ULJASH
المجلد ١، العدد ١، ٢٠٢٤
Vol: 1, No: 1, (2024)
مجلة جامعة لحج للعلوم التطبيقية والإنسانية
University of Lahej Journal of Applied Sciences and Humanities
OPEN ACCESS

مسار الإيرادات النفطية في الجمهورية اليمنية والتنبؤ بمسارها في المدة الزمنية ١٩٩٠-٢٠٣٠م

فاطمة محمد علي الصمدي

كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة أبين، لحج، اليمن

الايميل١: Fatimamohammed3421@gmail.com

تاريخ الاستلام،	تاريخ القبول،	تاريخ النشر
٢٠٢٤/٠٣/١١،	٢٠٢٤/٠٥/٢٠،	٢٠٢٤/١١/٢٤

للاقتباس: الصمدي، فاطمة محمد علي. (٢٠٢٤). مسار الإيرادات النفطية في الجمهورية اليمنية والتنبؤ بمسارها في المدة الزمنية ١٩٩٠-٢٠٣٠م. *مجلة جامعة لحج للعلوم التطبيقية والإنسانية*، ١ (١)، ٢٤-٣٥.

الملخص

هدفت الدراسة إلى استخدام نماذج بوكس جينكيز للتنبؤ بنسبة إيرادات الموارد النفطية، والوصول إلى أفضل نموذج للتنبؤ، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، حيث تكونت عينة الدراسة، لعدد (٢٩) مشاهدة، بهدف الوصول إلى النموذج الأمثل للتنبؤ بنسب إيرادات الموارد النفطية في المستقبل، وتوصلت الدراسة إلى أن نموذج ARIMA (3,1,2) هذا النموذج الأفضل للتنبؤ بالسلسلة الزمنية لنسب إيرادات الموارد النفطية.

الكلمات المفتاحية: نماذج بوكس جينكيز ، مسار إيرادات الموارد النفطية.

©٢٠٢٤، الصمدي، الجهة المرخص لها: مجلة جامعة لحج للعلوم التطبيقية والإنسانية.
نُشرت هذه المقالة البحثية وفقًا لشروط Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).
تسمح هذه الرخصة بالاستخدام غير التجاري، وينبغي نسبة العمل إلى صاحبه، مع بيان أي تعديلات عليه. كما تتيح حرية نسخ، وتوزيع، ونقل العمل بأي شكل من الأشكال، أو بأية وسيلة، ومزجه وتحويله والبناء عليه، طالما يُنسب العمل الأصلي إلى المؤلف.

١. مقدمة

يعد النفط أحد أهم أركان اقتصاديات الدول كونه موردًا ماليًا إستراتيجيًا وعنصرًا أساسيًا في العلاقات السياسية والاقتصادية فهو يعد سلعة إستراتيجية عالمية ومادة أولية في الصناعات الكيماوية والنفطية ومصدرًا مهمًا للاستثمار، لذا كان لتذبذب أسعاره آثارًا اقتصادية وخيمة إذ يشكل انخفاضها خطرًا حقيقيًا على الناتج المحلي الإجمالي؛ نتيجة تأثر قيمة العائدات النفطية وانعكاسها مباشرة على الإيرادات المالية والموازنة العامة (الفهرود، بن ناصر و العيسي، ٢٠١٩، ص١٦٧).

يعد البترول من ركائز التنمية الاقتصادية في الدول المتقدمة والمتخلفة معًا مما يجعل أسعار البترول تتأثر بقوانين السوق وأيضًا تتحكم بها الإستراتيجيات المتضاربة بين مصالح الدول الكبرى المستهلكة للبترول وبين الدول المنتجة، ونلاحظ اليوم تذبذب في أسعار البترول والتي تؤثر في كميات الصادرات بصفة عامة وعائدات الدول بصفة خاصة، ان معرفة تطور أسعار البترول ستساعد في اتخاذ القرار فيما يتعلق بالخطط الاقتصادية، في ظل انكماش الاقتصاد العالمي (طاهر، ٢٠٢١، ص١).

وذكر العالم box(١٩٧٦م) "أن نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكاملية (ARIMA) أحد أهم نماذج السلاسل الزمنية وأكثرها استخدامًا في التنبؤ على المدى القصير وذلك بسبب خواصه الإحصائية وكذلك لمنهجية بوكس - جينكنز في عملية بناء النموذج".

وقد أشار موقع ويكيبيديا (٢٠٢٤) إلى أن القطاع النفطي يمثل في اليمن أهمية إستراتيجية للاقتصاد اليمني منذ اكتشافه في منتصف الثمانينات وحتى اليوم نتيجة إسهامه في الناتج المحلي الإجمالي والموازنة العامة وميزان المدفوعات، حيث تعتمد اليمن كثيرًا على إنتاج وتصدير النفط بكونه مصدرًا رئيسًا للإيرادات فقد كانا يساهمان كثيرًا في الاقتصاد اليمني، وقد انخفضت إيرادات الحكومة بشكل حاد؛ بسبب انخفاض التصدير و الإنتاج من النفط ، وقد أثر ذلك كثيرًا في القدرة التمويلية للحكومة وقدرتها على تلبية احتياجات المواطنين.

وأضاف الأحمد (٢٠٢٣) "أن تعرض البنية التحتية للنفط والغاز لأضرار جسيمة جراء النزاع، مما أثر في القدرة على استئناف الإنتاج بسرعة بعد تحسين الأوضاع الأمنية، وبالتالي انخفاض فرص العمل في صناعة النفط والغاز، مما أثر في المعيشة اليومية للكثير من العاملين في هذا القطاع".

١.١. مشكلة البحث:

إن انخفاض أسعار النفط عالميًا وتعطيل إنتاج النفط في بعض المناطق؛ بسبب النزاع تسبب في تراجع حاد في إيرادات الحكومة، أيضًا تُسجل إيرادات النفط في الموازنة العامة للدولة بأرقام تختلف بين حين وآخر، وأحيانًا يصل الاختلاف إلى فروقات كبيرة، الأمر الذي يوجه الاهتمام إلى اختلافات في الأسعار العالمية للنفط، حيث لا يُسجل النفط في الموازنة بالسعر الجاري، وإنما بسعر تحدده الحكومة، ودائمًا يكون الفرق كبيرًا تحسبًا لانخفاض الأسعار العالمية للنفط، وعلى الرغم من أهمية الإيرادات النفطية للاقتصاد اليمني إلا أنه لا يوجد نموذج عن تدفقات إيرادات النفط، من جانب آخر تعد عملية التنبؤ بالسلاسل الزمنية من أعقد العمليات وأصعبها لكونها

تتأثر باختيار النموذج المناسب لبيانات السلسلة الزمنية، مما يعني أن هذه الخطوة يترتب عليها دقة التنبؤات التي سيُحصل عليها، حيث تعاني معظم السلاسل الزمنية من الاضطرابات وعدم الاستقرار، ومن ثم فإن معظم طرائق التنبؤ المستخدمة قد لا تراعي هذه الخصوصية، مما يعني عدم دقة النتائج التي سيُتوصل إليها وهذا بدورة يؤدي إلى اتخاذ قرارات غير سليمة. وبناء عليه فإن مشكلة البحث الأساسية تتمثل في التساؤلات الآتية:

١. إلى أي مدى يمكن لنماذج بوكس جينكيز التعامل مع واقعية بيانات السلاسل الزمنية من حيث المركبات التي تعاني منها؟
٢. ما هو النموذج الاحصائي الدقيق من نماذج بوكس جينكيز للتنبؤ بمسار الإيرادات النفطية في الجمهورية اليمنية؟
٣. كيف يمكن تطبيق هذه الطرائق للتنبؤ بمسار الإيرادات النفطية؟
٤. ما مدى دقة النماذج المقدرة في التنبؤ بمسار الإيرادات النفطية؟
٥. هل يمكن وضع معايير نتمكن بواسطتها اختيار نموذج معين يتلاءم مع طبيعة البيانات؟

١.٢. فرضيات الدراسة:

انطلاقًا من مشكلة الدراسة وتساؤلاتها يمكن صياغة الفرضيات الآتية:

١- تعد نماذج بوكس جينكيز الأكفأ والأكثر دقة في التنبؤ.
٢- من بين نماذج بوكس جينكيز، ما أفضل نموذج للتنبؤ بمسار الإيرادات النفطية في الجمهورية اليمنية؟

١.٣. أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث من الدور الذي يلعبه قطاع النفط في تنمية الاقتصاد وزيادة الناتج المحلي الإجمالي، علاوة على كونه يمثل الركيزة الأساسية التي تتفاعل مع بقية القطاعات الاقتصادية، ونظرًا لأهمية التنبؤ الإحصائي في رسم السياسة، فإن أهمية هذه البحث تنحصر في محاولة التوصل إلى أنسب وأفضل نموذج قياسي يستخدم للتنبؤ بإيرادات الموارد النفطية، وذلك باستخدام منهجية التحليل الحديث للسلاسل الزمنية المبني على منهجية بوكس – جينكيز ثم التنبؤ بهذه الأعداد حتى عام ٢٠٣٠م.

١.٤. أهداف البحث

تتطلع الدول ومن بينها الجمهورية اليمنية إلى تحقيق معدلات نمو مرتفعة في الناتج المحلي الإجمالي، وبناء اقتصاد قوي ومزدهر، وحيث إن النفط يعد أحد مؤشرات التنمية الاقتصادية المهمة، والتي لها تأثير كبير في الناتج المحلي الإجمالي، فإن البحث يهدف البحث إلى:

١- التعرف إلى منهجية بوكس جينكيز وكيف استخدامها.
٢- إعطاء لمحة عن إيرادات الموارد النفطية في المدة الزمنية للدراسة.
٣- التعرف على نماذج السلسلة الزمنية.
٤- اختيار النموذج الأفضل والذي يحقق أفضل نتائج على وفق معايير دقة التنبؤ.

١.٥. منهجية البحث

استخدم المنهج الوصفي والتحليلي لدراسة مسار الإيرادات النفطية في الجمهورية اليمنية للمدة ١٩٩٠-٢٠١٩م واستخدام نماذج النموذج القياسي منهجية بوكس جينكيز لبيان مسار الإيرادات النفطية والتنبؤ بها حتى عام ٢٠٣٠م.

