

Using the ARIMA method in forecasting money Supply in the Iraqi economy

**Assoc .prof Sahara Hussein Zain
Faculty of Management and Economics
University of Basrah**

Abstract

Prediction is one of the most important decision-making tools and the most important element in the planning process for the future. In order to make the right decision, it is necessary to study all available alternatives and analyze past and present variables to determine what is the best and what effects will result from this decision, Past and present in order to know the future.

This study starts from the theory that the supply of money in Iraq during the period (1990-2015) witnessed instability, which necessarily reflected on the acceleration of inflation rates in the country, and this is due to the increase of the country's oil exports with the rise in oil prices globally, which led to an increase in money supply significantly in the country with the expansion of government spending.

The supply of money as a time series has been studied and analyzed to build a model that predicts the use of ARIMA models or the so-called Box-Jenkins package and demonstrates the predictive power of these models in the analysis of money supply data in the narrow sense of the Iraqi economy. And whether the money supply witnessed stability or fluctuation in that period. By comparing the time series of data using the lowest mean error squares (MSE), the ARIMA (0.1,5) model was selected to predict the future data of the money supply in Iraq by observing the predictive values that the series is stable and stable from 2017 onwards. The large fluctuation in the money supply in the Iraqi economy during the study period is due to the political conditions experienced by the country.

استخدام أسلوب ARIMA في التنبؤ بعرض النقود في الاقتصاد العراقي

الأستاذ المساعد ساهرة حسين زين الثعلبي

كلية الإدارة والاقتصاد قسم الإحصاء / جامعة البصرة

الملخص:

يعتبر التنبؤ واحداً من أهم أدوات اتخاذ القرار وأهم عنصر في عملية التخطيط للمستقبل فمن أجل اتخاذ القرار السليم لا بد من دراسة كل البدائل المتاحة وتحليل متغيرات الماضي والحاضر لتحديد ما الأفضل وما الآثار التي سوف تنتج من هذا القرار، لذلك نجد أن التنبؤ يعتمد على بيانات الماضي والحاضر من أجل معرفة المستقبل.

تنطلق هذه الدراسة من نظرية مفادها ان عرض النقد في العراق خلال المدة (١٩٩٠-٢٠١٥) شهد عدم استقرار مما انعكس بالضرورة على تسارع معدلات التضخم في البلد، وهذا يعود إلى زيادة صادرات البلد من النفط مع ارتفاع أسعار النفط عالمياً مما أدى إلى زيادة المعروض النقدي بشكل كبير في البلد مع توسع في الانفاق الحكومي.

فقد تم دراسة وتحليل عرض النقد كسلسلة زمنية، لبناء نموذج يساعد على التنبؤ باستخدام نماذج ARIMA أو ما تسمى حزمة بوكس - جينكز Box-Jenkins وبيان مدى القدرة التنبؤية لهذه النماذج في تحليل بيانات عرض النقود بمفهومه الضيق في الاقتصاد العراقي. **وهل شهد عرض النقد استقراراً أو تذبذباً في تلك المدة.**

ومن خلال مفاضلة السلسلة الزمنية للبيانات باستخدام أقل متوسط مربعات الأخطاء MSE فقد تم اختيار النموذج ARIMA (0,1,5) للتنبؤ بالبيانات المستقبلية لعرض النقود في العراق من خلال ملاحظة القيم التنبؤية ان السلسلة تكون مستقرة وثابتة ابتداءً من سنة ٢٠١٧ وما فوق. يعزى التذبذب الكبير في عرض النقد في الاقتصاد العراقي خلال فترة الدراسة إلى الظروف السياسية التي مر بها البلد.

المقدمة:

يعتبر التنبؤ واحداً من أهم أدوات اتخاذ القرار وأهم عنصر في عملية التخطيط للمستقبل فمن أجل اتخاذ القرار السليم لابد من دراسة كل البدائل المتاحة وتحليل متغيرات الماضي والحاضر لتحديد ما الأفضل وما الآثار التي سوف تنتج من هذا القرار، لذلك نجد أن التنبؤ يعتمد على بيانات الماضي والحاضر من أجل معرفة المستقبل. وتأتي الحاجة الملحة للتنبؤ من عدم معرفتنا للمستقبل ومن ثم ارتفاع درجة المخاطرة في القرارات المتعلقة بالمستقبل، ولتقليل هذه المخاطرة فإننا نعتمد على تحليل سير الظاهرة في الماضي لتحديد ملامح المستقبل ومعرفة درجة التشابه بين الماضي والمستقبل وهذه المعرفة تؤدي إلى رفع درجة الثقة في القرار المتخذ. في هذه الدراسة سنتناول التنبؤ في السلاسل الزمنية باستخدام أسلوب من أساليب التنبؤ يتمثل في نماذج بوكس جنكيز Box-Jenkins للتنبؤ بعرض النقود وما لهذه الظاهرة من أهمية في الاقتصاد بالنسبة لجميع دول العالم.

فالنقود هي شريان الحياة وحجر الزاوية في الاقتصاد المعاصر، وللنقود تأثيرات **إيجابية وسلبية** على الاقتصاد، إذ صاحب تطورها **تقدماً كبيراً** للتبادل التجاري على المستوى المحلي والدولي وايضا تطوير الموارد الإنتاجية وتحقيق النمو الاقتصادي والرفاهية الاجتماعية في العالم، فدراسة النقود ودراسة كمية النقود (عرض النقود) تحتل مركز الصدارة في الدراسات الاقتصادية لما لها من تأثير فعال في مختلف العوامل الاقتصادية والمالية.

مشكلة الدراسة:

تشير البيانات الصادرة عن المؤسسات الحكومية كالبنك المركزي العراقي الى وجود تذبذب وعدم استقرار في حجم المعروض النقدي للاقتصاد العراقي، ويرجع ذلك اما الى زيادة حجم الطلب على النقود في الاقتصاد النقدي العراقي، إذا افترضنا ان التغيير في عرض النقد يتأثر ايجابا مع التغيير في الطلب عليه، او يعود سبب التذبذب في عرض النقود إلى أسباب أخرى غير الطلب على النقود كتغير معدل الفائدة او سعر الصرف وغير ذلك من العوامل المؤثرة في **عرض النقود**، بالإضافة الى الظروف السياسية التي مر بها البلد، مما أدى إلى ضرورة زيادة عرض النقد بمفهومه الضيق. تعد مشكلة التباين والفجوة بين عرض النقد والطلب عليه وما يؤول اليه من تضخم اقتصادي في حال زيادة عرض النقد، او الى انكماش في حالة انخفاض عرض النقد بالنسبة للطلب عليه، الذي يعد مشكلة قائمة بذاتها وتعانها اغلب الدول ومنها العراق . ولتنوع أشكال النقود وزيادة التداول بها مع ظهور وتطور الأسواق المالية مع زيادة المديونية الخارجية بالنسبة للدول النامية، اقتضى وجود

رقابة وتخطيط مستمرين مع توسع الدراسات والأبحاث اللازمة للتنبؤ بالتغير في عرض النقد، والذي يتطلب الى تنشيط الدور التخطيطي الرقابي على عرض النقد للسيطرة على زيادة عرضه والحيلولة دون ارتفاع وتيرة التضخم في البلد.

