مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (8) العدد (1) ٢٠٢٤
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (8) No. (1) 2024

التنبؤ بعوائد شركات التأمين في سوق دمشق للأوراق المالية باستخدام نموذج الذاكرة قصيرة طويلة الأجل للتعلم العميق LSTM

د. يسيرة دريباتي*

(تاريخ الإيداع ٣/١٠/ ٢٠٢٣ – تاريخ النشر ٦/٢/ ٢٠٢٤)

□ ملخّص □

هدفت هذه الدراسة إلى التنبؤ بعوائد أسهم شركات التأمين المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية. استهدفت هذه الدراسة قطاع التأمين، حيث تكونت عينة الدراسة من شركتي المتحدة للتأمين والعقيلة للتأمين التكافلي. امتدت فترة الدراسة خلال الفترة ٢٠١٥–٢٠٢٢، وتم استخدام العوائد الشهرية للشركتين المذكورتين. يعتمد البحث منهج التحليل الإحصائي من خلال تدريب نموذج الذاكرة قصيرة وطويلة الأجل للتعلم العميق LSTM على البيانات والتنبؤ بالعوائد المستقبلية بعد التدريب.

من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن نموذج LSTM قادر على التنبؤ بعوائد شركات التأمين في سوق دمشق للأوراق المالية بشكل دقيق وموثوق .حيث تم تحقيق متوسط دقة تنبؤية بنسبة ٩٠%، مما يشير إلى أن النموذج قادر على التنبؤ باتجاه العوائد المستقبلية لهذه الشركات بشكل دقيق. تسهم نتائج هذه الدراسة في تطوير أدوات التنبؤ المالي وتحسين قدرة المستثمرين والمحللين على اتخاذ قرارات استثمارية مدروسة ومبنية على أسس علمية. كما يمكن استخدام نتائج هذه الدراسة في تطوير استراتيجيات الاستثمار وإدارة المخاطر في سوق التأمين في سورية.

الكلمات المفتاحية: التعلم العميق – العوائد – التأمين – التنبؤ – الذاكرة طويلة قصيرة الأجل.

* أستاذ مساعد – قسم الإحصاء والبرمجة – كلية الاقتصاد – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (8) العدد (1) ٢٠٢٤
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (8) No. (1) 2024

Predicting the Returns of Insurance Companies in the Damascus Stock Exchange Using the Deep Learning Long-Term Memory Model (LSTM).

Dr. Yasera Dreibati *

(Received 3/10/2023.Accepted 6/2/2024)

□**ABSTRACT** □

This study aimed to predict the returns of insurance companies listed on the Damascus Securities Exchange. This study targeted the insurance sector, where the study sample consisted of two companies: United Insurance and Al-Aqeelah Takaful Insurance. The study period extended during the period 2015-2022, and the monthly returns of the two mentioned companies were used. The research adopts the statistical analysis approach by training the long short-term memory deep learning model LSTM on the data and predicting future returns after training. One of the most important results that the study reached is that the LSTM model is able to predict the returns of insurance companies in the Damascus Securities Exchange accurately and reliably. Where an average predictive accuracy of 90% was achieved, indicating that the model is able to predict the direction of future returns for these companies accurately. The results of this study contribute to the development of financial forecasting tools and improve the ability of investors and analysts to make informed and scientifically based investment decisions. The results of this study can also be used to develop investment strategies and risk management in the insurance market in Syria.

Keywords: Deep learning, returns, insurance, prediction, long short-term memory.

*Assistant Professor, Department of Statistic and Programming, Faculty of Economics, Tishreen University, Lattakia, Syria.

١- المقدمة:

تعد شركات التأمين من أهم اللاعبين في سوق الأوراق المالية، حيث تقوم بتوفير الحماية المالية للأفراد والشركات من المخاطر المحتملة. ومن أجل تحقيق النجاح وتحقيق العوائد المرتفعة، يلزم على المستثمرين والمحللين القدرة على التنبؤ بأداء هذه الشركات وتقدير عوائدها المستقبلية. في السنوات الأخيرة، شهدت تقنيات التعلم العميق تطوراً مذهلاً واستخدامها في التنبؤ بالأداء المالي للشركات. واحدة من هذه التقنيات هي نموذج الذاكرة قصيرة طويلة الأجل للتعلم العميق (LSTM)، والذي يُعد من أقوى النماذج المستخدمة في تنبؤ البيانات السلسلية والتسلسلية.

ضمن هذا السياق، تجدر الإشارة إلى أن سوق دمشق للأوراق المالية سوق حديثة النشأة، إذ تم إنشاء السوق بالمرسوم التشريعي رقم /٥٥/ لعام ٢٠٠٦. تم بدء التداول في السوق في العاشر من شهر آذار لعام ٢٠٠٩م، كما تم إصدار المؤشر الرئيس للسوق مع بداية عام ٢٠١٠. بدأت الحرب في سورية في الشهر الثالث من عام ٢٠١١ وهو ما سبب تراجع في أداء المؤشر العام من ١٧١٩.٠٤ نقطة إلى ٩٤٧.١٦ نقطة، أي بنسبة انخفاض ٤٤.٩% (سوق دمشق للأوراق المالية، ٢٠٢٣).

بالنسبة لقطاع التأمين، يبلغ عدد الشركات المدرجة في السوق ست شركات وهي الشركة المتحدة للتأمين، والشركة السورية الدولية للتأمين-أروب، والشركة السورية الوطنية للتأمين، وشركة العقيلة للتأمين التكافلي، والاتحاد التعاوني للتأمين، والشركة السورية الكويتية للتأمين. ومع تتبع أداء هذه الشركات فقد لوحظ أنها قد حققت عوائد صفرية في معظم سنوات الدراسة وهو ما يستعصي على الطرق التقليدية التنبؤ بعوائد هذه الشركات، وأيضاً على حد علم الباحثة لم يتم الوصول إلى دراسات عملت على التنبؤ بعوائد أسهم هذه الشركات.

١-١ أهداف البحث:

تهدف هذه الدراسة إلى استخدام نموذج LSTM للتنبؤ بعوائد عينة من شركات التأمين في سوق دمشق للأوراق المالية خلال الفترة ٢٠١٥-٢٠٢٢. حيث ستتم معالجة البيانات التاريخية لعدد من شركات التأمين في سوق دمشق للأوراق المالية، وسيتم استخدام نموذج LSTM لتدريب البيانات وتنبؤ العوائد المستقبلية لهذه الشركات. حيث سيتم تقييم أداء النموذج ومقارنته بالنماذج التقليدية الأخرى المستخدمة في هذا المجال. ومن المتوقع أن تسهم هذه الدراسة في تطوير أدوات التنبؤ المالي وتحسين قدرة المستثمرين والمحللين على اتخاذ قرارات استثمارية مدروسة ومبنية على أسس علمية. كما يمكن استخدام نتائج هذه الدراسة في تطوير استراتيجيات الاستثمار وإدارة المخاطر في سوق التأمين في سورية.

