

تاريخ القبول: 2022/06/17

تاريخ الإرسال: 2022/4/25

تاريخ النشر: 2022/06/28

استخدام نماذج (GARCH) في التنبؤ بتقلبات عوائد الاسهم بسوق الخرطوم للأوراق المالية

Using GARCH Model to Forecasting Fluctuation of Shares Returns in Khartoum Exchange stock during the period

د. طارق محمد الرشيد¹، د. قصواء احمد يوسف²

استاذ مشارك جامعة ام درمان الاسلامية (السودان)، tarigelrasheed@hotmail.com

استاذ مساعد كلية الامام الهادي (السودان)، gaswaahmed47@gmail.com

الملخص:

هدفت الدراسة إلى صياغة أفضل نموذج لوصف التقلبات في سوق الخرطوم للأوراق المالية بمساعدة استخدام نماذج الانحدار المشروط بعدم ثبات التباين (GARCH) للتنبؤ بتقلبات عوائد الأسهم خلال الفترة (2004-2020م). وتوصلت إلى أن نموذج ((GARCH (1,2) هو الأفضل لقياس التقلبات في أسعار الأسهم، وذلك اعتماداً على معايير المفاضلة بين النماذج (HQ)(AIC)(BIC).

الكلمات المفتاحية: نماذج السلاسل الزمنية المالية، عائدات الأسهم، سوق الخرطوم للأوراق المالية.

تصنيفات JEL: 23B، 58C.

Abstract:

The study aimed to work out the best model for describing changes in Khartoum Exchange Stock (KSE) aided by GARCH models for forecasting fluctuations in monthly series of shares returns within 2004-2020 in KES. The findings showed that GARCH (2,1) models was the best method for examining fluctuations of shares based on differentiation basis between (HQ), (AIC) and (BIC).

Keywords: Key Ward: GARCH models, Khartoum Exchange Stock.

Classification JEL :58C, 23B .

المؤلف المرسل: طارق محمد الرشيد: TARIGELRASHEED@HOTMAIL.COM

1. مقدمة:

يعتبر سوق الأوراق المالية المحرك الرئيسي للنمو الاقتصادي، أذ ان التطور الاقتصادي يرتبط بشكل وثيق بوجود سوق أوراق مالية مزدهرة ومتطورة فقد شهدت أواخر العقد الأخير من القرن الماضي تطوراً سريعاً في مجال سوق الأوراق المالية (Stock Exchange) أو ما يطلق بالبورصة وهنا بدأ الاهتمام بدراسة السلاسل الزمنية المالية (Financial time series) والتي تتماز بنوع من عدم الثبات أي أن هناك فترات زمنية من الهدوء النسبي، الأمر الذي يجعلها تشهد تقلبات ومنعطفات شديدة وهذا بدوره يتطلب استخدام نماذج تحليلية كمية يمكنها صياغة تلك التقلبات بنماذج رياضية تسمح بإجراء التخطيط المستقبلي، حيث إنه من المعروف إن معظم الأسواق المالية وأسواق الصرف الأجنبية والمحلية وحتى بعض المتغيرات الاقتصادية (التضخم و أسعار الأسهم) تتميز بخاصية التقلبات وهذه الخاصية تعني حصول تقلبات كبيرة خارجة عن المألوف مثلاً في أسعار الأسهم أو عدد الأسهم المتداولة وبطبيعة الحال أن هذه التقلبات تكون غير مفضلة من قبل المستثمرين و صناع القرار لأنها تخلق نوع من عدم اليقين في التعاملات المالية والاقتصادية وقد تحصل نتيجة ذلك أرباح غير متوقعة أو خسائر غير متوقعة، ولأجل معالجة مثل هذا الأزمات المالية التي تحدث في السوق لابد من استخدام نماذج إحصائية تأخذ في الاعتبار التقلبات التي تحدث خلال فترات التداول، وتحاول تفسير هذه التقلبات ومن هذه النماذج (GARCH) Models، ولذلك تأتي هذه الدراسة لتطبيقها علي بيانات سوق الخرطوم للأوراق المالية من خلال المؤشر الشهري، ومما سبق يمكن طرح مشكلة البحث وفق التساؤلات الآتية :

- ماهي المستويات المتوقعة لتقلبات الاسهم فى سوق الخرطوم للأوراق المالية؟

- ماهي أفضل النماذج المناسبة لدراسة تقلبات عوائد الأسهم؟

فرضية الدراسة الدراسة: تستند فرضية الدراسة حول وجود تقلبات في عوائد الأسهم بسوق الخرطوم لأوراق المالية خلال فترة الدراسة.

أهداف الدراسة: تتمثل أهداف الدراسة فيما يلي:

-دراسة سلوك المؤشر العام لسوق الخرطوم للأوراق المالية.

-التعرف على كيفية استخدام نماذج (GARCH) في التنبؤ بتقلبات عوائد الأسهم.

-التنبؤ بتقلبات عوائد الأسهم بسوق الخرطوم للأوراق المالية خارج فترة الدراسة.

منهجية الدراسة: اتبعت الدراسة المنهج التاريخي، الوصفي التحليلي من خلال استخدام نماذج (GARCH) لقياس تقلبات أسعار عوائد الأسهم بسوق الخرطوم للأوراق المالية.

أهمية الدراسة: وتأتي الأهمية العملية لهذه الدراسة للوصول إلى أفضل نموذج قياسي للتنبؤ بتقلبات عوائد الأسهم لسنوات قادمة عن طريق استخدام المنهجية الحديثة في التنبؤ والتي تتمثل في نماذج (GARCH) وعليه يتم تحليل بيانات سلسلة عوائد الأسهم باستخدام هذه النماذج، بغرض الاستفادة منها في خدمة المستثمرين في اتخاذ القرار الاستثماري السليم في وضع استراتيجيات استثمار مناسبة لتوقعاتهم ومدى استعدادهم لتحمل المخاطر في ظل الازمات الاقتصادية.