فرضية الدراسة:

تنطلق هذه الدراسة من فرضية مفادها ان عرض النقد في العراق خلال المدة (١٩٩٠-٢٠١٥)* شهد عدم استقرار مما انعكس بالضرورة على تسارع معدلات التضخم في البلد، وهذا يعود الى زيادة صادرات البلد من النفط مع ارتفاع اسعار النفط عالميا مما أدى الى زيادة المعروض النقدي بشكل كبير في البلد مع توسع في الانفاق الحكومي .

الهدف من الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل ودراسة عرض النقد كسلسلة زمنية لبناء نموذج يساعد على التنبؤ باستخدام نماذج ARIMA او ما تسمى حزمة بوكس – جينكز Box-Jenkins وبيان مدى القدرة التنبؤية لهذه النماذج في تحليل بيانات عرض النقود بمفهومه الضيق في الاقتصاد العراقي. وهل ان عرض النقد شهد استقراراً او تذبذباً في تلك المدة. ولخدمة هدف الدراسة، تم تقسيمها الى الفقرات الآتية:

أولاً: التنبؤ الاقتصادي والسلاسل الزمنية.

ثانياً: عرض النقود

ثالثاً: الجانب التطبيقي.

واختتمت الدراسة ببعض الاستنتاجات والتوصيات.

١ . التنبؤ الاقتصادي والسلاسل الزمنية.

١,١ مفهوم التنبؤ الاقتصادي وأهميته:

١ - مفهوم التنبؤ الاقتصادي: يعرف التنبؤ الاقتصادي على انه التخمين أو التقدير لمستوى نشاط أو فعالية معينة بالاعتماد على البيانات الاقتصادية والأدوات العلمية ودراية المختص بعملية التنبؤ

* البنك المركزي العراقي، أعداد مختلفة من المجاميع الإحصائية السنوية

وخبرته وكفاءته. فعملية التنبؤ هي عملية تخمين المجهول، للتعرف على النتيجة المتوقعة من عملية التخمين والتقدير إذا توفرت الظروف الملائمة. (14; p:64)

٢- أهمية التنبؤ الاقتصادي: تسعى جميع المؤسسات والحكومات إلى التوسع والنمو وتحقيق معدلات مرضية من الاستقرار والتطور على مستوى الدولة وأجهزتها بمختلف نشاطاتها لتحقيق مستوى مقبول من الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية للمجتمع والاستقرار المالي والنقدي للدولة. فترسم الحكومات والأجهزة المسؤولة في الدولة السياسات والخطط التي تهدف إلى التنبؤ بحجم التضخم وحجم الاستقرار المالي الداخلي والخارجي، فالتنبؤات الدقيقة تعمل على رسم السياسات المستقبلية بكل مجالاتها. إذ تعمل هذه التنبؤات على تقدير وتوقع أكثر الاحتمالات دقة وموضوعية لمسار الظاهرة قيد الدراسة في المستقبل، ومعرفة الاتجاهات الرئيسة لتطورها ومعدلات نموها والتغيرات المصاحبة لها قبل اتخاذ القرارات. (13; p:87)

٢.١. السلاسل الزمنية: في هذه الفقرة يتم التعرف على كل ما يتعلق بالسلاسل الزمنية والتنبؤ بها. السلسلة الزمنية: توجد كثير من الظواهر التي تتغير باستمرار **فتأخذ** بالازدياد أو بالتناقص بمرور الزمن، فإذا تتبعنا مشاهدات هذا التغير نحصل على سلسلة Series من المشاهدات. فغالباً ما نرى **تذبذباً** في قيم هذه المشاهدات خلال فترة زمنية معينة فتسمى هذه المشاهدات بالسلسلة الزمنية Time Series. (1; p:299)

فتعرف السلسلة الزمنية على انها سلسلة من القيم المسجلة (المشاهدات) لظاهرة معينة في فترات زمنية محددة، فتمثل كسجل تاريخي عبر الزمن، وتحت تأثير عوامل اقتصادية واجتماعية وبيئية. (2; p:241)

الاستقرارية Stationary: تعد السلسلة الزمنية مستقرة إذا كان انحراف قيم المتغير قيد الدراسة عن قيم متوسطه صفراً أو **تؤول** للاضمحلال، بمعنى لها وسط حسابي ثابت تتجمع حوله البيانات أي خالية من تأثير الاتجاه العام ومن التأثيرات الموسمية (23; pp:(473-474)، والسلسلة الزمنية المستقرة لها وسط حسابي ثابت وتباينها وتبايناتها المشتركة ثابتة عبر الزمن أي أن (10; p:262)

$$E(Y_t) = E(Y_{t+k}) = \mu$$

$$\text{var}(Y_t) = E[Y_t - E(Y_t)]^2 = \text{var}(Y_{t+k}) = E[Y_{t+k} - E(Y_{t+k})]^2 = \gamma(0) = \sigma^2 < \infty \quad \forall t$$

$$\text{cov}(Y_t, Y_{t+k}) = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)] = \text{cov}(Y_{t+k}, Y_{t+k+s}) = \gamma(k)$$

دالة الارتباط الذاتي: Autocorrelation Function ACF

يقصد بالارتباط وجود بعض المتغيرات او المشاهدات مرتبطة فيما بينها خلال فترة سلسلة زمنية معينة وتكون ذات اهمية في ابراز بعض الخصائص المهمة للسلسلة الزمنية (3; p:303) والصيغة الرياضية للدالة وفق الآتي: (17; p:203)

$$\hat{\rho}(k)_k = \frac{\sum_{t=k+1}^N (Y_t - \bar{Y})(Y_{t-k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^N (Y_t - \bar{Y})^2} \quad \forall \quad t = 1, 2, \dots, N \quad , \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

$$\hat{\rho}_k = \frac{Cov(Y_t, Y_{t+k})}{\sigma_Y^2} = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} \quad \dots \quad (1)$$

تكون السلسلة مستقرة اذا كان لها معامل ارتباط ذاتي **مساوٍ** للصفر أو قريب منه. بمعنى انخفاض الارتباطات الذاتية كلما ارتفع k ، اما بالنسبة للسلسلة غير المستقرة فتؤخذ الفروقات لها لتحويلها الى مستقرة.

فاستقرارية النموذج من الخطوات المهمة لتطبيق حزمة بوكس- جينكينز Box-Jenkins، فاذا كانت السلسلة الزمنية غير مستقرة فيمكن تحويلها الى سلسلة مستقرة من خلال اخذ الفروق لها وبدرجات مختلفة لضمان استقراريتها .

