مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والسياسية

اسم المقال: استعمال منهجية بوكس- جينكينز لتحليل الاتجاه العام لنسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض والتنبؤ بها "دراسة تطبيقية على البنوك الخاصة في الجمهورية العربية السورية" للفترة 2009 – 2018
اسم الكاتب: د. ياسر الجندي
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/7
تاريخ الاسترداد: 2026/11/01 05:49 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة - Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة - Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والسياسية ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

استعمال منهجية بوكس– جينكينز لتحليل الاتجاه العام لنسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض والتنبؤ بها

"دراسة تطبيقية على البنوك الخاصة في الجمهورية العربية السورية" للفترة 2009 – 2018

د. ياسر الجندي*

الملخص

تشكل المصارف بشكل عام من عامة وخاصة حيزاً هاماً في الحياة الاقتصادية في الدول وبالتالي فإن الأداء المصرفي هو من الأهمية بمكان لتعزيز النظام المالي، وبما أن القروض تعتبر البند الأكبر في أصول البنك والأكثر تعرضاً للمخاطر وبالتالي تعتبر القروض كمؤشر لكفاءة أداء المصرف سلباً أم إيجاباً ومن هنا يبرز الدور الهام للقروض في النظام المصرفي بشكلٍ عام.

وانطلاقاً مما سبق فإن دراسة نسبة القروض الغير عاملة إلى إجمالي القروض الممنوحة في البنوك تعتبر من أهم المؤشرات على كفاءة الصناعة المصرفية، لذلك جاءت أهمية هذا البحث في اقتراح نموذج رياضي يمكن المهتمين من دراسة الاتجاه العام لهذه النسبة وإيجاد النموذج الأفضل للتنبؤ باستخدام منهجية بوكس جينكينز في تحليل السلاسل الزمنية لدراسة حركة نسبة القروض غير العاملة إلى اجمالي القروض وخصوصاً في البنوك الخاصة في الجمهورية العربية السورية.

الكلمات المفتاحية: تحليل السلاسل الزمنية، بوكس– جينكينز، نماذج أريما، التنبؤ، الإستقرارية.

* مدرس في قسم الإحصاء التطبيقي– كلية الاقتصاد– جامعة دمشق.

Using the Box-Jenkins methodology To analyze and forecast the general trend of the ratio of non-performing loans to total loans

(An applied study on private banks in the Syrian Arab Republic)

For the period 2009-2018

Dr. Yasser Aljundi*

Abstract

Banks are formed in general and private an important space in the economic life of countries, and hence the banking performance is of great importance to strengthen the financial system, Since loans are considered the largest item in the bank's assets and the most exposed to risk accordingly, loans are considered as an indicator of the efficiency of the bank's performance, negatively or positively

Based on the above, a study of the ratio of non-performing loans to total loans granted in banks is considered one of the most important indicators of the efficiency of the banking industry, Therefore, the importance of this research came in proposing a mathematical model that enables those interested to study the general trend of this ratio and to find the best model for forecasting using the Box Jenkins method. In the analysis of time series to study the movement of the ratio of non-performing loans to total loans, especially in private banks in the Syrian Arab Republic.

Keywords: Time Series Analysis, Box-Jenkins, Arima Models, Forecast, Stability.

*Applied statistic section- Faculty of Economic, Damascus University.

1- المقدمة

تحتل الصناعة المصرفية أهمية كبيرة في الحياة الاقتصادية حيث أنها تمثل القناة الرئيسية لتدفق رأس المال لا سيما في الدول النامية، لذا أصبح أداء النظام المصرفي لأي بلد قضية استراتيجية من أجل تعزيز النظام المالي ككل، كما دفعت ظاهرة الانفتاح المالي والعولمة الدول العربية إلى تطبيق جملة من الإصلاحات هدفها رفع القيود عن النظام المصرفي وتشجيع الممارسات التنافسية، ونتيجة لهذه التغيرات احتلت الكفاءة المصرفية موقعاً هاماً في المرحلة الراهنة.

وتعد نسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض الممنوحة في البنوك من أهم المؤشرات على كفاءة الصناعة المصرفية، حيث تمثل القروض البند الأكبر في أصول البنك والأكثر تعرضا للمخاطر، وتكمن الممارسة الفعلية لإدارة جودة الأصول في التأكد من نسبة القروض المتعثرة وغير العاملة إلى إجمالي الأصول ومحاولة تخفيضها إلى أدنى الحدود الممكنة ومن هنا جاءت أهمية هذا البحث في اقتراح نموذج رياضي يمكن المهتمين من دراسة الاتجاه العام لهذه النسبة.

2- تعاريف ومصطلحات:

فيما يلي بعض المصطلحات والتعاريف الأساسية التي استعملت في البحث:

السلسلة الزمنية: تمثل قيم ظاهرة ما في سلسلة تواريخ معينة متتابعة ومتساوية قد تكون أياماً أو شهوراً أو سنوات.

الاتجاه العام للسلسلة: التغيرات الأساسية طويلة الأمد في السلسلة الزمنية دون الأخذ بعين الاعتبار التغيرات الموسمية والطارئة والدورية.

القروض غير العاملة: أحد المقاييس والمؤشرات التي أوصت بها معايير بازل كأحد مقاييس الكفاءة المصرفية وجودة الأصول في المصارف.

3- الإطار العام للبحث

يعد تحليل الاتجاه العام للمتغيرات المالية والمصرفية باستعمال التحليل الحديث للسلاسل الزمنية وخاصة منهجية (بوكس – جينكينز) مجالاً مهماً لعدد من الباحثين فقد أشار (Borovkova et al, 2003) إلى أهمية استخدام تحليل السلاسل الزمنية للمتغيرات المالية وربطها بمختلف المجالات الاقتصادية، كما حاول (Lang & Lundholm,1996) ربط أسعار الأسهم السوقية بمتغيرات مالية ومحاسبية متعددة كالعوائد المستقبلية المتوقعة والقيم الدفترية للموجودات وغيرها.

