University of Kirkuk Journal For Administrative and Economic Science. A special issue of the 1st Scientific Conference of the College of Administration and Economics - University of Kirkuk - Information technology, digitization, and their impact on sustainable development - 8-9, Oct- 2025.

IRAQI Academic Scientific Journals

UKJAES

University of Kirkuk Journal For Administrative and Economic Science

ISSN:2222-2995 E-ISSN:3079-3521
University of Kirkuk Journal For Administrative and Economic Science

A. Rahman Tania Q., Qader Aso B. & Al-Ali Ali H. H. .Role of Artificial Intelligence Techniques in Enhancing the Accuracy of Financial Market Indicators Forecasting: A Foresight Study. *University of Kirkuk Journal for Administrative and Economic Science* Volume (15) Issue (4) Part (2) Supplement (1) A special issue of the 1st Scientific Conference of the College of Administration and Economics - University of Kirkuk - Information technology, digitization, and their impact on sustainable development - 8-9, Oct- 2025, p-p:340-354.

Role of Artificial Intelligence Techniques in Enhancing the Accuracy of Financial Market Indicators Forecasting: A Foresight Study

Tania Q. A. Rahman [1], Aso B. Qader [2], Ali H.H. Al-Ali [3]

[1] *College of Administration and Economics / University of Kirkuk, Kirkuk, Iraq*
[2] *Northern technical university / Technical Institute of Kirkuk, Kirkuk, Iraq*
[3] *College of Administration and Economics / University of Kufa, Najaf, Iraq*

taniaqader@uokirkkuk.edu.iq [1]
aso.bq@ntu.edu.iq [2]
alih.alali@uokufa.edu.iq [3]

Abstract: The study aims to examine artificial intelligence techniques ،specifically neural networks ،and to demonstrate their efficiency in forecasting financial market indicators through a foresight-oriented methodology applied to the Iraq Stock Exchange. Neural networks were employed as a tool capable of capturing linear relationships in financial time series ،and process complex data for predicting future patterns.

The study relied on analyzing monthly data from the Iraq Stock Exchange covering the period from January 2019 to December 2024. The neural network was trained by constructing a feature set that included relevant delays (lagged inputs) along with technical indicators intended to identify the general trend of the data and thereby support the fundamental analysis decision-making process ،such as: SMA ،EMA ،RSI ، and MACD.

Two neural network models were developed: MLP and LSTM. They were benchmarked against traditional linear regression models ،including ETS and ARIMA. The data was split into training ،validation ،and testing sets ،with a rolling out-of-sample forecasting approach applied. Performance was evaluated using MAE ،RMSE ،and MAPE metrics ، in addition to the Diebold–Mariano test to examine the statistical significance of performance differences.

The findings reveal several results ،most notably the superiority of neural networks ، particularly the LSTM model in short-term forecasting compared to linear models ،with significant improvements in prediction errors and smoother projected paths relative to the MLP model. Accordingly ،it is essential to employ artificial intelligence techniques ، specifically neural network models ،as supportive tools for forecasting the future of the Iraqi market and thereby enabling optimal investment decisions.

Keywords: Artificial Intelligence ،Neural Networks ،Financial Markets.

دور تقنيات الـAI في تحسين دقة التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية: دراسة استشرافية

أ.د. تانيا قادر عبدالرحمن[١]، أ.م.د. آسو بهاء الدين قادر[٢]، أ.د. علي حميد هندي العلي[٣]

[١] كلية الإدارة والاقتصاد/ جامعة كركوك، كركوك، العراق
[٢] المعهد التقني كركوك/ الجامعة التقنية الشمالية، كركوك، العراق
[٣] كلية الإدارة والاقتصاد/ جامعة الكوفة، النجف، العراق

المستخلص: يهدف البحث إلى دراسة تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحديداً الشبكات العصبية وبيان كفاءتها في التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية وذلك من خلال منهج الدراسة الاستشرافية لسوق العراق للأوراق المالية، وجرى الاعتماد على الشبكات العصبية بوصفها أداة قادرة على التقاط العلاقات الخطية في السلاسل الزمنية المالية من جانب، وكونها من أهم أدوات الذكاء الاصطناعي المُستخدمة في معالجة البيانات المعقدة والتنبؤ بالأنماط المستقبلية من جانبٍ آخر.

اعتمد البحث في جانبه التطبيقي على تحليل البيانات الشهرية الخاصة بسوق العراق للأوراق المالية وللمدة من كانون الثاني ٢٠١٩ الى كانون الأول ٢٠٢٤، من خلال تدريب الشبكة العصبية عبر بناء مجموعة سمات أساسية تضم الإبطاءات (Delays) ذات العلاقة بتأثير الزمن المتأخر (Lagged Inputs)، ومؤشرات فنية مختارة الغرض منها تحديد الاتجاه العام للبيانات وبالتالي دعم قرار التحليل الأساسي لمتخذ القرار مثل (SMA,EMA,RSI,MACD).

تم في البحث تطوير نموذجين عصبيين هما: نموذج الشبكة متعددة الطبقات (MLP)، ونموذج الشبكة العصبية المتكررة طويلة الأمد(LSTM) ، والعمل على مقارنتهما بخطوط أساس تقليدية لقياس الانحدار الخطي، تشمل نموذجيّ (ETS) و (ARIMA) بعد تقسيم البيانات إلى عينات تدريب، وتحقق، واختبار، مع اعتماد تنبؤ متدحرج خارج العينة، وكذلك جرى استخدام اختبارات (MAE,RMSE,MAPE) إضافة إلى اختبار–Diebold Marianoلفحص دلالة الفروق في الأداء .

توصل البحث الى نتائج عدة اهمها تفوق الشبكات العصبية ولا سيما الشبكة العصبية المتكررة طويلة الأمد في التنبؤ قصير الأجل على النماذج الخطية، مع تحسن ملحوظ في أخطاء التنبؤ وانسيابية المسار المتوقع، مقارنةً بنموذج الشبكة متعددة الطبقات، وعليه فمن الضروري استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحديداً نماذج الشبكات العصبية كأداة داعمة للتنبؤ بمستقبل السوق العراقي وبالتالي اتخاذ قرارات الاستثمار المُثلى.

الكلمات المفتاحية: AI، الشبكات العصبية، الأسواق المالية.

Corresponding Author: E-mail: taniaqader@uokirkkuk.edu.iq

المقدمة

شهدت البيئة المالية والاقتصادية العالمية وتحديداً الأسواق المالية تغيرات جذرية ومتسارعة ألقت بظلالها على جميع المتعاملين في هذه الأسواق سواء الشركات أو المستثمرين وحتى المُنظمين، وقد أثرت هذه التغيرات على القرارات الاستثمارية ولذلك فإن عملية التنبؤ بتلك القرارات واستشراف المستقبل على أساسها أصبح ضرورة حتمية من أجل البقاء، ولعل من أهم مقومات البقاء هذه هي كيفية استثمار ما قدمته التطورات التكنولوجية من تقنيات الذكاء الاصطناعي من أجل التنبؤ الدقيق بمؤشرات الأسواق المالية.

إذ تعد تقنيات الذكاء الاصطناعي كالشبكات العصبية من أهم التقنيات الاصطناعية التي أثبتت فعاليتها في تحسين التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية سواء من خلال حركة التداول أو أسعار الأسهم أو تحليل المخاطر، وعلى أساس ذلك تجلت أهمية البحث الحالي من خلال استخدام بعض تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأسواق المالية وبالتالي الوصول إلى حالة مقبولة من الرشد في اتخاذ القرارات الاستثمارية.

وبما أن الأسواق المالية لها تأثير مباشر على الاقتصاد فإن محاولة التنبؤ الدقيق بسلوكها يضمن نوعاً ما إمكانية المحافظة على حالة من الاستقرار المالي فيها في ظل عدم اليقين للبيئة التي تتسم بالتغير السريع، وعليه فإن العمل على تقليل مستويات الغموض التي تكتنف القرارات الاستثمارية في هذه الأسواق يعد من أهم التحديات الواجب دراستها بعناية عبر استثمار التطورات التكنولوجية بما يسهم في تطوير أساليب التحليل المالي ودعم عملية اتخاذ القرار الاستثماري.

وتختلف التقنيات التقليدية عن تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التنبؤ بأسعار الأسهم وحركة التداول للأسواق المالية من خلال جوانب عديدة أهمها؛ أن الأخيرة تقدم أداءً تنبؤياً أفضل اعتماداً على إمكانية التعامل الفعال مع البيانات الزمنية المعقدة والمتغيرة في آنٍ واحد، كما وتتميز تقنيات الذكاء الاصطناعي بقدرتها الكبيرة على التقاط الترابطات بعيدة الأمد في البيانات الزمنية، ما يجعلها أكثر فعالية في التنبؤ بالأسواق المالية، ناهيك عن قدرتها في معالجة العوامل المتداخلة على مدى زمني طويل مما يسهل عملية التعامل مع التعقيدات اللا خطية والتغيرات المفاجئة التي قد تحدث في الأسواق المالية.

وعلى أساس ما تقدم ومن أجل تحقيق أقصى استفادة من معطيات البحث للوصول إلى نتائج منطقية يمكن استثمارها بشكل واقعي في معالجة مشكلته الأساسية؛ سيتضمن المبحث الأول عرضاً خاصاً بالمنهجية العلمية للبحث، وكذلك سيتم التعرف على الأدبيات السابقة وأهم ما تناولته آراء الكتاب والباحثين في هذا المجال من خلال ما يستعرضه الجانب النظري ضمن المبحث الثاني، ليتم بعد ذلك الوقوف على الحقائق العلمية عبر التحليل الموضوعي للبيانات عن طريق الجانب العملي للبحث الذي جاء في المبحث الثالث، لينتهي البحث بتقديم مجموعة من الاستنتاجات والمقترحات لذوي العلاقة.

