مجلة الاقتصاد الدولي والعولمة
Journal of International Economy and Globalization

استخدام نماذج GARCH المتناظرة وغير المتناظرة للتنبؤ بتقلبات سعر صرف الجنية السوداني خلال الفترة (1960-2021)

The use of symmetric and asymmetric GARCH modes to predict fluctuations in the exchange rate of the Sudanese pound During the period (1960-2020)

د.طارق محمد الرشيد♦، جامعة ام درمان الاسلامية، السودان.

د. رماح عبد الرحيم، كلية الإمام الهادي، السودان.

تاريخ الإرسال: 2022/07/02	تاريخ القبول: 2022/09/20	تاريخ النشر: 2022/12/15

الكلمات المفتاحية	الملخص
النماذج المتناظرة؛ النماذج غير المتناظرة؛ تقلبات سعر الصرف؛ نماذج جارش..	هدفت الدراسة الى قياس تقلبات سعر الصرف في السودان خلال الفترة (1960-2021) باستخدام نماذج GARCH وافترضت عدم استقرار سلسلة سعر الصرف وأن اثر الصدمة على تذبذب سعر الصرف اثر عميق ويستمر إلى فترات طويلة وللتحقق من ذلك اعتمدت الدراسة على المنهج القياسي وذلك من خلال استخدام كل من نماذج GARCH المتناظرة وغير المتناظرة، وتوصلت إلى أن سلسلة سعر الصرف غير مستقرة خلال فترة الدراسة، كما توصلت الى أن اثر الصدمة على التذبذب بحساب معامل السيرورة الذي يدل على أن التباين المستقبلي سيظل مشروطاً بالصدمه الحالية الى ما لا نهاية وان تباين التوزيع الشرطي غير منتهي.

Keywords	Abstract
Asymmetric models، Symmetric models words، Exchange، GARCH models)	The study aimed to measure the fluctuations of the exchange rate in Sudan during the period (1960-2021 AD) using GARCH models and assumed the instability of the exchange rate series and that the impact of the shock on the fluctuation of the exchange rate is a profound and lasts for long periods. Both symmetric and asymmetric GARCH models، and concluded that the exchange rate chain is unstable during the study period، and also found that the impact of the shock on fluctuation by calculating the process coefficient، which indicates that the future variance will remain conditioned by the current shock to infinity and that the variance of the conditional distribution is not Finished.

JEL Classification Codes : C58 ; B23.

♦ **المؤلف المرسل**: د.طارق محمد الرشيد، **الإيميل**: tarigelrasheed@hotmaill.com

1. مقدمة:

تعد سياسة سعر الصرف من أهم السياسات الاقتصادية الكمية وذلك لكونها تشكل إلى جانب السياسات الأخرى آلية فاعله لحماية الاقتصاد، ويلاحظ أن كل دول العالم تعاني من آثار التقلبات الحادة في سعر صرف العملات على المستوى الدولي نتيجة انهيار نظام بريتون وودزعام 1971 م بسبب ارتباط الدولار بالذهب وتبني معظم الدول الكبرى نظام الصرف العائم التي تميز أسعار الصرف في ظله بالتقلبات المستمرة، .كما يعدسعر الصرف من المتغيرات الاقتصادية الهامة بالنسبة للاقتصاد الوطني، وتنبع هذه الأهمية من أهمية العملات الأجنبية لأي دولة باعتبارها المصدر الرئيسي لاحتياجات الدولة وسداد التزاماتها الخارجية، حيث ظل السودان ولفترات طويلة يعاني من اختلالات بنيوية (هيكلية)، الامر الذي ادى إلى تعدد أسعار الصرف وتدهور قيمة العملة الوطنية وانعكس ذلك على مجمل الأداء الاقتصادي في البلاد، الامر الذي أدى إلى حدوث عدم استقرار في سعر الصرف، وبحكم إنه على أساسه تتم تسوية كل المعاملات الاقتصادية والمالية فإن جميع الدول توليه أهمية كبيرة ومنحه العناية الفائقةباعتباره المرآة العاكسة للوضعية الاقتصادية للدولة وهو مؤشر من المؤشرات الاقتصادية الكمية، وفي ظل التطورات التي حدثت للنظام النقدي منذ السبعينيات من القرن الماضي، حيث تحول النظام النقدي العالمي من نظام الصرف الثابت إلى نظام الصرف العائم وزادت سرعة حركة رؤوس الأموال، وأصبح النظام الاقتصادي المعاصر يعتمد كثيراً على تحليل السلاسل الزمنية، وذلك لدراسة سلوك المتغيرات والظواهر الاقتصادية التي تحدث على مستوى الاقتصاد الكلي والتي غالباً ما تكون متذبذبة بين الحين والآخر، ولعل من أهمها: معدلات التضخم، معدل البطالة، سعر الصرف والميزان التجاري غير ذلك من المتغيرات الاقتصادية على مستوى الاقتصاد الكلي، لذلك فإن تحليل السلاسل الزمنية وجد اهتماماً كبيراً من قبل العلماء والباحثين عن طريق عرض أفضل لتحليل سلوك واتجاهات تلك المتغيرات والظواهر الاقتصادية عبر الزمن، وتوالت الدراسات والنماذج القياسية والإحصائية على مر العقود السابقة آخذه في التطور والتقدم، إلى أن جاء النماذج الحديثه في تحليل السلاسل الزمنية المالية والتنبؤ المعروفة بنماذج (GARCH) في العام 1978م، وقد حظيت هذه المنهجية بإقبال كبير من قبل العلماء والباحثين في كافة المجالات ولا سيما المجال الإحصائي والاقتصادي، وذلك لما يحويه النموذج من دقة وحداثة أفضل بكثير من النماذج السابقة لها (نماذج بوكس – جينكيز)، وذلك لأن معظم بيانات المتغيرات المالية تتسم بعدم ثبات تباين حد الخطأ العشوائي للسلسلة، نجد أن نماذج GARCH تشترط نمذجة التباين واكثر استخدامها يكون في نماذج البيانات المالية، وهذا النوع من النمذجة أدى إلى تحول كبير في الاقتصاد القياسي التطبيقي.وفى ضوء ما سبق، تتناول هذه الدراسة استخدام نماذج GARCH المتناظرة وغير المتناظرة لقياس تقلبات سعر الصرف الجنية السودانى خلال الفترة 1960-2021م وذلك بالوصول إلى أفضل نموذج قياسي يمكن من خلاله قياس تقلبات سعر الصرف في السودان بحيث يمكن الاعتماد عليه في تفعيل السياسات التي تحد من التدني المتواصل في قيمة العملة ،(الجنية السوداني) واتخاذ القرارات اللازمة لارتقاء اقتصاد البلاد.

