

جامعة غرداية
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية



مذكرة نهاية الدراسة تدخل ضمن نيل متطلبات شهادة ليسانس

ميدان: علوم اقتصادية، التسيير وعلوم تجارية

شعبة علوم اقتصادية. تخصص: اقتصاد كمي

التنبؤ بعوائد الأسهم في البورصة باستخدام نموذج ARMA

دراسة حالة سوق عمان للأوراق المالية

الفترة: من 2022 إلى 2025

تحت إشراف الأستاذ:

- د. عنيشل عبد الله

من إعداد الطالب:

- ضموني سليمان

- داودي عمر

السنة الجامعية:

2025/2024

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إهداء

بسم الله الرحمن الرحيم، والحمد لله الذي بفضله تتم الصالحات،
والصلاة والسلام على سيدنا محمد خير البشر، وعلى آله وصحبه
أجمعين.

أهدي هذا العمل المتواضع أولاً وقبل كل شيء:
للوالدين العزيزين، اللذين بذلا الغالي والنفيس من أجلي، فكانا
نوراً يضيء دربي، وسنداً في كل خطوة، ومصدر إلهامي الأول.
فلهما مني كل الحب والوفاء، وجزاها الله عني خير ما يجزي
الوالدين عن أبنائهما.

ثم إلى أساتذتي الأفاضل، الذين كان لهم الفضل الأكبر بعد الله
تعالى في تشكيل عقلي وتنوير فكري، فما أنا اليوم إلا بفضل
علمهم وصبرهم وتوجيههم. خاصة:

- من علمني كيف أمسك القلم لأكتب أول حرف في حياتي.
 - من غرس فيّ حب العلم وشجعني على التحصيل والاجتهاد.
 - من كان نبزاً يهديني عندما تعتريني الشكوك.
- فلكم مني كل التقدير والاحترام، وجعله الله في ميزان
حسناتكم.

كما أهدي هذا العمل إلى إخوتي وأصدقائي الذين كانوا عوناً
لي في رحلتي، وإلى كل من ساهم ولو بكلمة طيبة أو نصيحة
غالية.

وختاماً، أتوجه بالشكر إلى كل من مدّ لي يد العون، أو شاركني
لحظة فرح أو حزن، فلكم مني الدعاء بأن يبارك الله في
جهودكم ويجعلها خالصة لوجهه الكريم.
والحمد لله رب العالمين.

شكر وعرفان

الحمد لله الذي تتم بنعمته الصالحات، والحمد لله الذي منحنا الثبات ووهبنا التوفيق وأعاننا على إتمام هذا العمل المتواضع. أما بعد

ها قد اكتمل هذا الجهد المتواضع، فالحمد لله أولاً وآخراً على توفيقه وفضله.

ونحن إذ نضع اللمسات الأخيرة على هذا العمل، لا يسعنا إلا أن نرفع أكف الشكر والعرفان لكل من مدّ لنا يد العون، وساهم ولو بكلمة طيبة أو توجيه سديد.

فجزيل الشكر والعرفان نقدمه إلى:

- الأستاذ المشرف الدكتور عبد الله عنيشل الذي تفضل مشكوراً بتوجيهنا وإرشادنا، فكان خير دليل ومعين، جعل الله جهوده في ميزان حسناته.
- الدكتور صلاح الدين نعاس الذي لم يبخل علينا بنصحه وخبرته الثمينة، فكان عوناً لنا في مسيرتنا العلمية.
- السادة الأساتذة الأفاضل الذين أشعلوا فينا شعلة المعرفة، وغرسوا فينا قيم العلم والاجتهاد.
- كل من ساهم في إنجاز هذا العمل من قريب أو بعيد، فلكم منا كل التقدير والاحترام.
- فجزاهم الله خير الجزاء، وجعل أعمالهم في ميزان حسناتهم، وبارك في جهودهم وعلمهم.
- والحمد لله رب العالمين

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تطبيق نموذج ARMA في التنبؤ بعوائد أسهم بورصة عمان على المدى القصير (30 يومًا)، وذلك باستخدام بيانات يومية للعوائد خلال الفترة من يناير 2022 إلى أبريل 2025. تم استخراج هذه البيانات من المؤشر العام لبورصة عمان (ASE General Index)، والذي يمثل الأداء الكلي للسوق.

بعد اختبار عدة نماذج من نماذج بوكس-جينكينز، تم اختيار نموذج ARMA(1,0) باعتباره الأنسب بناءً على معايير الدقة الإحصائية. إلا أن اختبار ARCH كشف عن عدم تجانس في تباين العوائد، مما يشير إلى بيئة سوق متقلبة وغير مستقرة، لذلك يُعتبر نموذج GARCH خيارًا مناسبًا لتحليل سلوك السوق المتقلب عبر الزمن. وقد أظهرت النتائج أن النموذج يوفر دقة مقبولة في التنبؤ بالعوائد، مما يعزز من دوره كأداة داعمة في اتخاذ القرارات الاستثمارية.

الكلمات المفتاحية: ARMA، عوائد الأسهم، بورصة عمان، التنبؤ، النماذج القياسية، بوكس-جينكينز، GARCH.

Abstract:

This study aims to apply the ARMA model to forecast short-term (30-day) stock returns on the Amman Stock Exchange, using daily return data from January 2022 to April 2025. The data were extracted from the ASE General Index, which reflects the overall performance of the market.

After testing several Box-Jenkins models, the ARMA(1,0) model was identified as the most appropriate based on statistical accuracy criteria. While the model demonstrated acceptable predictive accuracy, the ARCH test revealed heteroskedasticity in the return variances, indicating a volatile and unstable market environment. Therefore, the GARCH model is considered a more suitable alternative for analyzing the time-varying nature of market volatility.

The results suggest that the ARMA model, despite its simplicity, offers useful insights and can serve as a supportive tool for investment decision-making when combined with more advanced volatility models like GARCH.

Keywords: ARMA, stock returns, Amman Stock Exchange, forecasting, standard models, Box-Jenkins, GARCH.

فهرس المحتويات

الصفحة	العنوان
I	الملخص
III	فهرس المحتويات
V	قائمة الجداول والأشكال
أ - ث	المقدمة
1	الفصل الأول: الإطار النظري والدراسات السابقة حول التنبؤ بعوائد الأسهم
2	تمهيد
2	المبحث الأول: الأدبيات النظرية
2	المطلب الأول: ماهية البورصة، أهدافها وأنواعها
4	المطلب الثاني: مفاهيم عامة حول عوائد الأسهم
7	المطلب الثالث: نظريات تسعير الأصول وتقييم العائد
13	المبحث الثاني: الدراسات السابقة للموضوع
14	المطلب الأول: دراسات باللغة العربية
16	المطلب الثاني: دراسات باللغة الأجنبية
18	المطلب الثالث: مقارنة بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية
21	خلاصة الفصل الأول
22	الفصل الثاني: الجانب التطبيقي - التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام نموذج ARMA في بورصة عمان
23	تمهيد
23	المبحث الأول: خطوات منهجية بوكس جينكينز ARMA
24	المطلب الأول: مرحلة التشخيص
25	المطلب الثاني: مرحلة تقدير المعلمات
25	المطلب الثالث: مرحلة الفحص التشخيصي
26	المطلب الرابع: مرحلة التنبؤ
27	المبحث الثاني: تطبيق منهجية ARMA على بورصة عمان
37	المطلب الأول: مرحلة التشخيص
31	المطلب الثاني: مرحلة التقدير
32	المطلب الثالث: مرحلة الفحص التشخيصي
35	المطلب الرابع: مرحلة التنبؤ
38	خلاصة الفصل الثاني
39	الخاتمة
44	المراجع

قائمة الجداول والأشكال

قائمة الجداول:

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
1.	كيفية تحديد القيم الممكنة للنموذج	25
2.	معايير المفاضلة بين النماذج	26
3.	جداول اختبارات جذر الوحدة ADF	31-30
4.	جدول مقارنة نماذج ARIMA المختلفة	32
5.	تقدير النموذج ARMA(1.0)	32
6.	اختبارات تجانس التباين	34-33
7.	تقدير النموذج GARCH(1.1)	34
8.	جدول القيم المتنبأ بها	35

قائمة الأخطاء:

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
1.	أنواع البورصة	4
2.	مخطط مراحل منهجية بوكس جينكينز	23
3.	التمثيل البياني لعوائد الأسهم لبورصة عمان	28
4.	Correlogram لعوائد الأسهم	29
5.	Correlogram اختبار وجود مشكل الارتباط الذاتي لأخطاء	33
6.	Jarque-Bera لإختبار مشكل عدم التوزيع الطبيعي للبواقي	35
7.	منحنى القيم المتنبأ بها	36
8.	منحنى تقييم أداء النموذج	36

المقدمة

أ- توطئة

تلعب الأسواق المالية دورًا حيويًا في دعم الاقتصادات الحديثة، حيث تساهم في توجيه الموارد المالية نحو القطاعات الإنتاجية وتعزيز فرص الاستثمار. وتعتبر البورصة إحدى الركائز الأساسية لهذه الأسواق، إذ تتيح للمستثمرين فرصة تداول الأسهم والسندات، مما يؤثر بشكل مباشر على أداء الشركات والاقتصاد بشكل عام. وتعتمد قرارات المستثمرين والمؤسسات المالية على تحليلات دقيقة لحركة الأسهم وتوقع عوائدها المستقبلية، وهو ما يجعل التنبؤ بعوائد الأسهم أداة ضرورية لاتخاذ قرارات استثمارية أكثر دقة وكفاءة.

مع التطورات الكبيرة في التكنولوجيا المالية والأساليب الإحصائية، ظهرت نماذج تنبؤية متقدمة تعتمد على تحليل السلاسل الزمنية، ومن أبرزها نموذج ARIMA الذي يستخدم على نطاق واسع لدراسة وتحليل البيانات المالية. وتكمن أهمية هذه النماذج في قدرتها على الكشف عن الأنماط التاريخية والتغيرات المستقبلية لعوائد الأسهم، مما يساعد في تحسين استراتيجيات الاستثمار وتقليل المخاطر.

وفي هذا السياق، يهدف هذا البحث إلى دراسة تطبيق نموذج ARIMA في التنبؤ بعوائد الأسهم في بورصة عمان، من خلال تحليل بيانات مالية حقيقية واختبار مدى دقة هذا النموذج في تقديم توقعات موثوقة لحركة الأسهم. وسيساهم البحث في تقديم رؤية أكثر وضوحًا حول فعالية النماذج القياسية في تحليل الأسواق المالية ودعم اتخاذ القرارات الاستثمارية.

ب- الإشكالية الرئيسية:

كيف يمكن التنبؤ بعوائد الأسهم في البورصة باستخدام النماذج القياسية؟

ت- الإشكالات الجزئية:

- ما العوامل التي تؤثر على عوائد الأسهم؟
- ما هي أفضل النماذج القياسية المستخدمة في التنبؤ بالعوائد؟
- كيف يمكن تقييم دقة النماذج التنبؤية؟

ث- الفرضيات

وكإجابة أولية لهذه الإشكالات نقترح هذه الفرضيات لاختبار صحة هذه الفرضيات في دراستنا وهي:

الفرضية الرئيسية: يمكن التنبؤ بعوائد الأسهم في البورصة باستخدام النماذج القياسية للسلاسل الزمنية مثل نموذج بوكس-جينكينز (ARIMA) أو نموذج GARCH.

الفرضية الفرعية الأولى:

- العوامل التي تؤثر على عوائد الأسهم هي الاقتصاد الوطني كفاءة المؤسسة رقم اعمال المؤسسة

الفرضية الفرعية الثانية:

- النماذج القياسية المستخدمة في عملية التنبؤ هي بوكس جينكينز وطريقة الانحدار الخطي المتعدد وشعاع الانحدار الذاتي

الفرضية الفرعية الثالثة:

- يتم تقييم دقة النماذج التنبؤية من خلال: التحليل الفني والمؤشرات المرجعية. التحليل الأساسي والمقارنة مع البيانات الفعلية. الاختبار الرجعي (Backtesting). معدلات الخطأ والفروق السعرية. التوافق مع مؤشرات السوق. المراجعة الشرعية للنماذج

ج- أهداف البحث

- التعرف على الأسواق المالية.
- التعرف على أساسيات العائد السهم.
- دراسة العوامل المؤثرة في عوائد الأسهم: تحليل تأثير المتغيرات الاقتصادية على أداء الأسهم.
- إجراء تنبؤات لعوائد الأسهم خلال فترة زمنية محددة.
- تقييم أداء البورصة خلال فترة الدراسة.

ح- أهمية البحث

أهمية بحث التنبؤ بعوائد الأسهم في البورصة تكمن في تحسين القرارات الاستثمارية لأن التنبؤ الدقيق لعوائد المستثمرين يساعد على اتخاذ قرارات شراء وبيع مدروسة بناءً على توقعات علمية بدلاً من المضاربات العشوائية، كما يُمكن من تقييم العلاقة بين العوائد المتوقعة والمخاطر المحتملة، مما يساعد في بناء محافظ استثمارية متوازنة، كما تُسهم النماذج التنبؤية الدقيقة في تصحيح التشوهات السعرية وزيادة الشفافية، مما يعزز كفاءة تخصيص الموارد في السوق. وأيضاً يُعتبر أساساً لتصميم استراتيجيات استثمارية فعالة (كالتحوط، والمراجحة) بناءً على تحليل كمي ونوعي للعوائد. كما يعمل على تقييم أداء الشركات من خلال توفير معايير موضوعية لمقارنة أداء الشركات والقطاعات المختلفة عبر الزمن. ويُشكّل حقلاً خصباً لاختبار النظريات الاقتصادية والمالية وتطوير نماذج تنبؤية أكثر دقة. إضافة إلى ذلك يُسهم في نشر الوعي الاستثماري من خلال تحويل التخمينات إلى قرارات مبنية على تحليل منهجي.

خ- مبررات اختيار الموضوع

أسباب ذاتية:

- اهتمام شخصي وبحثي بالمجال المالي والتحليلي خاصة لطالب الاقتصاد الكمي والدراسات القياسية.
- رغبتني في تعميق معارفي الأكاديمية حول النظريات والنماذج القياسية.
- ينبع اختياري لهذا الموضوع من الإهتمام الشخصي بمجال الأسواق المالية.

أسباب موضوعية

- تطبيق دراسة قياسية تنبؤية على عوائد الأسهم والتي تؤثر على اتخاذ القرارات الاستثمارية للمستثمر.
 - قلة الدراسات المحلية التي تتناول هذا الموضوع بأسلوب يجمع بين الجانب النظري والتطبيقي خاصة ما يتعلق بمجال البورصة
 - مرونة النموذج ARMA وفعاليتها التي أثبتتها في عمليات التنبؤ وقابليته للتطوير مستقبلاً.
- د- حدود الدراسة

المكانية:

تم تطبيق عملية التنبؤ على بورصة عمان

الزمانية:

تم أخذ بيانات سعر الإغلاق لبورصة عمان من 2022/01/01 إلى 2025/04/09.

