

تصنيف مستويات أداء الشركات المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية والتنبؤ بها باستخدام التحليل العنقودي الهرمي وشبكة NN RBF

د. حسين محمد علي*

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٦/٢/٥ - تاريخ النشر ٢٠٢٦/٣/١١)

□ ملخص □

يهدف هذا البحث إلى تقييم وتصنيف أداء الشركات المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية من خلال دمج أسلوبين مترابطين هما التحليل العنقودي الهرمي، بوصفه منهجاً غير إشرافي لاكتشاف البنية الكامنة للأداء، ونموذج الشبكة العصبية ذات دالة الأساس الشعاعي NN-RBF بوصفه منهجاً إشرافياً للتنبؤ بمستوى الأداء والتحقق من قابلية التعميم. اعتمدت الدراسة على مؤشرات سوقية ومالية تمثل ديناميكيات التداول والاهتمام الاستثماري والربحية، شملت العوائد وعدد الصفقات ومعدل دوران السهم وعدد أيام التداول وعدد المستثمرين وربحية السهم، مع معايرة المتغيرات لضمان اتساق القياس. أظهرت نتائج التجميع أربع فئات أداء: منخفض ومعتدل وجيد وممتاز. كما أظهر معامل silhouette (الذي يعد أداة فعالة لتحديد العدد الأمثل للمجموعات) تماسكاً أعلى في الفئات الوسطى وتداخلاً أكبر عند الأطراف الأمر الذي قد يعكس طبيعة السوق غير المتجانسة. وفي مرحلة التنبؤ فقد حقق نموذج NN-RBF استقراراً في الأداء مع تقارب معدل الخطأ بين التدريب والاختبار. ولقياس القدرة التمييزية للمجموعات المكتشفة باستخدام هذا التحليل تشير منحنيات ROC إلى قدرة تمييز مرتفعة خصوصاً لفئتي الأداء الممتاز والمنخفض. وكشفت أهمية المتغيرات أن عدد المستثمرين و عدد الصفقات من العوامل الأهم التي تفسر مستوى الأداء، بما يبرز الدور الاقتصادي لعمق السوق والسيولة في تحسين تموضع الشركات ضمن فئات أعلى.

الكلمات المفتاحية: أداء الشركات، التحليل العنقودي الهرمي، الشبكات العصبية RBF، منحني ROC.

*أستاذ مساعد - قسم العلوم المالية والمصرفية - كلية الاقتصاد - جامعة طرطوس - طرطوس، سورية.

Performance Levels Classification and Forecasting of Listed Companies on the Damascus Securities Exchange Using Hierarchical Cluster Analysis and an RBF Neural Network Model

Hussin Ali*

(Received 5/2/2026.Accepted 11/3/2026)

□ABSTRACT □

This study aims to evaluate and classify the performance of companies listed on the Damascus Securities Exchange by integrating two complementary approaches: hierarchical cluster analysis as an unsupervised method to uncover latent performance structures, and a radial basis function neural network (NN-RBF) as a supervised method for performance prediction and generalization assessment. The analysis relies on market and financial indicators capturing trading dynamics, investor attention, and profitability, including returns, number of transactions, stock turnover ratio, number of trading days, number of investors, and earnings per share, with standardized inputs to ensure measurement comparability. The clustering results identify four performance categories—low, moderate, good, and excellent—while silhouette coefficient (which is considered efficient tool to identify optimal number of groups) indicates stronger cohesion for the middle categories and greater overlap at the extremes, reflecting structural heterogeneity in market behavior. For the predictive stage, the model yields stable performance, as indicated by closely aligned error rates across training and testing. Multi-class ROC analysis further confirms strong discriminatory power, particularly for the excellent and low performance classes. Variable-importance findings reveal that the number of investors, followed by the number of transactions, exerts the greatest influence on performance classification, underscoring the economic role of market depth and liquidity in improving firms' positioning into higher performance categories.

Keywords: Companies Performance, Hierarchical Cluster Analysis, Neural Network RBF, ROC Curve.

*Assistant Professor – Department of Financial and Banking Sciences – Faculty of Economics – Tartous University – Tartous, Syria

١ - المقدمة:

تتسم أسواق الأوراق المالية عموماً بتقلب مرتفع وتغير سريع في سلوك التداول ما يجعل الحكم على أداء الشركات المدرجة في هذه الأسواق اعتماداً على مؤشر منفرد غير دقيق الأمر الذي يزيد فجوة عدم اليقين لدى المستثمر أو صانع القرار. لذلك من الضروري إيجاد توصيف متعدد الأبعاد يسمح بدمج مؤشرات السوق المختلفة لاستخلاص أنماط أو مستويات أداء قابلة للمقارنة. ومن ثم تحويل هذه المستويات إلى فئات واضحة يمكن التنبؤ بها وتوظيفها في دعم القرار الاستثماري. في هذا السياق يهدف هذا البحث إلى تصنيف مستويات أداء الشركات المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية اعتماداً على عدة مؤشرات: العوائد وعدد الصفقات ومعدل دوران السهم وعدد أيام التداول وعدد المستثمرين وربحية السهم. ومن ثم التنبؤ بمستوى الأداء باستخدام شبكة عصبية من نوع RBF بما يحقق انتقالاً منهجياً من اكتشاف البنية الكامنة غير الإشرافية إلى بناء نموذج تنبؤ إشرافي قابل للتعميم. وتتسجم هذه المقاربة مع ما تؤكد الأدبيات الحديثة حول جدوى تقنيات التعلم الآلي والشبكات العصبية في تحليل الأسواق المالية والتنبؤ بسلوكها عندما تكون العلاقات غير خطية ومتغيرة زمنياً (Chhajer et al., 2022) كما تتوافق مع الأدلة التطبيقية العربية التي اختبرت قدرة الشبكات العصبية على تفسير السلوك السعري لمؤشرات الأسواق المالية بالاعتماد على البيانات التاريخية ومؤشرات التحليل الفني (ظاهر وعلي، ٢٠٢٤).

١-١ مراجعة الدراسات السابقة

قَدَمَ Carta and all (2021) معالجة لمشكلة ازدحام المعلومات النصية في المجال المالي عبر اتباع منهج لاكتشاف الأحداث يعتمد على التجميع، يدمج الأخبار التقليدية مع محتوى المنصات المصغرة لتقدير أهمية الحدث وحرارته لدى الجمهور. اعتمدت الدراسة التجميع الهرمي لتكوين عناوين لأخبار مترابطة دلاليًا ثم ربطت هذه العناوين بإشارات من Stocktwits، وجرى التحقق كمياً ونوعياً باستخدام بيانات Dow Jones DNA وسلسلة S&P 500. أظهرت النتائج قدرة النهج على استخراج عناوين تمثل أحداثاً واقعية ذات معنى والتنبؤ به إلى أحداث مهمة في السياق المالي.

استهدفت دراسة (عبد الحميد، ٢٠٢١) بناء نموذج شبكات عصبية اصطناعية للتنبؤ بقيمة واتجاه مؤشر سوق العراق للأوراق المالية ISX60 لدعم القرار الاستثماري في بيئة تتسم بندرة الدراسات المحلية. اتبعت الدراسة منهجاً تطبيقياً باستخدام شبكة أمامية التغذية مع خوارزمية الانتشار العكسي عبر MATLAB، واعتمدت مدخلات سوقية مثل قيم سابقة للمؤشر ومتوسطات أسعار التداول ومؤشرات حجم ونشاط السوق ضمن فترة زمنية محددة. خلصت النتائج إلى إمكان بناء نموذج قادر على التنبؤ بمستوى واتجاه المؤشر بما يدعم فرضية الدراسة.