وبناء عليه فقد تناول هذا البحث استعمال المنهجية الحديثة في تحليل السلاسل الزمنية في دراسة الاتجاه العام لأحد مقاييس الكفاءة المصرفية في القطاع المصرفي السوري (نسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض)، ومحاولة الوصول إلى نموذج مقترح للتنبؤ بهذا المؤشر.

3- 1 مشكلة البحث

تتلخص مشكلة البحث في الإجابة على السؤال التالي:

هل يمكن بناء نموذج رياضي يُمكن من التنبؤ بنسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض في المصارف الخاصة السورية باستعمال منهجية (بوكس – جينكينز) في تحليل السلاسل الزمنية؟

3- 2 أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى مايلي:

1- استعمال التحليل الحديث للسلاسل الزمنية منهجية (بوكس وجينكينز) لدراسة حركة نسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض في البنوك الخاصة في الجمهورية العربية السورية.

2-الاستفادة من النتائج في التنبؤ بنسبة القروض غير العاملة في البنوك الخاصة في سورية مستقبلاً.

3- 3 أهمية البحث

تنبع أهمية هذا البحث من النقطتين الأساسيتين التاليتين:

1-يسلط الضوء على أحد مؤشرات قياس الكفاءة المصرفية في القطاع المصرفي في سورية.

2-توفير نموذج رياضي مقبول للتنبؤ بنسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض في سورية باعتماد منهجية (بوكس-جينكينز) في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية.

3-4 منهجية البحث

أ- أسلوب البحث

لدراسة مشكلة البحث وتحقيق أهدافه المرجوة اعتمد المنهج الوصفي التحليلي من خلال وصف مجتمع البحث المتمثل بنسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض في المصارف الخاصة في سورية خلال الفترة (2009 – 2018) ثم استخدم المنهج التحليلي من خلال منهجية (بوكس -جينكينز) (ARIMA) كأداة حديثة لدراسة الاتجاه العام لهذه النسبة.

ب- متغيرات البحث

تضمن البحث متغيرين أساسيين اثنين وهما:

- نسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض في البنوك الخاصة في سورية.
- الزمن ممثلا بترتيب السنوات من 2009 حتى 2018.

4- الجانب التطبيقي والدراسة العملية

هناك عدة مسلمات تستند إليها عملية التنبؤ باستعمال النماذج، ويجب أخذ هذه المسلمات قبل الدخول إلى إجراءات البحث وتنفيذه وأهم هذه المسلمات:

1- لا يمكن التنبؤ تنبؤاً يقينياً بالواقع الحقيقي للمستقبل.

2- تعد صحة البيانات المستعملة في عملية التنبؤ من أهم الشروط للوصول إلى تنبؤات فعالة ودقيقة.

3- لا يمكن التنبؤ بظواهر معينة كالكوارث الطبيعية والأزمات لعدم توافر البيانات الكافية عنها ومن ثم لا يمكن التنبؤ بآثار هذه الظواهر في متغيرات الدراسة. (الغنام،2003)

4-1 خطوات بناء النموذج

يقوم استعمال النماذج الرياضية على استعمال البيانات عن الماضي للتنبؤ بالمستقبل ورؤيته، لذلك تعد السلاسل الزمنية من الأدوات المهمة في الدراسات التنبؤية القائمة على دراسة الاتجاه العام للبيانات التاريخية واعتمادها في تقدير القيم المستقبلية على المدى القصير، وبصورة عامة فإن عملية بناء أي نموذج تمر بالخطوات التالية:

أولاً: تحديد النموذج

إن التمثيل البياني للقيم الظاهرة (كمتغير تابع) مع الزمن (كمتغير مستقل) وبناء على شكل الانتشار يمكن تحديد النموذج الرياضي المناسب، وتعتمد بعض المؤشرات لمقارنة النماذج في حال كان هناك إمكانية لتوفيق أكثر من نموذج ومن أهم هذه المؤشرات معامل التحديد (Coefficient Of Determination) والجذر التربيعي لمتوسط مربع الأخطاء (Root Of mean Square Errors – RMSE) وغيرها، بحيث يميز باعتماد هذه المؤشرات بين نموذج وآخر حيث يُختار النموذج الذي يعطي أعلى قيمة لمعامل التحديد وأقل قيمة للمؤشرين الآخرين.

ثانياً: تطبيق النموذج:

بعد تحديد النموذج الأنسب يطبق على بيانات السلسلة الزمنية المدروسة لتقدير المعالم من خلال طرائق دراسة السلاسل الزمنية الإحصائية.

ثالثاً: اختبار النموذج:

يختبر النموذج المحدد قبل اعتماده بصورة نهائية للتنبؤ وذلك من خلال عدد من الاختبارات أهمها اختبار فيشر واختبار كأي مربع لاختبار فروق القيم الفعلية عن القيم المقدرة بناء على النموذج.

رابعاً: تقدير القيم التنبؤية اعتماداً على النموذج المحدد.

يعد نموذج (بوكس– وجينكينز) الذي طوره بوكس وجينكينز عام 1976 لدراسة وتحليل السلاسل الزمنية المستقرة من النماذج الهامة في دراسة الاتجاه العام والسكون (الاستقرار) للسلاسل الزمنية، وتعرف السلسلة الزمنية المستقرة بأنها السلسلة التي يكون تباينها ووسطها الحسابي ثابتان على طول زمن السلسلة الزمنية، كما أن التباين المشترك بين فترتين لا يعتمد النقطة الزمنية وإنما المسافة بين الزمنين (الفجوة الزمنية أو الإبطاء).

