

التنبؤ بسعر صرف الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة (2025-2030) باستخدام طرق التمهيد الأسّي

د. عبد الله محمد حسن

محاضر، كلية الاقتصاد، جامعة سرت.

الكلمات المفتاحية:

التمهيد الأسّي، التنبؤ،
سعر الصرف، الاقتصاد
الليبي.

الملخص:

يتمثل الهدف الرئيس للبحث في التنبؤ بسعر الصرف الرسمي للدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي مُعبراً عنه بعدد الدينارات لكل دولار، وذلك خلال سنوات الفترة 2025-2030 باستخدام طريقة هولت-وينترز المضافة (HW-Additive) للتمهيد الأسّي باعتبارها الطريقة الأفضل من بين طرق التمهيد الأسّي المختلفة وذلك لافتراضها بأقل قيمة لمؤشري مجموع مربعات البواقي (SSR)، وجذر متوسط مربع الخطأ (RMSE). وتبين من نتائج التنبؤ أن سعر الصرف الرسمي للدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي سيأخذ نمطاً تصاعدياً خلال فترة التنبؤ، مما يشير إلى تدهور قيمة الدينار الليبي؛ الأمر الذي سينعكس سلباً على المستوى المعيشي للمواطنين، وميزان المدفوعات الليبي في ظل عدم مرونة الجهاز الإنتاجي..

Predicting the exchange rate of the Libyan dinar against the US dollar during the period (2025-2030) using exponential smoothing methods

Abstract:

The main objective of the research is to predict the official exchange rate of the Libyan dinar against the US dollar, expressed in the number of dinars per dollar, during the years 2025-2030 using the Holt-Winters added method of exponential smoothing as the best method among the various exponential smoothing methods due to its association with the lowest value of the sum of squares of residuals (SSR) and root mean square error (RMSE). The results of the forecast show that the official exchange rate of the Libyan dinar against the US dollar will take an upward pattern during the forecast period, which indicates the deterioration of the value of the Libyan dinar, which will negatively affect the standard of living of citizens and the Libyan balance of payments in light of the inflexibility of the productive system.

Keywords:
Exponential
smoothing,
forecasting,
exchange
rate, Libyan
economy.

المقدمة

بين الدول من خلال ربط الأسعار المحلية بالأسعار الخارجية؛ ومن ثم ضبط وتقييم عمليات المبادلة الدولية. كما يعتبر سعر الصرف أداة فعالة في تحقيق التوازن الداخلي والخارجي في الاقتصادات الصغيرة المفتوحة كالاقتصاد الليبي، وتخفيف حدة تأثير الصدمات على شروط التبادل التجاري في الاقتصاديات الأقل انفتاحاً. (مدوري، ومكيديش، 2021) ولا يتوقف تأثير سعر الصرف عند هذا الحد بل يمتد تأثيره إلى الأنشطة اليومية للمواطنين، ومن ثم التأثير في مستوى معيشتهم. وانطلاقاً من الأهمية

يُعد سعر الصرف أداة هامة من أدوات السياسة الاقتصادية نظراً لتأثيره على كثير من المتغيرات الاقتصادية مثل وضعية ميزان المدفوعات، ومعدلات التضخم، وحركة رؤوس الأموال الدولية واستراتيجيات الاستثمار، والتخطيط الاقتصادي، ومن ثم معدلات النمو الاقتصادي. (Doszhanov, 2025) و(الجيلاني، 2015). وتتجلى أهمية سعر الصرف في إطار السياسة التجارية باعتباره المحرك الرئيس للعلاقات التجارية

البالغة لسعر الصرف أصبح من الضروري التنبؤ بسلوكه المستقبلي خصوصاً مع تطور وتنامي الروابط المالية بين مختلف الأقطار وذلك على مستوى الحكومات والأفراد، وأصبحت الرغبة في الحصول على تنبؤات موثوقة لأسعار الصرف مهمة للغاية لاتخاذ القرارات التجارية المناسبة على مستوى الأفراد والحكومات، كما أصبح التنبؤ بسعر الصرف من الأمور وثيقة الصلة ببيئة الاقتصاد الكلي الآمنة التي يمكن أن تؤدي إلى زيادة الاستثمار والنمو الاقتصادي. (Lemonjava, G, (2019)). وبالرغم من عدم يقينية نتائج نماذج التنبؤ في ظل التقلبات والتغيرات الاقتصادية والمالية المتسارعة والظروف السياسية المتقلبة فإنها تظل أداة هامة لبناء الخطط والسياسات على مستوى الأفراد والحكومات.

ويمكن التنبؤ بسعر الصرف كغيره من المتغيرات الاقتصادية الأخرى باستخدام النماذج الهيكلية التي تضم عدداً من المتغيرات التي تؤثر في سعر الصرف، ولكن هناك العديد من القيود التي تجعل هذه النماذج أقل قيمة؛ لذلك غالباً ما يتم استخدام النماذج التي يمكن من خلالها التنبؤ بالقيم المستقبلية للمتغيرات اعتماداً على بياناتها السابقة فقط، Lemonjava, G, op cit). وتعد نماذج السلاسل الزمنية مثل المتوسط المتحرك (MA)، التمهيد الأسّي (ES)، ومنهجية ARMA أدوات مألوفة ومثبتة على نطاق واسع للتنبؤ بالقيم المستقبلية للمتغيرات ومنها سعر الصرف وذلك اعتماداً على بياناتها السابقة فقط، وهذا ما انتهجته هذه الدراسة حيث تم الاعتماد على بيانات سعر صرف الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي للفترة (1980 - 2024) للتنبؤ بقيمه المستقبلية للفترة (2025 - 2030) وذلك باستخدام تقنية التمهيد الأسّي.

مشكلة الدراسة:

انطلاقاً من أهمية التنبؤ بسعر الصرف والمستند إلى دوره وتأثير تقلباته على النشاط الاقتصادي، وأخذاً بالاعتبار السياسات الأخيرة المتخذة بشأنه من قبل مصرف ليبيا المركزي والتي على إثرها زاد سعر الصرف الرسمي للدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي من (1.2575) عام 2010 إلى

(4.48) عام 2021 والتي ترتب عليها فقدان الدينار الليبي حوالي 70% من قيمته التبادلية بين العامين المذكورين¹، لهذا يمكن بلورة المشكلة البحثية في التساؤل التالي:

- ماهي التحركات المستقبلية المتوقعة لسعر صرف الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة 2025 - 2030 وفق تقنية التمهيد الأسّي؟ واستناداً إلى هذا التساؤل يمكن طرح التساؤل الفرعي التالي:

- ما هي الطريقة الأفضل من بين طرق التمهيد الأسّي البسيط Simple Exponential Smoothing التي تعبر عن سلوك سعر صرف الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة 1980 - 2024 ومن ثم الأنسب للتنبؤ بسلوكه المستقبلي خلال السنوات 2025 - 2030؟

فرضيات الدراسة:

استناداً إلى تساؤلات المشكلة البحثية يمكن طرح فرضيات الدراسة كما يلي:

- إن سعر صرف الدينار سيشهد اتجاهًا صعودياً (انخفاض قيمته) خلال فترة التنبؤ (2025 - 2030).