د- منهج البحث والأدوات المستخدمة

من أجل تحقيق أهداف الدراسة إعتدنا في دراستنا على منهجين: المنهج الوصفي ومنهج دراسة حالة حيث:

اعتمدنا في الفصل الأول على المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم تناول المفاهيم والنظريات المتعلقة بالبورصة وعوائد الأسهم، وهو أنسب منهج يمكن اتخاذه في الفصل النظري.

أما الجانب التطبيقي فقد تم الإعتماد على منهج دراسة حالة لعرض الجانب التطبيقي وتوضيح الواقع العملي.

ر- الدراسات السابقة:

عربية:

1. انعكاس تقنيات الذكاء الاصطناعي على التنبؤ بأسعار الأسهم: دراسة تطبيقية أمينة عصام الدين شوقي

خليل.

2. قابلية التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام قواعد التداول الفني البسيطة للمؤلف: رزق السيد حامد الوزير.
3. التنبؤ بعوائد الأسهم العادية باستخدام نماذج السلاسل الزمنية والشبكات العصبية – دراسة تطبيقية في سوق العراق للأوراق المالية للمؤلف: كرار حاتم عطية البديري:

أجنبية:

1. attention-based CNN-LSTM and XGBoost Hybrid Model for Stock Prediction by Zhuangwei Shi, Yang Hu, Guangliang Mo, Jian Wu.
2. Applications of Deep Learning in Stock Market Prediction: Recent Progress by Weiwei Jiang
3. Research on Stock Return Forecasting Methods Based on Time Series and Random Forest

ز- صعوبات البحث:

من خلال إنجازنا لهذا التقرير اعترضتنا بعض الصعوبات من أهمها ما يلي:

- صعوبة الحصول على بيانات دقيقة ومحدثا خصوصا في الفترات التي سبقت التحول الرقمي الكامل لبعض الأسواق المالية.
- تطلب الجانب التطبيقي للبحث إتقان استخدام أدوات التحليل الكمي والبرمجيات الإحصائية مثل Excel وEViews
- أدت التغيرات المفاجئة في الأسواق خلال فترة الدراسة كالأزمات الاقتصادية إلى التأثير في دقة بعض التقديرات والنماذج التنبؤية.
- ساهم الإطار الزمني المحدود المخصص لإنجاز البحث في الضغط على عملية جمع البيانات وتحليلها، خاصة في ظل الحاجة إلى التحقق من دقة النتائج.

الفصل الأول:

الإطار النظري والدراسات السابقة حول التنبؤ بعوائد الأسهم

تمهيد:

تُعَدّ عملية الاستثمار في الأسهم من أهم القرارات المالية التي يتخذها المستثمرون، نظرًا لتعدد أنواع الأسهم المتداولة في البورصة، مما يطرح تحديًا في اختيار الأسهم المناسبة بين الجيدة منها وتلك التي قد لا تحقق العوائد المرجوة. كما يتطلب هذا الاختيار فهماً عميقاً للعوامل المؤثرة على عوائد الأسهم والقدرة على التنبؤ بها لتحقيق أقصى استفادة من الاستثمار.

ومن هذا المنطلق سنتطرق في هذا الفصل إلى الإطار النظري المتعلق بالبورصة من حيث مفهومها وأهدافها وأنواعها، ثم نتطرق إلى العائد على السهم، طرق حسابه، وأهم العوامل المؤثرة عليه. كما سنستعرض أبرز الدراسات السابقة ذات الصلة بالموضوع بهدف استخلاص أهم النتائج والتوصيات التي يمكن أن تفيد الباحثين والمستثمرين على حد سواء.

✓ المبحث الأول: الأدبيات النظرية

✓ المبحث الثاني: الدراسات السابقة للموضوع

✧ المبحث الأول: الأدبيات النظرية

يُعَدّ فهم الجوانب النظرية المتعلقة بالبورصة وعوائد الأسهم أساساً ضرورياً لتحليل آليات التنبؤ واتخاذ القرارات الاستثمارية. ينقسم هذا المبحث إلى ثلاثة مطالب رئيسية، تهدف إلى تقديم إطار نظري شامل يربط بين المفاهيم الأساسية للبورصة، وطبيعة العوائد السهمية، والنظريات المفسرة لتسعير الأصول وتقييم العائد.

■ المطلب الأول: ماهية البورصة أهداف وأنواع

أولاً: مفهوم البورصة

يوجد العديد من التعاريف نذكر منها:

- البورصة تشمل مختلف أنواع التبادل سواء ما تعلق بالمواد الخام والسلع والعمل لكن عندما يكون نشاطها غير محدد فإنها تعني بورصة "valeurs" حيث يجري تبادل الأسهم والالتزامات وما يتفرع عنها.¹

1 أ.د. رجب أبو دبوس. البورصة حقائق وأوهام. المركز العالمي لدراسات وأبحاث الكتاب الأخضر. الطبعة الأولى. ص9

- هي عبارة عن سوق منظمة يتم بموجبها الجمع بين البائعين والمشتريين لنوع معين من الأوراق (أسهم وسندات) أو لأصل مالي معين، حيث يتمكن المستثمرون بذلك من بيع وشراء هذه الأوراق أو الأصول المالية داخل السوق إما عن طريق السماسرة أو الشركات العاملة في هذا المجال.²
 - سوق منظمة يلتقي فيها كل من البائع والمشتري لإتمام عملية تبادل من المبادلات المختلفة، ومن ثمة فإن نشاط البورصة يتسع ليشمل كافة أنواع المعاملات والأنشطة التي يمارسها البشر ويحتاجون إليها لإشباع رغباتهم.³
- ❖ ومنه يمكن استخلاص أن البورصة هي سوق مالي يهدف إلى تسهيل عمليات تبادل الأسهم والسندات بين البائعين والمشتريين لغرض الاستثمار والحصول على أرباح

ثانياً: أهداف البورصة

من بين أهم الأهداف التي أنشئت من أجلها البورصة ما يلي :

- إتاحة سوق مستمرة للأوراق المالية وذلك لإمكان استرداد المستثمر أمواله.
- مراعاة تحديد الأسعار المناسبة للأوراق المالية.
- تقادي التقلبات العنيفة للأسعار .
- توفير فرص استثمارية متنوعة ومتفاوتة من حيث المخاطر .
- تشجيع الادخار واستثمار الأموال .
- السماح لمؤسسات القطاع العام والخاص المنظمة في شركات ذات أسهم بفتح رؤوس أموالها للجمهور .
- تقييم هذه الشركات عن طريق السوق.⁴

ثالثاً: أنواع البورصة

هناك أنواع عديدة من البورصات تمارس نشاطها في مختلف دول العالم، ويلاحظ أنه كلما كانت الدولة متقدمة زاد عدد وتنوع البورصات العاملة فيها، والعكس صحيح. فالبورصات دليل واضح على حيوية وفاعلية

2 د.جيهان جمال. عالم البورصة. مركز الدراسات الاقتصادية إيوادا. الطبعة الثالثة. ص39

3 لعبني سارة. مطبوعة بورصة الأوراق المالية. ص2

4 لعبني سارة. مطبوعة بورصة الأوراق المالية. ص3

المجتمع، ومقياس واضح لمدى نضج هذا المجتمع وتكامله واتخاذ أوضاعاً تنموية حقيقية، فضلاً عن توافر أسباب استمراره متقدماً أو اتخاذه أوضاعاً عكسية. ومن أهم أنواع البورصات ما يلي:⁵

أنواع البورصة



6

■ المطلب الثاني: مفاهيم عامة حول عوائد الأسهم

أولاً: مفهوم العائد على السهم

تعددت التعاريف التي تطرقت للعائد ونذكر منها ما يلي:

- العائد يمثل تلك القيمة المضافة التي يحصل عليها المستثمر من جراء قيامه باستثماراته أي من خلال تضحيته المؤقتة بأمواله، وقد يكون هذا العائد إما أرباح صافية أو قيمة مضافة محققة أو أرباح رأسمالية ناتجة عن فرق سعر الشراء والبيع.⁷

⁵ بلقاسم ليندة. مطبوعة مقياس بورصة الأوراق المالية. ص 8.

⁶ العالمية للوساطة المالية. (بدون تاريخ). أنواع البورصة وآلية عملها. تم الاسترجاع من

<https://www.alamiyafx.com/post/أنواع-البورصة-والآلية-عملها> تم الدخول في 30 ماي 2025.

⁷ أميرة بلقط. حبيبة نحال. أثر حجم المؤسسة الاقتصادية في السوق المالي على عائد السهم. مذكرة تخرج. ص 19

- العائد على السهم هو عبارة عن مجموعة من المكاسب (الأرباح) أو الخسائر الناجمة عن الاستثمار بالأسهم خلال فترة زمنية محددة، غالباً ما تكون سنة مالية، وهذا يعني أن العائد على السهم هو مقدار الأموال المضافة إلى رأس المال الأصلي الذي يؤدي إلى تعظيم ثروة الملاك.⁸
- يعرف العائد على السهم أنه نسبة الأرباح المتحققة أو المكافأة التي ينتظرها كل مستثمر نتيجة لاستثماره، وهو عبارة عن قدرة الموجودات في تحقيق الدخل كنسبة عائد.⁹

❖ من التعارف السابقة يمكن أن نعرف العائد على السهم أنه مقدار الأرباح أو الخسائر التي تحققها الشركة لكل سهم نتيجة لمساهمات المستثمرين في رأس مالها خلال فترة زمنية معينة.

ثانياً: طريقة حساب معدل العائد 10

النسبة المئوية للتغير في ثروة المساهمين إذا ما تم بيع الأوراق المالية في نهاية فترة الاحتفاظ، بمعنى العائد الذي يتحصل عليه المستثمر فعلياً، ويحسب بالطريقة التالية:

$$HPR = \frac{D + (P_1 - P_0)}{P_0}$$

$$\text{معدل العائد الفعلي} = \frac{\text{توزيعات الأرباح} + (\text{سعر السهم في نهاية الفترة} - \text{سعر السهم في بداية الفترة})}{\text{سعر السهم في بداية الفترة}}$$

ثالثاً: العوامل المؤثرة على عوائد الأسهم

هناك نوعان من العوامل التي تؤثر على عوائد الأسهم وهي:

(1) **العوامل الداخلية:** وهي العوامل التي تتبع من داخل الشركة أو المنشأة، والتي يمكن للإدارة التحكم فيها بشكل مباشر. وتتضمن ما يلي:

1. عدد العاملين

إنّ عدد العاملين في المنشأة يظهر حجمها وإنتاجها، حيث أنّ عدد العاملين يؤثر في كمية الإنتاج أو الخدمات، وبذلك يؤثر في قوتها مما يؤثر على عائد الاستثمار، ومدى التنافس بين الشركات وإقبال

8 حفصة قادري. أثر التصخم على عوائد الأسهم. مذكرة التخرج. ص7

9 مصعب محمد عبد الكريم. أثر جودة الأرباح على عائد السهم. رسالة ماجستير. ص21

10 أميرة بلقط. حبيبة نحال. أثر حجم المؤسسة الاقتصادية في السوق المالي على عائد السهم. مذكرة تخرج. ص19

المستثمرين على الاستثمار بها، وذلك بأخذ الانطباع الجيد بأنه كلما زاد عدد العاملين زاد اتساع وحجم الشركة وعملها وأرباحها، وبذلك سوف تتأثر عوائدها.

2. رأس المال

يعتبر رأس المال هو حجر الأساس والعصب لأي عمل استثماري، وله تأثير كبير في عوائد الأسهم، ويمكن مشاهدة ذلك في التحليل المالي، والإحصائي، فكلما زاد رأس المال زاد التأثير في عوائد الأسهم.

(2) العوامل الخارجية: وهي العوامل التي تؤثر على عوائد الأسهم ولكن لا تستطيع الشركة التحكم فيها، وتشمل:

1. التضخم

يوجد اختلاف في تحديد مفهوم التضخم، فقد عرفه فلامان على أنه حركة الارتفاع العام للأسعار، وعرفه دوينس على أنه ارتفاع غير منتظم للأسعار، وأن التضخم في المفهوم الاقتصادي هو ضعف القوة الشرائية للعملة، ومن أنواع التضخم (التضخم المكبوت والتضخم الركودي والتضخم الجامح).

2. سعر الفائدة

عرف سعر الفائدة بأنه القيمة التي يدفعها المقترض كتعويض عن استخدام المال، أو القيمة التي يأخذها عن إيداع أموال في البنك.

إن سعر الفائدة يعتبر المحرك الرئيسي لتوظيفات رأس المال بين الأمم والقطاعات والأسواق، وذلك باعتباره الفرصة البديلة للمستثمرين ويوجد هناك العديد من الآراء والتي تعود إلى خيار المستثمر فعند ارتفاع أسعار الفائدة سيفضل بعض المستثمرين وضع أموالهم في البنك والحصول على سعر فائدة ثابت له، في حين يفضل بعض المستثمرين الاستثمار بهذه الأموال ليعود عليهم بفائدة أكبر من سعر الفائدة، وإضافةً لذلك فإن ارتفاع سعر الفائدة يؤدي إلى تقليل السيولة وتقليل نسب التضخم وفي حالة انخفاض أسعار الفائدة يقوم المستثمرون باقتراض الأموال لزيادة رأس المال ليحصلوا على عوائد أعلى من سعر الفائدة.

3. ميزان المدفوعات

هو سجل يتم فيه رصد وتوثيق الحركات والمعاملات المالية والتجارية بين العالم الخارجي والدولة لفترة محددة وينقسم ميزان المدفوعات إلى ثلاثة أقسام:

أ- حساب رأس المال: وهي حوالات رؤوس أموال استثمارات غير السلع والخدمات.

ب- حساب التحويلات من طرف واحد: وهي التحويلات دون مقابل مثل المنح والهدايا.

ج- الحساب الجاري: ويتشكل على المستوردات والصادرات من السلع والخدمات.

4. الموازنة العامة

وهي البيانات والمعلومات التي توثق وتوضح الإيرادات والنفقات العامة للدولة لتمويل فترة محددة، حيث أن الموازنة عبارة عن توازن رقمي بين الإيرادات والنفقات لفترة محددة.

5. الناتج المحلي الإجمالي

ويعتبر أحد طرق قياس قوة وحجم الاقتصاد بحساب قيمة الخدمات المقدمة والسلع المنتجة ومصدرها موارد محلية خلال فترة زمنية محددة، حيث أن الناتج الكلي يؤثر إيجاباً أو سلباً على الناتج المحلي الإجمالي. 11.

■ المطلب الثالث: نظريات تسعير الأصول وتقييم العائد

أولاً: تقييم العائد على السهم

إن الأرباح لكل سهم، أو ربحية السهم EPS ، هي مقياس مهم للربحية يستخدمه المستثمرون عند تحليل الشركة لفهم مقدار ما تكسبه الشركة لكل سهم عادي وكيفية أدائها مقارنة بمنافسيها.