ركز (الحسناوي والحجيمي، ٢٠٢٢) على التنبؤ بأسعار الإغلاق لأسهم عينة من المصارف الإسلامية المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية عبر نماذج شبكات عصبية متعددة. استخدمت الدراسة بيانات شهرية للفترة ٢٠١٨ إلى ٢٠١٩، ونفذت النماذج باستخدام MATLAB مع مقارنة ثلاثة نماذج وقياس الأداء بمقاييس متوسطات الخطأ ومعامل التحديد. أبرزت النتائج تفوق نموذج الشبكة متعددة الطبقات MLP وبلوغه دقة مرتفعة جداً في التنبؤ وصلت إلى ٩٩% ضمن إعدادات الدراسة.

راجع (Chhajer et al., 2022) أدبيات توظيف خوارزميات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بسوق الأسهم بهدف تلخيص ما تقدمه النماذج الأكثر استخداماً وما يرافقها من قيود تطبيقية. اعتمدت الدراسة منهج مراجعة تحليلية

قارنت بين ثلاث عائلات نمذجية شائعة هي ANN و SVM و LSTM، مع مناقشة نقاط القوة والقصور ومخاطر التعميم وفرص الاستخدام في التحليل والتنبؤ. خلصت المراجعة إلى أن كفاءة النماذج ترتبط بشدة بجودة البيانات والافتراضات وإجراءات الضبط، وأن اختيار النموذج ينبغي أن يركز إلى طبيعة المهمة والبيانات المتاحة.

اختبر (Vásquez Sáenz et al., 2023) فكرة أن تجميع الأسهم قبل التنبؤ يحسن التوقعات والعوائد الاستثمارية عبر فصل البيانات إلى مجموعات أكثر تجانساً معلوماً. استخدمت الدراسة التجميع عبر k-mean مع مقاييس مسافة بديلة وبسمات تشمل نسباً مالية ربع سنوية وأسعاراً وعوائد يومية، ثم درّبت نماذج ARIMA و LSTM داخل كل عنقود للتنبؤ بالأسعار اليومية وتقييم أثر ذلك على خوارزميات تداول. بينت النتائج أن LSTM تفوقت على ARIMA وعلى خطوط أساس، وأن التدريب على بيانات مجمعة حسن القدرة التنبؤية مقارنة باستخدام العينة الكلية الذي أضعف أداء LSTM.

التعليق على الدراسات السابقة ومساهمة البحث:

إن القراءة المتأنية للدراسات السابقة تظهر تباين واضح بين مسارين. مسار ركز على التنبؤ بأسعار الأسهم أو المؤشرات باستخدام نماذج تعلم آلي وشبكات عصبية مع اهتمام أقل ببناء تصنيف تشخيصي لمستويات الأداء. ومسار آخر استخدم التجميع لاكتشاف أنماط متجانسة في هذا الأداء لكنه لم يحول نتائج التجميع إلى نظام فئات أداء قابل للتنبؤ والتحقق متعدد المقاييس. كما أن جزء كبير من الأدبيات العربية ركز على أسواق بعينها أو فترات قصيرة وبمؤشرات محدودة ما يقلل القدرة على التعميم. يسد هذا البحث هذه الفجوة عبر دمج التصنيف غير الإشرافي بالتحليل العنقودي الهرمي مع التقييم الداخلي ومن ثم بناء نموذج تنبؤ إشرافي باستخدام شبكة NN RBF لتحويل فئات الأداء إلى مخرجات قابلة للتوقع والقياس. ويضيف البحث مساهمة تفسيرية من خلال تحليل أهمية المتغيرات لتحديد المؤشرات الأكثر تأثيراً في تحديد مستوى الأداء في سوق دمشق للأوراق المالية.

١-٢ أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

- ١- بناء إطار كمي لتصنيف مستويات الأداء إلى فئات واضحة اعتماداً على مجموعة مؤشرات لسوق دمشق للأوراق المالية
- ٢- يسعى إلى اختبار قدرة التحليل العنقودي الهرمي على استخراج عناقيد متميزة تمثل مستويات أداء مختلفة.
- ٣- تطوير نموذج تنبؤ باستخدام شبكة NN RBF للتنبؤ بفئة الأداء اعتماداً على المتغيرات المستخدمة.
- ٤- تقييم جودة النموذج عبر مؤشرات الخطأ ومقاييس التمييز متعدد الفئات AUC.
- ٥- تحديد الأهمية النسبية لكل متغير لتقديم تفسير عملي يساعد في توجيه القرار الاستثماري.

٣-١ مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في صعوبة تقييم أداء الأوراق المالية اعتماداً على مؤشر واحد في بيئة تداول تتسم بتقلبات وتباين كبير بين الشركات خلال الزمن. هذا الواقع يخلق عدم تجانس في البيانات ويؤدي إلى أحكام متعارضة حول مستوى الأداء. كما أن غياب إطار تصنيفي متعدد الأبعاد يحول دون المقارنة الموضوعية بين الشركات ويحد من القدرة على التنبؤ بمستوى الأداء المستقبلي. لذلك تنحصر المشكلة في السؤال التالي: هل يمكن بناء تصنيف هرمي موثوق لمستويات الأداء اعتماداً على مؤشرات التداول وربحية السهم ثم بناء نموذج عصبي قادر على التنبؤ بهذه المستويات بدقة وتمييز مرتفعين؟

٤-١ أهمية البحث:

تتبع أهمية البحث من جانب علمي وجانب تطبيقي. علمياً يقدم البحث نموذج عمل يجمع بين اكتشاف الأنماط غير الإشرافية وبناء نموذج تنبؤ إشرافي في إطار واحد مع تقييم داخلي وخارجي للأداء. أما من الجانب التطبيقي، يوفر البحث آلية لتبسيط قراءة السوق عبر تحويل بيانات متعددة الأبعاد إلى فئات أداء قابلة للفهم والاستخدام في المتابعة واتخاذ القرار. كما يبرز المؤشرات الأكثر حساسية في تفسير الأداء ما يدعم بناء سياسات متابعة تعتمد على الأدلة. وتزداد الأهمية عند تطبيق المنهج على بيانات سوق محلي حيث تندر النماذج التي تجمع بين التصنيف الهرمي وشبكات RBF ضمن نفس التصميم.

٢- منهجية البحث:

يعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي ضمن إطار كمي تطبيقي اعتماداً على عينة مكونة من ٢٢٠٨ مشاهدة شهرية خلال الفترة ٢٠١٥-٢٠٢٢. تشمل المتغيرات المستقلة: العوائد وعدد الصفقات ومعدل دوران السهم وعدد أيام التداول وعدد المستثمرين وربحية السهم. تبدأ الإجراءات بالتحليل الوصفي لاختبار خصائص التوزيع والتشتت ثم تقيس المتغيرات لتوحيد المقاييس. بعد ذلك يطبق التحليل العنقودي الهرمي باستخدام مسافة Minkowski بقيمة p تساوي ٢ ثم يتم تحديد عدد العناقيد وتقييم جودتها بواسطة معامل silhouette لاختبار التماسك والانفصال. في المرحلة التالية تبنى شبكة NN RBF كنموذج تصنيف إشرافي حيث تستخدم فئة الأداء الناتجة عن التجميع كمتغير تابع ويتم تقسيم العينة إلى تدريب واختبار وفق النسب المعتمدة. أخيراً يتم تقييم الأداء عبر نسبة التصنيفات الخاطئة ومقاييس ROC AUC لكل فئة وتحليل أهمية المتغيرات لتفسير المخرجات.

