استخدام نموذج الذاكرة الطويلة ARFIMA للتنبؤ بالقيمة المعرضة للخطر لمؤشر DWX في سوق دمشق للأوراق المالية

أ.د. منذر مرهج*
المعيدة: فاطمه حسن جنيد**

مستخلص:

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على خصائص سلسلة القيمة المعرضة للخطر لمؤشر DWX لسوق دمشق للأوراق المالية، كم تهدف لمحاولة إيجاد النموذج الأمثل للذاكرة الطويلة بهدف التنبؤ بالقيمة المعرضة للخطر لمؤشر DWX لسوق دمشق للأوراق المالية، وكانت أهم النتائج التي توصلت إليها أن النموذج الأمثل للتنبؤ بالقيمة المعرضة للخطر لمؤشر DWX هو ARFIMA (0, 0.0639 ,1) ، وأن القيمة المعرضة للخطر المتنبأ بها لعام 2025 تدل على انخفاض طفيف في درجة التقلب وفي درجة المخاطر المتوقعة.

الكلمات المفتاحية: القيمة المعرضة للخطر، الذاكرة الطويلة، مؤشر DWX.

*أستاذ في كلية الاقتصاد– قسم إدارة الأعمال– جامعة اللاذقية–اللاذقية: سورية
**طالبة دكتوراه في كلية الاقتصاد– قسم إدارة الأعمال– جامعة اللاذقية–اللاذقية: سورية
Fatemajnaid4@gmail.com

Using the ARFIMA long memory model to predict the value-at-risk (VaR) of the Damascus Securities Exchange (DWX) index

Prof. Mounzer Mourhij*
Fatema Hassan Jnaid**

Abstract:

Investors in the Damascus Securities Exchange (DSE) suffer from volatility and fluctuations, which has led to a decline in investment in this market due to declining investor confidence. This has necessitated the search for models capable of modeling these volatility fluctuations, including the ARFIMA long memory model. This study aims to identify the characteristics of the value-at-risk (VaR) series of the DWX index of the Damascus Securities Exchange (DSE). It also aims to find the optimal long memory model to predict the VaR of the DWX index. The most important findings were that the optimal model for predicting the VaR of the DWX index is ARFIMA (0, 0.0639, 1), and that the predicted VaR for 2025 indicates a slight decrease in the degree of volatility and the degree of expected risk.

Keywords: VaR, long memory, DWX inde

*Professor, Faculty of Economics, Department of Business Administration, University of Lattakia, Lattakia, Syria

PhD student, Faculty of Economics, Department of Business Administration, **

University of Lattakia, Lattakia, Syria Fatemajnaid4@gmail.com

مقدمة:

يعد التنبؤ واحد من أهم الأساليب الداعمة لعملية اتخاذ القرار وأهم عنصر في عملية التخطيط للمستقبل ، حيث تعتمد عملية التنبؤ على أحداث الماضي والحاضر من أجل توقع المستقبل، وتنبع الحاجة لعملية التنبؤ من عدم معرفة المستقبل مما يعني ازدياد المخاطر المتوقعة في المستقبل خصوصاً في الأسواق التي تعاني من تقلبات واضحة مثل سوق دمشق للأوراق المالية، ومن هنا تنبع الحاجة إلى دراسة المخاطر المتوقعة لهذا السوق ثم العمل على التنبؤ بهذه المخاطر من خلال نماذج دقيقة قادرة على تمثيل السوق بالشكل الصحيح وهنا تنبع أهمية نموذج الذاكرة الطويلةARFIMA حيث يستخدم هذه الأسلوب لمعالجة السّلاسل الزّمنيّة المعقدة التي تتمتع بذاكرة طويلة وهذا ما يعزز دقة هذا النموذج مقارنة بالنماذج التقليدية للتنبؤ، بناء على ما سبق يهدف هذا البحث إلى استخدام نموذج ARFIMA للتنبؤ بالقيمة المعرضة للخطر لمؤشر DWX لسوق دمشق للأوراق المالية.

الدراسات السابقة:

1- دراسة(Dowe *et all.*, 2025)

A Novel ARFIMA-ANN Hybrid Model for Forecasting Time Series- and Its Role in Explainable AI

العنوان باللغة العربية: نموذج هجين جديد من ANNوARFIMA للتنبؤ بوقت السلسلة ودورها في الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير.

- **أهداف الدراسة:** تهدف هذه الدراسة إلى اقتراح نموذج هجين يدمج كل من المكونات الخطية وغير الخطية للسلاسل الزمنية المطبقة باستخدام الذاكرة الطويلة وباستخدام كل من النماذج الضربية والجمعية، حيث يهدف النموذج إلى تحسين دقة التنبؤ بالسلاسل الزمنية المالية.
- **منهجية الدراسة:** تم استخدام كل من نموذج الذاكرة الطويلة ARFIMA ونموذج ANN ، حيث تم إجراء محاكاة لخصائص النمذجة والتنبؤ الهجين ARFIMA–ANN باستخدام مجموعة بيانات تجريبية من مجالات مختلفة مالية، وبيئية، ومناخية، وبيانات الطاقة الكهربائية ومن ثم تم مقارنة النتائج مع نتائج النماذج الحالية.

