مدخل مقترح لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) في التنبؤ بالآثار المالية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية كمرتكز لتطوير الإفصاح المحاسبي "بالتطبيق على البنك التجاري الدولي"

إعـــــداد

الباحث/ عبدالرحمن نصر رمضان عاشور

abdelrahman.ashour@com.usc.edu.eg

باحث ماجستير – كلية التجارة جامعة مدينة السادات

إشراف

د.إكرامي جمال السيد زهر
أستاذ المحاسبة والمراجعة المساعد
ووكيل كلية التجارة – جامعة
المنوفية لشئون التعليم والطلاب

د.علاء الـدين عبـدالـعزيز فـهمـي
مـدرس المحـاسـبـة والمراجعـة
بقسـم المحـاسـبـة والمراجعـة
كلية التجارة – جامعة مدينة السـادات

المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية
كلية التجارة – جامعة مدينة السادات
المجلد السادس عشر – (عدد خاص – الجزء الأول) – سبتمبر ٢٠٢٤م

التوثيق المقترح وفقاً لنظام APA:
عاشور، عبد الرحمن نصر رمضان؛ زهر، إكرامي جمال السيد؛ فهمي، علاء الدين عبد العزيز، (٢٠٢٤)، "مدخل مقترح لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) في التنبؤ بالآثار المالية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية كمرتكز لتطوير الإفصاح المحاسبي: بالتطبيق على البنك التجاري الدولي"، **المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية**، كلية التجارة، جامعة مدينة السادات، ١٦ (خاص)، ٣٥٨ – ٤٠٨.

رابط المجلة: https://masf.journals.ekb.eg

- **ملخص الدراسة:**

يتمثل هدف الدراسة في تقديم مدخل مقترح للتنبؤ والإفصاح المحاسبي عن الآثار المالية المتوقعة للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية لدعم الأطراف ذوي المصالح وإيجاد أساس كمي دقيق يدعم عملية صنع القرار في منشآت الأعمال مع التطبيق على البنوك التجارية العاملة في مصر، وذلك من خلال دراسة وتحليل طبيعة تقنيات ونظم الذكاء الاصطناعي كأحد مستحدثات تكنولوجيا المعلومات الرقمية، وتحديد الركائز التي تستند إليها تلك التقنيات ودورها في التنبؤ بالآثار المالية لتغيرات أسعار الصرف بأنواعها المختلفة مع بيان أهم تحدياتها ومخاطر تطبيقها، حيث **أجريت الدراسة التطبيقية** على البنك التجاري الدولي كأحد أكبر البنوك التجارية وقد اعتمدت الدراسة بشكل رئيسي على تحليل محتوى القوائم والتقارير المالية المنشورة للبنك، وكذلك تقارير مراقبي الحسابات للقوائم المالية والإيضاحات المتممة لها ومن ثم استخدام أحد تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي للتنبؤ بالأثر المالي للتغير في سعر الصرف على قائمة الأرباح والخسائر، حيث تم قياس دقة النتائج التنبؤية بالمقارنة مع القوائم المالية الفعلية وكان متوسط الخطأ النسبي (MAPE) هو ٢,٢٤% مما يشير إلى أن النموذج يتنبأ بدقة عالية بالمعنى النسبي، **وقد توصلت الدراسة إلى** أن التنبؤ بالآثار المالية للتغيرات في أسعار الصرف والإفصاح عنها يعتبر ركيزة أساسية لتطوير التخطيط المالي للمنشأة إذ أنها تغير من رؤية الأطراف ذوي المصالح وتدعم قراراتهم الإستراتيجية، ومن هذا المنطلق؛ يوصي الباحث بضرورة وضع ضوابط ومعايير يتم الإعتماد عليها والاسترشاد بها في التنبؤ بتلك الآثار، كما يوصي الباحث بضرورة فهم فريق عمل الإدارة المالية بالمنشأة لنظم وأساليب الذكاء الإصطناعي المستحدثة عن طريق التدريب والتطوير المستدام.

الكلمات المفتاحية: تقنيات الذكاء الإصطناعي، تغيرات سعر الصرف، الإفصاح المحاسبي.

Abstract:

The aim of the study is to provide a proposed approach to predicting and accounting disclosure of the expected financial effects of changes in foreign exchange rates to support stakeholders and find an accurate quantitative basis that supports the decision-making process in business establishments with application to commercial banks operating in Egypt, through studying and analyzing the nature of artificial intelligence systems as one of the innovations of digital information technology, and identifying the pillars on which these systems are based and their role in predicting the financial effects of changes in exchange rates of various types, while stating their most important challenges and risks of their application, as **the applied study was conducted** on the Commercial International Bank as one of the largest commercial banks. The study relied mainly on analyzing the content of the bank's published financial statements and reports, as well as the auditors' reports on the financial statements and their supplementary explanations, and then using one of the generative artificial intelligence techniques to predict the financial impact of

the change in the exchange rate on the profit and loss statement, as the accuracy of the predictive results was measured in comparison with the actual financial statements and the average relative error (MAPE) was 2.24%, indicating that the model predicts with high accuracy in the relative sense. **The study concluded that** predicting the financial effects of changes in exchange rates Disbursement and disclosure thereof are considered a fundamental pillar for developing the financial planning of the establishment, as they change the vision of the interested parties and support their strategic decisions. From this standpoint, the researcher recommends the necessity of setting controls and standards that can be relied upon and used as guidance in predicting these effects. The researcher also recommends the need for the facility's financial management team to understand the new artificial intelligence systems and methods through training and sustainable development.

Keywords: Artificial intelligence techniques, exchange rate changes, accounting disclosure**.**

أولاً: الإطار العام للدراسة

1- مقدمة:

في القرن الحادي والعشرين، شهد العالم تطورًا هائلًا في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مع ظهور تقنيات جديدة أثرت بشكل كبير على مختلف جوانب الحياة. ساهمت عدة عوامل في هذا التطور، منها سعي الدول والشركات لمواكبة التقنيات الحديثة وتوفير كميات ضخمة من البيانات التي تُستخدم في تطوير خوارزميات الذكاء الاصطناعي. يُعد الذكاء الاصطناعي أحد أبرز تطبيقات نظم المعلومات المتقدمة، وهو علم نشأ بفضل الثورة التقنية في علوم الحاسب، إلى جانب علوم المنطق والرياضيات واللغات (Li, 2018) في الآونة الأخيرة، باتت تقنيات الذكاء الاصطناعي ضرورة ملحة، حيث تهتم الشركات الكبرى بتخصيص موارد مالية كبيرة لتطوير أبحاث هذا المجال، تلك الطفرة التي أدت إلى بذل جهود كبيرة في استخدام تلك التقنيات والاستفادة من مزاياها في مجالات متعددة، بما في ذلك التنبؤ المالي الذي يتماشى مع البيئة الرقمية ويسعى لضمان فعاليتها، حيث ظهر التنبؤ المالي كرد فعل للتغير المتسارع في بيئة المال والأعمال، مما أدى إلى خلق حاجة ملحة لدى متخذي القرارات والأطراف ذات المصالح مع منشآت الأعمال للحصول على معلومات دقيقة وموثوقة للتنبؤات المستقبلية، بنفس أهمية الحاجة للمعلومات عن الأحداث التاريخية؛ تهدف هذه الجهود إلى التعرف على صورة أقرب للحقيقة من خلال مجموعة من الأساليب التي تساعد الإدارة المالية في تجنب عوامل الخطر التي تقترن بالتخطيط المالي الغير ممنهج (الطنطاوي،٢٠٢٣).

وفي هذا السياق فإن المشهد المالي للاقتصاد العالمي المترابط يتأثر بعمق بديناميكيات أسعار الصرف، إذ لا يمكن التقليل من أهمية قياس التأثيرات المالية لتلك التغيرات، حيث أنها تؤثر على العديد من المتغيرات الاقتصادية، بدءًا من القدرة التنافسية لصادرات الدولة وصولًا إلى تكلفة الواردات، ولها القدرة على تغيير معدلات التضخم وأسعار الفائدة والنمو الاقتصادي العام، علاوةً على ذلك؛ يتمحور الاستقرار المؤسسي للشركات متعددة الجنسيات والبنوك التجارية حول تلك التغيرات، فمن الممكن أن يؤدي التقلب في سعر الصرف إلى إحداث فرق جوهري بين الربح والخسارة، لذا فإن فهم هذه التأثيرات

وقياسها بدقة يعتبرأمراً حيوياً لصناع السياسات والمستثمرين ومديري الشركات، كما أن القدرة على توقع الآثار المالية لتحركات أسعار الصرف والاستجابة لها يعتبر أمراً أساسياً للتخفيف من المخاطر واغتنام الفرص في الاقتصاد العالمي. لذا، فإن الدراسة الدقيقة لتلك التأثيرات لا تقتصر على النشاط الأكاديمي فحسب، بل هي ممارسة حيوية تدعم الاستقرار الاقتصادي والنمو، وتعزز فهمًا أعمق للنسيج المعقد للتمويل الدولي (كروجمان، ٢٠١٥).

وتحليلاً لجوهر الإفصاح المحاسبي الذي يكمن في قدرته على تسليط الضوء على جوانب عدم اليقين المالي، فإن أثر تغير أسعار الصرف التي تتسم بالتقلب وصعوبة القدرة على التنبؤ ينبغي أن يكون له الحظ الأوفر من ذاك الجوهر، إذ أنها قادرة على التأثير على ثروات الشركات بشكل سريع. وعندما يتم الكشف عنها بدقة؛ تمكن هذه التأثيرات أصحاب المصلحة من رؤية ما وراء حجاب التقلب، مما يدعم اتخاذ القرارات المستنيرة ومن ثم تعزيز أساس ثقة السوق (IFRS Foundation، ٢٠١٨؛ FASB، ٢٠١٨)، وفي عالم البنوك التجارية، تعمل هذه المؤسسات ضمن شبكة معقدة من المعاملات الدولية. وبالنسبة لها، فإن تقلبات أسعار الصرف ليست مجرد مخاوف بعيدة، بل هي حقيقة ملموسة. يمكن لمخاطر الصرف الأجنبي، كما هو معروف، أن تنتشر عبر ميزانياتها العمومية، مما يؤثر على كل شيء من تقييم الأصول إلى الربحية.

ونظراً لأهمية التعرف على الآثار المالية لتلك التغيرات وتأثيرها على قدرة الشركة على الاستمرار والنمو، أدى ذلك إلى قيام الباحث بمحاولة التنبؤ بتلك الآثار من أجل إلقاء الضوء حول الإجراءات التي يمكن أن تتخذها الشركة لتجنب الآثار السلبية أو للإستفادة من الآثار الإيجابية لتلك التغيرات.

2- مشكلة الدراسة:

تُعد أسعار صرف العملات الأجنبية، وهي المعدلات التي يمكن من خلالها تبادل عملة بأخرى، عنصرًا حيويًا في الأسواق المالية العالمية والتجارة الدولية إذ أنها تتسم بالديناميكية العالية، وتتأثر بكم هائل من العوامل مثل المؤشرات الاقتصادية، ومعنويات السوق، وأنشطة المضاربة، حتى التغيرات الطفيفة يمكن أن تؤدي إلى تأثيرات كبيرة على الشركات متعددة الجنسيات، والمستثمرين، والحكومات (الدويلة؛ سمير، ٢٠٢١) لذا؛ فإن الإفصاح عن الأثر المالي المستقبلي المتوقع والناتج عن التغيرات الحالية في أسعار صرف العملات الأجنبية في الإيضاحات المتممة للقوائم المالية أظهرأهميته البالغة في العصر الحالي خاصةً في ظل تطبيق المعيار المحاسبي الدولي رقم (٢١) "آثار التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية"، والمعيار المحاسبي المصري المعدل رقم (١٣) وملحقاته، وفي ظل التقلبات المتسارعة في أسعار الصرف في الآونة الأخيرة والتي انعكست بشكل مباشر على ربحية المنشآت والمؤسسات التي تمتلك أصول ممولة بإلتزامات بعملة أجنبية والمنشآت التي يطرأ بها تعديل لتكلفة الأصول بالعملة الأجنبية والمنشآت التي تختلف عملة التعامل بها عن عملة العرض في القوائم المالية، مما أدى إلى إصدار ملحق رابع لمعيار المحاسبة المصري المعدل رقم "١٣" بتاريخ ٢٠٢٤/٠٥/٢٣ ينص على معالجة محاسبية خاصة للتعامل مع الآثار المترتبة على تعديل أسعار صرف العملات حيث تم الإشارة في الملحق للمنشأة التي اختارت تطبيق تلك المعالجة المحاسبية الخاصة إلى مراعاة متطلبات الإفصاح الواردة بالفقرة "٢٩" من معيار المحاسبة المصري رقم (٥) المعدل "السياسات المحاسبية والتغييرات في التقديرات المحاسبية والأخطاء".

وفي هذا السياق، فإن التنبؤ بالآثار المالية لتحركات أسعار صرف العملات الأجنبية أصبح ذا أهمية قصوى ولكنها معقدة للغاية، بالإضافة إلى أنها تتطلب تحليل كميات هائلة من البيانات واستخلاص الأنماط منها، في ظل تقلب وتعقيد أسعار صرف العملات الأجنبية بالإضافة إلى فرط حساسيتها تجاه

عوامل الاقتصاد الكلي، مثل أسعار الفائدة ومعدلات التضخم ومستوى الاستقرار السياسي، بالإضافة إلى عوامل الاقتصاد الجزئي، مثل ديناميكيات العرض والطلب والمضاربات في السوق. هذا الكم الهائل من العوامل المتداخلة والمعقدة يخلق بيئة مليئة بالتحديات من أجل تحقيق تنبؤات دقيقة. وقد أثبتت الأساليب التقليدية، مثل الشبكات العصبية، وتحليل السلاسل الزمنية، واختيار المتغيرات الأكثر ملائمة من بين مجموعة كبيرة من المتغيرات التوضيحية للمكونات طويلة المدى وقصيرة المدى، قصورها بسبب اعتمادها على البيانات التاريخية والنظريات الاقتصادية، بالإضافة إلى عدم كفايتها في استيعاب الطبيعة السريعة وغير الخطية في كثير من الأحيان لتغيرات أسعار الصرف (الدويلة؛ سمير، ٢٠٢١).

وحيث أنه لوحظ في الفترة الأخيرة بعض التقلبات في الأسواق المالية الناشئة للدول والذي صاحبه ارتفاع في أسعار السلع الأساسية مما أدى إلى خلق ضغوط تضخمية أثرت بشكل كبير على اقتصاديات الكثير من الدول ومنها الدولة المصرية، تلك الضغوط التي أدت إلى إحداث العديد من التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية، مما استوجب تدخل البنك المركزي المصري يوم ٦ مارس ٢٠٢٤ واتخاذ اجراءات استثنائية برفع سعر الفائدة على الجنيه المصري والسماح لسعر الصرف أن يتحدد وفقاً لآليات السوق (ملحق "هـ" معيار المحاسبة المصري رقم ١٣ المعدل ٢٠٢٤ آثار التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية).

وتأكيداً على الدور الفعال لتقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة والقدرة على التعامل ومعالجة العمليات، بالإضافة إلى تبني الحكومة المصرية لفكرة التحول الرقمي وميكنة أغلب الإجراءات الحكومية والبدء في خطة الحكومة الذكية تزامنا مع الانتقال إلى العاصمة الإدارية، ونظراً لأن البيانات الخاصة بالتنبؤ بالآثار المالية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية تتميز بتنوعها وتغيرها، فسوف يحاول الباحث الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالآثار المالية لتلك التغيرات، مما يؤدي إلى تقليل فرص الخسائر في قائمة الأرباح والخسائر للمنظمات والهيئات والمؤسسات، بالإضافة إلى تقليل الآثار المالية السيئة على الدول والحكومات.

ومن خلال ما سبق، وبعد استقراء وتحليل الدراسات والأدبيات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة، فإنه يمكن تحديد الفجوة البحثية في أن المنشآت لا تفصح في الإيضاحات المتممة للقوائم المالية وملحقاتها عن أي تنبؤات لأثر التغيرات في أسعار الصرف، مما يبين مدى الحاجة إلى تطوير الإفصاح المحاسبي الحالي بالقوائم المالية والإيضاحات المتممة لها عن طريق استخدام التقنيات المستحدثة لأساليب الذكاء الإصطناعي لتسهيل الوصول إلى درجة عالية من الدقة في التنبؤ بالآثار المالية المستقبلية الناتجة عن التغيرات المتلاحقة في أسعار صرف العملات الأجنبية.

ومن ثم يمكن بلورة مشكلة الدراسة في مجموعة الأسئلة التالية:

1- ما هي طبيعة النماذج الحالية المستخدمة للتنبؤ بالآثار المالية الناتجة عن التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية؟
2- ما هي طبيعة وخصائص تقنيات الذكاء الإصطناعي كأحد مستحدثات تكنولوجيا المعلومات الرقمية؟
3- ما مدى ملاءمة خصائص تقنيات الذكاء الإصطناعي في التنبؤ بالآثار المالية المستقبلية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية؟
4- هل يمكن وضع مدخل مقترح للتنبؤ بالآثار المالية المستقبلية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية من خلال أساليب تقنيات الذكاء الإصطناعي؟

5- ما هي تحديات استخدام أساليب تقنيات الذكاء الإصطناعي في التنبؤ بالآثار المالية المستقبلية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية؟
6- إلى أي مدى يساهم التنبؤ بالآثار المالية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية في تطوير الإفصاح المحاسبي؟

3- الدراسات السابقة: في ضوء تساؤلات الدراسة وسعياً نحو تحقيق أهدافه الرئيسية والفرعية، يستعرض الباحث الدراسات والأدبيات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة، وقد تم تقسيم الدراسات السابقة حسب ارتباطها بمتغيرات الدراسة إلى محورين:

- **المحور الأول: الدراسات التي تتعلق باستخدام أساليب الذكاء الإصطناعي في التنبؤ بأسعار الصرف:**

اقترحت دراسة Plakandaras,, and Gogas, P (2015) منهجية تنبؤ جديدة تجمع بين تقنية تحلل الوضع التجريبي (EEMD) مع شرائح الانحدار التكيفي متعدد المتغيرات (MARS) للاختيار المتغير، ونماذج الانحدار المتجهي الداعم (SVR) للتنبؤ بأسعار الصرف اليومية والشهرية، **وهدفت الدراسة** إلى تطوير نموذج تنبؤ يتفوق على الطرق البديلة، بما في ذلك معيار المشي العشوائي (RW)، وARIMA، وGARCH، والشبكات العصبية(NN) ، **وتفترض الدراسة** أن الجمع بين EEMDو MARSو SVRسيؤدي إلى تحسين دقة التنبؤ مقارنة بالطرق المعاصرة، **وتشير نتائج الدراسة** إلى أن العمليات المختلفة لتوليد البيانات لديناميكيات سعر الصرف على المدى القصير والطويل يتم التقاطها بشكل فعال من خلال المنهجية المقترحة، ويتوافق الأداء المتفوق للنماذج الهيكلية للبيانات اليومية ونموذج الانحدار الذاتي للبيانات الشهرية مع النظرية القائلة بأن أسعار الصرف على المدى القصير تتأثر بشكل أكبر بالعوامل الهيكلية الدقيقة، في حين أن أسعار الصرف على المدى الطويل مدفوعة بمتغيرات الاقتصاد الكلي .**كما ساهمت الدراسة** في وضع منهجية تنبؤ هجينة جديدة تجمع بين EEMD وMARS وSVR، والتي تتفوق في الأداء على الأساليب الحالية، بالإضافة إلى أنه تقدم الدراسة رؤى حول عمليات توليد البيانات المختلفة لديناميكيات أسعار الصرف على المدى القصير والطويل، كما تتحدى النتائج فرضية السوق الفعالة وتشير إلى إمكانية تطوير استراتيجيات تداول مربحة بناءً على نماذج التنبؤ المقترحة.

وأشارت دراسة Nanthakumaran, & Tilakaratne (2017) إلى مقارنة دقة نماذج التنبؤ المستخدمة على نطاق واسع، وهي النماذج العشوائية، ونماذج الشبكة العصبية الاصطناعية(ANN) ، ونماذج الانحدار الموجه الداعم(SVR) ، في التنبؤ بأسعار الصرف اليومية المختارة للروبية السريلانكية مقابل اليورو والياباني. ين، حيث كان الهدف من هذه الدراسة هو مقارنة دقة نماذج التنبؤ المستخدمة على نطاق واسع في التنبؤ بأسعار الصرف اليومية المختارة، **واستخدمت الدراسة** بيانات أسعار الصرف اليومية من ٢ يوليو ٢٠١٢ إلى ٣١ أغسطس ٢٠١٦، والتي تم الحصول عليها من البنك المركزي في سريلانكا حيث تم تركيب النماذج العشوائية، بما في ذلك GARCH وGARCH-M، على البيانات، ثم تصميم نماذج ANN باستخدام منهج الانحدار الذاتي غير الخطي (NAR) مع خوارزمية تعلم التدرج المترافق المقياس(SCG) ، كما تم تطوير نماذج SVR مع وظيفة النواة ذات الأساس الشعاعي، تم تقييم دقة النماذج باستخدام مقاييس متوسط الخطأ التربيعي (MSE) ودقة الاتجاه DA).**وقد فشلت النماذج العشوائية** في تفسير التغيرات في أسعار الصرف اليومية بشكل كاف، حيث كان أداء كل من نموذجي ANN وSVR جيدًا في التنبؤ بأسعار الصرف، في حين توفر نماذج SVR دقة اتجاهية أفضل من نماذج ANN. **وتشير نتائج الدراسة** إلى أن نماذج التعلم الآلي، وخاصة SVR،

تفوقت على النماذج العشوائية التقليدية في التنبؤ بأسعار الصرف المختارة. وتشير النتائج إلى أن نماذج SVR يمكنها التقاط الطبيعة غير الخطية والمتقلبة لسلسلة أسعار الصرف بشكل أكثر فعالية.