1.1. إشكالية الدراسة:

تمثل تقلبات سعر صرف العملات والمشاكل المرتبطة بها أحد أهم المشاكل التي تواجه الدولة والمؤسسات المالية والاقتصادية بمختلف أنواعها، حيث يعاني السودان من تقلبات في أسعار صرف عملته الوطنية (الجنية السوداني) أو عملات الدولة المتعاملة معه، مما انعكس على مؤشرات الاقتصاد السوداني الأمر الذي يعيق بعض سياسات الإدارة

الاقتصادية في المستقبل، وعليه لابد من دراسة قياس تقلبات سعر الصرف في السودان باستخدام نماذج GARCH. ومعرفة أثر الصدمة على تذبذب سعر الصرف .

2.1. أسئلة الدراسة:

- هل سلسلة تقلبات سعر الصرف مستقرة؟

- هل تستطيع نماذج GARCHالتنبؤ تقلبات سعر الصرف في السودان؟

- هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تقلبات سعر الصرف في الفترة الحالية وتباينها الشرطي في الفترة السابقة؟

3.1. فرضيات الدراسة:

- تقلبات سعر الصرف تدل على عدم استقرار السلسلة؟

- نماذج GARCH قادرة على قياس تقلبات سعر الصرف في السودان؟

- هنالك علاقة ذات دلالة إحصائية بين تقلبات سعر الصرف في الفترة الحالية وتباينها الشرطي في الفترة السابقة؟

4.1. منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة عدد من المناهج المستخدمة في الدراسات الاقتصادية والمالية المنهج الوصفي التحليلي والمنهج الإحصائي من خلال منهجية نماذج الانحدار المعمم المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء.

5.1. نموذج الدراسة:

اعتمدت الدراسة على استخدام نموذج الانحدار الذاتي GARCH لقياس تقلبات سعر صرف الجنية السودانى:

$$F(EX) = F(Ut ،Ut\text{-}1)$$

$$D(EX) = \alpha_0 + \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \beta_j h_{t-j}$$

وعليه يمكن توضيح معادلات كل من المتوسط والتباين كاالتالى:

*عادلة المتوسط: $mean\ Equation\ D(ex) = \mu + \varepsilon_t$ (1)

(ex)يمثل سعر الصرف ، μ تمثل الثابت (المتوسط) ، يمثل المتغير العشوائي.

*معادلة التباين: $variance\ Equation\ h_t = \alpha_0 + \alpha_1 * \varepsilon_{t-1}^2 + \beta * h_{t-1}$ (2)

حيث أن ثابت معادلة التباين عبارة عن تباين البواقي مشتقة من المعادلة (1) ويعرف بالتباين الشرطي للبواقي الحالي، ، مربع البواقي في الفترة السابقة GARCH تباين البواقي في الفترة السابقة (عدم الثبات) ويعرف بطرف (ARCH) ويعرف بطرف الشرط الضروري والشرط الكافي وهذا يضمن أن تكون قيم موجبة.

2. تطور سياسات سعر الصرف فى السودان:

1.2. التعريق بأنظمة سعر الصرف:

يعرف سعر الصرف لعملة ما بأنه نسبة مبادلة هذه العملة بالعملات الأخرى وبعبارة أخرى فأن سعر الصرف الأجنبى (هو ثمن الوحدة الواحدة من العملة الأجنبية مقوما بعدد من الوحدات العملة المحلية (الغالبى عبد الحسين،2002،ص21) . ويمكن التمييز بين نوعين من أنظمة اسعار صرف العملة المحلية تجاه العملات الاخرى هما:

نظام اسعار الصرف الثابته: ويمكن تقسيمه الى قسمين :

(أ)/ نظام سعر الصرف الثابت: والذى ساد فى ظل قاعده الذهب فى القرن التاسع عشر ، وتطلق قاعدة الذهب على النظام الذى يتم بموجبة ربط قيمة العملة الوطنية للدولة المشتركة فى هذه القاعدة بوزن معين من الذهب، ووفقا" لهذا النظام تكون اسعار الصرف أما ثابته أو يسمح لها بالتقلب ضمن حدود ضيقة جدا" هى حدود استيراد وتصدير الذهب وعلى هذا الاساس تنشأ علاقة سعرية محددة وثابتة بين الذهب والعملة المحلية للدولة المشتركة فى هذا النظام.

(ب)/نظام سعر الصرف الثابت فى ظل القاعدة الورقية:يعد هذا النظام بديل لقاعدة الذهب وتلجأ الدوله الية فى حالة الازمات والحروب اذ تقوم السلطة النقدية المتمثلة فى البنك المركزى بتحديد اسعار الصرف بالنسبة لعملتها ولا تترك لظروف العرض والطلب فى السوق الحرة ، ويكون تدخل البنك المركزى فى سوق الصرف الاجنبى خلال البيع والشراء باى كميات بحيث تمنع سعر الصرف من الانحراف عن السعر المحدد بأكثر من نسبة معينة فى الارتفاع والانخفاض.

(2): نظام سعر الصرف الحرة:

ويعتمد هذا النظام على قوى العرض والطلب على العملات المحلية فى سوق الصرف الاجنبى وبصورة حرة أى أن الدولة التى تتبع هذا النظام تستفيد من مرونه اسعار الصرف ، وهناك نماذج مختلفة لهذا النظام يمكن ايجازها فيما يلي:

(أ)/نظم سعر الصرف الحر المعوم: وهو سعر الصرف الذى يتم تحديده طبيعيا" بتفاعل قوى العرض والطلب على النقد الأجنبي أو المحلى بدون تدخل السلطة النقدية .

(ب)/نظام سعر الصرف الحر المدار : فى هذا النظام لا يسمح للعملة المحلية أن تتقلب بحرية تامة ، وتتدخل السلطة النقدية من خلال عمليات السوق المفتوحة فى سوق الصرف الأجنبى سواء كان تدخلها بالبيع أو الشراء وذلك للحد من التقلبات فى سعر صرف عملتها المحلية، وهذا النظام يجمع بين مزايا اسعار الصرف المقيدة نسبيا" وامكانية احداث تعديلات من دون مواجهة مساوئ سعر الصرف المرن. ويتضح من ذلك أن هذا النظام يبدو وكأنه نظام اسعار الصرف الثابتة القابلة للتعديل.2 (يونس محمود، 1995، ص516).

