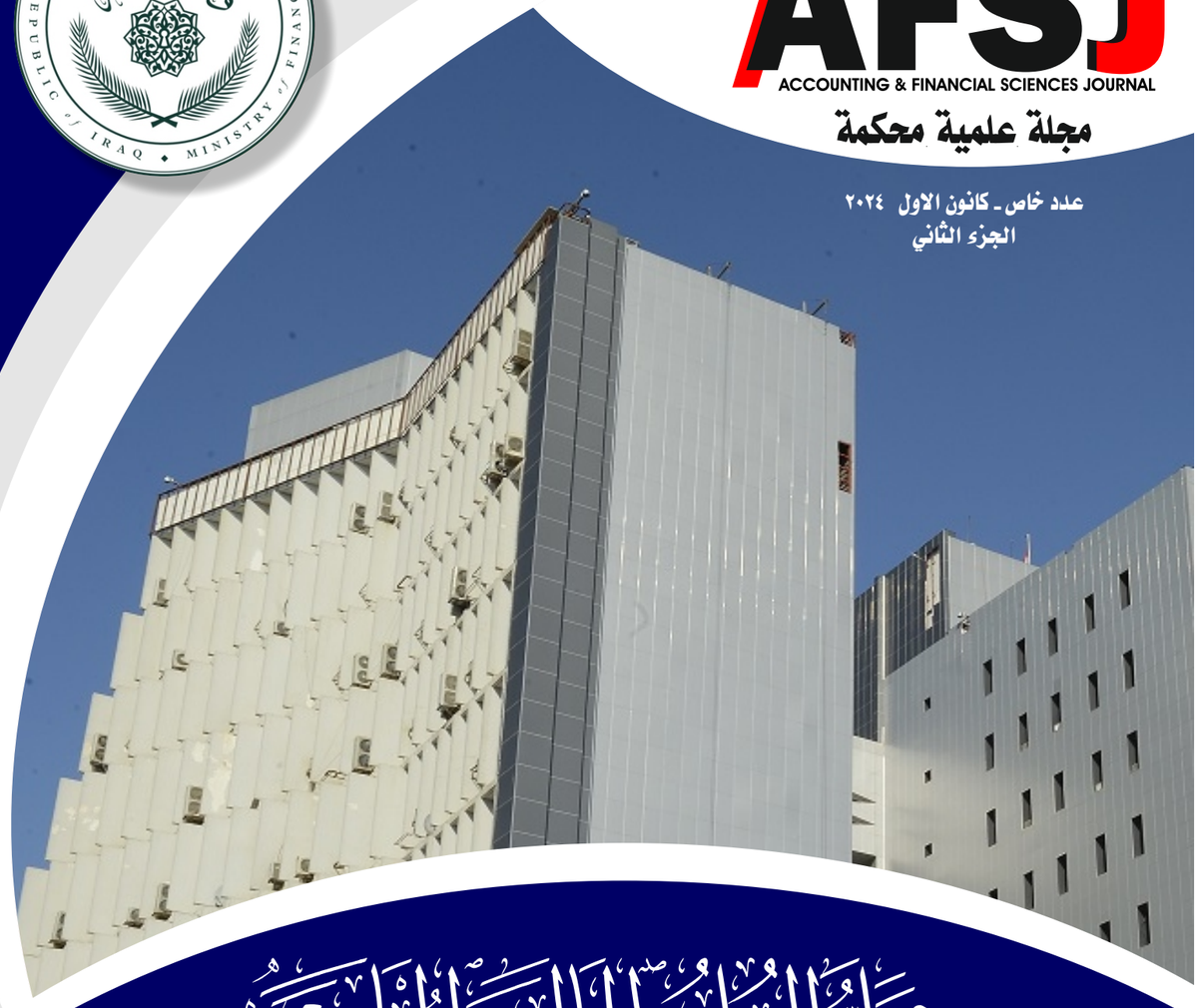
مجلة العلوم المالية والمحاسبية
AFSJ
ACCOUNTING & FINANCIAL SCIENCES JOURNAL
مجلة علمية محكمة
عدد خاص - كانون الاول ٢٠٢٤
الجزء الثاني



مجلة العلوم المالية والمحاسبية

رقم الايداع
2442

رقم
التصنيف الدولي
ISSN 2709-2852

تصدر عن مركز التدريب المالي والمحاسبي في وزارة المالية

مجلة العلوم المالية والمحاسبية

المؤتمر العلمي الدولي السنوي الرابع ٢٠٢٤

مجلة العلوم المالية والمحاسبية
AFSJ
ACCOUNTING & FINANCIAL SCIENCES JOURNAL
مجلة علمية محكمة

ACCOUNTING & FINANCIAL SCIENCES JOURNAL

Special issue
December 2024

00964790140923 3

afsj@mof.gov.iq

رقم
التصنيف الدولي
ISSN 2709-2852

رقم الايداع
في دار الكتب والوثائق
2442

المحور الثاني

الذكاء الاصطناعي ودوره في رقمية الخدمات المالية

العدد الخاص بوقائع المؤتمر العلمي الدولي السنوي (الرابع)
الخدمات المالية الرقمية تحديات الواقع و استشراف المستقبل
بغداد ٢٤-٢٥ كانون الاول ٢٠٢٤

المحتويات

البحـوث			
ت		البحث	ص
١	العنوان	اثر التحول الرقمي في الصيرفة المستدامة / دراسة تطبيقية في عينة من المصارف العراقية الخاصة	١-٢٨
	الباحث	• أ.د. نغم حسين نعمة / جامعة النهرين / كلية اقتصاديات الاعمال • م. م. جنان محمد صالح/ جامعة النهرين /كلية اقتصاديات الاعمال	
٢	العنوان	التكامل بين اطاري (AI RMF1.0) و(IIA) ودورهما في تقييم ادارة مخاطر الذكاء الاصطناعي باستعمال نماذج التصنيف في التعلم الآلي في القطاع المصرفي العراقي	٢٩-٦٨
	الباحث	• رافد غازي / وزارة النفط – دائرة الرقابة الداخلية • أ.د. ابتهاج إسماعيل يعقوب /الجامعة المستنصرية – كلية الإدارة والاقتصاد	
٣	العنوان	دور الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة تقديرات البيانات المالية في المؤسسات المالية	٦٩ –٩٢
	الباحث	• أ.م.د لطفي جبار زغير / جامعة سومر / كلية الإدارة والاقتصاد • م.م حيدر عبد هاشم الغزي / كلية الامام الكاظم (ع) اقسام ذي قار	
٤	العنوان	أثر التمويل الرقمي على الاداء المالي للمصارف العراقية: دراسة على مجموعة من المصارف العراقية للمدة (٢٠١٥-٢٠٢٣)	٩٣– ١٢٠
	الباحث	• د. زهراء صالح حمدي / مصرف الرشيد	
٥	العنوان	دور التكنولوجيا الرقمية في تطوير الخدمات المصرفية دراسة تحليلية في القطاع المصرفي العراقي للمدة (٢٠١٧ – ٢٠٢٣)	١٢١ – ١٥٦
	الباحث	• م.م يونس غازي رجب الحيالي/ وزارة المالية/ مصرف الرشيد/ الموصل • م.م بلند خالد خليل الحاج رسول/ وزارة المالية/مصرف الرشيد/ الموصل	
٦	العنوان	تحسين نموذج XG boost وCAT boost باستخدام خوارزمية التحسين الذئب الرمادي للكشف عن الاحتيال المصرفي الرقمي	١٥٧-١٧٨
	الباحث	• انور حسان محمود / وزارة المالية / الدائرة الاقتصادية • ثائر طعمة ناصر / وزارة المالية / الدائرة الاقتصادية	

Contents

RESEARCHES			
S	**Title**		**Page No.**
1-	**Research**	**Employing Analytical Intelligence to Improve Financial Reports and its Reflection on Predicting Financial Failure**	**1-26**
	Researcher	• **DR.Jinan Abdul Abbas Baqer Al Dulaimi \ Al-Furat Al-Awsat Technical University, Babylon** • **DR. Ade ghani Hamadi\ Hilla Private University Medical Device Technology Engineering**	
2-	**Research**	**Applied PSO-GWO hybridization in digitization to enhance Credit Scoring Services**	**27-46**
	Researcher	• **Ahmed Basim shabaa \ Ministry of Finance, Legal Department** • **Sarab Mohammed Taher \ Computer Science, University of Technology**	

اثر التحول الرقمي في الصيرفة المستدامة / دراسة تطبيقية في عينة من المصارف العراقية الخاصة

The impact of digital transformation on sustainable banking / an applied study in a sample of Iraqi private banks

أ.د. نغم حسين نعمة **م. م. جنان محمد صالح**

جامعة النهرين / كلية اقتصاديات الاعمال

naghamalnama@gmail.com

رقم التصنيف الدولي ISSN 2709-2852

المستخلص

يهدف البحث الى التعرف على مفهوم الصيرفة المستدامة كآلية داعمة للتحول الرقمي بالقطاع المصرفي، يعد التحول الرقمي ظاهرة عالمية توثر بشكل كبير في كيفية تقديم الخدمات المصرفية المستدامة ويتمثل التحول في الانتقال من نماذج التشغيل التقليدية الى استخدام التكنلوجيا الرقمية والبنية التحتية للمعلوماتية الحديثة لتطوير وتحسين عمليات الصيرفة ، ومع تقدم التكنلوجيا وانتشارها الواسع ، وتتجلى مشكلة البحث الحالي من خلال ما مدى تاثير التحول الرقمي في المصارف العراقية في تحقيق الصيرفة المستدامة، وهل هناك تحديات تواجه تطبيق التحول الرقمي والصيرفة المستدامة . قد اعتمدت الباحثتان على المنهج الاستقرائي على أساس المنهج (الوصفي–التحليلي)، في تحليل بيانات عينة من المصارف الخاصة العراقية وهي (المصرف الأهلي العراقي – مصرف مصرف اشور الدولي) وذلك بسبب اعتماد هذه

مجلة العلوم المالية والمحاسبية
المؤتمر العلمي الدولي السنوي الرابع
الصفحات ١ – ٢٨

المصارف التكنولوجية في تقديم الخدمات المصرفية وتوفر التعاون من قبل هذه المصارف على تقديم المعلومات المطلوبة من خلال التقارير السنوية للمصارف للمدة (٢٠٢١ – ٢٠٢٣).

ومن اهم الاستنتاجات التي توصل اليها البحث ساهم التحول الرقمي في تحسين الكفاءة التشغيلية للمصارف العراقية، من خلال دمج التقنيات الرقمية، تمكنت المصارف من تبسيط عملياتها وتقليص أوقات المعاملات وتقليل التكاليف التشغيلية، مما أسفر عن زيادة في فعالية العمليات المصرفية اضافة الى اهم التوصيات كانت الاستمرار في العمل على تطوير البنية التحتية للتحول الرقمي في المصارف العراقية، لدعم مبادرات التحول الرقمي، يتضمن ذلك تحسين الاتصال بالإنترنت وتأمين الخوادم وتنفيذ حلول برمجية متقدمة.

الكلمات المفتاحية : التحول الرقمي ، الصيرفة المستدامة ، التقنيات الرقمية ، المصارف العراقية الخاصة.

Contributed to its digital impact on Indian banking / a practical study on the impact of private Iraqis

Abstract:

The research aims to identify the concept of sustainable banking as a mechanism that supports digital transformation in the banking sector. Digital transformation is a global phenomenon that greatly affects how sustainable banking services are provided. The transformation is represented in the transition from traditional operating models to the use of digital technology and modern information infrastructure to develop and improve banking operations. With the advancement of technology and its widespread spread, the problem of the current research is evident through the extent to which digital transformation in Iraqi banks affects achieving sustainable banking. Are there challenges facing the implementation of digital transformation and sustainable banking? The researchers relied on the inductive approach based on the (descriptive-analytical) approach, in

analyzing data from a sample of Iraqi private banks, namely (the National Bank of Iraq - Ashur International Bank), due to the reliance of these banks on technology in providing banking services and the availability of cooperation from these banks to provide the required information through the banks' annual reports for the period (2021 - 2023).
One of the most important conclusions reached by the research is that digital transformation has contributed to improving the operational efficiency of Iraqi banks. By integrating digital technologies, banks have been able to simplify their operations, reduce transaction times, and reduce operating costs, which has resulted in an increase in the effectiveness of banking operations. In addition, the most important recommendations were to continue working on developing the infrastructure for digital transformation in Iraqi banks, to support digital transformation initiatives. This includes improving internet connectivity, securing servers, and implementing advanced software solutions.
Keywords: Digital transformation, sustainable banking, digital technologies, Iraqi private banks.

المقدمة

يمر القطاع المصرفي العالمي بنقطة تحول كبيرة ،والتي تتصف بالتقدم السريع في التكنولوجيا الرقمية. ويؤدي هذا التحول الى اعادة تشكيل كيفية عمل المصارف ،مما يوفر مجالات واسعة لزيادة الكفاءة وخفض التكاليف وتحسين خدمة الزبائن.

ان التحول الرقمي، الذي يعتمد على التكنولوجيا الرقمية في جميع جوانب العمليات المصرفية، يكتسب أهمية خاصة في سياق الخدمات المصرفية المستدامة، وهو انموذج يؤكد على المسؤولية الأخلاقية والاجتماعية والبيئية زيادة على الأهداف المالية التقليدية، في عصر أصبحت للاستدامة أولوية حاسمة للشركات والمستهلكين على حدٍ سواء. ينطوي التحول الرقمي للعمليات المصرفية على إمكانات كبيرة لتعزيز الممارسات المستدامة.

ويشهد القطاع المصرفي العراقي، مثل العديد من القطاعات الأخرى حول العالم، تأثير التحول الرقمي، يتمثل اعتماد التقنيات الرقمية في المصارف العراقية فرصة فريدة لدفع الممارسات المصرفية المستدامة في منطقة تتميز بالتحديات الاقتصادية والاحتياجات التنموية، يمكن لأنظمة الدفع الرقمية والخدمات المصرفية عبر الهاتف المحمول والمنصات عبر الإنترنت أن تعزز الشمول المالي في العراق من خلال تزويد الأفراد والشركات بإمكانية الوصول إلى الخدمات المالية الأساسية، ومن خلال تعزيز المزيد من الشمول المالي، يمكن للتحول الرقمي أن يساعد في معالجة عدم المساواة الاجتماعية ودعم النمو الاقتصادي، مما يساهم في تحقيق أهداف الاستدامة الأوسع في المنطقة.

١- المبحث الاول / منهجية البحث

١.١- مشكلة البحث

يعد التحول الرقمي ظاهرة عالمية توثر بشكل كبير في كيفية تقديم الخدمات المصرفية المستدامة ويتمثل التحول في الانتقال من نماذج التشغيل التقليدية الى استخدام التكنلوجيا الرقمية والبنية التحتية للمعلوماتية الحديثة لتطوير وتحسين عمليات الصيرفة ، ومع تقدم التكنلوجيا وانتشارها الواسع ، وتتجلى مشكلة البحث الحالي من خلال الاتي :-

- ما مدى تاثير التحول الرقمي في المصارف العراقية في تحقيق الصيرفة المستدامة؟
- هل يمكن تعزيز الوصول الى الخدمات المصرفية من خلال التحول الرقمي الذي بدوره يعمل على دعم الصيرفة المستدامة؟

٢.١- اهمية البحث

يعد هذا البحث مساهمة علمية في مجال الصيرفة والتمويل حيث تناول موضوع التحول الرقمي والصيرفة المستدامة . وفي ضوء التطورات التكنلوجيا التي يشهدها القطاع المصرفي في المصارف العراقية الخاصة ، والتي تسهم في رفع مستوعى

الوعي بين موظفي المصارف والزبائن حول فوائد التحول الرقمي والصيرفة المستدامة. زيادة على التعرف على توجهات المصارف عينة البحث نحو تطبيق التحول الرقمي والصيرفة المستدامة واثاره البيئية والاجتماعية والحوكمة (ESG)

٣.١- اهداف البحث

بالنظر الى اسئلة البحث واهميتها يسعى البحث الى تحقيق العديد من الاهداف منها :

١- التحقق من دور التحول الرقمي في استدامة الخدمات المصرفية.

٢- تحديد تاثير التحول الرقمي في تحسين واستدامة المصارف عينة البحث فضلا عن تحديد مستوى الوعي في المصارف والزبائن بمفهوم التحول الرقمي.

٤.١- فرضية البحث

لتحقيق اهداف البحث تم الاعتماد على الفرضيات الاتية :

الفرضية الاولى : التحول الرقمي يؤثر في استدامة العمل المصرفي .

الفرضية الثانية : يؤثر التحول الرقمي في الكفاءة المالية في المصارف

٥.١- منهج البحث

إن المنهج المتبع في البحث الحالي هو المنهج الاستقرائي على أساس المنهج (الوصفي-التحليلي)، وذلك من اجل تحليل التحول الرقمي وتأثيره على الصيرفة المستدامة في المصارف العراقية الخاصة .

وبالاعتماد على مشكلة البحث واهميتها، و لإيجاد تأثير وعلاقة الارتباط بين "المتغير المستقل" التحول الرقمي و"المتغير التابع" الصيرفة المستدامة ، اذ ان هناك مجموعة من المؤشرات التي تصف الأداء العام للمصرف، وقدرته على إدارة الموجودات واستثمارها بشكل فعال ومدى الربحية المتحققة ودرجة استخدام المصرف للأتمتة والتكنولوجيا ومن هذه المؤشرات (نسبة التكنولوجيا المستخدمة والعائد على الاستثمار).

٢- المبحث الثاني: الاطار النظري للبحث

تناول البحث مسألة تتعلق بالعديد من المؤثرات على التحول الرقمي ومدى تاثيرها في

الصيرفة المستدامة ، وفقا لذلك فأنه لابد من اعطاء لمحة نظرية عن التحول الرقمي واهميته في تحقيق الصيرفة المستدامة .

١.٢-مفهوم التحول الرقمي والصيرفة المستدامة

يشير التحول الرقمي الى الاعتماد على التكنولوجيا الرقمية لتغيير نماذج الخدمات والاعمال بهدف الحصول على عوائد اعلى، او اتاحة الفرص لتوسعة المجالات ذات القيمة، وذلك عن طريق استخدام تقنية المعلومات والاتصالات الحديثة مثل الهواتف الذكية والانترنت. وان مفهوم التحول الرقمي في القطاع المصرفي فلا يختلف كثيرا عن مفهومه في باقي القطاعات، إذ يشير التحول الرقمي الى الاعتماد على تكنولوجيا المعلومات لتقديم الخدمات المصرفية التقليدية بشكل الكتروني، بهدف خفض التكلفة وزيادة سرعة تقدم الخدمة وراحة الزبون لزيادة القوة التنافسية للمصارف وتعظيم الأرباح (نعمة، واخرون، ٢٠١٩: ١٠٣).

و تمثل الصيرفة المستدامة نهجا تحويليا للقطاع المصرفي، فهو يتشابك بين الأنشطة المالية والاعتبارات البيئية والاجتماعية والأخلاقية، في جوهرها، ويتجاوز الأمر تعظيم الربح ليشمل رفاهية المجتمع والكوكب على المدى الطويل، ويعكس هذا المفهوم الاعتراف المتزايد بالترابط بين التمويل والاقتصاد والبيئة، وتسعى الصيرفة المستدامة إلى تعزيز الأنظمة المالية المسؤولة والمرنة التي تدعم الأهداف العالمية مثل حماية البيئة والعدالة الاجتماعية والتنمية المستدامة. (Dima، 2019 :18).

٢.٢-أهمية التحول الرقمي في تحقيق الصيرفة المستدامة

للتحول الرقمي أهمية قصوى في تحقيق الخدمات المصرفية المستدامة، فهو لا يعمل على مواءمة العمليات المصرفية مع أهداف الاستدامة فحسب، بل يعزز أيضًا قدرة المؤسسات المصرفية على المساهمة في استنتاج الأهداف البيئية والاجتماعية و الحوكمة (ESG) الأوسع.

فيما يلي الأسباب الرئيسة التي تسلط الضوء على أهمية التحول الرقمي في الخدمات المصرفية المستدامة: (عساف وعبد ربه، ٢٠٢١: ٥٦٥ – ٥٦٧).

١. تعزيز الكفاءة والإنتاجية

يعمل التحول الرقمي على أتمام العمليات اليدوية وتبسيط العمليات وتحسين الإنتاجية، وتترجم هذه الكفاءة إلى توفير في التكاليف وتقليل البصمة البيئية للأنشطة المصرفية.

٢. العمليات اللاورقية وتقليل النفايات :

التحول إلى المنصات الرقمية يقلل من استخدام الورق، ويسهم في تقليل النفايات اضافة الى استدامتها مع الاهداف البيئية .

٣. تعزيز الشمول المالي الرقمي :

تعمل التقنيات الرقمية على تمكين الخدمات المصرفية للسكان الذين كانوا يعانون من نقص الخدمات في السابق، مما يدعم الشمول المالي ومعالجة قضايا العدالة الاجتماعية.

٤. تسهيل الاستثمارات المستدامة:

تعمل المنصات الرقمية على تسهيل فرص الاستثمار المستدام من خلال ربط المستثمرين بالمشاريع المسؤولة بيئيا واجتماعيا، مما يؤدي توجيه الأموال نحو مبادرات الاستدامة.) Lehr, Michaela :2021, 85-87)

٥. تقييم وإدارة مخاطر المناخ :

يمكن للأدوات الرقمية تحليل وتقييم المخاطر المرتبطة بالمناخ، مما يمكّن المصارف من اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن الإقراض المستدام والاستثمارات واستراتيجيات إدارة المخاطر المتعلقة بتغير المناخ.

٦. مبادرات الاستدامة المبنية على البيانات:

يمكن التحول الرقمي من تحليل البيانات اللازمة لقياس الآثار البيئية والاجتماعية للعمليات المصرفية بدقة، اضافة الى استخدام المصارف استخدام هذه البيانات لتصميم وتعزيز مبادرات الاستدامة الخاصة بها.

٧. الشفافية وإشراك أصحاب المصلحة :

تتيح المنصات الرقمية إعداد تقارير موضوعية عن أهداف وإنجازات الاستدامة، وتعزيز الثقة بين أصحاب المصلحة وإظهار الالتزام بالممارسات المستدامة.(الدوري : ٢٠١٣، ٦٥- ٧٠)

٧. تشجيع السلوك المستدام لدى الزبائن

يمكن للمصارف الاستفادة من القنوات الرقمية لتثقيف وتحفيز الزبائن نحو سلوكيات مالية أكثر استدامة، مثل اعتماد البيانات الإلكترونية، والحد من استهلاك الطاقة، ودعم المبادرات الخضراء.

استناداً على ماسبق فان التحول الرقمي ضرورياً للمصارف لدمج مبادئ الاستدامة في عملياتها الأساسية والمساهمة في قطاع مالي أكثر استدامة ومسؤولية، فهي تمكنهم من مواجهة التحديات البيئية والاجتماعية، وتلبية معايير ESG، وتعزيز التنمية المستدامة مع الحفاظ على القدرة التنافسية في العصر الرقمي.

٣.٢- دوافع توظيف التحول الرقمي في تحقيق الصيرفة المستدامة

تشمل دوافع استخدام التحول الرقمي لتحقيق مصرفية مستدامة ما يلي: (العجمي واخرون: ٢٠٢٢، ١٥-١٧).

١.٣.٢- تحسين الكفاءة وخفض التكاليف

يمكن للتحول الرقمي تبسيط العمليات المصرفية وتكاملها واتمامها وتقليل الأعمال الورقية اليدوية، مما يؤدي ذلك إلى تحسين الكفاءة التشغيلية، وخفض التكاليف، والذي يتيح للصيرفة المستدامة تخصيص الموارد بشكل أكثر فعالٍة عن طريق تقليل المعاملات الورقية وانبعاثات الكربون الناتجة عنها.

٢.٣.٢- توسيع نطاق الوصول إلى الخدمات المصرفية

تسمح التقنيات الرقمية بالوصول إلى السكان الذين يعانون من نقص الخدمات وتعزيز الشمول المالي، من خلال تقديم الخدمات المصرفية الرقمية، يمكن للمصارف المستدامة توسيع نطاقها إلى المناطق النائية، حيث يمكن للمصارف الوصول إلى الأفراد والمجتمعات التي كانت مستبعدة من النظام المصرفي التقليدي سابقاً، والأفراد الذين ليس لديهم حسابات مصرفية، والشركات الصغيرة، وتعزيز التنمية الاقتصادية والعدالة الاجتماعية وتعطى المنصات والتقنيات الرقمية للمصارف امكانية الوصول إلى قاعدة زبائن أوسع، بما في ذلك المستهلكين المتصلين رقميًا والوعي بالبيئة،

فيمكن أن يؤدي ذلك إلى زيادة اختراق السوق واكتساب زبائن جدد والتوسع في عروض التمويل المستدام الجديد.

٣.٣.٢- صنع القرار المستند إلى البيانات:

يشير التحول الرقمي الى كميات هائلة من البيانات ومن خلال تسخير تحليلات البيانات والذكاء الاصطناعي يمكن تحليلها لاكتساب رؤى حول سلوكيات الزبائن وتفضيلاتهم وتفضيلات الاستدامة، يمكن للمصارف المستدامة الاستفادة من هذه البيانات لاتخاذ قرارات مستنيرة، وتطوير مبادرات الاستدامة المستهدفة، وتنسيق عروضها مع متطلبات الزبائن.

٤.٢- تحسين تجربة الزبائن:

تقدم الخدمات المصرفية الرقمية عروض شخصية ومريحة للزبائن، مما يعزز تجربتهم الشاملة، يمكن للمصارف المستدامة استخدام القنوات الرقمية لتثقيف الزبائن حول خيارات التمويل المستدامة، فيمكن ان يتلقى الزبائن التحديثات في الوقت الفعلي، وتوفير الوصول إلى معلومات ESG، وتقديم فرص الاستثمار المستدامة، وتعزيز ولاء الزبائن ومشاركتهم.

٥.٢-إدارة محسّنة للمخاطر:

تتيح الأدوات الرقمية المراقبة في الوقت الفعلي والكشف المبكر عن المخاطر، يمكن للمصارف المستدامة الاستفادة من الحلول الرقمية لتقييم وإدارة المخاطر البيئية والاجتماعية، ومراقبة سلاسل التوريد، وضمان الامتثال لمعايير الاستدامة وانظمتها.

٦.٢- الابتكار والتعاون:

يقود التحول الرقمي الابتكار في القطاع المصرفي ويعزز التعاون بين المصارف المستدامة وشركات التكنولوجيا وأصحاب المصلحة الآخرين، من خلال الشراكات والتعاون، يمكن للمصارف المستدامة تطوير حلول مبتكرة،

مثـل منتجـات التكنولوجيـا الماليـة الخضـراء، ومنصـات الاسـتثمار المسـتدامة، وأدوات قياس الأثر.

٧.٢- إعداد تقارير الحوكمة البيئية والاجتماعية والمؤسسية والشفافية :

تعمل المنصات الرقمية على جمع التقارير وتحليلها بواسطة بيانات الحوكمة البيئية والاجتماعية والمؤسسية، يمكن للمصارف المستدامة الاستفادة من الأدوات الرقمية لتوصيل أداء الاستدامة والتأثير والتقدم نحو أهداف الاستدامة بشفافية، وبناء الثقة مع أصحاب المصلحة واستقطاب المستثمرين المسؤولين اجتماعيًا، مما يعزز الموضوعية والدقة فيها.

تسلط هذه الدوافع الضوء على الفوائد المحتملة للتحول الرقمي في تحقيق الأهداف المصرفية المستدامة، من خلال الاستفادة من التقنيات الرقمية، يمكن للمصارف المستدامة دفع الكفاءة التشغيلية، وتعزيز تجارب الزبائن، وتوسيع الشمول المالي، واتخاذ قرارات تستند إلى البيانات، ودمج اعتبارات ESG، وتعزيز التعاون وابتكار منتجات وخدمات مستدامة، تسهم في تحقيق أهداف مصرفية مستدامة وتدعم الانتقال إلى قطاع مالي أكثر مسؤولية بيئيًا واجتماعيًا. (ياسع، ٢٠١٠: ١٥ – ٣٤).

٨.٢-الاثار المالية للتحول الرقمي في الصيرفة المستدامة

إن للتحول الرقمي في الخدمات المصرفية الإلكترونية آثار مالية كبيرة على كل من المصارف والزبائن، والتي منها : (عبد الغني، ٢٠٢٢: ١٥-١٧).

١- خفض التكلفة

يقلل التحول الرقمي من تكاليف التشغيل عن طريق اتمام المهام المتكررة ، وتقليل الأعمال الورقية، وتبسيط العمليات، يتضمن ذلك توفير التكاليف في مجالات مثل صيانة الفروع والمعاملات الورقية وحفظ السجلات يدويًا.

٢- زيادة الكفاءة

تسمح التعاملات المصرفية الإلكترونية للمصارف بمعالجة العمليات بشكل أسرع، مما

تسمح التعاملات المصرفية الإلكترونية للمصارف بمعالجة العمليات بشكل أسرع، مما يقلل من الوقت والموارد اللازمة لخدمة الزبائن، يمكن أن تؤدي هذه الكفاءة إلى زيادة حجم المعاملات واكتساب ثقة الزبائن .

٣- نمو الإيرادات

تفتح القنوات الرقمية مصادر جديدة للإيرادات من خلال الرسوم المصرفية عبر الإنترنت، وميزات خدمات الدفع عبر الهاتف المحمول، ومنتجات الإقراض الرقمية، يمكن للمصارف أن تبيع المنتجات المالية بشكل أكثر فاعلية من خلال القنوات الرقمية، مما يؤدي إلى زيادة الإيرادات.

٤- تخفيف المخاطر

تعمل أدوات تحليل البيانات المحسنة والكشف عن الاحتيال على تقليل مخاطر الخسائر المالية الناجمة عن الأنشطة الاحتيالية، مما يسهم في الحفاظ على السلامة المالية للمصرف(الامام وسلمان: ٢٠١٧,٥٤).

٥- الاحتفاظ بالزبائن

يمكن أن يؤدي تحسين تجارب الزبائن والخدمات الشخصية من خلال القنوات الرقمية إلى ارتفاع معدلات التمسك بالزبائن، وغالبًا ما يكون الاحتفاظ بالزبائن الحاليين أكثر فعاليةٍ من حيث التكلفة من الحصول على زبائن جدد.

٦- الميزة التنافسية

يمكن للمصارف التي تتبنى التحول الرقمي أن تكتسب ميزة تنافسية من خلال تقديم خدمات مبتكرة مثل المستشارين الآليين والمحافظ الرقمية وتطبيقات الرهن العقاري عبر الإنترنت، وهذا يمكن أن يستقطب زبائن جدد ويتمسك بالزبائن الحاليين.

٩.٢-الآثار المالية للتحول الرقمي في الصيرفة المستدامة للزبائن: (46 - 29 :Westerman et al.،2014).

١- توفير التكاليف

تقدم الخدمات المصرفية الإلكترونية غالباً رسوم معاملات أقل وتقلل من الحاجة إلى

الزيارات الفعلية لفروع المصرف، مما يوفر الوقت والمال للزبائن.

٢- الراحة

توفر الخدمات المصرفية الرقمية إمكانية الوصول إلى الخدمات المصرفية على مدار ٢٤ ساعة طوال أيام الأسبوع، مما يسمح للزبائن بإجراء المعاملات والتحقق من الأرصدة وإجراء الدفعات في الوقت الذي يناسبهم.

٣- أسعار فائدة أفضل

تقدم المصارف عبر الإنترنت والمنتجات المصرفية الرقمية أسعار فائدة أعلى على حسابات التوفير وشهادات الإيداع مقارنة بالمصارف التقليدية، مما يزيد العوائد المحتملة للزبائن.

٤- الوصول إلى أدوات الاستثمار

يمكن للزبائن الوصول إلى منصات الاستثمار والمستشارين الآليين، والتي توفر خيارات استثمار منخفضة التكلفة، مما يحسن من إمكانية تراكم الثروة.

٥- المعرفة المالية

توفر منصات الخدمات المصرفية الرقمية موارد وأدوات للتعليم المالي، مما يساعد الزبائن على اتخاذ قرارات مالية أكثر استنارة وربما زيادة ثرواتهم.

٦- تحسين الإدارة المالية

توفر الأدوات المصرفية الرقمية عدداً من الخصائص منها إعداد الميزانية وتتبع النفقات التي تساعد الزبائن على إدارة شؤونهم المالية بشكل أكثر فعالٍة، والذي يؤثر في تقليل الإنفاق الزائد.

٧- إمكانية الوصول للأشخاص الذين لا يملكون حسابات مصرفية

يمكن للخدمات المصرفية الرقمية توسيع نطاق الخدمات المصرفية لتشمل السكان سواءً اكانو ممن لم يمتلك حسابات مصرفية في السابق وحتى الان . مما يساعدهم في الوصول إلى الخدمات المصرفية الأساسية والبدء في الادخار.

ويمكن ان نوجز التاثيرات المالية للتحول الرقمي في كونها تقتصر على الخدمات المصرفية الإلكترونية عميقة، حيث تؤثر في توليد الإيرادات، وإدارة التكاليف، وتخفيف المخاطر، وإشراك الزبائن، وتحديد المواقع التنافسية، ومن خلال تبني التطورات الرقمية، يمكن للمؤسسات المصرفية دفع النمو المالي ورضا الزبائن والاستدامة على المدى الطويل (Mikalef & Parmiggiani : ٢٠٢٢، ٦٦)

نلاحظ مما سبق أن التحول الرقمي يسبب أيضًا تحديات ومخاطر، مثل تهديدات الأمن السيبراني، والمخاوف المتعلقة بخصوصية البيانات، واحتمالية إزاحة الوظائف في القطاع المصرفي، ويتعين على المصارف والزبائن أن يكونوا على دراية بهذه المخاطر وأن يتخذوا التدابير المناسبة للتخفيف منها مع الاستفادة من الفوائد المالية للتحول الرقمي في الخدمات المصرفية الإلكترونية.

١٠.٢-انعكاسات ومضامين التحول الرقمي على تحقيق الصيرفة المستدامة

يؤدي التحول الرقمي دورًا حاسمًا في تحقيق الخدمات المصرفية المستدامة من خلال إحداث آثار إيجابية ومعالجة بعض التحديات داخل القطاع المصرفي، وسيتم التوضيح ضمن هذه الفقرة بعض الانعكاسات والمضامين للتحول الرقمي في سياق الخدمات المصرفية المستدامة: (جابر وحمود، ٢٠١٨: ٩٠-١٠١).

١. تعزيز المسؤولية البيئية

• **الانعكاسات:** يعمل التحول الرقمي على تمكين المصارف من الحد من بصمتها البيئية من خلال تقليل استخدام الورق، واستهلاك الطاقة، والبنية التحتية المادية.

• **المضامين:** انخفاض التكاليف التشغيلية، وتقليل انبعاثات الكربون بما يلائم أهداف الاستدامة البيئية.

٢. تحسين التأثير الاجتماعي

• **الانعكاسات:** تعمل القنوات المصرفية الرقمية على تعزيز الشمول المالي من خلال تقديم الخدمات للسكان المحرومين، بما في ذلك المناطق النائية أو المحرومة.

• **المضامين:** زيادة الوصول إلى الخدمات المصرفية، وتقليل الفوارق الاقتصادية، ودعم التقدم الاجتماعي والتنمية.

٢. الحوكمة الفعالة والسلوك الأخلاقي

الانعكاسات: تعمل الأدوات الرقمية على تعزيز الإدارة من خلال انهاء عمليات الامتثال، وتمكين مراقبة المخاطر في الوقت الحقيقي، وضمان السلوك الأخلاقي.

• **المضامين:** حوكمة أقوى للشركات، وإدارة أفضل للمخاطر، والالتزام بالممارسات التجارية الأخلاقية.

٣. التمويل الأخضر والإقراض المستدام

الانعكاسات: تعمل المنصات الرقمية على تسهيل تطوير المنتجات المالية الخضراء، مثل القروض والسندات الخضراء، لتمويل مشاريع الطاقة المتجددة والمبادرات المستدامة.

• **المضامين:** زيادة الاستثمار في المشاريع المسؤولة بيئياً، والمساهمة في التحول إلى اقتصاد منخفض الكربون.

٤. الاستثمار المسؤول وإدارة المحافظ الاستثمارية

الانعكاسات: تعمل الرقمنة على دمج العوامل البيئية والاجتماعية والإدارية في قرارات الاستثمار، مما يسمح للبنوك بدعم الشركات المستدامة واستبعاد القطاعات عالِة المخاطر.

• **المضامين:** تحسين الأداء البيئي والاجتماعي والمؤسسي في المحافظ الاستثمارية، وزيادة الشفافية، والمواءمة مع أهداف الاستدامة.

٥. مشاركة وتعاون أصحاب المصلحة

الانعكاسات: تعمل القنوات الرقمية على تمكين المصارف من التعامل مع الزبائن والجهات التنظيمية ومنظمات المجتمع المدني، مما يعزز الحوار والتعاون بشـــــأن

القضايا البيئية والاجتماعية والحوكمة.

• **المضامين:** تعزيز ثقة أصحاب المصلحة، وفهم أفضل للاحتياجات المجتمعية، والقدرة على معالجة الاهتمامات البيئية والاجتماعية.

٦. تكامل الحوكمة البيئية والاجتماعية والحوكمة في إدارة المخاطر(90 ،2016 : Feltmate, Blair&Weber)

الانعكاسات: تمكن التقنيات الرقمية المصارف من تقييم وإدارة المخاطر البيئية والاجتماعية المرتبطة بأنشطة الإقراض والاستثمار.

• **المضامين:** تقليل التعرض للمخاطر المتعلقة بالجوانب البيئية والاجتماعية والحوكمة، وتحسين المرونة، واتخاذ قرارات أكثر استنارة.

٧. قياس التأثير وإعداد التقارير

الانعكاسات: تعمل الأدوات الرقمية على تسهيل جمع البيانات البيئية والاجتماعية والحوكمة والإبلاغ عنها، مما يسمح للبنوك بقياس تأثيرها البيئي والاجتماعي بدقة.

• **المضامين:** تعزيز الشفافية والمساءلة والقدرة على توصيل الإنجازات البيئية والاجتماعية والحوكمة إلى أصحاب المصلحة.

٨. استثمارات الطاقة المتجددة

• **الانعكاسات:** يتيح التحول الرقمي للمصارف الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة من خلال منصات الإنترنت والمنتجات المالية الرقمية.

• **المضامين:** يمكن للمصارف تشجيع وتسهيل الاستثمارات في الطاقة المتجددة، ودعم التحول إلى اقتصاد منخفض الكربون والتوافق مع أهداف الاستدامة (عبد الامير : ٢٠٢٠ ، ١٥-١٧).

يعد التحول الرقمي عامل تمكين قويًا للخدمات المصرفية المستدامة، حيث يساعد المصارف على التوافق مع عملياتها واستثماراتها وخدمات الزبائن مع الأهداف البيئية

والاجتماعية والحوكمة، إنه يعزز مستقبل تؤدي المؤسسات المصرفية فيه دورًا محوريًا في تعزيز الاستدامة وقيادة التغيير الإيجابي.

مما تقدم يمكن القول ان آثار التحول الرقمي في الخدمات المصرفية عميقة ومتعددة الأوجه، فإنها تُحدث ثورة في العمليات وإشراك الزبائن وعمليات صنع القرار، مما يعزز الاستدامة على كل المستويات، ويمتد دور الرقمنة في الخدمات المصرفية المستدامة من الكفاءة التشغيلية إلى الشفافية والمساءلة والاستثمارات الخضراء، فهو يمكّن المصارف من تقليل بصمتها البيئية، ودعم الطاقة المتجددة، وتعزيز السلوكيات المالية المسؤولة، فضلاً عن ذلك، يعمل التحول الرقمي على تمكين المؤسسات المصرفية من المساهمة في اقتصاد عالمي أكثر شمولا ووعيا بالبيئة، ومع استمرار تطور التكنولوجيا، أصبح دورها في تحقيق الخدمات المصرفية المستدامة أمراً لا غنى عنه على نحو متزايد، مما يضمن توافق القطاع المصرفي مع الأهداف البيئية والاجتماعية والحوكمة ، إن تبني التحول الرقمي ليس مجرد خيار استراتيجي، بل هو ضرورة أخلاقية في الرحلة نحو مستقبل أكثر استدامة.

٣-المبحث الثالث/ الجانب التطبيقي للبحث

سيتناول هذا المبحث مصارف عراقية خاصة بواقع مصرفين من اجل معرفة أثر التحول الرقمي في تحقيق الصيرفة المستدامة، من خلال تحليل مؤشرات قياس التكنولوجيا والربحية والايرادات للمصرف، وهذه المصارف هي (المصرف الأهلي العراقي، ، مصرف آشور الدولي للاستثمار) ، إذ أصبح التحول الرقمي قوة محورية تعيد تشكيل المشهد المصرفي في جميع أنحاء العالم، ومع تبني هذه المصارف للتكنولوجيا الرقمية بشكل متزايد، فإن التركيز يمتد إلى ما هو أبعد من مجرد التحسينات التشغيلية إلى آثار أوسع على الاستدامة، يتمحور هذه المبحث في بيان تأثير مبادرات التحول الرقمي ضمن عينة من المصارف الخاصة العراقية، بهدف الكشف عن كيفية مساهمة هذه التطورات في السعي وراء ممارسات مصرفية مستدامة، ومن خلال تحليل البعد المالي، إذ يسعى هذا المبحث إلى إلقاء الضوء على

الارتباط الوثيق بين التحول الرقمي والصيرفة المستدامة، ويقدم رؤى قيمة للاستراتيجيات المستقبلية التي تهدف إلى تعزيز نظام بيئي مالي أكثر استدامة ومرونة.

١.٣- نبذه مختصرة عن مجتمع العينة

تؤدي المصارف العراقية الخاصة دوراً كبيرا" في المشهد المالي في العراق، وقد ظهرت هذه المصارف في أعقاب الإصلاحات المالية والاقتصادية التي هدفت إلى تحرير الصناعة المالية، إذ توفر خدمات مثل حسابات التوفير والقروض والعملات الأجنبية وفرص الاستثمار، وهي تعمل بموجب أنظمة البنك المركزي العراقي، بهدف تعزيز الشفافية والاستقرار، وقامت المصارف الخاصة بتوسيع نطاق وصولها، إذ تقدم خدمات مصرفية عبر الإنترنت لتحسين إمكانية الوصول، وعلى الرغم من تحديات الأمنية والتقلبات الاقتصادية، إلا أنهم يواصلون عمليات الابتكار والنمو، إذ يتكون مجتمع عينة البحث من مصرفي (المصرف الأهلي العراقي، مصرف آشور الدولي للاستثمار).

الجدول (١) مجتمع العينة (المصارف العراقية التجارية الخاصة)

ت	الاسم	التأسيس	رأس المال
١	المصرف الأهلي العراقي	أُسس عام ١٩٩٥	٢٥٠ مليار دينار
٢	مصرِف آشور الدولي للاستثمار	أُسس عام ٢٠٠٥	٢٥٠ مليار دينار

٢.٣-المصرف الأهلي العراقي

تأسس المصرف الأهلي العراقي (National Bank Of Iraq في عام ١٩٩٥) بوصفها شركة مساهمة عامة تابعة للقطاع الخاص، تقدم خدمات مصرفية شاملة للأفراد والشركات في العراق، ونتيجة لنجاح المصرف الوطني العراقي ولدعم النمو المستقبلي، براس مال ٢٥٠ مليار دينار عراقي (٢١٥ مليون دولار أمريكي) في ديسمبر ٢٠١٣، وفي عام ٢٠٠٥، استحوذ كابيتال مصرف الأردن على أغلبية الأسهم (٦١.٨٥%) في المصرف الوطني العراقي، مما سمح للمصرف الوطني

العراقي بتطوير عروض أعماله وتعزيز بصمته العالمية وتعزيز الشمول المالي في جميع أنحاء البلاد.

٣.٣-مصرِف آشور الدولي للاستثمار

تأسس مَصرِف آشور الدولي للاستثمار (Ashur Bank) عام ٢٠٠٥ بوصفها شركة مُساهمة خاصة ضمن القِطاع الخاص وأول مصرف استثماري متكامل الخدمات، ليعمل على تقديم حُزمة متكاملة من الخدمات المصرفيّة للمؤسسات التجاريّة والأفراد في العراق، ونظراً لنمو أعمال المصرف والنجاح الذي حققه، فقد تم رفع رأس مال المصرف تباعا ليصل في العام ٢٠١٤ إلى ٢٥٠ مليار دينار عراقي.

٤.٣- تأثير التحول الرقمي في الصيرفة المستدامة من خلال قياس البعد المالي

هناك مجموعة من المؤشرات التي تصف الأداء العام للمصرف، وقدرته على إدارة الموجودات واستثمارها بشكل فعال ومدى الربحية المتحققة ودرجة استخدام المصرف للأتمتة والتكنولوجيا ومن هذه المؤشرات: (الدوري، ٢٠٢٣: ١٦٧ – ١٦٨)

١. نسبة التكنولوجيا المستخدمة

تعد هذه النسبة مقياسا الى مدى اعتماد المصرف على الاتمتة والمكننة او التكنولوجيا مقارنة بالاعتماد على اليد العاملة، إذ يشير ارتفاع هذه النسبة الى ارتفاع درجة التكنولوجيا المستخدمة في المصرف والعكس صحيح، ويعبر عنها بالمعادلة الآتية: (الدوري، ٢٠١٣: ١٠٥).

$$\text{نسبة التكنولوجيا المستخدمة} = \left(\frac{\text{الموجودات الثابتة المستخدمة في الآلات والمعدات}}{\text{اجمالي الرواتب والاجور}}\right) * ١٠٠\%$$

..... معادلة (١)

٢. العائد على الاستثمار (ROI)

تعد هذه النسبة مقياسا واسعا الاستخدام في قياس كفاءة المصرف في استثمار أمواله، إذ يشير ارتفاع هذه النسبة الى مستوى نجاح المصرف في تمويل أكبر قدر من عملياته لحقيق الأرباح بدل من احتجازه لمصادر الأموال على شكل موجودات ثابتة او متداولة غير مستثمرة والعكس صحيح، ويعبر عنها بالمعادلة الآتية: (الدوري، ٢٠١٣: ١٠٥).

العائد على الاستثمار = (الأرباح / راس المال المستثمر) * ١٠٠% ..... معادلة (٢)

تحليل نتائج تأثير التحول الرقمي في الصيرفة المستدامة من خلال قياس البعد المالي

٥.٣- المصرف الأهلي العراقي

الجدول (٢) تأثير التحول الرقمي في الصيرفة المستدامة من خلال قياس البعد المالي للمصرف الأهلي العراقي

المصرف	السنة	الارباح	راس المال المستثمر	الموجودات الثابتة المستخدمة في الالات والمعدات	اجمالي الرواتب والاجور	عائد الاستثمار	نسبة التكنولوجيا المستخدمة
المصرف العراقي الاهلي	٢٠٢١	٢٦,١٢٢,٠٢٥	١,٨٢١,٣٤١,٨٤٠	١٨,٨٦١,٣٨٢	١٢,٢٩٠,٠٣٧	% ١,٤٣	%١٥٣.٤٧
	٢٠٢٢	٢٧,٥٣٨,٤٨٤	٢,٤١٦,٠٨٨,٧٨٠	٢٥,٧١٩,٣٥٧	١٧,٧٧٤,٩٧٣	% ١.١٤	%١٤٤.٦٩
	٢٠٢٣	١٩٠,٠٠٣,٥٦٦	٣,٩٨٢,٩٨٤,٨٦٣	٣٠,٨٣٣,٧٠٥	٢٤,٨٣١,٧٦٣	% ٤.٨	١٢٤,١٧%

المصدر: اعداد الباحثتان بالاستناد على القوائم المالية المذكورة في التقارير السنوية للمصرف الأهلي العراقي للمدة (٢٠٢١-٢٠٢٣).

١- نسبة التكنولوجيا المستخدمة

نسبة التكنولوجيا المستخدمة في المصرف العراقي الاهلي = (الموجودات الثابتة المستخدمة في الآلات والمعدات / اجمالي الرواتب والاجور) * ١٠٠%

2021 = $\frac{18,861,382}{12,290,037}$ * **100%** = **153.47 %لسنة**

2022 = $\frac{25,719,357}{17,774,0973}$ * **100%** = **144.69 %لسنة**

2023= $\frac{30,833,705}{24,831,763}$ * **100%** = **124,17 %لسنة**

يتضح من الجدول (٢) أن هناك تقلبات كبيرة في نسبة استخدام التكنولوجيا خلال مدة البحث، في عام ٢٠٢١ كانت مرتفعة لتصل إلى ١٥٣.٤٧%، ، بفارق قدره ٥٣.٢٨%، في عام ٢٠٢٢، انخفضت النسبة بشكل طفيف إلى ١٤٤.٦٩%، بفارق قدره ٨.٧٨%، اما في ٢٠٢٣ فقد انخفضت الى ١٢٤,١٧ بفارق قدره٢٠.٥٢ % تظهر البيانات الواردة في البحث وجود تقلبات ملحوظة في نسبة استخدام التكنولوجيا في المصرف الأهلي العراقي خلال مدة البحث.

إذ إن هذه التقلبات في المصرف الأهلي العراقي بين (٢٠٢١-٢٠٢٣) لنسبة استخدام التكنولوجيا تعكس تأثير الاستثمارات التكنولوجية، والتحديات في إدارة المشاريع، والأزمات العالمية مثل جائحة كورونا، وهذه العوامل أدت إلى مدة من النمو والانخفاض في نسبة استخدام التكنولوجيا، مع توجه متزايد نحو الرقمنة في السنوات الأخيرة.

٢-العائد على الاستثمار (ROI)

العائد على الاستثمار في المصرف العراقي الاهلي = (الأرباح / راس المال المستثمر) * ١٠٠%

لسنة ٢٠٢١ = $\frac{٢٦١,١٢٢,٠٥٢}{١,٨٢١,٣٤١,٨٤٠}$ * ١٠٠% = ١.٤٣ %

لسنة ٢٠٢٢ = $\frac{٢٧,٥٣٨,٤٨٤}{٢,٤١٦,٠٨٨,٧٨٠}$ * ١٠٠% = ١.١٤ %

لسنة ٢٠٢٣ = $\frac{١٩٠,٠٠٣,٥٦٦}{٣,٩٨٢,٩٨٤,٨٦٣}$ * ١٠٠% = ٤.٨ %

كما يتضح من الجدول (٢)، شهدت نسبة العائد على الاستثمار تقلبات كبيرة خلال مدة البحث، في عام ٢٠٢١ كانت ١.٤٣%، وفي عام ٢٠٢٢، انخفضت النسبـــــة

بشكل طفيف إلى ١.١٤%، بفارق قدره ٠.٢٩%، توضح البيانات الواردة في البحث وجود تقلبات ملحوظة في نسبة العائد على الاستثمار في المصرف الأهلي العراقي خلال مدة البحث.

إذ إن هذه التقلبات في المصرف الأهلي العراقي بين (٢٠٢١-٢٠٢٣) لنسبة العائد على الاستثمار تعكس تفاعلات معقدة بين استراتيجيات الاستثمار، التحديات الاقتصادية، وظروف السوق ، حيث ارتفع العائد على الاستثمار في عام ٢٠٢٣ حيث ارتفعت الى ٤.٨% ،وهذه التقلبات تسلط الضوء على كيفية تأثير الاستثمارات، الإدارة المالية، والظروف الاقتصادية على الأداء المالي للمصرف.

٦.٣- مصرِف آشور الدولي للاستثمار

الجدول (٣) تأثير التحول الرقمي في الصيرفة المستدامة من خلال قياس البعد المالي لمصرف آشور الدولي للاستثمار

المصرف	السنة	الارباح	راس المال المستثمر	الموجودات الثابتة المستخدمة في الالات	اجمالي الرواتب والاجور	عائد الاستثمار	نسبة التكنولوجيا المستخدمة
مصرف اشور الدولي للاستثمار	٢٠٢١	١١,٤٩٩,٠٥٠	٦١٣,٥٢٥,٨٣٩	١,١٤٧,١١١	٤,٥٩٧,٢١٨	%١.٨٧	%٢٤.٩٥
	٢٠٢٢	١٨,٠٩٤,٢٦٧	٧٧٩,٤١٩,٥٧٥	١,٢٨٤,٩٣٧	٥,٣٢٠,٨٢٨	%٢.٣٢	%٢٤.١٥

	٢٠٢٣	٣١٣,٨٢٣,٤٧٠	٧٥٧,٧٥٦,٤٣٧	٢,٧٣٨,٤٠٥	٦,١٦٣,٣٧٣	٤١.٤%	٤٤.٤٣%

المصدر: اعداد الباحثتان بالاستناد على القوائم المالية المذكورة في التقارير السنوية لمصرف آشور الدولي للاستثمار للمدة (٢٠٢١-٢٠٢٣).

١. نسبة التكنولوجيا المستخدمة

نسبة التكنولوجيا المستخدمة في مصرف اشور الدولي للاستثمار = (الموجودات الثابتة المستخدمة في الآلات والمعدات / اجمالي الرواتب والاجور) * ١٠٠%

$$\text{2021} = \frac{1,147,111}{4,597,0218} * 100\% = 24.95\% \text{ لسنة}$$

$$\text{2022} = \frac{1,284,937}{5,320,828} * 100\% = 24.15\% \text{ لسنة}$$

$$\text{2023} = \frac{2,738,405}{6,163,373} * 100\% = 44.43\% \text{ لسنة}$$

يظهر من الجدول (٣) وجود تقلبات ملحوظة في نسبة التكنولوجيا المستخدمة خلال مدة البحث، فقد بدأت النسبة في عام ٢٠٢١ إلى ٢٤.٩٥%، واستمرت في الانخفاض الطفيف في عام ٢٠٢٢ لتصل إلى ٢٤.١٥%، بفارق قدره ٠.٨%، اما في عام ٢٠٢٣ فقد ارتفعت الى حد ما بشكل كبير تُظهر البيانات وجود تقلبات ملحوظة في نسبة التكنولوجيا المستخدمة في مصرف آشور الدولي للاستثمار على مدى مدة البحث. إذ تقلبات نسبة التكنولوجيا المستخدمة في مصرف آشور الدولي للاستثمار خلال المدة بين ثم العودة للارتفاع ، لتعكس هذه التقلبات كيفية استجابة المصرف للظروف الاقتصادية والأزمات الطارئة، وتأثيرها على استراتيجيات الاستثمار التكنولوجي.

