استخدام نماذج ARIMA في التنبؤ بعرض النقد لدولة قطر[1]

أ. د.خيري خليل سليم الساطوري م.م. بلال محمد أسعد الهيتي

Using ARIMA Models in Forecasting Money Supply in Qatar State

الخلاصة:

هدف البحث إلى دراسة وتحليل البيانات الشهرية لعرض النقد بمفهومه الضيق M1 والواسع M2 والأوسع M3 في دولة قطر للمدة من كانون الثاني 1982 ولغاية كانون الأول 2006، وذلك للدور الكبير الذي يؤديه النقد في تحقيق الاستقرار النقدي، ثم الاستقرار الاقتصادي في اقتصادات الدول المتقدمة والنامية على حد سواء. إذ تم التنبؤ في هذه الدراسة للسنوات الأربع المقبلة للمدة من كانون الثاني 2007 ولغاية كانون الأول 2010 باستخدام نماذج ARIMA أو ما يعرف بمنهجية Box-Jenkins، وتم التوصل إلى أن السلاسل الزمنية للبيانات الشهرية لعرض النقد غير مستقرة وتحتوي على اتجاه عام، وذلك بسبب التضخم الذي شهده عرض النقد بعد كانون الثاني 2003، مما تطلب أخذ الفروق الأولى لتحويل السلاسل إلى سلاسل زمنية مستقرة، وتم الحصول على النماذج الأكفأ للتنبؤ للمدة الزمنية المستقبلية.

وتم التنبؤ بالقيم الشهرية المستقبلية لعرض النقد M1 باستخدام النموذج ARIMA(1,1,1)، والتنبؤ بالقيم الشهرية المستقبلية لعرض النقد M2 باستخدام النموذج ARIMA(3,1,3)، أما التنبؤ بالقيم الشهرية المستقبلية لعرض النقد M3 فتم التنبؤ بها باستخدام النموذج ARIMA(1,1,0).

Abstract

The thesis aimed to study and analyzed the monthly data of the money supply in the narrow (M1), wide (M2) and widest (M3) accuracy for Qatar State from the period January 1982 till December 2006. That was done because of the most important role in stationary of money, then the economic stationary of the developed and growing states. The student used ARIMA models in forecasting for the coming four years (the period from January 2007 till December 2010), and that what named as Box-Jenkins methodology. The thesis attained that the monthly time series for money supply is non-stationary and has a trend, which was because of the inflation of money which, happened in the State after January 2003. And that what required the first differences to change the sires to time series stationary, then the student gain of most competent models for the forecasting to the future period.

The thesis forecasted for the future monthly data for money supply (M1) using the model ARIMA (1,1,1), forecasting for the future monthly data for money supply (M2) using the model ARIMA (3,1,3). Then the forecasting for the future monthly data for money supply (M3) was using the model ARIMA (1,1,0).

1- التعريف بالبحث

1-1 المقدمة وأهمية البحث

يعد عرض النقد دالة مهمة في سياسات الاستقرار الاقتصادي، إذ تسعى هذه السياسات إلى خلق تناسب بين عرض النقد والطلب عليه للحد من التقلبات في النشاط النقدي ثم النشاط الحقيقي، لذلك اعطي موضوع الاستقرار

[1] - بحث مستل من رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الادارة والاقتصاد / جامعة الانبار .

النقدي عناية واهتماما كبيرين على نطاق العالم بأسره نظرا لتعدد الأزمات النقدية والمالية المؤثرة على اقتصادات الأسواق الناشئة وبدرجة أقل على الدول المتقدمة.

وتعد السياسة النقدية إحدى أهم أدوات السياسة الاقتصادية العامة التي تستخدمها الدولة إلى جانب السياسات الأخرى كالسياسة المالية وسياسة الأسعار والسياسة التجارية وسياسة الأجور للتأثير على مستوى النشاط الاقتصادي من خلال تأثيرها على المتغيرات المحسوبة لهذا النشاط كالاستثمار والإنتاج والدخل والأسعار(الدليمي ، 1989 : 583).

وتشكل النقود أحد أهم العوامل المؤثرة في النشاط الاقتصادي، إذ أنه لا يمكن التنبؤ بمجرى التغيرات الاقتصادية على المدى القصير أو المتوسط أو الطويل بدون الإلمام بسلوك المتغيرات النقدية من عرض وطلب، فيعد معدل الفائدة حسب تحليل "كنز" والمدرسة الكنزية حلقة الوصل بين النشاط النقدي والنشاط الاقتصادي الحقيقي.

أما التحليل الحديث لعرض النقد متمثلا بالعلاقة بين كمية النقود والأسعار وممثلة بآراء الاقتصادي الأمريكي فريدمان Wilton Friedman الذي يرى أن هناك علاقة وثيقة بين تغيرات كمية النقود لوحدة واحدة من الناتج وتغيرات مستوى الأسعار في الفترات الطويلة(Friedman1970:171).

ويؤكد فريدمان على أن المحافظة على الاستقرار الاقتصادي والنقدي يتطلب نمو الكمية النقدية المعروضة بمعدلات متناسبة مع نمو حجم الإنتاج القومي وزيادة عدد السكان، لذا يجب أن تنمو هذه الكمية بمعدلات تلائم رغبة الأفراد بالاحتفاظ بتلك النسبة التي يرغبون الاحتفاظ بها بشكل نقدي كجزء من دخلهم النقدي.

والسياسة النقدية بمعناها الضيق تعني الإجراءات التي تستخدمها السلطات النقدية لمراقبة عرض النقد لتحقيق أهداف اقتصادية كتحقيق الاستخدام الكامل والحد من ظاهرتي التضخم والانكماش في حجم المعروض النقدي(Kent ,1961:472).

إن تحقيق الاستقرار النقدي لدولة ما مثل دولة قطر منوط بالجهات المختصة بتعزيز الاستقرار النقدي، وذلك يقع على كاهل مصرف قطر المركزي، والذي يمتلك تفويضا مطلقا لإرساء الاستقرار النقدي في الاقتصاد القطري، وذلك حسبما جاء به القانون المؤسس للمصرف.

وظلت السياسة النقدية للبنك المركزي القطري تركز على محاولة الحفاظ على ثبات سعر صرف الريال القطري مقابل الدولار الأمريكي (دولار واحد يعادل 3.64 ريال قطري)، ويحاول البنك تعديل معدلات الخصم تماشيا مع معدلات الاحتياطي الفيدرالي الأمريكي، ومستخدما معدل الفائدة على الإقراض للتأثير على السوق، إذا ما كان هناك أي تعديل على سياسته النقدية.

2-1 مشكلة البحث:

تشير البيانات الصادرة عن بنك قطر المركزي وهو مؤسسة حكومية رسمية والمعتمدة بياناته في هذا البحث إلى وجود طفرة تزايد في حجم المعروض النقدي لدولة قطر بمفاهيمه الثلاثة، وخاصة بعد شهر كانون الثاني سنة 2003، ويرجع ذلك إما إلى زيادة حجم الطلب على النقود في الاقتصاد النقدي القطري، إذا ما افترضنا أن التغير في عرض النقد يتأثر إيجابا مع التغير في الطلب عليه، أو يعود سبب تلك الطفرة المتزايدة في عرض النقد إلى أسباب أخرى غير الطلب على النقود كتغير معدل الفائدة أو سعر الصرف وغير ذلك من العوامل المؤثرة في عرض النقد، مما أدى إلى ضرورة زيادة عرض النقد بمفاهيمه الثلاثة (المفهوم الضيق M_1 والواسع M_2 والأوسع M_3).

وتعد مشكلة التباين والفجوة بين عرض النقد والطلب عليه وما يؤول إليه من تضخم اقتصادي في حال زيادة عرض النقد، أو إلى انكماش في حالة انخفاض عرض النقد بالنسبة للطلب عليه، الذي يعد مشكلة قائمة بذاتها وتعانيها أغلب الدول ومنها دولة قطر.

ولتنوع أشكال النقود وزيادة التداول بها مع ظهور وتطور الأسواق المالية والمضاربات وغيرها من أشكال التداول النقدي، مع زيادة المديونية الخارجية بالنسبة للدول النامية، اقتضى كل ذلك وجود رقابة وتخطيط مستمرين مع توسيع الدراسات والأبحاث اللازمة للتنبؤ بالتغير في عرض النقد، خاصة بعد التوسع والنمو الكبيرين في قطاع الاستثمار والقطاع النفطي في دولة قطر، وزيادة صادراتها مما أدى إلى زيادة الأرصدة النقدية الأجنبية في البنوك القطرية والتي أدت بالتالي إلى زيادة كبيرة في عرض النقد في الاقتصاد النقدي القطري إذ تطلب هذا التوسع إلى

تنشيط الدور التخطيطي والرقابي على عرض النقد للسيطرة على زيادة عرضه والحيلولة دون ارتفاع وتيرة التضخم في تلك الدولة.

3-1 الهدف من البحث:

يهدف هذا البحث إلى تحليل ودراسة عرض النقد كسلسلة زمنية شهرية، وذلك من أجل بناء نموذج يساعد على التنبؤ باستخدام نماذج ARIMA أو ما يسمى بمنهجية Box-Jenkins وبيان مدى القدرة التنبؤية لهذه النماذج في تحليل البيانات الشهرية لعرض النقد بمفهومه الضيق M1 وعرض النقد بمفهومه الواسع M2 وعرض النقد بمفهومه الأوسع M3 في الاقتصاد النقدي القطري، وهل أن عرض النقد بمفاهيمه الثلاثة شهد استقرارا أم تذبذبا في تلك المدة ؟.

وباستخدام تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ بها باستخدام نماذج الانحدار الذاتي المتكاملة مع المتوسطات المتحركة ARIMA والتي تعد منهجية رياضية محكمة للتنبؤ الإحصائي والاقتصادي للسلاسل الزمنية Time Series إذ تم استخدام البرنامج الإحصائي SPSS V10 لتحليل بيانات عرض النقد للحصول على النتائج وباستخدام نماذج ARIMA تم الحصول على التنبؤات للسنوات القادمة لعرض النقد في دولة قطر.

4-1 فرضية البحث:

ينطلق البحث من فرضية مفادها أن عرض النقد Money Supply في دولة قطر للمدة من (1982-2006)، شهدت عدم استقرار (ارتفاع مستمر) مما انعكس بالضرورة على تسارع معدلات التضخم في تلك الدولة، وهذا يعود بالدرجة الأساس إلى زيادة صادرات دولة قطر من النفط والغاز من جهة، وزيادة أسعار النفط خلال فترة التسعينات وما بعدها من جهة اخرى.

إن زيادة صادرات البلد من النفط والغاز مع ارتفاع أسعار النفط عالميا أدى إلى زيادة المعروض النقدي بشكل كبير في دولة قطر مع ازدهار وتوسع الإنفاق الحكومي خاصة على المشاريع الاستثمارية الداخلية مما أدى إلى زيادة حجم المعروض النقدي لدى الأفراد والمشاريع والمصارف الأخرى.