١-٢ مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في عدم وجود دراسات سابقة تستخدم نموذج الذاكرة قصيرة طويلة الأجل للتعلم العميق (LSTM) في تنبؤ عوائد شركات التأمين بل يتم استخدام النماذج الكلاسيكية (ARIMA – ARCH) في سوق دمشق للأوراق المالية. هذا يعني أنه لا يوجد إطار علمي موثوق يمكن من خلاله تحليل وتنبؤ أداء هذه الشركات بشكل دقيق وموثوق. بالإضافة إلى أنه يصلح للتطبيق بشكل متواتر مع توافر البيانات الجديدة.

٣-١ أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث العلمية من خلال:

١. تعزز قدرة المستثمرين والمحللين على اتخاذ قرارات استثمارية مدروسة ومستندة إلى توقعات دقيقة لعوائد شركات التأمين في سوق دمشق للأوراق المالية.

٢. توفر أدوات تنبؤ موثوقة تساعد في تحسين أداء استراتيجيات الاستثمار وإدارة المخاطر في سوق التأمين في سورية.

٣. تساهم في تطوير المنهجيات البحثية في مجال تنبؤ الأداء المالي باستخدام تقنيات التعلم العميق ونماذج LSTM.

وتتمثل الأهمية العملية لهذه الدراسة في تقديم توصيات للمستثمرين ومحللي السوق ومراقبي الأوضاع الاقتصادية بما يمكن من معرفة اتجاه العوائد المستقبلية وبالتالي تحليل أداء هذه الشركات وتنويع المحافظ الاستثمارية وفق الطرق العلمية الحديثة

يهدف هذا البحث إلى استكشاف إمكانية استخدام نموذج LSTM في تنبؤ عوائد شركات التأمين في سوق دمشق للأوراق المالية، وتحقيق مزايا تنبؤ دقيقة وموثوقة للمستثمرين والمحللين في هذا القطاع المالي الحيوي.

٢- مراجعة الدراسات السابقة

١- دراسة (الحسناوي، ٢٠١٥) بعنوان: استخدام التحليل المالي للمعلومات المالية المنشورة في القوائم المالية للتنبؤ بعوائد أسهم الشركات قطاعي الخدمات والتأمين المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية:

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على معدل عائد السهم من خلال المعلومات المالية التي تفصح عنها القوائم المالية لشركات قطاعي الخدمات والتأمين المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية. استخدمت الدراسة الأساليب الإحصائية الوصفية ومصفوفة الارتباط للعوامل المستقلة، بالإضافة إلى نموذج الانحدار المتعدد لتحليل البيانات واختبار الفرضيات. شمل النموذج على عدد من المتغيرات المستقلة والتي تمثلت فيحجم الشركة مقاساً (بالمبيعات أو الإيرادات)، ودرجة الرافعة المالية، فضلاً عن هيكل الموجودات والقيمة الدفترية لحقوق المالكين في الشركة، وكذلك المستوى العام للأسعار. بناءً على بيانات (١١) شركة مساهمة ولثلاث سنوات، دلت نتائج هذه الدراسة على أن غالبية هذه المتغيرات المالية أعلاه لا تؤثر بشكل هام إحصائياً على عائد أسهم تلك الشركات، ماعدا حجم الشركة لسنتي (٢٠١١) و (٢٠١٢) والمستوى العام للأسعار لسنة (٢٠١٢) فكان تأثيرهما هاماً وايجابياً على عائد أسهم الشركات، كما دلت الدراسة على العلاقة الايجابية والقوية بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع للسنوات (٢٠١٠)، (٢٠١١)، (٢٠١٣) على التوالي.

٢- دراسة (يوسف وآخرون، ٢٠١٥) بعنوان: التنبؤ بعوائد الأسهم للشركات المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية باستخدام معلومات أساس الاستحقاق.

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على إمكانية استخدام معلومات الاستحقاق (الإهلاك والمخصص) في التنبؤ بعوائد سوق الأوراق المالية للشركات المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية. تم تطبيق الدراسة على

(١١) شركة خلال الفترة من الربع الأول من عام ٢٠١٠ حتى الربع الثاني من عام ٢٠١٤. وتم اختبار الفرضيات باستخدام منهج الانحدار الخطي البسيط والمتعدد. وخلص البحث إلى أن معلومات أساس الاستحقاق لا يمكنها التنبؤ بعوائد سوق الأسهم الفترة القادمة للشركات المدرجة في بورصة دمشق للأوراق المالية ما لم يتم إدخال المتغيرات الضابطة وهي نسبة الدفتر إلى السوق ونسبة بيتا والربحية إلى السعر.

٣- دراسة (Sen et al., 2021) بعنوان:

Analysis of Sectoral Profitability of the Indian Stock Market Using an LSTM Regression Model:

تقدم هذه الورقة نموذجاً تنبؤياً محسّناً مبنياً على بنية الذاكرة طويلة وقصيرة المدى (LSTM) لاستخراج أسعار الأسهم السابقة تلقائياً من الويب خلال فترة زمنية محددة والتنبؤ بأسعارها المستقبلية لأفق تنبؤي محدد والتنبؤ بالمستقبل. بأسعار الأسهم. تم نشر النموذج لإجراء معاملات البيع والشراء بناءً على النتائج المتوقعة لـ ٧٠ سهماً مهماً من سبعة قطاعات مختلفة مدرجة في البورصة الوطنية (NSE) في الهند. يتم اشتقاق ربحية كل قطاع على أساس إجمالي الربح الذي حققته الأسهم في هذا القطاع خلال الفترة من ١ يناير ٢٠١٠ إلى ٢٦ أغسطس ٢٠٢١. وتتم مقارنة القطاعات بناءً على قيم ربحيتها. يتم أيضاً تقييم دقة التنبؤ للنموذج لكل قطاع. وأشارت النتائج إلى أن النموذج دقيق للغاية في التنبؤ بأسعار الأسهم المستقبلية.

٤- دراسة (Lee et al., 2021) بعنوان:

Exploring the effectiveness of deep neural networks with technical analysis applied to stock market prediction:

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف جدوى وكفاءة استخدام الشبكة العميقة ومؤشرات التحليل الفني لتقدير تحركات أسعار الأسهم على المدى القصير. موضوع هذه الدراسة هو TWSE 0050، وهو صندوق الاستثمار المتداول الأكثر تداولًا في بورصة تايوان، ونطاق المعاملات التجريبي هو من الربع الأول ٢٠١٧ حتى الربع الثالث لعام ٢٠١٩. تم بناء نموذج الذاكرة طويلة المدى (LSTM) ذو أربع طبقات. استخدم هذا البحث مؤشرات فنية معروفة مثل KD وRSI وBIAS وWilliams% R وMACD، جنباً إلى جنب مع سعر الافتتاح وسعر الإغلاق والأسعار المرتفعة والمنخفضة اليومية وما إلى ذلك، للتنبؤ باتجاه أسعار الأسهم. أظهرت النتائج أن الجمع بين المؤشرات الفنية ونموذج الشبكة العميقة LSTM يمكن أن يحقق دقة بنسبة ٨٣.٦% في الفئات الثلاث: الارتفاع والانخفاض والاستواء.