وفي نفس السياق اقترحت دراسة Wei, Y., Sun, S., & Lai, K. (2019) نهج يسمى (DCE) للتنبؤ بأسعار صرف العملات الأجنبية، حيث يتكون هذا النهج من كل من: تحليل الوضع المتغير (VMD)، وشبكة الخرائط ذاتية التنظيم (SOM)، وآلة التعلم المتطرفة (KELM) **وكان الهدف الرئيسي من الدراسة** هو تطوير نهج فعال للتنبؤ بأسعار الصرف من خلال الجمع بين تقنيات التعلم التحليلية والتجميعية، وتفترض الدراسة أن نهج التعلم DCE المقترح يمكن أن يحسن بشكل كبير أداء التنبؤ مقارنة بالنماذج المرجعية المختلفة، حيث يتكون نهج تعلم DCE المقترح من **أربع خطوات رئيسية**:

- **الخطوة الأولى**: تحليل السلسلة الزمنية الأصلية لسعر الصرف إلى مكونات فرعية N باستخدام (VMD).
- **الخطوة الثانية**: نمذجة كل مكون فرعي على حدة باستخدام (KELM).
- **الخطوة الثالثة**: تجميع نتائج التنبؤ للمكونات الفرعية باستخدام شبكة SOM للحصول على مراكز المجموعة.
- **الخطوة الرابعة**: تقدير أوزان المجموعة لكل مجموعة باستخدام KELM آخر والحصول على نتائج التنبؤ النهائية للمجموعة. **وأظهرت النتائج التجريبية للدراسة** أن نهج DCE المقترح يتفوق بشكل كبير على النماذج القياسية، بما في ذلك النماذج الفردية (RW)، ANN، ELM، (KELM)، وأساليب تعلم مجموعة التحليل (EEMD-KELM)) (DE)، VMD-KELM، ونهج تعلم DCE آخر (EEMD-SOM-KELM)، من حيث دقة التنبؤ بالمستوى (MAPE) ودقة التنبؤ الاتجاهي (DS) حيث يُعزى الأداء المتفوق لنهج DCE المقترح إلى تكامل تحليل VMD الفعال، والتنبؤ القوي لـ KELM، وتجميع SOM، والذي يمكنه التقاط عدم الخطية وتعقيد بيانات سعر الصرف بشكل أفضل.

في حين تناولت دراسة Markova, M. (2019) التنبؤ بسعر صرف اليورو مقابل الدولار الأمريكي باستخدام الشبكات العصبية غير الخطية ذات المدخلات الخارجية(NARX) ، وسلطت الضوء على أهمية التنبؤ الدقيق بسعر الصرف للشركات والمؤسسات المالية، وكان الهدف الرئيسي للدراسة هو استكشاف قدرات شبكات NARX العصبية في التنبؤ بأسعار صرف العملات الأجنبية، وخاصة سعر صرف EUR/USD ، **كما استخدمت الدراسة** نماذج شبكة NARX العصبية ذات بنيات وخوارزميات تدريب مختلفة(Levenberg-Marquardt) ، Bayesian organization، و Scaled Conjugate Gradient)للتنبؤ بسعر إغلاق سعر صرف EUR/USD. حيث تم تدريب النماذج واختبارها على بيانات سعر الصرف اليوم، **وأسفرت الدراسة عن عدة نتائج** أهمها أن نماذج الشبكة العصبية NARX يمكنها التنبؤ بشكل فعال بسعر صرف EUR/USD. وكان النموذج الأفضل أداءً يحتوي على ١٥ طبقة عصبية مخفية، وتأخير زمني قدره ٣، وتم تدريبه باستخدام خوارزمية ليفينبرج-ماركوارت، وقد حقق هذا النموذج متوسط خطأ مربع (MSE) قدره ١,٤١٢٢ E-05ومعامل انحدار (R)قدره ٠,٩٩٧٠ في بيانات الاختبار، **كما أوضحت الدراسة** مدى ملاءمة شبكات NARX العصبية للنمذجة والتنبؤ بالسلاسل الزمنية غير الخطية والديناميكية لأسعار صرف العملات الأجنبية، وكانت النماذج قادرة على التقاط السلوك المعقد لسعر صرف اليورو/الدولار الأمريكي وتقديم بعض التوقعات.

كما أشارت دراسة Lim, & Oh, K. J (2021) إلى استخدام أساليب الذكاء الاصطناعي (AI) في التنبؤ بأسعار صرف العملات الأجنبية بناءً على مؤشرات من سوق السندات وسوق أسعار الفائدة، حيث **تسلط الدراسة الضوء على** العلاقات المتبادلة بين السندات وأسعار الفائدة وأسواق الصرف الأجنبي، **وتهدف الدراسة إلى** تحديد منهجية الذكاء الاصطناعي الأكثر ملاءمة لإنشاء نموذج للتنبؤ بسعر الصرف الأجنبي باستخدام مؤشرات من أسواق السندات وأسعار الفائدة، وتفترض الدراسة أن نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية (ANN) سيكون الأكثر ملاءمة للتنبؤ ببيانات معدل العملات الأجنبية غير الخطية والسلسلة الزمنية، حيث استخدمت الدراسة مؤشر سوق السندات (عائد KTB لمدة ١٠ سنوات) ومؤشرات سوق أسعار الفائدة (معدل KRW IRS لمدة عام واحد، ومعدل KRW CCS لمدة عام واحد، ومعدل KRW IRS لمدة ١٠ سنوات، وانتشار مبادلة السندات لمدة ١٠ سنوات) المتغيرات المستقل، حيث قام الباحثون بمقارنة أداء ثلاث طرق للذكاء الاصطناعي - ANN، والانحدار اللوجستي (LR)، وشجرة القرار (DT) - في التنبؤ بسعر صرف USD/KRW، وأظهرت النتائج أن نموذج ANN يتفوق على نموذجي LR وDT من حيث نسبة النجاح وربحية التداول، في حين تولد استراتيجية التداول المبنية على نموذج ANN متوسط عائد سنوي يبلغ ٣,٧٨٢%، وهو أعلى من عوائد أصول الملاذ الآمن مثل MSB وKTB، **وتوصلت الدراسة إلى النتائج** كدليل على أن طريقة ANN هي الأكثر ملاءمة للتنبؤ ببيانات أسعار صرف العملات الأجنبية غير الخطية والسلاسل الزمنية باستخدام مؤشرات سوق السندات وأسعار الفائدة، كما توضح الدراسة العلاقات الوثيقة والتكاملية بين الأسواق المالية الثلاثة.

وفي نفس السياق ركزت دراسة Kayım, F., & Yılmaz, A. (2021) على التنبؤ بالأدوات المالية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مما يهدف إلى توفير نهج أكثر دقة وشمولا للتنبؤ بالأدوات المالية مثل أسعار الصرف وأسعار السلع الأساسية، **كما هدفت الدراسة** إلى إنشاء نموذج هجين يجمع بين خوارزميات LSTM و RNNو CNNللتنبؤ بالأدوات المالية، بالإضافة إلى تطبيق طريقة تعزيز تصنيف المجموعة على نتائج الخوارزميات المختلفة لتحسين دقة التنبؤ، ومن ثم اختبار النهج المقترح بشأن سعر صرف الدولار الأمريكي/الليرة التركية وبيانات أونصة الذهب، **وتستخدم الدراسة** الخوارزميات التالية للتنبؤ بالأدوات المالية: الشبكة العصبية المتكررة(RNN) ، الذاكرة الطويلة قصيرة المدى(LSTM) ، الشبكة العصبية التلافيفية(CNN) ، والمتوسط المتحرك المتكامل ذاتي الانحدار (ARIMA)، ويتم بعد ذلك دمج نتائج هذه الخوارزميات باستخدام طريقة تعزيز تصنيف المجموعة للحصول على توقعات أكثر دقة، **وقد خلصت الدراسة إلى** أن خوارزمية Boost FK المقترحة، والتي تطبق طريقة تعزيز تصنيف المجموعة على نتائج الخوارزميات المختلفة، تفوقت على الخوارزميات الفردية، حيث حققت خوارزمية Boost FK معدل نجاح قدره ٦٧% لأوقية الذهب، و٦٦% لسعر صرفUSD/TRY لمدة عام واحد، و٦٤% لسعر صرف USD/TRY لمدة ١٧ عامًا ، **وتشير نتائج الدراسة** إلى أن الجمع بين خوارزميات الذكاء الاصطناعي المتعددة، إلى جانب طريقة تعزيز تصنيف المجموعة، يمكن أن يؤدي إلى تنبؤ أكثر دقة بالأدوات المالية مقارنة باستخدام الخوارزميات الفردية، ووجدت الدراسة أيضًا أن بيانات أونصة الذهب كانت أكثر قابلية للتنبؤ من بيانات سعر صرف الدولار الأمريكي/الليرة التركية.

كما أشارت دراسة Shen, M. & Yang, C. H (2021) إلى تطوير نهج هجين فعال يسمى FSPSOSVRللتنبؤ بدقة بأسعار صرف العملات، فهو يجمع بين تحسين سرب الجسيمات (PSO)، واختيار ميزات العينة العشوائية، ودعم انحدار المتجهات(SVR) ، **وكان الهدف الرئيسي من الدراسة**

هو تطوير خوارزمية FSPSOSVR وإظهار أدائها التنبؤي المتفوق مقارنة بالسلاسل الزمنية المختلفة ونماذج التعلم الآلي، بما في ذلك المشي العشوائي، والتجانس الأسي، وARIMA، و ARIMA الموسمية، وSVR، وPSOSVR. **واستخدمت الدراسة** بيانات أسعار الصرف الشهرية من يناير ١٩٧١ إلى ديسمبر ٢٠١٧ لسبع دول (أستراليا وكندا والصين والاتحاد الأوروبي واليابان وتايوان والمملكة المتحدة). حيث تستخدم خوارزمية FSPSOSVR عينة عشوائية لاختيار الميزة، وPSO لتحسين معلماتSVR ، وSVR كنموذج للتنبؤ حيث يتم تقييم أداء التنبؤ باستخدام MAPE وRMSE، ويتم إجراء الاختبارات الإحصائية لمقارنة النماذج، **حيث أظهرت النتائج** أن خوارزمية FSPSOSVR تتفوق باستمرار على النماذج المنافسة من حيث الدقة التنبؤية لجميع العملات حيث يبلغ متوسط MAPE وRMSE لـ FSPSOSVR 2.296% و٠,٤١٦ على التوالي، وهي أقل بكثير من النماذج الأخرى، **وتحقق الدراسة هدفها** المتمثل في تطوير نموذج تنبؤ هجين فعال يتفوق على الأساليب الحالية، حيث أن النتائج لها آثار مهمة على الأعمال التجارية الدولية، والإدارة المالية، والسياسة النقدية.

وقدمت دراسة Cohen, G (٢٠٢٢) مراجعة شاملة لأنظمة التداول الخوارزمية الأكثر تقدمًا والتي تستخدم منهجيات الذكاء الاصطناعي (AI) والتعلم الآلي (ML) المختلفة للتنبؤ باتجاهات الأصول المالية وتحسين أداء التداول، **وهدفت الدراسة إلى** مراجعة أحدث الأبحاث في أنظمة التداول الخوارزمية التي تجمع بين مصادر البيانات والمنهجيات المتنوعة، بما في ذلك التحليل الفني والتحليل الأساسي وتحليل معنويات المستثمرين، لتعزيز التنبؤ المالي وربحية التداول، **كما استعرضت الدراسة ولخصت النتائج الرئيسية** من الأوراق الدراسية الحديثة التي طورت واختبرت العديد من أنظمة التداول الخوارزمية القائمة على الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، بما في ذلك الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN)، وآلات ناقل الدعم (SVM)، والذاكرة الطويلة قصيرة المدى (LSTM) وأنظمة المنطق الغامض، وتبين الدراسات التي تمت مراجعتها فعالية دمج المنهجيات المختلفة، مثل التحليل الفني، والتعرف على الأنماط، وتحليل معنويات المستثمرين، لتحسين الدقة التنبؤية والأداء التجاري للأنظمة الخوارزمية، **كما تسلط الدراسة الضوء** على التطبيقات الناجحة لهذه التقنيات عبر الأصول المالية المختلفة، بما في ذلك الأسهم والعملات المشفرة والسلع، **و ناقشت الدراسة** مزايا وقيود أساليب الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي المختلفة المستخدمة في أنظمة التداول الخوارزمية، وأكدت على أهمية الجمع بين مصادر البيانات والمنهجيات المتعددة لالتقاط الطبيعة المعقدة والديناميكية للأسواق المالية ، **وتوصلت الدراسة** إلى توفير نظرة شاملة لأحدث التطورات في أنظمة التداول الخوارزمية، والتي تغطي مجموعة متنوعة من المنهجيات والأصول المالية، حيث يمكن أن تكون هذه المراجعة بمثابة مورد قيم للباحثين والممارسين والمستثمرين المهتمين بالاستفادة من الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي للتنبؤ المالي والتداول.

- **المحور الثاني: الدراسات التي تتعلق بالإفصاح المحاسبي عن الآثار المالية للتغيرات في أسعار الصرف وفقاً للمعايير المحاسبية:**

تناولت دراسة (القاضي؛ هاشم، ٢٠١٥) تحليل أثر تطبيق المعيار المحاسبي الدولي رقم ٢١ "آثار تغيرات أسعار الصرف الأجنبي" بمعزل عن التغيرات في المستوى العام لأسعار العملة المحلية، على القوائم المالية للمصارف السورية الخاصة، **وهدفت الدراسة إلى** مجموعة من الأهداف الفرعية الآتية:

- تحديد أثر تطبيق المعيار المحاسبي الدولي رقم ٢١ وتغيرات أسعار الصرف الأجنبي على نتائج أعمال المصارف السورية الخاصة.

- تحليل التأثير المشوه على مستخدمي القوائم المالية نتيجة لتطبيق المعيار المحاسبي الدولي رقم ٢١ بمعزل عن التغيرات في المستوى العام للأسعار.

وتوصلت الدراسة إلى أن تطبيق مبدأ التكلفة التاريخية مع تجاهل التغيرات في المستوى العام للأسعار يؤدي إلى تضخم الدخل وتوزيع أرباح وهمية، كما أن تجاهل التغيرات في المستوى العام للأسعار يؤدي إلى الفشل في الحفاظ على القيمة الحقيقية لرأس المال المستثمر. تستخدم الدراسة منهجًا استنتاجيًا، مع مراجعة الأدبيات والنظريات ذات الصلة. كما تستخدم منهجية دراسة الحالة، وتحليل وتعديل البيانات المالية لعينة من البنوك السورية الخاصة لإزالة تأثير تطبيق المعيار الدولي للتقارير المالية ٢١ بمعزل عن غيرها، ومن ثم **أوضحت نتائج الدراسة** أن الأرباح المبلغ عنها لبنوك العينة كانت مبالغ فيها بشكل كبير بسبب المكاسب من تغيرات أسعار الصرف الأجنبي، والتي تم تضمينها في بيانات الدخل. وبعد استبعاد هذه المكاسب، أبلغت البنوك عن خسائر كبيرة، كما أدى التطبيق المعزول للمعيار الدولي للتقارير المالية ٢١، دون النظر في التغيرات في المستوى العام لأسعار العملة المحلية، إلى معلومات مالية مشوهة ومضللة، وقد أدى هذا إلى أرباح مبالغ فيها، وتوزيعات أرباح غير مبررة، ونسب مالية غير صحيحة، مما قد يضلل مستخدمي هذه البيانات المالية.

وفي نفس السياق تناولت دراسة (بالرقي؛ راشدي، 2017) آثار التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية على القوائم المالية، وفقًا لمتطلبات المعيار المحاسبي الدولي ٢١ والنظام المحاسبي المالي الجزائري، **وهدفت الدراسة إلى** توضيح الفروق في أسعار الصرف التي يمكن المحاسبة عنها والمبادئ والإجراءات التي يمكن الرجوع إليها أو استخدامها للتعامل مع آثار التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية على القوائم المالية، حيث استخدم الباحثون منهجًا تحليليًا واستنتاجيًا لتحليل الأفكار والآراء والنظريات المقدمة بشأن التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية وتأثيرها على القوائم المالية، باستخدام أمثلة توضيحية وعملية، **كما توصلت الدراسة** أن هناك نوعين من المشكلات المحاسبية التي تثير جدلاً وترتبط بتطبيق هذه المعايير في بلدان مختلفة، بما في ذلك المعيار المحاسبي الدولي ٢١، الذي يشجع على استخدام طريقة سعر الصرف الحالي ولا يتناول آثار التغيرات في أسعار الصرف الآجلة في البلدان ذات العملات غير القابلة للتحويل بحُرية، **كما تناولت الدراسة** النظام المحاسبي المالي الجزائري المحاسبة عن العملات الأجنبية للمرة الأولى بطريقة مفصلة، كما تضمن إمكانية التحوط من مخاطر سعر الصرف ومعالجتها المحاسبية من خلال المرونات كما كان يمارس سابقًا، ولكن النص الموجز الذي قدمه بشأن التحوط من مخاطر سعر الصرف غير واضح.

كما تناولت دراسة LAMBE, I., & SALIFU, G. (2019) الإفصاح عن تأثير سياسة سعر صرف العملة على التقارير المالية للشركات متعددة الجنسيات في نيجيريا، وركزت على تأثير سعر الصرف والتضخم وسياسات الحكومة على التقارير المالية للشركات متعددة الجنسيات، **حيث تهدف الدراسة** إلى القياس والإفصاح عن تأثير أسعار الفائدة والتضخم وأسعار الصرف الأجنبي على التقارير المالية للشركات متعددة الجنسيات في نيجيريا، وتستخدم الدراسة بيانات ثانوية من مكتب الإحصاء الوطني النيجيري (NBS) والبنك المركزي النيجيري (CBN) حول أسعار الفائدة والتضخم وأسعار الصرف للأعوام ٢٠١٢-٢٠١٧. وتستخدم تحليل الانحدار الخطي المتعدد لنمذجة العلاقة بين المتغيرات التنبؤية (أسعار الفائدة ومعدلات التضخم) والمتغير الاستجابة (أسعار الصرف)، **وجدت الدراسة** أن معامل التحديد المتعدد (R-square) كان ٠,٨٧١، مما يشير إلى أن ٨٧,١% من التباين في أسعار صرف النايرا / الدولار الأمريكي يمكن تفسيره بواسطة المتغيرين التنبؤيين (معدلات التضخم وأسعار الفائدة). كما تظهر نتائج الانحدار أن العلاقة بين التضخم وسعر الفائدة وأسعار الصرف كانت كبيرة

للغاية عند مستوى ٠,٠٥، حيث **تشير نتائج الدراسة** إلى أن زيادة أسعار الفائدة ضرورية لتحقيق استقرار انخفاض سعر الصرف وكبح الضغوط التضخمية، وبالتالي المساعدة في تجنب العواقب الاقتصادية السلبية. كما وجدت الدراسة وجود علاقة إيجابية قوية بين أسعار الفائدة وأسعار الصرف، في حين كان لمعدلات التضخم ارتباط سلبي صغير مع أسعار الصرف.

وحيث ناقشت دراسة (الموافي؛ سعادة، ٢٠٢١) تأثير الإفصاح عن مخاطر أسعار الصرف الأجنبي على جودة أرباح الشركة، مع التركيز على صناعة الأدوية في مصر، **حيث** أن فهم جودة أرباح الشركة أمر بالغ الأهمية للمستثمرين وأصحاب المصلحة، لأنه يعكس الصحة المالية للشركة وأدائها، كما يمكن أن تتأثر جودة الأرباح بعوامل مختلفة، بما في ذلك كيفية إدارة الشركة للمخاطر، مثل تلك المتعلقة بأسعار الصرف الأجنبي. في سياق الدراسة، ينصب التركيز على كيفية تأثير الإفصاح عن هذه المخاطر على جودة الأرباح في قطاع الأدوية في مصر، حيث تستخدم الدراسة كل من الأساليب الاستنتاجية والاستقرائية، باستخدام المؤشرات الكمية لقياس تأثير تقلب سعر الصرف على جودة الأرباح، **تسلط الدراسة الضوء** على العلاقة المعقدة بين الإفصاح عن مخاطر سعر الصرف الأجنبي وجودة الأرباح في صناعة الأدوية. وعلى الرغم من عدم وجود رابط مباشر مهم في هذه الدراسة، فإن الدعوة إلى تعزيز الإفصاح تؤكد على الأهمية المستمرة للشفافية في التقارير المالية، **وتساهم النتائج** في الحوار الأوسع حول أفضل السبل التي يمكن للشركات من خلالها التواصل وإدارة المخاطر للحفاظ على أدائها المالي وتعزيزه، وهو موضوع مثير للاهتمام ليس فقط في مصر ولكن أيضًا في المجتمع المالي العالمي.

ومن استقراء وتحليل أهداف ونتائج الدراسات السابقة، يتضح ما يلي:

أ- بالنسبة للدراسات التي تتعلق باستخدام أساليب الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالتغيرات في أسعار الصرف:

- جميع الدراسات في هذا المحور استهدفت التنبؤ بالتغيرات في أسعار الصرف دون التنبؤ بالآثار المالية لتلك التغيرات.
- نماذج التنبؤ التي استخدمت في الدراسات السابقة في هذا المحور تعاني من بعض أوجه القصور، كما في دراسة Wei, & Lai (٢٠١٩) ، ودراسة Shen, Yang, C. H (٢٠٢١).