المبحث الأول: المنهجية العلمية للبحث

أولاً: مشكلة البحث

يُعد التنبؤ الدقيق بمؤشرات الأسواق المالية تحدياً بالغ الأهمية للاقتصاديات كافة بشكل عام والقطاع المالي بشكل خاص وذلك لضخامة الأموال المتداولة فيها من جانب، والتعقيد في التنبؤ بحركة التداول من جانبٍ آخر بسبب التأثر بالعوامل الاقتصادية، السياسية، الاجتماعية وحتى النفسية، لذا جاء هذا البحث ليستكشف حقيقة ما يمكن أن تؤديه تقنيات الذكاء الاصطناعي في معالجة الثغرات التنبؤية للبيانات، وذلك من خلال دمج مصادر التقنيات للتعلم الآلي، كالتعلم العميق، والشبكات العصبية، لتحسين دقة التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية وبالتالي تعزيز عملية صنع القرار في بيئات السوق الديناميكية، وعلى أساس ما تقدم يمكن صياغة مشكلة البحث بالتساؤل العام: هل تعمل تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحديداً الشبكات العصبية على تحسين دقة التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية؟

ثانياً: أهداف البحث

١. بناء نموذج رياضي مستند على أهم تقنيات الذكاء الاصطناعي للتنبؤ الدقيق بحركة مؤشرات السوق المالية بما يمنح المستثمرين والمحللين والشركات فرصةً كبيرةً للحصول على العوائد المرغوب بها مع مراعاة المخاطر المالية.
٢. المقارنة الموضوعية لنتائج التنبؤ من خلال بناء نموذجين يعتمدان على الشبكة متعددة الطبقات والشبكة العصبية المتكررة طويلة الأمد (شبكات الذاكرة الطويلة) والعمل على مقارنتهما لفحص دلالة الفروق في الأداء بما يضمن التنبؤ الدقيق بمستقبل السوق العراقي وبالتالي اتخاذ قرارات الاستثمار المُثلى.
٣. معالجة الثغرات فيما يتعلق بالبيانات المالية وعدم تماثلها والعمل على تحسينها عبر تكييفها لتكون قادرة على التعامل مع تعقيدات الأسواق المالية ذات الكفاءة الضعيفة من خلال دمج مجموعة واسعة من عوامل التنبؤ، ونماذج التعلم الآلي لتحسين إدارة المخاطر وبالتالي التنبؤ بمؤشرات السوق المالية.
٤. استكشاف العوامل ذات العلاقة بتقييم الأسواق المالية، واستثمار فرص التحسين للفجوات غير المتوقعة التي يمكن أن تنعكس سلباً في الوصول إلى تنبؤات غير دقيقة فيما يتعلق بمؤشرات التداول وحركتها في السوق المالي.
٥. دراسة العلاقات المتداخلة بين حركة المؤشرات المالية والمخاطر والأسعار للقطاعات المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية من أجل معرفة اتجاهاتها المستقبلية، وبالتالي تحديد كفاءة القطاعات الاستثمارية المتداولة.

ثالثاً: أهمية البحث

١. توسيع نطاق المعرفة حول هذا الموضوع المهم عبر تقديم الأدلة العلمية الدامغة التي تؤكد على دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في التحليل المالي والتنبؤ بمؤشرات السوق المالية لاتخاذ القرارات الاستثمارية المُثلى.
٢. إمكانية استثمار مرونة تقنيات الذكاء الاصطناعي وخوارزمياته المختلفة في تنويع معايير القياس المختلفة وبالتالي إمكانية قياس المؤشرات الفنية وتقديرها عبر أتم صورة من خلال توفير النماذج المُعدّلة بحسب سياق العمل.
٣. التشجيع على مواكبة التطورات التي تشهدها البيئة المالية العالمية عبر استخدام التكنولوجيا الحديثة في دعم المؤسسات المالية لبناء أنظمة تنبؤ فعالة وقادرة على تصفية القرارات العشوائية التي تؤثر على استقرار الأسواق المالية بشكل خاص والاقتصاد بشكل عام.
٤. تطوير نطاق الاستفادة من البيانات ذات العلاقة بحركة التداول في الأسواق المالية لاتخاذ القرارات المُثلى لدى محللي السوق والمستثمرين والمدراء والمراقبين وأي جهة ذات علاقة بما يضمن تحقيق أفضل أداء ممكن.
٥. يُسهم البحث الحالي في تعزيز جوانب مالية مهمة لها علاقة مباشرة بالاستدامة والتنمية الاقتصادية وذلك من خلال تطبيقه لتقنيات تتلاءم مع تعقيدات الأسواق المالية الناشئة كسوق العراق للأوراق المالية وكذلك قادرة على التكيف السريع مع التطورات التي تشهدها البيئة المالية العالمية.

رابعاً: فرضيات البحث

انطلق البحث في معالجة مشكلته الأساسية من خلال فرضيتين رئيسة تنص على عدم وجود فروق معنوية في مستوى الدقة بين النموذج المتنبئ بالانحدار الخطي والنموذج المتنبئ بالذكاء الاصطناعي، بينما الفرضية البديلة تنص على وجود فروق معنوية في مستوى الدقة بين النموذج المتنبئ بالانحدار الخطي والنموذج المتنبئ بالذكاء الاصطناعي.

خامساً: مجتمع وعينة البحث

لتحديد المسار المنهجي الذي يتبعه البحث فإنه لا بد من تحديد دقيق للمجتمع المبحوث والعينة، وعليه فإن مجتمع البحث هو سوق العراق للأوراق المالية، في حين أن العينة شملت المؤشر العام للسوق.(ISX)

سادساً: الحدود الزمانية والمكانية للبحث

تغطي الحدود الزمانية للبحث المدة الممتدة من كانون الثاني ٢٠١٩ إلى كانون الأول ٢٠٢٤، واعتماداً على البيانات المالية الشهرية الخاصة بسوق العراق للأوراق المالية.

المبحث الثاني: الجانب النظري للبحث

أولاً: مفهوم الذكاء الاصطناعي وتقنياته

شهدت بيئة الأعمال خلال العقدين الماضيين تطورات هائلة في التكنولوجيا واستخداماتها وتطبيقاتها نظراً لما مر به العالم من تطور تكنولوجي انعكس على مختلف القطاعات والمهن والأعمال، فقد أصبح الاهتمام بالتكنولوجيا وتسخيرها لإنجاز الأعمال مصدر رئيسي لإمداد صناع القرار بالمعلومات الضرورية، لذا فإنه من الضروري اكتساب المهارات والخبرات الجديدة ومواكبة هذه التطورات مما يساعد على توظيفها في تحقيق أهداف الشركات والمجتمع (الريس وخشبة، ٢٠١٩: ٢٠٧)، وعلى أساس ذلك اهتمت الدول المتقدمة والنامية على حدٍ سواء، والمنظمات الدولية برصد جميع التطورات الخاصة بتقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل انعكاساتها على مجالات التنمية المختلفة، ففي ظل التطورات والتحولات التكنولوجية التي شهدها العالم مؤخراً فقد طُوّرت تقنيات الذكاء الاصطناعي لجعلها تُحاكي القدرات العقلية البشرية، إذ تتمتع أنظمة الذكاء الاصطناعي بالقدرة على التعلم والاستفادة من المعرفة لتحقيق أهداف ومهام محددة تُمكّنها من اتخاذ قرارات مدروسة.(Al-Ali et al, 2024: 2)

ولفهم طبيعة تلك التقنيات فإنه لا بد من تحليل مفهوم الذكاء الاصطناعي وماهيته وجوهر عمله، ففي الحقيقة يعتمد الذكاء الاصطناعي على تقليد واقتباس وظائف العقل البشري، مثل التدريب والتعلم واتخاذ القرارات فيما يتعلق بالمشاكل المطروحة، وعليه يمكن وصف الذكاء الاصطناعي بأنه مجموعة من البرامج والأنظمة التي تُغذى بها الحواسيب من خلال البيانات وتعامل الأخيرة بطريقة مشابهة لسلوك الإنسان في تصرفاته عند معالجته للبيانات التي تطرأ على عمله، وهنا لا بد من الإشارة إلى أن ليس كل برنامج يُستخدم فيه الحاسوب يُعد ذكاءً اصطناعيًا، بل يجب أن تكون هذه البرامج قادرة على التدريب والتعلم وتحليل المعلومات واتخاذ القرارات بناءً على أسس علمية وتحليلية (عاشور، ٢٠٢٤: ٣٧٤).

كما يعتقد البعض أن مفهوم الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI) يهدف إلى منح الآلة أو الأجهزة التكنولوجية القدرة على التفكير وحل المشاكل كبديل للعقل البشري، وهو أمر خاطئ تماماً إذ لم تأتِ هذه الأجهزة كبديل بل كمساعد من أجل تقليل الأخطاء البشرية (غير المقصودة) ضمن ما يسمى بالتفكير الصناعي والذي يعد أساساً من صنع البشر، وفي هذا الصدد أشار (علي، ٢٠٢٢: ١٥) إلى أن الذكاء الاصطناعي أحد أدوات التحول الرقمي والذي يشار إليه بأنه التغيير الجذري فضلاً عن التغيير الهيكلي بنماذج الأعمال للمنظمات، وذلك عن طريق تبني التقنيات التكنولوجية لأداء مختلف العمليات التشغيلية وبناء وتنظيم العلاقات مع المجهزين والعملاء من جهة وكذلك مع مختلف أصحاب المصلحة لتحقيق أهدافها الاستراتيجية.

كما ويرى كل من (كاظم والعاني، ٢٠٢٤: ٢٣٢) أن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي كالشبكات العصبية يساعد في كشف الأخطاء الناتجة في الأرباح، إذ يمكن من خلالها تعزيز وظائف ونظم المعلومات المحاسبية، وقد أكدت العديد من الدراسات على أهمية وجود مثل هذه التطبيقات والتقنيات في منظمات الأعمال من أجل مساعدتها في تحقيق عدة مزايا ذات علاقة بتحسين عمليات اتخاذ القرارات، وعليه يمكن رصد الرؤى المختلفة لتعريف مفهوم الذكاء الاصطناعي من خلال تسليط الضوء على أربعة مداخل أساسية بحسب ما بينه (الحداد، ٢٠٢١: ١٨)، والمتمثلة بالتفكير كالإنسان عبر جعل أجهزة الحاسوب تفكر أي إيجاد عقل صناعي لها، والتفكير العقلاني من خلال القيام بتنفيذ مهام العقل البشري عبر الحوسبة، والفعل كالإنسان عبر تمكين الآلة من القيام بتنفيذ أعمال لو نفذت من قبل البشر لتطلبت جهداً ووقتاً كبيرين، وأخيراً المدخل الرابع مدخل الفعل العقلاني الذي يتضمن دراسة وتصميم وظائف ذكية عن طريق حوسبة الذكاء.

ويؤكد (حسين، ٢٠٢٣: ١٢١) على أن تقنيات الذكاء الاصطناعي قد شكلت دعامة أساسية لتغيير المجتمعات وذلك لتأثيرها المباشر على مختلف جوانب الحياة ومنها القطاعات الاقتصادية والمالية، وقد أشار (Estep & MacKenzi, 2023: 1) إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تقوم على الروبوتات الرقمية فهي الفيصل في أداء المهام بكفاءة عالية، فتحقيق الريادة في الأعمال سواء المحلية أو الدولية يعتمد على مستقبل هذه التقنيات ومدى قدرتها التنافسية في ضوء الاقتصاد العالمي، ويعرف الباحثون تقنيات الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence Techniques بأنها مجموعة من الخوارزميات الرياضية والأنظمة الرقمية المصممة لأجل محاكاة القدرات البشرية في التعلم والتحليل والاستدلال من أجل اتخاذ القرارات المناسبة.