معنى ربحية السهم – EPS ما هو EPS ؟

ربحية السهم، أو EPS ، هي نسبة مالية شائعة يتم حسابها عن طريق قسمة صافي الربح السنوي للشركة (ناقص نفقات التشغيل) على إجمالي عدد الأسهم العادية القائمة. يستخدم المستثمرون بشكل متكرر ربحية السهم (EPS) لحساب قيمة الشركة. بشكل عام، يعتبر المستثمرون أن الشركة أكثر ربحية إذا كانت ربحيتها لكل سهم عالية.

ببساطة، ربحية السهم (EPS) هي مقياس لربحية الشركة. لذلك، فإن المبلغ الذي سيحصل عليه كل سهم إذا تم تقسيم ربح الشركة على مساهميه في نهاية العام هو ما يشار إليه عادةً بالربحية لكل سهم (EPS).

11 بكر فتحي المعطاية. أثر إدارة الإنطباع على عوائد الأسهم السوقية في البنوك المدرجة في بورصة عمان. رسالة

غالباً ما يستخدم المستثمرون هذه القيمة لتحديد ما إذا كان من المنطقي الاستثمار في شركة معينة أم لا. عندما يقارن المستثمرون ربحية السهم لشركة ما بشركات أخرى في نفس الصناعة، فإنهم يفعلون ذلك لتحديد ما إذا كان السهم مُقدَّراً بشكل معقول أم لا.

بالإضافة إلى تحديد ربحية الشركة لكل سهم، يمكن استخدام ربحية السهم لأغراض أخرى أيضاً. نسبة السعر إلى الأرباح (P/E) ، التي تقسم سعر سهم الشركة على أرباحها لكل سهم، ونسبة السعر إلى الأرباح إلى النمو (PEG) ، التي تقسم نسبة السعر إلى الأرباح للشركة على معدل نموها خلال فترة زمنية محددة، هما مقياسان آخران للتقييم يعتمدان على ربحية السهم.

" EPS هو عبارة عن قصة مصغرة عن كيفية أداء الشركة في تحقيق أرباحها." بيتر لينش

"العائد على السهم مهم، لكنه لا يقول كل شيء. الاستثمار الذكي يتطلب نظرة شاملة: افهم نموذج العمل، تقييم الإدارة، آفاق النمو، والمزايا التنافسية قبل أن تنظر إلى الأرقام." وارن بافيت.

كيفية حساب ربحية السهم:

هناك طريقتان لحساب ربحية الأسهم للشركة. وفقاً للطريقة الأولى، تحتاج إلى طرح أي أرباح مفضلة من صافي دخل الشركة وقسمتها على الأسهم القائمة في نهاية الفترة. الخيار الآخر هو خصم أرباح الأسهم المفضلة من صافي الدخل وقسمتها على المتوسط المرجح للأسهم القائمة.

الصيغ الأساسية لحساب ربحية السهم هي:

$$\frac{(\text{صافي الدخل} - \text{أرباح الأسهم الممتازة})}{\text{الأسهم العادية المتداولة}} = EPS$$

$$\frac{(\text{صافي الدخل} - \text{أرباح الأسهم الممتازة})}{\text{متوسط الأسهم المتداولة}} = EPS \quad \text{أو}$$

حيث:

صافي الدخل = إجمالي الأرباح مطروحاً منها النفقات والضرائب.

أرباح الأسهم الممتازة = أرباح الأسهم التي تم توزيعها على المساهمين الممتازين قبل توزيع الأسهم على المساهمين العاديين.

متوسط الأسهم المتداولة = متوسط عدد الأسهم المتداولة المرجح طوال فترة إعداد التقارير، والتي يتم تحديدها بقسمة العدد الإجمالي للأسهم المتداولة في بداية ونهاية فترة محددة مقسوماً على اثنتين 12.

ثانياً: نظرية تسعير الأصول الرأسمالية The Capital Asset Pricing model (CAPM)

وضع (Markowitz, 1952) ما يعرف باختيار المحفظة (Selection Portfolio)، حيث اعتمد في تكوين المحفظة على مبدأ التنوع وفق قاعدة الوسط - التباين، حيث قام بتصميم الحد الكفؤ الذي انطلق منه (Sharp) لتحديد المحفظة الكفوءة وفقاً لقاعدة الوسط التباين (Markowitz) وذلك استناداً على مبدأ الفصل (Separation Principal) لـ (Tobin).

في عام 1964 قدم (Sharp) نموذج تسعير الأصول الرأسمالية (CAPM) بعد أن وضع مجموعة من الافتراضات، حيث استندت في الأساس إلى الفرضيات التي وضعها (Tobin, 1958) و (Markowitz 1959) ومن هذه الافتراضات أن للمستثمرين أفقاً زمنياً (Timhorizon) واحداً، أي أن تقييم المستثمر للورقة المالية يمتد فقط لفترة واحدة، ويتخذون قراراتهم بناءً على العوائد المتوقعة للمحفظة ومخاطرها خلال تلك الفترة، حيث يتم تقييم المحافظ بناءً على متغيري العائدة والمخاطرة بالإضافة إلى ذلك فإن نموذج CAPM يضيف الافتراضات التالية:

- 1- يسعى المستثمرون دائماً إلى مزيد من العائد، فلو أعطيت الفرصة للاختيار بين محفظتين متماثلتين في جميع النواحي ما عدا العائد، فإنه سوف يختار المحفظة التي يتولد عنها أقصى عائد.
- 2- أن المستثمر بطبيعته يبالغ في المخاطر (Risk aversion).
- 3- أن الأصول المالية قابلة للتجزئة، أي أنه يمكن للمستثمر شراء أي كمية يرغبها من ورقة مالية معينة مهما قل حجم تلك الكمية.
- 4- أن المستثمر يمكنه الإقراض والاقتراض على أساس معدل يساوي معدل العائد على الاستثمار الخالي من المخاطر، وهذا المعدل متماثل للمستثمرين كافة.
- 5- لا يوجد ضرائب أو تكاليف معاملات على الأرباح.
- 6- أن المعلومات تصل للمستثمرين بسرعة دون أية تكاليف.

7- أن للمستثمرين توقعات متماثلة (Homogeneous)، أي أن لديهم التصور نفسه بشأن العوائد المتوقعة والانحرافات المعيارية والتغاير للأوراق المالية المتداولة.

وقد أشار (Haugen, 1999, 181) إلى أن هذه الافتراضات التي تعكس السوق الكامل تستهدف التحكم في متغيرات قد تؤثر على ما يرمي إليه النموذج، وبالتالي الوقوف على طبيعة العلاقة بين العائد المتوقع والمخاطرة.

وقد توصلت العديد من الدراسات التي بحثت عن العلاقة بين العائد وبين المخاطر في ظل إسقاط بعض افتراضات نموذج (CAPM)، وقد توصلت إلى نتائج مماثلة للعلاقة التي أظهرها نموذج (CAPM).

تقوم فكرة نموذج (CAPM) على إيجاد علاقة مباشرة بين العائد المتوقع على استثمار معين ومستوى المخاطرة لهذا الاستثمار، لأن المستثمر يجب أن يعوض فقط عن المخاطرة المنتظمة (B)، أما المخاطرة غير المنتظمة فيستطيع التخلص منها بإتباع مفهوم التنويع (Diversification) في الاستثمار، وهو الذي يأتي من خلال تشكيل محفظة استثمارية متوازنة، أي أن النموذج مبني على أساس سلوك المستثمرين وخصائص الصناعة التي تعمل فيها المنشأة المصدرة للأوراق المالية.

وبناءً عليه تم صياغة العلاقة بين العائد والمخاطرة وفقاً لنموذج (CAPM) على النحو التالي:

$$\bar{R}_i = RF + [E(R_m) - RF] \times \beta_i$$

حيث أن:

R_i : العائد المتوقع للأصل i .

R_f : العائد الخالي من المخاطر (العائد على أدونات الخزينة مثلاً).

B_i : المخاطرة المنتظمة للأصل i .

$E(R_m)$: العائد المتوقع على محفظة السوق ويعبر عنه في العادة بالعائد على مؤشر السوق.

13 عمار زودة. عبد الغاني بن علي. آمال بوسمينية. نموذج تسعير الأصول الرأسمالية: نظرة عامة حول النظرية. مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة ASGP. المجلد: 07، العدد: 02 - السنة: 2020، ص107

ويشير (Sharp) أن هذا النموذج يتحقق في ظل التوازن بين العائد والمخاطر، وكذلك يمكن في ظل تقدير العائد المطلوب للتعويض عن المخاطر التي يتعرض لها هذا العائد، وقد أطلق على ذلك تسعير المخاطرة، والذي يقوم على علاقة خطية بين العائد والمخاطرة، أطلق عليها خط سوق رأس المال (CML)، وهو الخط الذي يمثل في حقيقة الأمر حدود المجموعة الكفوءة التي تحوي جميع المحافظ التي يشكلها المستثمر والتي تتضمن محفظة السوق والاستثمار الخالي من المخاطر.¹⁴

وبما أن المخاطر غير المنتظمة والتي تؤثر على العوائد الفردية للأسهم، يمكن تنويعها فإن المخاطر النظامية هي التي تحتاج إلى تعويض المستثمر عنها، وذلك بعائد إضافي والذي تظهر بينه وبين عائد السوق المتوقع علاقة خطية يتناسب قوتها أو حجمها بمقدار المخاطر المنتظمة للأصل، وما دام العائد المطلوب على أي استثمار يمثل العائد الخالي من المخاطر مضافاً إليه معامل التعويض عن المخاطر الناجمة عن هذا الاستثمار، وحاصل ضرب (B) في علاوة المخاطرة هذه، سيعطي العائد الإضافي المناسب لتحمل مستوى المخاطرة لصاحب الاستثمار، فإن العلاقة بين العائد الإضافي الذي يمكن أن يحققه الاستثمار يمكن تمثيله بالمعادلة التالية والتي تمثل نموذج السوق:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha + B_i (R_{mt} - R_{ft}) + e_i$$

حيث أن:

R_{it} : عائد الأصل i في الفترة t .

R_{ft} : العائد الخالي من المخاطر للفترة t .

R_{mt} : عائد السوق في الفترة t .

α : ثابت النموذج للأصل خلال الفترة t .

B_i : ميل خط الانحدار خلال الفترة t .

e_i : الخطأ العشوائي للفترة t .

¹⁴ د صالح طاهر الزرقان، ص 127 إلى 130. ط 1. (2010) العوامل المالية والاقتصادية المؤثرة في عوائد الأسهم: النظرية والتطبيق. عمان: دار جليس الزمان للنشر والتوزيع.

وتستخدم المعادلة أعلاه أيضاً لتقييم أداء المحافظ الاستثمارية، حيث إن مقياس بيتا يمثل المخاطر المنتظمة للمحفظة وتشمل العائد المتوقع للمحفظة بزيادة عن أو بأقل من العائد المتوقع وفقاً لنموذج (CAPM)، وهذه تمثل مدى قابلية المحفظة على تحقيق عائد إضافي يتناسب مع مخاطرة المحفظة.¹⁵

ثالثاً: نظرية التسعير بالمراجعة

لقد قام الباحث (Ross 1976) بتطوير نظرية تسعير المراجعة (APT)، والتي مثلت امتداداً لنموذج (CAPM)، حيث افترض أن عوائد الاستثمار تنتج من خلال نموذج عوامل خطية، وأضاف فرضيات اعتبرت أكثر مرونة من الفرضيات التي قام عليها نموذج (CAPM) وهذه الفرضيات هي:

- 1- أن هناك العديد من المخاطر المنتظمة التي ترتبط بعلاقة خطية بالعوائد.
- 2- أن عائد الأسهم هو محصلة تأثير تلك المخاطر أو بمعنى آخر أن الأسهم ذات حساسية لهذه المخاطر.
- 3- يسعى المستثمرون إلى تعظيم ثروتهم وبالتالي منهم من يفضل الأرباح مع المخاطر المتوقعة. حيث قام Ross بصياغة النموذج APT ذو العوامل بالعلاقة بين العائد والمخاطر على النحو التالي:

$$R_{it} - R_{ft} = \sum [B_{ik} (P_k + F_{kt})] + E_{it}$$

حيث أن:

R_{it} : عائد الأصل i في الفترة t

R_{ft} : العائد الأصل الخالي من المخاطر في الفترة t

P_k : العائد أو علاوة المخاطر للعامل k

F_{kt} : العائد غير المتوقع للعامل الاقتصادي k

B_{it} : معامل المخاطرة الأصل للعامل الاقتصادي k

E_{it} : متغير عشوائي ويمثل العائد الخاص الناتج عن تنويع المحفظة في الفترة t

- حيث لم يقوم Ross بتحديد طبيعة العوامل أو عددها النظري، وبالتالي لم يتم اختيار (APT) عملياً، ثم قام (Ross و Roll عام 1980) بتحديد العوامل كما يلي:

¹⁵ د صالح طاهر الزرقان، ص 130 إلى 131. ط 1. (2010) العوامل المالية والاقتصادية المؤثرة في عوائد الأسهم: النظرية والتطبيق. عمان: دار جليس الزمان للنشر والتوزيع.

1- مخاطر الثقة Confidence Risk وقد تم قياسها بالفرق بين عوائد السندات طويلة الأجل والسندات الحكومية.

2- مخاطر الأفق الزمني Time Horizon Risk والتي قيس بالفرق بين عوائد السندات الحكومية طويلة الأجل وأذونات الخزينة الحكومية قصيرة الأجل.

3- مخاطر التضخم Inflation Risk وتقاس بمعدل التضخم.

4- مخاطر دورات العمل Business Cycle Risk وتمثل التغير في مستوى نشاطات العمل الحقيقية.

5- مخاطر توقيت السوق Market Timing وتقاس بالجزء من عائد السوق الذي لم يفسر من قبل العوامل الأربعة أعلاه.

- ثم قام (chen. Roll. Ross عام 1986) ، بتحسين العوامل الأصلية وتخفيضها إلى أربعة عوامل:

1. معدل التضخم.

2. الهامش بين معدلات الفائدة قصيرة وطويلة الأجل.

3. الهامش بين السندات ذات النوعية العالية والسندات ذات النوعية المنخفضة.

4. معدل النمو في الإنتاج الصناعي.

في عام 1998 حدد (Berl, Bormester, Maclooy) خمسة عوامل تتفق الثلاثة الأولى منها مع العوامل المحددة من قبل (chen. Rall. Ross) ، بينما يمثل العاملان الآخران المبيعات الإجمالية Aggregate (Sales) في الاقتصاد ومعدل العائد على مؤشر (S&P 500).