ولههدف الحصول على سلسلة مستقرة **نستخدم** W_t كسلسلة مفرقة ووفق الآتي:

$$W_t = \nabla^1 Y_t = Y_t - Y_{t-1} \quad , \quad t = 2, 3, \dots, N$$

ويؤخذ الفرق الثاني لكي تستقر وكالاتي:

$$W_t = \nabla^2 Y_t \quad t = 3, \dots, N$$

وبصورة عامة تستقر السلسلة الزمنية بعد الفرق d ووفق الصيغة التالية:

$$W_t = \nabla^d Y_t \quad t = d + 1, d + 2, \dots, N \quad \dots \quad (2)$$

ان السلسلة $\nabla^d Y_t$ مستقرة والنموذج فيها يسمى ARIMA(p,d,q)

نموذج "Autoregressive Integrated Moving Average Process" (ARIMA) يتم تحديد هذا النموذج اعتماداً على الاتجاه التاريخي للمتغير قيد الدراسة بالإضافة إلى قيم الأخطاء لسنوات سابقة والمتوسطات المتحركة لقيم المتغير المعني في السابق. (5; p:69)

فتشتمل هذه النماذج على الجانب الانحداري ذي الدرجة p وجانب الاوساط المتحركة ذي الدرجة q فيكتب النموذج ARIMA(p,q) وفق الصيغة التالية (17; p:234)

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad \dots (3)$$

وبإدخال معامل التباطؤ B فان الصيغة تصبح كالآتي:

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p) y_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) e_t$$

اي ان:

$$\phi(B) y_t = \theta(B) e_t \quad \dots (4)$$

$\phi(B)$: متعددة الحدود من الدرجة p لمعاملات الانحدار الذاتي.

$\theta(B)$: متعددة الحدود من الدرجة q لمعاملات الأوساط المتحركة.

$$B y_t = y_{t-1} \quad , \quad B^2 y_t = y_{t-2}$$

B : أداة تباطؤ المتغيرات.

y_t : انحراف Y_t عن وسطها.

e_t : سلسلة حد الخطأ

وان الشرط الضروري لاستقرارية النموذج ARIMA(p,q) هو $\sum_{i=1}^p \phi_i < 1$ فيكون متوسطها ثابت عبر الزمن.

ويمكن تمييز السلاسل الزمنية المستقرة عن غير المستقرة من خلال قيم معاملات الارتباط الذاتي اذ تقترب قيمه من الصفر بعد الفترة الثانية أو الثالثة بالنسبة للسلسلة المستقرة في حين غير المستقرة لها فروق معنوية تقترب من الصفر بعد الفترة السابعة أو الثامنة. (25)

نماذج بوكس جينكيز Box-Jenkins Model :

جمع كل من العالمين Box and Jenkins عام (١٩٧٦) بعض التقنيات المستعملة في السلاسل الزمنية للمساعدة في تحديد درجة النموذج وتقدير معالمه. فيطلق على نماذج (ARIMA) بحزمة بوكس-جينكيز، فتعد الأكثر استخداماً للتعامل مع السلاسل الزمنية بمختلف أنواعها المستقرة وغير المستقرة. وتقوم على عدة مراحل (127-128): (18; pp)

مراحل بناء نماذج بوكس-جينكيز:

١. مرحلة التعرف على المواصفات الأولية للنموذج Identification
٢. مرحلة تقدير معالم النموذج Parameter Estimation
٣. مرحلة فحص مدى ملائمة النموذج Examine the appropriateness of the model
٤. مرحلة تشخيص النموذج Diagnostic che
٥. مرحلة التنبؤ Prediction

١. مرحلة التعرف على المواصفات الأولية للنموذج Identification :

تعد من أصعب مراحل بناء السلاسل الزمنية، فيمكن الحصول على عدة بدائل ممكنة، كما يمكن رفض النموذج الأولي الذي اختير في مرحلة الفحص والاختبار، وتكون في أغلب الأحيان السلاسل الزمنية قيد الدراسة غير مستقرة فيتم أخذ الفروق وتحديد (d) وذلك برسم سلسلة الفروق للمتغير المعني بالدراسة، ثم يتم تحديد درجة الارتباط الذاتي (p) ودرجة الأوساط المتحركة (q) وذلك من خلال رسم دالتي الارتباط الذاتي (ACF) والارتباط الذاتي الجزئي (PACF)، فتعد هاتان الدالتان من الأدوات الأساسية في التعرف على نموذج السلسلة. (9; p:183) فان كان شكل الارتباط في البداية يقع داخل حدود فترة الثقة 95% فان معامل الارتباط الذاتي لا يختلف عن الصفر بمعنى ان السلسلة مستقرة من الدرجة (0)، أما إذا كان شكل الارتباط الذاتي يقع خارج مجال الثقة 95% ومعاملات الارتباط الذاتي تختلف معنوياً عن الصفر فان السلسلة غير مستقرة ويجب إجراء الفروق عليها إلى أن نصل إلى سلسلة مستقرة.

وبعد الحصول على استقرارية يمكن دراسة الارتباطات الذاتية والذاتية الجزئية للسلسلة المستقرة وذلك لتمييز نوعية سلوك الانحدار الذاتي او الأوساط المتحركة او كليهما، ان الهدف من مرحلة التعرف ليس في الحقيقة تحديد النموذج الصحيح بل هو تقليل عدد النماذج التي يجب دراستها بعناية لاختيار الأكثر ملائمة للبيانات.

2. مرحلة تقدير معلمات النموذج Parameter Estimation :

بعد الانتهاء من مرحلة التعرف على النموذج بتحديد قيم p ، d و q تنتقل الى الخطوة الثانية وهي **مرحلة** التقدير لمعلمات النموذج للحصول على مقدرات كفوءة، باستخدام طريقة الامكان الاعظم المشروطة Conditional Likelihood وطريقة الامكان الاعظم غير المشروطة Unconditional Likelihood فضلا عن طرق التقدير غير الخطية فالمعادلة $\phi(B)y_t = \theta(B)e_t$ غير خطية بدلالة المعلمات (ϕ, θ) فتعتمد هذه الطريقة على تصغير مجموع البواقي وفق الصيغة التالية:

$$\hat{e}_t = \theta^{-1}(B)\phi(B)y_t \quad \dots \quad (5)$$

باستخدام سلسلة تايلر (Taylor series) لجعل المعادلة السابقة خطية حول القيم الاولية (ϕ, θ) ، فتكرر هذه العملية إلى ان يحدث التقارب بين القيم الاولية والقيم الاصلية. (5; p:74)

3. مرحلة الفحص مدى ملائمة النموذج Examine the appropriateness of the model :

يتم في هذه المرحلة المفاضلة في اختيار النموذج وفقاً للمعايير التالية:

1. معيار Akaike Information Criterion (Akaike) " (24; p:157)

يرمز له بالرمز AIC ويحسب على وفق الصيغة التالية:

$$AIC(p, q) = \hat{\sigma}_{e_t}^2 \exp\left\{2 \left(\frac{p+q}{N}\right)\right\} \quad \dots \quad (a6)$$

او يكون وفق الصيغة التالية:

$$AIC(p, q) = N \cdot \ln \hat{\sigma}_{e_t}^2 + 2(p+q) \quad \dots \quad (b6)$$

حيث ان:

$\hat{\sigma}_{e_t}^2$: مقدار تباين الخطأ

N : عدد المشاهدات

(p+q) : عدد معلمات النموذج المقدر

ويتم الاختيار على أساس أصغر قيمة للمعيار، اي يفضل النموذج الذي يحقق اقل قيمة لـ AIC .