ثانياً: الأدوات الأساسية للذكاء الاصطناعي

على الرغم من المدة الزمنية القصيرة التي ظهرت بها تقنيات الذكاء الاصطناعي إلا أنها استحوذت على العديد من المجالات التنظيمية والصناعية، وذلك لما أظهرته هذه التقنيات من قدرة فائقة على زيادة الإنتاجية ورفع كفاءة الأداء، من إضافة إلى تقليل التكاليف، كما أن هناك العديد من الفوائد التي يمكن للذكاء الاصطناعي القيام بها ومنها تحسين دقة البيانات بشكل كبير مما يؤدي إلى انخفاض احتمالية الأخطاء، فضلاً عن القدرة على الاستكشاف، فمن خلال الجمع بين الذكاء الاصطناعي والروبوتات يمكن معالجة العديد من التحديات التي تواجه البشر في إنجاز أعمالهم اليومية، وعلى أساس ما تقدم يمكن تحديد أهم تقنيات الذكاء الاصطناعي بحسب ما بينه (Tiwari et al, 2020: 155) والتي يمكن توضيحها بالآتي:

١. **الشبكات العصبية الاصطناعية: Artificial Neural Networks (ANNs)** يمتد تطبيق هذه التكنولوجيا عبر مجالات الحوسبة والتعليم والذكاء الاصطناعي، ويمكن أن يعزى تقدمها إلى التقدم المحرز في قدرات الحوسبة، وبرمجة الأنظمة، والقدرة على محاكاة وفهم الدماغ البشري في سياق التعلم والإنتاجية.
٢. **المنطق الضبابي: Fuzzy Logic** يوفر استعمال المنطق الغامض أو الضبابي وسيلة فعالة لمحاكاة أشكال غير دقيقة من الاستدلال، خاصة في المواقف التي تنطوي على عمليات غير مؤكدة ومعقدة، إذ يعكس هذا النهج العمليات المعرفية للتفكير البشري من خلال دمج المعلومات التقريبية وتقبل عدم اليقين للوصول إلى القرارات المستنيرة، ولكن اتخاذ القرارات المُثلى لا يتم ما لم يتم تحسين مستوى معرفة المستخدمين لتقديم نتائج أفضل حول أنظمة الذكاء الاصطناعي (Al-Ali et al, 2024: 2).
٣. **النظم الخبيرة: Expert Systems** وهي برمجيات ذكاء اصطناعي تم تبنيها في الثمانينيات وتصل إلى مستوى من الخبرة في قدرتها على استبدال العنصر البشري في مجال معين عند صنع القرار، إلا أنها لم تحقق ما حققته أنظمة الذكاء الاصطناعي الحالية من قدرة على التدريب والتعلم والاستدلال.(Chukwudi et al, 2018: 70)

ثالثاً: الأسواق المالية وآليات التنبؤ بها

يُعد الاستثمار في الأسواق المالية أمراً بالغ التعقيد، ويزداد هذا التعقيد نظراً لكثرة المستثمرين من جانب، وتعدد أنماطهم السلوكية جانب آخر، مما يؤدي إلى اختلاف واضح في قراراتهم الاستثمارية وبالتالي صعوبة التنبؤ بقراراتهم وتوجهاتهم المستقبلية (Al Ali et al, 2023: 3)، إذ يتم استخدام استراتيجيات متنوعة في الأسواق المالية للبحث عن المعلومات لمساعدتهم في اتخاذ قرارات التداول، وتُشكّل هذه المعلومات صورةً واضحةً لسلوك السوق في الأسواق المالية، كما ويُعد النظام المالي من أهم الأنظمة الفرعية داخل النظام الاقتصادي لأي بلد، إذ يتكون هذا النظام من عناصر عدة تساعد على التدفق السلس للموارد المالية، وبذلك فإن المؤسسات المالية هي الجهات المالية الفاعلة وأهم عناصر النظام المالي ضمن هذه الأسواق.
كما وتمثل الأسواق المالية المتطورة والكفؤة أحد أهم مظاهر تقدم الدول والاقتصاديات حول العالم، فهي بمثابة قناة تعمل على نقل وإعادة توزيع الأموال عبر تحويلها من الجهات ذات الفوائض المالية كالمدخرين إلى جهات العجز المالي كالمستثمرين، ولذلك تكون هذه الأسواق مهمة جداً في تحقيق التقدم للاقتصاديات النامية، لذلك اكتسب موضوع الأسواق المالية والتنبؤ به أهمية كبيرة نظراً للدور المهم الذي تقوم به في جمع المدخرات واستثمارها بالشكل الذي يدعم النمو الاقتصادي (الجعفري والبطاط، ٢٠٢٠: ٢٠٩).
وللأسواق المالية مفاهيم متعددة تم تداولها من قبل الباحثين وقد يصعب حصرها في تعريف دقيق وشامل، وعليه سيتم التطرق إلى بعض هذه المفاهيم، فقد عرف (Mishkin, 2004: 59) الأسواق المالية Financial Markets بأنها المكان الذي يتم فيه إصدار الموجودات (الأصول) المالية وتداولها وفقاً لأسعار تحددها قوى العرض والطلب، بينما يرى (الغالي وعدنان، ٢٠١٩: ٢٠) بأنها الآلية التي يمكن من خلالها تجميع المدخرات سواء كانت للشركات أم للحكومات أم للأفراد ومن ثم توجيهها لمختلف أوجه الاستعمال سواء كانت إنتاجية أم غير إنتاجية، وللباحثين رأي فيما يتعلق بمفهوم الأسواق المالية إذ يمكن وصفها بأنها البيئة التنظيمية التي تتكون من مجموعة من المؤسسات والأفراد الذين يبحثون عن الفرص الاستثمارية سواء عن طريق استثمار المدخرات أو الحصول على التمويل، وبذلك يعمل السوق المالي على تسهيل عملية التبادل هذه من خلال الاستناد على اللوائح والتشريعات الملزمة لجميع الأطراف.
وعلى أساس ما تقدم تتضح أهمية الأسواق المالية من ناحية تأثيرها المباشر على اقتصاديات الدول، وعليه فإن محاولة التنبؤ الدقيق بسلوكها يضمن نوعاً ما تحقيق حالة من الاستقرار المالي والاقتصادي، لذا يتم الاعتماد على استخدام مؤشرات مالية مختلفة سواء من خلال التحليل الأساسي أو الفني من أجل تعقب والحصول على فرصة استثمارية، وبذلك فإنه يمكن من خلال تتبع مؤشر سوق الأوراق المالية تكوين فكرة عامة عن مدى صحة السوق بشكل عام، كما ويمكن أن تساعد المؤشرات في معرفة أداء قطاع معين من السوق مقارنة بالسوق ككل، وأيضاً معرفة كيفية أداء السوق دون الحاجة إلى متابعة صعود وهبوط كل سهم على حدة، وقد بين كل من (رحيم والعلي، ٢٠٢٤: ٣٦٧) أهم المؤشرات المستخدمة في قياس والتنبؤ بحركة الأسواق المالية وهي:
١. **المؤشر المرجح بالسعر:** يعد هذا المؤشر أقدم وأهم مؤشر لسوق الأوراق المالية، إذ يعتمد قياسه على العلاقة بين إجمالي أسعار الأسهم ومستوياتها المختلفة بحسب كل قطاع، ومن أهم المؤشرات العالمية مؤشر (Dow Jones) الذي يقيس أداء أهم ثلاثين شركة صناعية كبرى مدرجة في بورصة نيويورك وناسداك، وكذلك مؤشر (Nikkei) الذي يقيس أداء كبرى الشركات المدرجة في بورصة طوكيو وبما مجموعة (٢٢٥) شركة، إذ يعد المؤشر الأبرز لقياس قوة سوق الأسهم اليابانية والاقتصاد الياباني.
٢. **المؤشر المرجح بالقيمة:** وهو عكس المؤشر السابق كونه يعطي قيمة للسعر ويهمل عدد الأسهم المتداولة، وبذلك فإن التغيرات فيه قد تكون ناتجة لتغير السعر أو تغير كمية الأسهم المتداولة، ويحسب من خلال ضرب سعر السوق لكل سهم ضمن المؤشر في عدد الأسهم المتداولة ثم جمع القيم السوقية لكل الشركات التي يتكون منها هذا المؤشر، وبذلك يعطي هذا المؤشر أهمية أكبر للشركات ذات القيمة السوقية الأعلى.
٣. **المؤشر متساوي الأوزان:** يعتمد هذا النموذج على وضع وزن متساوٍ لكل عائد، ويتم حسابه بقسمة عدد أسهم الشركات المختارة بعد أن يتم استخراجه من قسمة مبلغ الاستثمار على سعر كل سهم، وقسمة المجموع المستخرج لكل الأسهم على مجموع قيمة الاستثمار المفترض.

ولا بد من الإشارة إلى أن قياس المؤشرات سالفة الذكر والتنبؤ بها يعتمد على تحليل مجموعة من العوامل ذات العلاقة المباشرة بالأسواق المالية والتي غالباً ما تُعرف بالعوامل المؤثرة في تحركات سوق الأسهم أو العوامل المحركة للسوق، فقد يُسهم عامل

واحد أو أكثر من عامل في تقلبات أسعار الأسهم، ويزداد التعقيد مع تزايد مستويات التأثير بفعل الأحداث العالمية والتقدم التكنولوجي والتغيرات السياسية، مما يجعل التنبؤ بحركة سوق الأسهم تحدياً كبيراً أمام الشركات والمستثمرين (Rezaei et al, 2025: 5)، ويمكن توضيح العوامل التي تؤثر على أسعار الأسهم والتنبؤ بها كما في الشكل.(1)

المبحث الثاني: الجانب النظري للبحث

أولاً: مفهوم الذكاء الاصطناعي وتقنياته

شهدت بيئة الأعمال خلال العقدين الماضيين تطورات هائلة في التكنولوجيا واستخداماتها وتطبيقاتها نظراً لما مر به العالم من تطور تكنولوجي انعكس على مختلف القطاعات والمهن والأعمال، فقد أصبح الاهتمام بالتكنولوجيا وتسخيرها لإنجاز الأعمال مصدر رئيسي لإمداد صناع القرار بالمعلومات الضرورية، لذا فإنه من الضروري اكتساب المهارات والخبرات الجديدة ومواكبة هذه التطورات مما يساعد على توظيفها في تحقيق أهداف الشركات والمجتمع (الريس وخشبة، ٢٠١٩: ٢٠٧)، وعلى أساس ذلك اهتمت الدول المتقدمة والنامية على حدٍ سواء، والمنظمات الدولية برصد جميع التطورات الخاصة بتقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل انعكاساتها على مجالات التنمية المختلفة، ففي ظل التطورات والتحولات التكنولوجية التي شهدها العالم مؤخراً فقد طُوّرت تقنيات الذكاء الاصطناعي لجعلها تُحاكي القدرات العقلية البشرية، إذ تتمتع أنظمة الذكاء الاصطناعي بالقدرة على التعلم والاستفادة من المعرفة لتحقيق أهداف ومهام محددة تُمكّنها من اتخاذ قرارات مدروسة.(Al-Ali et al, 2024: 2)

ولفهم طبيعة تلك التقنيات فإنه لا بد من تحليل مفهوم الذكاء الاصطناعي وماهيته وجوهر عمله، ففي الحقيقة يعتمد الذكاء الاصطناعي على تقليد واقتباس وظائف العقل البشري، مثل التدريب والتعلم واتخاذ القرارات فيما يتعلق بالمشاكل المطروحة، وعليه يمكن وصف الذكاء الاصطناعي بأنه مجموعة من البرامج والأنظمة التي تُغذى بها الحواسيب من خلال البيانات وتعامل الأخيرة بطريقة مشابهة لسلوك الإنسان في تصرفاته عند معالجته للبيانات التي تطرأ على عمله، وهنا لا بد من الإشارة إلى أن ليس كل برنامج يُستخدم فيه الحاسوب يُعد ذكاءً اصطناعيًا، بل يجب أن تكون هذه البرامج قادرة على التدريب والتعلم وتحليل المعلومات واتخاذ القرارات بناءً على أسس علمية وتحليلية (عاشور، ٢٠٢٤: ٣٧٤).