١.٦. الدراسات السابقة:

١- دراسة (الفرهود، بن ناصر والعيسي، ٢٠١٩م)

بعنوان النمذجة والتنبؤ بأسعار النفط الخام لمنظمة أوبك باستخدام نموذج GARCH-ARIMA الهجين.

استعرض هذا البحث تطبيق نموذجًا هجينًا - بواسطة الدمج بين نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكامليةARIMA ونموذج الانحدار الذاتي المعمم المشروط بعدم ثبات التباين GARCH وذلك باستخدام بواقي نموذج ARIMA كمدخلات لنموذج- GARCH على بيانات السلسلة الزمنية الشهرية لمعدلات أسعار برميل النفط الخام لمنظمة الدول المصدرة للنفط (أوبك) في المدة الزمنية(يناير – 2003 مايو٢٠١٨) فُوضل بين عدد من النماذج باستخدام معايير التقييم، حيث تبين أن نموذج ARIMA (2,2,1) – GARCH (1,1)الهجين هو النموذج الأنسب لتحليل البيانات قيد الدراسة والأكفأ في دقة التنبؤ المستقبلي مقارنةً بنموذج ARIMA نظرًا لامتلاكه أقل قيم لمعايير دقة التنبؤ(MAPE) ،(MAE) ، .(RMSE) وعليه فقد استخدم في التنبؤ باثنتي عشرة قيمة شهرية، استخدمت الستة الأولى منها للمقارنة مع القيم الفعلية والأخرى للتنبؤ بالقيم في الأشهر الستة القادمة.

٢- دراسة (هادي، ٢٠١٧م):

بعنوان أثر العوائد النفطية على التنمية الاقتصادية في الجمهورية اليمنية في المدة ١٩٩١-٢٠١٠م.

هدفت الدراسة إلى تحديد العلاقة بين العوائد النفطية والتنمية الاقتصادية في اليمن في المدة ١٩٩١-٢٠١٠م، باستخدام المنهجين الوصفي والاستقرائي، وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك أثر إيجابي للعوائد النفطية في المتغيرات الاقتصادية الكلية.

٣- دراسة (موسوي ، 2017 م):

بعنوان: استخدام نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ بأسعار البترول في الجزائر.

هدفت الدراسة إلى تحليل السلاسل الزمنية، لإيجاد أفضل نموذج للتنبؤ بأسعار البترول في الجزائر وذلك بالاعتماد على بيانات سنوية للمدة من ٢٠١٠ إلى ٢٠١٤م، فقد أظهرت نتائج تحليل البيانات أن النموذج الملائم لها هو نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء وبالاعتماد على نموذج ARIMA بأخطاء ARCH تُنبئ بأسعار بترول الجزائر لمدة قصيرة، فقد كانت القيم التنبؤية متناسقة مع القيم الأصلية، وهذا يدل على كفاءة النموذج.

٤- دراسة (طاهر، ٢٠٢١):

بعنوان: استخدام نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ بأسعار البترول للمستهلك.

هدفت الدراسة إلى اقتراح نموذج قياسي مناسب للأسعار اليومية للمستهلك من البترول في عدن، وذلك بالاعتماد على بيانات شهرية للمدة من ٢٠٠٨ إلى ٢٠١٢م وتوصلت الدراسة إلى أن السلسلة تستقر في الفرق الاول وان النموذج المناسب للدراسة هو (٠،١,١٢).

٥- دراسة (عبد القادر، ٢٠٢٢):

بعنوان: استخدام منهجية Box- Jenkins للتنبؤ بالسلسلة الزمنية لإجمالي تكوين راس المال الثابت- دراسة تطبيقية على المملكة العربية السعودية.

هدفت الدراسة إلى تحليل السلوك الحالي والمستقبلي للسلسلة الزمنية لإجمالي تكوين راس المال الثابت بالمملكة العربية السعودية للمدة ١٩٦٨إلى ٢٠١٩، وكانت السلسلة مستقرة في الفرق الأول، واستعملت الدراسة منهجية Box-Jenkins في التنبؤ والتحليل، وتوصلت الدراسة إلى أن أفضل نموذج هو نموذج ARIMA (٢,١,٤)، واستخدم هذا النموذج للتنبؤ المستقبلي من ٢٠٢٠-٢٠٢٣م.

٢. الإطار النظري للدراسة: طرائق السلاسل الزمنية في التنبؤ العلمي:

ما يشار إلى أنه يمكن التفرقة بين ثلاثة أنواع من طرائق التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية، وهي طريقة استخدام تمهيد البيانات السلاسل الزمنية، ونماذج الانحدار الذاتي، والمتوسطات المتحركة، وأكثر ما يهمنا في هذه الدراسة هي نماذج الانحدار الذاتي، والمتوسطات المتحركة، ويعرف بمنهجية بوكس – جنكنز (Box-JEKIS) الممثلة بنماذج ARIMA لاستكمال الجانب التطبيقي لهذه الدراسة وهي كالآتي:

النموذج المستخدم في الدراسة نماذج بوكس جينكيز:

إن تحليل السلاسل الزمنية من العمليات المهمة لطرائق التنبؤ الكمي؛ لأنها تعتمد على بيانات حالية وماضية لتقديم صورة واضحة عن مستقبل الظاهرة التي ستدرس وسلوكها والمؤثرات التي فيها، إن لعملية النمذجة خصائص وصفات تُستنتج، وهذا هدف تحليل السلاسل الزمنية، فبعد الحصول على النموذج المناسب للسلسلة سوف يستعمل اختبار الفرضيات، التي سوف تتم بها عملية التنبؤ للسلسلة الزمنية، وأن المنهجية التي طبقها Gwilym Jenkins and George Box على السلاسل الزمنية عام 1970 م تسمى بمنهجية (Box- Jenkins). (الشيخ، ٢٠١٩، ص٤٧).

هذه المنهجية تقدم حلولًا لكثير من مشكلات السلاسل الزمنية كذلك إنها تعطي تنبؤًا دقيقًا للسلسلة الزمنية، إن النماذج بوكس جينكيز هي طريقة منظمة لبناء وتحليل النماذج حتى نجد النموذج الأمثل يعد أمثل إذا توفرت فيه المعلومات المهمة إحصائيًا، وإذا كانت الأخطاء في النموذج موزعة بشكل مستقل (السيد،٢٠٠٢،ص٤٧)، "وتعدُّ نماذج بوكس جينكيز من الأساليب الإحصائية المهمة لتحليل السلاسل الزمنية، التي يطلق عليها اسم نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة المتكاملة حيث تستخدم هذه النماذج لتمثيل سلسلة زمنية لظاهرة معينة للتنبؤ بقيم الظاهرة في المستقبل، إن الهدف من تحليل السلاسل الزمنية باستخدام هذه النماذج هو إنشاء نموذج للحصول على وصف دقيق للسمات، التي تتولد منها السلسلة الزمنية، وبناء نموذج تفسير سلوك السلسلة الزمنية، واستخدام النتائج للتنبؤ عن القيم المستقبلية للسلسلة، علاوة على التحكم بالظاهرة، إذا أمكن ذلك بفحص ما يمكن حدوثه عند تغيير بعض معلمات الأنموذج(علكة، ٢٠١٧، ص٢٥)، ونماذج ARIMA يضم ثلاثة متغيرات (P,d,q) لهذه السلسلة الزمنية، حيث: p يمثل قيم الانحدار الذاتي المستخدمة لنمذجة السلسلة الزمنية وتحدد d: قيمة الفروق العادية والموسمية وأخيرًا قيمة q: تحدد عدد القيم للمتوسطات المتحركة المدرجة في معادلة أريما وبشكل أدق تتطلب منهجية أريما لتلائم مع النموذج المناسب، والتحليل الأول للسلسلة وتحويلها عند الضرورة لتحقيق الاستقراء والتعرف إلى نموذج ARIMA من عينة من دالة الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي، ثم تقدير معاملات النموذج والتحقق أيضًا من صدق النموذج من تحليل البواقي ودراسة دالة المعاملات واختيار أفضل نموذج، من تحليل البواقي ودراسة دالة المعاملات واختيار أفضل نموذج هناك شكل معروف لدالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الجزئي، وفي هذا النماذج تفترض القيم المقدرة وجود تركيبة خطية من القيم في المدة الماضية وقيم الخطأ الماضية إذ نستطيع كتابة نماذج ARIMA (P,d,q). (الشيخ، ٢٠١٩، ص٤٨).

النماذج السلاسل الزمنية

تشير دراسة (الشيخ، ٢٠١٩، ص٤٨؛ طعمة، ٢٠١٢، ص ٣٧٦؛ عبد القادر، ٢٠٢٢، ص٥٢) أن النماذج المستخدمة نموذج الانحدار الذاتي والأوساط المتحركة، والنموذج الخليط، الذي يعرف بنموذج بوكس- جنكينز؛ إذ يجتمع منهجين في معادلة واحدة، وسنعرض النماذج للتعرف إلى خصائصها الأساسية، وهي:

١- نماذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك (AR-MA-ARMA):

لكي تُقدر نماذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك فإن منهجية Box-Jenkins، تفرض أن تكون السلسلة الزمنية مستقرة (غير عشوائية)، وتفرض هذه المنهجية ثبات التباين، فيما يأتي سنعرض العلاقة التي توضح نموذج الانحدار الذاتي (AR)، ونموذج المتوسطات المتحركة (MA) ونموذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك (ARMA).

٢- نموذج الانحدار الذاتي ($AR_{(P)}$) Autoregressive model:

إن نموذج الانحدار الذات هو عملية عشوائية تستخدم للتنبؤ بالقيم المستقبلية والفكرة الاساسية في هذا النموذج هي إيجاد العلاقة التي تربط قيمة المتغير في مدة زمنية ما مع قيمة في المدة السابقة، وذلك بواسطة استخدام الانحدار؛ أي: تنحدر قيمة المتغير في المدة (t) على قيمة في المُدد الزمنية السابقة ويُعبَّر عن القيمة الحالية للعملية كمجموع خطي من قيمة السابقة علاوة على هذا الحد العشوائي وذلك كما يأتي:

$$y_t = \emptyset_1 y_{t-1} + \emptyset_2 y_{t-2} + \cdots \ldots + \emptyset_p y_{t-p} + \alpha_t \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

حيث إن:

y_t: قيمة المتغير في المدة (t) وهي القيمة المراد التنبؤ بها (المتغير التابع).

