني رقم (5) يوضح أن السلسلة تتذبذب حول متوسط حسابي ثابت في معظم فترة الدراسة مع غياب مركبة الاتجاه العام، وتبين ليس له علاقة بالزمن "time-invariant"، هذه دلالات توحى على سكون السلسلة، وهذا ما سنؤكد منه باستعمال اختبارات الجيل الثالث.

الشكل (5) سلسلة الفروق الأولى للإيرادات النفطية (d_PR)



المصدر: من اقتباس الباحث بناء على مخرجات برمجية (gretl,2021).

2.1: اختبارات جذر الوحدة للمقاطع الهيكلية "Structural Unit Root Tests":

نتيجة لتضارب رتب تكامل السلسلة الزمنية في اختبارات جذر الوحدة التقليدية ولتدعيم صحة القرار الخاص بسكون السلسلة من عدمه استخدم الباحث في هذه الدراسة -أيضاً- اختبار جذر الوحدة بالمقاطع الهيكلية المتعددة Lee Strazicich LM Unit "Root Test,2003" التي تتفوق على اختبارات جذر الوحدة التقليدية كونها تأخذ بالحسبان الانكسارات الهيكلية "Structural Breaks" التي طرأت على السلسلة الزمنية طوال فترة الدراسة، مما يجعل نتائج الاختبارات التقليدية في غالب الأحيان مشكوك فيها. وفق نتائج تقدير اختبار "LS unit,2003" المدونة بالجدول رقم (4) تبين أن السلسلة غير مستقرة في المستوى Non stationary "at level"؛ وذلك لتفوق القيم الجدولية على القيم المحتسبة مع وجود تغير هيكلي عامي (2012,2015)، بعدما أجرينا الفروق الأولى على السلسلة اتضح بصورة قطعية أن السلسلة مستقرة عند الفرق الأول "at Stationary First Differences"، حيث فاقت القيمة المحسوبة لإحصاء (t) القيم الجدولية المناظرة لها، وتجدر الإشارة إلى أن التغيرات الهيكلية التي مرت بها السلسلة الزمنية حدثت في العشرية الأخيرة من فترة الدراسة نتيجة لتعرض الاقتصاد المحلي لصدمات داخلية وخارجية كونه اقتصاد ريعي يعتمد في دخله على مصدر أحادي وهو النفط المُسعر بالعملة الأمريكية في السوق الدولية، تحديداً في سنة 2012 قد حققت قيمة الإيرادات النفطية معدل نمو سنوي مرتفع بواقع (322.8%) نتيجة لزيادة تدفق الشحنات المصدرة من النفط الخام بعدما كانت مستويات الإنتاج عند مستوى 34 ألف برميل يومياً في شهري يوليو وأغسطس؛ نتيجة التوتر السياسي الذي مرت به البلاد في عام 2011، لتعود في الارتفاع مجدداً مع بداية شهر سبتمبر من نفس العام لتصل إلى ما يقارب من مليون برميل من الإنتاج اليومي مع نهاية عام 2011 (مصرف ليبيا المركزي، التقرير السنوي الخامس والخمسون لسنة 2011، ص 52). في حين سجل عام 2015 تغير سنوي سالب بلغ مقداره (-49%) خلال الفترة تحت الدراسة؛ نتيجة لتدهور أسعار النفط في السوق النفطية إلى ما يقرب من 49.5 دولار أمريكي للبرميل الواحد حسب إحصائيات منظمة أوبك [www. Opec Crude Oil Prices Statistics](http://www.OpecCrudeOilPricesStatistics.com) "Annually"، أضف إلى ذلك قفل معظم الحقول والموانئ النفطية؛ بسبب تدهور الوضع الأمني والانقسام المؤسسي الذي حلّ بالبلاد في تلك الفترة، مما أثر سلباً على مستويات الإنتاج وانخفضت إلى حوالي 400 ألف برميل في المتوسط اليومي (مصرف ليبيا المركزي، النشرة الاقتصادية، الربع الثالث، 2018).

الجدول (4) نتائج اختبارات جذر الوحدة الهيكلية (LS unit) في المستوى والفرق الأول

Variables	t-statistic	Break Date	Lags	Critical Values		
				%1	%5	%10
PR	- 3.137	2012,2015	8	- 4.073	- 3.563	- 3.296
d_PR	- 15.313	2010,2013	7	- 4.073	- 3.563	- 3.296

المصدر: إعداد الباحث بناء على نتائج برمجية (Eviews-10).

4. اختبار الاستقلالية "Brock, Dechert and Scheinkman Test, 1987":

من خلال النتائج بالجدول أدناه يتضح جلياً أن سلسلة الإيرادات النفطية (PR) تتميز بارتباط قوي، حيث جاءت إحصائية اختبار "Z-Statistic" جميعها أكبر من القيمة المجدولة للتوزيع الطبيعي وهي 1.96، كما أن القيم الاحتمالية "p-value" جميعها جاءت أصغر من 5%، من أجل كل الأبعاد ($m = 6$)، أي يوجد ارتباط قوي بين المشاهدات للسلسلة، وبالتالي يمكننا القول بأن سلسلة الإيرادات النفطية قابلة للتنبؤ على المدى القصير.