٣- فرضيات البحث:

الفرضية الأولى: توجد بنية عنقودية قابلة للاكتشاف في البيانات تتيح تصنيف المشاهدات إلى أربع فئات أداء متميزة اعتماداً على المتغيرات المستخدمة (العوائد، عدد الصفقات، معدل دوران السهم، عدد أيام التداول، عدد المستثمرين، ربحية السهم).

الفرضية الثانية: يحقق التصنيف العنقودي الهرمي مستوى تماسك وانفصال مقبولاً بين العناقيد عند استخدام مسافة Minkowski بقيمة p تساوي ٢ كما يظهر من مقاييس silhouette.

الفرضية الثالثة: تستطيع شبكة NN RBF التنبؤ بفئة الأداء بدقة مقبولة على بيانات الاختبار مع معدل خطأ محدود مقارنة بمستوى الصدفة في التصنيف متعدد الفئات.

٤ - الإطار النظري

٤-١ لمحة عن سوق دمشق للأوراق المالية

تأسست سوق دمشق للأوراق المالية بموجب المرسوم التشريعي رقم (٥٥) لعام ٢٠٠٦، وبدأت عملياتها الفعلية في ٣ تشرين الأول ٢٠٠٩. كان الهدف من انشاء السوق تنظيم وتسهيل تداول الأوراق المالية، وتوفير بيئة استثمارية آمنة وشفافة، والمساهمة في تمويل الشركات والمشاريع الاقتصادية، بالإضافة لجذب الاستثمارات المحلية والأجنبية .

يحتوي سوق دمشق للأوراق المالية على عدة مؤشرات رئيسية تعكس أداء السوق والقطاعات المختلفة

وهي:

• **مؤشر DWX (Damascus Securities Exchange Weighted Index)**: هو مؤشر

الأسهم المتقل بالقيمة السوقية، ويعتمد على أسلوب التثقيل بالقيمة السوقية للشركات المدرجة فيه .

• **مؤشر DLX (Damascus Securities Exchange Leaders Index)**: هو مؤشر الأسهم

القيادية المتقل بالأسهم الحرة .

• **مؤشر DIX (Damascus Securities Exchange Islamic Index)**: تم إطلاقه بالتنسيق

بين هيئة الأوراق والأسواق المالية السورية وسوق دمشق للأوراق المالية، وهو مؤشر إسلامي جديد يضاف إلى المؤشرين السابقين .

تضم سوق دمشق للأوراق المالية شركات من عدة قطاعات اقتصادية رئيسية مع سيطرة واضحة لقطاع المصارف على قائمة الشركات المدرجة، لكن من المتوقع أن يتوسع هذا النطاق ليشمل قطاعات أوسع في المستقبل . أما الشركات المدرجة فهي التالية:

قطاع المصارف: ويشمل ١٥ مصرف وهي: المصرف الدولي للتجارة والتمويل، بنك سورية والمهجر، بنك بيمو السعودي الفرنسي، البنك العربي، بنك الائتمان الأهلي، بنك سورية والخليج، بنك الشام، بنك سورية الدولي الإسلامي، شهبأ بنك، البنك الوطني الإسلامي، فرنسبنك، بنك الاردن، بنك الشرق، بنك قطر الوطني. بنك البركة

قطاع التأمين: ويشمل السورية الدولية للتأمين، العقيلة للتأمين التكافلي، السورية الكويتية للتأمين، شركة المشرق العربي للتأمين، المتحدة للتأمين، شركة الاتحاد للتأمين .

القطاع الصناعي: ويشمل الشركة الأهلية لصناعة الزيوت النباتية، شركة اسمنت البادية

قطاع الخدمات: الشركة الأهلية للنقل، المجموعة المتحدة للنشر والاعلان والتسويق

قطاع الاتصالات: شركة سيريتل، شركة MTN\

بعد فترة من التوقف، عادت السوق للعمل في عام ٢٠٢٥ في سياق اقتصادي جديد تشهده البلاد. هناك توجه حكومي واسع لتطوير السوق وجعلها أكثر مواكبة للحراك الاقتصادي والاستثماري المتوقع. تتضمن الخطط تطوير أدوات مالية مبتكرة مثل السندات الخضراء والصكوك الإسلامية، وتقديم شروط ميسرة لإدراج شركات جديدة، والسماح للمستثمرين الأجانب (خاصة العرب) بالتداول، مما يشير إلى مرحلة انفتاح واعدة . باختصار، تدخل سوق دمشق للأوراق المالية مرحلة جديدة تركز على التحديث والانفتاح وجذب الاستثمارات،

مع وجود نواة من الشركات المدرجة في قطاعي البنوك والتأمين، وخطط طموحة لتوسيع قاعدة الشركات والأدوات المالية المتاحة

٤-٢ الاطار النظري للنموذج:

يعتمد هذا البحث على دمج منهج وصفي استدلالى مع تصنيف غير إشرافي ثم تنبؤ إشرافي. تُتمذج كل مشاهدة i ضمن مصفوفة بيانات تضم $n = 2208$ حالة و $p = 6$ متغيرات تفسيرية تمثل: العوائد وعدد الصفقات ومعدل دوران السهم وعدد أيام التداول وعدد المستثمرين وربحية السهم. تعكس هذه المقاييس بشكل أو بآخر مستوى الأداء للشركات المدرجة في السوق المالية، فنجد أن متغير العوائد يعكس كفاءة الاستثمار حيث أن ارتفاع العوائد مقارنة بالمخاطر خير دليل على هذه الكفاءة. أما معدل دوران السهم وعدد أيام التداول فتعتبر من مؤشرات السيولة والتداول حيث أن القيم المرتفعة لهذه المؤشرات تشير إلى أن السوق نشط يظهر اهتمام كبير وسيولة عالية وهو من المؤشرات التي تستخدم لتقييم مدى استقرار الأداء. أما عدد المستثمرين فيعد من مؤشرات الاستقرار والجاذبية كون زيادة العدد تعني تنوعاً في قاعدة الملاك، مما يقلل من المخاطر ويزيد من جاذبية السهم. وأخير تعتبر ربحية السهم من المؤشرات الأساسية للربحية إذ يعكس قوة الأداء التشغيلي للشركة وقدرتها على توليد أرباح للمساهمين مما يجعله مؤشر هام من مؤشرات الأداء.

قبل الشروع في التحليل العنقودي وقبل تدريب الشبكة العصبية لا بد من توحيد مقاييس المتغيرات لأن اختلاف الوحدات يضخم أثر متغيرات معينة على حساب غيرها. لذلك فإن تحويل هذه المقاييس إلى مقاييس معيارية يحقق تكافؤاً في الإسهام النسبي للمتغيرات عند تقدير أوزان النموذج (Contreras et al., 2025). وتحسب القيم المعيارية للمتغير

x_{ij} عادة بالعلاقة التالية:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

حيث يمثل μ المتوسط و σ الانحراف المعياري لهذا المتغير.