2.2. سياسات سعر الصرف فى السودان:

تعتبر سياسات سعر الصرف من السياسات الاقتصادية الكلية وتستخدم بواسطة عدد من الدول وخاصة الدول النامية فى اطار السياسات الأخرى لاستهداف تحقيق مؤشرات حقيقية مثل النمو الاقتصادى الموجب المستدام وتخفيض معدل التضخم وعجز الحساب الجارى وغيرها من المؤشرات الاقتصادية الكلية ، وعادة تقوم الدولة بتحديد نظام سعر الصرف وفقا" لأداء هذه المؤشرات .وتباينت أنظمة سعر الصرف خلال فترة الدراسة ،حيث شهدت اشكالا" مختلفة بدءا"من ترتيبات سعر الصرف الثابته مرورا" بالترتيبات الوسيطة، وانتهاءا" بترتيبات التعويم المدار وذلك على النحو التالي:

أولا: فترة سعر الصرف الثابته (1960-1971).

اعتمد البنك المركزى فى هذه الفترة نظام سعر الصرف الثابت والذى يقوم على ربط صرف العملة المحلية بعملة دولة اخرى أو بسلة عملات أخرى أو الزهب وذلك بهدف الحفاظ على استقرار قيمة العملة ، حيث اقر مجلس ادارة البنك اعتمادا" على المادة(32) من قانون بنك السودان لسنة 1959 قرارا" باعتبار بعض العملات القابلة للتحويل من ضمن الاصول الخارجية التى يتحتم على البنك حيازتها مثل الجنية الاسترليني ،الفرنك البلجيكى، الفرنك الفرنسي،الفرنك السويسرى،الكرونا السويدية، والدولار الأمريكى.كذلك وجهت سياسة النقد الاجنبى بأن تحتفظ البنوك التجارية بارصدة عاملة فقط من النقد الأجنبى وذلك فى الحدود المعينة التى يقرها البنك المركزى وكذلك يتم شراء وبيع الدولار الأمريكى من والى البنوك التجارية بسعر يقدر يوميا" على أساس السعر اليومى لتلك العملة فى سوق لندن ، اى أن سعر الصرف كان مرتبطا" بالسعر العالمى وكان الجنية السودانى يعادل 2.875 للدولار مقابل الجنية خلال الفترة (1960-1971).

ثانيا: فترة سعر الصرف الثابت من غير مصداقية (1972-1996):

نتيجة للاختلال الذى شهده النظام النقدى العالمي اتخذت السلطات فى معظم الدول تخفيض سعر الصرف كأداة لتصحيح الاختلالات فى موازين مدفوعاتها ، حيث تم تخفيض الدولار الأمريكى فى عام 1971 وقد أدى ذلك الى تخفيض الجنية السودانى بنسبة 10% فى عام 1972 ، كما تم استحداث نظام ضريبة تحويل الواردات وعلاوة تشجيع الصادرات بنسبة 10% وكان هذا بمثابة التخفيض غير المعلن ، ثم توالت بعد ذلك التخفيضات المتتالية حيث شهدت الفترة من 1979-1991 تزبزبات كبيرة فى اسعار صرف العملات الرئيسية ونتيجة لذلك استخدم البنك المركزى سعر الصرف المعدل فى عام 1979 والذى بموجبة يمكن البنك المركزى من تعديل سعر العملة ، كما تم ازاله الضريبة والحوافز واستحدث نظام سعرين للصرف بدلا" من تعدد الاسعار ، سعر رسمى يبلغ 2 دولار لكل جنية سودانى وسعر موازى يبلغ 1.25 دولار لكل جنية سودانى ، كما تم اصدار لائحة التعامل بالنقد الأجنبى والتى اتاحت حرية حيازة النقد الأجنبى دخولا" وخروجا" دون قيود أو شروط وتم توحيد سعر الصرف الرسمى والموازى فى العام 1981 ليصبح السعر 1.1 دولار لكل جنية ، وفى عام 1982 تم تخفيض السعر الرسمى مره أخرى ليصبح 0.76 دولار لكل جنية سودانى واعقب ذلك استحداث سعر جديد فى عام 1983 يسمى السعر الحر بدلا" من السعر الموازى ويعادل0.76 دولار لكل جنية بينما يبلغ السعر الرسمى 0.77 دولار لكل جنية ، وفى عام 1984 اعيد فتح الصرافات الخاصة وتم تعديل سعر الصرف الرسمى ليعادل 0.4 واغلقت الصرافات مره أخرى فى عام 1985 وتم تعديل السعر ليعادل 0.33 دولار لكل جنية ، وفى عام 1986 صدر قرار بتكوين لجنة التعامل فى

موارد السوق الحر بالنقد الأجنبي وقد اصدرت اللجنة قرارا" بتحديد السعر الرسمي كما هو 0.4 دولار لكل جنية ، وفي عام 1987 تم اصدار قرار بتوحيد سعر الصرف الرسمي والحر ليصبح السعر 0.22 دولار لكل جنية . ثم في عام 1988 تم الرجوع الى سعر السوق الحر فاصبح السعر 0.08 دولار لكل جنية وتثبيت السعر الرسمي عند 0.22وكذلك في العاميين 1989 ، 1990 ونتيجة لاعلان انتهاج سيساسات التحرير الاقتصادي في العام 1992 تم الغاء نظام السوق الرسمي والسوق المصرفية الحرة ليتم بدلا" عنهما انشاء السوق الحر الموحد للتعامل بالنقد الأجنبي ، كما تم توحيد وتقويم سعر صرف الجنية السوداني مقابل العملات الحره على أن يحدد سعره عن طريق لجنة من البنوك تسترشد بمقتضيات العرض والطلب ونتيجة لذلك اصبح سعر الصرف 1.01 دولار لكل جنية في عام 1992 ، ثم توالت التخفيضات حتى عام 1996 حيث ادت المضاربة في سوق النقد الى اتساع الفجوة مابين سعر السوق الحر وسعر السوق الموازي حيث بلغ سعر الصرف الحر 1467 جنية سوداني للدولار(الحسن، 2009،ص13).

ثالثا: فترة التعويم المدار(1997-2021):

نتيجة لانهيار نظام سعر الصرف الثابت اصبحت الحكومات غير مستقرة للالتزام بأسعار صرف عملاتها لأي فترة زمنية ولذلك تحولت معظم الدول الى نظام سعر الصرف المرن حيث يحدد السعر بواسطة العرض والطلب ، حيث تم توحيد سوق النقد الأجنبي في عام 1997 وتم انتهاج سعر الصرف الزاحف والذي بموجبة اصبح سعر الصرف يتحدد بواسطة لجنة مكونة من بنك السودان والصرافات واتحاد المصارف وتراوحت قيم سعر الصرف خلال الفترة من 1997 الى 2007 ما بين 146 جنية للدولار في عام 1997 الى 207 جنية للدولار في عام 2007.8 بنسبة زيادة بلغت (142.3)% . وتهتدى هذه اللجنة بحجم المعاملات في النقد الأجنبي في تحديد سعر السوق الموازي والذي يظهر في سعر التحويل من حساب الى حساب اخر ، والفجوة المستهدفة بين السعر الحر وسعر السوق الموازي ومن ثم تقوم اللجنة بالتحديد بين السعر الحر وسعر السوق الموازي ، كما تقوم بالاعلان عن الحدود الدنيا والعليا لسعر الشراء الى كل البنوك والصرافات على ان تختار كل من البنوك والصرافات أي الحدين يمثل سعر الشراء بالنسبة لها ثم تضيف 2% للسعر المختار ليكون الناتج سعر البيع بالنسبة لها .