$\emptyset_1, \emptyset_2, \emptyset_p$: معاملات الانحدار: α_t حد الخطأ العشوائي (الضوضاء البيضاء) أو التباطؤ.

فعندما يكون (p =1) عندها يسمى نموذج الانحدار الذاتي بنموذج انحدار ذاتي من الدرجة الأولى AR (1)؛ أي: إن قيمة المتغير في المدة (t) تنحدر عن قيمته في المدة السابقة فقط (t-1).

وقد ذكر شعراوي (٢٠٠٥) بعض ملاحظات على عملية الانحدار الذاتي:

١- تحقق هذه النماذج شروط الانعكاس دائمًا؛ لأن عدد π_i غير الصفرية محدود حيث إن:

$$\pi_1 = \emptyset_1; \pi_2 = \emptyset_2; \ldots.; \pi_p = \emptyset_p; \pi_1 = 0.i > p \quad \ldots\ldots (2)$$

لأي قيمة محددة للرتبة p.

٢- هذه العمليات قد تكون ساكنة، أو غير ساكنة ويعتمد سكون هذه العمليات على قيم المعالم $\emptyset_1, \emptyset_2, \emptyset_p$

إذا كانت $|\emptyset| \geq 1$ لا يمكن التعبير عن نماذج AR (1) باستخدام الاضطرابات الهادئة فقط، ومن ثم تكون من الرتبة الأولى تكون ساكنه إذا كانت $|\emptyset| < 1$.

أي يمكن التعبير عنها بصيغة الاضطرابات والعكس صحيح.

تكون نماذج AR (2) ساكنة إذا أمكن التعبير عن المعلمتين $\emptyset_1, \emptyset_2$ مباشرة وهذا الشرط

$$\emptyset_1 + \emptyset_2 < 1 \quad (3)$$
$$\emptyset_2 - \emptyset_1 < 1 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$
$$|\emptyset_2| < 1 \ldots\ldots\ldots \quad \ldots (5)$$

٣- التشابه بين سلوك دالتي الارتباط الذاتي في حالتي النماذج AR (1) و AR (2) لا يمكن إعادة من التميز بوضوح بين هذين النوعين من النماذج التطبيقات بالاعتماد فقط على دالة الارتباط الذاتي.

٤- دالة الارتباط الجزئي لنماذج(2) AR تنقطع فجأة بعد الفجوة الزمنية الثانية؛ وذلك فإن هذه الدالة مهمة جدًّا للتميز بين نماذج AR (1) ونماذج AR (2).

أما إذا كانت دالة الارتباط الجزئي تنقطع (تقريبًا) بعد الفجوة الزمنية الأولى فقط يكون هذا دليلاً على أن النموذج المناسب لهذه السلسلة هو نموذج AR (1)".

٣- نموذج المتوسط المتحرك :Moving Average MA(q)

في حين أن نموذج الانحدار الذاتي والذي تعتمد فيه قيمة المتغير المتنبأ به في المدة (t) على المجموع المرجح للقيم السابقة للمتغير للحد الخطأ العشوائي (الضوضاء البيضاء)، فإنه في نموذج المتوسطات المتحركة تعتمد قيمة المتغير المتنبأ به في المدة (t) مع قيم الحد العشوائي (الضوضاء البيضاء) للمتغير في المُدد الزمنية السابقة بتأخر زمني (q)، ويُعبَّر عن نموذج المتوسطات المتحركة من العلاقة الآتية:

$$y_t = \propto_t - \emptyset_1 \propto_{t-1} - \emptyset_2 \propto_{t-q} - \cdots \ldots\ldots\ldots - \emptyset_q \alpha_{t-q} \ldots\ldots (6)$$

حيث إن:

$\propto_t, \propto_{t-1}, \propto_{t-q}$: الحدود العشوائية الحالية والسابقة التي تشكل عملية تشويش أبيض

$\emptyset_1, \emptyset_2, \emptyset_q$: معاملات نموذج الانحدار والتي تقدر من البيانات **(Box,1976)**.

وقد أشار شعراوي (٢٠٠٥) إلى بعض الملاحظات على عملية المتوسطات المتحركة:

١- عمليات المتوسطات المتحركة دائما ساكنة $\emptyset_{(q)}$ بغض النظر عن قيم المعالم $\emptyset_1, \emptyset_2, \ldots\ldots\ldots \emptyset_q$ وذلك لأن عدد الحدود غير الصفرية محدود.

٢- تكون نماذج المتوسطات المتحركة منعكسة؛ (أي: التعبير عن النماذج باستخدام ماضي أو تاريخ السلسلة y_{t-1}, y_{t-2} أو غير منعكسة بناء على قيم المعالج $\emptyset_1, \emptyset_2, \dots \dots \emptyset_q$

٣- تكون النماذج MA (1) منعكسة إذا كانت $|\emptyset| < 1$.

٤- تكون نماذج شروط انعكاس النماذج MA (2)

$$\emptyset_1 + \emptyset_2 < 1 \dots \dots \dots \dots \dots (7)$$

$$\emptyset_2 - \emptyset_1 < 1 \dots \dots \dots \dots \dots (8)$$

$$|\emptyset_2| < 1 \dots \dots \dots \dots \dots \dots (9)$$

٥- دالة الارتباط الذاتي لنماذج MA(q) تنقطع فجأة بعد الفجوة الزمنية q، ومن ثم يكون لها دور مهم في تحديد رتبة النموذج الملائم، والتي تختلف جوهريّاً عن الصفر.

٤- النماذج المختلط (نماذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك *(ARMA)* (Mixed Auto Regressive Moving Average Models):

الصيغة العامة لأنموذج الانحدار الذاتي والأوساط المتحرجة ARMA(p,q) حيث إن: (p+q): هما عدد معلمات الأنموذج كالآتي:

$$\emptyset(B)X_t = \theta(B)e_t \dots \dots \dots \dots \dots \dots (10)$$

ويمكن جعل نماذج MA(q),AR(p) حالات خاصة من الأنموذج ARMA عندما يكون P: مساويّاً للصفر فسنحصل على أنموذج MA(q) وعند التعويض عن q صفر سنحصل على نموذج$AR_{(P)}$

يتميز النموذج ARIMA(p,q) بالخصائص الآتية: دالة الارتباط الذاتي البسيطة لا تنعدم وتبقى مستمرة في التناقص.

٥- النموذج المختلط المتكامل Autoregressive integrated Moving Average Methods (ARIMA):

عمل الباحث Stutzkz إلى إيجاد نموذج بشكل مختلط، وأكمل طريقة الباحث wold *عام* 1938م، إذ طور هذين النموذجين بسلسلة من العمليات إلى ثلاثة اتجاهات في إجراء تقدير وسماع بعملية نماذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك (ARIMA) Autoregressive integrated Moving Average Methods (ARIMA)؛ إذ مثل هذا النموذج خليطًا من نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة؛ لأنه في بعض الظواهر لا يمكن التعبير *عن* السلسلة بصيغة الانحدار الذاتي ونماذج المتوسطات المتحركة وإنما يمكن التعبير عنها بواسطة نموذجين مدمج هذين النموذجين هو نموذج مركب يحتوي على خصائص الانحدار الذاتي وخصائص المتوسطات المتحركة، ويرمز لها باختصار(ARMA(P,q، ويستعمل في حالة كون البيانات مستقرة، ويعبر عن القيمة الحالية للسلسلة y_t بدلالة القيم السابقة للسلسلة الزمنية.

$$y_{t-1}, y_{t-2}, \dots \dots \dots \dots \dots \dots (11)$$

والقيمة الحالية للخطأ t والقيم السابقة للأخطاء

$$\alpha_{t-1}, \alpha y_{t-2}, \dots \dots \dots \dots \dots \dots (12)$$

ومعلمات النموذج حيث: ρ تمثل رتبة الانحدار الذاتي، q : تمثل رتبة الانحدار المتوسطات المتحركة(الشيخ،٢٠١٩)، قد تكون بعض السلاسل الزمنية غير مستقرة؛ لكنها تصبح مستقرة بعد إجراء عدد من التحويلات أو الفرق، لذلك فإن النموذج الذي يعبر عن هذه العملية يختلف عن النموذج الأصلي؛ إذ يجب أن يتضمن هذه الفروق التي أجريت على السلسلة، إن النماذج الذي تمثل السلسلة الزمنية المستقرة تدعى بالنماذج المختلطة المتكاملة (ARIMA) والنموذج من الرتبة (p,d,q) ويكتب بالشكل ARIMA(P,d,q) ويكون بالصيغة الآتية:

$$\emptyset(B)(1-B)^d X_t = \theta(B)e_t \dots \dots \dots \dots \dots \dots (13)$$

أما نماذج ARIMA المضاعفة (Multiplicative ARIMA Model) فيعدُّ نماذج معدلة لنماذج(ARIMA) بإضافة التأثير الموسمي ويرمز له $ARIMA(p,d,q)X(\ P,D,Q)_s$

$$\emptyset_p(B)\emptyset_P^S(B^S)\nabla^d X_t = \theta_q(B)\theta_Q^S e_t \dots \dots \dots \dots \dots \dots (14)$$

حيث إن: P رتبة الانحدار الذاتي للجزء الموسمي وp رتبة الانحدار الذاتي للجزء غير الموسمي و Q: رتبة الأوساط المتحركة للجزء الموسمي و q:رتبة الاوساط المتحركة للجزء غير الموسمي و D: درجة الفروق الموسمية و d: درجة الفرق للجزء غير الموسمي و S: طول الموسم.