كما يعتقد البعض أن مفهوم الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI) يهدف إلى منح الآلة أو الأجهزة التكنولوجية القدرة على التفكير وحل المشاكل كبديل للعقل البشري، وهو أمر خاطئ تماماً إذ لم تأتِ هذه الأجهزة كبديل بل كمساعد من أجل تقليل الأخطاء البشرية (غير المقصودة) ضمن ما يسمى بالتفكير الصناعي والذي يعد أساساً من صنع البشر، وفي هذا الصدد أشار (علي، ٢٠٢٢: ١٥) إلى أن الذكاء الاصطناعي أحد أدوات التحول الرقمي والذي يشار إليه بأنه التغيير الجذري فضلاً عن التغيير الهيكلي بنماذج الأعمال للمنظمات، وذلك عن طريق تبني التقنيات التكنولوجية لأداء مختلف العمليات التشغيلية وبناء وتنظيم العلاقات مع المجهزين والعملاء من جهة وكذلك مع مختلف أصحاب المصلحة لتحقيق أهدافها الاستراتيجية.

كما ويرى كل من (كاظم والعاني، ٢٠٢٤: ٢٣٢) أن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي كالشبكات العصبية يساعد في كشف الأخطاء الناتجة في الأرباح، إذ يمكن من خلالها تعزيز وظائف ونظم المعلومات المحاسبية، وقد أكدت العديد من الدراسات على أهمية وجود مثل هذه التطبيقات والتقنيات في منظمات الأعمال من أجل مساعدتها في تحقيق عدة مزايا ذات علاقة بتحسين عمليات اتخاذ القرارات، وعليه يمكن رصد الرؤى المختلفة لتعريف مفهوم الذكاء الاصطناعي من خلال تسليط الضوء على أربعة مداخل أساسية بحسب ما بينه (الحداد، ٢٠٢١: ١٨)، والمتمثلة بالتفكير كالإنسان عبر جعل أجهزة الحاسوب تفكر أي إيجاد عقل صناعي لها، والتفكير العقلاني من خلال القيام بتنفيذ مهام العقل البشري عبر الحوسبة، والفعل كالإنسان عبر تمكين الآلة من القيام بتنفيذ أعمال لو نفذت من قبل البشر لتطلبت جهداً ووقتاً كبيرين، وأخيراً المدخل الرابع مدخل الفعل العقلاني الذي يتضمن دراسة وتصميم وظائف ذكية عن طريق حوسبة الذكاء.

ويؤكد (حسين، ٢٠٢٣: ١٢١) على أن تقنيات الذكاء الاصطناعي قد شكلت دعامة أساسية لتغيير المجتمعات وذلك لتأثيرها المباشر على مختلف جوانب الحياة ومنها القطاعات الاقتصادية والمالية، وقد أشار (Estep & MacKenzi, 2023: 1) إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تقوم على الروبوتات الرقمية فهي الفيصل في أداء المهام بكفاءة عالية، فتحقيق الريادة في الأعمال سواء المحلية أو الدولية يعتمد على مستقبل هذه التقنيات ومدى قدرتها التنافسية في ضوء الاقتصاد العالمي، ويعرف الباحثون تقنيات الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence Techniques بأنها مجموعة من الخوارزميات الرياضية والأنظمة الرقمية المصممة لأجل محاكاة القدرات البشرية في التعلم والتحليل والاستدلال من أجل اتخاذ القرارات المناسبة.

ثانياً: الأدوات الأساسية للذكاء الاصطناعي

على الرغم من المدة الزمنية القصيرة التي ظهرت بها تقنيات الذكاء الاصطناعي إلا أنها استحوذت على العديد من المجالات التنظيمية والصناعية، وذلك لما أظهرته هذه التقنيات من قدرة فائقة على زيادة الإنتاجية ورفع كفاءة الأداء، من إضافة إلى تقليل التكاليف، كما أن هناك العديد من الفوائد التي يمكن للذكاء الاصطناعي القيام بها ومنها تحسين دقة البيانات بشكل كبير مما يؤدي إلى انخفاض احتمالية الأخطاء، فضلاً عن القدرة على الاستكشاف، فمن خلال الجمع بين الذكاء الاصطناعي والروبوتات يمكن معالجة العديد من التحديات التي تواجه البشر في إنجاز أعمالهم اليومية، وعلى أساس ما تقدم يمكن تحديد أهم تقنيات الذكاء الاصطناعي بحسب ما بينه (Tiwari et al, 2020: 155) والتي يمكن توضيحها بالآتي:

١. **الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks (ANNs):** يمتد تطبيق هذه التكنولوجيا عبر مجالات الحوسبة والتعليم والذكاء الاصطناعي، ويمكن أن يعزى تقدمها إلى التقدم المحرز في قدرات الحوسبة، وبرمجة الأنظمة، والقدرة على محاكاة وفهم الدماغ البشري في سياق التعلم والإنتاجية.

٢. **المنطق الضبابي: Fuzzy Logic** يوفر استعمال المنطق الغامض أو الضبابي وسيلة فعالة لمحاكاة أشكال غير دقيقة من الاستدلال، خاصة في المواقف التي تنطوي على عمليات غير مؤكدة ومعقدة، إذ يعكس هذا النهج العمليات المعرفية للتفكير البشري من خلال دمج المعلومات التقريبية وتقبل عدم اليقين للوصول إلى القرارات المستنيرة، ولكن اتخاذ القرارات المُثلى لا يتم ما لم يتم تحسين مستوى معرفة المستخدمين لتقديم نتائج أفضل حول أنظمة الذكاء الاصطناعي (Al-Ali et al, 2024: 2).

٣. **النظم الخبيرة: Expert Systems** وهي برمجيات ذكاء اصطناعي تم تبنيها في الثمانينيات وتصل إلى مستوى من الخبرة في قدرتها على استبدال العنصر البشري في مجال معين عند صنع القرار، إلا أنها لم تحقق ما حققته أنظمة الذكاء الاصطناعي الحالية من قدرة على التدريب والتعلم والاستدلال.(Chukwudi et al, 2018: 70)

ثالثاً: الأسواق المالية وآليات التنبؤ بها

يُعد الاستثمار في الأسواق المالية أمراً بالغ التعقيد، ويزداد هذا التعقيد نظراً لكثرة المستثمرين من جانب، وتعدد أنماطهم السلوكية جانب آخر، مما يؤدي إلى اختلاف واضح في قراراتهم الاستثمارية وبالتالي صعوبة التنبؤ بقراراتهم وتوجهاتهم المستقبلية (Al Ali et al, 2023: 3)، إذ يتم استخدام استراتيجيات متنوعة في الأسواق المالية للبحث عن المعلومات لمساعدتهم في اتخاذ قرارات التداول، وتُشكّل هذه المعلومات صورةً واضحةً لسلوك السوق في الأسواق المالية، كما ويُعد النظام المالي من أهم الأنظمة الفرعية داخل النظام الاقتصادي لأي بلد، إذ يتكون هذا النظام من عناصر عدة تساعد على التدفق السلس للموارد المالية، وبذلك فإن المؤسسات المالية هي الجهات المالية الفاعلة وأهم عناصر النظام المالي ضمن هذه الأسواق.

كما وتمثل الأسواق المالية المتطورة والكفؤة أحد أهم مظاهر تقدم الدول والاقتصاديات حول العالم، فهي بمثابة قناة تعمل على نقل وإعادة توزيع الأموال عبر تحويلها من الجهات ذات الفوائض المالية كالمدخرين إلى جهات العجز المالي كالمستثمرين، ولذلك تكون هذه الأسواق مهمة جداً في تحقيق التقدم للاقتصاديات النامية، لذلك اكتسب موضوع الأسواق المالية والتنبؤ به أهمية كبيرة نظراً للدور المهم الذي تقوم به في جمع المدخرات واستثمارها بالشكل الذي يدعم النمو الاقتصادي (الجعفري والبطاط، ٢٠٢٠: ٢٠٩).

وللأسواق المالية مفاهيم متعددة تم تداولها من قبل الباحثين وقد يصعب حصرها في تعريف دقيق وشامل، وعليه سيتم التطرق إلى بعض هذه المفاهيم، فقد عرف (Mishkin, 2004: 59) الأسواق المالية Financial Markets بأنها المكان الذي يتم فيه إصدار الموجودات (الأصول) المالية وتداولها وفقاً لأسعار تحددها قوى العرض والطلب، بينما يرى (الغالي وعدنان، ٢٠١٩: ٢٠) بأنها الآلية التي يمكن من خلالها تجميع المدخرات سواء كانت للشركات أم للحكومات أم للأفراد ومن ثم توجيهها لمختلف أوجه الاستعمال سواء كانت إنتاجية أم غير إنتاجية، وللباحثين رأي فيما يتعلق بمفهوم الأسواق المالية إذ يمكن وصفها بأنها البيئة التنظيمية التي تتكون من مجموعة من المؤسسات والأفراد الذين يبحثون عن الفرص الاستثمارية سواء عن طريق استثمار المدخرات أو الحصول على التمويل، وبذلك يعمل السوق المالي على تسهيل عملية التبادل هذه من خلال الاستناد على اللوائح والتشريعات الملزمة لجميع الأطراف.