- نتائج الدراسة: أظهرت النتائج بشكل عام أن النماذج الهجينة تنتج قيم تنبؤ أكثر دقة من النماذج الفردية الأخرى، وأنها قادرة على التقاط الأنماط الخطية وغير الخطية في البيانات مما حسن من نتائج عملية التنبؤ.

2- دراسة(اليونس وعباس، 2021)

تقدير القيمة المعرضة للخطر لمحفظة الأسهم: دراسة تطبيقية على أسهم الشركات المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية

- **أهداف الدراسة:** يهدف البحث إلى الوصول إلى تقدير دقيق لقيمة تعكس أقصى خسارة يمكن أن تتعرض لها محفظة الأسهم خلال فترة زمنية محددة وعند حد ثقة معين، كما يهدف البحث إلى اختيار الأسلوب الأمثل لحساب القيمة المعرضة للخطر مما يساعد المستثمر في بناء محفظة ملائمة لنشاطه.
- **منهجيّة الدّراسة:** اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي بهدف الوصول إلى الأهداف المرجوة
- **نتائج الدّراسة:** توصلت الدراسة أن الطريقة الأفضل لحساب أقصى خسارة لمحفظة الأسهم هي طريقة محاكاة مونتي كارلو والتباين–التباين المشترك وذلك على عكس طريقة المحاكاة التاريخية التي أعطت تقديرات غير دقيقة للقيمة المعرضة للخطر.

3- دراسة(بوحامد، 2017)

أثر مخاطر السّوق الماليّ على عوائد الأسهم باستخدام القيمة المعرّضة للخطر- حالة سوق عمّان الماليّ لسنة 2016.

- **أهداف الدّراسة:** تهدف هذه الدّراسة إلى تقدير أثر مخاطر الأسواق على عوائد الأسهم باستخدام أسلوب القيمة المعرّضة للخطر وإثبات نجاح هذا الأسلوب، حيث تهدف هذه الدّراسة إلى قياس مخاطر السّوق ومدى تأثر عوائد الأسهم بها.
- **منهجيّة الدّراسة:** تم اعتماد المنهج الوصفيّ لتوضيح الجوانب النّظريّة للموضوع ومنهج دراسة الحالة في الجانب التّطبيقيّ، وتم الاعتماد على برنامج Excel في

وصف متغيرات الدّراسة إحصائيّاً وعرض تطورات متغيرات الدّراسة لسنة كاملة لهذا السّوق.

- **نتائج الدّراسة:** أهم النّتائج التي تم التّوصل إليها:

1-يمكن حساب القيمة المعرّضة للخطر بعدة مداخل بحيث يسمح كل مدخل بتحديد حجم مخاطر السّوق، وكل مدخل له مميزات خاصّة في حساب القيمة المعرّضة للخطر.

2-يعتبر مقياس القيمة المعرّضة للخطر لاحتساب مخاطر السّوق من أسهل الطّرق وأقلها تعقيداً، وتعطي القيمة المعرّضة للخطر رقماً وحيداً للخطر مقارنة مع مخاطر السّوق مجتمعة.

4- دراسة (خليفة، 2017)

استخدام نماذج الذّاكرة طويلة الأجل ARFIMA للتنبؤ بأسعار البترول في الاقتصاد الجزائري فترة 1990-2016.

- **أهداف الدّراسة:** تهدف الدّراسة إلى الوصول إلى تحليل المراحل التي مرت بها أسعار النّفط وتحيّيد أهم محدّدات أسعار النّفط، كما يهدف إلى تطبيق نموذج ARFIMA للقيام بالتّنبؤ بأسعار النّفط المستقبليّة.
- **منهجيّة الدّراسة:** تم اعتماد المنهج الوصفيّ التّحليليّ كونهما يتماشيان مع طبيعة الموضوع من أجل وصف تطور صناعة النّفط في ظل تقلبات أسعار النّفط وتم استخدام المنهج القياسيّ من أجل إيجاد نموذج توقعات لمستويات الأسعار التي يمكن أن تشهدها السّنوات القادمة وذلك باستخدام برنامج Eviews وبالاعتماد على بعض التّقارير الإحصائيّة.
- **نتائج الدّراسة:** تم التّوصل إلى النّتائج التّالية:

1- أسعار البترول تتميز بذاكرة طويلة المدى.

2- نموذج ARFIMA يقدم نتائج تنبؤية أحسن من النماذج الأخرى باعتباره يحتوي على الفروق الفرديّة.

وإن أهم ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة أنها الدراسة الأولى على حسب علم الباحثة التي تسع إلى استخدام نموذج ARFIMA لتقدير القيمة المعرضة

للخطر (VaR) بدلًا من مجرد التنبؤ بالقيم أو الأسعار، ما يربطه بإدارة المخاطر المالية.