نلاحظ أن العوامل التي تم تحديدها من قبل المحللين الماليين قد اختلفت باختلافهم، إلا أن نظرية (APT) تفترض بأن الأوراق المالية التي تتعرض لنفس المخاطر أو العوامل تحقق نفس العوائد، وهذا ما تم تسميته قانون السعر الواحد (Law of one Price) وإذا لم يحدث ذلك فإن عملية المراجعة تتم بين الأوراق المالية، بحيث يحقق المستثمرون أرباحاً من الفرق في السعر بين هذه الأوراق المالية، ويستثمرون في ذلك حتى تختفي فرص المراجعة المربحة.16

✳ المبحث الثاني: الدراسات السابقة للموضوع

16 د صالح طاهر الزرقان، ص 125 إلى 127. ط 1. (2010). العوامل المالية والاقتصادية المؤثرة في عوائد الأسهم: النظرية والتطبيق. عمان: دار جليس الزمان للنشر والتوزيع.

في هذا المبحث سنتطرق إلى عرض وتحليل الدراسات السابقة باللغة العربية وباللغة الأجنبية التي تناولت بحث التنبؤ بالعوائد مع التركيز على تحديد نقاط القوة والضعف في هذه الدراسات السابقة ثم نقوم بمقارنة بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية.

■ المطلب الأول: دراسات باللغة العربية

1. انعكاس تقنيات الذكاء الاصطناعي على التنبؤ بأسعار الأسهم: دراسة تطبيقية أمينة عصام الدين

شوقي خليل:

♦ عرض هدف أو إشكالية الدراسة

سعت دراسة أمينة عصام الدين شوقي خليل إلى قياس أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، وبشكل خاص الشبكات العصبية، على عملية التنبؤ بأسعار الأسهم في سوق الأوراق المالية المصري. وقد ركزت الدراسة على تحليل فعالية هذه التقنيات في تقديم توقعات دقيقة، خاصة في ظل التطورات المتسارعة في مجال الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة. وتم إجراء تطبيق عملي على مؤشر EGX30 الممثل لأكبر 30 شركة في البورصة المصرية، بهدف اختبار قدرة الشبكات العصبية على التنبؤ بقيم الإغلاق لليوم التالي، مقارنة بنتائج فعلية، وكذلك مقارنة أدائها في مؤشرات أخرى مثل MACD.

♦ عرض النتائج الأساسية للدراسة

أظهرت نتائج الدراسة تفوق النماذج المعتمدة على تقنيات الذكاء الاصطناعي، لا سيما الشبكات العصبية، في التنبؤ بأسعار الأسهم على المدى القصير والبعيد، حيث كانت القيم المتوقعة لقيم الإغلاق لمؤشر EGX30 قريبة بدرجة كبيرة من القيم الحقيقية، مما يعكس دقة النموذج. في المقابل، واجهت النماذج بعض التحديات في التنبؤ بمؤشر MACD. وقد أوصت الدراسة بضرورة استمرار تطوير نماذج الذكاء الاصطناعي وتعزيز استخدام التعلم العميق، مع دمج بيانات متعددة المصادر وتحسين آليات التدريب لتوسيع نطاق التنبؤات. كما أكدت على أهمية دمج التحليل الأساسي مع الذكاء الاصطناعي لرفع دقة التنبؤ، ودعت إلى استخدام هذه النماذج كأدوات مساعدة للمستثمرين دون الاعتماد الكامل عليها. 17

2. قابلية التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام قواعد التداول الفني البسيطة للمؤلف: رزق السيد حامد الوزير:

♦ عرض هدف أو إشكالية الدراسة

17 خليل، أ. ع. ش.، غالي، أ. أ. م.، & فراج، أ. ف. س. (2024). انعكاس تقنيات الذكاء الاصطناعي على التنبؤ بأسعار الأسهم: مع دراسة تطبيقية. المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، 15(4)، 2966
<https://doi.org/10.21608/jces.2024.41782>

تناولت دراسة رزق السيد حامد الوزير إشكالية مدى فعالية قواعد التداول الفني في التنبؤ بأسعار الأسهم وتحقيق أرباح استثمارية، خاصة في ظل غياب دراسات سابقة تناولت هذا الموضوع في الأسواق العربية. انطلقت الدراسة من فرضية أن التحليل الفني، رغم قدمه، لا يزال أداة فاعلة للتنبؤ بحركات السوق، ويشكل تحديًا صريحًا لنظرية السوق الكفوءة. وقد سعت إلى فحص قدرة القواعد الفنية المختلفة على توليد إشارات شراء وبيع دقيقة، مع معالجة مجموعة من التحديات المنهجية، مثل اختيار الوتيرة الزمنية المناسبة للبيانات، وفترة تأخر الإشارات، ونوع النماذج التحليلية الملائمة (خطية أو غير خطية).

♦ عرض النتائج الأساسية للدراسة

ركزت الدراسة على تطوير وتقدير قواعد تداول فني تعتمد على أنماط تاريخية للأسعار وأحجام التداول، واختبارها على بيانات حقيقية بهدف تقييم قدرتها على التنبؤ وتحقيق العوائد. وقد أظهرت النتائج الأولية أن قواعد التداول الفني، عند استخدامها بأسلوب منهجي دقيق، قادرة على توليد إشارات تداول فعالة تساعد في تحسين القرارات الاستثمارية. كما بينت الدراسة أن معالجة الإشكالات المرتبطة بتحديد الفترات الزمنية والنماذج التحليلية تمثل عاملاً حاسماً في رفع دقة التنبؤ الفني، وأوصت بمزيد من البحوث التطبيقية في أسواق المال العربية لتطوير استراتيجيات تداول محلية قائمة على أسس فنية سليمة. 18

1. التنبؤ بعوائد الأسهم العادية باستخدام نماذج السلاسل الزمنية والشبكات العصبية - دراسة تطبيقية في سوق العراق للأوراق المالية للمؤلف: كرار حاتم عطية البديري:

♦ عرض هدف أو إشكالية الدراسة

هدفت دراسة كرار حاتم عطية البديري (2023) إلى تحسين قرارات الاستثمار في الأسهم العادية من خلال التنبؤ بعوائدها باستخدام بيانات تاريخية لعينة من الشركات المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية. ركزت الدراسة على اختبار فعالية نماذج السلاسل الزمنية التقليدية (مثل نماذج بوكس-جينكنز) مقارنةً بنماذج الشبكات العصبية، وبخاصة نموذج شبكة البيرسبترون متعددة الطبقات، وذلك للوقوف على جدلية تفضيل أحد النوعين في التنبؤ بدقة بعوائد الأسهم. وقد تم تطبيق الدراسة على بيانات 31 شركة خلال الفترة من 30 يونيو 2006 إلى 31 يناير 2023، باستخدام أدوات تحليل إحصائي وقياسي متقدمة.

♦ عرض النتائج الأساسية للدراسة

18 الوزير، ر. ا. ح. (2024). قابلية التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام قواعد التداول الفني البسيطة. المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، 5(1)، 661-674. <https://doi.org/10.21608/cfdj.2024.32856>

أظهرت النتائج أن شبكة بيرسبترون متعددة الطبقات تفوقت بشكل واضح على نماذج بوكس-جينكنز في دقة التنبؤ، حيث حققت نسبة نجاح بلغت 97%، إذ تفوقت في 30 شركة من أصل 31. وكانت الشركة الوحيدة التي قدمت فيها نماذج بوكس-جينكنز أداءً أفضل هي "الشركة الأهلية للإنتاج الزراعي"، مما دفع الباحث إلى التوصية باستخدام النماذج الشبكية كأداة رئيسية للتنبؤ بعوائد الأسهم، مع مراعاة خصوصية بعض الشركات التي قد تناسبها النماذج التقليدية. وقد أكدت الدراسة أهمية تبني الذكاء الاصطناعي في التنبؤ المالي نظرًا لمرونته العالية وقدرته على النقاط الأنماط غير الخطية المعقدة. 19

المطلب الثاني: دراسات أجنبية

1. attention-based CNN-LSTM and XGBoost Hybrid Model for Stock Prediction by Zhuangwei Shi, Yang Hu, Guangliang Mo, Jian Wu.

♦ عرض هدف أو إشكالية الدراسة

تناولت دراسة Zhuangwei Shi وزملاؤه (2024) إشكالية ضعف أداء النماذج التقليدية، مثل نموذج ARIMA، في التنبؤ بأسعار الأسهم نظرًا لعجزها عن تمثيل العلاقات غير الخطية المعقدة التي تميز الأسواق المالية. وقد هدفت الدراسة إلى تطوير نموذج هجين أكثر تقدمًا، يجمع بين عدد من تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق، وهي: الشبكات العصبية التلافيفية (CNN)، شبكات الذاكرة طويلة وقصيرة المدى (LSTM)، خوارزمية XGBoost، وآلية الانتباه (Attention Mechanism). ويعتمد هذا النموذج على إطار "التعلم المسبق والضبط الدقيق" لمعالجة وتحليل البيانات المالية بكفاءة أعلى.

♦ عرض النتائج الأساسية للدراسة

أظهرت نتائج الدراسة أن النموذج الهجين المقترح يتمتع بقدرة عالية على استخلاص الأنماط العميقة من بيانات الأسهم، مما أدى إلى تحسن ملموس في دقة التنبؤ مقارنة بالنماذج الأحادية. كما مكّن هذا النموذج المستثمرين من اتخاذ قرارات أكثر دقة وفعالية، وساهم في تحقيق عوائد أعلى وتجنب العديد من المخاطر المرتبطة بتقلبات السوق. وقد أوصى الباحثون بضرورة تبني مثل هذه النماذج المتقدمة في البيئات المالية، خاصة تلك التي تتسم بالتقلب وعدم الاستقرار، لما توفره من أدوات تحليل دقيقة ومرنة. 20

19 البديري، ك. ح. ع. (2023). التنبؤ بعوائد الأسهم العادية باستخدام نماذج السلاسل الزمنية والشبكات العصبية: دراسة تطبيقية في سوق العراق للأوراق المالية للمدة (2006-2023) أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة كربلاء.

20 شي، تشوانغ وي، هو، يانغ، مو، قوانغ ليانغ، و وو، جيانغ. (2022). نموذج هجين قائم على الانتباه باستخدام CNN-LSTM و XGBoost للتنبؤ بأسعار الأسهم. أرشيف: arXiv <https://doi.org/10.48550/arXiv.2204.02623>

2. Applications of Deep Learning in Stock Market Prediction: Recent Progress by Weiwei Jiang

♦ عرض هدف أو إشكالية الدراسة

تناولت دراسة Weiwei Jiang (2024) إشكالية التنبؤ بأسعار الأسهم في ظل التعقيد المتزايد والنقلبات العالية التي تميز الأسواق المالية الحديثة. وأشارت إلى أن هذه المسألة كانت ولا تزال تشكل تحديًا كبيرًا أمام الباحثين في مجالات الاقتصاد وعلوم الحاسوب على حدّ سواء. وقد هدفت الدراسة إلى مراجعة شاملة للتطورات الحديثة في استخدام نماذج التعلم العميق في التنبؤ بسوق الأسهم، مع التركيز على تصنيف مصادر البيانات، وهياكل الشبكات العصبية، ومؤشرات التقييم الأكثر شيوعًا، إلى جانب تحليل مدى قابلية هذه النماذج للتطبيق العملي وإعادة الإنتاج.

♦ عرض النتائج الأساسية للدراسة

أظهرت المراجعة أن نماذج التعلم العميق قدّمت حلولًا واعدة وأكثر كفاءة في التعامل مع العلاقات غير الخطية المعقدة في بيانات السوق مقارنة بالنماذج التقليدية، مما يعزز قدرتها على تحسين دقة التنبؤ. كما بيّنت الدراسة أهمية الانتباه إلى القضايا المتعلقة بتكرار النتائج وتقييم الأداء بدقة، وهو ما يُعدّ ضروريًا لضمان موثوقية النماذج المقترحة. وقد خلص الباحث إلى أن التطور السريع في هذا المجال يستدعي مواكبة دائمة من قبل الباحثين، مع التأكيد على ضرورة استكشاف اتجاهات جديدة في البحث مثل دمج مصادر البيانات البديلة، وتعزيز قدرات النماذج على التفسير والشفافية. 21

3. Research on Stock Return Forecasting Methods Based on Time Series and Random Forest

♦ عرض هدف وإشكالية الدراسة:

هدفت دراسة "ون، زيلين (2024)" إلى فحص مدى فعالية خوارزمية الغابة العشوائية (Random Forest) في التنبؤ بأسعار الأسهم، وذلك في ظل تنامي استخدام تقنيات التعلم الآلي في المجال المالي. سعت الدراسة إلى مقارنة أداء هذه الخوارزمية مع نموذج الانحدار الخطي البسيط، الذي يُعد من أبسط النماذج التنبؤية، بهدف تقييم قدرتها على تحسين دقة التنبؤ بالعوائد المستقبلية. وتمثلت الإشكالية الرئيسية في مدى قدرة النماذج المعتمدة على الذكاء الاصطناعي على تقديم نتائج أكثر دقة من النماذج التقليدية في بيئة السوق المالي.

21 جيانغ، وي. (2022). التنبؤ بسوق الأسهم باستخدام تقنيات التعلم العميق: مراجعة. أرشيف، arXiv

<https://arxiv.org/abs/2212.12717>

♦ عرض النتائج الأساسية للدراسة:

أظهرت نتائج الدراسة أن نموذج الغابة العشوائية يتفوق بوضوح على نموذج الانحدار الخطي من حيث دقة التنبؤ بأسعار الأسهم، وفقًا لمؤشرات الأداء الإحصائي مثل متوسط النسبة المطلقة للخطأ (MAPE) وجذر متوسط مربع الخطأ (RMSE). كما بينت النتائج أن الاستراتيجية الاستثمارية المبنية على توقعات هذا النموذج حققت عائداً على الاستثمار (ROI) أعلى، ما يدل على جدواه العملية في دعم قرارات المستثمرين وتحقيق أرباح أكبر. وقد خلص الباحث إلى أن اعتماد تقنيات التعلم الآلي، وعلى رأسها خوارزمية الغابة العشوائية، يُعد خياراً واعداً للتنبؤ في الأسواق المالية..22

■ المطلب الثالث: مقارنة بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية:

تتميز الدراسات السابقة بتنوعها في المنهجيات والنماذج المستخدمة للتنبؤ بعوائد الأسهم، مما يوفر إطاراً مرجعياً ثرياً للدراسة الحالية. فيما يلي أبرز أوجه المقارنة بينها:

1. من حيث المنهجية والنماذج المستخدمة:

الدراسات السابقة:

اعتمدت بعض الدراسات العربية مثل دراسة البديري (2023) على نماذج متقدمة مثل الشبكات العصبية (البيرسبترون متعدد الطبقات)، والتي تفوقت في الدقة على نماذج السلاسل الزمنية التقليدية (ARIMA). ركزت دراسة شي وزملاؤه (2022) على نموذج هجين يجمع بين تقنيات التعلم العميق (CNN-LSTM) مع آلية الانتباه ونموذج XGBoost، مما حقق دقة تنبؤية عالية. تناولت دراسات أخرى مثل الوزير (2024) التحليل الفني وقواعد التداول البسيطة، بينما استخدمت دراسة جيانغ (2022) مراجعة شاملة لتقنيات التعلم العميق.