الدراسات السابقة: توجد العديد من الدراسات السابقة التي تناولت الموضوع أو إحدى جوانبه نذكر منها:

-دراسة فاتح لقوقي (2019م)، هدفت الدراسة إلى نمذجة السلاسل الزمنية اليومية لعوائد أسهم الشركات المدرجة في قطاع الاتصالات للسوق المالية السعودية باستخدام نماذج ARCH، وتمثلت مشكلة الدراسة في التساؤل التالي هل لحركة عوائد أسهم الشركات التابعة لقطاع الاتصالات في السوق المالية السعودية خلال فترة الدراسة تتبع حركة نموذج السير

العشوائي. واتبعت الدراسة المنهج الوصفي ومنهج دراسة الحالة من خلال إسقاط الدراسة النظرية علي ميدان الدراسة ممثلا في سوق الأوراق المالية السعودية وتوصلت الدراسة إلى ان عوائد الأسهم غير موزعة توزيعاً طبيعياً وغير مستقلة فيما بينها، بالتالي عدم تحقق شرطي السير العشوائي، وعليه ان السلسلة لا تتبع السير العشوائي خلا فترة الدراسة. اوصت الدراسة باستخدام نماذج ARCH في التنبؤ بعوائد الأسهم في أسواق الأوراق المالية وعدم الاكتفاء بالتحليل الفني المبني على الخرائط والأعمدة البيانية.

-دراسة: إسماعيل زكريا (2019م)، هدفت الدراسة إلى مقارنة دقة التنبؤ لأسعار سوق الأسهم باستخدام النموذج الأمثل من بين نماذج عائلة GARCH و تمثلت مشكلة الدراسة في التقلبات التي يواجهها المستثمرون بسوق الأسهم ، فأن معرفة درجة تقلبات سوق الأسهم يساعد المحللين الماليين علي التنبؤ وتيسير مهمه توقع مسار نمو الاقتصاد وافترضت الدراسة ان نماذج GARCH قادرة علي التنبؤ بتقلبات الأسعار اليومية لسوق الأسهم السعودي توصلت الدراسة إلي ان نموذج EGARCH قادر علي إيجاد التنبؤات الأكثر دقة للتقلبات ، اوصت الدراسة بتوسيع طرق تقديرية أخرى لا معلمية ،ومقارنتها مع الطرق المعلمية لمقارنة كفاءة المقدرين .

-دراسة: عمر احمد (2018م)،هدفت الدراسة إلي صياغة نموذج قياسي يمكن من خلاله التنبؤ بأسعار الصرف في السودان والعمل علي تطوير النموذج ليصبح داعما لعملية التخطيط وإعداد الموازنات العامة للدولة وتمثلت مشكلة الدراسة في التساؤل التالي أنه إلي اي مدي يمكن الاعتماد علي مصداقية الشبكات العصبية الاصطناعية ونماذج (GARCH) في التنبؤ بمعدلات صرف الجنيه السوداني حتي العام 2025م ، وقد فرضت الدراسة ان نماذج الشبكات العصبية ونماذج (GARCH) لها مقدرة علي معالجة مشاكل القياس بصورة دقيقة وأن القيم المقدرة لهذه النماذج تكون قريبة جدا من القيم الفعلية واستخدمت الدراسة المنهج لوصفي التحليلي المتمثل في تحليل البيانات عن طريق برامج التحليل المختلفة للتحليل القياسي.وقد توصلت الدراسة الي ان القيم التي تم الحصول عليها من تقدير نماذج الشبكات العصبية ونماذج (GARCH) قريبة جدا من القيم الفعلية و أوصت الدراسة بضرورة تطوير النماذج

المقترحة للتنبؤ بسعر الصرف في السودان وذلك بما يخدم عملية التخطيط الاقتصادي والاستراتيجي السليم.

دراسة: ورد عبد العزيز (2018)، هدفت هذه الدراسة إلي التعرف إلي فاعلية استخدام نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعد ثبات التباين ARCH في التنبؤ بعوائد المحافظ الاستثمارية في سوق عمان المالي و تمثلت مشكلة الدراسة في انه هل يمكن التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لعوائد المحافظ الاستثمارية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم ثبات التباين في سوق عمان المالي وقد افترضت الدراسة انه لا يمكن التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لعوائد المحافظ الاستثمارية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم ثبات التباين في سوق عمان المالي واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي ومنهج دراسة الحالة لأسهم الشركات المدرجة في سوق عمان المالي مؤشرات وتوصلت الدراسة إلي ان سلسلة عوائد مؤشر سوق عمان المالي تخضع لعملية انحدار ذاتي من المرتبة الثانية ومتوسطات متحركة من المرتبة الأولى (ARIMA2,1) ووصت الدراسة بمراعاة العلاقة التبادلية بين عنصرَي العائد والمخاطرة عند اتخاذ القرار الاستثماري بما يتوافق مع رغبات وتفضيلات المستثمرين تجاه كل منهما.

2. الخصائص الاقتصادية لسوق الخرطوم للأوراق المالية

1.2 نشاط سوق الخرطوم للأوراق المالية:

نصت رسالة شركة السودان للخدمات المحدودة منذ تأسيسها في عام 1998م على خلق صناعة مالية اسلامية شاملة ومتطورة دعماً للقطاعات الاقتصادية الحقيقية وربطها بالنظام المالي المحلي والدولي وتقوم كل معاملاتها وفق الشريعة الإسلامية، حيث نجد أن الشهادات والصكوك التي اصدرتها شركة السودان وجدت قبول من قبل الجمهور مما ساهمت في نشاط سوق الخرطوم للأوراق المالية إذ مثلت ما نسبته 94% من حجم التداول في السوق الثانوي من حجم تداول الشهادات والصكوك الي اجمالي التداول الكلي في السوق خلال الفترة (2003 – 2015 م). وذلك كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول 1: تطور نشاط سوق الخرطوم للأوراق المالية