مشكلة الدراسة: يعد مؤشر DWX أحد المؤشرات الأساسية التي تعكس أداء السوق، مما يجعل تقدير المخاطر المرتبطة بهذا المؤشر مهماً للمستثمرين ومتخذي القرار، حيث يعد التنبؤ بالمخاطر المتوقعة من أبرز التحديات التي تواجه المستثمرين في الأسواق المالية، وخصوصاً الأسواق شبه الناشئة التي تتسم بعدم الاستقرار ومحدودية السيولة كسوق دمشق للأوراق المالية ومن هنا تبرز الحاجة إلى استخدام نماذج إحصائية قادرة على التعامل مع خصائص السلاسل المالية ومن أهمها نموذج ARFIMA لأنه نموذج قادر على التقاط تأثيرات الذاكرة الطويلة في البيانات، لذلك يمكن صياغة مشكلة الدراسة بالتساؤل الآتي:

هل يوجد نموذج معنوي من نماذج الذاكرة الطويلة قادر على التنبؤ بالقيمة المعرضة للخطر لمؤشر DWX لسوق دمشق للأوراق المالية؟

أهمية الدراسة:

الأهمية النظرية: تنبع الأهمية النظرية للدراسة من دوره في إثراء الأدبيات العربية حول نموذج ARFIMA للذاكرة الطويلة بالإضافة إلى تعزيز المفهوم النظري للقيمة المعرضة للخطر باعتباره أحد المقاييس الهامة لتقدير المخاطر المتوقعة وخصوصاً أنه من النماذج الموصى بها من قبل لجنة بازل.

الأهمية العملية: تنبع الأهمية العملية للدراسة من محاولة إيجاد أداة كمية دقيقة للمستثمرين وصناع القرار في سوق دمشق للأوراق المالية للتنبؤ بالقيمة المعرضة للخطر لمؤشر DWX مما يساعدهم في عملية صنع القرار الأمثل بالاعتماد على نتائج التنبؤ بالمخاطر.

أهداف الدراسة: يمكن التعبير عن أهداف الدراسة بالنقاط الآتية:

1-تقدير القيمة المعرضة للخطر لمؤشر DWX باستخدام أسلوب المحاكاة التاريخية.
2-تحليل خصائص السلسلة الزمنية للمؤشر المدروس.

3-تقييم فعالية نموذج ARFIMA واختيار النموذج الأمثل في سوق شبه ناشئة كسوق دمشق للأوراق المالية.

فرضيات الدراسة: يمكن صياغة فرضية الدراسة بالشكل الآتي:

لا يوجد نموذج معنوي من نماذج الذاكرة الطويلة قادر على التنبؤ بالقيمة المعرضة للخطر لمؤشر DWX لسوق دمشق للأوراق المالية.

مواد وطرائق الدراسة:

منهجية الدراسة: اعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي حيث عملت على جمع الإطار النظري بالاعتماد على الدراسات السابقة، أما الجانب العملي تم جمع القيم اليومية لمؤشر DWX لسوق دمشق للأوراق الماليّة للفترة الممّتدة بين الشهر الثاني لعام 2012 حتى الشهر السادس لعام 2024 حيث تم استخدام برنامج Excel لحساب القيمة المعرضة للخطر وبرنامج R لحساب نموذج ARFIMA الأمثل.

مجتمع وعينة الدراسة: يتمثل **مجتمع الدراسة** بالقيم اليومية لمؤشر DWX لسوق دمشق للأوراق المالية بينما تتمثل **عينة الدراسة** بسلسلة زمنية ربعية للقيمة المعرضة للخطر لمؤشر DWX للفترة الممتدة بين الربع الثاني لعام 2012 حتى الربع الثاني لعام 2024 باستخدام 49 مشاهدة.

حدود الدراسة:

الحدود المكانية: سوق دمشق للأوراق المالية.

الحدود الزمانية: بين الربع الثاني لعام 2012 والربع الرابع لعام 2024.

الإطار النظري:

1-نشوء مفهوم القيمة المعرضة للخطر: يمكن تلخيص تاريخ القيمة المعرضة للخطر بالنقاط الآتية (Abad, A.et al.,2014,p45-46)

1- النقطة الأولى: قيام مجموعة من الخبراء في المالية والاقتصاد في عام1993 بنصح مجموعة الثلاثين وهي مجموعة من البنوك الدولية الرئيسة والشركات المالية الرائدة في العالم بضرورة استخدام القيمة المعرضة للخطر لقياس المخاطر.

2- النقطة الثانية: في عام 1994 قام بنك JP. MORGAN بعرض مقياس الخطر الخاص به بشكل متاح ومجاني على الإنترنت.

3- النقطة الثالثة: في عام 1995 اقترح ممثلو عشرة مصارف مركزية مهمة تعديل اتفاقية لجنة بازل 1988 لتشجيع المؤسسات المالية للاحتفاظ بكمية أموال تتناسب مع المخاطر التي يمكن أن تلحق بهم.

4- النقطة الرابعة: في عام 1997قررت لجنة الأوراق المالية والبورصة (SEC) أنه يمكن للمؤسسات المالية التعبير عن المخاطر المرتبطة بها بأحد هذه الخيارات:

1- جداول القيمة السوقية.2-قياس الحساسية.3-القيمة المعرضة للخطر.

- ✓ وبالتالي يمكن تعريف القيمة المعرضة للخطر هو قياس الخسارة المحتملة في الأصول نتيجة تقلبات أسعار الأصول في المستقبل، في ظل ظروف السوق العادية وعند مستوى الثقة المحدد، أي أسوأ خسارة متوقعة في قيمة الأصول المالية أو المحفظة المالية في فترة الاحتفاظ المستقبلية(Wang,2022,p2)
- ✓ أي ان مقياس القيمة المعرضة للخطر يتألف من الآتي: (اليونس وعباس، 2021، ص59)
  - الأفق الزمني: وهي الفترة الزمنية التي يتم خلالها قياس أرباح وخسائر المحفظة.
  - مستوى الثقة: وهي احتمال عدم الحصول على فقدان أسوأ من القيمة المعرضة للخطر، ويكون عند مستوى ثقة 95% أو 99%.