مراحل بناء نماذج بوكس جينكيز:

اختار الباحث باختيار نموذج بوكس جينكيز في هذه الدراسة، من بين التطبيقات المختلفة لسببين، " أولهما: إن نماذج *بوكس جينكيز* متاحة لتحقيق استخدام واسع النطاق والقبول؛ فأدوات تطوير نماذج بوكس جينكيز على نطاق واسع بواسطة استخدام معظم البرمجيات الإحصائية، والسبب الثاني تتضمن طرائق متنوعة للنمذجة، ويتطلب بناء نماذج بوكس جينكيز، بناء نموذج سلسلة زمنية لغرض التقدير والتنبؤ على " على وفق نماذج بوكس جينكيز تمر عبر أربع مراحل أساسية، قد تتدخل فيما بينها، وهي كالاتي كما تشير دراسة (الشيخ، ٢٠١٩، ص٩٦؛ طعمة، ٢٠١٢، ص ٣٧٩؛ عكلة، ٢٠١٧، ص٢٦):

المرحلة الأولى: تشخيص النموذج:

"في إطار تحديد النموذج أو تشخيصه غالبًا ما نحتاج في هذه المرحلة التي تجعل بيانات السلسلة الزمنية مستقرة؛ فالاستقرار شرط أساس في بنا نموذج *بوكس جينكيز* لاستخدامها فيما بعد للتنبؤ، وتكون السلسلة الزمنية مستقرة إذا توفرت فيها خصائص إحصائية معينة كإثبات التوسط والتباين عبر الزمن".

وتشمل معرفة النموذج وتحديد رتبة النموذج المحدد، ويحدد النموذج ودرجته بواسطة سلوك دالتي الارتباط الذاتي (Auto- Correlation Function) والارتباط الذاتي الجزئي (Partial AUTO- Correlation Function).

" فإذا شكل دالة الارتباط (ACF) يقع داخل حدود مُدة الثقة 95 *%* من البداية، فإن معامل الارتباط الذاتي (P_K)، لا يختلف جوهريًّا عن الصفر، وهذا يعني أن سلسلة البيانات مستقرة ومتكاملة من الرتبة صفر، وتجرى التحليل على القيم الأصلية للمتغير Y_t من دون أجراء التحويلات عليها؛ أما إذا كان شكل الانتشار لدالة الارتباط الذاتي (ACF)، لا يقع داخل حدود مدة الثقة 95 % لعدد من الفجوات الزمنية، فإن معامل الارتباط الذاتي (P_K)، يختلف جوهريًّا عن الصفر، وهذا يعني أن السلسلة الزمنية غير مستقرة، ويجب أخذ الفروق لها؛ لتصبح سلسلة مستقرة، إذ عند أخذ الفرق الأول يصبح (d=1)؛ أما إذا أخذنا الفرق الثاني فيصبح (d=*2*) في نموذج *بوكس جينكيز*.

أما تعريف رتب (p,q): فيكون بواسطة النظر إلى شكل الانتشار لدالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الجزئي، فعند ما تهبط الارتباطات الذاتية بصورة أسية أو بشكل دالة الجيب إلى الصفر، فهذا يعني وجود نموذج انحدار ذاتي(AR)، تتحدد رتبته بواسطة عدد الارتباطات الذاتية الجزئية التي تختلف معنويًّا عن الصفر؛ أما لو هبطت الارتباطات الذاتية بصورة أسية إلى الصفر فإن النموذج هو نموذج (MA) تتحدد رتبته من عدد الارتباطات الذاتية الدلالة إحصائيًّا، أما كانت الارتباطات الذاتية والذاتية الجزئية يهبط كلاهما إلى الصفر بصورة أسية أو بشكل دالة الجيب فإن هذا النموذج هو نموذج (ARMA).

المرحلة الثانية: مرحلة التقدير:

في هذه المرحلة تُقدر معالم النماذج المحددة في المرحلة السابقة؛ لكي يحقق النموذج الهدف الأساس من بنائه، وهو التنبؤ، فيجب علينا أن نضمن جودة تقديرية ملائمة للسلسلة الزمنية، وهناك طرائق عديدة لتقدير معالم النموذج، أبرزها:

١- طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (L.S.E.O):

تقوم هذه الطريقة على مبدأ تقليص مجموع مربعات الخطأ التقدير، وجعله في نهايته الصغرى.

٢- طريقة الإمكان الأعظم Maximum Likelihood Method

وتتلخص هذه الطريقة في أن قيم مصفوفة معالم النموذج المراد تقديرها تُختبر على وفق تعظيم دالة الإمكان الأعظم.

٣- طريقة تقدير نموذج AR(p):

هناك عديد من الطرائق المستخدمة من أجل تقدير معلمات نموذج الانحدار الذاتي منها الأكثر استخدامًا وهي طريقة المربعات الصغرى أو كما يسمونها بالطريقة الانحدارية (التي سوف نقوم باستخدامها في هذه الدراسة لتقدير معلمات نموذج الانحدار الذاتي) ولدينا النموذج AR(p):

$$y_t = \emptyset_0 + \emptyset_1 y_{t-1} + \emptyset_2 y_{t-2} + \cdots \ldots \ldots \ldots + \emptyset_p y_{t-p} + \varepsilon_t _____ (15)$$

٤- طريقة تقدير نموذج MA(q),ARMA(q,p):

"وتعدُّ طريقة تقدير نماذج ARMA (q,*p*،MA(q)) أكثر تعقيدًا من النماذج الانحدارية، كونها غير خطية في المعالم من جهة، وعدم مشاهدة متغير الأخطاء من جهة أخرى، فهدف التقدير هنا هو تحديد معالم القسم الانحداري وقسم المتوسطات المتحركة معا في حالة ARMA(q,p) أو قسم المتوسطات المتحركة لوحدها في حالة نموذج MA(q) " **(حشمان ،٢٠١٠،ص١٥٥).**

المرحلة الثالثة: ملائمة النموذج Model Diagnostic Checking:

تُجرى اختبارات تفحيصية على البواقي لمعرفة مدى تطابق المشاهدات مع القيم المحسوبية من النموذج المرشح ومدى صحة فرضيات النموذج، وفي حالة اجتياز النموذج المرشح لهذه الاختبارات نعتمد على أنه النموذج النهائي، الذي يستخدم لتوليد التنبؤات المستقبلية؛ أما في حالة عدم الاجتياز فإننا نعود إلى الخطوة الأولى لتعين نموذج جديد.

ويعد الاختبار على سلسلة البواقي (Residuals)، فإذا معاملات دالة الارتباط الذاتي للبواقي واقعة ضمن حدي الثقة بمستوى ثقة معين بأن بواقي الأنموذج عشوائية، ومن ثم فإن الأنموذج المشخص يكون ملائمًا، وهو يعتمد على إحصائية (Q)، لمعرفة ملاءمة النموذج، ويكون بالصيغة الآتية:

$$Q = Qn(n+2)\sum_{k=1}^{m}\frac{1}{n-k}\mathrm{r}^2{}_k\ (a^{\wedge}) \sim x^2(m-p) - - - -(16)$$

وتقارن قيمة (Q) مع قيمة (x^2 الجدولية بدرجة حرية $(m\text{-}p)$ وبمستوى معنوية $(\propto)$ معين فإذا كانت قيمة (X^2) المحسوبة أصغر من القيمة الجدولية فإن الأنموذج يعدُّ أنموذجًا ملائمًا "، ويوجد عديد من الإحصاءات المخصصة لاختبار معنوية معاملات الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي، منها:

1- **إحصائية بوكس – بيارس Box-pierce:**

إذا كانت e_t يشكل صدمات عشوائية فإن الإحصائية

$(\sum_{i=1}^{j} p^{\wedge 2}\ Q^* = n)$، تتبع تقريبًا توزيعاً ^{2} بدرجة حرية (*K-p-q*) $X^* > X^2{}_{0.95}$ ، فإننا نرفض فرضية أن e_t تمثل صدمات عشوائية.

٢- إحصائية (Ljung- Box):

الهدف من الاختبار هو التأكد من عدم توفر ارتباط ذاتي للبواقي، وإن السياق المولد لها عشوائيًا تمامًا.

غياب الارتباط الذاتي $H_0: \mathrm{p}_1 = \mathrm{p}_2 = \cdots \ldots \ldots \ldots \ldots \mathrm{p}_p = 0$

وجود الارتباطي الذاتي $H_1 \neq P_2 \neq \cdots \ldots \ldots \ldots \ldots P_P \neq 0$

وتعرف هذه الإحصائية كالآتي:

$$Q\ or\ LB = n(n+2)\sum_{j=1}^{k}\frac{pj^{\wedge 2}}{n-k} - - - - - (17)$$

حيث: n عدد المشاهدات للسلسلة الزمنية (y_t) و K عدد الفجوات المدروسة و $pj^{\wedge 2}$:القيم التقديرية لدالة الارتباط الذاتي للبواقي، إذا كانت (e_t) : تشكل الصدمات عشوائية فإن الإحصائية (Q): تتبع تقريباً توزيعاً X^2 بدرجة حرية (K-P-q)، حيث إن: قيمة اختبار ل (Lj-Box) أحسن مما عند (*Box- pierc*).

المرحلة الرابعة فحص النموذج الملائم:

بعد مرحل التقدير السابقة تأتي مرحلة فحص النموذج الملائم، إذ يستلزم بناء نموذج على وفق منهجية Box-Jenkins لتشخيص مدى ملاءمة النموذج المتحصل عليه، والتأكيد على قبوله نهائيًا، ويجب أن تكون مربعات البواقي أقل ما يمكن، وكذلك التأكد من ملاءمة الشاملة للنموذج المتحصل عليها يكون من اختبار معنوية معالم النموذج كل على حدة، وكذلك تحليل بواقي التقدير، وهذا من أجل التأكد من كونها عبارة عن تشويش أبيض، ونشرح هذه الاختبار كالآتي:

اختبار معنوية معالم النموذج:

يقصد باختبار معنوية النموذج اختبار فيما إذا كان النموذج يختلف معنّويًا عن الصفر؛ أي: اختبار فيما إذا كانت المعالم دالة إحصائيًّا أم لا، وتعتمد هذه المعالم على اختبار t، وفي حالة أن النموذج يحوي على معالم ليس لها دلالة إحصائية فإنه لابدَّ من حذفه، أي: حذف رتبةAR أو MA الذي ليس له دلالة إحصائية وإعادة صياغة النموذج بدونه (الفرهود،٢٠١٩، ص١٣٣).