وبالرغم من التغيرات والتطورات الكبيرة التي حدثت في سياسات سعر الصرف خلال هذه الفترة الا أن الواقع العملي يشير الى أن هناك عدة انماط لسعر الصرف وهي:

-سعر البنك المركزي : وهو الذي يتعامل به البنك المركزي بيعا" وشراءا" وكذلك في معاملاته .

-اسعار المصارف التجارية : وهي اسعار تحددها المصارف.

- السعر التاشيري : ويتم حسابة من واقع العمليات التي تتم في سوق النقد الأجنبي بالبلاد عن طريق المتعاملين فيه عبر المصارف والصرافات ومابين المصدرين والمستوردين وبنك السودان المركزي وفي نطاق قدرة +_ 1% حول السعر التاشيري لأغراض ادارة سعر الصرف بواسطة بنك السودان.

- أسعار شركات الصرافة : وتم تحديدها بناءا" على مؤشرات السوق واسعار صرافات المصارف واسعار بنك السودان

-أسعار السوق الموازي : وهي تشكل افضلية بالنسبة للبائعين وملجأ هام بجانب الطلب في حالة عدم الحصول على احتياجاتهم عن طريق القنوات الرسمية (بنك السودان،2019، ص21).

3. تطورات منهجية نماذجGARCH :

أن دراسة التغيرات فى التباينات فى اسواق المال تعتبر ذات أهمية كبيرة وذلك من أجل فهم الأسواق المالية ودراستها دراسة تحليلية مالية كاملة، وأن افضل النماذج التى تقيس هذه التباينات فى السلاسل الزمنية المالية هى نماذج (GARCH) لأن الاتجاه الحديث لدي المستثمرين لا ينصب فقط علي دراسة التنبؤ بالعوائد المتوقعة من الاسهم والسندات في أسواق المال وإنما يهتمون ايضاً بعنصر المخاطرة وعدم التأكد ، ولدراسة عدم التأكد نحن بحاجة الي نماذج خاصة تتعامل مع تقلب قيم الأسهم عبر سلسلة زمنية أو ما يمكن أن نطلق علية بتباين السلسلة ، ولوأخذنا أي سلسلة لاحد الاسهم في أسواق المال لوجدنا ان هنالك تقلب عالي وأحيانا تقلب منخفض عبر الفترات المختلفة للسلسلة وهذا يعني أن القيم المتوقعة لحد الخطأ العشوائي ستكون أكبر أو أقل عبر الفترات المختلفة ، وفترات التقلب في العرف المالي تعني فترات المخاطرة أو عدم التأكد ، ومعروف في التحليل المالي أن فترات المخاطرة وهي (التقلب الكبير أو التباين الكبير) تتركز في فترات معينة ويعقبها فترات أقل تقلباً وهذه الأنماط تعرف لدي المحللين الماليين بفترات الهيجان وعلي ذلك يستنتجون ان التغيرات الكبيرة في عوائد الاسهم يعقبها تغيرات اخري مقابله، لها وهذا يعرف في تحليل اسواق المال بتكدس أو تركز التقلبات في فترات معينة (الشعراوى، 2005، ص44) .

وعلي ذلك فان تحقق فرضية ثبات التباين في الغالب تكون محدودة جدا وفي هذه الحالة يفضل فحص التباين المشروط للنموذج تحت الدراسة وليس التباين غير المشروط علي المدي البعيد للسلسلة وهذا النوع من التباين يعامل كتباين ثابت .بالتالي اذا كان المستثمر يخطط في شراء سهم معين في فترة زمنية معينة (t) ويريد ان يبيع السهم في فترة زمنية (t+1) فالنسبة لهذا المستثمر التنبؤ بمعدل عائد السهم وحده فقط ليس كافيا ، وانما علية ان يهتم ويعرف تباين عائد السهم خلال الفترة .وبناء علي ذلك فان المستثمر سيكون مهتما بفحص سلوك التباين المشروط لسلسلة عوائد السهم من اجل تقدير مستوي عدم التأكد او المجازفة لهذا السهم في فترة زمنية معينة .ولذلك جاءت هذه التقنية لنمذجة سلوك التباين المشروط وبعدها جاء مفهوم نمذجة التباين المشروط للانحدار الذاتي (الرشيد، 2018، ص339). ويمكن تقسيم نماذج(GARCH) إلي ثلاثة مجموعات نماذج(GARCH) غير المتناظرة و نماذج(GARCH) المتناظرة نماذج(GARCH) والذاكرة الطويلة:

1.3. نماذج(GARCH) غير المتناظرة:

وتشتمل نماذجGARCH غير المتناظرة على النماذج التالية:

(1)/ نموذج (EGARCH) أو نموذج ARCH الاسى والذى تم اقتراحه بواسطة Nelson(1991) وفى هذا النموذج يعتمد التباين الشرطى على اشعارة singe وسعه أو مدى التمثيلات السابقة لحدود الخطأ، وذلك لأنه فى هذا النموذج يكون المتغير التابع هو لوغاريتم التباين الشرطى وبهذا نتلافى قيود نموذج ARCH الذى يشترط أن تكون معلمات النموذج موجبة. إذا كان: EARCH(p) نقول ان السيرورة توافق نموذج

$$log(h_t) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i[\phi\eta_{t-i} + \gamma(|\eta_{t-i}| - E(|\eta_{t-i}|))]$$

$$\eta_{t-i} = \varepsilon_{t-i}/h_{t-i} E(\eta_t|I_t) = 0$$

الحد الغير متناظر الذي يدخل في النموذج يتمثل في الدالة:

$$g(\eta_t) = \phi\eta_{t-i} + \gamma\left(|\eta_{t-i}| - E(|\eta_{t-i}|)\right)$$

التي تعبر عن سلسلة ذات توزيع متماثل ومستقل بمتوسط معدوم، والميزة الأساسية في هذا النموذج تتمثل في عدم وجود قيود المساواة، باعتبار أن صياغة التباين الشرطي هي باللوغاريثم، المعالم قد تكون موجبة أو سالبة.