2-نماذج ARFIMA: تعد هذه النّماذج امتداداً لنماذج ARIMA ل Box and Jenkinsحيث تم تطويرها من قبل Granger and Joyeux في عام 1980 ومن قبل Hosking في عام 1981

ويتم تطبيق هذا النّموذج عندما تكون قيمة d تنحصر بين -0.5 و +0.5 (Baum, 2014, p23)، وتتبع أهمية استخدام هذا النّموذج من أنه يسمح بنمذجة

– التّصرفات قصيرة الأجل من خلال معاملات الانحدار الذّاتيّ والمتوسطات المتحركة،
– والتّصرفات طويلة الأجل للسلسلة المدروسة من خلال معاملات التّكامل الكسري.
يمكن التّعبير عن معدل الحركة المرحليّ لنموذج التّكامل الكسريّ الذاتيّ الانحدار للسلاسل الزّمنيّة(p,d,q) لنموذج ARFIMA بالصّيغة التاليّة (Bhardwaj and Swanson ,2004, p4)

3–مراحل تقدير نماذج الذّاكرة الطّويلة: تمر مراحل تقدير نماذج الذّاكرة الطّويلة بالمراحل الآتيّة(عدوان، 2017، ص55):

1–مرحلة التّعرف: تعد هذه المرحلة من أصعب المراحل وأهمها ففي هذه المرحلة يتم التّعرف على السّلسلة الزّمنيّة وعلى سمتها وتحديد فيما إذا كانت مستقرة أو يجب العمل على تحويلها إلى سلسلة مستقرة.

2–مرحلة التّقدير: يرمز له بالشّكل الآتيّ ARFIMA(p,d,q) يتم تقدير نموذج ارفيما عبر تقدير q,p باستخدام نموذج ارما ARMA، ثم تقدير d في نموذج ارفيما ويرمز لهذا التّقدير بالرّمز $\hat{d}$

3–مرحلة التّشخيص: تضمن هذه المرحلة القيام بالعديد من الاختبارات وهيّ:

1–تحليل السّكون. 2–تحليل الانعكاس. 3–تحليل البواقيّ:

4–مرحلة التّنبؤ: تعد هذه الخطوة المرحلة الأخيرة التي يتم من خلالها الحصول على القيم المتوقعة للسلسلة محل البحث.

النتائج والمناقشة:

1– حساب القيمة المعرضة للخطر: تم حساب القيمة المعرضة للخطر عن طريق جمع القيمة اليومية لمؤشر DWX للفترة الممتدة من الشهر الرابع لعام 2012 حتى الشهر السادس لعام 2024 باستخدام 2560 قيمة، حيث تم حساب العائد اليومي للبيانات المدروسة باستخدام القانون الآتي:

$$\text{العائد اليومي} = \frac{P_T - P_{T-1}}{P_{T-1}} =$$

ليتم بعدها حساب القيمة المعرضة للخطر بالطريقة التاريخية لكل ربع بالاعتماد على مجال ثقة 95% عبر برنامج إكسل باستخدام دالة (PERCENTILE.INC(array, 0.05.

وكانت النتائج على الشكل الآتي:

الجدول(1)القيمة المعرضة للخطر

VAR_{DWX}	Year	VAR_{DWX}	Year	VAR_{DWX}	Year
-0.44%	2020Q4	-0.45%	2016Q3	-0.51%	2012Q2
-0.48%	2021Q1	-0.46%	2016Q4	-0.35%	2012Q3
-0.63%	2021Q2	-0.59%	2017Q1	-0.39%	2012Q4
-0.47%	2021Q3	-0.73%	2017Q2	-0.39%	2013Q1
-0.74%	2021Q4	-0.72%	2017Q3	-0.52%	2013Q2
-1.48%	2022Q1	-0.91%	2017Q4	-0.71%	2013Q3
-0.76%	2022Q2	-0.81%	2018Q1	-0.49%	2013Q4
-0.69%	2022Q3	-0.77%	2018Q2	-0.57%	2014Q1
-0.86%	2022Q4	-0.71%	2018Q3	-0.34%	2014Q2
-1.06%	2023Q1	-0.57%	2018Q4	-0.41%	2014Q3
-1.08%	2023Q2	-0.64%	2019Q1	-0.49%	2014Q4
-1.87%	2023Q3	-0.58%	2019Q2	-0.37%	2015Q1
-1.47%	2023Q4	-0.54%	2019Q3	-0.30%	2015Q2
-0.95%	2024Q1	-0.63%	2019Q4	-0.15%	2015Q3
-0.91%	2024Q2	-0.71%	2020Q1	-0.23%	2015Q4
		-0.82%	2020Q2	-0.38%	2016Q1
		-0.67%	2020Q3	-0.52%	2016Q2