اختبار استقرارية البواقي:

"تختبر استقرارية البواقي من الاعتماد على اختبار المعنوية الإحصائية لمعاملات الارتباط الذاتي لمربع البواقي؛ إذ تكون سلسلة مربعات البواقي مستقرة؛ أي: التباين الشرطي للأخطاء متجانس إذا كانت معاملات الارتباط الذاتي الكلية لمربعات البواقي داخل الثقة(شيخي،٢٠١٢)، وكذلك يمكننا الاعتماد أيضًا في هذا الاختبار على اختبارARCH، من أجل اختبار استقلال البواقي فإننا نعتمد على اختبار دالة الارتباط حيث نقوم بحساب ورسم منحنى دالة الارتباط الذاتي فيما إذا كانت معاملات الارتباط داخل مجال الثقة أم لا؛ وذلك إنه إذا كانت المعاملات داخل مجال الثقة فهذا يعني أنه ليس لها دلالة إحصائية؛ أي: إن هناك استقلالية بين الأخطاء والعكس صحيح(عطية،٢٠٠٠،ص٧٣٣).

وقد ذكر شيخي (٢٠١٢) أنه يمكننا أيضًا الاعتماد على اختبار Durbin Watson، التي تسمح باكتشاف الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى أو الاعتماد على اختبار Box-et pierce وLjung Box الذي يسمح باختبار مجموع الارتباطات الذاتية للبواقي.

اختبار التوزيع الطبيعي لبواقي النموذج جارك –بير (Jarque-Bera):

يعد اختبار جارك- بير (Jarque-Bera)، لتوزيع الطبيعي للنموذج من أهم الاختبارات التي تبين إذا كان النموذج موزعًا طبيعيًّا أو لا، فيعمل الاختبار على تحديد إذا كان النموذج المختار مناسبًا أم غير مناسب لعملية التنبؤ.

ويمكن تحديد التوزيع من المدرج التكراري، باختبار (Jarque-Bera) إذا كان β_1 (Skewness)، β_2 (Kurtosis) تتبعان التوزيع الطبيعي فإن S: تتبع توزيع x^2 ويكون على وفق هذا القانون:

$$S = \frac{\mathrm{n}}{6}\beta_1 + \frac{\mathrm{n}}{24}(\beta_2 - 3)^2 - - - - - - - (18)$$

إذا كان قيمة :$S < X^2$ يشكل النموذج تشويشًا أبيض.

المرحلة الخامسة: القيام بالتنبؤ:

بعد إتمام المراحل السابقة، وتحديد نوع النموذج، هل هو انحدار ذاتي أم متوسطات متحركة أو نموذج مختلط، وتحديد رتب كل من P,d,q وجب الآن إجراء عملية التنبؤ؛ إذ يعدُّ هذا الأخير عرضًا حاليًا للمعلومات المستقبلية باستخدام معطيات ومشاهدات تاريخية (الفرهود،٢٠١٩، ص١٧٦).

اختبارات الاستقرارية

١- جذر الوحدة:

تستخدم اختبارات جذر الوحدة للتعرف إلى درجة تكامل السلسلة الزمنية للمتغيرات محل الدراسة ومعرفة فيما إذا كانت المتغيرات مستقرة أم لا، وتعمل هذه الاختبارات على كشف مركبة الاتجاه العام وهناك عديد اختبارات لهذا الغرض منها اختبار ديكي فولر واختبار ديكي فولر المروسع واختبار فيليبس بيرون وغيرها.

- **اختبار ديكي فولر لجذر الوحدة:**

يعتمد هذا الاختبار حسب ما أشار اليه Gujarati (٢٠٠٤) على ثلاثة عناصر وهي النموذج المستخدم، حجم العينة، مستوى المعنوية؛ لغرض تحديد استقرارية السلسلة من عدمها، وكذلك يقوم بتحديد مركبة الاتجاه العام، ويستخدم هذا الاختبار ثلاث معادلات وهي:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + (\rho - 1)y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \rho_j \Delta y_{t-1} + \xi_t \quad ...(١٩)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + +(\rho - 1)y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \rho_j \Delta y_{t-1} + \xi_t \quad .....(٢٠)$$

$$\Delta Y_t = (\rho - 1)y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \rho_j \Delta y_{t-1} + \xi_t \quad .....(٢١)$$

حيث α الحد ثابت، T الاتجاه الزمني.

- **فرضيات الاختبار:**

$H_0 : \rho = ١$ (عدم استقرار السلسة الزمنية).

$H_1 : \rho \leq ١$ (استقرار السلسلة الزمنية).

فإذا كانت الفروض معنوية وأقل من الواحد فإننا نقبل الفرض البديل باستقراريه السلسلة الزمنية.

ثانيًا: الإطار النظري للنفط:

يعد النفط من أهم مصادر الطاقة في العالم بما أنه يدخل في عدد كبير من الصناعات، حيث لا توجد أي دولة تستطيع الاستغناء عن النفط، وهو ما يعطي قوة اقتصادية للدول المصدرة والمنتجة له.

تعريف النفط:

النفط أو البترول كلمة مشتقة من الأصل اللاتيني "بيترا" والذي يعني صخرة "أوليوم" والتي تعني الزيت، ويطلق عليه الزيت الخام، وهو عبارة عن سائل كثيف قابل للاستعمال، يوجد في الطبقة العليا من القشرة الأرضية. (سنوسي، سلسلذهب، ٢٠٢٢، ص٣).

أنواع النفط:

إن النفط الخام الموجود في الطبيعة مادة متجانسة من عناصر مكونة له، لكنه لا يكون على نوع واحد في العالم، فهو على أنواع متعددة تتأثر تلك الأنواع بالخصائص الطبيعية والكيماوية. وتتمثل في (الحموي، ٢٠١٦، ص١١٣):

١- نفط خفيف جدًا كوقود الطائرات والبنزين.
٢- النفط الخفيف كالديزل.
٣- النفط المتوسط الخام.
٤- النفط الثقيل الخام.

النفط في اليمن:

إن الجمهورية اليمنية تعاني من ضعف في استغلال مواردها، لذلك يعد النفط من أهم الموارد الاقتصادية التي يتزايد الطلب عليها نظرًا لتعدد استعمالاته في المجالات الاقتصادية والاجتماعية والعسكرية، وكذلك تعاني من التخلف في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية نظرًا لضعف مواردها المالية الناتجة من ضعف اقتصادياتها في المجالات المختلفة ، لذلك وجهت الدولة اهتمامها نحو البحث عن النفط منذ مدة مبكرة في السعي لاستخراجه واستغلال عوائده المالية في تغطية نفقاتها، وكذا الإنفاق على المشاريع الاستثمارية في خطط التنمية الاقتصادية. وقد كان لها ذلك عندما اكتشف النفط لأول مرة في منطقة مأرب في العام ١٩٨٦م، وفي محافظة شبوة عام ١٩٨٨م، وفي محافظة حضرموت في العام ١٩٩٣م، وقد كان لتلك الاكتشافات النفطية الأثر الكبير في تعزيز الموارد الاقتصادية. (باصريح، ٢٠١٥، ص٥٩٥)

الإيرادات النفطية:

إن الإيرادات النفطية تؤثر في المتغيرات الاقتصادية كافة للدول العربية ، فهي تلعب دورًا مهمًا وأساسيًا في اقتصاديات هذه الدول، كونها تعتمد على هذا المصدر في توفير العملة الأجنبية وتمويل الجانب الأكبر من النفقات العامة للدولة، فعند ارتفاع حجم الإيرادات نتيجة ارتفاع الأسعار في الأجل القصير أو زيادة حجم الإنتاج في الأجل الطويل يحدث ارتفاع في مستوى النشاط الاقتصادي لهذه الدول كونهما يرتبطان بعلاقة طردية، وفي حالة الانخفاض يحدث العكس، وبواسطة هذا تبرز اهمية هذه الإيرادات التي تتميز بآثارها الإيجابية والسلبية على الاقتصاد الكلي بصورة عامة، لذلك تسمى هذه الظاهرة بتبعية الاقتصاد للقطاع النفطي.(درويش والرزاق، ٢٠١٩م، ص٥).

جدول رقم (١): تطور مسار إيرادات الموارد النفطية في الجمهورية اليمنية للمدة ١٩٩٠- ٢٠١٨م

السنة	سلسلة إيرادات الموارد النفطية	السنة	سلسلة إيرادات الموارد النفطية
1990	29.65370878	2005	42.29916647
1991	17.51407957	2006	41.52257173
1992	15.56528722	2007	33.3550316
1993	21.40117862	2008	33.89115685
1994	38.26667112	2009	20.23717842
1995	41.71760036	2010	22.13941492
1996	37.83790374	2011	23.41712364
1997	30.72717567	2012	16.97847676
1998	22.21247548	2013	11.05494147
1999	29.51950833	2014	8.922348772
2000	42.18256859	2015	1.672627989
2001	33.96828366	2016	0.681565887
2002	31.78046624	2017	1.769286919
2003	32.99795475	2018	4.531310652
2004	34.93712578		

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات البنك الدولي

من الجدول رقم (١)، نلاحظ تذبذب كبير في نسبة إيرادات الموارد النفطية في سنوات قيد الدراسة، حيث ارتفعت إلى أعلى مستوياتها في العام ٢٠٠٥م وبلغت٤٢ 29916647.، وسجلت أدنى انخفاض لها عام ٢٠١٦م حيث بلغت ٠.٦٨١٥٦٥٨٨٧.