يعتمد التحليل العنقودي الهرمي على مقياس عدم التشابه Minkowski بقوة $p = 2$ وهو ما يكافئ المسافة الإقليدية. تُحسب المسافة بين كل زوج من الملاحظات في الفضاء المعياري ثم تُنفذ عملية دمج تدرجية للعناقيد وفق قاعدة ربط مناسبة. استخدام Minkowski يتيح صياغة عامة للمسافة مع قابلية تفسير قوية عند $p = 2$ (Contreras et al., 2025) حيث تقدر المسافة بين النقطتين x_i و x_j بالعلاقة:

$$D(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^2 (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

في التجميع التراكمي يتم اختيار عنقودين C_a و C_b للدمج وفق أصغر مسافة بين العناقيد. ولتقليل الحساسية لنقطة واحدة يمكن تمثيل مسافة العناقيد بمتوسط المسافات الزوجية بين عناصر العناقودين.

ولتقييم جودة التقسيم داخلياً (داخل العناقيد أو المجموعات) تم استخدام معامل Silhouette. و يُعد هذا المعامل الذي قدمه (Peter Rousseeuw, 1987) مقياساً مهماً لتقييم جودة خوارزميات التجميع (Clustering) في التعلم غير الخاضع للإشراف. إذ يوفر هذا المقياس طريقة لتقدير مدى ملاءمة كل نقطة بيانات لمجموعتها الخاصة، ومدى انفصالها عن المجموعات المجاورة. تتراوح قيم هذا المعامل بين -1 و $+1$ وتفسر القيم القريبة من 1 بأن هناك

تجانساً وانفصلاً جديدين. أما القيم السالبة فتعني أن بعض الحالات أقرب إلى عناقيد أخرى ما يشير إلى تداخل أو سوء إسناد. هذا التفسير يتوافق مع توصيات التحقق من التجميع الهرمي في التطبيقات العملية (Gere, 2023).

بعد تثبيت فئات الأداء الناتجة عن التصنيف العنقودي تُبنى مهمة تنبؤ إشرافية باستخدام شبكة NN-RBF. يقوم منطوق RBF على عصبونات محلية الاستجابة تعتمد على المسافة بين الدخول ومراكز kernels. هذا النوع مناسب عندما تكون الحدود بين الفئات غير خطية وتستفيد من تمثيل محلي في فضاء السمات. تقترح الأدبيات الحديثة صيغاً فعالة لتعلم RBF وربطها بطبقات إخراج تصنيفية Wurzberger & Schwenker, (2024).

تنتج طبقة الإخراج قيماً لكل فئة أداء عبر تركيب خطي لاستجابات RBF. ثم تُحوّل هذه القيم إلى احتمالات قرار باستخدام Softmax في التصنيف متعدد الفئات. وعند التطبيق العملي يمكن اعتماد قرار الفئة ذات الاحتمال الأعلى بما ينسجم مع تفسير الشبكة كُصنّف احتمالي Wurzberger & Schwenker, (2024). ويتحقق التعلم عبر تقليل دالة خسارة. وفي إعدادات كثيرة تُستخدم خسارة المربعات الصغرى عندما يُمثّل الهدف بترميز واحد ويُنظر إلى المخرجات كقيم تقريبية للأهداف. يقلل هذا النهج مجموع مربعات الفروق بين الهدف والتنبؤ عبر بيانات التدريب (Wurzberger & Schwenker, 2024). وأخيراً تُقيّم القدرة التعميمية عبر فصل العينة إلى تدريب واختبار. ويُقاس الخطأ التصنيفي بمعدل عدم التطابق بين الفئة الحقيقية والمتنبأ بها. هذا المقياس يلخص أداء القرار النهائي ويقابل ما ورد في نتائج نسبة التنبؤات غير الصحيحة في التدريب والاختبار.

وبهدف تحقيق دقة تشخيصية أعمق تم استخدام منحنى ROC ومساحة AUC لكل فئة ضمن إطار واحد-مقابل-الباقي في التصنيف متعدد الفئات. يستخدم عادة منحنى ROC (Receiver Operating Characteristic) في سياق التحليل العنقودي الهرمي (Hierarchical Clustering) لتقييم النماذج الإشرافية (Supervised) بالرغم من أن التحليل العنقودي هو منهج غير إشرافي (Unsupervised). ومع ذلك، يكتسب منحنى ROC أهمية خاصة في التحليل العنقودي الهرمي في حالات محددة، أبرزها عندما يكون الهدف هو التحقق الخارجي (External Validation) لجودة التجميع المكتشف، خاصة عند توفر بيانات مرجعية أو عند الحاجة إلى تحديد نقطة قطع مثالية.

يمكن استخدام منحنى ROC لتحديد نقطة القطع على المخطط الشجري التي تحقق أفضل توازن بين الحساسية (Sensitivity) والخصوصية (Specificity)، خاصة في سياق التحليل العنقودي للأداء. فالحساسية (True Positive Rate) تعبر عن مدى نجاح التجميع في تحديد جميع العناصر التي تنتمي فعلاً إلى فئة معينة (مثل الأداء العالي). أما الخصوصية (True Negative Rate) فتعبر عن مدى نجاح التجميع في استبعاد العناصر التي لا تنتمي إلى تلك الفئة. ويتم اختبار مستويات قطع مختلفة على المخطط الشجري، ويتم اختيار الارتفاع الذي ينتج عنه أعلى قيمة AUC، مما يضمن أن التقسيم الناتج هو الأكثر دقة في التمييز بين الفئات الحقيقية (Xu et al., 2025).

٥- النتائج والمناقشة:

١-٥ الإحصاءات الوصفية:

قبل البدء بالتحليل لا بد من استعراض الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة، و يعرض الجدول التالي هذه الإحصاءات:

الجدول (١): الإحصاءات الوصفية لمتغيرات العوائد وعدد الصفقات ومعدل دوران السهم وعدد أيام التداول وعدد المستثمرين وربحية السهم

Statistics							
		العوائد	عدد الصفقات	معدل دوران السهم	عدد أيام التداول	عدد المستثمرين	ربحية السهم
N	Valid	2208	2208	2208	2208	2208	2208
Mean		3.3376	75.7966	0.2372	7.5956	1,906.9873	171.4872
Median		0.0000	12.0000	0.0250	5.0000	801.0000	44.6550
Std. Deviation		13.328	156.212	1.44722	7.14031	2,679.864	300.1744
Skewness		3.587	3.655	20.392	0.562	2.625	2.137
Kurtosis		24.809	17.364	538.155	-1.098	6.994	3.808

