Tikrit Journal of Administrative and Economics Sciences
مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية
EISSN: 3006-9149
PISSN: 1813-1719

Ethereum Trading Volume Forecast Using Radial Function Neural Network (RBFN)

Moudher Kh Abdal-Hameed*, Hanan M Ibrahim, Lina Tariq Ali
College of Administration and Economics/Tikrit University

Keywords:
Radial Function Network (RBFN), Cryptocurrencies, Ehtereum, Daily Trading volume, Traders (Investors)

Article history:
Received 04 Dec. 2024
Accepted 16 Jan. 2025
Available online 25 Jun. 2025

©2023 College of Administration and Economy, Tikrit University. THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

*Corresponding author:
Moudher Kh Abdal-Hameed
College of Administration and Economics/Tikrit University

Abstract: Ehtereum is one of the digital currency assets in the global diversity of digital currency markets. Which requires the use of advanced techniques for artificial prediction of its volume such as neural networks such as Radial Bases Function Network ((RBFN)). There are no difficulties in taking rational actions to build the speed of Ehtereum price fluctuations. Which calls for and urgently needs a prediction model that is characterized by good accuracy for the volume of dealing with this promising calculator, aiming to collect data using one of the neural networks to predict the rise or adjustment of the volume of this computer, for the purpose of searching for the use of the historical daily dated 04/01/2024 until 05/11/2024 from the gaming site for trading virtual currencies ((investing.com fort from cooperation as Ehtereum prices and starting the live broadcast and extracted some other indicators such as the following and the daily risk through the day the range movement as well as price reductions through the Excel program, and then diversified widely (SPSS.Ver.26) using the radial function network (RBFN) to learn historical data, and the proposed model will be applied to the distinguished planning in the performance of the model, as it reached the artificial neural network model (RBFN) provided accurate predictions for some of the Ehtereum trading volume and can lead to an informed investment gain, and it has succeeded in applying this model to other operations and with large model sizes for cryptocurrencies and learning its effectiveness. This model can be relied upon to include focus Additional like economic news you earn on prices and children's behavior.

توقعات حجم تداول عملة الايثيريوم باستخدام شبكة الدوال الشعاعية العصبية (RBFN)

مظهر خالد عبد الحميد حنان محمد ابراهيم لينا طارق علي
كلية الإدارة والاقتصاد/جامعة تكريت

المستخلص

يهدف البحث إلى تطوير وصياغة نموذج للتنبؤ يعتمد على شبكة الدوال الشعاعية (Radial Basis Function Network (RBFN)) وذلك لتوقع حجم تداول عملة الايثيريوم التي تعد أحد الموجودات المالية المشفرة الأكثر تقلبًا في الأسواق العالمية للعملات الافتراضية والتي يتطلب استخدام تقنيات متطورة للتنبؤ بحجم تداولها، وتتأتى أهمية البحث في الإجابة عن السؤال الرئيس للبحث والمتمثل "حول إمكانية قياس حجم تداول عملة الايثيريوم باستخدام شبكة الدوال الشعاعية (RBFN)" وقد تم استخدام البيانات التاريخية اليومية للفترة من 2024/1/4 ولغاية 2024/11/5 من موقع التداول الخاص بتداول العملات الافتراضية (investing.com) لمجموعة من المتغيرات كأسعار أسعار اغلاق صرف عملة الايثريوم مقابل الدولار وحجم التداول اليومي واستخرجت بعض المؤشرات الأخرى مثل العائد والمخاطرة اليومية من خلال حركة السعر وكذلك هامش السعر وفق معادلة كل مؤشر باستخدام برنامج الاكسل، ومن ثم معالجتها على الحزمة الإحصائية الجاهزة (SPSS.Ver.26) باستخدام شبكة الدوال الشعاعية (RBFN) لتعلم الأنماط من بيانات التداول التاريخية، وسيتم تطبيق النموذج المقترح لتحسين دقة التنبؤ في أداء النموذج، إذ أظهرت النتائج أن نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية (RBFN) قدم تنبؤات دقيقة نسبيًا لحجم تداول الايثريوم ويمكن أن يسهم في اتخاذ قرارات استثمارية مستنيره، وقد أوصى الباحثون بتطبيق هذا النموذج على عملات أخرى وبأحجام عينات كبيرة لعملات مشفرة أخرى لتقييم فعاليته. كما يقترح الباحثون بتطوير هذا النموذج ليشمل عوامل إضافية مثل الأخبار الاقتصادية وتأثيرها على الأسعار وسلوكيات المستثمر.

الكلمات المفتاحية: شبكة الدوال الشعاعية (RBFN)، العملات المشفرة، عملة الايثيريوم، وحجم التداول اليومي، المتداولون (المستثمرون).

المقدمة

يشهد عالم اليوم العديد من التطورات الرقمية المتسارعة في المجالات كافة الاقتصادية والمالية والمصرفية فضلا عن ظهور شبكة الانترنيت والذي أدى إلى ظهور أدوات نقدية جديدة لتتناسب مع هذا التطور ونتيجة لذلك برزت العملات المشفرة والتي أنشأها "ساتوشي ناكاموتو " سنة 2008 (عبد العزيز، 2017: 4) لتتخذ لها مكان في الأسواق المالية في عالم اليوم، كما ساعد على بروز هذا التوجه الأزمات المالية والتجارية وكذلك الأوبئة التي سادت في السنوات الأخيرة، وقد تنوعت العملات المشفرة واستخداماتها، وتعد عملة ايثيريوم (ETH) من أفضل العملات المشفرة والتي اقترحها المبرمج الروسي "فيتاليك بوتيرين" سنة 2013 وتم اطلاقها بشكل رسمي سنة 2015 (عبد المجيد وبركات، 2018: 2814) وتتمثل بكونها عملة افتراضية لامركزية تسمح بأنشاء العقود الذكية بشكل يحاكي ابرام العقود التقليدية مقابل شروط ومتطلبات لتنفيذها من دون الحاجة إلى سلطة أو جهة تتحكم في عملياتها، وتعد عملة الايثيريوم واحدة من العملات المشفرة المهمة والمفضلة في

عالم اليوم كونها تتميز بان عدد وحداتها المصدرة يبقى ثابتا طيلة سنة على عكس البتكوين التي تتناقص وحداتها مع مرور الزمن، لذلك يسعى البحث إلى توسيع الفهم والادراك بعملة الايثريوم لما له أهمية كبيرة في اتخاذ قرارات الاستثمار

المبحث الأول: منهجية البحث والدراسات السابقة

أولاً. المنهجية

1. **مشكلة البحث**: تشهد العملات المشفرة تغيرا ملحوظا في الطلب والعرض الخاص بها مما يجعل أسعارها تتقلب وفقا لتلك التغيرات، وإن التغير في الأسعار يعكس مدى اعتمادها من قبل المستثمرين في استثماراتهم لتحقيق الأرباح، فضلا عن عدم وجود سلطة مركزية مما يجعل من الصعب السيطرة على تقلبات الأسعار من حيث الارتفاع والانخفاض بل يتوقف على حجم التداول والتعامل بهذه العملة وهنا يحاول البحث دراسة حجم التداول بالعملات المشفرة وعلى وجه التحديد عملة الايثيريوم (ETH) وذلك باستخدام الشبكات العصبية. وبذلك يتركز سؤال البحث "حول إمكانية قياس حجم تداول عملة الايثيريوم باستخدام شبكة الدوال الشعاعية (RBFN)"
2. **أهمية الدراسة**: يستمد البحث أهميته من في كونه يدرس موضوع مهم ومعاصر والذي حظي باهتمام الكثير من الباحثين والمستثمرين على حدٍ سواء ألا وهو العملات المشفرة (عملة الايثيريوم)، إذ شهدت الفترة الحالية منافسة شديدة بين الشركات التي تستخدم العملات المشفرة مما أدى إلى ظهور أنواع عديدة من العملات المشفرة ولكل منها استخداماتها الخاصة، كما تساهم العملات الرقمية في تطور الأسواق المالية وقيام سوق عالمي الكتروني، كما تبرز أهمية البحث في التعرف على طبيعة التداول بعملة الايثيريوم وإعطاء فكرة عنها كونها تمثل أحد الأدوات المهمة في التعامل الالكتروني الحديث وزيادة وعي المستثمرين في كيفية التعامل بها.
3. **أهداف البحث:** بناءً على تطور الأسواق المالية الالكترونية والاقبال الكبير على التداول بالعملات الرقمية من قبل المتداولين تنطلق أهداف البحث إلى:
   أ. توضيح ماهية عملة الايثيريوم
   ب. صياغة نموذج للتنبؤ بدقة بحجم تداول عملة الايثيريوم
   ج. تحليل حركة التداول وفق الشبكة العصبية
   د. دراسة فعالية شبكة الدوال الشعاعية في قياس حجم تداول العملة عينة البحث
4. **فرضيات البحث:** -ينطلق البحث من فرضية رئيسة مفادها (لا يمكن التنبؤ بحجم تداول عملة الايثيريوم باستخدام شبكة الدوال الشعاعية (RBFN).
5. **منهجية البحث:** اعتمد البحث على نموذج شبكة الدوال الشعاعية (RBFN) للتنبؤ بحجم تداول عملة الايثيريوم (ETH).
6. **حدود البحث**: تمثلت الحدود الزمانية للبحث للفترة من 2024/1/4 لغاية 5 /11/ 2024
7. **مجتمع وعينة البحث**: تمثل مجتمع البحث موقع تداول العملات الافتراضية، أما العينة فاقتصرت على عملة واحدة وهي عملة الايثيريوم (ETH).
8. **مصادر جمع البيانات**: تم جمع البيانات الخاصة بالجانب النظري من الرسائل والأطاريح فضلا عن البحوث والمقالات العربية والأجنبية وشبكة الانترنيت، أما البيانات الخاصة بالجانب العملي فقد تم أخذ البيانات من موقع التداول (investing. Com) الخاص بتداول العملات المشفرة وتمت معالجتها ببرنامج الأكسل لأجل استخراج المعادلات (العائد وحركة السعر أو المدى والهامش والانحراف)