وتعرف طريقة (بوكس – جينكينز) أيضا ب نماذج أريما (ARIMA models)، وهي اختصار لتعبير "الانحدار الذاتي المتكامل للوسط الحسابي (Auto regressive integrated moving average)" والذي يعبر عنه بالصيغة العامة بالشكل (p,d,q) حيث تحدد هذه النماذج من خلال المعالم الثلاثة (p) والتي تشير إلى درجة الانحدار الذاتي و(d) والتي تشير إلى درجة تكامل السلسلة و(q) التي تشير إلى درجة المتوسط المتحرك.

ويُعرّف الانحدار الذاتي بأن قيمة السلسلة في زمن معين تتعلق بقيمتها في الزمن أو الأزمنة السابقة، فإذا كانت قيمة السلسلة في زمن معين تتحدد بقيمتها السابقة فإن درجة

الانحدار الذاتي هي (p=1) وإذا كانت تتعلق بقيمتين سابقتين فإن (p=2) وإذا لم تتأثر قيمة السلسلة بأي قيمة سابقة فإن درجة الانحدار الذاتي تكون (p=0).

وتشير درجة المتوسط المتحرك إلى أن قيمة السلسلة في زمن معين تتحد من خلال قيمة الخطأ العشوائي الذي يمثل الفرق بين قيمة السلسلة في ذلك الزمن وقيمة المتوسط المتحرك في الزمن نفسه أو في أزمنة سابقة، فإذا كانت قيمة السلسلة في الزمن الحالي لا تتأثر بهذا الخطأ فإن المعلمة (q) تأخذ القيمة (0) وإذا كانت قيمة السلسلة تتأثر بالخطأ العشوائي السابق فإن (d=1) وهكذا.

وتشير معلمة التكامل (d) إلى درجة استقرار السلسلة الزمنية أي أنها درجة الفروق التي يجب حسابها لتحقيق استقرار السلسلة، فإذا كانت السلسلة مستقرة فإن هذه المعلمة تأخذ القيمة (0) وإذا استقرت بعد أخذ الفرق الأول فإننا نقول أن d=1 وهكذا.

وبطبيعة الحال فإن السلسلة الأفضل هي السلسلة التي تحقق أقل قيمة لمعلمتي الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك، وتستعمل دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي لتحقيق هذه الغاية، وفيما يخص الكشف عن استقرار السلسلة فتستخدم اختبارات عديدة أهمها اختبار ديكي فولر واختبار ديكي فولر الموسع لتحديد درجة استقرار هذه السلسلة.

خامساً: السير العشوائي:

تُعرّف عملية السير العشوائي بأنها عملية لا يمكن التنبؤ بقيمها المستقبلية باعتماد ماضي العملية، أي أن قيم هذه العملية غير مرتبطة بعضها ببعض، ويأخذ النموذج البسيط لعملية السير العشوائي الشكل الخطي التالي:

$$Y_t = Y_{t-1} + e_t$$

حيث e_t تتبع التوزيع الطبيعي المعياري عند وسط حسابي (0) وتباين ثابت ^{2} .

سادساً: نموذج السير العشوائي مع الانجراف:

يأخذ نموذج السير العشوائي مع الانجراف الشكل التالي:

$$Y_t = Y_0 + a_t + \sum_{t=1}^{n} e_t$$

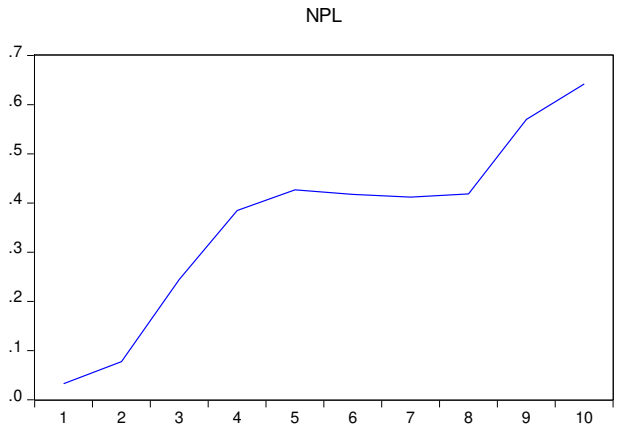
وتظهر الصيغة السابق بأن قيمة السلسلة تتحدد بمركبتين الأولى تمثل الاتجاه العام الحتمي $(Y_0 + a_t)$ والثانية تشير إلى الاتجاه العام المحتمل $\sum_{t=1}^{n} e_t$ مع الأخذ بعين الاعتبار عامل الاتجاه العام.

5 – التطبيق ومناقشة النتائج:

تم تتبع تطور حركة متغير البحث (نسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض) خلال فترة الدراسة لتحديد اتجاهها العام ثم لتحديد النموذج الأمثل للتنبؤ بقيمها المستقبلية وأخيراً اختبار هذا النموذج.

5 – 1 الاتجاه العام

يظهر الشكل البياني التالي الاتجاه العام لنسبة القروض غير العاملة (NPL) إلى إجمالي القروض:



الشكل (1) الاتجاه العام لنسبة القروض غير العاملة (NPL) إلى إجمالي القروض.

من إعداد الباحث باستخدام E-Views.

يظهر الشكل البياني السابق بأن نسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض كان متزايدا منذ العام 2009 حتى العام 2018 مع انخفاض نسبي خلال الفترة بين 2013 و2016.