- إن طريقة التمهيد الأسّي المفرد تعبر بشكل أفضل عن سلوك سعر صرف الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة 1980 - 2024 وذلك مقارنة بطرق التمهيد الأسّي البسيط الأخرى، ومن ثم فهي الأنسب للتنبؤ بسعر الصرف خلال السنوات 2025 - 2030؟

أهداف البحث:

يتمثل الهدف الرئيس للبحث في محاولة نمذجة سلوك سعر صرف الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي باستخدام تقنية التمهيد الأسّي البسيط،

¹ - في 16 ديسمبر 2020 صدر قرار مجلس إدارة مصرف ليبيا المركزي رقم (1) والقاضي بتخفيض قيمة الدينار الليبي بنسبة 70% لصبح كل دينار لليبي يعادل 0.1555 وحدة حقوق سحب خاصة (4.48 دينار لكل دولار أمريكي)، وقد تم العمل بهذا القرار منذ 03 يناير 2021. أنظر :

- مصرف ليبيا المركزي، <https://cbl.gov.ly/exchange-rate-policy>

وتحديد النموذج الأمثل الذي يعكس سلوك هذا المتغير، ومن ثم استخدامه في التنبؤ بقيمة سعر الصرف المستقبلية.

أهمية البحث:

تنبع أهمية هذا البحث من أن نتائجه يمكن أن تساهم في مساعدة متخذي القرار في ليبيا في وضع السياسات المناسبة واتخاذ القرارات الملائمة التي تأخذ بعين الاعتبار سلوك سعر الصرف المستقبلي بما يتلاءم مع الأهداف التنموية، وتحقيق الاستقرار الاقتصادي، وبما يراعي الأوضاع المعيشية للمواطنين، كما يمكن أن تخدم نتائج هذا البحث رجال الأعمال الليبيين فيما يتعلق بقراراتهم الاستثمارية داخل ليبيا وخارجها. كما يكتسب البحث أهميته في ظل عدم وجود دراسات مماثلة له بالاقتصاد الليبي وذلك على حد علم الباحث.

حدود البحث:

تتمثل حدود البحث فيما يلي:

الحدود الموضوعية: وتتمحور حول التنبؤ بسعر الصرف الرسمي للدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي.

الحدود الزمنية: وتتنحصر في الفترة 2025-2030.

منهجية البحث:

يعتمد البحث في جانبه النظري على استخدام المنهج الوصفي في استعراض تطور سعر الصرف الرسمي للدينار مقابل الدولار الأمريكي، وأيضاً في عرضه للأدبيات المتعلقة بطرائق التمهيد الأسّي البسيط، فيما يعتمد في جانبه التطبيقي على الأسلوب القياسي مستخدماً طريقة التمهيد الأسّي المناسبة للتنبؤ بسعر صرف الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة (2025-2030) وذلك اعتماداً على بيانات السلسلة الزمنية لمتوسط سعر الصرف السنوي خلال الفترة (1980-2024) حسب نظام التسعير غير المباشر (عدد وحدات الدينار الليبي التي يتم استبدالها مقابل واحد دولار أمريكي).

ووفقاً لهذه المنهجية تم تقسيم البحث إلى ثلاثة مطالب خلاف المقدمة العامة للبحث، يتناول المطلب الأول تطورات سعر الصرف الرسمي للدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي خلال فترة الدراسة، ويستعرض المطلب الثاني أهم طرائق التمهيد الأسّي البسيط، فيما يُخصص المطلب الثالث للجانب القياسي من أجل التنبؤ بسعر الصرف الرسمي للدينار

الليبي مقابل الدولار الأمريكي باستخدام طريقة التمهيد الأسّي المناسبة، وينتهي البحث بخاتمة تتضمن النتائج والتوصيات.

دراسات سابقة:

من بين الدراسات التي استهدفت التنبؤ بأسعار الصرف ما يلي:

1- دراسة (مواش. حنان، هوارى. ليندة: 2023): هدفت الدراسة إلى التنبؤ بسعر الصرف الاسمي للدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي للعام 2023 اعتماداً على بيانات سعر الصرف للفترة (1984 - 2022) وذلك باستخدام منهجية التمهيد الأسّي. وقد استخدمت الدراسة نموذج هولت- وينتر التجميعي (-Additive Holt-Winter) لاقتارانه بأقل قيم لمؤشرات أخطاء التنبؤ (SSR و RMSE). وقد أشارت النتائج إلى انخفاض سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي خلال 2023 (تحسن قيمة الدينار الجزائري).

2- دراسة (مدوري. حادة، مكيديش. محمد، 2021): هدفت الدراسة إلى نمذجة سلوك سعر الصرف الفعلي الحقيقي للدينار الجزائري باستخدام البيانات السنوية للفترة (1985 - 2018) لغرض التنبؤ بقيمه المستقبلية للعامين 2019 - 2020، وذلك من خلال دراسة مقارنة بين نموذج الانحدار الذاتي ذو الفجوات الموزعة الخطية ARDL ونموذج الشبكات العصبية الاصطناعية ANN وأظهرت النتائج أفضلية نماذج الشبكات العصبية.

3- دراسة (Fayad., 2010): هدفت الدراسة إلى تقييم مجموعة من نماذج توقعات سعر صرف البيزو الكولومبي خلال الفترة 2005-1995، وفق نظرية تعادل القوة الشرائية، وأشارت النتائج إلى صحة التوقعات المحسوبة باستخدام نموذج VAR، وأنه يعمل بشكل جيد في التنبؤ بالسلوك طويل المدى لسعر الصرف الاسمي مقارنةً بغيره من نماذج التنبؤ، وذلك استناداً لمقاييس RMSE و MAE و Theil's U.

4- دراسة (Yusof, 2021): هدفت الدراسة إلى التنبؤ بسعر صرف الرينغيت الماليزي (MYR) مقابل الدولار الأمريكي (USD) اعتماداً على البيانات الشهرية لسعر صرف الرينغيت مقابل الدولار الأمريكي خلال 5 سنوات تبدأ من سبتمبر 2013

إلى يوليو 2018، وتمثلت منهجية الدراسة في المفاضلة بين طرق التمهيد الأسّي الثلاث: التمهيد الأسّي المفرد (Single) Exponential Smoothing، التمهيد الأسّي المزدوج (Exponential Smoothing Double)، وطريقة هولت (Holt's method). من حيث دقتها في وصف سلوك MYR وذلك استناداً إلى اقترانها بأقل قيمة لكلٍ من (MSE) و (MAPE)، ومن ثم استخدامها للتنبؤ بسعر صرف MYR مقابل الدولار الأمريكي لمدة اثني عشر شهراً قادمة. وقد وقع الاختيار على طريقة هولت لاقترانها بأقل قيمة لكلٍ من MSE و MAPE.