الجدول (5) نتائج اختبار الاستقلالية

Dimension	BDS Statistic	Std. Error	Z-Statistic	Prob.
2	0.080118	0.016911	4.737560	0.0000
3	0.187474	0.027363	6.851385	0.0000
4	0.231023	0.033203	6.957915	0.0000
5	0.245749	0.035282	6.965313	0.0000
6	0.302301	0.034703	8.711100	0.0000

المصدر: من إعداد الباحث بناء على نتائج برمجية (Eviews-10).

• خطوات بناء نموذج (ARIMA) المناسب للدراسة:

يقتضي تطبيق طريقة جورج بوكس وجويلام جينكينز "Gwilyn Jenkins & George Box, 1976" في التنبؤ المرور بأربعة مراحل هي: ابتداءً بمرحلة التعريف بالنموذج أو تحديد النموذج، ثم المرحلة الثانية: تقدير معاملات النموذج، والمرحلة الثالثة: تتضمن تشخيص النموذج والتأكد من صلاحيته وذلك بالاعتماد على مجموعة من الاختبارات الإحصائية المتخصصة، وفي المرحلة الرابعة: والأخيرة نقوم بالتنبؤ بقيم السلسلة الزمنية ويكون ذلك على المدى القصير فقط وعندئذٍ يجب التأكد من صلاحية القيم المتنبئ بها، وذلك باستعمال بعض الاختبارات الإحصائية المتخصصة (العقاب، 2018: 82).

1. مرحلة التعرف أو التشخيص "Identification":

وفق هذه المرحلة يتم تحديد رتب كل من $ARIMA(P, d, q)$ ، من الأدوات الأساسية التي يستعان بها في هذا المجال دالتي الارتباط الذاتي "ACF" والجزئي "PACF" (الفاخري، 2016: 165)، كما معلوم مسبقاً من نتائج اختبارات جذر الوحدة تمَّ تحديد المستوى الذي استقرت عنده السلسلة الزمنية وهو الرتبة الأولى ($d=1$)، كذلك أكدته قيمة إحصاءة "Box-Pierce" التي بلغت قيمتها ($Q\text{-Stat} = 27.1$) عند آخر قيمة للفجوة ($K=28$)، والتي جاءت أقل من القيمة الجدولية لإحصائية مربع كاي (χ^2) والتي تساوي (41.3).

أما بالنسبة لتشخيص رتبة نموذج الانحدار الذاتي $AR(P)$ يلاحظ من الجدول والشكل البياني (6) الخاص بدالة الارتباط الذاتي "AFC" عند فترات التباطؤ ($k=1, k=9, k=10$) هما خارج حدود الثقة 95% أي (خارج الخطوط المستقيمة أفقياً) كما هي

موضحة بالشكل (6). أما فيما يخص تحديد رتبة نموذج المتوسطات المتحركة $MA(q)$ يلاحظ من تفحص دالة الارتباط الجزئي "PACF" خروج نتوءات عند فترتي تباطؤ $(k=1, k=8)$ ، وعليه فإننا سوف نأخذ مبدئياً النموذج $(ARMA)$ الذي يحوي على أقصى حد للانحدار الذاتي $AR(10)$ ، بينما الحد الأقصى للمتوسطات المتحركة هو $MA(8)$ ، وبالتالي يتضح أن النموذج العام المختلط من عائلة $(ARIMA)$ هو:

$$ARIMA (AR_{max}=10, I=1, MA_{max}=8)$$

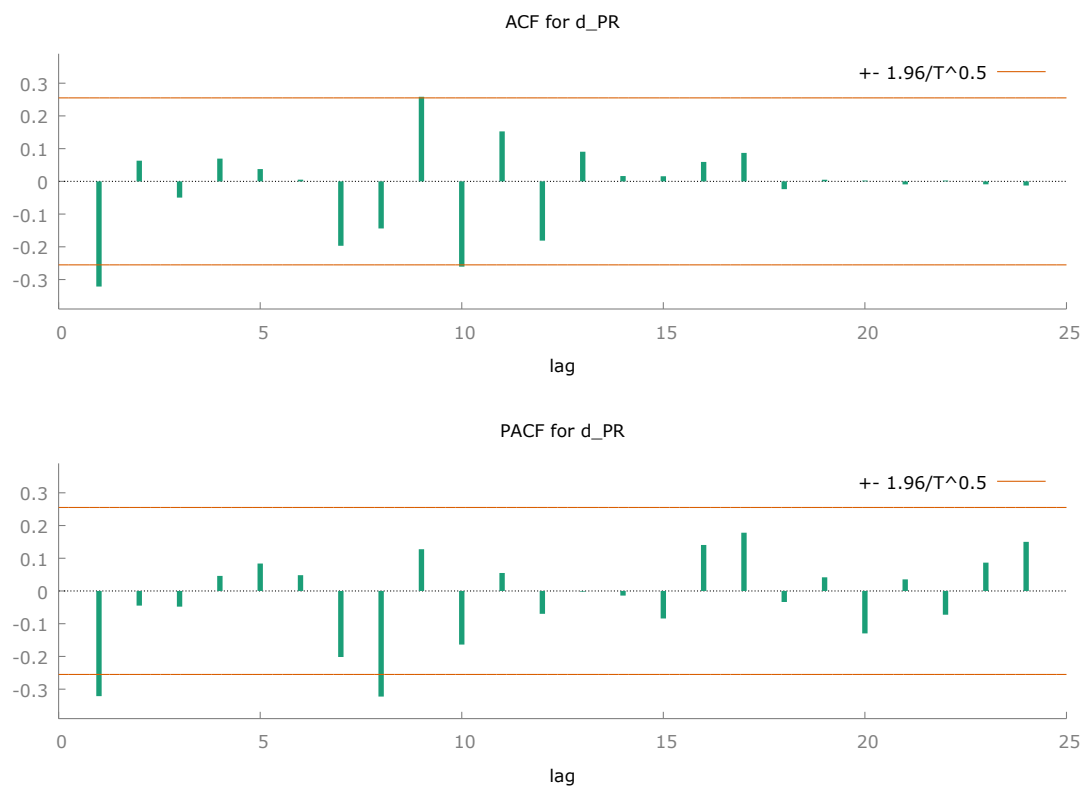
كما يستدل على الحدود القصوى لفترات التأخير للنموذج $ARMA$ من خلال علامة الستار (*) التي توفرها برمجية (gretl) كما هي ممثلة بالشكل البياني التالي.