الدراسة الحالية:

اقتصرت على استخدام نموذج ARIMA التقليدي للتنبؤ بعوائد الأسهم في بورصة عمان، دون دمج تقنيات حديثة مثل الذكاء الاصطناعي أو التعلم العميق.

تميزت باتباع منهجية واضحة لاختبار استقرارية السلسلة الزمنية وتحليل البواقي، مع التركيز على تطبيق النموذج في سياق محلي (بورصة عمان).

2. من حيث الأهداف:

الدراسات السابقة:

هدفت إلى استكشاف تقنيات جديدة لتحسين الدقة (كدمج الشبكات العصبية مع نماذج السلاسل الزمنية) أو اختبار فعالية التحليل الفني.

سعت بعض الدراسات الأجنبية إلى تطوير نماذج هجينة معقدة لتقليل هامش الخطأ (مثل دراسة شي وزملاؤه).

الدراسة الحالية:

ركزت على تقييم فعالية نموذج ARIMA في سياق سوق مالي محدد (بورصة عمان)، مع إبراز إمكانية استخدامه كأداة تنبؤية أساسية.

هدفها الرئيسي كان دعم قرارات المستثمرين المحليين من خلال نموذج بسيط وقابل للتطبيق دون حاجة إلى تقنيات معقدة.

3. من حيث النتائج:

الدراسات السابقة:

أظهرت نماذج التعلم العميق (مثل الشبكات العصبية و LSTM) تفوقاً في الدقة مقارنة بالنماذج التقليدية، خاصة في الأسواق ذات التقلبات العالية.

أشارت دراسة شي وزملاؤه إلى أن النماذج الهجينة تخفض نسبة الخطأ (MAPE) إلى أقل من 1%، بينما حققت دراسة البديري دقة بنسبة 97% باستخدام اليرسبترون.

الدراسة الحالية:

حققت دقة مقبولة مع $MAPE = 0.8379\%$ و $RMSE = 0.0842$ ، لكنها واجهت تحديات مثل عدم التوزيع الطبيعي للبواقي.

أظهرت نتائج تنبؤية متحفظة مع اتجاه تنازلي متوقع للأسعار، مما يعكس واقع السوق المحلي خلال فترة الدراسة.

4. من حيث القيود والمساهمات:

الدراسات السابقة:

اعتمدت العديد منها على بيانات من أسواق كبيرة ومتنوعة (مثل بورصة نيويورك أو مؤشر S&P 500)، مما قد لا ينطبق على الأسواق الناشئة.

بعض النماذج المعقدة (مثل الهجينة) تتطلب موارد حاسوبية عالية وتخصصًا تقنيًا، مما يحد من تطبيقها في سياقات محدودة الموارد.

الدراسة الحالية:

سدت فجوة بحثية من خلال تطبيق نموذج ARIMA على سوق مالي عربي (بورصة عمان)، والذي يندر وجود دراسات عنه مقارنة بالأسواق العالمية.

قدمت توصيات عملية لتحسين النموذج مستقبلاً، مثل دمج متغيرات اقتصادية كالتضخم أو تجربة نماذج GARCH لمعالجة التقلبات.

5. أوجه التميز والضعف:

تميز الدراسة الحالية:

البساطة والوضوح في التطبيق، مما يجعلها مناسبة للمستثمرين غير المتخصصين في التحليل الكمي. التركيز على السياق المحلي، مما يوفر رؤية مخصصة لخصائص سوق عمان المالي.

نقاط الضعف مقارنة بالدراسات السابقة:

عدم استخدام تقنيات حديثة (مثل التعلم العميق) التي أثبتت تفوقاً في الدقة.

قصر فترة التنبؤ على 30 يوماً، مقابل دراسات أجنبية غطت فترات أطول.

الخلاصة:

تختلف الدراسة الحالية عن السابقة في تركيزها على نموذج تقليدي (ARIMA) وتطبيقه في سياق محلي، بينما اتجهت الدراسات الأخرى نحو تعقيد النماذج لتحقيق دقة أعلى. ومع ذلك، تظل الدراسة الحالية ذات

قيمة للمستثمرين والمخططين في الأسواق الناشئة، خاصة مع توصياتها بتطوير النموذج مستقبلاً عبر دمج تقنيات أكثر تقدماً أو متغيرات اقتصادية إضافية.

✓ خلاصة الفصل الأول

تُعَدُّ البورصة سوقاً مالياً منظماً يُسهِّل عمليات تبادل الأسهم والسندات بين البائعين والمشتريين، بهدف الاستثمار وتحقيق الأرباح. وتكمن أهمية البورصة في كونها توفر فرصاً استثمارية متنوعة تختلف من حيث درجة المخاطرة، كما تُتيح لمؤسسات القطاعين العام والخاص المنظمة في شكل شركات المساهمة، فتح رؤوس أموالها أمام الجمهور.

تختلف أنواع البورصات من دولة لأخرى، ويُلاحظ أن الدول المتقدمة تمتلك عدداً أكبر وتنوعاً أوسع في هذه الأسواق. ومن أبرز المؤشرات المالية التي تُعبر عن الأداء الاقتصادي للمؤسسة هو "العائد على السهم"، وهو يُمثل مقدار الأرباح أو الخسائر التي تحققها الشركة لكل سهم نتيجة لمساهمة المستثمرين في رأس مالها خلال فترة زمنية معينة.

الفصل الثاني

الجانب التطبيقي التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام نموذج $ARMA$ في
بورصة عمان".

تمهيد:

تُعد عمليات التنبؤ بعوائد الأسهم من الأدوات الأساسية التي يعتمد عليها المستثمرون والمحللون الماليون لاتخاذ قرارات استثمارية مدروسة. وفي ظل التقلبات الاقتصادية وتزايد تعقيد الأسواق المالية، أصبحت النماذج الكمية مثل نماذج السلاسل الزمنية تلعب دورًا محوريًا في تحليل البيانات المالية وتوقع الاتجاهات المستقبلية. في هذا الجانب التطبيقي، يتم استخدام نموذج ARIMA للتنبؤ بعوائد الأسهم في بورصة عمان، وذلك انطلاقًا من بيانات تاريخية لأسعار الإغلاق خلال الفترة من يناير 2022 إلى أبريل 2025. تأتي أهمية هذا التطبيق من كونه يجمع بين الجانب النظري للنموذج والواقع العملي لسوق مالي ناشئ، مما يتيح تقييمًا دقيقًا لفعالية النموذج في بيئة تتميز بخصائص فريدة مثل محدودية السيولة والتأثر بالعوامل الاقتصادية المحلية.

وذلك من خلال المباحث التالية:

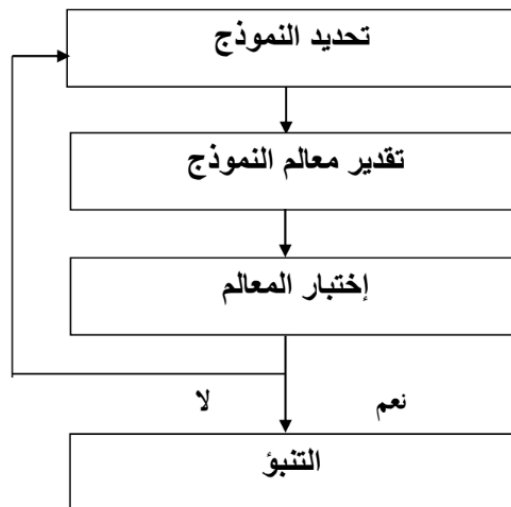
✓ المبحث الأول: خطوات منهجية بوكس جينكينز ARMA

✓ المبحث الثاني: تطبيق منهجية ARMA على بورصة عمان

✕ المبحث الأول: خطوات منهجية بوكس جينكينز ARMA

السؤال العملي هو كيفية تحديد النموذج المناسب للسلسلة قيد الدراسة؟ وللإجابة على هذا السؤال نتبع

منهجية بوكس-جينكينز الموضحة في المخطط التالي:



حسب المخطط، يمكن بناء نموذج لسلسلة زمنية اعتماداً على منهجية بوكس-جينكينز باتباع المراحل التالية:

1. المرحلة الأولى: مرحلة التشخيص أو التعريف (Identification)
2. المرحلة الثانية: مرحلة التقدير (Estimation)
3. المرحلة الثالثة: مرحلة الفحص التشخيصي (Diagnostic Checking)
4. المرحلة الرابعة: مرحلة التنبؤ (Forecasting)

المطلب الأول: مرحلة التشخيص

في هذه المرحلة ندرس استقرارية السلسلة الزمنية. يمكن الاستعانة إما بالرسم البياني أو برسم دالتي الارتباط الذاتي (ACF) والارتباط الذاتي الجزئي (PACF)، أو باختبارات جذر الوحدة.

بعد الحصول على الاستقرار، فإنه من خلال دالة الارتباط الذاتي (ACF) ودالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) يمكننا تمييز نوعية السلوك الخاص بالانحدار الذاتي أو المتوسط المتحرك أو كليهما معاً،
فبالنسبة:

- لنماذج المتوسطات المتحركة من الدرجة q تنعدم معاملات الارتباط الذاتي (ACF) معنوياً مباشرة بعد الدرجة q ، بينما دالة الارتباط الجزئية (PACF) تبقى متناقصة (أي متناقصة) بعد هذه الفترة ولكنها لا تنعدم.
- لنماذج الانحدار الذاتي من الدرجة p فإن معاملات الارتباط الذاتي الجزئية (PACF) تنعدم معنوياً مباشرة بعد هذه الدرجة، بينما تبقى دالة الارتباط الذاتي (ACF) متناقصة ولكنها لا تنعدم بنفس السرعة.
- أما النماذج المختلطة: فإن الدالتين تبقى متناقصتين ولكنهما لا تنعدمان معنوياً عند الدرجتين المذكورتين سابقاً.

إذن يمكننا تحديد القيم الممكنة لنموذج المتوسطات المتحركة من خلال دالة الارتباط الذاتي، والقيم الممكنة لنموذج الانحدار الذاتي من خلال دالة الارتباط الذاتي الجزئي. والجدول التالي يلخص هذه الحالات:

الفصل الثاني: الجانب التطبيقي التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام نموذج ARMA في بورصة عمان".

النماذج	ACF	PACF
AR(p)	تتناقص الدالة تدريجياً أو أسي	معاملات دالة الارتباط الذاتي معنوية أي خارج مجال الثقة بعد الدرجة p
MA(q)	معاملات دالة الارتباط الذاتي معنوية أي خارج مجال الثقة بعد الدرجة q	تتناقص الدالة تدريجياً أو أسي
ARMA (p,q)	تتناقص أسي بعد الرتبة p	تتناقص أسي بعد الرتبة q
	تحدد لنا رتبة MA	تحدد لنا رتبة AR

المطلب الثاني: مرحلة تقدير المعلمات

بعد اختيار النماذج الملائمة لوصف السلسلة الزمنية، نقوم بتقدير معالم هذه النماذج باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية. لكن في بعض الحالات، يجب علينا اللجوء إلى أساليب التقدير غير الخطية في المعلمات.

من بين طرق تقدير معاملات نموذج الانحدار الذاتي نجد: طريقة معادلات يول-ووكر (Yule-Walker)، الطريقة الانحدارية. أما تقدير معالم المتوسطات المتحركة والمختلطة فهي أكثر تعقيداً كونها غير خطية في المعالم من جهة، وعدم مشاهدة متغير الأخطاء من جهة أخرى. ومن بين طرق التقدير نجد طريقة البحث التشابكي، طريقة غاوس-نيوتن.

المطلب الثالث: مرحلة الفحص التشخيصي

- بعد تحديد أفضل نموذج نختبر البواقي لهذا النموذج لمعرفة مدى صحة فرضيات النموذج. ففي حالة تحقق الفرضيات المعتمد عليها في التقدير نستعين بهذا النموذج في التنبؤ، وفي حالة العكس نعود للخطوة الأولى لتعديل واختيار نموذج آخر. تتطلب هذه المرحلة الخطوات التالية:
- اختبار معنوية المعالم والمعنوية الكلية للنموذج: بالاستعانة بكل من اختبار فيشر لدراسة معنوية النموذج ككل، واختبار ستودنت لدراسة معنوية المعلمات.

الفصل الثاني: الجانب التطبيقي التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام نموذج ARMA في بورصة عمان".

- اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء: نقارن دالة الارتباط الذاتي للسلسلة الأصلية مع تلك الخاصة بالسلسلة المقطرة، في حالة وجود اختلاف كبير بينهما، فإنه دليل قاطع على فشل عملية التحديد، وهذا يستدعي إعادة بناء النموذج وتقديره من جديد. أما إذا تشابهت الدالتان، فإننا ننتقل إلى دراسة وتحليل بواقي التقدير مع دالة الارتباط الذاتي للبواقي. يجب أن تقع معاملات الارتباط الذاتي الكلية لهذه البواقي داخل مجال الثقة. كما يمكننا الاستعانة باختبار LM test.
- اختبارات تجانس تباين الأخطاء: حيث يجب أن يكون تباين الأخطاء متجانساً، من بين الاختبارات المستعملة نجد اختبار ARCH, WHITE.
- اختبار التوزيع الطبيعي: لحساب مجالات الثقة للتنبؤ واستعمال اختبار ستودنت (دراسة معنوية المعلمات) يجب التأكد من التوزيع الطبيعي للأخطاء. يسمح لنا اختبار Bera-Jarque (1984) الذي يعتمد على خاصية Skewness للتناظر وخاصية Kurtosis للتفلطح باختبار التوزيع الطبيعي للأخطاء.

في بعض الحالات قد يحدث أن يكون هناك مجموعة من النماذج غير المرفوضة بواسطة الأدوات الإحصائية السابقة الذكر، أي نموذج نختار في هذه الحالة؟ للقيام بعملية المفاضلة بينها نستعمل المعايير التالية:

المعايير	الخاصية
معنوية المعلمات	الأكثر معنوية للمعلمات
معامل التحديد المعدل	الأكثر تفسيراً
درجة التذبذب σ^2	الأقل تبايناً أو تذبذباً
AIC معيار المعلومات لـ Akaike	أقل قيمة
معيار Hannan-Quinn	أقل قيمة
SC معيار لـ Schwarz	أقل قيمة

المطلب الرابع: مرحلة التنبؤ

نصل الآن إلى آخر مرحلة من مراحل بناء نموذج السلسلة الزمنية باستعمال طريقة بوكس-جينكينز وهي مرحلة التنبؤ، هذا الأخير قد يكون داخل العينة أو خارجها، بشكل عام التنبؤ خارج العينة يعد أفضل اختبار لمدى صلاحية النموذج.