2. معيار متوسط مجموع مربعات الخطأ (MSE) (5; p:75)

يتم وفق هذا المعيار اختيار النموذج المقدر الذي له قيمة مجموع مربعات الخطأ (SSE) أو متوسط مجموع مربعات الخطأ (MSE) اقل ما يمكن.

$$\hat{\sigma}_{e_t}^2 = \frac{S(\theta, \phi)}{k - p - q} - \frac{\sum_{t=1}^k e_t^2}{k - p - q} \quad \dots \quad (7)$$

وتم اعتماد هذا المعيار (MSE) في اختيار النموذج للبيانات قيد الدراسة.

4. مرحلة الاختبار (تشخيص النموذج) Diagnostic checking :

قبل استخدام النموذج لحساب التنبؤات المستقبلية يجب اختباره للتأكد من صحته وكفاءته ويتم ذلك باستخدام دالة الارتباط الذاتي للبواقي، فيحسب وفق الصيغة التالية:

$$\hat{\rho}_k = \frac{\sum_{t=1}^k e_t e_{t-k}}{\sum_{t=1}^k e_t^2} \quad \dots \quad (8)$$

ثم تقارن دالة الارتباط الذاتي للسلسلة الأصلية قيد الدراسة مع تلك الخاصة بالسلسلة المقدر، فاذا كان هناك اختلاف جوهري بينهما ، فهذا دليل على فشل عملية تحديد النموذج، مما يستدعي إعادة بناء النموذج وتقديره من جديد.

وتحت فرضية التوزيع الطبيعي لدالة الارتباط الذاتي بمتوسط صفر وتباين $\frac{1}{N}$ حيث N تمثل حجم العينة، وبعد ذلك يتم استخدام الاختبار المناسب معتمداً على إحصاءة Q (Q-statistics) وعليه فإن:

$$Q = (N - d) \sum_{j=1}^k \hat{\rho}(e_t)^2 \sim \chi_{(k-p-q)}^2 \quad \dots \quad (9)$$

التي تتوزع توزيع χ^2 بدرجة حرية (K - P - q)

حيث ان:

$\hat{\rho}(e_t)^2$: تمثل معاملات الارتباط الذاتي لبواقي النموذج المقدر.

p: تمثل حدود الانحدار الذاتي وتؤخذ من (0...6).

q: تمثل حدود الأوساط المتحركة وتؤخذ من (0...6).

d: درجة الفروق

N: تمثل عدد المشاهدات للظاهرة المدروسة.

k تمثل اكبر ازاحة و تقدر عملياً بـ (20) او اقل فإذا كانت قيمة Q المحسوبة أقل من χ^2 الجدولية فهذا يشير إلى كفاءة وملائمة النموذج للبيانات. (22; p:291)

5. مرحلة التنبؤ Prediction stage

يستخدم التنبؤ من اجل تقدير القيم المستقبلية كسلسلة زمنية لأصغر خطأ

ممكناً، فيستخدم النموذج المقدر ARIMA للتنبؤ بـ \hat{Y}_t فيحسب أولاً قيمة للتنبؤ بفترة واحدة

في المستقبل، ثم نستخدم هذه القيمة بفترتين في المستقبل، ونواصل بنفس الطريقة الى ان

نصل الى التنبؤ بالفترة L في المستقبل. (17; pp:(257-258))

وهناك عدد من الأساليب لمعرفة كفاءة التنبؤ منها: (5; p:77)

1. طريقة الرسم: فيرسم شكل بياني للقيم الفعلية والقيم التنبؤية، فيكون التغير بالقيم الفعلية

على المحور الصادي والتغير بالقيم التنبؤية على المحور السيني، ورسم خط بزاوية (٤٥) وذو

ميل موجب، وهو يمثل خط التنبؤ التام. فإذا كانت النقاط التي تم تعيينها قريبة من خط

التنبؤ التام كلما كانت الكفاءة التنبؤية للنموذج المقدر أفضل، وإذا وقعت القيم في الربع الثاني

او الرابع دل ذلك على ان القيم التنبؤية اقرب الى القيم الفعلية، اي نحصل على أفضل تنبؤ.

2. التحليل وفق نقاط التحول Turning points

وتتلخص هذه الطريقة بحساب نقاط التحول الإجمالية (الأصلية) ومقارنتها مع نقاط التحول

التنبؤية الشكلية (التي تم التنبؤ عنها بصورة شكلية) فتحسب النسبة المئوية لها، فإذا كانت

النقاط متوافقة فيتم اعتماد تنبؤات النموذج.

3. معامل تباين ثايل Theils Inequality Coefficient

يعد من المعايير المهمة لقياس دقة التنبؤات، ويكون وفق الصيغة التالية:

$$U = \sqrt{\frac{\Sigma(P - A)^2 / N}{\Sigma A^2 / N}} \quad \dots \quad (10)$$

حيث ان:

P: التغير في القيم المتنبأ بها للظاهرة قيد الدراسة.

A: التغير في القيم الفعلية للظاهرة قيد الدراسة.

N: حجم العينة.

ويكون التنبؤ جيداً عندما يكون $U=0$ ، وتكون عملية التنبؤ فاشلة عندما يكون $U=1$ وغالباً يتذبذب هذا المقياس بين هاتين القيمتين.

سيتم اعتماد طريقتي الرسم وتحليل نقاط التحول للظاهرة قيد الدراسة.

ثانياً: المفهوم الاقتصادي لعرض النقد:

1 . عرض النقد (Money Supply):

تعددت المناقشات بين الاقتصاديين لتحديد مفهوم معين لعرض النقود من ناحية المكونات التي تدخل في تكوينه وكيفية حسابه، ويعود مصدر الخلاف إلى اختلاف تطور الأنظمة النقدية والمصرفية، فتعبر كمية النقود عن متغير خزين (Stock Variable) قابل للقياس خلال فترة زمنية معينة مشابهاً في ذلك الثروة والمدخرات والمخزون من المواد الأولية (17:p; 2007; 4) فيعرف عرض النقد بإجمالي القوة الشرائية لدى الافراد أو المؤسسات المختلفة خلال فترة زمنية معينة (15; 2004; p:24).

وهناك ثلاثة مفاهيم لعرض النقد وهي:

(أ) عرض النقود بالمفهوم الضيق: ويعنى به مجموع وسائل الدفع المتداولة في تسوية المعاملات المالية لمجتمع ما خلال فترة زمنية معينة (66:p; 2002; 12).