٢. العائد على الاستثمار (ROI)

العائد على الاستثمار في مصرف اشور الدولي للاستثمار = (الأرباح / راس المال المستثمر) * ١٠٠%

2021 = 11,499,050 / 613,525,839 * 100% = 1.87 % لسنة

2022 = 18,094,267 / 779,419,575 * 100% = 2.32 % لسنة

2023 = 313,823,470 / 757,765,437 * 100% = 4.14% لسنة

يتضح من الجدول (٣) أن هناك تقلبات ملحوظة في نسبة العائد الاستثمار خلال مدة البحث، فقد بدات النسبة في عام ٢٠٢١ إلى ١.٨٧، وفي عام ٢٠٢٢، سجلت النسبة زيادة طفيفة إلى ٢.٣٢%، بفارق قدره ٠.٤٥%، اما في عام ٢٠٢٣ فقد ارتفعت بشكل ملحوظ لتصل الى ٤.١٤% وهذا يعني وجود تقلبات كبيرة في نسبة العائد الاستثمار في مصرف آشور الدولي للاستثمار خلال مدة البحث.

إذ تقلبات نسبة العائد على الاستثمار في مصرف آشور الدولي للاستثمار خلال المدة بين (٢٠٢١–٢٠٢٣)، لتعكس تأثيرات متعددة تشمل الأداء الاستثماري، والتحديات الاقتصادية، ، ثم الزيادة الكبيرة خلال عان ٢٠٢٣ توضح هذه التقلبات كيف تأثرت العوائد بظروف السوق والقرارات الاستراتيجية للمصرف.

إذ تشير البيانات إلى أن تبني المصارف للتكنولوجيا قد أثر بشكل إيجابي على تحقيق الأرباح، وهناك علاقة طردية بين نسبة التكنولوجيا المتبناة في المصرف ونسبة تحقيق والأرباح خلال مدة البحث، غم التحديات الظروف الاقتصادية على القطاع المصرفي، استمر المصرف في الاعتماد على التكنولوجيا لتقديم خدماته، مما ساهم في تحسين الأداء المالي من خلال ارتفاع العائدات والأرباح بشكل ملحوظ، باختصار، يمكن القول إن تبني المصرف للتطور التكنولوجي قد أدى إلى تحسين الأداء المالي بشكل إيجابي من خلال تعزيز الأرباح.

مما سبق يمكن القول انه تم التحقق من ان الصيرفة المستدامة لها تاثير كبير في المصارف العراقية عينة البحث وان التحول الرقمي يؤثر في استدامة العمل المصرفي زيادة على ذلك التحول الرقمي يؤثر ايضا في الكفاءة المالية في المصارف العراقية

الخاصة من خلال المعادلات الخصة بنسبة التكنلوجيا المستخدمة وكذلك من خلال التحقق من العائد على الاستثمار خلال فترة البحث من (٢٠٢١-٢٠٢٣) .

٤- المبحث الرابع : الاستنتاجات والتوصيات

١.٤- الاستنتاجات

١- ساهم التحول الرقمي في تحسين الكفاءة التشغيلية للمصارف العراقية، من خلال دمج التقنيات الرقمية، تمكنت المصارف من تبسيط عملياتها وتقليص أوقات المعاملات وتقليل التكاليف التشغيلية، مما أسفر عن زيادة في فاعلية العمليات المصرفية.

٢- ساهم التحول الرقمي في زيادة وصول الخدمات المصرفية للفئات المحرومة، فقد جعلت منصات الخدمات المصرفية عبر الهاتف المحمول والإنترنت الخدمات المصرفية أكثر سهولة للزبائن في المناطق النائية، مما عزز من الشمول المالي بشكل أكبر.

٣- أدى التحول الرقمي إلى تحسين تجربة الزبائن بشكل كبير من خلال تقديم خدمات مصرفية أكثر ملاءمة وسهولة في الوصول إليها، يمكن للزبائن الآن إجراء المعاملات والوصول إلى معلومات الحساب وتلقي الدعم من خلال القنوات الرقمية، مما يؤدي إلى زيادة رضا الزبائن وولائهم.

٤- يعزز التحول الرقمي قدرات الأمن وإدارة المخاطر لدى المصارف الخاصة العراقية، إذ أدى اعتماد بروتوكولات الأمان المتقدمة وأنظمة المراقبة في الوقت الفعلي إلى تقليل مخاطر الاحتيال والهجمات الإلكترونية، مما أدى إلى حماية بيانات الزبائن وأصول المصرف.

٥- أظهرت نتائج البحث وجود تأثير ايجابي للتحول الرقمي على الكفاءة المالية للمصارف على المدى الطويل، من خلال زيادة الإيرادات وتخفيض تكاليف تقدم الخدمات المصرفية، ولكن يظهر تأثير عكسي على المدى القصير للمصارف، حيث تزداد التكاليف

التي يتحملها المصرف لتأسيس البنية التحتية للتحول الرقمي، مما يؤثر على الأداء المالي للمصرف خلال هذه المدة.

٢.٤- التوصيات

١- الاستمرار في العمل على تطوير البنية التحتية للتحول الرقمي في المصارف العراقية، لدعم مبادرات التحول الرقمي، يتضمن ذلك تحسين الاتصال بالإنترنت وتأمين الخوادم وتنفيذ حلول برمجية متقدمة.

٢- إعطاء الأولوية لتدريب وتطوير موظفيها للتكيف مع التحول الرقمي، إذ إن توفير برامج تدريبية حول التقنيات الجديدة والخدمات المصرفية الرقمية وتدابير الأمن السيبراني سيضمن أن الموظفين مستعدون للتغييرات في آليه تقديم الخدمات المصرفية.

٣- العمل على زيادة الوعي المصرفي للزبائن، من خلال تنفيذ برامج تثقيف للزبائن لزيادة الوعي والفهم للخدمات المصرفية الرقمية، إذ يمكن أن يساعد ذلك في التغلب على مقاومة التبني الرقمي وتشجيع المزيد من الزبائن على استخدام منصات الخدمات المصرفية عبر الإنترنت والهاتف المحمول.

٤- العمل على التعاون مع شركات التكنولوجيا المالية لتطوير وتنفيذ حلول مالية متطورة، لدفع عجلة الابتكار، إذ يمكن أن يؤدي هذا التعاون إلى منتجات وخدمات جديدة تعزز رضا الزبائن وتوسع نطاق الوصول إلى السوق، وتحقيق ميزة تنافسية للمصارف.

٥- توفير إطار سياسي داعم يشجع التحول الرقمي في القطاع المصرفي من قبل الحكومة والسلطات التنظيمية، والضروري تبسيط العمليات التنظيمية، وتقديم الحوافز للابتكار الرقمي، لضمان حماية البيانات والخصوصية.

المصادر العربية :

اولاً : المصادر باللغة العربية

١- الدوري، عمر علي كامل، (٢٠١٣)، تقييم الأداء المصرفي الإطار المفاهيمي والتطبيقي، دار الكتب والوثائق العراقية، العراق، الطبعة الأولى.

٢- الامام، صلاح الدين محمد أمين، سلمان، رنا نبيل، (٢٠١٧)، قياس توجهات المصارف نحو تطبيق انشطة الصيرفة المستدامة –دراسة استطلاعية تحليلية في عينة من المصارف العراقية الخاصة، مجلة الإدارة والاقتصاد، كلية الإدارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية، العدد ١١١

٣- جابر، فادي حسن، حمود، ختام حاتم، (٢٠١٨)، الدور التنموي لتكنولوجيا المعلومات المستخدمة في تعزيز جودة التنمية المستدامة في القطاع المصرفي دراسة تحليلية لمجموعة من المصارف الاهلية العراقية، مجلة الدراسات النقدية والمالية، البنك المركزي العراقي، عدد خاص: المؤتمر السنوي الرابع.

٤- عبد الغني، سناء، (٢٠٢٢)، انعكاسات التحول الرقمي على تعزيز النمو الاقتصادي في مصر، مجلة السياسة والاقتصاد، كلية السياسة والاقتصاد، جامعة بني سويف، المجلد ١٥، العدد ١٤.

٥- العجمي، شجاع سعد ثقل، داود، ياسر إبراهيم، شحاته، محمد موسى علي، (٢٠٢٢)، دور استخدام ابتكارات التكنولوجيا المالية في ترشيد تكاليف الخدمات المصرفية بالبيئة الكويتية: دراسة تحليلية، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارة، كلية التجارة، جامعة مدينة السادات، المجلد ١٣.

٦- عساف، سوسن فوزي، عبدربه، نشوى محمد، (٢٠٢١)، أهمية التحول الرقمي في تحقيق التنمية المستدامة بالتطبيق على قطاع البنوك التجارية في مصر، مجلة الدراسات التجارية المعاصرة، كلية التجارة، جامعة كفر الشيخ، المجلد ٧، العدد ١٢.

٧- عبد الأمير، نور نبيل، (٢٠٢٠)، التمويل الأخضر ودوره في تحسين أداء المصارف الخضراء دراسة استطلاعية لآراء عينة من مدراء المصارف، بحث دبلوم عالي، كلية الإدارة والاقتصاد – جامعة كربلاء، كربلاء، العراق

٨- نعمة، نغم حسين، نجم، رغد محمد، السيد علي، هبة الله مصطفى، (٢٠١٩)، تسخر الرقمنة لتحقيق اهداف التنمية المستدامة ٢٠٢٠ / تجربة إمارة دبي، المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك، مركز بحوث السوق وحماية المستهلك، جامعة بغداد، المجلد ١١، العدد ١.

٩- ياسع ياسمينة، (٢٠١٠)، دراسة اقتصادية قياسية أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الاداء الاقتصادي للمنظمة، دراسة حالة شركة القطن الممتص، بحث ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

ثانيا" : التقارير الصادرة عن المؤسسات العربية

١- المصرف الأهلي العراقي / التقرير السنوي ٢٠٢١.

٢- المصرف الأهلي العراقي / التقرير السنوي ٢٠٢٢.

٣- المصرف الأهلي العراقي / التقرير السنوي ٢٠٢٣.

٤- مصرف اشور الدولي للاستثمار / التقرير السنوي ٢٠٢١.

٥- مصرف اشور الدولي للاستثمار / التقرير السنوي ٢٠٢٢.

٦- مصرف اشور الدولي للاستثمار / التقرير السنوي ٢٠٢٣.

ثالثا" : المصادر الاجنبية :

1- Dima, B. (2019). Sustainable Banking: Paradigm Shift in Finance. Palgrave Macmillan.

2- Westerman, George, Bonnet, Didier, McAfee Andrew, (2014), Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation.

3- Lehr, Michaela, (2021), Banking on Sustainability: A Practical Guide to Sustainable Banking, Routledge.
4- Mikalef, Patrick, Parmiggiani, Elena, (2022), An Introduction to Digital Transformation, Digital Transformation in Norwegian Enterprises, springer.
5- Weber, Olaf, Feltmate, Blair, (2016), Sustainable Banking: Managing the Social and Environmental Impact of Financial Institutions, University of Toronto Press.
6- Wermuth, Jochen, Maier, Stephanie, (2018), Sustainable Finance: A Systematic Overview of Sustainability in Banking and Investing, Routledge

التكامل بين اطاري (AI RMF1.0) و(IIA) ودورهما في تقييم ادارة مخاطر الذكاء الاصطناعي باستعمال نماذج التصنيف في التعلم الآلي في القطاع المصرفي العراقي

Integration between (AI RMF1.0) and (IIA) frameworks and their role in assessing AI risk management using machine learning classification models in the Iraqi banking sector

الباحث رافد غازي **أ.د. ابتهاج إسماعيل يعقوب**

وزارة النفط – دائرة الرقابة الداخلية **الجامعة المستنصرية – كلية الإدارة والاقتصاد**

hussainalaalo@uomustansiriyah.ed.iq

رقم التصنيف الدولي ISSN 2709-2852

المستخلص

مع تسارع التطور الرقمي وظهور الذكاء الاصطناعي (AI) بخوارزمياته المتقدمة، يواجه القطاع المصرفي العراقي تحديات لتوظيفه تقنيات الذكاء الاصطناعي في الانشطة المصرفية وغياب الاطر التي يتم اعتمادها في تقييم ضوابط مخاطر الذكاء الاصطناعي ، لذا هدفت الدراسة إلى دمج إطار إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي (AIRMF 1.0) وإطار تدقيق الذكاء الاصطناعي لمعهد المدققين الداخليين (IIA) لضمان رقابة فاعلة، استندت الدراسة إلى تحليل بيانات ثلاث مصارف عراقية مدرجة في سوق العراق للأوراق المالية وبالاستعانة بنماذج التصنيف في التعلم الآلـــــــي

مجلة العلوم المالية والمحاسبية
المؤتمر العلمي الدولي السنوي الرابع
الصفحات ٢٩ــ ٦٨

(خوارزمية K-Means ومكتبات Python) . خلصت النتائج إلى تصنيف المصارف إلى ثلاث مجموعات: ذات الأداء العالي الملتزمة بقوة بالضوابط، وذات الأداء المتوسط التي تحتاج إلى تحسينات، فيما لم يظهر أي مصرف ضمن المجموعة ذات الأداء المنخفض، وأوصت الدراسة بتبني الأطر الدولية لتقييم مخاطر الذكاء الاصطناعي، تعزيز التدقيق الداخلي باستخدام خوارزميات التعلم الآلي، والاهتمام بحوكمة البيانات وجودتها، مع التركيز على الاستراتيجيات البشرية والرقابية لضمان تنفيذ فاعل .

الكلمات المفتاحية: تدقيق الذكاء الاصطناعي، (AI RMF1.0)، إطار (IIA) للذكاء الاصطناعي ، خوارزمية K-Means

Abstract

With the acceleration of digital development and the emergence of artificial intelligence (AI) with its advanced algorithms, the Iraqi banking sector faces challenges in employing AI technologies in banking activities and the absence of frameworks that are adopted in assessing AI risk controls. Therefore, the study aimed to integrate the Artificial Intelligence Risk Management Framework (AIRMF 1.0) and the Institute of Internal Auditors (IIA) AI Audit Framework to ensure effective control. The study was based on analyzing data from three Iraqi banks listed on the Iraq Stock Exchange and using classification models in machine learning (K-Means algorithm and Python libraries). The results concluded that banks were classified into three groups: high-performance banks that are strongly committed to controls, average-performance banks that need improvements, while no bank appeared in the low-performance group. The study recommended adopting international frameworks for assessing AI risks, enhancing internal auditing using machine learning algorithms, and paying attention to data governance and quality, with a focus on human and control strategies to ensure effective implementation.

المقدمة

تتسارع التغيرات البيئية ليشهد القرن الحادي والعشرين تطورات متسارعة في مجال التكنولوجيا وثورة المعلومات وظهور التقنيات المحوسبة، ويبرز الذكاء الاصطناعي (IA) كأحد أبرز تلك التغيرات التي ترتكز على الالة ليكون نتاجها القدرة على تحليل والتنبؤ والتفسير والتقييم.. للبيانات الضخمة بالشكل الذي يحاكي نتاج البشر من خلال خوارزميات مختارة، وكما هو الحال يبرز استعمال تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام التي توكل للمدقق الداخلي ولا يغيب عن البال المخاطر المرافقة لاعتماد تلك الخوارزميات والتحديات المرافقة لإدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي ، لذا عمد المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا (NIST) لإصدار اطار عمل ادارة مخاطر الذكاء الاصطناعي (AI RMF 1.0) في حزيران/ يناير ٢٠٢٣ بحكم أن ادارة مخاطر الذكاء الاصطناعي عنصر رئيسي في تعزيز وتطوير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لضمان موثوقية التصميم والتطوير والتشغيل ضمن منظومة عمل خوارزميات الذكاء الاصطناعي ولابد من الاشارة الى ان هناك العديد من المخاطر المرافقة للذكاء الاصطناعي التي اشار لها معهد المدققين الداخليين (IIA) في اطار تدقيق الذكاء الاصطناعي (THE IIAS ARTIFICIAL INTELLIGENCE AUDITING FRAMEWORK) ، كالتحيز في القياس واخلاقيات الذكاء الاصطناعي . وكحال معظم القطاعات والتي تهدف الى تحسين كفاءتها يبرز دخول الذكاء الاصطناعي الى قطاع المصارف مما يولد مخاطر عدة لابد ان تستعين المصارف بإدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي للحد منها وادارتها بالاستعانة بإصدارات الهيئات المهنية الرقابية، ويضطلع الدور الاهم للتدقيق الداخلي في تقييم الضوابط الرقابية ذات الصلة بمخاطر الذكاء الاصطناعي على وفق تعليمات وارشادات وادلة الا ان غيابها في البيئة الرقابية في القطاع المصرفي والاكتفاء بتعليمات الامن السيبراني والصمود السيبراني الذي اصدرها البنك المركزي العراقي لا يكفي لإدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي، وبالإمكان اعتماد باستعمال

نماذج التصنيف في التعلم الآلي ب(خوارزمية K-Means) لتحليل أداء المصارف في إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي

وتأسيسا لما تقدم يتناول البحث ومن خلال ثلاثة مباحث الاول منهجية البحث ودراسات سابقة واسهامة البحث الحالي والمبحث الثاني يتناول تأطير مخاطر الذكاء الاصطناعي والمبحث الثالث الجانب التطبيقي واخيرا الاستنتاجات والتوصيات.

١- المبحث الأول/ منهجية البحث ودراسات سابقة

١.١- مشكلة البحث

مع اتساع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) في مختلف انشطة الوحدات الاقتصادية تبرز التحديات التي تواجه عمل المدقق الداخلي في القطاع المصرفي عموما وفي البيئة العراقية خصوصا بازدياد مخاطر الالة التي تحاكي عمل الانسان والتي هي ركيزة فلسفة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي (AI)، ونظراً لحداثة اعتماد (AI) في البيئة المصرفية العراقية وغياب التعليمات والارشادات ذات الصلة بمخاطر الذكاء الاصطناعي تثار التساؤلات البحثية الآتية:

- ماهي مجالات التكامل بين اطاري (AI RMF 1.0) والإطار الصادر عن معهد المدققين الداخليين (IIA)؟

- هل التكامل بين إطار عمل ادارة مخاطر الذكاء الاصطناعي (AI RMF 1.0) وأطار تدقيق الذكاء الاصطناعي الصادر من معهد المدققين الداخليين (IIA) يسهم في تعزيزدور التدقيق الداخلي بتقييم مخاطر الذكاء الاصطناعي؟

- هل بالإمكان توظيف التصنيف في التعلم الالي (خوارزمية K-Means) لتحليل أداء المصارف في إدارة مخاطرالذكاء الاصطناعي على وفق تكامل الإطارين؟

٢.١- اهمية البحث

تبرز اهمية البحث من اهمية الدور الذي يضطلع به التدقيق الداخلي تقييما وتأكيدا واستشارة والذي يضيف قيمة للوحدة الاقتصادية عموما والقطاع المصرفي خصوصا

والسبل الكفيلة التي تمكن التدقيق الداخلي من تقييم مخاطر الذكاء الاصطناعي، فضلا عن تسليط الضوء على حتمية اعداد الادلة والارشادات ذات الصلة بإدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي وفق اسس وركائز قدمتها الهيئات المهنية الرقابية، فضلا عن اعتماد الخوارزميات التي افرزتها الذكاء الاصطناعي باستعمال نماذج التصنيف في التعلم الآلي ومنها (خوارزمية K-means)

٣.١- أهداف البحث

يهدف البحث الى تسليط الضوء على حتمية استعمال الذكاء الاصطناعي في كل المجالات بعد الثورة المعلوماتية والتقنية والتحدي الذي يواجه التدقيق الداخلي عند تدقيق نتاجات خوارزميات الذكاء الاصطناعي والاسلوب الذي يتبعه المدقق الداخلي في تقييم مخاطر الذكاء الاصطناعي ويمكن ابراز اهم الاهداف بالتالي:

١- تأطير ادارة مخاطر الذكاء الاصطناعي على وفق أحدث الاصدارات الدولية ذات الصلة بالثورة المعلوماتية وافرازات الذكاء الاصطناعي.

٢- توضيح مكامن التكامل بين اطاري (AI RMF 1.0) و (IIA) ومجالات تقييم ادارة مخاطر الذكاء الاصطناعي.

٣- ابراز الدور الذي يقوم به التدقيق الداخلي في تقييم الضوابط الرقابية في ادارة مخاطر الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي العراقي.

٤- اختبار المصارف عينة البحث في مستويات اداءها فيما يتعلق بتطبيق الضوابط الرقابية للذكاء الاصطناعي وفق تكامل الاطارين وتوظيف لغة بايثون Python من خلال برنامج PyCharm، وباعتماد (خوارزمية K-means)

٤.١- فرضية البحث

لتحقيق اهداف البحث يرتكز البحث على فرضية رئيسية مفادها:

يمكن تقييم ادارة مخاطر الذكاء الاصطناعي في عينة من المصارف العراقية بتوظيف (خوارزميةK-means)

وبتكامل إطار (AI RMF 1.0) والإطار الصادر عن (IIA)

٥.١- منهج البحث:

لتحقيق أهداف البحث واختبار فرضياته فقد اعتمدت الباحثان على المنهج الوصفي التحليلي في الجوانب ذات الصلة بالتأصيل النظري للمفاهيم وتكامل الإطارين واعتماد المنهج الاستنباطي.

٦.١- أداة الدراسة وعينة البحث:

تم الاعتماد اولا على قائمة الفحص باعتبارها أداة مهمة في جمع البيانات اللازمة لمجالات التكامل بين اطاري (AI RMF 1.0) والإطار الصادر عن (IIA) وتم إعدادها وفق اصدارات الاطارين وتم توزيعها على أقسام التدقيق الداخلي في عينة من المصارف العراقية، تمثلت بثلاث مصارف مدرجة في سوق العراق للأوراق المالية. فضلاً عن إجراء المقابلات مع مسؤولي شعب تقنية المعلومات والامن السيبراني في المصارف للتعرف على طبيعة الأنشطة التي يُعتمَدْ فيها على الذكاء الاصطناعي في أنشطتها، فضلا عن تهيئة واعداد المجاميع لتطبيق خوارزمية.K-Means

٧.١- دراسات سابقة واسهامة البحث الحالي:

اسهمت التيارات البحثية في الاهتمام بالذكاء الاصطناعي وكيفية توظيفه في انشطة التدقيق الداخلي وكيفية تأطير ادارة مخاطرة ومن الدراسات التي اهتمت بهذا المجال والتي يتوافق معها البحث الحالي وكالتالي: -

١- دراسة (المسعودي،٢٠٢٣) بعنوان: (أثر الذكاء الاصطناعي في جودة التدقيق وانعكاسه على قرارات المستثمرين) – رسالة ماجستير.

هدفت الدراسة الى بيان تأثير الذكاء الاصطناعي بأبعاده (الأنظمة الخبيرة والتعلم الآلي، والتدقيق المستمر، وأتمتة العمليات الروبوتية) في جودة التدقيق الداخلي وقرارات المستثمرين. وباعتماد اسلوب الاستبانة كأداة للبحث على عينة من (١٥٥) مستجيب من المحاسبين والمدققين ومراقبي الحسابات والمدراء الماليين العاملين في مكاتب المحاسبين والمدققين والشركات المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية،

توصلت الدراسة الى وجود أثر ذو دلالة احصائية على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على جودة التدقيق وفي تطوير قرارات المستثمرين.

٢- دراسة (رشيد وأبلحد،٢٠٢٣) بعنوان (تدقيق التحيّز في الذكاء الاصطناعي في ضوء إطار عمل تدقيق الذكاء الاصطناعي لمعهد المدققين الداخليين (AII)) – دراسة نظرية تحليلية.

هدفت الدراسة الى التعرف على مفهوم التحيّز في الذكاء الاصطناعي على إطار عمل تدقيق الذكاء الاصطناعي لمعهد المدققين الداخليين وباستخدام المنهج الاستدلالي في الدراسة والتحليل ومن خلال استعراض للأدبيات وخرج البحث باستنتاجات من بينها، من أجل تقليل المخاطر المتعلقة بالتحيّز المحتمل للخوارزميات، على المدققين الداخليين تقديم المشورة للشركة لمراقبة أداء الخوارزمية بانتظام ضد مجالات التحيّز المحتملة.

٣- دراسة (الجابر،٢٠٢٠) بعنوان: (أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة الأنظمة المحاسبية في البنوك الأردنية) – رسالة ماجستير غير منشورة – جامعة الشرق الأوسط.

هدفت الدراسة الى التعرف على الذكاء الاصطناعي على كفاءة الأنظمة المحاسبية في البنوك الأردنية، حيث اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والاستدلالي، وباعتماد عينة من (١٥٠) فرد من العاملين في (٩) بنوك أردنية، واظهرت النتائج وجود أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على كفاءة النظم المحاسبية في البنوك الأردنية.

٤- دراسة (Mokander,2023) بعنوان:(Auditing of AL: Legal, Ethical Land Technical Approaches) (تدقيق الذكاء الاصطناعي: المناهج القانونية والأخلاقية والتقنية) بحث منشور.

يهدف البحث الى تقديم مراجعة شاملة للأدبيات بخصوص المحاولات المعاصرة لتدقيق أنظمة الذكاء الاصطناعي، وتوصل البحث الى ضرورة تكامل الاتجاهات

التقنية والأخلاقية والقانونية عند عملية التدقيق من خلال آلية لحوكمة الذكاء الاصطناعي.

مايُميز الدراسة الحالية انها الدراسة الاولى على حد علم الباحثان تسلط الضوء على مخاطر الذكاء الاصطناعي على وفق أطار (NIST) واطار (AIRMF1.0) الصادر عام ٢٠٢٤ واطار معهد المدققين الداخليين بإصداراته الثلاثة (I،II، III) تحقيق التكامل بين الإطارين واختبار الضوابط اللازم إنشاؤها في إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي على عينة من مصارف القطاع المصرفي العراقية ، فضلا عن انها دراسة استباقية في البيئة العراقية تعد لضوابط رقابية لمخاطر الذكاء الاصطناعي .بتوظيف احد خوارزميات الذكاء الاصطناعي والتي تعتمد على نماذج التصنيف في التعلم الالي وهي (خوارزمية K-means)

٢- المبحث الثاني /الإطار النظري للذكاء الاصطناعي وأطر التدقيق الداخلي لمخاطر

١.٢-تدقيق الذكاء الاصطناعي

يُعدّ التدقيق الداخلي النشاط الأكثر تكيفاً واستجابةً للتغيرات التي تطرأ على البيئة، ومنذ نشوءِهِ ولغاية المرحلة الحالية المتمثلة بالذكاء الاصطناعي وافرازاته وانعكاسها على التدقيق الداخلي، حيث تُمثّل وحدة المستقبل في التدقيق الداخلي ثورة هائلة مع ظهور تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) ودمجه في ممارساته. ولذلك أصبح من الضروري للشركات تبنّي تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارسات التدقيق الداخلي للاستفادة من فوائدها المتعددة. ولابد الذكر أنَّ (AI) لا يُغني عن مهارات المدققين البشريين فهم الاساس لفهم سياق العمل وتقييم المخاطر واتخاذ قرارات بشأن التدقيق، ويعتبر الذكاء الاصطناعي أداة لتعزيز قدرات المدققين الداخليين البشريين، ولا يمكن استبدالهم (الوردات،٢٠٢٤:٢٢).

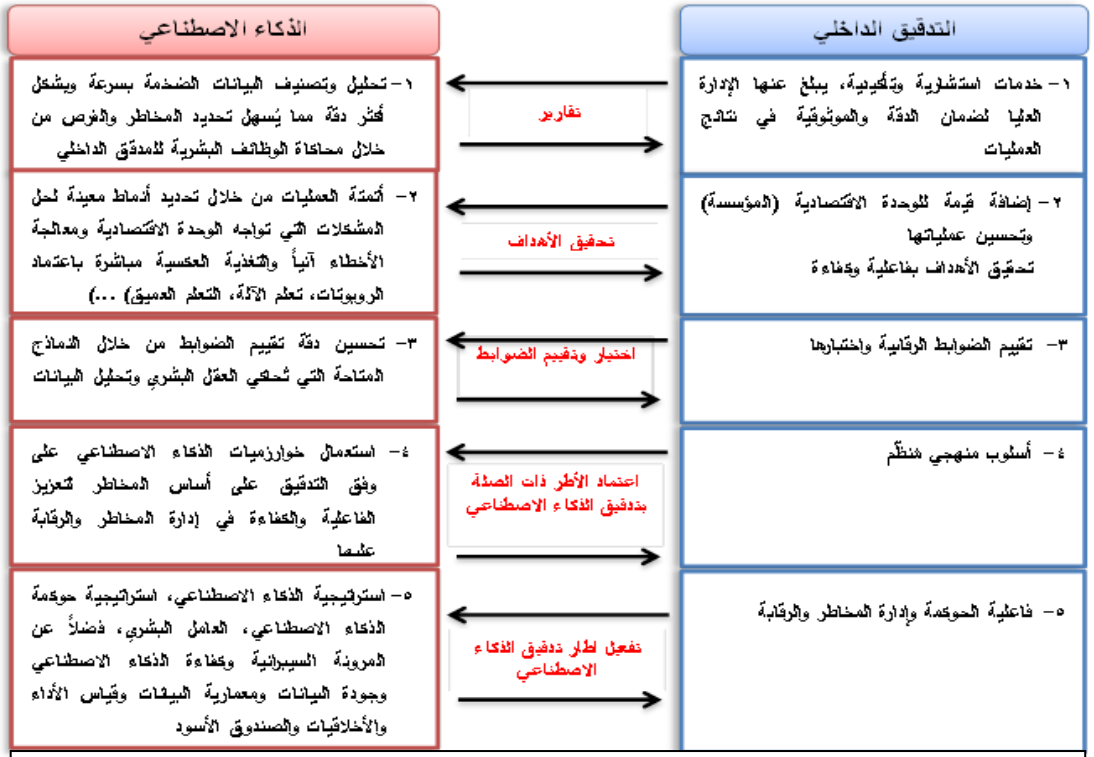
فالتدقيق الداخلي على وفق تعريف (IIA) أنه نشاط مستقل يقدم توكيدات وخدمات استشارية بهدف إضافة قيمة للمؤسسة وتحسين عملياتها ويُساعد هذا النشاط في

تحقيق أهداف المؤسسة من خلال اتباع اسلوب منهجي مُنظّم لتقييم وتحسين فاعلية عمليات الحوكمة وإدارة المخاطر والرقابة (IIA, 2024 :7).

١.١.٢-الذكاء الاصطناعي مفهوماً وأهمية:

الذكاء الاصطناعي مصطلح شمولي يشمل أنشطة مختلفة تتضمن التعرف على الأنماط بوساطة أجهزة الكمبيوتر والأنظمة الخبيرة والتعلم العميق والتفكير بوساطة الكمبيوتر وغيرها، ويوصف الذكاء الاصطناعي العميق بأنه برنامج كمبيوتر (حاسوب) يمكنه اتخاذ القرارات المتوازنة ومراقبة بيئة اتخاذ الإجراءات من خلال المعالجة بوساطة الخوارزميات (رشيد، أفرام،٢٠٢٣:٧-١٠). ويُعرف بأنه محاكاة الآلات للذكاء البشري ، فهو فرع من فروع علم الحاسوب يهدف الى تصميم أنظمة ذكية تعطي نفس الخصائص التي نعرفها في السلوك البشري، ويعتمد على مبدأ معالجة الإشكالات التي يمكن بواسطتها وصف الأحداث والعمليات باستخدام خواص منطقية للحاسوب (الوردات،٢٠٢٤:٢٥) ، او هو الجهود المبذولة لتطوير النظم المعتمدة على الحاسوب لإعطائه القدرة على القيام بوظائف تحاكي ما يقوم به العقل الإنساني من حيث القابلية لتعلم اللغات ، انجاز مهمات مادية وادارية ، استخدام المعدات المدركة بالإحساس ، ومضاهاة خبرة الإنسان في اتخاذه للقرار والقدرة على التفكير (النجار، ٢٠١٠، ١٦٨). في حين الخوارزميات التي يعتمد عليها الذكاء الاصطناعي والتي تشمل التعلم الآلي، التعلّم العميق، الروبوتات..، فهو مجموعة من القواعد التي يجب أن تتبعها الآلة والتي تسمح لها بتولّي المهام التي تستغرق وقتاً أكثر من المعتاد والتي تؤدي الى توفير الوقت وزيادة الانتاجية والدقة والتعامل مع كمّ كبير من البيانات الضخمة واستخراج التحليل والتقارير ذات الجودة، والابلاغ عنها بشكل دوري. وبالإمكان محورة تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالتطبيقات كتطبيقات الواجهة البينية/ خدمات الواقع الافتراضي، او كتطبيقات الآلات الذكية / تحسين أداء تعلم الآلة من حيث الإدراك المرئي المحسوس وغير المحسوس وتطبيقات العلم الادراكي/ المنطق الضبابي، او كتطبيقات علم الحاسوب/ مثل الشبكات العصبية

الاصطناعية (البيومي و الوصيفي، ٢٠١٢، ٢)، في حين يُشير مصطلح تدقيق الذكاء الاصطناعي (على الرغم من أنه مصطلح مازال طور التحسين المستمر، ويرتبط بإصدارات الهيئات المهنية والتي تُشير الى التعاريف بشكل إجرائي) بأنه تحديد وظيفة التدقيق الداخلي في تدقيق الذكاء الاصطناعي، حيث يُشير الإصدار (IIA2) الى مساعدة المؤسسة على تقييم وفهم والتواصل بخصوص الدرجة التي سيكون فيها للذكاء الاصطناعي تأثير (سلبي أو ايجابي) على قدرة المؤسسة على خلق القيمة على المدى القصير أو المتوسط أو الطويل (IIA,2017:12) .ويوضح الشكل (١) اهم مجالات اعتماد الذكاء الاصطناعي في التدقيق الداخلي .



الشكل (١): مجالات التوافق بين الذكاء الاصطناعي وأنشطة التدقيق الداخلي

المصدر: اعداد الباحثان

من الشكل السابق يتضح ان هناك العديد من المناطق التي يتوافق فيها التدقيق الداخلي مع الذكاء الاصطناعي وعلى وفق تعريف التدقيق الداخلي المشار اليه سابقا حيث أن أنشطة التدقيق الداخلي يمكن أن تُنَفَّذْ باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين كفاءة وفاعلية عمليات التدقيق وتقديم ضمانات معقولة حول إدارة المخاطر والحوكمة من خلال (الوردات،٢٠٢٤:٢٧-٢٨):

١- تقييم المخاطر باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

٢- جمع الأدلة وتحليلها باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

٣- اختبار الضوابط الداخلية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

٤- تقييم فاعلية حوكمة الشركات وإدارة المخاطر باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

٥- تقديم تقارير مُفصّلة ودقيقة باستخدام الذكاء الاصطناعي، إلا أنَّ الأمر يحتاج الى خصوصية في التدقيق الداخلي للذكاء الاصطناعي، ونتيجة لذلك أصدرت الهيئات المهنية ومنها معهد المدققين الداخليين، سلسلة من الإصدارات حول تدقيق الذكاء الاصطناعي.

٢.٢- إطار عمل تدقيق الذكاء الاصطناعي لمعهد المدققين الداخليين المعتمد (IIA):

أصدر معهد المدققين الداخليين المعتمد اطار عمل تدقيق الذكاء الاصطناعي بسلسلة من ثلاثة أجزاء وبفترات متفاوتة وهي على النحو الآتي:

١- الاصدار الأول: بعنوان – (فهم الذكاء الاصطناعي وتبنيه والتكيّف معه)

(Understanding, Adopting and Adapting to AI)

٢- الاصدار الثاني: بعنوان – (إعادة النظر في اطر عمل معهد المدققين الداخليين للذكاء الاصطناعي)

(Revisiting The IIA's Artificial Intelligence Framework)

٣- الاصدار الثالث: بعنوان – (دور التدقيق الداخلي في أخلاقيات الذكاء الاصطناعي)

(Internal Audit's Role in Al Ethics)

١.٢.٢- الاصدار الأول: بعنوان (فهم الذكاء الاصطناعي وتبنيه والتكيّف معه):

نظراً للنمو المتسارع لاستخدام الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات وخاصة بعد إصدار (Chat GPT) في نوفمبر ٢٠٢٢ والذي عُدَّ تقدماً كبيراً في مجال الذكاء الاصطناعي. فالذكاء الاصطناعي (هو علم حديث مبني على تناغم وترابط بين القواعد الرياضية والأجهزة والبرامج التي تم تجميعها في أجهزة الحاسوب والتي بدورها تؤدي العديد من المهام والعمليات التي يُمكن للإنسان انجازها ولكنها تختلف عنها من حيث السرعة والدقة في ايجاد حلول المشاكل المعقدة التي يصعب حلّها) (INTOSAI Journal,2022:1). وعلى وفق التوسع في استخدام تطبيقاته كان هدف (IIA) أن يكون هناك فهم عميق لعمل تقنياته وخوارزمياته في الأعمال الحكومية والقطاع الخاص وتحديد المخاطر والفرص التي ترافق تبنيه (IIA,2011:1-5).

وقد قدّم (IIA) الإصدار الأول بالصيغة التعريفية لفهم أساسيات الذكاء الاصطناعي المدعوم بالخوارزميات والبيانات الضخمة ولكي يكون المدققين الداخليين على استعداد لتبنّي (IA) ينبغي أن يكونوا قادرين على التعامل مع البيانات الضخمة والحصول على ارشادات شاملة حول فهم البيانات الضخمة وتدقيقها وتحديد المخاطر والفرص ذات الصلة، وقد أصدر معهد المدققين الداخليين ارشادات بهذا الخصوص بعنوان (GTAG20: Understanding and Auditing Big DATA,2017)، حيث أوضح أنَّ مشاركة التدقيق الداخلي أثناء التخطيط وتنفيذ برامج البيانات الضخمة مهم لأن التدقيق الداخلي يُقدّم خدمات استشارية وتأكيدية لمساعدة الوحدات الاقتصادية في الحد من المخاطر وتصميم الخطط لتنفيذ الضوابط اللازمة لضمان نجاح برنامج البيانات الضخمة، فضلاً عن أنَّ التدقيق الداخلي يُسْهِم في تثقيف مجلس الإدارة حول

مدى تأثير البيانات الضخمة وتأثيرها على إضافة قيمة للوحدة الاقتصادية. ويُوفر هذا الدليل اطاراً للمخاطر والتحديات الرئيسة والضوابط التي يجب مراعاتها عند التخطيط لعمليات تدقيق البيانات الضخمة (GTAG20,2017:1-12).

وفي سياق الاصدار الأول لمعهد المدققين الداخليين فقد وصف أنواع الذكاء الاصطناعي وفرص ومخاطر الذكاء الاصطناعي، حيث تضمنت هذه الأخيرة (مخاطر التحيّز البشري، مخاطر أخطاء المنطق البشري، المخاطر الأخلاقية (اعتماد الآلة قد يؤدي الى نتائج مشكوك فيها)، ومخاطر تخلف الوحدة الاقتصادية عن قريناتها إذا لم تعتمد على الذكاء الاصطناعي، فضلاً عن مخاطر عوائد الاستثمار في الذكاء الاصطناعي). وقد حدّد إطار عمل تدقيق الذكاء الاصطناعي الإطار بستة مكونات كلها ضمن سياق الذكاء الاصطناعي للوحدة الاقتصادية، حيث تتكون من (استراتيجية الذكاء الاصطناعي، حوكمة الذكاء الاصطناعي، معمارية البيانات والبُنية الأساسية وجودة البيانات والعمل البشري، الصندوق الأسود).

تأسيساً لما تقدّم فإن الاصدار (ا) ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي ركز على أنَّ مهنة التدقيق الداخلي لا يجب أن تكون متخلفة عن الركب في ظل عصر الذكاء الاصطناعي ومن المهم أن يفهم المدقق الداخلي الدور الذي سيضطلع به في هذا العصر ولابد أن يكون هناك إطار وارشادات ومنهجيات محددة يعتمدها المدققون الداخليون الصادرة عن الجهات المهنية (معهد المدققين الداخليين) في العمل تحت ظلها لتحسين وتعزيز عمليات إدارة المخاطر والرقابة والحوكمة المتعلقة بالذكاء الاصطناعي.

٢.٢.٢- الاصدار الثاني: بعنوان (ثورة الذكاء الاصطناعي: إعادة النظر في عمل إطار عمل الذكاء الاصطناعي): أصدر معهد المدققين الداخليين السلسلة الثانية من إصدار إطار تدقيق الذكاء الاصطناعي، حيث يُعالج هذا الاصدار بناء الاستراتيجيات على أساس القدرات والمخاطر والفرص ويؤطر دور للتدقيق الداخلي

في التعامل مع الذكاء الاصطناعي باستخدام أساليب منهجية لتقييم وتحسين فاعلية إدارة المخاطر والرقابة والحوكمة (IIA,Part,2012:1-13).

٣.٢.٢- الاصدار الثالث: بعنوان (دور التدقيق الداخلي في أخلاقيات الذكاء الاصطناعي):

أكد الاصدار الثالث أنه بسبب القضايا الأخلاقية الجسيمة ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي على المدقق الداخلي أن يحتفظ برؤية واضحة لمخاطر وقيود أي تقنية، لذا فإنَّ مبادئ أخلاقيات الذكاء الاصطناعي تتضمن بالآتي:

١- النزاهة والإنصاف في مطوّر نظام الذكاء الاصطناعي للتأكد من عدم وجود تحيز في البيانات او الخوارزميات ومنذ فترة التخطيط والتصميم وتهيئة البيانات.

٢- الخصوصية والأمن: حيث يتم تطوير انظمة الذكاء الاصطناعي لتكون محمية بطريقة آمنة وتُراعي المتطلبات النظامية، حيث يتم تصميم أنظمة الذكاء الاصطناعي باستخدام آليات وضوابط توفر إمكانية إدارة ومراقبة النتائج لضمان امتثالها بقواعد وضوابط الخصوصية والأمن ذات العلاقة.

٣- الإنسانية: يُسلّط مبدأ الإنسانية على ضرورة بناء أنظمة الذكاء الاصطناعي باستخدام منهجية عادلة واخلاقية تستند الى حقوق الانسان والقيم الثقافية الأساسية ومن الضروري أن يتم تصميم أنظمة الذكاء الاصطناعي على وفق مبادئ عدم التلاعب والنزاهة، وان تُركز على إتاحة الاختيار واتخاذ القرار لمصلحة الانسان.

٤- المنافع الاجتماعية والبيئية: حيث يُركّز هذا المبدأ الى تعزيز الأثر الايجابي والمقيّد للأولويات الاجتماعية والبيئية التي تُفيد الأفراد والمجتمع التي تُركّز على الأهداف والغايات المستدامة.

٥- الموثوقية والسلامة: أي ضمان التزام نظام الذكاء الاصطناعي بالمواصفات المحددة وأنَّ نظام الذكاء الاصطناعي يعمل بشكل كامل وفق الآلية التي كان

يقصدها ويتوقعها مصممو وتُمثّل الموثوقية مقياساً للمصداقية والاعتمادية التي يتمتع بها النظام من الناحية التشغيلية مع وظائفه المحددة والنتائج التي يسعى الى تحقيقها.

٦- الشفافية والقابلية للتفسير: من أجل بناء الثقة في أنظمة وتقنيات الذكاء الاصطناعي، فيجب ان تُصمّم أنظمة الذكاء الاصطناعي بدرجة عالية من الوضوح والتفسير.

٧- المساءلة والمسؤولية: حيث يحمل مبدأ المساءلة والمسؤولية على المُصممين والمطورين ومسؤولي ومُقيّمي أنظمة الذكاء الاصطناعي المسؤولية الأخلاقية عن القرارات والاجراءات التي قد تؤدي الى مخاطر محتملة.

لقد حدّد معهد المدققين الداخليين في إطار تدقيق الذكاء الاصطناعي من خلال إصداره الثالث أسس قوية تُساعد المدققين الداخليين في تقديمهم لخدماتهم الاستشارية والتأكيدية والتقييم في ظل الاعتماد على الذكاء الاصطناعي، حيث يتكون إطار تدقيق الذكاء الاصطناعي من المكونات الشمولية التالية:

١- استراتيجية الذكاء الاصطناعي AI Strategy

٢- حوكمة الذكاء الاصطناعي AI Governance

٣- العمل البشري Human Factor فضلا عن سبع عناصر فرعية تتضمن التالي:

أ- المرونة السيبرانية Cyber Resilience ب- كفاءة الذكاء الاصطناعي AI Competencies

د- جودة البيانات Data Quality هـ- معمارية البيانات والبُنية التحتية Data Architecture and Infrastructure، و- قياس الأداء Measuring Performance، و- الأخلاقياتEthics

ي- الصندوق الأسود Black Box.

ويوضح الإطار إنَّ من الواجبات المُناطة بالتدقيق الداخلي للذكاء الاصطناعي والمتمثلة بالخدمات الاستشارية والتأكيدية والتقييم (IIA,III,20:10-12). وفي المؤسسات التي تعتمد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في عملها يجب أن يكون هناك خطة للتدقيق تضمن خطاً دفاعياً أول يتعلق بتوفير ضوابط رقابية فاعلة، والخط الثاني رقابة دفاعية (Defense Oversight) ذات صلة بالتدقيق الداخلي، حيث يتمثّل دور التدقيق الداخلي في الذكاء الاصطناعي في مساعدة المؤسسة على تقييم وفهم والتواصل بخصوص الدرجة التي سيكون بها الذكاء الاصطناعي قادر على خلق القيمة على المدى القصير أو المتوسط أو الطويل (Haritha,2023:3).

٤.٢.٢- مفهوم استراتيجية الذكاء الاصطناعي:

لتحقيق الهدف من اعتماد الذكاء الاصطناعي في أي مجال، فلابد أن يكون هناك تخطيط استراتيجي ناجح لرسم الرؤية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحقيق التكامل بينه وبين الأعمال وزيادة القدرة على الاستفادة من التقنيات الحالية والمستقبلية. حيث تعرف بانها هو خطة طويلة الأمد من خلالها يتم وضع رؤية الوحدة الاقتصادية في استخدام الذكاء الاصطناعي الى الأهداف الشاملة وخلق إضافة للقيمة من خلال تحديد المبادئ التي يتم العمل تحت مظلتها والإجراءات والاطر الزمنية وحوكمة الذكاء الاصطناعي اللازمة للتنفيذ وإنجاح عملية تبنّي الذكاء الاصطناعي (Pwc's,2017:1-12)، وقد تكون استراتيجية الذكاء الاصطناعي بمثابة امتداد لاستراتيجية الوحدة الاقتصادية التي تبنتها، وأن تتوافق مع الاستراتيجية الرقمية للوحدة الاقتصادية (IIA,2017:7)، ويمكن توضيح أبعاد استراتيجية الذكاء الاصطناعي بالشكل رقم (٢).

الشكل (٢): ابعاد استراتيجية الذكاء الاصطناعي

المصدر: دليل استراتيجية الذكاء الاصطناعي ،٢٠١٧،الهيئة السعودية للذكاء الاصطناعي والبيانات، سلسلة الذكاء الاصطناعي للتنفيذين.

من الشكل السابق يتضّح أنه يمكن بناء استراتيجية الذكاء الاصطناعي بوجود البيانات، وأن وجودها له أهمية بالغة لأنها ساعدت على فهم مصادر بيانات الوحدة الاقتصادية وكيفية الحصول على البيانات الموثوقة وتنظيمها وتخزينها وحوكمتها، فضلاً عن وجود الموارد البشرية المؤهلة لاستخدام التقنيات والتعامل معها والاجراءات والأنظمة السياسية الملائمة والوصول الوصول الى التقنية التي تُحقق تحليل الأثر والقيمة المضافة وقياسهما (دليل استراتيجية الذكاء الاصطناعي،٢٠١٧:٨).

وفي مجال التدقيق الداخلي فإنَّ اعتماد استراتيجية الذكاء الاصطناعي بالتعرف على نوعية البيانات والنماذج والخوارزميات واختيار الاستراتيجية التي ستُعْتَمَدْ في اختيار الخوارزمية المناسبة.

وعلى وفق ما تقدّم فإنَّ التوافق بين استراتيجية الذكاء الاصطناعي وأهداف الوحدة الاقتصادية القصيرة أو المتوسطة أو الطويلة الأمد هي الأساس، فضلاً عن كونها متسقة مع مهام الوحدة الاقتصادية وقيمها، وأن يكون التدقيق الداخلي في حالة تأهب للتعارضات المحتملة بين استراتيجية الذكاء الاصطناعي وقيم الوحدة الاقتصادية ذات الصلة بالعدالة والشفافية والخصوصية والتميّز ومواطنة الشركة (رشيد وأفرام،٢٠٢٢:٤٥٣).

٥.٢.٢- مفهوم حوكمة الذكاء الاصطناعي:

تُشير حوكمة الذكاء الاصطناعي الى الهياكل والعمليات والاجراءات التي يتم تنفيذها لتوجيه وإدارة الذكاء الاصطناعي ومراقبة أنشطته والتي تؤسس المساءلة والمسؤولية والشفافية، فضلاً عن ضمان أنَّ الأفراد العاملين لديهم خبرات لازمة في مجال الذكاء الاصطناعي، ويُساعد على الضمان أنَّ أنشطة الذكاء الاصطناعي والقرارات والاجراءات المتعلقة بالذكاء متوافقة مع قيم واخلاقيات وشرعية الوحدة الاقتصادية (IIA,2017:15)، وقد حدّد إطار تدقيق الذكاء الاصطناعي أهداف حوكمة الذكاء الاصطناعي بتحديد المساءلة والمسؤولية والرقابة.

٦.٢.٢- العنصر البشري

الأفراد الذين يتحملون مسؤوليات الذكاء الاصطناعي لديهم مهارات لازمة للتعامل مع الذكاء الاصطناعي والخبرة اللازمة كذلك للتأكيد أنَّ أنشطة الذكاء الاصطناعي والقرارات والاجراءات ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي سليمة.

٣.٢- إطار عمل إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي (AIRMF.1.0):

الإطار صادر عن المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا (NIST) حيث يُشير الإطار الى أنَّ نظام الذكاء الاصطناعي باعتباره نظاماً قائماً على الآلة التي يمكنها أن تقوم بالعديد من الأنشطة، ويقوم المعهد باستمرار بمراجعة الإطار وستكون المراجعة النهائية عام ٢٠٢٨ ويتضمن (AIRMF.1.0) تأطير للمخاطر من حيث المفهوم وتحديات إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي وقياس المخاطر وتحمّل المخاطر بالثقة من حيث (الصلاحية والموثوقية والأمان والمرونة والمساءلة والشفافية والقابلية للتفسير والتوضيح وتحسين الخصوصية)، في حين يشمل الجزء الثاني جوهر عمل إطار إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي (الحوكمة والتخطيط والقياس والإدارة)، فضلاً عن جزء ثالث يتضمن الفئات الرئيسة والفرعية لإطار عمل إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي ويتضمن الملاحق وقائمة بالجداول التوضيحية.

١.٣.٢- تأطير مخاطر الذكاء الاصطناعي:

صُمّمَ إطار (AIRMF) لغرض تزويد المنظمات والأفراد بالأساليب الرامية الى زيادة استخدام موثوقية أنظمة الذكاء الاصطناعي والمساعدة في تعزيز التصميم والتطوير ونشر واستخدام الذكاء الاصطناعي، وتوفير إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي مساراً يهدف الى الحد من الآثار السلبية المحتملة لأنظمة الذكاء الاصطناعي، مثل، التهديدات ومخاطر الذكاء الاصطناعي والآثار السلبية المحتملة وتوثيقها وإدارتها بفاعلية.

٢.٣.٢- أهمية ومنافع إطار (AIRMF.1.0) حدد الإطار اهمية ومنافع الاعتماد عليه بالتالي:

- تعزيز العمليات من أجل حوكمة مخاطر الذكاء الاصطناعي وتخطيطها وقياسها وإدارتها، وتوثيق النتائج بوضوح.
- تحسين مستوى الوعي بالعلاقات والمفاضلات بين سمات الموثوقية والنُهج الاجتماعية – التقنية ومخاطر الذكاء الاصطناعي.
- العمليات الواضحة لاتباع نظام المُضي / عدم المُضي، عند اتخاذ قرارات التكيّف والنشر.
- وضع السياسات والعمليات والممارسات والاجراءات لتحسين الجهود المبذولة بشأن المساءلة التنظيمية ذات الصلة بمخاطر أنظمة الذكاء الاصطناعي.
- تعزيز الثقافة التنظيمية التي تمنح الأولوية لتحديد وإدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي والتأثيرات المحتملة في الأفراد والمجتمعات والمؤسسات والمجتمع.
- تبادل المعلومات على نحوٍ أفضل داخل الوحدات الاقتصادية وفيما بينها حول المخاطر وعمليات صنع القرار والمسؤوليات والمآزق الشائعة، وممارسات عمليات الاختبار والتقييم والتحقق والمصادقة، ومنُهُج التحسين المستمر.

- تعزيز المعارف السياقية لإذكاء الوعي بالمخاطر النهائية.
- تعزيز المشاركة مع الأطراف المعنية والجهات الفاعلة المعنية في مجال الذكاء الاصطناعي.
- زيادة القدرات على تحقيق عمليات الاختبار والتقييم والتحقق والمصادقة لأنظمة الذكاء الاصطناعي والمخاطر ذات الصلة بها.

٣.٣.٢- اهداف إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي:

يمكن إجمال أهداف إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي بالتالي:

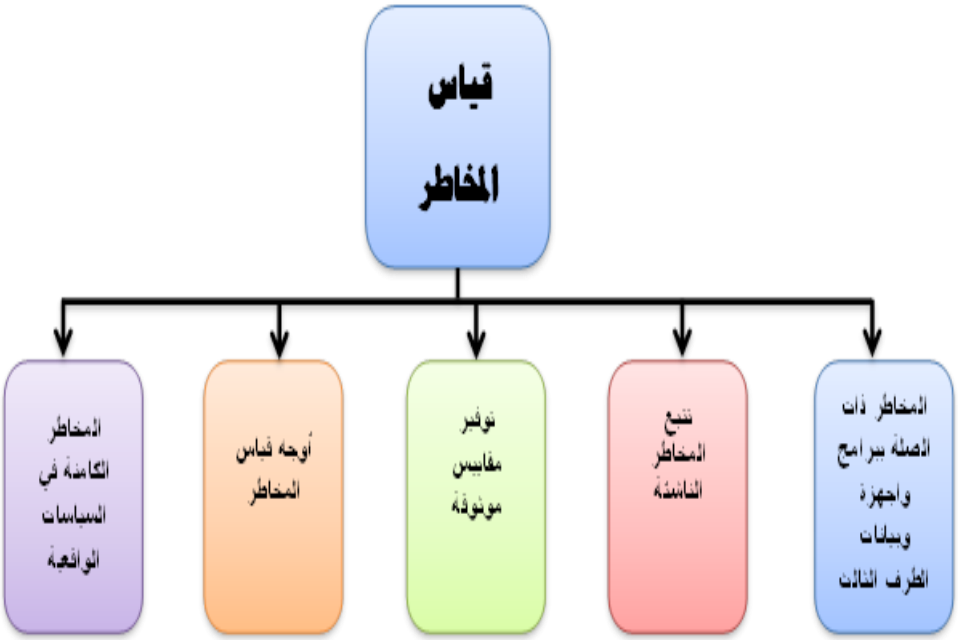
١- معالجة المخاطر الجديدة، كلما ظهرت وتتسم هذه المرونة بأهمية خاصة حيث لا يمكن التنبؤ بالمخاطر بحكم أنَّ تطبيقات وخوارزميات الذكاء الاصطناعي مُحدثة باستمرار.