بعد عملية التنبؤ نلجأ إلى استعمال طرق لقياس أو لفحص دقة التنبؤ، من بينها نجد:

- إحصاءات $Theil(u1)$ و $Theil(u2)$
- MAPE: متوسط القيم المطلقة للخطأ.
- RMSE: متوسط نسب القيم المطلقة للخطأ.
- الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ.
- في حالة الانكسارات الهيكلية نستخدم مجموعة اختبارات لدراسة مدى ثبات التنبؤ من بينها اختبار CHOW وتقنية Fan chart، هذه الطريقة تعطينا مجالات الثقة تبين أين تميل فيها التنبؤات.²⁴

✕ المبحث الثاني: تطبيق منهجية ARMA على بورصة عمان

سنحاول من خلال هذا المبحث تطبيق طريقة بوكس-جينكينز على معطيات اقتصادية ذات بيانات يومية للتنبؤ بسيرورتها على المدى القصري وهذا بإتباع الخطوات الموضحة سابقاً.

تم الحصول على بيانات الدراسة من موقع Investing.com، حيث تم اعتماد المؤشر العام لبورصة عمان ASE (Amman SE General Index) كممثل لأداء السوق، وتم اشتقاق العوائد اليومية منه خلال الفترة الممتدة من يناير 2022 إلى أبريل 2025. يُعد هذا المؤشر مقياساً مركباً يعكس الاتجاه العام لأسعار الأسهم في السوق الأردني: 25

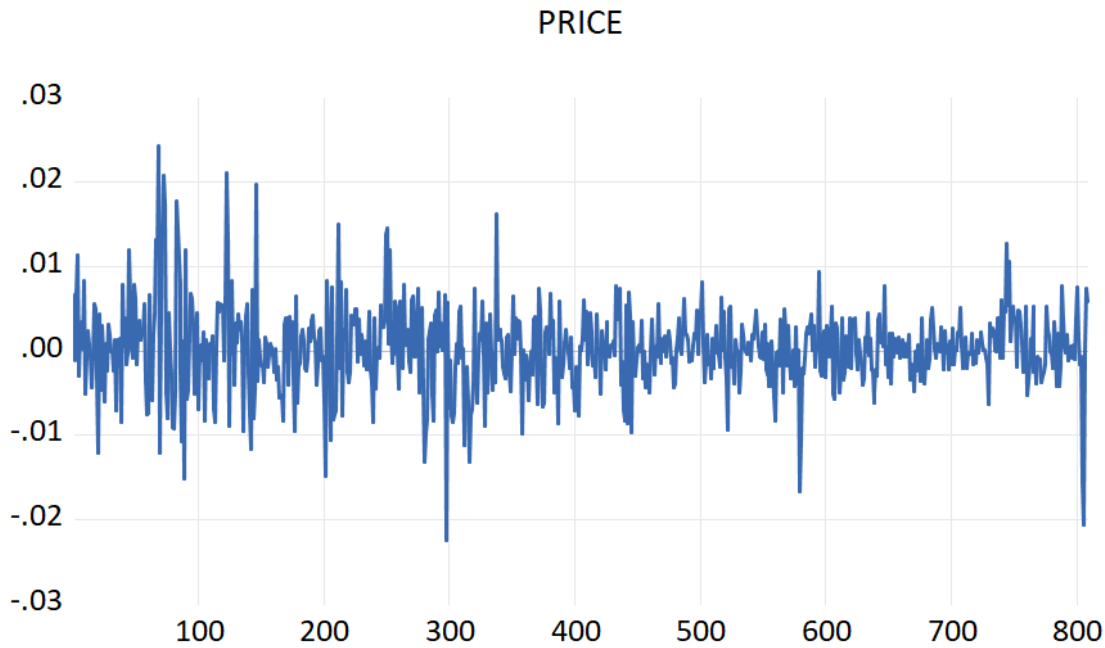
$$r_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \text{ : نقوم بتحويل أسعار الإغلاق إلى عائد وفق العلاقة:}$$

■ المطلب الأول: مرحلة التشخيص

- التمثيل البياني للسلسلة الزمنية PRICE

²⁴ د.موهوني مليكة. مطبوعة. طرق التنبؤ. ص 39-42

25 مؤشر بورصة عمان العام. آخر سعر. <https://sa.investing.com/indices/amgnrlx-historical-data>



تحليل التمثيل: يظهر التمثيل بيانات عوائد الأسهم لبورصة عمان على محورين:

- المحور الأفقي (X): يمثل الفترات الزمنية (الأيام)، من 1 إلى 808.
- المحور الرأسي (Y): يمثل العوائد (Returns) للسهم، وتتراوح بين -0.03 و +0.03.
- ملاحظات أولية:

○ المنحنى يظهر تقلبات عشوائية حول الصفر، وهو نموذجي لسلاسل العوائد المالية.

○ تظهر بعض القمم والقيعان المفاجئة، مما قد يشير إلى تقلبات عالية

نهدف إلى التنبؤ بعوائد الأسهم لهذه البورصة لمدة 30 يوم باستخدام طريقة بوكس-جينكنز ARIMA (Autoregressive integrated Moving average) نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة اختصاراً، وهي طريقة للتحليل الإحصائي، تستعمل في نمذجة ووصف السلاسل الزمنية والتنبؤات المستقبلية.

- رسم منحنى الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي

بعد إدخال المعطيات في برنامج EVIEWS10 نقوم برسم منحنى دالة الارتباط الذاتي (AC) ودالة الارتباط الذاتي الجزئي (PAC):

الفصل الثاني: الجانب التطبيقي التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام نموذج ARMA في بورصة عمان".

Correlogram of PRICE						
Date: 05/20/25 Time: 03:53						
Sample: 1 808						
Included observations: 808						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1 0.181	0.181	26.493	0.000	
		2 0.045	0.013	28.125	0.000	
		3 0.038	0.029	29.320	0.000	
		4 0.028	0.016	29.953	0.000	
		5 0.085	0.078	35.798	0.000	
		6 0.015	-0.016	35.980	0.000	
		7 -0.035	-0.041	36.961	0.000	
		8 -0.031	-0.024	37.761	0.000	
		9 -0.053	-0.046	40.060	0.000	
		10 0.004	0.018	40.071	0.000	
		11 0.052	0.056	42.322	0.000	
		12 0.071	0.065	46.492	0.000	
		13 -0.038	-0.061	47.659	0.000	
		14 0.007	0.025	47.704	0.000	
		15 0.020	0.009	48.051	0.000	
		16 0.030	0.013	48.808	0.000	
		17 0.028	0.007	49.435	0.000	
		18 0.032	0.036	50.308	0.000	
		19 -0.035	-0.045	51.299	0.000	
		20 0.014	0.028	51.472	0.000	
		21 0.008	0.002	51.520	0.000	
		22 0.015	0.005	51.699	0.000	
		23 -0.025	-0.039	52.215	0.000	
		24 0.041	0.065	53.623	0.000	
		25 -0.022	-0.035	54.039	0.001	
		26 0.003	0.005	54.045	0.001	
		27 0.043	0.042	55.583	0.001	
		28 0.025	0.011	56.119	0.001	
		29 -0.016	-0.037	56.341	0.002	
		30 -0.078	-0.074	61.449	0.001	

يُظهر Correlogram (مخطط الارتباط الذاتي) أن الارتباط الذاتي عند التأخر الأول (lag 1) يبلغ 0,181 وهو موجب ويتناقص بسرعة، مما يشير إلى احتمال وجود اتجاه عام ضعيف أو متوسط في السلسلة، دون دلالة على اتجاه قوي مستمر. كما لا تظهر أنماط دورية منتظمة في الارتباطات الذاتية أو الجزئية، ما يعني غياب دليل واضح على وجود موسمية. وعليه، يمكن اعتبار السلسلة غير موسمية ذات اتجاه محدود، ما يدل على أن السلسلة مستقرة وللتأكد من ذلك نقوم بإجراء اختبار الاستقرار.

- اختبار جذر الوحدة
- نتائج اختبار ADF
- اختبار جذر الوحدة في حالة سلسلة تحتوي على قاطع

تظهر النتائج التالية:

الفصل الثاني: الجانب التطبيقي التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام نموذج ARMA في بورصة عمان".

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on PRICE				
Null Hypothesis: PRICE has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=20)				
		t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-23.60677	0.0000	
Test critical values:		1% level	-3.438228	
		5% level	-2.864907	
		10% level	-2.568617	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(PRICE)				
Method: Least Squares				
Date: 05/20/25 Time: 04:13				
Sample (adjusted): 2 808				
Included observations: 807 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRICE(-1)	-0.818953	0.034691	-23.60677	0.0000
C	0.000212	0.000168	1.263334	0.2068
R-squared	0.409079	Mean dependent var	8.78E-06	
Adjusted R-squared	0.408345	S.D. dependent var	0.006197	
S.E. of regression	0.004766	Akaike info criterion	-7.852015	
Sum squared resid	0.018288	Schwarz criterion	-7.840383	
Log likelihood	3170.288	Hannan-Quinn criter.	-7.847548	
F-statistic	557.2796	Durbin-Watson stat	2.000144	
Prob(F-statistic)	0.000000			

- اختبار جذر الوحدة في حالة سلسلة تحتوي على قاطع واتجاه عام

تظهر النتائج التالية:

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on PRICE

Null Hypothesis: PRICE has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=20)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-23.62941	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.969463	
5% level	-3.415394	
10% level	-3.129918	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(PRICE)
Method: Least Squares
Date: 05/20/25 Time: 04:16
Sample (adjusted): 2 808
Included observations: 807 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRICE(-1)	-0.820567	0.034727	-23.62941	0.0000
C	0.000510	0.000337	1.515414	0.1301
@TREND("1")	-7.36E-07	7.21E-07	-1.021117	0.3075

R-squared	0.409844	Mean dependent var	8.78E-06
Adjusted R-squared	0.408376	S.D. dependent var	0.006197
S.E. of regression	0.004766	Akaike info criterion	-7.850832
Sum squared resid	0.018264	Schwarz criterion	-7.833385
Log likelihood	3170.811	Hannan-Quinn criter.	-7.844133
F-statistic	279.1759	Durbin-Watson stat	1.999469
Prob(F-statistic)	0.000000		

- اختبار جذر الوحدة في حالة سلسلة لا تحتوي لا على قاطع ولا على اتجاه عام

تشير النتائج التالية:

الفصل الثاني: الجانب التطبيقي التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام نموذج ARMA في بورصة عمان".

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on PRICE				
Null Hypothesis: PRICE has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=20)				
		t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-23.56429	0.0000	
Test critical values:	1% level	-2.567831		
	5% level	-1.941216		
	10% level	-1.616435		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(PRICE)				
Method: Least Squares				
Date: 05/20/25 Time: 04:17				
Sample (adjusted): 2 808				
Included observations: 807 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRICE(-1)	-0.816705	0.034659	-23.56429	0.0000
R-squared	0.407907	Mean dependent var		8.78E-06
Adjusted R-squared	0.407907	S.D. dependent var		0.006197
S.E. of regression	0.004768	Akaike info criterion		-7.852512
Sum squared resid	0.018324	Schwarz criterion		-7.846696
Log likelihood	3169.489	Hannan-Quinn criter.		-7.850279
Durbin-Watson stat	2.000740			

النتائج المتوصل إليها من خلال تقدير النماذج الثلاثة نلاحظ أن احتمالات إحصائية Dickey-Fuller ، أقل مقارنة باحتمال 0.05، أي نرفض الفرضية المعدومة أي السلسلة لا تحتوي على جذر الوحدة وبالتالي مستقرة.

■ المطلب الثاني: مرحلة التقدير

إيجاد قيم الارتباط الذاتي الجزئي والبسيط وأيضا عدد الفروق. نلاحظ أن النموذج من الشكل (ARIMA) حساب قيم (p.d.q)

بعد تجربة مجموعة من النماذج والتأكد من صلاحية كل نموذج من خلال معايير اكاكي AIC ووارتز SC وحنان كوين HQ، وأيضا معامل التحديد المصحح Adjusted R-squared إضافة إلى معلمة التباين كما في الجدول المرفق:

الفصل الثاني: الجانب التطبيقي التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام نموذج ARMA في بورصة عمان".

ARIMA(1,0,0) ; ARIMA (2,0,0); ARIMA (0,0,1); ARIMA (0,0,2); ARIMA(1,0,1);

ARIMA(2,0,1); ARIMA(1,0,2)

النماذج المقترحة	معامل التحديد المصحح R^2	معلمة التباين Sigma^2	معيار AIC	معيار SC	معيار HQ
ARIMA(1,0,1)	0,029359	0,004769	-7,848409	-7,825168	-7,839485
ARIMA(0,0,2)	-0,000556	0,004842	-7,819324	-7,801893	-7,812631
ARIMA(0,0,1)	0,028867	0,004770	-7,849138	-7,831707	-7,842445
ARIMA(1,0,0)	0,030322	0,004767	-7,850635	-7,833204	-7,843942
ARIMA(2,0,0)	-0,000455	0,004842	-7,819424	-7,801994	-7,812731
ARIMA(2,0,1)	0,029172	0,004769	-7,848217	-7,824976	-7,839293
ARIMA(1,0,2)	0,029169	0,004769	-7,848213	-7,824973	-7,839289

من خلال هذه النماذج، وبالإعتماد على المعايير المدونة في الجدول نلاحظ أن أفضل نموذج هو نموذج

ARIMA(1,1,0) الذي يحقق أقل قيمة لمعيار AIC و معيار SC ومعيار HQ وأكبر قيمة لمعامل التحديد

المصحح R^2 ، وأقل قيمة معلمة التباين Sigma^2 . نتائج التقدير مدونة في الجدول التالي:

Dependent Variable: PRICE				
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)				
Date: 05/20/25 Time: 10:00				
Sample: 1 808				
Included observations: 808				
Convergence achieved after 19 iterations				
Coefficient covariance computed using outer product of gradients				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000257	0.000205	1.251479	0.2111
AR(1)	0.180842	0.021058	8.587668	0.0000
SIGMASQ	2.26E-05	7.11E-07	31.85066	0.0000
R-squared	0.032726	Mean dependent var		0.000255
Adjusted R-squared	0.030322	S.D. dependent var		0.004841
S.E. of regression	0.004767	Akaike info criterion		-7.850635
Sum squared resid	0.018290	Schwarz criterion		-7.833204
Log likelihood	3174.656	Hannan-Quinn criter.		-7.843942
F-statistic	13.61772	Durbin-Watson stat		2.003094
Prob(F-statistic)	0.000002			
Inverted AR Roots	.18			

المطلب الثالث: مرحلة الفحص التشخيصي

الفصل الثاني: الجانب التطبيقي التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام نموذج ARMA في بورصة عمان".

بعد تحديد أفضل نموذج، نصل إلى مرحلة فحصه، وتتم هذه الخطوة بدراسة بواقي هذا النموذج من حيث الارتباط والتجانس والتوزيع الطبيعي لمعرفة مدى تطابق المشاهدات مع القيم المقدرة.