ومن ثم معالجتها احصائيا عن طريق برنامج (SPSS.Ver.26) باستخدام شبكة الدوال الشعاعية (RBFN)

9. الأساليب المالية والاحصائية المستخدمة في البحث

المخاطر: هناك انواع من المخاطر التي تحيط بالعملات المشفرة ونذكر منها (عبد الحميد وابراهيم، 178:2021)

أ. مخاطر تقلب الأسعار: بعدّها أداة استثمارية لابد أن تصيبها تقلبات في الأسعار مما يصيب المستثمرين بمخاوف تنعكس سلبا على عوائد الاستثمار.

ب. المخاطر التقنية: تعرف أيضا بالمخاطر الفنية التي تؤثر على أداء العملات المشفرة كاختيار أنظمة لا تتواكب مع التطورات التقنية الحديثة أو سوء استخدام ذلك النظام أو سوء الاتصالات بشبكة الانترنيت وكل هذا يعرض المستثمر إلى مخاطرة كبيرة.

وتم قياس المخاطرة بعدة طرق منها (الجنابي والموسوي وطالب، 2024: 31):

❖ التباين والانحراف والمدى (حركة السعر) وهامش السعر والمعادلات في أدناه:

الانحراف= الجذر التربيعي لتباين العملات الافتراضية.

حركة السعر(المدى) = اعلى سعر- أدنى سعر

هامش السعر= سعر العرض – سعر الطلب

وإن هذه المؤشرات تعكس للمستثمر السيولة والمخاطر التي ترافق العملات المشفرة والفرق بمثابة العمولة التي سيحصل عليها من جراء التداول بعملة معينة (السلامة والحديثي،2021،53)

العائد: يعرف على أنه المقابل الذي سيحصل عليه لقاء الأموال التي يدفعها مقابل التداول بتلك العملات والحصول على منفعة منها على شكل عوائد وهذه الصيغة لحساب العوائد المتحققة خلال الفترة بالاعتماد على البيانات التاريخية لعملة الايثيريوم عينة البحث وكالآتي (السلامة والحديثي، 2021: 70):

معدل العائد= سعر الاغلاق - سعر الاغلاق السابق/ سعر الاغلاق السابق *100

ثانياً. الدراسات السابقة:

1. درس المؤمني (2023) العملات الافتراضية، وأخذ البتكوين انموذجا، مفترضا أنه بدأ يأخذ حيزا في المستجدات الاقتصادية والمالية والبحثية واحتوائه على الجوانب السلبية أو الايجابية وانتشار التعامل بتلك العملة في هذا القرن والمخاوف العالمية بسبب تقلباته الشديدة إلا أنها بدأت تحوز على ثقة بعض المتعاملين داخل شبكة الانترنيت، وهدفها معرفة حقيقة العملات المشفرة وخاصة البتكوين بسبب الانتشار المتزايد من خلال التعامل المتزايد بها، ومن نتائج الدراسة عدم وجود حماية للمستثمر (كمخاطر) بسبب التقلب الكبير في الأسعار فضلا عن استخدامه في غسيل الأموال والاستفادة من صفة السرية وعدم معرفة الأطراف التي تقوم بالبيع والشراء وكذلك تهديدها العمل المصرفي والواقع الاقتصادي ومن أهم التوصيات ضرورة وضع أحكام خاصة لتجنب الوقوع في الجرائم المالية أو فرض عقوبات على تداول وتعدين واصدار العملات الافتراضية.
2. كما درس الغنامي (2023) العملات المشفرة وتاثيرها على التجارة الالكترونية، إذ تمحورت مشكلة الدراسة حول انتشار استخدام العملات المشفرة وظهور ملامح خطورة استخدامها بشكل سلبي وتأثيره في التجارة الالكترونية بشكل عام والمتعاملين بشكل خاص وهدف الدراسة تحليل العلاقة بين العملات المشفرة والتجارة الالكترونية ومن أهم النتائج وجود علاقة ايجابية بين العملات المشفرة والتجارة

الالكترونية ومن أبرز التوصيات أن العملات المشفرة أصبحت واقعا في التعاملات الالكترونية التجارية ولها أثر في زيادة التعاملات وسرعة انتشار تلك التجارة.

3. بينما درس(Alazzam etal.,2023) "طبيعة العقود الالكترونية باستخدام تقنية البلوكشين عملة البتكوين انموذجا"، كمشكلة لدراسة البتكوين كعملة تعتمد على تقنيات تكنولوجية ولها ميزات إلا أنه يمكن استخدامها في الأعمال غير المشروعة والمشروعة فهل هناك اتفاقيات تنظم التعامل بها،وهدفها تقييم مدى استخدام وأمان التعامل مع البتكوين من خلال تقنية البلوكشين، ومن أهم النتائج أنها عملة يتم استخدامها عن طريق العقود الذكية في التداول سواء بيع أو شراء مع علمهم بمجهولية الطرف الآخر إلا أنها موثوق بها وبناءً على ذلك أوصى الباحثين بتنظيم لوائح قانونية دولية تحكم استخدام البتكوين لتقليل الخطر الذي يواجه المتداول، وفيما يخص البتكوين كما لو كان عملة افتراضية مشفرة بين الخطر والاباحة.
4. قام حسين (2024) بدراسة ركزت على مشكلة وجود عملات لا يتم اصدارها من قبل المصارف بعدّها الجهة المخولة بالإصدار، تمثل السؤال الرئيس للبحث في السؤال عن مدى مشروعية تلك العملات ونظرة القانون الليبي تجاهها وهدفت إلى بيان موقف كل من القانون الليبي وكذلك الشريعة الاسلامية من العملات المشفرة في ظل غياب النصوص الصريحة الخاصة بها ومن أهم النتائج عدّ تلك العملات غير قانونية ورغم تمتعها بميزات تجعلها في دائرة الاهتمام إلا أن افتقادها لوظائف العملة الحقيقية وفق نص المشرع الليبي يحظر التعامل بها. وأهم التوصيات لابد من تنظيم قانون بالأجماع من كافة دول العالم بوضع اليات قانونية لضمان حقوق الأطراف المتعاملة بتلك العملة.
5. لتأتي دراسة (Haider & Akhtar(2024 غسيل الأموال وتمويل الارهاب من خلال العملات المشفرة تحليل نقدي للاستجابة الدولية الباكستانية، بمشكلة تدور حول عمليات غسل الأموال يشكل تهديد كبير تعرض سلامة الانظمة المالية للخطر، والهدف استكشاف العلاقة بين العملات المشفرة والتحديات التي يفرضها غسل الأموال ومن النتائج هي وجود تحديات على الرغم من الانتشار العالمي للعملات الافتراضية وإن باكستان لم تضع اطارا قانونيا لمعالجة المخاطر المحتملة أو من جراء التداول بها ومن ناحية أخرى الاستفادة من الفوائد من تلك العملات، ومن أهم التوصيات انشاء اطار قانوني اكثر قوة وشمول لمعالجة تلك التحديات بشكل فعال لتعزيز القدرة الادارية وتعزيز الوعي بمخاطر تلك العملات.
6. قام (Dicheva et al., 2024) بدراسة تجريبية متعددة الحالات حول تأثير العملة الافتراضية على مشاركة الطلبة وتحفيزهم، بمشكلة تمحورت حول التأثير التحفيزي للعبة التعليمية كونها معترف بها إلى حد كبير إلا أن تأثير عنصر اللعبة المتمثل في العملة الافتراضية لم يتم دراسته بشكل كاف بما يخص البيئة التعليمية وهدفت إلى اكتشاف تأثير العملة الافتراضية بشكل منهجي على مشاركة المتعلمين وتحفيزهم عبر سياقات مختلفة ومن أهم النتائج هو زيادة عدد الطلبة المشاركين في التدريب خارج الفصل الدراسي باستخدام هذه العملات لكن داخل الوحدات الدراسية لم تحصل زيادة في الدافع الداخلي والدرجات النهائية وأوصت بمزيد من البحث لربط النقاط بين الكسب والانفاق كعملة افتراضية في بيئة تعليمية تعتمد على الالعاب وربطها بنتائج التعلم ذات الصلة.
7. أما (yang et al., 2024.) فقاموا بدراسة تأثير سوق الأسهم الاميركية على سعر العملة الافتراضية في ظل عتبة السياسة النقدية الأمريكية، حيث انها كانت كأغلب الدراسات التي ركزت على أهمية العملة الافتراضية على التمويل والاقتصاد والعرض والطلب إلا أنها لم تركز على قيمة العتبة بعدّها

مؤشر مهم على تلك المتغيرات، وهدفت إلى دراسة العلاقة بين أسعار الأسهم للسوق الامريكية والعملة الافتراضية في ظل متغير الانتقال ومن أهم نتائجها أن قيمة هذا المتغير أعلى من السياسة النقدية عندها يكون تاثير تغير سعر السوق للاسهم الامريكية والعملة سلبيا والعكس صحيح ومن التوصيات المهمة هو الأخذ بنظر الاعتبار تقلبات الاسعار للعملة الافتراضية لأنها تتأثر بأسعار سوق الأسهم.