مبدئياً يبدو من الشكل أن سلسلة (نسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض) تأخذ الاتجاه الخطي مع الزمن كما يمكن أن تحقق كلاً من النموذجين التربيعي والأسي، وبناء عليه تم توفيق النموذج الخطي ومقارنته مع النموذج التربيعي والأسي فكانت النتائج التالية:

الجدول(1) مقارنة نماذج الانحدار لنسبة القروض غير العاملة على الزمن.

النموذج	معامل التحديد المعدل	الجذر التربيعي لمتوسط مربع الأخطاء	معامل الانحدار	معنوية معامل الانحدار
الخطي	0.857	0.005	0.0598	0.0001
التربيعي	0.871	0.005	0.105	0.018
			-0.004	0.217
الأسي	0.369	0.307	0.0000184	0.36

من إعداد الباحث باستخدام برنامج E-Veiws

والجدول السابق يظهر نتيجة اختبار النماذج الثلاثة (الخطي والتربيعي والأسي) لمقارنته اعتماداً على معاملة التحديد المعدل والجذر التربيعي لمتوسط مربع الأخطاء (الملاحق 1-2-3)

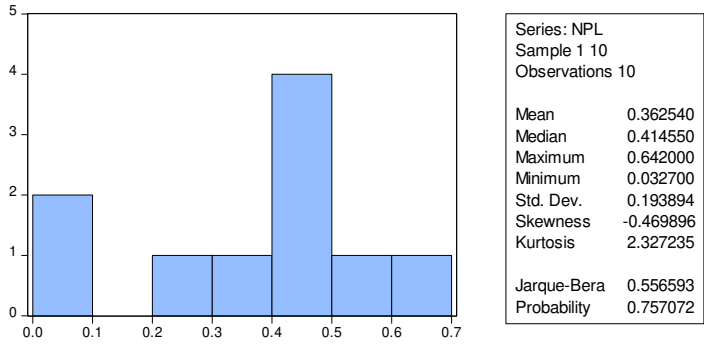
ويلاحظ من الجدول السابق أيضاً أن معامل التحديد الأعلى قيمة كان للنموذج التربيعي حيث بلغ (87.1%) وهو يمثل القدرة التفسيرية للنموذج، مما يعني أن هذا النموذج يمكننا من تفسير 87.1% من التباين في (نسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض الممنوحة) باعتماد الزمن ويقترب من هذه النسبة النموذج الخطي أيضا بمعامل تحديد (85.7%) كما يتساوى الجذر التربيعي لمتوسط مربع الأخطاء لهذين النموذجين، وبالنظر إلى معنوية معاملات الانحدار يظهر بأن معامل الزمن من الدرجة الأولى في النموذج التربيعي لم يظهر معنوية إحصائية إذ كان مستوى الدلالة المحسوب أكبر من مستوى الدلالة النظري المعتمد 0.05 وبناء على ذلك فإن النموذج الأكثر كفاءة للتنبؤ بنسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض هو النموذج التربيعي، والذي يأخذ الشكل التالي بناء على النتائج السابقة:

$$\mathbf{Npl = 0.105*t - 0.004*}t^2$$

ويفسر بأن تغير الزمن بمقدار وحدة واحدة (عام واحد) نحو الأمام سيسبب تزايداً في نسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض الممنوحة بمقدار 0.105، وذلك بناء على الاتجاه العام التربيعي لسلسلة المتغير التابع مع الزمن.

- **اختبار التوزيع الطبيعي:**

يعد التوزيع الطبيعي للمتغير التابع أهم الفروض الواجب تحققها لدراسة نماذج الانحدار التقليدية أو نماذج السلاسل الزمنية، ولذلك فقد اختبر التوزيع الطبيعي للمتغير التابع باعتماد اختبار Jarque-Bera الموضحة نتائجه في الجدول السابق.



الشكل(2) اختبار Jarque-Bera للتوزيع الطبيعي لمتغير البحث

من إعداد الباحث باستخدام Eviews.

يُظهر الشكل البياني السابق قيمة اختبار Jarque – Bera للتوزيع الطبيعي قد بلغت 0.55659 تقريباً مع مستوى دلالة مقابل (0.757 > 0.05) (أكبر من مستوى الدلالة النظري 0.05) مما يعني أن متغير السلسلة (نسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض) يتبع التوزيع الطبيعي ومن ثم إمكانية توفيق نماذج الانحدار المعلمية دون الحاجة إلى إجراء أي تحويل.

كما يظهر من الجدول السابق بأن متوسط نسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض خلال فترة الدراسة قد بلغ 36.25% بانحراف معياري 0.194 وقيمة أعلى كانت 64.2% وقد كانت خلال العام 2018 وأما القيمة الأدنى فقد كانت 3.2% وتعود للعام 2009.

وفيما يلي يظهر الجدول التالي نتيجة اختبار النماذج الثلاثة (الخطي والتربيعي والأسي) لمقارنته باعتماد معامل التحديد المعدل والجذر التربيعي لمتوسط مربع الأخطاء (الملاحق 3.2.1):

5 – 2 التنبؤ بنسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض الممنوحة باستعمال منهجية (بوكس –جينكينز)

بعد أن تم تحدد الاتجاه العام (التربيعي) حُللت السلسلة الزمنية باعتماد منهجية (بوكس –جينكينز) والفرضية الأساسية التي تنطلق منها هذه المنهجية هي كون السلسلة الزمنية تتبع توزيعاً معلوماً كالتوزيع الطبيعي[1]، وقد تم التأكد من تحقق هذا الفرض إذ أن سلسلة (نسبة القروض غير العاملة) تخضع للتوزيع الطبيعي.