5-1 مصادر البيانات

اعتمد الباحث على البيانات Data التي ينشرها بنك قطر المركزي على موقعه الالكتروني، والذي يعد مؤسسة حكومية رسمية مخولة بنشر البيانات عن الجهاز النقدي والمالي للاقتصاد القطري.

6-1 منهجية البحث

اعتمد الباحث على الطريقة الاستقرائية للبحث (وهذه الطريقة تقوم على الدراسة التطبيقية والتي تبدأ بمجموعة من الحقائق -بيانات إحصائية مشاهدة- عن الظاهرة المراد تفسيرها، وعندئذ نحاول عن طريق التحليل لهذه البيانات باستخدام نماذج ARIMA الوصول إلى الاستنتاجات).

وتم اختيار النماذج المناسبة حسب اختبارات دقة النتائج التنبؤية وذلك للخروج باستنتاجات وتوصيات تتلائم وأهمية الدراسة ودقة النتائج التي تم الحصول عليها.

ولذلك فقد تضمن البحث خمسة فصول كان محتواها كما يأتي:

تضمن الفصل الأول التعريف بالبحث حيث احتوى على مقدمة تعريفية بالبحث، وعلى التعريف بمشكلة البحث وأهميته، وعلى الهدف من البحث، كما احتوى على فرضية البحث ومصادر البيانات المستخدمة في البحث، وعلى منهجية البحث المتبعة في البحث.

أما الفصل الثاني فقد تضمن التنبؤ الاقتصادي Economic Forecasting مفهوما وأهمية، وكذلك طرق التنبؤ بنوعيها النوعية والكمية، وعلى مفهوم السلاسل الزمنية بشكل عام وأهميتها ومكوناتها، وكذلك احتوى هذا الفصل على السلاسل الزمنية لعرض النقد في دولة قطر بمعانيه الثلاثة (الضيق والواسع والأوسع).

أما الفصل الثالث فقد تضمن شرح لنماذج الانحدار الذاتي المتكاملة مع المتوسطات المتحركة ARIMA نشأتها وأهميتها ومنهجيتها المتضمنة على الانحدار الذاتي Autoregressive (AR) والمتوسطات المتحركة Moving Average (MA) والشكل المختلط للانحدار الذاتي مع المتوسطات المتحركة Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) .

واحتوى الفصل الرابع على الجانب الكمي التطبيقي للبحث، إذ تضمن التحليل الإحصائي (الكمي) لبيانات عرض النقد الشهرية لدولة قطر للمدة ما بين (1982-2006) مع اختيار النماذج الأكفأ والأمثل من بين تلك النماذج والتي تحقق قدرة تنبؤية أعلى مقارنة مع باقي النماذج وفق اختبارات دقة النتائج التنبؤية، وقد حاول

الباحث التنبؤ وحسب البيانات الشهرية، وباستخدام النماذج المختارة للسنوات الأربعة المقبلة، أي للمدة من 2007 ولغاية 2010 ، ثم الاستنتاجات والتوصيات الخاصة بموضوع البحث.

2- التنبؤ الاقتصادي والسلاسل الزمنية

2 – 1 مفهوم التنبؤ وأهميته

2-1-1 مفهوم التنبؤ الاقتصادي

يمكن تعريف التنبؤ الاقتصادي على انه التخمين أو التقدير لمستوى فعالية معينة أو نشاط معين بالاعتماد على البيانات الاقتصادية والأدوات العلمية وحكمة القائم بعملية التنبؤ وخبرته وكفاءته(العلاونة ،1998 :64). إذ يعد التنبؤ عملية تخمين المجهول، للتعرف على النتيجة المتوقعة من عملية التخمين والتقدير إذا ما توفرت شروط معينة((Lapid & Lorry,1999:159.

والعناصر الأساسية لعملية التنبؤ هي كالآتي(العبيد ، 2004 : 4):

1. تحديد الظاهرة المراد التنبؤ بها .
2. دراسة سلوك الظاهرة في الماضي .
3. استخدام إحدى طرائق التنبؤ لإجراء تقدير معلمات النموذج .
4. رسم صورة مستقبلية للظاهرة وفقاً لنتائج التقدير .

2-1-2 أهمية التنبؤ الاقتصادي:

تهدف كل المؤسسات والحكومات إلى التوسع والنمو وتحقيق معدلات مرضية من الاستقرار والتطور على مستوى الدولة بأجهزتها المختلفة لتحقيق مستوى مقبول من الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية للمجتمع والاستقرار المالي والنقدي للدولة.

وتقوم الحكومات و/أو الأجهزة المسؤولة في الدولة برسم السياسات والخطط التي تهدف إلى التنبؤ بحجم البطالة والتضخم وحجم الاستقرار المالي الداخلي والخارجي للبلد، وتعمل التنبؤات الدقيقة على رسم السياسات المستقبلية في كافة المجالات ، إذ أنها تعمل على تقدير وتوقع اكثر الاحتمالات دقة وموضوعية لمسار الظاهرة محل البحث في المستقبل وتبيان الاتجاهات الرئيسية لتطورها ومعدلات نموها والتغيرات المصاحبة لها قبل اتخاذ أي قرار بشأنها (عزيز والبياتي ، 1985 :87). لذلك يعتبر التنبؤ وسيلة لتحقيق عملية التخطيط للمستقبل على الوجه الأكمل وذلك باستعمال التنبؤ والاستفادة منه لتوجيه الظروف المتاحة والحالية وفقاً للأهداف المراد بلوغها وفي ضوء الإمكانات المتاحة(داود ، 1981 : 88) .

2-2 السلاسل الزمنية Time Series

2-2-1 بيانات السلاسل الزمنية:

السلسلة الزمنية هي سلسلة من الأرقام أو القيم المسجلة حسب الزمن كالسنين أو الفصول أو الأشهر أو الأيام أو أية وحدة زمنية، فهي بذلك عبارة عن سجل تاريخي عبر الزمن، تكون تحت تأثير عوامل اقتصادية واجتماعية وبيئية(البلداوي ، 2004 : 241).

وتستخدم السلاسل الزمنية لتقدير قيمة الظاهرة في المستقبل عن طريق دراسة وتحليل التطور التاريخي للظاهرة نفسها في الماضي، والسلسلة الزمنية هي سلسلة من القيم تخص متغير ما في أوقات أو فترات زمنية متعاقبة، ومن الأمثلة على ذلك التعداد السكاني، المواليد، الزواج، الصادرات، ... الخ (Brase &Brase: 32) ويمكن تمثيلها كما يأتي:

$$y_n = y_1, y_2, y_3, y_4, \ldots, y_z \qquad \ldots(2\text{-}5)$$

حيث أن:

y_1, y_2, y_3 : قيم السلسلة الزمنية لفترات متعاقبة.

n: مجموع قيم السلسلة الزمنية.

وسنتناول في دراستنا هذه سلاسل زمنية لبيانات شهرية لعرض النقد لدولة قطر للمدة (1982-2007) باستخدام منهجية Box-Jenkins.

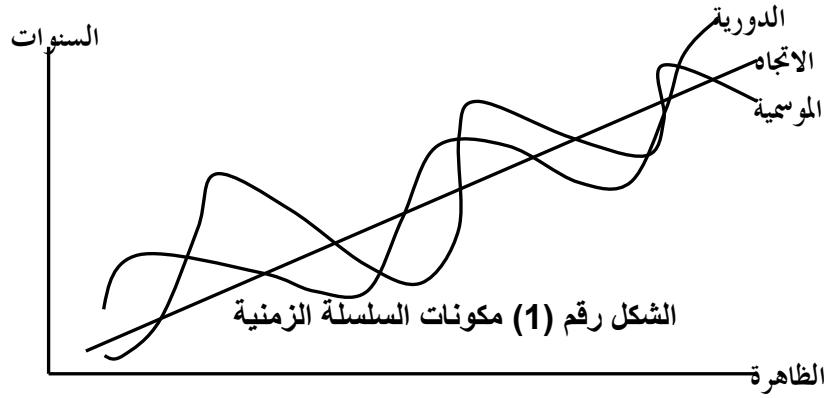
2-2-2 مكونات السلسلة الزمنية:

إن أهم خطوة في تحديد النموذج الصحيح للسلسلة الزمنية تأتي من خلال تشخيص مكونات السلسلة الزمنية، وبعد تحديد تلك المكونات يمكن أن نستخدم الأسلوب الذي يتوافق مع ما تم تحديده.

وعند تمثيل السلسلة الزمنية بيانيا يتضح أحيانا وجود اتجاه عام لحركة قيم المتغير التابع على شكل خط منحني يصعد أو يهبط أو على شكل تغير منتظم أو ارتفاع حاد ثم هبوط حاد وغير ذلك، وهذه التغيرات تمثل مكونات السلسلة الزمنية، وهي كما يأتي(Anderson ,1992 :172-175):

1. مكون الاتجاه العام Trend Component
2. مكون الدورية Cyclical Component
3. مكون الموسمية Seasonal Component
4. مكون العشوائية (غير المنتظم) Irregular Component

ويمكن تمثيلها بالشكل الآتي:



الشكل رقم (1) مكونات السلسلة الزمنية

3- السلاسل الزمنية لعرض النقد في دولة قطر

انسجاما مع أهداف البحث، تم تجميع البيانات الشهرية لعرض النقد بمفاهيمه الثلاثة M1, M2 & M3 للمدة من شهر كانون الثاني لسنة 1982 ولغاية شهر كانون الأول 2006، وبذلك يكون لدينا 299 مشاهدة، وهذا العدد من المشاهدات يكون ملائما جدا لتطبيق نماذج ARIMA للتنبؤ.

بلغ معدل النمو الشهري المركب لعرض النقد الضيق M1 في دولة قطر[1] 4.1785 للمدة من شهر كانون الثاني لسنة 1982 إلى شهر كانون الأول لسنة 2002، وهذا النمو والزيادة الكبيرة في عرض النقد بالمعنى الضيق M1 راجع بالأساس إلى ارتفاع أسعار النفط ونمو التسهيلات الائتمانية في العديد من المشاريع الضخمة على مستوى جميع القطاعات الاقتصادية التنموية.

ويعد نمو الواردات النقدية المختلفة لدولة قطر في ضل تقويم عائدات الصادرات من النفط والغاز بالدولار الأمريكي له اثر كبير في زيادة عرض النقد بالإضافة إلى ذلك فان الارتفاع الكبير في أسعار النفط والغاز أدى إلى زيادة الإيرادات الحكومية ومن ثم زيادة الإنفاق الاستثماري والذي خصص جزء كبير منه لتطوير البنية التحتية وتنفيذ المشاريع الرئيسية الضخمة، مما أدى إلى زيادة السيولة النقدية في الاقتصاد النقدي القطري.

---

(1) احتسبت معدلات النمو الشهرية من قبل الباحث ومن واقع البيانات الشهرية، وفقا لمعادلة خط الاتجاه العام $\hat{Y} = \hat{a} + \hat{b}X$.

أما معدل النمو الشهري لعرض النقد الضيق M1 في دولة قطر خلال المدة من شهر كانون الثاني لسنة 2003 ولغاية شهر كانون الأول لسنة 2006، فقد كان معدل النمو الشهري المركب لهذه المدة 426.8292 محققا طفرة كبيرة في معل النمو الشهري لعرض النقد M1 لتلك المدة.