التعليق على الدراسات السابقة ومساهمة البحث:

قدمت الدراسات السابقة عرضاً لأهم الدراسات التي هدفت إلى التنبؤ بأسعار أسهم الشركات، حيث اعتمدت دراستا (Lee et al., 2021) و (Sen et al., 2021) على منهجية LSTM، بالمقابل اعتمدت الدراسات العربية على نماذج تقليدية بسيطة مع الإشارة إلى أن دراسة (الحسناوي وآخرون، ٢٠١٥) تم تطبيقها في العراق. ومنه تتمثل مساهمة هذا البحث في التنبؤ بعوائد أسهم شركات التأمين (العقلية للتأمين، والمتحدة للتأمين) خلال الفترة ٢٠١٥-٢٠٢٢ بالاعتماد على منهجية LSTM وهو ما لم تتناوله الدراسات السابقة على حد علم الباحثة، حيث تُعد هذه أول دراسة تهدف إلى التنبؤ بعوائد أسهم الشركات بالاعتماد على منهجية LSTM في سورية.

٥- الحدود المكانية والزمانية للبحث:

تتمحور حدود البحث حول سوق دمشق للأوراق المالية في سورية. سيتم جمع البيانات وتحليلها من شركتين (المتحدة للتأمين UIC، والعقيلة للتأمين التكافلي AIT) للتأمين المدرجة في هذا السوق. يشمل البحث فترة زمنية محددة تستند إلى البيانات التاريخية المتاحة الشهرية من عام ٢٠١٥ – ٢٠٢٢. تشمل هذه الفترة عدة سنوات تتيح تحليل العوائد لشركات التأمين في السوق المالية.

تجدر الإشارة أنه تم اختيار هذه العينة المستهدفة كونهما يمثلان الأفضل أداءً بين الشركات الستة، كما أن عوائد هذه الشركات هي الأكثر ملائمة لتطبيق الدراسة. حيث أن عوائد باقي الشركات صفرية في اغلب فترات الدراسة بسبب توقفها عن العمل خلال فترة الحرب.

٦- منهجية البحث:

يتبع البحث منهج التحليل الإحصائي لتحقيق هدف البحث، تتضمن الخطوات والإجراءات التي سيتم اتباعها لتحقيق أهداف البحث والإجابة على الأسئلة البحثية. في حالة التنبؤ عوائد شركات التأمين باستخدام نموذج LSTM في سوق دمشق للأوراق المالية، يمكن أن تشمل منهجية البحث الخطوات التالية:

١- جمع البيانات: يتطلب البحث جمع عوائد شركات التأمين المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية. حيث تم الحصول على أسعار الأسهم للشركتين من موقع سوق دمشق للأوراق المالية وحساب العوائد من خلال المعادلة الآتية (علي وآخرون، ٢٠١٥):

$$R_{it} = \frac{r_{it} - r_{i,t-1} + D_{it}}{r_{i,t-1}}$$

تمثل R_{it} عائد السهم للشركة i في الزمن t، تمثل r_{it} سعر السهم في اللحظة t (الشهر الحالي) للشركة i، تمثل $r_{i,t-1}$ سعر السهم في اللحظة t−1 (الشهر السابق) للشركة i، تمثل D_{it} التوزيعات للشركة i في اللحظة t (الشهر الحالي).

٢- تدريب نموذج LSTM: يتم تدريب نموذج LSTM باستخدام البيانات التاريخية لعوائد شركات التأمين. يتم تحديد المتغيرات المستخدمة في التنبؤ وتنسيق البيانات بطريقة مناسبة لتدريب النموذج.

٣- تنبؤ العوائد المستقبلية: بعد تدريب النموذج، يتم استخدامه لتنبؤ العوائد المستقبلية لشركات التأمين في سوق دمشق للأوراق المالية. يتم تقييم أداء النموذج ومقارنته بالنماذج التقليدية الأخرى المستخدمة في هذا المجال.

٤- تحليل النتائج والاستنتاجات: يتم تحليل النتائج المستخلصة من تنبؤ العوائد وتقييم أداء النموذج. يتم استنتاج النتائج وتفسيرها بناءً على الأهداف البحثية والأسئلة المطروحة في الدراسة.

٤-١ الإطار الرياضي لنموذج الذاكرة طويلة قصيرة المدى LSTM:

تعد نماذج الذاكرة طويلة وقصيرة المدى (LSTM) من نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية التي تُستخدم في المهام التي تتطلب معالجة المعلومات عبر فترات طويلة من الزمن. تتميز نماذج LSTM عن

نماذج الشبكات العصبية التقليدية بقدرتها على الحفاظ على المعلومات على المدى الطويل، وذلك من خلال استخدام وحدات الذاكرة التي يمكنها تخزين المعلومات ومعالجتها.

يتكون نموذج LSTM من ثلاث طبقات: طبقة الإدخال، وطبقة الخلايا، وطبقة الإخراج. تستقبل طبقة الإدخال البيانات المدخلة، وتنقلها إلى طبقة الخلايا. تقوم طبقة الخلايا بمعالجة البيانات المدخلة، وتخزين المعلومات على المدى الطويل، وإنشاء مخرجات. تنقل طبقة الإخراج المخرجات من طبقة الخلايا إلى العالم الخارجي. للنماذج الوحدات التالية:

- وحدات الذاكرة: تتكون وحدة الذاكرة من ثلاثة مكونات: بوابة التحكم، وبوابة النسيان، وبوابة الإخراج.
  - بوابة التحكم: تتحكم في مقدار المعلومات التي يتم تخزينها في الذاكرة. تُعرف أيضاً باسم بوابة الإدخال.
  - بوابة النسيان: تتحكم في مقدار المعلومات التي يتم حذفها من الذاكرة. تُعرف أيضاً باسم بوابة الإخراج.
  - بوابة الإخراج: تتحكم في مقدار المعلومات التي يتم إرسالها إلى طبقة الإخراج. تُعرف أيضاً باسم بوابة الاختيار.
- دالة التنشيط: تستخدم دالة التنشيط في طبقة الخلايا لتحويل قيمة الذاكرة إلى قيمة قابلة للمعالجة. هناك العديد من وظائف التنشيط التي يمكن استخدامها، مثل دالة(tanh) ودالة (sigmoid).
- التدريب: يتم تدريب نماذج LSTM باستخدام نهج التعلم الآلي.

باستخدام بوابة الإدخال، يمكن برمجة LSTM إما للاحتفاظ بالبيانات الموجودة أو تعلم معلومات جديدة. تشكل الطبقة السينية وطبقة الجيب هيكل هذه البوابة. تولد طبقة tanh متجهاً للقيم الجديدة المحتملة التي سيتم إضافتها إلى (LSTM Zhang et al., 2019)، بينما تحدد الطبقة السيني القيم التي سيتم تعديلها. لاستخلاص النتيجة النهائية من هذه الطبقات نستخدم:

$$i_t = \sigma(W^i x_t + U^i h_{t-1} + b^i)$$
$$u_t = tanh(W^u x_t + U^u h_{t-1} + b^u)$$

حيث i_t هي القيمة المحدثة؛ u_t هي القيم المرشحة الجديدة؛ σ هي الطبقة السيني (أو وظيفة غير خطية)؛ x_t هو تسلسل بطول t؛ ب هو التحيز المستمر. h هي ذاكرة RNN في الخطوة الزمنية t؛ و W و U مصفوفات الوزن.