1– دراسة استقرار السلسلة

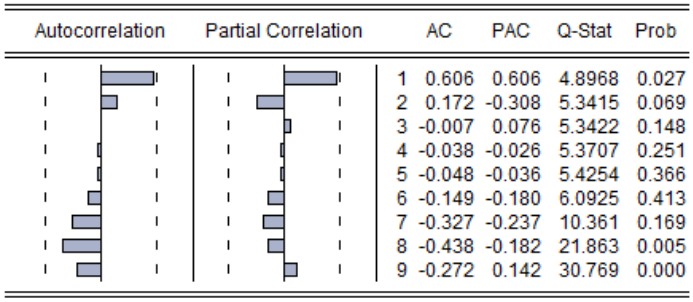
يظهر الشكل البياني (2) السابق أن الاتجاه العام للسلسلة الزمنية لنسبة القروض غير العاملة على القروض الممنوحة يتبع اتجاهاً عاماً تربيعياً حيث يتزايد باضطراد تقريباً مما يعني عدم ثبات متوسط السلسلة الأمر الذي يدل على أن السلسلة غير مستقرة عند المستوى (أي قبل أخذ أية فروق)، وعند تطبيق اختبار ديكي فولر الموسع دون الأخذ بعين الاعتبار معامل التقاطع (Intercept) أو الاتجاه العام (معامل الانجراف –Trend) فقد بلغت قيمة مستوى المعنوية المقابلة لهذا الاختبار (0.9692) وهي أعلى من مستوى الدلالة النظري المعتمد (0.05) الملحق (4)، وكذلك عند أخذ الفروق الأولى فقد بقيت قيمة مستوى المعنوية المقابلة لاختبار ديكي – فولر الموسع أعلى من مستوى المعنوية النظري إذ بلغت (0.1978) وأما عند أخذ الفرق الثاني فقد تحسنت قيمة مستوى المعنوية لهذا الاختبار إلى 0.0086) وهي أدنى من مستوى الدلالة النظري مما يعني رفض فرضية العدم عند هذا الفرق وبالتالي عدم وجود جذر للوحدة (Unit Root) ومن ثم فالسلسلة تستقر عند الفرق الثاني مما يعني أن درجة الفروق (d =2).

[1] A. Ratnadip, R. K. Agrawalm, An Introductory Study on Time Series Modeling and Forecasting, 2007,p8.

2 – تحديد درجة الانحدار الذاتي AR(p) ودرجة المتوسط المتحرك :MA(q)

بعد أن تم حُددت درجة الفروق التي تستقر عندها السلسلة، دُرست دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لتحديد رتبتي الارتباط الذاتي والمتوسط المتحرك، ويظهر الشكل البياني التالي هاتين الدالتين:

Sample: 1 10
Included observations: 10



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.606	0.606	4.8968	0.027
		2	0.172	-0.308	5.3415	0.069
		3	-0.007	0.076	5.3422	0.148
		4	-0.038	-0.026	5.3707	0.251
		5	-0.048	-0.036	5.4254	0.366
		6	-0.149	-0.180	6.0925	0.413
		7	-0.327	-0.237	10.361	0.169
		8	-0.438	-0.182	21.863	0.005
		9	-0.272	0.142	30.769	0.000

الشكل البياني(3) دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لنسبة القروض غير العاملة من إعداد الباحث باستخدام Eviews

يلاحظ من الشكل البياني السابق أن دالة الارتباط الذاتي (AC) تتدرج حتى تتلاشى بعد الفجوة الثانية إلا أن معامل الارتباط الذاتي الجزئي عند الفجوة الثانية لايزال يتمتع بقيمة مطلقة مرتفعة نسبياً (0.172) مما يدل على أن المتوسطات المتحركة ((MA(q) قد تكون من الدرجة الأولى أو الثانية، أي أن المتوسطات المتحركة يمكن أن تأخذ الشكل MA(1) أو MA(2)، إما فيما يخص درجة الارتباط الذاتي AR، فكما تشير قيمة اختبار Q-Stat إلى أن مستوى المعنوية المقابل لدالة الارتباط الذاتي الجزئي (PAC) أدنى من مستوى الدلالة النظري عند الفجوة الأولى فقط (0.027) وأما عند الفجوة الثانية فإن مستوى المعنوية هذا يصبح (0.069) وهو أكبر من 0.05 0 (مستوى الدلالة النظري) ومن جهة أخرى فإن دالة

الارتباط الذاتي الجزئي تنقطع بعد الفجوة الأولى لتغير إشارتها إلى قيمة غير دالة، مما يعطي دليلا كافيا على أن الارتباط الذاتي ((AR(p)) هو من الدرجة الأولى، وبناء عليه فإن هناك نموذجان مقترحان وهما

ARIMA(1,2,1) أو ARIMA(1,2,2).

والجدول التالي يظهر مقارنة هذين النموذجين باعتماد كل من مؤشري متوسط الأخطاء النسبية المطلقة (MAPE) وجذر متوسط مربعات الأخطاء (RMSE):

الجدول(2) مقارنة نموذجي بوكس وجينكينز المقترحين

النموذج	MAPE	RMSE
ARIMA (1,2,1)	50.48169	0.23198
ARIMA (1,2,2)	34.89695	0.17160

من إعداد الباحث باستخدام Eviews.

يلاحظ بأن قيمة معامل التحديد المعدل لنموذج ARIMA(1,2,1) قد بلغت 75.6% أما لنموذج ARIMA(1,2,2) فقد بلغت 77.5% ومن جهة أخرى فقد كانت قيمة كل من الاختبارين MAPE وRMSE فيما يخص النموذج ARIMA(1,2,2) أدنى مما هي عليه في النموذج ARIMA (1,2,1) بناء على ذلك كله فإن النموذج ARIMA(1,2,2) يعد الأفضل لنمذجة حركة نسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض.