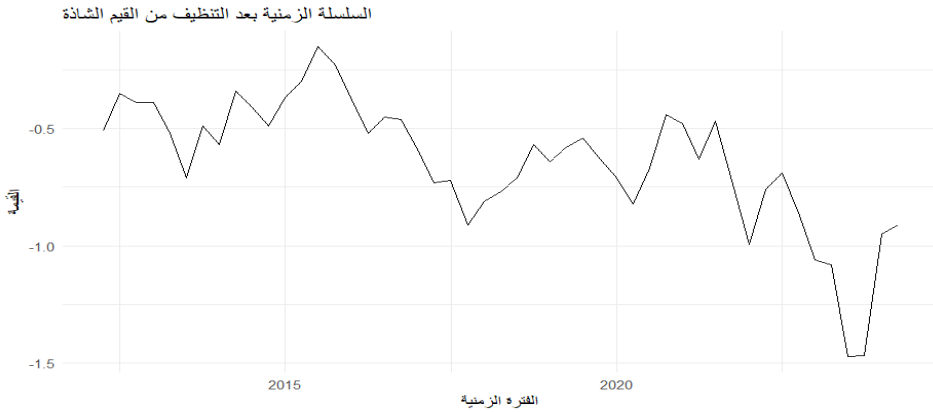
المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج Excel

إن الجدول(1) يوضح القيمة المعرضة للخطر الربعية للفترة الممتدة من 2012 الربع الثاني حتى 2024 الربع الرابع وجدت الباحثة أن القيم المعرضة للخطر التي يتعرض لها سوق دمشق مخاطر متقلبة ومرتفعة نسبياً، وتعد هذه البيانات مدخلات برنامج R بهدف تحديد نموذج ARFIMA الأمثل للتنبؤ بالقيمة المعرضة للخطر للفترات القادمة.

2- حساب نموذج الذاكرة الطويلة للقيمة المعرضة للخطر لمؤشرDWX

1. خصائص السلسلةDWX:

a. رسم السلسلة:



الشكل(1) سلسلة القيمة المعرضة للخطر لمؤشرDWX/ المصدر: مخرجات برنامج R

من الشكل(1) لاحظت الباحثة تقلبات متزايدة على طول السلسلة مع تصاعد تدريجي في القيم السالبة مما يعني تصاعد في المخاطر المتوقعة، حيث وجدت الباحثة أن الفترة قبل 2016 كانت تشهد ارتفاعاً تدريجياً في قيمة المؤشر المدروس مما يعني انخفاضاً في القيمة المعرضة للخطر للمؤشر، حتى 2021 لتصبح بعدها السلسلة أكثر تقلباً حيث سجلت هذه الفترة أكبر درجة من المخاطر المتوقعة ويمكن إرجاع ذلك إلى ارتفاع مستوى التضخم وتراجع سعر صرف الليرة السورية.

b. الاحصائيات الوصفية:

الجدول(2) وصف السلسلة

أصغر قيمة Min	−1.4733
الربيع الأول 1st Qu	−0.7600
الربع الثاني القيمة الوسيطة Median	−0.5900
الربيع الثالث 3rd Qu	−0.4600
المتوسط الحسابي Mean	−0.6416
أكبر قيمة Max	−0.1500
الانحراف المعياري	0.2738
التباين	0.075

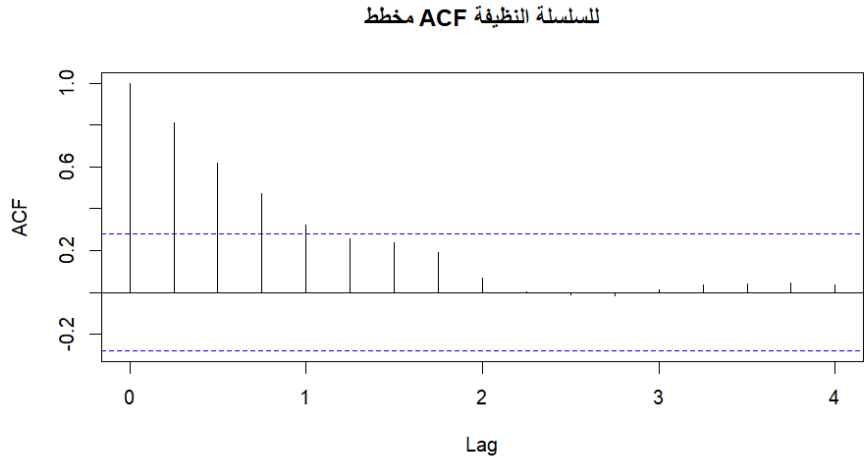
المصدر: مخرجات برنامجR

من خلال الجدول(2) وجدت الباحثة أن أصغر قيمة هي 1.4733− وهي تدل على أكبر خسارة ممكنة بينما بلغت أكبر قيمة 0.1500− وهي تدل على أقل خسارة ممكنة ضمن

السلسلة، ووجدت الباحثة أن 25% من البيانات كانت أقل من 0.7600- بينما 75% من البيانات كانت أقل من 0.4600- ، كما لاحظت الباحثة أن المتوسط الحسابي بلغ 0.6416-وهو أقل من قيمة الوسيط 0.5900- وهذا ما يعني وجود ذيول ثقيلة سلبية أي مخاطر كبيرة قليلة الحدوث ولكن مؤثرة أي أنها ليست استثنائية إنما تتكرر بشكل نسبي.