5- دراسة (Fat, Dezsi, 2011): هدفت الدراسة إلى بحث سلوك أسعار الصرف اليومية للليو الروماني (Romanian Leu) مقابل اليورو، الدولار الأمريكي، الجنيه الاسترليني، اللين الياباني، الريميني الصيني والروبل الروسي. باستخدام تقنية التمهيد الأسّي البسيط، المزدوج، ونماذج هولت وينترز الثلاث: البسيط والجمعي والضربي، وأيضاً باستخدام تقنية أريما. وأشارت نتائج كل النماذج إلى ارتفاع قيمة الليو الروماني مقابل العملات الأخرى. كما أظهرت النتائج تشابه مخرجات تقنيات التنبؤ الخمس الأولى من حيث معاملات التنبؤ، مما يشير إلى أنه تم العثور على النماذج المثلى. كما أظهرت النتائج تفوق طرق التمهيد الأسّي على نماذج ARIMA، من حيث تكيفها مع أصغر التغيرات في ظروف السوق.

6- دراسة (Paraschos, 2012) تحاول هذه الدراسة وضع نموذج لسعر الصرف بين اليورو والدولار الأمريكي باستخدام نماذج أحادية المتغير وخاصة ARIMA، وتقنيات التمهيد الأسّي. وقد كشف تحليل السلاسل الزمنية عن عدم ثبات البيانات، وبالتالي فشلت النماذج في إعطاء تنبؤات موثوقة، وتستنتج الدراسة أن تطبيق توزيع لابلاس يوفر احتمالات أكثر موثوقية للتنبؤ بالتغيرات في سعر الصرف.

7- دراسة (Lanjakorn, et al, 2023): هدفت الدراسة إلى تحديد النموذج الأكثر ملاءمة للتنبؤ بأسعار صرف البات التايلندي

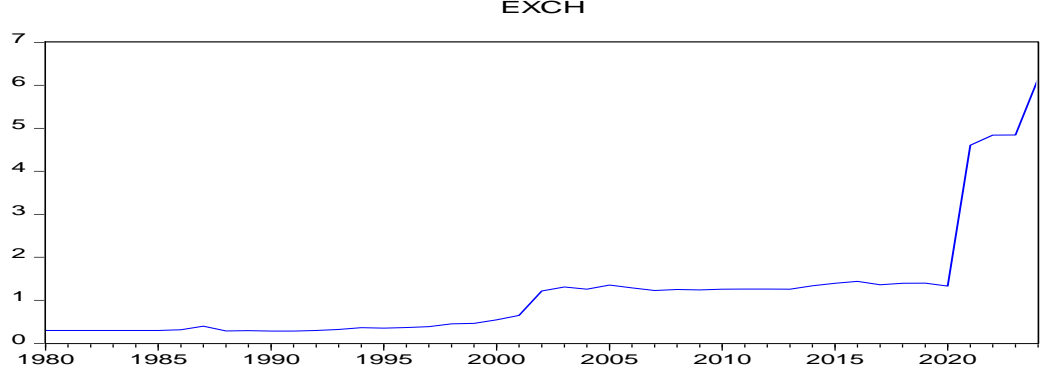
مقابل ثلاث عملات (الدولار الأمريكي واليورو واليوان الصيني) وفق تقنيتي أريما والتمهيد الأسّي، وذلك اعتماداً على البيانات اليومية لمتوسطات أسعار الصرف من يناير 2022 إلى ديسمبر 2022، بهدف دعم اتخاذ القرار بشأن استراتيجيات الاستيراد والتصدير الفعالة في تايلاند. وتشير النتائج إلى أن نموذج أريما تفوق في الأداء على نماذج التمهيد الأسّي لاقترانه بأقل قيم لمؤشرات خطأ التنبؤ.

يلاحظ من السرد السابق ندرة الدراسات السابقة المعتمدة على طرائق التمهيد الأسّي للتنبؤ بسعر الصرف خصوصاً في الاقتصادات العربية، وعدم تمكن الباحث من إيجاد أية دراسة في هذا الشأن في الاقتصاد الليبي؛ الأمر الذي يُكسب هذه الدراسة أهمية إضافية لها.

المطلب الأول: تطورات سعر الصرف الرسمي للدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي:

يبين الشكل (1) أدناه تطور سعر الصرف الرسمي للدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة (1980-2024). مُعبراً عنه بعدد وحدات الدولار الأمريكي التي يتم استبدالها مقابل الدينار الواحد. ويتبين من الشكل أدناه استقرار سعر صرف الدينار مقابل الدولار عند مستويات مرتفعة نسبياً خلال الفترة (1980-1986) وذلك نتيجة ربط الدينار الليبي بالدولار الأمريكي في شهر فبراير من عام 1973 عند سعر صرف ثابت وهو 1 دولار = 0.29679 دينار ليبي (1 دينار = 3.36 دولاراً)، ولقد حافظ الدينار الليبي على هذه القيمة عند هذا المستوى حتى عام 1986، ومما ساعد على ثبات قيمة الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي وغيره من العملات الأجنبية خلال تلك الفترة هي الوفرة النسبية في النقد الأجنبي والزيادة الكبيرة في الاحتياطيات التي نجمت عن تحسن أسعار النفط ومن ثم زيادة الدخل المحقق من الصادرات النفطية في تلك الفترة، فضلاً عن عدم وجود قيود إدارية أو كمية على حرية التعامل بالعملة الأجنبية شراءً وبيعاً سواء للأفراد أو للمؤسسات العامة والخاصة. (المدير الاقتصادي، 2024)

شكل (1): تطور سعر الصرف الرسمي للدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة (1980-2024).



1990 إلى 1.55 دولاراً للدينار الواحد في نهاية عام 2001. (مصرف ليبيا المركزي)

وفي الأول من يناير 2002 تم تعديل وتوحيد أسعار صرف الدينار الليبي وتخفيض قيمة الدينار بما نسبته 50% من سعره الرسمي عما كان عليه في نهاية عام 2001، ليصبح 0.6080 وحدة حقوق سحب خاصة لكل دينار ليبي واحد أو ما يعادل 1 دينار = 1.3 دولاراً، وفي 15/06/2003 م تم تخفيض سعر صرف الدينار الليبي بواقع 15% ليصبح 0.5175 وحدة حقوق سحب خاصة مقابل كل دينار ليبي واحد، وذلك بهدف احتواء ضريبة النهر الصناعي التي كانت تُفرض على كافة الاعتمادات والتحويلات بالنقد الأجنبي، وكذلك إلغاء التمييز في سعر الصرف بين الجهات المعفاة وغير المعفاة من هذه الضريبة ليرتفع سعر الصرف من 0.64732 دينار لكل دولار خلال عام 2001 إلى 1.21669 دينار لكل دولار عام 2002 (مصرف ليبيا المركزي)، وقد حافظ سعر الصرف على استقراره النسبي عند مستويات منخفضة نسبياً (مقارنة بالسنوات السابقة) وذلك خلال الفترة 2002-2020 كما هو مبين بالشكل (1) وقد بلغ متوسط سعر الصرف خلال هذه الفترة 1.307356 ديناراً لكل دولار (1 دينار يساوي 0.765 دولاراً).