(2) نماذج TGARCH أو ما يعرف بي نماذج ذات العتبة التي اقترحها Rabemananjara-Zakoian عام 1994 ، يتم فيه تجزئه التمثيلات السابقة لحد الخطأ العشوائي حسب اشارتها وبالتالي نحصل على عدة عتبات أو مستويات من التقلبات حسب اشارة وسعة الصدمات، ونقول ان السيرورة تحقق النموذجTGARCH(p، q) اذاكان فقط:

$$h_t^{1/2} = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i^{+}\, \varepsilon_{t-i}^{+} - \sum_{i=1}^{p} \alpha_i^{-}\, \varepsilon_{t-i}^{-} + \sum_{j=1}^{q} \beta_j h_{t-j}$$

$$\alpha_0 > 0, \quad \alpha_i^{+} \geq 0, \quad \alpha_i^{-} \geq 0, \quad \beta_j \geq 0, \quad \forall j, \quad \forall i$$

(3) نماذجGIR-GARCH ونماذج VS-GARCH:

نموذج GIR-GARCH الذي اقترحهGlosten،Jagnnathan and Runkle عام(1993) الذي يأخذ في الحسبان القدوم المفاجئ وغير المتوقع للأحداث وهذا بإدخال متغير مفسر جديد :

$$\mathbf{h_t = a_0 + \sum_{i=1}^{p} (a_i \varepsilon_{t-1}^2 + y_{I_{\varepsilon t-i<0}} \varepsilon_{t-i}^2) + \sum_{j=1}^{q} B_{j=1}\, h_{t-j}}$$

$\mathbf{I_{\varepsilon t-i<0}}$ تمثل الدالة الثنائية (الصورية) بحيث :

$$\mathbf{I_{\varepsilon t-i<0} = \begin{cases} 1, IF\varepsilon t - i < 0 \\ 0, otherwise \end{cases}}$$

نستطيع اعطاء تعميم لنماذج GIR-GARCH بواسطة نماذج VS-GARCH المقترحة من طرف Fornari and Mele عام (1996-1997)حيث أن جميع العوامل تتغير حسب النظام وليس فقط عوامل مربعات الأخطاء الماضية (برى عدنان، 2002، ص10).

نقول أن السيرورة تحقق النموذجVS-GARCH(1،1) إذا وفقط إذا كان :

$$\mathbf{\varepsilon_t/\varepsilon_{t-1} \sim N(0, h_t)}$$

$$\mathbf{h_t = (\omega_{pos} + a_i \varepsilon_{t-1}^2 + B_{pos} h_{t-1})(1 - I_{\varepsilon t-i<0})}$$

(4 نماذج VAR-GARCH : نموذج الانحدار الذاتي الثنائي لنموذج اختلاف التباين الشرطي العام تم تطويره حديثا بواسطة Ling and Mcaleer في العام 2003م. حيث يستخدم النموذج طريقة الامكان الاعظم تحت افتراض تبعية الأخطاء العشوائية للتوزيع الطبيعي المتعدد .

2.3. نماذج GARCH المتناظرة :

وتشتمل GARCH نماذج المتناظرة على النماذج التالية:

(1)/ نماذجIGARCHغير المستقرة:

اقترح Engle and Bollerslev عام (1987) نموذجا من نوع IGARCH وهي متعلقة بحالة وجود جذر وحودي في سيرورة التباين الشرطي ، لهذا تتميز بأن لها تأثير صمود في التباين وهذا يعني أن كل صدمة وعلي التباين الشرطي الحالي تنعكس علي كل القيم المستقبلية المتوقعة .أن دراسة الاستقرارية لسيرورة تنقضي بأن يكون التباين غير الشرطي مستقل بشكل تقريبي عن الزمن(سعيد، 2005،ص209) ، ويكتب النموذج علي الشكل التالي :

$$h_t = a_0 + \sum_{i=1}^{p} a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^{q} B_j h_{t-j}$$

حيث :i=1،....،J=1 / Bj≥0 / /a0>0،....،q / p

(2) نماذج GARCH-M وGARCH-DM :

إن تقيم المخاطر يعتبر نقطة مهمة في الاقتصاد المالي فقد اشار(Engle،lilienand Robins) عام(1987م) إلي أن طرق قياس المخاطر والتنبؤ بها غالباما تكون بسيطة وبالتالي فهي غير مناسبة لتحليل السلاسل الزمنية .وان التعويض الذي يتحصل علية الوكلاء نتيجة امتلاكهم للأسهم يجب أيضا أن يتغير بتغير الفترات الزمنية ، مع الأخذ بالحسبان تغيرات المخاطر بدلالة الزمن . نمزجه (ARCH-M) تأخذ بعين الاعتبار هذه الظاهرة بإدخال التباين الشرطي في معادلة التوقع الشرطي ، كل تغير في التباين الشرطي ينتج عنه تغير في المردودية المتوقعة للمحفظة ، في هذه الحالة التوقع الشرطي يرتبط بالتباين الشرطي الذي يصبح متغيرا مفسرا (مستقلا) وعلية يمكن كتابة صيغة

$$h_t = a_0 + \sum_{i=1}^{p} a_i \varepsilon_{t-1}^2 + \sum_{j=1}^{q} B_j h_{t-j}$$

GARCH-in-Mean) كما يلي :

كما اقترح (Paruolo and Cocco (1990م) (نموذجاً يأخذ بعين الاعتبار التزايد في التقلبات الذي يؤثر علي المتغير التابع (الظاهرة المالية) يسمي هذا النوع من النماذج بي(GARCH-DM)(Différence in Mean) (احمد ،2007،ص119):

2.3. نماذج الذاكرة الطويلة:

اقترح Bollerslev and Mikkelsen عام (1996م) السيرورة FIGARCH التي تندمج فقط في الحالة التي يكون فيها تناقص معاملات الارتباط علي شكل قطع زائد الذي يمكن كتابته علي الشكل التالي :

$$(1 - B_1 L)h_t = a_0 + a_1 \varepsilon_{t-i}^2$$

حسب السيرورة IGARCH نجد :

$$h_t = \frac{a_0}{b(1)} + \left[1 - \frac{1-l}{1-b_{11}}\right]\varepsilon_t^2$$

إذ أن السيرورة FIGARCH تدرج قوة كسرية عبارة عن الفرق الموجود في الصيغة الاخيرة يصبح لدينا :

$$\square(L) = 1 - \frac{1}{B(L)}(1-L)^d$$

إلا أن هذه الصيغة الاخيرة هي الوحيدة التي تتصف بتناقص سريع في معاملات التأخير وهذا ما نستطيع تسميته بالذاكرة الطويلة .الذاكرة عبارة عن دالة متزايدة مع d وعلية يمكن النظر الي نماذج FIGARH علي انها حالة وسيطيه بين نماذج المستقرةGARCH وIGARCH. وتولدت عن هذه النماذج نماذج أخري مثل (FAPGARCH) التي تعتبر سيرورات كسرية تتميز بتناقص سريع لمعاملات الارتباط الذاتي علي شكل قطع زائدة بحيث تسمح بوجود صفة غير متناظرة مرافقة لإشارة الأخطاء.