2. اختبار وجود ذاكرة طويلة:

a. رسم دالة الارتباط الذاتي ACF



الشكل(2) دالة ACF/ المصدر: مخرجات برنامجR

من خلال الشكل(2) وجدت الباحثة أن الدالة في تناقص تدريجي متباطئ أي لا يوجد قطع مفاجئ حيث إن القيم تظهر ارتباطات ذاتية سالبة متناقصة ببطء مما يعني أن السلسلة تتمتع بذاكرة طويلة وبذلك يمكن تطبيق نموذج ARFIMA

b. تحليل هوريست: من خلال تحليل هوريست وجدت الباحثة أن قيمة المؤشر بلغت حوالي 0.7053 وهو أكبر من 0.5 مما يعني أن السلسلة لا تتبع سلوكاً عشوائياً إنما تتمتع بذاكرة طويلة أي أن القيم الحالية تتبع نفس اتجاه القيم السابقة وهذا ما يؤكد صحة استخدام نموذج ARFIMA

3. استقرار السلسلة الزمنية: تم قياس استقرار السلسلة من خلال تحليل ADF وكانت النتائج كالآتي:

الجدول(3) معامل ديكي فوللر

	القيمة	المعنوية	الحالة
Dickey–Fuller	−2.7461	0.2756	غير مستقرة

المصدر: مخرجات برنامجR

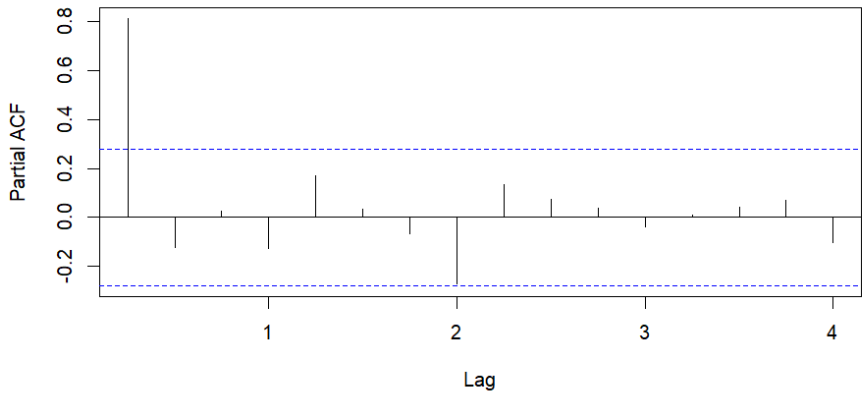
من خلال الجول (3) الذي أظهر نتائج تحليل ديكي فوللر وجدت الباحثة أن المعنوية بلغت 0.2756 وهي قيمة أكبر من 0.05 مما يعني قبول الفرضية العدم أي أن السلسلة تحتوي جذر وحدة مما يعني أن السلسلة غير مستقرة.

4. تحديد النموذج الأفضل:

A. حديد كل من p,q

- سوف يتم تحديد درجة p من خلال تحليلPACF

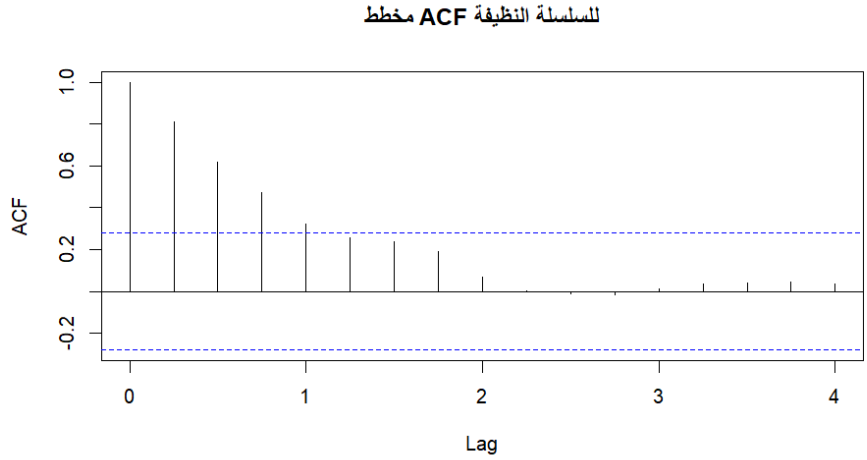
مخطط PACF للسلسلة النظيفة



الشكل(3) دالة PACF/ المصدر: مخرجات برنامجR

من خلال الشكل(3) الذي يوضح دالة الارتباط الذاتي الجزئي نلاحظ أن الإزاحات الأولى والثانية فقط ذات دلالة إحصائية حيث وجدت ارتباطات واضحة في الإزاحة الأولى والثانية، مما يعني أكبر قيمة لAR(p) تكون عند الرتبة 2

- سوف يتم تحديد درجة q من خلال تحليل ACF



الشكل(4) دالة ACF/ المصدر: مخرجات برنامجR

بالاعتماد على الشكل(4) لدالة الارتباط الذاتي أيضاً نجد أن الإزاحات الأولى والثانية فقط معنوية أي يوجد ارتباط ذاتي دال عند lag1 وlag2 وبذلك تكون أكبر رتبة ل MA(q) تساوي 2