وفي 15/06/2003 م تم تخفيض سعر صرف الدينار الليبي بواقع 15% ليصبح 0.5175 وحدة حقوق سحب خاصة مقابل كل دينار ليبي واحد، وذلك بهدف احتواء ضريبة النهر الصناعي التي كانت تُفرض على كافة الاعتمادات والتحويلات بالنقد الأجنبي تماشياً مع المادة الثامنة من الاتفاقية المبرمة مع صندوق النقد الدولي. (مصرف ليبيا المركزي)

ومن أجل إدخال مرونة أوسع على نظام سعر الصرف المتبع تم فك ارتباط الدينار الليبي بالدولار الأمريكي في 18/03/1986 وربطه بوحدة حقوق السحب الخاصة (SDR) بسعر صرف يعادل 2.8 SDR لكل دينار ليبي. ونتيجة فك ارتباط الدينار الليبي بالدولار الأمريكي وربطه بوحدة حقوق السحب الخاصة (SDR) تم تخفيض قيمة الدينار ليصبح 1 دينار معادلاً لـ 2.6046 (SDR) وذلك في 05/01 من نفس العام (مصرف ليبيا المركزي) وهو ما انعكس على انخفاض قيمة الدينار الليبي مقابل الدولار (ارتفاع سعر الصرف) بداية من منتصف عام 1986 وبنمط صعودي سلس حتى نهاية عام 2001 كما هو مبين بالشكل أعلاه، وقد بلغ متوسط سعر صرف الدينار خلال الفترة (1986-2001) 0.383517 ديناراً للدولار الواحد (2.6 دولاراً لكل دينار). وفي منتصف الشهر الثاني من عام 1999 وحتى نهاية عام 2001 قام مصرف ليبيا المركزي بتنفيذ برنامج تم بموجبه بيع النقد الأجنبي للأغراض الشخصية والتجارية عن طريق المصارف التجارية، دون أية قيود وذلك وفق سعر خاص "سعر الصرف الخاص المعلن" الذي أستخدم بجانب سعر الصرف الرسمي بعد أن تم إلغاء ما يُعرف "بالسعر التجاري" الذي تم إقراره والعمل به لأغراض معينة خلال السنوات 1994 حتى بداية عام 1999، وقد وضعت أهداف محددة لهذا البرنامج يأتي في مقدمتها: ترشيد استخدام النقد الأجنبي، حل مشكلة المواطنين الذين يحتاجون إلى النقد الأجنبي لمختلف الأغراض الشخصية، دعم القوة الشرائية للدينار الليبي، خفض أسعار السلع التي يتم توفيرها وتمويلها بواسطة القطاع الخاص والمحافظة على استقرارها، والقضاء على السوق الموازية للنقد الأجنبي. (البنك الدولي، 2006، وقد تراوح السعر الرسمي للدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي ما بين 3.54 دولاراً للدينار الواحد في نهاية عام

وفي سبتمبر عام 2018 قام مصرف ليبيا المركزي بفرض رسم على مبيعات النقد الأجنبي بلغ 183.0% للأغراض التجارية والشخصية وذلك في إطار التعاون مع المجلس الرئاسي لحكومة الوفاق الوطني على تبني برنامج الإصلاح الاقتصادي، وذلك لتحقيق جملة من الأهداف أهمها: التخفيف من حدة مشكلة السيولة المحلية بالدينار الليبي، تخفيض معدلات التضخم، والعمل على استقرار المستوى العام للأسعار. وكمرحلة تابعة لبرنامج الإصلاح الاقتصادي أصدر المجلس الرئاسي في 30 يوليو 2019 قرار يقضي بتخفيض قيمة الرسم على مبيعات النقد الأجنبي ليصبح 163.0% بدلاً من 183.0% (مصرف ليبيا المركزي)

وفي شهر "مارس 2021 تم تخفيض قيمة الدينار الليبي مقابل وحدة حقوق السحب الخاصة بنسبة 70% ليصبح الدينار الليبي معادلاً لـ

المطلب الثاني: طرق التمهيد الأسّي البسيط: Simple

Exponential Smoothing Methods

قبل التطرق لطرق التمهيد الأسّي وجب إعطاء فكرة موجزة عن مكونات السلسلة الزمنية، فالمتغيرات التي تطرأ على السلسلة الزمنية غالباً ما تكون نتاج بعض أو كل العوامل أو المركبات التي تساعد على معرفة نمط تغير سلوك السلسلة ومن ثم تحديد طبيعتها واتجاهها عبر الزمن والذي يُعد ضرورياً لاختيار طريقة التمهيد الأسّي المناسبة لأغراض التنبؤ، وهذه المركبات هي: (Sidqi, Sumitra, 2019)

1- الاتجاه العام: Secular Trend ويُرمز له بالرمز (T)

2- التغيرات الموسمية: Seasonal Variations ويُرمز له بالرمز (S)

3- التغيرات الدورية: Cyclical Variations ويُرمز له بالرمز (C)

4- التغيرات العشوائية: Random Variations ويُرمز له بالرمز (R)

SUR 0.1555 وذلك تنفيذاً لقرار مجلس إدارة مصرف ليبيا المركزي رقم (1) الصادر في 2020/12/16 ليتغير سعر صرف الدينار مقابل الدولار إلى 4.48 دينار لكل دولار بدايةً من شهر 3/2021. (مصرف ليبيا المركزي). وفي 14 مارس 2024 تم فرض ضريبة قدرها 0.27 على سعر الصرف الرسمي وفق قرار مجلس النواب رقم 15 لسنة 2024 بحجة الحفاظ على الاستدامة المالية والتي على إثرها ارتفع سعر الصرف الرسمي للدينار الليبي ليصبح 6.15 ديناراً مقابل الدولار الواحد، مما يعني أن الدينار الليبي قد فقد ما نسبته 515% من قيمته ما بين العامين 2020 و2024، وهو ما انعكس على سلوك سعر الصرف بدايةً من عام 2021 كما هو مبين بالشكل (1) أعلاه.

وبالتالي فإن قيم السلسلة الزمنية Y مثلاً يمكن التعبير عنها كدالة في مجموعة العوامل أو المركبات المكونة لها عبر الزمن كما يلي:

$$Y_t = f(T, S, C, R)$$

حيث:

Y : قيمة الظاهرة عند زمن معين (مشاهدات السلسلة الزمنية).

T : تمثل الاتجاه العام.

S : تمثل التغيرات الموسمية.

C : تمثل التغيرات الدورية.

R : تمثل التغيرات العرضية (العشوائية).