السنة / البيان	عدد الشركات المدرجة	عدد الأسهم المتداول	الشهادات المتداولة	عدد الصكوك المتداولة
2003	47	9.745	0.04	0.8
2004	48	2.186	0.1	0.3
2205	49	1.731	0.3	0.8
2006	51	7.564	1.5	1.4
2007	53	9.406	2	2.7
2008	53	281.61	2.4	4.9
2009	53	164.712	3.4	4.2
2010	55	166.548	4.1	1.8
2011	56	106.512	3.9	7.3
2012	59	172.580	5.166	5.793
2013	60	15.171	6.983	1.447
2014	66	80.857	9.996	1.198
2015	67	157.035	11.222	1.668
2016	67	308.331	7.924	724.02
2017	67	1078.670	19.242	1.845

المصدر: سوق الخرطوم للأوراق المالية، بنك السودان، التقارير السنوية للأعوام 2003 - 2017 م

ويشير الجدول(1) إن السوق الثانوي يتداول فيه كافة الصكوك وصناديق الاستثمار التي لا تقصر على الصكوك والصناديق التي تصدرها شركة السودان للخدمات المالية المحدودة فحسب، بل أي صكوك أو صناديق تنشأ أي جهة يخولها القانون. كما يشير الجدول الى أن السوق بدأ (47) شركة مدرجة في عام 2003م ثم ازدادت خلال فترة الدراسة لتصبح (76) شركة مدرجة، وبلغ أعلى عدد الأسهم المتداولة في عام 2017م حيث بلغت (1078.670) وأدني عدد للأسهم المتداولة كان عام 2005م حيث بلغ (1.731) أما عدد الشهادات المتداولة كانت أعلى عدد لها في عام 2017م حيث بلغت (19.242) أو أدني عدد لها (0.04) في عام 2003م وعدد الصكوك المتداولة بالمليون كانت أعلى عدد لها في عام 2017 م حيث بلغت (1.845) وأدني لها (0.3) مليون في عام 2004.

كما شهد السوق إصدار صكوك تمويل غير ربوية، حيث تم إصدار عدة شهادات منها:

- شهادة مشاركة البنك المركزي (شمم):

وهي تعتبر أول أداة نقدية إسلامية تم إصدارها لإدارة السيولة في عام 1998 م كأداة من أدوات السياسة النقدية. اما بالنسبة الي المصارف التجارية منفذ استثماري سريع التسجيل مما يسهم في تحقيق عائد إضافي يتمثل في عمولات الاصدار والإدارة. والجدول التالي يوضح تطورات شهادات شمم والتي تم اصدارها من قبل البنك المركزي خلال الفترة (1998-2004)

الجدول 2: شهادات شمم خلال الفترة 1998 - 2004 م

- شهادة مشاركة البنك المركزي (شمم):

وهي تعتبر أول أداة نقدية إسلامية تم إصدارها لإدارة السيولة في عام 1998 م كأداة من أدوات السياسة النقدية. اما بالنسبة الي المصارف التجارية منفذ استثماري سريع التسجيل مما يسهم في تحقيق عائد إضافي يتمثل في عمولات الاصدار والإدارة. والجدول التالي يوضح تطورات شهادات شمم والتي تم اصدارها من قبل البنك المركزي خلال الفترة (1998-2004)

جدول 2: شهادات شمم خلال الفترة 1998 – 2004 م

نسبة الزيادة	قيمة الشهادات بالمليون	العام
–	4.923	1998
%5	5.186	1999
%223	16.713	2000
%125	37.646	2001
%122	83.575	2002
%142	202.794	2003
%80 –	40.465	2004
	391.302	الاجمالي

المصدر: بنك السودان المركزي، التقارير السنوية للأعوام 1998 – 2004 م
شهادة المشاركة الحكومية (شهادة):

صدرت عام 1999 م بواسطة شركة السودان للخدمات المالية وهي عبارة عن صكوك مالية تقوم على المشاركة، وتصدرها وزارة المالية مقابل حقوق ملكيتها في عدد من المؤسسات الربحية نيابة عن جمهورية السودان، تهدف الي توفير آليات تمكن البنك المركزي من ادارة السيولة وتمويل عجز الموازنة. شهادة شهامة يمكن تداولها بواسطة جميع الافراد أجنب أو محليون وفيما يلي جدول يوضح تطورات شهادات شهامة، حيث شهد عام 2016 م أعلي عدد لشهادات شهامة حيث بلغت 41.110 مليون، وكان أدني عدد لها في عام 2003 م حيث بلغت 203.243 مليون.

جدول 3: عدد وقيمة شهادات شهامة خلال الفترة 2003 - 2017 م

السنة	2003	2004	2005	2006	2007	2007	2009
العدد	203.243	336.221	4.562	7.288	8.446	11.022	14.884
القيمة	101.621	168.110	228.1	36.4	4.223.1	5.511.3	7.432.1
السنة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2017
العدد	18.904	22.279	26.051	28.268	31.645	36.891	41.007
القيمة	9.452.3	11.139	13.025	14.134	15.773	18.446	20.553

المصدر: سوق الخرطوم للأوراق المالية، التقارير السنوية للأعوام 2003 - 2017م

-صكوك الاستثمار الحكومية (صرح):

وهي شهادات تصدرها وزارة المالية يتم إدارتها وتسويقها في السوق الأولي عبر شركة السودان للخدمات المالية المحدودة، ويتم إصدارها بصيغة المضاربة هدفها توفير الموارد المالية لتمويل التنمية الاقتصادية والاجتماعية المختلفة.

جدول 4: عدد وقيمة شهادات صرح خلال الفترة 2003 - 2017 م

السنة	2003	2004	2005	2006	2007	2007	2009
العدد	600	1.280	5.660	12.990	17.050	18.728	20.223
القيمة	6000	12.80	566	13	1.705.1	1.872	2.022
السنة	2010	2011	2012	2014	2015	2016	2017
العدد	1.944	8.413	1.944	8.413	829.1	904.2	829.1
القيمة	1.944	1.478	1.944	1.478	829.1	904.2	829.1

المصدر: سوق الخرطوم للأوراق المالية، التقارير السنوية للأعوام 2003 - 2017م

ويتضح من اعلاه أن هنالك زيادة ونمو في تداول صكوك صرح خلال فترة الدراسة حيث حققت أعلى شهادات لها في عام 2015 م حيث بلغت عدد الشهادات 904.2 ، وأدني عدد لها في عام 2003 م بلغت 600.