ويطلق عليه بنقد العمليات الجارية ويدعى في الاقتصاد بعرض النقد (M_1) كما يضم هذا التعريف العملات الورقية والمعدنية التي يتداولها الأشخاص في تعاملاتهم اليومية ويرمز لها بالرمز (CR) مضافاً إليها أيضاً حجم النقود المحتفظ بها في البنوك على شكل حسابات جارية أو ودائع تحت الطلب ويرمز لها بالرمز (DD) لذا فمعادلة عرض النقود (M_1) تكون وفق الاتي: (284:p; 2004; 19)

$$M_1 = DD + CR \quad \dots \quad (11)$$

(ب) عرض النقد بالمفهوم الواسع : فتأخذ بهذا المفهوم المؤسسات المالية والنقدية مثل صندوق النقد الدولي (11; 2011; p:39) ويضم هذا التعريف أو هذا الحجم من النقود المعادلة (١١) أعلاه إضافة إلى الحسابات أو الودائع لأجل و يرمز لها بالرمز (TD) فضلا عن حسابات التوفير في البنوك ويرمز لها بالرمز (S) فيعد هذا المفهوم أوسع من المفهوم السابق للنقود و يعبر عن معادلة عرض النقود بالمفهوم الواسع (M_2) على وفق الآتي: (19; 2004; p:284)

$$M_2 = M_1 + TD + S \quad \dots \quad (12)$$

(ج) عرض النقد بالمفهوم الأوسع M_3

فيعطي هذا المفهوم معنى اشمل لعرض النقد، اذ يستخدم هذا المفهوم في البلدان المتقدمة نظرا للتطور الكبير الذي شهدته في المجال النقدي والمالي، فالتطور الواسع في الاسواق المالية دعا الى ابتكار انواعا جديدة ومتنوعة من المشتقات المالية، فقد اضيفت بعض الأنواع من الودائع ذات الأجل الطويلة ضمن مكونات عرض النقد بالمعنى الأوسع M_3 وهذه الودائع تكون مودعة عند المؤسسات المالية الوسيطة من غير المصارف التجارية التي تزيد اجالها عن سنتين كمصارف الادخار والاقراض (20; 2001; p:41) ويعبر عن عرض النقد بالمفهوم الأوسع M_3 على وفق الآتي:

$$M_3 = M_2 + QD \quad \dots \quad (13)$$

حيث ان:

QD: الودائع الأخرى شبه النقدية Quasi – Deposits من ودائع المقيمين بالعملات الاجنبية وايضا ودائع مقابل اعتمادات مستندية وودائع مقابل ضمانات والتحويلات القائمة. (15; 2004; p:25) .
والجدير بالذكر ان اعتماد الدول النامية على استخدام عرض النقد بالمعنى الضيق M_1 اذ ان عرض النقد بالمعنى الواسع M_2 وبالمعنى الأوسع M_3 لا يكونان ملائمين في هذه الدول وذلك لتخلف الأسواق المالية والنقدية فضلا عن تخلف العادات المصرفية والوعي المصرفي عند الافراد، بعكس الدول المتقدمة التي يشيع فيها استخدام عرض النقد بالمعنى الواسع M_2 وبالمعنى الأوسع M_3 . (16; 2002; p:131)

2 . العوامل المؤثرة في عرض النقد:

1- حجم المتوفر للاستعمال من النقد الاساسي المعد كعملة في التداول او كاحتياطي نقدي لدى الجهاز المصرفي بما في ذلك مقادير النقود التي تصدرها الحكومة او السلطات النقدية المركزية ، وسياسة البنك المركزي بالنسبة لتوفير الائتمان وكلفته وكذلك مقدار الذهب المتوفر. (8; 1970; p:91) والبنك المركزي هو اداة الدولة التي تستطيع من خلاله التحكم في عرض النقد سواء من خلال اصدار النقود القانونية (legal money) او من خلال المضاعف النقدي الذي يؤثر على قدرة المصارف التجارية (Commercial Banks) في خلق الائتمان. (21; 1984; p: 517)

٢- عادات الجمهور بالنسبة التي يرغب الاحتفاظ بها كنقود اعتيادية أي كعملة في التداول او نقود ودائع .

٣- نسب الاحتياطي النقدي التي يجب ان تحتفظ به المصارف لتغطية ودائع الجمهور لديها و لمواجهة السحوبات النقدية عليها و بالتالي لتأمين سيولة الجهاز المصرفي. (8; 1970; p:91) .
وتعكس مكونات عرض النقد صورة حقيقية عن مدى تطور الجهاز المصرفي والوعي المصرفي عند الجمهور وعن مدى تطور الاسواق المالية والنقدية في بلد معين وفي مرحلة زمنية معينة (7; 1986; p:224)

٤- الطلب على الائتمان: تزداد قدرة المصارف التجارية على منح الائتمان بصورة أكبر كلما ازدادت لديها نسبة الودائع تحت الطلب (Demand deposits) مقارنة بنسبة العملة في التداول وذلك بفعل نسبة عرض النقد إلى القاعدة. (6; 1987; p:224)

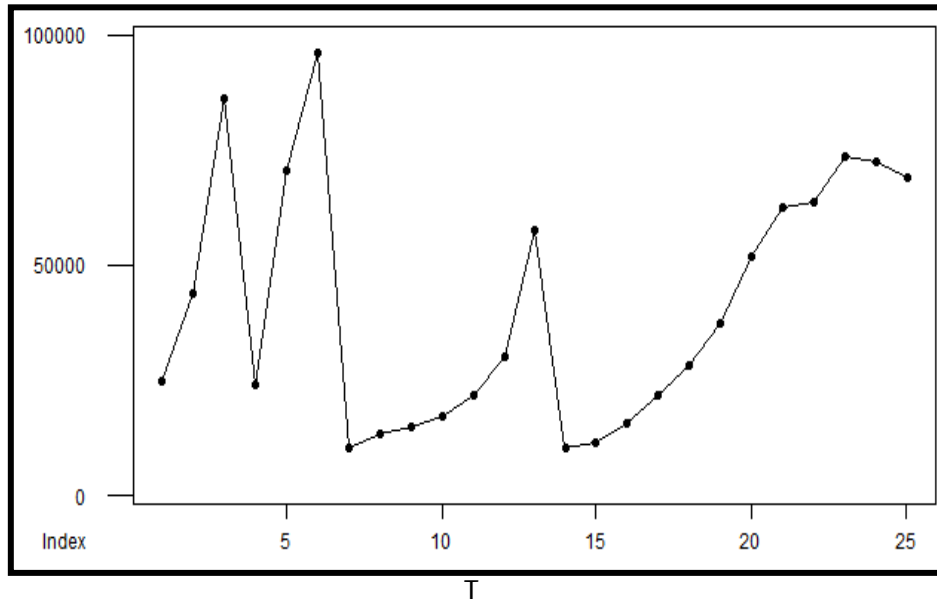
ثالثاً: الجانب التطبيقي.

تم تغذية البرنامج الإحصائي Minitab ببيانات العينة للحصول على تقدير معالم النماذج المستخدمة في الدراسة ومن ثم التنبؤ لغاية ٢٠٢٥ .