ويمكن أن تأخذ السلسلة الزمنية نمطاً جمعياً أو ضربياً لمركباتها كما يلي:² (بن زهية، 2024)

النمط أو النموذج الجمعي: $Y_t = T_t + S_t + C_t + R_t$

النمط أو النموذج الضربي: $Y_t = T_t \times S_t \times C_t \times R_t$

وتُعد طرق التمهيد الأسّي إحدى التقنيات المألوفة للتنبؤ بالبيانات المستقبلية للسلاسل الزمنية من خلال معالجة التشويش أو الأخطاء

ويمكن التعرف على طبيعة النموذج من خلال الوسط الحسابي والتباين؛ فإذا كانا ثابتين مع الزمن فإن السلسلة تشكل نموذجاً جمعياً (مضافاً)، وإذا كانا غير ثابتين فإن السلسلة تشكل نموذجاً ضربياً (مضاعفاً). انظر: (بن زهية، 2024)

² - طبقاً للنموذج الجمعي (المضاف) فإن قيمة الظاهرة عند الزمن t هي حاصل جمع المركبات الأربع التي تتكون منها السلسلة الزمنية عند نفس الزمن شريطة أن تكون المركبات مستقلة عن بعضها البعض. أما في النموذج الضربي (المضاعف) فإن قيمة الظاهرة عند الزمن t هي حاصل ضرب المركبات الأربع التي تتكون منها السلسلة الزمنية مع وجود ارتباط بين المركبات.

العشوائية ببيانات السلسلة الناتجة عن مركباتها الأربع السابقة، لهذا يُعرف التمهيد بأنه عملية صقل أو تنعيم البيانات التي لها تشويش، وهو أسلوب شائع للتنبؤ بالمستقبل القريب لبيانات السلاسل الزمنية اعتماداً على القيم المرجحة لملاحظات السلسلة السابقة. (Shastri, et al 2018)

وهناك عدة طرق للتمهيد الأسّي البسيط يعتمد استخدام أيٍّ منها على طبيعة بيانات السلسلة الزمنية المراد التنبؤ بقيمتها المستقبلية؛ فعندما تكون

أولاً: طريقة التمهيد الأسّي المفرد Exponential Smoothing (SES)

هي أبسط طرق التمهيد الأسّي، وتُستخدم في حال كانت السلسلة الزمنية مستقرة (ذات مركبة عشوائية) أي خالية من الاتجاه العام والتغيرات الموسمية والدورية. وهي إحدى طرق التنبؤ الأكثر شيوعاً والتي تستخدم المتوسطات المرجحة للبيانات السابقة كأساس للتنبؤ. (Ostertagova, and Ostertag, 2011)

والصيغة العامة المستخدمة في التنبؤ وفق هذه الطريقة تكون كما يلي: (Nazim & Afthanorhan, 2014)

$$F_{t+m} = aY_t + (1 - a)F_t \quad (1)$$

حيث:

a : ثابت التمهيد وتنحصر قيمته بين الصفر والواحد صحيح ($1 \geq$)

($a \geq 0$)

Y_t : هي بيانات السلسلة الفعلية للمتغير Y .

F_{t+m} : هي القيمة المتنبأ بها للمتغير Y عند الزمن $t+m$.

F_t : القيمة المتنبأ بها للمتغير Y عند الزمن t .

وحيث أن F_t غير معلومة فيمكن الاستعاضة عنها بـ Y_t أو بمتوسط الخمس أو الست مشاهدات الأولى من السلسلة الفعلية.

(Ostertagova, and Ostertag, opcit)

وتعتمد آلية التنبؤ وفق هذه الطريقة على القيمة المتنبأ بها القديمة إضافة إلى تعديل الخطأ المصاحب لآخر تنبؤ (أي التنبؤ بالفترة السابقة مُضافاً إليه a من المرات لخطأ التنبؤ السابق له مباشرة). وعندما تكون قيمة a كبيرة (قريبة من الواحد) فإن التنبؤ الجديد يتضمن تعديلاً كبيراً لخطأ التنبؤ السابق، وعندما تكون قيمة a صغيرة (قريبة من الصفر) فإن التنبؤ الجديد يتضمن تعديلاً صغيراً لخطأ التنبؤ السابق، لهذا فإن التمهيد الأسّي يقوم

البيانات مستقرة يتم استخدام طريقة التمهيد الأسّي المفرد، وعندما تأخذ بيانات نمطاً خطياً يكون من المناسب استخدام طريقة التمهيد الأسّي المزدوج، وفي حال أظهرت البيانات نمطاً موسمياً يتم اللجوء إلى استخدام طريقة التمهيد الأسّي الثلاثي أو ما تُسمى طريقة هولت – وينترز الموسمية. (عبد الأحمد، ويونس، 2012: 151)

على تعديل القيم المستقبلية للتنبؤ بنسبة معينة لأحدث خطأ تنبؤ سابق. (عبد الأحمد، ويونس، 2012)

ثانياً: طريقة التمهيد الأسّي المزدوج Double Exponential Smoothing (DES)

تُستخدم هذه الطريقة للتنبؤ بالقيم المستقبلية للسلسلة الزمنية عندما تأخذ بيانات السلسلة نمطاً اتجاهياً، وهي تشبه إلى حد كبير طريقة التمهيد الأسّي المفرد باستثناء أنها تمهد البيانات وفق معلمتي المستوى والاتجاه في كل فترة زمنية. لذلك فإنه وفق هذه الطريقة يتم عمل التصفية الأسية مرتين. فتمهيد البيانات وفق المستوى يعتمد على البيانات ذاتها، أما تمهيد الاتجاه فيعتمد على متوسط نمو تلك البيانات وذلك نهاية كل فترة. ويتم التنبؤ وفق هذه الطريقة بتطبيق المعادلتين التاليتين: (Hansun, 2016)

$$(1) S'_t = aY_t + (1 - a)S'_{t-1}$$

$$(2) S''_t = aS'_t + (1 - a)S''_{t-1}$$

حيث:

S'_t : هي سلسلة Y_t الممهدة باستخدام طريقة التمهيد الأسّي المفرد.

S''_t : هي سلسلة S'_t الممهدة بتطبيق طريقة التمهيد الأسّي المفرد

للسلسلة (التمهيد المزدوج لـ Y_t)

لذلك، فإنه للتنبؤ بـ Y_{t+m} لأي $k > 1$ فإن:

$$F_{t+m} = L_t + kT_t$$

حيث: L_t هو الفرق بين قيم المستوى الممهدة أُسيّاً عند الزمن t ، T_t

يمثل عامل التكيف للاتجاه عند الزمن t ، ويُحسبان كما يلي:

$$L_t = 2S'_t - S''_t$$

$$T_t = \frac{a}{1 - a} (S'_t - S''_t)$$

ثالثاً: طريقة التمهيد الأسّي الثلاثي لـ Holt-Winter وتنقسم إلى:

- Holt-Winter-no Seasonality (HW-no Seasonality)
- Holt-Winter-Additive (HW-Additive)
- Holt-Winter- Multiplicative (HW-Multiplicative)

تتميز هذه الطريقة بأنها تعمل على بتنعيم الاتجاه والميل مباشرةً باستخدام ثابت تنعيم مختلف لكلٍ منهما، كما أنها توفر المزيد من المرونة في اختيار المعدلات التي يتم بها تتبع مساري الاتجاه والميل. (Nazim & Afthanorhan, 2014) ويتطلب تطبيق هذه الطريقة ثلاث معادلات:

$$F_{t+m} = S_t + T_t * m \quad (1)$$

$$S_t = aY_t + (1 - a)(S_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2)$$

$$T_t = B(S_t - S_{t-1}) + (1 - B)T_{t-1} \quad (3)$$

حيث:

S_t : السلسلة الممهدة أسياً.