٢- الحد من الآثار السلبية المتوقعة من أنظمة الذكاء الاصطناعي بجانب تحديد الفرص لتحقيق أقصى استفادة من التأثيرات الايجابية، ويمكن أن تؤدي الإدارة الفاعلة لإدارة المخاطر الى تحويل الأضرار السلبية المحتملة الى تطوير أنظمة ذكاء اصطناعي أكثر موثوقية.

٣- من خلال الإطار يمكن تحديد أولويات المخاطر فضلاً عن تحمّل المخاطر، أي استعداد الوحدة الاقتصادية لتحمّل المخاطر من أجل تحقيق أهدافها المنشودة (يرتبط تحمّل المخاطر ومستوى تحمّل المخاطر) المقبول.

٤.٣.٢- تحديات إدارة المخاطر:

ورد في الإطار العديد من التحديات التي يجب مراعاتها عند إدارة المخاطر، لغرض تحقيق موثوقية الذكاء الاصطناعي، ويمكن تلخيصها بالشكل (٣):



الشكل (٣): تحديات إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي
المصدر: إعداد الباحثان بتصرف استناداً الى إطار (IRMf1.0)

من الشكل (٣) يتضح أنَّ هناك بعض تحديات قياس المخاطر والتي تنتج عن صعوبة قياس مخاطر الذكاء الاصطناعي أو اوجه القصور غير المفهومة بشكلٍ كافٍ كميّاً ونوعيّاً، ولابد من الاشارة الى انَّ المخاطر قد تنشأ في المراحل المختلفة من دورة حياة الذكاء الاصطناعي.

٥.٣.٢- جوهر إطار عمل إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي:

يتضمن جوهر إطار عمل إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي النتائج والاجراءات التي يمكن من خلالها فهم الأنشطة والاجراءات ذات الصلة بمخاطر الذكاء الاصطناعي وتطوير انظمة ذكاء اصطناعي جدير بالثقة ويوضّح الشكل (٤) جوهر إطار عمل (AIRM1.0) بأربع وظائف (الحوكمة والتخطيط والقياس والإدارة).

الشكل (٤): جوهر عمل إطار (AIRMF1.0)

المصدر : اطار عمل ادارة مخاطر الذكاء الاصطناعي (AI RMF 1.0) الصادر عن معهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا .حزيران ٢٠٢٣.وزارة التجارة الامريكية .

٢-٣-٦: نماذج التصنيف في التعلم الالي – خوارزمية (k–means)

أول من استخدم مصطلح ال (k–means) كان من قبل جيمس ماكوين في عام ١٩٦٧ بيدَ أن الفكرة خلف هذا المصطلح ترجع إلى هوجو شتاين هاوس في عام ١٩٥٧ التطبيق الكلاسيكي للخوارزمية تم اقتراحه من قبل ستوارت لويد في عام ١٩٥٧ كتقنية تطبيقية للتضمين الرقمي، إلا أن النشر الأول لم يتم حتى عام ١٩٨٢، وفي عام ١٩٦٥ نشر E.W.Forgy نفس الطريقة، ولهذا يتم تسمية الخوارزمية أحيانا على اسمه تطوير اضافي على الخوارزمية تم نشرها من قِبَل هارتيجان ووونج في Queen .(1975/197917، 1967Quee)، وتعد خوارزمية من مهام التعلم الآلي في مجال يتضمن التعلم غير الخاضع للإشراف إنشاء نموذج قادر على استخراج الأنماط من البيانات غير المسماة. بمعنى آخر، يحلل الكمبيوتر ميزات الإدخال ويحدد بنفسه أهم الميزات والأنماط. يحاول التعلم غير الخاضع للإشراف العثور على أوجه التشابه المتأصلة بين الحالات المختلفة. إذا كانت خوارزمية التعلم

الخاضعة للإشراف تهدف إلى وضع نقاط البيانات في فئات معروفة، فستقوم خوارزميات التعلم غير الخاضعة للإشراف بفحص الميزات المشتركة لمثيلات الكائن ووضعها في مجموعات بناءً على هذه الميزات، مما يؤدي بشكل أساسي إلى إنشاء فئات خاصة بها (نيلسون ،١، ٢٠٢٠-٢).

٣- المبحث الثالث /الجانب العملي:

١.٣- توظيف خوارزمية K-Means لتقييم تطبيق الضوابط الرقابية لمخاطر الذكاء الاصطناعي في عينة من المصارف

لتقييم الضوابط الرقابية من قبل التدقيق الداخلي الذي يعد احد مهامه في المصارف عينة البحث حيث تم اختيار ثلاث مصارف تجارية مدرجة في سوق العراق للأوراق المالية وسوف يشار لها بالحروف الابجدية لرفض المصارف ذكر اسماءها لذا سنشير لها ب(أ-ب-ج).ولغرض اختبار مستوى التطبيق عمد الباحثان الى الاستعانة اولا بقائمة الاستقصاء في الملحق ١ والتي تضمنت المؤشرات الرئيسة للضوابط الرقابية لمخاطر الذكاء الاصطناعي من تكامل الاطـــــــارين (اطاري (AI RMF1.0) و(IIA) واجراء المقابلات الميدانية مع مسؤولي التدقيق الداخلي وتكنلوجيا المعلومات يوضح الجدول ١ النسب المئوية لمستوى التطبيق والالتزام بالضوابط الرقابية لمخاطر الذكاء الاصطناعي والتي تظهر تباين المصارف الثلاث في الالتزام وكخطوة ثانية وبعد استخراج النسب تم توظيف احد نماذج التصنيف في التعلم الالي خوارزمية K-Means

١.١.٣-لتطبيق خوارزمية K-Means على بيانات، سنقوم بخطوات التحليل التالية:

١- تجهيز البيانات: سنستخدم البيانات في الأعمدة "أ%" و"ب%" و"ج%" كبيانات ادخال، وتطبيق خوارزميةK-Means ، لذا سنستخدم مكاتب Python لتطبيق الخوارزمية.

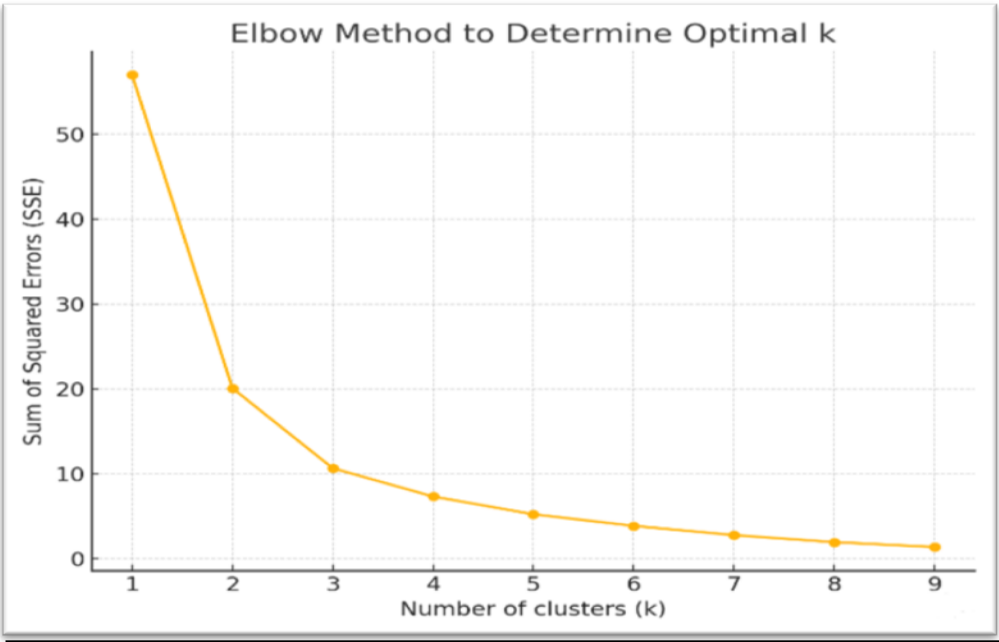
٢- تحديد عدد المجموعات: سيتم تحديد عدد المجموعات (clusters) المـــــــراد

الحصول عليها، لذا سنجرب عدة قيم لـ(K) ونختار الأفضل وفقاً لمعايير معينة مثل مجموع المربعات الخطأ (SSE).

٣- تحليل المجموعات: سيتم توزيع البيانات على المجموعات ويمكننا بعد ذلك تحليل هذه المجموعات وفهم خصائص كل منها.

٤- التحليل الاحصائي وعرض المتوسطات وتحليلها.

٢.١.٣- تجهيز البيانات: بعد تجهيز البيانات نقوم بتطبيق خوارزمية K-Means على البيانات لتحليلها.



شكل (٥): رسم منحنى الكوع (elbow)

المصدر: اعداد الباحثان باستخدام مكتبات Python

في الشكل (٥) تم رسم منحنى الكوع (elbow) لتحديد العدد الأمثل للمجموعات (K) ويُلاحظ من الشكل أن أفضل قيمة لـ(K) تكون عند النقطة التي يبدأ عندها المنحنى

في التقوس بناءً على هذه النقطة يمكننا تحديد قيمة (K) المثلى لتطبيق خوارزمية K–Meansعلى البيانات.

٣.١.٣– تحديد عدد المجموعات: من خلال منحنى الكوع يظهر أن أفضل قيمة لـ (K) تقع بين ٣ و ٤ حيث يبدأ المنحنى بالتسطح عند هذه النقاط مما يشير إلى أن زيادة (K) بعدها لا تقدم تحسينات كبيرة في تقليل مجموع المربعات الخطأ (SSE).

لذا في هذه الحالة القيم المحتملة المثلى هي:

- (K=٣): إذا كنا نريد تقسيم البيانات إلى ثلاث مجموعات رئيسية.
- (K=٤): إذا كان هناك حاجة إلى مزيد من التفاصيل في التجميع.

للتأكد أكثر يمكننا تطبيق الخوارزمية باستخدام كلتا القيمتين ٣ و ٤ ومقارنة النتائج، لذا نقوم بتطبيق خوارزمية K–Means، ومن خلال الجدول (١) أدناه، يتضح ما يأتي:

١– الجدول (١) يعرض توزيع البيانات حسب المجموعتين لكل (k) (عمودي Cluster_k3 وCluster_k4):

الفقرات الرئيسية	الفقرات الثانوية	أ %	ب %	ج %	Cluster_k 3	Cluster_k 4
الحوكمة: السياسات والعمليات والإجراءات	1.1 - 1.6	50	58	70	1	1
حوكمة ووضع هياكل المساءلة موضع التنفيذ	2.1 - 2.3	50	60	70	1	1
الحوكمة: إيلاء الأولوية لعمليات التنويع	3.1 - 3.2	60	60	60	1	1
الحوكمة: الالتزام بتبني ثقافة مراعية لمخاطر الذكاء الاصطناعي	4.1 - 4.3	30	40	30	2	3
الحوكمة: ضمان المشاركة القوية مع الجهات الفاعلة	5.1 - 5.2	30	40	35	2	3
الحوكمة: تطبيق السياسات للتصدي لمخاطر الذكاء الاصطناعي	6.1 - 6.2	30	30	30	2	0
التخطيط: تأسيس السياق وفهمه	1.1 - 1.6	20	20	20	0	0

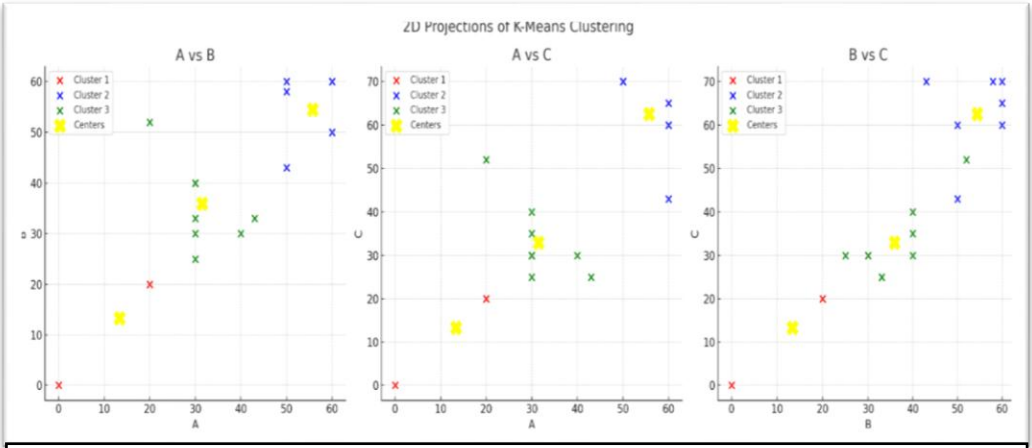
التخطيط: إجراء تصنيف لنظام الذكاء الاصطناعي	2.1 - 2.3	40	30	30	2	0
التخطيط: فهم قدرات الذكاء الاصطناعي والفوائد والتكاليف	3.1 - 3.5	43	33	25	2	0
التخطيط: تخطيط المخاطر والفوائد	4.1 - 4.2	30	33	25	2	0
التخطيط: وصف التأثيرات على الأفراد والمجتمع	-	0	0	0	0	2
القياس: تحديد الأساليب والمقاييس المناسبة	1.1 - 1.3	50	43	70	1	1
القياس: تقييم أنظمة الذكاء الاصطناعي من حيث الثقة	2.1 - 2.10	30	25	30	2	0
القياس: تطبيق آليات تتبع مخاطر الذكاء الاصطناعي	3.1 - 3.4	20	52	52	2	3
القياس: جمع الملاحظات حول فعالية عملية القياس	4.1 - 4.3	30	40	40	2	3
الإدارة: تحديد أولويات مخاطر الذكاء الاصطناعي	1.1 - 1.4	60	60	65	1	1
الإدارة: تخطيط استراتيجيات لتعظيم الفوائد وتقليل التأثيرات	2.1 - 2.4	20	20	20	0	0
الإدارة: مراقبة مخاطر الأطراف الثالثة	3.1 - 3.2	60	50	43	1	1
الإدارة: توثيق ومراقبة إجراءات معالجة المخاطر	4.1 - 4.3	60	50	60	1	1

جدول (١): مقارنة المجموعات k=3, k=4

المصدر: اعداد الباحثان باستخدام مكتبات Python

يظهر أن (k = 3) يعطي تمايزا واضحا دون تقسيمات فرعية زائدة مما يجعله خيارا مناسبا لتحليل هذه البيانات.

٢- النتيجة المرئية: التقسيم إلى ٣ مجموعات (k=3) اذ تم توزيع النقاط في ثلاث مجموعات رئيسية حيث يظهر تمايز واضح بين المجموعات، ثم التقسيم إلى ٤ مجموعات (k=4) اذ تمت إضافة مجموعة فرعية رابعة، التي تضم بعض النقاط منخفضة القيم.



شكل (٦): مقارنة مجموعات K=3

المصدر: اعداد الباحثان باستخدام مكتبات Python

٤.١.٣- وفقا لتحليل التصنيف باستخدام خوارزمية K-Means، تم توزيع المصارف الثلاثة ضمن ثلاث مجموعات، وكالآتي:

١- المجموعة ذات الأداء العالي **(المجموعة ١)**: تشمل المصارف التي تظهر مستويات عالية من الالتزام بالضوابط الرقابية وتطبيقها بفعالية، لذا فأن المصارف في هذه المجموعة تشمل المصرف "أ" و"ج"، حيث أظهرت نتائج هذه المصارف نسب أعلى في تطبيق السياسات والإجراءات المتعلقة بمخاطر الذكاء الاصطناعي مقارنةً بغيرها.

٢- المجموعة ذات الأداء المتوسط **(المجموعة ٢)**: تضم المصارف التي لديها التزام متوسط بتطبيق الضوابط لكنها بحاجة إلى بعض التحسينات لتصل إلى مستويات أعلى، لذا فأن المصرف في هذه المجموعة هو المصرف "ب" حيث أظهر مستويات متوسطة في الالتزام بالسياسات، مع إمكانية تحقيق أداء أفضل ببعض التعديلات.

٣- المجموعة ذات الأداء المنخفض (**المجموعة ٠**): تشمل المصارف التي لديها أضعف مستويات الالتزام وتحتاج إلى تحسينات كبيرة في سياساتها الرقابية، اذ لا توجد مصارف ضمن هذه الفئة وفق البيانات الحالية وان كل المصارف أظهرت التزاما يتراوح بين المتوسط والعالي .ويمكن تفسير اداء المصارف في تطبيق ضوابط مخاطر الذكاء الاصطناعي وفق معطيات الخوارزمية الى التالي :-

أداء عالي: المصرف "أ" **و**"**ج**".**و** أداء متوسط: المصرف "**ب**". **واخيرا** أداء منخفض: لم يتم تصنيف أي من المصارف على أنها منخفضة الأداء بناءً على البيانات.

٥.١.٣- التحليل الاحصائي وعرض للمتوسطات عند k=3:

تم تطبيق خوارزمية K-Means على البيانات المستخلصة لتصنيف الأداء في ثلاث مجموعات بناءً على مؤشرات الأداء الثلاثة (أ%، ب%، ج%). يهدف هذا التحليل إلى توضيح الفروقات بين المجموعات وتحليل الأداء لكل مجموعة بهدف تقديم توصيات مستهدفة لتحسين إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي في المصارف، ومن خلال تقسيم المجموعات باستخدام K=3، نبين الآتي:

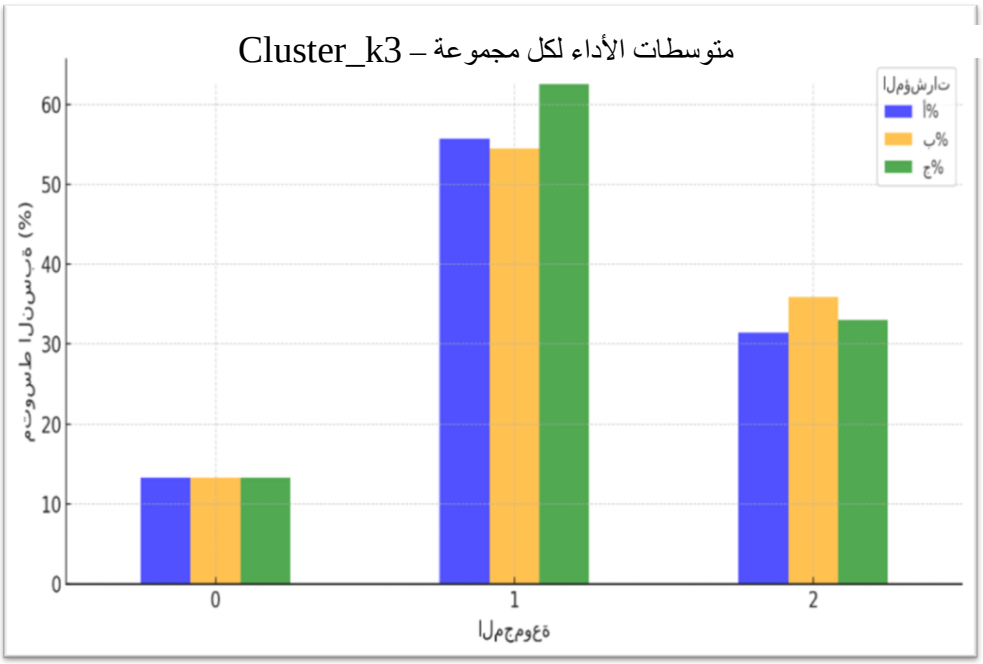
المجموعة	الفقرات الرئيسية	أ%	ب%	ج%
0	تأسيس السياق	20	20	20
0	وصف التأثيرات	0	0	0
0	تخطيط الاستراتيجيات	20	20	20
1	السياسات والعمليات والإجراءات	50	58	70
1	هياكل المساءلة	50	60	70
1	إيلاء الأولوية للتنويع	60	60	60
1	تحديد الأساليب	50	43	70
1	أولويات المخاطر	60	60	65
1	مخاطر الأطراف الثالثة	60	50	43
1	مراقبة إجراءات المخاطر	60	50	60
2	الثقافة المراعية للمخاطر	30	40	30
2	ضمان المشاركة القوية	30	40	35
2	تطبيق السياسات	30	30	30
2	تصنيف النظام	40	30	30
2	فهم القدرات والتكاليف	43	33	25

2	تخطيط المخاطر والفوائد	30	33	25
2	تقييم الأنظمة	30	25	30
2	تتبع المخاطر	20	52	52
2	جمع الملاحظات	30	40	40

جدول (٢): إعادة رسم الجدول (١) على شكل مجموعات

المصدر: اعداد الباحثان باستخدام مكتبات Python

شكل (٧): متوسطات الأداء لكل مجموعة



المصدر: اعداد الباحثان باستخدام مكتبات Python

١- **المجموعـــــة ١**: متوســـط القـــيم: أ% = ٥٥.٧١، ب% = ٥٤.٤٣، ج% = ٦٢.٥٧.

- تمثل المصارف ذات الأداء العالي في تطبيق الضوابط.
- تظهر استقرارًا وقوة في جميع المؤشرات.

٢- **المجموعـــــة ٢**: متوســـط القـــيم: أ% = ٣١.٤٤، ب% = ٣٥.٨٩، ج% = ٣٣.٠٠.

○ أداء متوسط، يمكن تحسينه بتركيز الجهود على تحسين التخطيط والتنفيذ.

٣- **المجموعـــــة ٠:** متوســـط القـــيم: أ% = ١٣.٣٣، ب% = ١٣.٣٣، ج% = ١٣.٣٣.

○ تعاني من ضعف شديد في الأداء في جميع المؤشرات.

○ تحتاج إلى تحسين جذري في جميع الجوانب.

وتأسيسا لما سبق، يمكن قبول فرضية البحث ولكل مصرف أن يتبع التوصيات التحسينية حسب مستواه لضمان تحسين أدائه في إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي، ويمكن للمصارف الاستفادة من نتائج هذا التصنيف من خلال العمل على التحسينات المناسبة حسب مستوى التزامها بالضوابط الرقابية، مع السعي نحو الوصول إلى مستوى أعلى من الأداء في إدارة المخاطر، مما يعزز من قدرتها على مواكبة التطورات ويقلل من المخاطر المحتملة في القطاع المصرفي.

٤- المبحث الرابع / الاستنتاجات والتوصيات

١.٤-الاستنتاجات: خرج البحث بالعديد من الاستنتاجات من أبرزها، وما يأتي:

١- تعد تقنيات وافرازات الذكاء الاصطناعي تغير ثوري في قدرات التدقيق الداخلي.

٢- سعت العديد من الهيئات المهنية ومن بينها معهد المدققين الداخليين والمعهد الدولي للمعايير والتكنولوجيا (NIST) الى اصدار الاطر الملاءمة لمخاطر الذكاء الاصطناعي.

٣- تتكامل الاطر الثلاث الصادرة عن معهد المدققين الداخليين مع إطار(NIST) لإدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي.

٤- تتباين المصارف عينة البحث في التوافق والاستجابة مع الضوابط الرقابية لإدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي بحكم حداثة الاصدارات.

٥- نتائج الأنموذج المستخدم، كالآتي:

- هناك تباين واضح بين المجموعات من حيث الأداء.
- المجموعة ذات الأداء العالي (**المجموعة ١**) تستفيد من سياسات وإجراءات قوية.
- المجموعات الأخرى تحتاج إلى تحسينات في مجالات متعددة.

٢.٤- التوصيات: خرج البحث بالعديد من التوصيات من أبرزها، الآتي:

١- العمل على توظيف خوارزميات الذكاء الاصطناعي في مهنة التدقيق الداخلي من خلال اضافة المناهج التعليمية في برامج الدراسات العليا والاولية في الجامعات والمعاهد المتخصصة.

٢- تبني إطار مخاطر الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي العراقي من خلال اصدار الارشادات والتعليمات ذات الصلة بذلك من قبل البنك المركزي العراقي.

٣- الاهتمام بزج الكوادر العاملة في القطاع المصرفي في مجال المحاسبة والتدقيق الداخلي في دورات عن خوارزميات الذكاء الاصطناعي وتطوير قدراتهم وكفاءتهم في هذا المجال.

٤- العمل على اصدار قانون اخلاقيات الذكاء الاصطناعي كما هو الحال في البلدان المجاورة ودول العالم من اجل تنظيم استخدام خوارزمياته وتقنياته في العمل المصرفي، ومنع اساءة استخدامه في الاحتيال.

٥- كما أوضح الجانب العملي من البحث العديد من التوصيات أهمها ما يلي:

أ- للمجموعة ذات الأداء المتوسط (المجموعة ١)

- التركيز على تعزيز الجوانب الضعيفة، مثل التخطيط والمراقبة.
- الاستفادة من تجارب (المجموعة ١) لتطبيق سياسات فعالة.

ب- للمجموعة ذات الأداء العالي (المجموعة ٢)

- الحفاظ على الأداء الحالي.
- الاستثمار في تحسين الابتكار لتطوير الأداء المستقبلي.

ج- للمجموعة ذات الأداء المنخفض (المجموعة ٠)

- توفير تدريب مكثف للعاملين في إدارة المخاطر.
- تحسين السياسات التنظيمية وزيادة تطبيقها.

المصادر

اولاً: الكتب العربية

١. الوردات ،خلف عبد الله ، ٢٠٢٤ ،(التدقيق الداخلي في عصر الذكاء الاصطناعي)، الوراق للنشر والتوزيع الاردن .

الدوريات والرسائل والاطاريح

١. المسعودي، رواء زبالة ٢٠٢٣، (أثر الذكاء الاصطناعي في جودة التدقيق وانعكاسه على قرارات المستثمرين) – رسالة ماجستير غير منشورة جامعة كربلاء .

٢. الجابر، غدير محمد عودة، (٢٠٢٠)، أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة الانظمة المحاسبية في البنوك الأردنية ، قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في المحاسبة، كلية الاعمال، قسم العلوم المالية والمحاسبية، جامعة الشرق الاوسط، الاردن.

٣. النجار، محمد خليفة السيد. ٢٠١٠، فعالية برنامج قائم على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات بناء المواقع الإلكترونية التعليمية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا المعلومات في ضوء معايير الجودة الشاملة. اطروحة دكتوراه. تكنولوجيا التعليم. جامعة القاهرة. معهد الدراسات والبحوث التربوية.

٤. خطاب، عبد الناصر عبد الله، (٢٠٠٢)، " تحليل العوامل المؤثرة على كفاءة وفاعلية نظم المعلومات المحاسبية في البنوك التجارية الأردنية"، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة آل البيت، الأردن.

٥. رشيد، ناظم و ابلحد مي (٢٠٢٣) ،(التحيّز في الذكاء الاصطناعي في ضوء اطار عمل تدقيق الذكاء الاصطناعي لمعهد المدققين الداخليين (AII)) – دراسة نظرية تحليلية)، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة المجلد ٦ العدد ١ .

٦. الوصيفي، الشيماء إبراهيم السيد و طاقية، البيومي عوض، التنبؤ باستخدام الدمج بين الشبكات العصبية الاصطناعية ونماذج بوكس وجينكينز : دراسة تطبيقية ، مجلة المصرية للدراسات التجارية ، مجلد ٣٦ العدد ٦

٧. نيلسون ،دانيال،٢٠٢٠ (التعلم الخاضع للإشراف مقابل التعلم غير الخاضع للإشراف)،https://www.unite.ai/ar/what-is-k-means-clustering /

المنشورات والتعليمات والادلة

١. دليل استراتيجية الذكاء الاصطناعي ،٢٠١٧،الهيئة السعودية للذكاء الاصطناعي والبيانات، سلسلة الذكاء الاصطناعي للتنفيذين.

٢. اطار عمل ادارة مخاطر الذكاء الاصطناعي (AI RMF 1.0) الصادر عن معهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا .حزيران ٢٠٢٣.وزارة التجارة الامريكية .

ثانياً: المصادر الاجنبية

1- Mokander, Jakob 2023،(Auditing of AL: Legal, Ethical Land Technical Approaches). Digital Society (2023) 2:49 https://doi.org/10.1007/s44206-023-00074-y

2- The Artificial Intelligence Revolution- The Artificial Intelligence Revolution- Part 2: Revisiting The IIA's Artificial Intelligence Framework. In 2017, The Institute of Internal AUDITING .

3- Pwc’s, Internal Audit’s role in artificial intelligence An Introductory Guide to Internal Audi Internal Audit’s role in artificial intelligence An Introductory Guide to Internal Audit February 2024

4- PART I: Understanding, Adopting and Adapting to AI The Institute of Internal AUDITING .2017.

5- PART II: Revisiting The IIA’s Artificial Intelligence Framework The Institute of Internal AUDITING .2020.

6- PART III: Internal Audit's Role in AI Ethics.2024- The Institute of Internal AUDITING .

7- MacQueen ،J. B. (1967). "Some Methods for classification and Analysis of Multivariate Observations". Proceedings of 5th Berkeley

ملحق (٢): الضوابط الرقابية لاطار عمل ادارة مخاطر الذكاء الاصطناعي (AI RMF 1.0)				
ت	الفقرات الرئيسية	الفقرات الثانوية	مطبق	غير مطبق
١	الحوكمة :١ السياسات والعمليات والإجراءات والممارسات المطبقة عبر المؤسسة ذات الصلة بتخطيط مخاطر الذكاء الاصطناعي وقياسها وادارتها تنفيذها وإدارتها، التي تتسم بالشفافية وتنفيذها بفاعلية.	١.١ المتطلبات القانونية والتنظيمية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي مفهومة وموثقه بتعليمات.	١	
		١.٢ سمات الذكاء الاصطناعي الجدير بالثقة مدمجة في السياسات والعمليات والإجراءات والممارسات التنظيمية.	١	
		١.٣ تطبيق العمليات والإجراءات والممارسات بهدف تحديد المستوى اللازم لأنشطة إدارة المخاطر استنادا إلى درجات تحمل المخاطر في المؤسسة.	١	
		١.٤ إنشاء عملية إدارة المخاطر ونتائجها من خلال تطبيق سياسات وإجراءات تتسم بالشفافية، مع وضع ضوابط أخرى استنادًا إلى أولويات التنظيمية.	١	
		١.٥ التخطيط لعمليات الرصد المستمر والمراجعة الدورية لعملية إدارة المخاطر ونتائجها، وتحديد الأدوار والمسؤوليات التنظيمية بوضوح، بما في ذلك المخاطرو تحديد وتيرة عمليات المراجعة الدورية.	١	
		١.٦ وضع آليات لحصر أنظمة الذكاء الاصطناعي، مع تزويدها بالموارد ًوفقا لأولويات المخاطر التنظيمية	١	
		١.٧: تطبيق العمليات والإجراءات بهدف إيقاف تشغيل أنظمة الذكاء الاصطناعي بطريقة آمنة لا تسهم في زيادة المخاطر أو تقليل مدى موثوقية المؤسسة.	١	
٢	الحوكمة :٢ وضع هياكل المساءلة موضع التنفيذ بحيث يحظى الأفراد والفرق المناسبين بالتمكين والمسؤولية، مع تدريبهم على كيفية مخاطر الذكاء الاصطناعي وقياسها وإدارتها	٢.١ توثيق الأدوار والمسؤوليات وقنوات الاتصال المتعلقة بتخطيط مخاطر الذكاء الاصطناعي وقياسها وإدارتها، مع توضيحها للأفراد والفرق في جميع أنحاء المؤسسة	١	
		٢.٢ تلقي موظفي المؤسسة التدريب على كيفية إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي لتمكينهم من أداء واجباتهم ومسؤولياتهم على نحو يتسق مع السياسات والإجراءات والاتفاقيات ذات الصلة.	١	
		٢.٣ تحمل القيادة التنفيذية في المؤسسة مسؤولية القرارات المتعلقة بالمخاطر المرتبطة بتطوير نظام الذكاء الاصطناعي ونشره.	١	
٣	الحوكمة :٣ إيلاء الأولوية لعمليات التنويع في صفوف القوى العاملة وتحقيق المساواة والشمول وإمكانية الوصول عند تخطيط مخاطر الذكاء الاصطناعي وقياسها وإدارتها طوال دورة الحياة.	٣.١ اتخاذ القرارات المتعلق بتخطيط مخاطر الذكاء الاصطناعي وقياسها وإدارتها طوال دورة الحياة على يد فريق بمختلف الاختصاصات	١	
		٣.٢ وضع السياسات والإجراءات الرامية إلى تحديد الأدوار والمسؤوليات، والتمييز بينها وبين التكوينات المشتركة بين الذكاء الاصطناعي والبشر، والإشراف على أنظمة الذكاء الاصطناعي.	١	

٤	الحوكمة :٤ التزام الفرق التنظيمية بتبني ثقافة مراعية لمخاطر الذكاء الاصطناعي وتعلن عنها.	٤.١ تطبيق السياسات والممارسات التنظيمية الهادفة إلى تعزيز التفكير الناقد عند تصميم أنظمة الذكاء الاصطناعي وتطويرها ونشرها واستخدامها، وذلك بغرض الحد من التأثيرات السلبية المحتملة.	١	
		٤.٢ توثيق الفرق التنظيمية للمخاطر والتأثيرات المحتملة لتقنيات الذكاء الاصطناعي التي تصممها وتطورها وتنشرها وتقيمها وتستخدمها، مع الإعلان عن التأثيرات على نطاق أوسع.	١ ١	
		٤.٣ تطبيق الممارسات التنظيمية بهدف تمكين عمليات اختبار الذكاء الاصطناعي والتعرف على الحوادث ومشاركة المعلومات		
٥	الحوكمة :٥ تنفيذ العمليات من أجل ضمان تحقق المشاركة القوية مع الجهات الفاعلة المعنية في الذكاء الاصطناعي.	٥.١ تطبيق السياسات والممارسات التنظيمية بهدف جمع ودراسة وترتيب أولويات ودمج الملاحظات المتلقاة من الأطراف خارج الفريق التي طورت نظام الذكاء الاصطناعي أو نشرتها، وذلك فيما يتعلق بالتأثيرات الفردية والمجتمعية المحتملة ذات الصلة بمخاطر الذكاء الاصطناعي.	١	
		٥.٢ إنشاء آليات لتمكين الفريق الذي طور أنظمة الذكاء الاصطناعي أو نشرها من الإدماج المنتظم للملاحظات التي نظرت فيها الجهات الفاعلة المعنية في مجال الذكاء الاصطناعي، وذلك عند تصميم النظام وتنفيذه.	١	
٦	الحوكمة :٦ تطبيق السياسات والإجراءات الرامية إلى التصدي لمخاطر الذكاء الاصطناعي والفوائد المترتبة عن برامج وبيانات الأطراف الثالثة وغيرها من المسائل المتعلقة بسلاسل الإمداد.	٦.١ تطبيق السياسات والإجراءات الرامية إلى التصدي لمخاطر الذكاء الاصطناعي المرتبطة بجهات الأطراف الثالثة؛ ومن بينها مخاطر انتهاك حقوق الملكية الفكرية أو غيرها	١١	
		٦.٢ تنفيذ عمليات التأهب لحالات الطوارئ بهدف التعامل مع حالات الإخفاق أو الحوادث فيما يتعلق ببيانات الأطراف الثالثة أو أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تعتبر عالية الخطورة		
	التخطط :١ تأسيس السياق وفهمه			
		١.١ فهم وتوثيق الأغراض المنشودة، والاستخدامات المفيدة المحتملة، والقوانين محددة السياق، والمعايير والتوقعات، والبيئات المتوقع أن ينشر فيها نظام الذكاء الاصطناعي.	٠	
		١.٢ نجاح الجهات الفاعلة متعددة التخصصات في مجال الذكاء الاصطناعي والكفاءات والمهارات والقدرات اللازمة لإنشاء السياق في تجسيد التنوع الديموغرافي والخبرة الفنية الواسعة في المجال وتجربة المستخدم، مع توثيق مشاركة تلك الجهات.	٠	
		١.٣ فهم وتوثيق مهمة المؤسسة والأهداف ذات الصلة بتقنيات الذكاء الاصطناعي.	٠	
		١.٤ تحديد قيمة الأعمال أو سياق استخدام الأعمال بشكل واضح، أو إعادة تقييمها في حالة تقييم أنظمة الذكاء الاصطناعي الحالية	٠ ١	
		١.٥ تحديد درجات تحمل المخاطر التنظيمية وتوثيقها.		
		١.٦ ضرورة احترام النظام لخصوصية مستخدميه وفهمها من قبل الجهات الفاعلة المعنية في مجال الذكاء الاصطناعي ومراعاه التصدي لمخاطر الذكاء الاصطناعي في كل المراحل .	٠	

	التخطيط :٢ إجراء تصنيف لنظام الذكاء الاصطناعي.	٢.١ تحديد المهام والأساليب المحددة المستخدمة لتنفيذ المهام التي سيدعمها النظام ٢.٢ توثيق المعلومات حول حدود المعرفة لنظام الذكاء الاصطناعي وكيفية استخدام إتاحة التوثيق للمعلومات الكافية واللازمة لمخرجات النظام والإشراف عليها ٢.٣ تحديد وتوثيق اعتبارات السلامة العلمية وعمليات الاختبار والتقييم والتحقق والمصادقة والتحقق من صلاحية النتائج.	٠ ٠ ٠	
	التخطيط :٣ فهم قدرات الذكاء الاصطناعي والاستخدام المستهدف والأهداف والفوائد والتكاليف المتوقعة مقارنة بالمعايير المرجعية المناسبة.	٣.١ دراسة وتوثيق الفوائد المحتملة للصلاحية الوظيفية والأداء المنشودين لنظام الذكاء الاصطناعي ٣.٢ دراسة وتوثيق التكاليف المحتملة، بما في ذلك التكاليف غير النقدية، التي تنتج عن أخطاء الذكاء الاصطناعي المتوقعة أو المحققة أو الصلاحية الوظيفة للنظام وجدارتها بالثقة، باعتبارها مرتبطة بدرجات تحمل المخاطر التنظيمية. ٣.٣ قدرة النظام والسياق المحدد وتصنيف نظام الذكاء الاصطناعي ٣.٤ تحديد وتقييم وتوثيق عمليات المعنية بكفاءة المشغل والممارس وأداء نظام الذكاء الاصطناعي ومدى موثوقيتها، وكذلك المعايير الفنية وشهادات المصادقة ذات الصلة. ٣.٥ ا لسياسات التنظيمية تحديد عمليات الإشراف البشري وتقييمها وتوثيقها وفق مبادئ الحوكمة	١ ١ ١ ١	
	التخطيط :٤ تخطيط المخاطر والفوائد لجميع مكونات نظام الذكاء الاصطناعي؛	٤.١ تخطيط تقنيات الذكاء الاصطناعي والمخاطر تطبيق ومتابعة والتوثيق القانوني لمكوناتها؛ بما في ذلك استخدام بيانات أو برامج الأطراف الثالثة، وكذلك مخاطر انتهاك حقوق الملكية الفكرية أو غيرها من الحقوق الخاصة بالأطراف الثالثة. ٤.٢: تحديد وتوثيق ضوابط المخاطر الداخلية لمكونات نظام الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك تقنيات الذكاء الاصطناعي التابعة للأطراف الثالثة.	٠ ٠	
	التخطيط :٥ وصف التأثيرات على الأفراد والجماعات والمجتمعات والمؤسسات والمجتمع.	٥.١ تحديد وتوثيق احتمالية وحجم كل تأثير محدد (كلا من التأثيرات المحتملة المفيدة والضارة) بناء على حجم الاستخدام المتوقع، والاستخدامات السابقة لأنظمة الذكاء الاصطناعي في سياقات مماثلة، وتقارير الحوادث العامة، وردود الفعل الأطراف خارج الفريق التي طور نظام الذكاء الاصطناعي أو نشرته، أو غيرها من البيانات ٥.٢ جاهزية الممارسات والموظفين اللازمين لدعم المشاركة المنتظمة مع الجهات الفاعلة المعنية في مجال الذكاء الاصطناعي وتوثيق ذلك، مع إدماج الملاحظات حول التأثيرات الإيجابية والسلبية وغير المتوقعة.		
	القياس			
	القياس :١ تحديد الأساليب والمقاييس المناسبة وتطبيقها			
		١.١ اختيار الأساليب والمقاييس لقياس مخاطر الذكاء الاصطناعي المنصوص ً عليها في وظيفة التخطيط لبدء التنفيذ ابتداء بأهم مخاطر الذكاء الاصطناعي. التوثيق الصحيح للمخاطر أو سمات الجدارة بالثقة التي لن أو لا يمكن قياسها ١.٢: تقييم مدى ملاءمة مقاييس الذكاء الاصطناعي وفعالية الضوابط الحالية وتحديثها بانتظام، على أن يتضمن ذلك تقارير الأخطاء والتأثيرات المحتملة على المجتمعات المتضررة ١.٣ إشراك الخبراء الداخليين الذين لم يعملوا بصفتهم المطورين	١	

	المباشرين للنظام و/أو المقيّمين المستقلين في إجراء عمليات التقييم والتحديث المنتظمة. استشارة الخبراء في المجال والمستخدمين والجهات الفاعلة في مجال الذكاء الاصطناعي خارج الفريق الذين طوروا نظام الذكاء الاصطناعي أو نشروه والمجتمعات المتضررة من أجل دعم التقييمات عند الحاجة ووفقا لدرجة تحمل المخاطر التنظيمية.			
القياس :٢ تقييم أنظمة الذكاء الاصطناعي من حيث السمات الجديرة بالثقة.	٢.١ توثيق مجموعات الاختبار والمقاييس والتفاصيل المتعلقة بالأدوات المستخدمة خلال عمليات الاختبار والتقييم والتحقق والمصادقة ٢.٢ تلبية التقييمات التي تجري على العنصر البشري (ومن بينها حماية العنصر البشري)، وتمثيلها للفئات المعنية. ٢.٣ قياس أداء نظام الذكاء الاصطناعي أو معايير ضمان جودته نوعيا او كميا ٢.٤ مراقبة الصلاحية الوظيفية وسلوك نظام الذكاء الاصطناعي ومكوناته، وفق للنحو المحدد في وظيفة التخطيط، في أثناء عملية الإنتاج. ٢.٥ ثبوت أن نظام الذكاء الاصطناعي المقرر نشره صالح وموثوق. ٢.٦ تقييم نظام الذكاء الاصطناعي بانتظام لمعرفة مخاطر السلامة، وذلك على النحو المحدد في وظيفة التخطيط. ثبوت أن نظام الذكاء الاصطناعي المقرر نشره آمن، وأن مخاطره السلبية المتبقة لا تتجاوز درجة تحمل المخاطر، ٢.٧ تقييم وتوثيق أمن نظام الذكاء الاصطناعي ومرونته على النحو المحدد في وظيفة التخطيط. ٢.٨ دراسة وتوثيق المخاطر المرتبطة بالشفافية والمساءلة، على النحو المحدد ٢.٩ شرح نموذج الذكاء الاصطناعي والتحقق من صحته وتوثيقه وتفسير مخرجات نظام الذكاء الاصطناعي في سياقه، وذلك على النحو المحدد في وظيفة التخطيط، بهدف الاسترشاد بها لتحقيق الاستخدام المسؤول والحوكمة. ٢.١٠ دراسة وتوثيق مخاطر الخصوصية لنظام الذكاء الاصطناعي، على النحو المحدد في وظيفة التخطيط.	١	٠ ٠	
القياس :٣ تطبيق آليات تتبع مخاطر الذكاء الاصطناعي المحددة على مدار الوقت.	٣.١جاهزية الأساليب والموظفين وعمليات التوثيق بهدف إجراء عمليات التحديد والتتبع المنتظمة لمخاطر الذكاء الاصطناعي الحالية وغير المتوقعة ٣.٢ مراعاة نهج تتبع المخاطر للبيئات التي يصعب فيها تقييم مخاطر الذكاء الاصطناعي باستخدام تقنيات القياس المتاحة حاليا ٣.٣ إنشاء عمليات تلقي الملاحظات من المستخدمين النهائيين والمجتمعات المتضررة للإبلاغ عن المشكلات والتماس نتائج النظام وإدماجها في مقاييس تقييم نظام الذكاء الاصطناعي		١ ١ ١	
جمع الملاحظات حول القياس ٤ مدى فعالية عملية القياس وتقييمها.	٤.١ ارتباط نهج القياس لتحديد مخاطر الذكاء الاصطناعي بسياق النشر واستلهامها من خلال المشاورات مع الخبراء في المجال		٠	

		٤.٢ استلهام نتائج القياس المتعلقة بمدى موثوقية نظام الذكاء الاصطناعي في سياق (سياقات) النشر وعلى مدار دورة حياة الذكاء الاصطناعي من خلال الإسهامات والمدخلات المقدمة من الخبراء في المجال والجهات الفاعلة المعنية في مجال الذكاء الاصطناعي، وذلك بهدف التحقق مما إذا كان النظام يعمل بشكل متسق على النحو المنشود. بالإضافة إلى توثيق النتائج ٤.٣ تحديد وتوثيق تحسينات الأداء القابلة للقياس أو الإخفاقات استنادًا إلى المشاورات مع الجهات الفاعلة المعنية في مجال الذكاء الاصطناعي؛ مع تحديد وتوثيق البيانات الميدانية حول المخاطر ذات الصلة بالسياق وسمات الجدارة بالثقة	٠ ٠ ٠
٥	الادارة		
	تحديد أولويات مخاطر الذكاء الاصطناعي المستندة إلى التقييمات والمخرجات التحليلية الأخرى الناتجة عن وظائف التخطيط .والقياس، والاستجابة لها وإدارتها	٥.١ تحديد ما إذا كان نظام الذكاء الاصطناعي يحقق الأغراض المنشودة والأهداف المعلنة وما إذا كان ينبغي المضي قدما في تطويره أو نشره. ١.٢ تحديد اولويات معالجة مخاطر الذكاء الاصطناعي الموثقة بناء على التأثير والاحتمالية والموارد المتاحة او الاساليب المستخدمة ١.٣ تطوير وتخطيط وتوثيق سبل الاستجابة لمخاطر الذكاء الاصطناعي التي تعتبر ذات أولوية عالية، على النحو المحدد في وظيفة التخطيط. يمكن أن تشمل خيارات الاستجابة للمخاطر كلا من وسائل تخفيفها أو تحويلها أو تجنبها أو قبولها. ١.٤ توثيق المخاطر المتبقية السلبية بالنسبة إلى لكل من المشترين النهائيين لأنظمة الذكاء الاصطناعي والمستخدمين النهائيين	١
	الإدارة :٢ تخطيط إستراتيجيات تعظيم فوائد الذكاء الاصطناعي والحد من التأثيرات السلبية وإعدادها وتنفيذها وتوثيقها واستلهامها من المدخلات المقدمة من الجهات الفاعلة المعنية في مجال الذكاء الاصطناعي	١ النظر في الموارد اللازمة لإدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي، إلى جانب الانظمة و الأساليب البديلة قابلة للتطبيق بخلاف الذكاء الاصطناعي، وذلك بهدف تقليص حجم التأثيرات المحتملة واحتمالية وقوعها ٢.٢ وضع آليات للحفاظ على قيمة أنظمة الذكاء الاصطناعي المنتشرة وتطبيقها. ٢.٣ اتباع إجراءات الاستجابة للمخاطر المجهولة في السابق عند تحديدها وإجراءات التعافي منها ٢.٤ وضع الآليات وتطبيقها، وتحديد المسؤوليات وفهمها، وذلك حتى تحل محل أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تظهر أداءا أو نتائج غير متوافقة مع الاستخدام المنشود	١ ١ ١

	٣: إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي والفوائد المتوخاة من جهات الأطراف الثالثة.	٣.١ رصد مخاطر الذكاء الاصطناعي وفوائده المتوخاة من موارد الأطراف الثالثة بشكل منتظم، وتطبيق ضوابط المخاطر وتوثيقها ٣.٢رصد النماذج المدربة مسبقا والمستخدمة للتطوير في اطار عمليات الرصد والصيانة المنتظمة لنظام الذكاء الاصطناعي		١
	الإدارة :٤ توثيق ومراقبة إجراءات معالجة المخاطر، بما في ذلك إجراءات الاستجابة والتعافي، وخطط التواصل بشأن مخاطر الذكاء الاصطناعي التي جرى تحديدها وقياسها، مع رصدها بشكل منتظم.	٤.١ :لإدارة تنفيذ خطط رصد نظام الذكاء الاصطناعي في مرحلة ما بعد النشر، ويتضمن ذلك آليات استخلاص وتقييم المدخلات من المستخدمين والجهات الفاعلة المعنية الأخرى في مجال الذكاء الاصطناعي، وكذلك آليات الالتماس والتجاوز، وإيقاف التشغيل، والاستجابة للحوادث، والتعافي، وإدارة التغيير ٤.٢ دمج الأنشطة القابلة للقياس المعنية بالتحسينات المستمرة في تحديثات نظام الذكاء الاصطناعي التي تشمل المشاركة المنتظمة مع الأطراف ذات المصلحة، بما في ذلك الجهات الفاعلة المعنية في مجال الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك المجتمعات المتضررة. متابعة وتوثيق عمليات تتبع الحوادث ٤.٣ إبلاغ الحوادث والأخطاء إلى الجهات الفاعلة المعنية في مجال الذكاء والأخطاء والاستجابة لها والتعافي منها.	١ ١ ١	

ملحق (٢): الاكواد المطبقة في لغة بايثون Python من خلال برنامج PyChart

```
# استيراد المكتبات اللازمة
import numpy as np
import pandas as pd
from sklearn.cluster import KMeans
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
```

```
# إعداد البيانات الأصلية
data = {
   "A%": [50, 50, 60, 30, 30, 30, 20, 40, 43, 30, 0, 50, 30, 20, 30, 60, 20, 60, 60],
   "B%": [58, 60, 60, 40, 40, 30, 20, 30, 33, 33, 0, 43, 25, 52, 40, 60, 20, 50, 50],
   "C%": [70, 70, 60, 30, 35, 30, 20, 30, 25, 25, 0, 70, 30, 52, 40, 65, 20, 43, 60]}

df = pd.DataFrame(data)
```

```
# 1. توحيد البيانات (Standardization)
scaler = StandardScaler()
scaled_data = scaler.fit_transform(df)
```

```
# 2. استخدام طريقة الكوع لتحديد الأفضل k
sse = []
k_values = range(1, 10)
for k in k_values:
   kmeans = KMeans(n_clusters=k, random_state=0)
   kmeans.fit(scaled_data)
   sse.append(kmeans.inertia_)
```

```
# 3. رسم منحنى الكوع
plt.figure(figsize=(8, 6))
plt.plot(k_values, sse, marker='o')
plt.xlabel("Number of clusters (k)")
plt.ylabel("Sum of Squared Errors (SSE)")
plt.title("Elbow Method to Determine Optimal k")
plt.show()
```

```
# 4. تطبيق K-Means باستخدام k=3 و k=4
kmeans_3 = KMeans(n_clusters=3, random_state=0)
kmeans_4 = KMeans(n_clusters=4, random_state=0)
```

```
# تدريب النموذج وتحديد المجموعات
```

```
clusters_3 = kmeans_3.fit_predict(scaled_data)
clusters_4 = kmeans_4.fit_predict(scaled_data)
# إضافة النتائج إلى الجدول الأصلي
df['Cluster_k3'] = clusters_3
df['Cluster_k4'] = clusters_4
# 5. رسم النتائج في ٢D
fig, axes = plt.subplots(1, 2, figsize=(15, 6))
#  الرسم k=3
axes[0].scatter(df['A%'], df['B%'], c=df['Cluster_k3'], cmap='viridis', marker='o', edgecolor='k', s=100)
axes[0].set_title("K-Means Clustering with k=3")
axes[0].set_xlabel("A%")
axes[0].set_ylabel("B%")
#  الرسم k=4
axes[1].scatter(df['A%'], df['B%'], c=df['Cluster_k4'], cmap='viridis', marker='o', edgecolor='k', s=100)
axes[1].set_title("K-Means Clustering with k=4")
axes[1].set_xlabel("A%")
axes[1].set_ylabel("B%")

plt.tight_layout()
plt.show()

# 6. **عرض البيانات مع المجموعات الجديدة
print(df[['A%', 'B%', 'C%', 'Cluster_k3', 'Cluster_k4']])
#7 حساب المتوسطات Cluster_k3 cluster_k3_stats = df.groupby("Cluster_k3")[["أ%", "ب%", "ج%"]].mean()
#8 عرض المتوسطات المحسوبة
print(" متوسطات الأداء- Cluster_k3:")
print(cluster_k3_stats)
#9 إنشاء جدول يوضح المجموعات الثلاث (Cluster_k3) مع المؤشرات الرئيسية
cluster_k3_table = df.groupby("Cluster_k3")[["أ%"، "ب%"، "ج%"الفقرات الرئيسية"]].apply(lambda x: x.reset_index(drop=True))
cluster_k3_table.reset_index(level=0, inplace=True)
cluster_k3_table.rename(columns={"Cluster_k3": "المجموعة"}, inplace=True)

#10 عرض الجدول
print("جدول المجموعات Cluster_k3:")
print(cluster_k3_table)
```

دور الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة تقديرات البيانات المالية في المؤسسات المالية

The role of artificial intelligence in improving the accuracy of financial data estimates in financial institutions

أ.م.د لطفي جبار زغير — **م.م حيدر عبد هاشم الغزي**

جامعة سومر / كلية الإدارة والاقتصاد — **كلية الامام الكاظم (ع) اقسام ذي قار**

L.jabar@uos.edu.iq — Lecdhi42@alkadhum-col.edu.iq

رقم التصنيف الدولي ISSN 2709-2852

المستخلص

يهدف البحث إلى بحث دور الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة تقديرات البيانات المالية في المؤسسات المالية، من خلال استخدام تقنيات مثل تعلم الآلة والتعلم العميق لتحليل البيانات المالية الكبيرة والمعقدة. تم تطبيق البحث على مصرف (الاستثمار العراقي) وهو أحد المصارف الأهلية المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية، خلال فترة خمس سنوات (٢٠١٨-٢٠٢٢.)