قبل البدء بالتنبؤ لعرض النقود في الاقتصاد العراقي، لابد من إجراء بعض الخطوات التالية.
أ- رسم بيانات السلسلة الأصلية مع الزمن لمعرفة استقرارية السلسلة. فيظهر الشكل (١) عدم استقرارية السلسلة لهذه البيانات، لذا اعتمدنا بأخذ عدد ملائم من الفرق (d) وكما هو موضح في الشكل (٢) فنلاحظ من الشكل ان السلسلة اقتربت إلى الاستقرار نوعاً ما بعد اخذ الفرق الأول .

شكل (١)

البيانات الأصلية لعرض النقود للاقتصاد العراقي للسنوات (١٩٩٠-٢٠١٥)

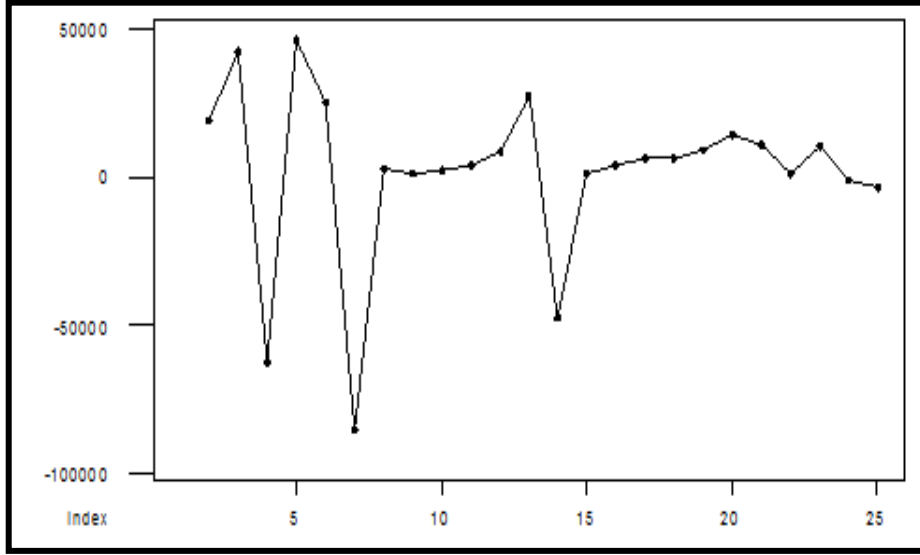


المصدر: نتائج برنامج minitab.

نلاحظ من الشكل البياني اعلاه للسلسلة الزمنية السنوية لمقاييس عرض النقود في العراق، فيلاحظ وجود طفرة وتزايد كبير في عرض النقد ابتداءً من سنة ١٩٩٤ ، ثم يصل إلى الذروة في عام ٢٠٠٢ ، وبعد ذلك يبدأ بالتذبذب بالزيادة والنقصان، حتى سنة ٢٠٠٧ فيبدأ بالاستقرار والارتفاع بصورة تدريجية على وفق السلسلة المدروسة.

شكل (٢)

بيانات لعرض النقود للاقتصاد العراقي للسنوات (١٩٩٠-٢٠١٥)
بعد اخذ الفرق الأول

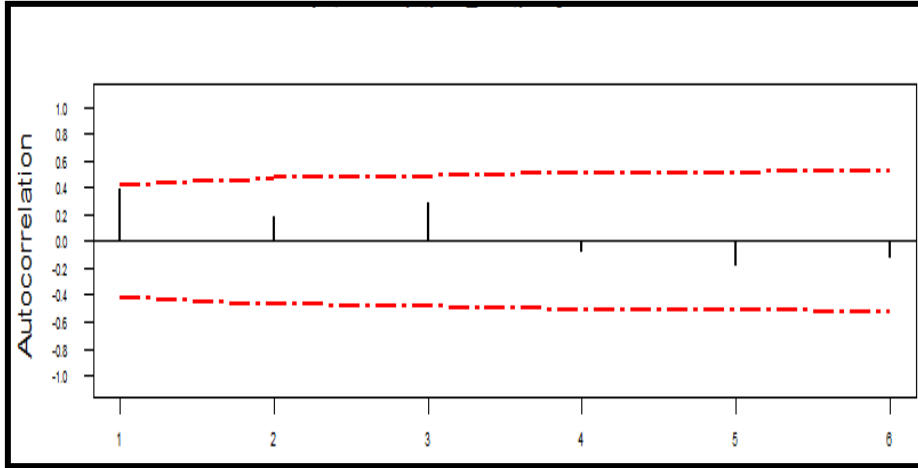


المصدر: نتائج برنامج minitab.

ونلاحظ في الشكلين (٣) و(٤) ان اخذ الفرق الأول لدالة الارتباط الذاتي للملاحظات عمل على استقرار السلسلة ، فنلاحظ ان قيم معاملات الارتباط الذاتي في الشكل (٤) تضمحل باتجاه الصفر بسرعة، مقارنة بدالة الارتباط الذاتي للسلسلة الأصلية في الشكل (٣).

شكل (٣)

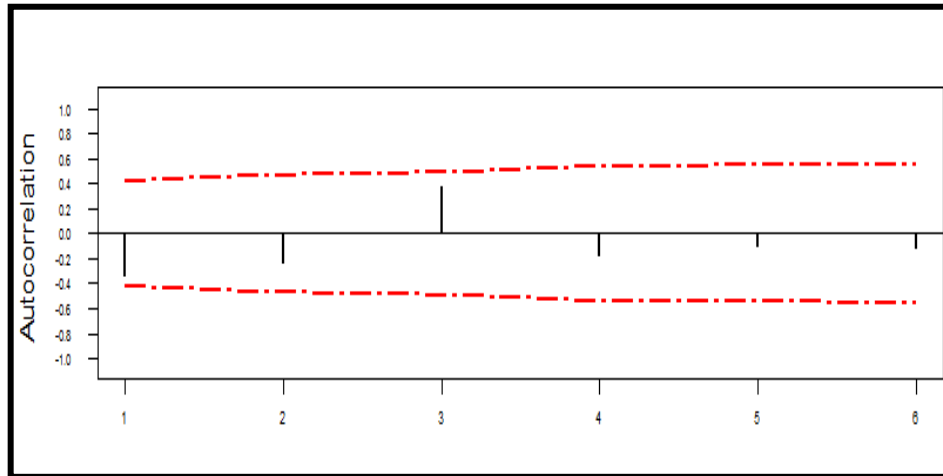
Autocorrelation Function For Y



المصدر: نتائج برنامج minitab.

شكل (٤)

Autocorrelation Function For Yt – 1



المصدر: نتائج برنامج minitab.

ب- يتم تحديد النموذج $ARIMA(p,d,q)$ بأخذ كل الاحتمالات الممكنة لتقدير جميع النماذج بافتراض $d = 1$ و $(p,q = 0, . . . 6)$ وفق مبدأ أقل متوسط مجموع مربعات الخطأ MSS لاختيار النموذج المقدر الذي يتم التنبؤ به.