- شهادة إجازة البنك المركزي (شهاب) :

تم إصدارها واستخدامها في 2005 م بعد تصفية شهادات مشاركة البنك المركزي (2004م) وفقاً لصيغة الإجازة الإسلامية يتم تداولها بين بنك السودان المركزي والبنوك التجارية، وتهدف شهادة شهاب الي إصدار ادوات مالية (صكوك) بغرض تمكين بنك السودان المركزي من إدارة

السيولة وتوفير فرص استثمارية حيث شهدت أعلى عدد لشهادة شهاب عام 2005 م حيث بلغت 219.8 ، وادني عدد لها عام 2013 م حيث بلغت 58.041.

جدول 5: عدد وقيمة شهادات شهاب خلال الفترة 2005 – 2013 م

السنة	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
العدد	219.8	138.5	184.40	206.625	201.3	180.37	187.2
القيمة	219.8	138.5	184.40	206.625	201.3	180.37	187.2
السنة	2012	2013					
العدد	183.262	58.041					
القيمة	183.3	58					

المصدر: سوق الخرطوم للأوراق المالية، التقارير السنوية للأعوام 2005 – 2013م

-شهادات إجازة اصول مصفاة الخرطوم للبترول(شامة):

بدأ العمل في إصدارها والعمل بها عام 2010، وهي عبارة عن صندوق استثماري متوسط الأجل تم إنشاؤه بغرض حشد موارد المستثمرين، عن طريق عقد الوكالة الشرعية لتوظيفها في شراء أصول مصفاة الخرطوم وتأجيرها لوزارة المالية، إجازة تشغيلية لتحقيق عوائد مجزية تهدف الي توسيع عرض الاوراق المالية وتطوير الصناديق الاستثمارية في البلاد.

جدول 6: عدد وقيمة شهادات شامة خلال الفترة 2010 – 2014 م

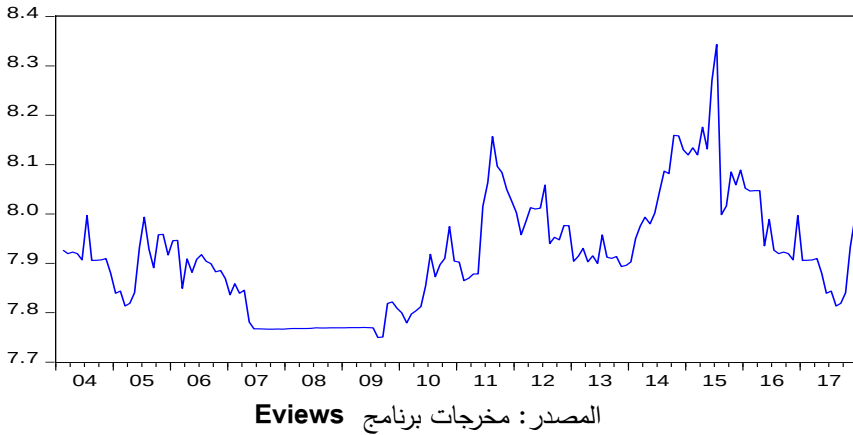
السنة	2010	2011	2012	2013	2014
العدد	2.844	3.784	3.784	3.784	3.784
القيمة	1.422	1.892	1.892	1.892	1.892

المصدر: سوق الخرطوم للأوراق المالية، التقارير السنوية للأعوام 2010 – 2014م

2.2 وصف خصائص السلسلة الزمنية للمؤشر العام لسوق الخرطوم:

لتحليل أى سلسلة زمنية يجب البدء بالرسم البياني لمشاهدات تلك السلسلة مع الزمن لأن الرسم البياني يظهر الملامح الوصفية للبيانات مثل الاتجاه العام، التغيرات الموسمية، وغيرها من الصفات العامة للبيانات، وفيما يلي شكل يوضح مؤشر الاغلاق لسلسلة سوق الخرطوم للأوراق المالية خلال الفترة (2004/1/1) الي (2017/12/30م).

الشكل 1: مؤشر الإغلاق لسلسلة عوائد الاسهم
LOG(RT)

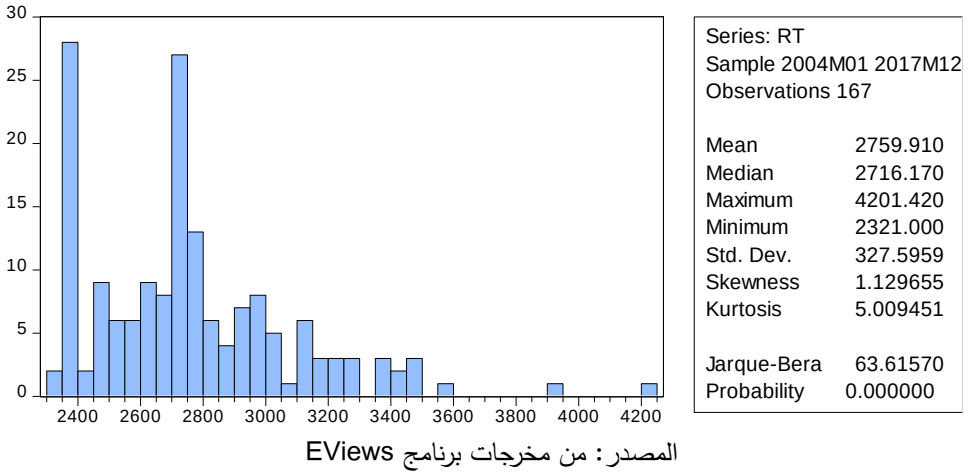


وبين الشكل (1) أن بداية فترة الدراسة شهدت تقلبات منخفضة تبعها تقلب كبير مرتفع ثم شهدت بقية الفترات تأرجحاً بين الارتفاع والانخفاض حيث نجد التقلبات الحادة في فترات معينة يعقبها فترات أقل تقلباً وإيضاً تتركز في فترات معينة أي أن التغيرات الكبيرة في قيم العوائد يعقبها تغيرات كبيرة أخرى مقابلة لها والتغيرات الضعيفة يعقبها تغيرات ضعيفة وهو ما يسمى في تحليل أسواق المال بتجمع التقلبات وبالتالي هنالك حالة من عدم الاستقرار في مؤشر السوق