8. وفي السياق ذاته قام (Zhang2024) بتحليل اتجاهات السوق المالية في أسعار العملات المشفرة والأسهم باستخدام نماذج (CNN-LSTM)، بمشكلة تدور حول أسعار العملات المشفرة التي تتقلب بشكل كبير، فأن طرق التنبؤ تحتاج إلى تحسين النماذج بشكل أكبر وهدفها دراسة جوانب متعددة من العملات المشفرة والتعرف على العملات وطرق تطويرها على نطاق عالمي ومن أهم النتائج أن النموذج المستخدم نموذج التعلم العميق بأنه ذا فعالية وأداء جيد ويتناسب مع تقنيات التنبؤ المستخدمة ومن التوصيات أن تركز الأبحاث المستقبلية على دمج المتغيرات الاضافية مع تحسين هياكل للنماذج الهجينة لتعزيز دقة التنبؤ بشكل أكبر.
9. وقام (Robertsonet, et al., 2024) بدراسة العملات المشفرة كألية لأشراك الموظفين والاحتفاظ بهم) تمثلت مشكلة الدراسة أن المكافاة التقليدية فعالة في تحسين رضا الموظفين لكن مع التحول الهجين في العمل بعد كوفيد-19،كيف يمكن استخدام العملات المشفرة كنظام للمكافأة وهدفت إلى تحليل آليات المكافاة واقتراح نماذج مع دراسة العوامل مثل المقارنة الاجتماعية والنفور من الخسارة والحفاظ على موظفيها وتحفيزهم ومن نتائج هذه الدراسة أن نظام المكافاة يعد اطارا شاملا لتحفيز الموظفين من خلال دمج المكافاة والعقوبات والتقدير بذلك يبني بيئة عمل ديناميكية يمكن تصميمها للتوافق مع قيم المنظمة ومن أهم التوصيات هناك العديد من السبل المستقبلية للعمل تستحق الاستكشاف والدراسة منها التأثير طويل الأمد على الدافع والأداء والأخذ بنظر الاعتبار معالجة المخاوف الاخلاقية مثل الخصوصية والعدالة لأجل تعزيز فعالية نظام التحفيز كأداة لتعزيز دافع الموظفين في المؤسسات. جاء الدافع الأساس من وراء القيام بهذه الدراسة خوض تحدي التنبؤ بحجم تداول عملة الايثيريوم كعملة واعدة في سوق تداول العملات المشفرة والتي أضحت بحاجة للتقييم بشكل واقعي في المستقبل المنظور، وبمساهمة علمية تمثلت في النجاح في خوض هذا النمط من التنبؤ بتوظيف الأساليب العلمية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي وادواته المختلفة ومنها بالأخص شبكة الدوال الشعاعية (RBFN).

المبحث الثاني: الجانب النظري

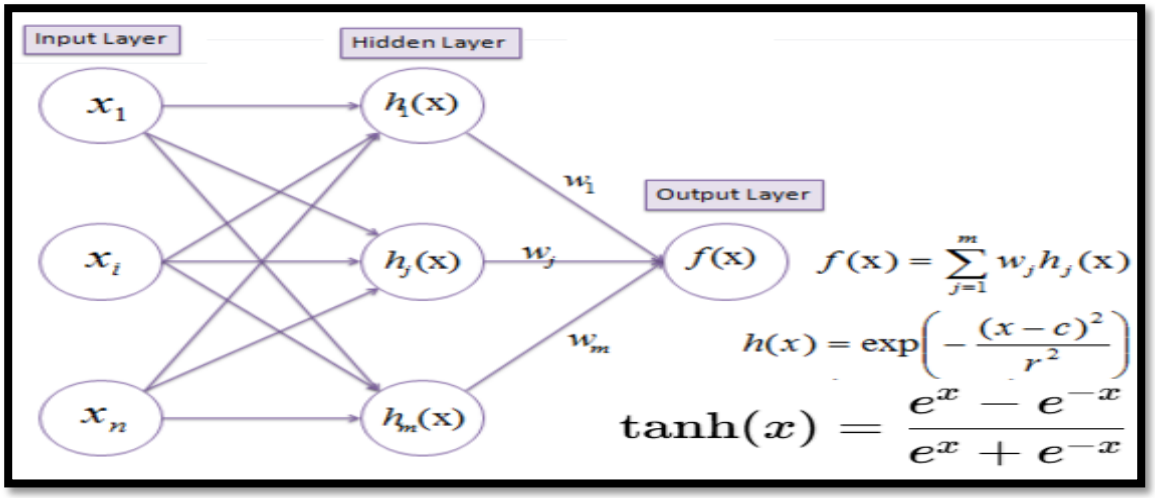
أولاً. عملة الايثيريوم: عملة الايثيريوم: هي ثاني عملة مشفرة وأكثر تداولا بعد البتكوين، أنشأت في 2015 من قبل فيتاليك بقيمة سوقية تزيد عن 150 مليار دولار حتى بداية 2023 وتستحوذ على أكثر من 17% من أسواق التداول اذ تعتمد على تقنية البلوكشين، تستخدم في مجال الألعاب والتوريد فضلا عن المجال المالي ومن الممكن دخولها مستقبلا في مجالات مصرفية أخرى كونها تحظى بشعبية بين المستثمرين (جمال، 1:2024)

حجم التداول: وهو مؤشر يبين عدد الأسهم المتداولة خلال فترات زمنية تصل إلى السنوات، ويعد من المؤشرات التي تساعد أصحاب المصالح في تحديد الوضع المالي للشركة سواء أكان ايجابي أم سلبي (الجنابي واخرون، 2024: 22).

ثانياً. الشبكات العصبية: تعد الشبكة العصبية الاصطناعية كتشكيل من العقد مترابط بطريقة معينة (افقيا)، تحاكي الخلايا العصبية في الدماغ، فكل عقدة دائرية تكون بمثابة خلية عصبية اصطناعية وصلاتها تكون بشكل أسهم كحواف اتصال بين مخرجات خلية عصبية اصطناعية مرسلة لإيعاز ومدخلات خلية عصبية مستلمة لإيعاز، أن هذا الوصف هو جزء المنطقي لأبسط آلية للتعلم الآلي والتعامل مع البيانات بهذه التقنية الحديثة، لمزيد من المعلومات انظر (Xu, 2019: 2).

ثالثاً. اتجاهات تطبيق الشبكات العصبية: يتم تطبيق الشبكات العصبية في مجموعة متنوعة من المجالات، إذ أظهرت قدرتها وفعاليتها في التعامل بمرونة مع المشكلات المعقدة كمعالجة اللغات الطبيعيّة لفهم توليد أنماط اللغة البشرية المختلفة (بن عبدالله، 2024: 4)، وفي الأنظمة المصممة للتعرف التلقائي على الكلام بغية تحويل لغة الحوار إلى نص في التطبيقات الحديثة لتطوير الحاسبات الالكترونية (صدقي ونادين، 2023: 20)، ومن جانب اتخاذ القرار وظفت تقنيات الذكاء الاصطناعي في صنع السياسات العامة، ودوره في جودة الخدمات الحكومية، لبيان التحديات التي تفرضها تطبيقات الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية على صانع القرار الحكومي (ابو زيد والشورى، 2022، 147)، ولعل من أبرز تطبيقات الشبكات العصبية هي في التنبؤ المالي كواحد من الأساليب المتبعة في مجال متابعة الأسهم وتقييم المخاطر المالية واتجاهات السوق، وكل ما يتعلق بالمشاكل المالية والتي تكون بشكل بيانات تاريخية متسلسلة تمثل دورة حياتها الواقعية، والتي يمكن التعرف على الاشكاليات التي ترافقها من التعرف على التبعيات الزمنية المتعلقة بسلاسل البيانات التي تمثلها ومن الأمثلة على التنبؤ في هذا المجال اكتشاف الاحتيال المالي عن طريق متابعة بيانات القوائم التاريخية، وتقييم مخاطر الائتمان (فرح وستار، 2021: 18)، وهناك تطبيقات للشبكات العصبية في مختلف مناحي الحياة، تعتمد على نوع المشكلة وطبيعة البيانات التي تمثلها.