جدول (١)

قيمة معيار (MSE) النماذج (ARIMA) لعرض النقود في العراق للمدة (١٩٩٠-٢٠١٥).

| P,d,q | MSE | P,d,q | MSE | P,d,q | MSE | P,d,q | MSE |
|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| (0,1,1) | 428131709166 | (0,1,4) | 284107603746 | (3,1,1) | 478098123363 | (4,1,4) | 299467675648 |
| (1,1,1) | 449419770206 | (0,1,5) | 251956971172 | (3,1,2) | 336055631960 | (4,1,5) | 315965857660 |
| (1,1,2) | 472905187277 | (1,1,0) | 438541233156 | (3,1,3) | 410343233572 | (5,1,0) | 435064767407 |
| (1,1,3) | 457190972264 | (2,1,1) | 461936751358 | (3,1,4) | 537623789260 | (5,1,1) | 461658081840 |
| (1,1,4) | 254585477527 | (2,1,2) | 321764664340 | (3,1,5) | 285029372004 | (5,1,2) | 454111014953 |
| (1,1,5) | 259737986212 | (2,1,3) | 404507006416 | (4,1,0) | 413471432711 | (5,1,3) | 343518080610 |
| (2,1,0) | 451267680667 | (2,1,4) | 491877624955 | (4,1,1) | 434508835408 | (5,1,4) | 322292808485 |
| (0,1,2) | 449345099371 | (2,1,5) | 267072301033 | (4,1,2) | 461646916321 | (5,1,5) | 329347603498 |
| (0,1,3) | 341387335502 | (3,1,0) | 450344352419 | (4,1,3) | 348646015303 | | |

المصدر: نتائج برنامج minitab

نلاحظ من جدول (١) ان النموذج المختار هو $ARIMA(0,1,5)$ لأنه يمتلك أقل متوسط مجموع مربعات الخطأ، وبعد اختيار النموذج يتم تقدير معلماته اعتماداً على البرنامج الجاهز minitab ، وكما موضح في جدول (٢).

جدول (٢)

الناتج الاحصائية لعرض النمودج ARIMA(0,1,5)

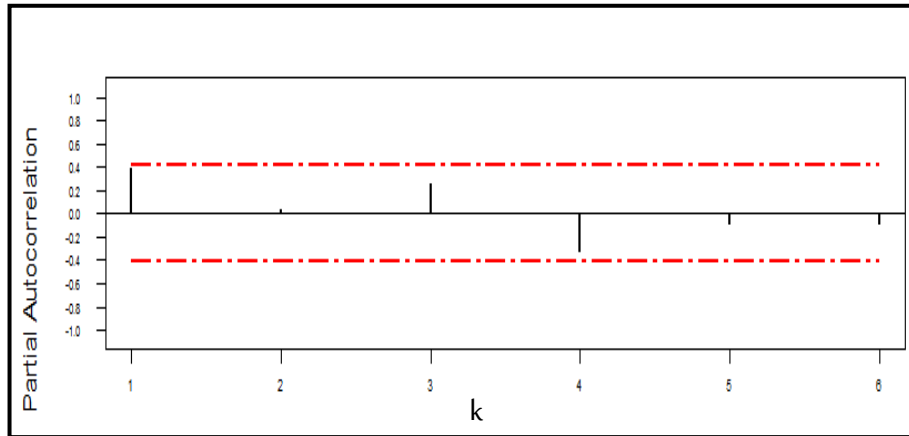
| | e_{t-1} | e_{t-2} | e_{t-3} | e_{t-4} | e_{t-5} | Q^* | χ^2 |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|----------|
| Estimate | 0.4795 | -0.0262 | -0.1068 | -0.9936 | 0.4157 | 7.15 | 5.2 |
| t^* | 1.90 | -0.14 | -0.56 | -5.23 | 1.64 | | |

المصدر: نتائج برنامج minitab

يوضح جدول (٢) نتائج تقدير المعلمات فنلاحظ أن المعلمة e_{t-4} ذات دلالة احصائية وفق اختبار t أما بقية معلمات النمودج فتكون غير معنوية. كما تم حساب الإحصائية Q بموجب المعادلة (٩) التي تساوي (7.15) وهي اقل من قيمة χ^2 الجدولية عند درجة حرية (٤) ومستوى معنوية 5% والتي تساوي (9.49). أما بالنسبة للإحصائية χ^2 المحسوبة فتكون قيمتها (5.2) وهي اقل من χ^2 الجدولية، لذا فإن النمودج المقدر ملائم لحساب التنبؤات ويستطيع ان يزول كل الأنماط الموجودة وان ما تبقى منها إلا أخطاء عشوائية.

شكل (٥)

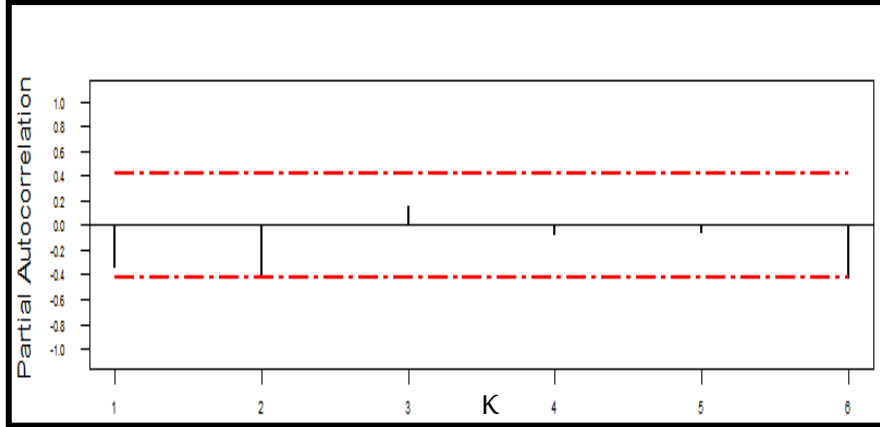
Partial Autocorrelation Function for Y_t



المصدر: نتائج برنامج mintab

شكل (٦)

Partial Autocorrelation Function for $Y_t - 1$



المصدر: نتائج برنامج mintab

يشير الشكل (٥) و (٦) دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الجزئي لأخطاء النموذج المقدر فنلاحظ أن قيم الأخطاء لا ترتبط مع بعضها البعض فجميع معاملات الارتباط الذاتي لا تختلف عن الصفر، لذا تم تطبيق النموذج المقدر الذي استوفى كافة الشروط في التنبؤ بمستقبل السلسلة محل الدراسة. لنحصل على التنبؤات ذات أقل متوسط مربعات خطأ، والنتائج موضحة في جدول (٣).