3-2 التحليل الإحصائي الوصفي لعائدات الاسهم بسوق الخرطوم

وفيما يلي نتائج التحليل الإحصائي الوصفي لسلسلة عائدات الاسهم بسوق الخرطوم للأوراق المالية وذلك على النحو التالي

شكل رقم (2) الإحصاء الوصفي لمتوسط عوائد الأسهم خلال فترة الدراسة



يتبين من الشكل (2) أن أصغر قيمة في لعائدات الاسهم في السلسلة بلغت (2321.000) بينما أكبر قيمة بلغت (4201.420) كما بلغ متوسط عائدات الاسهم خلال فترة الدراسة (2759.910)، كما يشير الجدول إلى أن قيمة معامل الالتواء بلغت (1.129655) وهي قيمة موجبة تدل على أن توزيع الأخطاء له ذيل طويل بجهة اليمين (التواء موجب)، مما يدل على أن العوائد تتأثر بالصدمات الموجبة أكثر من الصدمات السالبة. كذلك يختلف معامل التقلطح عن قيمة "3" المميزة للتوزيع الطبيعي وهو حيث بلغت قيمته (5.00)، مما يدل على أن البواقي له أطراف سمكية وتتسم بالتقلطح مما يدل على تشتتها وبالتالي يختلف عن التوزيع الطبيعي، وهذا ما تؤكد إحصائية (BeraJarque) التي تشير إلى أن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي عند مستوى معنوية (5%)، حيث بلغت قيمة مستوى المعنوية (0.000) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة (0.05) وهذه ميزة عامة للسلاسل الزمنية المالية. كل هذه الخصائص تقودنا إلى استخدام نماذج ARCH لنمذجة هذه التقلبات لعوائد الاسهم في سوق الخرطوم للأوراق المالية. وتبدأ هذه المرحلة بتحديد مستوى استقرار متغير الدراسة (مؤشر الأغلاق)،

مرورا بتقدير معادلة المتوسط (Mean Equation) بناء علي نتيجة الاستقرار وفحص مدي ملائمة بواقي معادلة المتوسط لتقدير نموذج GARCH (فحص التباين المشروط).

3. تحليل نموذج الدراسة

1.3 اختبار استقراريه السلسلة:

استخدمت الدراسة لاختبار استقرارية السلسلة الاختبارات التالية

-اختبار دالة الارتباط الذاتي (ACF)

ويشير الجدول (7) أن معاملات الارتباط لسلسلة عوائد الأسهم بدأت بالارتفاع ثم انخفضت تدريجياً ثم ارتفعت مما يعني أن السلسلة غير ساكنة.

جدول 6: اختبار دالة الارتباط الذاتي (ACF)

عند المستوي		فترات التباطؤ
مستوي المعنوية	الارتباط الذاتي	
0.000	0.891	1
0.000	0.821	2
0.000	0.790	3
0.000	0.741	4
0.000	0.707	5
0.000	0.674	6
0.000	0.650	7
0.000	0.638	8

المصدر : من مخرجات برنامج Eviews

- اختبارات جزر الوحدة Unit Root Tests

من أهم الأساليب المستخدمة في اختبار استقراريه السلاسل الزمنية اختبار جزر الوحدة، حيث يركز على وجود ارتباط ذاتي بين المتغيرات، حيث تم استخدام اختبار ديكي- فولر الموسع وفيما يلي جدول يوضح نتائج الاختيار

جدول 8: نتائج استقرار مؤشر السوق باستخدام اختبار ديكي الموسع عند مستوي معنوية 5%

ADF			
المعادلة تحتوي علي	المحسوبة	الجدولية	الاحتمالية
(1) قاطع	-2.102711	-2.879045	0.2440
(2) قاطع ومتجه	-2.488669	-3.437458	0.3334
(3) بدون قاطع ومتجه	-0.151232	-1.942781	0.6301

المصدر: من مخرجات برنامج **EvIEWS**

يتضح من الجدول (8) أن القيم الاحتمالية لاختبار الاستقرارية من خلال استخدام اختبار ديكي فولر الموسع (ADF) أكبر من مستوي معنوية (5%) لنموذج بمستوياته الثلاثة (قاطع - قاطع ومتجه- بدون قاطع ومتجه) مما يدل على أن سلسلة عائدات الاسهم في سوق الخرطوم تعاني من جزر الوحدة مما يدل ذلك علي عدم استقرار بيانات السلسلة عند مستوياتها.

- اختبار تجانس السلسلة:

وهو اختبار يهدف للتأكد من مدى صلاحية بيانات الدارسة لتطبيق نموذج (GARCH) حيث يتم إجراء اختبار لمعنوية معالم التباين أي اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء، ومن الاختبارات الشائعة المستخدمة في ذلك اختبار مضاعف لاقترانج، بناء على اختبار ARCH- LM (LagrangeMultiplier) والذي تم توضيحه في مرحلة التشخيص، يمكننا التحقق من وجود أثر (ARCH) في البواقي وفيما يلي جدول يوضح نتائج الاختبار :

جدول 9: نتائج اختبار ARCH

F – statistics	Pro.F – statistic	Obs*R 2	Pro.Chi2(1)
130.5366	0.0000	73.57006	0.0000