أما عرض النقد بالمفهوم الواسع M2 والذي هو عبارة عن عرض النقد بالمفهوم الضيق M1 مضافاً إليه الودائع الادخارية. إذ نمى عرض النقد بالمفهوم الواسع M2 شأنه في ذلك شأن عرض النقد بالمفهوم الضيق M1 بشكل كبير خلال المدة من شهر كانون الثاني لسنة 2003 ولغاية شهر كانون الأول لسنة 2006، محققاً نمواً شهريا مركبا بمقدار 84.8645 وذلك عائد إلى ارتفاع معدل الفائدة في سوق الأسهم.

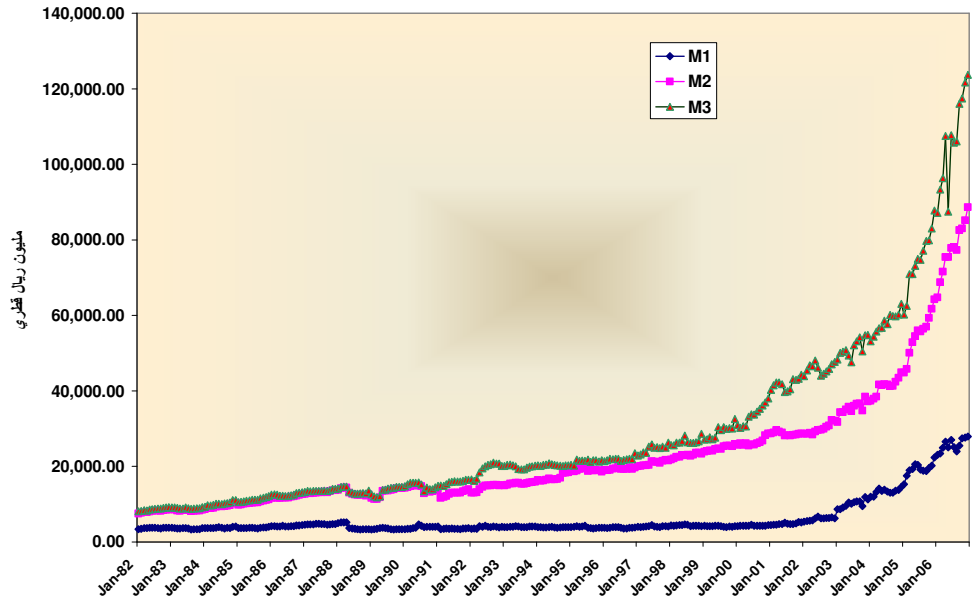
ومعدل النمو الشهري المركب لعرض النقد M2 في دولة قطر فقد حقق نموا مقداره 1116.1490 خلال المدة من شهر كانون الثاني لسنة 2003 ولغاية شهر كانون الأول لسنة 2006.

ويمثل عرض النقد بالمفهوم الأوسع M3 عرض النقد بالسيولة المحلية M2 مضافاً إليها الادخارات المودعة خارج البنوك التجارية ، أي لدى مؤسسات الادخار كبنوك الادخار أو صناديق الادخار المختلفة (Hosk & Zohn : 4).

ووجود عرض النقد الأوسع M3 عائد إلى التطور في النظام المالي للاقتصاديات الصناعية مما أدى إلى زيادة عدد المؤسسات المالية الوسيطة وتعدد أشكالها وتوسيع دائرة الخدمات المالية والصيرفية المتخصصة والذي هيأ مناخاً ملائماً لإنتاج وتسويق أشكال جديدة للسيولة، فأخذت هذه الأشكال طريقها إلى ثروات الأفراد بفضل مزاياها المتمثلة بالعائد المناسب وتوافقها مع رغبات المدخرين مع إمكانية تحويلها إلى وسائل دفع بسهولة تامة وفي اقصر وقت ممكن وبأقل خسارة ممكنة (عوض ، 1989 : 115)

وشهد عرض النقد بالمعنى الأوسع M3 في دولة قطر نمواً شهريا مركبا مقداره 127.0988 للمدة من شهر كانون الثاني لسنة 2003 والى شهر كانون الأول لسنة 2006، وذلك عائد لتوسع دور البنوك التجارية وزيادة نسبة الادخارات مع زيادة الإقبال على المدخرات، الأمر الذي أدى إلى زيادة كبيرة في عرض النقد M3 في دولة قطر بمعدل نمو مركب مقداره 1450.3180 للمدة من شهر كانون الثاني 2003 والى شهر كانون الأول 2006 ، والشكل رقم (2) ادناه يمثل منحنيات عرض النقد في دولة قطر:

شكل رقم (2) عرض النقد في دولة قطر للمدة من كانون الثاني 1982 ولغاية كانون الأول 2006



- نماذج ARIMA

1-3 الخلفية التاريخية لنماذج ARIMA

تعد عملية تحليل السلاسل الزمنية إحدى أهم طرق التنبؤ الكمي، وذلك من خلال اعتمادها على بيانات الماضي والحاضر، لتقديم تصور أكثر وضوحا عن مستقبل الظاهرة محل الدراسة، وطبيعة سلوكها، ونمط تفاعلها، والمؤثرات التي تؤثر فيها(الجضعي ، 2006 : 1)

والهدف من تحليل السلاسل الزمنية استنتاج الخصائص والصفات الأساسية لعملية النمذجة من المعلومات التي تحتويها مشاهدات السلسلة الزمنية، وحالما يتم الحصول على النموذج المناسب لتلك السلسلة يتم استعماله لاختبار الفرضيات حول آلية توليد عملية التنبؤ بالقيم المستقبلية للسلسلة الزمنية.

يقصد بمنهجية Box-Jenkins تلك المنهجية التي طبقها كل من George Box و Gwilyn Jenkins على السلاسل الزمنية عام 1970، وتقدم هذه المنهجية نظرة قوية لحل الكثير من مشاكل السلاسل الزمنية، وتعطي تنبؤات دقيقة للسلاسل الزمنية، إذ تعد نماذج ARIMA طريقة منظمة لبناء وتحليل النماذج وذلك لإيجاد (النموذج الأمثل) من بين النماذج المبنية على بيانات السلاسل الزمنية. والنموذج الأمثل يتم الحصول عليه بالحد الأدنى للأخطاء، ويعد نموذجا أمثلا إذا كانت كل المعلومات فيه هامة إحصائيا، والأخطاء في النموذج موزعة بشكل مستقل(Kang ,1980 : 7-8)

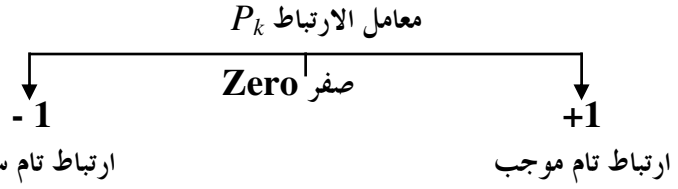
2-3 دالة الارتباط الذاتي ACF Autocorrelation Function

إن مفهوم الارتباط Correlation بين المتغيرات معناه وجود علاقة بين المتغيرات المتسلسلة في السلسلة الزمنية، فيقال أن المتغيرات أو المشاهدات مرتبطة فيما بينها(الجبوري ، 1991 : 303).

ويقيس معامل الارتباط الذاتي P_k قوة العلاقة (الارتباط) بين القيم المشاهدة X_t و X_{t-k} من المشاهدات أو بين المتغيرات العشوائية(الغرابي ، 1972 : 88)، فإذا كانت المتغيرات تتغير بنفس الاتجاه أي زيادة (أو نقصان) في أحد المتغيرات أو بعضها تؤدي إلى زيادة (أو نقصان) في الآخر فيقال عندئذ أن الارتباط موجب وأعلى درجة له (1+)، أما إذا كانت المتغيرات تتغير باتجاه معاكس فزيادة أحد المتغيرات (أو نقصانه) تؤدي إلى نقصان (أو زيادة) في القيم الأخرى، ويقال عندئذ أن الارتباط سالب وأعلى درجة له (1-) ويعتبر الارتباط بين متغيرين أو أكثر ارتباط تام Perfect إذا كان التغير في أحدهما متناسب مع التغير في المتغيرات الأخرى(المشهداني ، د ت : 285).

ويعطي شكل الانتشار للبيانات فكرة مبدئية عن شكل أو درجة قوة العلاقة بين المتغيرات، فإذا تبين من شكل الانتشار وجود علاقة بين المتغيرات فإن قياس درجة قوتها رقميا تتم عن طريق حساب معامل الارتباط، ويتراوح معامل الارتباط بين الارتباط الموجب (1+) والارتباط السالب (1-) أي $-1 \langle r \langle 1$ (رشيد ، 2003 : 158)

مخطط رقم (1) سلوك معامل الارتباط



3- دالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF Partial Autocorrelation Function

تمثل دالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF العلاقة بين قيم متتالية لمتغير ما خلال فترتين زمنيتين مختلفتين، مع افتراض ثبات الفترات الأخرى، ويرمز لدالة الارتباط الذاتي الجزئي بالرمز P_{kk} فمعامل الارتباط

الجزئي بين Y_t و Y_{t-k} يشير إلى الارتباط بينهما، مع استبعاد قيم Y_t الأخرى التي تقع بين الفترتين t وt-k (الملاح ، 2003 : 729)

ويمكن صياغة المعادلة الرياضية لمعامل الارتباط الذاتي الجزئي P_{kk} من معادلة الارتباط الذاتي ACF كما يأتي(بري ، 2002 :11)

$$P_{kk} = \begin{vmatrix} 1 & P_1 \\ P_1 & P_2 \end{vmatrix} \div \begin{vmatrix} 1 & P_1 \\ P_1 & 1 \end{vmatrix}$$
$$= \begin{vmatrix} 1 & P_1 & P_1 \\ P_1 & 1 & P_2 \\ P_2 & P_1 & P_3 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 1 & P_1 & P_2 \\ P_1 & 1 & P_1 \\ P_2 & P_1 & 1 \end{vmatrix} \quad \text{...(3-9)}$$

4-3 صياغة نماذج ARIMA

1-4-3 نموذج الانحدار الذاتي Autoregressive Model AR

في طريقة الانحدار الذاتي AR تعتمد قيمة متغير ما في الفترة الحالية Y_t على قيمة نفس المتغير في الفترات السابقة $(Y_{t-1}, Y_{t-2}, ..., Y_{t-n})$، لذلك تطلق على هذه الطريقة تسمية الانحدار الذاتي أو ذاتي الانحدار؛ لأن قيمة المتغير تعتمد على قيمته في الفترات السابقة.

1-1-4-3 نموذج الانحدار الذاتي للرتبة الاولى AR(1)

The First–Order Autoregressive Model

يصف هذا النموذج تغير قيم Y_t لوحدة واحدة Y_{t-1} ، ويمكن صياغة نموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الأولى بالمعادلة الآتية(محمد ، 2005 : 725)

$$Y_t = \phi_\circ + \phi Y_{t-1} + e_t \quad \text{...(3-10)}$$

حيث أن:

ϕ معلمة الانحدار الذاتي التي يجب تقديرها.