❖ نقوم برسم مخطط الارتباط الزمني (Correlogram) لبواقي النموذج المختار، وهذا لاختبار وجود مشكل الارتباط الذاتي للأخطاء من عدمه:

Correlogram of Residuals						
Date: 05/20/25 Time: 10:00						
Sample: 1 808						
Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.002	-0.002	0.0037	
		2	0.007	0.007	0.0472	0.828
		3	0.028	0.028	0.6642	0.717
		4	0.006	0.006	0.6913	0.875
		5	0.082	0.081	6.1094	0.191
		6	0.007	0.006	6.1442	0.292
		7	-0.034	-0.036	7.0911	0.313
		8	-0.017	-0.022	7.3278	0.396
		9	-0.051	-0.052	9.4602	0.305
		10	0.004	-0.001	9.4745	0.395
		11	0.042	0.044	10.912	0.364
		12	0.073	0.084	15.333	0.168
		13	-0.055	-0.051	17.818	0.121
		14	0.011	0.014	17.921	0.161
		15	0.015	0.009	18.103	0.202
		16	0.023	0.014	18.550	0.235
		17	0.018	0.003	18.811	0.279
		18	0.036	0.044	19.881	0.280
		19	-0.046	-0.042	21.614	0.250
		20	0.021	0.020	21.965	0.286
		21	0.003	0.005	21.973	0.342
		22	0.019	0.013	22.268	0.384
		23	-0.037	-0.049	23.423	0.378
		24	0.053	0.062	25.751	0.313
		25	-0.032	-0.024	26.620	0.322
		26	-0.001	-0.007	26.621	0.375
		27	0.041	0.039	28.011	0.358
		28	0.022	0.025	28.413	0.390
		29	-0.008	-0.019	28.461	0.440
		30	-0.085	-0.089	34.517	0.221

معاملات الارتباط الذاتي (AC) والارتباط الذاتي الجزئي (PAC):

جميع القيم تتراوح بين -0.085 و 0.085+ (قريبة من الصفر). أي أنها تقع ضمن نطاق الثقة مما يشير إلى عدم وجود ارتباط ذاتي ذي دلالة إحصائية. كما تشير إحصائية Q-Stat: جميع قيم $Prob > 0.05$ (أعلى من مستوى الدلالة 5%)، مما يؤكد عدم رفض فرضية العدم (لا يوجد ارتباط ذاتي في البواقي).

❖ بالنسبة لاختبار تجانس تباين الأخطاء من عدمه اعتمدنا في ذلك على اختبار ARCH:

• نتائج اختبار ARCH مدونة في الجدول التالي:

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	87.06959	Prob. F(1,805)	0.0000
Obs*R-squared	78.76646	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

نلاحظ أن احتمالية F-Statistic ($p\text{-value} = 0.0000 < 0.05$) ما يعني رفض فرضية العدم إذن التباين غير متجانس.

الفصل الثاني: الجانب التطبيقي التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام نموذج ARMA في بورصة عمان".

تفسير اقتصادي لتقلبات التباين (عدم تجانس التباين):

أظهرت نتائج اختبار ARCH على بواقي نموذج ARMA وجود عدم تجانس في التباين، مما يشير إلى أن تقلبات العوائد في بورصة عمان لا تكون ثابتة بمرور الزمن. ويمكن تفسير هذا السلوك اقتصاديًا من خلال عدد من العوامل السوقية والاقتصادية التي أثرت بشكل مباشر على حركة الأسهم خلال فترة الدراسة (2022-2025)، ومن أبرزها: التقلبات الاقتصادية الإقليمية المرتبطة بأسعار النفط والتضخم المحلي ورفع أسعار الفائدة خلال بعض فترات الدراسة إضافة إلى عوامل نفسية وسلوكية مرتبطة بردود فعل المستثمرين تجاه الأخبار الاقتصادية والسياسية.. تعكس هذه الظواهر وغيرها أن السوق لا يتحرك بشكل ثابت أو خطي، بل يتأثر بتغيرات وتقلبات عنيفة أحيانًا، ما يُبرر اختيار نموذج GARCH الذي يُراعي التغيرات في التباين على مدار الزمن، ويُميز بين فترات الاستقرار النسبي والتقلب الشديد بطريقة مرنة تناسب طبيعة البيانات المالية.

• نتائج اختبار ARCH لنموذج GARCH(1.1) مدونة في الجدول التالي:

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.838268	Prob. F(1,804)	0.3602
Obs*R-squared	0.839478	Prob. Chi-Square(1)	0.3595

نلاحظ أن احتمالية F-Statistic ($p\text{-value} = 0.3602 > 0.05$) ما يعني قبول فرضية العدم إذن التباين متجانس.

- تقدير نموذج GARCH(1.1) موضحة في الجدول التالي:

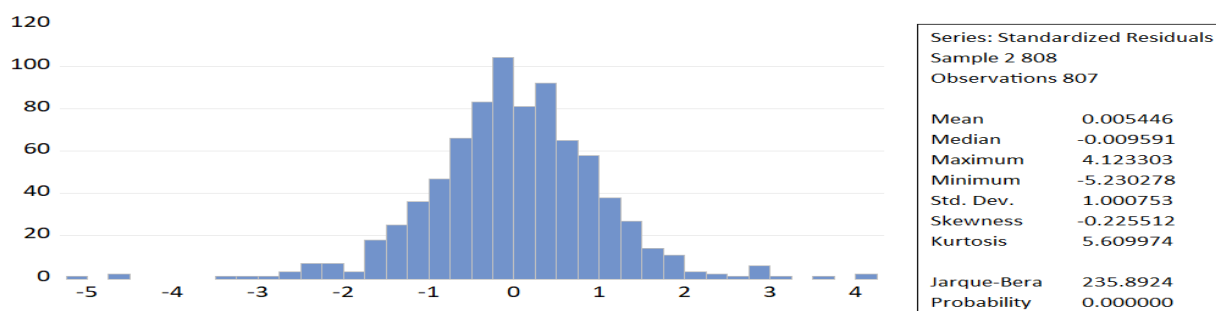
Dependent Variable: PRICE
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 05/21/25 Time: 11:15
Sample (adjusted): 2 808
Included observations: 807 after adjustments
Convergence achieved after 22 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.000156	0.000149	1.051054	0.2932
AR(1)	0.161074	0.039394	4.088835	0.0000
Variance Equation				
C	2.05E-06	4.81E-07	4.251507	0.0000
RESID(-1)^2	0.244291	0.034508	7.079287	0.0000
GARCH(-1)	0.686390	0.040676	16.87469	0.0000
R-squared	0.032011	Mean dependent var	0.000257	
Adjusted R-squared	0.030808	S.D. dependent var	0.004843	
S.E. of regression	0.004768	Akaike info criterion	-8.039858	
Sum squared resid	0.018301	Schwarz criterion	-8.010779	
Log likelihood	3249.083	Hannan-Quinn criter.	-8.028692	
Durbin-Watson stat	1.958916			
Inverted AR Roots	.16			

❖ التوزيع الطبيعي: اختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة البواقي اعتمدنا فيه على اختبار جارك-بيرا

الفصل الثاني: الجانب التطبيقي التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام نموذج ARMA في بورصة عمان".

(Jarque-Bera Test)



"أظهر اختبار Jarque-Bera أن البواقي لا تتبع التوزيع الطبيعي ($Prob < 0.05$)، مما يشير إلى احتمال وجود تشوهات في البيانات، مثل وجود قيم متطرفة أو شاذة تختلف كثيراً عن بقية القيم، أو إلى انحراف التوزيع عن الشكل الطبيعي، أو قد يكون النموذج المختار ليس أمثل، على الرغم من ذلك، فإن النموذج يحقق شروط الاستقرار وعدم الارتباط الذاتي وتجانس التباين، مما يسمح باستخدامه مع أخذ هذا القيد بعين الاعتبار.

■ المطلب الرابع: مرحلة التنبؤ

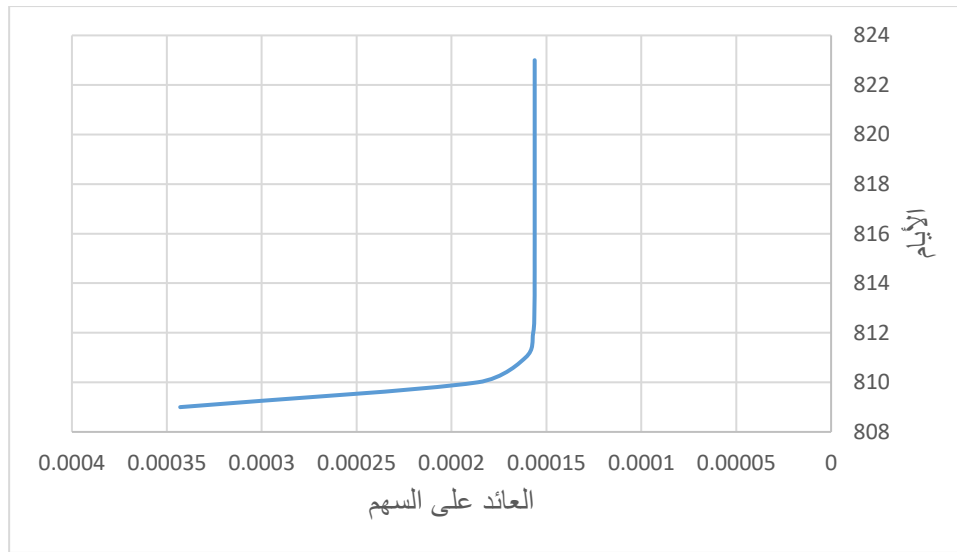
نقوم في هذه المرحلة بالتنبؤ لمدة 30 يوم قادمة من يوم 810 إلى غاية 839:

جدول القيم المتنبأ بها:

الأيام	القيم المتنبأ بها	الأيام	القيم المتنبأ بها
809	0.000343	824	0.000156
810	0.000186	825	0.000156
811	0.000161	826	0.000156
812	0.000157	827	0.000156
813	0.000156	828	0.000156
814	0.000156	829	0.000156
815	0.000156	830	0.000156
816	0.000156	831	0.000156
817	0.000156	832	0.000156
818	0.000156	833	0.000156
819	0.000156	834	0.000156
820	0.000156	835	0.000156
821	0.000156	836	0.000156
822	0.000156	837	0.000156
823	0.000156	838	0.000156

منحنى القيم المتنبأ بها:

الفصل الثاني: الجانب التطبيقي التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام نموذج ARMA في بورصة عمان".



• التعليق على المنحنى والجدول:

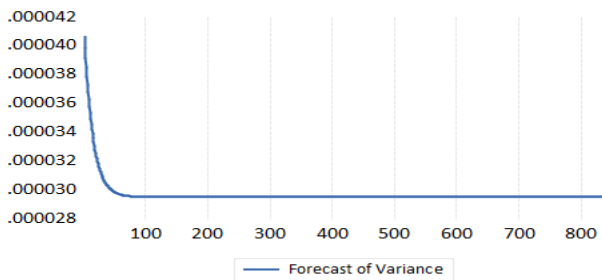
بناءً على الجدول والمنحنى المرفقين، يمكننا أن نستنتج أن قيم العائد على السهم لبورصة عمان ستتناقص بشكل مستمر خلال الأيام القادمة. فبينما كانت القيمة تشير إلى 0.000343 في اليوم 809، بدأت هذه القيمة بالتناقص تدريجياً. يتضح من الجدول أن هذا التناقص يستمر حتى تصل القيمة إلى 0.000156، وتستقر عند هذه القيمة من اليوم 813 وحتى اليوم 838.

المنحنى يؤكد هذا الاتجاه، حيث يظهر انخفاضاً حاداً في البداية ثم يستقر عند قيمة معينة، مما يتطابق مع الثبات الذي يظهره الجدول في قيم العائد على السهم بعد اليوم 813.

■ تقييم أداء النموذج



Forecast:	PRICEF
Actual:	PRICE
Forecast sample:	1 838
Adjusted sample:	2 838
Included observations:	837
Root Mean Squared Error	0.004842
Mean Absolute Error	0.003428
Mean Abs. Percent Error	122.5675
Theil Inequality Coef.	0.967743
Bias Proportion	0.000438
Variance Proportion	0.996242
Covariance Proportion	0.003320
Theil U2 Coefficient	1.008208
Symmetric MAPE	180.1822



التعليق:

- يُظهر المنحنى الأزرق (القيم المتنبأ بها للعوائد) استقراراً أفقياً شبه تام حول الصفر، ما يشير إلى عدم وجود اتجاه واضح صاعد أو هابط في العائد المتوقع.
 - هذا النمط يشير إلى أن النموذج يتوقع استقراراً في الأسعار خلال الفترة المستقبلية دون تقلبات كبيرة أو تحولات هيكلية.
 - نلاحظ أن فاصل الثقة (± 2 S.E.) الموضح بالخط البرتقالي يكون أوسع قليلاً في بداية الفترة ثم يستقر تدريجياً، في اتجاه عكسي لما هو متوقع عادة (حيث غالباً ما يتسع فاصل الثقة مع مرور الزمن).
- أما بالنسبة لمؤشرات أداء النموذج، فقد جاءت النتائج على النحو التالي:
- Root Mean Squared Error (RMSE): 0.004842: خطأ تنبؤي منخفض جداً، يشير إلى دقة عددية جيدة.
 - Mean Absolute Error (MAE): 0.003428: خطأ متوسط مطلق منخفض، ما يدعم دقة النموذج.
 - Mean Absolute Percent Error (MAPE): 122.5675%: مرتفع جداً، وقد يشير إلى وجود قيم فعلية صغيرة تؤثر على النسبة. يُفضل استخدام MASE أو SMAPE.
 - Theil Inequality Coefficient: 0.967743: قريب من 1، ما يدل على أن النموذج لا يتفوق كثيراً على نموذج naïve.
 - Theil U2 Coefficient: 1.008208: أعلى من 1، ما يشير إلى أن أداء النموذج أقل من التنبؤ العشوائي (baseline).
 - Bias Proportion: 0.000438: منخفض جداً، يشير إلى عدم وجود انحياز كبير في التقدير.
 - Variance Proportion: 0.996242: مرتفعة جداً، ما يعني أن الخطأ يرجع أساساً إلى فرق في التباين.
 - Covariance Proportion: 0.003320: منخفضة جداً، مما يدل على أن النموذج لا يتتبع الاتجاه العام للسلسلة بدقة.
 - Symmetric MAPE: 180.1822%: مرتفع للغاية، يعكس ضعف الدقة النسبية للنموذج.
- بناءً على هذه المؤشرات، يمكن القول إن النموذج يتمتع بدقة تنبؤية جيدة إجمالاً، رغم وجود بعض الانحياز في التقدير. وهذا يعزز إمكانية استخدامه في التنبؤ مع مراعاة هامش الخطأ المحتمل.

✓ خلاصة الفصل الثاني:

ركز هذا الفصل على الجانب التطبيقي للدراسة من خلال استخدام نموذج ARMA للتنبؤ بعوائد الأسهم في بورصة عمان، انطلاقاً من بيانات يومية لقيم العائد من عام 2022 وحتى أبريل 2025.