المصدر: من مخرجات برنامج Eviews

تبين نتائج الاختبار ان احتمال إحصائية (Prob. Chi-Square 0.0000) أصغر من (5%) وهذا ما يجعلنا نرفض فرضية العدم بالتالي فأنا نقر بوجود مشكلة ثبات التباين ، وهذه تعتبر دلالة علي وجود أثر (ARCH) وبالتالي إمكانية استخدام نماذج (GARCH). وعليه نخلص من خلال نتائج اختبارات ثبات التباين أن القيم الاحتمالية في الاختبارين أقل من مستوي المعنوية (0.05) مما يدل علي وجود أثر (ARCH) بالتالي إمكانية التقدير عن طريق نماذج (GARCH)

2.3 تقدير نماذج سلسلة عوائد الأسهم:

أولاً: نماذج GARCH المتناظرة

في هذه المرحلة سوف يتم تقدير واختبار معنوية معالم النماذج المقترحة للوصول الي افضل نموذج لتمثيل البيانات تحت فرضية ان الخطأ العشوائي يتبع التوزيع الطبيعي ، وقد تم استخدام اختبارات التوزيع الطبيعي المختلفة بما فيها التوزيع الطبيعي وتوزيع الخطأ العام (GED) وتوزيع الخطأ العام بدرجات حرية وبأجراء عدة محاولات من خلال تطبيق نماذج (GARCH) بأنواعه المختلفة وقد تبين أن نماذج (I-GARCH) و (P-GARCH) لمن تكن صالحة بما هو كافي لتمثيل سلسلة بيانات أسعار الأسهم تم التوصل إلي أن النماذج التي يمكن أن تمثل قياس تقلبات عوائد الأسهم لسوق الخرطوم للأوراق المالية هي نماذج (GARCH1,1) و (GARCH2,1) وفيما يلي جدول يوضح نتائج اختبارات GARCH .

الجدول: 10 نتائج نموذج الدراسة باستخدام اختبارات التوزيع الطبيعي

المعاملات	GARCH(1,1)	GARCH(2,1)
μ_0	7.918705 (0.0000)	7.918232 (0.0000)
α_0	0.000667 (0.0040)	0.000241 (0.1268)
α_1	0.890190 (0.0056)	0.929010 (0.0035)
β_1	0.108337 (0.3428)	0.664232 (0.0011)
α_2		-0.5912 (0.0600)
β_2		
AIC	-2.270646	-2.266386
BIC	-2.195964	-2.173033
HQ	-2.240334	-2.28496

المصدر: من مخرجات برنامج Eviews

يتضح من الجدول () مايلي:

*. نتائج تقدير نموذج (GARCH (1,1):

من خلال نتائج الجدول أعلاه تبين ان إشارة معالم طرفي (GARCH1,1) موافقة لافتراضات GARCH بالتالي تحقق الشرط الضروري والكافي، كما أن معالم طرفي GARCH غير معنوية عند مستوى دلالة (5%).

*. نتائج تقدير نموذج (GARCH (2,1):

من خلال نتائج الجدول أعلاه تبين ان إشارة معالم طرفي (GARCH2,1) موافقة لافتراضات GARCH بالتالي تحقق الشرط الضروري والكافي، وأن معالم طرفي GARCH معنوية عند مستوي دلالة (5%).

وعليه يمكننا القول ان النموذج (GARCH (2,1) تحت فرضية التوزيع الطبيعي للأخطاء هو النموذج الأمثل لدراسة تقلبات اسعار الأسهم في السودان وتكتب صيغة نموذج GARCH(2,1) على النحو التالي :

$$\text{Mean Equation: } D(RT) = \mu + \varepsilon_t \longrightarrow (1)$$

$$\text{Variance Equation: } \sigma_t^2 = \lambda_0 + \lambda_1 \mu_{t-1}^2 + \lambda_2 \mu_{t-2}^2 + \lambda_3 \sigma_{t-1}^2 \longrightarrow (2)$$

حيث أن $D(RT)$: الفرق الأول لسلسلة عوائد أسعار الأسهم الشهرية في السودان
جدول 11: نتائج تقدير النموذج (GARCH2,1) باستخدام التوزيع الطبيعي للأخطاء

المتغيرات	المعالم المقدرة	الأخطاء المعيارية	قيمة (Z)	معنوية المعالم
Variables	Coefficient	Std.Error	Z Statistic	Prob
Mean Equation				
μ	7.918232	0.004040	1960.113	0.0000
Variance Equation				
α_0	0.000241	0.000158	1.526797	0.1268
μ_{t-1}^2	0.929010	0.317774	2.923491	0.0035
μ_{t-2}^2	-0.591267	0.314374	-1.880773	0.0600
σ_{t-1}^2	0.664232	0.203991	3.256187	0.0011

المصدر: من بيانات الدراسة باستخدام برنامج Eviews

من الجدول يمن كتابه معادلة التباين الشرطي:

$$\sigma_t^2 = 0.000241 + 0.929010\mu_{t-1}^2 + 0.591267\mu_{t-2}^2 + 0.664232\sigma_{t-1}^2$$

ويتم حساب استمرارية التذبذب بمجموع المعاملين $(a_1 + B)$ اي (معلمة ARCH + معلمة GARCH) أن اقتراب هذا المقدار من "1" فإن ذلك يشير إلى استمرار اثر الهزات التي تسبب التذبذب يكون كبيرا ، وعندما يكون مقياس استمرارية التذبذب مساويا "1" فهذا يعني ان التباين المستقبلي سيظل مشروط بالهزة (الصدمة) الحالية إلى ما لانهاية وان تباين التوزيع الشرطي ε_t غير منتهي ، وعندما تكون $(a_1 + B)$ أقل من "1" فهذا يشير إلى ان أثر الهزة يتناقص بمرور الزمن وان ε_t تكون مستقرة بمفهوم التباين المشترك وحسب (Poterba and Summer) عام (1986م) ، لا يكون تأثير التذبذب علي الأسعار او العائد مهما إلا إذا كانت الصدمة التي تسبب التذبذب مستمرة (دائمة) لفترة طويلة ويمكن قياس ذلك علي عائد اسعار الأسهم.