الجدول (6) نتائج اختبار (Correlogram) للفروق الأولى للسلسلة

LAG	ACF		PACF		Q-stat. [p-value]
1	-0.3214	**	-0.3214	**	6.4097 [0.011]
2	0.0632		-0.0447		6.6620 [0.036]
3	-0.0496		-0.0478		6.8203 [0.078]
4	0.0695		0.0461		7.1361 [0.129]
5	0.0375		0.0840		7.2299 [0.204]
6	0.0051		0.0482		7.2317 [0.300]
7	-0.1968		-0.2018		9.9131 [0.194]
8	-0.1439		-0.3226	**	11.3749 [0.181]
9	0.2585	**	0.1276		16.1840 [0.063]
10	-0.2607	**	-0.1638		21.1748 [0.020]
11	0.1526		0.0550		22.9216 [0.018]
12	-0.1811		-0.0698		25.4326 [0.013]
13	0.0905		-0.0020		26.0741 [0.017]
14	0.0163		-0.0141		26.0953 [0.025]
15	0.0156		-0.0841		26.1153 [0.037]
16	0.0594		0.1406		26.4101 [0.049]
17	0.0871		0.1780		27.0599 [0.057]
18	-0.0239		-0.0336		27.1099 [0.077]
19	0.0050		0.0418		27.1122 [0.102]
20	0.0025		-0.1296		27.1127 [0.132]
21	-0.0093		0.0355		27.1209 [0.167]
22	0.0025		-0.0726		27.1215 [0.207]
23	-0.0090		0.0867		27.1296 [0.250]
24	-0.0127		0.1502		27.1462 [0.298]

المصدر: مخرجات برمجية (gretl,2021).

الشكل (6) دالتي الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة الإيرادات النفطية



المصدر: مخرجات برمجية (gretl,2021).

1.1: معايير المفاضلة بين النماذج المرشحة للتنبؤ: بعد تحديد الحدود القصوى لرتب نموذجي الانحدار الذاتي "AFC"، والانحدار الذاتي الجزئي "PACF"، تأتي فترة هذه النماذج بواسطة برمجية الايفيز بنسختها العاشرة بغية الوصول إلى أفضل نموذج "Best Model" لتمثيل بيانات السلسلة قيد الدراسة، وعادة تتم المفاضلة بين النماذج المقترحة وفق معايير المعلومات الذي من بينها معيار أكايك "AIC"، وجاءت نتائج المفاضلة آلياً وبيانياً كالآتي:

الجدول (7) نتائج الاختيار الأتوماتيكي لأفضل نموذج للدراسة

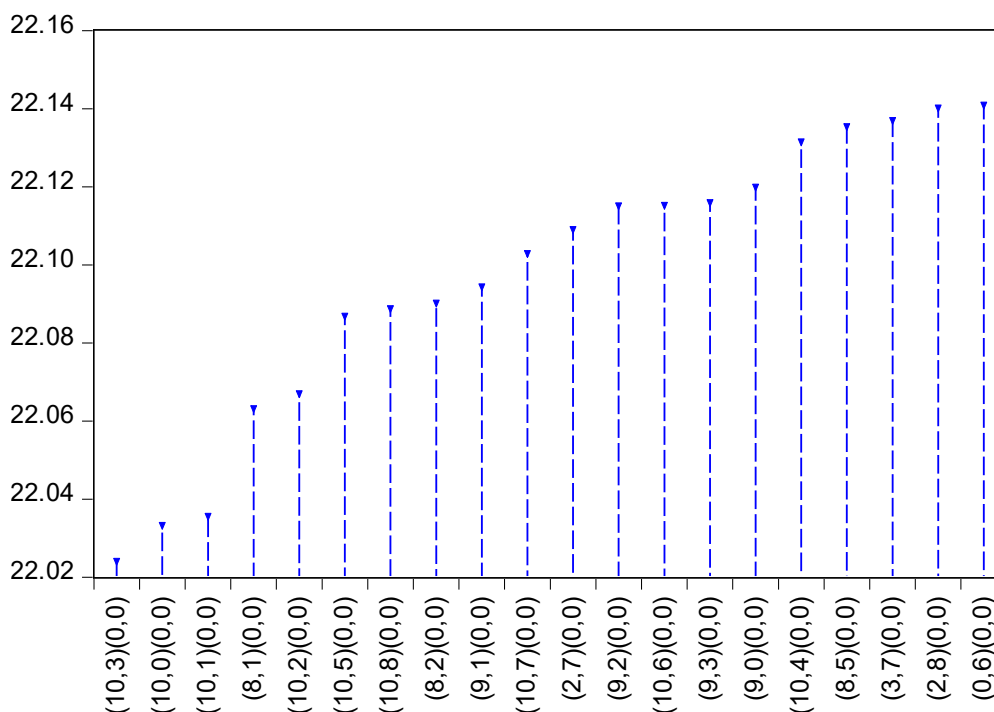
Automatic ARIMA Forecasting
 Selected dependent variable: DPR
 Sample: 1962 2021
 Included observations: 59
 Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 99
 Number of non-converged estimations: 0
 Selected ARMA model: (10,3) (0,0)
 AIC value: 22.0240568184

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على مستخرجات برمجية (Eviews-10).

الشكل (7) التمثيل البياني لاختبار النموذج الأمثل وفق معيار (Akaike)

Akaike Information Criteria (top 20 models)



كما نلاحظ من الشكل البياني أنه من بين 99 نموذجاً مقترحاً كما هي مبينة بالملحق (7) تمَّ انتقاء النموذج (10,3) ARMA والذي حصل على أقل قيمة وفق معيار المعلومات آكايك "Akaike Information Criterion, 1969" اتوماتيكاً لبرمجية (Eviews-10) باستخدام الرتب السابقة للنموذج $ARIMA (AR_{max}=10, I=1, MA_{max}=10)$ ، وبالتالي فإن النموذج $ARMA(10,1,3)$ هو الأنسب لاعتماده لهذه الدراسة.

2. تقدير معلمات النموذج المقترح "Parameter Estimation":

تمّ التقدير بواسطة طريقة المعقولية العظمى "Maximum Likelihood Method" والتي أفصحت نتائجها أن النموذج المقترح بلغت قيمة معامل جودة التوافق له حوالي (25%) تُعدّ هذه النسبة ضعيفة جداً، والنسبة الباقية تعود إلى عوامل أخرى تضمنها الحد العشوائي، أما فيما يتعلق باختبار فيشر (F) الذي يمثل معنوية النموذج ككل عالية حيث بلغت القيمة المحسوبة (6.02) وبدلالة إحصائية عالية (p-value:0.001)، كما أن معلمات النموذج المقدّر وهي: (AR) ومعلمة التباين "SIGMASQ" جاءت بمعنوية عالية أيضاً، أما فيما يخص معلمتي (MA) والحد الثابت "const" فكانا غير معنويان، أما من الناحية القياسية تبين القيمة الإحصائية لاختبار داربن واتسن (D.W=2.1) جاءت قريبة من القيمة المعيارية (2) لتؤكد خلو النموذج المقدّر من مشكلة الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى.

الجدول (7) نتائج تقدير النموذج المرشح ARIMA(10,1,3)