ب- بالنسبة للدراسات التي تتعلق بالإفصاح المحاسبي عن الآثار المالية للتغيرات في أسعار الصرف:

- دراسة (القاضي؛ هاشم، ٢٠١٥) اقتصرت على عينة من البنوك السورية ولم تتوصل إلى تطور ملموس للإفصاح المحاسبي للأثر المالي.
- دراسة (بالرقي؛ راشدي،٢٠١٧) اقتصرت على المعالجة المحاسبية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية على القوائم المالية دون الاهتمام بالإفصاح المحاسبي للأثر المالي لتلك التغيرات.
- دراسة LAMBE, I., & SALIFU, G. (2019) تناولت تحديد وقياس تأثير سياسة سعر صرف العملة على التقارير المالية لكنها لم تركز خلال الدراسة على الإفصاح المحاسبي لذلك التأثير بقدر تركيزها على المعالجة المحاسبية.
- دراسة (الموافي؛ سعادة، ٢٠٢١) سلطت الضوء على العلاقة المعقدة بين الإفصاح عن مخاطر سعر الصرف الأجنبي وجودة الأرباح في صناعة الأدوية، لكنها لم تتطرق إلى الإفصاح عن المخاطر المستقبلية.

- **ومما سبق يتضح أن:** جميع الدراسات السابقة في هذا المحور لم تستهدف الإفصاح المحاسبي عن الآثار المالية المستقبلية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية.

4- أهداف الدراسة:

يتجسد الهدف الرئيسي للدراسة في تحليل طبيعة تقنيات الذكاء الإصطناعي كأحد مستحدثات تكنولوجيا المعلومات الرقمية، وتحديد الركائز التي تستند إليها التقنيات ودورها في التنبؤ بالآثار المالية الناتجة عن التغيرات المتكررة لأسعار صرف العملات الأجنبية بأنواعها المختلفة مع بيان أهم تحدياتها ومخاطر تطبيقها بسوق العملات وتقديم مدخل مقترح لتطوير الإفصاح المحاسبي لتلك الآثار.

وذلك سعيا نحو تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

١/٤- **تحليل** طبيعة النماذج الحالية المستخدمة للتنبؤ بالآثار المالية الناتجة عن التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية.

٢/٤- **دراسة** طبيعة وخصائص تقنيات الذكاء الإصطناعي كأحد مستحدثات تكنولوجيا المعلومات الرقمية.

٣/٤- **قياس** مدى ملاءمة خصائص تقنيات الذكاء الإصطناعي في التنبؤ بالآثار المالية المستقبلية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية.

٤/٤- **تقديم مدخل مقترح** للتنبؤ بالآثار المالية المستقبلية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية من خلال أساليب تقنيات الذكاء الإصطناعي.

٥/٤- **بيان** تحديات استخدام أساليب تقنيات الذكاء الإصطناعي في التنبؤ بالآثار المالية المستقبلية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية.

٦/٤- **اختبار** مدى مساهمة التنبؤ بالآثار المالية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية في تطوير الإفصاح المحاسبي.

5- فروض الدراسة:

في ضوء تساؤلات الدراسة وسعياً نحو تحقيق أهدافها، يمكن صياغة فرضيات الدراسة على النحو التالي:

١/٥- **الفرض الأول:** يوجد قصور في طبيعة النماذج الحالية المستخدمة للتنبؤ بالآثار المالية الناتجة عن التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية.

٢/٥- **الفرض الثاني:** يوجد ارتباط بين خصائص تقنيات الذكاء الإصطناعي وبين متطلبات التنبؤ بالآثار المالية الناتجة عن التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية.

٣/٥- **الفرض الثالث:** توجد معوقات لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالآثار المالية الناتجة عن التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية..

٤/٥- **الفرض الرابع:** توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين التنبؤ بالآثار المالية المستقبلية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية وتطوير الإفصاح المحاسبي.

٥/٥- **الفرض الخامس:** يكون متوسط الخطأ النسبي للنموذج محل الدراسة أكبر من ١٠%.

6- أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة أهميتها العلمية من خلال الدور الهام الذي تلعبه نظم الذكاء الإصطناعي في توقع الآثار المالية الناتجة عن تغيرات أسعار صرف العملات الأجنبية ومساهمتها في تطوير الإفصاح المحاسبي الاختياري والذي يتجه بدوره إلى تقليل الآثار السلبية في ظل التحديات الحالية، ويتضح ذلك من خلال ما يلي:

- **تسليط الضوء على** الدور الفعال لاستخدام تقنيات الذكاء الإصطناعي في توقع الآثار المالية الناتجة عن تغيرات أسعار صرف العملات الأجنبية.
- **إرساء المفاهيم والأطر العلمية بشأن** نظم الذكاء الإصطناعي بكونها أحد تطورات تكنولوجيا المعلومات المعاصرة والتي تسهم في تحسين كفاءة الإفصاح المحاسبي في ظل تطورات القرن الحادي والعشرين.
- **تسليط الضوء على** أهم المحددات التي تؤثر على اتجاه قطاع الأعمال نحو تطبيق تقنيات الذكاء الإصطناعي وبيان التحديات التي تواجهها عند تطبيق هذه التقنيات.
- **إرساء المفاهيم والأطر العلمية بشأن** الآثار المالية الناتجة عن التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية، وبيان الدور الفعال لتطوير الإفصاح المحاسبي لتلك التغيرات في جمهورية مصر العربية.
- **تسليط الضوء على** أهم التحديات التي تواجه الحكومات والهيئات والمؤسسات لاستخدام نظم الذكاء الإصطناعي في التنبؤ بالآثار المالية لتغيرات أسعار صرف العملات الأجنبية واقتراح حلول لهذه التحديات.

بينما تتضح الأهمية العملية للدراسة في مدى الاستفادة التي تعود على الحكومات والهيئات والمؤسسات الإقتصادية من خلال مراقبة وتحديد الآثار المالية الناتجة عن تغيرات أسعار صرف العملات الأجنبية بمساعدة تقنيات الذكاء الإصطناعي، بالإضافة إلى التنبؤ بمدى الأثر الناتج عن هذه التغيرات والإفصاح عنها في الإيضاحات المتممة للقوائم المالية طبقاً للآتي:

- **لفت نظر الشركات** إلى ضرورة التحوط بشأن الآثار السلبية الناتجة عن التغيرات في أسعار الصرف.
- **تسليط الضوء على** نظم الذكاء الاصطناعي باعتبارها أحد أدوات تكنولوجيا المعلومات الحديثة لتحسين التنبؤ بالآثار المالية الناتجة عن تغيرات أسعار صرف العملات الأجنبية.
- **تزايد اهتمام** الوحدات الاقتصادية بالضوابط المنهجية لاستخدام نظم الذكاء الاصطناعي في المجال المحاسبي.
- **دعم الحكومات** والمؤسسات الإقتصادية بشأن تحسين الآثار المالية الناتجة عن التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية.
- **تسليط الضوء على** الإفصاح المحاسبي الإختياري للآثار المالية الناتجة عن التغيرات في أسعار الصرف وبيان مدى أهمية تطويره للوصول إلى القيمة المالية بدقة وتفادي الأخطاء.

7- منهج الدراسة:

في ضوء مشكلة الدراسة وسعيا نحو تحقيق أهدافها واختبار فروضها اعتمد الباحث على كل من المنهج الاستقرائي والاستنباطي، وذلك على النحو التالي:

- **المنهج الاستقرائي:** وفقا لهذا المنهج حرص الباحث على تقديم مدخل مقترح يعكس طبيعة العلاقة بين استخدام نظم الذكاء الإصطناعي كأحد مستحدثات تكنولوجيا المعلومات، وبيان دورها في تطوير الإفصاح المحاسبي الإختياري من خلال التنبؤ بالآثار المالية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية.
- **المنهج الاستنباطي:** في ظل هذا المنهج اهتم الباحث بدراسة وتحليل ما ورد بالدراسات العربية والأجنبية المرتبطة بمتغيرات الدراسة لمحاولة الربط بطريقة منطقية بين

الجوانب الفكرية لتقنيات الذكاء الإصطناعي والآثار المالية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية وتطوير الإفصاح المحاسبي.

8- حدود الدراسة:

- **الحدود الموضوعية:** تقتصر الدراسة على تناول تطوير الإفصاح المحاسبي الإختياري عن الآثار المالية المتوقعة للتغيرات في أسعار الصرف من خلال الإيضاحات المتممة للقوائم المالية.
- **الحدود الزمانية:** يتم تطبيق الدراسة في سلسلة زمنية مكونة من خمس سنوات تبدأ من عام ٢٠١٩ وحتى عام ٢٠٢٣.
- **الحدود المكانية:** يتم تطبيق الدراسة على البنوك التجارية في جمهورية مصر العربية.

9- مجتمع وعينة الدراسة:

- يتم تطبيق الدراسة على البنك التجاري الدولي بجمهورية مصر العربية.

10- متغيرات الدراسة:

- **المتغير المستقل:** تقنيات الذكاء الإصطناعي (AI).
- **المتغير الوسيط:** التنبؤ بالآثار المالية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية.
- **المتغير التابع:** تطوير الإفصاح المحاسبي.

11- تنظيم الدراسة:

في ضوء مشكلة الدراسة، وسعيا نحو تحقيق أهدافها، تم تقسيم الدراسة على النحو التالي:

أولاً: الإطار العام للدراسة.

ثانياً: الإطار المفاهيمي للدرسة.

ثالثاً: الدراسة التطبيقية بالبنك التجاري الدولي.

رابعاً: المدخل المقترح للتنبؤ بالآثار المالية المستقبلية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية باستخدام تقنيات الذكاء الإصطناعي.

خامساً: النتائج والتوصيات.

ثانياً: الإطار المفاهيمي للدراسة

في ضوء الإطار العام للدراسة وسعياً نحو تحقيق أهدافها، يتناول الباحث في هذا الإطاربعض المفاهيم والأطر العلمية التي تعكس طبيعة وخصائص تقنيات الذكاء الإصطناعي كأحد مستحدثات تكنولوجيا المعلومات الرقمية والتي تتلخص في الإستقلالية واتخاذ القرار والقدرة على التعلم والإدراك ومدى ملاءمة تلك الخصائص للتنبؤ بالآثار المالية للتغير في أسعار الصرف وتحديات استخدامها؛ كما يتطرق الباحث لمناقشة طبيعة النماذج الحالية للتنبؤ بتلك الآثار ومن ثم تقديم المدخل المقترح للتنبؤ باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ **نوضح تفصيلاً بالآتي:**

1- طبيعة وخصائص تقنيات الذكاء الإصطناعي كأحد مستحدثات تكنولوجيا المعلومات الرقمية:

في ورقة بحثية عام ١٩٥٠ بعنوان "آلات الحوسبة والذكاء"، استعرض آلان تورنج إمكانية تفكير الآلات، حيث قدم لأول مرة مصطلح "الذكاء الاصطناعي "كمفهوم نظري وفلسفي. بين عامي ١٩٥٧ و١٩٧٤، سمحت التطورات في الحوسبة لأجهزة الكمبيوتر بتخزين المزيد من البيانات ومعالجتها بشكل أسرع. خلال هذه الفترة، طوّر العلماء خوارزميات تعلم الآلة. مما دعى هذا التقدم إلى قيام وكالات مثل وكالة مشاريع البحوث المتطورة الدفاعية (DARPA) بتمويل أبحاث الذكاء الاصطناعي. في البداية؛ كان الهدف الأساسي من هذه الأبحاث هو استكشاف إمكانية نسخ وترجمة اللغة المنطوقة بواسطة الكمبيوتر، لكن خلال الثمانينيات؛ ساهم التمويل المتزايد والتوسع في مجموعة الأدوات الخوارزمية في تعزيز عملية تطوير الذكاء الاصطناعي. حيث نشر ديفيد روميلهارت وجون هوبفيلد أبحاثًا حول تقنيات التعلم العميق، والتي أثبتت أن أجهزة الكمبيوتر يمكن أن تتعلم من التجربة، ومنذ عام ١٩٩٠ وحتى أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، حقق العلماء العديد من أهداف الذكاء الاصطناعي الأساسية، مثل الفوز على بطل العالم في الشطرنج. مع توفر المزيد من البيانات وقدرات المعالجة العالية في العصر الحديث، أصبحت أبحاث الذكاء الاصطناعي أكثر شيوعًا وسهولة، لكن لوحظ في الفترة الأخيرة تطور الذكاء الاصطناعي بسرعة نحو الذكاء الاصطناعي العام، مما سمح للبرامج بأداء المهام المعقدة واتخاذ القرارات والتعلم بشكل مستقل، وهي مهام كانت تقتصر سابقًا على البشر، ووفقًا لتقرير "إحصائيات تطوير الإنترنت في الصين" الحادي والأربعين الصادر في عام ٢٠١٧ عن مركز معلومات شبكة الإنترنت في الصين (CNNIC)، يوجد ٢٥٤٢ مؤسسة ذكاء اصطناعي في العالم، بما في ذلك ١٠٧٨ في الولايات المتحدة (٤٢,٤٪) و ٥٩٢ في الصين (٢٣,٣٪) (CNNIC؛ ٢٠١٨).

١/١- ماهية وطبيعة تقنيات الذكاء الإصطناعي:

لفهم طبيعة تلك التقنيات ينبغي تحليل مفهوم الذكاء الإصطناعي، مؤخرًا؛ نال مفهوم الذكاء الاصطناعي اهتمامًا كبيرًا من قبل صانعي القرارات في مختلف المنظمات، هذا الاهتمام دفع العديد من هذه المنظمات إلى تبني الذكاء الاصطناعي كاستراتيجية أساسية لتعزيز الأداء، بهدف ضمان البقاء والاستمرارية، بالإضافة إلى تعزيز فرص النمو والربحية. (خليدة؛ مهرية، ٢٠٢٣)

وهو في الواقع مبدأ معالجة للمعلومات مهما كانت طبيعتها وحجمها بطريقة آلية أو نصف آلية وبشكل مناسب ومتوافق مع هدف معين (p52.Deshpande and Manish,٢٠١٨) ، حيث يطلق عليه باختصار AL اختصارا لعبارة Intelligence Art " وهو أحد العلوم التي نتجت عن الثورة التكنولوجيا المعاصرة ، بدأ رسميا عام ١٩٥٦ عندما قام العالم (Alan Test) بتقديم ما يعرف باختبار Turing Test الذي يعني بتقييم الذكاء لجهاز الحاسوب وتصنيفه ذكيا في حال قدرته على محاكاة العقل البشري. (محمود ؛وآخرون، ٢٠٢١، ص ٧٤٦)

ومن بين التعاريف التي جاءت للذكاء الاصطناعي نذكر ما يلي:

عرف (Winston) الذكاء الاصطناعي بأنه: "دراسة الحاسبات التي تجعل عمليات الإدراك والتفكير والتصرف ممكنة (أبو بكر وخير الدين، ٢٠٢٠، ص (٣٦)) ويتم تعريف الذكاء الاصطناعي من خلال قدرة النظام على العمل بطريقة مرنة وهادفة، والتعلم في بيئة معقدة وغير متوقعة جزئيا (Rousku ,٢٠١٩) (p27).

ويعرفه أندرياس كابلان ومايكل هاينلين (Michael Heinleen)(Andreas Kaplan) على أنه قدرة النظام على تفسير البيانات الخارجية بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات واستخدام تلك الدروس لتحقيق أهداف ومهام محددة من خلال التكيف المرن (١٧ ,٢٠١٩, Haenlein and Kaplan).

ويؤكد (أبوبكر؛٢٠١٩) أن الذكاء الاصطناعي يعتبر مجالًا حديثًا نسبيًا نشأ ضمن علوم الحاسوب، يهدف إلى دراسة وفهم طبيعة الذكاء البشري ومحاكاته لابتكار جيل جديد من الحواسيب الذكية. يمكن برمجة هذه الحواسيب لإنجاز العديد من المهام التي تتطلب قدرات عالية على الاستنتاج والاستنباط والإدراك، وهي صفات تميز الإنسان وتندرج ضمن سلوكياته الذكية، والتي كانت في السابق مستحيلة الاكتساب بالنسبة للآلة (محمود ،وآخرون، ٢٠٢١، ص ٧٤٦).

وفي دراسة (بانا ضمراوي؛٢٠٢٠) فإنها تُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه قدرة الآلات والحواسيب الرقمية على تنفيذ مهام معينة تشبه تلك التي يقوم بها الكائنات الذكية، مثل القدرة على التفكير والتعلم من التجارب السابقة، بالإضافة إلى تنفيذ عمليات ذهنية أخرى. يهدف الذكاء الاصطناعي إلى تطوير نظم تتمتع بذكاء مشابه للبشر، بحيث تتصرف وتتعلم وتفهم مثلهم، وتقدم لمستخدميها خدمات متنوعة مثل التعليم والإرشاد والتفاعل وغيرها (صباح؛ ٢٠٢٠، ص٣١٩).

وفي تعريف آخر لوزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات المصرية لتقنيات الذكاء الإصطناعي بأنها التقنيات التي تُبشر، وبخاصة الأساليب التي تعتمد على البيانات مثل التعلم الآلي، بتغيير جذري في الأنظمة الاقتصادية والاجتماعية على مستوى العالم، فهي تساعد الإنسان على التنبؤ بالمستقبل،

واتخاذ القرارات بشكل أفضل (الصفحة الرسمية لوزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات)، يرى البعض أن تعريفات الذكاء الاصطناعي غالباً ما تركز على الجانب الفني لهذا العلم. وبالتالي، يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بشكل عام على أنه الجهود البشرية لتزويد الآلات أو الأجهزة بالقدرات الذكية. هؤلاء يعرفون الذكاء الاصطناعي بأنه العلم الذي يسعى لجعل الآلات بديلاً للإنسان في أداء المهام التي تتطلب ذكاءً بشرياً، أو العلم الذي يهدف إلى نقل الذكاء البشري إلى الأجهزة والبرامج، أو تزويد الحواسيب ببرامج تحاكي الذكاء البشري للقيام بعمليات ذكية (الوالي؛ ٢٠٢١).

وفي الحقيقة، يعتمد الذكاء الاصطناعي على تقليد واقتباس وظائف العقل البشري، مثل التعلم واتخاذ القرارات وحل المشكلات. يمكن وصف الذكاء الاصطناعي بأنه مجموعة من الأنظمة والبرامج التي تُغذى إلى الحواسيب لتشبه سلوك الإنسان في تصرفاتها. ومع ذلك، ليس كل برنامج يُستخدم في الحاسب يُعتبر ذكاءً اصطناعيًا؛ بل يجب أن تكون هذه البرامج قادرة على التعلم وتحليل المعلومات واتخاذ القرارات بناءً على أسس تحليلية. يعتقد البعض أن مفهوم الذكاء الاصطناعي يهدف إلى منح الآلة أو الجهاز القدرة على التفكير وحل المشكلات كبديل للعقل البشري (الرعود؛ ٢٠٢٢) وهو ما يسمي بالتفكير الصناعي أو ما يعتبر من صنع البشر(العنزي؛ سعود ، ٢٠١٧).

وبناء على ما سبق، يُعتبر الذكاء الاصطناعي مجالًا حديثًا نسبيًا في علوم الحاسب، يهدف إلى ابتكار وتصميم أنظمة حاسوبية ذكية تحاكي الذكاء البشري. تسعى هذه الأنظمة لأداء المهام بدلاً من الإنسان، ومحاكاة وظائفه وقدراته باستخدام خواصها النوعية وعلاقاتها المنطقية والحسابية. يرتبط الذكاء الاصطناعي بأنظمة الحاسوب التي تتميز بخصائص الذكاء واتخاذ القرار والتصرف بطرق مشابهة للسلوك البشري في مختلف المجالات. يركز الذكاء الاصطناعي على تصميم الأنظمة التي تُظهر مظاهر الذكاء البشري مثل: فهم اللغة، تعلم معلومات جديدة، الاستدلال، وحل المشكلات. كما يكشف عن أوجه النشاط الذهني الإنساني مثل الفهم، الإبداع، التعليم، الإدراك، والشعور بهدف تطبيقها على الحواسيب (ليلى وهنية؛ ٢٠٢١،ص ١١٤).

ومن جملة ما تم ذكره، يرى الباحث أن جميع التعريفات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي تتفق على أنه علم أو مجموعة من التقنيات التي تهدف إلى جعل الآلة أو الجهاز يحاكي السلوك البشري أو يقوم بمهام بديلة عن الإنسان بعد التفكير والاستنتاج واتخاذ القرار في بعض الحالات. فالذكاء الاصطناعي يمكن الآلات من منافسة الإنسان في بعض المهام، بل وتتفوق عليه في جوانب مثل الدقة في العمليات والتصميمات الهندسية، وكذلك السرعة في العمليات الحسابية. بالإضافة إلى ذلك، يتفوق الذكاء الاصطناعي على البشر في التعامل مع الأمور المادية والخطرة مثل الكهرباء والحرائق وعمليات الإنقاذ، حيث لا يمكن للإنسان التعامل معها مباشرة بسبب خطورتها أو عدم قدرته على تحمل مخاطرها أو توابعها، كما هو الحال في الغوص إلى أعماق كبيرة تحت الماء.

ومع ذلك، يظل كل ذلك تحت إشراف ومعرفة العقل البشري، فالعقل البشري هو الذي يقوم بتزويد الآلات بالبرمجة والمعلومات التي تحتاجها لأداء مهامها.

فبناءً على ما سبق، يمكن تعريف تقنيات الذكاء الاصطناعي على أنها اللبنة الأساسية واللازمة لبناء نظم الذكاء الاصطناعي وإنتاج أو تزويد أو برمجة الآلات والأجهزة بمهارات تمكنها من أداء

بعض أو كل مهام العقل البشري، ويرى الباحث أن الآلات ذات الذكاء الاصطناعي تقوم في الحقيقة بتطبيق وتنفيذ ما لقنته من قبل العقل البشري، وبالتالي هي تقليد للذكاء البشري في بعض الأمور.