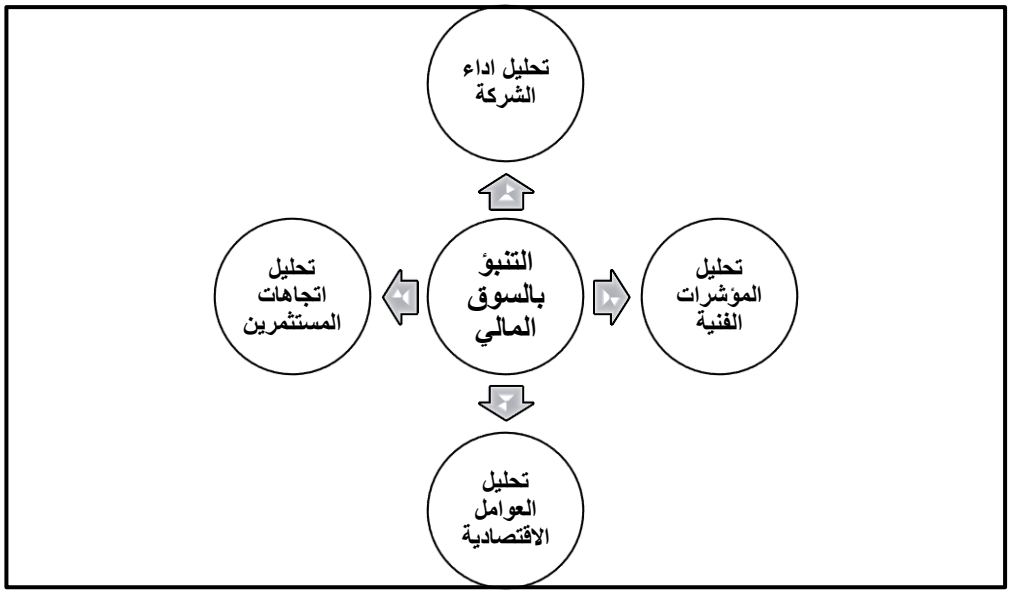
وعلى أساس ما تقدم تتضح أهمية الأسواق المالية من ناحية تأثيرها المباشر على اقتصاديات الدول، وعليه فإن محاولة التنبؤ الدقيق بسلوكها يضمن نوعاً ما تحقيق حالة من الاستقرار المالي والاقتصادي، لذا يتم الاعتماد على استخدام مؤشرات مالية مختلفة سواء من خلال التحليل الأساسي أو الفني من أجل تعقب والحصول على فرصة استثمارية، وبذلك فإنه يمكن من خلال تتبع مؤشر سوق الأوراق المالية تكوين فكرة عامة عن مدى صحة السوق بشكل عام، كما ويمكن أن تساعد المؤشرات في معرفة أداء قطاع معين من السوق مقارنة بالسوق ككل، وأيضاً معرفة كيفية أداء السوق دون الحاجة إلى متابعة صعود وهبوط كل سهم على حدة، وقد بين كل من (رحيم والعلي، ٢٠٢٤: ٣٦٧) أهم المؤشرات المستخدمة في قياس والتنبؤ بحركة الأسواق المالية وهي:

١. **المؤشر المرجح بالسعر:** يعد هذا المؤشر أقدم وأهم مؤشر لسوق الأوراق المالية، إذ يعتمد قياسه على العلاقة بين إجمالي أسعار الأسهم ومستوياتها المختلفة بحسب كل قطاع، ومن أهم المؤشرات العالمية مؤشر (Dow Jones) الذي يقيس أداء أهم ثلاثين شركة صناعية كبرى مدرجة في بورصة نيويورك وناسداك، وكذلك مؤشر (Nikkei) الذي يقيس أداء كبرى الشركات المدرجة في بورصة طوكيو وبما مجموعة (٢٢٥) شركة، إذ يعد المؤشر الأبرز لقياس قوة سوق الأسهم اليابانية والاقتصاد الياباني.

٢. **المؤشر المرجح بالقيمة:** وهو عكس المؤشر السابق كونه يعطي قيمة للسعر ويهمل عدد الأسهم المتداولة، وبذلك فإن التغيرات فيه قد تكون ناتجة لتغير السعر أو تغير كمية الأسهم المتداولة، ويحسب من خلال ضرب سعر السوق لكل سهم ضمن المؤشر في عدد الأسهم المتداولة ثم جمع القيم السوقية لكل الشركات التي يتكون منها هذا المؤشر، وبذلك يعطي هذا المؤشر أهمية أكبر للشركات ذات القيمة السوقية الأعلى.

٣. **المؤشر متساوي الأوزان:** يعتمد هذا النموذج على وضع وزن متساوٍ لكل عائد، ويتم حسابه بقسمة عدد أسهم الشركات المختارة بعد أن يتم استخراجه من قسمة مبلغ الاستثمار على سعر كل سهم، وقسمة المجموع المستخرج لكل الأسهم على مجموع قيمة الاستثمار المفترض.

ولا بد من الإشارة إلى أن قياس المؤشرات سالفة الذكر والتنبؤ بها يعتمد على تحليل مجموعة من العوامل ذات العلاقة المباشرة بالأسواق المالية والتي غالباً ما تُعرف بالعوامل المؤثرة في تحركات سوق الأسهم أو العوامل المحركة للسوق، فقد يُسهم عامل واحد أو أكثر من عامل في تقلبات أسعار الأسهم، ويزداد التعقيد مع تزايد مستويات التأثير بفعل الأحداث العالمية والتقدم التكنولوجي والتغيرات السياسية، مما يجعل التنبؤ بحركة سوق الأسهم تحدياً كبيراً أمام الشركات والمستثمرين (Rezaei et al, 2025: 5)، ويمكن توضيح العوامل التي تؤثر على أسعار الأسهم والتنبؤ بها كما في الشكل.(1)



شكل (١): العوامل المؤثرة في التنبؤ بالأسواق المالية

Source: Rezaei, A., Abdellatif, I., & Umar, A. (2025). Towards Economic Sustainability: A Comprehensive Review of Artificial Intelligence and Machine Learning Techniques in Improving the Accuracy of Stock Market Movements. International Journal of Financial Studies, 13(1), 28.

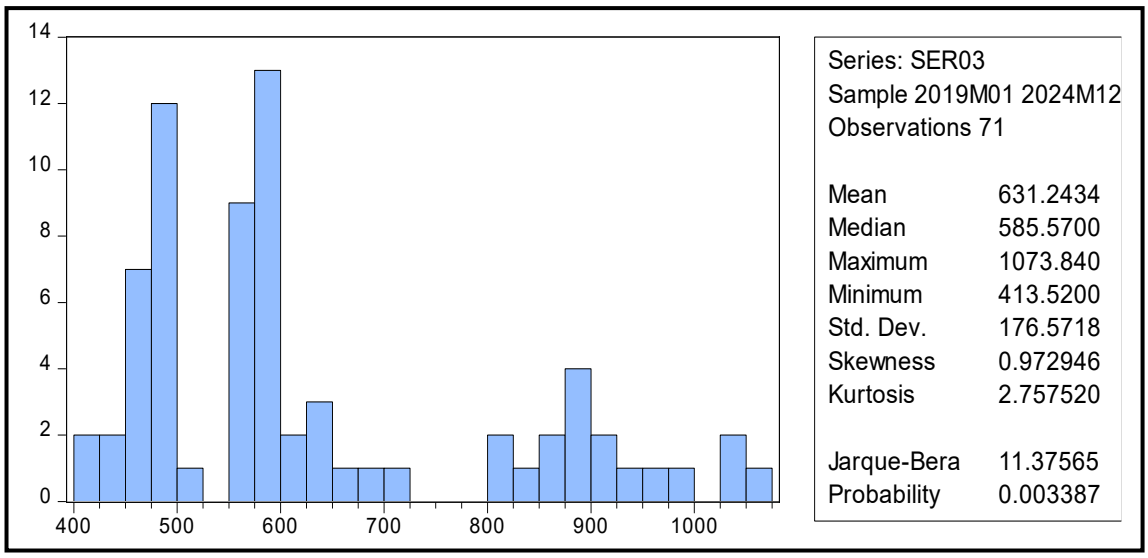
يعد تحليل المؤشرات الفنية اداةً محورية يستخدمها المتداولون والمحللون للتنبؤ بحركة سوق الأسهم المستقبلية بناءً على بيانات الأسعار وحجم التداول السابقة والحالية، وقد تم دمجها في الفترة الأخيرة مع تقنيات التعلم الآلي المتقدمة للوصول الى تنبؤات أكثر دقة، اما ما يتعلق بأداء الشركة فلا يزال التحليل الأساسي لتقييم الوضع المالي للشركة حجر الزاوية في استراتيجيات الاستثمار والأوسع نطاقاً للتنبؤ بأسعار الأسهم، في حين تلعب العوامل الاقتصادية الدور البارز في التأثير على أداء سوق الأسهم كمعدل نمو الناتج المحلي الإجمالي، والتضخم، وأسعار الفائدة، ومعدلات البطالة وغيرها من العوامل التي يتوجب دمجها في نماذج التعلم الآلي المتطورة لتحليل آثارها على أسعار السوق، واخيراً فان تحليل مشاعر المستثمرين واتجاهاتهم أمراً غاية في الأهمية لفهم ديناميكيات سوق الأسهم، إذ يتضمن تحليل المشاعر تفسير وتقدير النبرة العاطفية الكامنة وراء سلسلة من التصرفات والقرارات المتخذة في الأسواق المالية.

المبحث الثالث: الجانب العملي للبحث

نتناول في هذا المبحث تقدير وبناء النموذج القياسي للتنبؤ بمؤشر سوق العراق للأوراق المالية باستخدام أنموذج الانحدار البسيط، وانموذج الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs) على مجموعة من البيانات التاريخية وللمدة (٢٠١٩-٢٠٢٤)، إذ سيتم التحري عنها من خلال برنامج (MATLAB) كأساس لتطبيق نماذج التنبؤ واختبار دقتها، فضلاً عن المقارنة بين نتائج النماذج التقليدية والذكية.

أولاً: الاحصاء الوصفي لبيانات سوق العراق للأوراق المالية

بلغ متوسط مؤشر السوق في العينة محل الدراسة خلال المدة المبحوثة ما قيمته (٦٣١,٢٤٣٤) وبوسيط قيمته (٥٨٥,٥٧) والقيمة العليا لمتوسط مؤشر السوق العراق للأوراق المالية (١٠٧٣,٨٤) والقيمة الدنيا (٤١٣,٥٢)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري (١٧٦,٥٧) فيما بلغ معامل الالتواء (٠,٩٧٣) وهي قيمة موجبة تدل على أن منحني التوزيع التكراري ملتوي قليلا جهة اليمين بمعامل تفرطح (٢,٧٥٨)، ولتحقيق من مدى اقتراب بيانات مؤشر سوق العراق للأوراق المالية من التوزيع الطبيعي تم استخدام اختبار (Jarque-Bera) من خلال حزمة البرنامج الإحصائي (EViews10) وكذلك لتكون قاعدة القرار معروفة فيما لو كانت البيانات تتبع التوزيع الطبيعي من عدمه، وبالرجوع الى النتائج الظاهرة في الشكل (٢) يتضح أن المتغير محل الدراسة لا يتبع التوزيع الطبيعي إذ جاءت القيمة الاحتمالية (٠,٠٠٣٣٨٧) وهي أقل من (٥٪) ما يعني ان مؤشر سوق العراق للأوراق المالية لا يتبع السير العشوائي وانما لديها نمط مستقر في التقلبات خلال المدة المبحوثة.