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج SPSS29

يظهر من الجدول (١) أعلاه عدم تماثل واضح في معظم المتغيرات. تسجل العوائد متوسطاً مقداره ٣.٣٣ مقابل وسيط يساوي ٠.٠٠ ما يدل على تركيز العوائد حول الصفر مع وجود حالات قليلة ذات عوائد موجبة مرتفعة رفعت المتوسط. ويؤكد ذلك الالتواء الموجب المرتفع ٣.٥٨ والتفرطح العالي ٢٤.٨ بما يشير إلى ذيل سميك وقيم متطرفة مقارنة بالتوزيع الطبيعي. النمط نفسه يظهر في عدد الصفقات حيث المتوسط ٧٥.٧٩ مقابل وسيط ١٢ مع انحراف معياري كبير ١٥٦.٢ ما يعكس تباين شديد في نشاط التداول بين المشاهدات وتدعمه قيم الالتواء ٣.٦٥ والتفرطح ١٧.٣٦. أما معدل دوران السهم فيُعد الأكثر تطرفاً إذ يبلغ الالتواء ٢٠.٣٩ والتفرطح ٥٣٨.١٥ مع وسيط ٠.٢٥ ومتوسط ٠.٢٣٧ ما يعني أن أغلب القيم منخفضة جداً مع وجود طفرات نادرة وكبيرة للغاية وهي سمة شائعة في مؤشرات السيولة عندما تتغير الأحجام بشكل متقطع. في المقابل يظهر عدد أيام التداول أقرب إلى التوازن النسبي حيث الالتواء ٠.٥٦٢ مع تفرطح سالب -١.٠٩٨ ما يشير إلى توزيع أكثر تسطحاً وأقل تركيزاً حول الوسط مقارنة بالطبيعي ومع ذلك يظل التشنت مرتفعاً نسبياً بانحراف معياري ٧.١٤ مقارنة بمتوسط ٧.٥٩. ويسجل عدد المستثمرين متوسط مرتفع ١٩٠٦.٩٨ مقابل وسيط ٨٠١ مع انحراف معياري ٢٦٧٩.٨ والتواء ٢.٦٢٥ وتفرطح ٦.٩٩ ما يدل على تفاوت كبير وهيمنة مشاهدات ذات كثافة مستثمرين أعلى من المعتاد. وتظهر ربحية السهم خصائص مشابهة بمتوسط ١٧١.٤٨ ووسيط ٤٤.٦٥ وانحراف معياري ٣٠٠.١٧ والتواء ٢.١٣٧ وتفرطح ٣.٨ بما يشير إلى توزيع يميل لليمين ووجود قيم عالية تؤثر في المتوسط مجتمعة، تؤكد هذه المؤشرات أن توزيع البيانات غير طبيعي وذو تباين مرتفع.

تعكس نتائج الجدول السابق بنية سوق يغلب عليها عدم الاستقرار وتفاوت السيولة وتباين اهتمام المستثمرين بين الأوراق المالية، وهو ما يحمل دلالات اقتصادية مباشرة على كفاءة التسعير وعمق السوق وسلوك المتعاملين. يظهر تركيز العوائد حول الصفر مع متوسط موجب ناتج عن قفزات محدودة، ما يعني أن غالبية الفترات لا تمنح مكاسب سعرية واضحة بينما تتحقق المكاسب عبر موجات قصيرة وعنيفة تقودها أخبار أو تدفقات سيولة مفاجئة. هذا النمط يرتبط عادة بسوق ذي سيولة متقطعة وكفاءة معلومات غير مكتملة، حيث يتباطأ انتقال المعلومات إلى الأسعار في

الأيام العادية ثم يحدث تصحيح حاد عند وصول إشارة قوية. ويؤكد ارتفاع التفرطح للعوائد وجود مخاطر ذيلية مرتفعة، أي أن احتمال حدوث تحركات كبيرة يفوق ما يتوقعه المستثمر في بيئة شبه طبيعية، ما يرفع علاوة المخاطر المطلوبة ويزيد حساسية المحافظ للصدمات. التباين الكبير في عدد الصفقات ومعدل دوران السهم مع التواء وتفرطح شديدين يعكس تركّز التداول في أسهم أو فترات محددة وظهور طفرات سيولة متقطعة، وهو ما يضعف كفاءة التسعير ويزيد فروقات العرض والطلب ويعقّد الدخول والخروج من المراكز خاصة في الأسهم الأقل نشاطاً. كما أن تشتت عدد أيام التداول يوحي بعدم انتظام التداول لبعض الأوراق بما يقلل عمق السوق ودوره في تخصيص رأس المال بكفاءة. يظهر عدد المستثمرين وربحية السهم تفاوتاً واسعاً، ما يشير إلى أن قاعدة المشاركة والأداء الأساسي القوي يتركزان في عدد محدود من الحالات، وهو ما يفسر الحاجة إلى تقييم متعدد الأبعاد يجمع بين مؤشرات النشاط والربحية وليس الاعتماد على العائد وحده.

٥-٢ التصنيف باستخدام التحليل العنقودي الهرمي:

يبين الجدول التالي احصاءات معامل Silhouette لتقييم جودة العناقيد في التصنيف.

الجدول (٢): احصاءات معامل Silhouette لتقييم جودة العناقيد في التصنيف باستخدام التحليل العنقودي الهرمي

Silhouette Statistics				
Cluster	Statistics			
	Case Count	Mean	Minimum	Maximum
منخفض	1162.000	-0.554	-0.882	-0.401
معتدل	375.000	0.841	0.593	0.883
جيد	191.000	0.846	0.730	0.889
ممتاز	480.000	-0.354	-0.619	-0.019
Total	2208.000	-0.153	-0.882	0.889
Dissimilarity measure = Minkowski(2.0)				

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج SPSS29

نلاحظ من هذا الجدول أن التصنيف العنقودي الهرمي نجح في استخراج بنية تمييزية واضحة داخل البيانات عند استخدام مسافة مينكوفسكي ٢، ويظهر ذلك بقوة في عنقودي معتدل وجيد حيث بلغ متوسط السيلويت ٠.٨٤٦ و ٠.٨٤١ مع حدود دنيا موجبة ٠.٥٩٣ و ٠.٧٣٠ وحدود عظمى قاربت ٠.٨٩، ما يدل على تماسك داخلي مرتفع وانفصال جيد عن العناقيد الأخرى وأن هاتين الفئتين تمثلان أنماطاً مستقرة يمكن الاعتماد عليها في توصيف مستويات الأداء. أما عنقودا منخفض وممتاز فالقيم السالبة لا تعني فشل التصنيف بقدر ما تعكس طبيعة حدود الأداء الطرفية في الأسواق حيث تكون الحالات عند الأطراف أكثر تبايناً وأقرب إلى الانتقال بين المستويات نتيجة وجود مشاهدات شاذة وطفرات سيولة وربحية تجعل السلوك أقل تجانساً من المستويات الوسطى، وبالتالي تتسع داخل العنقودين مظاهر التداخل مع أقرب عنقودين وسيطين. وبالنظر إلى حجم العينة الكبير واختلال أحجام العناقيد لصالح منخفض وممتاز فإن ظهور تداخل في الطرفين يعد مقبولاً تفسيرياً لأنه يعبر عن طيف أداء مستمر أكثر من كونه فئات منفصلة تماماً، بينما تؤكد النتائج أن جوهر التقسيم قادر على تقديم فصل موثوق للمستويات الوسطى وهي الأكثر أهمية في بناء نموذج تنبؤ عملي، كما أن أقصى قيمة كلية ٠.٨٨٩ تشير إلى وجود حالات كثيرة مصنفة بدقة عالية داخل عناقيدها بما يدعم صلاحية التقسيم كأساس للتنبؤ اللاحق والشكل (١) يبين التصنيف:

بمؤشرات مقبولة دون قوة كافية للانتقال إلى فئة القمة، وغالباً ما ترتبط بربحية وسيولة متوسطتين وتقلبات غير حاسمة. أما فئة الأداء الجيد فتضم التجارة الدولي والتمويل والأهلية للنقل، بما يشير إلى أداء إيجابي لكنه أقل تجانساً أو أكثر تعرضاً لدورات الطلب وتغيرات التكلفة مقارنة بفئة الممتاز. وتتركز فئة الأداء الممتاز في الدولي الإسلامي وقطر والشام والبركة والأهلية لصناعة الزيوت، وهو نمط ينسجم مع تفسير نظري يقوم على ضعف السيولة أو ارتفاع التقلب أو ضغوط الربحية وكلفة المخاطر في المصارف أو هشاشة الهوامش التشغيلية في الشركات الصناعية، ما يدفع هذه الوحدات إلى الابتعاد عن الكتل الأفضل داخل فضاء المؤشرات المعتمدة في التجميع.