وبمقارنة معامل التحديد لهذا النموذج مع معامل التحديد المرافق لنموذج الانحدار التربيعي التقليدي الذي بلغ 86% تقريباً فإن ذلك يدل على أن نموذج الانحدار التربيعي التقليدي له قدرة أكبر على تفسير التباين الحاصل في نسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض من نموذج (بوكس–جينكينز) إلا أن النموذجين يعدان نموذجين مقبولين..

3 – اختبار فروض الخطأ العشوائي للنموذج المقترح:

يظهر الملحق (8) بأن الأخطاء العشوائية لا تعاني أي ارتباط ذاتي عند الفروق الثانية إذ كانت قيمة مستوى المعنوية المقابلة لاختبار Q-Stat أعلى من مستوى الدلالة النظري 0.05 مما يعني رفض فرضية العدم التي تقول بعدم استقرار سلسلة الاخطاء العشوائية، كما ويظهر الشكل البياني (الملحق 9) نتيجة اختبار Jarque – Bera للتوزيع الطبيعي بأن الأخطاء العشوائية تتوزع طبيعياً حيث كانت قيمة مستوى المعنوية المقابل لهذا الاختبار 0.95 وهو أعلى من مستوى الدلالة النظري مما يعني القبول بفرضية العدم التي تقول بأن الأخطاء العشوائية للنموذج تتوزع طبيعيا، مما يعني أن فرضيتي عدم الارتباط الذاتي والتوزيع الطبيعي للأخطاء العشوائية محققتان وبالتالي فالنموذج يعتبر مقبولا قبولاً جيداً.

4 – النموذج النهائي

إن نموذج ARIMA(p,d,q) يأخذ الشكل العام التالي:

$$Yt = \sum_{i=1}^{P} p_i(Y_{t-i}) + \sum_{j=1}^{q} q\varepsilon_j$$

حيث P هي درجة الانحدار الذاتي و q هي درجة المتوسطات المتحركة.

وبناء عليه فإن النموذج النهائي المقترح يأخذ شكل العلاقة التالية:

$$Y_t = 0.6863 * Y_{t-1} + \varepsilon_t - 1.085 * \varepsilon_{t-1} - 0.48675 * \varepsilon_{t-2}$$

5 – تفسير النموذج

إن قيمة نسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض في الزمن t تتأثر بقيمة سابقة (انحدار ذاتي من الدرجة الأولى) بمعامل انحدار 0.6863 وتتأثر بالأخطاء العشوائية المرافقة لمتوسط متحرك من الدرجة الأولى بمعامل سالب 1.085 وبمتوسط متحرك من الدرجة الثانية بمعامل سالب أيضاً مقداره 0.48675

6 – النتائج والمقترحات:

نتيجة للتحليل الإحصائي لسلسلة نسبة القروض غير العاملة على إجمالي القروض وباستخدام منهجيتي الانحدار التقليدي و(بوكس –جينكينز) فقد توصل الباحث إلى النتائج التالية:

6– 1 النتائج

1– أظهر التوثيق البياني لنسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض بأنها تتبع اتجاها عاما تربيعيا خلال فترة الدراسة.

2– إن نموذج الانحدار التقليدي بشكله التربيعي يمكن من تفسير 86% من التباين في نسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض باعتماد الزمن فقط ودون الأخذ بعين الاعتبار أية متغيرات أخرى.

إن منهجية (بوكس –جينكينز) تعد منهجية مقبولة عند الفروق الثانية ودرجة الانحدار الذاتي الأولى ودرجة المتوسطات المتحركة عند الدرجة الثانية إلا أن هذا النموذج يمكن من تفسير 77% فقط من التباين في نسبة القروض العاملة إلى إجمالي القروض باعتماد الزمن.

3– على الرغم من أن منهجية (بوكس – جينكينز) تمثل نموذجا مقبولا للتنبؤ بنسبة القروض العاملة إلى إجمالي القروض إلا أن نموذج الانحدار التقليدي بشكله التربيعي يعد أفضل من نموذج السلسلة الزمنية وقد يكون السبب قصر الفترة الزمنية (انخفاض عدد المشاهدات).

6– 2 التوصيات

1– إن عدم توافر بيانات شهرية في البنك المركزي للمصارف الخاصة (أو أنها غير منشورة) إضافة إلى صعوبة الحصول عليها قد حال دون تطبيق نموذج (بوكس –جينكينز) على سلسلة طويلة مما قد يظهر نتائج أدق وأفضل لذلك فإن التوصية الأبرز هي توفير البيانات شهرياً وإتاحتها للباحثين كافة.

2– اعتماد نموذج الانحدار التربيعي التقليدي للتنبؤ بنسبة القروض غير العاملة إلى إجمالي القروض مع الزمن.

3– العمل على إعداد دراسات وتقارير أخرى تبحث في علاقة بقية المؤشرات المالية التي تقيس كفاءة البنوك باستعمال المناهج التحليلية المقارنة.