تم جمع البيانات من التقارير المالية المنشورة للمصرف، وشملت الإيرادات السنوية، المصاريف التشغيلية، الأصول، الخصوم، وصافي الربح. استخدمت تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل الانحدار الخطي، الشبكات العصبية، والغابات العشوائية لتحليل البيانات ومقارنتها بالنماذج التقليدية.

مجلة العلوم المالية والمحاسبية

AFSJ

ACCOUNTING & FINANCIAL SCIENCES JOURNAL

مجلة العلوم المالية والمحاسبية
المؤتمر العلمي الدولي السنوي الرابع
الصفحات ٦٩ ــ ٩٢

أظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي قلل بشكل ملحوظ من الأخطاء النسبية في تقديرات الإيرادات وصافي الربح مقارنة بالنماذج التقليدية، مما يعزز موثوقية التقديرات المالية ويؤكد كفاءة الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التنبؤات المالية. يساهم البحث في تسليط الضوء على أهمية تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز دقة العمليات المالية في المؤسسات.

الكلمات المفتاحية : الذكاء الاصطناعي ، تقديرات البيانات المالية ، تحسين دقة البيانات المالية ، المؤسسات المالية .

Abstract

This research aims to examine the role of artificial intelligence (AI) in improving the accuracy of financial data estimates in financial institutions by utilizing techniques such as machine learning and deep learning to analyze large and complex financial data. The study was applied to "Iraqi Investment Bank," one of the private banks listed on the Iraq Stock Exchange, over five years (2018–2022).

Data were collected from the bank's published financial reports, including annual revenues, operating expenses, assets, liabilities, and net profit. AI techniques, such as linear regression, neural networks, and random forests, were employed to analyze the data and compare results with traditional models.

The findings revealed that AI significantly reduced the relative errors in estimating revenues and net profits compared to traditional models, enhancing the reliability of financial estimates and demonstrating the efficiency of AI in improving the accuracy of financial forecasts. This study highlights the importance of adopting AI technologies to enhance the precision of financial operations in institutions.

Keywords: Artificial Intelligence, Financial Data Estimates, Improving Data Accuracy, Financial Institutions.

المقدمة

يشهد العالم في الآونة الأخيرة تطورًا هائلًا في مجال تكنولوجيا المعلومات، حيث أصبحت التقنيات الحديثة، مثل الذكاء الاصطناعي، جزءًا لا يتجزأ من العديد من القطاعات الحيوية، بما في ذلك القطاع المالي والمحاسبي. في ظل هذه الثورة التقنية، أصبح من الضروري أن تعتمد المؤسسات المالية على الأدوات التكنولوجية المتقدمة لتحسين عملياتها واتخاذ قرارات مالية دقيقة وموثوقة.

يُعد الذكاء الاصطناعي من أبرز هذه الأدوات التي استطاعت إحداث تحوّل كبير في كيفية تحليل البيانات المالية وإعداد التوقعات المستقبلية. يتميز الذكاء الاصطناعي بقدرته على معالجة كميات ضخمة من البيانات المالية وتحليلها باستخدام خوارزميات تعلم الآلة والتعلم العميق، مما يساعد في الكشف عن الأنماط المخفية داخل البيانات، وتقديم تقديرات دقيقة يمكن أن تسهم في تحسين الأداء المالي للمؤسسات.

تتمثل أهمية الذكاء الاصطناعي في تعزيز دقة تقديرات البيانات المالية من خلال تقليل الأخطاء البشرية، وتحسين القدرة على التنبؤ بالتوجهات المستقبلية للأسواق والاقتصاد، مما يسهل اتخاذ قرارات مالية مدروسة مبنية على أسس علمية. كما يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين العمليات المالية في المؤسسات من خلال تسريع عملية التحليل وتقديم نتائج أكثر دقة وموثوقية.

رغم هذه الفوائد الكبيرة، تواجه المؤسسات العديد من التحديات عند تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل قضايا الأمان وحماية البيانات، فضلاً عن الحاجة إلى تطوير مهارات متخصصة لتشغيل هذه الأنظمة. لذا، يسعى هذا البحث إلى استكشاف الدور الحيوي للذكاء الاصطناعي في تحسين دقة تقديرات البيانات المالية، مع

التركيز على التطبيقات العملية لهذه التقنيات في المؤسسات المالية والتحديات التي قد تواجهها في هذا السياق.

١-المبحث الأول/ منهجية البحث والدراسات السابقة

١.١- مشكلة البحث

تشهد المؤسسات المالية اليوم تحولًا كبيرًا نحو استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات المالية الضخمة والمعقدة وتقديم تقديرات مالية دقيقة. ورغم التطور السريع في تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل تعلم الآلة والتعلم العميق، لا تزال هناك تحديات تتعلق بتطبيق هذه التقنيات في المؤسسات المالية، خاصة فيما يتعلق بتعزيز دقة التقديرات المالية وتحسين القدرة على التنبؤ بالمخاطر المالية وتوجهات السوق.

تظهر مشكلة البحث هنا في أن الأدوات التقليدية المستخدمة لتحليل البيانات المالية قد تواجه صعوبة في مواكبة السرعة والتعقيد في البيانات المالية المعاصرة، مما يؤثر على جودة التقديرات المالية وموثوقية التقارير الصادرة عنها. ورغم أن الذكاء الاصطناعي يمتلك إمكانيات كبيرة لتحسين دقة هذه التقديرات وتقليل الأخطاء البشرية، إلا أن هناك فجوة معرفية حول كيفية تطبيق هذه التقنيات بشكل فعّال في المؤسسات المالية.

بناءً على ذلك، تتمحور المشكلة حول السؤال الرئيسي التالي :**كيف يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تساهم في تحسين دقة تقديرات البيانات المالية في المؤسسات المالية، وما هي التحديات والعوامل التي تؤثر على تطبيق هذه التقنيات لتحقيق هذا الهدف؟**

٢.١- أهمية البحث

تأتي أهمية هذا البحث من تزايد اعتماد المؤسسات المالية على تقنيات الذكاء الاصطناعي لمعالجة وتحليل البيانات المالية الضخمة والمعقدة، مما يسهم في تعزيز دقة التقديرات المالية ودعم اتخاذ قرارات مالية أكثر فاعلية. يواجه القطاع المالي اليوم تحديات كبيرة ناتجة عن التغيرات السريعة في الأسواق المالية وكثرة المعلومات

المالية، حيث لم تعد الأساليب التقليدية كافية لتحقيق توقعات مالية دقيقة وموثوقة في ظل هذا الكم الهائل من البيانات.

يوفر هذا البحث أهمية من عدة جوانب رئيسية، هي:

١. تطوير القدرة التنافسية للمؤسسات المالية :من خلال تسليط الضوء على كيف يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين دقة التقديرات المالية، مما يساعد المؤسسات المالية على اتخاذ قرارات مالية سريعة ودقيقة استنادًا إلى بيانات موثوقة، وبالتالي رفع مستوى التنافسية في الأسواق المالية.

٢. تعزيز فهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي :يساهم في فهم أعمق لكيفية استخدام تقنيات مثل تعلم الآلة والتعلم العميق في تقدير البيانات المالية، مما يعزز من قدرة المؤسسات على الاستفادة من هذه التقنيات بفعالية.

٣. الحد من الأخطاء البشرية وتحسين الشفافية :يُظهر كيف يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تقلل من الأخطاء البشرية التي تحدث في تقدير البيانات المالية، مما يسهم في تقديم تقارير مالية دقيقة وشفافة.

٤. مساعدة المؤسسات في التنبؤ بالمخاطر المالية :يوفرإطارًا لكيفية توظيف الذكاء الاصطناعي لتحديد المخاطر المالية المحتملة بشكل استباقي، وبالتالي تعزيز قدرة المؤسسات المالية على تجنب الخسائر المفاجئة وتحقيق الاستقرار المالي.

٥. إثراء الجانب الأكاديمي :يمثل إضافة مهمة للأدبيات الأكاديمية في مجال الذكاء الاصطناعي المالي، حيث يقدم تأثير الذكاء الاصطناعي في تحسين التقديرات المالية، مع التركيز على التحديات والعوامل المؤثرة في تطبيق هذه التقنيات.

٣.١- هدف البحث

يهدف هذا البحث إلى تحليل دور تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل تعلم الآلة والتعلم العميق، في تحسين دقة تقديرات البيانات المالية في المؤسسات المالية. ويسعى البحث إلى تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

١. **استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز دقة التقديرات المالية** :من خلال كيفية تطبيق الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات المالية الكبيرة والمعقدة، وتحديد الأنماط المالية المخفية، والتنبؤ بالتوجهات المستقبلية بشكل أكثر دقة من الأساليب التقليدية.

٢. **تقييم تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على تقليل الأخطاء البشرية** :حيث يتناول كيف يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تقلل من الاعتماد على التقديرات اليدوية وتقليل التحيزات البشرية، مما يؤدي إلى تقديم تقديرات مالية أكثر دقة وموثوقية.

٣. **تحديد التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي في المؤسسات المالية** :من خلال استعراض أهم التطبيقات التي يمكن أن تساهم في تحسين التقديرات المالية، مثل تقدير القيم المستقبلية للأسواق، وتحليل الاتجاهات الاقتصادية، والتنبؤ بالمخاطر المالية.

٤. **التعرف على التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في المؤسسات المالية** :بيان العقبات المحتملة، مثل حماية البيانات، والأمان، ومتطلبات المهارات المتخصصة، وتقديم توصيات للتغلب على هذه التحديات.

٤.١ – فرضية البحث

يفترض هذا البحث أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل تعلم الآلة والتعلم العميق، يساهم بشكل ملحوظ في تحسين دقة تقديرات البيانات المالية في المؤسسات المالية، وذلك من خلال:

١. زيادة دقة التوقعات المالية :حيث يُتوقع أن تكون التقديرات المالية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي أكثر دقة من تلك المستندة إلى الأساليب التقليدية، نظرًا لقدرة الذكاء الاصطناعي على تحليل كميات كبيرة من البيانات المالية واكتشاف الأنماط الخفية.

٢. تقليل الأخطاء البشرية: يفترض أن الاعتماد على الذكاء الاصطناعي يقلل من نسبة الأخطاء البشرية في التحليل المالي، مما ينعكس إيجابًا على موثوقية التقديرات

المالية.

٢. تحسين القدرة على التنبؤ بالمخاطر المالية :يُتوقع أن يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين القدرة على التعرف على المخاطر المالية المحتملة والتنبؤ بها بشكل استباقي، مما يدعم اتخاذ قرارات مالية مدروسة لتفادي الأزمات.

٣. تعزيز كفاءة العمليات المالية :من المفترض أن يؤدي الذكاء الاصطناعي إلى تسريع عمليات التحليل المالي وزيادة كفاءتها، مما يوفر للمؤسسات المالية تقديرات محدثة في الوقت المناسب.

١.٥-منهج البحث:

يعتمد هذا البحث على منهج **التحليل الوصفي والكمي** و**المنهج الاستنباطي** لدور الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة تقديرات البيانات المالية في المؤسسات المالية. يتضمن منهج البحث عدة خطوات رئيسية، كما يلي:

١. **المنهج التحليلي الوصفي** :يستخدم هذا المنهج لتحليل الأدبيات السابقة والأبحاث المرتبطة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال المالي. سيتم من خلاله جمع البيانات والمعلومات المتاحة عن الأساليب الحالية لتقدير البيانات المالية في المؤسسات المالية، ومقارنتها بتطبيقات الذكاء الاصطناعي. كما سيتم تحليل تأثير الذكاء الاصطناعي على دقة التوقعات المالية، وتقييم مدى فعاليته في تحسين كفاءة عمليات المؤسسات المالية.

٢. **المنهج الاستنباطي** :يعتمد هذا المنهج على بناء فرضيات واستخلاص استنتاجات من خلال تطبيق أساليب الذكاء الاصطناعي على البيانات المالية في المؤسسات المالية. سيتم تحليل هذه الفرضيات استنادًا إلى نتائج البحث التجريبي، واختبار مدى صحتها بناءً على التطبيق الفعلي للذكاء الاصطناعي في تحسين دقة تقديرات البيانات المالية.

٣. **المنهج التحليل الكمي** :سيتم جمع وتحليل بيانات مالية حقيقية من مؤسسات مالية تم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي فيها، وذلك باستخدام

الأساليب الإحصائية المناسبة. سيتم فحص دقة التنبؤات المالية ومقارنتها بالأداء المالي للمؤسسات قبل وبعد تطبيق الذكاء الاصطناعي.

من خلال استخدام هذا المنهج، يسعى الباحث إلى تقديم تحليل دقيق ومتكامل لدور الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة تقديرات البيانات المالية في المؤسسات المالية، وفحص الآثار التي يمكن أن تترتب على تطبيق هذه التقنيات في القطاع المالي.

٦.١- الدراسات السابقة

يبين الجدول (١) ست دراسات سابقة، مقسمة إلى ثلاث دراسات عن المتغير المستقل (الذكاء الاصطناعي) وثلاث دراسات عن المتغير التابع (دقة تقديرات البيانات المالية)

جدول (١) الدراسات السابقة واسهامها في البحث الحالي

اسم الباحث والسنة	عنوان الدراسة	نوع الدراسة	أهداف الدراسة	أهم استنتاجات الدراسة	إسهامها في البحث الحالي
جانوي ٢٠٢١	دور الذكاء الاصطناعي في تحسين التنبؤات المالية	بحث تحليلي	بحث تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التنبؤات المالية	أظهرت البحث أن الذكاء الاصطناعي، من خلال تعلم الآلة، يُحسن التنبؤات المالية بنسبة ٣٠% مقارنةً بالطرق التقليدية	تقدم تصورًا حول تأثير الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التقديرات المالية وارتباطه باتخاذ القرارات المالية الفعالة.

يدعم استخدام تعلم الآلة كأداة قوية لتحليل البيانات المالية بشكلٍ أكثر دقة وأقل انحيازًا.	تبين أن تطبيق تعلم الآلة يساعد في تقليل الأخطاء وتحسين دقة التقديرات من خلال استخدام كميات ضخمة من البيانات المالية	تحليل دور تعلم الآلة في تحسين دقة التقديرات المالية في المؤسسات المالية	بحث ميداني	تطبيقات تعلم الآلة في تحليل البيانات المالية	**الطويل ٢٠٢٠**
يعزز البحث الحالي بتوضيح دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة وشفافية التقارير المالية، مما يزيد من دقة التقديرات.	خلصت البحث إلى أن الذكاء الاصطناعي يقلل من الأخطاء البشرية ويزيد من الشفافية في التقارير المالية، مما يعزز موثوقيتها	بحث أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في إعداد التقارير المالية على تحسين دقتها وموثوقيتها	بحث تجريبي	أثر الذكاء الاصطناعي على جودة التقارير المالية	**المحمود ٢٠٢١**
يدعم البحث الحالي بإبراز أهمية التعلم العميق كوسيلة لتحليل البيانات المالية وتحسين دقتها ومرونتها.	تبين أن التعلم العميق يسهم في معالجة البيانات غير المهيكلة بدقة عالية، مما يُحسن من دقة التقديرات المالية	تحليل أثر التعلم العميق في تحسين دقة التقديرات المالية	بحث تطبيقي	تحسين دقة تقديرات البيانات المالية باستخدام خوارزميات التعلم العميق	**أدريان ٢٠٢٠**

يساعد في فهم دور الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالمخاطر المالية وزيادة دقة التقديرات المالية المستندة إلى التحليل الذكي.	وجدت البحث أن الذكاء الاصطناعي يحسن التنبؤ بالمخاطر ويقلل من احتمالات الخسائر المالية، مما يعزز الاستقرار المالي	استكشاف كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي لتحديد المخاطر المالية المحتملة وتجنبها	بحث ثكمية	التنبؤ بالمخاطر المالية عبر تقنيات الذكاء الاصطناعي	**السلطان ٢٠١٩**
يسهم في توضيح دور الذكاء الاصطناعي في تحسين الدقة والمرونة عند تحليل البيانات والتوقعات المالية.	أظهرت أن الذكاء الاصطناعي يزيد من دقة تقديرات السوق بنسبة ٤٠% عبر تحسين تحليل الاتجاهات المستقبلية وتفسير المتغيرات الاقتصادية	استكشاف تأثير الذكاء الاصطناعي على دقة تحليل الاتجاهات المستقبلية والتنبؤات المالية	بحث استكشافي	تحليل الاتجاهات المستقبلية باستخدام الذكاء الاصطناعي	**ديفيس ٢٠٢١**

المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على الدراسات السابقة

إسهامة البحث الحالي **دور الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة تقديرات البيانات المالية في المؤسسات المالية** يتميز عن الدراسات السابقة من خلال النقاط التالية:

١. تناولت الدراسات السابقة تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل منفصل، يهدف البحث الحالي إلى استكشاف **التكامل بين تقنيات الذكاء الاصطناعي المختلفة، مثل تعلم الآلة والتعلم العميق**، ودورها مجتمعة في تحسين دقة تقديرات البيانات المالية.

هذا التكامل قد يقدم فهمًا أعمق حول كيفية استخدام هذه التقنيات معًا لزيادة فعالية التقديرات المالية.

٢. بعض الدراسات التي ركزت على بيئات محددة، يسعى البحث الحالي إلى **تحليل دور الذكاء الاصطناعي في مؤسسات مالية متنوعة** مثل البنوك مما يوسع نطاق الفهم ويساعد في تعميم النتائج.

٣. يتناول البحث الحالي موضوع التنبؤ بالمخاطر المالية **مع الأخذ في الاعتبار البيانات الحية** (Real-time data)، وهو جانب لم يتم التركيز عليه بشكل كافٍ في الدراسات السابقة. يساعد ذلك في تقديم نظرة محدثة ودقيقة حول المخاطر المالية، مما يدعم اتخاذ قرارات أكثر استجابة وفورية.

٤. يساهم البحث في فهم كيفية **استخدام التقديرات المالية المحسنة بالذكاء الاصطناعي في تعزيز جودة القرارات الاستراتيجية** داخل المؤسسات المالية، حيث يركز على كيفية توظيف الدقة في التقديرات لزيادة الربحية وتحسين تخصيص الموارد، وهو جانب نادرًا ما تناولته الدراسات السابقة.

٢-المبحث الثاني : الجانب النظري

يتناول هذا الجانب من البحث دور الذكاء الاصطناعي (AI) في تحسين دقة تقديرات البيانات المالية في المؤسسات المالية من خلال استعراض الأدبيات المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال المالي، وأثره على دقة التحليلات المالية واتخاذ القرارات.

١.٢- تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي (AI) هو مجال واسع في علوم الحاسوب يهدف إلى تصميم أنظمة قادرة على محاكاة الذكاء البشري، مثل التعلم، والتفكير، واتخاذ القرارات. في القطاع المالي، تعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي عنصرًا محوريًا في تحسين دقة تقديرات البيانات المالية. يشمل ذلك استخدام خوارزميات تعلم الآلة (Machine

Learning) والـتعلم العميـق (Deep Learning) لتحليـل البيانـات المالية بشكل أسرع وأكثر دقة مقارنة بالأساليب التقليدية.

٢.٢-تعلم الآلة في تحليل البيانات المالية

تعتمد تقنيات تعلم الآلة على بناء نماذج رياضية قادرة على التعلم من البيانات والتكيف مع التغيرات المستقبلية بدون الحاجة إلى تدخل بشري مستمر. في السياق المالي، يستخدم تعلم الآلة لتحليل البيانات المالية الضخمة والمعقدة، ما يسمح بالكشف عن الأنماط المخفية فيها. وفقًا لـ (جانوي ، ٢٠٢١) يمكن للذكاء الاصطناعي باستخدام تعلم الآلة اكتشاف علاقات غير مرئية بين المتغيرات المالية مثل التنبؤ بأسعار الأسهم أو تحديد المخاطر المحتملة للمؤسسات المالية. ويعزز هذا من دقة تقديرات البيانات المالية ويسهم في تحسين التوقعات المستقبلية.

٣.٢-الانحدار الخطي(Linear Regression)

يُعد الانحدار الخطي من النماذج الإحصائية الأساسية المستخدمة في تحليل البيانات لتحديد العلاقة بين متغير تابع ومتغير أو أكثر من المتغيرات المستقلة. يُستخدم هذا النموذج بشكل شائع في المجال المالي لتقدير العلاقات بين الإيرادات والمصاريف أو بين الأصول والخصوم، مما يساعد المؤسسات على التنبؤ بالقيم المستقبلية (الطويل، ٢٠٢٠).

ومع ذلك، يُعتبر الانحدار الخطي غير كافٍ للتعامل مع البيانات المالية المعقدة التي تحتوي على أنماط غير خطية أو بيانات ضخمة، حيث تفشل هذه النماذج في تفسير العلاقات المخفية في البيانات المالية (المحمود، ٢٠٢١).

٤.٢-الشبكات العصبية(Neural Networks)

الشبكات العصبية هي تقنية متقدمة في الذكاء الاصطناعي تعتمد على تصميم أنظمة تحاكي عمل الدماغ البشري، حيث تُستخدم لمعالجة البيانات الكبيرة والمعقدة. في المجال المالي، تُستخدم الشبكات العصبية للتنبؤ بأسعار الأسهم، تحليل الاتجاهات السوقية، والكشف عن الأنماط غير المرئية في البيانات المالية (أدريان، ٢٠٢٠).

تشير الدراسات إلى أن الشبكات العصبية تتميز بقدرتها على تحسين دقة التقديرات المالية من خلال تحليل البيانات غير المهيكلة أو المعقدة، مما يوفر توقعات مالية أكثر دقة من النماذج التقليدية مثل الانحدار الخطي (جانوي، ٢٠٢١، ص. ١٠٠). ومع ذلك، يتطلب تنفيذها قدرات حسابية كبيرة وبيانات ضخمة، مما يجعل تطبيقها أكثر تعقيدًا (الطويل، ٢٠٢٠).

٥.٢- الغابات العشوائية (Random Forest)

الغابات العشوائية هي تقنية تعلم آلي تعتمد على استخدام مجموعة من أشجار القرار لتحليل البيانات المعقدة وغير الخطية. تتميز هذه التقنية بقدرتها العالية على تقديم تقديرات دقيقة ومستقرة، مما يجعلها أداة فعّالة في التنبؤ بالمخاطر المالية وتحليل الأداء المالي (السلطان، ٢٠١٩).

في القطاع المالي، تُستخدم الغابات العشوائية لتصنيف البيانات، تقدير المخاطر، والتنبؤ بالتغيرات السوقية. أثبتت هذه التقنية فاعليتها مقارنة بالنماذج التقليدية، حيث تتيح معالجة البيانات المتعددة الأبعاد بمرونة ودقة (أدريان، ٢٠٢٠). ومع ذلك، قد تكون بطيئة نسبيًا عند التعامل مع مجموعات بيانات ضخمة جدًا (المحمود، ٢٠٢١).

يرى الباحث الانحدار الخطي، الشبكات العصبية، والغابات العشوائية تقنيات تحليل بيانات مختلفة تتمتع بمزايا وقيود متنوعة. يمكن استخدام كل تقنية حسب طبيعة البيانات المالية والأهداف التحليلية المطلوبة، مما يوفر مرونة في التعامل مع مختلف التحديات في التقديرات المالية.

٦.٢- التعلم العميق وتحليل البيانات المالية المعقدة

التعلم العميق هو أحد فروع الذكاء الاصطناعي الذي يركز على تدريب الأنظمة على مستويات متعددة من البيانات (الطبقات)، ما يسمح بتحليل البيانات بشكل أكثر تفصيلًا ودقة. في المؤسسات المالية، يمكن لتقنيات التعلم العميق أن تحلل البيانات المالية غير المهيكلة مثل تقارير الأرباح، النصوص الاقتصادية، أو حتى التغريدات

على وسائل التواصل الاجتماعي لتحديد مشاعر المستثمرين تجاه سوق معين أو استشراف التقلبات الاقتصادية. حسب (أدريان،٢٠٢٠)، يمكن لتقنيات التعلم العميق أن توفر نماذج مالية عالية الدقة من خلال تحليل أعمق للبيانات، مما يعزز من قدرة المؤسسات المالية على تحسين تقديراتها وتوقعاتها المالية.

٧.٢- الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالمخاطر المالية

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالمخاطر المالية هي أحد أبرز استخداماته في المؤسسات المالية. من خلال استخدام تقنيات تعلم الآلة والتعلم العميق، يمكن للذكاء الاصطناعي التعرف على الأنماط المخفية في البيانات المالية التي قد تشير إلى وجود مخاطر محتملة. وفقًا لـ (السلطان، ٢٠١٩) يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل بيانات السوق وتحليل العوامل الاقتصادية المختلفة للتنبؤ بتقلبات السوق والأزمات المالية. يُساعد هذا في تحسين تقديرات المخاطر المالية، مما يتيح للمؤسسات المالية اتخاذ قرارات مبنية على تحليلات دقيقة لتفادي الأزمات.

٨.٢- دقة تقديرات البيانات المالية

تعتبر دقة تقديرات البيانات المالية من العوامل الأساسية التي تؤثر في اتخاذ القرارات المالية السليمة، سواء على مستوى المؤسسات المالية أو المستثمرين الأفراد. في العصر الحديث، يساهم الذكاء الاصطناعي بشكل كبير في تحسين دقة تقديرات البيانات المالية من خلال تطبيق تقنيات تعلم الآلة والتعلم العميق، ما يمكن المؤسسات المالية من تحليل البيانات المالية بشكل أكثر دقة وكفاءة.

٩.٢- تحسين دقة التنبؤات المالية باستخدام الذكاء الاصطناعي

تعتبر القدرة على تحسين دقة التنبؤات المالية من أبرز الفوائد التي يقدمها الذكاء الاصطناعي. وفقًا لـ (جانوي، ٢٠٢١) يمكن للذكاء الاصطناعي استخدام البيانات التاريخية وتحليلها باستخدام خوارزميات تعلم الآلة للتنبؤ بالأداء المالي في المستقبل. من خلال هذه التقنيات، يمكن تقليل هامش الخطأ الذي يحدث عادة عند الاعتماد على التقديرات البشرية. كما أظهرت بحث (الطويل، ٢٠٢٠) أن تقنيات الذكاء

الاصطناعي تمكّن المؤسسات المالية من إجراء توقعات مالية أكثر دقة تعتمد على بيانات ضخمة ومعقدة، مما يساهم في تعزيز الثقة في القرارات المالية المتخذة.

١٠.٢- تقليل الأخطاء البشرية في تقديرات البيانات المالية

تعد الأخطاء البشرية أحد الأسباب الرئيسية التي تؤثر في دقة تقديرات البيانات المالية، سواء كانت في حسابات التوقعات المالية أو تحليل البيانات. وفقًا لـ (أدريان،٢٠٢٠) يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل هذه الأخطاء من خلال الأتمتة الدقيقة لعمليات التحليل المالي، ما يقلل من التأثيرات السلبية التي قد تنتج عن التدخل البشري. إضافة إلى ذلك، يُسهم الذكاء الاصطناعي في توفير تحليل متسق ودقيق للبيانات دون التأثر بالعوامل النفسية أو الانحيازات البشرية التي قد تؤثر في القرارات المالية.

١١.٢-تحسين التقارير المالية باستخدام الذكاء الاصطناعي

تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي أيضًا في تحسين جودة التقارير المالية التي تقدمها المؤسسات المالية، حيث يُمكّنها من تجميع وتحليل المعلومات المالية بطريقة أكثر دقة. وفقًا لـ (جانوي، ٢٠٢١) يمكن للذكاء الاصطناعي أن يسرع من عملية إعداد التقارير المالية ويضمن أن تكون هذه التقارير دقيقة وموثوقة. في هذا السياق، يساعد الذكاء الاصطناعي في تعزيز الشفافية في التقارير المالية، مما يجعل المؤسسات المالية أكثر قدرة على التكيف مع التغيرات في الأسواق المالية.

١٢.٢- تأثير تعلم الآلة على دقة التنبؤات المالية

تعد خوارزميات تعلم الآلة من أهم الأدوات المستخدمة في تحسين دقة التقديرات المالية. فعند تطبيقها، تسمح هذه الخوارزميات بمعالجة كميات ضخمة من البيانات المالية بسرعة وفعالية، مما يسهم في تقليل الانحرافات الناتجة عن التحليل اليدوي. يشير (جانوي، ٢٠٢١) إلى أن تعلم الآلة يساعد في الكشف عن الأنماط المخفية التي قد تكون غير مرئية من خلال الطرق التقليدية، مما يؤدي إلى توقعات مالية أكثر دقة. كما أكدت (الطويل،

٢٠٢٠) أن استخدام تعلم الآلة في تحليل البيانات المالية يمكن أن يحسن دقة التقديرات بنسبة تصل إلى ٣٠% مقارنة بالطرق التقليدية.

١٣.٢- التنبؤ بالمخاطر المالية باستخدام الذكاء الاصطناعي

تُعتبر القدرة على التنبؤ بالمخاطر المالية واحدة من أبرز مساهمات الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التقديرات المالية. باستخدام تقنيات تعلم الآلة والتعلم العميق، يمكن للمؤسسات تحديد المخاطر المحتملة بسرعة، مما يعزز دقة التحليل ويقلل من احتمالية الوقوع في أزمات مالية. وفقًا لـ (السلطان، ٢٠١٩) ساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التنبؤ بالمخاطر بنسبة تصل إلى ٤٠%، حيث يساعد المؤسسات على تحديد المخاطر المالية المحتملة قبل حدوثها، مما يتيح اتخاذ قرارات مالية مدروسة لتفادي الخسائر المحتملة.

١٤.٢-أثر الذكاء الاصطناعي على تحسين جودة التقارير المالية

من الجوانب الأخرى التي يظهر فيها تأثير الذكاء الاصطناعي هو في تحسين جودة التقارير المالية، حيث يوفر تقنيات دقيقة تساعد في جمع وتحليل البيانات بسرعة وكفاءة. حسب بحث (المحمود، ٢٠٢١) فإن استخدام الذكاء الاصطناعي يؤدي إلى تقارير مالية ذات موثوقية أكبر ودقة أعلى، مما يسهم في تحسين الشفافية وتوفير بيانات دقيقة تساعد المؤسسات في اتخاذ قرارات استراتيجية مبنية على معلومات دقيقة. إن التحسين في جودة التقارير المالية يعزز من ثقة المستثمرين ويساهم في زيادة قدرة المؤسسات المالية على الاستجابة للتغيرات السوقية بسرعة أكبر.

١٥.٢- تحليل البيانات المالية الكبيرة والمعقدة باستخدام الذكاء الاصطناعي

بفضل الذكاء الاصطناعي، أصبحت المؤسسات المالية قادرة على التعامل مع كميات ضخمة من البيانات المالية المعقدة وتحليلها بدقة عالية. حسب (جانوي، ٢٠٢١) يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التقديرات المالية بنسبة تصل إلى ٥٠% من خلال القدرة على تحليل البيانات الضخمة واستخراج الأنماط منها، مما يوفر رؤية

شاملة تساعد في تحسين القرارات المالية وتقدير التوجهات المالية المستقبلية بشكل أفضل.

٣-المبحث الثالث : الجانب العملي للبحث

١.٣-تحقيق أهداف البحث

تم تصميم الجانب العملي للبحث لتحقيق الأهداف الأربعة الرئيسية التي تم تحديدها في بداية الدراسة. يهدف هذا الجزء إلى ربط الإطار النظري بالتطبيق العملي من خلال تحليل البيانات المالية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، ومقارنة نتائجها بالنماذج التقليدية.

- **لتحقيق الهدف الأول** (استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التقديرات المالية)، تم تطبيق تقنيات تعلم الآلة والتعلم العميق على البيانات المالية لمصرف (الاستثمار العراقي) مع دراسة تأثيرها على تحسين دقة التقديرات مقارنة بالنماذج التقليدية مثل الانحدار الخطي.
- **لتحقيق الهدف الثاني** (تقييم تأثير الذكاء الاصطناعي على تقليل الأخطاء البشرية)، تم حساب الخطأ النسبي للتقديرات الناتجة عن الذكاء الاصطناعي والنماذج التقليدية، وإجراء مقارنة كمية بينهما.
- **لتحقيق الهدف الثالث** (تحديد التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي)، تم استعراض كيفية استخدام هذه التقنيات لتحليل الإيرادات، المصاريف، الأصول، والخصوم، بالإضافة إلى التنبؤ بالمخاطر المالية.
- **لتحقيق الهدف الرابع** (التعرف على التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي)، تم رصد العقبات المتعلقة بتطبيق هذه التقنيات، مثل حماية البيانات ومتطلبات المهارات التقنية، وتحليل أثرها على النتائج العملية.

في الأقسام التالية من هذا المبحث، سيتم استعراض تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل تفصيلي، ونتائج التحليل التي توضح تحقيق الأهداف المذكورة. سيتم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل وتحسين دقة تقديرات البيانات المالية لمصرف

عراقي أهلي مدرج في سوق العراق للأوراق المالية، خلال فترة خمس سنوات (من ٢٠١٨ إلى ٢٠٢٢). سيتم تناول الإيرادات السنوية، المصاريف التشغيلية، الأصول، الخصوم، وصافي الربح للمصرف المختار. كما سيتم مقارنة التقديرات باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والنماذج التقليدية (مثل الانحدار الخطي) لاختبار الفرضيات المتعلقة بدقة التنبؤات.

٢.٣- اختيار العينة:

تم اختيار مصرف "الاستثمار العراقي "كعينة للدراسة، وهو أحد المصارف الأهلية المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية. تم جمع البيانات المالية من التقارير السنوية المنشورة للمصرف خلال السنوات من ٢٠١٨ إلى ٢٠٢٢.

٣.٣- جمع البيانات:

تم جمع البيانات المالية التالية للمصرف عن الفترة من ٢٠١٨ إلى ٢٠٢٢:

- **الإيرادات السنوية** :إجمالي الإيرادات من الفوائد والعمولات والخدمات المصرفية.
- **المصاريف التشغيلية** :تشمل الأجور، النفقات الإدارية، التكاليف المتعلقة بالبنية التحتية.
- **الأصول** :مجموع الأصول التي يملكها المصرف (مثل القروض، النقدية، الأصول الثابتة).
- **الخصوم** :إجمالي الديون والالتزامات المستحقة على المصرف (مثل الودائع والقروض).
- **صافي الربح** :الفرق بين الإيرادات والمصاريف.

٤.٣- تحليل البيانات باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي:

تم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التالية لتقدير وتحليل البيانات المالية للمصرف:

- **الانحدار الخطي :(Linear Regression)** لاكتشاف العلاقة بين الإيرادات والمصاريف والأصول والخصوم.
- **الشبكات العصبية :(Neural Networks)** لاستخراج الأنماط غير الخطية والتنبؤ بالقيم المستقبلية بناءً على البيانات التاريخية.
- **الغابات العشوائية :(Random Forest)** لتحليل البيانات المعقدة غير الخطية والتنبؤ بالقيم المستقبلية بدقة أكبر.

٥.٣- تحليل النتائج:

مقارنة التقديرات باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والنماذج التقليدية

جدول (٢) يوضح مقارنة بين التقديرات الفعلية باستخدام الذكاء الاصطناعي والنماذج التقليدية (الانحدار الخطي)

الخطأ النسبي (الذكاء الاصطناعي)	الخطأ النسبي (التقليدي)	التقدير باستخدام الذكاء الاصطناعي للإيرادات	التقدير التقليدي للإيرادات	صافي الربح (المليون دينار)	الخصوم (المليون دينار)	الأصول (المليون دينار)	المصاريف التشغيلية (المليون دينار)	الإيرادات (المليون دينار)	السنوات
%٠.٤	%٢	٢٥,١٠٠	٢٤,٥٠٠	١٠,٠٠٠	٥٠,٠٠٠	١٠٠,٠٠٠	١٢,٠٠٠	٢٥,٠٠٠	٢٠١٨
%٠.٧٤	%٢.٩٦	٢٧,٢٠٠	٢٦,٢٠٠	١١,٠٠٠	٥٢,٠٠٠	١٠٥,٠٠٠	١٣,٥٠٠	٢٧,٠٠٠	٢٠١٩
%٠.٣٥	%٢.٤٩	٢٨,٦٠٠	٢٧,٨٠٠	١٢,٠٠٠	٥٥,٠٠٠	١١٠,٠٠٠	١٤,٢٠٠	٢٨,٥٠٠	٢٠٢٠

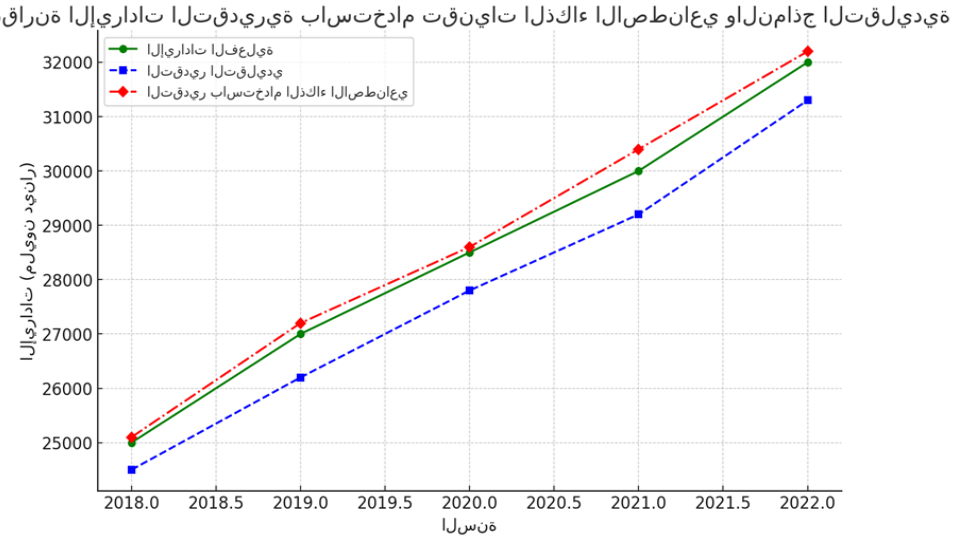
٢٠٢١	٣٠٬٠٠٠	١٥٬٠٠٠	١١٥٬٠٠٠	٥٧٬٠٠٠	١٣٬٥٠٠	٢٩٬٢٠٠	٣٠٬٤٠٠	%٢.٦٧	%١.٣٣
٢٠٢٢	٣٢٬٠٠٠	١٦٬٥٠٠	١٢٠٬٠٠٠	٦٠٬٠٠٠	١٤٬٥٠٠	٣١٬٣٠٠	٣٢٬٢٠٠	%٢.١٩	%٠.٦٢

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات مصرف الاستثمار العراقي

الخطأ النسبي باستخدام النماذج التقليدية: يتراوح بين ٢% إلى ٢.٩٦% في التقديرات المالية الخاصة بالإيرادات، مما يشير إلى وجود بعض الخطأ في تقدير الإيرادات باستخدام النماذج التقليدية.

الخطأ النسبي باستخدام الذكاء الاصطناعي: يظهر أن الخطأ النسبي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي أقل بكثير، ويتراوح بين ٠.٤% إلى ١.٣٣%، مما يدل على أن الذكاء الاصطناعي يمكنه تقديم تقديرات أكثر دقة.

شكل (١) يوضح مقارنة بين التقديرات الفعلية باستخدام الذكاء الاصطناعي والنماذج التقليدية



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الموجودة بالجدول

تم عرض الرسم البياني الذي يُظهر مقارنة بين الإيرادات الفعلية والتقديرات باستخدام النماذج التقليدية وتقنيات الذكاء الاصطناعي خلال الفترة من ٢٠١٨ إلى ٢٠٢٢. يمكن ملاحظة أن تقديرات الذكاء الاصطناعي تقترب أكثر من الإيرادات الفعلية مقارنة بالنماذج التقليدية، مما يوضح دقة التنبؤات باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

٦.٣- تحليل البيانات المالية باستخدام الذكاء الاصطناعي:

من خلال استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، تبين أن النماذج الأكثر دقة في تقدير الإيرادات والأرباح هي الشبكات العصبية والغابات العشوائية. تقنيات مثل هذه توفر تقديرات أكثر دقة خصوصًا في حالة البيانات المالية المعقدة مثل الإيرادات المتقلبة أو الأصول التي تتغير بشكل غير خطي.

٤-المبحث الرابع / الاستنتاجات والوتصيات

١.٤-الاستنتاجات

١. أظهر البحث أن تقنيات الذكاء الاصطناعي (مثل الشبكات العصبية والغابات العشوائية) تمكنت من تحسين دقة تقديرات البيانات المالية بشكل ملحوظ مقارنة بالنماذج التقليدية (مثل الانحدار الخطي). تم تقليل الخطأ النسبي بشكل واضح، مما يدل على أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساعد في تحسين موثوقية التنبؤات المالية.

٢. أثبت الذكاء الاصطناعي قدرته على التعامل مع البيانات المالية المعقدة والمتقلبة التي تحتوي على أنماط غير خطية، في حين أن النماذج التقليدية قد تواجه صعوبة في تقدير هذه البيانات بشكل دقيق.

٣. تقنيات الذكاء الاصطناعي كانت أكثر قدرة على التنبؤ بالأرباح المستقبلية مقارنة بالنماذج التقليدية، مما يدل على دورها الحيوي في تحسين التخطيط المالي واتخاذ القرارات المالية.

٤. على الرغم من تفوق الذكاء الاصطناعي في تحسين الدقة بشكل عام، تبقى النماذج التقليدية فعالة في بعض الحالات البسيطة التي لا تتطلب تحليلً معقدًا.

ولذلك، قد تظل مفيدة في الحالات التي تكون فيها البيانات أقل تعقيدًا.

٥. من خلال تحسين دقة التنبؤات المالية، يمكن للمؤسسات المالية اتخاذ قرارات أكثر استنارة بشأن استراتيجيات النمو، تخصيص الموارد، وإدارة المخاطر.

٢.٤ –التوصيات

١. بناءً على النتائج، يُوصى للمصارف العراقية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين دقة تقديرات الإيرادات، المصاريف، الأصول، والخصوم، وكذلك التنبؤ بالأرباح المستقبلية.

٢. ينبغي على المصارف المحلية أن تقوم بتدريب موظفيها على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات، مما يسهم في اتخاذ قرارات مالية استراتيجية أكثر دقة.

٣. من المهم أن تستثمر المصارف في تحديث أنظمتها المالية لتعزيز قدرتها على استخدام الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأرباح وتحليل البيانات المالية على نطاق أوسع.

٤. يوصى باستخدام الشبكات العصبية والغابات العشوائية بشكل أكبر نظرًا لقدرتها على التعامل مع الأنماط غير الخطية والمعقدة في البيانات المالية، مما يساهم في تحسين التنبؤات.

٥. من المهم أن تقوم المؤسسات المالية بمراقبة النماذج المستخدمة بشكل دوري وتحسينها مع مرور الوقت لضمان دقة التنبؤات مع تغير الأسواق وبيئات الأعمال.

قائمة المصادر:

١. أدريان، ب. (٢٠٢٠). التعلم العميق وتحليل البيانات المالية: تطور جديد في قطاع المالية. مجلة التكنولوجيا المالية، ١٥(٤)، ٢٠٣-٢١٨.

٢. أدريان، ب. (٢٠٢٠). تحليل البيانات المالية وتحسين دقة التنبؤات باستخدام الذكاء الاصطناعي. مجلة المالية الحديثة، ١٣(٣)، ١١٢-١٢٨.

٣. جانوي، س. (٢٠٢١). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بأسعار الأسهم: بحث تحليلي. مجلة دراسات المالية، ١٤(٢)، ٩٩-١١٠.

٤. جانوي، س. (٢٠٢١). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين التنبؤات المالية في المؤسسات المالية. مجلة الاقتصاد والتكنولوجيا، ١٦(٢)، ٩٩-١١٣.

٥. السلطان، ع. (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالمخاطر المالية: بحث حالة. مجلة التقنية المالية، ١٨(٢)، ٥٦-٧١.

٦. السلطان، ع. (٢٠١٩) *تحليل المخاطر المالية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي: بحث ميداني .* مجلة الابتكار المالي، ٨(٢)، ٦١-٧٤.

٧. السلطان، ع. (٢٠٢٠ .(*تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع المالي: التحديات والفرص* .مجلة التكنولوجيا المالية، ١٢(٣)، ٤٥-٦٧.

٨. الطويل، ف. (٢٠٢٠). الذكاء الاصطناعي في معالجة البيانات الضخمة في المؤسسات المالية. مجلة دراسات الأعمال، ٩(٣)، ١٢٠-١٣٥.

٩. الطويل، ف. (٢٠٢٠). تطبيق الذكاء الاصطناعي في تقديرات البيانات المالية وتحليل المخاطر. مجلة المالية العالمية، ١٩(٤)، ٨٥-١٠١.

١٠. المحمود، ج. (٢٠٢١). تحسين دقة تقديرات البيانات المالية باستخدام الذكاء الاصطناعي: التحديات والفرص. مجلة الدراسات المالية، ٩(١)، ٤٥-٥٨.

١١. المحمود، ج. (٢٠٢١). تحليل التنبؤات المالية باستخدام الذكاء الاصطناعي في الأسواق العالمية. مجلة التحليل المالي، ٧(١)، ٤٥-٦٠.

أثر التمويل الرقمي على الاداء المالي للمصارف العراقية: دراسة على مجموعة من المصارف العراقية للمدة (٢٠١٥-٢٠٢٣)

The Impact of Digital Finance on the Financial Performance of Iraqi Banks: An Applied Study on the Iraqi Banking System (2015-2023)

د. زهراء صالح حمدي

مصرف الرشيد

zahraasaleh11@yahoo.com

رقم التصنيف الدولي ISSN 2709-2852

المستخلص

أصبح تطبيق التقنيات الرقمية المالي ذات أهمية كبيرة في عالم المال والاقتصاد وهدف رئيسيا للكثير من البنوك بالتركيز على الحوافز وتحسين المعايير الرقمية فضلا عن تعزيز الرقابة على المخاطر والإشراف عليها. تهدف الدراسة الى تحليل اثر التمويل الرقمي على الاداء المالي باستخدام مجموعة من المؤشرات المالية والتي تتضمن (عدد ماكينات الصراف الالي، عدد نقاط الدفع الالكتروني، نظام التسوية الاجمالية، الصكوك الالكترونية كمؤشرات للتمويل الرقمي، ومعدل العائد على اجمالي الموجودات، ومعدل العائد على حقوق الملكية، نسبة الاصول السائلة على اجمالي الموجودات، نسب الاصول السائلة على المطلوبات السائلة) كمؤشرات لقياس الأداء المالي. تم تطبيق الدراسة على المصارف العراقية المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية.

مجلة العلوم المالية والمحاسبية
AFSJ
ACCOUNTING & FINANCIAL SCIENCES JOURNAL

مجلة العلوم المالية والمحاسبية
المؤتمر العلمي الدولي السنوي الرابع
الصفحات ٩٣ – ١٢٠

تم الاعتماد في الجانب العملي على اجراء التحليل المالي والاحصائي للبيانات باستخدام برنامج EVeiws10. تم التوصل الى مجموعة من النتائج اهمها: للتمويل الرقمي أثر ايجابي على ربحية المصارف، وأثر سلبي على سيولة المصارف. قد تكون أحد اسباب الاثر هي تقييد القطاع المصرفي لنشر المنافذ بشكل كافي وعدم شعبية البيئة المالية الرقمية.

Abstract

The application of digital financial technologies has become of great importance in the world of finance and economy and a major goal for many banks by focusing on incentives and improving digital standards as well as enhancing risk control and supervision. The study aims to analyze the impact of digital finance on financial performance using a set of financial indicators, including (number of ATMs, number of electronic payment points, total settlement system, electronic instruments as indicators of digital finance, rate of return on total assets, rate of return on equity, ratio of liquid assets to total assets, ratios of liquid assets to liquid liabilities) as indicators to measure financial performance. The study was applied to Iraqi banks listed on the Iraq Stock Exchange. The practical aspect relied on conducting financial and statistical analysis of the data using the EVeiws10 program. A set of results were reached, the most important of which are: Digital finance has a positive impact on the profitability of banks, and a negative impact on the liquidity of banks. One of the reasons for the impact may be the banking sector's restriction of the sufficient spread of outlets and the unpopularity of the digital financial environment.

مقدمة

لقد تغلغل التمويل الرقمي في جميع جوانب الحياة اليومية. يمكن أن يساعد تطورها المبتكر في الائتمان عبر الإنترنت، وتمويل الإنترنت، والتأمين على الإنترنت، والدفع عبر الهاتف المحمول، والتحقيق في الائتمان في تحسين نفاذ الخدمات المالية، وتحسين توافر الخدمات المالية للمقيمين، وإعفاء السكان من قيود السيولة، وتعزيز

نمو الدخل، وتسهيل المقيمين. الاستهلاك المعيشي، وبالتالي من المرجح أن يشجع على الاستهلاك المنزلي. ومع ذلك، في الوقت الحاضر، بحثت القليل من الأبحاث آثار التمويل الرقمي على الاستهلاك.

يوفر التمويل الرقمي أدوات مهمة محتملة في توجيه الموارد بسرعة وكفاءة إلى أصحاب المصلحة الذين هم في أمس الحاجة إليها. نركز بشكل خاص على الاستراتيجيات والحلول المتاحة للتخفيف الأثر الاقتصادي والبشري. في الوضع الحالي، ينجم التأثير الاقتصادي عن عوامل قصيرة الأجل ولكن يمكن أن تتحول هذه العوامل، في مرحلة ما، إلى عوامل هيكلية، والتي ستتطلب بدورها استراتيجيات مختلفة.

١- المبحث الاول/ منهجية البحث

مشكلة البحث: تتمثل مشكلة البحث من خلال التساؤل الاتي:

هل يؤثر التمويل الرقمي في الأداء المالي للمصارف العراقية؟

١.١-اهمية البحث

تكمن اهمية البحث في الربط بين متغيرات التمويل الرقمي والاداء المالي للمصارف عينة البحث، ومعرفة مدى مساهمة مؤشرات التمويل الرقمي في رفع نسب الربحية للمصارف.

٢.١-هدف البحث

يهدف البحث الى ما يأتي:

١. التعرف على ماهية التمويل الرقمي واهميته والتحديات التي يواجهها في البيئة العراقية.

٢. تحليل العلاقة بين مؤشرات التمويل الرقمي والاداء المالي للمصارف.

٣. التعرف على واقع التمويل الرقمي في العراق.

٣.١-فرضيات البحث

تنبثق عن البحث فرضية رئيسة مفادها:

الفرضية الرئيسة: لا يوجد أثر معنوي للتمويل الرقمي على الاداء المالي للمصارف العراقية.

وتنبثق عن الفرضية الرئيسة عدة فرضيات فرعية هي:

- **الفرضية الفرعية الاولى:** لا يوجد تأثير معنوي لنظام التسوية الإجمالية الآنية على الاداء المالي
- **الفرضية الفرعية الثانية:** يوجد تأثير معنوي لنظام مقاصة الصكوك الإلكترونية على الاداء المالي للمصارف العراقية.
- **الفرضية الفرعية الثالثة:** لا يوجد تأثير معنوي ذات دلالة احصائية لعدد ATM على الاداء المالي للمصارف العراقية.
- **الفرضية الفرعية الرابعة:** لا يوجد تأثير معنوي ذات دلالة احصائية لعدد POS على الاداء المالي للمصارف العراقية.

٤.١- حدود البحث وعينته

اقتصرت عينة البحث على مجموعة من المصارف العراقية للمدة (٢٠١٥-٢٠٢٣)

٥.١- اسلوب وطريقة البحث

لتحقيق أهداف البحث و إ اختبار الفرضيات تم الاعتماد على المنهج الوصفي في الجانب النظري من خلال استخدام مصادر و مراجع علمية من الكتب و الابحاث والمجلات المحكمة و الدوريات والاطلاع على ار المستجدات العلمية المتعلقة بموضوع البحث لجمع المعلومات. أما ي الجانب العملي فقد تم الاعتماد على التقارير المالية والاحصائية الصادرة منن قبل البنك المركزي العراقي. وتم استخدام البرنامج الاحصائي EViews10 لتحليل البيانات المالية.

٦.١- ماهية التمويل الرقمي

١.٦.١-مفهوم التمويل الرقمي

أصبح نموذج التمويل الرقمي الجديد المدعوم بتكنولوجيا المعلومات تدريجياً جزءًا لا

غنى عنه من النظام المالي بشكل عام اذ يمكن أن يساعد في تقليل درجة عدم تناسق المعلومات ، وتقليل تكاليف المعاملات ، وتحسين التوافر للخدمات المالية وتحسين تخصيص الموارد في السوق المالية (J. Li, Wu, and Xiao 2019) .

فقد عرف بأنه مجموعة من الخدمات الرقمية الجديدة في مجال المعلومات المالية مثل التخطيط المالي والاستشارات المالية والمدفوعات والتمويل والاستثمارات ودعم العمليات المشتركة بين العملاء والبنوك (Alt, Beck, and Smits 2018) . يشير التمويل الرقمي إلى استخدام التكنولوجيا الرقمية من قبل المؤسسات المالية التقليدية أو شركات الإنترنت لتنفيذ التمويل والخدمات المالية الأخرى. إنه مزيج من التمويل عبر الإنترنت والتكنولوجيا المالية. يستخدم التمويل الرقمي تقنية المعلومات الرقمية الحديثة لتقليل تكلفة الخدمات المالية، وتوسيع تغطية الخدمات المالية، وتعزيز راحة الخدمات المالية. مع ظهور العصر الرقمي، تمكنت المؤسسات المالية التقليدية من تمكين نفسها باستخدام التكنولوجيا الرقمية. وبهذه الطريقة ، قاموا بتسريع سرعة التحول والارتقاء ، وأدركوا الصلة الفعالة بين العرض والطلب الماليين ، وحسنوا كفاءة تخصيص الخدمات المالية (Wang and Wang 2020) .

يمكن ان يلعب التمويل الرقمي دورًا إيجابيًا في تسهيل أنشطة الابتكار المزدوج. لسبب واحد، التمويل الرقمي شامل بشكل قوي، مما يسمح للشركات بالوصول إلى المعرفة غير المتجانسة من مصادر مختلفة وتوجيهها لاستكشاف الابتكار عبر المسارات التكنولوجية. من ناحية أخرى، يدرك التمويل الرقمي التحسين المستمر لأنشطة الابتكار الاستغلالية للشركات من خلال تحسين عمليات الأعمال التجارية وإعادة تنظيمها. (Y. Li, Liu, and Zhao 2022).