T_t : مقدرات الاتجاه.

F_{t+m} : قيمة التنبؤ عند الزمن $t+m$

وكما سبق القول فإن الفكرة الأساسية لطرق التمهيد الأسّي المختلفة تقوم على تمهيد أو تنعيم (Smoothing) المشاهدات السابقة للسلسلة الزمنية للحصول على القيم المستقبلية لها مع ترجيح تلك

المشاهدات وذلك من خلال إعطاء وزن أكبر للقيم الحديثة ويتضاءل الوزن أسياً بتقادم القيم زمنياً، لهذا فإن التمهيد الأسّي يعتمد على المشاهدات الأخيرة بشكل أكبر من المشاهدات القديمة في التنبؤ. وتمتاز تقنية التمهيد الأسّي عموماً بسهولة التطبيق وسرعة الحصول على النتائج؛ الأمر الذي يجعل منها تقنية مرغوبة خصوصاً عندما يُراد التنبؤ بعدد كبير من المشاهدات. (البيدي، وعبد الباسط، 2016) و(محمود، وإبراهيم، 2022)

المطلب الثالث: التنبؤ بسعر صرف الدينار الليبي خلال الفترة 2025-2030 باستخدام منهجية التحليل الأسّي 3-1- المؤشرات الإحصائية الوصفية لسلسلة سعر صرف الدينار الليبي:

يتبين من الجدول (1) أدناه أن قيمة الوسط الحسابي (Mean) للسلسلة الزمنية لسعر صرف الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة 1980-2024 قد بلغ 1.06، وأن أقل قيمة لسعر صرف الدينار مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة هي 0.28 (عام 1990) وأعلى قيمة بلغت 4.84 (عام 2023)، كما تشير قيمة معلمة الانحراف المعياري (Std.Dev) التي سجلت قراءة قدرها 1.12 إلى أن بيانات السلسلة الزمنية تعاني تشتتاً حول وسطها الحسابي، كذلك يشير ارتفاع قيمة معلمة Jarque-Bera ومعنويتها الإحصائية إلى أن بيانات السلسلة الزمنية لسعر الصرف لا تتبع التوزيع الطبيعي، الأمر الذي لا يُعد جيداً لعملية التنبؤ. لذلك تم أخذ اللوغاريتم الطبيعي لبيانات السلسلة والتي تشير بيانات المؤشرات الإحصائية لها إلى صلاحية البيانات المحولة لأغراض التنبؤ؛ حيث انخفضت قيمتا معلمتي الانحراف المعياري و Jarque-Bera إلى 0.83 و 2.4 على الترتيب واتباع بيانات السلسلة نمط التوزيع الطبيعي.

جدول (1): المؤشرات الإحصائية الوصفية لسلسلة سعر صرف الدينار الليبي

Variable	Obs	Mean	Median	Max	Min	Std.Dev	Jarque-Bera	
							Value	P-Value
Exch	45	1.06	0.93	4.84	0.28	1.12	102.9	000

3-2- اختيار طريقة التمهيد الأسّي المناسبة للتنبؤ:

تم استخدام طرق التمهيد الأسّي البسيط المشار إليها أعلاه في تمهيد السلسلة الزمنية لمتغيرة لوغاريتم سعر صرف الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي³ خلال الفترة 1980-2018، والتنبؤ بسعر الصرف داخل العينة للسنوات 2019-2024⁴ وذلك لتحديد طريقة التمهيد المناسبة للتنبؤ بسعر الصرف استناداً إلى اقترانها بأقل قيمة لكل من مجموع مربعات البواقي (Sum of Squared Residual(SSR) وجذر متوسط

مربع الخطأ (Root Mean Squared Error (RMSE) ومن ثم المقاضلة بين الطرق الخمس من خلال النتائج المتحصل عليها من عملية التمهيد والتنبؤ داخل العينة لكل طريقة ومقارنتها بالقيم الأصلية للسلسلة. وقد جاءت نتائج طرق التمهيد الأسّي للتنبؤ داخل العينة كما هي مبينة بالجدول (2) أدناه،

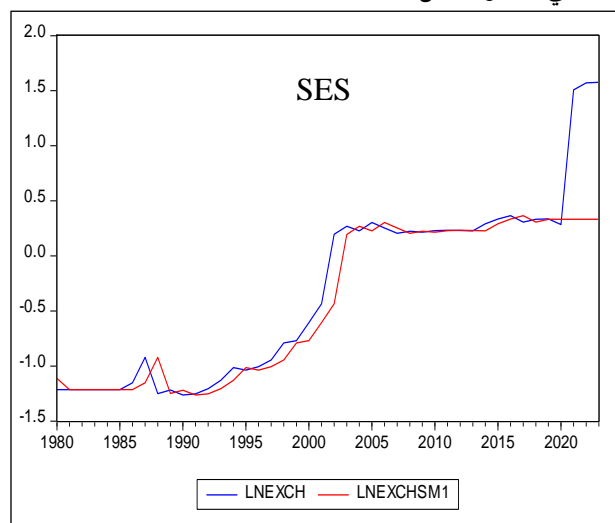
جدول (2): معلمات ومؤشرات طرق التمهيد الأسّي للتنبؤ بسعر صرف الدينار الليبي داخل العينة

Method	Alpha (α)	Beta (β)	Gamma (γ)	SSR	RMSE
Single (SES)	0.9990	-	-	0.714252	0.135330
Double (DES)	0.5800	-	-	0.741804	0.137915
Holt-Winters-no Seasonal	1.0000	0.0000	-	0.651886	0.129287
Holt-Winters- Additive	1.0000	0.0000	0.0000	0.610096	0.125074
Holt-Winters-Multiplicative	1.0000	0.0000	0.0000	0.408887	0.099864

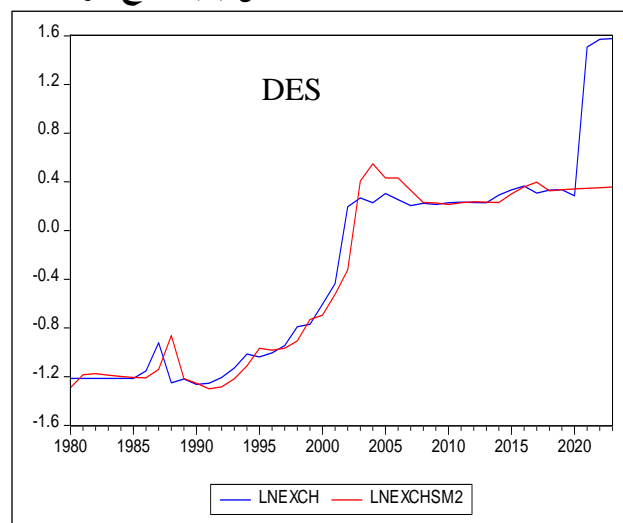
الفعالية لسعر الصرف والقيم المتنبأ بها خلال السنوات (2021 - 2024) ويرجع ذلك إلى القرارات التي اتخذها مصرف ليبيا المركزي ومجلس النواب الليبي خلال تلك الفترة والمتعلقة بتخفيض قيمة الدينار الليبي.⁵ ويتبين من الشكل أن التنبؤ وفق طريقة Holt-Winters- Additive يحقق أقل انحراف عن القيم الفعلية لسعر الصرف.