٣-٥ التنبؤ باستخدام NN-RBF:

يعرض الجدول (٣) ملخص معالجة الحالات وتوزيع العينة في نموذج NN-RBF:

الجدول (٣): ملخص معالجة الحالات وتوزيع العينة إلى تدريب واختبار في نموذج الشبكة العصبية RBF

Case Processing Summary			
		N	Percent
Sample	Training	1538	69.7%
	Testing	670	30.3%
Valid		2208	100.0%
Excluded		0	
Total		2208	

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج SPSS29

تم اعتماد ٢٢٠٨ مشاهدة صالحة دون استبعاد، مع تخصيص ١٥٣٨ مشاهدة للتدريب بنسبة ٦٩.٧% و ٦٧٠ مشاهدة للاختبار بنسبة ٣٠.٣%. يشير هذا التقسيم إلى تصميم تجريبي متوازن نسبياً يضمن توافر حجم كافٍ لتعلم أوزان الشبكة من جهة، واحتفاظ جزء مستقل لتقييم القدرة التعميمية من جهة أخرى، كما أن غياب الحالات المستبعدة يعزز اتساق البيانات ويقلل مخاطر انحياز العينة الناتج عن القيم المفقودة أو عدم اكتمال السجلات. وفي سياق نماذج الشبكات العصبية، يعد وجود عينة اختبار مستقلة شرطاً منهجياً لتمييز التحسن الحقيقي في التنبؤ عن التحسن الشكلي الناتج عن الملاءمة الزائدة داخل عينة التدريب.

يوضح الجدول (٤) بنية نموذج الشبكة العصبية من نوع RBF من حيث مكونات الطبقات وإعدادات

المعايرة ودوال التنشيط:

الجدول (٤): معلومات بنية شبكة NN-RBF طبقة الإدخال والطبقة المخفية وطبقة الإخراج وإعدادات التقييس ودوال التنشيط

Network Information			
Input Layer	Covariates	1	العوائد
		2	عدد الصفقات
		3	معدل دوران السهم
		4	عدد ايام التداول
		5	عدد المستثمرين
		6	ربحية السهم
Number of Units			6

	Rescaling Method for Covariates		Standardized
Hidden Layer	Number of Units		13
	Activation Function		Softmax
Output Layer	Dependent Variables	1	الاداء
	Number of Units		4
	Activation Function		Identity
	Error Function		Sum of Squares

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج SPSS29

تتضمن طبقة الإدخال ستة متغيرات تفسيرية هي العوائد، عدد الصفقات، معدل دوران السهم، عدد أيام التداول، عدد المستثمرين، وربحية السهم، مع المعايير بطريقة Standardized بما يضمن قابلية المقارنة ويمنع تأثير المتغيرات ذات المقاييس الأكبر على عملية التعلم. وتظهر الطبقة المخفية بعدد ١٣ وحدة تم اختياره وفق معيار بيانات الاختبار باعتبار أن أفضل عدد هو الذي يحقق أصغر خطأ على الاختبار، وهو إجراء يعكس توجهاً نحو تحسين التعميم وتقليل الملائمة في التخصيص. كما أن وجود أربع وحدات في طبقة الإخراج يتسق مع طبيعة المتغير التابع الأداء بوصفه تصنيفاً رباعي الفئات. ومن منظور تفسيري، تعني هذه البنية أن الشبكة لا تكتفي ببيان علاقات خطية مباشرة بين مؤشرات السوق والأداء، بل تسعى إلى تمثيل أنماط غير خطية وتفاعلات ضمنية بين نشاط التداول وربحية السهم وديناميات السيولة بما يؤدي إلى فصل أدق بين مستويات الأداء المختلفة.

٥-٤ تقييم النموذج والنتائج:

يبين الجدول (٥) ملخص أداء النموذج في مرحلتي التدريب والاختبار، حيث بلغ مجموع مربعات الخطأ في التدريب ٢٤٢.١٣٨ مع نسبة تنبؤات غير صحيحة ٢٢.٠ %، بينما بلغ مجموع مربعات الخطأ في الاختبار ١١٣.١٧١ مع نسبة خطأ ٢٢.٨ %، وبزمن تدريب قدره ٠.٢٢ ثانية:

الجدول (٥): ملخص أداء النموذج في التدريب والاختبار معدل الخطأ ومجموع مربعات الخطأ وزمن التدريب

Model Summary		
Training	Sum of Squares Error	242.138
	Percent Incorrect Predictions	22.0%
	Training Time	0:00:00.22
Testing	Sum of Squares Error	113.171 ^a
	Percent Incorrect Predictions	22.8%
Dependent Variable: الاداء		

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج SPSS29

تُفهم قوة النتيجة هنا من تقارب نسب الخطأ بين التدريب والاختبار بفارق ٠.٨ نقطة مئوية فقط، وهو مؤشر على استقرار الأداء وعدم وجود ملاءمة زائدة كبيرة، أي أن النموذج تعلم نمطاً قابلاً للتعميم وليس مجرد حفظ لخصائص بيانات التدريب. وفي الوقت نفسه، فإن بقاء الخطأ حول ٢٢ % يعني أن نحو ٧٨ % من الحالات يتم تصنيفها بصورة صحيحة، وهي نسبة جيدة في مسائل التصنيف متعددة الفئات عندما تكون الحدود بين الفئات متداخلة اقتصادياً، كما يحدث عادة بين الأداء "المعتدل" و"الجيد" في الأسواق المالية بسبب قرب خصائصهما من حيث السيولة والتقلب.