٢/١- خصائص تقنيات الذكاء الإصطناعي:

في الواقع، تشير الدراسات إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعي هي مفهوم فريد من نوعه، حيث تحاكي الذكاء البشري، ويتجلى ذلك من خلال عدة خصائص ومميزات، أبرزها قدرتها على التعلم والإدراك، مما يتيح لها اتخاذ بعض القرارات بشكل مستقل، كما تتميز تقنيات الذكاء الاصطناعي بالدقة والسرعة في أداء بعض المهام. **وقد أجمعت الدراسات التالية (حسنين، إبراهيم ٢٠٢٣؛ عفيفي، ٢٠١٥؛thomas lemans،٢٠١٧؛ الفقي،٢٠١٢؛ العناني، هديب ٢٠٢٢؛ خليفة،٢٠٢٠؛ مسعود، ناريمان ٢٠١٨ ؛ طلبة،٢٠٠٠) على أن تقنيات الذكاء الإصطناعي تتجلى بأهم الخصائص التالية:**

- **القدرة علي التعلم والإدراك:** وتعتبر هذه الخاصية هي أبسط خصائص ومراحل الذكاء الاصطناعي، والتي تتجلى في القدرة على فهم وتعلم وإدراك احتياجات البشر، حيث تقوم الأجهزة والأدوات المزودة بالذكاء الاصطناعي بمراقبة السلوك البشري لشخص ما، وتتبع عاداته الروتينية، مثل الأخبار التي يفضل قراءتها أو الأماكن التي يحب زيارتها أو الكتب التي يفضل قراءتها. والنتائج المترتبة على ذلك، مثل ترشيحات الأخبار المفضلة، ظهور إعلانات لمنتجات لم يتم الدراسة عنها، أو ترشيحات الأصدقاء أو الصفحات على مواقع التواصل الاجتماعي، وهي نتيجة قدرة الذكاء الاصطناعي على التعلم والإدراك (حسنين؛ إبراهيم، ٢٠٢٣).

كل هذا يعود إلى تمثيل نماذج آلية لمجال معين من مجالات الحياة وتحديد العلاقات بين عناصره، مما يؤدي إلى إنتاج نتائج تتناسب مع الموقف أو الحدث أو عملية الدراسة، ثم تطوير تلك النتائج. وكل ذلك يعتمد على ما قام به البشر سابقًا من تغذية وتلقين الجهاز ببعض المعلومات التي تمكّنه من الفهم والإدراك. وهناك من يعترض على قدرة أجهزة الذكاء الاصطناعي على الإدراك، بحجة أنها لا تدرك من تلقاء نفسها إلا بعد أن تُغذى بمعلومات مسبقة. على سبيل المثال، يظل الذكاء الاصطناعي في الأجهزة الطبية غير قادر أو غير مناسب للتصرف في المجالات غير الطبية، بغض النظر عن عدد الاختبارات التي يخضع لها (عفيفي؛٢٠١٥) في حين أن هناك من يؤيد فكرة قدرة الذكاء الاصطناعي علي التفكير نتيجة التعلم والإدراك (thomas lemans ؛2017) وعلى الرغم من أن هذه الخاصية تُعتبر من أبسط الخصائص، إلا أنها تظل واحدة من أهم مميزات السلوك الذكي. بالإضافة إلى ذلك، هناك القدرة على التعلم من الأخطاء، والتي تُعد من أبرز معايير السلوك الذكي، حيث تقوم على فكرة تحسين الأداء من خلال الاستفادة من التجارب والأخطاء، أو ما يُعرف بالتعلم من المحاولة والخطأ (الفقي؛٢٠١٢) وفي الواقع، تعتمد قدرة الذكاء الاصطناعي على التعلم والإدراك والابتكار على التقدم التكنولوجي في الفترة الزمنية الحالية. حيث أن ما يبدو مستحيلاً اليوم قد يصبح سهلاً في المستقبل (العناني؛ هديب ٢٠٢٢).

في الواقع، أصبح الذكاء الاصطناعي في هذه المرحلة أو في هذه الخاصية قادراً على فهم وتعلم وإدراك البيئة المحيطة به، حيث أصبح بإمكانه التمييز بين الصور والأصوات والتفرقة بين الأشياء المختلفة، على سبيل المثال، تستخدم الهواتف الذكية الآن تقنيات التعرف على الوجه والبصمة لتأمين الأجهزة. بالإضافة إلى ذلك، تمكنت الآلات من التعرف على الأصوات وتحويلها إلى نصوص مكتوبة، وكذلك تقديم خدمات الترجمة الفورية (خليفة؛٢٠٢٠).

- **الاستقلالية واتخاذ القرارات:**

هذه المرحلة تعد من أهم خصائص ومميزات تقنيات الذكاء الاصطناعي، حيث تمتلك تقنيات الذكاء الاصطناعي القدرة على الاستدلال والاستنتاج؛ يجدر بالذكر أن هذا الاستدلال أو الاستنتاج يعتمد على المعلومات المخزنة والمزودة مسبقًا للأجهزة. كنتيجة لمرحلة الفهم والتعلم والإدراك وإنشاء العلاقات بين المتغيرات والاحتمالات، يصبح الذكاء الاصطناعي قادرًا على الاستقلالية واستيعاب المعلومات واتخاذ القرارات المناسبة. يتميز الذكاء الاصطناعي بالاستقلالية الذاتية في إحداث تأثيرات معينة من خلال اتخاذ قراراته الخاصة. هذه الاستقلالية ناتجة عن تضمين الجهاز بمعلومات من قبل الإنسان، مما يمنحه القدرة على تقديم الاقتراحات والرد على الطلبات الموجهة إليه من المستخدم (مسعود؛ ناريمان، ٢٠١٨) كما يمكن للذكاء الاصطناعي إجراء عمليات استدلال باستخدام نظام يطابق الصور والأصوات أو الأشياء، مما يسمح له بإجراء استنتاجات منطقية مشابهة لتلك التي يقوم بها الإنسان (طلبة؛٢٠٠٠) مع ملاحظة أن قدرة أجهزة الذكاء الاصطناعي على الاستنتاج واتخاذ القرارات المنطقية قد لا تصل إلى مستوى الاستنتاج البشري، وذلك لأن الذكاء الاصطناعي يعتمد على تكوين قاعدة معرفية قبل أن يتمكن من الاستنباط. يتبع الذكاء الاصطناعي في هذا الصدد أسلوب الدراسة التجريبي، الذي يتطلب وجود سعة تخزين كبيرة وقاعدة بيانات واسعة. بعد ذلك، يقوم الجهاز بطرح بدائل واختيار الحل أو الرد الأكثر دقة بسرعة. في هذه المرحلة، يصبح الجهاز أو الآلة شبه إنسان، قادرًا على التعلم والإدراك وتحليل الأمور واتخاذ القرارات (حسنين؛ ابراهيم ٢٠٢٣) ولكي يتمكن الذكاء الاصطناعي من الاستنتاج واتخاذ القرارات، يجب أن يتوافر لديه كمية كبيرة من البيانات. هذه البيانات هي التي تساهم في تطوير نظم الذكاء الاصطناعي وتعتبر الأساس في تحسين أدائه. هناك من يعتقد أن الذكاء الاصطناعي سيصبح أكثر ذكاءً من الإنسان بفضل قدرته على التعلم والإدراك وجمع المعلومات من مصادر متنوعة، سواء من الكتب أو المواقع الإلكترونية، وتحليلها واستنباط النتائج بسرعة فائقة. بل إن بعضهم يعتقد أن الإنسان سيتحول إلى تابع للآلة التي صنعها وابتكرها وطوّرها، وحتى أنهم يرون أن الذكاء الاصطناعي قد يكون سبباً في فناء البشرية (خليفة؛٢٠٢٠).

ومع ذلك، يرى الباحث أن هذا الافتراض ليس صحيحًا بشكل مطلق، فعلى الرغم من أن الذكاء الاصطناعي يتفوق على الذكاء البشري في بعض الأمور الجزئية والمادية، كما أوضحنا في هذا الدراسة، إلا أن هذا لا يعني أن الذكاء الاصطناعي يمكنه العمل بشكل مستقل تمامًا. فالذكاء الاصطناعي يحتاج إلى تزويده بالمعلومات وبرمجته من قبل الإنسان، ولولا الذكاء البشري لما كان للذكاء الاصطناعي وجود. وبالتالي، يبقى الذكاء الاصطناعي تحت سيطرة الذكاء البشري ولا يمكن

مقارنته بالإنسان، وحتى لو وصلت أجهزة الذكاء الاصطناعي إلى مرحلة الإدراك والاستنتاج، فإنها لم تبلغ بعد مرحلة الإحساس، والتي تختلف عن الاستشعار عن بعد الذي تتميز به بعض الأجهزة. فالاستشعار عن بعد يعتمد على البرمجة والتجهيزات للتفاعل مع الأجسام المحيطة، بينما الإحساس هو خاصية فريدة يتميز بها الإنسان أو الكائن الحي، وفي حين يمكن لأجهزة الذكاء الاصطناعي أن تتفوق على الذكاء البشري في بعض المهام التي تتطلب دقة وسرعة، مثل العمليات الحسابية أو التصميمات الهندسية، فإن هذا التفوق هو نتيجة لتدخل وإشراف العقل البشري. فلا يزال الإنسان هو من يصمم ويبرمج هذه الأجهزة لتعمل بكفاءة عالية.

2- طبيعة النماذج الحالية المستخدمة للتنبؤ بالآثار المالية الناتجة عن التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية:

لم تتطرق أي من الدراسات والأدبيات السابقة في موضوع الدراسة إلى وضع نماذج للذكاء الإصطناعي للتنبؤ بالآثار المالية للتغيرات في أسعارالصرف لكنها اقترحت بعض النماذج للتنبؤ بتغيرات أسعار الصرف اليومية والشهرية ومن تلك الدراسات مايلي:

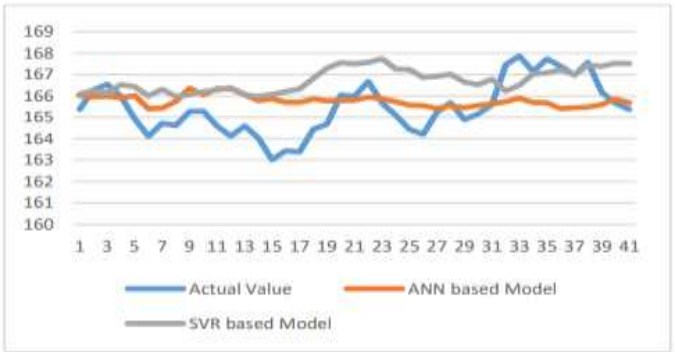
1/2- نموذج (EEMD-MARS-SVR): اقترحت دراسة Plakandaras, V., Gogas, (2015) نموذج تنبؤ يجمع بين تقنية تحلل الوضع التجريبي (EEMD) مع شرائح الانحدار التكيفي متعدد المتغيرات (MARS) للاختيار المتغير، ونماذج الانحدار المتجهي الداعم (SVR) **وتتلخص طبيعة النموذج في** استخدام طريقةEEMD لتحليل السلاسل الزمنية لسعر الصرف إلى مكونات تقلبات في الاتجاه طويل المدى ومكونات تقلب على المدى القصير، **ثم** استخدام MARSلاختيار المتغيرات الأكثر ملائمة من بين مجموعة كبيرة من المتغيرات التوضيحية للمكونات طويلة المدى وقصيرة المدى، وفي النهاية تدريب نماذج SVR على المتغيرات المختارة لإنتاج تنبؤات لفترة واحدة مسبقة للمكونين، حيث **يتضح** أن النموذج المستخدم في الدراسة يستهلك خطوات متعددة لتحليل السلاسل الزمنية، بالإضافة إلى أنه قائم على دمج عدة تقنيات للوصول إلى النتيجة النهائية للتنبؤ.

2/2- نموذج (ANN -SVR): في حين وضعت دراسة Nanthakumaran, P., & Tilakaratne, C. D. (2017) نموذجاً آخر يتمثل في المقارنة بين دقة نماذج التنبؤ المستخدمة على نطاق واسع، وهي النماذج العشوائية، ونماذج الشبكة العصبية الاصطناعية(ANN) ، ونماذج الانحدار الموجه الداعم(SVR) ، حيث تم تركيب النماذج العشوائية، بما في ذلك GARCH و GARCH-M، على البيانات، ثم تصميم نماذج ANN باستخدام منهج الانحدار الذاتي غير الخطي (NAR) مع خوارزمية تعلم التدرج المترافق المقياس(SCG) ، كما تم تطوير نماذج SVRمع وظيفة النواة ذات الأساس الشعاعي، تم تقييم دقة النماذج باستخدام مقاييس متوسط الخطأ التربيعي (MSE) ودقة الاتجاهDA .

جدول رقم (١)

النماذج	متوسط مربع الخطأ	دقة الإتجاه
Stochastic	-	-
ANN	١,٧٢٧٩	%٦٠,٩٨
SVR	٢,٨٧٨٤	%٦٥,٨٥

شكل رقم (١)



Source: Graphical comparison of forecasting accuracy of models for EUR/LKR - Nanthakumaran,(2017)

- **يتضح من الشكل السابق** أن النموذجين المستخدمان في الدراسة يقدمان نسبتان مختلفتان لدقة تنبؤ، حيث أن النموذج الأول ANN Model يقدم دقة تنبؤ لا تتخطى ٦٠,٩٨% في حين أن النموذج الثاني SVR Model يقدم دقة تنبؤ لا تتخطى ٦٥,٨٥% .

3/2- نموذج (NARX): كما وضعت دراسة Markova, M. (2019) نماذج شبكة NARX العصبية ذات بنيات وخوارزميات تدريب مختلفة (Levenberg-Marquardt، Bayesian organization، Scaled Conjugate Gradient) كما يوضحها الجدول التالي:

جدول رقم (٢)

TABLE 4. Neural networks of Model 2 with Scaled Conjugate Gradient algorithm

Hidden layer neurons	Time delay	Training algorithm	Performance MSE			Regression R		
			Training	Validation	Test	Training	Validation	Test
10	2	SCG	2.3891E-05	2.3428E-05	2.9309E-05	0.9950	0.9950	0.9940
11	2	SCG	2.0532E-05	1.9912E-05	1.6540E-05	0.9957	0.9957	0.9965
12	2	SCG	2.0551E-05	2.2100E-05	1.7724E-05	0.9957	0.9949	0.9965
13	2	SCG	2.7329E-05	2.1347E-05	2.5166E-05	0.9944	0.9949	0.9952
14	2	SCG	2.2704E-05	2.6275E-05	2.6137E-05	0.9952	0.9946	0.9946
15	2	SCG	1.8892E-05	2.6258E-05	2.9488E-05	0.9961	0.9944	0.9936
10	3	SCG	2.1259E-05	3.2524E-05	2.1427E-05	0.9954	0.9929	0.9963
11	3	SCG	2.4502E-05	1.4327E-05	2.6173E-05	0.9948	0.9971	0.9946
12	3	SCG	3.1457E-05	2.3498E-05	3.4482E-05	0.9935	0.9944	0.9938
13	3	SCG	1.9845E-05	2.8688E-05	2.1436E-05	0.9958	0.9947	0.9953
14	3	SCG	2.9098E-05	2.9521E-05	2.1752E-05	0.9936	0.9946	0.9956
15	3	SCG	2.5148E-05	3.1684E-05	2.1650E-05	0.9948	0.9934	0.9950
10	4	SCG	2.0663E-05	2.2313E-05	2.9454E-05	0.9957	0.9948	0.9941
11	4	SCG	2.2411E-05	2.0439E-05	2.9665E-05	0.9953	0.9956	0.9942
12	4	SCG	3.1676E-05	3.5271E-05	3.0138E-05	0.9935	0.9925	0.9933
13	4	SCG	2.5956E-05	2.4483E-05	2.9767E-05	0.9945	0.9949	0.9937
14	4	SCG	2.3365E-05	2.1255E-05	2.4621E-05	0.9952	0.9945	0.9950
15	4	SCG	2.2852E-05	2.4099E-05	2.6619E-05	0.9952	0.9951	0.9946
10	5	SCG	2.6820E-05	2.4658E-05	2.8904E-05	0.9943	0.9951	0.9942
11	5	SCG	2.1660E-05	1.8278E-05	1.7667E-05	0.9953	0.9963	0.9967
12	5	SCG	2.4001E-05	2.5285E-05	3.1105E-05	0.9950	0.9949	0.9934
13	5	SCG	3.4553E-05	3.3918E-05	3.4447E-05	0.9929	0.9912	0.9935
14	5	SCG	2.3162E-05	2.5658E-05	2.1999E-05	0.9952	0.9937	0.9956
15	5	SCG	2.4683E-05	2.1170E-05	2.4631E-05	0.9947	0.9959	0.9948

All the networks with *Model 2* showed good performance and regression. The best results for different learning algorithms from all data subsets are shown in Table 5.

Source: Markova, M. (2019)

جدول رقم (٣)

TABLE 5. The best results for LM, BR and SCG learning algorithms

Training algorithm	Performance MSE	Regression R
LM	1.4122E-05	0.9970
BR	1.3944E-05	0.9971
SCG	1.4327E-05	0.9971

Source: Markova, M. (2019)

- **ويتضح من الجدول السابق** أن النموذج الأفضل أداءً في الدراسة يحتوي على ١٥ طبقة عصبية مخفية، وتم تدريبه باستخدام خوارزمية ليفينبرج-ماركوارت، وقد حقق هذا النموذج متوسط خطأ مربع (MSE) قدره ١,٤١٢٢E-05 ومعامل انحدار (R) قدره ٠,٩٩٧٠ في بيانات الاختبار.
- **كما يرى الباحث** أن النموذج ساهم في التنبؤ بخطوة واحدة ولكنه اقتصر في تدريبه على سعر صرف الدولار الأمريكي أمام اليورو فقط، مما يستلزم تدريبه أمام عملات أخرى، وبما أننا نسعى للتنبؤ بالآثار المالية للتغير في سعر الصرف وليس سعر الصرف، فهذا يتطلب من النموذج المزيد من التدريب على تكنيك مختلف.

4/2- نموذج (Boost FK): في حين وضعت دراسة Kayım, F., & Yılmaz, A. (2021) نموذج هجين يجمع بين خوارزميات LSTM وRNN وCNN بالإضافة إلى تطبيق طريقة تعزيز تصنيف المجموعة على نتائج الخوارزميات المختلفة لتحسين دقة التنبؤ ومن ثم اختبار النهج المقترح، وتستخدم الدراسة الخوارزميات التالية للتنبؤ بالأدوات المالية: الشبكة العصبية المتكررة (RNN)، الذاكرة الطويلة قصيرة المدى (LSTM)، الشبكة العصبية التلافيفية (CNN)، والمتوسط المتحرك المتكامل ذاتي الانحدار (ARIMA)، ويتم بعد ذلك دمج نتائج هذه الخوارزميات باستخدام طريقة تعزيز تصنيف المجموعة للحصول على توقعات أكثر دقة، وفيما يلي ثلاثة جداول توضيحية لنتائج استخدام الخوارزميات الهجينة للدراسة:

جدول رقم (٤) – نتائج خوارزميات الاتجاه الأفقي لسعر صرف الليرة التركية أمام الدولار الأمريكي

النماذج	نجح	لم ينجح
LSTM	66	32
CNN	63	35
ARIMA	51	47

المصدر: Kayım, F., & Yılmaz, A. (2021)

جدول رقم (٥) – الليرة التركية/ الدولار الأمريكي – نتيجة اختبار التطبيق لعام ٢٠١٩

النماذج	كمية النتائج الناجحة	نسبة النتائج الناجحة	كمية النتائج الغير ناجحة	نسبة النتائج الغير ناجحة
Boost FK	١٨٠	٦٧	٨٦	٣٣
ARIMA	٩٣	٣٤	١٧٣	٦٦
LSTM	١٧٤	٦٥	٩٢	٣٥

المصدر: Kayım, F., & Yılmaz, A. (2021)

جدول رقم (٦) – الليرة التركية/ الدولار الأمريكي – نتيجة اختبار التطبيق لعام ٢٠٢٠

النماذج	كمية النتائج الناجحة	نسبة النتائج الناجحة	كمية النتائج الغير ناجحة	نسبة النتائج الغير ناجحة
Boost FK	٧٦٥	64	1528	36
LSTM	٢٧٦٣	64	1530	36
CNN	٢٧٢٤	63	1569	37
ARIMA	1972	45	2321	55

المصدر: Kayım, F., & Yılmaz, A. (2021)

- **يتضح من الجداول الثلاثة السابقة** أن خوارزمية Boost FK حققت معدل نجاح قدره فقط ٦٧% لأوقية الذهب، و ٦٦% لسعر صرف USD/TRY لمدة عام واحد، و ٦٤% لسعر صرف USD/TRY لمدة ١٧ عامًا.
- **ويرى الباحث** أن دقة تنبؤ النموذج في هذه الدراسة تكاد تكون متقاربة مع دقة النموذج في دراسة Nanthakumaran, P., & Tilakaratne, (٢٠١٧) السابقة.

4/2- نموذج (FSPSOSVR): كما طورت دراسة (٢٠٢١) Shen, & Yang, C. H نهج هجين يسمى FSPSOSVR للتنبؤ بدقة بأسعار صرف العملات، فهو يجمع بين تحسين سرب الجسيمات (PSO)، واختيار ميزات العينة العشوائية، ودعم انحدار المتجهات (SVR)، وكان الهدف الرئيسي من الدراسة هو تطوير خوارزمية FSPSOSVR وإظهار أدائها التنبؤي مقارنة بالسلاسل الزمنية المختلفة ونماذج التعلم الآلي، بما في ذلك المشي العشوائي، والتجانس الأسي، وARIMA، وSVR، وPSOSVR.

شكل رقم (٢)

Source: Shen, & Yang, C. H (2021)

- **ويتضح من الشكل السابق أن** خوارزمية FSPSOSVR تبلغ متوسط الدقة التنبؤية لجميع العملات بها MAPE وRMSE 2.296 و٠,٤١٦ على التوالي، وهي أقل بكثير من النماذج الأخرى الموضحة في نفس الشكل وهذا يعكس الأداء الأفضل لهذه الخوارزمية من بين باقي النماذج.