يشير مصطلح التمويل الرقمي إلى الخدمات المالية المقدمة من خلال الهواتف المحمولة أو أجهزة الكمبيوتر الشخصية أو الإنترنت أو البطاقات المرتبطة بنظام دفع رقمي موثوق.(Igoni, Onwumere, and Ogiri 2020) . حيث يشمل التمويل الرقمي حجمًا كبيرًا من المنتجات المالية الجديدة والأعمال المالية والبرامج ذات الصلة

بالتمويل وأشكال جديدة من اتصالات العملاء والتفاعل التي تقدمها شركات التكنولوجيا المالية ومقدمو الخدمات المالية المبتكرون. إنه ينطوي على بيئة من البنية التحتية التكنولوجية التي تمكن الأفراد والشركات من الوصول إلى المدفوعات والمدخرات والتسهيلات الائتمانية عبر الإنترنت (عبر الإنترنت) دون الحاجة إلى زيارة أفرع البنك أو دون التعامل مباشرة مع مقدمو الخدمات المالية (Igoni, Onwumere, and Ogiri 2020) .

كما توفر الطبيعة القائمة على البيانات للتمويل الرقمي صانعي السياسات القدرة على هيكلة التحفيز وتوسيع نطاقه بدقة. فلابد إذا كانت القدرة ناضجة بما فيه الكفاية وما إذا كانت المعلومات متوفرة ومقروءة وأمام صناع القرار (Alnasery, Ibrahim, and Ahmed 2022)

٧.١- الدراسات السابقة

١. دراسة (Bett and Bogonko 2017) **بعنوان** "**العلاقة بين تقنيات التمويل الرقمي وربحية الصناعة المصرفية في كينيا**" والتي خلصت الى ان التكنولوجيا الرقمية تقلل من تكلفة العمليات كما انها تزيد من كفاءة وفاعلية الموظفين باستخدام التقنيات كما تقلل من تكلفة الوقت الذي يتكبده العملاء عند سحب الاموال وارسالها حيث اصبح تنفيذ كل هذا عبر الهاتف او التقنيات الاخرى بكل سهولة وباقل وقت وجهد وتكلفة كما مكنت تقنيات التمويل الرقمي الوصول الى العديد من العملاء وكذلك وصول العملاء الى الخدمات واوصت الدراسة على ضرورة استثمار اقصى قدر من الموارد في تقنيات التمويل الرقمي من اجل جني اقصى عوائد والقيام بالصيانة وتحديث التقنيات.

٢. دراسة (Feng and Zhang 2021) **بعنوان** "**مراجعة الادبيات حول التمويل الرقمي، رفع مستوى الاستهلاك والتنمية الاقتصادية**" حيث اشارت الدراسة كيف اصبح تحسين جودة التنمية الاقتصادية محور العمل الاقتصادي في الصين بعد ان تحول اقتصاد الصين الى مرحلة التنية عالية الجودة واوضحت الدراسة الدور المهم

للتمويل الرقمي في زيادة الدخول والحد من عدم اليقين وتسهيل الدفع وتعزيز السيولة وتخفيف قيود السيولة وتخفيف قيود الائتمان والتامين وما الى ذلك .

٣. **دراسة** (Igwemeka et al. 2020) **بعنوان** "**التمويل الرقمي والادماج المالي في نيجيريا: دروس من مناخات اخرى**" وخلصت الدراسة الى ان منصة الشمول المالي تعتبر اكثر حدة في العالم النامي حيث اكثر من نصف السكان البالغين ليس لديهم حسابات مصرفية وافريقيا الصحراء الجنوبية هي الاقل في التعامل المصرفي ومن بين العقبات التي تواجهها نقص الدخل للمحافظة على الحساب والامية المالية والمنتجات المعقدة ونقص المنافسة ونقص المنتجات المناسبة وغيرها وهنا يأتي الشمول المالي لتحقيق النمو الشامل الذي بدوره مهم للحد من الفقر وعدم المساواة.

٢-المبحث الثاني/ الجانب النظري

١.٢-فوائد وتحديات وفرص التمويل الرقمي

١.١.٢- فوائد التمويل الرقمي

١. يمكن ان يؤدي التمويل الرقمي الى توسيع نطاق الخدمات المالية للقطاعات غير المالية وتوسيع الخدمات الأساسية للأفراد نظرًا لأن ما يقرب من ٥٠ ٪ من الناس في العالم النامي يمتلكون بالفعل هاتفًا محمولًا (البنك الدولي ٢٠١٤) .

٢. التمويل الرقمي لديه القدرة على توفير خدمة مصرفية ميسورة التكلفة ومريحة وآمنة للأفراد الفقراء في البلدان النامية. يمكن أن يساعد التحسن الأخير في إمكانية الوصول إلى الخدمات المالية الرقمية والقدرة على تحمل تكاليفها في جميع أنحاء العالم ملايين العملاء الفقراء على الانتقال من المعاملات القائمة على النقد إلى المعاملات المالية الرقمية الرسمية على المنصات الرقمية الآمنة (المجموعة الاستشارية لمساعدة الفقراء (CGAP) Consultative Group to Assist the Poor.

٣. يمكن أن يوفر التمويل الرقمي الذي يمكن الوصول إليه منصة أكثر ملاءمة للأفراد لإجراء المعاملات المالية الأساسية بما في ذلك مدفوعات إمدادات المياه

والكهرباء وتحويل الأموال إلى العائلة والأصدقاء وما إلى ذلك. يمكن لمستخدمي الخدمات المالية الرقمية المساعدة في إعلام وإقناع أقرانهم في النظام الرسمي. والقطاع غير الرسمي (الريفي) للاستفادة من الخدمات المالية الرقمية إذا كان الوصول إلى منصات التمويل الرقمي متاحًا مما يؤدي إلى زيادة عدد الأفراد الذين يستخدمون التمويل الرقمي (Igwemeka et al. 2020).

٤. يمكن أن يكون للابتكار في التمويل الرقمي آثار إيجابية طويلة الأجل على الأداء المصرفي (Scott, Reenen, and Zachariadis 2017) .

٥. يعمل التمويل الرقمي على تعزيز الناتج المحلي الإجمالي للاقتصادات الرقمية من خلال توفير وصول مناسب إلى مجموعة مختلفة من المنتجات والخدمات المالية (والتسهيلات الائتمانية) للأفراد والشركات ، والتي يمكن أن تعزز من اجمالي الانفاق وبالتالي تحسين مستويات الناتج المحلي الإجمالي. كذلك يمكن أن يؤدي التمويل الرقمي إلى مزيد من الاستقرار الاقتصادي وزيادة الوساطة المالية ، سواء بالنسبة للعملاء أو للاقتصاد الذي يقيمون فيه هم وأسرهم (Shofawati 2019) .

يشير (Galanti and Özsoy 2022) ان البلدان الرائدة في هذا المجال يظهر أنها يمكن الحد من مشاكل الوساطة إذا شارك مستخدمو التمويل الرقمي في عملية صنع القرار فيما يتعلق بالخدمات المالية الرقمية التي يريدونها أو لا يريدونها. أي ، إذا كان مستخدمو التمويل الرقمي يتمتعون بـ "الشرف" في اختيار ما يريدون وسُمح لهم بالانتقال بسهولة إلى مزودي الخدمات المالية الرقمية (الذين لا يقدمون الخدمات التي يريدونها) ، فمن الواضح أن تضارب المصالح سيتحول من الربح – تعظيم مقدمي الخدمات الرقمية مقابل مستخدمي التمويل الرقمي "الباحثين" عن "الرفاهية" إلى "المنافسة بين مقدمي الخدمات المالية الرقمية" مما يعني بذل جهد جماعي لتعظيم رفاهية المستخدمين بأقل تكلفة.

٢.١.٢ – تحديات وفرص التمويل الرقمي

يرى (Bett and Bogonko 2017) ان زيادة عدد أجهزة الحاسوب الشخصية

وزيادة جودة اتصال الانترنت ، انتشار استخدام الانترنت بشكل واسع في المنزل والعمل ، وانخفاض التكاليف الكلية لاتصالات الانترنت ، جعلت من الممكن ان يلعب الانترنت دورا مهما في المصارف وبالتالي زيادة أرباحها . ثم ان اعتماد تقنيات التمويل الرقمي ونشرها بشكل اسرع من أي وقت في التاريخ ادى الى تغيير طريقة التفاعل الناس مع بعضهم البعض والطريقة التي تدير بها البنوك اعمال عملائها.

توفر المعاملات عبر الهاتف المحمول الوقت وتكون أكثر ملاءمة. اذ ان المعاملات عبر الهاتف المحمول أرخص بكثير أيضًا. تم الآن قطع التكاليف التي كان من الممكن تكبدها في حالة التعامل مع النقد من قبل البنوك. كما يتم طرح منتجات استثنائية وتعاون جديد في الخدمات في السوق من خلال التمويل الرقمي لغرض توفير الوقت والتكاليف مع الاستمرار في تقديم الخدمة التي تشتد الحاجة إليها. يلعب التمويل الرقمي أيضًا دورًا مهمًا للشركات الصغيرة. فهو لا يوفر لهم الوصول إلى التمويل فحسب، بل يوفر لهم أيضًا أنظمة الدفع الإلكترونية ومنتجات مالية آمنة وفرصة لبناء تاريخ مالي.

ومن اهم التحديات التي تواجهها المصارف العراقية (فوزي ٢٠٢٤)

البنية التحتية القديمة: من التحديات التي تواجهها المصارف العراقية هي البنية التحتية القديمة الناتجة عن سنوات الصراع، وكذلك ونقص الاستثمارات في المؤسسات وانظمة تكنولوجيا قديمة.

١. **الشمول المالي المحدود:** لايزال جزء كبير من العراقيين لاتصل إليهم الخدمات المصرفية ولا يتعاملون مع المصارف بسبب عدم الثقة التاريخية في المؤسسات المالية الرسمية.

٢. **عدم الاستقرار الامني:** المخاوف الامنية في بعض المناطق تعيق من تقديم خدمات مصرفية متسقة موثوقة.

٣.١.٢- فرص التمويل الرقمي (فوزي ٢٠٢٤) و (حمدي ٢٠٢٠)

١. **التحول الرقمي:** تقديم خدماتها المالية والمصرفية عبر الانترنيت او الهواتف المحمولة مما يقلل من الاعباء المالية وتقليل زمن حصول الزبائن على الخدمات المالية والمصرفية

٢. **اعتماد الدفع الالكتروني:** ان اعتماد المدفوعات الرقمية في العراق هو مشهد ديناميكي يتميز بالتحول التدريجي نحو التقنيات المالية الرقمية. اذ تلعب عوامل مثل الخدمات المصرفية عبر الهاتف والمعاملات عبر الانترنت وانظمة الدفع الإلكترونية ادوارا محورية في تشكيل هذا التحول مما يشكل تحديا وفرصا للنظام المالي للبلاد.

٣. **التعاون الدولي:** يوفر التعاون مع المؤسسات والمنظمات المالية الدولية فرصا للمساعدة التقنية ونقل المعرفة والوصول الى أفضل الممارسات العالمية ويمكن ان يساهم هذا التعاون في بناء قطاع مصرفي اكثر مرونة وتنافسية بالعراق.

٤. **المبادرات الحكومية:** تقوم الحكومة بتنفيذ مبادرات لتعزيز القطاع المالي. ان الاصلاحات التي تهدف الى تحسين الاطر التنظيمية وتعزيز الحوكمة، وجذب الاستثمارات الاجنبية هي خطوات اساسية نحو تنشيط المشهد المصرفي.

٢.٢-الاداء المالي

١.٢.٢- مفهوم الاداء المالي

يعد الاداء المالي احدى المؤشرات المهمة التي تقيس مدى اقتراب او ابتعاد المصرف عن تحقيق اهدافه. يشير (الدين و صالح ٢٠٢٤) الى ان الأداء المالي هو عبارة عن نتيجة جميع العمليات والانشطة المالية التي يقوم بها المصرف من اجل قياس الاداء لتطوير الخطط الاستراتيجية وتقييم مدى انجاز. المصرف للأهداف المراد تحقيقها. يرى (حسن ٢٠١٤) بانه اداة استراتيجية هامة تمكن المصارف من استدامها في تحديد مستوى الأداء الكلي والمعبر عن ميادين الاداء. اما (عساج، غوش، و شمسي ٢٠٢٣) يؤكد بانه يُستخدم لقياس كيفية أداء المنظمة من الناحية المالية. بهدف تقييم الأداء المالي لمعرفة مدى كفاءة إدارة الموارد المالية لبلوغ وتحقيق الأهداف المالية المحددة خلال فترة زمنية محددة.

توضح (تايني و خميسات ٢٠٢٢) بان الاداء المالي هو اداة لتدارك الانحرافات والمشاكل التي قد تواجه المصرف وتحديد مواطن القوة والضعف

وهو ايضا محفز الادارة لبذل المزيد من الجهد لتحقيق اداء مستقبلي افضل من سابقته.

٢.٢.٢- أهمية الأداء المالي في المصارف

تبرز اهمية الأداء المالي من خلال (Alona 2016)

أ- تأكيد من أن الإنجاز الفعلي قد تم بكفاءة وفعالية من خلال الاستغلال الأمثل للموارد.

ب- التحكم في تخفيض الأزمات المالية التي تصيب المؤسسة.

ج- اتخاذ القرارات السليمة في الوقت المناسب للحفاظ على الاستمرارية، البقاء والمنافسة.

د- متابعة ومعرفة نشاط المنظمة وتفحص طبيعتها وسلوكها.

هـ- يساعد في الإفصاح على درجة الملائمة والانسجام بين الأهداف والاستراتيجيات المعتمدة وعلاقتها بالبيئة التنافسية.

٣.٢.٢- العوامل المؤثرة في الاداء المالي (وهدان ٢٠١٧)

يوجد عدد من العوامل المؤثرة في الأداء المالي للمصارف اهمها وهدان :

١.٣.٢.٢- العوامل الداخلية

- سيولة المصرف وحجمه
- درجة الرفع المالي للمصرف
- مدى الكفاءة في استخدام الموارد المتاحة
- تكلفة الحصول على الاموال

٢.٣.٢.٢- العوامل الخارجية

- السياسات المالية لكل دولة
- درجة رضا العملاء على المصرف
- المخاطر التي تتعرض لها المصارف
- الوانين والتعليمات المفروضة من الجهات الرقابية على المصارف

٣- المبحث الثالث/الجانب التطبيقي

قبل التطرق الى تحليل العلاقة بين متغيرات الدراسة لابد من التعرف على واقع الخدمات المالية الرقمية في المصارف العراقية

١.٣- واقع الخدمات المالية الرقمية في العراق

يسعى البنك المركزي لتوفير بيئة تشريعية مناسبة للتطوير وتبني الابتكارات التكنولوجية لتقديم خدمات مالية ومصرفية، كما يعمل بدور الداعم والمحفز لقيام البنوك بتطوير قنوات الدفع الإلكترونية وتعزيز استخدامها وإيصالها إلى أكبر شريحة ممكنة من العملاء والمساهمة في تنشيط سوق مدفوعات التجزئة في العراق وبما يكفل أمان وكفاءة نظام المدفوعات الوطني في العراق. لذلك توجهت البنوك لاعتماد تكنولوجيا الخدمات المصرفية الذاتية وتوفيرها ضمن الفروع الذكية وأجهزة الصراف الآلي التفاعلية وصولا إلى قيام عدة بنوك بتطبيق خدمات عديدة ومتنوعة من خلال قنواتها الإلكترونية.

في عام ٢٠١٣ تم تنفيذ نظام مقاصة الصكوك الالكترونية واعتماده بديلاً عن غرفة المقاصة اليدوية لكافة فروع المصارف الحكومية والاهلية في بغداد وبقية المحافظات. في عام ٢٠١٤ تم اصدار نظام خدمات الدفع الإلكتروني للأموال والذي ينظم عمل مزودي خدمات الدفع لتحويل الاموال الكترونياً ومنح التراخيص، ويتضمن انشاء المقسم الوطني لمبيع بالتجزئة الى نقاط البيع واجهزة الصراف الألى Automatic Teller Machine(ATM)، بالاضافة الى كونه نظام تشغيل متبادل للدفع بواسطة الهاتف النقال في العراق.

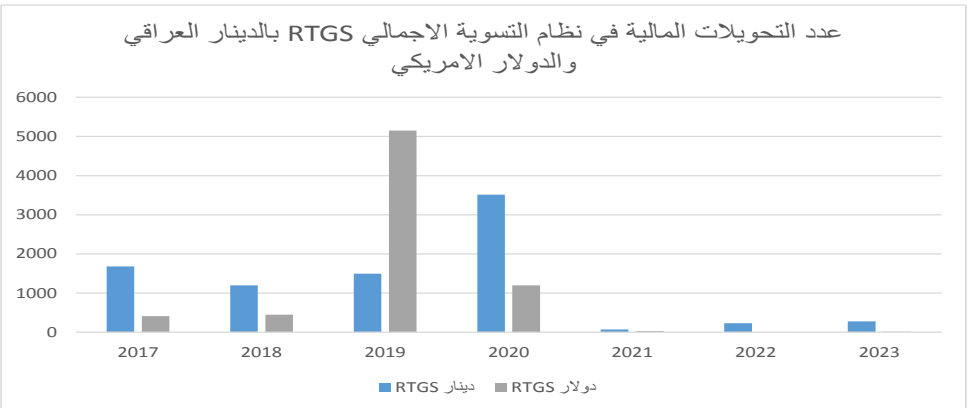
في عام ٢٠٠٦ تم التشغيل الفعلي للنظام بمشاركة وزارة المالية وعدد من المصارف وصل الى ٧٠ مصرف فضلا ع دائرة رعاية القاصرين والهياة العامة للتقاعد. وفي عام ٢٠١٥ تم اطلاق النسخة المحدثة أنظمة المدفوعات بجميع مكوناته ربط نظام ايداع الحفظ المركزي Central Securities Depository (CSD) مع سوق العراق للأوراق المالية لتسهيل عملية المتاجرة وتفعيل السوق الثانوية من خلال تبادل الاسهم والسندات بين المصارف المشاركة في هذا النظام، و نظام المقاصة الالية Automated Clearing House (C- ACH) ونظام التسوية الاجمالية Real Time Gross Settlement(

RTGS) الانتهاء من عملية الفحص والاختبار الأولي للنسخة المترجمة لنظام مشروع الدفع بالتجزئة العراقي وتسلم ونصب جميع الأجهزة الخاصة في جميع المواقع.كذلك حصول شركتي (العراقية والطيف) للتحويل المالي على ترخيص للاشتراك في نظام الدفع بالتجزئة و اصدار البطاقات المسبقة الدفع وحصول شركتي (آسيا حوالة ومحفظة العراق) على الترخيص للعمل كمزودي خدمات للدفع عن طريق الهاتف النقال. وتتم عمليات التحويل والدفع الالكتروني بالدينار العراقي والدولار الامريكي. (البنك المركزي العراقي ٢٠٢١)

مطلع العام 2023 شرع البنك المركزي استحداث منصة الكترونية للتحويلات الخارجية (حوالات – اعتمادات) فضلا عن منصة الكترونية لبيع الدولار النقدي للمسافرين (FITR) هي تستهدف تسهيل اجراءات تمويل التجارة الخارجية وتحقيق اهداف هذا البنك في تعزيز دور الجهاز المصرفي (البنك المركزي العراقي، ٢٠٢٣) .

ارتفعت عدد التحويلات المالية لنظام التسوية الاجمالية الانية (RTGS) للمصارف التجارية ووزارة المالية خلال الاعوام (2017–2023) إذا وصلت عدد حركات التحويل لعام 2017 الى (1681.7) تحويل بالدينار العراقي بعد ان سجلت (1198) دينار لعام 2018، بلغت عدد الحركات في عام 2023 (69386) حركة بمبالغ قدرت بـ (277) ترليون دينار، (البنك المركزي العراقي،٢٠٢٣).

الشكل (١) عدد وقيم الحركات المالية بالدينار العراقي والدولار

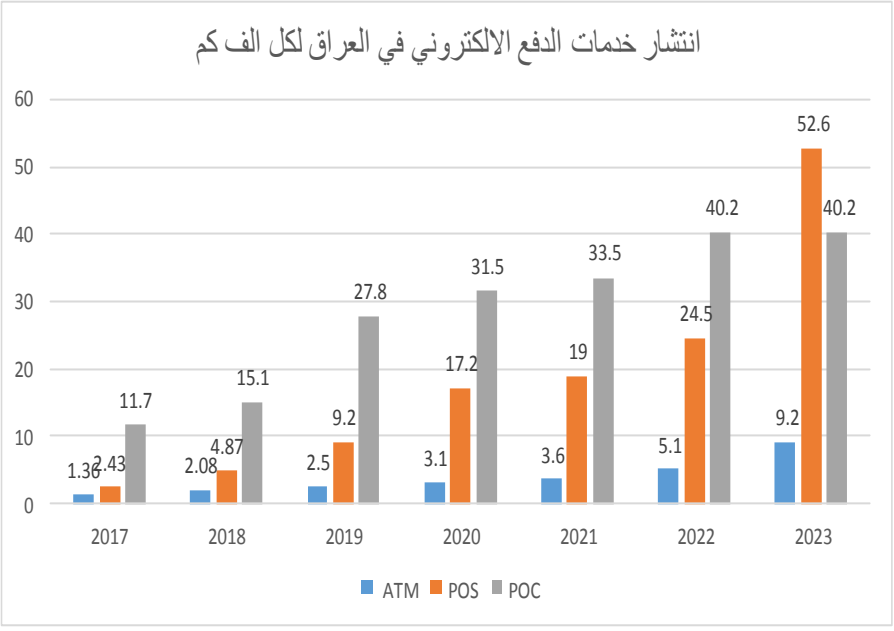


المصدر: الشكل من اعداد الباحثة

اما عدد التحويلات بالدولار الامريكي فقد انخفضت في عام ٢٠٢٣ الى (٩.٥%) لتسجل (٢٧.٢٥٦) تحويلا مقابل (٣٠.١٧٠) تحويل في عام ٢٠٢٢ .

على صعيد قنوات الدفع فقد تعددت ما بين الدفع بواسطة اجهزة نقاط البيع (POS) الصراف الالي (ATM)، بلغت اعداد اجهزه الصراف الالي في عام ٢٠٢٢ (٩.٣) جهاز لكل (مائة ألف) نسمة وارتفعت الى (١٢.٤) جهاز في عام ٢٠٢٣ اما بالنسبة لأعداد اجهزه نقاط البيع (POS) ارتفعت الى (٧١) جهاز لكل (مائة ألف) نسمة من في عام ٢٠٢٣ الى (٤٤.٩) جهاز في عام ٢٠٢٢ فيما يخص اجهزه الدفع (POC) فلقد انخفضت عدد الاجهزة الى (٧٣.٣) في عام ٢٠٢٣ بعد ان كانت (٧٥.٣) جهاز في عام ٢٠٢٢.

الشكل (٢) انتشار خدمات الدفع الالكتروني في العراق لكل (١٠٠٠ كم)



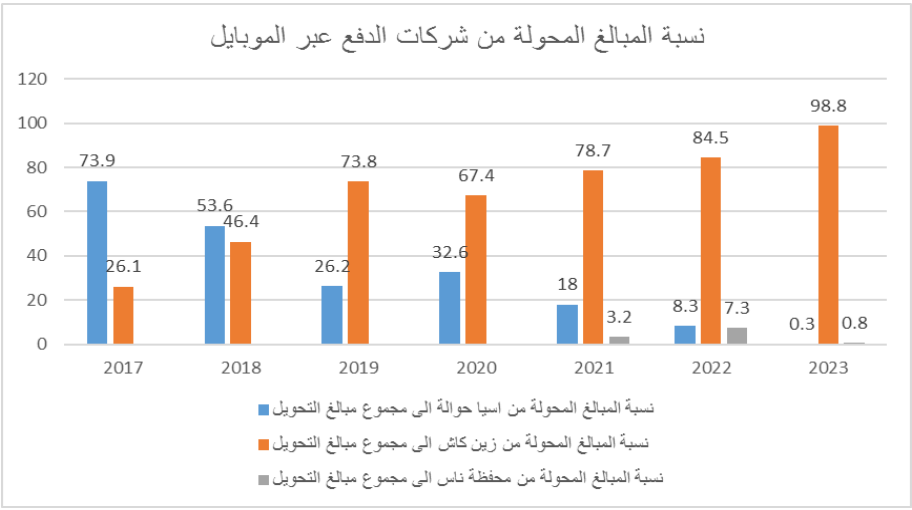
المصدر: الشكل من اعداد الباحثة

اما بالنسبة لتقنيات الدفع عن طريق الموبايل فيلاحظ سيطرة شركه زين كاش على عمليه التحويل المالي اذ ارتفعت قيمة المبالغ الإجمالية المحولة عن

طريق زين كاش من (٥١٦٦٩٧٣) دينار في عام ٢٠٢٢ الى (١١٦٨٩٩٧٢) دينار لعام ٢٠٢٣.

في عام حين انخفضت نسبة حصه اسيا حواله من (٨.٣%) في عام ٢٠٢٢ الى (٠.٣%) في عام ٢٠٢٣ اذ بلغ اجمالي المبالغ المحولة (٢٣٩٨٧٩) و (١٤٤٨٩٣٠) على التوالي. اما بالنسبة لشركه محفظة ناس فقد بدأت اعمالها في عام ٢٠٢٠ كذلك انخفضت نسبت المبالغ المحولة لها من (٠.٨%) في عام ٢٠٢٣ بعد ان كانت (٧.٣%) في عام ٢٠٢٢ وبمبالغ قدرت (٥٤٥١٥) و (٧٦٣٤٦) على التوالي. وكما مبين في الشكل (٣) .

شكل (٣) نسبة المبالغ المحولة من شركات الدفع عبر الموبايل



المصدر: الشكل من اعداد الباحثة

٢.٣- الجانب العملي

١.٢.٣-عينة الدراسة

تتكون عينة الدراسة من مجموعة من المصارف العراقية، تم الاعتماد على قاعدة بيانات البنك المركزي العراقي، دائرة الاحصاء والابحاث، للحصول على بيانات الخاصة لمؤشرات التمويل الرقمي ومؤشرات

الاداء المالي، في حين تم الاستناد الى تقارير النشرة الاحصائية للقطاع المصرفي للأعوام (٢٠١٥-٢٠٢٣) الصادرة عن البنك المركزي العراقي.

٢.٢.٣- متغيرات الدراسة

تتمثل متغيرات الدراسة مما يأتي

المتغير المستقل: يتمثل بالتمويل الرقمي وسيتم قياسه بالمؤشرات الاتية على مستوى الجهاز المصرفي العراقي.

الجدول (١) المتغيرات المبحوثة

ت	المتغيرات المستقلة		
	المتغير	**الرمز**	
١	**نظام التسوية الإجمالية الآنية**	RTGS	
٢	**لنظام مقاصة الصكوك الإلكترونية**	**تبادل الأوامر (CT)**	**الصكوك الالكترونية (CH)**
٣	**عدد اجهزة الصراف الالي**	ATM	
٤	**عدد نقاط الدفع الالكتروني**	POS	

المصدر: الجدول من اعداد الباحثة

٣.٢.٣-المتغير المعتمد : يتمثل بالأداء المالي لمجموعة من المصارف العراقية ويتم قياسه بالمؤشرات الاتية:

ت	المتغير المعتمد	المقياس	الرمز
١	**نسب الربحية**	**العائد على حق الملكية**	ROE
		العائد على اجمالي الاصول	ROA
٢	**نسب السيولة**	**نسبة الاصول السائلة / المطلوبات السائلة**	Y3
		الاصول السائلة/اجمالي الاصول	Y4

المصدر: الجدول من اعداد الباحثة

٤.٢.٣-التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

لتحقيق اهداف الدراسة تم تحليل البيانات الوصفية لمتغيرات الدراسة المستقلة والمتغيرات التابعة من خلال استخلاص البيانات الفعلية في التقارير المالية السنوية المنشورة للمصارف عينة البحث، فيما يلي عرضا لنتائج التحليل الوصفي.

الجدول (٢) يبين المؤشرات الاحصائية لمتغيرات الدراسة

Case Summaries	Mean	Minimum	Maximum	Std. Deviation
ATM	1436.111	580	4021	1105.393
RTGSبالدولار	2877054	3268	11250690	4559185
CT	1.16E+10	20902	3.03E+10	1.39E+10
CT بالدولار	1.02E+08	2746	4.08E+08	1.63E+08
CH	1.00E+10	513026	3.74E+10	1.55E+10
CH بالدولار	364144.9	225858	617222	142420.6
RTGS	2.00E+08	1.61E+08	2.77E+08	35038905
POS	6161	131	23066	7435.358
ROA	0.01	0.006	0.013	0.002449
ROE	0.072889	0.037	0.102	0.021415
Y3	6.196111	0.504	51.1	16.83905
Y4	0.431111	0.32	0.549	0.074191

المصدر: الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج Eviews10

تظهر نتائج التحليل الوصفي في الجدول اعلاه ارتفاع قيمة الانحراف المعياري لمتغيري عدد اجهزة الصراف الالي و عدد اجهزة POS (١١٠٥)، (٧٤٣٥.٤) على التوالي وبمتوسط حسابي ١٤٣٦.١)) ، (٦١٦١) على التوالي، يؤكد ذلك الاختلاف في عدد اجهزة ATM و POS التي تمتلكها المصارف في السوق العراقية، ويؤكد ذلك التباعد بين اعلى قيمة (٤٠٢١) ،(٢٣٠٦٦) وادنى قيمة ((٥٨٠و (١٣١) .

فيما يتعلق بنسب الربحية ونسب السيولة بلغت قيمة الانحراف المعياري (٠.٠٠٢٤٤٩) و (٠.٠٢١٤١٥)، (١٦.٨٣٩٠٥)،(٠.٠٧٤١٩١) على

التوالي يشير انخفاض نسبة الربحية الى احتفاظ القطاع المصرفي العراقي بسيولة جيدة والتزامها بتعليمات البنك المركزي العراقي وتطبيق مقررات لجنة بازل حول الاحتفاظ بنسب سيولة جيدة.

يبين الجدول (٢) ان قيم المتغيرات (RTGS $،RTGS ،CT،$CT ، CH$, CH)اقل تشتتا حول اوساطها الحسابية حيث ببلغ الانحراف المعياري (1.55E+10)، (142420.6)، (1.63E+08)، (1.39E+10) ، (35038905)، (4559185)على التوالي وبمتوسط حسابي بلغ (1.00E+10)، (364144.9)، (1.02E+08)، (1.16E+10)، (2.00E+08)، (2877054)على التوالي يبرر ذلك التزام المصارف المدروسة بأسعار العمولات داخليا حسب ضوابط وتعليمات البنك المركزي.

٣.٣- تحليل متغيرات الدراسة

١.٣.٣-اختبار الفرضيات

١.١.٣.٣-الفرضية الفرعية الاولى:لايوجد تأثير معنوي لنظام التسوية الإجمالية الآنية على الاداء المالي

اظهرت نتائج الجدول (٣) وجود تأثير ايجابي معنوي لمتغيرات التمويل الرقمي المتمثل بأثر تحويلات المصارف عن طريق RTGS بالدينار يلاحظ انه ذو تأثير معنوي اذ بلغت F المحسوبة (٢٦.٩) وهي اكبر من القيمة الجدولية وعند مستوى معنوية (٠.٠٠٥) وان معامل التحديد (R2)٩٤% أي ان تحويلات المصارف عن طريق RTGS بالدينار يفسر ما نسبته (٩٤%) من التغيرات التي تطرأ في نسب الربحية .

اما عن تأثير تحويلات المصارف عن طريقRTGS بالدولار في نسب الربحية: فإنها تؤثر سلبا على العائد الى الموجودات ويدل هذا

على قلة التسويات الانية بين المصارف بالدولار. وكما مبين في الجدول (٣).

اما بالنسبة لتحويلات المصارف عن طريق RTGS بالدينار في سيولة المصرف، يظهر من خلال الجدول (٥) وجود علاقة عكسية بين نظام التسوية الاجمالية الأنية ونسب السيولة فقد بلغت قيمة معامل الانحدار الجزئي (٣.٣) و (٠.٠٠٢) وهي قيمة غير معنوية لان قيمة t المحسوبة بلغت (٠.٢٠) و (١.٣٤) وهذه النتيجة تتفق مع دراسة (عبدعلي و خضير ٢٠٢٠) و (ياس ٢٠٢٢) .

جدول (٣) تأثير نظام التسوية الإجمالية الآنية على الاداء المالي

Dependent Variable: ROA				
Method: Least Squares				
Date: 11/05/24 Time: 22:58				
Sample: 2015 2023				
Included observations: 9				
Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0053	7.324798	0.016112	0.118019	ROE
0.8491	0.207204	1.63E-05	3.38E-06	Y3
0.2720	1.342559	0.003888	0.005219	Y4
0.4809	-0.802702	0.003259	-0.002616	C
0.5109	0.743896	1.50E-11	1.12E-11	RTGS
0.2549	-1.404308	1.22E-10	-1.71E-10	XRTGS
0.010000	Mean dependent var		0.978190	R-squared
0.002449	S.D. dependent var		0.941840	Adjusted R-squared
-11.79571	Akaike info criterion		0.000591	S.E. of regression

Sum squared resid	1.05E-06	Schwarz criterion	-11.66423
Log likelihood	59.08070	Hannan-Quinn criter.	-12.07945
F-statistic	26.91031	Durbin-Watson stat	3.137194
Prob(F-statistic)	0.010722		

المصدر: الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على برامج EViews10

٢.١.٣.٣-الفرضية الفرعية الثانية: يوجد تأثير معنوي لنظام مقاصة الصكوك الإلكترونية على الاداء المالي للمصارف العراقية.

يتبين من خلال الجدول (٤) ان قيمة F المحسوبة بلغت (٤٠.٢) وهي اكبر من قيمة F الجدولية وان مربع معامل التحديد (R2) بلغ (٩٤%) يعني ذلك ان نظام مقاصة الصكوك الإلكترونية يفسر ما نسبته (٩٤%) من التغيرات الحاصلة في الاداء المالي .

جدول (٤) يبين تأثير نظام المقاصة الالكترونية على الاداء المالي

Dependent Variable: ROA				
Method: Least Squares				
Date: 11/04/24 Time: 00:21				
Sample: 2015 2023				
Included observations: 9				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ROE	0.119329	0.016647	7.168353	0.0020
Y3	3.73E-06	1.73E-05	0.216093	0.8395
Y4	0.005575	0.005450	1.022916	0.3642
C	-0.000141	0.002173	-0.065116	0.9512
C-CAH	-2.63E-14	2.95E-14	-0.891374	0.4231
R-squared	0.967714	Mean dependent var		0.010000

0.002449	S.D. dependent var	0.935429	Adjusted R-squared
-11.62568	Akaike info criterion	0.000622	S.E. of regression
-11.51611	Schwarz criterion	1.55E-06	Sum squared resid
-11.86213	Hannan-Quinn criter.	57.31557	Log likelihood
2.821139	Durbin-Watson stat	29.97360	F-statistic
0.003060			Prob(F-statistic)

المصدر: الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على برامج EViews10

وبالتالي فان القرار هو رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة أي وجود اثر معنوي بين نظام مقاصة الصكوك الإلكترونية والاداء المالي

٣.١.٣.٣-الفرضية الفرعية الثالثة: لا يوجد تأثير ذي دلالة احصائية لعدد ATM على الاداء المالي للمصارف العراقية

من خلال الجدول (٥) يلاحظ ان قيمة F المحسوبة بلغت (٧٠) وهي اكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وهذا يعني وجود تأثير ذي دلالة معنوية لـ عدد ATM في نسب الربحية. ان انخفاض قيمة P عن مستوى ٠.٠٥ وبمعامل بلغ (٠.٠٠٣) يتفق مع الدراسات التجريبية وهذا يعني عند ارتفاع عدد اجهزة الصراف الالي يؤدي الى ارتفاع في ربحية المصرف.

فيما يتعلق بتأثير عدد ATM على سيولة المصرف، فقد اظهرت نتائج الجدول (٥) الى عدم وجود تأثير معنوي لعدد ATM في سيولة الجهاز المصرفي العراقي اذ بلغت قيمة P (٠.٨٩) و (٠.٥٢) وهذه النتيجة متوافقة مع دراسة (Alsharaby ,2024) .وقد يعود عدم تأثيرها على سيولة المصارف لتفضيل سحب الاموال وعدم ابقائها في فروع المصارف لضعف الثقة في القطاع المصرفي.

جدول (٥) يبين الاثر لعدد ATM على الاداء المالي للجهاز المصرفي

Dependent Variable: ROA				
Method: Least Squares				
Date: 11/05/24 Time: 20:54				
Sample: 2015 2023				
Included observations: 9				
Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0025	6.730662	0.017156	0.115468	ROE
0.8988	0.135402	1.84E-05	2.49E-06	Y3
0.5296	0.687360	0.004074	0.002800	Y4
0.7860	0.290379	0.002057	0.000597	C
0.6390	-0.506797	3.25E-07	-1.65E-07	ATM
0.010000	Mean dependent var		0.963636	R-squared
0.002449	S.D. dependent var		0.927273	Adjusted R-squared
-11.50673	Akaike info criterion		0.000661	S.E. of regression
-11.39716	Schwarz criterion		1.75E-06	Sum squared resid
-11.74318	Hannan-Quinn criter.		56.78028	Log likelihood
2.742500	Durbin-Watson stat		26.49994	F-statistic
0.003871				Prob(F-statistic)

المصدر: الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على برامج EViews10

وبالتالي فان القرار هو رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة أي وجود اثر معنوي لعدد اجهزة الصراف الالي على الاداء المالي

الفرضية الفرعية الرابعة: لا يوجد تأثير معنوي ذات دلالة احصائية لعدد POS على الاداء المالي للمصارف العراقية

يشير الجدول ادناه يلاحظ ان قيمة F المحسوبة بلغت (٢٥.٤) وهي أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وهذا يعني وجود تأثير ذي دلالة معنوية لـ عدد POS في نسب الربحية، و ان معامل التحديد R2 بلغ

(٩٢%) أي ان عـدد ال POS يفسـر مـا نسـبته (٩٢%) مـن التغيـرات التـي تطرأ في الاداء المالي.

جدول (٦) تأثير لعدد POS على الاداء المالي للجهاز المصرفي العراقي

Dependent Variable: ROA				
Method: Least Squares				
Date: 11/04/24 Time: 00:46				
Sample: 2015 2023				
Included observations: 9				
Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0025	6.773576	0.016700	0.113117	ROE
0.9508	0.065648	1.85E-05	1.22E-06	Y3
0.6091	0.554029	0.004211	0.002333	Y4
0.7204	0.384164	0.002161	0.000830	C
0.7802	-0.298488	4.80E-08	-1.43E-08	POS
0.010000	Mean dependent var		0.962145	R-squared
0.002449	S.D. dependent var		0.924289	Adjusted R-squared
-11.46653	Akaike info criterion		0.000674	S.E. of regression
-11.35696	Schwarz criterion		1.82E-06	Sum squared resid
-11.70298	Hannan-Quinn criter.		56.59937	Log likelihood
2.752853	Durbin-Watson stat		25.41626	F-statistic
0.004191				Prob(F-statistic)

المصدر: الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على برامج EViews10

٤- المبحث الرابع/الاستنتاجات والتوصيات

٤.١-الاستنتاجات

١. تـوفر الابتكـارات الماليـة فرصـة واسـعة للبنـوك وسـبلا جديـدة للوصـول الـى عمـلاء جـدد. كمـا انـه يسـهل التـدفقات الماليـة للزبـائن. إلا

إن ما يحد ذلك كله هو المشكلات التنظيمية التي قد تعيق الوصول الى استخدام التقنيات المالية الرقمية.

٢. قد تكون احد الاسباب قلة أقبال العملاء على الخدمات الرقمية هي تقييد القطاع المصرفي لنشر المنافذ بشكل كافي وعدم شعبية البيئة المالية الرقمية.

٣. أظهرت نتائج التحليل الاحصائي للفرضيات الفرعية الى وجود تأثير معنوي لنظام التسوية الاجمالية و عدد اجهزة الصراف الالي في الاداء المالي للقطاع المصرفي وهذه النتيجة تتفق مع دراسة (Alsharaby2024).

٤. أظهرت نتائج التحليل الاحصائي للفرضيات الفرعية الى وجود تأثير معنوي لنقاط الدفع الالكتروني والصكوك الالكترونية في الاداء المالي للقطاع المصرفي العراقي.

٥. قلة وعدم انتشار اجهزة الصراف الالي ونقاط الدفع الالكتروني في المؤسسات الحكومية والجامعات، والمطاعم.

٢.٤-المقترحات

١. نشر الوعي بالخدمات المالي الرقمية.

٢. العمل على زيادة نقاط البيع (POS) وتعميم استخدامها بشكل اكبر.

٣. تعزيز نظم الدفع الالكتروني من الاحتيال والقرصنة.

المصادر

١. البنك المركزي العراقي، تقرير الاستقرار المالي ،٢٠١٥-٢٠٢٣

٢. لـــدولي، البنـــك. ٢٠١٤. تـــاثير امكانيـــة الوصـــول الـــى الخـــدمات الماليـــة علـــى التنميـــة، بمـــا يشـــمل ابـــراز اثـــر التحوســـلات الماليـــة:التمكين الاقتصادي للنساء والشباب. جنيف.

٣. الـــدين، بـــه نـــاز احمـــد محـــي، و نيـــاز عثمـــان صـــالح. ٢٠٢٤. "دور التحليـــل المـــالي فـــي تقييـــم الادا المـــالي فـــي المصـــارف التجارية:دراســـة تطبيـــة فـــي مصـــرف اربيـــل للاســـتثمار والتمويـــل فـــي محافظـــة السليمانية." مجلة جامعة التنمية البشرية ٣: ٤٧-٦٠.

٤. تـــايني، حوريـــة، و نورالايمـــان خميســـات. ٢٠٢٢. "تقيـــيم الادا المـــالي للبنـــوك التجاريـــة العاملـــة فـــي الجزائـــر دراســـة مقارنـــة للبنـــوك العموميـــة والبنـــوك الخاصـــة خـــلال الفتـــرة (٢٠١٧-٢٠٢٠)." كليـــة العلـــوم الاقتصـــادية والعلـــوم التجاريـــة وعلـــوم التســـيير/ جامعـــة قاصـــدي مراح-ورقلة-الجزائر.

٥. حســـن، عبـــدالرزاق خضـــر. ٢٠١٤. "علاقـــة واثـــر الادا البيئـــي بـــالاداء المـــالي التطبيـــق علـــى عينـــة مـــن شـــركات انتـــاج المشـــروبات الغازيـــة فـــي مدينـــة كركـــوك." مجلـــة جامعـــة الانبـــار للعلـــوم الاقتصـــادية والادارية ١١(٦): ٢١٠-٣٤.

٦. حمـــدي، زهـــراء صـــالح. ٢٠٢٠. "اهميـــة التكنولوجيـــا الماليـــة فـــي تعزيـــز الشـــمول المـــالي للمصـــارف مـــع الاشـــارة لتجـــارب دوليـــة." مجلـــة جامعة الانبار للعلوم الاقتصادية والادارية ٢٨: ١٦٦-٨١.

٧. عبـدعلي، شـروق هـادي ,و اردان حـاتم خضـير. ٢٠٢٠. "التحـول الرقمـــي للعمليـــات المصـــرفية كـــاداة لتطـــوير الاداء المـــالي الاســـتراتيجي

لمصرف بغداد انموذجا." مجلة الادارة والاقتصاد/ الجامعة المستنصرية ١٢٦: ١–١٣.

٨. عساج، مروان محمد، و ابهيجيت غوش، و محمد انس شمسي. ٢٠٢٣. "دور تكنولوجيا المعلومات في تحسين الادا المالي للمنظمة (دراسة نظرية تحليلية)." المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات ٤٨.

٩. فوزي، وفاء. ٢٠٢٤. "التكنولوجيا المالية في العراق:الواقع والافاق المستقبلية." مركز البيان للدراسات والتخطيط

١٠. وهدان، ثائر فتحي محمد. ٢٠١٧. "اثر المخاطر المالية على الاداء المالي للبنوك التجارية." كلية الدراسات العليا/ جامعة الزرقاء.

١١. ياس، مصطفى نزار. ٢٠٢٢. "مؤشرات الشمول المالي واثرها في الاداء المالي:التكنولوجيا المصرفية متغيرا تفاعليا (دراسة تطبيقية في القطاع المصرفي العراقي٢٠١٥–٢٠٢٠)." جامعة البصرة/ كلية الادارة والاقتصاد

Alnasery, Asmaa Habeeb, Ibrahim Khaleel Ibrahim, and Mayada Mahmood Ahmed. 2022. "Digital Finance and COVID-19." (3): 39–47.

Alona, Birca. 2016. "FINANCIAL PERFORMANCES MEASUREMENT TOOLS." Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series (3): 169–73.

Alsharaby, Mohammed Y. 2024. "An Applied Study in the Iraqi Banking Sector for the Period from 2018-2022 Abstract : Conclusions :" ntrepreneurrship Journal for Finance and Business 05(02).

Alt, Rainer, Roman Beck, and Martin T Smits. 2018. "FinTech and the Transformation of the Financial Industry FinTech and the

Transformation of the Financial Industry." Electronic Markets (August).

Bett, Florence Cherono, and & Jared Bitange Bogonko. 2017. "RELATIONSHIP BETWEEN DIGITAL FINANCE TECHNOLOGIES AND PROFITABILITY OF BANKING INDUSTRY IN KENYA." International Academic Journal of Economics and Finance 2(3): 34–56.

Feng, Gang, and Mu Zhang. 2021. "A Literature Review on Digital Finance , Consumption Upgrading and High-Quality Economic Development." Journal of Risk Analysis and Crisis Response 11(4): 189–97.

Galanti, Sébastien, and Çiğdem Yilmaz Özsoy. 2022. "Digital Finance, Development, and Climate Change." In Internatunal Conference on "Statistics for Sustainable Finance", Co-Organised with the Banque de France and the Deutsche Bundesbank 14- 15 September 2021, Paris, France,.

Igoni, Suoye, J U J Onwumere, and Itotenaan Henry Ogiri. 2020. "The Nigerian Digital Finance Environment and Its Economic Growth : Pain or Gain." Asian Journal of Economics, Finance and Management 2(2): 1–10.

Igwemeka, Eje &Okonkwo&, & Onoselogu, and Ojiakor. 2020. "Volume 12 , Number 1 , Pages 97-105 DIGITAL FINANCE AND FINANCIAL INCLUSION IN NIGERIA : LESSONS FROM OTHER CLIMES By Igwemeka E . C . O . (Corresponding Author) Department of Banking and Finance Faculty of Business Administration University of Nigeria." Nigerian Journal of Banking and Finance 12(1): 97–105. www.njbaf.com.

Li, Jie, Yu Wu, and Jing Jian Xiao. 2019. "The Impact of Digital Finance on Household Consumption: Evidence from China." Journal Pre-proof.

Li, Yongkui, Xiaokang Liu, and Qingbin Zhao. 2022. "Digital Finance , Absorptive Capacity and Enterprise Dual Innovation : An Empirical Analysis on Mediation and Threshold Effects."

Asian Journal of Technology Innovation: 1–32. https://doi.org/10.1080/19761597.2022.2095518.

Scott, Susan V, John Van Reenen, and Markos Zachariadis. 2017. "The Long-Term Effect of Digital Innovation on Bank Performance: An Empirical Study of SWIFT Adoption in Financial Services." Research Policy 46(5): 984–1004. http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2017.03.010.

Shofawati, Atina. 2019. "The Role of Digital Finance to Strengthen Financial Inclusion and the Growth of SME in Indonesia." In In The 2nd International Conference on Islamic Economics, Business, and Philanthropy (ICIEBP) Theme: "Sustainability and Socio Economic Growth, , 389–407.

Wang, Bin, and Xi Wang. 2020. "Research on the Development Status , Problems and Countermeasures of Digital Finance in China." 150(Icoeme): 54–57.

دور التكنولوجيا الرقمية في تطوير الخدمات المصرفية
دراسة تحليلية في القطاع المصرفي العراقي للمدة (٢٠١٧ – ٢٠٢٣)

The Role of Digital Technology in Developing Banking Services An Analytical Study in the Iraqi Banking Sector for the Period (2017-2023)

م.م يونس غازي رجب الحيالي
وزارة المالية – مصرف الرشيد – فرع الموصل

م.م بلند خالد خليل الحاج رسول
وزارة المالية – مصرف الرشيد – فرع الموصل

Blind.khaled29@gmail.com
Younus.rajab96@gmail.com

رقم التصنيف الدولي ISSN 2709-2852

المستخلص

يهدف البحث إلى تحديد دور التكنولوجيا الرقمية في تطوير الخدمات المصرفية من جهة وزيادة القدرة التنافسية من جهة أخرى خاصة مع زيادة حجم الاستخدامات للتكنولوجيا الرقمية في مختلف المصارف العاملة في العراق حيث ان المصرف المركزي العراقي يفرض على المصارف الحكومية استخدام التكنولوجيا في تقديم الخدمات المصرفية، اذ تنحصر أهمية البحث انطلاقا من الثورة التكنولوجيا الجديدة التي لاقت مختلف المجالات الاقتصادية والتي ترتبط ارتباطا وثيقا بالقطاع المصرفي الذي يبين مدى مسايرته لتلك الثورة التكنولوجـــا ومدى انعكاس ذلك علـــى قدرتـــه

مجلة العلوم المالية والمحاسبية
AFSJ
ACCOUNTING & FINANCIAL SCIENCES JOURNAL

مجلة العلوم المالية والمحاسبية
المؤتمر العلمي الدولي السنوي الرابع
الصفحات ١٢١ــ ١٥٦

التنافسية وتطوير خدماته المصرفية، اذ استخدم الباحثان المنهج الوصفي والتحليلي في جمع البيانات عن التكنولوجيا الرقمية في القطاع المصرفي العراقي واستخدما البيانات المالية للقطاع المصرفي للمدة (٢٠١٧ – ٢٠٢٣)، فضلا عن ان هناك مجموعة التي تتعلق بالتكنولوجيا الرقمية وتأثيرها على تطوير الخدمات المصرفية التي بحاجة الى اجابة علمية وعمليه لها، وما هو حجم استخدام الخدمات المصرفية الالكترونية في القطاع المصرفي العراقي، اذ توصلت الدراسة الى جملة من الاستنتاجات أهمها ان استخدام التكنولوجيا الرقمية في القطاع المصرفي العراقي أدت الى الزيادة في حجم التعاملات المصرفية و الزيادة في حجم استخدام تلك الخدمات، ومن اهم التوصيات التي توصل اليها الباحثان هي محاولات الحكومة العراقية والبنك المركزي العراقي والجهات المعنية هي توفير بنية تحتية الكترونية قوية للقطاع المصرفي العراقي والاستثمار في راس المال البشري المطلوب لاستخدام تلك التقنيات المصرفية وأيضا دعم البحث و التطوير في مجال التكنولوجيا الرقمية في العراق.

الكلمات المفتاحية: التكنولوجيا الرقمية، القطاع المصرفي، البنك المركزي العراقي، الحسابات المصرفية، البطاقات المصرفية الالكترونية.

Abstract

The research aims to determine the role of digital technology in developing banking services on the one hand and increasing competitiveness on the other hand, especially with the increasing volume of uses of digital technology in various banks operating in Iraq, as the Central Bank of Iraq imposes on government banks to use technology in providing banking services, as the importance of the research is limited to starting from the new technological revolution that has affected various economic aspects and is closely related to the banking sector, which shows the extent to which it keeps pace with this technological revolution and the extent to which this is reflected in its competitiveness and the development of its banking services. The researchers used the descriptive and analytical approach in collecting data on digital technology in the Iraqi banking sector

and used the financial data of the banking sector for the period (2017-2023). The research attempted to answer a set of questions related to digital technology and its impact on the development of banking services, and what is the size of the use of electronic banking services in the Iraqi banking sector, as the study reached a set of conclusions, the most important of which is that the use of digital technology in the Iraqi banking sector led to an increase in the volume of banking transactions and an increase in the volume of use of those services. Among the most important recommendations reached by the researchers are the attempts of the Iraqi government, the Central Bank of Iraq and the relevant authorities to provide a strong electronic infrastructure For the Iraqi banking sector and investment in the human capital required to use these banking technologies and also support research and development in the field of digital technology in Iraq.

Keywords: Digital Technology, Banking Sector, Central Bank of Iraq (CBI), Bank Accounts, Electronic Bank Cards.

المقدمة

مرت عملية تنظيم المصارف عبر العالم بالعديد من المراحل التي ساهمت في تطويرها، سواء تلك المتعلقة التنظيمات الداخلية، أو الناشئة من المصارف المركزية كجهة رقابية، فبعد ما كانت المصارف في بدايتها الأولى تتخصص في عملية إيداع الأموال، نجدها اليوم تقوم بالاستثمارات والتحويلات.... إلخ.

اذ ان تلك التطورات كان لها الدور الإيجابي في دفع وحتريك عجلة الاقتصادات عبر مختلف دول العالم، حيث أصبحت جل مصارف العامل تمتلك أكثر من فرع داخل المنطقة الجغرافية الواحدة، مما ساهم في انتشار الأنشطة الاقتصادية وتنشيطها بشكل يوحي بتكامل وتوفر عناصر وعوامل الإنتاج، والتي أهمها الجانب المادي.

إلا أنه هناك جانب أخر نشأ مع التطورات الكبيرة للمصارف ألا وهو مشكل السيولة، حيث أنه بعض المصارف تعاني في بعض الوقت من التزاماتها تجاه المودعين، وهو

يشكل خروجها من الوظيفة الأساسية، لدرجة أنها شكلت أزمة أحيانا كانت لها نتائج وخيمة، خاصة مع توسع الأنشطة الاقتصادية.

ولقد كان الانجاز الأكبر يتمثل في الاستثمار في مجال التكنولوجيا الرقمية التي تتيح للزبائن وموظفي المصارف العديد من المزايا في مجال التعاملات الاقتصادية من سرعة فائقة في اتمام التعاملات وزع الثقة بين الزبائن والمصارف، مما شجع المصارف على الاستثمار أكثر في مجال التكنولوجيا الرقمية، فبعد ما كان استخدامه محدود ويقصر فقط على المقاصة انتقل إلى استخدام شاشات العرض وماكينات الدفع الآلي التي تتم من خلالها التحويلات لإتمام مختلف الصفقات، ناهيك عن اتمام عمليات الشراء والبيع من خلال تحكم الزبائن في حساباتهم حتى خارج أوقات عمل المصارف من خلال استخدام تكنولوجيات البرامج التي تتيحها المصارف عبر الانترنت.