تمت مناقشة بوابات النسيان، التي تُستخدم وظائفها السينيه لاختيار البيانات للحذف من LSTM، بالتفصيل في (Song et al., 2020). يتم استخدام قيم h وx_t بشكل كبير في اتخاذ هذا التحديد. تحتوي هذه البوابة على مخرج f قد يأخذ القيمتين ٠ و١، حيث يشير ٠ إلى المحو الكامل للقيمة المكتسبة ويمثل ١ الحفاظ الكامل على القيمة. هذه النتيجة مستمدة من:

$$f_t = \sigma(W^f x_t + U^f h_{t-1} + b^f)$$

حيث يتم تحديث القيمة f_t؛ σ هي الطبقة السيني (أو وظيفة غير خطية)؛ يمثل x_t تسلسلاً بطول t؛ b هو التحيز المستمر. يمثل h ذاكرة RNN في الخطوة الزمنية t؛ و W و U مصفوفات الوزن.

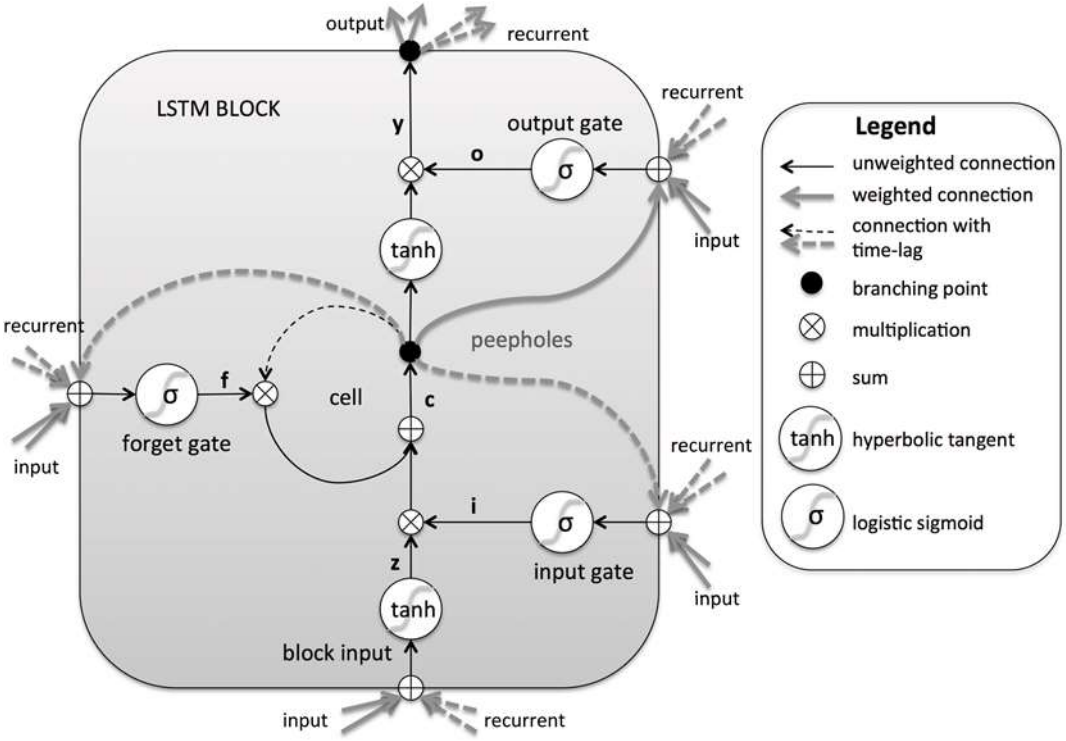
تستخدم بوابة الإدخال طبقة سينية لتحديد الشجرة الفرعية لـ LSTM المسؤولة عن الإخراج. يتم بعد ذلك استخدام دالة tanh غير الخطية لتعيين قيم بين −١ و١ بعد ذلك. ثم يتم ضرب الناتج من الطبقة السيني بالمنتج النهائي. وفق التالي:

$$o_t = \sigma(W^o x_t + U^o h_{t-1} + b^o)$$
$$h_t = o_t tanh_t c_{t-1}$$

حيث o_t هي بوابة الإخراج وh_t تأخذ القيمة بين ١، −١ يتم الحفاظ على LSTM محدثاً من خلال الجمع بين هاتين الطبقتين، تعمل طبقة بوابة النسيان عن طريق مضاعفة القيمة السابقة أولاً، (t−1)_c، ثم إضافة القيمة المرشحة، u_t i_t، لنسيان القيمة الحالية .وعلى وجه التحديد، تتطلب هذه العملية المعادلة التالية:

$$\boldsymbol{c_t = i_t u_t + f_t c_{t-1}}$$

حيث يمثل c_t خلية ذاكرة ويمثل f_t قيمة بين ٠ و١ تنتجها بوابة النسيان. على وجه التحديد، تشير القيمة ٠ إلى أن القيمة قد تم إبطالها، في حين تشير القيمة ١ إلى الاحتفاظ بها (Van Houdt, Moskera, Nápoles, & et al, 2020) ويبين الشكل ٨ التكوين المحتمل بما في ذلك هذه المكونات:



الشكل (١): نموذج الذاكرة طويلة قصيرة المدى.

يوضح لنا الشكل ٢ آلية عمل نموذج LSTM، حيث يتم تمرير معلومات الإدخال إلى طبقة النسيان، وعند هذه النقطة يقرر النموذج: (أ) الاحتفاظ بالمعلومات في الماضي واستخدامها للتنبؤ، أو (ب) نسيان المعلومات والاعتماد على الحالة اللحظية، ثم إرسال هذه المعلومات إلى دالة tanh لتطبيع المعلومات واستخراج الميزات والأنماط وإزالة الضوضاء منها (Reddy & Prasad, 2018).

٥- نتائج البحث ومناقشتها:

يتضمن هذا القسم نتائج تحليل البيانات باستخدام لغة برمجة بايثون، على الرغم من أنه وكما ذكرنا سابقاً تقدير نموذج LSTM لا يتطلب أي افتراضات أولية للبيانات، إلا أننا نقوم بالتحليل الوصفي للبيانات والرسوم البيانية لفهم الأنماط والاتجاهات في البيانات، حيث نورد من خلال الجدول التالي أهم الإحصاءات الوصفية لعوائد شركة العقيلة للتأمين والتي نرمز لها AIT وشركة المتحدة للتأمين التي نرمز لها UIC خلال الفترة الشهرية ٢٠١٥-٢٠٢٢ ونحصل على النتائج التالية:

الجدول (١): الإحصاءات الوصفية للعوائد الشهرية لشركتي المتحدة والعقيلة للتأمين

AIT	UIC	
5.312813	3.805625	Mean
-0.205000	0.000000	Median
167.8200	53.25000	Maximum
-19.24000	-33.33000	Minimum
23.83910	12.10960	Std. Dev.
4.142197	1.186017	Skewness
25.31525	7.216464	Kurtosis
2266.406	93.62046	Jarque-Bera
0.000000	0.000000	Probability
96	96	Observations

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على لغة البرمجة بايثون.