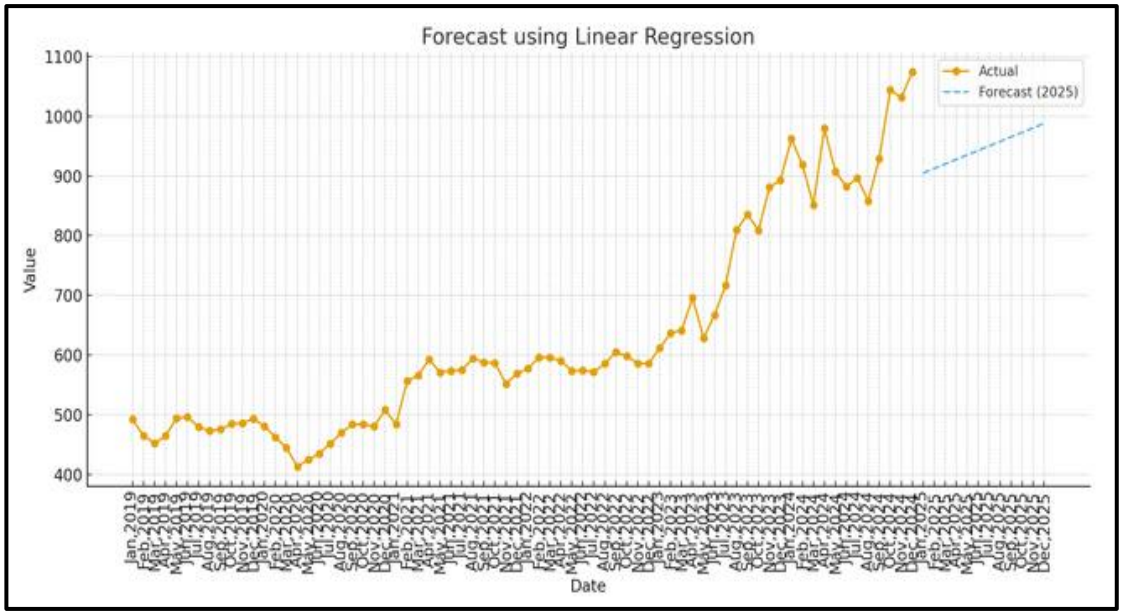
شكل (٢) مُخطط الاحصائيات الوصفية لمتغير مؤشر سوق العراق للأوراق المالية للمدة المبحوثة
المصدر: من اعداد الباحثون بالاعتماد على مخرجات برنامجEviews10.

بدايةً تم بناء نموذج خط الأساس للبيانات باستخدام الانحدار الخطي البسيط الذي تم تطويره يدوياً عبر الصيغ الإحصائية واستخدم نموذج الانحدار الخطي (Linear Regression) على البيانات الشهرية للمدة المبحوثة الممتدة من (٢٠١٩–٢٠٢٤) للتنبؤ بالقيم المتوقعة لسنة ٢٠٢٥ كما مبين في الجدول (١) والشكل (٣) ادناه.

جدول (١): التنبؤ باستخدام نموذج الانحدار الخطي

الشهر	القيمة المتوقعة
Jan,2025	904.83
Feb,2025	912.38
Mar,2025	919.93
Apr,2025	927.48
May,2025	935.03
Jun,2025	942.58
Jul,2025	950.13
Aug,2025	957.68
Sep,2025	965.23

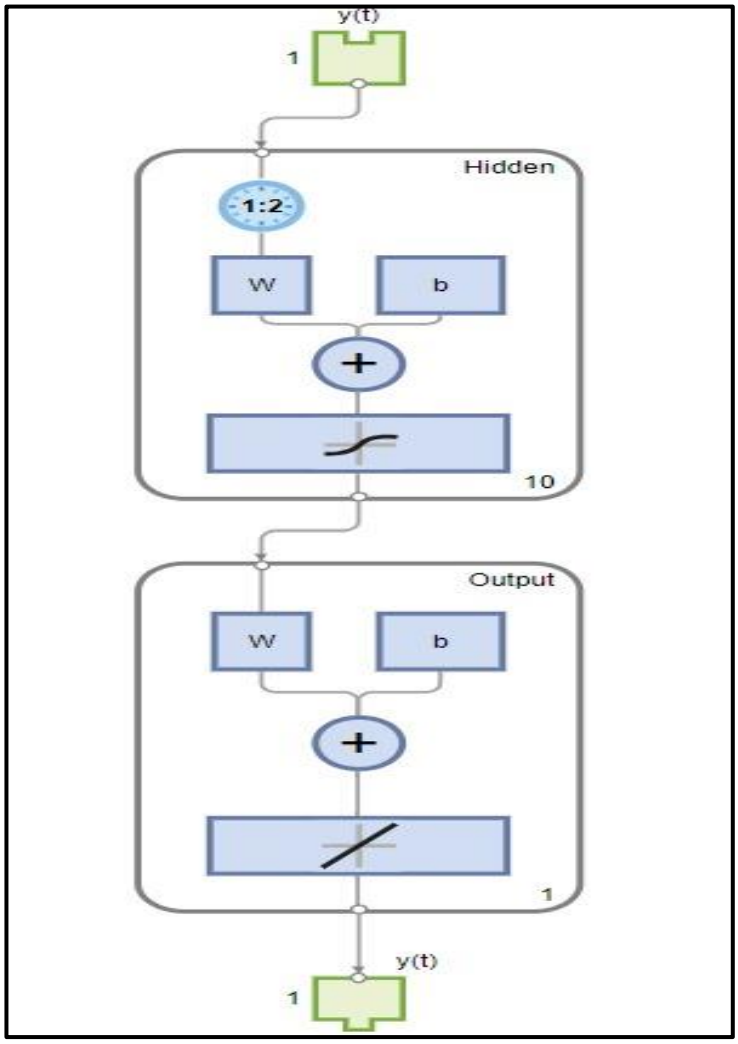
المصدر: من اعداد الباحثون بالاعتماد على برنامج SPSS.



شكل (٣): العرض البياني لبيانات مؤشر السوق العراق للأوراق المالية
المصدر: من اعداد الباحثون بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS.

ثالثاً: تقدير البيانات بحسب النموذج المُطوّر

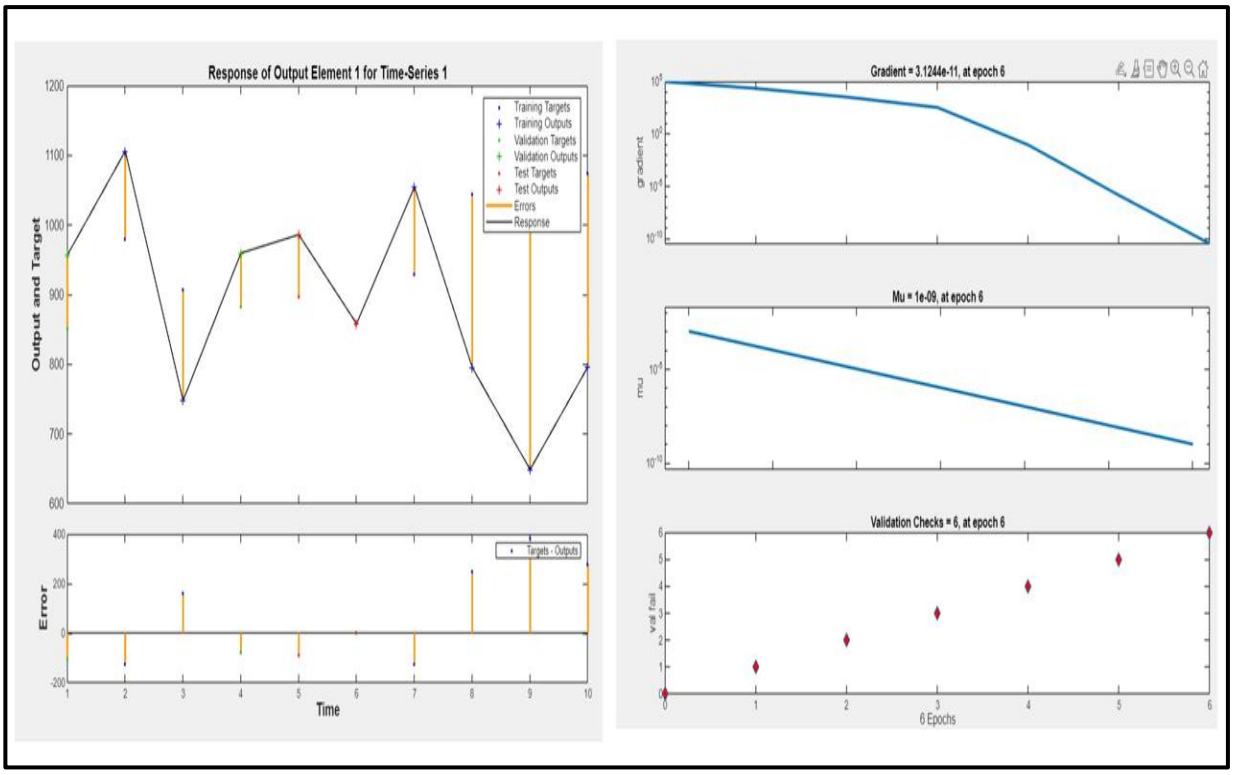
تم في هذه المرحلة استخدام الشبكة العصبية الاصطناعية بهدف تحسين دقة التنبؤ المبني وفق انموذج الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN)، وذلك من خلال الاعتماد على مجموعة من الخطوات المتسلسلة ومنها: عمل طبقة الادخال (Input Layer) التي يتلخص عملها بإدخال البيانات الزمنية للسلسلة الزمنية الممتدة من (2019-2024) كما في الملحق (١)، ليتم بعد ذلك الانتقال الى انشاء الطبقة المخفية(Hidden Layer) التي تمثل دالة تنشيط غير خطية لتعلم العلاقات المعقدة والمكونة من عشرة عُقد مع أوزان (W) وانحيازات (b)، إضافة إلى الخلايا العصبية (Neurons)لتنتهي بطبقة الإخراج(Output Layer) التي تنتج قيمة واحدة متنبأ بها تمثل المستقبل وبحسب الترتيب الاتي:



شكل (٤): تدفق البيانات من طبقة الإدخال مروراً بالطبقة المخفية ثم الخروج بنتيجة نهائية