رابعاً. شبكة دالة القاعدة الشعاعية Radial Bases Function Network(RBFN): اقترح العالمان داركن ومودي في عام 1989تصميم شبكة دالة القاعدة الشعاعية (RBFN)، والتي تتكون من ثلاث طبقات (طبقة الإدخال، وطبقة المخفية، وطبقة الإخراج) تدعم نوعي التدريب; (الإرشادي وغير الإرشادي). في الأوساط العلمية يطلق عليها بشبكة دالة القاعدة، لأن خلايا طبقتها الوسطى تمثل مجموعة من دوال القاعدة، والتي عادة ما تكون (دالة القاعدة الغاوسية). تم تسميتها بشبكة دالة القاعدة الشعاعية، بناءً على سلوك الشكل الذي تنتشر به البيانات يشبه الشعاع، يمكن عد شبكة الـ (RBFN) الموضحة بالشكل رقم (1) كشبكة هجينة كونها تتشكل بخصائص عديدة لأنواع من الشبكات العصبية الاصطناعية، على سبيل المثال لا الحصر شبكة الإدراك ذات الطبقة الواحدة إذ إنها اكتسبت خاصية انتشار الخطأ العكسي منها ومن شبكات (انتشار الخطأ العكسي)، أو التدرج الناقص Descent (Gradient) لتدريب الشبكة العصبية (Leonard, & Kramer, 1991: 8-31) و(Renals, 1989: 437-439)



شكل (1): شبكة دالة القاعدة الشعاعية (RBFN)

خامساً. هيكل شبكة الدوال الشعاعية: تتكون من ثلاث طبقات من الخلايا: طبقة الإدخال التي يعتمد عدد الخلايا على التطبيق المخصص معالجته من قبل الشبكة، الطبقة المخفية، وطبقة الإخراج. وتتكون من ثلاث طبقات من الخلايا التي يعتمد عدد خلاياها على التطبيق المخصص معالجته من قبل الشبكة، الطبقة المخفية، وطبقة الإخراج. كل واحدة منها تتصل بالطبقة التي تليها، أي إن كل خلية من طبقة الإدخال تتصل بجميع خلايا الطبقة التي تليها (الطبقة المخفية) والتي يعتمد عدد خلاياها على درجة تعقيد المشكلة قيد المعالجة، حيث انها ترسل ناتج ما عالجته إلى كل خلية في طبقة الإخراج. يوضح الشكل رقم (1) شبكة الدوال الشعاعية التي تتكون من ثلاث طبقات (Kiernan, 1996).

سادساً. دوال قاعدة الشعاع في شبكة الدوال الشعاعية (RBFN): يعتمد اختيار دالة القاعدة الشعاعية المناسبة على طبيعة المشكلة المدروسة، ومدى تعقيد العلاقات المكونة لها التي يتم نمذجتها، ونوع البيانات التي يتم جمعها، فمن المهم الالمام بدوالها لمعرفة أيها يوفر أفضل أداء في التطبيق المحدد، لكونها دوال تستخدم في الطبقة المخفية لشبكات RBFN، كما لا يفوتنا أن نذكر أن اشعاع الذي تتميز هذه الدوال، لابد أن يعتمد على المسافة بين نقطة الإدخال ومركز الدالة كميزة انفردت بها هذا النوع من الدوال، ومن هذه الدوال، الدالة الغاوسية (Gaussian Function) (البدراني، 2008: 183) التي يمكن التعبير عنها بالشكل الاتي: $\varphi(x) = e^{-\frac{(x-\omega)^2}{2\delta^2}}$، إذ إن:(ω) هو مركز الدالة وδ: هو معامل الانحراف المعياري، في الواقع أن استخدامها الشائع هو بسبب خصائصها المميزة في التعميم، فمن الواضح أن هذه الدالة توفر قيما عالية بالقرب من المركز (ω) ثم تتناقص بشكل سريع بعيداً عن ذلك المركز، يتم معالجة زيادة التأثير القريب من المركز بينما يتناقص التأثير بعيداً عنه، باستخدام دالة القاعدة الشعاعية المتقلصة (Inverse Multiquadric Function) التي تأخذ الصيغة $(x) = \frac{1}{\sqrt{(x-\omega)^2+r^2}}$ وتُستخدم أما دالة متعددة الحدود (Polynomial Function) عندما يكون النموذج المطلوب هو دالة غير خطية معقدة، مع مراعاة جنوحها لمشاكل في التعميم عندما تكون درجة التعقيد عالية جداً، وتأخذ هذه الدالة الشـــكل: $\varphi(x) = (x-\omega)^n$، إذ (n) هو درجة الدالة. وهناك دوال أخرى، كدالة القاعدة الشعاعية المتداخلة (Multiquadric Function) ودالة السيني (Sinc Function) وفي هذه الدراسة سنستخدم صيغة دالة التنشيط (Hyperbolic Tangent (tanh)، والتي تُعطى بالمعادلة التالية،

$\tanh = \frac{e^{x}-e^{-x}}{e^{x}+e^{-x}}$، إذ (e تساوي 2.71828) و(x) هو المدخل إلى الدالة، والتي تساعد على تخفيف وتقليل تأثير القيم الكبيرة جداً أو الصغيرة جداً، ويعطي قيما للدالة تتراوح بين [-1 و1]مما يجعلها مفيدة في الحفاظ على قيمة الإخراج ضمن هذا النطاق.

سابعاً. أوزان شبكة (RBFN): أدى تزايد الاهتمام باستخدام نماذج الشبكات القائمة على دالة القاعدة الشعاعية (RBF) في مختلف المجالات العلمية مثل معالجة الإشارات والتحكم، والتعرف على الأنماط، والتنبؤ بالسلاسل الزمنية، إلى التعمق في تطويرها، إذ تأخذ الأوزان الدور مفصليا فيما يجري من عمليات ضمن شبكة (RBFN)، ففي الطبقة المعالجة الأولى (الطبقة المخفية) يتم تهيئة الأوزان الأولية كقيم عشوائية يتم تُوليدها ضمن الفترة [0-1] وفي السياق نفسه لطبقة الإخراج. ولكن قد تجري عليها عملية تعديل في الطبقات الأخرى، ففي الطبقة المخفية لا يتم تُعديل الأوزان لكون عملية التعليم فيها غير إرشادية، بينما نكون بأمس الحاجة إلى تُعديلها في طبقة الاخراج عندما لا يتم الحصول على نتيجة جيدة، وذلك وفقاً للمعادلة الرياضية لدالة القاعدة الشعاعية التي يتم توظيفها في خوارزمية (البدراني، 2008: 183). (Aik, et al., 2019: 63-76)

المبحث الثالث: الجانب العملي (التطبيقي)

نتيجة لحاجة المستثمرين في مجال المضاربات وخاصة في مجال التداول بالعملات المشفرة، صار من الواجب بناء وتطوير برمجيات تختص بهذا المجال الحيوي من الاستثمار. يوضح الجدول رقم (1) التوزيع التكراري للمتغير المعتمد كمشاهدات حقيقية ستستخدم للتقسيم على مراحل الشبكة

جدول (1): التوزيع التكراري للمتغير المعتمد

نوع التداول					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	مرتفع	251	82.0	82.0	82.0
	منخفض	55	18.0	18.0	100.0
	Total	306	100.0	100.0	

الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد مخرجات نظام SPSS.

فيما يعطي الجدول رقم (2) الوصف الاحصائي للمتغيرات المستقلة الكمية والمتمثل بالوسط الحسابي والانحراف المعياري لها ليعطي صورة عن طبيعة الانتشار لها على لوحة البيانات

جدول (2): الوصف الاحصائي للمتغيرات المستقلة

	Mean	Std. Deviation	N
سعر الاغلاق	2977.4272	498.93285	306
سعر الافتتاح	2976.8419	500.16728	306
High	3043.3832	510.96182	306
Low	2903.7842	484.51628	306
حجم التداول	353.6517	177.44273	306
Variance	0.0875%	3.27531%	306
Retern	.08069568481	3.275656379960	306
المخاطرة اليومية بالاعتماد على هامش السعر	.585359	98.0352443	306
المخاطرة اليومية بالاعتماد على المدى	139.598921569	87.8142253039	306

الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد مخرجات نظام SPSS.