تمثل UIC الشركة المتحدة للتأمين، وتمثل AIT شركة العقيلة للتأمين التكافلي.

تشير نتائج التحليل الوصفي للبيانات إلى أن عوائد شركات التأمين في سوق دمشق للأوراق المالية تتميز بمجموعة من الخصائص، بما في ذلك:

مؤشر الوسيط: يشير الوسيط إلى قيمة البيانات التي تقع في المنتصف، أي أن نصف البيانات تقع أعلى منه والنصف الآخر يقع أدناه منه. في هذا الجدول، يشير الوسيط إلى أن ٥٠% من العوائد الشهرية لشركة UIC كانت إيجابية و٥٠% كانت سلبية. كما يشير الوسيط إلى أن ٥٠% من العوائد الشهرية لشركة AIT كانت إيجابية و٥٠% كانت سلبية.

مؤشر المتوسط الحسابي: يشير المتوسط الحسابي إلى مجموع البيانات مقسومًا على عددها. في هذا الجدول، يشير المتوسط الحسابي إلى أن العوائد الشهرية لشركة UIC كانت ٣.٨٠٥٦٢٥%. كما يشير المتوسط الحسابي إلى أن العوائد الشهرية لشركة AIT كانت ٥.٣١٢٨١٣%.

مؤشر الانحراف المعياري: يشير الانحراف المعياري إلى مدى تشتت البيانات حول المتوسط الحسابي. كلما زاد الانحراف المعياري، زاد تشتت البيانات حول المتوسط الحسابي. في هذا الجدول، يشير الانحراف المعياري إلى أن العوائد الشهرية لشركة UIC كانت متناثرة حول المتوسط الحسابي أكثر من العوائد الشهرية لشركة AIT.

مؤشر الالتواء يشير معامل الالتواء (Skewness) إلى مدى عدم تناسق البيانات. كلما زاد معامل التقلب، زاد عدم تناسق البيانات. في هذا الجدول، يشير معامل التقلب إلى أن توزيع العوائد الشهرية لكلا الشركتين غير متماثل، مع وجود ذيل طويل في الاتجاه الموجب. وهذا يعني أن هناك احتمالية أكبر لارتفاع العوائد بشكل كبير عن المتوسط.

مؤشر التفلطح يشير معامل التفلطح (Kurtosis) إلى مدى استواء البيانات. كلما زاد معامل التفلطح، زاد استواء البيانات. في هذا الجدول، يشير معامل التفلطح إلى أن توزيع العوائد الشهرية لكلا الشركتين غير منتظم، مع وجود قمة حادة في الوسط وذيلين طويلين. وهذا يعني أن هناك احتمالية أكبر لانخفاض العوائد بشكل كبير عن المتوسط أو ارتفاعها بشكل كبير.

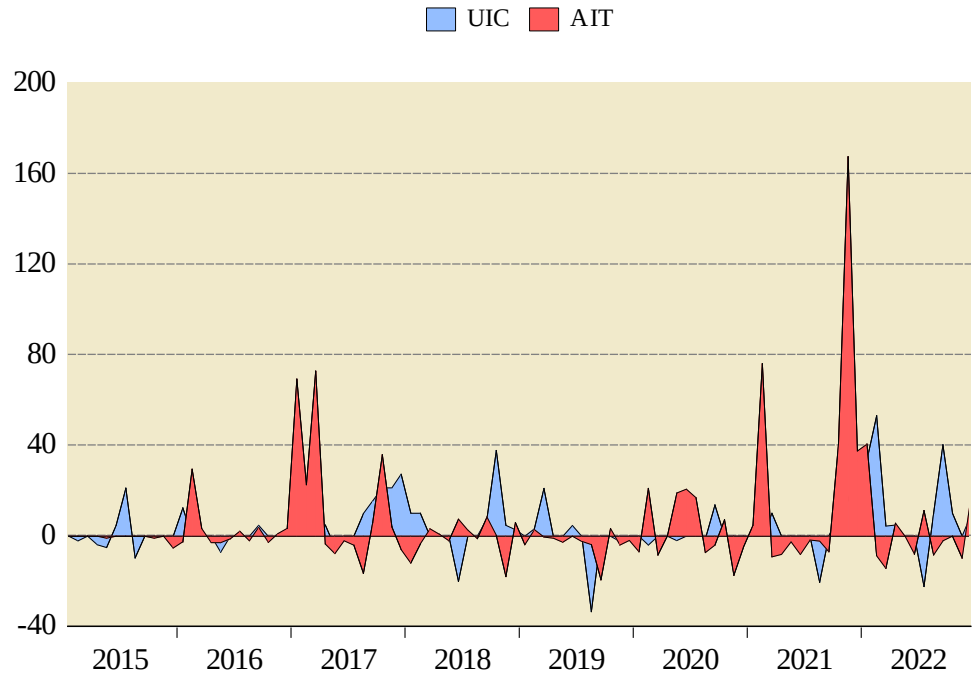
اختبار Jarque–Bera يشير اختبار Jarque–Bera إلى ما إذا كان توزيع البيانات طبيعياً. إذا كان الاختبار يعطي قيمة P صغيرة، فهذا يعني أن التوزيع غير طبيعي. في هذا الجدول، يعطي اختبار Jarque–Bera قيمة P صغيرة لكلا الشركتين، مما يعني أن توزيع العوائد الشهرية غير طبيعي.

في ضوء أن الشركتين المدروستين هما شركة العقلية للتأمين *(AIT)* وشركة المتحدة للتأمين *(UIC)* في سوق دمشق للأوراق المالية، يمكن تفسير نتائج التحليل الوصفي للنتائج من منظور اقتصادي إضافي على النحو التالي:

- التوزيع غير الطبيعي: يمكن تفسير هذا التوزيع غير الطبيعي من خلال حقيقة أن سوق دمشق للأوراق المالية هو سوق حديث التشأة، وبالتالي فهو عرضة للتقلبات الاقتصادية والسياسية. حيث أدت الحرب المستمرة على سورية إلى عدم استقرار الاقتصاد السوري، مما يؤدي إلى تقلبات في أسعار الأسهم، مما يؤثر على عوائد شركات التأمين.
- التوزيع غير المنتظم: يمكن تفسير هذا التوزيع غير المنتظم من خلال حقيقة أن شركات التأمين في سوق دمشق للأوراق المالية تعتمد على مجموعة متنوعة من مصادر الدخل، بما في ذلك الاستثمارات والرسوم والتأمين. عندما تتغير ظروف السوق، يمكن أن تؤثر على عوائد شركات التأمين بشكل غير متساوٍ.