التنبؤ باستخدام نماذج بوكس جينكيز بنسبة إيرادات الموارد النفطية في الجمهورية اليمنية

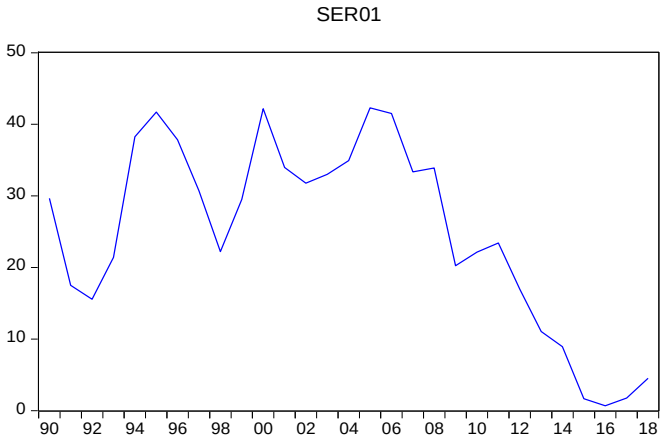
للوصول إلى مرحلة التنبؤ في منهجية بوكس-جينكنز Box-Jenkins، وهي المرحلة الأخيرة فيها يجب أولًا المرور بمرحلة التعرف إلى المواصفات الأولية للنموذج من الرسم البياني، وفحص استقرار السلسلة الزمنية، ثم التعرف إلى النماذج الممكنة من عائلة بوكس- جينكنز، وبعد ذلك تأتي مرحلة التقدير للنموذج، ثم مرحلة فحص النموذج وأخيرًا مرحلة التنبؤ بالنموذج، وفيما يلي تطبيق لهذه المراحل:

أولًا: مرحلة التعرف:

تعدُّ مرحلة التعرف من أولى خطوات تعيين النموذج لتحديد ما إذا كانت السلسلة الزمنية محل الدراسة ساكنة أم لا، وذلك من الرسم البياني للسلسلة الزمنية قيد الدراسة؛ وذلك لمعرفة مدى ثبات التباين ومدى استقرارها وسكونها، وتم ذلك على وفق الخطوات الآتية:

الرسم البياتي لسلسلة إيرادات الموارد النفطية في الجمهورية اليمنية للمدة ١٩٩٠-٢٠١٨م

يُعد الرسم البياني للسلسلة الزمنية أولى الخطوات في تحليل السلاسل الزمنية في منهجية بوكس-جينكنز، وذلك للتعرف إلى بعض خصائصها الأولية عبر الزمن؛ لأنه يوضح طبيعة التذبذبات وملاحظة ما إذا كان يتضمن اتجاهًا عامًا أو عشوائيًا، أي: التعرف إلى سلوك السلسلة الزمنية.



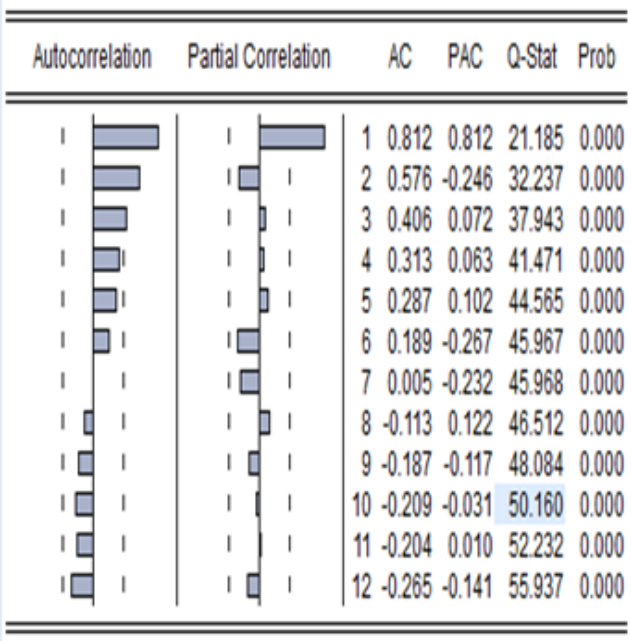
شكل رقم (١) يوضح الرسم البياني للسلسلة الزمنية لإيرادات الموارد النفطية

المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامج EViews٩

من الشكل (1)، الذي يوضح السلسلة الزمنية لنسبة إيرادات الموارد النفطية، نلاحظ أن السلسلة الزمنية لا تأخذ نمطًا معينًا، وتوجد بها تذبذبات غير منتظمة، فتكون متزايدة أحيانًا ومتناقصة في أحيان أخرى، مما يعني احتمال غياب الاتجاه العام عن السلسلة، في حين يلاحظ وجود تذبذبات بسيطة متمثلة في نتوءات تختلف باختلاف الوتيرة التي تزداد بها من سنة إلى أخرى، وللتأكد من ذلك أوجدت دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي.

دراسة دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي للسلسلة الزمنية لإيرادات النفط:

على وفق هذه الطريقة تعرف معنوية معاملات الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي من ملاحظة الشكل البياني لدالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي علاوة على هذا معرفة معنوية هذه المعاملات من القيمة الكلية لـLB.



شكل رقم (2): الرسم البياني لدالة الارتباط الذاتي (ACF) والارتباط الذاتي الجزئي(PACF)

المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامج EViews ٩

من الشكل (2)، الذي يوضح دالة الارتباط الذاتي (ACF) ودالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) للسلسلة الزمنية لإيرادات الموارد النفطية نلاحظ أن بعض معاملات دالة الارتباط الذاتي (ACF) تقع خارج مجال الثقة، وكذلك معاملات دالة الارتباط الذاتي الجزئي(PACF)، وعليه يمكن القول إن السلسلة غير مستقرة، وهو ما يؤكده اختبار جذر الوحدة ADF.

جدول رقم (٢): نتائج اختبار جذر الوحدة الموسع ADF للسلسلة الأصلية

Null Hypothesis: SER01 has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

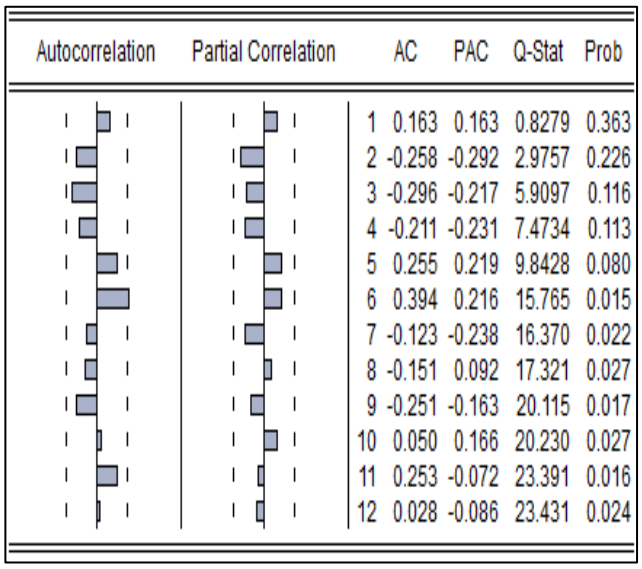
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.003871	0.7378
Test critical values:	1% level	-3.689194	
	5% level	-2.971853	
	10% level	-2.625121	

المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامج EViews٩

يتضح من الجدول (٢) أن قيمة tالمحسوبة بلغت (1.003871-)، والقيمة الاحتمالية بلغت (0.7378)، وهي أكبر من (0.05) المعتمدة في الدراسة، ومنه يقبل فرض العدم ويرفض الفرض البديل؛ أي: إن السلسلة تعاني من اتجاه عام، وبالتالي السلسلة غير مستقرة.

وبما أن السلسلة الزمنية غير مستقرة سنأخذ الفروق الأولى، وكانت دالتي

الارتباط الذاتي والجزئي، واختبار جذر الوحدة ADF كالآتي:



شكل رقم (٣): دالتي الارتباط الذاتي للسلسلة الزمنية بعد الفرق الأول

المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامج EViews ٩

يتضح بواسطة شكل (٣) أن دالة الارتباط الذاتي، ودالة الارتباط الذاتي الجزئي أن جميع معاملات داخل حدود الثقة وعلية يمكن القول إن السلسلة مستقرة. وهو ما يؤكده اختبار ديكي فولر حيث كانت النتائج موضحة كالآتي:

جدول رقم (٣): نتائج اختبار جذر الوحدة ADF للسلسلة الزمنية بعد الفروق الأولى

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.434195	0.0017
Test critical values:	1% level	-3.699871	
	5% level	-2.976263	
	10% level	-2.627420	

المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامج EViews 10

بواسطة الجدول رقم (٣)، نجد إن القيمة المحسوبة (-٤.٤٣٤١٥) أكبر من القيمة الجدولية عند مستوى معنوية أقل من ٥%، وعليه نرفض فرض العدم الذي ينص على أن السلسلة الزمنية لها جذر واحد، ونقبل الفرض البديل الذي ينص على أن السلسلة الزمنية ليس لديها جذر واحد، أي: إن السلسلة الزمنية لنسبة إيرادات الموارد النفطية في المدة من ١٩٩٠-٢٠١٨ مستقرة بعد أخذ الفروق الأولى.

بواسطة اختبار Correlogram شكل رقم (٣) أعلاه، فإن النماذج المقترحة لتقدير سلسلة نسبة إيرادات الموارد النفطية في الجمهورية اليمنية هي النموذج ARIMA (3,1,2)، والنموذج ARIMA (٢،١،٦)، وبالتالي سيُقدر النموذجان، واختيار النموذج الأفضل بناء على قيمة داربن واتسون وقيمة معامل التحديد R^2 كما يلي:

تقدير النموذج ARIMA (٢،١،٦):

جدول رقم (٤): نتائج تقدير النموذج ARIMA (٢،١،٦)

Dependent Variable: SER01
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 01/25/24 Time: 22:05
Sample: 1990 2018
Included observations: 29
Convergence achieved after 443 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	23.52901	11.64670	2.020230	0.0577
AR(6)	-0.535950	0.391640	-1.368476	0.1871
AR(5)	0.701718	0.567397	1.236731	0.2313
AR(4)	-0.359055	0.644273	-0.557303	0.5838
AR(3)	0.582336	0.840470	0.692869	0.4968
AR(2)	-1.204536	0.930223	-1.294890	0.2109
AR(1)	1.700666	0.381202	4.461321	0.0003
MA(2)	0.206178	0.776795	0.265421	0.7935
MA(1)	-0.710710	0.532688	-1.334195	0.1979
SIGMASQ	25.43880	9.741468	2.611393	0.0172

R-squared	0.846662	Mean dependent var	24.92256
Adjusted R-squared	0.774029	S.D. dependent var	13.10822
S.E. of regression	6.231183	Akaike info criterion	6.927183
Sum squared resid	737.7252	Schwarz criterion	7.398664
Log likelihood	-90.44415	Hannan-Quinn criter.	7.074845
F-statistic	11.65661	Durbin-Watson stat	2.042133
Prob(F-statistic)	0.000005		

المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامج EViews٩

تقدير نموذج ARIMA (3,1,2):

جدول رقم (5): نتائج تقدير نموذج ARIMA (3,1,2)

Dependent Variable: SER01
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 01/25/24 Time: 22:06
Sample: 1990 2018
Included observations: 29
Convergence achieved after 128 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	19.52855	12.43743	1.570143	0.1307
AR(3)	0.892155	0.139412	6.399421	0.0000
AR(2)	-1.780351	0.145867	-12.20530	0.0000
AR(1)	1.810367	0.114898	15.75628	0.0000
MA(2)	0.771028	0.245556	3.139928	0.0048
MA(1)	-0.820968	0.231547	-3.545579	0.0018
SIGMASQ	31.90112	13.03778	2.446821	0.0229