وفي هذا السياق فأن للارتباطات دور مهم في كشف أهمية المتغيرات التي توثر على نوع حجم التداول فنجد أن الجدول رقم (3) الموضح، يشير إلى أن هناك تفاوت بين الارتباط الطردي والعكسي وإن أغلبها كان معنويا مما يشير إلى العلاقات المؤثرة للمتغيرات المستقلة على المتغير المعتمد

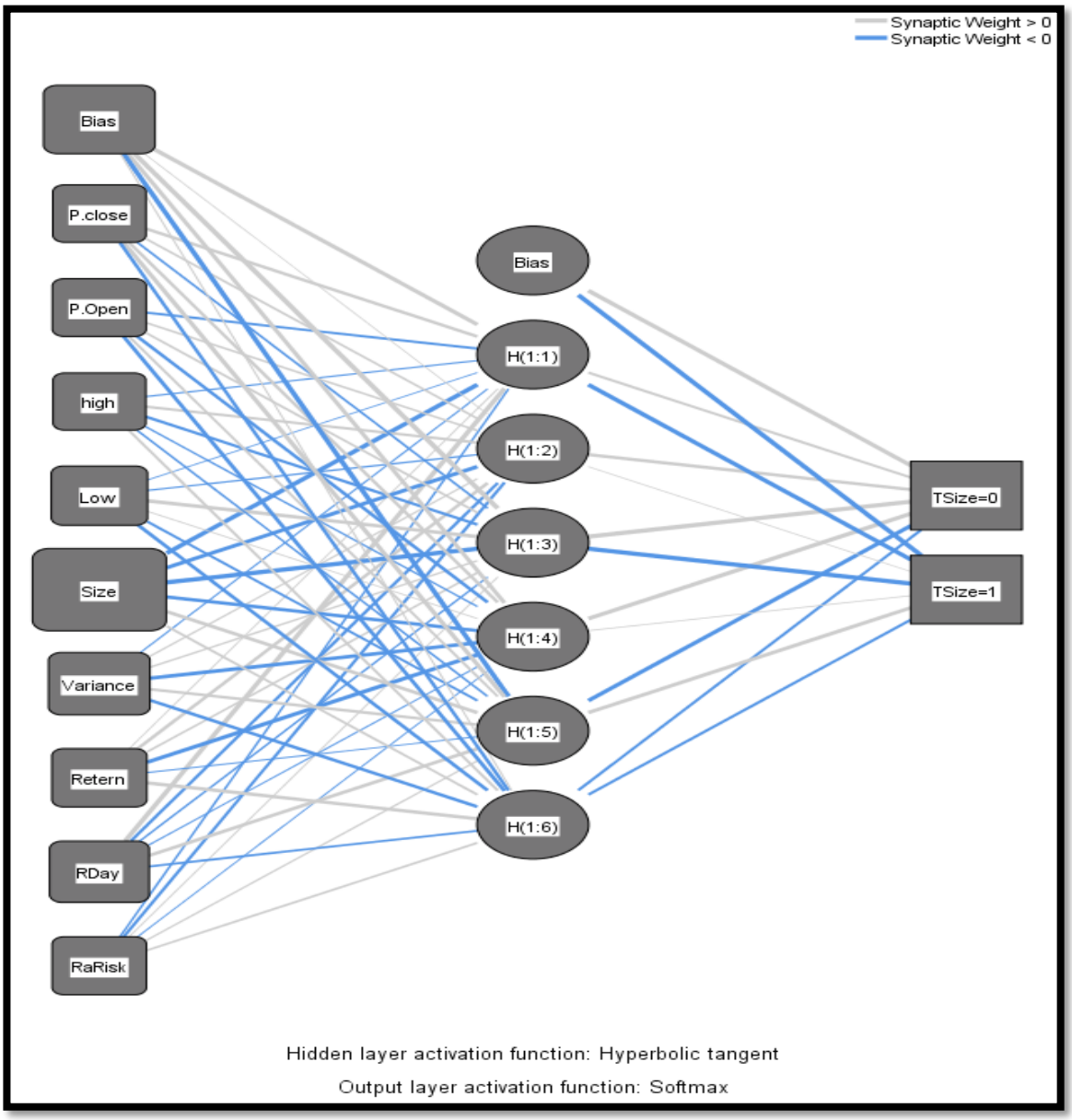
جدول (3): الارتباطات بين المتغيرات المستقلة

	سعر الاغلاق	سعر الافتتاح	high	Low	حجم التداول	Variance	Retern	مخاطرة هامش السعر	مخاطرة على المدى
سعر الاغلاق	1								
سعر الافتتاح	.981**	1							
high	.993**	.991**	1						
Low	.990**	.988**	.986**	1					
حجم التداول	.185**	.184**	.234**	.113*	1				
Variance	.084	-.110-	-.005-	-.004-	.016	1			
Retern	.083	-.111-	-.007-	-.005-	.015	1.000**	1		
مخاطرة هامش السعر	.086	-.111-	-.006-	-.002-	.003	.989**	.989**	1	
مخاطرة المدى	.312**	.317**	.379**	.219**	.740**	-.010-	-.009-	-.027-	1

الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد مخرجات نظام SPSS.

فأن البحث يهتم ببناء نموذج للتنبؤ بحجم التداول باستخدام شبكة دالة القاعدة الشعاعية (RBFN)،كما موضح في الشكل رقم (2)، إذ تم تصميمها بطبقة إخفاء واحدة بـ (6) خلايا وبدالة تنشيط (Hyperbolic tangent) وحدات وخلية انحياز في طبقة الادخال وخلية انحياز في طبقة الاخراج بـ (2) خلايا وبدالة تنشيط (Softmax) لتسريع عمل الشبكة والاقتراب من الحل الصحيح، وبالاعتماد على دالة خطا الـ (Cross-entropy) وإن الإدخال لخلية الانحياز يكون (1) للتداول المرتفع التي تم تشخيصها في البحث تعتمد على سعر الافتتاح وسعر الاغلاق والتباين في الأسعار والعائد والطلب اليومي والمخاطرة حيث تم تحديده كتسعة متغيرات مستقلة حيث تقوم الشبكة بتوظيفها حسب القيم المدخلة من قبل المستخدم وقد تم برمجة الشبكة باستخدام لغة الحزمة الاحصائية الجاهزة (SPSS.Ver.26)، تم أخذ عينة بيانات العملة المشفرة ايثيريوم من موقع (investing.com) قسمت على ثلاثة أقسام، بواقع (306) مشاهدة كسلوك سنوي لهذه العملة فتم تقسيمها بواقع (212) مشاهدة بنسبة (69.3%) كبيانات لمرحلة التدريب، (54) مشاهدة بنسبة (17.6%) كبيانات لمرحلة

الاختبار، (40) مشاهدة بنسبة (13.1%) كبيانات لمرحلة الاحتفاظ، وقد اعطى تقسيم العينة بهذا الشكل نسبة خطأ التنبؤ في نموذج مرحلة التدريب، إذ بلغت (2.4%)، وهي نسبة أكبر إذا ما قورنت بتلك النسبة في مرحلة الاختبار والتي بلغت (2.165%) وكذلك أكبر مما تم التوصل إليه في نموذج مرحلة الاحتفاظ التي بلغت (0.0%).



شكل (2): مراحل شبكة دالة القاعدة الشعاعية (RBFN)العملية

الجدول رقم (4) يمثل تقدير المعاملات (قيم الأوزان على الروابط) الرابطة بين خلايا طبقة الادخال وخلايا الطبقة المخفية وفيها تأخذ القيمة السالبة المتمثلة باللون الأزرق، وكلما كان كبير في الأهمية يكون بلون أزرق أشد وضوحا (أكثر سمكا) وبالعكس، أما اللون الرصاصي فيمثل الوصلة بين خلايا الطبقة المخفية وخلايا طبقة الاخراج ويكون موجب وكلما كبر في الأهمية يظهر بلون رصاصي أشد وضوحا (أكثر سمكا) وبالعكس هكذا، ويتم الحصول عليها من خوارزميات المعالجة.

جدول (4): تقدير لمعلمات (أوزان الشبكة)

H,.hk hgaf;mPredictor		Predicted							
		Hidden Layer 1						Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	H(1:3)	H(1:4)	H(1:5)	H(1:6)	[TSize=0]	[TSize=1]
Input Layer	(Bias)	.607	.009	1.554	.524	-.995-	.042		
	P.close	.395	.197	-.195-	.333	.570	-.362-		
	P.Open	-.256-	.145	.210	-.387-	.230	-.436-		
	High	-.050-	.304	-.317-	-.089-	-.112-	.253		
	Low	-.015-	-.079-	.544	.013	-.233-	-.428-		
	Size	-1.010-	-.587-	-2.508-	-.499-	.448	.228		
	Variance	-.042-	.074	.089	-.555-	.346	-.401-		
	Retern	.023	.378	.143	-.698-	-.036-	.489		
	RDay	.781	-.306-	-.097-	-.040-	.439	-.214-		
	RaRisk	-.102-	-.296-	.028	-.029-	.076	.204		
Hidden Layer 1	(Bias)							.703	-1.313-
	H(1:1)							.257	-.860-
	H(1:2)							.431	.003
	H(1:3)							1.920	-2.131-
	H(1:4)							.799	.011
	H(1:5)							-.674-	.544
	H(1:6)							-.286-	-.293-

الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد مخرجات نظام SPSS.