$\phi_\circ$ ثابت معامل الانحدار الذاتي، وللتبسيط نفترض عادة أن $\phi_\circ = 0$ أي لا يوجد حد ثابت.

Y_{t-1} المشاهدات السابقة للسلسلة الزمنية Y_t.

e_t المتغيرات العشوائية التي يفترض أن تكون مستقلة وتتبع التوزيع الطبيعي بوسط حسابي = صفر، وتباين ثابت مقداره σ^2.

ويمكن كتابة نموذج الانحدار الذاتي بدلالة معامل التأخير على النحو الآتي((Namit & Others: 2

$$(1 - \phi B) Y_t = e_t \quad \text{...(3-11)}$$

كما أن معلمة الانحدار الذاتي ϕ يجب أن تستوفي شرط الاستقرارية عندما تقع قيمتها داخل دائرة الوحدة، أي داخل دائرة نصف قطرها واحد $(-1 < \phi < 1)$، فعندما تكون $\phi > 1$ عندها يكون شكل الارتباط الذاتي متناقصا بشكل أسي (هندسي) دون أن يغير إشارته، أما إذا كان $\phi < 1$ عندها يكون شكل الارتباط الذاتي متناقصا بشكل أسي (هندسي) مغيرا إشارته عند كل تأخير .

ومعادلة معامل الارتباط الذاتي P_k لنموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الأولى AR(1) هي:

$$P_k = \phi P_{k-1} \quad \text{...(3-12)}$$

عندما $k > 0$

أما معامل دالة الارتباط الذاتي الجزئي P_{kk} تكون مساوية لمعلمة الانحدار الذاتي AR(1) ومعاملات الارتباط الذاتي الجزئي الأخرى تساوي صفر(الغنام ، 2003 : 11)

3-1-4-2 نموذج الانحدار الذاتي للرتبة الثانية AR(2)

The Second – Order Autoregressive Model

عند إضافة معلمة انحدار ذاتي جديدة إلى نموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الأولى AR(1) تصبح المعادلة معادلة انحدار ذاتي من الرتبة الثانية AR(2) بالصيغة الآتية:

$$Y_t = \phi_\circ + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + e_t \quad \ldots(3\text{-}13)$$

وتكتب المعادلة أعلاه بطريقة الفروق كالآتي(Mahmood : 33)

$$\left(1 - \phi B - \phi_2 B^2\right) X_t = e_t \quad \ldots(3\text{-}14)$$

ودالة الارتباط الذاتي في هذا النموذج تكتب كالآتي:

$$P_k = \phi P_{k-1} + \phi_2 P_{k-2} \quad \ldots(3\text{-}15)$$

ويكون شرط الاستقرارية في دالة الارتباط الذاتي ACF لنموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الثاني AR(2) مشابها لشرط الاستقرارية في دالة الارتباط الذاتي للنموذج AR(1)، كالآتي:

$$-1 < \phi < 1$$

أما معادلة الارتباط الذاتي الجزئي PACF للنموذج AR(2) فتتضائل معلماتها بعد التأخير الثاني(Kang ,1980 : 9)

$$\phi_{11} \neq 0$$
$$\phi_{22} \neq 0$$

حيث أن $\phi_{22} \neq 0$ عند التأخير الثاني $k > 2$

3-1-4-2 نموذج المتوسطات المتحركة Moving Average Model MA

المتوسط المتحرك هو الوسط الحسابي البسيط لقيم متتالية للسلسلة الزمنية، ويتميز بإلغاء التذبذبات الكبيرة من السلسلة الزمنية، أي إلغاء الفجوات الكبيرة بين القيم المشاهدة للسلسلة واتجاهها العام(حامد ، 2003 : 13) .

ويأخذ نموذج المتوسط المتحرك قيمة الخطأ e_t أو المتبقي والقيم الماضية للخطأ $e_t, e_{t-1}, \ldots, e_{t-q}$ في حسابه وليس قيمة المتغير نفسه، وكذلك الحال بالنسبة للارتباط الذاتي ACF بين القيم المتعاقبة لـ Y_t في حالة طريقة الانحدار الذاتي AR، أما طريقة المتوسطات المتحركة فإن الارتباط الذاتي سيكون بين القيم المتعاقبة للمتبقيات (الخطأ) e_t (الوردي ، 1990 : 299)

3-5 نماذج الانحدار الذاتي المتكاملة مع المتوسطات المتحركة ARIMA

Autoregressive Integrated Moving Average

إن السلاسل الزمنية الاقتصادية في أغلب أشكالها تكون غير مستقرة، وكما ذكرنا ذلك وأوضحناه سابقا، فإنه لتحويل السلسلة الزمنية غير الساكنة إلى سلسلة زمنية ساكنة يجب أخذ الفروق لها، إذ عند إدخال معامل الفروق d إلى نموذج ARMA(p, q) يتحول النموذج إلى نموذج ARIMA (p, d, q).

وتشير p إلى رتبة الانحدار الذاتي، وd إلى رتبة الفروق، وq إلى رتبة المتوسطات المتحركة، وتكتب الصيغة الرياضية لنماذج ARIMA (p, d, q) بدمج نموذج الانحدار الذاتي AR(p) مع نموذج المتوسط المتحرك MA(q) لتصبح بالصيغة الآتية(Beasley : 33)

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \ldots + \phi_p Y_{t-p} + e_t - \theta e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \ldots - \theta_q e_{t-q} \quad \ldots(3\text{-}31)$$

أو بدلالة معامل التأخير:

$$Y_t = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \ldots - \theta_p B^p + 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \ldots - \theta_q B_q^2 \quad \ldots(3\text{-}32)$$

4-التحليل الكمي لبيانات البحث

سنقوم في هذا الفصل بتحليل السلاسل الزمنية لعرض النقد بمفهومه الضيق M1 وعرض النقد بمفهومه الواسع M2 وعرض النقد بمفهومه الأوسع M3 في دولة قطر للمدة الزمنية من سنة 1982 ولغاية سنة 2006 باستخدام نماذج ARIMA وذلك من خلال دالة الارتباط الذاتي ACF لمعرفة استقرارية السلسلة الزمنية، وفي

حالة عدم استقرار السلسلة الزمنية لاحتوائها مثلا على اتجاه عام فسنأخذ الفرق الأول لتحويلها إلى سلسلة زمنية مستقرة ثم نجري تشخيص مرة أخرى على السلسلة الزمنية التي أصبحت مستقرة ومن خلال مشاهدة دالة الارتباط الذاتي ACF لتحديد رتبة المتوسطات المتحركة MA، واستخدام دالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF لتشخيص رتبة الانحدار الذاتي AR.

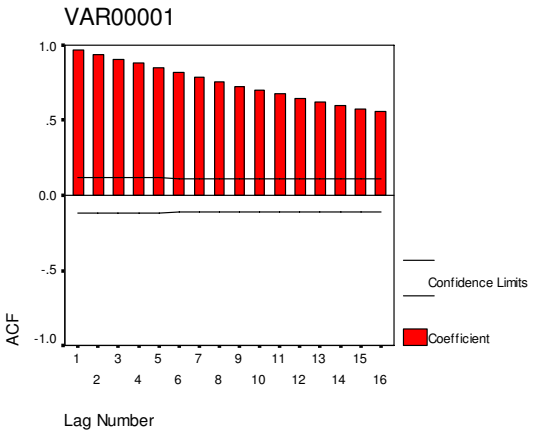
وبعد إجراء التشخيص لرتب النموذج نقوم بتقدير النماذج المقترحة نرشح النماذج الملائمة للتنبؤ ببيانات السلاسل الزمنية آنفة الذكر، وبعد هذه الخطوة نختار النموذج الأمثل من بين النماذج المختارة والمرشحة للتنبؤ حسب مقاييس دقة التنبؤ وذلك للتنبؤ بعرض النقد الضيق M1 والواسع M2 والأوسع M3 للمدة المستقبلية من شهر كانون الثاني 2007 ولغاية شهر كانون الأول2010.

1-4 تحليل بيانات عرض النقد الضيق M1 باستخدام نماذج ARIMA

1-1-4 صياغة النموذج

من خلال الشكل البياني رقم (2) لسلسلة عرض النقد الضيق للمدة من شهر كانون الثاني 1982 ولغاية شهر كانون الأول 2006 نلاحظ أن البيانات تحتوي على اتجاه عام متزايد خصوصا خلال المدة من شهر كانون الثاني 2003 ولغاية شهر كانون الأول 2006، وأن نماذج ARIMA تنطبق فقط على البيانات التي لا تحتوي على اتجاه عام متزايد، أي انه علينا الآن إزالة الاتجاه العام وذلك من خلال اخذ فروق الدرجة الأولى.

وللتأكد من استقرار السلسلة الزمنية نقوم برسم دالتي الارتباط الذاتي ACF ودالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF للبيانات للكشف عن استقرارية أو عدم استقرارية السلسلة الزمنية، ودالة الارتباط الذاتيACF ممثلة بالرسم الآتي:

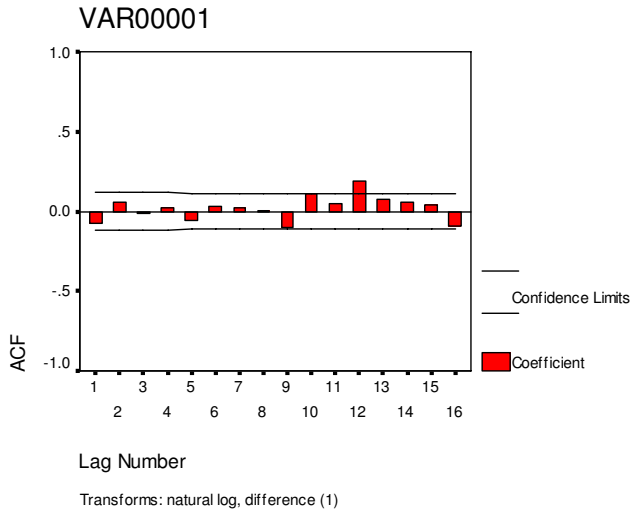


الشكل رقم (3) معاملات الارتباط الذاتي ACF لعرض النقد M1

يتضح من الشكل البياني، إن شكل الارتباط الذاتي يقع خارج حدود الثقة 95% على مدى 16 فجوة زمنية، وكذلك فان معامل الارتباط يتناقص ببطء وهو كبير نسبيا خلال 16 فجوة زمنية وبالتالي فان سلسلة عرض النقد بالمفهوم الضيق غير مستقرة. لذلك ينبغي أن نحصل على الفروق الأولى لسلسة عرض النقد الضيق M1.

من دالة الارتباط الذاتي ACF نجد أن السلسلة الزمنية لبيانات عرض النقد M1 غير مستقرة أي انه لا يمكننا تحديد النموذج المناسب للسلسلة الزمنية، ولإزالة الاتجاه العام وجعل السلسلة الزمنية مستقرة نأخذ الفروق (الفرق الأول) للبيانات مع اخذ اللوغاريتم الطبيعي للبيانات، حيث تكفي هذه الفروق لإزالة الاتجاه العام.