- سيتم المقارنة بين هذه النماذج من خلال معامل AIC

الجدول(4) المقارنة بين النماذج المتاحة

AIC	Model	
−38.51890	ARFIMA(1,d,0)	4
−37.58716	ARFIMA(1,d,2)	6
−37.23577	ARFIMA(2,d,0)	7
−37.04968	ARFIMA(1,d,1)	5
−36.46660	ARFIMA(0,d,1)	2
−36.36195	ARFIMA(2,d,1)	8
−35.80073	ARFIMA(2,d,2)	9
−34.82769	ARFIMA(0,d,2)	3
−30.47633	ARFIMA(0,d,0)	1

المصدر: مخرجات برنامجR

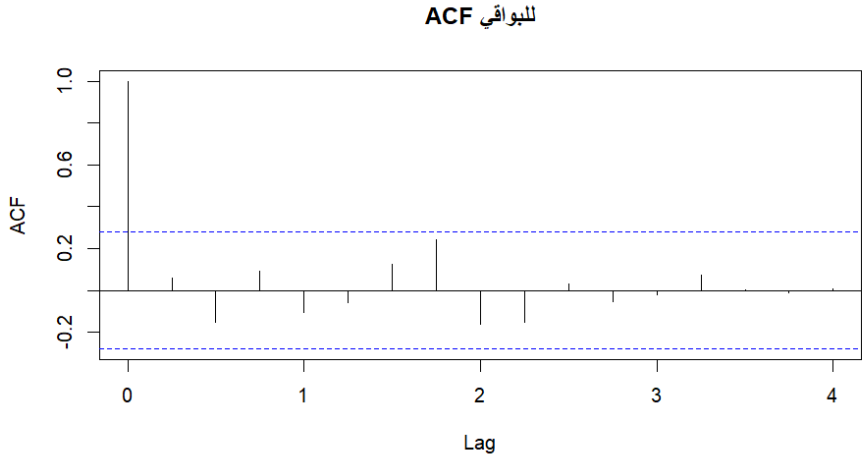
من خلال الجدول (4) تمت المقارنة بين قيم AIC للنماذج المقترحة وكان النموذج ARFIMA (1, d,0) هو النموذج الذي يملك أصغر قيمة لمعامل AIC والتي بلغت – 38.51890 مما يعني أنه النموذج الأمثل لتمثيل السلسلة والذي سوف تعتمده الباحثة.

B. تقدير قيمة d: بعد اعتماد النموذج الأمثل ARFIMA(1,d,0) الذي حقق أقل معامل AIC سيتم تقدير قيمة d في هذا النموذج بطريقة الإمكان الأكبر MLE:

وكانت قيمة d الأنسب للنموذج المعتمد تساوي 0.0639 مما يعني أنا النموذج الأفضل للذاكرة الطويلة ARFIMA (0, 0.0639 ,1) ومن خلال قيمة d التي تقع بين 0و0.5 نجد أن السلسلة ذات ذاكرة طويلة ضعيفة ومع ذلك فإن السلسلة تمتلك خصائص الذاكرة الطويلة وتحتاج إلى نمذجة بنموذج ARFIMA

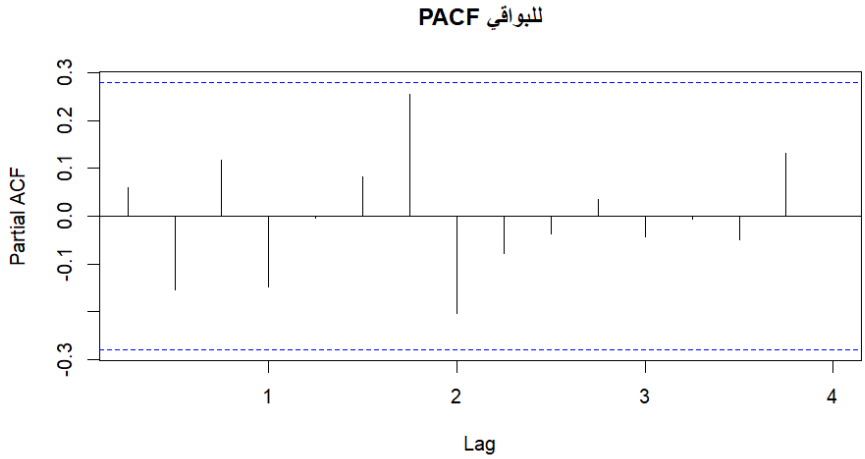
5. تحليل البواقي لتأكد من صحة النموذج المعتمد:

a. رسم دالة الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي للبواقي:



الشكل(5) دالة ACF/ المصدر: مخرجات برنامجR

من خلال دالة الارتباط الذاتي ACF للبواقي الشكل(5) نجد أن جميع القيم تقع ضمن حدود الثقة ولا يوجد نمط منتظم في التأخيرات أو قيم حادة بل تتبع التوزيع العشوائي، مما يعني عدم وجود ارتباط ذاتي في البواقي، وهذا ما يدعم صحة النموذج المعتمد



الشكل(6) دالة ACF/ المصدر: مخرجات برنامجR

ومن خلال دالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF للبواقي الشكل (6) لاحظت الباحثة أن جميع القيم تقع داخل حدود الثقة ورغم أن هناك عدداً قلياً من القيم يقترب من حدود الثقة لكن لم تلاحظ الباحثة أن أي قيمة خرجت عن حدود الثقة بشكل واضح، مما يعني أن البواقي لا تظهر ارتباطات جزئية قوية مما يؤكد على صحة النموذج المعتمد.