ووفق نتائج الجدول رقم 4 تم التوصل للقيم الواردة في الجدول رقم (5) الذي يمثل التصنيف لحجم التداول، فهو عبارة عن مقارنة بين القيم المشاهدة والقيم التي تم التنبؤ بها، لقد قمنا بوضع تصنيف (248) كحجم التداول مرتفع وهو مرتفع بـ (171+46+31=248)، والذي مثل تصنيفها بشكل صحيح في كل مرحلة من مراحل التدريب والاختبار والاحتفاظ على التوالي، بنسبة مئوية لصحة تصنيف لحجم التداول المرتفع بلغت (81.6%، 85.2%، 77.5%) وللتصنيف المرتفع بشكل خاطئ بنسبة (18.4%،14.8%،22.5%)، حيث بلغت نسبة دقة التصنيف (98.5%، 100%، 100%) وللتصنيف الخاطئ (1.7%، 0%، 0%) للمراحل الثلاث على التوالي لحالة حجم التداول المرتفع.، ولكن النموذج المقترح صنف خطأ (3) حالات كحجم التداول ومنخفض وهو مرتفع بـ (3=0+0+3) للمراحل الثلاث على التوالي، في حين أنه صنف كحجم التداول المنخفض بشكل صح بـ (53=9+8+36) للمراحل الثلاث على التوالي، كما صنف كحجم التداول المنخفض بالمرتفع (0=0+0+2) كتصنيف خاطئ للمنخفض على المراحل على التوالي. بنسبة مئوية لصحة تصنيف

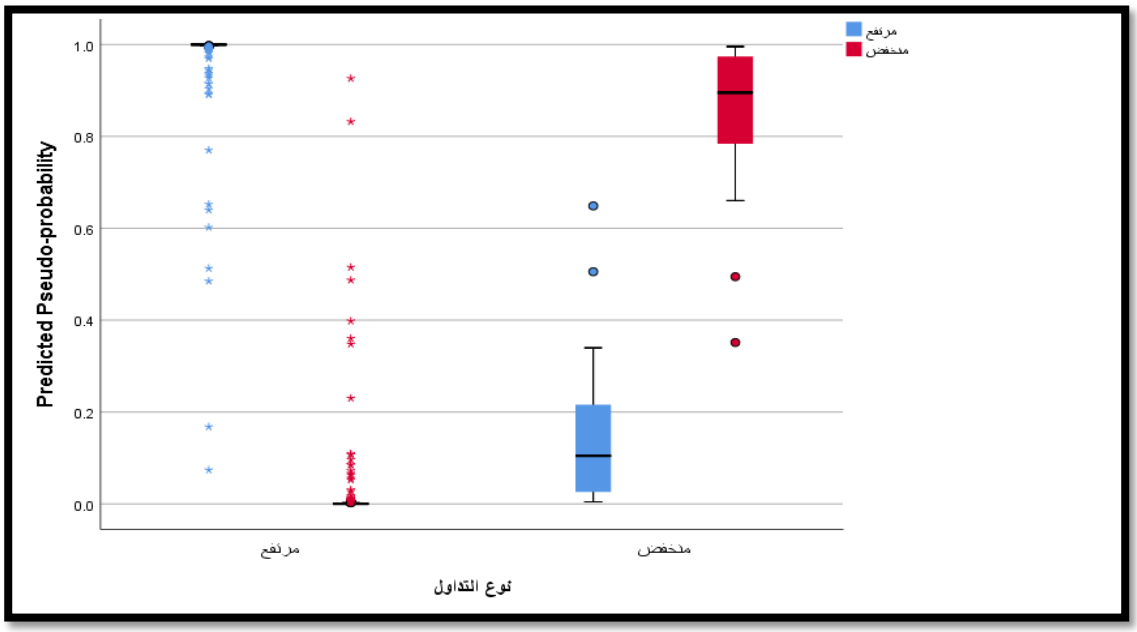
لحجم التداول المرتفع بلغت (94.7%، 0%،0%) وللتصنيف الخاطئ (2.3%،0%،0%) للمراحل الثلاث على التوالي.

جدول (5) تصنيف حجم التداول

Classification				
Sample	Observed	Predicted		
		مرتفع	منخفض	Percent Correct
Training	مرتفع	171	3	98.3%
	منخفض	2	36	94.7%
	Overall Percent	81.6%	18.4%	97.6%
Testing	مرتفع	46	0	100.0%
	منخفض	0	8	100.0%
	Overall Percent	85.2%	14.8%	100.0%
Holdout	مرتفع	31	0	100.0%
	منخفض	0	9	100.0%
	Overall Percent	77.5%	22.5%	100.0%
Dependent Variable: التداول نوع				

الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد مخرجات نظام SPSS.

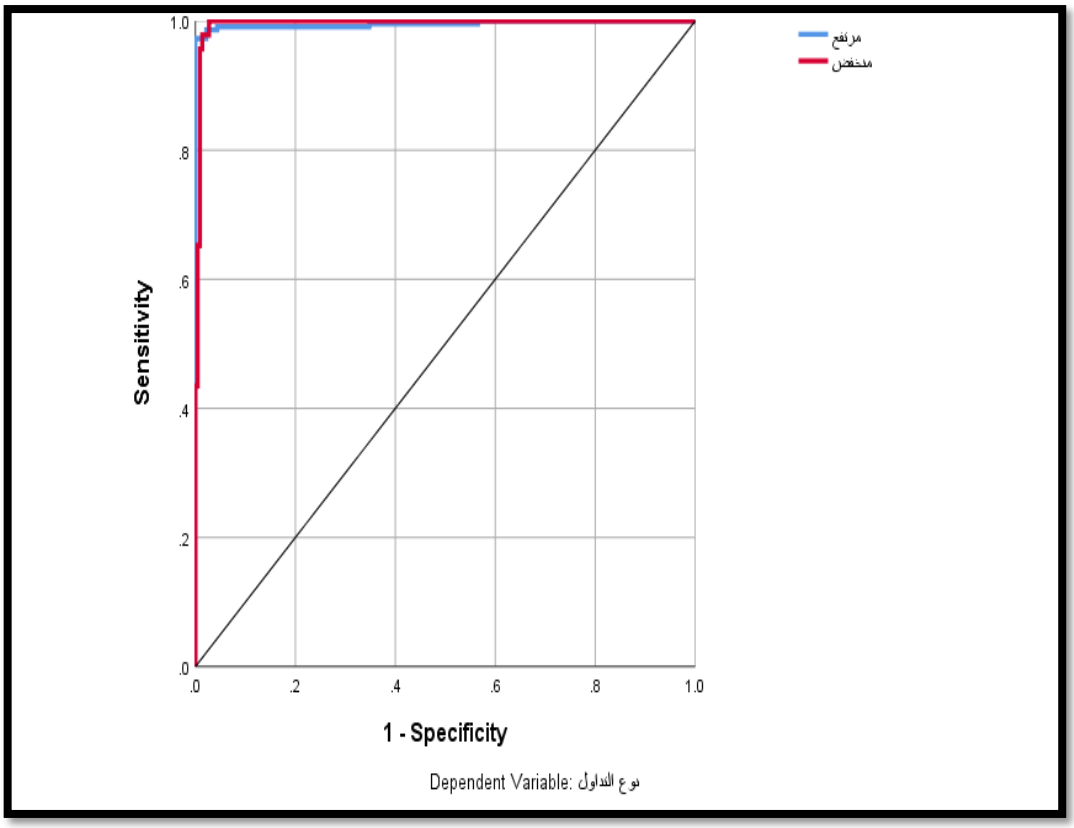
صنف النموذج المقترح جميع حالات مرحلة الاحتفاظ بشكل صح كحجم على المراحل على التوالي. بنسبة مئوية لصحة تصنيف حجم التداول المرتفع بلغت (100%، 100%،100%) وللتصنيف الخاطئ (0%،0%،0%) للمراحل الثلاث على التوالي. أن النسب الجيدة للمراحل كافة من حيث التصنيف إنما تشير لجودة النموذج المقترح وكذلك للتقسيم الجيد للعينة على المراحل الثلاثة، حيث يترجم الشكل رقم (3) توقع الاحتمالات الزائفة.



شكل (3): الاحتمالات الزائفة

الشكل من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (5).

يمثل هذا الشكل احتمالات التنبؤ (Predicted Pseudo-Probability) الزائفة، بمحوريه الأفقي الذي يمثل "نوع حجم التداول" ويظهر الأصناف (مرتفع ومنخفض) المستخدمة في التحليل. والمحور العمودي الذي يمثل "الاحتمالية المتنبئ به"، بهدف توضيح مدى ثقة النموذج لكل صنف، والذي يعكس القيم الواردة في جدول التصنيف المذكر آنفا إذ يوضح الشكل من جهة اليسار العمودين أزرق من اليسار يمثل التصنيف لحجم التداول المرتفع لحجم نوع التداول وقد تم تصنيفه بشكل صحيح، والعمود الأحمر الذي بجانبه مباشرة وهو نوع حجم التداول المنخفض وصنف أنه بشكل خاطئ ويمين الشكل هو نفس هذا التعليق ولكن على نوع حجم التداول المنخفض، ويتضح من مخطط الصندوق يمثل توزيع البيانات لكل نوع من أنواع حجم التداول (مرتفع ومنخفض)، حيث الخط في منتصف الصندوق القيمة المتوسطة، بينما تمثل الأطراف العليا والسفلى نطاق القيم للأرباع التصنيف المرتفع والمنخفض، مع توضيح للقيم المتطرفة باللون الأزرق الأحمر الخارجة عن محتوى شكل الصندوق.