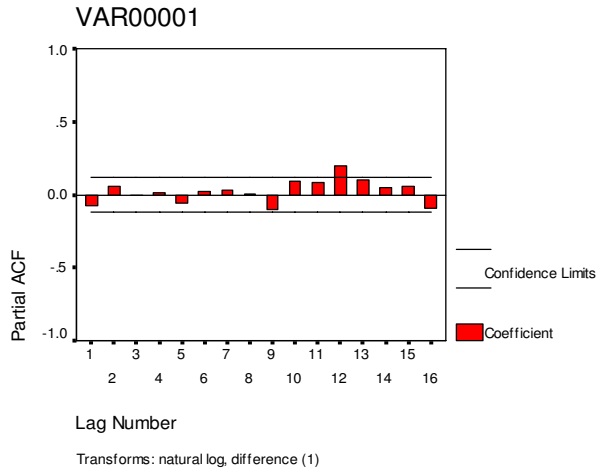
و الشكل البياني الاتي لدالة الارتباط الذاتي لسلسلة الفروق الأولى لعرض النقد الضيق M1:



شكل رقم (4) معاملات الارتباط الذاتي بعد اخذ الفرق الاول

بعد معاينة شكل دالة الارتباط الذاتي لفروق سلسلة عرض النقد الضيق الأولى، يتضح أن معاملات الارتباط الذاتي تقع اغلبها داخل حدود الثقة لأغلب الفجوات الزمنية، وان قيم معاملات الارتباط الذاتي لمعظم الفجوات الزمنية قريبة من الصفر، وهذا يعني أن السلسلة الزمنية مستقرة، وان السلسلة الأصلية متكاملة من الدرجة الأولى (d=1).

ومن خلال مشاهدة شكل دالة الارتباط الذاتي أعلاه نستنتج رتبة الوسط المتحرك MA (q)، أما شكل دالة الارتباط الذاتي الجزئي أدناه فيبين رتبة الانحدار الذاتي AR (P):



شكل رقم (5) معاملات الارتباط الذاتي الجزئي بعد اخذ الفرق الاول

2-1-4 تقدير معالم النموذج

بعد تحديد رتبة كل من AR و MA من خلال مشاهدة دالة الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي أعلاه نستطيع قبول فرضية العدم القائلة باستقلالية الأخطاء العشوائية، ويمكن اعتبار أن السلسلة الزمنية أصبحت مستقرة ونستطيع الانتقال إلى تقدير معالم النموذج، نقوم الآن بإجراء تحليل ARIMA للسلسلة الزمنية وفق المعطيات أعلاه لاختبار النموذج الملائم لبيانات السلسلة الزمنية. وبذلك نستخدم **النموذج ARIMA (1,1,1)** وإن معلماته كالآتي:

p = 1 درجة الانحدار الذاتي. d = 1 درجة الفروق. q = 1 درجة المتوسطات المتحركة.

وبتقدير معالم النموذج نحصل على النتائج الآتية :

FINAL PARAMETERS:

Number of residuals	**298**
Standard error	**462.07842**
Log likelihood	**-2249.9688**
AIC	**4505.9377**
SBC	**4517.029**

Analysis of Variance:

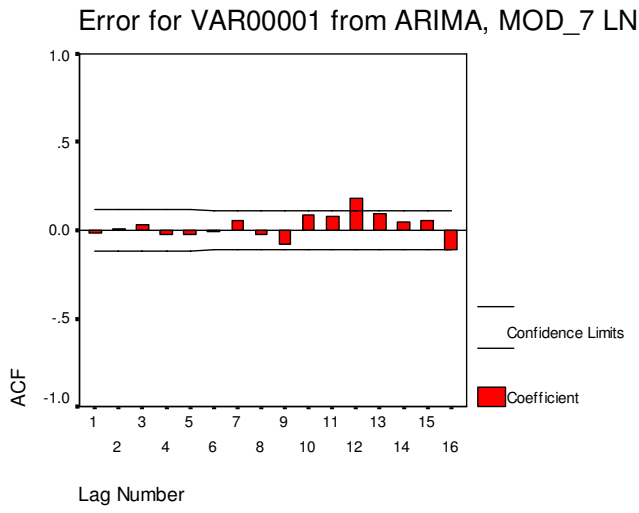
	DF	Adj. Sum of Squares	Residual Variance
Residuals	**295**	**63062626.6**	**213516.46**

Variables in the Model:

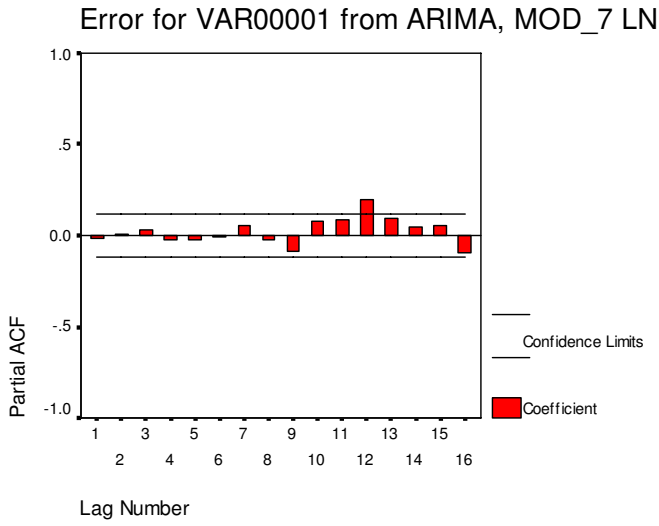
	B	SEB	T-RATIO	APPROX. PROB.
AR1	**.98489**	**.035294**	**27.905585**	**.00000000**
MA1	**.94930**	**.058161**	**16.321731**	**.00000000**
CONSTANT	**116.09705**	**78.439934**	**1.480076**	**.13992015**

نلاحظ من النتائج أعلاه أن المعالم جوهرية من الناحية الإحصائية، ويمكن استخدام النموذج المقترح في التنبؤ.

نجري اختبار البواقي للنموذج المقترح ARIMA (1,1,1) من خلال رسم دالة الارتباط الذاتي ACFودالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF الآتية:

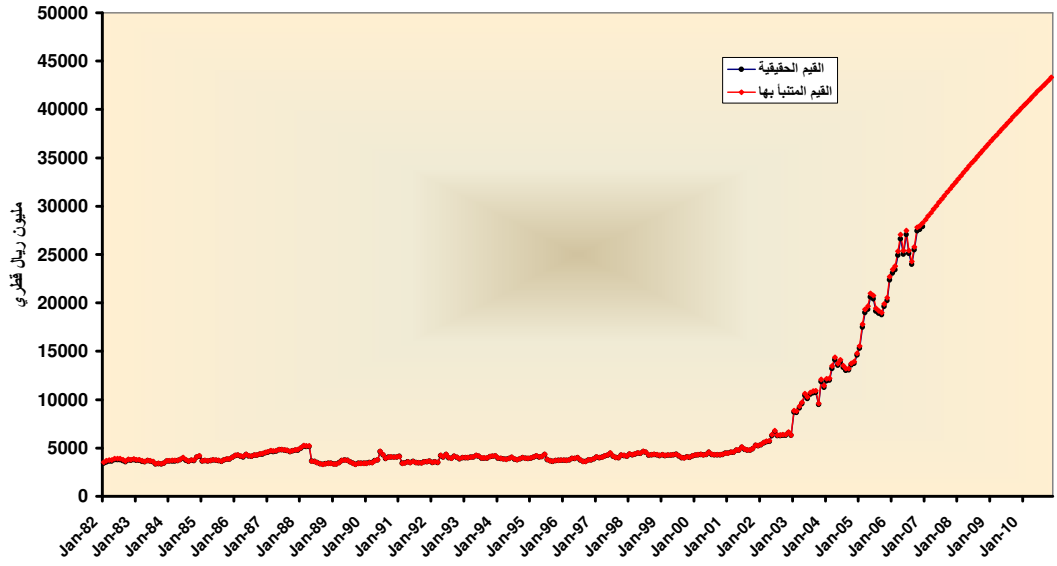


شكل رقم (6) دالة الارتباط الذاتي لبواقي النموذج ARIMA (1,1,1)



شكل رقم (7) دالة الارتباط الذاتي الجزئي لبواقي النموذج ARIMA (1,1,1)

ومن ملاحظة الفترات ألثمان الأولى (فترات الإبطاء) لدالتي الارتباط الذاتي ACF والارتباط الذاتي الجزئي PACF، نجد أنها إحصائية (غير معنوية) مما يعني أن البواقي لها سلوك عشوائي، ويمكن استخدام النموذج المقترح في التنبؤ ، ويكون الشكل البياني ادناه ممثلا للبيانات المقدرة لعرض النقد M1:



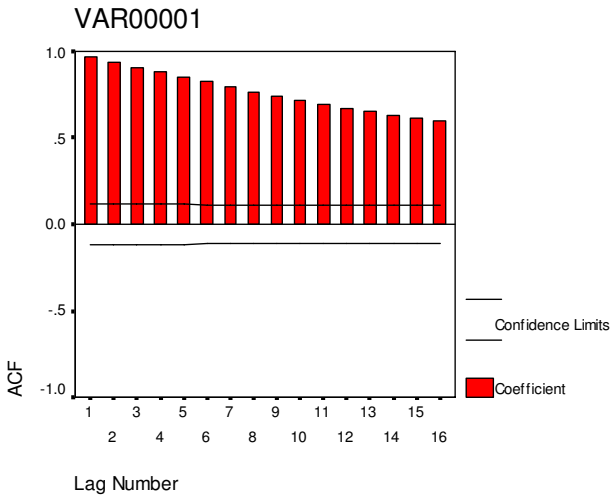
شكل رقم (8) عرض النقد M1 المتنبأ به للمدة من كانون الثاني 1982 ولغاية كانون الأول 2010

2-4 تحليل بيانات عرض النقد الواسع M2 باستخدام نماذج ARIMA

1-2-4 صياغة النموذج

من الشكل البياني رقم (2) نلاحظ أن البيانات تحتوي على اتجاه عام متزايد ابتداءاً من شهر كانون الثاني 2003، وإن نماذج ARIMA تنطبق فقط على البيانات التي لا تحتوي على اتجاه عام متزايد، أي انه علينا الآن إزالة الاتجاه العام وذلك من خلال اخذ فروق الدرجة الأولى.