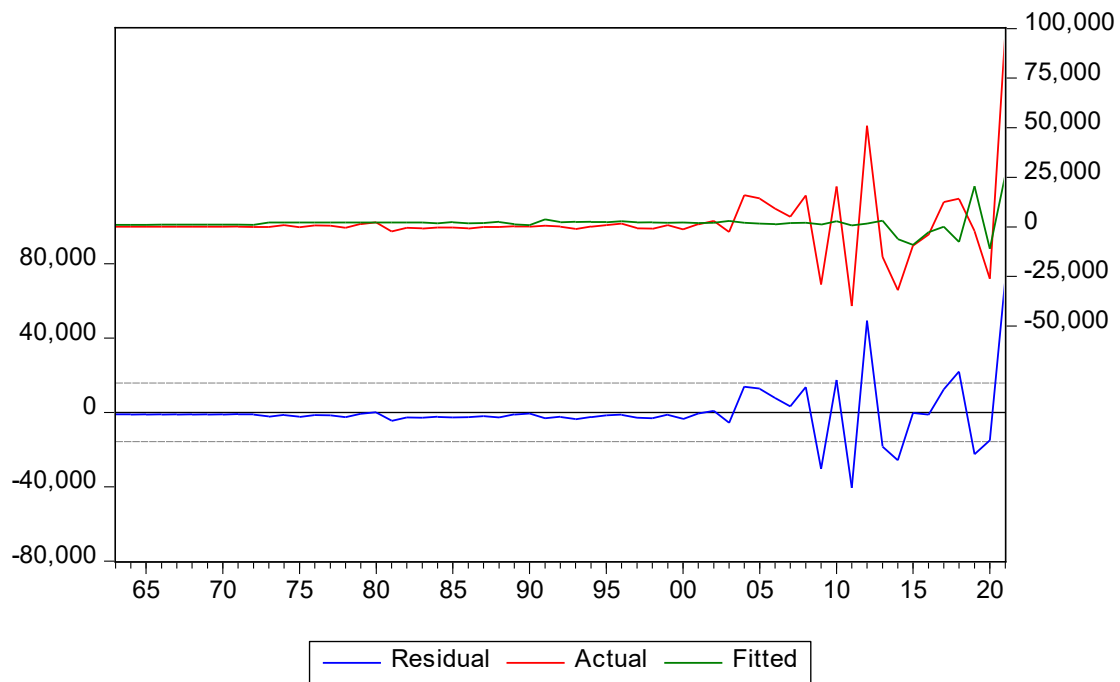
Dependent Variable: D(PR)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1338.508	1470.483	0.910250	0.3667
AR (10)	- 0.625762	0.184997	- 3.382543	0.0013
MA (3)	- 0.043735	0.140571	- 0.311122	0.7569
SIGMASQ	2.32E+08	35474479	6.532284	0.0000
R-Squared = 0.247		Hanan-Quinn criterion = 22.37385		
F-statistic = 6.02		Akaike info criterion = 22.31887		
Prob(F-statistic) = 0.001		Schwarz criterion = 22.45972		
Sum squared resid = 1.37E+10		DW = 2.104168		

المصدر: مخرجات برمجية (Eviews-10).

3. مرحلة فحص النموذج المقدّر "Diagnostic Checking":

يمكننا الاستدلال على جودة النموذج المقدّر في التنبؤ بسلوك المتغيرات في المستقبل من خلال مقارنة القيم المقدرة "Fitted" والفعلية "Actual" واقتربها من بعض بشكل ملحوظ في أغلب فترات الدراسة كما هو موضح بالشكل البياني الموالي.

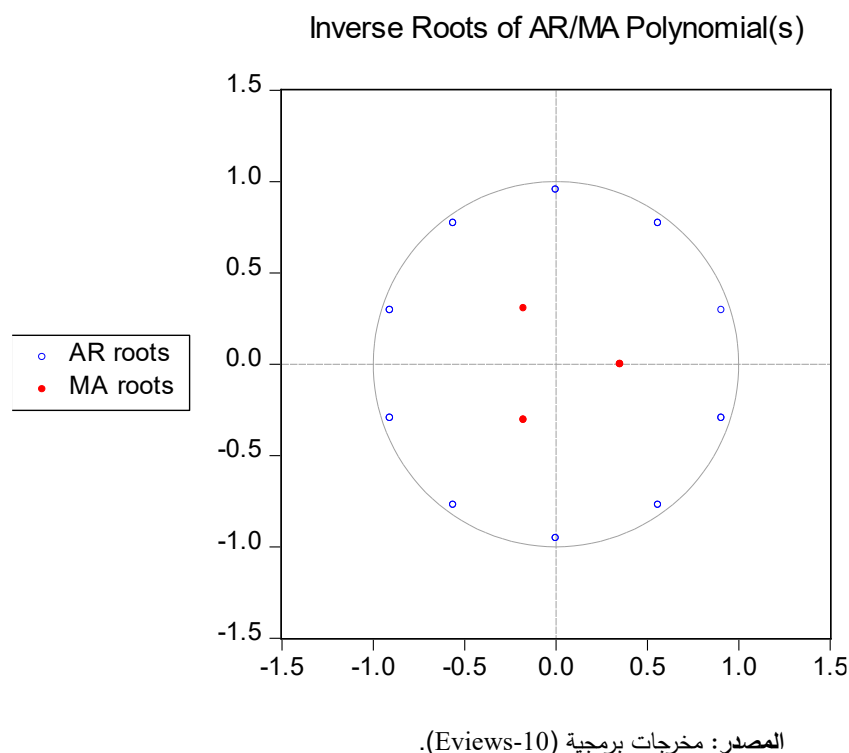
الشكل (8) القيم الفعلية والمقدرة والبقايا لنموذج الدراسة



المصدر: مخرجات برمجية (Eviews-10).

وكذلك من خلال الشكل البياني (9) لمقلوب جذر كثير الحدود المميز يؤكد أن قيم (MR)، و (AR) تقع جميعها داخل الدائرة الأحادية، إضافة أن جميع قيم المعاملات "Modulus" جاءت أقل من الواحد الصحيح، مما يؤكد على أن النموذج المعتمد لهذه الدراسة (ARIMA (10,1,3) مستقر وقابل للقلب "ARMA Model is Invertible".