الملاحق

الجدول بالبيانات المستخرجة من المصارف الخاصة موضوع البحث

	NPL	PLL
2009	0.0327	2.420254
2010	0.0773	2.251205
2011	0.2446	11.90525
2012	0.3846	11.55986
2013	0.4268	7.97328
2014	0.4173	7.696373
2015	0.4118	8.410435
2016	0.4183	8.786574
2017	0.57	7.576658
2018	0.642	10.06821

ملحق (1)

Dependent Variable: NPL
Method: Least Squares
Sample: 1 10
Included observations: 10

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.5230	0.667867	0.050060	0.033433	C
0.0001	7.416765	0.008068	0.059838	T

0.362540	Mean dependent var	0.873033	R-squared
0.193894	S.D. dependent var	0.857162	Adjusted R-squared
-2.212197	Akaike info criterion	0.073280	S.E. of regression
-2.151680	Schwarz criterion	0.042960	Sum squared resid
-2.278584	Hannan-Quinn criter.	13.06098	Log likelihood
0.908422	Durbin-Watson stat	55.00840	F-statistic
		0.000075	Prob(F-statistic)

ملحق (2)

Dependent Variable: NPL
Method: Least Squares
Sample: 1 10
Included observations: 10

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0006	5.425715	0.055011	0.298476	C
0.0367	2.503575	7.34E-06	1.84E-05	EXP(T)

0.362540	Mean dependent var	0.439300	R-squared
0.193894	S.D. dependent var	0.369213	Adjusted R-squared
-0.726940	Akaike info criterion	0.153995	S.E. of regression
-0.666423	Schwarz criterion	0.189715	Sum squared resid
-0.793327	Hannan-Quinn criter.	5.634702	Log likelihood
0.471467	Durbin-Watson stat	6.267889	F-statistic
		0.036737	Prob(F-statistic)

ملحق (3)

Dependent Variable: NPL
Method: Least Squares
Date: 12/04/19 Time: 18:49
Sample: 1 10
Included observations: 10

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.5091	-0.695580	0.082006	-0.057042	C
0.0181	3.067963	0.034249	0.105075	T
0.2174	-1.355317	0.003034	-0.004113	T^2

0.362540	Mean dependent var	0.899425	R-squared
0.193894	S.D. dependent var	0.870689	Adjusted R-squared
-2.245221	Akaike info criterion	0.069724	S.E. of regression
-2.154446	Schwarz criterion	0.034030	Sum squared resid
-2.344802	Hannan-Quinn criter.	14.22611	Log likelihood
1.144313	Durbin-Watson stat	31.29987	F-statistic
		0.000323	Prob(F-statistic)

ملحق (4)

Null Hypothesis: NPL has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

Prob.*	t-Statistic		
0.9692	1.753308	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-2.847250	1% level	Test critical values:
	-1.988198	5% level	
	-1.600140	10% level	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

ملحق (5)

Null Hypothesis: D(NPL) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

Prob.*	t-Statistic		
0.1978	-1.179460	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-2.886101	1% level	Test critical values:
	-1.995865	5% level	
	-1.599088	10% level	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

ملحق (6)

Null Hypothesis: D(NPL,2) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

Prob.*	t-Statistic		
0.0086	-3.030807	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-2.937216	1% level	Test critical values:
	-2.006292	5% level	
	-1.598068	10% level	

***MacKinnon (1996) one-sided p-values.**

ملحق (7)

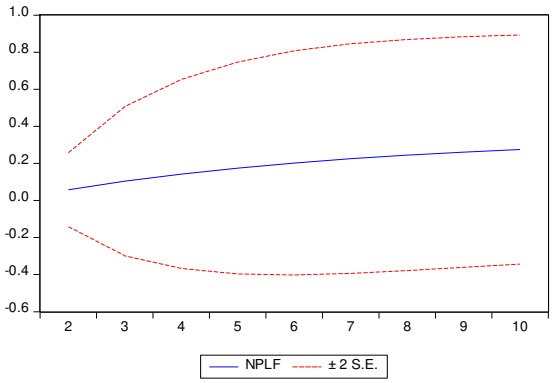
ARIMA(1,2,1)

Dependent Variable: NPL
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 12/08/19 Time: 05:38
Sample: 1 10
Included observations: 10
Convergence achieved after 61 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.2095	1.405367	0.265965	0.373778	C
0.1300	1.753941	0.499137	0.875457	AR(1)
0.9999	8.54E-05	11711.14	0.999988	MA(2)
0.9999	0.000159	34.53532	0.005497	SIGMASQ

0.362540	Mean dependent var	0.837526	R-squared
0.193894	S.D. dependent var	0.756289	Adjusted R-squared
-0.963861	Akaike info criterion	0.095720	S.E. of regression
-0.842827	Schwarz criterion	0.054974	Sum squared resid
-1.096635	Hannan-Quinn criter.	8.819305	Log likelihood
1.034148	Durbin-Watson stat	10.30968	F-statistic
		0.008790	Prob(F-statistic)

	.88	Inverted AR Roots
-.00-1.00i	-.00+1.00i	Inverted MA Roots



Forecast: NPLF	
Actual: NPL	
Forecast sample: 1 10	
Adjusted sample: 2 10	
Included observations: 9	
Root Mean Squared Error	0.231982
Mean Absolute Error	0.211825
Mean Abs. Percent Error	50.48169
Theil Inequality Coefficient	0.369223
Bias Proportion	0.833769
Variance Proportion	0.136586
Covariance Proportion	0.029645
Theil U2 Coefficient	1.105193
Symmetric MAPE	68.88701

ملحق (8)

ARIMA(122)

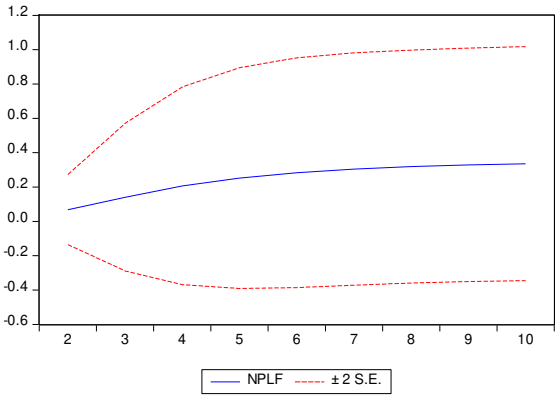
Dependent Variable: NPL
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 12/08/19 Time: 05:42
Sample: 1 10
Included observations: 10
Convergence achieved after 14 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