مما سبق يمكن اعتبار البواقي تشبه الضوضاء البيضاء وأن نموذج ARFIMA المعتمد مناسب لتفسير سلوك السلسلة الزمنية.

b. اختبارLjung–Box : يستخدم هذا الاختبار لتحديد ارتباط أو عشوائية البواقي ولقد أظهار التحليل أن قيمة p–value = 0.4297 وهو أكبر من 0.05 مما يعني عدم وجود ارتباط في البواقي أن البواقي تشبه الضوضاء البيضاء.

c. اختبار التوزيع الطبيعي Anderson–Darling : يتم استخدام هذا التحليل لتحديد توزيع البواقي وبلغت قيمتهp–value = 0.9118 وهو أكبر من 0.05 مما يعني أن البواقي تخضع للتوزيع الطبيعي وهذا يعني إمكانية استخدام النموذج في عملية التنبؤ.

6. مرحلة التنبؤ: تم استخدام النموذج المعتمد للتنبؤ ب6 قيم مستقبلية كالآتي:

الجدول(5) القيم المتنبأ بها

التاريخ	القيم المتنبأ بها
2024q3	−0.8571
2024q4	−0.8159
2025q1	−0.7833
2025q2	−0.7575
2025q3	−0.7369
2025q4	−0.7204

المصدر: مخرجات برنامجR

إن الجدول(5) يوضح القيم الستة المتنبأ بها من الربع الثالث لعام 2024 حتى الربع الرابع لعام 2025 حيث وجدت الباحثة أن القيم في تنازل مستمر طفيف أي المخاطر في انخفاض مستمر من انخفاض في درجة التقلبات.

الاستنتاجات: من خلال ما سبق يمكن صياغة أهم الاستنتاجات بالنقاط الآتية:

1. مؤشر DWX لسوق دمشق للأوراق المالية عرضة للتقلبات في أوقات الأزمات، وأن السوق ما زال يحتاج إلى اتخاذ إجراءات قادرة على التعامل مع المخاطر وتفاديها.
2. إن سلاسل القيمة المعرضة للخطر لمؤشر DWX لسوق دمشق تظهر خصائص الذاكرة الطويلة، وهذا ما يعكس إمكانية التنبؤ بالقيم المستقبلية بدقة عالية باستخدام نماذج ARFIMA.
3. نموذج الذاكرة الطويلة المعتمدة للتنبؤ بمؤشر DWX لسوق دمشق للأوراق المالية هو ARFIMA (0, 0.0639 ,1).
4. من خلال القيم المتنبأ بها وجدت الباحثة أن القيمة المعرضة للخطر لمؤشر DWX لسوق دمشق للأوراق المالية في تنازل مستمر طفيف.

التوصيات: بناء على نتائج هذه الدراسة تقدم الباحثة التوصيات الآتية:

- يجب دراسة مؤشرات أخرى كالقيمة المعرضة لحجم التداول وقيمة التداول وعدد الصفقات لمحاولة تغطية السوق بشكل كامل .
- يجب العمل على تشجيع الاستثمار ضمن سوق دمشق للأوراق المالية من خلال محاولة زيادة ثقة المستثمرين وزيادة الشفافية والمرونة ضمن السوق.

المراجع

المراجع العربية:

1-بوحامد، علي. (2017). **أثر مخاطر السّوق الماليّ على عوائد الأسهم باستخدام القيمة المعرّضة للخطر- حالة سوق عمّان الماليّ لسنة 2016**. سالة ماجستير، قسم علوم التسيير، كلية العلم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح _ورقلة_: الجزائر.

2-خليفة، مرية. (2017). **استخدام نماذج الذاكرة طويلة الأجل ARFIMA للتنبؤ بأسعار البترول في الاقتصاد الجزائري فترة 1990-2016**. رسالة ماجستير. قسم العلوم الاقتصادية، كلية العلم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة العربي بن مهدي: الجزائر.

3-عدوان، أحمد (2017). **استخدام نماذج ARFIMA في التنبؤ بأسعار القمح العالمية.** رسالة ماجستير. كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الأزهر غزة: فلسطين.

4-اليونس، خ. وعباس، غ .(2021) .**تقدير القيمة المعرضة للخطر لمحفظة الأسهم: دراسة تطبيقية على أسهم الشركات المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية** .*مجلة جامعة البعث للبحوث العلمية – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية*، المجلد 43(25)، صـ 1-29.

المراجع الأجنبية:

1- Dowe, D. L., Peiris, S., & Kim, E. (2025). A Novel ARFIMA-ANN Hybrid Model for Forecasting Time Series – and its Role in Explainable AI. *Journal of Econometrics and Statistics*, 5(1), 107–127.
2- Baum, Christopher(2013 ،Spring) .ARIMA and ARFIMA models. *Applied EconometricsBoston College*، p1-61.
3- Bhardwaj, G., & Swanson, N. R. (2004). An Empirical Investigation of the Usefulness of ARFIMA Models for Predicting Macroeconomic

and Financial Time Series. *Journal of Econometrics,* 131(1–2), 539–578.

4- Abad, A., Benito,S., López,C.,(2014). comprehensive, review of value at risqué methodologies. the Spanish review of financial economics. P:15–32

Wang,r.,(2022). **Research on financial market risks based on var mode**l. Matec web of conferences. Oxbridge college, kunming university of science and technology, kunming, yunnan .china