يوضح الجدول (٦) والشكل (٣) المساحة تحت منحنى ROC (AUC) لكل فئة من فئات الأداء:

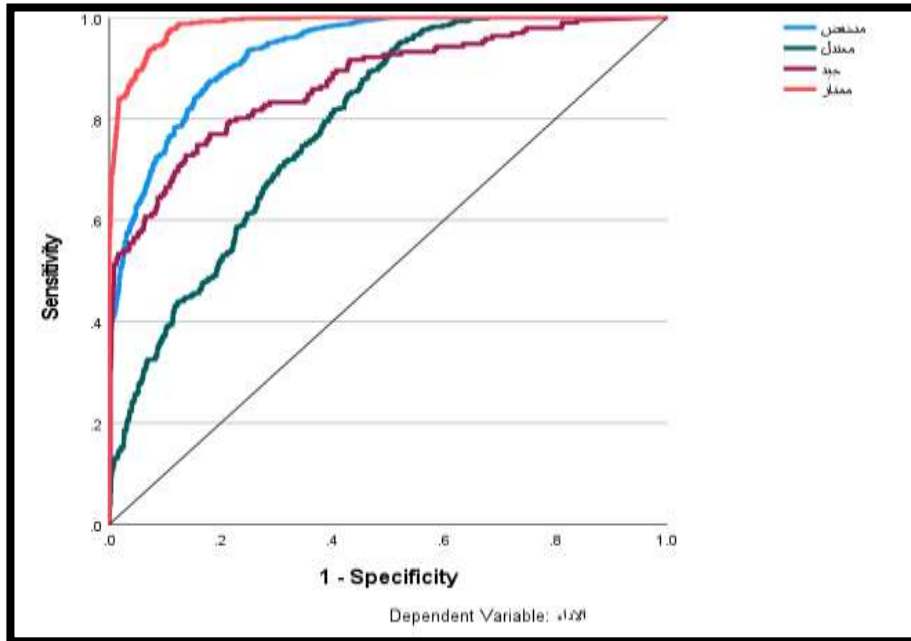
الجدول (٧): المساحة تحت منحنى ROC AUC لفئات الأداء منخفض معتدل جيد ممتاز

Area Under the Curve		Area
الاداء	منخفض	.931
	معتدل	.788
	جيد	.870
	ممتاز	.985

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج SPSS29

إذ بلغت ٠.٩٣١ للأداء المنخفض، و٠.٧٨٨ للأداء المعتدل، و٠.٨٧٠ للأداء الجيد، و٠.٩٨٥ للأداء الممتاز. تعكس هذه القيم قدرة تمييز عالية جداً للفئة الممتازة وقدرة قوية للفئة المنخفضة، ما يعني أن النموذج يبين إشارات واضحة تميز الأطراف عادةً لأن خصائصها أكثر حدة وتميزاً في بيانات السوق، مثل ارتفاع ربحية السهم أو انتظام السيولة في الممتاز، أو ضعف السيولة وارتفاع التقلب في المنخفض. في المقابل، انخفاض AUC نسبياً لفئة "المعتدل" إلى ٠.٧٨٨ يشير إلى أن هذه الفئة تمثل منطقة انتقالية تتداخل خصائصها مع "الجيد" و"المنخفض"، وهو ما يفسر نظرياً بأن المؤشرات السوقية المختارة تنتج حدود قرار أقل متانة في الوسط مقارنة بالأطراف. وبذلك تؤكد نتائج AUC أن النموذج يتمتع بقدرة فصل ممتازة حيثما تكون الفئات متباعدة اقتصادياً، بينما تتراجع القدرة التمييزية عندما تكون الفئات متقاربة في خصائصها المالية والسوقية.

الشكل (٣): منحنيات ROC متعددة الفئات لتقييم قدرة نموذج NN-RBF على التمييز بين مستويات الأداء الأربع



المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج SPSS29

وفق السابق نحسب الأهمية النسبية للمتغيرات ونجد:

الجدول (٧): أهمية المتغيرات المستقلة والأهمية المعيارية في تفسير التنبؤ بمستوى الأداء في نموذج NN-RBF

Independent Variable Importance		
	Importance	Normalized Importance
العوائد	.152	56.1%
عدد الصفقات	.182	67.4%
معدل دوران السهم	.139	51.4%
عدد ايام التداول	.130	48.0%
عدد المستثمرين	.270	100.0%
ربحية السهم	.127	46.8%

المصدر : إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج SPSS29

يبين الجدول (٧) أهمية المتغيرات المستقلة في تفسير التنبؤ بمستوى الأداء وفق مقياس الأهمية الخام والأهمية المعيارية، حيث نجد أن عدد المستثمرين المرتبة الأولى بأهمية معيارية ١٠٠.٠ %، بما يعني أنه المتغير الأكثر تأثيراً في قرارات التصنيف داخل النموذج. يتسق ذلك نظرياً مع اعتبار قاعدة المستثمرين مؤشراً مباشراً على عمق السوق واتساع الطلب وتوزع السيولة، وهي عوامل ترفع القدرة على تسعير الورقة المالية بكفاءة وتدعم انتقالها إلى مستويات أداء أعلى. يأتي بعده عدد الصفقات بأهمية معيارية ٦٧.٤ % ثم العوائد ٥٦.١ % ثم معدل دوران السهم ٥١.٤ %، ما يشير إلى أن النموذج يعتمد أساساً على مؤشرات النشاط السوقي والسيولة الفعلية في التمييز بين الفئات أكثر من اعتماده على مؤشرات الربحية المحاسبية. وتظهر ربحية السهم بأهمية معيارية ٤٦.٨ % وعدد أيام التداول ٤٨.٠ %، وهو نمط يمكن تفسيره بأن الربحية وحدها لا تكفي لرفع مستوى الأداء إذا لم تتوافق مع تداول فعلي واهتمام استثماري مستمر، كما أن عدد أيام التداول يعكس الاستمرارية لكنه لا يلتقط بالضرورة حجم النشاط داخل تلك الأيام. وعليه تدل النتائج على أن بنية التنبؤ في NN-RBF تُبنى أساساً على بعد السيولة والاهتمام الاستثماري، ثم تُستكمل بإشارات العائد والكفاءة التداولية، مع دور مساعد لمؤشرات الربحية.

٦- الاستنتاجات والتوصيات:

١-٦ الاستنتاجات:

١- أثبتت نتائج التحليل العنقودي الهرمي وجود بنية أداء متعددة الأبعاد داخل بيانات سوق دمشق للأوراق المالية، بحيث أمكن تقسيم المشاهدات إلى أربع فئات أداء تعكس اختلافات اقتصادية حقيقية في سلوك السوق. وقد أظهرت مقاييس السيوليت أن فئتي الأداء المعتدل والجيد تتمتعان بتماسك مرتفع وانفصال واضح، ما يعني أن "الكتلة الوسطى" من السوق أكثر استقراراً وقابلية للتوصيف، بينما ظهرت قيم سالبة في فئتي الأداء المنخفض والممتاز بما يشير إلى تداخل أكبر عند الأطراف نتيجة الطفرات والتقلبات والخصائص الحدية للأسهم عالية أو ضعيفة النشاط. اقتصادياً يعكس ذلك سوقاً تتسم بسيولة غير متجانسة وانتقال غير سلس بين مستويات الأداء، حيث تتكون الفئات الوسطى من أنماط تداول أكثر انتظاماً، بينما تمثل الأطراف مناطق حساسة للصدمات وتغيرات المزاج الاستثماري، الأمر الذي يبرر اعتماد تقييم متعدد المؤشرات بدلاً من الاعتماد على مؤشر منفرد.