.	Prob	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
9	0.142	1.736901	0.201868	0.350624	C
8	0.207	1.446111	0.474549	0.686250	AR(1)
3	0.293	1.173905	0.924645	1.085446	MA(1)
3	0.905	0.125121	3.890250	0.486751	MA(2)
3	0.158	1.657775	0.002551	0.004228	SIGMASQ

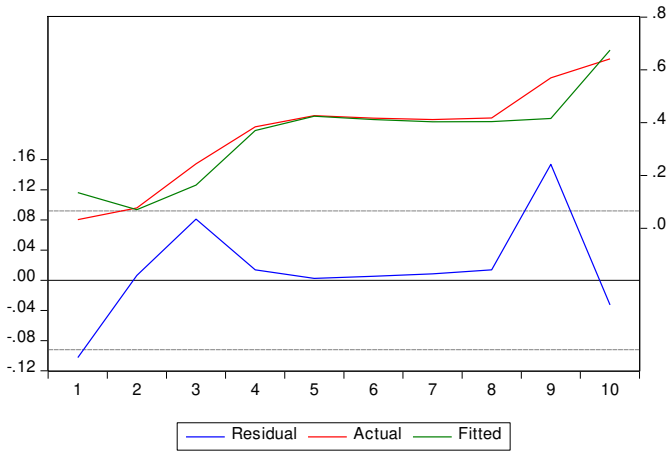
0.362	Mean dependent var	0.875034	R-squared

540			
0.193894	S.D. dependent var	0.775060	Adjusted R-squared
-1.298268	Akaike info criterion	0.091960	S.E. of regression
-1.146975	Schwarz criterion	0.042283	Sum squared resid
-1.464235	Hannan-Quinn criter.	11.49134	Log likelihood
1.807083	Durbin-Watson stat	8.752681	F-statistic
		0.017597	Prob(F-statistic)

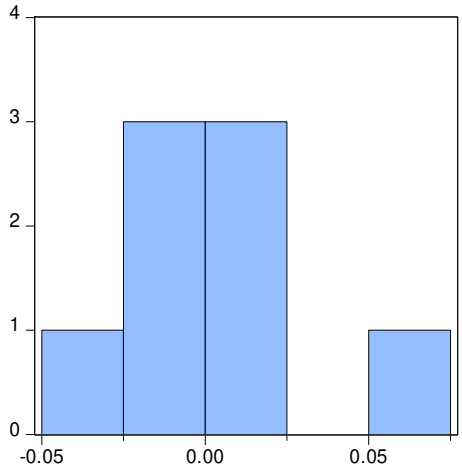
	.69		Inverted AR Roots
-.54+.44i		-.54-.44i	Inverted MA Roots



Forecast: NPLF	
Actual: NPL	
Forecast sample: 1 10	
Adjusted sample: 2 10	
Included observations: 9	
Root Mean Squared Error	0.171603
Mean Absolute Error	0.150671
Mean Abs. Percent Error	34.89695
Theil Inequality Coefficient	0.248013
Bias Proportion	0.770917
Variance Proportion	0.156029
Covariance Proportion	0.073054
Theil U2 Coefficient	0.809927
Symmetric MAPE	43.39143



ملحق(9)



Series: RESID	
Sample 1 10	
Observations 8	
Mean	6.51e-17
Median	-0.001343
Maximum	0.052199
Minimum	-0.046438
Std. Dev.	0.028218
Skewness	0.267004
Kurtosis	3.145175
Jarque-Bera	0.102080
Probability	0.950241

المراجع.

أولاً- المراجع الأجنبية:

1. Miller.j.I, Testing Cointegrating Relationships Using Irregular and Non-Contemporaneous Series with an Application to Paleoclimate Data, Time series journal, UK,2019 .
2. Chambers M. J. , Zadrozny .P. A, Econometric Modelling with Mixed Frequency and Temporally Aggregated Data, Time series journal, UK,2019 .
3. Andrew.T.j, T.Louis, Introduction to Time Series Analysis for Organizational Research: Methods for Longitudinal Analyses,SAGE tournals,2016.
4. Dundar.S,Cokkurt.B,Soylu. Y,Mathematical Modeling At Glance"Theoretical Study",Cankiri Karatekin University,Turky 2012.
5. Sheldon M. Ross - University of Southern CaliforniaLos Angeles, California- Introduction to Probability Models -Tenth Edition -2010.
6. Bowerman.B.L, Richard.T.O, , Business Statistic in practice, Bosten,2007.
7. Doane.D.P, Lori.E.S, Applied Statistics in Bussines and Economics, Boston, 2007.
8. Jiler.W.L, How charts can help you in stock market, McGraw-Hill,2004.
9. Bowerman.B.L, Richard.T.O, Orris.J.B, Essentials of Business Statistics, USA, 2004.
10. Borovkova. S, Dehling. H, Renkema.J, Tulleken,H, , A potential-field approach to financial time series modelling, Economics Modelling 2003.
11. Lang.M, Luondholm.R, The relation between security returns firm earning and industry earnings,1996.

ثانياً- المراجع العربية:

1- د. شعراوي. سمير، مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية، السعودية، جامعة الملك عبد العزيز، 2006.

2- الغنام. حمد، تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية باستخدام منهجية بوكس جينكينز، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، الاقتصاد والإدارة، السعودية، 2003.

3- الشوربجي. مجدي، التنبؤ الكمي للمشروعات والحكومات -الأساليب والنماذج والتطبيقات- الدار المصرية اللبنانية، القاهرة، 1994.

تاريخ ورود البحث:2020/02/20
تاريخ الموافقة على نشر البحث:2020/03/12