الشكل (9) مقلوب الجذور كثير الحدود المميز للنموذج المقدر



كما أن دالة الارتباط الذاتي "AFC"، ودالة الارتباط الجزئي "PAFC" تؤكد أن سلسلة البواقي "Residual Series" للنموذج المقدر مستقرة وليس لها جذر وحدة مما يعني أنها ذات تشويش أبيض "white noise"، حيث بلغت القيمة المحسوبة لاختبار (L.B) بأخر العمود ($Q\text{-Stat} = 0.385$) جاءت أقل من القيمة الحرجة لمربع كاي والتي تساوي (36.4) عند فترة تباطؤ ($K=24$)، كما يوضح شكل معامل الارتباط الذاتي "ACF" والجزئي "PACF" للبواقي تقع داخل مدى ثقة 95 % وبالتالي النموذج المقدر ملائماً لوصف البيانات، إضافة إلى أن سلسلة البواقي لا تتبع التوزيع الطبيعي "No normal distribution"، حيث تجاوزت القيمة المحسوبة لاختبار (J-B) والبالغة (229.7) القيمة الجدولية والمقدرة (5.99)، كذلك ($\text{sig} < 0.05$) كما هي موضحة بالملحق رقم (10)، ومنه يمكن قبول الفرض العدم (H_0) الذي ينص على أن البواقي لا تتوزع توزيعاً طبيعياً، بما أن هدف الدراسة هو إجراء التنبؤ وليس دراسة العلاقة بين المتغيرات؛ فإنه يمكن السماح بعدم تحقق هذه الفرضية (بومعراف، 2016: 123).

4. مرحلة التنبؤ "Forecasting":

بعد اجتياز النموذج المقترح معظم المعايير الإحصائية والاقتصادية والقياسية يمكننا استخدام النموذج المقدر في التوقع بالقيم المستقبلية الأولى بعد فترة الدراسة المحددة بخمس سنوات (2022-2026)، وجاءت هذه القيم المقدرة على النحو التالي:

الجدول (8) القيم المتنبئ بها خلال السنوات الخمسة القادمة

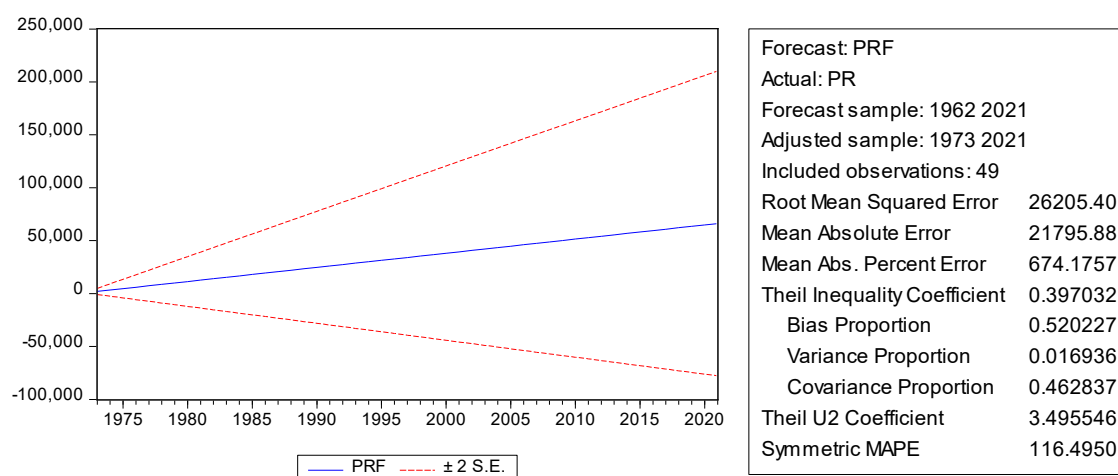
السنة	قيم الإيرادات النفطية المستقبلية	معدل النمو السنوي
2022	74551.16 مليون دينار	-
2023	86867.85 مليون دينار	% 16.5
2024	105797.4 مليون دينار	% 21.8
2025	113842.5 مليون دينار	% 7.6
2026	118479.2 مليون دينار	% 4.1

المصدر: مخرجات هذه القيم من برمجية (Eviews-10).