هذا التطور الهائل في مجال التكنولوجيا الرقمية ساهم إلى حد بعيد في تطوير وتنشيط مختلف القطاعات الاقتصادية على مستوى الكل، أما على مستوى الجزء فقد ساهمت في تطوير تقدمي الخدمات المصرفية مما سهل على الزبائن اتمام عملياتهم دون اللجوء للمصارف لما في ذلك من استثمار للوقت، وهو جعل المصارف تتميز على غيرها وتستقطب العديد من زبائن جدد طلبا للخدمات المتطورة كالبطاقات الذكية وغيرها، مما جعل تلك المصارف تحقق أرباحا كبيرة في وقت وجيز جدا.

والجدير بالذكر أنه المصارف العراقية تستخدم التكنولوجيا في نظام المصرفي لتطوير خدماتهم المصرفية مما جعلهم في منافسة شرسة بينهم وبين المصارف الأخرى لدرجة أصبح التميز بين تلك المصارف في مدى كسب قدرة تنافسية أكبر مقارنة بنظيراتها من خلال إدخال مميزات تكنولوجيا جديدة في خدماتها المقدمة للزبائن، وهو ما يجعلنا نطرح التساؤل الرئيسي التالي:

١-المبحث الأول/ منهجية البحث

١.١- مشكلة البحث

تتطور التكنولوجيا في العالم بشكل متسارع ومستمر وبشكل خاص التكنولوجيا المستخدمة في المجال المالي والمصرفي، حيث درس الباحثان في هذا البحث تأثير التكنولوجيا الرقمية في تطور الخدمات المالية والمصرفية في العراق، ودراسة دور التكنولوجيا الرقمية في تطوير الخدمات المالية التقليدية، ودراسة دورها في تقديم خدمات مصرفية جديدة وزيادة حجم التعامل المصرفي. وذلك من خلال الإجابة على التساؤلات الآتية:

١. هل ساهمت التكنولوجيا الرقمية في تطوير الخدمات المصرفية وزيادة القدرة التنافسية في القطاع المصرفي العراقي؟

٢. ما هو تأثير التكنولوجيا الرقمية على حجم التعامل المصرفي؟

٢.١- فرضيات البحث

للإجابة عن الأسئلة الرئيسية والفرعية السابقة ننطلق العديد من الإجابات الرئيسية والفرعية المبدئية والتي نذكر منها ما يلي:

١. أسهمت التكنولوجيا الرقمية في تطوير الخدمات المصرفية في القطاع المصرفي العراقي.

٢. أسهمت التكنولوجيا الرقمية في زيادة عدد الزبائن وبالتالي زيادة حجم التعامل المصرفي.

٣.١- رابعا: أهمية البحث

تتحدد أهمية البحث انطلاقا من الثورة التكنولوجيا الجديدة التي لاقت مختلف المجالات الاقتصادية والتي ترتبط ارتباطا وثيقا بقطاع المصرفي الذي يبين مدى مسايرته لتلك الثورة التكنولوجيا ومدى انعكاس ذلك على قدرته التنافسية وتطوير خدماته المصرفية. فضلاً عن تحديد مجموعة من الاساسيات وكما يلي:

١- محاولة تكوين رؤية مفاهيمية حديثة ومعاصرة من خلال تقديم إطار نظري لزيادة المعرفة واكتساب منظور مفاهيمي جديد يعمل على تعزيز القدرات المستقبلية لتحديد متغيرات الدراسة.

٢- الكشف عن طبيعة العلاقة بين متغيرات البحث في الميدان المبحوث.

٣- معرفة مستوى إمكانيات وقدرات الميدان المبحوث في مجال التكنولوجيا الرقمية في تطوير الخدمات المصرفية.

١.٤- اهداف البحث

يهدف البحث إلى تحديد دور التكنولوجيا الرقمية في تطوير الخدمات المصرفية من جهة وزيادة القدرة التنافسية من جهة أخرى خاصة مع زيادة حجم الاستخدامات للتكنولوجيا الرقمية في مختلف المصارف العاملة في العراق حيث ان المصرف المركزي العراقي يفرض على المصارف الحكومية استخدام التكنولوجيا في تقديم الخدمات المصرفية.

وتسعى الدراسة الحالية لتحقيق الاهداف الآتية:

١. تقديم إطار نظري يوضح متغيرات الدراسة الرئيسية التي تم اعتمادها من خلال استعراض عدد من التجارب والدراسات البحثية ذات الاختصاص في هذا المجال، إضافة إلى تقديم الجانب العملي والتحليلي.

٢. معرفة مدى امتلاك الافراد المبحوثين في الميدان المبحوث للتكنولوجيا الرقمية.

٣. معرفة مدى امتلاك الافراد المبحوثين في الميدان المبحوث للخدمات المصرفية.

٤. تقديم مجموعة من المقترحات التي تساعد الميدان المبحوث في تعزيز مرونة مواردها البشرية.

١.٥- منهجية البحث

من أجل الإلمام أكثر بموضوع دور التكنولوجيا الرقمية في تطوير الخدمات المصرفية قام الباحثين باستخدام منهجين، حيث يتمثل الأول في المنهج الوصفي كونه اداء مناسب لوصف الجانب النظري لمتغيرات البحث، إلى

جانب المنهج القياسي الذي يتلاءم بطبيعة البحث القياسية ونموذج البحث والمتمثل بالانحدار الخطي البسيط.

٦.١- حدود البحث

يتمثل الاطار الزمني للبحث المدة بين سنة (٢٠١٧ -٢٠٢٣) مع الإشارة الى البيانات الموجودة للنصف الأول من سنة ٢٠٢٤ ، حيث ان تم الحصول على البيانات كاملا من الموقع الرسمي للبيانات الاقتصادية والاحصائية للمصرف المركزي العراقي (https://cbiraq.org/Default.aspx).

٢-المبحث الثاني/الإطار النظري

١.٢-التكنولوجيا الرقمية

١.١.٢-تعريف التكنولوجيا الرقمية

تعرف التكنولوجيا الرقمية في كل الأجهزة الالكترونية عتادا أو برمجيات التي تقوم بمعالجة المعطيات بعد ترميز أو تشفيرها إلى إشارات النظام الثنائي وغالبا ما تكون هذه الأجهزة حواسيب (توفيق،٢٠١٥، ٩٠).

تعرف أيضا بانها جميع أنواع التكنولوجيا المستخدمة في تشغيل، نقل وتخزين المعلومات في شكل الكتروني وتشمل تكنولوجيات الحسابات الالية ووسائل الاتصال وشبكات الربط وأجهزة الفاكس وغيرها من المعدات التي تستخدم بشدة في الاتصالات (نصيرة،٢٠١٨، ٩٨).

يشير مفهوم التكنولوجيا الرقمية إلى جميع التقنيات الإلكترونية بأدواتها المختلفة والأنظمة الآلية والأجهزة والموارد التكنولوجية التي تنتج المعلومات أو تعالجها أو تخزنها (دريد واخرون،٢٠٢٠، ٨).

يعرف التكنولوجيا الرقمية بأنه استخدام التقنيات الرقمية الجديدة، مثل الهاتف المحمول، الذكاء الاصطناعي، الحوسبة السحابية، سلسلة الكتل، لتمكين التحسينات التجارية الرئيسية ولتحسين تجربة الزبائن، وتبسيط العمليات أو إنشاء نماذج تجارية جديدة (Singh&Hess,2017,5).

وأيضا تعني رقمنة الأعمال والاقتصاد، بحيث تصبح المعلومات والاتصالات والأصول رقمية وترتبط بعضها ببعض (Hellbe&Leung,2015,4).

٢.١.٢-عوامل ظهور التكنولوجيا الرقمية

هنالك عوامل سياسية واقتصادية وتقنية أدى الى ظهور ظاهرة التكنولوجيا الرقمية يمكن تلخيصها فيما يلي (دريد واخرون،٢٠٢٠، ٩) (قويجل وطيبة،٢٠٢٤، ١٧١):

أ. العامل التقني المتمثل في التقدم الهائل في تكنولوجيا الحاسوب، تجهيزاته وبرمجياته وتكنولوجيا الاتصالات ولاسيما ما يتعلق بالأقمار الاصطناعية وشبكات الألياف الضوئية.

ب. فقد اندمجت هذه العناصر التكنولوجية في توليفات اتصالية عدة إلى أن أفرزت شبكة (الانترنت) التي تشكلت حاليا لكي تصبح وسيطا يطوي بداخله جميع وسائل الاتصال الأخرى، المطبوعة والمسموعة والمرئية، وكذلك الجماهيرية والشخصية، وقد أنعكس أكثر هذه التطورات التكنولوجية على جميع قنوات الإعلام، صحافة وإذاعة وتلفاز، وانعكس كذلك على طبيعة العلاقات التي تربط متتبع الرسالة الإعلامية وموزعها ومتلقيها.

ت. العامل الاقتصادي المتمثل في عولمة الاقتصاد وما يتطلبه من إسراع حركة ورؤوس الأموال وهو ما يتطلب بدوره الإسراع في تدفق المعلومات، وليس هذا لمجرد كون المعلومات قاسما مشتركا يدعم النشاطات الاقتصادية دون استثناء بل كوهنا أي المعلومات سلعة اقتصادية في حد ذاتها تتعاظم أهميتها يوما بعد يوم يقول آخر إن عولمة نظم الإعلام والاتصال هي: وسيلة القوى الاقتصادية لعولمة الأسواق وتنمية النزاعات الاستهلاكية من جانب وتوزيع سلع صناعة الثقافة من موسيقى وألعاب وبرامج تلفازية من جانب أخر.

ث. العامل السياسي المتمثل في الاستخدام المتزايد لوسائل الإعلام من قبل القوى السياسية بهدف إحكام بقضتها على سير الأمور والمحافظة على استقرار موازين القوى في عامل شديد الاضطراب زاخر بالصراعات والتناقضات.

٣.١.٢- مراحل تطور التكنولوجيا الرقمية

ساهمت تطبيقات اليات التكنولوجيا الرقمية في تحسين أداء الاعمال وخلق بيئة عمل رقمية قائمة على محركات الذكاء الاصطناعي وتقديم خدمات بمستويات عالية من خلال توظيف التقنيات التكنولوجية المتقدمة في مكانها الصحيح ومما لا شك فيه ان منظومة التكنولوجيا الرقمية ساعدت على اتساع رقعة تطوير الاعمال بكل القطاعات ومنها المصرفية (Vlada al et,2019,659)، ويمكن التطرق الى المراحل الاتية لتكنولوجيا الرقمية (Ustundag&cevikcan,2018,105-121):

أ. **المرحلة الأولى:** بدأت هذه الثورة في القرن الثامن عشر في اوروبا وهي انتشار واحلال المكننة محل العمل اليدوي، وشهدت أوروبا الغربية خلال القرن الثامن عشر نهضة علمية شاملة فتنوعت الأبحاث والتجارب لتشمل مختلف فروع العلم ولتؤدي الى اختراقات واكتشافات مهمة كانت السبب المباشر في قيام الثورة الصناعية خلال القرن التاسع عشر من عمليات التصنيع الكيميائي الجديد وإنتاج الحديد وازدياد استخدام الطاقة البخارية والمائية وتطوير أدوات الآلات وظهور نظام المصنع الميكانيكي وادت الثورة الصناعية أيضا الى ارتفاع غير مسبوق في معدل النمو السكاني كذلك كان لها الأثر البالغ على الحياة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية سواء في أوروبا او خارجها.

ب. **المرحلة الثانية:** بدأت هذه الثورة في قرن التاسع عشر وتحديدا عام ١٨٧٠ وسميت بالثورة التكنولوجية وتميزت هذه المرحلة بالتوحيد المعماري والتصنيع السريع مكنت التطورات في التصنيع والإنتاج من تبني قوى للأنظمة التكنولوجية مثل شبكات التلغراف والسكك الحديدية وامدادات المياه والغاز وأنظمة الصرف الصحي وقد كانت مركزة في وقت سابق في عدد قليل من المدن المختارة، شهدت الثورة الصناعية الثانية طفرة من التطور السريع في أوروبا الغربية (فرنسا وبريطانيا وألمانيا وبلدان أخرى) وكذلك الولايات المتحدة الامريكية واليابان ، وبلغت ذروتها بموجة جديدة من العولمة بالإضافة الى ذلك أدخلت أنظمة تكنولوجيا جديدة واهمها الطاقة الكهربائية والهواتف.

ت. **المرحلة الثالثة:** تشير الثورة الصناعية الثالثة الى تقدم التكنولوجيا من الأجهزة الالكترونية والميكانيكية التناظرية الى التكنولوجيا الرقمية المتاحة اليوم، بدأت هذه الحقبة خلال فترة الثمانينات وما زالت مستمرة، وتشمل التطورات التي حدثت خلال الثورة الصناعية الثالثة الحاسوب الشخصي والانترنت وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

ث. **المرحلة الرابعة:** تستند الثورة الصناعية الرابعة الى الثورة الرقمية التي تمثل طرقاً جديدة فيها التكنولوجيا جزءاً لا يتجزأ من المجتمعات وحتى جسم الانسان، تتميز الثورة الصناعية الرابعة باختراق التكنولوجيا الناشئة في عدد من المجلات بما في ذلك الروبوتات، الذكاء الاصطناعي، تكنولوجيا النانو، الحوسبة الحكومية، التكنولوجيا الحيوية والطابعات ثلاثية الابعاد.

٢.٢- أهمية التكنولوجيا الرقمية للعمليات المصرفية

تظهر أهمية التكنولوجيا الرقمية في المصارف من خلال مجموعة من العناصر تتمثل بالآتي (Tomte et al,2019,98)، (Americo,2020,762-766)، (حسن، ٢٠٢٣، ٣٩):

أ. تقديم الخدمات المصرفية بشكل أسرع وأسهل دون اللجوء الى الانتظار لفترات طويلة.

ب. توفير الوقت والجهد المبذول.

ت. العمل على تحسين زيادة وجودة الإنتاجية وتحسين الخدمات المقدمة للزبائن.

ث. يساعد التكنولوجيا الرقمية كافة المنظمات على التوسع في نطاق أوسع والوصول الى شريحة أكبر من الزبائن.

ج. تطوير أنظمة حديثة لتخزين البيانات.

ح. ضرورة اتجاه المصارف لمواكبة العصر والاتجاه نحو استخدام التكنلوجيا لتطبيق التكنولوجيا الرقمية في تقديم خدماتها المصرفية لتحقيق رضا الزبائن.

خ. يعمل التكنولوجيا الرقمية على تمكين المصارف من المنافسة بهدف التحديث والحفاظ على قدرتها التنافسية وخلق القيمة.

١.٢.٢-اهداف التكنولوجيا الرقمية للعمليات المصرفية

تبين عدة اهداف للتكنولوجيا الرقمية منها (عبدالرازق،٢٠١٩، ٧)، (Berghaus,2018,13)، (Vaska et al.,2021,11):

أ. **تطوير خدمات مبتكرة وابداعية:** يحسن من الخدمات المقدمة للزبائن لينال رضاهم عن طريق الابتكار والاستحداث.

ب. **التقليل من التعقيدات الإدارية:** يساعد التكنولوجيا الرقمية على التقليل من كلفة الدوران في إتمام العمل والانتقال من مكتب الى اخر.

ت. **تخفيض التكاليف والجهد بشكل كبير:** توفر على الوقت والمال والجهد لتعيين موظف خاص لإنجاز معاملات الافراد.

ث. **القضاء على البيروقراطية وتسهيل تقسيم العمل:** في الماضي من اجل اجراء عمل فقد يتطلب الانتقال من مكتب الى اخر لإكمال الأوراق والتواقيع، فالتكنولوجيا الرقمية تخلص من كل هذه الاعمال.

ج. **تحقيق الإفادة القصوى لزبائن المصرف:** من خلال اتباع نظام موحد للتعامل مع جميع الشرائح وتحقيق المساواة في تقديم الخدمة.

ح. **تطوير المصرف:** تعمل التكنولوجيا الرقمية في تطوير ثقافة أكثر ابتكاراً وتعاونية على مستوى المؤسسة المالية والمجتمع.

خ. التكنولوجيا الرقمية تعمل على مساعدة المصارف على الانتشار والتوسع على نطاق أوسع.

٢.٢.٢-خصائص التكنولوجيا الرقمية

يمكن رصد أهم الخصائص التي تميز المعلومات والاتصال أو التكنولوجيا الرقمية فيما يلي (دويدي ومطالي،٢٠١٩، ٤)، (بوكوش،٢٠١٧، ٢١) ، (اوماجي،٢٠١٩، ١٩):

أ. **إضافة طرق جديدة:** أي أن تكنولوجيا المعلومات والاتصال تجلب لنا طرق جديدة إضافة إلى التي كنا نملكها، كأن البيع عبر الانترنيت منتجات الكرتونية مثل الكتب وغريها.

ب. **السرعة:** تقدم تكنولوجيا المعلومات والاتصال المعلومة الآتية على شكل كتابة، صورة، أو صوت يتم تبادلها بسرعة كبيرة من خلال أجزاء من الثانية نحو كل العالم ببن عدة متواصلين، بعد أن كان لا يمكننا توصيل الكثر من المعلومات إلا عن طريق البريد العادي مثلا والذي يستغرق زمنا وجهدا وتكاليفها.

ت. **الصغر:** عملية التصغير سمة هامة في ميدان تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مثل تطور أجهزة الحواسيب الإلكترونية التي تطورت من أجهزة كبيرة جدا عند ظهورها إلى محمولة البيد حاليا، بل محمولة في الجيب.

ث. **الذكاء الاصطناعي:** أهم المميزات التكنولوجيا الرقمية يمكن أن يكون مستقبلا أو مرسلا في آن واحد، فالمشاركين في عملية الاتصال يستطيعون تبادل الأدوار، وهو ما يسمح بخلق نوع من التفاعل ببين الانشطة.

ج. **تقليص المسافات:** حيث أصبحت كل الأماكن متجاوزة الكترونيا.

ح. **تعدد القنوات:** تكنولوجيا المعلومات والاتصال تستعمل ثلاثة قنوات، قناة الكتابة التي تشمل الكتابة بكل أشكالها، سواء كانت بحثا، مقالا....إلخ، الصورة التي تشمل الصور الثابتة، المتحركة والأيقونات.... إلخ، وقناة الصوت التي تحتوي دروس محاضرات، أناشيد، وقناة الفيديو بامتزاج الصورة والصوت معا مما يسمح بإجراء اجتماعات من أماكن مختلفة من العالم.... إلخ.

خ. **التـزامن:** التـي تعنـي انـه بإمكـان عـدد كبيـر جـدا مـن الأطـراف اسـتعمال نفـس المعلومات في وقت واحد.

د. **التفاعليـــة:** تجـل مسـتعمل المعلومـة مرسـلا ومسـتقبلا فـي نفـس الوقـت، ممـا يـؤدي إلـى خلـق نـوع مـن التفاعـل بـين مختلـف المشـاركين فـي عمليـة الاتصـال، نتيجـة تبـادل مختلـف الأدوار، وهكـذا تصـبح عمليـة الاتصـال عمليـة خطيـة ذات اتجاهين.

٣.٢.٢- استراتيجيات التكنولوجيا الرقمية

هنالـــك ثـــلاث اســـتراتيجيات رئيســـية للتكنولوجيـــا الرقميـــة وهـــي (Cuesta&Tuesta,2015,4)، (Schwertner,2017,389)، (شحادة،٢٠٢١، ٣٨):

أ. استراتيجية التكيف التكنولوجي

تتمثـل هـذه الاسـتراتيجية فـي عمليـات التكنولوجيـا الرقميـة المصـرفية الـى عمـل تغييـر جـذري فـي البنيـة التحتيـة للتكنولوجيـا المسـتخدمة وتحويلهـا الـى بنيـة تحتيـة مرنـة أكثـر ليـتم اسـتيعاب تكنولوجيـا جديـدة وهـذا يحتـاج الـى سـرعة ودقـة متناهية.

ب. استراتيجية الاستجابة للمنافسة الجديدة

فـي هـذه المرحلـة مـن الاسـتراتيجيات تتفاعـل المنظمـات بشـكل عـام والمصـارف بشـكل خـاص مـع أي تغييـر فـي حاجـات الزبـائن ويـتم ذلـك عـن طريـق تطـوير الخـدمات الرقميـة مـع إضـافة خـدمات جديـدة يمكـن طريقهـا وضـع المصـرف فـي بيئـة تنافسـية جيـدة ومـن هنـا تتبنـى المصـارف اسـتراتيجية الاسـتجابة السـريعة لمتطلبات التغيير الرقمي.

ج. استراتيجية الريادة

مـن خـلال هـذه الاسـتراتيجية تحـاول المصـارف بشـكل خـاص ان تجعـل اسـتثماراتها الأساسـية فـي التكنولوجيـا عـن طريـق اعتمـاد اسـتراتيجية رقميـة تعمـل

علـى تغييـر جـذري فـي هيكلهـا التنظيمـي، بالشـكل الـذي يجعـل هـذه المصـارف محل الريادة في مجال عملها ويمكن ان تكون قيادية في السوق.

٤.٢.٢-مجالات التكنولوجيا الرقمية

يمكن تلخيص مجالات التكنولوجيا الرقمية بالآتي (بطاط،٢٠١٨، ٩٨):

أ. **المجال الاجتماعي:** لقد تفاعلت التكنولوجيا الرقمية مع الحياة الاجتماعية وأحدثت تغييرات اجتماعية ومنها التجارة الالكترونية، المخازن الالكترونية، التدريب الالكتروني، الجامعات الالكترونية الافتراضية.

ب. **المجال الاقتصادي والمالي:** كاتمته أعمال المصارف والهدف منها تحسين الخدمة وسرعة الضبط للحاسبات.

ت. **الشبكات المعلوماتية الرقمية:** إن ازدياد حجم البيانات التي تتعامل معها المؤسسة أدى إلى ازدياد اهتمامها استخدام شبكات المعلومات الرقمية في تجميعها ومعالجتها وتخزينها واسترجاعها، وذلك يهدف تطوير نظام معلوماتها والزيادة في فعاليته.

ث. **شبكة الانترنيت كنظام معلوماتي رقمي عالمي:** لايزال استخدام شبكة الانترنت يتزايد سنويا على مستوى المنظمات والأفراد نظرا للكمية الهائلة من المعلومات الي توفرها والتي يمكن الاستفادة منها في مجال الإدارة حتى اصبحت تعتبر من أهم وسائل الاتصال الأساسية.

١. مبررات التحول الرقمي للعمل المصرفي

ان عملية التحول نحو المصارف الرقمية او الالكترونية جاءت نظرا للتغيرات في الخدمات المصرفية اذ تستجيب المصارف للوسائل الرقمية باستخدام مناهج مختلفة للتحول الى مصرف رقمي وينطبق مفهوم الخدمات المصرفية الرقمية او الالكترونية على كل الخدمات التي تخص الافراد وتعتمد عملية التحول هذه على الظروف التي تبدأ بها المؤسسة (Pablo et al.,2021,2).

ان فكرة تبني المصارف التقليدية للأعمال الالكترونية في البلدان العربية تؤدي دور الوسيط بين المشتري والبائع من اجل تسهيل انجاز مهمة العمليات المصرفية الالكترونية والوفاء بالالتزامات الناتجة عن التعاقدات الالكترونية اذا أصبحت الخدمات المالية والعمل المصرفي الالكتروني ليس مجرد خدمات يقوم بتوفيرها المصرف فحسب وانما أصبحت مواقع مالية وتجارية واستثمارية والحصول على مختلف تلك الخدمات من خلال شبكة يرتبط بها جهاز الحاسوب الخاص به ويمكن للزبون الدخول عليها في أي وقت (حسن،٢٠٢٣، ٤٢).

٣.٢- تطوير الخدمات المصرفية

ولكي تتمكن البلدان النامية من تبني التكنولوجيا العالمية لتلبية متطلباتها المحلية، فإنها تحتاج أولاً إلى تطوير مستوى مناسب من البنية الأساسية وبناء القدرات البشرية، والقدرة على تعزيز الدعم العام للتمويل الإلكتروني، والقدرة على خلق المستوى الضروري من الإطار التنظيمي والمؤسسي بسبب الافتقار إلى الأمن والثقة والخصوصية، وتطوير القدرة على دمج الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم في الخدمات المصرفية الإلكترونية (Augustin&prosrer,2023,76).

١.٣.٢-مفهوم تطوير الخدمات المصرفية

المقصود بتطوير الخدمات المصرفية إضافة مزايا جديدة للخدمات القائمة بحيث تؤدي المزايا لزيادة الطلب على هذه الخدمات (بن قرين،٢٠١٨، ٢٢).

كما هنالك ثلاثة محاور لتطوير الخدمات المصرفية تتمثل في (دريد واخرون،٢٠٢٠، ٢٠-٢١):

أ. **المحور الأول:** تطوير المعاملات البشرية لتصبح أكثر كفاءة ويتحول معها الزبون الى صديق بل اكثر من ذلك الى شريك في انتاج الخدمات المصرفية بالتالي تحقيق الأهداف التسويقية.

ب. **المحور الثاني:** تطوير الأساليب والإجراءات والمنافذ التي تمر بها الخدمة في اتجاه الزبون.

ت. **المحور الثالث:** التطوير المستمر في التكنولوجيا المستخدمة في المصارف بإدخال كل الأنظمة الالكترونية من اجل راحة الزبون وتحقيق المنفعة الزمنية والمكانية.

٢.٣.٢-أهمية تطوير الخدمات المصرفية

إن جهود المصرف المتعلقة بتطوير خدماته لابد أن تتم في إطار استراتيجيته الشاملة، وهذا يعني أن ابتكار أية خدمة مصرفية جديدة أو تطويرها جيب أن يخدم الاهداف الاستراتيجية للمصرف في المدى الطويل، وتتبع أهمية الابتكار والتطوير في مجموعة من الاعتبارات أمهها ما يلي (بوعتوس،٢٠١٥، ٢٩) (Sarag,2023,2):

أ. التغير المستمر في أذواق ورغبات وحاجات الزبائن، وبالتالي فان تطوير الخدمات المصرفية ضروري لضمان استمرار التعامل مع المصرف بحيث يكون ذلك التطوير ملائما لرغبات وحاجات الزبائن وميولهم، والعمل على تحويل زبائن المصارف المنافسة للتعامل مع المصرف.

ب. الاستفادة من التطورات التكنولوجية في مجال العمل المصرفي وتسخيرها لخدمة الزبائن.

ت. مواجهة المنافسة حيث المنافسة في مجال العمل المصرفي على جوانب الابتكار والتطوير للخدمات، بينما يقل دور المنافسة السعرية، وخاصة فيما يتعلق بالودائع والقروض وعمليات الخصم حيث يتم الالتزام بمعدلات يفرضها المصرف المركزي.

٤.٣.٢-مراحل تطوير الخدمات المصرفية

تتم عملية تطوير الخدمات المصرفية من خلال مجموعة من الخطوات هي (دريد واخرون، ٢٠٢٠، ٢١-٢٢):

أ. مرحلة توليد الأفكار: وتشمل البحث عن أفكار جديدة ذات مضامين خدمة عالية.

ب. غربلة الأفكار: وتتضمن عملية فرز الأفكار وتخفيض عددها إلى أقل عدد ممكن.

ت. تطوير مفهوم الخدمة المصرفية: لغرض توضيح أهمية الخدمة ومدلولها للزبون.

ث. اختيار مفهوم الزبون: لتحديد ردود فعل واستجابات الزبائن المرتقبين وإجراء التعديلات اللازمة للخدمة.

ج. التحليل التجاري: ينطوي على مراجعة التقديرات الخاصة بحجم مبيعات الخدمة وتكاليف الخاصة بإنتاج وتسويق الخدمة، والارباح المتوقفة منها الوقوف على مدى تلبيتها للأهداف الأساسية للمصرف انسجامها معا.

ح. التطوير النهائي للخدمة: وهنا يتم إخراج مفهوم الخدمة إلى صورته بوصفه منتجا فعليا.

خ. الاختبار التسويقي للخدمة: بهدف اختيار قدرة الخدمة على إيجاد مواطئ قدم لها في السوق الحقيقة، أي معرفة مدى قبولها من قبل المستفيدين ومن ثم معرفة ردود أفعال الزبائن نحو الخدمة الجديدة في السوق لاسيما فيما يتعلق بالتسعير والترويج.

د. طرح الخدمة المصرفية الجديدة: في السوق على النطاق الواسع والتي تشير إلى بدء دورة حياة الخدمة المصرفية.

٥.٣.٢- طرق تطوير الخدمات المصرفية

تأخذ عملية تطوير المنتجات المصرفية أشكالا مختلفة منها (سراي ،٢٠٢٤، ٤٥٧):

أ. إضافة خدمات جديدة إلى نطاق المنتجات المصرفية توسيع نطاق الخدمات في ظل تميز الخدمة الجديدة بحيث الزبائن، وتحقق عندهم الرغبة في الشراء فإن توسيع النطاق الخدمة المعروضة سوف يؤدي إلى زيادة البيع لمن يملكون حسابات لدى المصرف، لأن توسيع نطاق الخدمات المعروضة هي استراتيجية موجهة في الغالب نحو هذا النوع من الزبائن.

ب. إعادة دمج الخدمات المصرفية للحصول على المنتجات مصرفية جديدة بعد نطاق الخدمات المقدمة من قبل المصرف واسعا بحيث يصعب الترويج له بكفاءة، وفي داخل هذا النطاق توجد مجموعة من الخدمات المصرفية التي

تصلح أن تلبي حاجات قطاعات سوق معينة، وبسبب استحالة الترويج لها فإن الزبون قد لا يكون مدركا لأهميتها أو عارفا بقدراتها على تلبية احتياجاته، وعليه فإن الحاجة تقتضي أن يتولى المصرف مهمة دمج تلك المنتجات بشكل متميز وتوجيهها صوب قطاعات سوقية محددة.

ت. إعادة تصميم الخدمات الحالية وذلك من خلال اختيار وتطوير وإعادة تصميم الخدمة الحالية بطريقة ينتج عنها قيمة مضافة جديدة يقدرها الزبائن.

ث. إجراء تغري على الخدمات المصرفية المقدمة بالإمكان تعزيز المنتج المصرفي دون الحاجة العادة تصميم الخدمات القائمة، ومثال ذلك زيادة عدد أو نوع تجار التجزئة المساهمين في نظام بطاقة الائتمانية.

٦.٣.٢- العوامل المؤثرة في تطوير الخدمات المصرفية

تخضع عملية تطوير الخدمات المصرفية إلى نوعين من العوامل (قاسمي،٢٠١٥، ٢٧٧):

أ. **العوامل الخارجية:** ترتبط هذه العوامل بالبيئة التي تنشط فيها المصرف، والتي من شأنها التأثير على عملية التطوير من أهمها، الزبائن، المصارف المنافسة، التطور التكنولوجي، السياسة الحكومية.

ب. **العوامل الداخلية:** تتضمن هذه العوامل التنظيم الاداري للمصرف، مدى استعداد موظفي المصرف للتغيير، الوسائل المادية المتاحة والاهداف الاستراتيجية للمصرف.

ولا شك أن التطور التكنولوجي وثورة المعلومات والاتصالات كان لهما الأكثر الواضح في ظهور خدمات مصرفية حديثة كوسائل ونظم الدفع الإلكتروني والتي تعد حجر الزاوية لنجاح وتطور المعاملات التجارية، كما أن لكل خدمة مصرفية عمر محدود، عادة ما يتم إعادتها في السوق بأساليب جديدة، أو أن يتم استبدالها

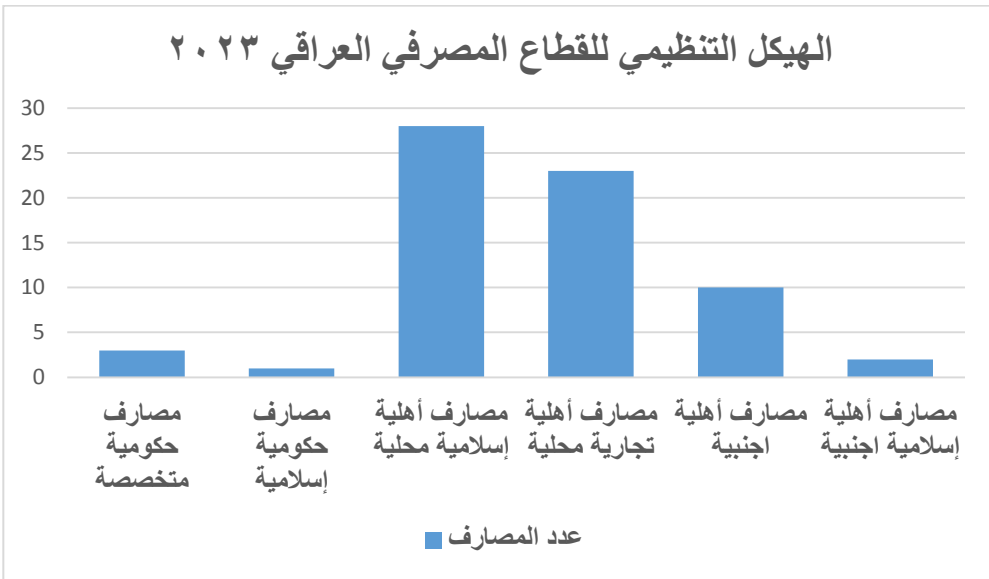
بخـــدمات أخـــرى أكثـــر تطـــورا اســـتجابة لاحتياجـــات الزبـــائن ورغبـــاتهم ولمواكبة التطورات على مستوى المصارف الأخرى المنافسة.

٣-المبحث الثالث/الإطار العملي

١.٣- الهيكل التنظيمي للقطاع المصرفي العراقي

تكون القطاع المصرفي العراقي لنهاية عام (٢٠٢٣) من عدد (٧٠) مصرفاً، منها (٧) مصارف حكومية تتضمن (٣) مصارف تجارية و (٣) مصارف مختصة ومصرف إسلامي واحد، و (٦٣) مصرفاً خاصاً حيث تتضمن (٢٨) مصرفاً اسلامياً محلياً و (٢٣) مصرفاً تجارياً محلياً و (١٠) مصارف اجنبية و (٢) مصارف إسلامية اجنبية (التقرير الاقتصادي السنوي للبنك المركزي العراقي ،٢٠٢٣، ٢٢).

الشكل (١) الهيكل التنظيمي للقطاع المصرفي العراقي ٢٠٢٣



المصدر: من اعداد الباحث باستخدام بيانات تقرير البنك المركزي العراقي السنوي للاقتصاد ٢٠٢٣.

٢.٣- مؤشرات التكنولوجيا الرقمية في القطاع المصرفي العراقي

اتخذ الباحثان المؤشرات الـ (١٠) ادناه في قياس مدى تأثير استخدام التكنولوجيا في تطوير الخدمات المصرفية التي تقدمها المصارف العاملة في العراق من المدة

(٢٠١٧ – ٢٠٢٣)، حيث اتخذ الباحثان المؤشرات من الموقع الرسمي الاقتصادي والاحصائي للبنك المركزي العراقي (https://cbiraq.org/Default.aspx) واختيار المدة من سنة (٢٠١٧ – ٢٠٢٣) جاءت من خلال المدة التي انتهت العراق من حرب الإرهابي لداعش و أيضا الازمة الصحية العالمية فايروس كورونا كونهما اهم المشاكل التي واجهت العراق والعالم بأكمله وادت الى ظهور الكثير من المؤثرات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية في العالم بأكمله وفي العراق بالأخص، و تتكون المؤشرات مما يلي:

١. عدد الحسابات المصرفية.
٢. اجمالي البطاقات الالكترونية.
٣. عدد أجهزة الصراف الالي.
٤. عدد المحافظ الالكترونية.
٥. عدد نقاط POC (نقاط الإيداع) Point Of Cash.
٦. عدد نقاط POS (نقاط السحب) Point Of Seals.
٧. المبالغ المالية المحلية المارة عبر نظام الدفع.
٨. مبالغ اجمالي الدفع الالكتروني بالدينار.
٩. عدد الصكوك الالكترونية بالدينار.
١٠. تحويلات المصارف عن طريق نظام التسوية الاجمالية الآنية بالدينار.

٣.٣- التحليل الاحصائي للمؤشرات

١.٣.٣-عدد الحسابات المصرفية

يبين من بيانات الجدول (١) ان عدد الحسابات المصرفية في سنة (٢٠١٧) كان العدد (١,٣٦١,٠٣٤) حسابا مصرفياً على مستوى القطاع المصرفي العراقي، يبين في سنة (٢٠٢٣) اصبح عدد الحسابات المصرفية (١٣,٢٨٩,٣٣٢) حسابا مصرفياً أي بنسبة الزيادة ما يقارب (١٠) اضعاف العدد و ذلك يأتي من خلال جهود الحكومة العراقية والبنك المركزي العراقي لتطور القطاع المصرفي في عموم العراق، و حيث

يبين من الجدول الاحصائي ان اقل قيمة (١,٣٦١,٠٣٤)، و اعلي قيمة (١٣,٢٨٩,٣٣٢)، وأيضا يبين ان المتوسط الحسابي للبيانات هو (٥,٨٤٨,٥٨٤)، والوسيط (٦,١٢٦,٩٧٦)، والانحراف المعياري بلغ (٤,٢٩٤,٧٢١).

جدول (١) عدد الحسابات المصرفية

السنة	العدد	التغيير السنوي
٢٠١٧	١,٣٦١,٠٣٤	–
٢٠١٨	١,٦٣٠,٦٧٧	%١٢٠
٢٠١٩	٣,٠٣٩,٥٢٢	%١٨٦
٢٠٢٠	٦,١٢٦,٩٧٦	%٢٠٢
٢٠٢١	٦,٦٩٦,٦٥٧	%١٠٩
٢٠٢٢	٨,٧٩٥,٨٩١	%١٣١
٢٠٢٣	١٣,٢٨٩,٣٣٢	%١٥١
اقل قيمة	1,361,034	
اعلى قيمة	13,289,332	
المتوسط الحسابي	5,848,584	
الوسيط	6,126,976	
الانحراف المعياري	4,294,721	

المصدر: بيانات الموقع الالكتروني الاقتصادي والاحصائي للبنك المركزي العراقي وباستخدام البرنامج Excel 2022 من قبل الباحثين.

٢.٣.٣-اجمالي البطاقات الالكترونية

يبين من بيانات الجدول (٢) ان اجمالي البطاقات الالكترونية في سنة (٢٠١٧) كان العدد (٦,٣٧٧,٣٠٥) حسابا مصرفياً على مستوى القطاع المصرفي العراقي، يبين في سنة (٢٠٢٣) اصبح اجمالي البطاقات الالكترونية (١٩,٧٥٤,٢٢٩) بطاقة الالكترونية أي بنسبة الزيادة ما يقارب ثلاث اضعاف العدد وذلك يأتي من خلال جهود الحكومة العراقية والبنك المركزي العراقي للتحول الى النظام المصرفي الالكتروني في عموم التعاملات المصرفية و حصول الافراد على البطاقات الالكترونية المصرفية، و حيث يبين من الجدول الاحصائي ان اقل قيمة (٦,٣٧٧,٣٠٥)، و اعلي قيمة (١٩,٧٥٤,٢٢٩)، وأيضا يبين ان المتوسط الحسابي

للبيانات هو (١٢,٦١٥,٢٥٢)، والوسيط (١١,٧٤٩,٤٠٨)، والانحراف المعياري بلغ (٤,٦١٢,٨٧٠).

جدول (٢) اجمالي البطاقات الالكترونية

السنة	العدد	التغيير السنوي
٢٠١٧	٦,٣٧٧,٣٠٥	–
٢٠١٨	٨,٨١٠,٠٣٠	%١٣٨
٢٠١٩	١٠,٥٠٦,٧٢٥	%١١٩
٢٠٢٠	١١,٧٤٩,٤٠٨	%١١٢
٢٠٢١	١٤,٩٠٦,٢٩٤	%١٢٧
٢٠٢٢	١٦,٢٠٢,٧٧١	%١٠٩
٢٠٢٣	١٩,٧٥٤,٢٢٩	%١٢٢
اقل قيمة	٦,٣٧٧,٣٠٥	
اعلى قيمة	١٩,٧٥٤,٢٢٩	
المتوسط الحسابي	١٢,٦١٥,٢٥٢	
الوسيط	١١,٧٤٩,٤٠٨	
الانحراف المعياري	٤,٦١٢,٨٧٠	

المصدر: بيانات الموقع الالكتروني الاقتصادي والاحصائي للبنك المركزي العراقي وباستخدام البرنامج Excel 2022 من قبل الباحثين.

٣.٣.٣-عدد أجهزة الصراف الالي

يبين من بيانات الجدول (٣) ان عدد أجهزة الصراف الالي في سنة (٢٠١٧) كان العدد (٦٥٦) عدد أجهزة الصراف الالي على مستوى القطاع المصرفي العراقي، يبين في سنة (٢٠٢٣) اصبح عدد أجهزة الصراف الالي (٤,٠٢١) جهازاً أي بنسبة الزيادة ما يقارب (٦) اضعاف العدد وذلك يأتي من خلال جهود الحكومة العراقية والبنك المركزي العراقي لإلزام المصارف في تقديم الخدمات المصرفية الالكترونية عبر جهاز الصراف الالي للزبائن وأيضا زيادة الوعي المصرفي لدى الجمهور في استخدام أجهزة الصراف الالي في التعاملات اليومية، و حيث يبين من الجدول الاحصائي ان اقل قيمة (٦٥٦)، و اعلي قيمة (٤,٠٢١)، وأيضا يبين ان المتوسط الحسابي للبيانات هو (١,٦٦٩)، والوسيط (١,٣٤٠)، والانحراف المعياري بلغ (١,١٥٩).

جدول (٣) عدد أجهزة الصراف الالي

السنة	العدد	التغيير السنوي
٢٠١٧	٦٥٦	–
٢٠١٨	٨٦٥	%١٣٢
٢٠١٩	١,٠١٤	%١١٧
٢٠٢٠	١,٣٤٠	%١٣٢
٢٠٢١	١,٥٦٦	%١١٧
٢٠٢٢	٢,٢٢٣	%١٤٢
٢٠٢٣	٤,٠٢١	%١٨١
اقل قيمة	٦٥٦	
اعلى قيمة	٤,٠٢١	
المتوسط الحسابي	١,٦٦٩	
الوسيط	١,٣٤٠	
الانحراف المعياري	١,١٥٩	

المصدر: بيانات الموقع الالكتروني الاقتصادي والاحصائي للبنك المركزي العراقي وباستخدام البرنامج Excel 2022 من قبل الباحثين.

٤.٣.٣-عدد المحافظ الالكترونية

يبين من بيانات الجدول (٤) ان عدد المحافظ الالكترونية في سنة (٢٠١٧) كان العدد (٢٢٢,٤٤٢) محفظة الكترونية على مستوى القطاع المصرفي العراقي، يبين في سنة (٢٠٢٣) اصبح عدد المحافظ الالكترونية (٤,٩٨٠,٤٢٧) محفظة الكترونية أي بنسبة الزيادة ما يقارب (٢٢) اضعاف العدد وذلك يأتي من خلال زيادة الوعي المصرفي والتعاملات المصرفية لدى الجمهور في استخدام التكنولوجيا المالية والمصرفية الحديثة في التعاملات اليومية، و حيث يبين من الجدول الاحصائي ان اقل قيمة (٢٢٢,٤٤٢)، و اعلي قيمة (٤,٩٨٠,٤٢٧)، وأيضا يبين ان المتوسط الحسابي للبيانات هو (١,٧٤٠,٣٥٢)، والوسيط (١,٢٢٦,٢٣٥)، والانحراف المعياري بلغ (١,٧٦٣,٣٦٧).

جدول (٤) عدد المحافظ الالكترونية

السنة	العدد	التغيير السنوي
٢٠١٧	٢٢٢,٤٤٢	–
٢٠١٨	٢٧١,٩٠٦	%١٢٢
٢٠١٩	٤٠٣,٧٩٧	%١٤٩
٢٠٢٠	١,٢٢٦,٢٣٥	%٣٠٤
٢٠٢١	٢,١٠٧,٢٦٥	%١٧٢
٢٠٢٢	٢,٩٧٠,٣٩٠	%١٤١
٢٠٢٣	٤,٩٨٠,٤٢٧	%١٦٨
اقل قيمة	٢٢٢,٤٤٢	
اعلى قيمة	٤,٩٨٠,٤٢٧	
المتوسط الحسابي	١,٧٤٠,٣٥٢	
الوسيط	١,٢٢٦,٢٣٥	
الانحراف المعياري	١,٧٦٣,٣٦٧	

المصدر: بيانات الموقع الالكتروني الاقتصادي والاحصائي للبنك المركزي العراقي وباستخدام البرنامج Excel 2022 من قبل الباحثين.

٥.٣.٣-عدد نقاط POC (نقاط الإيداع) Point Of Cash

يبين من بيانات الجدول (٥) ان عدد نقاط POC في سنة (٢٠١٧) كان العدد (٥,١٤٣) جهازاً على مستوى القطاع المصرفي العراقي، يبين في سنة (٢٠٢٣) اصبح عدد نقاط POC (١٧,٦١٠) جهازاَ أي بنسبة الزيادة ما يقارب (٣.٥) اضعاف العدد وذلك يأتي من خلال جهود الحكومة العراقية في الدفع الالكتروني في معظم التعاملات اليومية ومنها دوائر الدولة حيث يلزم الزبائن بإيداع المبالغ في البطاقات المصرفية لدفع رسوم المعاملات في دوائر الدولة، وحيث يبين من الجدول الاحصائي ان اقل قيمة (٥,١٤٣)، و اعلي قيمة (١٧,٦١٠)، وأيضا يبين ان المتوسط الحسابي للبيانات هو (١٢,٤٥٢)، والوسيط (١٣,٧٩٦)، والانحراف المعياري بلغ (٤,٩٦٨).

جدول (٥) عدد نقاط POC (نقاط الإيداع) Point Of Cash

السنة	العدد	التغيير السنوي
٢٠١٧	5,143	–
٢٠١٨	6,625	129%
٢٠١٩	11,677	176%
٢٠٢٠	13,796	118%
٢٠٢١	14,704	107%
٢٠٢٢	17,610	120%
٢٠٢٣	17,610	100%
اقل قيمة	5,143	
اعلى قيمة	17,610	
المتوسط الحسابي	12,452	
الوسيط	13,796	
الانحراف المعياري	4,968	

المصدر: بيانات الموقع الالكتروني الاقتصادي والاحصائي للبنك المركزي العراقي وباستخدام البرنامج Excel 2022 من قبل الباحثين.

١. عدد نقاط POS (نقاط البيع) Point Of Seals

٢. يبين من بيانات الجدول (٦) ان عدد نقاط POS في سنة (٢٠١٧) كان العدد (٩١٨) جهازاً على مستوى القطاع المصرفي العراقي، يبين في سنة (٢٠٢٣) اصبح عدد نقاط **POS** (٢٣,٠٦٦) جهازاَ أي بنسبة الزيادة ما يقارب (٢٥) اضعاف العدد وذلك يأتي من خلال جهود الحكومة العراقية والبنك المركزي العراقي في الزام المصارف بكافة فروعها والشركات ومحلات التجارية ودوائر الحكومية في استخدام جهاز نقاط البيع لعمليات اليومية، وحيث يبين من الجدول الاحصائي ان اقل قيمة (٩١٨)، و اعلي قيمة (٢٣,٠٦٦)، وأيضا يبين ان المتوسط الحسابي للبيانات هو (٧,٨٥٧)، والوسيط (٧,٥٤٠)، والانحراف المعياري بلغ (٧,٦٥٦).

٣. جدول (٦) عدد نقاط POS (نقاط البيع) Point Of Sales

السنة	العدد	التغيير السنوي
٢٠١٧	٩١٨	–
٢٠١٨	٢,٢٠٠	%٢٤٠
٢٠١٩	٢,٢٢٦	%١٠١
٢٠٢٠	٧,٥٤٠	%٣٣٩
٢٠٢١	٨,٣٢٩	%١١٠
٢٠٢٢	١٠,٧١٨	%١٢٩
٢٠٢٣	٢٣,٠٦٦	%٢١٥
اقل قيمة	٩١٨	
اعلى قيمة	٢٣,٠٦٦	
المتوسط الحسابي	٧,٨٥٧	
الوسيط	٧,٥٤٠	
الانحراف المعياري	٧,٦٥٦	

المصدر: بيانات الموقع الالكتروني الاقتصادي والاحصائي للبنك المركزي العراقي وباستخدام البرنامج Excel 2022 من قبل الباحثين.

٦.٣.٣-المبالغ المالية المحلية المارة عبر نظام الدفع بالتجزئة بالدينار

يبين من بيانات الجدول (٧) ان المبالغ المالية المحلية المارة عبر نظام الدفع بالتجزئة بالدينار في سنة (٢٠١٧) كان المبلغ (٢,٤٠٢,٥٤٠,٠٤٤) دينار على مستوى القطاع المصرفي العراقي، يبين في سنة (٢٠٢٣) اصبح المبالغ المالية المحلية المارة عبر نظام الدفع بالتجزئة بالدينار (٩,٦٢٢,٢٦٢,٠٩٠,٥١٥) دينار أي بنسبة الزيادة ما يقارب (٤٠٠٥) اضعاف العدد وذلك يأتي من خلال تقدم التكنولوجيا في القطاع المصرفي العراقي و استخدامه من قبل الجمهور العراقي، وحيث يبين من الجدول الاحصائي ان اقل قيمة (٢,٤٠٢,٥٤٠,٠٤٤)، و اعلي قيمة (٩,٦٢٢,٢٦٢,٠٩٠,٥١٥)، وأيضا يبين ان المتوسط الحسابي للبيانات هو (٣,٣٦١,٠٤٨,٤٤٣,٩٨٨)، والوسيط (١,٤٤٩,٢٢٦,٨٧١,٠٤٩)، والانحراف المعياري بلغ (٤,٠٤٨,٣٧١,٣٣١,٣٣٤).

جدول (٧) المبالغ المالية المحلية المارة عبر نظام الدفع بالتجزئة بالدينار

السنة	العدد	التغيير السنوي
٢٠١٧	٢,٤٠٢,٥٤٠,٠٤٤	–
٢٠١٨	٣٤,١٨٩,٢٦٧,٠٥٣	%١٤٢٣
٢٠١٩	٣٠٦,٧٤٣,١٥٢,٨١٧	%٨٩٧
٢٠٢٠	١,٤٤٩,٢٢٦,٨٧١,٠٤٩	%٤٧٢
٢٠٢١	٣,٩٠٣,٠٧١,٠٣٠,٨٣٠	%٢٦٩
٢٠٢٢	٨,٢٠٩,٤٤٤,١٥٥,٦٠٨	%٢١٠
٢٠٢٣	٩,٦٢٢,٢٦٢,٠٩٠,٥١٥	%١١٧
اقل قيمة	٢,٤٠٢,٥٤٠,٠٤٤	
اعلى قيمة	٩,٦٢٢,٢٦٢,٠٩٠,٥١٥	
المتوسط الحسابي	٣,٣٦١,٠٤٨,٤٤٣,٩٨٨	
الوسيط	١,٤٤٩,٢٢٦,٨٧١,٠٤٩	
الانحراف المعياري	٤,٠٤٨,٣٧١,٣٣١,٣٣٤	

المصدر: بيانات الموقع الالكتروني الاقتصادي والاحصائي للبنك المركزي العراقي وباستخدام البرنامج Excel 2022 من قبل الباحثين.

٧.٣.٣-مبالغ اجمالي الدفع الالكتروني بالدينار

يبين من بيانات الجدول (٨) ان مبالغ اجمالي الدفع الالكتروني بالدينار في سنة (٢٠١٨) كان العدد (٣٨٦,٤٠١,٦٣٠,٠٤١) دينار على مستوى القطاع المصرفي العراقي كونه بيانات سنة (٢٠٢٣) لم تكون موجودة، يبين في سنة (٢٠٢٣) اصبح مبالغ اجمالي الدفع الالكتروني بالدينار (٥,٢٢٤,٨٧٥,٦٣٨,١٠٨) دينار أي بنسبة الزيادة ما يقارب (٢٥) اضعاف العدد وذلك يأتي من خلال تقدم التكنولوجيا في القطاع المصرفي العراقي و استخدامه من قبل الجمهور العراقي، وحيث يبين من الجدول الاحصائي ان اقل قيمة (٣٨٦,٤٠١,٦٣٠,٠٤١)، و اعلي قيمة (٥,٢٢٤,٨٧٥,٦٣٨,١٠٨)، وأيضا يبين ان المتوسط الحسابي للبيانات هو (١,٦٤٢,٤٦٠,٥١٥,٨٣٨)، والوسيط (٩٩١,٥٢٧,٨٤٣,٤٩٩)، والانحراف المعياري بلغ (١,٧٤٤,٣٣٢,٦١٨,٠٥٣).

جدول (٨) مبالغ اجمالي الدفع الالكتروني بالدينار

السنة	العدد	التغيير السنوي
٢٠١٧	لا يوجد بيانات	–
٢٠١٨	٣٨٦,٤٠١,٦٣٠,٠٤١	–
٢٠١٩	٨٥٨,١٢٨,٢٦٢,٣٤٩	%٢٢٢
٢٠٢٠	١,٤٠٢,٣٠١,٨٧٧,٥٣٦	%١٦٣
٢٠٢١	٩١٣,٣٥٦,٤٤٢,٢٥٣	%٦٥
٢٠٢٢	١,٠٦٩,٦٩٩,٢٤٤,٧٤٤	%١١٧
٢٠٢٣	٥,٢٢٤,٨٧٥,٦٣٨,١٠٨	%٤٨٨
اقل قيمة	٣٨٦,٤٠١,٦٣٠,٠٤١	
اعلى قيمة	٥,٢٢٤,٨٧٥,٦٣٨,١٠٨	
المتوسط الحسابي	١,٦٤٢,٤٦٠,٥١٥,٨٣٨	
الوسيط	٩٩١,٥٢٧,٨٤٣,٤٩٩	
الانحراف المعياري	١,٧٤٤,٣٣٢,٦١٨,٠٥٣	

المصدر: بيانات الموقع الالكتروني الاقتصادي والاحصائي للبنك المركزي العراقي وباستخدام البرنامج Excel 2022 من قبل الباحثين.

٨.٣.٣-عدد الصكوك الالكترونية بالدينار

يبين من بيانات الجدول (٩) ان عدد الصكوك الالكترونية بالدينار في سنة (٢٠١٧) كان العدد (٤٧٧,٨٣٦) صك على مستوى القطاع المصرفي العراقي، يبين في سنة (٢٠٢٣) اصبح مبالغ اجمالي الدفع الالكتروني بالدينار (٣٦٠,٨٧٥) صك أي النقصان بنسبة ما يقارب (٠.٧٥) من سنة (٢٠١٧) وذلك يأتي من خلال انخفاض في التعامل بالصكوك الالكترونية والتوجه الى استخدام قنوات الكترونية اخرى، وحيث يبين من الجدول الاحصائي ان اقل قيمة (٣٦٠,٨٧٥)، و اعلي قيمة (٧٩٨,١٩٣)، وأيضا يبين ان المتوسط الحسابي للبيانات هو (٥٥٥,٠١٠)، والوسيط (٥٨٢,٢٠٥)، والانحراف المعياري بلغ (١٣٩,٠٥٩).