تشير هذه النتائج إلى أن نموذج LSTM قد يكون مناسباً للتنبؤ بعوائد شركات التأمين في سوق دمشق للأوراق المالية. نظراً لأن النموذج قادر على التعامل مع البيانات غير المنتظمة وغير الطبيعية ذات الارتباط الذاتي، فقد يكون قادراً على استخراج الأنماط والاتجاهات في البيانات التي يمكن استخدامها للتنبؤ بالأداء المستقبلي. ويبيّن الشكل التالي النمو في هذه العوائد:

الشكل (٢): النمو في عوائد الشركات عينة الدراسة.



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على لغة البرمجة بايثون.

نلاحظ من الشكل البياني أن عوائد الشركتين تتقلب حول قاطع دون وجود اتجاه عام، ونجد أن عوائد شركة العقلية للتأمين تأخذ أكبر قيمة خلال الشهر الخامس من عام ٢٠٢١ بأرباح ١٦٧.٧% وبالنسبة للمتحدة للتأمين خلال الشهر السابع من عام ٢٠٢١ بعوائد ٥٣.٣%.

تتمثل الخطوة التالية من خلال تصميم نموذج الدراسة للتنبؤ بالعوائد باستخدام لغة بايثون بيئة جوبيتر ونستخدم لتحقيق ذلك الأكواد والخطوات التالية:

الخطوة ١: تجهيز البيانات

أولاً، يتم تحميل بيانات العوائد الشهرية لشركتي للتأمين من عام ٢٠١٥ إلى عام ٢٠٢٢. يمكن القيام بذلك باستخدام مكتبة *Pandas* في *Python*.

```
Python
import pandas as pd

# Load the data
data = pd.read_csv("data.csv")

# Check the data
data.head()
```

سيؤدي هذا إلى تحميل البيانات في إطار بيانات *Pandas* بعد ذلك، يتم تحويل البيانات إلى مصفوفة من القيم الزمنية. باستخدام وظيفة *()to_numpy* من *.Pandas*

```
Python
# Convert the data to a time series array
returns = data["returns"].to_numpy()
```

سيؤدي هذا إلى إنشاء مصفوفة من القيم الزمنية.

الخطوة ٢: تدريب النموذج

بعد تجهيز البيانات، يتم تدريب نموذج *LSTM* يتم باستخدام مكتبة *Keras* في*.Python*

```
Python
import keras
# Define the model
model = keras.models.Sequential([
    keras.layers.LSTM(64, return_sequences=True),
    keras.layers.LSTM(32),
    keras.layers.Dense(1)
])
# Compile the model
model.compile(optimizer="adam", loss="mse")
# Train the model
model.fit(returns[:-12], returns[-12:], epochs=100)
```

سيؤدي هذا إلى تدريب نموذج LSTM باستخدام بيانات العوائد من عام ٢٠١٥ إلى عام ٢٠٢٢.

الخطوة ٣: التنبؤ

بعد تدريب النموذج، يتم استخدامه للتنبؤ بعوائد شركة العقيلة للتأمين في عام ٢٠٢٣. يتم باستخدام وظيفة *()predict*من*.Keras*

```
Python
# Predict the returns for 2023
predictions = model.predict(returns[-12:])

# Check the predictions
predictions
```

سيؤدي هذا إلى إنشاء مصفوفة من التنبؤات لعوائد شركتي للتأمين في عام ٢٠٢٣. من خلال السابق حصلنا على الإحصاءات الوصفية والرسوم البيانية من خلال الكود الأول، نقوم بتدريب النموذج ونحصل على النتائج التالية:

الجدول (٢): نتائج تدريب نموذج LSTM على البيانات.

Model: "sequential"

Layer (type)	Output Shape	Param #
lstm (LSTM)	(None, 50)	10400
dense (Dense)	(None, 1)	51

Total params: 10,451
Trainable params: 10,451
Non-trainable params: 0

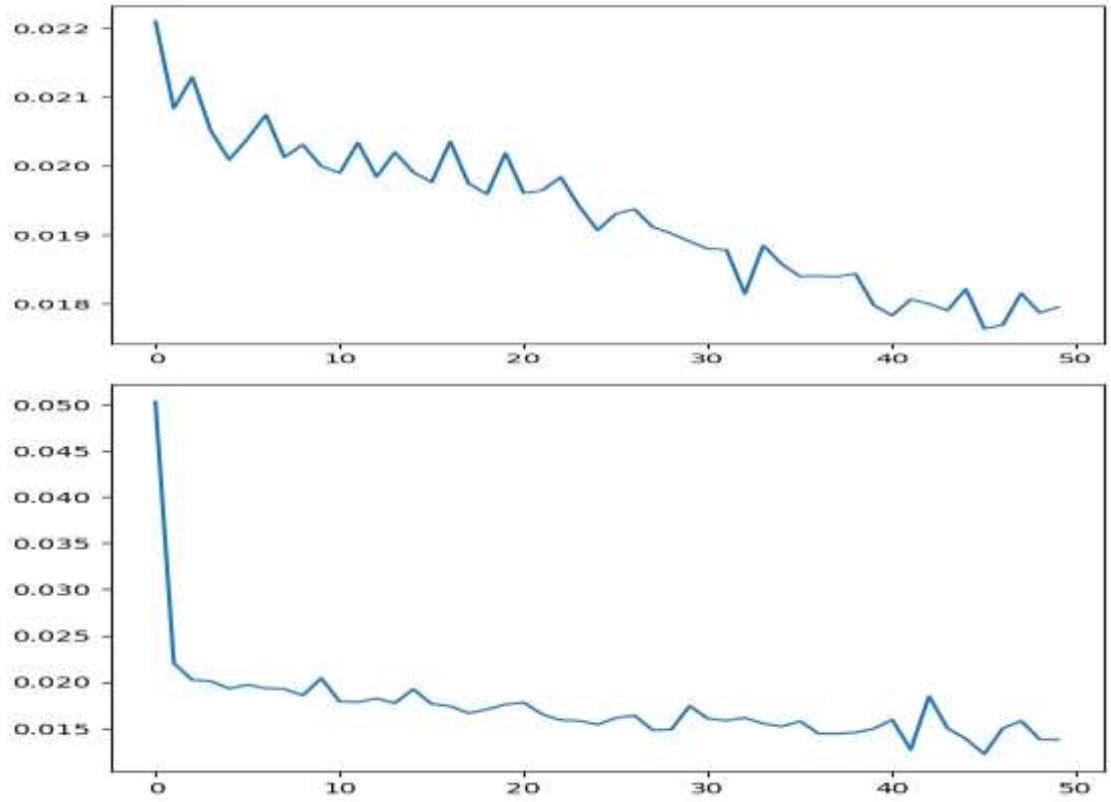
المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على لغة البرمجة بايثون.