مما سبق يتضح أن النماذج الحالية المستخدمة للتنبؤ تحتاج إلى تطوير؛ إما في دقة التنبؤ أو في الوقت الزمني المستغرق للتنبؤ، مما يؤدي إلى ثبوت صحة **الفرض الأول** "يوجد قصور في طبيعة النماذج الحالية المستخدمة للتنبؤ بالآثار المالية الناتجة عن التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية" وعدم ثبوت الفرض البديل.

3- مدى ملاءمة خصائص تقنيات الذكاء الإصطناعي في التنبؤ بالآثار المالية المستقبلية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية:

تعتبر خصائص تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل القدرة على التعلم والإدراك، والاستقلالية واتخاذ القرارات، ملائمة جداً ومفيدة في التنبؤ بالتأثيرات المالية المستقبلية لتغيرات أسعار الصرف الأجنبي، **نوضحها تفصيلاً كالآتي:**

١/٣- مدى ملاءمة القدرة على التعلم والإدراك:

تتمتع تقنيات الذكاء الاصطناعي، وبالأخص خوارزميات التعلم الآلي، بقدرة فائقة على اكتشاف الأنماط والعلاقات داخل مجموعات البيانات الضخمة، حيث يمكن لهذه الخوارزميات تحليل بيانات الأسعار التاريخية والمؤشرات الاقتصادية والمتغيرات الأخرى ذات الصلة لتحديد الاتجاهات والأنماط التي قد تؤثر على أسعار الصرف في المستقبل.

ففي دراسة (٢٠٢٤) Che, C., Huang, & Tian والتي ركزت على تطبيق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI) في التنبؤ بالسوق المالية، وهي تحلل بنية النموذج والتقنيات الرئيسية للذكاء الاصطناعي التوليدي، وتستكشف بشكل خاص استخدام الشبكات التنافسية التوليدية المشروطة (cGANs)وطرق تحليل السلاسل الزمنية لمحاكاة وتوقع التغيرات في الأسواق المالية، والتحقيق في فعالية نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي، وخاصة شبكات cGANs ، في التنبؤ بدقة باتجاهات السوق

المالية وتقييم الفوائد المحتملة لدمج تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي التوليدي في عمليات صنع القرار الاستثماري، افترض الباحثون أن نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي يمكنها التقاط تعقيد بيانات السوق المالية وتقديم تنبؤات دقيقة للغاية، والتي يمكن الاستفادة منها بعد ذلك لتحسين استراتيجيات الاستثمار وإدارة المخاطر جمع الباحثون بيانات المعاملات التاريخية، بما في ذلك حجم التداول اليومي، وأسعار الافتتاح، والأعلى، والأدنى، والإغلاق، لسوق مالية محددة، حيث قاموا بمعالجة البيانات مسبقًا، ومعالجة قضايا مثل القيم المفقودة، والتوسع، والثبات. ثم استخدمت الدراسة نموذجcGAN ، للتنبؤ بأسعار السوق المستقبلية. وتم تدريب النموذج باستخدام البيانات المعالجة مسبقًا، وتم تقييم أدائه باستخدام مقياس خطأ الجذر التربيعي المتوسط.(RMSE) وأوضحت نتائج الدراسة الدقة العالية لنموذج cGAN في التنبؤ بأسعار السوق المستقبلية. وكانت قيمRMSE لأسعار الافتتاح والأعلى والأدنى والإغلاق المتوقعة منخفضة للغاية، مما يشير إلى انحرافات ضئيلة عن بيانات السوق الفعلية. وكان النموذج قادرًا على التنبؤ بحركات السوق بشكل ثابت ودقيق خلال الفترة المدروسة، حتى في ظل ظروف التقلب المتزايد.

وبهذا يتضح أن تسليط الضوء على نجاح نموذج cGAN في تطبيق التنبؤ المالي يدل على إمكانات تقنية الذكاء الاصطناعي العام لإحداث ثورة في طريقة تحليل الأسواق المالية والتنبؤ بها. إن قدرة النموذج على محاكاة الديناميكيات المعقدة للسوق المالية عن كثب هي شهادة على قوة النماذج التوليدية في التقاط الأنماط والاتجاهات الأساسية، **حيث تؤكد نتائج الدراسة** على الإمكانات الكبيرة لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي العام لتعزيز دقة وموثوقية التنبؤ بالسوق المالية، وتشير قيم RMSE المنخفضة التي حققها نموذج cGAN إلى أن التنبؤات المدعومة بالذكاء الاصطناعي العام يمكن أن توفر للمستثمرين وصناع السياسات رؤى قوية مدفوعة بالبيانات، مما يمكنهم من اتخاذ قرارات أكثر استنارة واستراتيجية في المشهد المالي المعقد والمتقلب.

كما أن القدرة على التعلم تعني أن أنظمة الذكاء الاصطناعي يمكنها تحسين نماذجها التنبؤية باستمرار مع تلقي المزيد من البيانات، وهذه القدرة على التعلم والتكيف تمثل أهمية بالغة في سوق التغيرات في أسعار الصرف، حيث يمكن أن تتغير الظروف بسرعة نتيجة لعوامل متعددة، بما في ذلك تغييرات السياسات ومعنويات السوق والتحولات الاقتصادية العالميةKoshiyama, P . (٢٠٢٠) مما يؤثر على السوق المالية بالإيجاب بما في ذلك تحسين تقييم المخاطر، واكتشاف الاحتيال، واستراتيجيات التداول والاستثمار، وتقييم الائتمان، وإدارة المحافظ، والتحليلات التنبؤية، واختبار الإجهاد، والامتثال التنظيمي، كما يمكن للذكاء الاصطناعي تنفيذ تحليلات ومحاكاة شاملة للسيناريوهات بهدف التنبؤ بتأثير العوامل المختلفة على أسعار صرف العملات الأجنبية، حيث تتيح هذه القدرة على محاكاة سيناريوهات متعددة فهماً أعمق للنتائج المستقبلية المحتملة ومدى احتمالاتها Kalia, S. (٢٠٢٣).

٢/٣- مدى ملاءمة الاستقلالية واتخاذ القرار:

تستطيع أنظمة الذكاء الاصطناعي العمل بشكل مستقل، مما يتيح لها القيام بالتحليل واتخاذ القرارات في الوقت الفعلي، حيث تعتبر هذه القدرة ذات أهمية خاصة في ظل التغيرات المتلاحقة في أسعار الصرف، حيث يمكن أن تتغير الأسعار في غضون ثوانٍ، والذي ينعكس بشكل أو بآخر على القوائم المالية المستقبلية، فيمكن للذكاء الاصطناعي مراقبة ظروف السوق بشكل مستمر دون الحاجة إلى تدخل بشري، مما يتيح الاستفادة من الفرص اللحظية أو الحد من المخاطر بشكل فوري، كما أن نماذج السلاسل الزمنية التقليدية مثل Auto-Regressive (AR) و ARIMA ليست مناسبة لنمذجة

الطبيعة غير الثابتة والمعقدة لبيانات للآثار المالية للتغيرات في أسعار الصرف Chen, R. C., Shiao, E. (2020) كما قد تشمل عملية اتخاذ القرار المستقلة للذكاء الاصطناعي مجموعة متنوعة من مصادر البيانات، مثل مشاعر وسائل التواصل الاجتماعي والمقالات الإخبارية والتقارير الاقتصادية، التي قد يصعب على البشر معالجتها بسرعة، حيث يمكن أن يساهم هذا التكامل الشامل للبيانات في تحقيق تنبؤات أكثر دقة وشمولية Chen, R. C., Shiao, E. (2020) .

مما سبق يلاحظ الباحث أن خصائص تقنيات الذكاء الإصطناعي تتلاءم بصورة مناسبة مع طبيعة التنبؤ بالآثار المالية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية مما يثبت صحة **الفرض الثاني** " يوجد ارتباط بين خصائص تقنيات الذكاء الإصطناعي وبين متطلبات التنبؤ بالآثار المالية الناتجة عن التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية" وعدم ثبوت الفرض البديل، كما أنها تقدم حلولاً فعالة تعالج مواطن القصور في نظائرها من النماذج الأخرى المستخدمة في التنبؤ.

4- تحديات استخدام أساليب تقنيات الذكاء الإصطناعي في التنبؤ بالآثار المالية المستقبلية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية:

لقد أدخل ظهور الذكاء الاصطناعي منهجيات مبتكرة لتعزيز القدرات التنبؤية في سوق تغير أسعار صرف العملات. ومع ذلك، رغم إمكانياته التحويلية، فإن تطبيق الذكاء الاصطناعي في هذا المجال يترافق مع تحديات معقدة. يتطلب الأمر بحثًا معمقًا لدراسة استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالتداعيات المالية لتغيرات أسعار الصرف الأجنبي. كما يستدعي النظر في القضايا الحرجة المتعلقة بجودة البيانات، والقيود المفروضة على الخوارزميات الحالية، والترابطات المعقدة للمتغيرات الاقتصادية العالمية. من خلال معالجة هذه التحديات، نهدف إلى تمهيد الطريق نحو نماذج تنبؤية أكثر موثوقية وتطورًا في مجال التنبؤ بالأثر المالي للنقد الأجنبي الذي يشهد تطورًا مستمرًا.

ناقشت دراسة Olubusola,(٢٠٢٤) العديد من التحديات المرتبطة بالتنبؤات المالية التي تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي:

١/٤- الاعتبارات التنظيمية والأخلاقية: حيث تتطلب الطبيعة الديناميكية لتقنيات الذكاء الاصطناعي إطارًا تنظيميًا قابلًا للتكيف وقادرًا على معالجة المعضلات الأخلاقية الجديدة عند ظهورها وتشمل القضايا الرئيسية خصوصية البيانات وتخفيف التحيز والشفافية في نماذج الذكاء الاصطناعي.

٢/٤- جودة البيانات: حيث يعد ضمان جودة البيانات أمرًا بالغ الأهمية لدقة وموثوقية نماذج الذكاء الاصطناعي. فيمكن أن تؤدي جودة البيانات الرديئة إلى تنبؤات غير صحيحة وعمليات صنع قرار معيبة .

٣/٤- قابلية تفسير النموذج: غالبًا ما يُنظر إلى العديد من نماذج الذكاء الاصطناعي، وخاصة نماذج التعلم العميق، على أنها "صناديق سوداء"، مما يجعل من الصعب فهم كيفية وصولها إلى قرارات معينة. قد يشكل هذا الافتقار إلى القدرة على التفسير حاجزًا أمام الثقة والقبول من قبل المستخدمين والجهات التنظيمية.

٤/٤- الاعتبارات الأخلاقية: يجب معالجة القضايا الأخلاقية مثل العدالة والمساءلة والشفافية لضمان الاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي في التنبؤ المالي.
٥/٤- التعاون بين أصحاب المصلحة: يتطلب التكامل الفعال للذكاء الاصطناعي في التنبؤ المالي التعاون بين المؤسسات المالية وشركات التكنولوجيا والهيئات التنظيمية لتطوير المعايير العالمية والأطر التنظيمية.
٦/٤- موازنة الابتكار وحماية المستهلك: يحتاج صناع السياسات إلى موازنة الابتكار وحماية المستهلك وسلامة السوق لتعزيز بيئة نمو مستدامة للخدمات المالية التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي.

كما أضافت دراسة Kumar (٢٠٢٤) تحدياً آخر يتمثل في شرح القدرة والشفافية: حيث يعد فهم كيفية وصول نماذج الذكاء الاصطناعي إلى تنبؤاتها أمرًا ضروريًا لبناء الثقة وضمان الاستخدام المسؤول لهذه التكنولوجيا القوية.

حيث تسلط هذه التحديات الضوء على مدى تعقيد دمج الذكاء الاصطناعي في التوقعات المالية مما يثبت صحة **الفرض الثالث " توجد معوقات لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالآثار المالية الناتجة عن التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية"** وعدم ثبوت الفرض البديل، وتؤكد تلك التحديات على الحاجة إلى مواصلة الدراسة والتطوير والاعتبارات الأخلاقية لتسخير القوة التحويلية للذكاء الاصطناعي في هذا المجال.

ثالثاً: الدراسة التطبيقية بالبنك التجاري الدولي

في ضوء الإطار المفاهيمي للدراسة وسعياً نحو تحقيق أهدافها؛ يحاول الباحث استخدام تقنية من تقنيات الذكاء الإصطناعي للتنبؤ بالآثار المالية للتغير في أسعار الصرف حيث تنقسم أساليب تقنيات الذكاء الإصطناعي المستحدثة التي يمكن استخدامها للتنبؤ بالآثار المالية للتغيرات في أسعار الصرف إلى:ذكاء اصطناعي تنبؤي (Predictive AI)، وذكاء اصطناعي توليدي (Generative AI)، يكتفي الباحث بإستخدام نموذج من نماذج الذكاء الإصطناعي التوليدي.

أ- **مجال التطبيق:** يتم تطبيق الدراسة على البنك التجاري الدولي (CIB) للقوائم المالية وتقرير مراقب الحسابات للسنة المالية المنتهية في ٣١ ديسمبر ٢٠٢٢ كدراسة حالة، كما يتم إختبار نماذج التنبؤ عن طريق إجراء مقارنة بين النتائج التنبؤية التي تم التوصل إليها من خلال النموذج للسنة المالية محل الدراسة المنتهية في ٣١ ديسمبر ٢٠٢٢ مع السنة المالية التالية لها والمنتهية في ٣١ ديسمبر ٢٠٢٣.

ب- **النموذج المستخدم: (ChatGPT 4-o):** وهو عبارة عن نموذج لغة ذكاء اصطناعي متقدم يجمع بين تقنيات ونظم الذكاء الاصطناعي، طورته شركة OpenAI وأطلقته لأول مرة بتاريخ ٢٠٢٤/٠٥/١٣ استنادًا إلى بنية GPT-4، تم تصميمه لفهم وإنشاء نص يشبه النص البشري. يمكنه المشاركة في المحادثات والإجابة على الأسئلة والتنبؤ وتقديم التوضيحات والمساعدة في مجموعة واسعة من المهام، وقد تم تدريب النموذج على مجموعة بيانات متنوعة تحتوي على نصوص من الكتب ومواقع الويب وغيرها من المصادر لبناء فهم واسع للغة والمعرفة البشرية، وآخر تحديث لتلك البيانات داخل النموذج بتاريخ يونيو ٢٠٢٣.

ج- **خطوات تطبيق النموذج المستخدم:** تم اتباع مجموعة الخطوات الآتية لقياس دقة تنبؤ النموذج:

1- **تحديد الأهداف:** عن طريق تحديد المقاييس المالية المستهدف التنبؤ بها والمتمثلة في الآثار المالية للتغير في أسعار الصرف.
2- **جمع البيانات:** عن طريق جمع البيانات التاريخية ذات الصلة والمتمثلة في القوائم المالية والإيضاحات المتممة للبنك التجاري الدولي (CIB).
3- **المعالجة:** عن طريقة معالجة البيانات المجمعة وجعلها واضحة.
4- **تهيئة النموذج لاستقبال البيانات المالية:** يتم تهيئة النموذج أولاً وتدريبه على البيانات المعالجة قبل البدء في إجراء عملية التنبؤ.

د- **طبيعة مدخلات النموذج المستخدم:** فيما يلي طبيعة البيانات التي يمكن صياغتها كالآتي كما يوضحها **الجدول رقم (٧):**

المدخلات باللغة العربية	المدخلات بالعملات			الملحق
• **المعلومات المالية للبنك:**	**EGP**	**USD**	**EUR**	-
✓ **تقسيم الإيرادات حسب العملة:**				
العام المالي	**٢٠٢٠**			(أ)
الإيرادات	28,734.149	1,832.296	1,493.405	
العام المالي	**٢٠٢١**			(ب)
الإيرادات	28,734.149	1,836.494	1,623.642	
العام المالي	**٢٠٢٢**			(ج)
الإيرادات	38,029.618	1,541.172	1,444.815	
✓ **تقسيم المصروفات حسب العملة:**				
العام المالي	**٢٠٢٠**			(أ)
الإيرادات	9,896.341	631.805	514.521	
العام المالي	**٢٠٢١**			(ب)
الإيرادات	9,896.341	632.347	558.189	
العام المالي	**٢٠٢٢**			(ج)
الإيرادات	14,146.094	573.032	537.229	
✓ **الأصول والخصوم بالعملات**				
	٢٠٢٠			(أ)
الأصول	498,235.838	31,758.804	25,894.337	
الخصوم	428,933.101	(ب)	22,290.669	
العام المالي	**٢٠٢١**			(ب)
الأصول	498,235.838	(ج)	28,120.399	
الخصوم	428,933.101	27,353.271	24,196.593	
العام المالي	**٢٠٢٢**			(ج)
الأصول	635,831.917	25,730.372	24,118.988	
الخصوم	567,493.749	22,975.330	21,537.593	
✓ أسعار الصرف في ٣١ ديسمبر ٢٠٢٢ محل الدراسة مقابل الجنيه المصري.	-	٢٤,٧١ للبيع	٢٦,٣٥ للبيع	**المصدر:** البنك المركزي المصري
	-	٢٤,٦٦ للشراء	٢٦,١٦ للشراء	
• **القوائم المالية للبنك:**	**٢٠٢٠**			

المدخلات باللغة العربية	المدخلات بالعملات	الملحق
✓ القوائم المالية الأخيرة: أحدث بيان للدخل والميزانية العمومية وبيان التدفق النقدي والتعديلات التشغيلية للبنك.	(أ) ٢٠٢١ (ب) ٢٠٢٢ (ج)	
✓ معلومات التحوط: تفاصيل عن أي استراتيجيات تحوط يستخدمها البنك للتخفيف من مخاطر أسعار الصرف.	- يطبق البنك استراتيجيات تحوط متنوعة، بما في ذلك مقايضات أسعار الفائدة، لإدارة مخاطر أسعار الفائدة على أدوات الدين طويلة الأجل والقروض، ويبلغ إجمالي القيمة العادلة للمشتقات المالية المستخدمة للتحوط ٦٧٦,١١٥ ألف جنيه مصري في نهاية ديسمبر ٢٠٢٢.	**المصدر:** القوائم المالية لبنك CIB

المصدر: من إعداد الباحث طبقاً للبيانات التاريخية.

ه- **طبيعه عمليات النموذج المستخدم:** فيما يلي طبيعه العمليات التي استخدمها النموذج لإجراء عملية التنبؤ باستخدم لغة Python البرمجية كما يوضحها **الشكل رقم (٣):**

شكل رقم (٣):

```python
# Calculate adjusted values for 2023 forecast
adjustments = {
    "Interest and similar income": 0.7 * 0.25,
    "Interest and similar expense": 0.7 * 0.25,
    "Fee and commission income": 0.5 * 0.2884,
    "Fee and commission expense": 0.5 * 0.2884,
    "Net trading income": 1 * 0.25,
    "Profits on financial investments": 1 * 0.2884,
}

# Apply adjustments to forecast 2023
df_2023_forecast = df_2022.copy()

for item, rate in adjustments.items():
    df_2023_forecast.loc[item, "Amount (EGP Thousands)"] *= (1 + rate)

# Recalculate the derived fields
df_2023_forecast.loc["Net interest income"] = df_2023_forecast.loc["Interest and similar i
df_2023_forecast.loc["Net fee and commission income"] = df_2023_forecast.loc["Fee and com
df_2023_forecast.loc["Profit before income tax"] = (
    df_2023_forecast.loc["Net interest income"]
    + df_2023_forecast.loc["Net fee and commission income"]
    + df_2023_forecast.loc["Dividends income"]
    + df_2023_forecast.loc["Net trading income"]
    + df_2023_forecast.loc["Profits on financial investments"]
    - df_2023_forecast.loc["Administrative expenses"]
    - df_2023_forecast.loc["Other operating expenses"]
    - df_2023_forecast.loc["Goodwill amortization"]
    - df_2023_forecast.loc["Intangible assets amortization"]
    - df_2023_forecast.loc["Impairment charges for credit losses"]
    - df_2023_forecast.loc["Bank's share in the profits of associates"]
)
df_2023_forecast.loc["Net profit for the year"] = df_2023_forecast.loc["Profit before inco

df_2023_forecast &#8203;:citation[oaicite:0]{index=0}&#8203;
```

المصدر: من واقع النموذج المستخدم.

يتضح من الشكل السابق، شكل رقم (٣)، أن النموذج يستخدم لغة Python البرمجية لإنشاء الأكواد اللازمة للشروع في عملية التنبؤ، وتتغير تلك الأكواد بتغير طبيعة البيانات والإدخالات التي نستعين بها لإستخدام النموذج.