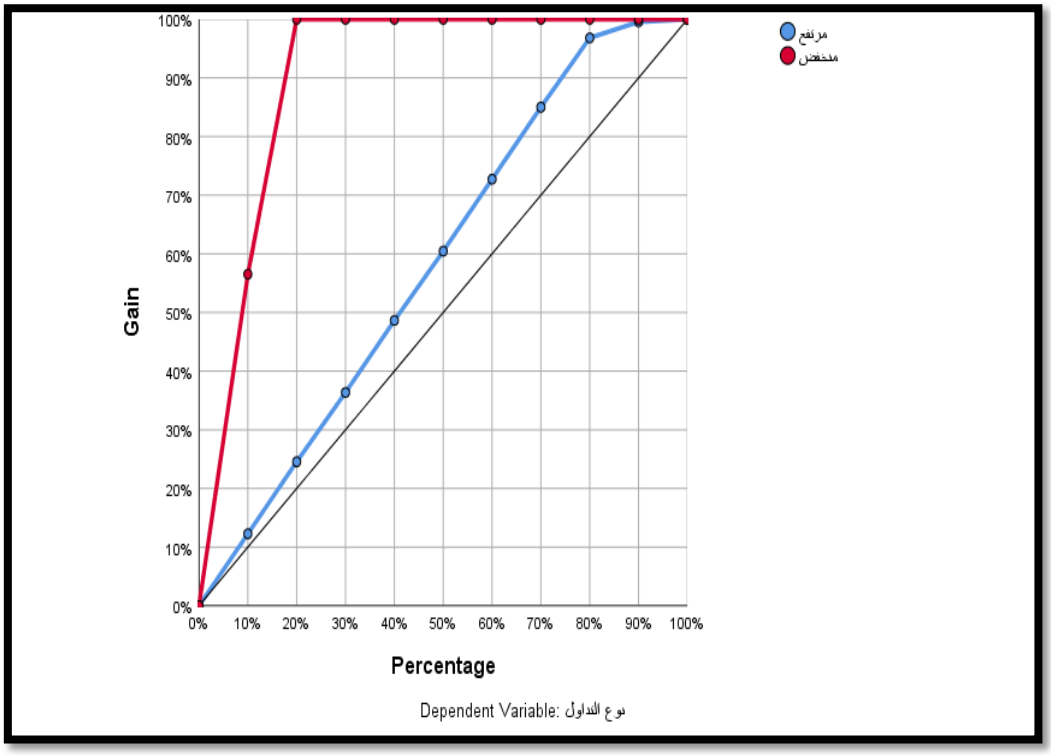


شكل (4): دقة نتائج التصنيف

الشكل من اعداد الباحثين.

يوضح الشكل رقم (4) تحليل نتائج التصنيف للتنبؤ بنوع حجم التداول (المرتفع والمنخفض) مقارنةً بواقعهما الفعلي الذي كان على أرض الواقع وما كان موضحا بحجم العينة، ومنه أن فجوة صغيره في التنبؤات بينهما فيما يخص بنسبة حجم التداول (المرتفع)والواقع الفعلي، فالنموذج قدّ أعطى صورة جيدة لتقدير نسبة حجم التداول (المرتفع) بشكل جلي، فتمكن من أن يعكس بدقة العوامل الحقيقية المؤثرة على حجم التداول (المرتفع) نتيجة الدقة الجيدة بين التنبؤ والواقع الفعلي لهما. أما فيما يتعلق بنسبة للواقع الفعلي حجم التداول (المرتفع) فان المعدل الفعلي له كان متقاربا إلى حد ما

لما تم التنبؤ به من خلال النموذج، وهذا يبدوا منطقيا لأن هذه تقريبا هي العوامل الأكثر تأثيرا على حجم التداول (المرتفع) وقد تم تضمينها في النموذج التنبؤي، في الواقع، لم يواجه النموذج اشكالات في تقدير النسب بدقة، فكان قادرًا على التمييز بين حالات حجم التداول (المرتفع والمنخفض) بشكل جيد، مع ذلك تبقى هناك حاجة لدراسة العوامل الأخرى المؤثرة على حجم التداول (المرتفع والمنخفض) بشكل أكثر عمقا وإدراجها في النموذج لتحسين دقة التنبؤات في الدراسات المستقبلية للحصول على نموذج يساعد المستثمرين على قراءة المشهد المستقبلي للعملات المشفرة.



شكل (5): منحنى ROC للتنبؤ بنوع حجم التداول (مرتفع منخفض)

الشكل من اعداد الباحثين بالاعتماد مخرجات نظام SPSS

يقدم منحنى ROC رسما بيانيا تراكميا، يعطي رؤية أكثر شمولية في سياق تحليل وتحديد وتقييم أداء المتغيرات التنبؤية المختلفة في النموذج. فيوضح الشكل رقم (5) منحنى ROC كأداة تحليلية تستخدم لتقييم أداء نموذج التصنيف لحجم التداول بمتغيريه (المرتفع والمنخفض)، حيث يمثل رسما للحساسية مقابل الخصوصية، يعطي تصورا واضحا عن العلاقة بين معدل (الإيجابيات الحقيقية) الحساسية ومعدل (الإيجابيات الكاذبة) التي تمثلها العلاقة (1-التحديد) المدى من قيم الحساسية لنموذج الشبكة العصبية المقترح، بمعنى أنه يوفر صورة واضحة لأداء التصنيف لجميع القيم الممكنة استنادًا لنموذج عينات التدريب والاختبار لبيانات عملة الايثيريوم كنموذج قيد الدرس. أن الخط المائل بزاوية (45^0) هو خط اساس للرسم البياني ويمثل سيناريو تخمين الفئة عشوائيًا، فكلما ابتعد المنحنى لحالة المتغير الحاصل عليه من البيانات عن خط الأساس بالزاوية (45^0)، كلما كان التصنيف أكثر دقة، وفي الواقع أن منحنى التشغيل المميز (ROC) لمتغيرين مختلفين هما حجم التداول بمتغيريه (المرتفع بالخط الأزرق) والذي مثل متغيراً أداءه أقل بشكل واضح، فلقد حقق مستويات حساسية أقل مع معدلات إيجابيات كاذبة أكبر عند مقارنته بـ (المنخفض الخط الأحمر)،

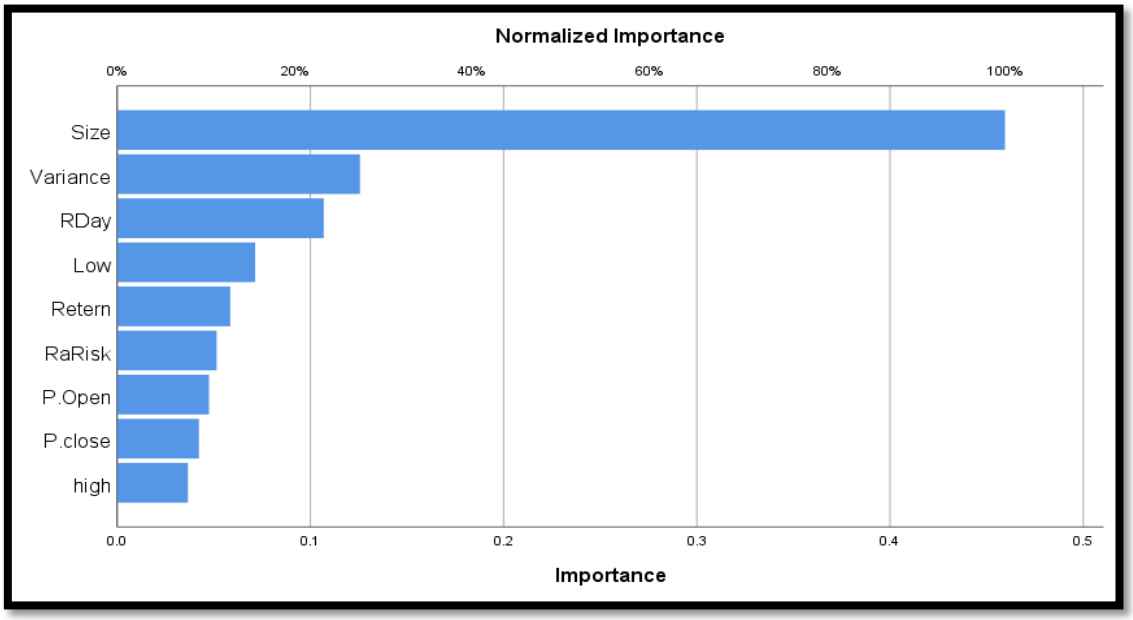
الذي مثل متغيراً لحجم التداول وكان ذو أداء أعلى، والذي شكل منحنى ROC الخاص به أكبر انحناءً من سابقه بالخط الأزرق.، تقاس جودة النموذج التنبؤي بمسافة المنطقة تحت منحنى ROC (AUC) بين الخطين الأحمر والأزرق مع الخط بزاوية (45^0) فكلما كانت منطقة AUC أكبر فأنها تشير إلى أداءً للنموذج أفضل.

جدول (6): جدول الأهمية النسبية للمتغيرات المؤثرة على حجم التداول

	Importance	Normalized Importance	Rank
سعر الاغلاق	.042	9.2%	8
سعر الافتتاح	.048	10.3%	7
High	.037	8.0%	9
Low	.071	15.5%	4
حجم التداول	.459	100.0%	1
Variance	.126	27.3%	2
Retern	.059	12.7%	5
المخاطرة اليومية بالاعتماد على هامش السعر	.107	23 .3%	3
المخاطر اليومية بالاعتماد على المدى	.051	11.2%	6

الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد مخرجات نظام SPSS.