الجدول 12: اختبار المعنوية الكلية للمعالم باستخدام اختبار Wald

Probability	DF	Value	Test Statistic
0.0000	162	1731.363	t-Statistic
0.0000	(1, 162)	2997619.	F-Statistic
0.0000	1	2997619.	Chi-square
Null Hypothesis: $\alpha_1 + \beta = 1$			

المصدر: من مخرجات برنامج Eviews

يتبين من الجدول (12) ان قيمة $\alpha_1 + \beta = 1$ مما يدل على أن التباين المستقبلي سيظل مشروطا بالصدمة الحالية إلى ما لانهاية وأن تباين التوزيع الشرطي غير منتهي.

- اختبارات فحص النموذج (GARCH2,1) :

هناك عدة اختبارات تستخدم لفحص النموذج لتأكد من مطابقة النموذج لمعايير النموذج الامثل وفيما يلي نتائج اختبارات فحص النموذج:

* فحص اختلاف التباين للنموذج (GARCH2,1)

جدول رقم 13: اختبار اختلاف التباين للنموذج الأمثل باستخدام اختبار (ARCH-LM)

القيمة المحسوبة	القيمة الاحتمالية
Obs*R-Squared 0.835527	Prob.chi-Square(1) 0.3607

المصدر: من مخرجات برنامج Eviews

يتضح من الجدول (13) القيمة الاحتمالية (Prob.chi-Square = 0.3607) أكبر من مستوى الدلالة المعنوية (5%) وهذا دلالة علي ان النموذج لا يعاني من مشكلة اختلاف التباين وهي صفة جيدة ومرغوبة في النموذج.

-فحص الارتباط الذاتي لنموذج (GARCH2,1)

تم استخدام اختبار (Ljung-Box) وفيما يلي نتائج الاختبار

جدول رقم 14: الارتباط الذاتي لسلسلة مربع البواقي لعملية تقدير (GARCH2,1)

مستوي المعنوية	الارتباط الذاتي	فترات التباطؤ
0.116	- 0.121	1
0.619	-0.075	5
0.410	-0.116	10

المصدر: من مخرجات برنامج Eviews

يوضح الجدول (14) جميع قيم احتمالات احصاء (Ljung-Box) لا تختلف معنويًا عن الصفر (أكبر من 5%) وهذا يدل على خلو النموذج من مشكلة الارتباط الذاتي وهي صفة جيدة في النموذج.

ثانياً: نماذج GARCH غير المتناظرة:

وهي النماذج التي تأخذ في الحسبان الظواهر غير المتماثلة أو غير المتناظرة وتطبيق كل من نموذجي EGARCH(p,q) ون TGARCH(p,q) تم التوصل إلي أن أفضل النماذج لقياس

تقلبات عوائد الأسهم لسوق الخرطوم للأوراق المالية هي نماذج (1,1) (EGARCH و (2,1) EGARCH) وفيما يلي جدول يوضح نتائج التقدير:

جدول 15: نماذج توزيع الخطأ العام (GED) والانحراف المعياري لمعادلة المتوسط :

Model	EGARCH(1,1)	Prob	EGARCH(2,1)	Prob
SQRT	-0.249769	0.1655	-0.264209	0.1314
Cons	7.936624	0.0000	7.937026	0.0000
C3	-3.209983	0.0000	-3.884645	0.0001
C4	1.304415	0.0004	1.313802	0.0004
C5	0.162757	0.1383	0.237831	0.5012
C6	0.612076	0.0000	0.191675	0.2229
AIC	-2.421759		-2.414811	
BIC	-2.291064		-2.265446	

المصدر: من مخرجات برنامج Eviews

يلاحظ من خلال البيانات الواردة في الجدول أعلاه؛ أن قيمة الخطأ المعياري لمعلمة المتوسط لم تكن كلها معنوية في كلا النموذجين، ويعتبر النموذج (2,1) EGARCH أفضل من نموذج (1,1) EGARCH بحسب معيار معلومات (AIC) حيث بلغت قيمتها (-2.414811) في نموذج (2,1) EGARCH و (-2.421759) في نموذج (1,1) EGARCH وعلية يعتبر النموذج (2,1) EGARCH ملائم لتمثيل بيانات اسعار الاسهم الشهرية في حالة اجتيازه لاختبارات البواقي ومقدرة النموذج علي التنبؤ.

وفيما يلي: اختبارات فحص النموذج (EGARCH2,1):

- فحص اختلاف التباين للنموذج (EGARCH2,1)

جدول 16: اختبار اختلاف التباين للنموذج الأمثل باستخدام اختبار ARCH-LM

القيمة المحسوبة	القيمة الاحتمالية
Obs*R-Squared 5.913599	Prob.chi-Square(1) 0.0150

المصدر: من مخرجات برنامج Eviews

يشير الجدول (16) أن القيمة الاحتمالية للاختبار ($\text{Prob.chi-Square} = 0.0150$)، وهي أقل من القيمة الاحتمالية (0.05) وهذا يؤدي إلى رفض فرضية العدم، وبالتالي وبالتالي فإن النموذج يعاني من مشكلة عدم ثبات التباين .

- فحص الارتباط الذاتي للنموذج ($\text{EGARCH}_{2,1}$)

يلاحظ من خلال الجدول (17) أن معظم الفجوات الزمنية لدالتي الارتباط الذاتي (AC) والارتباط الجزئي (PAC) للفجوات المختلفة؛ تقع خارج حدود الثقة 5% ، وان جميع القيم الاحتمالية لإحصائية (Q-Stat) أقل من (0.05)، ويعني ذلك أن البواقي تعاني من مشكلة الارتباط السلسلي .

ونخلص من ذلك ان النموذج ($\text{EGARCH}_{1,1}$) يعتبر غير مناسب لقياس تقلبات اسعار الاسهم في سوق الخرطوم للأوراق المالية.