4. تحليل نتائج تقدير نموذج الدراسة:

نجد أن نماذج الانحدار الذاتي المشروطة بعدم ثبات تباين حد الخطأ العشوائي تعتمد على مبدأ الانحدار الذاتي لسعر الصرف كما يلي: $\text{ex} = f(\mu_{t-1}^2, \mu_{t-2}^2, \ldots\ldots\mu_{t-j}^2)$.

وتأخذ نماذج (GARCH) شكل المعادلة الواحدة ويشترط أن تكون جميع اشارات الحدود موجبة ويحتوى النموذج على الحد الثابت(القاطع)، يشترط أن يكون ميل المعلمات المقدرة موجباً ويقع بين الصفر والواحد.

تعتمد الدراسة في بناء نماذج GARCH لقياس تقلبات سعر الصرف على المراحل على المراحل التالية:

اولا" مرحلة مرحلة تشخيص النموذج:

في هذه المرحلة يجب التأكد من سلامة السلسلة الزمنية من خلال اختبارات السكون (الاستقرارية) وكذلك التأكد من أن السلسلة الزمنية تحتوي على تباين غير ثابت لحد الخطأ العشوائي والارتباط الذاتي للبواقي على النحو التالي:

(1)/ اختبار استقرارية سلسله سعر الصرف. من أجل اختبار استقرارية سلسلة سعر الصرف خلال فترة الدراسة تم استخدام من اختبار ديكي فولر المطور(ADF) عند المستوى وتبين من خلال النتائج في الجدول (1)، إن بيانات سلسلة سعر الصرف غير مستقرة عند المستوى في جميع المعادلات (بدون،ثابت، ثابت واتجاه) حيث بلغت القيم الاحتمالية (0.974)،(0.994)،(0.947) وجميعها اكبر من مستوى الدلالة المعنوية (0.05).

الجدول رقم (1): اختبار استقرارية سلسلة سعر الصرف خلال الفترة(1960-2021)

النموذج	T قيمة اختبار	القيمة الاحتمالية
بدون	1.639	0.974
ثابت	0.837	0.994
ثابت واتجاه	-0.904	0.947

المصدر: اعداد الباحثان من بيانات الدراسة باستخدام برنامج E-views 12

(2)/ اختبارات الكشف عن اختلاف التباين لسلسلة سعر الصرف: للكشف عن اختلاف التباين لسلسلة سعر الصرف تم استخدام اختبار (ARCH) وتبين من الجدول(2) أن القيمة الاحتمالية لاختبار Obs*Rsquared بلغت (0.000) وهي أصغر من مستوى معنوية 5% مما يعني عدم ثبات تباين الاخطاء لسلسلة سعر الصرف، مما يشير إلى أن هنالك اثر ARCH في سلسلة سعر الصرف.

الجدول رقم (2): اختبار (ARCH) الكشف عن اختلاف التباين لسلسلة سعر الصرف)

الاختبار	القيمة الاختبار	القيمة الاحتمالية
F-Statistic	938.968	0.000
Obs*Rsquared	47.568	0.000

المصدر:اعداد الباحثان من بيانات الدراسة باستخدام برنامج E-views 12

(3)/ اختبارات الكشف عن الارتباط الذاتي لسلسلة سعر الصرف:

للكشف عن مدى وجود مشكلة الارتباط الذاتي تم استخدام اختبار (LM) وتبين من الجدول(3) أن القيمة الاحتمالية لاختبار Obs.*R-square بلغت (0.000) وهي أصغر من مستوى معنوية 5% مما يعني وجود مشكلة ارتباط ذاتي للبواقي في سلسلة سعر الصرف.

الجدول رقم (3): اختبار (LM) الكشف عن الارتباط الذاتي لسلسلة سعر الصرف

الاختبار	قيمة الاختبار	القيمة الاحتمالية
F-Statistic	557.202	0.000
Obs* R-Squared	48.894	0.000

المصدر:اعداد الباحثان من بيانات الدراسة باستخدام برنامج E-views 12

ثانيا: مرحلة تقدير النموذج:

يتم تقدير نماذج GARCH المتناظرة وغير المتناظرة لقياس تقلبات سعر الصرف في السودان خلال الفترة 1960-2021م وسوف تعتمد الدراسة في تقدير نماذج GARCH المتناظرة وغير المتناظرة على طريقة الامكان الاعظم وذلك على النحو التالي:

(1)/ تقدير نماذج GARCH المتناظرة:

الجدول رقم (4): نتائج تقدير نماذج (GARCH) المتناظرة

	GARCH(1،1)	GARCH(1،2)	GARCH(2.1)	GARCH(2،2)
μ	0.350742	0.347926	0.347926	0.347983
Sig	0.000	0.000	0.000	0.000
α_0	9.000516	-2.310844	1.290194	8.564341
Sig	0.573	0.826	0.048	0.933
α_1	2.858705	0.639689	1.648015	1.217256
Sig	0.000	0.017	0.001	0.000
β_1	-0.043589	-0.123991	0.945631	0.720433
Sig	0.814	0.000	0.000	0.051
α_2	—	—	-1.440829	-1.304356
Sig	–	–	0.000	0.000
β_2	—	1.223502	—	0.481013
Sig	–	0.000	–	0.000
AIC	0.672323	0.567034	0.383562	0.423476
SIC	0.813173	0.743097	0.559625	0.634751
HQ	0.727306	0.635762	0.452290	0.505949

المصدر:اعداد الباحثان من بيانات الدراسة باستخدام برنامج E-views 12

بتقييم نتائج تقدير نماذج GARCH المتناظرة بالجدول(4) يتضح أن نموذج GARCH(2.1) هو أنسب نماذج GARCH المتناظرة لقياس تقلبات سعر الصرف وفقاً للتوزيع الطبيعي خلال فترة الدراسة وذلك لأن جميع اشارات النموذج موجبة كما اتضح ثبوت معنوية جميع المعالم بالإضافة إلى تحقق كل من الشرط الضروري والشرط الكافي كما نجد ان نموذج GARCH(2.1) حقق أقل القيم وفقاً لمعايير HQ، SIC، AIC حيث بلغت قيمها (0.383562) (0.559625) (0.452290)علي التوالي ، وفقاً للمعادلة التالية:

$$\sigma_t^2 = 1.290194 + 1.648015\varepsilon_{t-1}^2 - 1.440829\varepsilon_{t-2}^2 + 0.945631\,\sigma_{t-1}^2$$

تم استخدام اختبار Q- statistics لكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي لنموذج GARCH(2،1) لقياس تقلبات سعر الصرف خلال فترة الدراسة حيث بلغت قيمة الاحتمالية (0. 4) وهى اكبر من مستوى المعنوية 0.05 وعلية نقبل فرض العدم القائل بعدم وجود الارتباط الذاتي للبواقي.