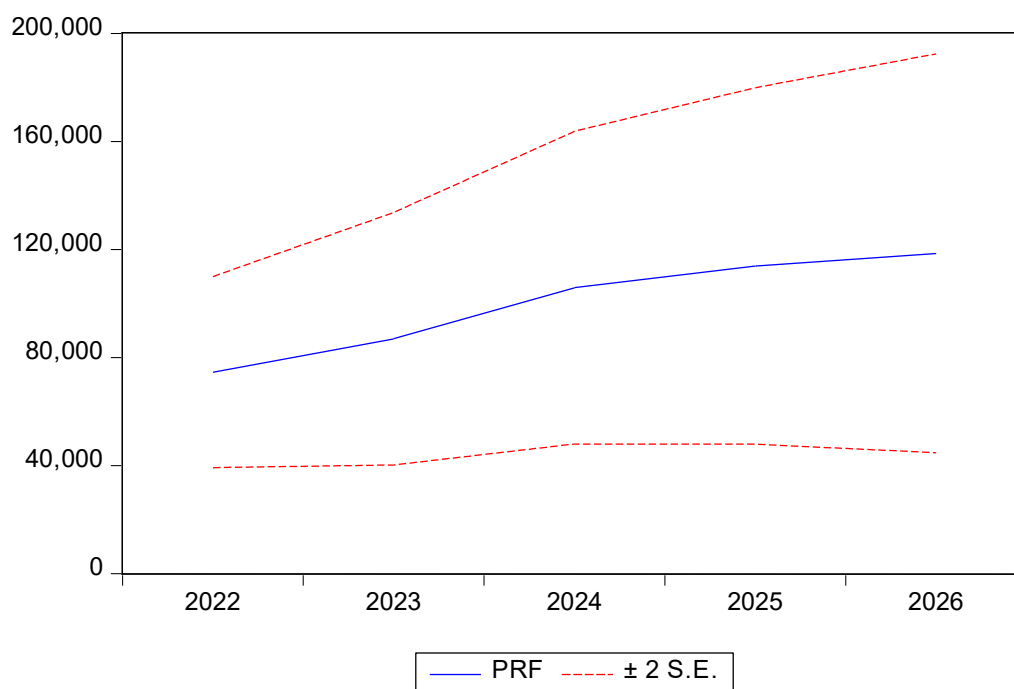
من خلال قراءتنا لبيانات الجدول (8) والذي يُبين التوقع المستقبلي (الخارجي) لقيم الإيرادات البترولية وكانت القيم التنبؤية قريبة من القيم الحقيقية والتي ستشهد ارتفاعاً بشكل تصاعدي في الخمس سنوات المقبلة هذا في حال ثبات باقي العوامل الأخرى وعلى رأسها الاستقرار السياسي والاقتصادي للبلد لضمان استمرار تدفق الصادرات النفطية ومشتقاتها، إضافة إلى استقرار أسعار النفط في السوق الدولية، من جهة أخرى تعتبر هذه النتائج التنبؤية التي تمّ التوصل إليها أكثر تفاؤلاً للاقتصاد الليبي إذا تمّ استغلال هذه العائدات بالشكل الصحيح.

بالنظر إلى معايير التقييم لاختبار الدقة التنبؤية؛ فإن النموذج المقدر يعتبر كفؤاً للتنبؤ (الداخلي) بالمدى القصير، ومن أهم هذه المعايير هو: معيار الجذر التربيعي لمتوسط مربع خطأ "Root" Mean Squared Errors، ومعيار متوسط مربع خطأ التنبؤ "Mean Squared Errors"، ومعيار متوسط نسب القيم المطلقة للخطأ "Mean Absolute Percentage Error"، ومعيار عدم التساوي لثايل "Theil inequality coefficient" الذي جاءت قيمته قريبة من الصفر، وأقل من الواحد الصحيح بمقدار 0.4 وهذا مؤشر جيّد على ارتفاع مقدرة النموذج على التنبؤ بالمدى القريب، ومن جهة ثانية نلاحظ -أيضاً- أنّ منحنى التنبؤ الداخلي والخارجي لمتغير الإيرادات النفطية يقعان داخل مجال $(\pm 2 \text{ S.E.})$.

الجدول (8) معايير القدرة التنبؤية وحدود الثقة للتنبؤ الداخلي ARIMA(10,1,3)



الشكل (10) التوقع المستقبلي لقيم الإيرادات النفطية خلال الفترة (2026-2022)



المصدر: مخرجات برمجية (Eviews-10).

الاستنتاجات:

1. بلغ متوسط النمو السنوي للإيرادات النفطية حوالي 61.8 % خلال فترة الدراسة، حيث سجل أعلى معدل نمو سالب بعام 2020 وقُدِّر بنحو (-83.2%) نتيجة لانخفاض الطلب على النفط في السوق العالمية الذي أثر سلباً على أسعار النفط عليه متأثرة بجائحة كورونا التي انتشرت بالعالم أسره في نفس العام، في حين سجل أعلى معدل نمو موجب في العام الذي تلاه 2021 وبلغ نحو (1857.7%).
2. الإيرادات النفطية الليبية واكبت حركة التذبذب التي طرأت على أسعار النفط العالمية وكميات الإنتاج المحلية المصدرة منه، ثم أصبحت تابعاً لهذه العوامل ترتفع قيمتها مع ارتفاع العاملين وتتنخفض معهما. كما تزامنت الارتفاعات المتتالية، والانخفاضات الحادة في حجم الإيرادات النفطية مع عدم الاستقرار الاقتصادي والسياسي للبلاد، والتقلبات المفاجئة والمستمرة لأسعار النفط بالأسواق الدولية.
3. لم يتمكن الاقتصاد الليبي على مدى السنتين عاماً الماضية من تنويع مصادر دخله بالرغم من تحقيقه لفوائض مالية ولفترات زمنية طويلة، أضف على ذلك امتلاكه لموارد طبيعية هائلة لم يتم استغلالها بالشكل الأمثل.
4. من خلال النتائج التطبيقية لاختبارات جذر الوحدة التقليدية (P-P) تبين أن السلسلة غير مستقرة عند المستوى الأصلي للبيانات، وتمت معالجتها بأخذ النفاصل الأول لها ومنها أصبحت ساكنة عند الرتبة (1) $I \sim$ ، كما أكد اختبار جذر الوحدة الهيكلي "LS unit" أن السلسلة مستقرة عند الفرق الأول بوجود مقطعين بالسلسلة خلال فترة الدراسة.
5. وفق قيم معايير المعلومات آكايك (AIC) تمت المفاضلة بين عدة نماذج مقترحة، حيث تبين أفضل نموذج ملائم لهذه الدراسة للتنبؤ بقيم الإيرادات النفطية في الاقتصاد الليبي هو نموذج $ARIMA(10,1,3)$.
6. وفقاً لنموذج $ARIMA(10,1,3)$ قيم الإيرادات النفطية المتنبئ بها كانت متقاربة من القيم الأصلية ومتقلبة بين الارتفاع والانخفاض مما يدل على جودة النموذج المقدر.
7. يتوقع أن تحقق قيم الإيرادات النفطية معدلات نمو متزايدة من فترة إلى أخرى في السنوات الخمس القادمة وتصل إلى 16.52% و 21.8% و 7.6% و 4.1% على التوالي.