جدول (٩) عدد صكوك الالكترونية بالدينار

السنة	العدد	التغيير السنوي
٢٠١٧	٤٧٧,٨٣٦	–
٢٠١٨	٦٠٨,٥٠٣	%١٢٧
٢٠١٩	٧٩٨,١٩٣	%١٣١
٢٠٢٠	٤٦٤,٤٦٥	%٥٨
٢٠٢١	٥٨٢,٢٠٥	%١٢٥
٢٠٢٢	٥٩٢,٩٩٤	%١٠٢
٢٠٢٣	٣٦٠,٨٧٥	%٦١
اقل قيمة	٣٦٠,٨٧٥	
اعلى قيمة	٧٩٨,١٩٣	
المتوسط الحسابي	٥٥٥,٠١٠	
الوسيط	٥٨٢,٢٠٥	
الانحراف المعياري	١٣٩,٠٥٩	

المصدر: بيانات الموقع الالكتروني الاقتصادي والاحصائي للبنك المركزي العراقي وباستخدام البرنامج Excel 2022 من قبل الباحثين.

٩.٣.٣-تحويلات المصارف عن طريق نظام التسوية الاجمالية الآنية بالدينار

يبين من بيانات الجدول (١٠) ان تحويلات المصارف عن طريق نظام التسوية الاجمالية الآنية بالدينار في سنة (٢٠١٧) كان العدد (١٦٠,٥٨٨,٨٥٨,٠٣٠) دينار على مستوى القطاع المصرفي العراقي، يبين في سنة (٢٠٢٣) اصبح مبالغ اجمالي الدفع الالكتروني بالدينار (٢٧٦,٥٢٩,٢٠٨,٤١٩) دينار أي بنسبة الزيادة ما يقارب (١.٧) اضعاف العدد وذلك يأتي من خلال انخفاض في التعامل بالصكوك الالكترونية والتوجه الى استخدام قنوات الكترونية اخرى، وحيث يبين من الجدول الاحصائي ان اقل قيمة (١٦٠,٥٨٨,٨٥٨,٠٣٠)، و اعلي قيمة (٢٧٦,٥٢٩,٢٠٨,٤١٩)، وأيضا يبين ان المتوسط الحسابي للبيانات هو (٢٠٢,٢٢١,٨٠٩,٤٤٤)، والوسيط (١٩٨,٨٠٦,٥٦٦,٤٢٥)، والانحراف المعياري بلغ (٤٠,٨٧٩,٧٧٧,١٩٦).

جدول (١٠) تحويلات المصارف عن طريق نظام التسوية الاجمالية الآنية بالدينار

السنة	العدد	التغيير السنوي
٢٠١٧	١٦٠,٥٨٨,٨٥٨,٠٣٠	–
٢٠١٨	١٦١,٨١٢,٧٨٩,١٨٢	%١٠١
٢٠١٩	١٨٥,٦٢٨,٧٤٩,٠٥٧	%١١٥
٢٠٢٠	١٩٨,٨٠٦,٥٦٦,٤٢٥	%١٠٧
٢٠٢١	٢٠٠,٨٠٧,١٦١,١٥٠	%١٠١
٢٠٢٢	٢٣١,٣٧٩,٣٣٣,٨٤٧	%١١٥
٢٠٢٣	٢٧٦,٥٢٩,٢٠٨,٤١٩	%١٢٠
اقل قيمة	١٦٠,٥٨٨,٨٥٨,٠٣٠	
اعلى قيمة	٢٧٦,٥٢٩,٢٠٨,٤١٩	
المتوسط الحسابي	٢٠٢,٢٢١,٨٠٩,٤٤٤	
الوسيط	١٩٨,٨٠٦,٥٦٦,٤٢٥	
الانحراف المعياري	٤٠,٨٧٩,٧٧٧,١٩٦	

المصدر: بيانات الموقع الالكتروني الاقتصادي والاحصائي للبنك المركزي العراقي وباستخدام البرنامج Excel 2022 من قبل الباحثين.

٤- المبحث الرابع/الاستنتاجات والتوصيات

١.٤- الاستنتاجات

١. تبين ان من خلال استخدام التكنولوجيا الرقمية في القطاع المصرفي العراقي أصبح حجم التعاملات الرقمية المصرفية في الازدياد المستمر.

٢. تبين من خلال بيانات البنك المركزي العراقي ان عدد الحسابات المصرفية أصبحت في الازدياد بين سنة (٢٠١٧) وسنة (٢٠٢٣) حيث ان بلغت نسبة الزيادة أكثر من ١٠٠٠% وذلك جاءت من خلال جهود الحكومة العراقية والبنك المركزي العراقي المستمرين في تطوير الخدمات المصرفية في العراق ودعم القطاع المصرفي العراقي لمواكبة تطورات العالمية في المجال المصرفي.

٣. تبين من خلال بيانات البنك المركزي العراقي ان عدد البطاقات المصرفية أصبحت في الازدياد بين سنة (٢٠١٧) وسنة (٢٠٢٣) حيث ان بلغت نسبة الزيادة أكثر من ٣٠٠% وذلك جاءت من خلال إلزام كافة الموظفين بأنشاء بطاقات مصرفية

لاستلام الرواتب والمستحقات الشهرية وأدت هذه السياسة الى انتشار كبير للبطاقات المصرفية لدى الجمهور، ومن جهة أخرى الافتتاح العالمي للتجارة بين العراق وبين دول العالم أيضا أدت الى ازدياد نسبة البطاقات الالكترونية.

٤. تبين من خلال بيانات البنك المركزي العراقي ان عدد جهاز نقاط البيع POS أصبح في الازدياد بين سنة (٢٠١٧) وسنة (٢٠٢٣) حيث ان بلغت نسبة الزيادة أكثر من ٢٥٠٠% وذلك جاءت من خلال جهود البنك المركزي العراقي لانتشار الأجهزة بين اغلب قطاعات الاقتصادية والحكومية في العراق وإلزام المصارف الحكومية والخاصة بتقديم خدمات مصرفية عبرة تلك الاجهزة.

٥. تبين من خلال بيانات البنك المركزي العراقي ان مبلغ الدفع الالكتروني أصبح في الازدياد بين سنة (٢٠١٧) وسنة (٢٠٢٣) حيث ان بلغت نسبة الزيادة أكثر من ٢٥٠٠% وذلك جاءت من خلال جهود البنك المركزي العراقي لدعم الشمول المالي أي توصيل الخدمات المصرفية الى كافة الزبائن داخل العراق بسهولة وسرعة واقل كلفة.

٦. تبين من خلال بيانات البنك المركزي العراقي ان الحوالات المصرفية بين المصارف المحلية أصبح بشكل الكتروني أي ما يسمى بنظام تحويلات المصارف عن طريق نظام التسوية الاجمالية الآنية بالدينار وذلك أدت الى سهولة عمليات التسوية بين ارصدة المصارف المحلية العاملة من خلال البنك المركزي العرقي وعن طريق استخدام التكنولوجيا الرقمية وذلك كانت البيانات من سنة (٢٠١٧) الى سنة (٢٠٢٣) في ازدياد بنسبة ما يقارب ١٧٠%.

٧. يبين ان الحكومة العراقية والبنك المركزي العراقي في محاولات مستمرة لتطوير القطاع المصرفي العراقي واستخدام التكنولوجيا الرقمية في كافة التعاملات النقدية والمالية في الدولة، وحيث تحاول البنك المركزي العراقي لاستخدام المصارف الحكومية الرئيسية الأنظمة المصرفية الرقمية منها نظام المصرفي الرقمي (T24)

الذي اصبح من الأنظمة المصرفية الرقمية و الذي يستخدمه الكثير من فروع المصارف العاملة في القطاع المصرفي العراقي حاليا.

٨. تبين ان الحكومة العراقية الحالية تحاول بكل الجهود الى استخدام الكامل للأنظمة الرقمية المالية والنقدية حيث ان اخر القرارات الحكومية انه شهر تموز من عام (٢٠٢٥) يكون الموعد النهائي لاستخدم الأنظمة التقليدية للدفع في كافة القطاعات الاقتصادية والحكومية.

٢.٤- التوصيات

١. تعزيز وتبسيط الأطر التنظيمية لتوفير بيئة مواتية للتكنولوجيا الرقمية وابتكار التكنولوجيا المالية في القطاع المصرفي لتعاون مع المنظمات الدولية والحصول على رؤى وتبادل أفضل الممارسات وضمان التوافق مع المعايير العالمية.

٢. تبني التكنولوجيا الرقمية لتعزيز تجارب الزبائن وخفض التكاليف وتحسين الكفاءة التشغيلية والاستثمار في تدابير الأمن السيبراني لحماية بيانات الزبائن وبناء الثقة بالخدمات المالية الرقمية.

٣. محاولة الجهات المعنية لخلق حلول مبتكرة رائدة لمواجهة تحديات محددة في المشهد المالي في العراق لتعاون مع الشركاء المحليين والدوليين للاستفادة من الخبرات وتأمين الموارد اللازمة للنمو.

٤. تطوير وتوسيع البرامج التي تركز على تعليم التكنولوجيا الرقمية وضمان وجود قوة عاملة ماهرة جاهزة لمتطلبات العصر المالي الرقمي وتعزيز التعاون بين الأوساط الأكاديمية والصناعة لسد الفجوة المعرفية ودعم التعلم المستمر.

٥. مواصلة دعم تحول القطاع المالي في العراق من خلال المساعدة المالية والخبرة الفنية ومبادرات بناء القدرات وتسهيل منصات تبادل المعرفة لتعزيز التعاون بين العراق والمجتمع المالي العالمي.

٦. التعاون مع المؤسسات المالية وشركات التكنولوجيا المالية لتطوير وتنفيذ الحلول المتطورة ودعم تطوير البنية التحتية الرقمية وضمان اتصال موثوق وعالي السرعة.

٧. رفع مستوى الوعي حول فوائد استخدام التكنولوجيا المالية الرقمية وتبديد الخرافات وبناء الثقة.

المصادر

١. اوماجي، عائشة اوماجي، (٢٠١٩)، دور تكنولوجيا الرقمية في تنمية الموارد البشرية، مجلد الدفاتر السياسية والقانون، المجلد ١١، العدد الأول، جامعة سعيدة، الجزائر.

٢. بطاط، نصيرة بطاط، (٢٠١٨)، التكنولوجيا الرقمية وتنمية الموارد البشرية، مجلة مقاربات، جامعة الجلفة ،المجلد ٥، العدد ٢، الجزائر.

٣. بن قرين، جمال بن قرين، (٢٠١٨)، تنافسية البنوك التجارية في ظل تحديات تطوير وتوزيع آليات الخدمات المصرفية و التحرير المصرفي، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه منشورة، الجزائر.

٤. بوعتوس، جمال بوعتوس، (٢٠١٥)، دور التسويق الالكتروني في تطوير سياسات التسويق المصرفي، مذكرة لنيل شهادة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة منتوري قسنطينة، الجزائر.

٥. بوكوش، كريمة بوكوش، (٢٠١٧)، اشكالية مساهمة تكنولوجيا المعلومات واتصال في تطوير التجارة الخارجية، مجلة الريادة الاقتصاديات الأعمال، المجلد ١٠، العدد ٥، جامعة خميس مليانة، الجزائر.

٦.التقرير الاقتصادي السنوي للبنك المركزي العراقي، (٢٠٢٣)، دائرة الإحصاء و الأبحاث.

٧.توفيق، ومان محمد توفيق، (٢٠١٥)، تنمية الموارد البشرية في ظل البيئة الرقمية ،أطروحة دكتوراه علوم في علم الاجتماع، بسكرة، جامعة محمد خيضر، الجزائر.

٨. حسن، مصطفى هاشم حسن، ٢٠٢٣، تأثير استراتيجية الرسملة في التحول الرقمي (دراسة تحليلية في البنك المركزي العراقي للمدة (٢٠١١-٢٠٢٢) ، رسالة ماجستير منشورة، جامعة كربلاء، كلية الإدارة والاقتصاد، العراق.

٩.دريد واخرون، أسماء دريد، الشيماء نملي وعبد الجودة نورة، (٢٠٢٠)، أثر التكنولوجيا الرقمية على تطوير الخدمات المصرفية وتحسين القدرة التنافسية للبنوك الجزائرية دارسة حالة البنك الوطني الجزائري BNA، رسالة ماجستير منشورة، جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي، الجزائر.

١٠. دويدي ومطالي، خديجة هاجر دويدي و ليلى مطالي، (٢٠١٩)، تأثر التكنولوجيا الرقمية على التسويق الاجتماعي، يوم دراسي حول التسويق الحديث في المؤسسات الاقتصادية على التسويق الاجتماعي بين أصول النظرية وتجارب العلمية، جامعة محمد بوضياف المسيلة كلية العلوم الاقتصادية، الجزائر.

١١.سراي، سلامة زهراو جبر سراي،(٢٠٢٤)، تأثير التكنولوجيا على تطور الخدمات المصرفية والمالية في العالم العربي: دراسة تجربة مصر والكويت، مجلة واسط لعلوم الإنسانية، المجلد ٢٠، العدد ٤، ، ISSN: 1812-0512 (Print) 2790-346X (online) العراق.

١٢. شحاده، مها خليل شحاده،٢٠٢١، التحول الرقمي والتكنولوجيا المالية في المصارف الإسلامية (دراسة في المصالح والمفاسد)، مجلة بيت المشورة للدراسات الاقتصادية والمالية الإسلامية، العدد ١٧،قطر.

١٣.عبد الرزاق، سحر مصطفى عبد الرزاق، (٢٠١٩)،التحول الرقمي تحدي جديد لمهنة المحاسبة والمراجعة لدعم التنمية المستدامة، المؤتمر السنوي الرابع والعشرون لبحوث الازمات بعنوان إدارة التحول الرقمي لتطبيق رؤية مصر ٢٠٣٠ ، جامعة عين شمس، الجمهورية العربية المصرية.

١٤.قاسمي، آسيا قاسمي،(٢٠١٥)، أثر العولمة المالية على تطوير الخدمات المصرفية وتحسين القدرة التنافسية للبنوك الجزائرية، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاديات المالية والبنوك، جامعة أمحمد بوقرة، بومرداس، الجزائر.

١٥. قوجيل وطيبة، محمد قوجيل، عبد العزيز طيبة، (٢٠٢٤)، دور الاستراتيجية الرقمية في تبني التكنولوجيا المالية في الصناعة المصرفية (الامارات العربية المتحدة نموذجا)، مجلة الاكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، المجلد ١٦، العدد ٢، الجزائر.

١٦.الموقع الرسمي للبيانات الاقتصادية والاحصائية للبنك المركزي العراقي (https://cbiraq.org/Default.aspx) .

١٧.نصيرة، بطاط نصيرة، (٢٠١٨)، التكنولوجيا الرقمية وتنمية الموارد البشرية، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، الجزائر.

18.Americo, A. and A. Antonio: (2020), "Factory templates for digital factories framework. Robotics and Computer Integrated Manufacturing", Robotics and ComputerIntegrated Manufacturing , 27(4).

19.Augustin& Prosper,(2023), NSHIMYIMANA Augustin and Dr. NKURUNZIZA Prosper, Effect of Electronic Banking on Financial Performance of Commercial Banks in Rwanda,A Case of COGEBANQUE Plc, East Africa Journal of Science and Technology, Vol. 13 Issue 1, University of Lay Adventists of Kigali, P.O.Box 6392 Kigali, Rwanda.

20.Berghaus , S, (2018) " The Fuzzy Froht End Of Digital Transformation" : Activiities And Approaches For Initiating Organizational Change Strategies Dissertation Of The University Of ST , Germany.

21.Cuesta,C .Tuesta ,D , A, (2015) ,"the digital Transformation of The banking .5 industry " see discussions ,stats,and autnor profiles for this Publication.

22.Hellbe, S., & Leung, P. (2015), Digital transformation: how APIS drive business model change and innovation, (Unpublished master thesis), Linkoping University, Sweden.

23.Pablo,G.R, Carlos,R.L & Javier,P.G.(2021)."The digital transformation of work":Arelational view.Business ethics the environment and responsibility.WILEY,(30),157-167.

24.SAGAR, KARAN DINESH SAGAR, (2023), COMPARATIVE STUDY OF E-BANKING SERVICES BY PUBLIC AND PRIVATE SECTOR BANKS OF INDIA, GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY, India.
25.Schwertne K., (2017), Digital transformation of business. Trakia Journal of Sciences١٥ ،1.
26.Singh, A., & Hess, T. (2017), How Chief Digital Officers promote the digital transformation of their companies. MIS Quarterly Executive, 16(1): 1-16.
27.Tomte, C.; Fossland, T.; Aamoted, P. and Degn, L. (2019). "Digitalization in higher education: mapping institutional approaches for teaching and learning", Quality in Higher Educational , Vol. 25, No.1.
28.Ustundag A., & Cevikcan , E (2018) . industry 4 : Managing The Digital Transformation . Istanbul: Springer International Publishing.
29.Vaska, S., Massaro, M., Bagarotto, E. M., & Dal Mas, F. (2021).
30.Vlada al et, Vlada Schugoreva, Vladimir Minakov, Sergey Dyatlov, Lidiya Putkina, Oleg Lobanov, (2019),"The Impact of Digital Transformation on GEOTerritorial: Restructuring of Bank Branches",19th International Multidisciplinary Scientific Geo Conference SGEM.

تحسين نموذج XG boost وCAT boost باستخدام خوارزمية التحسين الذئب الرمادي للكشف عن الاحتيال المصرفي الرقمي

Improving XG boost, CAT Boost Model using Grey Wolves Optimization Algorithm for Banking Digital Fraud Detection

انور حسان محمود
وزارة االمالية / الدائرة الاقتصادية

ثائر طعمة ناصر
وزارة االمالية / الدائرة الاقتصادية

Anwer.h.mahmood@gmail.com

رقم التصنيف الدولي ISSN 2709-2852

المستخلص

برزت في الاونة الاخير استعمال المعاملات المالية المصرفية الرقمية بشكل كبير، ونظرا للمخاطر المتزايدة بشكل دوري من عمليات الاحتيال المصرفي والاستخدام السيء للافراد الغير مؤهلين . يعد خطر الائتمان المصرفي مصدر قلق في العمليات المعاصرة. في الاونة السابقة كان كان من الضروري غالبًا القيام بعمل مكثف يدوي للتحقق من شروط الامان للعمليات المالية الورقة ، الأمر الذي استغرق الكثير من الوقت والجهد. تهدف هذه الدراسة إلى إظهار قدرة تقنيات التعلم العميق (deep learning) والذكاء الاصطناعي (Artiftial Intelligent) لغرض اكتشاف الأنشطة الاحتيالية داخل القطاع المصرفي نتيجة لاستخدام بطاقات الائتمان المصرفية. تم استخدام طريقة هجينة مقترحة للكشف عن الاحتيال المصرفي، والـــتي

مجلة العلوم المالية والمحاسبية
ACCOUNTING & FINANCIAL SCIENCES JOURNAL

مجلة العلوم المالية والمحاسبية
المؤتمر العلمي الدولي السنوي الرابع
الصفحات ١٥٧ ــ ١٧٨

تتضمن مرحلتين ، المرحلة الأولى استخدام انموذجي XG Boost و Cat Boost لغرض كشف الاحتيال المصرفي الرقمي. والمرحلة الثانية ، تم تحسين أداء النماذج باستخدام خوارزمية Gray Wolves Optimization (GWO). أظهرت النتائج أن النماذج الهجينة المقترحة تفوقت على بقية النماذج، مما أدى إلى تعزيز كفاءة تحييد الاحتيال. أكدت الدراسة إمكانية استخدام أساليب هجينة حديثة ومتقدمة تقلل من الخسائر المالية وتضمن معاملات رقمية آمنة.

الكلمات الرئيسية : الاحتيال المصرفي، Xgboost، CATboost، Gray Wolf Optimization.

Abstract:

Recently, the use of electronic banking transactions has become increasingly prominent, due to the periodically increasing risks of banking fraud and misuse by unqualified individuals. Bank credit risk is a concern in contemporary operations. In the past, it was often necessary to do extensive manual work to verify the security conditions of paper financial transactions, which took a lot of time and effort. This study aims to demonstrate the ability of deep learning techniques to detect fraudulent activities within the banking sector as a result of the use of bank credit cards. A proposed hybrid method was used to detect banking fraud, which includes two stages, the first stage using the XG Boost and Cat Boost models. In the second stage, the performance of the models was improved using the Gray Wolves Optimization (GWO) algorithm. The results showed that the proposed hybrid models outperformed the rest of the models, which led to enhancing the efficiency of fraud neutralization. The study confirmed the possibility of using modern and advanced hybrid methods that reduce financial losses and ensure safe transactions.

***Keywords*:**bank fraud, Xg Boost, CAT boost, Gray Wolf Optimization.

المقدمة (Introduction):

في ظل التطور الرقمي السريع زادت عمليات الاحتيال المالي والمصرفي بشكل . لقد زاد الاحتيال المالي بشكل حاد مع نمو شعبية المعاملات عبر الإنترنت وأنظمة الدفع الرقمية، مما تسبب في خسائر مالية كبيرة لكل من المستهلكين والمؤسسات المالية [١]. من أجل معالجة هذه المشكلة الملحة، لجأ العلماء والمهنيون في هذا المجال إلى أساليب التعلم الآلي

(Machin Learning(ML)) والتعلم العميق (Deep Learning(DL))المتطورة، والاستفادة من استخراج البيانات والذكاء الاصطناعي لإنشاء أنظمة كشف الاحتيال أكثر مرونة. تتمتع هذه الأساليب المبتكرة بالقدرة على التعلم من كميات هائلة من بيانات المعاملات، وتحديد الأنماط المعقدة، والتكيف مع الاستراتيجيات المتغيرة باستمرار التي يستخدمها الاشخاص الغير مؤهلين [٢]. قد تعمل المؤسسات المالية على تحسين دقة وفعالية إجراءات الكشف عن الاحتيال بشكل كبير من خلال استخدام خوارزميات التعلم الآلي (ML)، والتي ستحمي عملائها في النهاية وتحافظ على ثقة الجمهور في النظام المالي الرقمي.

في هذه الدراسة تم عرض العديد من النماذج التي تستخدمها البنوك الكبيرة ومقارنة النتائج بينها ، بما في ذلك أنموذج منصات الائتمان الاجتماعي والعمليات المصرفية الالكترونية، والذي يعتمد على الغابة العشوائية((Random Forest (RF) والانحدار اللوجستي ((Logistic Regression(LR). بلغت الدقة لكل من الانحدار اللوجستي ٤٩٪ (LR) و للغابة العشوائية ٨٨٪ (RF) [٣] [٤]، حققت نماذج لاحقة مثل الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) [٥] أيضًا دقة تزيد عن ٨٠٪. واستخدم (Ke و Meng & .G)،أنموذج "LightGBM: شجرة قرار عالية الكفاءة لتعزيز التدرج"، وبينت النتائج انها على قدرة عالية في الكشف من الاحتيال المصرفي الرقمي [٦]. حيث تم في هذه الدراسةاستخدام خوارزمية التحسين (GWO) لغرض تحسين دقة الانموذجين Xgboost، CATboost.

تتكون هذه الدراسة من المقدمة و الدراسات السابقة ومن ثم مشكلة الدراسة ويليه هدف الدراسة ثم الجانب النظري الذي يحتوي على تعريف بالأساليب المستخدمة في هذه الدراسة والجانب العملي الذي سيتم توضيح الاساليب العلمية والتجارب المستخدمة في الدراسة بالاضافة الى النتائج التي تم الحصول عليها واخيراً سيتم التطرق الى اهم الاستنتاجات والتوصيات الخاصة بالدراسة .

الدراسات السابقة:

لقد قمنا بمراجعة وتحليل عدد من الدراسات السابقة وجمعنا نتائج الباحثين السابقين من أجل إتمام هذه الدراسة.

- في عام ٢٠٢٤، بين (جولين كي) أن المؤسسات المالية بحاجة إلى توظيف الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتقييم مخاطر الائتمان والتعامل مع كميات هائلة من البيانات في دراسته حول التعلم الآلي للتنبؤ بمخاطر الائتمان. وتبين بان هنالك ٥٢ منشورًا ذا صلة في صناعة الائتمان الصغير من خلال عمليات البحث في قواعد البيانات، وأثيرت مخاوف بحثية بشأن الخوارزميات ومقاييس التقييم والنتائج ومجموعات البيانات والمتغيرات والقيود ذات الصلة المستخدمة في التنبؤ بمخاطر الائتمان [٨].
- في عام ٢٠٢٣، استخدم (Bohdan Mythyk et al) K-، random forest، Nearest neighbors، logistic regression، machine learning ، لغرض الكشف والتعرف عن الاحتيال والغش المصرفي وبينت النتائج تفوق انموذج logistic regression بدرجة دقة Accurcy (٠.٩٤٦) [٩].
- في عام ٢٠٢٢ قدم الباحثان (Seyden Khadijeh et al)، دراسة للكشف عن الاحتيال في المعاملات المالية الرقميةة باستخدام Xgboost و Catboost و Light GBM وتم استخدام التحسين البايزي وأظهرت النتائج تفوق النموذج المقترح بمعيار دقة (٠.٩٤) [١٠].

• وفي عام ٢٠٢٠ استخدم الباحثان (Sajjad Daliri) الشبكات العصبية المغذية الأمامية ((Feed forward Artiftial Neural Network(FFANN) وبرنامج البحث الهرمي لتأمين العمليات المصرفية الإلكترونية والحد من الاحتيال، وأظهرت النتائج أن النموذج المقترح تفوق على النموذج بمعيار دقة Accuracy(٠.٨٦) [١١].

• في نفس العام، استخدم الباحثون (Bari scan et al) naïve Bayes ، Multilayer Perception Classifiers ، Decision Tree ، Random Frost ، ووصلت دقة النماذج إلى (٠.٩٩٢٤، ٠.٩٨٥٤، ٠.٩٨٦٦، ٠.٩٨٨٤)، على التوالي [١٢].

• قدم (Halvaei and Akbari) نموذجًا جديدًا يسمى نموذج الكشف عن الاحتيال المستند إلى نظام المعلومات التلقائي (AFDM). يستخدمان خوارزمية مستوحاة من الجهاز المناعي (AIRS) لتحسين دقة الكشف عن الاحتيال. تظهر النتائج المقدمة في ورقتهما أن نموذج AFDM المقترح يحسن الدقة بنسبة تصل إلى ٢٥٪، ويقلل التكاليف بنسبة تصل إلى ٨٥٪، ويقلل من وقت استجابة النظام بنسبة تصل إلى ٤٠٪ مقارنة بالخوارزميات الأساسية [١٣].

• في عام ٢٠١٨، استخدم الباحثان (Nana Kwame and Dr. Jamal Deen ABD ulai) نموذج SVM لتحديد الاحتيال المصرفي. وأظهرت النتائج كفاءة النموذج المستخدم بدقة ٠.٨٤٣٧ [١٤].

• من خلال تسليط الضوء على الحاجة إلى تدريب الموظفين، وعمليات تدقيق أمنية منتظمة، واستخدام تقنيات تشفير قوية، يؤكد الباحثون [١٥] على ضرورة اتباع نهج استباقي للأمن السيبراني. لقد أثبت العلماء أنهم دقيقون بشكل استثنائي في اكتشاف الأنماط غير العادية في مجموعات البيانات الكبيرة [١٦]. علاوة على ذلك، كانت طرق التعلم غير الخاضعة للإشراف مثل أجهزة الترميز التلقائي

وخوارزميات التجميع ضرورية في تحديد اتجاهات الاحتيال التي لم يتم تحديدها سابقًا. على الرغم من أن التعلم الآلي يقدم فرصًا كبيرة للكشف عن الاحتيال، إلا أن الباحثين [١٧] يلاحظون العديد من العقبات.

- في عام ٢٠٢٢، اقترح (Ileberi et al) ، طريقة للكشف عن الاحتيال في بطاقات الائتمان تستخدم خوارزمية وراثية لاختيار الميزات، تليها مصنفات مثل الانحدار اللوجستي، والغابات العشوائية، والشبكات العصبية، وأشجار القرار، والشبكات البايزية الساذجة. إنها تعمل بشكل أفضل من الأساليب الحالية لحاملي البطاقات الأوروبيين ويمكن مقارنتها بنهج آخر يركز على إجراءات المعالجة المسبقة ويستخدم فقط الخوارزمية الوراثية للتحضير[١٨].
- وبنفس الطريقة، اقترح Esenogho et al. (٢٠٢٢) نظامًا للكشف عن الاحتيال في بطاقات الائتمان باستخدام LSTM وAda-Boost والذي تفوق على الخوارزميات السابقة بدقة ٠.٩٩٨[١٩].
- في الأبحاث المتصلة [١٨]، تمكنت الشبكات العصبية الاصطناعية من تحقيق أعلى دقة في اكتشاف الاحتيال بنسبة ٠.٩١. سلط أرورا وبهاردواج (٢٠٢٢) الضوء على الوظيفة الحاسمة للطرق الخاصة بمعلومات التعاون الآمنة في الشركات، باستخدام التعلم العميق والذكاء الاصطناعي وتقنية سلسلة الكتل للحماية.حيث يقدم الباحث منهجية لاكتشاف الاحتيال والتحقق من المستخدم [٢٠].

١- المبحث الاول/ منهية البحث

١.١- مشكلة الدراسة :

تكمن مشكلة الدراسة الى كثرة الاحتيال على المعاملات المالية الالكترونية في المصارف مما تقلل الثقة بين المصارف والمستفيدين.

٢.١- هدف الدراسة :

تهدف هذه الدراسة الى توظيف خوارزميات الذكاء الاصطناعي المتمثلة بخوارزمية (XG BOOST) و(CAT BOOST) لغرض كشف الاحتيال المصرفي ، فضلا عن استخدام خوارزمية الذئاب الرمادية (GWO) لغرض تحسين اداء هذه النماذج.

٢-المبحث الثاني/ الجانب النظري

في هذا الجانب سيتم توضيح الاساليب والطرق المستخدمة في هذه الدراسة الاحتيال المصرفي الرقمي، انموذج XG BOOST، CAT BOOST، Grey Wolves Optimization.

١.٢- الاحتيال المصرفي :

يمكن تصنيف الاحتيال المالي إلى مجموعات مختلفة مثل الاحتيال المصرفي، والتأمين، وغسيل الأموال، والبيانات المالية، والرهن العقاري، والاحتيال في الرعاية الصحية. ومع ذلك، في هذه الدراسة سيتم اكتشاف الاحتيال في البطاقات الائتمانية. Credit card fraud

يُشار دائمًا إلى مفهوم إجراء المعاملات المالية إلكترونيًا دون وجود أموال مادية باسم الائتمان . بطاقة الائتمان عبارة عن قطعة صغيرة ورقيقة مصنوعة من البلاستيك تحتوي على تفاصيل العميل وخدمة الائتمان. بطاقة الائتمان هي المجال الأكثر شهرة في مجال الخدمات المتنامية في مجال الخدمات المصرفية الإلكترونية والتي تُستخدم على نطاق واسع في المعاملات المالية عبر الإنترنت والتجارة الإلكترونية. على النقيض من ذلك، أدى النمو السريع في استخدام بطاقات الائتمان إلى ظهور أشكال مختلفة من الاحتيال. يستخدم المحتالون بطاقة الائتمان لإجراء معاملات غير مشروعة تؤدي إلى خسائر كبيرة لحاملي البطاقات والبنوك [21]. مفهوم إجراء المعاملات المالية إلكترونيًا

من ناحية أخرى، ساعد إنتاج البطاقات المزيفة المحتالين على إجراء المعاملات بشكل أسهل من أي وقت مضى. إن اكتشاف الاحتيال في بطاقات الائتمان هو عملية تصنيف

المعاملات المشبوهة إلى فئتين من المعاملات العادية والمزورة أو المشبوهة. تشير المعاملة العادية إلى سلوك الأفراد الذين أجروا المعاملات بنجاح وبشكل طبيعي دون إظهار أي معاملات زائفة بينما تشير المعاملة المزيفة أو المشبوهة إلى سلوك الأفراد الذين دخلوا إلى النظام بشكل غير قانوني بشكل متكرر مما يجعل النظام يواجه أخطاء متكررة بسبب إجراءالمعاملات المشبوهة . يعتبر الاحتيال باستخدام بطاقات الائتمان غير قانوني لاستخدام البطاقة دون إذن من المالك. وبالتالي، لا يعرف المالك الفعلي أن البطاقة يتم استخدامها من قبل المحتالين. وبالتالي، يمكن للمحتالين تسجيل الدخول إلى حساب معين بشكل غير قانوني، أو إجراء أي معاملات احتيالية [22]. يمكن تقسيم الاحتيال باستخدام بطاقات الائتمان إلى فئتين: الاحتيال عبر الإنترنت والاحتيال خارج الإنترنت. في الاحتيال عبر الإنترنت، يقوم المحتالون بإجراء معاملاتهم خاصة في عمليات الشراء عبر الإنترنت عبر الإنترنت أو الهاتف المحمول أو حتى باستخدام متصفح الويب، بينما في الاحتيال خارج الإنترنت، يقوم المحتالون بأنشطتهم باستخدام بطاقة ائتمان مسروقة كحامل بطاقة فعلي[23] .

2.2 مصنف XG Boost:

إنها طريقة واسعة النطاق لتعزيز تدرجات التعلم. وهي معروفة بمتانتها وأدائها الممتاز. تكتشف XG Boost التأخيرات مع مجموعات البيانات غير المتوازنة باستخدام رسم التدرج، وهو أمر بالغ الأهمية لاكتشاف الهوية[٢٤] ، والمعادلة الرياضية التالية تمثل دالة الهدف.

$$objective\ function = \sum (i = 1\ to\ n)\ loss\ (y_i, \hat{y}_i) + \Omega(f) \qquad \dots (1)$$

حيث يمثل n عدد حالات الكلية، وy_i القيمة الفعلية، و $\hat{y}_i$ تمثل قيمة الاستثناء و$\Omega(f)$ يمكن للدالة المنتظمة أيضًا تعريف الدالة المنتظمة على أنها المعادلة التالية:

$$\Omega(f) = y * T + 0.5\,\lambda * \sum(j = 1\ to\ T)w - j^2 \quad .....(2)$$

حيث y هو عامل التعقيد، وT هو عدد الأوراق، وλ هو عامل التنظيم L_2، و$w - j^2$هي قيمة وزن الورقة.

تستخدم XG Boost أيضًا تقنيات مثل أخذ عينات فرعية من الأعمدة، وأخذ عينات فرعية من الصفوف، والانكماش (معدل التعلم) لتحسين قدرة النموذج على التعميم ومنع الإفراط في التجهيز. تضيف الخوارزمية بشكل متكرر أشجارًا جديدة إلى المجموعة، مع تدريب كل شجرة على بقايا (أخطاء) الأشجار السابقة. تستمر هذه العملية حتى يتم استيفاء معيار التوقف، مثل الوصول إلى الحد الأقصى [٢٥].

٢.٢- مصنف Categorical boosting (Cat Boost):

إنها تمثل مكتبة لتعزيز التدرج مصممة للتعامل مع الميزات التصنيفية بكفاءة ودقة. إنها تعالج البيانات التصنيفية تلقائيًا، مما يجعلها سهلة الاستخدام. وهي أقل عرضة للتركيب المفرط ويمكن أن تكون مفيدة عند العمل مع بيانات مصرفية في العالم الحقيقي[٢٦].

$$Objective\ function = \sum(i = 1\ to\ n) loss\ (y_i\ ,\ \hat{y}_i) + \lambda * \sum(j = 1\ to\ m)\ w - j^2 + \gamma * \Phi\ (T \quad ...(4))$$

حيث أن n هو عدد حالات التدريب، وy_iهي القيم الفعلية، و$\hat{y}_i$ هي القيم المتوقعة، وm هو عدد معلمات الوزن للنموذج، و$w - j^2$ هو الوزن النسبي للمعلمة j، وλ هو معامل التنظيم L2، وγ هي معلمة تنظيم التعقيد للنموذج، وΦ هي دالة تطبيع شجرة القرار بناءً على الانقسامات.

٣.٢- (GWO Grey Wolves Algorithm):

م تقديم خوارزمية الذئب الرمادي (GWO) لأول مرة بواسطة Mirjalili et al. [٢٧]، وهي تحاكي السلوك الطبيعي للذئاب الرمادية في صيد الفرائس. هناك مكونات مميزة داخل خوارزمية الذئب الرمادي، مثل التسلسل الهرمي الاجتماعي والعمليات المتعلقة بتتبع الفريسة وتطويقها ومهاجمتها. وهي تنظم نفسها هرميًا في أربع مجموعات: ألفا (α) وبيتا (β) ودلتا (δ) وأوميغا (ω). تمثل ألفا المجموعة المهيمنة في اتخاذ القرارات، بما في ذلك تلك المتعلقة باختيار مواقع النوم والصيد. بينما تساعد ذئاب بيتا مجموعة ألفا في اتخاذ القرارات، فإن المرتبة الثالثة هي ذئاب دلتا، والتي تخضع للذئاب الأكثر هيمنة. تحتل بقية المجموعة التي لها رتب أدنى موقع المجموعة في مجموعة أوميجا (ω). يتضمن التمثيل الرياضي لخوارزمية الذئب الرمادي ثلاث خطوات رئيسية. يتم نمذجة سلوك التطويق رياضيًا، حيث تطوق الذئاب الرمادية فرائسها أثناء الصيد. كما في التالي [٢٨]:

$$\vec{D} = \left|\vec{C}\vec{X}_P(t) - \vec{X}(t)\right| \dots\dots (4)$$

$$\vec{X}(t+1) = \vec{X}P(t) - \overrightarrow{AD} \qquad \dots\dots (5)$$

حيث يمثل $\vec{A}$ و$\vec{D}$ متجه المعاملات $\vec{X}$_P و$\vec{X}$ لتحديد مواضع الفريسة وقطيع الذئاب الرمادية الحالية على التوالي، ويشير t إلى التكرار الحالي. يتم تحديث موضع أوميجا (X) لاختيار أفضل الحلول من مواضع الذئاب الرمادية ذات الرتب الأعلى (α و β و ω).

$$\vec{D} = \left|\vec{D}\vec{X}_P(t) - \vec{X}(t)\right| \vec{D}_\alpha = |\vec{C}_1\vec{X}_\alpha(t) - \vec{X}(t) \qquad (7)$$

$$\vec{X}(t+1) = \vec{X}_P(t) - \vec{A}.\vec{D}\ \vec{D}_\beta = |\vec{C}_2\vec{X}_\beta(t) - \vec{X}(t) (8)$$

$$\vec{D}_\delta = |\vec{C}_3\vec{X}_\delta(t) - \vec{X}(t) \qquad (9)$$

$$\vec{D}_\alpha = \vec{X}_1 - \vec{A}_1(\vec{D}_\alpha) \qquad (10)$$

$$\vec{D}_\beta = \vec{X}_2 - \vec{A}_2(\vec{D}_\beta) \qquad (11)$$

$$\vec{D}_\delta = \vec{X}_3 - \vec{A}_3(\vec{D}_\delta) \qquad (12)$$

$$\vec{X}(t+1) = (\vec{X}_1 + \vec{X}_2 + \vec{X}_3)/3 \quad (13)$$

وأخيرا، يتشكل سلوك الصيد النهائي من خلال سلوك الهجوم الذي تقوم به المجموعة بغرض تحديد أفضل موقع للفريسة. وهنا يتأثر سلوك الذئاب بشكل واضح بقيمة |A|، ولا تستطيع المجموعة اغتنام الفرصة ومهاجمة الفريسة إلا إذا تم استيفاء قيمة |A| ≤ 1. ولا يتحقق أي تحسن إلا إذا تم الوصول إلى هذا المعيار [٢٨].

٤.٢- ACCURCCY MEASURMENT:

في هذا القسم، سنشرح ونقدم صورة شاملة لمقاييس التقييم للنماذج المستخدمة في تجاربنا. كما يتم إجراء مقارنات تفصيلية لأداء النماذج المقترحة. ومن خلال التجربة والخطأ وبعد عدة محاولات، حددنا أخيرًا النموذج الأكثر ملاءمة لمعالجة بياناتنا المحددة، والتي تتعلق باكتشاف الاحتيال المصرفي اذ سيتم استخدام Evaluation Metrics:

- Precision:

الدقة هي مقياس يقيس نسبة الحالات أو العينات المصنفة بشكل صحيح بين الحالات أو العينات التي تم التنبؤ بها كحالات إيجابية. وهي تقيس دقة التنبؤات الإيجابية التي وضعها النموذج كما في المعادلة التالية:

(١٤) Precision = True Positives/(True Positives + False Positives)

- Recall:

يشير التذكر إلى قدرة النموذج على تحديد جميع الحالات ذات الصلة لفئة معينة. ويقيس فعالية النموذج في التقاط الحالات الإيجابية الحقيقية. يتم حساب التذكر عن طريق قسمة عدد الحالات

الإيجابية المتوقعة بشكل صحيح على العدد الإجمالي للحالات الإيجابية الفعلية في مجموعة البيانات.

Recall = True Positives/ (True Positives False Negatives) (١٥)

- Accuracy:

الدقة مقياس شائع الاستخدام يمثل الدقة الإجمالية لتوقعات نموذج التصنيف. يتم حسابه كنسبة الحالات المصنفة بشكل صحيح إلى العدد الإجمالي للحالات في مجموعة البيانات.

Accuracy = (True Positives True Negatives)/ (True Positives True Negatives False Positives False Negatives) (١٦)

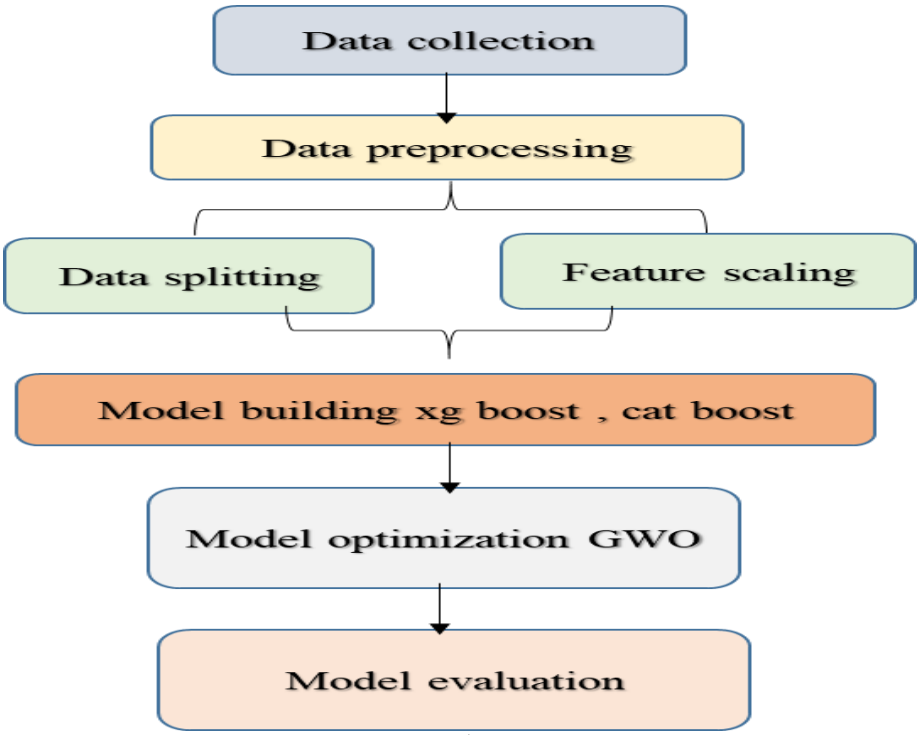
- F1Score :

تُعد درجة F1 المتوسط التوافقي للدقة والتذكر، حيث توفر مقياسًا متوازنًا يأخذ في الاعتبار كل من الإيجابيات الكاذبة والسلبيات الكاذبة. وهي مفيدة بشكل خاص عند التعامل مع مجموعات البيانات غير المتوازنة، حيث تأخذ في الاعتبار قدرة النموذج على تحديد الحالات الإيجابية بشكل صحيح وقدرته على تجنب الإيجابيات الكاذبة.

F1 Score = 2 × (Precision × Recall)/ (Precision + Recall) (١٧)

٣- المبحث الثالث/ الجانب العملي:

في هذه المرحلة سيتم توضيح مراحل وآليات العمل في هذه الدراسة من خلال مراحل تقييم النموذج، ويوضح الشكل رقم ١ صورة شاملة لسير العمل.



الشكل (١) يمثل خطوات الجانب العملي.

أ تجميع البيانات DATA COLLECTION:

تم جمع بيانات الدراسة من موقع Kaggle الذي يوفر مجموعة بيانات يمكن استخدامها لتطبيق الخوارزميات المقترحة للدراسة، ويحتوي على أكثر من ٥٠ ألف إدخال للمعاملات الطبيعية والاحتيالية، تحتوي مجموعة بيانات اكتشاف الاحتيال المالي على بيانات تتعلق بالمعاملات المالية والأنماط الاحتيالية. وهي مصممة لغرض تدريب وتقييم نماذج التعلم الآلي لاكتشاف الاحتيال. تم تنظيم مجموعة البيانات داخل مجلد "البيانات" وتتكون من عدة مجلدات فرعية، كل منها يحتوي على ملفات CSV تحتوي على معلومات محددة تتعلق بالمعاملات المالية وملفات تعريف العملاء والأنماط الاحتيالية ومبالغ المعاملات ومعلومات التجار وهي موجودة على الرابط الالكتروني: https://www.kaggle.com/datasets/goyaladi/fraud-detection-dataset متاحة ومجانية لجميع الباحثين ، وقد اعتمدت عليه العديد من الدراسات السابقة.

ب المعالجة المسبقة للبيانات **DATA PREPROSSING:**

تنقسم معالجة البيانات المسبقة إلى قسمين: تقسيم البيانات. تنقسم البيانات إلى قسمين: التدريب (٨٠٪) والاختبار (٢٠٪). بعد ذلك، يتم قياس البيانات باستخدام مقياس mini-max لإعدادها للمرحلة التالية [٢١].

ت بناء النماذج **Model Building:**

لغرض انجاز الجانب العملي من الدراسة تم استخدام لغة برمجة الذكاء الاصطناعي بايثون Python ،

اذ تم استخدام مكتبتي pandas، numpy لغرض استيراد البيانات واتمام المعالجة المسبقة ، ومن مكتبة sklearn تم اتمام بناء نماذج المصنفات XG BOOST، CAT BOOST بالاضافة الى مكتبة MATLOTLEB، SERBON لغرض رسم مصفوفة الارتباك CONFUSING MATRIX ، وتم اعداد CLASS خاص لغرض انجاز خوارزمية الذئاب الرمادية GRAY WOLVE OPTIMIZATION ALGORITHIM، اذ تم استخدامها لغرض تحسين معلمات المصنفات المذكورة XG BOOST، CAT BOOST وتم اختيار اهم المعلومات التي تتاثر بها المصنفات (Estimator ، Max depth،Learning rate) اذ تم البحث عن افضلها بين قيمة اعلى وقيمة دنيا ،ومن خلال التجربة والخطأ وبعد اجراء عدد من المحاولات واختبار معايير الدقة ومن ثم المعالجة المسبقة للبيانات ومن ثم تجهيزها للدخول في النماذج المصنفة وتحسين اداء المصنفات باستخدام خوارزمية الذئاب الرمادية والجدول التالي يوضح المعلمات المستخدمة في خوارزمية الذئاب الرمادية.

جدول (١) معلمات خوازمية الذئاب الرمادية (GWO)

المعلمة	القيمة
EPOCH	١٠٠
agents	10
dim	3

من الجدول أعلاه، يعرض الجدول الأول عدد التكرارات (١٠٠)، وكذلك محموع الذئاب في القطيع (١٠)، وأخيراً مساحة البعد للبحث تساوي (٣)، لإيجاد المعلمات الأمثل لكل نموذج XG Boost

وCAT Boost لـ (معدل التعلم، أقصى عمق، المقدر) والجدول الثاني التالي يعرض القيمة العليا والقيمة الدنيا لكل منهما.

جدول (٢) معلمات الانموذجين التي نرغب في تحسينها

المعلمة	Min value	Max value
Learning rate	0.٠1	0.99
Max depth	1	16
N_Estimator	300	1000

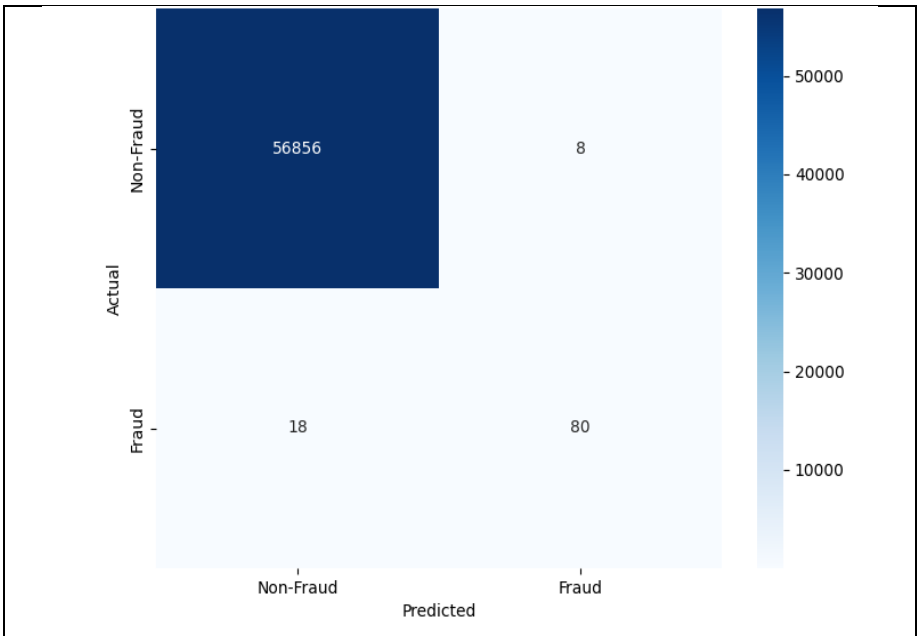
يوضح الجدول (٢) أن الحد الأدنى لقيمة معدل التعلم (٠.٠١) والحد الأقصى للقيمة (٠.٩٩)، والحد الأدنى لقيمة الحد الأقصى للعمق (١) والحد الأقصى (١٦)، وأخيرًا الحد الأدنى لقيمة n_estimator (٣٠٠) والحد الأقصى (١٠٠٠). يتم عرض نتائج التدريب في الجدول ٣.

جدول (٣) يبين معايير الدقة لكل انموذج

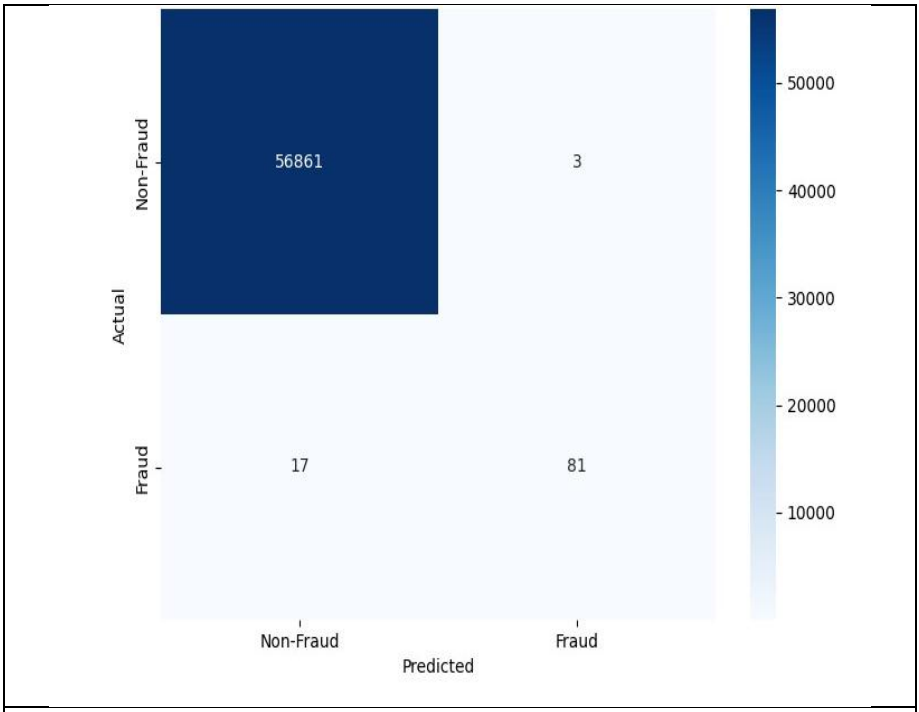
model	ACCURACY	Recall	Precision	F1
XG BOOST	0.999578	0.826530	0.920454	0.870967
CAT BOOST	0.999631	0.826530	0.9529411	0.885245
XGBOOST GWO	0.999848	0.8565306	0.964285	0.890109
CATBOOST GWO	0.999966	0.876734	0.974705	0.906174

يوضح الجدول (٣) مقياس الأداء المستخدم لتقييم الدقة والتذكر ودرجة F1. ومن بين النماذج، حقق حصل كل من XGBOOST وCATBOOST على دقة (٠.٩٩٩٥٧٨، ٠.٩٩٩٦٣١) على التوالي، وحقق نموذج تعزيز CATBOOST دقة أعلى من XG Boost وrecall (٠.٨٢٦٥٣٠، ٠.٨٢٦٥٣٠)، والدقة (٠.٩٢٠٤٥٤، ٠.٩٥٢٩٤١١)، وF1 (٠.٨٧٠٩٦٧، ٠.٨٨٥٢٤٥) على التوالي. بينما بلغ مقاييس الدقة لكل من انموذج حيث حصل نموذجا XGBOOST GWO وCATBOOST GWO على ACCURACY (٠.٩٩٩٨٤٨، ٠.٩٩٩٩٦٦). Recall (٠.٨٥٦٥٣٠٦، ٠.٨٧٦٧٣٤) ، Precision (٠.٩٦٤٢٨٥، ٠.٩٧٤٧٠٥)) وF1 (٠.٨٩٠١٠٩،٠.٩٠٦١٧٤) على التوالي.