ويتبين من الجدول أعلاه أن الطريقة الأنسب للتنبؤ بسعر الصرف هي طريقة Holt-Winters- Additive؛ وذلك لاقترانها بأقل قيمة لمعلمتي SSR و RMSE. كما يظهر الشكل (2) نتائج التنبؤ بسعر الصرف الرسمي للدينار مقابل الدولار (Exch) داخل العينة وفق طرق التمهيد المتاحة ويتبين من الرسومات البيانية وجود انحرافات بين القيم

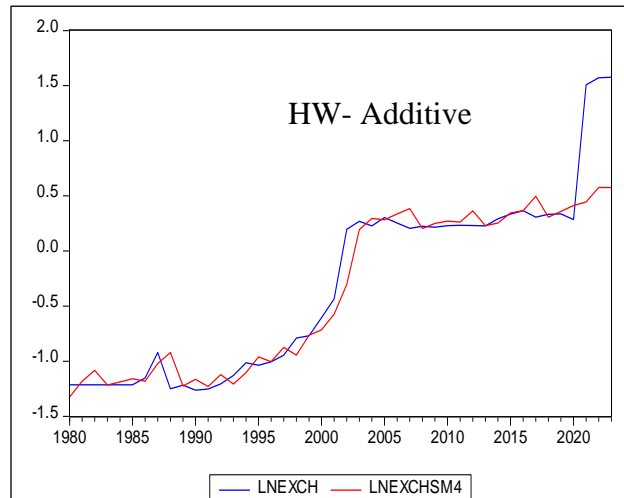
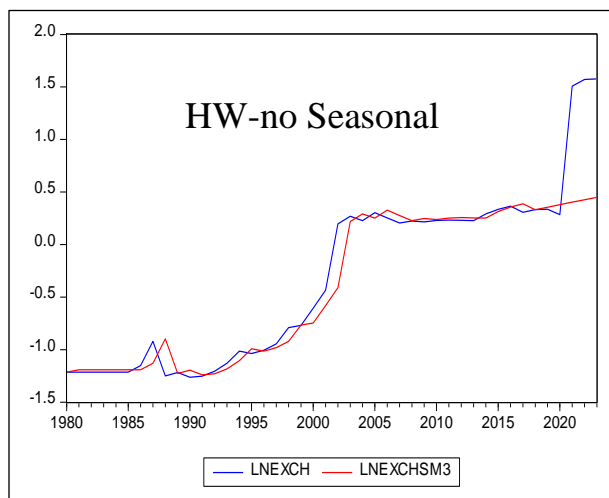
شكل (2): نتائج طرق التمهيد الأسّي للتنبؤ داخل العينة



بشان فرض ضريبة قدرها 0.2/ على سعر الصرف الرسمي.



⁴ - تم استبعاد قيمة الضريبة المفروضة على سعر الصرف الرسمي وفق قرار مجلس النواب رقم 15 لسنة 2024 باعتبارها إجراء مؤقت تنتهي بنهاية العام 2024.



-3-3

التنبؤ بسعر صرف الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة (2030 – 2025)

يبين الجدول (3) أدناه نتائج التنبؤ بسعر صرف الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة (2030 – 2025). باستخدام طريقة HW-Additive ويتبين منه ارتفاع سعر صرف الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي (انخفاض قيمة الدينار) خلال فترة التنبؤ واتجاهه إلى

جدول (3) نتائج التنبؤ بسعر صرف الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة (2030 – 2024) باستخدام طريقة HW-Additive

Year	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Exch	4.92	5.13	5.09	6.58	6.48	6.81
Parameters	RMSE=0.20		SSR=1.81		$\gamma=0.00$ $\beta = 0.00$ $a = 0.97$	

بالدولار الأمريكي في 1986/03/18 وربطه بوحدة حقوق السحب الخاصة (SDR).

2- إن التخفيض الكبير في سعر صرف الدينار عام 2021 مقابل وحدة حقوق السحب الخاصة بموجب قرار مجلس إدارة مصرف ليبيا المركزي رقم (1) الصادر في 2020/12/16 لم يكن لأجل تحقيق التوازن الخارجي وإنما لتحقيق التوازن الداخلي بهدف تحقيق

الخاتمة:

أولاً: النتائج:

يمكن ايجاز أهم نتائج البحث في إطاره النظري فيما يلي:

1- تم ربط الدينار الليبي بالدولار الأمريكي في شهر فبراير عام 1973 بعد أن كان مربوطاً بالجنينة الإسترليني، وتم فك ارتباط الدينار الليبي

مؤقت ينتهي بنهاية العام 2024، ولو تم احتساب سعر الصرف لعام 2024 بعد الضريبة لظهر التدهور الكبير في قيمة الدينار الليبي خلال سنوات التنبؤ

6 - تجدر الإشارة هنا إلى أنه تم استبعاد الرسم المفروض على سعر الصرف الرسمي للعملة الأجنبية بموجب قرار مجلس النواب رقم (15) لسنة 2024 باعتبار أنه قرار

الاستدامة المالية من وجهة نظر إدارة المصرف لمقابلة زيادة الإنفاق العام الناتج عن الانقسام السياسي والمؤسسي في ليبيا. يتغير سعر صرف الدينار مقابل الدولار إلى 4.48 دينار لكل دولار بدايةً من شهر 3/2021.

3- إن فرض ضريبة قدرها 0.27 على سعر الصرف الرسمي وفق قرار مجلس النواب رقم 15 لسنة 2024 والذي على إثرها زاد تدهور قيمة الدينار الليبي جاء أيضاً لهدف الحفاظ على الاستدامة المالية نتيجة تفاقم الإنفاق العام.

ومن الجانب القياسي يمكن استخلاص النتائج التالية:

1- أن طريقة هولت-وينترز المضافة (HW-Additive) هي أفضل طرق التمهيد الأسّي البسيط للتنبؤ بسعر صرف الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي؛ وذلك لاقتراحها بأقل قيمة لمعلمتي خطأ التنبؤ (RMSE و SSR)

2- أن سعر الصرف الرسمي للدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي سيأخذ نمطاً تصاعدياً خلال فترة التنبؤ (2025-2030)؛ مما يشير إلى تدهور قيمة الدينار الليبي؛ الأمر الذي سينعكس سلباً على المستوى المعيشي للمواطنين، وميزان المدفوعات الليبي في ظل عدم مرونة الجهاز الإنتاجي، واعتماد الاقتصاد الليبي بشكل كبير على الموارد الاستخراجية كمصدر رئيس للدخل والثروة كمصدر شبه وحيد للعملة الأجنبية.

ثانياً: التوصيات:

انطلاقاً من النتائج أعلاه تتمثل أهم توصيات البحث فيما يلي:

1- ضرورة اتخاذ كافة الإجراءات التي من شأنها تخفيض وترشيد الإنفاق العام خصوصاً الإنفاق التسييري.