٢- أظهر نموذج الشبكة العصبية من نوع NN-RBF قدرة تنبؤية مستقرة وقابلة للتعميم عند تحويل نتائج التصنيف غير الإشرافي إلى مهمة تنبؤ إشرافية، إذ تقاربت نسبة الأخطاء بين التدريب والاختبار حول ٢٢ %، ما

يدل على أن النموذج تعلم قواعد قرار لا تعتمد على حفظ العينة بل على النقاط أنماط قابلة للتكرار في بيانات جديدة. كما دعمت نتائج AUC هذا الاستنتاج عبر تمييز مرتفع جداً لفئتي الأداء الممتاز والمنخفض، مقابل تمييز أضعف نسبياً للأداء المعتدل لكونه فئة انتقالية تتداخل اقتصادياً مع الجيد والمنخفض. يعكس ذلك حقيقة سوقية شائعة مفادها أن السمات المتطرفة أسهل في التعرف لأنها ترتبط بإشارات قوية مثل قفزات العائد أو الانكماش الحاد في السيولة، بينما يصعب فصل المستويات الوسطى لأن فروقها تدرجية وتعتمد على توازنات دقيقة بين الربحية والنشاط والسيولة.

٣- كشفت نتائج أهمية المتغيرات أن محور "عمق السوق والنشاط التداولي" هو المحدد الأقوى في تفسير مستوى الأداء، حيث جاء عدد المستثمرين في المرتبة الأولى بأهمية معيارية ١٠٠%، تلاه عدد الصفقات ثم العوائد ثم معدل الدوران، بينما جاءت ربحية السهم وعدد أيام التداول بأهمية أقل نسبياً. اقتصادياً تعني هذه النتيجة أن الأداء المصنف في السوق يتشكل بالدرجة الأولى من اتساع قاعدة المشاركة وكثافة التفاعل وليس من الربحية المحاسبية وحدها، لأن الربحية قد لا تتحول إلى أداء سوقي مرتفع ما لم تُترجم إلى سيولة وطلب فعلي وقدرة على التسعير. كما يشير ذلك إلى أن سياسات تحسين جودة السوق ينبغي أن تركز على توسيع قاعدة المستثمرين وتنشيط التداول وتحسين قابلية التنفيذ وتقليل تكاليف المعاملات، لأن هذه العوامل ترفع كفاءة اكتشاف السعر وتدعم انتقال الشركات إلى مستويات أداء أعلى بصورة أكثر استدامة.

٢-٦ التوصيات:

١- توجيه سياسات سوق دمشق للأوراق المالية نحو تعميق السيولة وتوسيع قاعدة المستثمرين بوصفهما المحدد الأكثر تأثيراً في رفع مستوى الأداء، وذلك عبر تبسيط إجراءات فتح الحسابات وتطوير قنوات التداول الإلكتروني وتخفيض كلف التنفيذ والعمولات وتحسين سرعة التسوية، مع إطلاق برامج توعية واستقطاب للمستثمرين الأفراد والمؤسساتيين لرفع عدد المشاركين وزيادة كثافة الصفقات، لأن اتساع الطلب الفعلي يرفع كفاءة اكتشاف السعر ويقلل التذبذب غير المبرر ويعزز انتقال الشركات إلى فئات أداء أعلى بصورة مستقرة.

٢- اعتماد إطار متابعة رقابي وتشغيلي مبني على التصنيف العقودي للفئات الأربع ليصبح أداة إنذار مبكر وإدارة مخاطر للسوق، بحيث تُراجع الشركات المصنفة في فئة الأداء المتعثر دورياً وفق مؤشرات السيولة والتداول والربحية، مع إلزامها بخطط إفصاح وتحسين محددة زمنياً تشمل رفع الشفافية وتطوير التواصل مع المستثمرين وتحسين جودة التقارير والحوكمة، لأن تقلب عدم تماثل المعلومات ورفع الثقة يخفض علاوة المخاطر ويزيد قابلية السهم للتداول ويحد من انتقاله إلى مناطق التداول التي تضعف جودة التصنيف.

٣- تعميم استخدام نماذج التعلم الآلي مثل NN-RBF داخل وحدات التحليل في السوق والهيئات الرقابية والمؤسسات المالية كأداة دعم قرار مكمل للتحليل المالي التقليدي، مع تحديث النموذج بشكل دوري وإدماج متغيرات إضافية تعكس جودة الإفصاح والملاءة ومؤشرات المخاطر القطاعية، وربط مخرجاته بتقارير تشغيلية توضح احتمالات الانتقال بين فئات الأداء، لأن الدمج بين المؤشرات السوقية والتنبؤ الإحصائي يعزز القدرة على التقييم الاستباقي ويزيد كفاءة تخصيص الاستثمار والائتمان ويخفض كلفة الأخطاء في القرارات التمويلية.

المراجع:

١. الحسناوي، سالم صلال، والحجيمي، ليث حليم مالك، ٢٠٢٢، التنبؤ بأسعار الإغلاق للأسهم باستخدام الشبكات العصبية لعينة من المصارف الإسلامية العراقية. مجلة بيت المشورة، (١٨)، ٦١-٩٧.
٢. ضاهر، سامح، وعلي، أميرة حسانين محمد، ٢٠٢٤، اختبار قدرة الشبكات العصبية الاصطناعية على التنبؤ بالسلوك السعري لمؤشرات الأسواق المالية دراسة اختبارية باستخدام البيانات التاريخية ومؤشرات التحليل الفني. مجلة البحوث الإدارية، ٤٢(٢).
٣. عبد الحميد، مشتاق طالب، ٢٠٢١، التنبؤ بمؤشر سوق العراق للأوراق المالية باستخدام نظام الشبكات العصبية الاصطناعية. مجلة أبحاث ميسان، ١٧(٣٤)، ٤١٠-٤٣٥.
4. CARTA, S., CONSOLI, S., PIRAS, L., PODDA, A. S., & REFORGIATO RECUPERO, D. 2021, *Event detection in finance using hierarchical clustering algorithms on news and tweets*. PeerJ Computer Science, 7, e438.
5. CHHAJER, P., SHAH, M., & KSHIRSAGAR, A. 2022. *The applications of artificial neural networks, support vector machines, and long-short term memory for stock market prediction*. Decision Analytics Journal, 2, 100015.
6. CHHAJER, P., SHAH, M., & KSHIRSAGAR, A. 2022. *The applications of artificial neural networks, support vector machines, and long-short term memory for stock market prediction*. Decision Analytics Journal, 2, 100015.
7. CONTRERAS, J. M., MOLINA PORTILLO, E., & FERNANDEZ LUNA, J. M. 2025. *Evaluation of hierarchical clustering methodologies for identifying patterns in timeout requests in EuroLeague basketball*. Mathematics, 13(15), 2414. doi:10.3390/math13152414
8. GERE, A. 2023. *Recommendations for validating hierarchical clustering in consumer sensory projects*. Current Research in Food Science, 6, 100522.
9. LIU, R., MAYNARD, A., & TSIKAKAS, I. 2025. *Robust Conditional Kurtosis and the Cross-Section of International Stock Returns*. Journal of Business & Economic Statistics, 1-13.
10. MANDLER, H., & WEIGAND, B. 2024. *A review and benchmark of feature importance methods for neural networks*. ACM Computing Surveys, 56(12), 318. doi:10.1145/3679012 .
11. VASQUEZ SAENZ, J., QUIROGA, F. M., & BARIVIERA, A. F. 2023. *Data vs. information: Using clustering techniques to enhance stock returns forecasting*. International Review of Financial Analysis, 88, 102657.
12. WURZBERGER, F., & SCHWENKER, F. 2024. *Learning in deep radial basis function networks*. Entropy, 26(5), 368. doi:10.3390/e26050368.
13. XU, C., ET AL. 2024. *Comparing multi-class classifier performance by multi-class ROC AUC*. Neurocomputing.