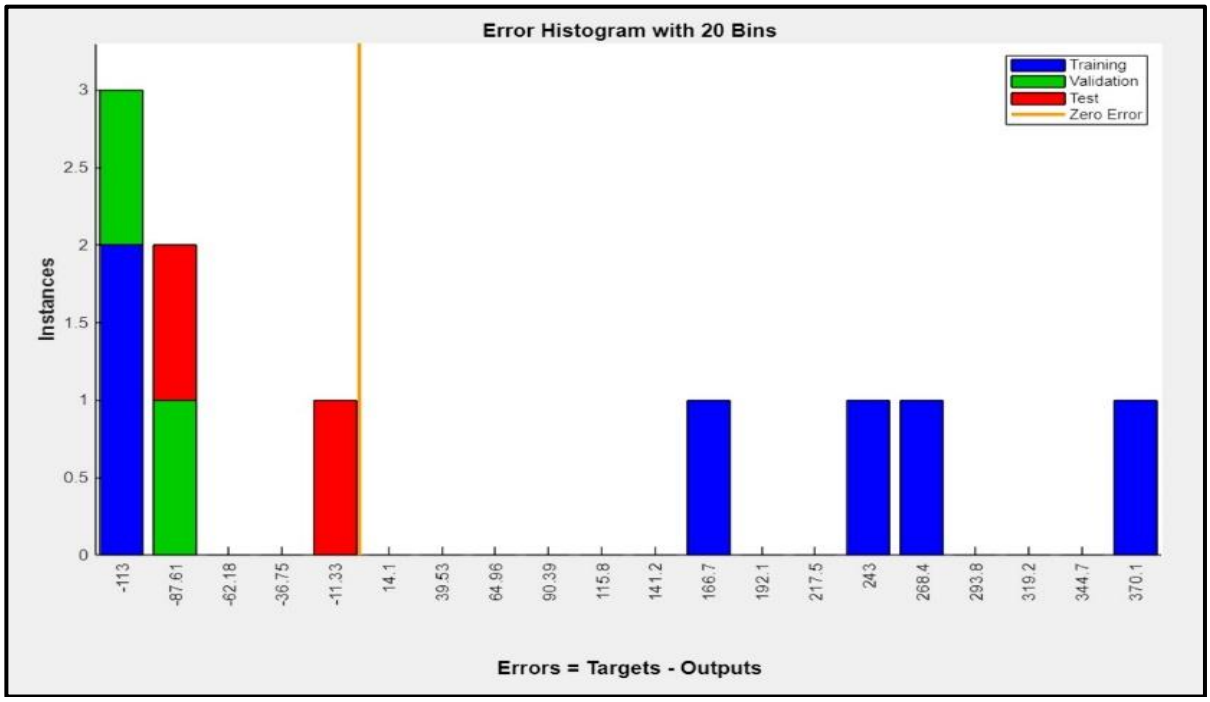
المصدر: من اعداد الباحثون بالاعتماد على مخرجات برنامج MATLAB.

ومن اجل الوصول الى التقييم الصحيح تم تدريب الشبكة العصبية باستخدام خوارزمية الانتشار العكسي (Backpropagation) مع خوارزمية التحسين باستخدام الانحدار التدريجي (Gradient Descent) والذي قُسمت فيه البيانات قُسمت إلى بيانات تدريب (Training)، وبيانات تحقق (Validation)، بالإضافة الى بيانات اختبار(Testing) كما موضح في الشكل (٥).



شكل (٥): نموذج بيانات التدريب
المصدر: من اعداد الباحثون بالاعتماد على مخرجات برنامج MATLAB.

بعد الانتهاء من التحسين للبيانات عبر الشبكات العصبية الاصطناعية وما تضمنته من تدريب وتحقق واختبار لابد من بناء نموذج الأخطاء الذي يمثل أداة بصرية تعمل مراقبة وتحليل جودة التعلم للشبكة العصبية أثناء التدريب، ويمكن الاستدلال على ذلك من خلال الشكل (٦)، والذي نلاحظ من خلاله توزيع الفروقات بين القيم الحقيقية والمتنبئ بها، وبذلك فان معظم الأخطاء قريبة من الصفر مما يشير إلى أن الشبكة تعلمت الأنماط بشكل جيد، ولابد من الإشارة الى ان المُدرج باللون الأزرق يشير الى بيانات التدريب، بينما اللون الأخضر يمثل بيانات التحقق، في حين يمثل المُدرج باللون الأحمر بيانات الاختبار، وأخيراً يمثل الخط البرتقالي العمودي والمُسمى بخط الصفر أو عدم وجود الخطأ.



شكل (٦): نموذج الاخطاء
المصدر: من اعداد الباحثون بالاعتماد على مخرجات برنامج MATLAB.

سادساً: المقارنة بين النموذجين التقليدي والمُطوّر

يُعد تقييم دقة النماذج الإحصائية أحد الجوانب الأساسية في البحوث الكمية، إذ يساعد في تحديد النموذج الأكثر ملاءمة للتنبؤات المستقبلية، ولذا تم في هذه الفقرة اجراء عملية المقارنة الإحصائية فيما يتعلق بدقة نموذجيّ التنبؤ بمؤشر سوق العراق للأوراق المالية خلال المدة من كانون الثاني حتى تموز ٢٠٢٥،وذلك باستخدام مقاييس الأخطاء المطلقة والنسبية، اذ تم الاعتماد على القيم الفعلية للمؤشر، إضافة إلى نتائج التنبؤ من نموذج التقدير التقليدي المتمثل بنموذج الانحدار الخطي (Linear Regression)،والنموذج المُطوّر المُتمثل بنموذج الشبكات العصبية الاصطناعية (Artificial Neural Networks)، ويمكن توضيح الفروق بين النموذجين من خلال ما يبينهُ الجدول (٢) الذي يستعرض القيم الفعلية والتنبؤات إضافة إلى فروق الخطأ بين النموذجين من خلال الجدول (٣) الذي يبين متوسط الخطأ المطلق الذي يقيس متوسط الخطأ المُطلق، والجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ الذي يعطي وزنًا أكبر للأخطاء الكبيرة، إضافة الى متوسط الخطأ النسبي المُطلق والذي يبين نسبة الخطأ بالنسبة للقيمة الفعلية.

جدول (٢): مقارنة الفروق بين القيم الفعلية والمتنبئ بها للنموذجين عند التنبؤ بمؤشر سوق العراق

المدة	مؤشر سوق العراق الفعلي	مؤشر سوق العراق المتنبئ باستخدام الانحدار الخطي	مؤشر سوق العراق المتنبئ باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي	الخطأ المتنبئ باستخدام الانحدار الخطي	الخطأ المتنبئ باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي	الخطأ المتنبئ باستخدام الانحدار الخطي المطلق	الخطأ المتنبئ باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي المطلق
Jan,2025	1,054.55	904.83	1009.63	149.72	44.92	149.72	44.92
Feb,2025	1,043.93	912.38	1016.65	131.55	27.28	131.55	27.28
Mar,2025	1,009.42	919.93	1023.66	89.49	-14.24	89.49	14.24
Apr,2025	1,044.38	927.48	1021.92	116.90	22.46	116.90	22.46
May,2025	1,017.58	935.03	1030.01	82.55	-12.43	82.55	12.43
Jun,2025	965.73	942.58	1038.09	23.15	-72.36	23.15	72.36
Jul,2025	945.99	950.13	1035.44	-4.14	-89.45	4.14	89.45
Aug,2025	-	957.68	1044.55	-	-	-	-
Sep,2025	-	965.23	1053.66	-	-	-	-

المصدر: من اعداد الباحثون بالاعتماد على مخرجات برنامج (MATLAB) وتقنيات الذكاء الاصطناعي.

جدول (٣): مقاييس دقة النموذجين

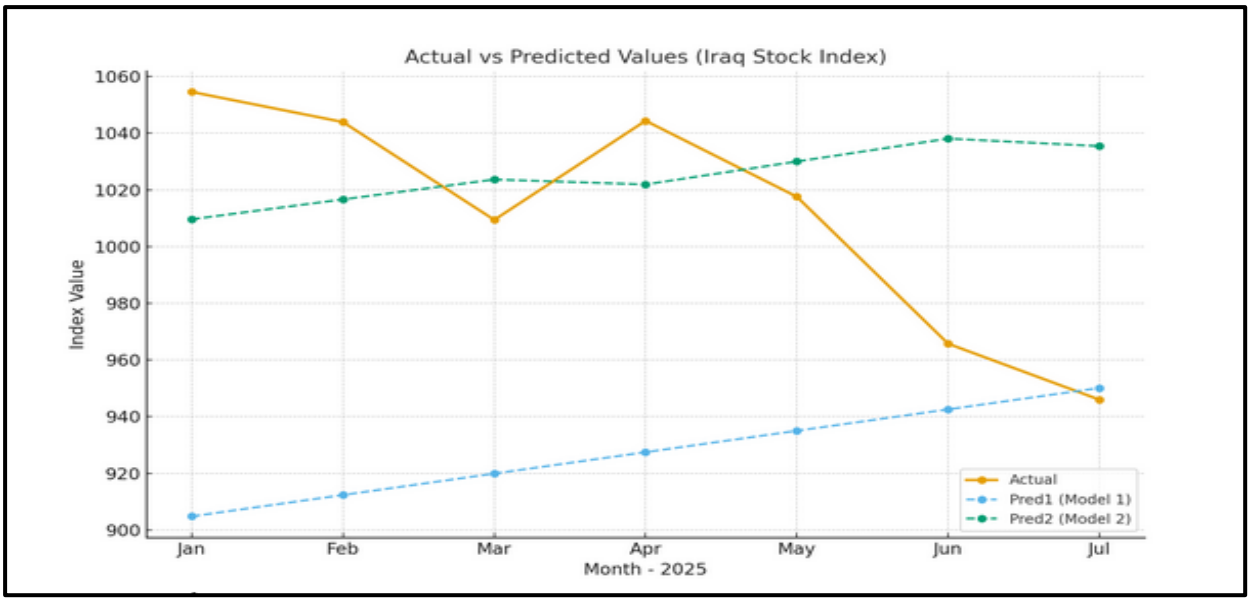
النموذج	متوسط الخطأ المطلق (MAE)	الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ (RMSE)	متوسط الخطأ النسبي المطلق (MAPE)
النموذج المتنبئ باستخدام الانحدار الخطي	85.36	99.11	8.26%
النموذج المتنبئ باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي	40.45	49.08	4.09%

المصدر: من اعداد الباحثون بالاعتماد على مخرجات برنامج (MATLAB) وتقنيات الذكاء الاصطناعي.

توضح نتائج الجدول (٣) أن النموذج المتنبئ باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي أكثر دقة من النموذج المتنبئ باستخدام الانحدار الخطي إذ سجّل النموذج المُطوّر نصف قيمة متوسط الخطأ المطلق (MAE) تقريباً مقارنة بالنموذج التقليدي فقد بلغت قيمة متوسط الخطأ النسبي المطلق (40.45)، إضافة إلى انخفاض متوسط الخطأ النسبي المطلق (MAPE) إلى حوالي 4% مقارنة بـ 8% للنموذج المتنبئ باستخدام الانحدار الخطي.

ومن الشكل (٧) يتضح أن النموذج المتنبئ باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي يتبع حركة المؤشر بشكل أوثق، في حين أن النموذج المتنبئ باستخدام الانحدار الخطي يميل إلى التقليل من قيم المؤشر، وعليه يتم رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة التي تنص على وجود فروق معنوية في مستوى الدقة بين النموذج المتنبئ بالانحدار الخطي والنموذج المتنبئ بتقنيات الذكاء الاصطناعي.

ويمكن الاستدلال على صحة الفرضية التي تم قبولها من خلال الشكل (٧) الذي يوضح المقارنة بين القيم الفعلية لمؤشر سوق العراق والقيم المتنبئ بها بواسطة النموذجين، ومن الشكل يظهر أن النموذج المتنبئ بتقنيات الذكاء الاصطناعييتبع حركة المؤشر بشكل أدق من النموذج المتنبئ باستخدام الانحدار الخطي.