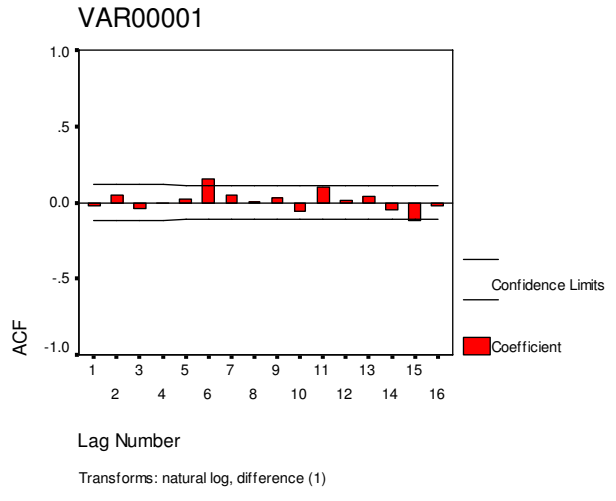
ونجري اختبار دالتي الارتباط الذاتي ACF للبيانات للكشف عن استقرارية أو عدم استقرارية السلسلة الزمنية، ودالة الارتباط الذاتي ACF هي كالآتي:



شكل رقم (9) معاملات الارتباط الذاتي ACF لعرض النقد M2

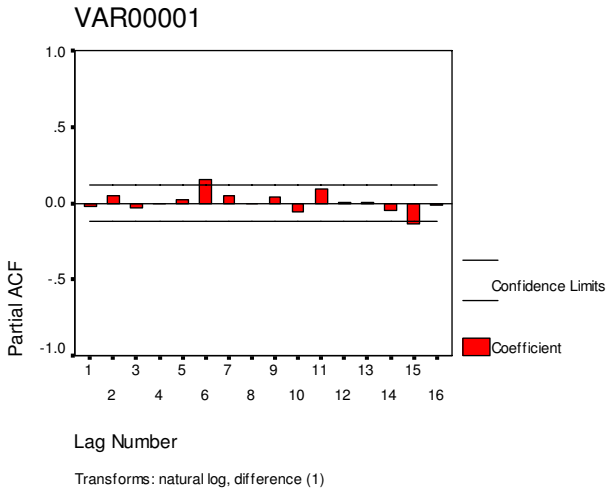
يتضح من الشكل البياني، إن معلمات الارتباط الذاتي تقع خارج حدود الثقة 95% على مدى 16 فجوة زمنية، وكذلك فان معامل الارتباط يتناقص ببطء وهو كبير نسبيا خلال 16 فجوة زمنية وبالتالي فان سلسلة عرض النقد بالمفهوم الضيق غير مستقرة أيضا، لذلك ينبغي أن نحصل على الفروق الأولى لسلسة عرض النقد الواسع M2.

من شكل دالة الارتباط الذاتي ACF نجد أن السلسلة الزمنية لبيانات عرض النقد M2 غير مستقرة ونأخذ الفروق (الفرق الأول) للبيانات مع اخذ اللوغاريتم الطبيعي للبيانات، لتحويل السلسلة الزمنية إلى سلسلة زمنية مستقرة. والشكل البياني لدالة الارتباط الذاتي ACF بعد أخذ الفروق كما يأتي :



شكل رقم (10) معاملات الارتباط الذاتي بعد اخذ الفرق الأول

من شكل دالة الارتباط الذاتي أعلاه نستنتج رتبة الوسط المتحرك MA (q)، أما رسم دالة الارتباط الذاتي الجزئي أدناه فيبين رتبة الانحدار الذاتي AR (P):



شكل (11) معاملات الارتباط الذاتي الجزئي بعد اخذ الفرق الأول

2-2-4 تقدير معالم النموذج

بعد تحديد رتبة كل من AR و MA من خلال مشاهدة شكل دالة الارتباط الذاتي وشكل الارتباط الذاتي الجزئي أعلاه نستطيع قبول فرضية العدم القائلة باستقلالية الأخطاء العشوائية، ويمكن اعتبار أن السلسلة الزمنية أصبحت مستقرة ونستطيع الانتقال إلى تقدير معالم النموذج، إذ نقوم بإجراء تحليل ARIMA للسلسلة الزمنية وفق المعطيات أعلاه لاختبار النموذج الملائم لبيانات السلسلة الزمنية. وبذلك نستخدم **النموذج ARIMA (1,1,1)** والذي معلماته كما يأتي:

p = 1 درجة الانحدار الذاتي. d = 1 درجة الفروق. q = 1 درجة المتوسطات المتحركة.

وبتقدير معالم النموذج نحصل على النتائج الآتية :

FINAL PARAMETERS:

Number of residuals	**298**
Standard error	**720.93926**
Log likelihood	**-2383.0529**
AIC	**4772.1057**
SBC	**4783.197**

Analysis of Variance:

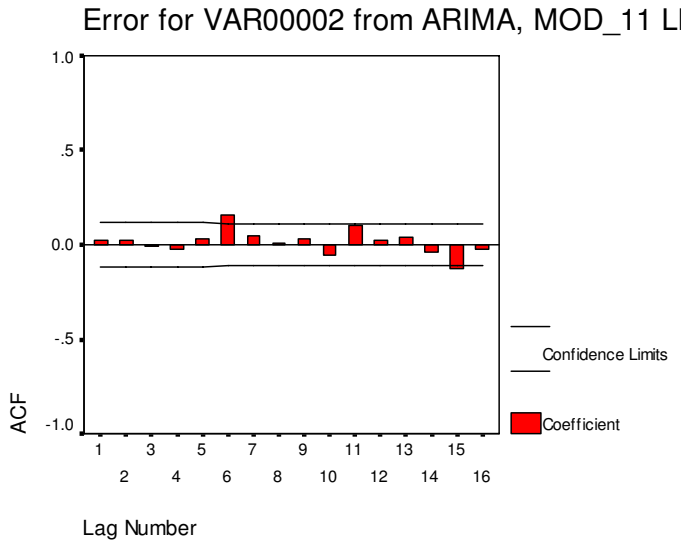
	DF	Adj. Sum of Squares	Residual Variance
Residuals	**295**	**154058889.5**	**519753.42**

Variables in the Model:

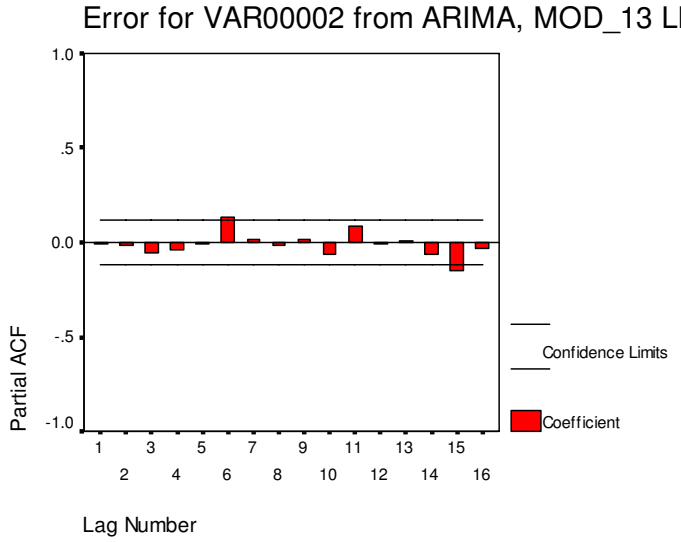
	B	SEB	T-RATIO	APPROX. PROB.
AR1	**.99306**	**.01514**	**65.572039**	**.00000000**
MA1	**.90413**	**.03833**	**23.585864**	**.00000000**
CONSTANT	**552.41670**	**418.80617**	**1.319027**	**.18818299**

نلاحظ من النتائج أعلاه أن المعالم جوهرية من الناحية الإحصائية، ويمكن استخدام النموذج المقترح ARIMA (1,1,1)، في التنبؤ.

نجري اختبار البواقي للنموذج المقترح ARIMA (1,1,1) من خلال رسم دالة الارتباط الذاتي ACFودالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF الآتية:

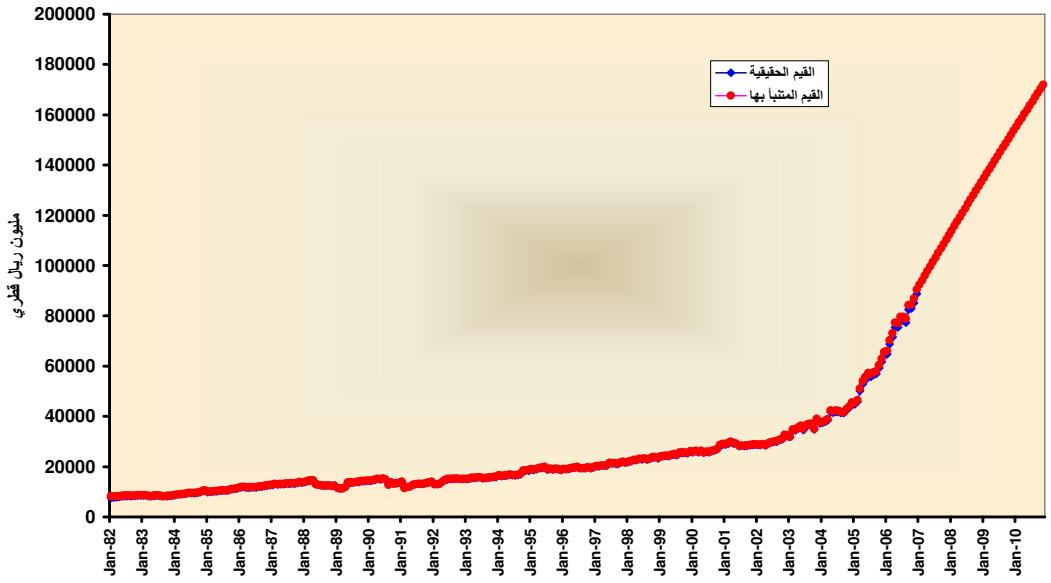


شكل رقم (12) دالة الارتباط الذاتي لبواقي النموذج ARIMA (1,1,1)



شكل رقم (13) دالة الارتباط الذاتي الجزئي لبواقي النموذج ARIMA (1,1,1)

ومن ملاحظة الفترات ألثمان الأولى (فترات الإبطاء) لدالتي الارتباط الذاتي ACF والارتباط الذاتي الجزئي PACF، نجد أنها إحصائية (غير معنوية) مما يعني أن البواقي لها سلوك عشوائي، ويمكن استخدام النموذج المقترح في التنبؤ. ويكون الشكل البياني ادناه ممثلا للبيانات المقدرة لعرض النقد M2



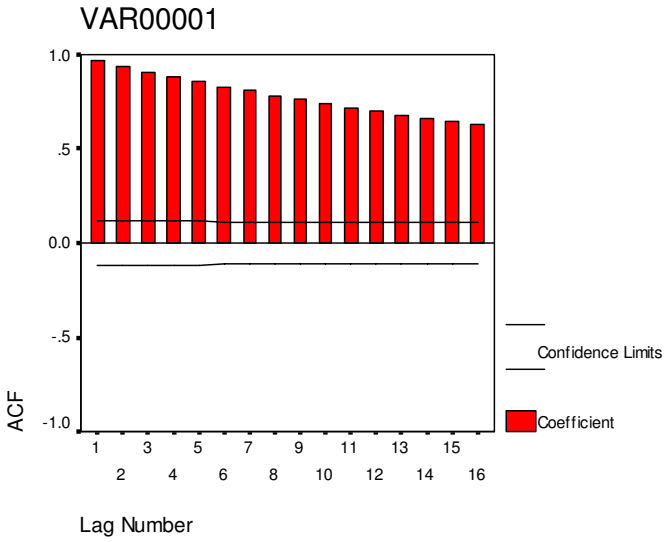
شكل رقم (14) عرض النقد M2 المتنبأ به للمدة من كانون الثاني 1982 ولغاية كانون الأول 2010

3-4 تحليل بيانات عرض النقد الأوسع M3 باستخدام نماذج ARIMA

1-3-4 صياغة النموذج

يتضح من الشكل البياني رقم (2) للبيانات الشهرية لعرض النقد الأوسع M3 لدولة قطر للمدة من 1982-2006 أن البيانات تحتوي على اتجاه عام متزايد، أي انه علينا الآن إزالة الاتجاه العام وذلك من خلال اخذ فروق الدرجة الأولى.