المقترحات:

- من خلال النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة، والتي يمكن تقديمها لذوي الاختصاص كأسلوب مساعد على اتخاذ القرار الصحيح في الوقت المناسب المدعومة بالتقنية القياسية.
1. البحث عن مصادر تمويل أخرى للميزانية كالإيرادات السيادية (الضرائب والرسوم) التي تتسبم بالثبات والاستقرار النسبي، وعدم الاعتماد على العائدات النفطية؛ لأن أي صدمة في أسعار النفط، أو في الكميات المصدرة منه ستؤثر سلباً على أغلب المؤشرات الاقتصادية الكلية.

2. العمل على تنمية جميع القطاعات، وخاصة غير النفطية؛ وذلك للحدّ من تأثير الأزمات العالمية التي تحصل في الأسواق النفطية، مع الاستفادة من العائدات النفطية في المساهمة في تمويل الأنشطة الاقتصادية غير النفطية، وذلك من خلال الاستفادة من تجارب الدول التي سبقتنا في إدارة العوائد البترولية.
3. تطوير الصناعات غير النفطية خاصّة المشروعات الصغيرة، والمتوسطة للتخلص من وحدانية التصدير للنفط، والعمل على جذب أكبر قدر الاستثمارات الأجنبية لهذه القطاعات من أجل الحصول على التكنولوجيا الحديثة من الشركات العالمية الكبرى.
4. العمل على خلق بيئة جاذبة ومحفزة للاستثمار؛ وذلك من خلال إصدار قوانين خاصة بالاستثمار الأجنبي، وتوفير الجانب الأمني، والعمل على إزالة العوائق التي من شأنها تؤثر على تدفق الاستثمارات الأجنبية المباشرة نحو الداخل.
5. تشجيع القطاع الخاص لممارسة العمل في القطاعات الاقتصادية المنتجة غير النفطية وزيادة إسهامه في مشاريع التنمية الوطنية، ممّا يؤدي إلى زيادة نسبة مساهمته في تكوين الناتج المحلي الحقيقي، وتعزيز استدامته، واستغلال الموارد الاقتصادية المتاحة، ومِن ثَمَّ تقليل الاعتماد على العوائد النفطية التي تتسبّب بالتقلب المستمر.
6. بالنسبة للقطاع النفطي وضع خطط تستهدف تطوير قطاع النفط في الأجل القصير وإصلاح ما دُمّرت الحرب الأهلية، والعودة للنهوض والرفع من مستويات الإنتاج ما قبل عام 2011 وأكثر.

المراجع والمصادر:

1. أدروش، دحماني محمد (2013)، سلسلة محاضرات في مقياس الاقتصاد القياسي، جامعة جيلالي ليايس - سيدي بلعباس، الجزائر.
2. إحصائيات منظمة الدول المصدرة للبترول (www. Opec Crude oil Prices Statistics Annually).
3. الفاخري، محمود سعيد (2016)، الاقتصاد القياسي وتحليل السلاسل الزمنية " بعض التطبيقات على النماذج ذات المتغير الواحد والنماذج متعددة المتغيرات"، منشورات مركز البحوث العلوم الاقتصادية - بنغازي، الطبعة الأولى.
4. خديجة، بومعروف (2016)، استخدام نموذج "ARIMA" في التنبؤ بالفجوة الغذائية خلال الفترة (1980-2015)، جامعة أم البواقي - الجزائر.
5. محمد، العقاب (2018)، تحليل السلاسل الزمنية محاضرات وتطبيقات في الاقتصاد، جامعة زيان عاشور الجلفة - الجزائر.
6. مركز بحوث العلوم الاقتصادية (2010)، البيانات الاقتصادية والاجتماعية في ليبيا عن الفترة (1962-2012)، بنغازي.
7. مصرف ليبيا المركزي (2018)، النشرة الاقتصادية، الربع الثاني، المجلد 58.
8. مصرف ليبيا المركزي (2022)، النشرة الاقتصادية، الربع الثالث، المجلد 62.