2- العمل على تبني سياسات وبرامج تجنب ولو جزئياً المزيد التدهور في الحياة المعيشية للمواطنين خصوصاً ذوي الدخل المحدود.

3- استغلال ضعف قيمة الدينار كميزة تنافسية لتشجيع الصادرات التي تعتمد على مدخلات محلية مثل الصناعات الغذائية والبتروكيماوية.

4- توسيع وتنويع قاعدة الإنتاج بالاقتصاد الليبي وتقليل الاعتماد على القطاع النفطي كمصدر رئيس للدخل من العملة الصعبة.⁷

المراجع:

أولاً: المراجع باللغة العربية:

البيدي. خالد رمضان، عبد الباسط. محمد حمودة (2016)، التنبؤ بالفجوة لحصول القمح باستخدام نموذج التمهيد الأسّي للفترة (2017 - 2022)، المجلة الليبية للعلوم الزراعية، المجلد 21، العددان (1،2)، الصفحات 65-73.

الجيلاني. عبد الرحمن علي (2015)، أنظمة أسعار الصرف وعلاقتها بالتعويم، مجلة التنظيم والعمل، المجلد 4، العدد (6)، الجزائر، الصفحات 16-5.

عبد الأحمد. مناهل دانيال، يونس. ندوى سالم (2012)، التنبؤ بكمية المبيعات للمنتج الطبي بواسطة طريقة التمهيد الأسّي الثلاثي، مجلة التربية والعلم، المجلد 25، العدد (4)، جامعة الموصل، العراق، الصفحات

محمود. رانيا فكري، إبراهيم. سحر عبدالسلام (2022)، استخدام نماذج التمهيد الأسّي في التنبؤ بإنتاج محصولي القمح والفلو، المجلة العربية للعلوم

الإنفاق الحكومي مرتبط بالإيرادات النفطية وينمو بمعدل يفوق كثيراً معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي مما ضيق على الاقتصاد الليبي فرصة استثمار العوائد النفطية في مشاريع إنتاجية تساهم في تنويع مصادر الدخل وتقليل الاعتماد على القطاع النفطي. ثم تجذرت بالاقتصاد الظاهرة المعروفة بالمرض الهولندي⁷

⁷ - من أهم العوامل المساهمة في استقرار قيمة العملة المحلية ومن ثم سعر صرفها مقابل العملات الأخرى هو تنويع القاعدة الإنتاجية بالاقتصاد وزيادة مساهمتها بالناتج المحلي الإجمالي وبمعدل يفوق معدل نمو الإنفاق الحكومي الاستهلاكي. والاقتصاد الليبي يعاني من اختلال مالي بنيوي لأنه يعتمد على إيرادات النفط بشكل كبير والتي تشكل في المتوسط 95 % من الإيرادات العامة و 65 % من مجمل الناتج المحلي الإجمالي، لهذا فإن

Doszhanov, Ermek (2025), Forecasting Exchange Rates Using Time Series: A Case Study of the Currency of Kyrgyzstan, A Thesis Presented for the Degree of Master of Science in Data Science, International University,
www.researchgate.net

Fat. Maria. Codruta, Dezsi. Eva. M (2011), Exchange-Rates Forecasting: Exponential Smoothing techniques and ARIMA Models, *Article in The Annals of the University of Oradea Economic Sciences*,
<https://www.researchgate.net/publication/227462789>

Fayad. Catherine (2010), Forecasting Foreign Exchange Rate Assuming PPP Conditions: Empirical Evidence Using VAR (October-December 2009) Estudios Gerenciales. *Journal of Management and Economics of Iberoamerica*, Vol. 25, No. 113, pp. 211-226,

Lanjakorn. Sewata, Pongsri Kengkuo and Siriwatana Tongsung,(2023) Forecasting Model for Foreign Currency Exchange Rates, *Science, Technology, and Social Sciences Procedia*, 2023(2): CiM12, pages 1-11.

Nazim. Ahmad, Afthanorhan. Asyraf (2014), A comparison between single exponential smoothing (SES), double exponential smoothing (DES), holt's (brown) and adaptive response rate exponential smoothing (ARRES) techniques in forecasting Malaysia population. *Global Journal of Mathematical Analysis*, 2 (4), PP 276-280

الزراعية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مجلد 5، العدد (13)، الصفحات 1-22.

مدوري. حادة، مكيديش. محمد، 2021، التنبؤ بسعر الصرف الفعلي الحقيقي الجزائري: نموذج الانحدار الذاتي ذو الفجوات الموزعة مقابل نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية، مجلة التنمية والإستشراف للبحوث والدراسات، المجلد 06- العدد 02، الصفحات 01-15.

مواش. حنان، هواري. ليندة (2023)، التنبؤ بسعر الصرف في الجزائر باستعمال طرق التمهيد الأسّي - دراسة قياسية للفترة 1984-2022- ، مذكرة تخرج ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة يحي فارس بالمدية، الجزائر

بن زهية. محمد، (2024)، تقنيات التنبؤ، مطبوعة بيداغوجية موجهة لطلبة السنة الثالثة ليسانس - تخصص لإدارة الأعمال، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف، الجزائر.

البنك الدولي (2006)، مجموعة التنمية الاجتماعية والاقتصادية، منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، مسودة تقرير رقم 30295 - LY .

المدير الاقتصادي (2024)، البنوك الليبية، رحلة العملة الليبية منذ 1952، شبكة المعلومات الدولية،

مصرف ليبيا المركزي، النشرة الاقتصادية، سنوات مختلفة.

مصرف ليبيا المركزي، سياسة سعر الصرف،
<https://cbl.gov.ly/exchange-rate-policy>

Exponential Smoothing Method, MODELLING OF MECHANICAL AND MECHATRONIC SYSTEMS , The 4th International conference, September 20 – 22, Herľany, Faculty of Mechanical engineering, Technical university of Košice, Slovak Republic.pp 380-384.

F Sidqi, I D Sumitra, (2019), Forecasting Product Selling Using Single Exponential Smoothing and Double Exponential Smoothing Methods, IOP Conf. Series:Materials Science and Engineering, 662 - 032031, Universitas Komputer Indonesia, Indonesia.

Lemonjava, G, (2019), Time Series Models for Forecasting Exchange Rates, University of Georgia, Globalization and Business, No 8, pp 149-160.

Paraschos. Maniatis (March/April 2012), Forecasting The Exchange Rate Between Euro And USD: Probabilistic Approach Versus ARIMA And Exponential Smoothing Techniques, *Journal of Applied Business Research* –Volume 28, Number 2, pages 171-102.

Shastri. Sourabh, et al (2018), A Study on Exponential Smoothing Method for Forecasting, *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, Open Access Research Paper, Volume-6, Issue-4, pp 482-485.

Yusof. Noreha Mohamed, (2021), Forecasting Malaysian Ringgit Using Exponential Smoothing Techniques, *Journal of Computing Research and Innovation (JCRINN)* Vol. 6 No. 2 (pp1-10)

Ostertagova. Eva, and Oskar Ostertag, (2011), Forecasting using Simple