وقبل إزالة الاتجاه العام نجري اختبار دالة الارتباط الذاتي ACF للبيانات للكشف عن استقرارية أو عدم استقرارية السلسلة الزمنية، و دالة الارتباط الذاتي ACF بالرسم الآتي:

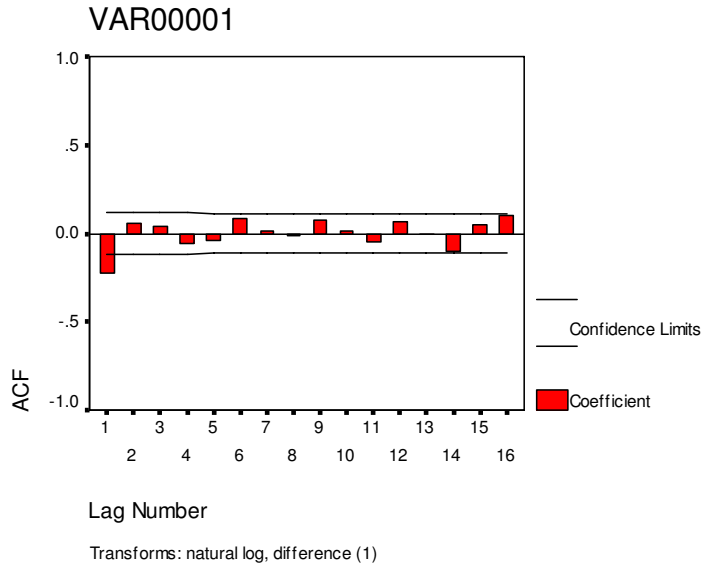


الشكل رقم (15) معاملات الارتباط الذاتي ACF لعرض النقد M3

يتضح من الشكل البياني، إن شكل الارتباط الذاتي يقع خارج حدود الثقة 95% على مدى 16 فجوة زمنية، وكذلك فان معامل الارتباط يتناقص ببطء وهو كبير نسبيا خلال 16 فجوة زمنية وبالتالي فان سلسلة عرض النقد بالمفهوم الأوسع غير مستقرة. لذلك ينبغي أن نحصل على الفروق الأولى للسلسة الزمنية.

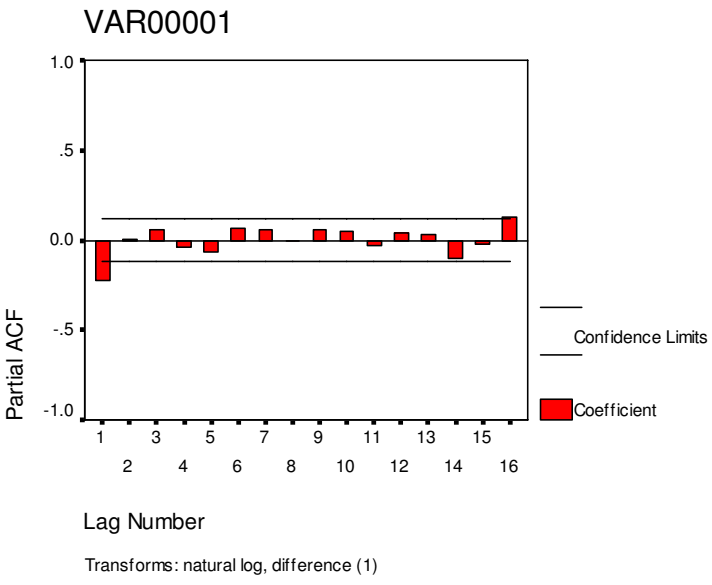
من دالة الارتباط الذاتي ACF نجد أن السلسلة الزمنية لبيانات عرض النقد M3 غير مستقرة أي انه لا يمكننا تحديد النموذج المناسب للسلسلة الزمنية، ولإزالة الاتجاه العام وجعل السلسلة الزمنية مستقرة نأخذ الفروق (الفرق الأول) للبيانات مع اخذ اللوغاريتم الطبيعي للبيانات، حيث تكفي هذه الفروق لإزالة الاتجاه العام.

والرسم البياني لدالة الارتباط الذاتيACF بعد أخذ الفرق الأول كما يأتي:



شكل رقم (16) معاملات الارتباط الذاتي بعد اخذ الفرق الأول

من شكل دالة الارتباط الذاتي أعلاه نستنتج رتبة المتوسط المتحرك MA (q) ، أما رسم دالة الارتباط الذاتي الجزئي أدناه فيبين رتبة الانحدار الذاتي AR (P) :



شكل رقم (17) معاملات الارتباط الذاتي الجزئي بعد اخذ الفرق الأول

2-3-4 تقدير معالم النموذج

بعد تحديد رتبة كل من AR و MA من خلال مشاهدة شكل دالة الارتباط الذاتي وشكل دالة الارتباط الذاتي الجزئي أعلاه نستطيع قبول فرضية العدم القائلة باستقلالية الأخطاء العشوائية، ويمكن اعتبار أن السلسلة الزمنية أصبحت مستقرة ونستطيع الانتقال إلى تقدير معالم النموذج، إذ نقوم بإجراء تحليل ARIMA للسلسلة الزمنية وفق المعطيات أعلاه لاختبار النموذج الملائم لبيانات السلسلة الزمنية. وبذلك نستخدم **النموذج ARIMA (1,1,0)** الذي معلماته ومعلماته هي:

p = 1 رتبة الانحدار الذاتي. d = 1 رتبة الفروق. q = 0 رتبة المتوسطات المتحركة.وبتقدير معالم النموذج نحصل على النتائج الآتية:

FINAL PARAMETERS:

Number of residuals	**299**
Standard error	**1952.9117**
Log likelihood	**-2688.9157**
AIC	**5381.8314**
SBC	**5389.2323**

Analysis of Variance:

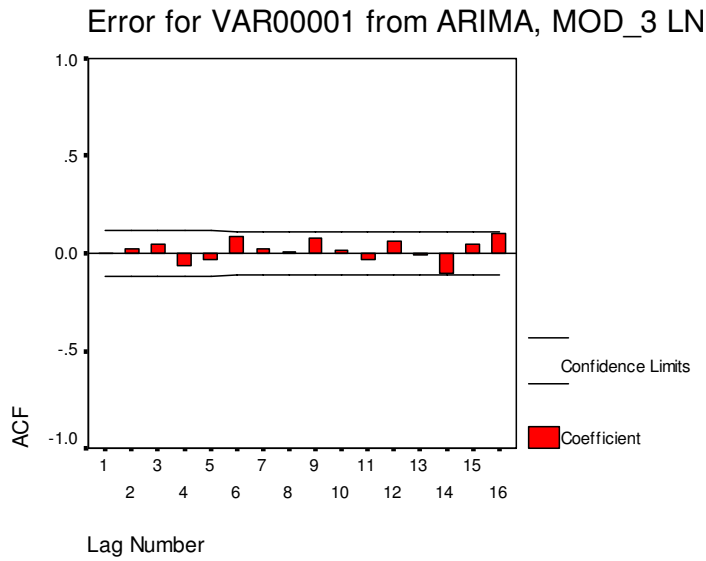
	DF	**Adj. Sum of Squares**	**Residual Variance**
Residuals	**297**	**1133534923.4**	**3813864.1**

Variables in the Model:

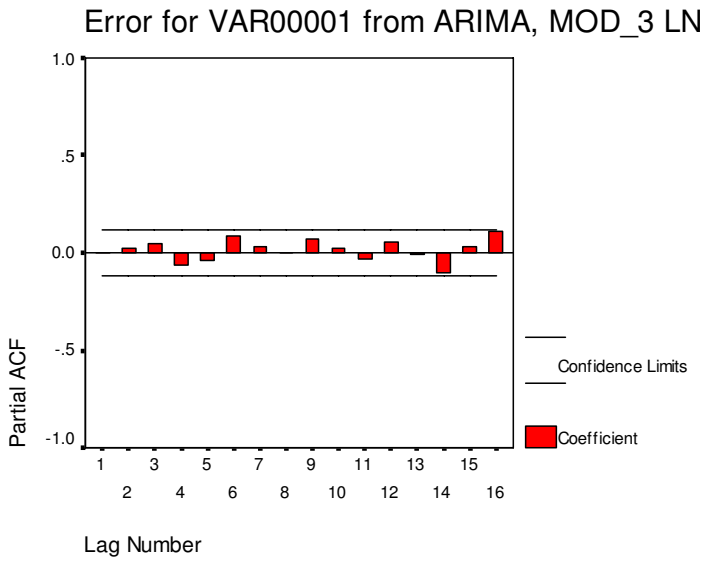
S	**B**	**SEB**	**T-RATIO**	**APPROX. PROB.**
AR1	**-.44044**	**.052098**	**-8.4540806**	**.00000000**
CONSTANT	**385.13831**	**78.486545**	**4.9070616**	**.00000153**

ونلاحظ من النتائج أعلاه أن المعالم جوهرية من الناحية الإحصائية، ويمكن استخدام النموذج المقترح ARIMA(1,1,0) وهو نموذج انحدار ذاتي من الرتبة الأولى AR (1) في التنبؤ.