و- **المخرجات الناتجة عن النموذج المستخدم:** تم استقبال المخرجات من النموذج بعد إدخال البيانات المالية كما يوضحها **جدول رقم (٨):**

المدخلات/المخرجات	مدخلات النموذج (بالآلاف)			مخرجات النموذج (بالآلاف)			(بالآلاف)
م	٢٠٢٢ الفعلي (يورو)	٢٠٢٢ الفعلي (دولار أمريكي)	٢٠٢٢ الفعلي (جنيه مصري)	٢٠٢٣ المتوقع (يورو)	٢٠٢٣ المتوقع (دولار أمريكي)	٢٠٢٣ المتوقع (جنيه مصري)	مقدر التغير بالجنيه المصري
الفوائد والإيرادات المماثلة	2,114.8	2,255.1	55,723.7	2,956.9	3,228.1	99,942.0	-44,218.3
الفوائد والمصروفات المماثلة	-938.1	-1,000.4	-24,718.8	-1,311.7	-1,432.0	-44,333.8	19,615.0
صافي إيرادات الفوائد	1,176.7	1,254.8	31,004.9	1,645.2	1,796.1	55,608.1	-24,603.2
إيرادات الرسوم والعمولات	210.8	224.8	5,555.1	294.8	321.8	9,963.2	-4,408.1
مصاريف الرسوم والعمولات	-94.0	-100.2	-2,477.0	-131.4	-143.5	-4,442.5	1,965.5
صافي دخل الرسوم والعمولات	116.8	124.6	3,078.1	163.3	178.3	5,520.7	-2,442.6
إيرادات توزيعات الأرباح	2.0	2.1	52.4	2.8	3.0	94.0	-41.6
صافي دخل التداول	104.4	111.3	2,749.7	145.9	159.3	4,931.6	-2,181.9
الأرباح (الخسائر) على الاستثمارات المالية	44.1	47.0	1,162.2	61.7	67.3	2,084.4	-922.2
المصاريف الإدارية	-279.8	-298.3	-7,371.6	-391.2	-427.0	-13,221.2	5,849.6
إيرادات (مصروفات) التشغيل الأخرى	-192.8	-205.6	-5,080.1	-269.6	-294.3	-9,111.4	4,031.2
إطفاء الشهرة	-1.6	-1.7	-41.3	-2.2	-2.4	-74.0	32.7
استهلاك الأصول غير الملموسة	-0.4	-0.4	-10.4	-0.6	-0.6	-18.6	8.2
انخفاض القيمة (الرسوم) لخسائر الائتمان	-60.2	-64.1	-1,584.9	-84.1	-91.8	-2,842.6	1,257.7
حصة البنك في أرباح / خسائر الشركات الزميلة	-0.7	-0.7	-17.7	-0.9	-1.0	-31.7	14.0
الربح قبل ضريبة الدخل	908.6	968.9	23,941.3	1,270.4	1,386.9	42,939.3	-18,998.1
مصاريف ضريبة الدخل	-240.8	-256.8	-6,345.1	-336.7	-367.6	-11,380.1	5,035.0
القيم الضريبية المؤجلة (الخصوم)	-54.0	-57.6	-1,424.0	-75.6	-82.5	-2,554.0	1,130.0
صافي الربح للسنة	613.7	654.5	16,172.2	858.1	936.9	29,005.2	-12,833.0

المدخلات/المخرجات	مدخلات النموذج (بالآلاف)			مخرجات النموذج (بالآلاف)			(بالآلاف)
حصة الأقلية	2.2	2.3	57.8	3.1	3.4	103.6	-45.8
مساهمو البنك	611.6	652.1	16,114.4	855.1	933.5	28,901.6	-12,787.2

المصدر: من إعداد الباحث طبقاً لمخرجات النموذج المستخدم.

ز- **مقارنة النتائج التنبؤية للنموذج المستخدم بالنتائج الفعلية:** لتقييم أداء النموذج نقوم بإجراء المقارنة التالية والتي توضح الفرق بين النتائج التنبؤية والفعلية للسنة المالية المنتهية في ٣١ ديسمبر ٢٠٢٣ كما يوضحها **جدول رقم (٩):**

المدخلات/ا لمخرجات	البيانات الفعلية (بالآلاف)			البيانات التنبؤية (بالآلاف)			(بالآلاف)
م	٢٠٢٣ الفعلي (يورو)	٢٠٢٣ الفعلي (دولار أمريكي)	٢٠٢٣ الفعلي (جنيه مصري)	٢٠٢٣ المتوقع (يورو)	٢٠٢٣ المتوقع (دولار أمريكي)	٢٠٢٣ المتوقع (جنيه مصري)	مقدار التغير بالجنيه المصري
الفوائد والإيرادات المماثلة	3,077,762.7	3,360,089.8	104,028,379.0	2,956.9	3,228.1	99,942.0	103,928,437.1
الفوائد والمصروفات المماثلة	-1,511,796.4	-1,650,475.4	-51,098,717.0	-1,311.7	-1,432.0	-44,333.8	-51,054,383.2
صافي إيرادات الفوائد	1,565,966.3	1,709,614.4	52,929,662.0	1,645.2	1,796.1	55,608.1	52,874,053.9
إيرادات الرسوم والعمولات	267,749.2	292,310.2	9,049,924.0	294.8	321.8	9,963.2	9,039,960.8
مصاريف الرسوم والعمولات	-106,855.0	-116,656.9	-3,611,699.0	-131.4	-143.5	-4,442.5	-3,607,256.5
صافي دخل الرسوم والعمولات	160,894.2	175,653.3	5,438,225.0	163.3	178.3	5,520.7	5,432,704.3
إيرادات توزيعات الأرباح	6,923.4	7,558.5	234,010.0	2.8	3.0	94.0	233,916.0
صافي دخل التداول	116,655.0	127,355.9	3,942,939.0	145.9	159.3	4,931.6	3,938,007.4
الأرباح (الخسائر) على الاستثمارات المالية	6,562.4	7,164.4	221,810.0	61.7	67.3	2,084.4	219,725.6
المصاريف الإدارية	-298,106.9	-325,452.6	-10,076,013.0	-391.2	-427.0	-13,221.2	-10,062,791.8
إيرادات (مصروفات)	-194,992.3	-212,879.2	-6,590,740.0	-269.6	-294.3	-9,111.4	-6,581,628.6

المدخلات/ا لمخرجات	البيانات الفعلية (بالآلاف)			البيانات التنبؤية (بالآلاف)			(بالآلاف)
التشغيل الأخرى							
إطفاء الشهرة	-2,848.2	-3,109.4	-96,268.0	-2.2	-2.4	-74.0	-96,194.0
استهلاك الأصول غير الملموسة	-715.6	-781.3	-24,188.0	-0.6	-0.6	-18.6	-24,169.4
انخفاض القيمة (الرسوم) لخسائر الائتمان	-126,333.8	-137,922.5	-4,270,081.0	-84.1	-91.8	-2,842.6	-4,267,238.4
حصة البنك في أرباح / خسائر الشركات الزميلة	-1,656.3	-1,808.2	-55,983.0	-0.9	-1.0	-31.7	-55,951.3
الربح قبل ضريبة الدخل	1,232,348.3	1,345,393.2	41,653,373.0	1,270.4	1,386.9	42,939.3	41,610,433.7
مصاريف ضريبة الدخل	-387,572.4	-423,124.9	-13,099,948.0	-336.7	-367.6	-11,380.1	-13,088,567.9
القيم الضريبية المؤجلة (الخصوم)	34,246.8	37,388.3	1,157,542.0	-75.6	-82.5	-2,554.0	1,160,096.0
صافي الربح للسنة	877,777.1	958,296.7	29,668,865.0	858.1	936.9	29,005.2	29,639,859.8
حصة الأقلية	1,015.5	1,108.6	34,323.0	3.1	3.4	103.6	34,219.4
مساهمو البنك	876,761.6	957,188.1	29,634,542.0	855.1	933.5	28,901.6	29,605,640.4

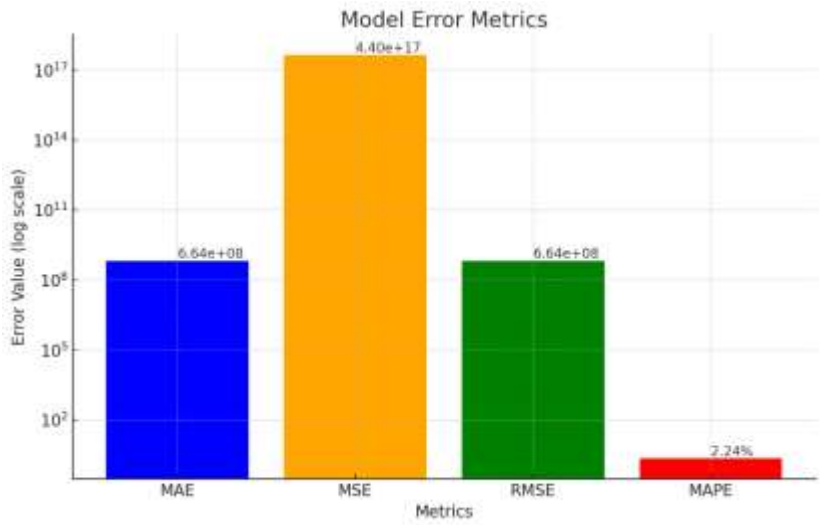
المصدر: من إعداد الباحث طبقاً لمخرجات النموذج المستخدم والمعلومات الواردة بالملحق (د).

- ولاختبار صحة **الفرض الخامس** والذي يشير إلى أنه يكون متوسط الخطأ النسبي للنموذج محل الدراسة أكبر من ١٠%، يتم إيجاد **متوسط الخطأ المطلق (MAE) و متوسط الخطأ النسبي (MAPE) و متوسط الخطأ التربيعي (MSE) و متوسط الخطأ التربيعي الجذري (RMSE)** لقياس دقة النموذج المستخدم كما يوضحها **جدول رقم (١٠):**

م	المعادلة	المتوسط
متوسط الخطأ المطلق (MAE)	$MAE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\lvert x_i - x\rvert$	663,682,000
متوسط الخطأ النسبي (MAPE)	$M = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}\left\lvert\frac{A_t - F_t}{A_t}\right\rvert$	2.24%
متوسط الخطأ التربيعي (MSE)	MSE = (1/n) * Σ (actual – forecast)2	440,475,934,432,400,000
متوسط الخطأ التربيعي الجذري (RMSE)	$RMSE = \sqrt{(f-o)^2}$	663,682,000

المصدر: من إعداد الباحث.

وبمقارنة المتوسطات الاربعه توضحها في الشكل رقم (٤) الآتي:



المصدر: من إعداد الباحث.

وتعقيباً على ما سبق، **فقد خلصت الدراسة التطبيقة إلى أن:**

١/١- متوسط الخطأ المطلق(MAE) ٦٦٣,٦٨٢,٠٠٠ يشير إلى أن التوقعات تنحرف في المتوسط عن القيم الفعلية بنحو ٦٦٣,٦٨٢,٠٠٠ جنيه مصري، بالنسبة للعديد من النماذج، قد يكون مستوى الخطأ هذا مرتفعًا، لكن القيم الفعلية للدراسة بالمليارات ولهذا يشير الخطأ المطلق إلى الفجوة الكبيرة دون النظر إلى نسبة تأثيرها على القيمة الحقيقية كما سنعرف في الخطأ النسبي.

٢/١- يشير MAPE البالغ ٢,٢٤% بشكل عام إلى الأداء الجيد، وخاصة في العديد من التطبيقات العملية حيث يكون الخطأ الأقل من ١٠% مقبولًا غالبًا، وهذا يدل على أن متوسط الخطأ هو ٢,٢٤% من القيم الفعلية، والذي يثبت عدم صحة **الفرض الخامس** "يكون متوسط الخطأ النسبي للنموذج محل الدراسة أكبر من ١٠%" وثبوت صحة **الفرض البديل** "يكون متوسط الخطأ النسبي للنموذج محل الدراسة أقل من ١٠%" وبينما تبدو النسبة منخفضة، بالنظر إلى قيم الخطأ المطلق المرتفعة، فإنها توحي بأن القيم الفعلية كبيرة جدًا، كما ذكرنا سابقاً في متوسط الخطأ المطلق، وبالتالي فإن نسبة الخطأ الصغيرة تترجم إلى خطأ مطلق كبير.

٣/١- تشير حقيقة أن RMSE (663,682,000) كونه الجذر التربيعي لـ MSE، يوفر مقياس خطأ في نفس وحدة البيانات الأصلية. وهو نفس MAE في هذه الحالة، مما يعني أن توزيع الخطأ قد يكون موحدًا، على جميع النواحي.

٤/١- الخطأ النسبي (MAPE) منخفض جدًا عند ٢,٢٤%، مما يشير إلى أن النموذج يتنبأ بدقة عالية بالمعنى النسبي.

٥/١- بناءً على هذه المقاييس، يبدو أن أداء النموذج جيد حيث أن الأخطاء منخفضة نسبيًا MAE وRMSE.

٦/١- لم يفصح البنك عن الآثار المالية التنبؤية للتغيرات في أسعار الصرف للعام المالي المنتهي في ٣١ ديسمبر ٢٠٢٣ في الإيضاحات المتممة للقوائم المالية للعام المالي المنتهي في ٣١ ديسمبر ٢٠٢٢ مما يثبت صحة **الفرض الرابع** " توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين التنبؤ بالآثار المالية المستقبلية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية وتطوير الإفصاح المحاسبي" وعدم ثبوت الفرض البديل.

رابعاً: المدخل المقترح للتنبؤ بالآثار المالية المستقبلية للتغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية باستخدام أساليب تقنيات الذكاء الإصطناعي:

كلما تتجه الأبحاث الحديثة نحو تبني فكرة استخدام التنبؤ بالبيانات لاتخاذ القرارات، يصبح من الضروري تطوير القدرة التنبؤية للبيانات من خلال عدة أساليب، تشمل تحسين جودة تجميع البيانات وبناء نماذج التنبؤ واختبارها (Beretta, 2019, P. 13). أكدت دراسة (Dziwok & Cech, 2019, P. 295) على أهمية تطوير الأساليب التي تستعين بالبيانات التاريخية للحصول على سيناريوهات مستقبلية دقيقة لأغراض التنبؤ. من هذا المنطلق، وبناءً على الأساس المنهجي والفلسفي للفكرة واستراتيجية تنفيذها، يمكن للباحث اقتراح مدخل لاستخدام أساليب تقنيات الذكاء الاصطناعي، وخاصة الذكاء الاصطناعي التوليدي، للتنبؤ بالآثار المالية، مما يسهم في دعم قرارات الأطراف المستخدمة لتلك البيانات.

1- المبادئ والأسس:

١/١- الاعتماد على أساليب وتقنيات الذكاء الاصطناعي وخاصة الذكاء الاصطناعي التوليدي في التنبؤ بالآثار المالية للتغير في أسعار الصرف.

٢/١- الخروج من حيز الاكتفاء بالإفصاح عن عملة التعامل والعرض في الإيضاحات المتممة للقوائم المالية والتوجه إلى استقراء البيانات المحاسبية التاريخية والمستقبلية.

٣/١- تكون التنبؤات لجميع البيانات قائمة على أسس ومعايير معلنة مسبقا, ويتم تقييم هذه التنبؤات بعد الحصول على البيانات الفعلية ومعرفة الأسباب وراء الانحرافات, وتعديل المعايير اذا تطلب الأمر ذلك, كذلك محاسبة المسئول عن الانحرافات بما يتناسب مع أثر الانحراف.

٤/١- اتخاذ القرارات الإدارية والمالية الضرورية لتصحيح الانحرافات المالية التي تنشأ من مقارنة القيم الفعلية بالقيم المتوقعة، بهدف تقليل أو تجنب الآثار المالية السيئة في المستقبل وزيادة الثقة في التنبؤات المالية للبنوك التجارية.

٥/١- الإفصاح عن الآثار المالية التنبؤية للتغير في سعر الصرف في الإيضاحات المتممة للقوائم المالية.

2- مقومات المدخل:

١/٢- أن يكون لدى الإدارة المالية للمنشأة فريق عمل على درجة جيدة من الوعي بنظم الذكاء الاصطناعي وطرق استخدامها وأبعادها الفنية والأخلاقية.

٢/٢- استخدام الـ Prompts (المدخلات) الخاصة بالذكاء الاصطناعي التوليدي بالشكل الأمثل، وصياغتها بما يتناسب مع احتياج المنشأة من التنبؤ للوصول إلى أقصى درجة ممكنة من الدقة، حيث أن نظم الذكاء الإصطناعي التوليدي ترتكز بشكل أساسي على تلك المدخلات، وعدم الكفاءة في صياغتها يؤدي إلى مخرجات بعيدة نوعاً ما عن المستهدف.

٣/٢- تحليل القوائم المالية قبل البدء في إجراء عملية التنبؤ.

٤/٢- الإيضاحات الحالية المنصوص عليها في المعايير المحاسبية تُعد شرحاً لما هو مذكور في القوائم المالية. ومع ذلك، هناك ضرورة لإيضاحات متنوعة تلبي أغراض مختلفة لضمان اتخاذ القرارات على جميع المستويات بشكل مثالي. ومن البيانات التي ينبغي إدراجها وتوضيحها في هذه الإيضاحات هي الآثار المالية الناتجة عن تغير سعر الصرف.

٥/٢- لم تتناول المعايير المحاسبية الإفصاح عن التنبؤات بشكل مباشر، بل أوضحت في المعيار المحاسبي المصري رقم "٥" في البند العاشر أنه في حالة عدم وجود معيار محدد، يتعين على المنشأة استخدام حكمها الشخصي. وبالنظر إلى التأثير الكبير لهذه التنبؤات على موقف المستفيدين الداخليين والخارجيين من بيانات الشركة، فإن ذلك يستدعي بذل جهد إضافي لتحديد مؤشرات دقيقة لجودة البيانات المتنبأ بها.

خامساً: النتائج والتوصيات:

1- نتائج الدراسة:

في ضوء مشكلة الدراسة وأهدافها والمنهجية المتبعة، تمكن الباحث من الوصول إلى النتائج التالية:

١/١- يشير انخفاض MAPE إلى نسبة خطأ منخفضة نسبيًا، والتي يمكن أن تكون مضللة إذا كانت القيم الفعلية كبيرة جدًا كما هو الحال في البنك محل الدراسة. لذلك، قد يحتاج النموذج إلى المزيد من البيانات للتدريب، لتعزيز دقته التنبؤية.

٢/١- يلاحظ أن الباحث قام بتدريب النموذج على البيانات الفعلية لثلاث سنوات مالية متتالية، والمتمثلة في ٢٠٢٠ و ٢٠٢١ و ٢٠٢٢، قبل البدء في التنبؤ بالآثار المالية للتغير في أسعار الصرف عن العام المالي المنتهي في ٣١ ديسمبر ٢٠٢٣، مما يعكس مدى أهمية تدريب النموذج قبل الشروع في إجراء عملية التنبؤ.

٣/١- لم يتناول معيار المحاسبة المصري رقم "١٣" "آثار التغيرات في سعر الصرف" وكذا الملحقات الخاصة به أي مؤشرات للتنبؤ بالأثر المالي للتغير.

٤/١- لم يتناول معيار المحاسبة المصري رقم "٥" الفقرة رقم ٢٩ "إفصاح المنشأة عندما يكون للتغيير الإختياري في سياسة محاسبية تأثير على الفترة الحالية أو أي فترة سابقة" إفصاحاً عن الأثر المالي للتغير.

٥/١- ضرورة قياس الآثار المالية للتغير في سعر الصرف والإفصاح عنها في الإيضاحات المتممة للقوائم المالية لتطوير قدرة المنشأة على التخطيط المالي.

٦/١- نظرًا لما تم ذكره مسبقًا بشأن عدم تحديد المعايير المحاسبية لأسس إعداد التنبؤات والتقديرات، وكون المعيار لم يحدد أي أسس أو معايير يمكن للمراجع الاعتماد عليها لتقييم ما إذا كانت المعلومات المقارنة تساعد أو تضلل مستخدمي القوائم المالية، فإنه يكتفي المراجع بالإشارة إلى أن التقديرات هي مسؤولية الشركة، حيث لا تكتشف جهة المراجعة أي أمر يستدعي الشك في تحقق التنبؤات المستقبلية الواردة في الخطة، ولا يُشترط أن تتطابق النتائج الفعلية مع المخططة. حتى إذا وَجد المُراجع أن التنبؤات غير منطقية ولا تتحقق من عام لآخر، كما هو الحال مع بعض البنوك التجارية، فإنه لا يملك أي نص في

المعايير يمكن الاستناد إليه للتوصل إلى نتيجة تفيد بأن المعلومات المذكورة في التنبؤات مضللة لمستخدمي القوائم المالية.

2- **توصيات الدراسة:**

في ضوء مشكلة الدراسة وأهدافها والمنهجية المتبعة والنتائج التي خلصت إليها، يوصي الباحث بالآتي:

١/٢- **ضرورة** توعية إدارات الشركات والمؤسسات بالأثر الإيجابي للإفصاح عن الآثار المالية التنبؤية الناتجة عن التغير في سعر الصرف لأن ذلك يعكس مدى وعي الإدارة بالمشكلات المعاصرة ومواجهتها ووضع خطط حقيقية وواقعية للتغلب عليها.

٢/٢- **يجب** تطوير ملحقات المعايير المحاسبية المتعلقة بالإفصاح المحاسبي بما يتلاءم مع احتياج العصر الحالي من معرفة الآثار الإيجابية والسلبية للتغيرات في أسعار الصرف.

٣/٢- وتأكيداً على الدور الفعال لتقنيات الذكاء الإصطناعي **فإنه يوصي الباحث بأهمية** استنباط الميزات التكنولوجية من أنظمة الذكاء الإصطناعي المستحدثة واستغلالها في تطوير عملية التنبؤ، بالإضافة إلى ضرورة توعية إدارات الشركات بمدى أهمية تعلم أنظمة الذكاء الإصطناعي المستحدثة عن طريق التدريب والتطوير المستمر، حيث أن الباحث لم يستخدم النموذج محل الدراسة إلا بعد حضور العديد من المؤتمرات الخاصة بأنظمة الذكاء الإصطناعي والمشاركة في العديد من ورش العمل والتدريب المختلفة الخاصة بهيئة تنمية صناعة تكنولوجيا المعلومات ITIDA ومعهد تكنولوجيا المعلومات ITI ومركز تقييم واعتماد هندسة البرمجيات SECC التابعين لوزارة الإتصالات وتكنولوجيا المعلومات المصرية MCIT ؛ بالإضافة إلى إتمام العديد من المقابلات مع الأشخاص والجهات المعنية بتنفيذ مشروعات الذكاء الإصطناعي للهيئات والمؤسسات الدولية.

٤/٢- **تعطي** أنظمة الذكاء الإصطناعي التوليدي (Generative AI) نتائج أكثر دقة أثناء الإستعانة بها في إجراء عملية التنبؤ بالآثار المالية؛ عند استخدام المدخلات باللغة الإنجليزية أكثر من اللغة العربية، **لذا يفضل استخدام** الذكاء الإصطناعي التوليدي باللغة الإنجليزية أثناء إجراء عملية التنبؤ.