شكل (٧): مقارنة القيم المتنبئ بها بواسطة النموذجين

المصدر: من اعداد الباحثون بالاعتماد على مخرجات برنامج MATLAB.

المبحث الرابع: الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: الاستنتاجات

١. أثبتت تقنيات الذكاء الاصطناعي وبالأخص الشبكات العصبية (ANN) كفاءتها العالية في تحسين دقة التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية مقارنةً بالنماذج الإحصائية التقليدية كالانحدار الخطي.
٢. تفوق نموذج الشبكة العصبية المتكررة طويلة الأمد (LSTM) بشكل ملحوظ في التنبؤ قصير الأجل على بقية النماذج، مع انخفاض مؤشرات الخطأ (MAE, RMSE, MAPE) إلى أقل من نصف قيمتها في النماذج التقليدية.
٣. اتضح أن بيانات سوق العراق للأوراق المالية للمدة (٢٠١٩–٢٠٢٤) لا تتبع التوزيع الطبيعي بل تمتلك نمطاً مستقراً نسبياً، ما يجعلها مناسبة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي واستخدامها للتنبؤ بالمستقبل بشكل أكثر دقة.
٤. أظهر التنبؤ باستخدام الشبكات العصبية انسيابية أوضح في المسار المتوقع مقارنة بالنماذج الخطية التي تميل إلى التقليل من قيم المؤشر.
٥. تمتاز تقنيات الذكاء الاصطناعي بقدرتها على اكتشاف الأنماط غير الخطية والمُعقدة في بعض الأحيان لبيانات السوق المالي، مما يسمح بتنبؤات أكثر دقة ومرونة وبالتالي توفير التفسيرات السهلة والمقبولة للنتائج وبأقل تكلفة حسابية.

ثانياً: المقترحات والتوصيات

١. توسيع نطاق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات المالية العراقية عبر دمجها في أنظمة التحليل المالي والتنبؤ لدعم متخذي القرار والمستثمرين.
٢. إنشاء مراكز بحثية وتدريبية متخصصة في توظيف الذكاء الاصطناعي في مجال التمويل والأسواق المالية لتطوير المقدرات البشرية المحلية ومواكبة التطورات العالمية.
٣. من المستحسن دمج البيانات الاقتصادية الكلية (مثل أسعار الفائدة، التضخم، الناتج المحلي) مع البيانات السوقية لتعزيز دقة النماذج التنبؤية في المدى المتوسط والطويل.
٤. ضرورة تحديث البنية التحتية التكنولوجية في سوق العراق للأوراق المالية لتمكين معالجة البيانات الكبيرة وتوفير بيئة مناسبة لتطبيق خوارزميات الذكاء الاصطناعي.
٥. دعوة الباحثين لإجراء دراسات مستقبلية على أسواق مالية أخرى (محلية وإقليمية) للتحقق من إمكانية تعميم النتائج، وكذلك اختبار تقنيات أكثر تقدماً في مجال الذكاء الاصطناعي.

المصادر

أولاً: المصادر العربية

١- الجعفري، هبة عامر، والبطاط، منتظر فاضل، ٢٠٢٠ "الاسواق المالية الكفؤة وأثرها في القيمة السوقية للأوراق المالية دراسة تطبيقية في سوق العراق للأوراق المالية للفترة من ٢٠١٥-٢٠١٩" مجلة الاقتصاد الخليجي، العدد ٤٥، ٢٠٩.
٢- الحداد بسمة، ٢٠٢١ "الاساليب العلمية الحديثة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي" دبلوم التخطيط والتنمية المستدامة، معهد التخطيط القومي، القاهرة.
٣- حسين، اسماء مجدي، ٢٠٢٣ "تقنيات الذكاء الاصطناعي والاستثمار في راس المال البشري: دراسة مقارنة بين جمهورية مصر العربية والمملة العربية السعودية" المجلة الدولية للسياسات العامة في مصر، مجلد (٢)، عدد (١).
٤- رحيم، بنين أحمد، والعلي، علي حميد هندي، ٢٠٢٤ "استخدام نموذج مضاعف السعر والارباح المعد لدوري التقييم الأسواق المالية: دراسة تحليلية في سوق العراق للأوراق المالية للمدة (٢٠٢٢–٢٠١٣)" مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية، مجلد (٢٠)، عدد (٢).
٥- الريس، أماني، وخشبة، محمد ماجد، ٢٠١٩ "دليل الذكاء الاصطناعي لعام ٢٠١٩: الذكاء الاصطناعي واعادة تشكيل انماط التنمية والنشاط الإنساني" المجلة المصرية للتخطيط والتنمية، ٢٧(٢)، معهد التخطيط القومي، ص ٢٠٧.
٦- عاشور، عبد الرحمن نصر،٢٠٢٤ "مدخل مقترح لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالآثار المالية للتغيرات في اسعار صرف العملات الاجنبية كمرتكز لتطوير الافصاح المحاسبي بالتطبيق على البنك التجاري الدولي" المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والادارية، مجلد ١٦، ٢٥٨-٤٠٨.
٧- علي، عبد الوهاب نصر، ٢٠٢٢ "مهنة المحاسبة في مواجهة تداعيات التحول الرقمي في مصر: قصور الممارسة وحتمية التطوير" المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية،١٣(٢)، ١٥-٢٥.
٨- الغالي، بن ابراهيم، وعدنان، بن ضيف محمد، ٢٠١٩ "الاسواق المالية الدولية: تقييم الأسهم والسندات" دار علي بن زيد للطباعة والنشر، الطبعة الأولى.
٩- كاظم، يحي علي، والعاني، صفاء احمد،٢٠٢٤ "الكشف عن ادارة الارباح باستعمال تقنيات الذكاء الاصطناعي في الشركات العراقية" مجلة دراسات محاسبية ومالية، مجلد، العدد ٦٨، ص ٢٣٢.

ثانياً: المصادر العربية مترجمة

1- Al-Ghali, Bin Ibrahim, and Waadnan, Bin Dhaif Mohammed, 2019. "International Financial Markets: Equity and Bond Evaluation." Ali Bin Zaid Publishing House, First Edition.
2- Al-Haddad, Basma, 2021. "Modern Scientific Methods and Applications of Artificial Intelligence." Diploma in Planning and Sustainable Development, National Planning Institute, Cairo.
3- Ali, Abdulwahab Nasr, 2022. "The Accounting Profession in Facing the Impacts of Digital Transformation in Egypt: Practice Gaps and the Necessity of Development." Scientific Journal of Financial and Administrative Studies and Research, 13(2), pp. 15-25.
4- Al-Jaafari, Hiba Amer, and Al-Batat, Montazer Fadel, 2020. "Efficient Financial Markets and Their Impact on the Market Value of Securities: An Applied Study in the Iraq Stock Exchange for the Period 2015-2019." Gulf Economy Journal, Issue 45, p. 209.
5- Al-Rais, Amani, and Khashbah, Mohammed Majid, 2019. "Artificial Intelligence Guide 2019: AI and Reshaping Development Patterns and Human Activity." Egyptian Journal of Planning and Development, 27(2), National Planning Institute, p. 207.
6- Ashour, Abdulrahman Nasr, 2024. "A Proposed Approach to Using Artificial Intelligence Techniques to Predict the Financial Impacts of Foreign Currency Exchange Rate Changes as a Basis for Developing Accounting Disclosure: Applied to the Commercial International Bank." Scientific Journal of Financial and Administrative Studies and Research, Vol. 16, pp. 258-408.
7- Hussein, Asmaa Magdy, 2023. "Artificial Intelligence Techniques and Investment in Human Capital: A Comparative Study between the Arab Republic of Egypt and the Kingdom of Saudi Arabia." International Journal of Public Policy in Egypt, Vol. 2, No. 1.
8- Kazem, Yahya Ali, and Al-Aani, Safaa Ahmed, 2024. "Earnings Management Detection Using Artificial Intelligence Techniques in Iraqi Companies." Journal of Accounting and Financial Studies, Vol., Issue 68, p. 232.
9- Rahim, Baneen Ahmed, and Al-Ali, Ali Hameed Hindi, 2024. "Using a Modified Price-Earnings Multiplier Model for Evaluating Financial Markets: An Analytical Study in the Iraq Stock Exchange for the Period 2013–2022." Al-Ghari Journal of Economic and Administrative Sciences, Vol. 20, No. 2.

ثالثاً: المصادر الاجنبية

1- Al Ali, A. H. H., Flaifel, A. A., & Al_Duhaidahawi, H. M. K. (2023). A Financial Behavior Measurement Model to Evaluate the Financial Markets. International Journal of Professional Business Review: Int. J. Prof. Bus. Rev., 8(5), 25.
2- Al-Ali, A. H.H. Al-Ruaziq, S. S. S., & Abdulhameed, G. R. (2024). Incorporating Financial Knowledge with ChatGPT to Make Informed Investment Decisions. Journal of Information Systems Engineering and Management, 9(1), 25083.
3- Chukwudi, O., Echefu, S., Boniface, U. and Victoria، C., (2018). Effect of artificial intelligence on the performance of accounting operations among accounting firms in South East Nigeria. Asian Journal of Economics, Business and Accounting, 7(2), pp.1-11.
4- Estep, C., Griffith, E. E.,& MacKenzie, N. L. (2023). How do financial executives respond to the use of artificial intelligence in financial reporting and auditing? Review of Accounting Studies, 1-34.
5- Mishkin, f. Frederic, 2004 "The Economics of Money, Banking, and Financial Markets" Thirteenth Edition, Global Edition, Pearson Education Limited.
6- Rezaei, A., Abdellatif, I., & Umar, A. (2025). Towards Economic Sustainability: A Comprehensive Review of Artificial Intelligence and Machine Learning Techniques in Improving the Accuracy of Stock Market Movements. International Journal of Financial Studies, 13(1), 28.
7- Tiwari, R., Srivastava, S. and Gera, R., (2020). Investigation of artificial intelligence techniques in finance and marketing. Procedia Computer Science, 173, pp.149-157.

رابعاً: قائمة الرموز المستخدمة

١. (SMA): Simple Moving Average المتوسط المتحرك البسيط
٢. (EMA): Exponential Moving Average المتوسط المتحرك الأسي
٣. (RSI): Relative Strength Index مؤشر القوة النسبية
٤. (MACD): Moving Average Convergence Divergence تقارب وتباعد المتوسطات المتحركة
٥. (MLP): Multi-Layer Perceptron الشبكة متعددة الطبقات
٦. (LSTM): Long Short-Term Memory الشبكة العصبية المتكررة طويلة الأمد
٧. (ETS): Seasonality، Trend،Error لقياس الخطأ، الاتجاه، الموسمية
٨. (ARIMA): Auto Regressive Integrated Moving Average المتوسطات المتحركة المتكاملة ذاتية الانحدار
٩. (MAE): Mean Absolute Error متوسط الخطأ المطلق
١٠. (RMSE): Root Mean Squared Error الجذر التربيعي لمتوسط مربع الخطأ
١١. (MAPE): Mean Absolute Percentage Error متوسط الخطأ النسبي المطلق