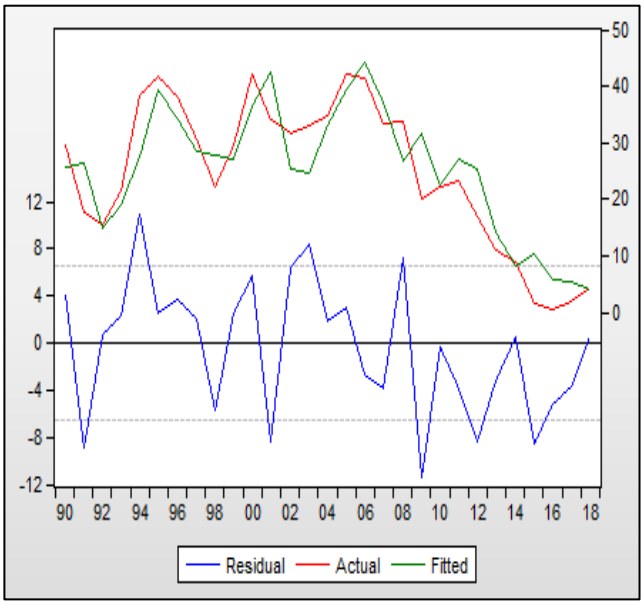
R-squared	0.807709	Mean dependent var	24.92256
Adjusted R-squared	0.755266	S.D. dependent var	13.10822
S.E. of regression	6.484711	Akaike info criterion	6.898590
Sum squared resid	925.1324	Schwarz criterion	7.228626
Log likelihood	-93.02955	Hannan-Quinn criter.	7.001953
F-statistic	15.40168	Durbin-Watson stat	1.970692
Prob(F-statistic)	0.000001		

Inverted AR Roots	.93	.44-.88i	.44+.88i
Inverted MA Roots	.41+.78i	.41-.78i	

المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامج EViews٩

بواسطة النموذجين، وبناء على معامل إكاكي وشوارتز ومعامل التحديد المعدل اختير النموذج المقدر الثاني ARIMA (3,1,2).

الشكل التالي يبين القيم الحقيقية والمقدرة على وفق النموذج المقترح للتقدير ARIMA (3,1,2)، والتنبؤ بنسبة إيرادات الموارد النفطية في الجمهورية اليمنية.



شكل رقم ٤ : مقارنة القيم الحقيقية والقيم المقدرة لنموذج ARIMA (3,1.2)

المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامج EViews٩

يلاحظ بواسطة الشكل اقتراب القيم المقدرة من القيم الحقيقية كثيرًا، وهذا مؤشر على أن النموذج ARIMA (3,1.2)، هو الأفضل.

فحص سلسلة البواقي:

حللت دالة الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لسلسلة البواقي، وكانت النتائج موضحة في الشكل (٥):

Date: 03/10/24 Time: 09:51
Sample: 1990 2018
Included observations: 29

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.179	-0.179	1.0233	0.312
		2	-0.284	-0.327	3.7175	0.156
		3	0.150	0.028	4.4983	0.212
		4	-0.158	-0.242	5.3912	0.249
		5	-0.258	-0.348	7.8759	0.163
		6	0.124	-0.206	8.4732	0.205
		7	0.204	0.007	10.181	0.179
		8	0.013	0.057	10.189	0.252
		9	0.015	0.030	10.200	0.335
		10	-0.116	-0.194	10.833	0.371
		11	-0.033	-0.050	10.886	0.453
		12	0.014	0.031	10.897	0.538

شكل رقم ٥ : دالتي الارتباط الذاتي للسلسلة الزمنية للبواقي

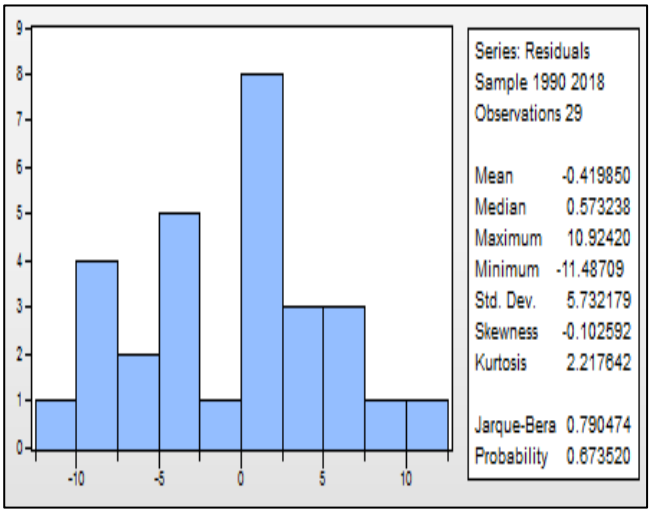
المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامج EViews٩

يتضح من الشكل رقم (٥)، الذي يبين معاملات دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي أن أكثر من 95% من معاملات دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي تقع داخل حدود الثقة، مما يدل على أن سلسلة البواقي مستقرة؛ (أي: إن سلسلة أخطاء عشوائية)؛ مما يدل على أن النموذج المقدر جيد وملائم.

وأجري اختبار Ljung-box (الذي يستخدم لدراسة المعنوية الكلية لمعاملات الارتباط الذاتي) وهي آخر قيمة في عمود Q-Stat في دالة الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي؛ إذ بلغت قيمتها LB=١٠.٨٩٧ وكان مستوى المعنوية لها (٠.٥٣٨)، وهي أصغر من قيمة χ^2 الجدولية عند مستوى معنوية 0.05؛ مما يدل دلالة واضحة على أن سلسلة البواقي عشوائية ومستقرة، وبهذا نستنتج أن النموذج جيد وملائم.

اختبارات التوزيع الطبيعي للبواقي

يُجرى اختبار ما إذا كانت سلسلة البواقي تحمل خصائص التوزيع الطبيعي، بمعنى أن البواقي للسلسلة ناتجة عن تشويش أبيض، وكانت النتائج كما هي موضحة في الشكل الآتي:



شكل رقم (٦): المدرج التكراري لسلسلة البواقي

المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامج EViews٩

يُجري اختبار فرضية التوزيع الطبيعي لسلسلة البواقي للنموذج، فمن المدرج التكراري يمكننا القيام باختبار(Jarque- Bera) إذ نلاحظ أن مستوى المعنوية للاختبار بلغت (0.674520)، وهي أكبر من مستوى المعنوية في الدراسة (0.05)؛ مما يعني قبول فرض العدم الذي ينص على أن سلسلة البواقي تتبع التوزيع الطبيعي.

اختبار الارتباط الذاتي بين الأخطاء:

يُجرى اختبار الارتباط الذاتي بين الأخطاء باستخدام اختبار داربن واتسون DW من الجدول رقم (٤)؛ إذ بلغت DW=1.970692؛ وهي أكبر من مستوى المعتمد ١.٥، ومن ثمّ نقبل فرض العدم الذي ينص على عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء.

اختبار ثبات التباين:

للتحقق من ثبات التباين نستخدم اختبار ARCH

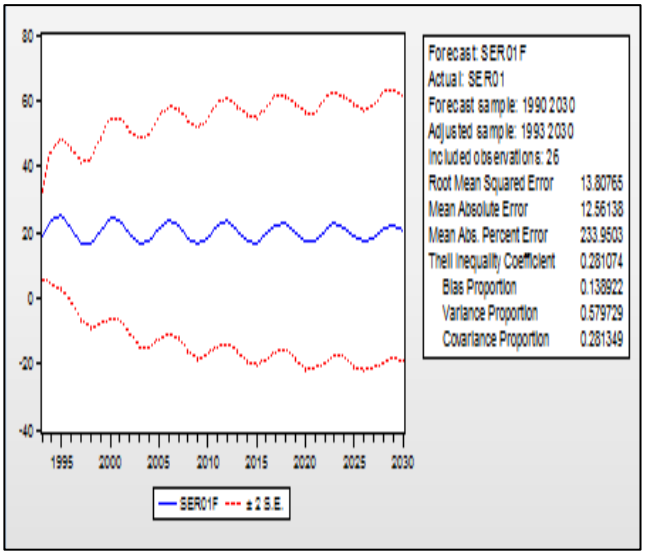
جدول رقم (٦): نتائج اختبار عدم ثبات التباين

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.892343	Prob. F(1,26)	0.3535
Obs*R-squared	0.929097	Prob. Chi-Square(1)	0.3351

المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامج EViews٩

من الجدول السابق رقم (٦)، نلاحظ أن القيمة الاحتمالية للاختبار (Obs*R-squared) بلغت (٠.٣٣٥١)، وهي أكبر من مستوى المعنوية المعتمد في الدراسة (٠.٠٥)، مما يعني قبول فرض العدم الذي ينص على أن تباين الأخطاء ثابت عبر الزمن، ورفض الفرض البديل الذي ينص على عدم ثبات التباين، ومن ثم فإن هذا يعني أنه لا يوجد اختلاف تباين في النموذج بمعنى أن التباين للأخطاء متجانس، وهذا أمر جيد للنموذج.



شكل رقم (٧): مقارنة القيم الأصلية بالقيم المقدرة

المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامج EViews٩

نلاحظ في الشكل (٧)، أن القيم المقدرة تتطابق إلى حدٍّ قريب مع القيم الفعلية للسلسلة؛ لذلك يمكن القول: إن النموذج المقدر يُعدُّ نموذجًا كفئًا وملائمًا لتمثيل الظاهرة المدروسة، ومن ثم حسابه للتنبؤات، ويمكن استخدامه في التنبؤ.

ومن معامل عدم التساوي لـ THEILنجد أن قيمته بلغت (٠.٢٨١٣٤٩)، وهي أقل من الواحد، وهذا يعني أن النموذج ARIMA (3,1,2) لديه قدرة جيدة على التنبؤ وبهذا يقودنا إلى التنبؤ باستخدام نماذج ARIMA، بتحقيق كفاءة دقة التنبؤ بالسلسلة الزمنية بنسبة إيرادات الموارد النفطية في الجمهورية اليمنية.