لجدول رقم (5): اختبار (Q- statistics) الكشف عن الارتباط الذاتى لنموذج GARCH(2،1)

القيمة الاختبارية	القيمة الاحتمالية
7.6112	0.622
11.057	0.478

المصدر:اعداد الباحثان من بيانات الدراسة باستخدام برنامج E-views 12

كما اعتمدت الدراسة للكشف عن مشكلة اختلاف التباين علي اختبار ARCH لنموذج GARCH(2،1) لقياس تقلبات سعر الصرف خلال فترة الدراسة حيث بلغت القيمة الاحتمالية (0.939) وهي أكبر من 0.05 مما يدل على عدم وجود مشكلة اختلاف التباين.

الجدول رقم (6): اختبار (ARCH) الكشف عن اختلاف التباين لنموذج GARCH(2،1)

الاختبار	القيمة الاختبار	القيمة الاحتمالية
F-statistic	0.005674	0.940
Obs*R-squared	0.005876	0.939

المصدر:اعداد الباحثان من بيانات الدراسة باستخدام برنامج E-views 12

(2)/ تقدير نماذج GARCH غير المتناظرة:

يتم تقدير نماذج EGARCH غير المتناظرة لقياس تقلبات سعر الصرف في السودان خلال الفترة 1960-2021 وذلك لمعرفة تأثير الصدمة (التقلب) واشاراتها واختيار النموذج الأنسب من بين هذه النماذج من خلال

المعادلة التالية: $log(h_t) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i[\phi\eta_{t-i} + \gamma(|\eta_{t-i}| - E(|\eta_{t-i}|))] + \sum_{j=1}^{q} \beta_j h_{t-j}$

فيما يلي جدول يوضح نتائج تقدير نماذج EGARCH غير المتناظرة حسب التوزيع العام للأخطاء.

الجدول رقم (7): نتائج تقدير نماذج (EARCH) غيرالمتناظرة.

	EGARCH(1،1)	EGARCH(1،2)	EGARCH(2،1)	EGARCH(2،2)
μ	1.054220-	1.050717-	1.055486-	1.046520-
Sig	0.000	0.000	0.000	0.000
α_0	-0.592411	-0.801175	-0.478053	-1.642671
Sig	0.306	0.322	0.439	0.236
α_1	0.784663	1.190972	1.107606	1.610147
Sig	0.272	0.196	0.154	0.049
γ	0.233339	0.067342	0.231358	-0.067593
Sig	0.565	0.877	0.567	0.877
β_1	0.920252	0.164789	0.928934	0.041542
Sig	0.000	0.399	0.000	0.797
α_2	—	—	-0.441191	0.596861
Sig	—	—	0.489	0.564
β_2	—	0.737076	—	0.830248
Sig	–	0.000	–	0.000
AIC	1.636460	1.611559	1.648420	1.592736
SIC	1.812522	1.822834	1.859695	1.839224
HQ	1.705187	1.694032	1.730893	1.688955

المصدر:اعداد الباحثان من بيانات الدراسة باستخدام برنامج E-views 12

بتقييم نتائج تقدير نماذج EGARCH غير المتناظرة بالجدول (7) لقياس تقلبات سعر الصرف وفقاً للتوزيع العام للأخطاء يتضح أن نموذج EGARCH(1.2) هو أنسب نماذج EGARCHغير المتناظرة وفقاً للتوزيع الطبيعي وذلك لأن جميع اشارات النموذج موجبة كما اتضح ثبوت معنوية جميع المعالم بالإضافة الى تحقق الشرط الضروري والشرط الكافي،حيث بلغت قيمة السيرورة (1.405591) مما يعني أن التباين المستقبلي سيظل مشروطاً بالصدمة الحالية إلى ما لا نهاية وأن تباين التوزيع الشرطي غير منتهي.كما نجد أن نموذج EGARCH(1.2) حقق أقل القيم وفقاً لمعايير HQ، SIC، AIC حيث بلغت قيمها (1.531124) (1.742399) (1.613597)علي التوالي.

وبفحص المعيار القياسي تم استخدام اختبار Q statistics لكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي لنموذج EGARCH(1،2) لقياس تقلبات سعر الصرف خلال فترة الدراسة حيث بلغت القيمة الاحتمالية (0.078) وهي اكبر من 0.05 مما يدل على عدم وجود الارتباط الذاتي للبواقي.

الجدول رقم (8): اختبار (Q- statistics) الكشف عن الارتباط الذاتي لنموذج EGARCH (2 ،EGARCH(1

القيمة الاختبارية	القيمة الاحتمالية
24.720	0.089
42.372	0.078

المصدر:اعداد الباحثان من بيانات الدراسة باستخدام برنامج E-views 12

كما اعتمدت الدراسة للكشف عن مشكلة اختلاف التباين علي اختبار ARCH لنموذج EGARCH (2،1) حيث بلغت القيمة الاحتمالية (0.763) وهي أكبر من 0.05 مما يدل على عدم وجود مشكلة اختلاف التباين.

الجدول رقم (9): اختبار (ARCH) الكشف عن اختلاف التباين لنموذج EGARCH (2 ،EGARCH(1

لاختبار	القيمة الاختبار	القيمة الاحتمالية
F-statistic	0.6541	0.163
Obs*R-squared	0.81632	0.763

المصدر:اعداد الباحثان من بيانات الدراسة باستخدام برنامج E-views 12

ثالثا:مرحلة اختبار مقدرة النموذج على التنبؤ:

في ظل أوضاع اقتصاد السودان خلال فترة الدراسة ونسبة للتقلبات الكبيرة في سعر الصرف لا نستطيع إيجاد قيم تنبؤية لنماذج GARCHولذلك يتم اختبار مقدرة نماذجGARCH علي التنبؤ من خلال اختبار متوسط مربع الأخطاء (MSE) واختبار معامل عدم التساوي ثايل (Thiel"T"،"s) لنماذج GARCH، فيما يلي جدول يوضح اختبارات مقدرة نماذج GARCH على التنبؤ.