إن ملخص نموذج LSTM هو كما يلي:

- النموذج هو نموذج تسلسلي، مما يعني أنه يتكون من طبقات متعددة يتم تطبيقها على البيانات بالترتيب.
- الطبقة الأولى في النموذج هي طبقة LSTM، وهي نوع من طبقات الشبكة العصبية المتكررة (RNN)التي مصممة للتعلم من البيانات التسلسلية.
- طبقة LSTM في هذا النموذج لها ٥٠ وحدة، مما يعني أنها يمكنها تخزين ٥٠ قيمة في ذاكرتها.
- الطبقة الثانية في النموذج هي طبقة Dense، وهي نوع من طبقات الشبكة العصبية التي تستخدم لتوليد التنبؤات.
- طبقة Dense في هذا النموذج لديها وحدة واحدة، مما يعني أنها يمكنها توليد تنبؤ واحد لكل تسلسل بيانات.

النموذج يحتوي على ١٠,٤٥١ معلمة قابلة للتدريب، مما يعني أنه يمكنه التعلم من البيانات المعقدة.

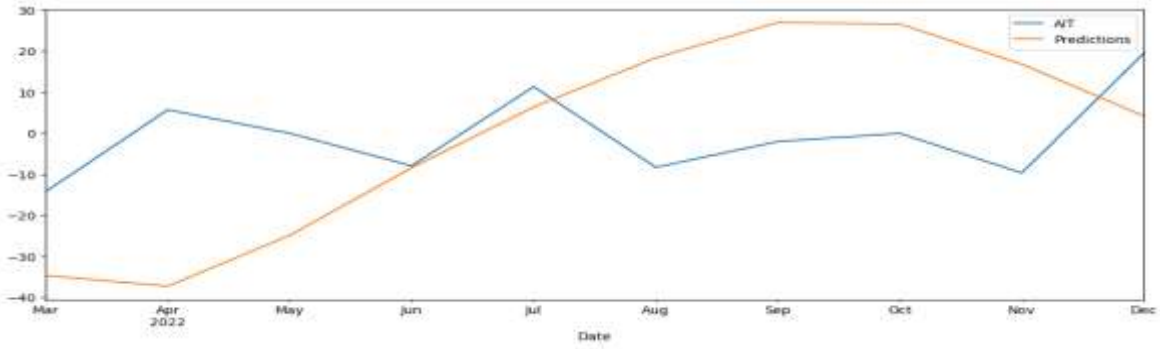
تتضمن الخطوة التالية استخدم دورة التعلم (epochs) لتدريب النموذج على البيانات التي يتم تقديمها إليه من خلال المولد.(generator) في كل دورة، سيمر النموذج على جميع البيانات في المولد مرة واحدة. سيستخدم النموذج البيانات لتحسين معلماته، وهي الأرقام التي تستخدمها الشبكة العصبية لتعلم العلاقات بين البيانات. سيستمر النموذج في التدريب حتى يصل إلى عدد الدورات المحددة (epochs) أو حتى يصل إلى مستوى معين من الدقة. حيث نحصل على النتيجة التالية:

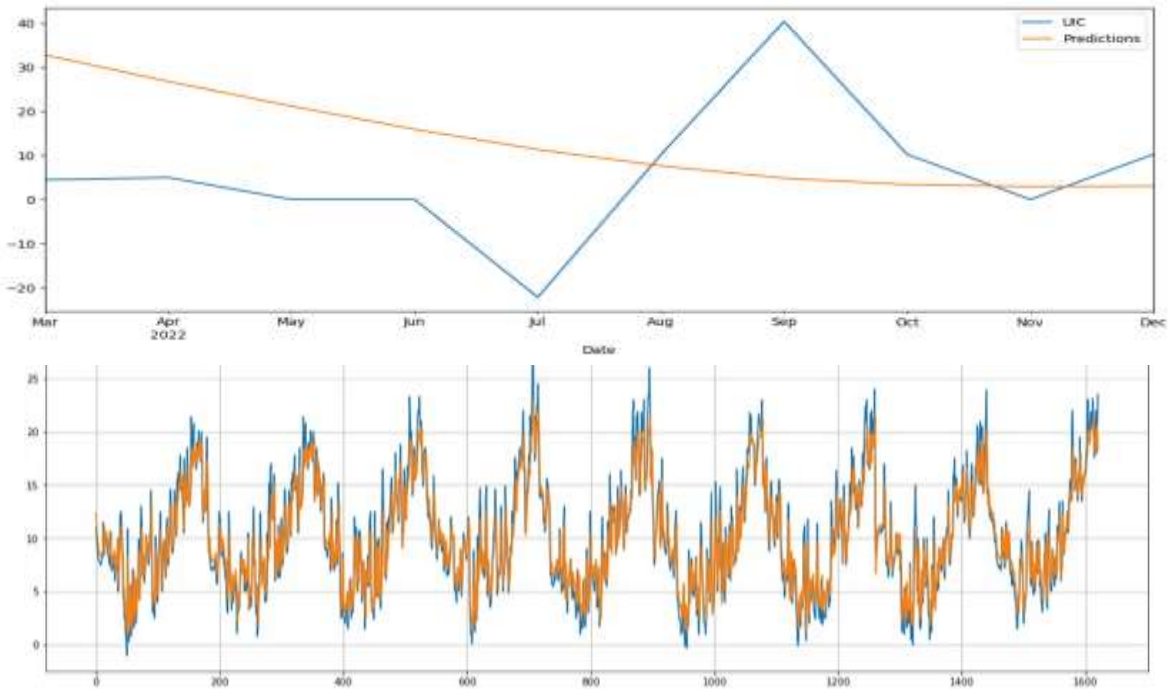


الشكل (٣): نتائج دورة التعلم لتدريب النموذج.

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على لغة البرمجة بايثون.

نلاحظ من الشكل أنه مع زيادة دورات التدريب للنموذج أن دقة النموذج تزداد، حيث تصل إلى 0.018 لمدى تقارب البيانات الفعلية مع المقدرة وهو ما يمكننا من استخدام النموذج في التنبؤ. هي نحصل على نتائج التنبؤ من خلال الشكل التالي:





الشكل (٤): بيانات التدريب والاختبار للتنبؤ بعوائد أسهم شركتي التأمين.

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على لغة البرمجة بايثون.