جدول (٣)

القيم التنبؤية لعرض النقود في الاقتصاد العراقي للمدة (٢٠١٦-٢٠٢٥).

| السنوات | ٢٠١٦ | ٢٠١٧ | ٢٠١٨ | ٢٠١٩ | ٢٠٢٠ | ٢٠٢١ | ٢٠٢٢ | ٢٠٢٣ | ٢٠٢٤ | ٢٠٢٥ |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| القيم التنبؤية | 79046 | 77302 | 76321 | 72102 | 71333 | 72432 | 72113 | 76332 | 75332 | 74522 |

المصدر: نتائج برنامج mintab

الاستنتاجات:

إن أهم ما توصلت إليه الدراسة من استنتاجات يمكن إدراجه بالآتي:

١. شهد عرض النقد عدم استقرار وتذبذب كبير ويعزى التذبذب خلال مدة الدراسة إلى الظروف السياسية التي مر بها البلد وهذا ما يؤكد فرضية الدراسة.
٢. إن السلسلة الزمنية للبيانات لعرض النقد بمفهومه الضيق في العراق غير مستقرة، مما تطلب استخدام طريقة الفروق (الفرق الأول) لبيانات السلسلة الزمنية المدروسة لتحويلها إلى سلسلة مستقرة.
٣. من خلال مفاضلة السلسلة الزمنية للبيانات لعرض النقد في الاقتصاد العراقي باستخدام مقاييس الاختبار الإحصائي كاختبار اقل متوسط مربعات الأخطاء MSE تم ترشيح النموذج $ARIMA(0,1,5)$ للتنبؤ بالبيانات المستقبلية لعرض النقود في العراق.
٤. من خلال ملاحظة القيم التنبؤية ، نلاحظ ان السلسلة تكون مستقرة ابتداءً من سنة ٢٠١٧ وما فوق.

لذا نوصي بتوجيه السياسة النقدية بالاتجاه الذي يسهم في الاستقرار النقدي مما يكفل الحفاظ على الاستقرار العام للأسعار، وكذلك شمول رقابة البنك المركزي على جميع المؤسسات المصرفية والشركات المالية التي تقبل الودائع.

المصادر:

١. أبو راضي، فتحي عبد الزهرة، ٢٠٠١. " الاحصاء التطبيقي والتحليلي في العلوم الاجتماعية"، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، لبنان.
٢. البلداوي، عبد الحميد عبد المجيد، 2004 " الاساليب الاحصائية التطبيقية"، دار الشروق للنشر، الاردن.
٣. الجبوري، شلال حبيب عبد الله، ١٩٩١. " الإحصاء التطبيقي"، دار الحكمة، بغداد.
٤. الجنابي، هيل عجي جميل، ٢٠٠٧. "عرض النقد في عُمان والعوامل المؤثرة فيه للفترة (1974-2003)", مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد 23، العدد ٢، كلية إدارة المال والأعمال، جامعة آل البيت، عُمان.
٥. السالم، رجاء عبد الله عيسى، ٢٠٠١. " دراسة الفجوة القمحية في العراق للسنوات (١٩٧٥-١٩٩٥) والتنبؤ بحجمها للسنوات (٢٠٠١-٢٠١٠)", رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة البصرة.
٦. سيجل، باري، ١٩٨٧. ترجمة : طه عبد الله منصور وعبد الفتاح عبد الرحمن عبد المجيد، " النقود والبنوك والاقتصاد، وجهة نظر النقوديين، دار المريخ، الرياض.
٧. السيد علي، عبد المنعم، ١٩٨٦. "اقتصاديات النقود والمصارف في النظم الرأسمالية والاشتراكية مع إشارة خاصة للعراق"، الجزء الثاني، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد.
٨. السيد علي، عبد المنعم، ١٩٧٠. " دراسات في النقود والنظرية النقدية"، الطبعة الأولى، مطبعة العاني، بغداد.
٩. صالح، تومي، ١٩٩٩. "مدخل لنظرية القياس الاقتصادي"، ديوان المطبوعات الجامعية، ج٢، الجزائر.

١٠. الطائي، فاضل عباس، ١٩٩٩. " مقارنة بعض لنماذج السلاسل (ARIMA) مع نماذج Trend analysis بالتطبيق على انتاج القطن في العراق للفترة (١٩٤٨-١٩٨٨) ، مجلة الرافدين، المجلد ٢، العدد ٥٨.
١١. عبد القادر، مراد، 2011. " دراسة اثر المتغيرات النقدية على سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة (1974 – 2003) " ، رسالة ماجستير، قسم العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر.
١٢. العبيدي، نهاد عبد الكريم، ٢٠٠٢. " العلاقة الدالية بين عرض النقد والإنفاق الحكومي للاقتصاد الأردني للمدة (1975- 1995) ، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد9، عدد 30 ، جامعة الكوفة، كلية الإدارة والاقتصاد.
١٣. عزيز، وليد و البياتي، طاهر، ١٩٨٥. " التنبؤات الاقتصادية ودورها في عملية اتخاذ القرار الاقتصادي"، مجلة الوحدة الاقتصادية، العدد الاول، عمان.
١٤. العلاونة، علي، واخرون، ١٩٩٨. " ادارة الانتاج والعمليات"، دار ابن خلدون، الكرك.
١٥. العازي، فرج بن ناوي بن نجيب، ٢٠٠٤. " اثر نمو عرض النقود على نمو القطاع الخاص في المملكة العربية السعودية، دراسة تطبيقية باستخدام تحليلات التكامل المشترك"، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد، كلية العلوم الإدارية، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.
١٦. الغالي، عبد الحسين جليل عبد الحسن، ٢٠٠٢. " سعر الصرف – العوامل المؤثرة فيه وإدارته في ظل الصدمات الحقيقية والنقدية مع إشارة خاصة للعراق"، أطروحة دكتوراه، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة الكوفة.

١٧. محمد، شيخي، ٢٠١٢. " طرق الاقتصاد القياسي- محاضرات وتطبيقات"، الطبعة الاولى ، دارالحامد للنشر والتوزيع، عمان.
١٨. نقار، عثمان و العواد، منذر، 2011. " منهجية Box-Jenkins في تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ – دراسة تطبيقية على أعداد تلاميذ الصف الأول من التعليم الأساسي في سوريا"، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد ٢٧، العدد الثالث، جامعة دمشق.
١٩. الوزني، خالد واصف و الرفاعي، احمد حسين، ٢٠٠٤. " مبادئ الاقتصاد الكلي بين النظرية والتطبيق" ، داروائل للنشر، عمان، الأردن.
٢٠. يحيى، و داد يونس، ٢٠٠١. " النظرية النقدية (النظريات، المؤسسات ،السياسات)، الجامعة المستنصرية، بغداد.
- 21- Begg, David , Fischer ,Stanley & Dornbusch , Rudiger, 1984 ٢٣21.
"economics – British Edition," Mc Graw – Hill Book Co
22. Box, G. E. P, . and Jenkins G.M. (1979), "Time Series Analysis, Forecasting and Control", Sanfransiscow, Holden-Day.p:(291).
23. Chiange,Alpha.C,1974." Fundamental methods of Mathematical Economics", 2nd Edition,Mc Graw-Hill,pp.(473-474
24. Harvey,A.C.1981." Time series models" Philip Allan Britain.
25. Makridakis, S.; Wheelwright, S. and McGaee, V. (1978), "Forecasting, Methods and Applications", 2nd edition, John Wiley & Sons.