الجدول رقم (10): اختبار مقدرة نماذج(GARCH) على التنبؤ بتقلبات سعر الصرف

النماذج	RMSA	MAE	Thiel
GARCH(2،1)	6.790714	2.097109	0.936489
EGARCH(1،2)	1.534539	1.070776	0.653403

المصدر:اعداد الباحثان من بيانات الدراسة باستخدام برنامج E-views 12

يتضح من الجدول(10) أن جميع نماذج GARCH لها مقدرة جيدة للتنبؤ، حيث جاءت في المرتبة الأولى نموذج EGARCH(1،2) ثم المرتبة الثانية نموذج GARCH(2،1)، مما يدعم أن نماذج GARCH غير المتناظرة أنسب نموذج لقياس تقلبات سعر الصرف في السودان خلال فترة الدرراسة.

5. الخاتمة:

بعد دراسة تقلبات سعر الصرف وقياسها باستخدام نماذج الانحدار الذاتي العام المشروط بعدم ثبات تباينات الأخطاء (GARCH)، خلال الفترة (1960-2021م) فأن الدراسة توصلت الى اهم النتائج والتوصيات وذلك على النحو التالى:

5-1. النتائج:

توصلت الدراسة للنتائج التالية:

1-نتائج اختبارات تشخيص سلسلة سعر الصرف خلال فترة الدراسة تشير إلى عدم ثبات تباينات الأخطاء.

2-جميع نتائج الاختبارات أوضحت أن سلسلة سعر الصرف خلال فترة الدراسة تعاني من الارتباط الذاتي للبواقي.

3-وجود الارتباط الذاتي للبواقي وعدم ثبات التباين في سلسلة بيانات سعر الصرف خلال فترة الدراسة يدعم استخدام منهجية نماذج.GARCH

4- بيانات سعر الصرف في السودان خلال فترة الدراسة غير مستقرة .

5-نموذج GARCH(2،1) تحت افتراض التوزيع الطبيعي أنسب نماذج GARCH المتناظرة من خلال معامل السيرورة الذي بلغت قيمته (1.646245) مما يدل على أن التباين المستقبلي سيظل مشروطاً بالصدمة الحالية الى ما لا نهاية وان تباين التوزيع الشرطي (ε_t) غير منتهي.

6-نموذج EGARCH(1،2) تحت افتراض التوزيع العام للأخطاء أنسب نماذج GARCH غير المتناظرة من خلال معامل السيرورة الذي بلغت قيمته (1.405591) مما يعني أن التباين المستقبلي لسعر الصرف سيظل مشروطاً بالصدمة الحالية إلى ما لا نهاية وأن تباين التوزيع الشرطي ε_t غير منتهي.

7- جاءت قيمة معامل تأثير الصدمات الموجبة والسالبة علي التقلب (0.104851) لنموذج EGARCH(1،2) تحت افتراض التوزيع العام للأخطاءأكبر من الصفر مما يدل على أن الصدمات الموجبة لسعر الصرف المترافقة مع الاخبار الجيدة له أعلى حدة من تلك الصدمات السالبة لسعر الصرف المترافقة مع الاخبار السيئة له.

8- وجود علاقة ذات دلالة احصائية بين تقلبات سعر الصرف في الفترة الحالية وتباينها الشرطي في الفترة السابقة.

9- توصلت الدراسة إلى أن نموذج EGARCH(2،1) أفضل نماذج GARCH للتنبؤ بتقلبات سعر الصرف في السودان.

5-2. التوصيات:

بناءً على النتائج أعلاه أوصت الدراسة بالآتي:

1-العمل على خلق وسائل لمعالجة تقلبات سعر الصرف من خلال تقليص هيكلية الدولة والتوقف عن تجنيب المال العام.

2- انتهاج سياسات لمعالجة تقلبات سعر الصرف بعد رفع الحظر على الاقتصاد السوداني.

3- إعطاء الأهمية الكافية لمختلف الدراسات القياسية بما يختص بالظواهر الاقتصادية بإنشاء مراكز لتقييم هذه الدراسات.

4- إمكانية الاعتماد على نماذج الانحدار الذاتي المشروطة بعدم تجانس التباين (GARCH) في عملية التنبؤ بتقلبات أسعار الصرف لذا توصى الدراسة بزيادة الاهتمام بها واستخدامها في عملية النمذجة والتنبؤ بالتقلبات.

5- تشجيع الصادرات الوطنية وتوسيع قاعدتها بما يسهم فى زيادة حصيلة النقد الأجنبى وزيادة الاحتياطيات من العملات الأجنبية بصورة تؤدى الى رفع القوة الشرائية للعملة المحلية مقابل العملات الأجنبية.

6- على البنك المركزى الاستمرار فى زيادة مزادات العملة الأجنبية من أجل زيادة المعروض من الدولار ومن ثم تلبية الطلب المتزايد عليه وبالتالى انخفاض سعر الصرف الأجنبي.

7- إعطاء الأهمية الكافية لمختلف الدراسات القياسية بما يختص بالظواهر الاقتصادية بإنشاء مراكز لتقييم هذه الدراسات.

6.قائمة المراجع:

[1] الغالبي عبد الحسين، (2002). **سعر الصرف والعوامل المؤثرة فى ادارته في ظل الصدمات الاقتصادية**، رسالة دكتوراة، قسم الاقتصاد،كلية الاقتصاد، جامعة الكوفة، العراق.

[2] الشعراوى سمير مصطفى، (2005). **مقدمة فى التحليل الحديث للسلاسل الزمنية**، مركز النشر العالمى،جدة.

[3] احمد بن احمد، (2007). **النمذجة القياسية للاستهلاك الوطنى للطاقة الكهربائية فى الجزائر خلال الفترة(1988-2007)**،رسالة ماجستير قسم الاقتصاد، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التيسير، جامعة الجزائر، الجزائر.

[4] برى عدنان، (2002). **طرق التنبؤ الإحصائي**، مطبعة جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

[5] بنك السودان (2019). العرض الاقتصادي والمالى، التقرير السنوي، السودان.

[6] تماضر الحسن جابر البشير، (2013). **أثر قياس تقلبات سعر الصرف على ميزان المدفوعات –دراسة تطبيقية على الاقتصاد السوداني خلال الفترة (1970-2013)**، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد كلية الاقتصاد جامعة الكوفة. المملكة العربية السعودية.

[7] هتات سعيد (2005). **دراسة اقتصادية وسياسية لظاهرة التضخم في الجزائر** ، رسالة ماجستير ، جامعة الجزائر ، كلية الاقتصاد، الجزائر.

[8] يونس محمود، (1995). **اقتصاديات النقود والتجارة الدولية**، الدار الجامعية للنشر، لبنان.