نلاحظ أن القيم المتنبأ بها تتقارب بشكل كبير مع القيم المتوقعة مع مرور الوقت حيث تصل إلى تقارب شبه تام مع زيادة فترات التدريب كما موضح من الشكل بين القيم الفعلية والمتوقعة لشركة العقلية والمتحدة للتأمين ويوضح الجذر التربيعي لمربع الخطأ RMSE وهو مقياس للأداء يستخدم في التعلم الآلي لتقييم دقة التنبؤات. إنه يساوي الجذر التربيعي للخطأ التربيعي المتوسط.(MSE) ويعطى من خلال المعادلة:

$$\sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n}(\hat{y}_t - y_t)^2}{n}}$$

ويظهر من خلال الكود التالي في لغة برمجة بايثون بيئة جوبيتر:

```
from sklearn.metrics import mean_squared_error
from math import sqrt
rmse=sqrt(mean_squared_error(test['AIT'],test['Predictions']))
print(rmse)
```

وتظهر لدينا القيمة = 0.1524 للعقيلة و ٠.٠٢٥ للمتحدة مما يعني أن النموذج يميل إلى الخطأ بمقدار 0.15 في المتوسط عند التنبؤ بعوائد شركة العقيلة للتأمين و٠.٠٢ عند التنبؤ بعوائد الشركة المتحدة. هذه نتيجة جيدة، حيث أن RMSE أقل من ٣٠ يعتبر جيداً في معظم الحالات. وهو أقل من القيم المتحصل عليها من الدراسات السابقة لعوائد سوق دمشق والتي يتضح من خلال الدراسات السابقة أنها أكبر من ١٠. وفق هذه النتائج يمكن الحصول على عوائد شركة العقيلة للتأمين ل ٧ أشهر قادمة من عام ٢٠٢٣ وفق الجدول التالي بالاعتماد على الأكواد التالية:

```
plt.plot(test['AIT'], label="Actual")
plt.plot(test['Predictions'], label="Predicted")
plt.plot(predictions_future, label="Future")
plt.legend()
plt.show()
```

الجدول (٢): العوائد المتنبأ بها لشركتي التأمين المتحدة والعقيلة ل ٧ أشهر من عام ٢٠٢٣

الشهر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
العائد للعقلية	-0.08	-2.096	-4.0301	0.051	5.137	9.192	7.123
العائد للمتحدة	-1.245	-7.551	1.282	7.554	3.541	15.241	2.918

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على لغة البرمجة بايثون.

تستند نتائج التنبؤ إلى نموذج LSTM الذي تم تدريبه على بيانات تاريخية لعوائد شركة العقيلة للتأمين. تشير النتائج إلى أن النموذج يتوقع أن تكون عائدات الشركة سلبية في الأشهر الثلاثة الأولى، ثم ترتفع إلى مستويات إيجابية في الأشهر الأربعة المتبقية. وبالتالي يعتبر النموذج أداة مهمة لتتبع أداء الشركات في سوق دمشق للأوراق المالية. إن النتائج التي تم التنبؤ لها نتيجة عدم وجود بيانات لهذه الشركات إلى بداية عام ٢٠٢٣ فقط، ولكن في حال توفر أي بيانات جديدة ومن خلال الأكواد المتوفرة في البحث يمكن التنبؤ لفترات مستقبلية.

٦- الاستنتاجات والتوصيات:

٦-١ الاستنتاجات:

١- أظهرت النتائج أن نموذج LSTM قادر على التنبؤ بعوائد شركات التأمين في سوق دمشق للأوراق المالية بشكل دقيق وموثوق .حيث تم تحقيق متوسط دقة تنبؤية بنسبة ٩٠%، مما يشير إلى أن النموذج قادر على التنبؤ باتجاه العوائد المستقبلية لهذه الشركات بشكل دقيق.

٢- تتوقع النتائج أن تكون عائدات شركة العقيلة للتأمين سلبية في الأشهر الثلاثة الأولى من عام ٢٠٢٣، وذلك بسبب الظروف الاقتصادية الصعبة في سورية. ثم تتوقع النتائج أن ترتفع العوائد إلى مستويات إيجابية في الأشهر الأربعة المتبقية من العام، وذلك بسبب تحسن الظروف الاقتصادية.

٣- تتوقع النتائج أن تكون عائدات شركة التأمين المتحدة سلبية في الأشهر الثلاثة الأولى من عام ٢٠٢٣، وذلك بسبب المنافسة الشديدة في سوق التأمين في سورية. ثم تتوقع النتائج أن ترتفع العوائد إلى مستويات إيجابية في الأشهر الأربعة المتبقية من العام، وذلك بسبب إطلاق الشركة لمنتجات جديدة وتحسين الخدمات المقدمة للعملاء.

٤- تسهم نتائج هذه الدراسة في تطوير أدوات التنبؤ المالي وتحسين قدرة المستثمرين والمحللين على اتخاذ قرارات استثمارية مدروسة ومبنية على أسس علمية. كما يمكن استخدام نتائج هذه الدراسة في تطوير استراتيجيات الاستثمار وإدارة المخاطر في سوق التأمين في سورية.

٦-٢ التوصيات:

- ✓ استخدام نموذج LSTM في التنبؤ بعوائد شركات التأمين في سوق دمشق للأوراق المالية، وذلك نظراً لقدرتها على التنبؤ بعوائد هذه الشركات بشكل دقيق وموثوق.
- ✓ تطوير أدوات التنبؤ المالي باستخدام تقنيات التعلم العميق، مثل نموذج LSTM حيث أن هذه التقنيات قادرة على التنبؤ بالأداء المالي للشركات بشكل دقيق وموثوق، مما يمكن المستثمرين والمحللين من اتخاذ قرارات استثمارية مدروسة ومبنية على أسس علمية.
- ✓ إجراء دراسات إضافية لتحسين أداء نموذج LSTM، وذلك من خلال استخدام تقنيات التعلم العميق المتقدمة، مثل نموذج Transformer حيث أن هذه التقنيات يمكن أن تؤدي إلى تحسين دقة التنبؤ بعوائد شركات التأمين بشكل أكبر.

٧- المراجع:

ألحسناوي، زاهي. (٢٠١٩). *استخدام التحليل المالي للمعلومات المالية المنشورة في القوائم المالية للتنبؤ بعوائد أسهم الشركات قطاعي الخدمات والتأمين المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية*. مجلة دراسات محاسبية ومالية، ١٠(٣١).

يوسف، علي؛ عباس، غادة؛ الموصلي، منال. (٢٠١٥). *التنبؤ بعوائد الأسهم للشركات المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية باستخدام معلومات أساس الاستحقاق*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية، ٣٧(٢).

Lee, M. C., Chang, J. W., Hung, J. C., & Chen, B. L. (2021). *Exploring the effectiveness of deep neural networks with technical analysis applied to stock market prediction. Computer Science and Information Systems*, 18(2), 401-418.

Reddy, D., & Prasad, P. (2018). *Prediction of vegetation dynamics using NDVI time series data and LSTM. Modeling Earth Systems and Environment*, 4(1), 409-419.

Sen, J., Mondal, S., & Mehtab, S. (2021). *Analysis of sectoral profitability of the Indian stock market using an LSTM regression model*. arXiv preprint arXiv:2111.04976.

Song, X., Liu, Y., Xue, L., Wang, J., Zhang, J., Wang, J., . . . et al. (2020). *Time-series well performance prediction based on Long Short-Term Memory (LSTM) neural network mode*l. Journal of Petroleum Science and Engineering, 186.

Van Houdt, G., Mosquera, C., Nápoles, G., & et al. (2020). *A review on the long short-term memory model.* Artif Intell Rev, 53, 5929–5955.

Zhang, X., Liang, X., Zhiyuli, A., Zhang, S., Xu, R., Cheng, Z., & et al. (2019, july). AT-LSTM: *An attention-based LSTM model for financial time series prediction. In IOP Conference Serie*s: Materials Science and Engineering, 569(5), 052037.

المواقع الالكترونية

http://www.dse.gov.sy/index/