٥/٢- **تعتمد** نسبة الخطأ النسبي في التنبؤ بشكل كبير على نوعية البيانات المقدمة والسياق المستخدم مما يثبت عدم وجود نسبة خطأ ثابتة أو محددة للنموذج المستخدم، لكونها تعتمد على عوامل متعددة مثل: نوع التنبؤ ومدى وضوح الإدخالات المقدمة بالإضافة إلى مدى دقة المعلومات المتوفرة في الجزء التدريبي.

٦/٢- **وسعياً** نحو فتح آفاق جديدة للبحث العلمي في موضوع الدراسة والأبحاث المستقبلية يوصي الباحث باختبار نماذج الذكاء الإصطناعي الآتية والتابعة **للذكاء الإصطناعي التنبؤي** والتي يمكن أن تعطي نتائج أكثر دقة، وأقل نسبة خطأ:

- **IBM Watson Studio**
  - وهي عبارة عن منصـــة شـــاملة لعلم البيانات والتعلم الآلي من IBM تســـاعد المؤسسات على بناء وتشغيل وإدارة نماذج الذكاء الاصطناعي.
- **Google Cloud AI Platform**

- خدمة مرنة ومدارة بالكامل تقدم مجموعة شـــاملة من الأدوات لتطوير الذكاء الاصطناعي، بدءًا من إعداد البيانات إلى نشر النماذج.
  - **Microsoft Azure Machine Learning**
- بيئة قائمة على السحابة يمكن استخدامها لتدريب ونشر وأتمتة وإدارة نماذج التعلم الآلي.
  - **Amazon SageMaker**
- خدمة مُدارة بالكامل توفر لكل مطور وعالم بيانات القدرة على بناء وتدريب ونشر نماذج التعلم الآلي بسرعة.
  - **H2O.ai**
- برنامج مفتوح المصدر يوفر منصة في الذاكرة للتعلم الآلي الموزع والقابل للتوسع.
  - **RapidMiner**
- منصة علم البيانات الشاملة التي تساعد علماء البيانات والمحللين على بناء نماذج تنبؤية وتصميم تدفقات عمل علم البيانات.
  - **DataRobot**
- منصة الذكاء الاصطناعي للمؤسسات التي تقوم بأتمتة وتسريع كل خطوة من الرحلة من البيانات إلى القيمة.
  - **Alteryx**
- منصة تحليلات البيانات التي توفر أدوات لاكتشاف وإعداد وتحليل البيانات لتوليد رؤى قابلة للتنفيذ.
  - **KNIME**
- منصة مفتوحة المصدر للابتكار المستند إلى البيانات، مصممة لتحليلات قوية على واجهة تدفق العمل القائمة على واجهة المستخدم الرسومية.
  - **TIBCO Statistica**
- منصة حل تحليلات متقدمة تساعد المؤسسات على فهم بياناتها واتخاذ قرارات مستنيرة.

٧/٢- **كما يوصي الباحث** بأهمية تدريب النموذج على البيانات المالية التاريخية قبل الشروع في عملية التنبؤ والذي يتطلب معرفة ودراية قوية بطرق التعامل مع نظم الذكاء الإصطناعي كما ذكرنا سالفاً، ومرحلة التدريب تشمل الطريقة السليمة لإدخال الـ Prompts (الإدخالات والمتطلبات) بشكل يتوافق مع طبيعة النموذج والتي تعكس مدى دقة عملية التنبؤ ومدى إمكانية الشركات والمؤسسات في الإعتماد على مخرجات النموذج للإفصاح عنها وضمان عدم حدوث الأثر المضلل لتلك التنبؤات.

المراجع

- **المراجع باللغة العربية:**

1) العنزى، سالم محمد معطش، (٢٠٢٣). **"استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي فى ضوء الإفصاح عن التغيرات المناخية كمرتكز لجودة المراجعة"**. المجلة العلمية للبحوث التجارية (جامعة المنوفي
2) الفرحاتى، سيمونيان، نوبار، محروس، (٢٠٢٤). **"استخدام روبوت المحادثة CHATGPT كأداة تنافسية جديدة من أدوات الذكاء الإصطناعى فى مجال انتاج الخرائط"**. مجلة التراث والتصميم.
3) الهزاني، عبدالله، (٢٠٢٤). **"مدى فعالية استخدام روبوتات المحادثة التوليدية Chatbot في تعزيز مشاركة المعرفة لدى أفراد المجتمع السعودي"**. Journal of Information Studies and Technology, 2024(1), 2.
4) أمين، عصام حمدى مصطفى، (٢٠٢٣). **"أثر اعتماد مراقب الحسابات على نموذج هجين من أدوات الذكاء الاصطناعي على تحسين جودة حكمه بشأن الاستمرارية"**: دراسة تطبيقية على الشركات المقيدة بالبورصة المصرية. مجلة الاسكندرية للبحوث المحاسبية, ٧(١), ٦٠١-٦٥٩.
5) الرفاعي، محمد (٢٠٢٢). **"دراسة تحليلية لتقييم دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين عملية الإفصاح المحاسبي الإلكتروني"**. مجلة البحوث الإدارية والمالية والكمية, ٢(٢), ٨٢-٩٦.
6) بنوي، عبد الرحيم، أحمد، (٢٠٢٣). **"دور تقنيه انترنت الاشياء في تطوير اداء المحاسب الاداري مع دراسه ميدانيه"**. المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية, ١٤(٣), ٩٥١-٩٧٣.
7) توفيق، خلاوي، (٢٠٢١). **"التنبؤ بالتدفقات النقدية للموازنة العراقية في ظل تطبيق شبكات الذكاء الاصطناعي"**. Al Kut Journal of Economics and Administrative Sciences, 13(42).
8) تيجاني بالرقي، أمين راشدي، (٢٠١٧). **"أثر تغيرات أسعار صرف العملات الأجنبية على القوائم المالية وفق متطلبات المعيار المحاسبي الدولي ٢١ والنظام المحاسبي المالي"**. Al Bashaer Economic Journal, 3(1).
9) حلمي، ريهام محمد عبد اللطيف، (٢٠٢٢). **"مدى تأثر دور مراقب الحسابات بالذكاء الاصطناعي في عملية المراجعة"**. مجلة الاسكندرية للبحوث المحاسبية, ٦(٣), ٤٣١-٤٥٠.
10) حسانين، محمد إبراهيم إبراهيم، (٢٠٢٣). **"الذكاء الإصطناعي والمسئولية المدنية عن أضرار تطبيقه"**. المجلة القانونية, ١٥(١), ١٧٧-٢٧٠.
11) رشيد، ابلحد أفرام. (٢٠٢١). **"تأثير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على مستقبل مهنة المحاسبة والتدقيق"**.Journal of Prospective Researches.
12) سباع، محمد سالم سالم، (٢٠٢٢). **"تصميم منصة تعليمية قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات المحاسبة الإلكترونية لدى طلاب التعليم التجاري"**. مجلة كلية التربية بالمنصورة, ١١٩(٣), ١٢٢٧-١٢٨٠.

13) شنن، علي عباس، (٢٠٢٤). **"مدخل مقترح لتفعيل استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في المجال المحاسبي وأثره على دعم وتطوير مهنة المحاسبة: دراسة ميدانية في بيئة الأعمال المعاصرة"**. المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية, ٥(١), ٦٣١-٦٦٦.
14) عبد الرزاق، غزة (٢٠٢٣). **"الأسس المفاهيمية والتقنية للذكاء الاصطناعي وتطوره: من نماذج الحوسبة إلى التعلم الآلي"**. المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات.
15) علي، محمد، عبدالله، صلاح، خطاب، سعد، (٢٠٢٢). **"أثر تفعيل تقنيات الذكاء الإصطناعي علي تعزيز أنشطة المراجعة الداخلية"**. مجلة الاسكندرية للبحوث المحاسبية, ٦(٣), ١-٤٠.
16) مصطفى، القاضي، راجي، (٢٠٢٠). **"أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مهنة المحاسبة دراسة وصفية النوع المسح"**. Jerash Journal for Research & Studies, 21.
17) معيار المحاسبة المصري رقم ١٣ المعدل: **"آثار التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية"** وملحقاته.
18) معيار المحاسبة الدولي رقم ٢١ **"آثار التغيرات في أسعار صرف العملات الأجنبية"**.
19) معيار المحاسبة المصري رقم ٥ المعدل **"السياسات المحاسبية والتغييرات في التقديرات المحاسبية والأخطاء"**.

- **المراجع باللغة الإنجليزية:**

1) Adewole, A. P., Akinwale, A. T., & Akintomide, A. B. (2011). "**Artificial neural network model for forecasting foreign exchange rate**".
2) Amelot, L. M. M., Subadar Agathee, U., & Sunecher, Y. (2021). "**Time series modelling, NARX neural network and hybrid KPCA–SVR approach to forecast the foreign exchange market in Mauritius**". African Journal of Economic and Management Studies, 12(1), 18-54.
3) Azimova, T. (2020). "**Artificial Intelligence (Ai) in the Foreign Exchange Market**".
4) Bahrammirzaee, A. (2010). "**A comparative survey of artificial intelligence applications in finance: artificial neural networks, expert system and hybrid intelligent systems. Neural Computing and Applications**", 19(8), 1165-1195.
5) Bahramy, F., & Crone, S. F. (2013, April). "**Forecasting foreign exchange rates using support vector regression. In 2013 IEEE Conference on Computational Intelligence for Financial Engineering & Economics"** (CIFEr) (pp. 34-41). IEEE.
6) Carta, S., Podda, A. S., Reforgiato Recupero, D., & Stanciu, M. M. (2021, October). **"Explainable AI for financial forecasting. In International Conference on Machine Learning, Optimization, and Data Science"** (pp. 51-69). Cham: Springer International Publishing.

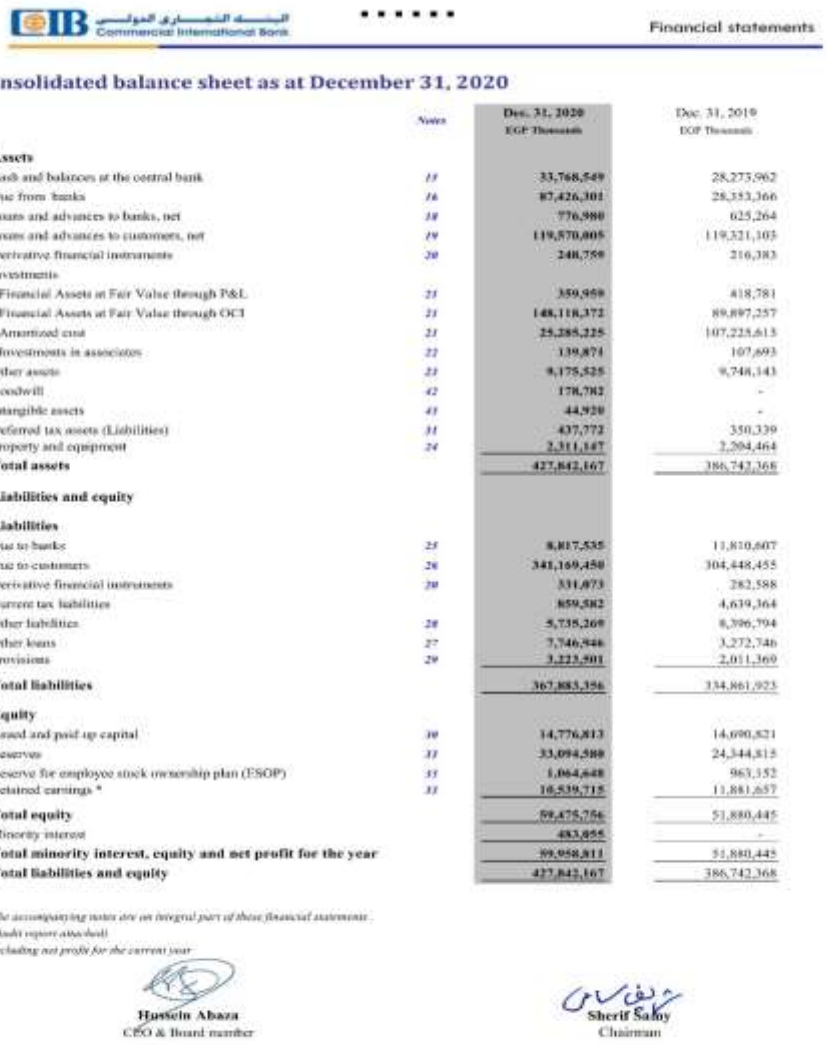
7) Che,Huang, Zheng, & Tian, (2024). **"Integrating generative ai into financial market prediction for improved decision making"**. arXiv preprint arXiv:2404.03523.
8) Chen, Shiao, Dewi, & Liu, (2020, December). **"Predicting the japanese Yen to US dollar exchange rate based on machine learning models"**. In 2020 International Computer Symposium (ICS) (pp. 141-146). IEEE.
9) Cohen, G. (2022). "**Algorithmic trading and financial forecasting using advanced artificial intelligence methodologies. Mathematics"**, 10(18), 3302.
10) Dautel, Härdle, Lessmann, & Seow, (2020). "**Forex exchange rate forecasting using deep recurrent neural networks. Digital Finance"**, 2, 69-96.
11) Dunis, C. L. (2016). **"Artificial Intelligence in Financial Markets ",** Palgrave Macmillan.
12) Galeshchuk, Mukherjee, (2017, February). "**Deep learning for predictions in emerging currency markets. In International conference on agents and artificial intelligence**"(Vol. 2, pp. 681-686). SCITEPRESS.
13) Hi'ovská & Koncz, (2012). "**Application of Artificial Intelligence and Data Mining Techniques to Financial Markets"**. Economic Studies & Analyses/Acta VSFS, 6(1).
14) Ince, Cebeci, & Imamoglu, (2019). "**An artificial neural network-based approach to the monetary model of exchange rate"**. Computational economics, 53, 817-831.
15) Islam, Hossain, E., Rahman, Hossain, & Andersson, (2020). "**A review on recent advancements in forex currency prediction"**. Algorithms, 13(8), 186.
16) Islam, M. S., & Hossain, E. (2021). "**Foreign exchange currency rate prediction using a GRU-LSTM hybrid network"**. Soft Computing Letters, 3, 100009.
17) Jain, & Kulkarni, **"Integrating AI Techniques for Enhanced Financial Forecasting and Budgeting Strategies".**
18) Joseph P. Byrne, Dimitris Korobilis, Pinho J.Ribeiro," **Exchange rate predictability in a changing world",**Journal of International Money and Finance,Volume 62,2016,Pages 1-24,ISSN 0261-5606,

19) Kalia, S. (2023). **"Potential Impact of Generative Artificial Intelligence (AI) on the Financial Industry"**. International Journal on Cybernetics & Informatics (IJCI), 12(12), 37.
20) Kamalov, & Gurrib, (2022). "**Machine learning-based forecasting of significant daily returns in foreign exchange markets"**. International Journal of Business Intelligence and Data Mining, 21(4), 465-483.
21) Kingdon, J. (2012). "**Intelligent systems and financial forecasting"**. Springer Science & Business Media.
22) Kipruto, Mung'atu, , Orwa, & Wairimu, (2018). "**Application of Artificial Neural Network (Ann) in Modeling Foreign Currency Exchange Rates"**:(A case of Kenyan Shilling against four world's major currency). IntI. J. Scie. Rese. Manag., 6(10).
23) Kumar, Agarwal, Gupta, Tiwari, & Tripathi, (2024). **"AI-Driven financial forecasting: the power of soft computing".** In Intelligent Optimization Techniques for Business Analytics (pp. 146-170). IGI Global.
24) Lim, Jeong, & Oh, (2021). "**A Study on Foreign Exchange Rate Prediction Based on KTB, IRS and CCS Rates: Empirical Evidence from the Use of Artificial Intelligence"**. Knowledge Management Research, 22(4), 71-85.
25) Liu, & Liu, D. (2017). "**Foreign exchange rates forecasting with convolutional neural network"**. Neural Processing Letters, 46, 1095-1119.
26) Rabbi, Moon, Dhonno, Sultana, & Abedin, (2022). "**Foreign currency exchange rate prediction using long short-term memory, support vector regression and random forest regression. In Financial data analytics: theory and application**" (pp. 251-267). Cham: Springer International Publishing.
27) Radityo, Munajat, & Budi, (2017, October). "**Prediction of Bitcoin exchange rate to American dollar using artificial neural network methods"**. In 2017 international conference on advanced computer science and information systems (ICACSIS) (pp. 433-438). IEEE.
28) Rather, A. M. (2015, July). "**Computational intelligence based hybrid approach for forecasting currency exchange rate"**. In 2015 IEEE 2nd international conference on recent trends in information systems (ReTIS) (pp. 22-26). IEEE.

29) Semaan, D. Y. (2014). "**Forecasting exchange rates procedures: artificial intelligence or statistical techniques?"** (Doctoral dissertation, Notre Dame University-Louaize).
30) Sermpinis, Theofilatos, Karathanasopoulos, A., Georgopoulos, & Dunis, C. (2013). "**Forecasting foreign exchange rates with adaptive neural networks using radial-basis functions and particle swarm optimization"**. European Journal of Operational Research, 225(3), 528-540.
31) Shen, Lee, Liu, Chang, & Yang, C. H. (2021). "**An effective hybrid approach for forecasting currency exchange rates"**. Sustainability, 13(5), 2761.
32) Wei, Sun, Wang, & Lai, (2019). "**A decomposition clustering ensemble learning approach for forecasting foreign exchange rates"**. Journal of Management Science and Engineering, 4(1), 45-54.
33) Xie, M. (2019, April). "**Development of artificial intelligence and effects on financial system"**. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1187, No. 3, p. 032084). IOP Publishing.
34) Zavadskaya, A. (2017). "**Artificial intelligence in finance: Forecasting stock market returns using artificial neural networks"** (Master's thesis, Hanken School of Economics).

الملاحق

ملحق (أ): القوائم المالية للسنة المالية المنتهية في ٣١ ديسمبر ٢٠٢٠ (قائمة المركز المالي).



CIB البنك التجاري الدولي Commercial International Bank

Financial statements

Consolidated balance sheet as at December 31, 2020

	Notes	Dec. 31, 2020 EGP Thousands	Dec. 31, 2019 EGP Thousands
Assets			
Cash and balances at the central bank	13	33,768,549	28,275,962
Due from banks	16	87,426,301	28,353,366
Loans and advances to banks, net	18	776,980	625,264
Loans and advances to customers, net	19	119,570,805	119,321,103
Derivative financial instruments	20	248,759	216,383
Investments			
- Financial Assets at Fair Value through P&L	21	359,959	418,781
- Financial Assets at Fair Value through OCI	21	148,118,372	89,897,257
- Amortized cost	21	25,285,225	107,225,613
- Investments in associates	22	139,871	107,693
Other assets	23	8,175,525	9,748,143
Goodwill	42	178,782	-
Intangible assets	43	44,920	-
Deferred tax assets (Liabilities)	31	437,772	350,339
Property and equipment	24	2,311,147	2,204,464
Total assets		427,842,167	386,742,368
Liabilities and equity			
Liabilities			
Due to banks	25	8,817,535	11,810,607
Due to customers	26	341,169,450	304,448,455
Derivative financial instruments	20	331,073	282,588
Current tax liabilities		859,582	4,639,364
Other liabilities	28	5,735,269	6,396,794
Other loans	27	7,746,946	3,272,746
Provisions	29	3,223,501	2,011,369
Total liabilities		367,883,356	334,861,923
Equity			
Issued and paid up capital	30	14,776,813	14,690,821
Reserves	33	33,094,580	24,344,815
Reserve for employee stock ownership plan (ESOP)	33	1,064,648	963,352
Retained earnings *	33	10,539,715	11,881,657
Total equity		59,475,756	51,880,445
Minority interest		483,055	-
Total minority interest, equity and net profit for the year		59,958,811	51,880,445
Total liabilities and equity		427,842,167	386,742,368

The accompanying notes are an integral part of these financial statements.
(Audit report attached)
* *Including net profit for the current year*

Hussein Abaza
CEO & Board member

Sherif Sabry
Chairman

ملحق (أ): القوائم المالية للسنة المالية المنتهية في ٣١ ديسمبر ٢٠٢٠ (قائمة الدخل).