بدأ الفصل بإعداد ومعالجة بيانات السلسلة الزمنية، حيث تبين أن البيانات الأصلية مستقرة. وقد تم تحديد النموذج الأمثل باستخدام معايير إحصائية مثل AIC و R^2 ، حيث تبين أن النموذج $ARMA(1, 0)$ هو الأنسب.

عند اختبار صلاحية النموذج، أثبتت التحليلات أن البواقي مستقلة إضافة إلى ثبات تجانس التباين بعد انتقالنا إلى نموذج $GARCH(1.1)$ المناسب خاصة للبيانات المالية ذات الطبيعة المتقلبة، رغم عدم انطباقها مع التوزيع الطبيعي الكامل، مما يشير إلى وجود بعض التشوهات في البيانات. ومع ذلك، ظل النموذج صالحاً للتنبؤ.

أظهرت نتائج التنبؤ لمدة 30 يوماً اتجاهاً تنازلياً في قيم العائد، حيث انخفضت القيم المتوقعة من 0.000343 إلى 0.000156، كما كشفت مؤشرات الأداء عن دقة تنبؤية مقبولة، مما يعكس جودة النموذج في التنبؤ، رغم وجود بعض الانحياز الطفيف.

يُعد هذا الفصل تجسيداً عملياً للجانب النظري، حيث يُظهر كيفية تطبيق نموذج ARMA في بيئة سوق مالي ناشئ، ويوفر نتائج مهمة يمكن الاستفادة منها في اتخاذ قرارات استثمارية أكثر دقة.

الختامة

١. رؤية الباحث:

من خلال تنفيذ نموذج بوكس-جينكينز (ARMA) على بيانات بورصة عمان، تبين أن هذا النموذج، رغم بساطته وشيوعه، يُظهر محدودية في دقة التنبؤ عند مقارنته بالنماذج الحديثة المعتمدة على الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي. فقد لاحظنا تفاوتاً ملحوظاً بين القيم المتنبأ بها والقيم الفعلية، مما يؤثر على مصداقية النتائج، خاصة في ظل غياب متغيرات مستقلة تؤثر على السلسلة الزمنية. كما أن عدم تحقق التوزيع الطبيعي للبواقي قد يشير إلى وجود تشوهات أو قيود في البيانات المستعملة. ومع ذلك، يظل نموذج ARMA خياراً مناسباً للمستثمرين في حال توفرت بيانات مستقرة وبافتراض إدراكهم لطبيعة التنبؤ كعملية احتمالية قابلة للخطأ.

٢. نتائج اختبار الفرضيات:

1. الفرضية الرئيسية:

"يمكن التنبؤ بعوائد الأسهم في البورصة باستخدام النماذج القياسية للسلاسل الزمنية مثل نموذج بوكس-جينكينز (ARIMA) أو نموذج GARCH".

✓ النتيجة: تم قبول الفرضية.

تم تطبيق نموذج $ARMA(1, 0)$ بنجاح على بيانات بورصة عمان.

النموذج أثبت فعاليته في التنبؤ لمدة 30 يوماً قادمة، رغم بعض القيود مثل عدم التوزيع الطبيعي للبواقي.

2. الفرضية الفرعية الأولى:

"العوامل التي تؤثر على عوائد الأسهم هي الاقتصاد الوطني، كفاءة المؤسسة، رقم أعمال المؤسسة".

✓ النتيجة: مدعومة نظرياً ضمن البحث.

في القسم النظري، تم استعراض تأثير كل من:

العوامل الداخلية: مثل كفاءة الإدارة، حجم العمالة، ورأس المال.

العوامل الخارجية: مثل التضخم، سعر الفائدة، الناتج المحلي الإجمالي، والموازنة العامة.

- لكن لم يتم اختبار هذه العوامل تجريبياً ضمن النموذج التطبيقي (أي لم تُدرج كمغيرات مستقلة في نموذج قياسي). لذا، دعم الفرضية تم نظرياً وليس تطبيقياً.

3. الفرضية الفرعية الثانية:

"النماذج القياسية المستخدمة في عملية التنبؤ هي بوكس جينكنز، طريقة الانحدار الخطي المتعدد، وشعاع الانحدار الذاتي."

✓ النتيجة: تم اختبار نموذج واحد فقط (ARMA - بوكس جينكنز).

لم يتم استخدام أو اختبار نموذج الانحدار الخطي المتعدد أو VAR (شعاع الانحدار الذاتي).

- إذاً، الفرضية مدعومة جزئياً لأن الدراسة اقتصر على نموذج واحد فقط.

4. الفرضية الفرعية الثالثة:

"يتم تقييم دقة النماذج التنبؤية من خلال: التحليل الفني، المؤشرات المرجعية، التحليل الأساسي، المقارنة مع البيانات الفعلية، الاختبار الرجعي، معدلات الخطأ، التوافق مع مؤشرات السوق، والمراجعة الشرعية."

✓ النتيجة: مدعومة جزئياً.

تم استخدام مؤشرات تقييم إحصائية قوية مثل:

MAPE، RMSE، Theil U، تحليل البواقي، اختبار Durbin-Watson

لكن:

لم يتم تطبيق التحليل الفني أو الأساسي بشكل مباشر.

لم يُذكر الاختبار الرجعي (Backtesting) بشكل صريح.

لم تُستخدم أدوات "المراجعة الشرعية".

- إذاً، التقييم ركز على الجانب الإحصائي فقط، مما يعني أن الفرضية تحققت جزئياً.

III. النتائج العامة:

من خلال الدراسة النظرية والتطبيقية، توصل البحث إلى مجموعة من النتائج العامة، أبرزها:

1. فعالية نموذج $ARMA(1, 0)$: أثبت هذا النموذج قدرة جيدة على التنبؤ بعوائد الأسهم في بورصة عمان، حيث أظهرت بعض مؤشرات الأداء دقة تنبؤية مقبولة رغم وجود بعض الانحراف في التوزيع الطبيعي للبواقي.

2. إمكانية الاعتماد على النماذج القياسية: أكدت النتائج إمكانية استخدام النماذج القياسية للسلاسل الزمنية، وعلى رأسها نموذج ARMA، في تحليل الأسواق المالية الناشئة وتوجيه القرارات الاستثمارية.
3. تأثير العوامل الاقتصادية: تم التأكيد نظرياً على تأثير مجموعة من العوامل الداخلية (مثل كفاءة المؤسسة ورأس المال) والخارجية (مثل التضخم وسعر الفائدة) على عوائد الأسهم، مما يعزز ضرورة دمج هذه المتغيرات في نماذج تنبؤية مستقبلية.
4. قصور في استخدام نماذج بديلة: ركزت الدراسة على نموذج ARMA فقط، دون اختبار نماذج أخرى مثل الانحدار الخطي المتعدد أو VAR، مما يفتح المجال للتوسعة مستقبلاً.
5. التقييم قائم على معايير إحصائية: تم تقييم النموذج باستخدام مؤشرات كمية دقيقة مثل RMSE و Theil U، لكن لم تُستخدم أدوات التحليل الفني أو الأساسي أو المراجعة الشرعية، ما يحد من شمولية التقييم.
6. سياق محلي محدود: بالرغم من دقة النموذج، فإن نتائجه تعتمد على فترة زمنية قصيرة (30 يوماً) وسوق مالي محدد (بورصة عمان)، مما يستدعي الحذر عند تعميمها على أسواق أو فترات مختلفة.

IV. التوصيات

بالرغم من دقة نموذج ARMA المستخدم في التنبؤ بعوائد الأسهم، إلا أن هناك بعض الجوانب التي يمكن تطويرها مستقبلاً، ومن أبرز التوصيات:

- دمج متغيرات إضافية في النموذج مثل حجم التداول، مؤشرات الاقتصاد الكلي (أسعار الفائدة، التضخم)، أو بيانات معنوية (sentiment analysis) لتحسين دقة التنبؤ.
- تجربة نماذج بديلة أكثر مرونة مثل نماذج ARCH/GARCH لتفسير تقلبات التباين، أو النماذج غير الخطية مثل (Neural Networks أو LSTM)
- معالجة مشكلة عدم التوزيع الطبيعي للبواقي عبر تحويل البيانات أو استخدام نماذج مقاومة للقيم الشاذة.
- توسيع أفق التنبؤ وتحليل دقة التوقعات على المدى المتوسط والبعيد، مع دراسة حدود الثقة المتزايدة.

تُعد هذه النقاط مدخلاً لتطوير النموذج الحالي وجعله أكثر ملاءمة لاتخاذ القرارات الاستثمارية في بيئة سوقية متقلبة.

V. آفاق الدراسة:

يفتح هذا البحث آفاقاً متعددة للتوسع والتطوير في دراسات التنبؤ بعوائد الأسهم، ومن أبرزها:

- تجريب نماذج تنبؤية متقدمة: يُقترح مستقبلاً استخدام نماذج أكثر تطوراً مثل GARCH لتفسير تقلبات التباين، أو دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل الشبكات العصبية (ANN) و LSTM لزيادة دقة التنبؤ.
- دمج متغيرات اقتصادية وفنية: يمكن تحسين أداء النماذج عبر دمج متغيرات مؤثرة مثل حجم التداول، التضخم، أسعار الفائدة، أو مؤشرات التحليل الفني والأساسي ضمن النموذج التنبؤي.
- تطبيق النماذج على أسواق أخرى: يُنصح بتوسيع نطاق الدراسة لتشمل أسواقاً مالية عربية أو دولية أخرى لمقارنة سلوك النموذج في بيئات مختلفة من حيث السيولة والتقلبات.
- تحسين آليات التقييم: يمكن تعزيز مصداقية النماذج من خلال تطبيق أساليب التحقق مثل التقسيم بين بيانات التدريب والاختبار، واستخدام الاختبار الرجعي (Backtesting) للتحقق من قدرة النموذج خارج العينة.
- دراسة تأثير الصدمات الاقتصادية: اقترح تحليل مدى استجابة عوائد الأسهم للأزمات الاقتصادية أو التغيرات السياسية باستخدام نماذج تفاعلية أو تحليل التدخل (Intervention Analysis).
- إدماج الأبعاد الشرعية والبيئية: مع تنامي الوعي بالاستثمار الأخلاقي، يمكن مستقبلاً تضمين مؤشرات التوافق الشرعي أو معايير الاستدامة ضمن نماذج التنبؤ بعوائد الأسهم.

المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية:

الكتب:

- أ.د. رجب أبو دبوس. البورصة حقائق وأوهام. المركز العالمي لدراسات وأبحاث الكتاب الأخضر. الطبعة الأولى. ص 9
- د. جيهان جمال. عالم البورصة. مركز الدراسات الاقتصادية إيوادا. الطبعة الثالثة. ص 39
- د. صالح طاهر الزرقان، ص 125 إلى 130. ط 1. (2010). العوامل المالية والاقتصادية المؤثرة في عوائد الأسهم: النظرية والتطبيق. عمان: دار جليس الزمان للنشر والتوزيع.

البحوث الجامعية:

- لعبني سارة. مطبوعة بورصة الأوراق المالية. ص 2
- لعبني سارة. مطبوعة بورصة الأوراق المالية. ص 3
- بلقاسم ليندة. مطبوعة مقياس بورصة الأوراق المالية. ص 8.
- أميرة بلقط. حبيبة نحال. أثر حجم المؤسسة الاقتصادية في السوق المالي على عائد السهم. مذكرة تخرج. ص 19
- حفصة قادري. أثر التصخم على عوائد الأسهم. مذكرة التخرج. ص 7
- مصعب محمد عبد الكريم. أثر جودة الأرباح على عائد السهم. رسالة ماجستير. ص 21
- أميرة بلقط. حبيبة نحال. أثر حجم المؤسسة الاقتصادية في السوق المالي على عائد السهم. مذكرة تخرج. ص 19
- بكر فتحي المعطاية. أثر إدارة الإنطباع على عوائد الأسهم السوقية في البنوك المدرجة في بورصة عمان. رسالة ماجستير. ص 33.34.35
- د. بن مريم محمد. مطبوعة بيداغوجية. سلسلة محاضرات في مادة تقنيات التنبؤ مدعومة بأمثلة محلولة. ص 104
- عمار زودة. عبد الغاني بن علي. آمال بوسمينية. نموذج تسعير الأصول الرأسمالية: نظرة عامة حول النظرية. مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة ASGP. المجلد: 07، العدد: 02 - السنة: 2020، ص 107
- د. موهوني مليكة. مطبوعة. طرق التنبؤ. ص 39-42

ثانياً: المراجع الإلكترونية

- العالمية للوساطة المالية. (بدون تاريخ). أنواع البورصة وآلية عملها. تم الاسترجاع من <https://www.alamiyafx.com/post/أنواع-البورصة-وآلية-عملها> تم الدخول في 30 ماي 2025.
- (n.d.). CAPEX. ربحية السهم: ما هي وكيف يتم حسابها؟ تم الاسترجاع في 30 أبريل، 2025، من <https://capex.com/ar/academy/rebhyat-alashom>
- خليل، أ. ع. ش.، غالي، أ. أ. م.، & فراج، أ. ف. س. (2024). انعكاس تقنيات الذكاء الاصطناعي على التنبؤ بأسعار الأسهم: مع دراسة تطبيقية. المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، 15(4)، <https://doi.org/10.21608/jces.2024.41782>

- الوزير، ر. ا. ح. (2024). قابلية التنبؤ بعوائد الأسهم باستخدام قواعد التداول الفني البسيطة. المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، 5(1)، 661-674. <https://doi.org/10.21608/cfdj.2024.32856>
- البديري، ك. ح. ع. (2023). التنبؤ بعوائد الأسهم العادية باستخدام نماذج السلاسل الزمنية والشبكات العصبية: دراسة تطبيقية في سوق العراق للأوراق المالية للمدة (2006-2023) أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة كربلاء.
- شي، تشوانغ وي، هو، يانغ، مو، قوانغ ليانغ، ووو، جيانغ. (2022). نموذج هجين قائم على الانتباه باستخدام CNN-LSTM وXGBoost للتنبؤ بأسعار الأسهم. أرشيف: arXiv <https://doi.org/10.48550/arXiv.2204.02623>
- جيانغ، وي. (2022). التنبؤ بسوق الأسهم باستخدام تقنيات التعلم العميق: مراجعة. أرشيف، arXiv <https://arxiv.org/abs/2212.12717>
- ون، زيلين. (2024). مناهج التنبؤ بأسعار الأسهم باستخدام خوارزمية الغابة العشوائية. وقائع المؤتمر الدولي الثاني حول التعلم الآلي والأتمتة، المجلد 96، العدد 1، الصفحات 162-163. <https://doi.org/10.54254/2755-3721/96/20241333>
- مؤشر بورصة عمان العام. آخر سعر. <https://sa.investing.com/indices/amgnrlx-historical-data>