ثالثاً: قياس درجة المخاطرة

إن تقييم المخاطرة يعتبر نقطة مهمة في الاقتصاد المالي، حيث يتغير بتغير الفترات الزمنية إذن لابد من الأخذ في الحسبان تغيرات المخاطر بدلالة الزمن، من خلال نمذجة (GARCH-M) والتي تأخذ بعين الاعتبار إدخال عنصر التباين الشرطي في معادلة التوقع الشرطي، أي أن كل تغير في التباين الشرطي ينتج عنه تغير في المردودية المتوقعة للمحفظة في هذه الحالة التوقع الشرطي يرتبط بالتباين الشرطي الذي يصبح متغيراً مفسراً (مستقلاً) وفيما يلي جدول يوضح نتائج اختبار قياس درجة المخاطرة لعائدات الاسهم في سوق الخرطوم.

الجدول 18: تقدير نماذج الخطأ العام للتوزيع (GED)

Model	GARCH-M(2,1)	Prop
GARCH	-0.386080	0.0001
Cons	7.944789	0.0000
Resid1	0.704459	0.0000
Resid2	-0.639184	0.0000
Varia1	0.902604	0.0000
AIC	-2.468995	
SIC	-2.338300	

المصدر: من مخرجات برنامج Eviews

بالنظر إلى الجدول نجد أن إدخال عنصر التباين غير ثابت في معادلة المتوسط كان له تأثير معنوي من الناحية الإحصائية، حيث بلغت القيمة الاحتمالية للتباين الشرطي في المعادلة (0.0001) وهي قيمة معنوية إحصائية، كما أن جميع معاملات النموذج أعلاه معنوية إحصائية ويمكن القول أن النموذج GARCH-M(2,1) يعتبر ملائم لتمثيل بيانات سلسلة عوائد أسعار الأسهم في حال اجتيازه لاختبارات البواقي واختبارات مقدرة النموذج علي التنبؤ.

رابعاً: "التنبؤ بتقلبات عوائد الأسهم:

يعد التنبؤ آخر مرحلة من مراحل تحليل السلاسل الزمنية وبالأحرى يمثل الهدف النهائي من دراسة السلاسل الزمنية، حيث ان هنالك عدة مقاييس لتقييم الدقة التنبؤية لنماذج الانحدار الذاتي المشروط بوجود عدم تجانس التباين في العينة وهي:

1. الجذر التربيعي لمتوسط مربع الخطأ (RMSE) Root Mean Squared Error

2. متوسط الخطأ المطلق (MAE) Mean Absolute Error

3/ معامل عدم التساوي لثايل Thiel's Inequality Coefficient

فيما يلي جدول يوضح نتائج الاختبارات:

الجدول 20: مقدرة نماذج اختبارات التوزيع الطبيعي علي التنبؤ

Model	Thail.coff	RMSE	MAE	MAPE
GARCH(2,1)	0.059151	326.8722	242.5584	8.619302
GARCH-M(2,1)	0.059233	327.2614	243.1745	8.632490

المصدر: من بيانات الدراسة باستخدام برنامج Eviews

4. خاتمة:

*النتائج

من خلال اختبار لاغرانج تبين وجود أثر ARCH في سلسلة بيانات أسعار الأسهم بالتالي إمكانية تطبيق نماذج GARCH .

-تبين من خلال اختبار مقدرة النماذج ان أفضل نموذج لتمثيل سلسلة عوائد الأسهم للنموذج (GARCH2,1) عندما يتوزع الخطأ العشوائي للسلسلة توزيع (student T).

- توصلت الدراسة إلي ان افضل نموذج لدراسة التقلبات في أسعار الأسهم هو النموذج (GARCH2,1) اعتماد علي معايير المفاضلة بين النماذج (AIC)(BIC)(HQ) وقد تم فحص ملائمة النموذج.

-القيم المنتبأ بها لأسعار الأسهم للأعوام (2020,2019,2018) تأخذ قيم تناقصية تقترب من القيم الفعلية.

*التوصيات

بناء " على النتائج السابقة فقد اوصت الدراسة بما يلي:

-اعطاء الأهمية الكافية للدراسات التي تهتم بدراسة التنبؤ بالتقلبات المصاحبة لأسواق المالية الأمر الذي يساعد في اتخاذ القرار الاستثماري.

- ضرورة قيام الشركات المدرجة بسوق الخرطوم للأوراق المالية بنشر تقاريرها المالية بصورة دورية بالسوق ومواقع الأنترنت الخاصة بها مع الالتزام بمبدأ الشفافية.

- ضرورة تطوير النماذج المقترحة للتنبؤ بأسعار الأسهم في السودان بما يخدم المستثمرين في اتخاذ القرار الاستثماري السليم.

- تفعيل الدور الرقابي من خلال هيئة سوق المال وتوفير مناخ ملائم لسلامة المعاملات المالية

5. المراجع

- 1- محمد شيخي، (2012م)، طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات، دار الحامد للنشر والتوزيع
- 2- عمر احمد (2018)، استخدام نماذج GARCH ونماذج الشبكات العصبية الاصطناعية للتنبؤ بسعر الصرف في السودان (2025/1960م)، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، رسالة دكتوراه في فلسفة الاقتصاد التطبيقي، الخرطوم.
- 3- الرشيد محمد (2005م)، مشاكل الاقتصاد القياسي، دار جى تاون للطباعة والنشر. الخرطوم.
- 4- علي بن الضب، (2015)، استخدام نماذج GARCH للتنبؤ بالصدمات في البورصات العربية كآلية لإدارة الأزمات، مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية، عدد (1).
- 5- شفيق عريش وآخرون (2013م). , استخدام نماذج (ARCH) المتناظرة وغير المتناظرة لنمذجة تقلب العوائد في السوق المالي ,مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية مجلد (33) العدد (3), دمشق.
- 6- عزت فرح (2007)، اقتصاديات النقود والبنوك، دار البيان، القاهرة.
- 7- حماد عبد العال (1998)، دليل المستثمر الى البورصة المالية، دار كليوباترا للطباعة والنشر القاهرة.
- 8- حنفي عبد الغفار (2001)، الأسواق والمؤسسات المالية، الدار الجامعية، الاسكندرية.
- 9- منى قاسم (1995) صناديق الاستثمار للمستثمرين، الدار اللبنانية، بيروت.