يتضح من الجدول رقم (6) والشكل رقم (6) يوضح تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع لنموذج الشبكة العصبية الاصطناعية، حيث تم ترتيب تلك المتغيرات حسب أهميتها النسبية والمُعَدلَة وتأثيرها في النموذج على المتغير المعتمد نوع حجم التداول. يُسهل وجود الرسم البياني تفسير الجدول رقم (3)



شكل (6): ترتيب الأهمية النسبية للمتغيرات المؤثرة على نوع حجم التداول

من حيث أهمية المتغيرات ودورها في النموذج، بمعنى آخر أنهما معا يصفان مدى حساسية النموذج للتغييرات لتفسير أثر المتغير المستقل في المتغير التابع. وهو ما يسمى بالأهمية النسبية.

الاستنتاجات والمقترحات

اولاً. الاستنتاج: نظرا لأهمية نوع حجم التداول بالنسبة للمستثمرين والذين يحددون من خلاله قوة العملة التي يرغبون التداول فيها سواء أكان بيع أم شراء، جاء الهدف من هذا البحث هو تحديد فعالية باستخدام نماذج الشبكات القائمة على دالة القاعدة الشعاعية (RBFN) الشبكات العصبية الاصطناعية في توقع التصنيف والتنبؤ نوع حجم التداول، بناءً على مجموعة لبيانات عملة الايثيريوم المشفرة. أظهرت مراجعة الأدبيات أن هذا النوع من الشبكات العصبية كان قد قدم تنبؤات تميزت بدقتها للتوقعات مقارنة بالأساليب التقليدية. استخدمت خوارزمية التدرج الناقصDescent (Gradient) لتدريب الشبكة العصبية، لتوقع نوع حجم التداول (مرتفع ومنخفض). كانت نسبة دقة التصنيف عاليةً جيدة، إذ بلغت 98.3% في تصنيف نوع حجم التداول إلى فئات (مرتفع ومنخفض) المتوقعة أظهرت النتائج أيضًا أن أقوى مؤشرات مستوى حجم التداول وتباين الأسعار بين الافتتاح والاغلاق. على الرغم من أن العمل المستقبلي سيحتاج إلى التحقق إمكانية استخدام دوال شعاعية أخرى لتحسين قدرة النموذج عن طريق الموائمة بين كمية بيانات عينة التدريب والاختبار والاحتفاظ، يؤكد من خلال ما توصلنا إليه أن النموذج المقترح يمكن استخدامه بشكل مقنع في توقع نوع حجم التداول، والذي يعطي صورة واضحة يمكن أن تساعد المستثمرين من تحسين أداء محافظهم الاستثمارية مما يعزز أهمية طرق الذكاء الاصطناعي، وخاصة شبكة دالة القاعدة الشعاعية (RBFN)

ثانياً. المقترحات:

1. إمكانية تطبيق هذا النموذج على عملات أخرى وبأحجام عينات كبيرة لعملات مشفرة أخرى لتقييم فعاليته.
2. تطوير هذا النموذج ليشمل عوامل إضافية مثل الأخبار الاقتصادية وتأثيرها على الأسعار وسلوكيات المستثمر.
3. استخدام نماذج هجينة تجمع بين شبكة الدوال الشعاعية (RBFN) وتقنيات حديثة مثل الشبكة العصبونية ذات الذاكرة الطويلة قصيرة المدى (LSTM).

المصادر

اولاً. المصادر العربية:

1. ابو زيد، واحمد الشورى. (2022). الذكاء الاصطناعي وجودة الحكم .مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية. 176-145،(4)23 ،
2. البلولة، حمزة مصباح الطاهر،(2024) النقود الالكترونية صور واشكال-خصائص ومزايا، مجلة ابن خلدون للدراسات والابحاث، المجلد الرابع، العدد، 10.
3. الجنابي، حيدر عباس عبد الله والموسوي، امير علي خليل وطالب، اسراء عبد الله، تأثير منصة روبن هود في مؤشرات التداول لأسواق الاوراق المالية الامريكية (وول ستريت) دراسة تطبيقية لأسواق الاوراق المالية الامريكية للمدة 2013-2022، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة كربلاء كلية الادارة والاقتصاد قسم العلوم المالية والمصرفية، 2024.
4. المؤمني، حسن (2023)، العملات المشفرة البتكوين انموذجا، المؤتمر الدولي الثاني للاقتصاد والاعمال الاسلامية، كلية الاقتصاد والاعمال الاسلامية، معهد عجما الاسلام نيجري كودوس.

5. الغنامي، نايف بن نأشي،(2023) العملات المشفرة وتاثيرها على التجارة الالكترونية، مجلة الحق، جامعة بني وليد ليبيا –كلية القانون، العدد 12ديسمبر 2023.
6. السلامة، عبد العزيز شويش عبد الحميد والحديثي، حنان محمد ابراهيم جاسم، (قياس مخاطر العملة الافتراضية وأثرها على العوائد كمدخل لبناء المحافظ الاستثمارية دراسة تحليلية في سوق الفوركس)2021، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة تكريت كلية الادارة والاقتصاد.
7. بن عبد الله الهزاني، ن. ب. ن. (2024). مدى فعالية استخدام روبوتات المحادثة التوليدية Chatbot في تعزيز مشاركة المعرفة لدى أفراد المجتمع السعودي Journal of Information Studies and Technology،(1)2024 ،2.
8. حميدة محمد عبد الرازق حسين. (2024). البتكوين كما لو كان عملة افتراضية مشفرة بين الحظر والإباحة. مجلة أبحاث قانونية، 11(1) ، 172-148.
9. جمال، احمد، الايثيريوم ماهي؟ كيف يمكن تداولها؟ https:// Arincen.com 2024.
10. فرح محمود توفيق، أ. د ستار جابر خلاوي. (2021). بناء نموذج للتنبؤ بالعجز المالي للموازنة العامة باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية Al Kut Journal of Economics and Administrative Sciences،13(42).
11. صدقي حسين أحمد، ن.، & نادين. (2023). فاعلية برنامج قائم على مبادئ واستراتيجيات التدخلات السلوكية الطبيعية والنمائية في تحسين النمو اللغوي لدى الأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد .دراسات في الارشاد النفسي والتربوي،(2)6 ،.60-18
12. عبد الحميد، عبد العزيز شويش وابراهيم، حنان محمد، قياس مخاطر التداول بالعملات المشفرة /دراسة تحليلية في اسواق الفوركس، كلية الادارة والاقتصاد /مجلة تكريت للعلوم الادارية والاقتصادية المجلد 17 (55) الجزء 1،2021.
13. مها عبدالاله محمد البدراني. (2008). استخدام شبكة دالـة القاعدة الشعاعية RBFN في تشخيص أمراض الأطفال .المجلة العراقية للعلوم الإحصائية(1)8 .195-179.،.

ثانياً. المصادر الأجنبية:

1. Aik, L. E., Hong, T. W., & Junoh, A. K. (2019). An improved radial basis function networks in networks weights adjustment for training real-world nonlinear datasets. IAES International Journal of Artificial Intelligence, 8(1), 63-76.
2. Faleh Alazzam, F. A., Salih, A. J., Amoush, M. D., Ali, M., & Ali Khasawneh, F. S. (2023). the Nature of Electronic Contracts Using Blockchain Technology-Currency Bitcoin as AN Example. Environmental & Social Management Journal/Revista de Gestão Social e Ambiental, 17(5).
3. Dicheva, D., Guy, B., Dichev, C., Irwin, K., & Cassel, L. (2023). A Multi-Case Empirical Study on the Impact of Virtual Currency on Student Engagement and Motivation. Trends in Higher Education, 2(3), 462-476.
4. Haider, K., & Akhtar, N. (2024). Money Laundering and Terrorism Financing through Virtual Currencies: Critical Analysis of International and Pakistan's Response. Pakistan Journal of Criminal Justice, 4(1), 195-210.
5. Leonard, J. A. and M. A. Kramer, 1991, "Radial Basis Function Networks for Classifying Process Faults," IEEE Control Systems Magazine, vol. 11, no.3, pp.31-8.

6. Robertson, S., Baror, S., & Venter, H. (2024, March). Metaverse: Virtual Currencies as a Mechanism for Employee Engagement and Retention. In International Conference on Cyber Warfare and Security (Vol. 19, No. 1, pp. 289-298).
7. . Renals, S., 1989, "Radial Basis Function Network for Speech Pattern Classification," Electronics Letters, vol. 25, pp. 437-439.
8. Xu, K., Li, J., Zhang, M., Du, S. S., Kawarabayashi, K. I., & Jegelka, S. (2019). What can neural networks reason about? arXiv preprint arXiv:1905.13211.
9. Yang,tzu-yi&Lie,eddy&Chung lu,chien, The influence of the us stock market on virtual currency price under us monetary policy threshold2024.
10. Zhang,xu,Analyzing financial market trends in cryptocurrency and stock prices using cnn- models lstm,2024,doi:10.2094L preprints20202407.1119.v7