CIB البنك التجاري الدولي Commercial International Bank — Financial statements

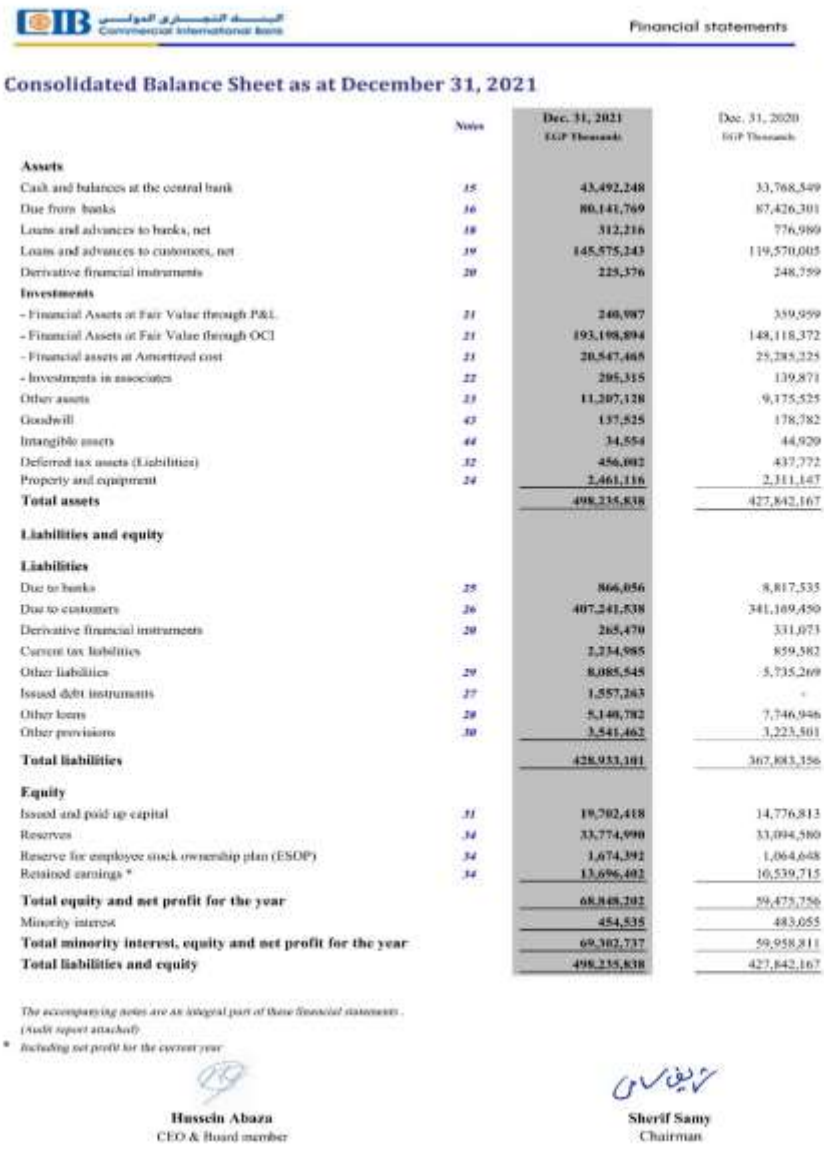
Consolidated income statement for the year ended December 31, 2020

	Notes	Dec. 31, 2020 EGP Thousands	Dec. 31, 2019 EGP Thousands
Interest and similar income		42,196,235	42,600,957
Interest and similar expense		(17,023,815)	(21,022,338)
Net interest income	6	25,172,420	21,578,619
Fee and commission income		3,059,264	3,451,688
Fee and commission expense		(983,450)	(1,170,893)
Net fee and commission income	7	2,075,814	2,280,795
Dividend income	8	50,175	53,423
Net trading income	9	406,631	688,059
Profits (Losses) on financial investments	21	922,832	450,697
Administrative expenses	10	(5,625,883)	(5,048,922)
Other operating (expenses) income	11	(2,742,996)	(1,794,750)
Goodwill amortization		(27,505)	-
Intangible assets amortization		(6,911)	(238,715)
Impairment release (charges) for credit losses	12	(5,018,781)	(1,435,660)
Profits from subsidiaries acquisition		8,086	-
Bank's share in the profits of associates		22,426	1,135
Profit before income tax		15,236,308	16,534,881
Income tax expense	13	(5,087,418)	(4,639,364)
Deferred tax assets (Liabilities)	31 - 13	87,433	(94,522)
Net profit for the year		10,236,323	11,800,995
Minority interest		(1,834)	-
Bank shareholders		10,238,157	11,800,995
Earning per share	14		
Basic		6.26	7.11
Diluted		6.24	7.09

Hussein Abaza
CEO & Board member

Sherif Samy
Chairman

ملحق (ب): القوائم المالية للسنة المالية المنتهية في ٣١ ديسمبر ٢٠٢١ (قائمة المركز المالي).



CIB البنك التجاري الدولي Commercial International Bank

Financial statements

Consolidated Balance Sheet as at December 31, 2021

	Notes	Dec. 31, 2021 EGP Thousands	Dec. 31, 2020 EGP Thousands
Assets			
Cash and balances at the central bank	15	43,492,248	33,768,549
Due from banks	16	80,141,769	87,426,301
Loans and advances to banks, net	18	312,216	776,989
Loans and advances to customers, net	19	145,575,243	119,570,005
Derivative financial instruments	20	225,376	248,759
Investments			
- Financial Assets at Fair Value through P&L	21	240,987	359,959
- Financial Assets at Fair Value through OCI	21	193,198,894	148,118,372
- Financial assets at Amortized cost	21	20,547,468	25,285,225
- Investments in associates	22	295,315	139,871
Other assets	23	11,207,128	9,175,525
Goodwill	43	137,525	178,782
Intangible assets	44	34,554	44,929
Deferred tax assets (Liabilities)	32	456,002	437,772
Property and equipment	24	2,461,116	2,311,147
Total assets		498,235,838	427,842,167
Liabilities and equity			
Liabilities			
Due to banks	25	866,056	8,817,535
Due to customers	26	407,241,538	341,169,450
Derivative financial instruments	20	265,470	331,073
Current tax liabilities		2,234,985	859,582
Other liabilities	29	8,085,545	5,735,269
Issued debt instruments	27	1,557,263	-
Other loans	28	5,140,782	7,746,946
Other provisions	30	3,541,462	3,223,501
Total liabilities		428,933,101	367,883,356
Equity			
Issued and paid up capital	31	19,702,418	14,776,813
Reserves	34	33,774,990	33,094,580
Reserve for employee stock ownership plan (ESOP)	34	1,674,392	1,064,668
Retained earnings *	34	13,696,402	10,539,715
Total equity and net profit for the year		68,848,202	59,475,756
Minority interest		454,535	483,055
Total minority interest, equity and net profit for the year		69,302,737	59,958,811
Total liabilities and equity		498,235,838	427,842,167

The accompanying notes are an integral part of these financial statements.
(Audit report attached)
* *Including net profit for the current year*

Hussein Abaza
CEO & Board member

Sherif Samy
Chairman

ملحق (ب): القوائم المالية للسنة المالية المنتهية في ٣١ ديسمبر ٢٠٢١ (قائمة الدخل).

CIB البنك التجاري الدولي Commercial International Bank — Financial statements

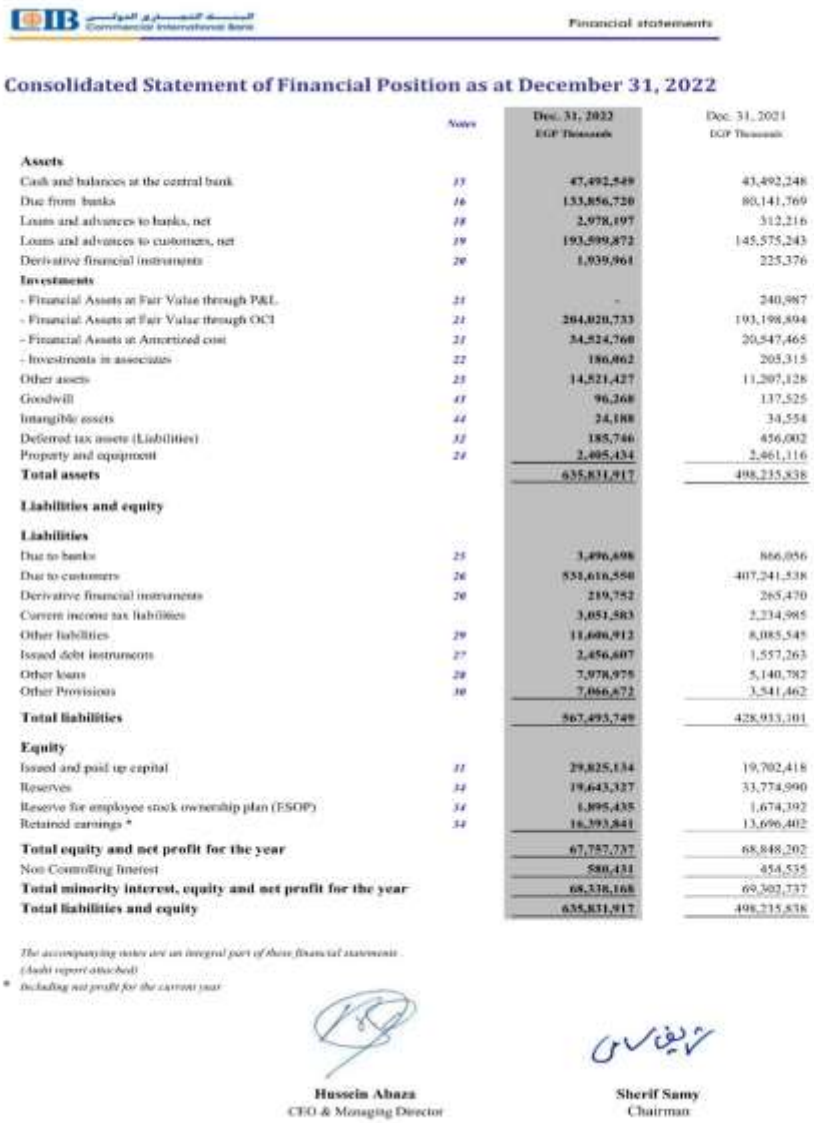
Consolidated Income Statement for the Year Ended December 31, 2021

	Notes	Dec. 31, 2021 EGP Thousands	Dec. 31, 2020 EGP Thousands
Interest and similar income		45,078,169	42,196,235
Interest and similar expense		(20,112,378)	(17,023,815)
Net interest income	6	24,965,791	25,172,420
Fee and commission income		4,045,573	3,059,264
Fee and commission expense		(1,655,096)	(983,450)
Net fee and commission income	7	2,390,477	2,075,814
Dividend income	8	59,725	50,175
Net trading income	9	708,297	406,631
Profits (Losses) on financial investments	21	594,863	922,832
Administrative expenses	10	(6,182,730)	(5,625,883)
Other operating (expenses) income	11	(1,986,692)	(2,742,996)
Goodwill amortization		(41,257)	(27,505)
Intangible assets amortization		(10,366)	(6,911)
Impairment release (charges) for credit losses	12	(1,679,747)	(5,018,781)
Profits from subsidiaries acquisition		-	8,086
Bank's share in the profits of associates		14,996	22,426
Profit before income tax		18,833,357	15,236,308
Income tax expense	13	(5,679,734)	(5,087,418)
Deferred tax assets (Liabilities)		114,135	87,433
Net profit for the year		13,267,758	10,236,323
Minority interest		(4,451)	(1,834)
Bank shareholders		13,272,209	10,238,157
Earning per share	14		
Basic		6.10	4.67
Diluted		6.06	4.63

Hussein Abaza
CEO & Board member

Sherif Samy
Chairman

ملحق (ج): القوائم المالية للسنة المالية المنتهية في ٣١ ديسمبر ٢٠٢٢ (قائمة المركز المالي).



CIB Commercial International Bank — Financial statements

Consolidated Statement of Financial Position as at December 31, 2022

	Notes	Dec. 31, 2022 EGP Thousands	Dec. 31, 2021 EGP Thousands
Assets			
Cash and balances at the central bank	13	47,492,549	43,492,248
Due from banks	16	133,856,720	80,141,769
Loans and advances to banks, net	18	2,978,197	312,216
Loans and advances to customers, net	19	193,599,872	145,575,243
Derivative financial instruments	20	1,939,961	225,376
Investments			
- Financial Assets at Fair Value through P&L	21	-	240,987
- Financial Assets at Fair Value through OCI	21	204,020,733	193,198,894
- Financial Assets at Amortized cost	21	34,524,760	20,547,465
- Investments in associates	22	186,862	205,315
Other assets	23	14,521,427	11,207,128
Goodwill	43	96,268	137,525
Intangible assets	44	24,188	34,554
Deferred tax assets (Liabilities)	32	185,746	456,002
Property and equipment	24	2,405,434	2,461,116
Total assets		635,831,917	498,235,838
Liabilities and equity			
Liabilities			
Due to banks	25	3,496,698	866,056
Due to customers	26	531,616,550	407,241,538
Derivative financial instruments	20	219,752	265,470
Current income tax liabilities		3,051,583	2,234,985
Other liabilities	29	11,606,912	8,085,545
Issued debt instruments	27	2,456,607	1,557,263
Other loans	28	7,978,979	5,140,782
Other Provisions	30	7,066,672	3,541,462
Total liabilities		567,493,749	428,933,101
Equity			
Issued and paid up capital	31	29,825,134	19,702,418
Reserves	34	19,643,327	33,774,990
Reserve for employee stock ownership plan (ESOP)	34	1,895,435	1,674,392
Retained earnings *	34	16,393,841	13,696,402
Total equity and net profit for the year		67,757,737	68,848,202
Non Controlling Interest		580,431	454,535
Total minority interest, equity and net profit for the year		68,338,168	69,302,737
Total liabilities and equity		635,831,917	498,235,838

The accompanying notes are an integral part of these financial statements
(Audit report attached)
* *Including net profit for the current year*

Hussein Abaza
CEO & Managing Director

Sherif Samy
Chairman

ملحق (ج): القوائم المالية للسنة المالية المنتهية في ٣١ ديسمبر ٢٠٢٢ (قائمة الدخل).

CIB البنك التجاري الدولي Commercial International Bank — Financial statements

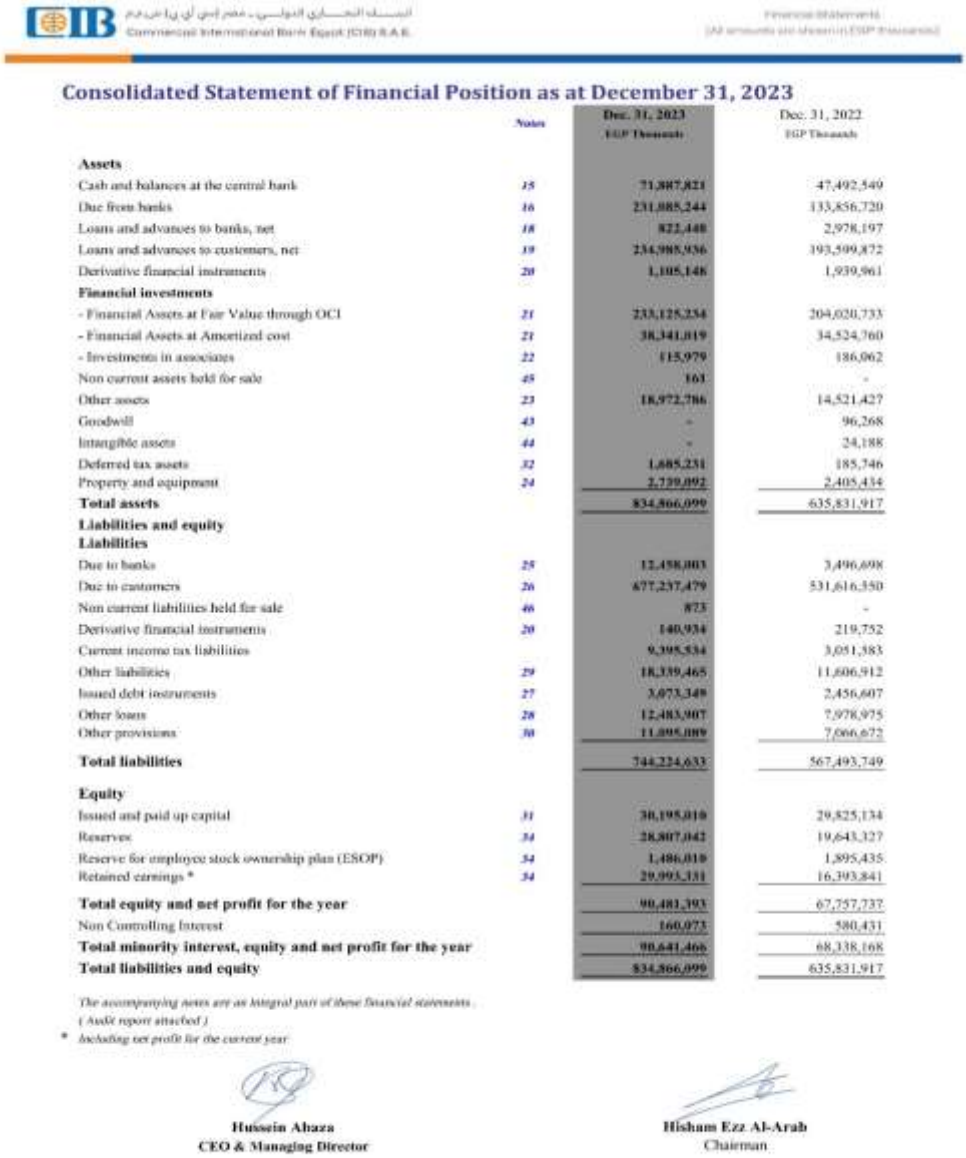
Consolidated Income Statement for the Year Ended December 31, 2022

	Notes	Dec. 31, 2022 EGP Thousands	Dec. 31, 2021 EGP Thousands
Interest and similar income		55,723,701	45,078,169
Interest and similar expense		(24,718,803)	(20,112,378)
Net interest income	6	31,004,898	24,965,791
Fee and commission income		5,555,082	4,045,573
Fee and commission expense		(2,476,945)	(1,655,096)
Net fee and commission income	7	3,078,137	2,390,477
Dividends income	8	82,411	59,725
Net trading income	9	2,749,657	708,297
Profits (Losses) on financial investments	22	1,162,195	594,863
Administrative expenses	10	(7,371,629)	(6,182,730)
Other operating (expenses) income	11	(5,080,138)	(1,986,692)
Goodwill amortization		(41,257)	(41,257)
Intangible assets amortization		(10,366)	(10,366)
Impairment release (charges) for credit losses	12	(1,584,942)	(1,679,747)
Bank's share in the profits / losses of associates		(17,680)	14,996
Profit before income tax		23,941,286	18,833,357
Income tax expense	13	(6,345,103)	(5,679,734)
Deferred tax assets (Liabilities)		(1,424,035)	114,135
Net profit for the year		16,172,150	13,267,758
Minority interest		57,762	(4,451)
Bank shareholders		16,114,388	13,272,209
Earning per share	14		
Basic		4.83	4.03
Diluted		4.78	3.99

Hussein Abaza
CEO & Managing Director

Sherif Samy
Chairman

ملحق (د): القوائم المالية للسنة المالية المنتهية في ٣١ ديسمبر ٢٠٢٣ (قائمة المركز المالي).



البنك التجاري الدولي - مصر (ش.م.م)
Commercial International Bank Egypt (CIB) S.A.E.

Financial Statements
(All amounts are shown in EGP thousands)

Consolidated Statement of Financial Position as at December 31, 2023

	Notes	Dec. 31, 2023 EGP Thousands	Dec. 31, 2022 EGP Thousands
Assets			
Cash and balances at the central bank	15	71,887,821	47,492,549
Due from banks	16	231,885,244	133,856,720
Loans and advances to banks, net	18	822,448	2,978,197
Loans and advances to customers, net	19	234,985,936	193,599,872
Derivative financial instruments	20	1,105,148	1,939,961
Financial investments			
- Financial Assets at Fair Value through OCI	21	233,125,234	204,020,733
- Financial Assets at Amortized cost	21	38,341,819	34,524,760
- Investments in associates	22	115,979	186,062
Non current assets held for sale	45	161	-
Other assets	23	18,972,786	14,521,427
Goodwill	43	-	96,268
Intangible assets	44	-	24,188
Deferred tax assets	32	1,685,231	185,746
Property and equipment	24	2,739,092	2,405,434
Total assets		834,866,099	635,831,917
Liabilities and equity			
Liabilities			
Due to banks	25	12,458,803	3,496,698
Due to customers	26	677,237,479	531,616,350
Non current liabilities held for sale	46	873	-
Derivative financial instruments	20	140,934	219,752
Current income tax liabilities		9,395,534	3,051,583
Other liabilities	29	18,339,465	11,606,912
Issued debt instruments	27	3,073,349	2,456,607
Other loans	28	12,483,907	7,978,975
Other provisions	30	11,095,089	7,066,672
Total liabilities		744,224,633	567,493,749
Equity			
Issued and paid up capital	31	30,195,010	29,825,134
Reserves	34	28,807,042	19,643,327
Reserve for employee stock ownership plan (ESOP)	34	1,486,010	1,895,435
Retained earnings *	34	29,993,331	16,393,841
Total equity and net profit for the year		90,481,393	67,757,737
Non Controlling Interest		160,073	580,431
Total minority interest, equity and net profit for the year		90,641,466	68,338,168
Total liabilities and equity		834,866,099	635,831,917

The accompanying notes are an integral part of these financial statements.
(Audit report attached)
* *Including net profit for the current year*

Hussein Abaza
CEO & Managing Director

Hisham Ezz Al-Arab
Chairman

ملحق (د): القوائم المالية للسنة المالية المنتهية في ٣١ ديسمبر ٢٠٢٣ (قائمة الدخل).

CIB البنك التجاري الدولي - مصر إس آي بي إيه إس دي
Commercial International Bank Egypt (CIB) S.A.E.

Financial Statements

Consolidated Income Statement for the year Ended December 31, 2023

	Notes	Dec. 31, 2023 EGP Thousands	Dec. 31, 2022 EGP Thousands
Interest and similar income		104,028,379	55,723,701
Interest and similar expense		(51,098,717)	(24,718,803)
Net interest income	6	52,929,662	31,004,898
Fee and commission income		9,049,924	5,555,082
Fee and commission expense		(3,611,699)	(2,476,945)
Net fee and commission income	7	5,438,225	3,078,137
Dividend income	8	234,010	52,411
Net trading income	9	3,942,939	2,749,657
Profits (Losses) on financial investments	21	221,810	1,162,195
Administrative expenses	10	(10,076,013)	(7,371,629)
Other operating income (expenses)	11	(6,590,748)	(5,080,138)
Goodwill amortization		(96,268)	(41,257)
Intangible assets amortization		(24,188)	(10,366)
Impairment release (charges) for credit losses	12	(4,270,081)	(1,584,942)
Bank's share in the profits / losses of associates		(55,983)	(17,680)
Profit before income tax		41,653,373	23,941,286
Income tax expense	13	(13,099,948)	(6,345,103)
Deferred tax assets (Liabilities)		1,157,542	(1,424,033)
Net profit from continued operations		29,710,967	16,172,150
Discontinued Operations	47		
Net profit (loss) from discontinued operations		(42,102)	-
Net profit for the year		29,668,865	16,172,150
Non Controlling Interest		34,323	57,762
Bank's shareholders		29,634,542	16,114,388
Earnings per share	14		
Basic		8.59	4.80
Diluted		8.48	4.74

Hussein Abaza
CEO & Managing Director

Hisham Ezz Al-Arab
Chairman