نجري اختبار البواقي للنموذج المقترح ARIMA (1,1,0) من خلال رسم دالة الارتباط الذاتي ACFودالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF الآتية:

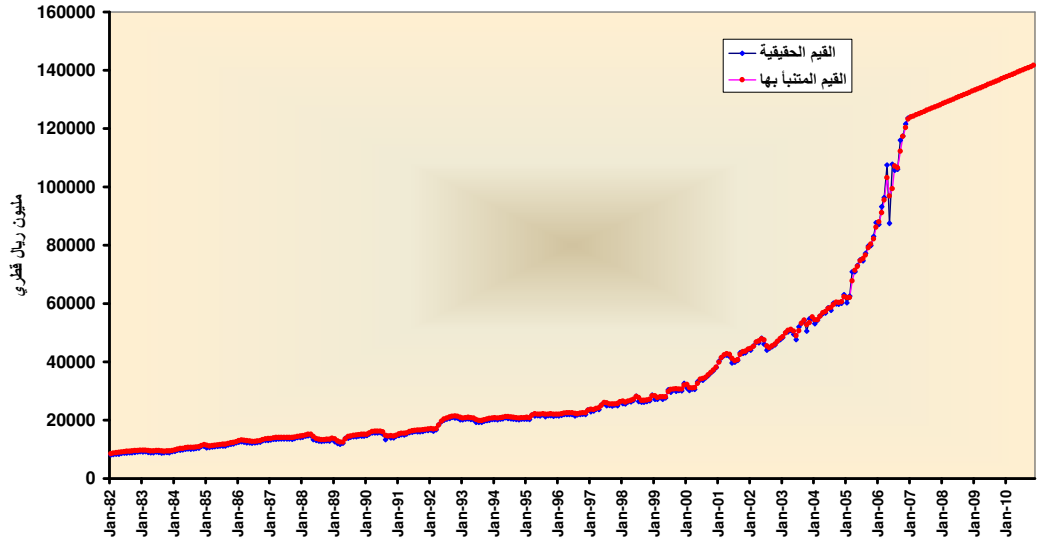


شكل رقم (18) دالة الارتباط الذاتي لبواقي النموذج ARIMA (1,1,0)



شكل رقم (19) دالة الارتباط الذاتي الجزئي لبواقي النموذج ARIMA (1,1,0)

ومن ملاحظة الفترات ألثمان الأولى (فترات الإبطاء) لدالتي الارتباط الذاتي ACF والارتباط الذاتي الجزئي PACF، نجد أنها إحصائية (غير معنوية) مما يعني أن البواقي لها سلوك عشوائي، ويمكن استخدام النموذج المقترح في التنبؤ. ويكون الشكل البياني ادناه ممثلا للبيانات المقدرة لعرض النقد M3



شكل رقم (20) عرض النقد M3 المتنبأ به للمدة من كانون الثاني 1982 ولغاية كانون الأول 2010

4-4 الاستنتاجات والتوصيات

4-4-1 الاستنتاجات

1. من مشاهدة الشكل البياني للسلاسل الزمنية للبيانات الشهرية لمقاييس عرض النقد في دولة قطر، يلاحظ وجود طفرة وتزايد كبير في عرض النقد منذ شهر كانون الثاني 2003 ولغاية شهر كانون الأول 2006، وهذه الزيادة تنقسم إلى:

- ازداد عرض النقد M1 بعد شهر كانون الأول 2003 بمعدل نمو مركب مقداره 426.8292 بعد أن كان معدل النمو المركب قبل هذه المدة وللسنوات الماضية (موضوع الدراسة) 4.1785 .
- ازداد عرض النقد M2 بعد شهر كانون الثاني 2003 بمعدل نمو مركب مقداره 1116.1490 بعد أن كان معدل النمو المركب قبل هذه المدة 84.8645.
- ازداد عرض النقد M3 بعد شهر كانون الثاني 2003 بمعدل نمو مركب مقداره 1450.3180 بعد أن كان معدل النمو المركب قبل هذه المدة 127.0988.

2. من خلال دراسة وتحليل البيانات الشهرية لعرض النقد في دولة قطر بمفاهيمه الثلاثة (الضيق M1، والواسع M2، والأوسع M3)، باستخدام نماذجARIMA - Autoregressive Integrated Moving Average أو ما يعرف بمنهجية Box-Jenkins، التي طبقها كل من طبقها كل من George Box و Gwilyn Jenkins على السلاسل الزمنية عام 1970، والقائمة على الدمج بين نماذج الانحدار الذاتيAR Autoregressive ونماذج المتوسطات المتحركةMA Moving Average توصلت الدراسة وباستخدام معاملات دالة الارتباط الذاتيACF إلى أن السلاسل الزمنية لعرض النقد بمفاهيمه الثلاثة غير مستقرة، مما تطلب استخدام طريقة الفروق (أخذ الفرق الأول) لبيانات السلاسل الزمنية لتحويلها إلى سلاسل زمنية مستقرة.

3. بعد تقدير نماذج ARIMA لتحليل السلاسل الزمنية للبيانات الشهرية لعرض النقد في دولة قطر، ومن خلال المفاضلة باستخدام مقاييس دقة التنبؤ نرشح النماذج للتنبؤ من خلالها بالبيانات الشهرية المستقبلية لعرض النقد في دولة قطر للمدة من شهر كانون الثاني 2007، ولغاية شهر كانون الأول2010، و كما يأتي:

- توظيف النموذج ARIMA (1,1,1) للتنبؤ بعرض النقد بالمفهوم الضيق M1.
- توظيف النموذج ARIMA (3,1,3) للتنبؤ بعرض النقد بالمفهوم الواسع M2.
- توظيف النموذج ARIMA (1,1,0) للتنبؤ بعرض النقد بالمفهوم الأوسع M3.

4. يعزى الارتفاع الكبير في عرض النقد لدولة قطر بعد شهر كانون الثاني 2003 والمدة التي بعدها إلى ارتفاع أسعار النفط والغاز، وإلى التوسع في مشاريع البنى التحتية، وكذلك ضعف السياسة النقدية والمالية اللازمة لإدارة عملية الإصدار والتداول لعرض النقد في دولة قطر.

4-4-2 التوصيات

1. الاستفادة من نتائج هذه الدراسة خصوصا فيما يتعلق بالتنبؤ المدة الزمنية القادمة لمقاييس عرض النقد (M1, M2, M3) عند وضع أو تبني سياسة نقدية من جانب البنك المركزي في دولة قطر باعتباره المسؤول الأول عن الاستقرار النقدي في دولة قطر.
2. يوص الباحث بعمل دراسة مستقبلية من خلال توظيف تحليل التدخل Intervention Analysis مع نماذج ARIMA، وذلك لتوضيح التغير الذي حدث على سلوك السلاسل الزمنية لمقاييس عرض النقد خلال المدة من شهر كانون الثاني 2003 ولغاية شهر كانون الأول 2006.
3. يوصي الباحث باستخدام نماذج ARIMA عند إجراء تحليل إحصائي لقيم السلاسل الزمنية، فإن هذه النماذج يمكن من خلالها الحصول على النماذج الأكفأ التي يمكن استخدامها في التنبؤ، مع قدرتها على معالجة أغلب المشاكل التي تعانيها السلاسل الزمنية.

4. بسبب التضخم النقدي الكبير الذي يعانيه عرض النقد في دولة قطر، يوصي الباحث باتخاذ سياسة نقدية تضمن الحد من تدفق النقد المحلي والأجنبي في الاقتصاد القطري، مع وضع الخطط اللازمة لتوجيه واردات النفط والغاز بما يضمن عدم مساهمتها في زيادة عرض النقد في دولة قطر، وتفاقم مشكلة التضخم النقدي.
5. يوصي الباحث بفك ارتباط الريال القطري بالدولار الأمريكي بعد أن أصبح الدولار الأمريكي عرضة للتقلبات المستمرة في سعر صرفه، مما يتطلب البحث عن سلة من العملات النقدية الأكثر استقرارا من الدولار الأمريكي لضمان استقرار سعر صرف الريال القطري.

المصادر :

اولاً : المصادر باللغة العربية :

1- بري ،د.عدنان ماجد عبد الرحمن: **طرق التنبؤ الإحصائي**، جامعة الملك سعود، 2002.
على الموقع الاليكتروني http://www.abarry.net/or/or221book1.pdf

2- البلداوي ، د.عبد الحميد عبد المجيد : **الأساليب الإحصائية التطبيقية**، دار الشروق للنشر، الأردن، 2004.

3- - **بنك قطر المركزي** ، الموقع الالكتروني :
http://www.qcb.gov.qa/Arabic/defaultA.aspx

4- الجبوري ،د.شلال حبيب عبد الله: **الإحصاء التطبيقي**، دار الحكمة، بغداد، 1991.

5- الجضعي ،د.خالد بن سعد: **تقنيات صنع القرار (تطبيقات حاسوبية)**، مركز البحوث والدراسات في كلية الملك فهد الأمنية، 2006.
على الموقع الالكتروني:
ttp:// www.kfsc.edu.sa/Docs/Journal142612R032/_Reports/R032_R2.do

6- حامد ،جمال : **أساليب التنبؤ**، مجلة جسر التنمية،العدد الرابع عشر، 2003.

6- داود ،غالب يوسف: **مكانة ووظيفة التنبؤ في عملية الإدارة المخططة في المجتمع الاشتراكي**، مجلة الاقتصاد العربي، العدد الرابع، 1981.

8- الدليمي ، د.عوض فاضل اسماعيل: **النقود والبنوك**، بغداد، 1989.

9- رشيد ،محمود حسين محمد: **الإحصاء الوصفي والتطبيقي والحيوي**، دار صفاء للنشر، الأردن، 2003.

10- العبيد ،د.عبد الرحمن الأحمد : **مبادئ التنبؤ الإداري**، جامعة الملك سعود، مطابع النشر العلمي، 2004.

11- عزيز ، وليد : وطاهر البياتي: **التنبؤات الاقتصادية ودورها في عملية اتخاذ القرار الاقتصادي**، مجلة الوحدة الاقتصادية، العدد الأول، عمان، 1985.

12- العلاونه، د.علي ،وآخرون: **إدارة الإنتاج والعمليات**، دار ابن خلدون، الكرك، 1998.

13- الغرابي ،سليم إسماعيل الغرابي،: **مبادئ الإحصاء الحديث**، مطبعة الزهراء، بغداد، 1972.

14- - الغنام ،حمد بن عبد الله: **تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية باستخدام منهجية Box-Jenkins**، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، العدد الثاني، 2003.

15- محمد ، د.عبد القادر : **الحديث في الاقتصاد القياسي**، الدار الجامعة للطباعة، الإسكندرية، 2005.

16- المشهداني ، محمود حسن ، أمير حنا هرمز: **الإحصاء**، مطبعة بيت الحكمة، بغداد ،ب.ت.

17- الملاح ،د.جلال عبد الفتاح : **المدخل الاقتصادي لدراسة السوق، أدوات تحليلية لدراسة الطلب والعرض والأسعار**، جامعة الملك فيصل، مركز التأليف والنشر، 2003.

18- الوردي ،د.عدنان هاشم:**اساليب التنبؤ الاحصائي طرق وتطبيقات**، جامعة البصرة، مطبعة دار الحكمة في البصرة، 1990.

ثانياً : المصادر باللغة الانكليزية :

1- Anderson, David Ray and others, **Quantitative Methods for Business**, West Publishing Company, 1992

2- .Beasley, J. EThe Forecasting.
على الموقع الالكتروني:
http://people.brunel.ac.uk/~mastjjb/jeb/jeb.html

3- Charles Brase & Brase, **Under Standable Statistical**
على الموقع الالكتروني:
http://www.amazon.com\understandable-statistics-Hen

4-Friedman ,M: **The Supply of Money and Changes in Prices and Outpu**t, Macmillan, 1970.

5- -(1) Hosk, W. R. & Zohn, F**.; Money Theory, Policy and Financial Markets**. على الموقع الالكتروني:
http://dentalschool.umdnj.edu/catalog/catalog.pdf

6- (1)Kang,Chin-Sheng Alan: **Identification of Autoregressive Integrated Moving Average Time Series**, Ph.thesis unpublishedm, Arizona State University, 1980.

7- . Kent,R .P**: Money and Banking**, 4th Ed., New York, 1961

8-(1) Lapid & Lorry; **New Development in Business Forecasting**, 1999, على الموقع الالكتروني:
http://www.Forecasting-competition.com

9- Namit, Kal and Others Teaching Box-Jenkins **Models Using Exel**, Winston-Salem State University.

10- Mahmood, Hussain Shakir