وبناء على الاختبارات السابقة جرى التنبؤ بنسبة إيرادات الموارد النفطية في الجمهورية اليمنية للمدة من ٢٠١٩ ـ ٢٠٣٠م.

جدول رقم (٧): يوضح القيم المستقبلية المتنبأ بها من ٢٠١٩-٢٠٣٠م

العام	القيم المتنبأ بها	العام	القيم المتنبأ بها
٢٠١٩	19.4992907873025	2025	18.569893772353 02
٢٠٢٠	16.9323950163291 3	2026	16.974671501157 2
٢٠٢١	17.4226156416743 7	2027	18.296726855587 82
٢٠٢٢	20.3119997530533 8	2028	20.990029415794 42
٢٠٢٣	22.3800138474613 3	2029	22.088988728491 2
٢٠٢٤	21.4171128362097 8	2030	20.462961728314 09

المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامج EViews٩

٣. النتائج والتوصيات:

أولًا: النتائج:

١- النفط ثروة ناضبة وفي الوقت نفسه هي ثروة الأجيال، يجب الحفاظ عليها من الهدر بواسطة استخدام عوائده بشكل يساعد التخصيص الأمثل للموارد، وخاصة الاستثمار في القطاع النفطي كونه القطاع القائد لمسيرة التنمية في الاقتصاد اليمني.

٢- التنبؤ هو الذي يزود الباحثين بالاقتراحات التي تبنى عليها الخطط اللازمة لتحقيق الأهداف.

٣- أثبتت نتائج اختبارات السكون أن السلسلة الزمنية قيد الدراسة مستقرة عند الفرق الأول.

٤- إن التنبؤ باستخدام منهجية بوكس جينكيز أعطى نتائج أفضل تقدير وأكثر دقة.

٥- تُوصِّل إلى أن النموذج (٣,١,٢) هو النموذج الملائم للدراسة.

٦- أظهرت نتائج التنبؤ أن هناك تقاربًا بين القيم الفعلية والقيم المتوقعة، مما يؤكد صلاحية النموذج ودقته في التنبؤ.

ثانيًا: التوصيات

١- ضرورة انتهاج سياسة نفطية هادفة تعمل على تحقيق الانسجام بين هيكل متغيراتها، والتركيز على دور العوائد النفطية في تمويل التنمية الاقتصادية.

٢- إصدار قانون النفط الذي ينظم عمليات الاستثمار للثروة النفطية كافة.

٣- ضرورة وضع حد لممارسة الفساد المستشري في قطاع النفط وتجفيف منابعه.

٤- الاستفادة من هذه الدراسة للتنبؤ بنسبة إيرادات الموارد النفطية للسنوات القادمة.

٥- التقليل من الاعتماد على النفط كمصدر رئيس في تمويل القطاعات الاقتصادية كافة، والعمل على زيادة معدلات النمو الاقتصادي، وذلك بواسطة الاعتماد على التجارة الخارجية.

٦- بناء اقتصاد يمني قوي تأهبًا لمرحلة ما بعد النفط بطريقة فعالة.

٧- تشجيع الباحثين على استخدام نماذج السلاسل الزمنية، وطرائق التنبؤ المختلفة لأهمية مثل هذه النماذج في التحليل والتنبؤ المستقبلي.

المراجع

الأحمد، محمد. (٢٠٢٣). *حقول النفط في اليمن الدليل الكامل*، تم الاسترجاع من: https://learninvesting.academy/blog/hqwl-alnft-\fy-alymn-aldlyl-alkaml.

السيد، هشام عبد الحميد. (٢٠٠٢): *نموذج إحصائي مقترح لتقدير الطلب على تامينات الحياة بالتطبيق على شركات التامين في مصر*، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الرياضة والتامين، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر.

الشيخ، ميرفت عبد الله عوض. (٢٠١٩م). *"مفاضلة بين نماذج ARIMA والأسلوب المضبب ANFIS في التنبؤ بالسلاسل الزمنية"*، أطروحة غير منشورة قدمت لنيل شهادة الدكتوراه في الإحصاء، كلية العلوم الإدارية، جامعة عدن، اليمن.

الفرهود، سهيلة، بن ناصر، سمية والعيسي، منال (٢٠١٩). النمذجة والتنبؤ بأسعار النفط الخام لمنظمة أوبك باستخدام نموذج GARCH-ARIMA الهجين، *مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية*، المجلد ٥٦، العدد الثاني، ص ١٦٧-١٩١.

باصريح، سالم عبد الله. (٢٠١٥). النفط في محافظة حضرموت، *مجلة جامعة حضرموت للعلوم الإنسانية*، المجلد ١٢، العدد٢، ص٥٩٥-٦٢٠.

بيانات البنك الدولي ،(٢٠٢٤). نسبة الايرادات النفطية، تم الاسترجاع من https://data.albankaldawli.org/

حشمان، مولود. (2010م). *نماذج وتقنيات التنبؤ القصير*، دراسة مدعمة بأمثلة محلولة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.

درويش، حسين ديكان وعبد الرزاق، سيف علي. (٢٠١٩). *قياس وتحليل أثار صدمة الإيرادات النفطية في سعر الصرف في الاقتصاد العراقي للمدة ١٩٩٩-٢٠١٥*، بحث مستل من رسالة الماجستير جامعة بابل، *كلية الادارة والاقتصاد*، ص ١-٢٢.

سعيد خليفة الحموي. (٢٠١٦). *أساسيات إنتاج الطاقة (بترول، كهرباء، الغاز)*، الأكاديميون للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن.

سنوسي، آسيا وسلسلذهب، وئام. (٢٠٢٢). *استخدام الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بأسعار البترول – دراسة قياسية بالجزائر من ١٩٨٦-٢٠٢٣*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة بلحاج بوشعيب عين تموشنت، الجزائر.

سهلية، عتروس. (٢٠١٧م). "*استخدام منهجية بوكس-جنكنز والشبكات العصبية الاصطناعية للتنبؤ باستهلاك الطاقة الكهربائية بمؤسسة سونلغاز- دراسة حالة: ولاية بسكرة*"، أطروحة غير منشورة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في علوم التسيير تخصص أساليب كمية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية لعلوم التسيير، جامعة محمد خضيرة بسكرة، الجزائر.

شعراوي، سمير مصطفى. (2005م). "*مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية*"، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبد العزيز، السعودية.

شيخي، محمد. (2012م). " *طرائق الاقتصاد القياسي (محاضرات وتطبيقات)*". الطبعة الأولى، دار الشروق للنشر والتوزيع، الأردن.

طاهر، سليم أحمد ناصر. (٢٠٢١). استخدام نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ بأسعار البترول للمستهلك-دراسة حالة أسعار البترول محافظة عدن، *مجلة العلوم الإنسانية والتطبيقية*، جامعة أبين، العدد ٧، ص ١-٣٠.

طعمة، سعدية. (٢٠١٢م). "استخدام السلاسل الزمنية للتنبؤ بأعداد المصابين بالأورام الخبيثة في محافظة الأنبار، *مجلة الانبار للعلوم الاقتصادية* والإدارية، المجلد (٤)، العدد (٨)، العراق.

عبد القادر، قريب الله عبد المجيد. (٢٠٢٢). استخدام منهجية Box-Jenkins للتنبؤ بالسلسلة الزمنية لإجمالي تكوين راس المال الثابت، دراسة تطبيقية على المملكة العربية السعودية، *مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية*، المجلد ٦، العدد ١٤، ص٤٥-٦٩.

عطية عبد القادر. (2000م). " *الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق*"، الطبعة الثانية منقحة، الدار الجامعية.

عكلة، صبا جسوم، (٢٠١٧م). *استعمال إنموذجات بوكس جينكنز للتنبؤ بوفيات حوادث المرور في محافظة كربلاء المقدسة للمدة ٢٠١٠-٢٠١٥*، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الاحصاء، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة كربلاء.

موسوي، عمر. (٢٠١٧). استخدام نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ بأسعار البترول في الجزائر، *المجلة الجزائرية للتنمية الاقتصادية*، جامعة قاصدي مرطاح ورقة، العدد ١.

ويكيبيديا. (٢٠٢٤). *النفط في اليمن*، تم الاسترجاع من https://ar.wikipedia.org/w/index.php?title=%D8%A7%D9%84%D9%86%D9%81%D8%B7_%D9%81%D9%8A_%D8%A7%D9%84%D9%8A%D9%85%D9%86&oldid=66027310

هادي، عبد السلام صالح حميد. (٢٠١٧). *أثر العوائد النفطية على التنمية الاقتصادية في الجمهورية اليمنية في المدة ١٩٩١-٢٠١٠م*، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الاقتصاد، جامعة عدن، عدن.

Box G.E.P. & Jeakins G.M., (1976). *Time Series Anal Ysis, forecasting and control*, Revised ed, holden-day san fransisco, U.S.A.

Gujarati, N. Damodar. (2004). *Basic Econometrics*, fourth Edition, The McGraw−Hill Companies.

The path of oil revenues in the Republic of Yemen and their forecast during the period 1990-2030

Fatima Mohammed Ali Al-samady
Faculty of Administration and Economic, University of Abyan, Abyan, Yemen
Email 1: Fatimamohammed3421@gmail.com

Received,	Accepted,	Published
11/03/2024	20/05/2024	24/11/2024

Cite: Al-samady, F. M. A. (2024). The path of oil revenues in the Republic of Yemen and their forecast during the period 1990-2030. *University of Lahej Journal of Applied Sciences and Humanities*, *1*(1), 24-35.

Abstract

The study aimed to use Box Jenkins models to predict the percentage of oil resources revenues, and to reach the best forecasting model. The study used the descriptive analytical approach, where the study sample consisted of (29) observations, with the aim of arriving at the optimal model for predicting the percentages of oil resources revenues in the future, and it reached The study indicates that the ARIMA (3,1,2) model is the best model for predicting the time series of oil resource revenue ratios.

Keywords: Box- Jenkins models, Oil resources revenue ratio.

© 2024, Al-samady, licensee University of Lahej Journal of Applied Sciences and Humanities. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0), which permits non-commercial use of the material, appropriate credit, and indication if changes in the material were made. You can copy and redistribute the material in any medium or format as well as remix, transform, and build upon the material, provided the original work is properly cited.