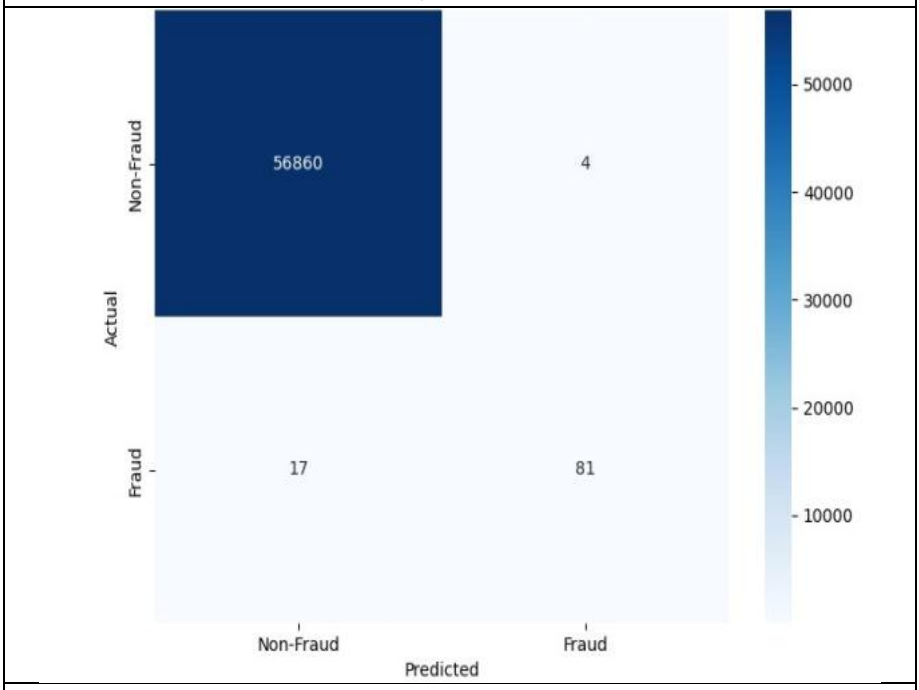
نلاحظ أن CATBOOST-GWO يعمل بشكل أفضل من النماذج الأخرى في معظم المقاييس. يأتي بعد ذلك XGBOOST-GWO ، اذ ان استخدام خوارزمية الذئاب الرمادية (GWO) ادت بشكل كبير الى زيادة دقة النماذج . والاشكال (٣)،(٤)،(٥)،(٦) تمثل مصفوفة الارتباك Confusing matrix.



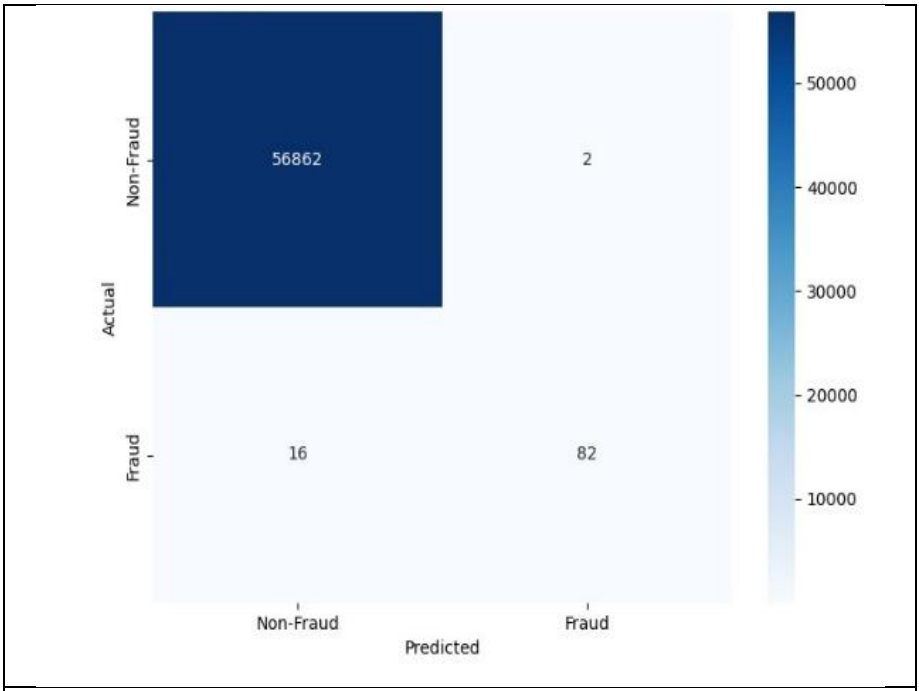
الشكل (٣) مصفوفة الارتباك لانموذج XG BOOST



الشكل (٤) مصفوفة الارتباك لانموذجXG BOOST & GWO



الشكل (٥) مصفوفة الارتباك لانموذج CAT BOOST



الشكل (٦) مصفوفة الارتباك لانموذجCAT BOOST & GWO

٤- المبحث الرابع/ الاستنتاجات والتوصيات:

٤.١-الاستنتاجات:

١- استخدام اساليب التعلم الالي (ML) والتعلم العميق (DL) لها اهمية بالغة في اكتشاف الاحتيال المصرفي الرقمي المتعلق في بطاقات الائتمان.

٢- نلاحظ من جدول (٣) تفوق انموذج CAT BOOSTعلى انموذج XGBOOST.

٣- تعاني القطاعات المالية وعلى وجه الخصوص المصارف من عمليات الاحتيال المالي الرقمي.

٤- فقدان الثقة بين العملاء والمستفيدين من المعاملات المالية المصرفية بس التعاملات الغير امنة

٥- استخدمت المصارف العالمية عدة طرق لتحييد عملية الائتمان المالي الالكتروني.

٦- هنالك العديد من الدراسات السابقة الذي تناولت هذا المجال ولم يتم استخدام طرق هجينة ذات دقة عالية .

٧- تفوق النماذج الهجينة على النماذج التقليدية في اكتشاف الاحتيال المصرفي كما في الجدول (٣)

٨- تفوق الانموذج الهجين (CAT BOOST-GWO)، على باقي النماذج لقدرته العالية على تصنيف حالات الاحتيال والحالات الطبيعية وبدقة وصلت الى ٠.٩٩٩٩٦٦ وهي اعلى من اخر دراسة وصل اليها الباحثون على نفس البيانات حيث ان اعلى دقة سابقة بلغت 0.999648889 في عام ٢٠٢٤ [31].

٩- استخدام خوارزميات التحسين وعلى وجه التحديد (GWO) ساهم بشكل كبير على زيادة الدقة في كشف عمليات الاحتيال.

٢.٤ -التوصيات:

١- تعاني المصارف والقطاع المالي من الاحتيال المالي ، لهذا السبب يستوجب استخدام اساليب الذكاء الاصطناعي (AI) ، والتعلم العميق في الكشف عن العمليات المالية الالكترونية المصرفية .

٢- ان التعاملات المالية الامنة تساهم في اعادة الثقة بين العملاء والقطاع المالي والمصارف على وجه الخصوص.

٣- استخدام اساليب التعلم العميق (CAT BOOST،XG BOOST) يساهم في الحد من عمليات الاحتيال وذلك بسبب قدرته على الاكتشاف المبكر لهذه العمليات ومن ثم اتخاذ اللازم.

٤- استخدام خوارزميات التحسين ساهم في زيادة الدقة مما يعزز اداء النماذج في عمليات الكشف عن الاحتيال .

٥- على الجهات ذات العلاقة توفير البيانات لتبادل المنفعة بينها وبين الباحثين .

٦- استخدام نماذج اخرى وخوارزميات تحسين اخرى ومقارنة النتائج مع هذه الدراسة.

REFERENCES

1. Ghai, V. and S.S. Kang. Role of Machine Learning in Credit Card Fraud Detection. in 2021 3rd International Conference on

Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N). 2021. IEEE.
2. Swathiga, S., J. Thanushya, and A. Fatima, DEEP LEARNING ALGORITHMS USING FRAUDULENT DETECTION IN BANKING DATASETS. 2024.
3. Malekipirbazari, M. and V. Aksakalli, Risk assessment in social lending via random forests. Expert Systems with Applications, 2015. 42(10): p. 4621-4631.
4. Johnson, J.M. and T.M. Khoshgoftaar, Medicare fraud detection using neural networks. Journal of Big Data, 2019. 6(1): p. 63.
5. Jin, C., et al., APEER: Automatic Prompt Engineering Enhances Large Language Model Reranking. arXiv preprint arXiv:2406.14449, 2024.
6. Ke, G., et al., Lightgbm: A highly efficient gradient boosting decision tree. Advances in neural information processing systems, 2017. 30.
7. Jin, C., et al., Visual prompting upgrades neural network sparsification: A data-model perspective. arXiv preprint arXiv:2312.01397, 2023.
8. Li, L. Cpseg: Finer-grained image semantic segmentation via chain-of-thought language prompting. in Proceedings of the IEEE/CVF Winter Conference on Applications of Computer Vision. 2024.
9. Mytnyk, B., et al., Application of artificial intelligence for fraudulent banking operations recognition. Big Data and Cognitive Computing, 2023. 7(2): p. 93.
10. Hashemi, S.K., S.L. Mirtaheri, and S. Greco, Fraud detection in banking data by machine learning techniques. IEEE Access, 2022. 11: p. 3034-3043.
11. Daliri, S., Using harmony search algorithm in neural networks to improve fraud detection in banking system. Computational Intelligence and Neuroscience, 2020. 2020(1): p. 6503459.
12. Aghoutane, Y., et al., Development of a molecularly imprinted polymer electrochemical sensor and its application for sensitive detection and determination of malathion in olive fruits and oils. Bioelectrochemistry, 2020. 132: p. 107404.

13. Halvaei Niasar, A., H. Nik Khah, and F. Eshrat Abadi, Technical and economic considerations for the application of permanent magnet brushless motors in evaporative water coolers. Scientia Iranica, 2020. 27(6): p. 3204-3217.
14. Gyamfi, N.K. and J.-D. Abdulai. Bank fraud detection using support vector machine. in 2018 IEEE 9th Annual Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference (IEMCON). 2018. IEEE.
15. Johora, F.T., et al., AI-Powered Fraud Detection in Banking: Safeguarding Financial Transactions. The American Journal of Management and Economics Innovations, 2024. 6(06): p. 8-22.
16. Sobuz, M.H.R., et al., High-strength self-compacting concrete production incorporating supplementary cementitious materials: Experimental evaluations and machine learning modelling. International Journal of Concrete Structures and Materials, 2024. 18(1): p. 67.
17. Khatri, S., A. Arora, and A.P. Agrawal. Supervised machine learning algorithms for credit card fraud detection: a comparison. in 2020 10th international conference on cloud computing, data science & engineering (confluence). 2020. IEEE.
18. Ileberi, E., Y. Sun, and Z. Wang, A machine learning based credit card fraud detection using the GA algorithm for feature selection. Journal of Big Data, 2022. 9(1): p. 24.
19. Esenogho, E., et al., A neural network ensemble with feature engineering for improved credit card fraud detection. IEEE Access, 2022. 10: p. 16400-16407.
20. Arora, M. and I. Bhardwaj, Artificial intelligence in collaborative information system. Int. J. Mod. Educ. Comput. Sci.(IJMECS), 2022. 14(1): p. 44-55.
21. Qiu, Y., et al., Performance evaluation of hybrid WOA-XGBoost, GWO-XGBoost and BO-XGBoost models to predict blast-induced ground vibration. Engineering with Computers, 2022. 38(Suppl 5): p. 4145-4162.
22. Khaled Gubran Al-Hashedi, Pritheega Magalingam,Financial fraud detection applying data mining techniques: A comprehensive review from 2009 to 2019,Computer Science Review,Volume

40100402, 2021,, ISSN 1574-0137, https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2021.100402
23. Potamitis, G., & Sampaio, D. S. (2013). Design and implementation of a fraud detection expert system using ontology-based techniques. University of Manchester.
24. Niazkar, M., et al., Applications of XGBoost in water resources engineering: A systematic literature review (Dec 2018–May 2023). Environmental Modelling & Software, 2024: p. 105971.
25. Yu, C., et al., Advanced user credit risk prediction model using lightgbm, xgboost and tabnet with smoteenn. arXiv preprint arXiv:2408.03497, 2024.
26. Hao, D., Y. Xiaoqi, and Q. Taoyu, Hybrid Machine Learning Models Based on CATBoost Classifier for Assessing Students' Academic Performance. International Journal of Advanced Computer Science & Applications, 2024. 15(7).
27. Liu, Y., et al., Review of the grey wolf optimization algorithm: variants and applications. Neural Computing and Applications, 2024. 36(6): p. 2713-2735.
28. Fattahi, H., H. Ghaedi, and D.J. Armaghani, Optimizing fracture toughness estimation for rock structures: A soft computing approach with GWO and IWO algorithms. Measurement, 2024. 238: p. 115306.
29. Jabeur, S.B., S. Mefteh-Wali, and J.-L. Viviani, Forecasting gold price with the XGBoost algorithm and SHAP interaction values. Annals of Operations Research, 2024. 334(1): p. 679-699.
30.. He, J., et al., Exploring the scale effect of urban thermal environment through XGBoost model. Sustainable Cities and Society, 2024. 114: p. 105763.
31. U. Detthamrong, W. Chansanam, T. Boongoen, and N. Iam-On, "Enhancing Fraud Detection in Banking using Advanced Machine Learning Techniques," International Journal of Economics and Financial Issues, vol. 14, no. 5, pp. 177-184, 09/06 2024, doi: 10.32479/ijefi.16613.

.

Employing Analytical Intelligence to Improve Financial Reports and its Reflection on Predicting Financial Failure

DR.Jinan Abdul Abbas Baqer Al Dulaimi
Al-Furat Al-Awsat Technical University, Babylon
jenan.aldulamy@atu.edu.iq
DR. Ade ghani Hamadi
Hilla Private University Medical Device Technology Engineering
ade.ghani@hilla-unc.edu.iq

ISSN 2709-2852 رقم التصنيف الدولي

Abstract:
The research aims to shed light on analytical intelligence, what its goals are and the challenges it faces, what financial reports and financial failure, as well as addressing the relationship of analytical intelligence to financial reports and financial failure and the impact of analytical intelligence on the quality of information contained in the statement of income, financial position, and cash flows, To achieve the research objectives, the Springate model was used to predict financial failure and applied it to the financial reports of the Iraqi Investment Bank for the period (2-22-2018), in addition to using several analytical intelligence ratios, The research reached some conclusions, including the When applying the Springate model, it was found that the calculated Z value was low for the research sample and all years of the study, as the calculated Z value was less than all

مجلة العلوم المالية والمحاسبية
المؤتمر العلمي الدولي السنوي الرابع
الصفحات ١ – ٢٦

all years of the study, as the calculated Z value was less than (0.862), which indicates that the research sample suffers from financial problems, which was reflected in its ability to pay financial obligations towards others, which It requires that it review its work to identify deficiencies and work to address them.

Keywords: analytical intelligence, financial reports, forecasting financial failure.

Introduction: Analytical intelligence is a type of intelligence that consists of understanding information, analyzing it into its basic components, extracting its meanings and implications, identifying problems, evaluating ideas and information objectively and accurately Identifying its strengths and weaknesses.

Analytical intelligence involves using advanced analytical techniques and tools to analyze data and derive meaningful insights. Financial reports provide an organized and standardized source of financial data, including income statements, financial position, and cash flow statements. These reports are valuable inputs to analytical intelligence, enabling data analysts to conduct in-depth analysis, identify trends, detect anomalies, and create actionable insights. In addition, applying analytical intelligence techniques, such as cash flow forecasting models or predictive analyses of financial failure, helps predict future cash flows and evaluate their quality. By integrating these technologies, Analysts can improve disclosure quality by providing forward-looking insights, assessing liquidity risks, and identifying potential issues.

The first topic: research methodology

First: The research problem: Many reasons lead to a reduction in the quality of financial reports, which is reflected in the confidence of decision-makers, including the emergence of many crises whose repercussions were reflected in the economic situation and the collapse of many companies, which in turn weakened the confidence of the investor or decision maker in

financial reports, This makes stakeholders and investors need high-quality information more than any other time, so the following research questions are raised:

1- Does analytical intelligence affect financial reports?

2- Is it possible to employ analytical intelligence tools to predict financial failure based on the information contained in financial reports?

Second: Research objectives: The research aims to

1- Shedding light on analytical intelligence, what its goals are, and the challenges it faces.

2- Learn about financial reports and predict financial failure.

3- 3- Identify the relationship between analytical intelligence, financial reports and financial failure..

4- Highlighting the impact of analytical intelligence on the quality of information in the statement of income, financial position, and cash flows.

Third: The importance of the research: The importance of the research lies in the fact that the risk of financial failure in banks has an impact on investors' decisions, and the process of early detection of this risk helps in taking the necessary measures to reduce and treat it. To achieve this, it requires employing analytical intelligence and its tools in providing information and analyzing it based on financial reports.

Fourth: Research hypothesis: The research is based on the hypothesis that (analytical intelligence contributes to improving the information in financial reports and the possibility of relying on it in predicting financial failure).

The second topic: the theoretical framework

First: Analytical intelligence

1-The concept of analytical intelligence: Analytical intelligence, from an accounting perspective, refers to the ability to collect, analyze, and interpret financial data to extract meaningful insights and support decision-making processes by applying various analytical techniques and tools to enhance understanding

of financial information and provide valuable insights into financial performance, profitability, and unit efficiency.

The concept of analytical intelligence can be viewed as (Gibson, 2017):

A. Financial Analysis: Analytical intelligence plays a crucial role in financial analysis, as accountants use various techniques to examine financial data and derive meaningful insights. This includes financial ratio analysis, trend analysis, volumetric analysis, and other financial metrics to evaluate the financial health, liquidity, profitability, and solvency of the unit.

B. Data Analytics: Analytical intelligence in accounting involves leveraging data analysis techniques to gain deeper insights into financial data. It involves using data visualization, statistical analysis, and predictive modeling tools to identify patterns, trends, and relationships within financial information, enabling accountants to make data-driven decisions and provide valuable insights to stakeholders.

C. Forensic Accounting: Analytical intelligence is essential in forensic accounting, as accountants use analytical techniques to detect and investigate financial fraud or violations. Using methods such as data mining, case detection, and pattern recognition to identify suspicious transactions, unusual patterns, or potentially fraudulent activities, contributes to preventing and detecting financial fraud.

D. Budgeting and planning: Analytical intelligence supports budgeting and planning processes by analyzing historical financial data, market trends, and business forecasts. Accountants use various analytical tools and techniques to evaluate the financial viability of strategic plans, evaluate resource requirements, and make informed decisions about budget allocations, ensuring that financial plans are consistent with organizational goals and objectives.

E. Performance measurement: Analytical intelligence enables accountants to measure and evaluate an organization's performance by analyzing financial data and key performance

indicators (KPIs). Using analytical techniques, such as variance analysis, ratio analysis, or balanced scorecards, accountants can evaluate the financial and operational performance of various departments, projects, or business units, providing insights that lead to improved performance.

2-**Objectives of analytical intelligence:** Analytical intelligence serves the units and achieves specific objectives tailored to their economic context:

A. Business Performance Analysis: Analytical intelligence aims to analyze and evaluate business performance by examining key financial and operational indicators. This objective includes performing financial analysis, evaluating profitability, analyzing costs, and identifying areas for improvement. It helps units gain insights into their financial health, identify trends, and make data-driven decisions to enhance overall performance (Palepu, et.al: 2012).

B. Market Research and Customer Analysis: Analytical intelligence supports market research efforts by analyzing consumer behavior, market trends, and competitive landscapes. This goal includes collecting and analyzing data related to customer preferences, purchasing patterns, and market segmentation. By using analytical intelligence, companies can understand their target audience, identify market opportunities, and develop effective marketing strategies. (Malhotra, et.al: 2012).

C. Demand Forecasting: Analytical intelligence helps predict future demand for products or services. This goal includes analyzing historical sales data, market trends, and external factors that affect demand. Using analytical intelligence techniques, companies can predict future demand patterns, optimize inventory levels, and make informed decisions about production and procurement.

D. Risk management: Analytical intelligence helps identify and manage risks within units and analyze different types of risks, such as financial risks, operational risks, or market risks.

Through the use of analytical intelligence, it enables units to assess risks, develop risk mitigation strategies, and make informed decisions to reduce potential losses.

E. Resource allocation and optimization: Analytical intelligence supports the effective allocation and optimization of resources within economic units. This goal includes analyzing resource use, identifying inefficiencies, and optimizing resource allocation to increase productivity and reduce costs. By leveraging analytical intelligence, companies can effectively allocate their resources, streamline operations, and achieve higher levels of efficiency. (Mentzer, et.al: 2004) .

3- Challenges of applying analytical intelligence in economic units.

There are many obstacles or challenges that economic units may face when applying analytical intelligence, including: (Davenport & Patil: 2012)

a-Data Security and Privacy Concerns: Business units must address data security and privacy concerns when implementing analytical intelligence. The sensitivity of financial and customer data requires strong security measures to protect against unauthorized access, breaches, or misuse. Complying with data protection regulations and ensuring ethical use of data can present significant challenges.

b- Lack of analytical skills and experience: Economic units may face a shortage of employees with the necessary analytical skills and experience. Analyzing complex data sets and applying advanced analytical techniques requires knowledge of statistics, data mining, and data visualization. The scarcity of skilled analysts can hinder the effective application of analytical intelligence.

c-Resistance to change and organizational culture: Resistance to change and lack of a data-driven culture can hinder the adoption of analytical intelligence. Economic units may face challenges in convincing stakeholders to adopt data-driven decision-making and overcome traditional or intuition-based approaches. Cultural

barriers and resistance on the part of employees can hinder the successful implementation of analytical intelligence.

d-Cost and Resource Constraints: Implementing analytical intelligence may require significant investments in technology infrastructure, analytical tools, and talent acquisition. Economic units with limited financial resources may face challenges in allocating sufficient resources to support the implementation and maintenance of analytical intelligence initiatives.

E- Systems integration and harmonization: Economic units often have multiple systems and databases that need to be integrated to obtain effective analytical intelligence. Legacy systems, disparate data sources, and lack of system integration can pose technical challenges in collecting and analyzing data across the unit.

Second: Financial reports:

The outputs of the financial accounting information system are the financial information disclosed in the financial statements and reports, which are supposed to reflect the real economic situation of the company, as investors and other stakeholders in companies rely on it as the primary source of information necessary to make their economic decisions. The need to increase the quality of information in these financial statements and reports and improve their comparability between companies in different countries is increasing due to the spread of international companies and economic openness among nations of the world (Hussein, 2024).

According to the International Accounting Standards Board (IASB) 1989 framework, general-purpose financial reports are prepared to serve a wide range of users. Therefore, they are designed to meet the common information needs of these users. Within the framework of the 2010 IASB, it was stated that these reports are provided to shareholders, lenders, and other creditors who cannot ask companies to provide them with specific information directly, so financial reports must be presented in a form, content, and writing style that suits the broad segment of users (Al-Behairi, 2022).

Financial reports can be viewed as more general than the term financial statements, as they include, in addition to the financial statements and the notes thereon, another amount of information that relates directly or indirectly to financial accounting operations. Joint stock companies submit semi-annual or quarterly progress reports in addition to their annual report. These reports include other financial information, whether quantitative or descriptive, in addition to traditional financial reports such as the board of directors' report, and a summary of some of the main activities in the economic unit or financial indicators. It should be noted that financial reports do not represent the only source of information available to external users. Many of these users, for example, financial analysts, collect information other than accounting information, such as information about the general state of the economy and the economic sector to which it belongs. To economic unity (Hanan, 2005: 18). The primary goal of preparing financial reports is to provide useful information: (Al Shabib, 2007: 45):

A- Making investment decisions.

B- Assisting current and potential investors, creditors, and other users of information.

C - Evaluating the value and timing of future cash flows and the uncertainties associated with them.

D- Evaluating the economic resources available to the economic unit, the rights over those resources, and changes in the elements of those resources and rights.

Third: Financial failure

It is defined as a financial imbalance in the unit resulting from the failure of its resources and capabilities to fulfill its obligations in the short term This imbalance is due to the imbalance between the various resources (internal and external) and their obligations that have become due or are due to be paid in the short term, The imbalance between internal resources and external obligations ranges from a temporary, accidental imbalance to a real, permanent imbalance, and the more the imbalance is structural or

approaches structural, the more difficult it is to overcome the crisis caused by the imbalance (Shetty, 2012: 15).

It is very important to predict financial failure to protect the unit and its stakeholders and maintain its profitability by identifying the causes of project failure as well as identifying the units most affected by financial failure and the potential negative effects. Creditors cannot recover the balances they provide and the potential negative effects. Employees face the risk of losing their jobs. The early warning system for financial failure expectations is an important model for estimating and evaluating businesses using different models (Akkar and Khashan, 2019: 119), and one of the reasons that lead to financial failure:

1- Internal reasons: These are:

a. Weak management due to its lack of practicality.

B. Inefficiency of various operational policies such as sales, pricing, and production policies.

C. Accumulated losses.

D. Lack of control over the warehouses.

E. Management inefficiency in collecting receivables from customers and others.

2- External causes include:

a. The economic conditions surrounding the company's competing environment due to the lack of the necessary funding sources to carry out the necessary expansions.

B. High cost of financing sources.

C. Pessimistic expectations of investors and financial analysts in the stock market and others.

D. Intense competition.

Fourth: The relationship of analytical intelligence to financial reports.

1-The relationship of analytical intelligence to accounting information systems (AIS): Analytical intelligence in accounting information systems (AIS) can be affected by some key factors that can affect the effectiveness of analytical intelligence in AIS: (Romney & Steinbart: 2017).

a. Data Quality and Integrity: Data quality and integrity in an AIS system are critical for accurate and reliable analysis. Factors such as data accuracy, completeness, consistency, and timeliness affect AIS analytical intelligence results. Ensuring data quality through data validation, verification, and controls is essential to generate meaningful insights.

b. System Design and Configuration: The design and configuration of an AIS affect the availability and accessibility of data for analysis. Factors such as database structure, data capture methods, data storage, and data retrieval mechanisms affect the ease and efficiency of conducting analytical intelligence. A well-designed AIS system with appropriate data structures and efficient data processing capabilities enhances the effectiveness of analytical intelligence.

C. Analytical Tools and Software: The availability and functionality of analytical tools and software within an AIS system play an important role in enabling effective analysis. The use of advanced analytics software, such as data mining tools, business intelligence platforms, or statistical analysis packages, can enhance the analytical intelligence capabilities of AIS. Choosing and implementing appropriate tools compatible with analytical requirements is crucial to the success of the analysis. (Hall, et.al: 2018).

d. User skills and experience: The skills and experience of users, such as accountants, auditors, or financial analysts, in using analytical techniques and interpreting analytical results are vital. Adequate training and knowledge in data analysis, statistical methods, and accounting principles enable users to apply analytical intelligence effectively in AIS. Continuous professional development and upskilling in analytical techniques contribute to the successful use of analytical intelligence.

e. Organizational culture and support: Organizational culture and support for analytical intelligence initiatives affect their adoption and effectiveness in the AIS system. A culture that promotes data-driven decision-making fosters a learning environment, and

supports the use of analytical techniques facilitates the integration of analytical intelligence into AIS. Leadership support, adequate resources, and commitment to leveraging analytical capabilities contribute to the successful implementation of analytical intelligence.

Analytical intelligence in accounting information systems (AIS) uses various techniques to analyze and interpret financial and operational data, including: (Brealey, et.al: 2017)

A. Ratio Analysis: Ratio analysis involves calculating and analyzing financial ratios to evaluate the financial performance and health of the organization. Ratios such as liquidity ratios, profitability ratios, and solvency ratios provide insight into a company's financial position and performance. Ratio analysis helps identify trends, compare them to industry standards, and make informed decisions.

B. Trend Analysis: Trend analysis involves examining historical data to identify patterns and trends over time. It helps determine financial and operational variables, such as revenues, expenses, or inventory levels. Trend analysis provides insights into the direction and magnitude of changes, enabling organizations to forecast future performance and make strategic decisions.

C. Variance Analysis: Variance analysis compares actual financial or operating results with budgeted or expected results. It helps to identify and analyze differences (variances) between planned performance and actual performance and highlights areas of overperformance or underperformance. Variance analysis helps in controlling costs, evaluating performance, and making decisions.

D. Data Visualization: Data visualization techniques help transform complex financial and operational data into visually attractive, easy-to-understand formats, such as charts, graphs, and dashboards. Visualization improves the interpretation and communication of analytical insights, making it easier for stakeholders to understand key information, identify trends, and make data-driven decisions.

E. Machine learning: Machine learning algorithms can be applied in AIS to automate data analysis. These algorithms can identify patterns, different states, or correlations within large data sets, enabling organizations to identify fraud, predict customer behavior, or improve operations. Machine learning techniques, such as decision trees, neural networks, or clustering algorithms, enhance the efficiency and accuracy of analytical intelligence.

F-Predictive analytics: Predictive analytics uses statistical modeling and data mining techniques to predict future events or outcomes. In AIS, predictive analytics can be applied to forecast sales, demand, or cash flows, detect fraud, or identify potential risks. It leverages historical and current data to generate insights that inform future decision-making. (Horngren, et al.: 2018).

2-Analytical intelligence and financial reports: Analytical intelligence and financial reports are closely related, as they both play an important role in extracting ideas and making decisions (Laudon & Laudon: 2016):

A. Enhancing data analysis: Analytical intelligence involves the use of advanced analytical techniques and tools to analyze data. Financial reports provide a structured and standardized source of financial data, including income statements, financial position, and cash flow statements. These reports serve as valuable inputs to analytical intelligence, enabling data analysts to perform in-depth analysis, identify trends, detect anomalies, and create actionable insights.

B. Support the evaluation of financial performance: Financial reports provide a comprehensive view of a company's financial performance. Analytical intelligence can leverage financial reports to evaluate key performance indicators (KPIs), financial ratios, and other metrics that help evaluate profitability, liquidity, solvency, and efficiency. By applying analytical techniques to financial data, analysts can gain deeper insights into a company's financial performance and identify areas for improvement.

C. Detect financial fraud and discrepancies:Financial reports can be analyzed using analytical intelligence techniques to identify

potential financial fraud or discrepancies. By applying data analytics, such as variation detection algorithms or predictive modeling, analysts can detect irregular patterns, unusual transactions, or discrepancies in financial data. This helps mitigate risks and ensure the integrity of financial reporting.

D. Support forecasting and predictive analysis: Analytical intelligence can leverage historical financial data from financial reports to support forecasting and predictive analysis. By applying time series analysis, regression models, or machine learning algorithms to financial data, analysts can make predictions about future financial performance, cash flows, and market trends. Financial reports are a valuable input for developing accurate and reliable predictive models.

E. Enabling data-driven decision-making: The combination of analytical intelligence and financial reporting enables data-driven decision-making. By leveraging analytical techniques and insights from financial reports, decision-makers can make informed choices regarding investment opportunities, resource allocation, cost management, and strategic planning. Analytical intelligence facilitates sound decision-making, which improves the overall financial performance of the organization.

The relationship between analytical intelligence and financial reports is symbiotic, as financial reports provide the data necessary for analysis and analytical intelligence enhances the understanding and use of financial information. Together, they enable organizations to gain valuable insights, improve decision-making, and enhance financial performance.

3-Analytical intelligence and the statement of financial position: Analytical intelligence can have a positive impact on the quality of the financial position by enhancing the accuracy, completeness, and reliability of the financial information provided: (Berson & Smith: 2013).

A. Data validation and accuracy: Analytical intelligence techniques, such as data identification, cleansing, and validation procedures, can help identify and correct errors or discrepancies

in the data used to prepare the balance sheet. By applying analytical tools to validate and verify financial data, analysts can improve the quality of the balance sheet, and ensure that the information reflects the true financial position of the company.

B. Fraud detection and prevention: Analytical intelligence can be used to detect potentially fraudulent activities that may impact the balance sheet. By applying data analysis techniques, such as variance detection or pattern recognition algorithms, analysts can identify unusual transactions, irregularities, or deviations from expected financial patterns. This helps mitigate the risk of fraudulent reporting and improves the reliability of the balance sheet.

C. Completeness and consistency: Analytical intelligence can help ensure the completeness and consistency of balance sheet information. Through advanced data analysis techniques, such as cross-referencing and reconciliation, analysts can identify missing or duplicate entries, reconcile balances between different financial statements, and ensure that all relevant financial data is included in the balance sheet. This leads to improved integrity and reliability of the balance sheet.

D. Ratio analysis and financial performance evaluation: Analytical intelligence allows the application of ratio analysis and financial performance evaluation techniques to evaluate the quality of the balance sheet. By analyzing key financial ratios, such as liquidity ratios, solvency ratios, and profitability ratios, analysts can evaluate the financial health and stability of a company. This analysis enhances understanding of the balance sheet and provides insight into the financial position of the company.

E. Forecasting and sensitivity analysis: Analytical intelligence techniques, such as forecasting models and sensitivity analysis, can be applied to balance sheet data to forecast future financial positions and evaluate the impact of different scenarios on the balance sheet. By integrating these techniques, analysts can improve the quality of balance sheet information by providing

forward-looking insights and assessing potential risks and opportunities that may affect the financial position.

3-the effect of analytical intelligence on the quality of information in the income statement: Analytical intelligence can have a positive impact on the quality of information in the income statement through the following: (Drury, 2018)

A. Expenditure analysis and cost control: Analytical information enables detailed analysis of expenses and cost control procedures that can enhance the quality of information in the income statement. By applying data analysis techniques, such as variance analysis or activity-based costing, analysts can identify cost drivers, evaluate cost allocation efficiency, and uncover cost reduction opportunities. This results in more accurate and relevant expense information on the income statement.

B. Analysis, forecasting, and forecasting: Analytical intelligence techniques, such as forecasting models, can be applied to income statement data to forecast future financial performance. By incorporating these techniques, analysts can improve the quality of information in income disclosure and assess potential risks and opportunities that may impact financial results.

C. Revenue recognition and sales analysis: Analytical intelligence can help ensure accurate revenue recognition and detailed sales analysis. By applying data analysis techniques, such as revenue trend analysis or customer segmentation, analysts can identify revenue patterns, evaluate the reliability of revenue recognition methods, and gain insights into the performance of different sales channels or customer segments. This enhances the quality and reliability of revenue-related information in the income statement.

5-**The impact of analytical intelligence on the quality of information in cash flow disclosure:** Analytical intelligence can positively impact the quality of cash flow disclosure by enhancing the accuracy, transparency, and interpretation of cash flow information provided in financial reports. (Hyndman, et.al:2018)

a. Data validation and accuracy: Analytical intelligence techniques, identifying and cleaning data, make it possible to verify and verify the validity of cash flow data. By applying these techniques, analysts can identify and correct errors or discrepancies in the data used to prepare the cash flow statement, improving the accuracy and reliability of cash flow disclosure.

B. Cash flow classification and transparency: Analytical information can be used to ensure appropriate cash flow classification and enhance the transparency of cash flow disclosure. By applying data analysis techniques, such as pattern recognition or machine learning algorithms, analysts can more accurately identify and classify cash flows into operating, investing, and financing activities, reducing the risk of misclassification and improving the transparency of cash flow information.

C. Cash flow analysis and forecasting: Analytical intelligence techniques, such as cash flow forecasting models or predictive analytics, can be applied to cash flow data to forecast future cash flows and evaluate their quality. By integrating these techniques, analysts can improve the quality of cash flow disclosure by providing forward-looking insights, assessing liquidity risk, and identifying potential cash flow issues.

D. Detecting various cases and preventing fraud: Analytical intelligence can be used to detect various cases or potentially fraudulent activities in detecting cash flow. By applying data analysis techniques, such as outlier detection algorithms or condition detection models, analysts can identify unusual cash flow patterns or suspicious transactions, which contributes to the reliability and integrity of cash flow detection.

E. Comparative analysis and benchmarking: Analytical intelligence allows for comparative analysis and measurement of cash flow performance. By utilizing industry benchmarks, financial ratios, or trend analysis, analysts can evaluate the quality of cash flow disclosure by comparing a company's cash flow performance with its peers or industry benchmarks. This

helps identify areas of strength or weakness and provides valuable insights for cash flow management.

Fourth: The impact of analytical intelligence in financial reports on the competitive position of the economic unit. The impact of analytical intelligence in financial reports can greatly affect the competitive position of the economic unit (Simons, 2013).

1- Enhancing the decision-making process: Analytical intelligence allows useful information to be extracted from financial reports, allowing decision-makers to obtain deeper insights into the company's financial performance, profitability, and efficiency. By using advanced analytical tools and techniques, such as data visualization, trend analysis, or ratio analysis, decision-makers can make more informed, data-driven decisions, leading to improved operational efficiency and competitive positioning.

2- Competitive benchmarking: Analytical intelligence facilitates competitive benchmarking by comparing the financial performance of an economic unit with its peers or competitors in the industry. By utilizing financial ratios, industry benchmarks or key performance indicators, companies can assess their relative position in terms of profitability, liquidity, or operational efficiency. This allows them to identify areas for improvement, set realistic performance goals, and make strategic adjustments to strengthen their competitive position.

3- Identify key success factors: Analytical intelligence can help identify key success factors that drive an economic unit's competitive advantage. By analyzing financial data, market trends, and customer insights, companies can identify factors that significantly contribute to their financial performance and competitive position. This understanding allows them to focus resources, investments, and strategic initiatives on areas that give them a competitive advantage.

4- Risk assessment and mitigation: Analytical intelligence enables companies to evaluate and mitigate risks that could affect their competitive position. By analyzing financial data and market trends, companies can identify potential risks, such as liquidity risk, operational risk, or market risk, and develop appropriate risk mitigation strategies. This proactive approach to risk management helps protect the company's competitive position and enhance its resilience.

5- Strategic Planning and Resource Allocation: Analytical intelligence supports strategic planning and resource allocation decisions, enabling companies to effectively allocate resources and align their activities with their competitive objectives. By analyzing financial reports and performing scenario analysis or sensitivity analysis, companies can evaluate the potential impact of different strategies, evaluate resource requirements, and make informed decisions about investment priorities, product development, or market expansion.

The third topic: Research method

1- An introductory overview of the research sample: The Investment Bank was established with a capital of (100) million dinars by the provisions of Companies Law No. 36 of 1983, as amended. As a result, the Central Bank of Iraq issued its license for the bank to operate as a licensed banking institution and it began its banking work on 9/29/1993. During its main branch, the bank has 16 branches in Baghdad and the rest of the country's governorates. During the bank's distinguished journey, its capital developed until it became (250,000,000,000) billion Iraqi dinars.

2- Applying the Springate model and analyzing indicators: The financial data contained in the financial reports, the income statement, the financial position statement, and the cash flow statement are relied upon to analyze historical financial performance, which is one of the important matters in

determining trends and patterns in the revenue growth rate, profit margin, and trends in operating expenses. Analytical intelligence works on Analyzing financial variables from multiple sources, both internal and external data, allowing for a deeper and more comprehensive understanding of potential financial failure factors in the future and working to take early corrective action, In addition to analyzing political, economic and social conditions and predicting the extent of their impact on financial reports that help reduce risks and improve financial performance, and to identify whether banks will falter financially, one of the models for calculating financial failure, which is the Springate model, will be adopted in evaluating banks for prediction. Financial failure, which focuses on choosing four financial ratios that can reliably distinguish between economic units suffering from a financial crisis, and is calculated according to the following ratio:

Z=1.03X1 +3.07X2 +0.66X3 +0.4X4

Table (1)represents the ratios used in the model and the relative weight of each ratio:

Table (1) Springate model: ratios used and the relative weight for each ratio.

Variables	The ratio	Relative weight
X1	Working capital/total assets	1.03
X2	Net profit before interest and taxes / total assets	3.07
X3	Net profit before tax/current assets	0.66
X4	Sales/total assets	0.4

Source: Huta Barat F., Manullang G., Sitalahi I.,2015, ((An Analysis of the Efficacy of the Springate Bankruptcy Model Using S- Score in Textile and Garment Sub–Sector Companies Listed at Indonesian Stock Exchange)), Proceedings of the International Conference on Innovation, Enterogram worship and Technology, P:89.

The model focuses on the following indicators:

1-Capital adequacy: It focuses on the strength and resilience of the research sample in the face of shocks facing the items of the financial position, taking into account the financial risks facing the bank, and includes the following indicators:

A- Capital adequacy index = capital / risk-weighted assets.

B- Capital adequacy index = Owner's equity / Total assets.

2-Profitability index: It includes the following indicators.

A - Return on Assets Index: Banks rely heavily on it to measure the ability of the monetary unit invested in assets to generate profits. It is one of the important indicators.

B- Rate of return on equity.

3-Liquidity indicators: They include the following indicators.

A- Loans/deposits index

B- Liquid assets index/total assets

Table (2) shows these indicators:

Table (2) Financial indicators for the research sample for the period (2018-2019)

Variables	2018	2019	2020	2021	2022
Equity capital	250000	250000	250000	250000	250000
Risk-weighted assets	258.027	294.368	306.117	306.766	363.213
Capital adequacy	0.10	0.8	0.8	0.8	0.7
shareholders' equity	283,102	261,626	265,274	263,138	284,363
Total assets	607,085	529,829	571,480	650,959	752,255
Capital adequacy ratio	0.46	0.49	0.46	0.40	0.37
Profits	339	17,216	4,674	923	7,464
Total assets	607,085	529,829	571,480	650,959	752,255
Return on assets index	0.05	3.25	0.82	0.14	0.1
Profits	339	17,216	4,674	923	7,464
shareholders' equity	283,102	261,626	265,274	263,138	284,363
Rate of return on equity	0.12	6.5	1.7	0.35	2.6

Loans granted	41,059	46,506	38,827	68,918	77,961
Deposits	138,585	110,962	169,018	176,011	174,539
Loans to deposits index	0.29	0.41	0.22	0.39	0.44
Liquid assets	428.088	432,194	478,774	550,539	641,633
Total assets	607,085	529,829	571,480	650,959	752,255
Liquid assets index/total assets	0.54	0.62	0.66	0.69	0.72

From the analysis of the table, it is clear that the capital adequacy index reached its highest level in the year 2018 which was (0.10), which falls within the third level according to the classifications issued by the Central Bank of Iraq, which the adequacy is less than (12%) but not less than (10%). While it was (8%) for the years 2019, 2020, and 2021 within the fourth level due to the efficiency being less than (10%) and not less than (8%). As for the year 2022, the capital adequacy index decreased as it reached (7%). It represents the fifth and final level, which indicates a low capital adequacy ratio for the research sample. As for the capital adequacy ratio indicator, it was fluctuating, and the reason is due to the fluctuation of both property rights and total assets. As for profitability indicators that provide insight into the research sample's ability to achieve profits, low profitability may indicate basic operational problems and potential financial distress, as the highest percentage of return on assets reached (3.25) for the year 2019, which is within the first level according to classifications issued by the Central Bank of Iraq, as the rate The return is more than (2.5%) and the reason is due to the high profits achieved during the year. As for the years 2019, 2021, and 2022, they were within the fourth level due to the return rate ranging between (0.0 - 0.5%), while the return rate for the year 2020 was within the third level, which the return rate ranges between.)1.5 – 0.5(%This indicates the inability of the research sample to generate profits due to poor planning and the inability to achieve returns from investments. As for the rate of return on equity, it reached the highest rate in 2019 and was (6.5) due to

the increase in profits, then after that profits decreased for the remaining years, which was reflected On a low indicator.

In the same context and within the liquidity indicators, the indicator of loans granted to deposits shows a low liquidity ratio for all years of the study compared to the levels indexed according to the instructions of the Central Bank of Iraq, which range between (0.22 - 0.44). This may be due to the decrease in loans granted by the bank's policy in granting bank credit, As for the liquid assets index to total assets, we find that the highest ratio according to this indicator was for the year 2022, as it is (0.72), and it falls within the third level, as the ratio is limited to (0.75 - 0.70), according to the classifications of the Central Bank of Iraq, and the reason for this is the increase in liquid assets, as for the years 2021 and 2020. , 2019, the ratio is within the second level, as it reached 0.69, 0.66, and 0.62, respectively. As for the year 2018, which falls within the first level, the ratio is lower (0.60), which is acceptable ratios, but it is preferable to work on increasing these ratios, which will have a significant impact on liquidity so that you can A research sample of paying one's financial obligations towards others.

To apply the equation for the Springate model in evaluating banks, it is necessary to calculate the following:

Table (3) Application of the equation of the Springate model in evaluating banks for the research sample for the period (2022 -2018)

Indicators	The ratio	2018	2019	2020	2021	2022
X1	**Working capital/total assets**	**0.54**	**0.41**	**0.39**	**0.38**	**0.32**
X2	**Net profit before interest and taxes / total assets**	**0.001**	**0.001**	**0.011**	**0.003**	**0.009**
X3	**Net profit before tax/current assets**	**0.001**	**0.064**	**0.018**	**0.003**	**0.018**
X4	**Sales/total assets**	**0.023**	**0.022**	**0.028**	**0.021**	**0.025**
X1	**Z-value**	**0.56913**	**0.47641**	**0.45855**	**0.41099**	**0.37911**

From analyzing the table above, it is clear that the value of Z calculated according to the Springate model was low for the research sample and all years of the study, as the value of Z calculated was less than (0.862), which indicates that the research sample suffers from financial problems, which was reflected in its ability to pay financial obligations due to others. This requires it to review its work to identify defects and work to address them. To predict financial failure, it is necessary to monitor the quality of assets of the research sample, as non-performing loans and loan loss reserves amount to as in Table: (4)

Table (4) non-performing loans and loan loss reserves for the research sample for the period (2018-2022) (amounts in millions of dinars)

Description	2018	2019	2020	2021	2022
Non-performing loans	1.678	2.032	2.621	4.118	3.911
Loan loss reserve	11	35	46	51	52

The table above indicates the deterioration in asset quality indicates credit risks and potential financial distress. By analyzing the above indicators using analytical intelligence, the ability of units to predict financial failure and take proactive measures to mitigate risks can be enhanced. To strengthen the indicators contained in the Springate model, some ratios were chosen. Finance to identify the activity of the research sample and these percentages are:

Table (5) Financial ratios for the research sample for the period (2022 – 2019)

The ratio	2018	2019	2020	2021	2022
Liquidity ratio = current assets / current liabilities	1.9	1.8	1.9	1.8	1.6
Debt to equity ratio = total debt/shareholders' equity	1.2	1.3	1.1	1.2	1.6
Interest Coverage Ratio = EBIT / Interest Expense	1.3	0.7	9.7	1.9	12.6
Return on assets (ROA) ratio = total income / total assets	0. 1	3.2	0.8	0.1	1
Return on Equity (ROE) = Total Income / Shareholders' Equity	0. 1	6. 6	1.8	0.3	2.6

Operating cash flow to net income ratio = flow from operating operations / total income	**-85**	**-4.8**	**-8**	**-68-**	**-10**
Free cash flow = flow from operations - capital expenditures	**- 29,155**	**- 74,632**	**- 41,605**	**- 63,783**	**- 81,763**
Price to earnings ratio (P/E) = market price per share/earnings per share (EPS)	**280**	**270**	**12. 8**	**75**	**9.3**

From analyzing the table above, it is clear that the research sample suffers from a decline in operating cash flows, which was reflected in the free cash flow, which had a negative sign, which indicates that the research sample is facing difficulties in the financial situation.

Section Four: Conclusions and Recommendations

First: conclusions

1- Analytical intelligence plays a role in extracting useful information from financial reports, allowing decision-makers to obtain deeper insights into the company's financial performance, profitability, and efficiency. Through the use of advanced analytical tools and techniques, such as data visualization, trend analysis, or ratio analysis.

2- Applying analytical intelligence techniques, such as forecasting models, to income statement data to forecast future financial performance. By incorporating these techniques, analysts can improve the quality of information in the income statement by providing forward-looking insights and assessing potential risks and opportunities that may affect financial results.

3- When applying the Springate model, it was found that the calculated Z value was low for the research sample and all years of the study, as the calculated Z value was less than (0.862), which indicates that the research sample suffers from financial problems, which was reflected in its ability to pay financial obligations towards others, which It requires that it review its work to identify deficiencies and work to address them.

Second: Recommendations:

1- The need to work on developing financial analysis tools and using electronic programs and the Internet to provide management

with sufficient and timely information about the most important financial ratios that provide important information about the reality of the bank.

2- Training employees on analytical intelligence tools in general, and accountants and auditors in particular, to provide them with experience and skills that help in fraud detection and prediction.

3- Urging economic units to apply models to predict financial failure.

References

1- Akkar, Zainab Shalal, and Khashan, Thaer Khalaf, (2019), Using the Altman Z-3 Model to Predict Financial Failure in the Amman Stock Exchange/An Applied Study in the Hotel and Tourism Sector, Tikrit University Journal/College of Administration and Economics/Tikrit Journal Administrative and Economic Sciences, Volume 15, Issue 47, pp. 113-130.

2- Al Shabib, Duraid Kamel, (2007), Introduction to Contemporary Financial Management, Dar Al Masirah for Publishing and Distribution, Amman, Jordan.

3- Al-Buhairi, Sherine Fathi Ahmed, (2022), a theoretical analytical study of the relationship between financial performance and the degree of complexity of financial reports, Journal of Financial and Commercial Studies, Issue 3, pp. 348-405.

4- Berson, A., & Smith, S. J. (2013). Data warehousing, data mining, and OLAP. McGraw-Hill Education

5- Davenport, T. H., & Patil, D. J. (2012). Data scientist: The sexiest job of the 21st century. Harvard Business Review, 90(10), 70-76.

6- Drury, C. M. (2018). Management and cost accounting. Cengage Learning.

7- Gibson, C. H. (2017). Financial reporting and analysis: Using financial accounting information. Cengage Learning.

8- Hall, J. A. (2018). Accounting information systems. Cengage Learning

9- Hanan, Radwan, (2005), Introduction to Accounting Theory, Intellectual Framework, Practical Applications, 1st edition, Amman, Wael Publishing House.
10- Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2018). Cost accounting: A managerial emphasis. Pearson.
11- Hussein, Mohamed Saad Ahmed, (2024), The relationship between the adoption of international financial reporting standards and the risk of a collapse in stock prices - the mediating role of ambiguity in financial reports - an applied study on companies listed on the Egyptian Stock Exchange, Journal of Accounting Research - Tanta University, Issue 1, Volume 11, pp. 999-1070.
12- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). Forecasting: Principles and practice. OTexts.
13- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2016). Management information systems: Managing the digital firm. Pearson
14- Malhotra, N. K., Birks, D. F., & Wills, P. (2012). Marketing research: An applied approach. Pearson Education
15- Marakas, G. M., & O'Brien, J. A. (2014). Introduction to information systems. McGraw-Hill Education
16- Mentzer, J. T., Moon, M. A., & Mentzer, M. S. (2004). Global supply chain risk management. Journal of Business Logistics, 25(1), 1-21.
17- Palepu, K. G., Healy, P. M., & Peek, E. (2012). Business analysis and valuation: Using financial statements. Cengage Learning.
18- Romney, M. B., & Steinbart, P. J. (2017). Accounting information systems. Pearson
19- Shetty, U. & Pakkala, T.P.M. & Mallikarjunappa, T." A modified directional distance formulation of DEA to assess bankruptcy: An application to IT/ITES companies in India", Journal: Expert Systems With Applications, Volume: 39 Issue: 2, 2012.
20- Simons, R. (2013). Performance measurement and control systems for implementing strategy: Text and cases. Pearson.

تطبيق تهجين PSO-GWO في التحول الرقمي لتحسين خدمات تسجيل الائتمان

Applied PSO-GWO hybridization in digitization to enhance Credit Scoring Services

Ahmed Basim shabaa **Sarab Mohammed Taher**
Ministry of Finance, Legal Department
Computer Science, University of Technology
ahmed.sultan@au.edu.iq sarab.mohamed@au.edu.iq

رقم التصنيف الدولي ISSN 2709-2852

Abstract

Traditional credit scoring approaches frequently suffer from limitations in terms of accuracy and efficiency. In order to address these challenges, we suggest a hybrid optimization model merging Particle Swarm Optimization (PSO) with Grey Wolf Optimization (GWO) to enhance the services of credit scoring. The main objective is to increase the accuracy, speed of convergence, and computational efficiency of credit scoring models. The research was conducted on a sample of 850 employees from Ashur University, collected from the database of the university. The data used in this study were collected during the period from [January 2024] to [August 2024]. The suggested PSO-GWO hybrid model is evaluated by using key performance metrics for instance accuracy, precision, recall, F1-score, PSNR, and MSE . The results demonstrate that the PSO-GWO hybrid outperforms the traditional method and standalone PSO in terms

مجلة العلوم المالية والمحاسبية
المؤتمر العلمي الدولي السنوي الرابع
الصفحات ٢٧ ــ ٤٦

Of accuracy, with an accuracy of 93.5%, an F1-score of 93%, and an AUC-ROC of 0.96. Additionally, the PSO-GWO method achieves a significant decrease in computational time and faster convergence. These results prove the potential of the hybrid method to provide additional reliable and efficient services of credit scoring in the industry of digital finance.
Keyword: Artificial intelligence (AI), digital credit scoring, PSO, GWO, Risk Assessment, PSNR, MSE.

المستخلص : تعاني الاساليب التقليدية لتقييم الائتمان من بعض القيود من حيث الدقة والكفاءة. لمعالجة هذه التحديات، يمكن نموذجًا هجينًا يجمع بين خوارزميات تحسين سرب الجسيمات (PSO) وتحسين الذئب الرمادي (GWO) لتعزيز خدمات تقييم الائتمان. الهدف الأساسي هو تحسين دقة النماذج، سرعة التقارب، والكفاءة في الحساب. تم إجراء البحث على عينة مكونة من ٨٥٠ موظفاً من جامعة آشور، تم جمعها من قاعدة بيانات الجامعة. وان المدة الزمنية لجمع البيانات المستخدمة في هذه الدراسة خلال الفترة من [يناير ٢٠٢٤] إلى [أغسطس ٢٠٢٤]. الطريقة المقترحة هي استخدام PSO–GWO الهجين باستخدام معايير أداء رئيسية مثل الدقة،والضبط، والاسترجاع، ومقياس F1، وPSNR، وMSE. أظهرت النتائج أن نموذج PSO–GWO يتفوق على النماذج التقليدية وPSO المستقل من حيث الدقة، أذ حقق دقة بلغت ٩٣.٥%، ومقياس F1 قدره ٩٣%، ومنطقة تحت منحنى ROC قدرها ٠.٩٦. بالإضافة إلى ذلك، يحقق نموذج PSO–GWO تقليصاً كبيراً في وقت الحساب وتسريعاً في التقارب. تظهر هذه النتائج إمكانيات النموذج الهجين لتوفير خدمات تقييم ائتماني أكثر موثوقية وكفاءة في الصناعة المالية الرقمية.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي ، التقييم الائتماني الرقمي ، خوارزمية (PSO)، خوارزمية (GWO)، تقييم المخاطر، مقياس (PSNR)، مقياس (MSE).

1. Introduction

Credit threat assessment is an essential element in bank operations management, which leads impact on the work quality level toward the bank's survival besides development [1]. Furthermore, regarding user credit risk management, the evaluation of a bank's credit capability has become a significant factor affecting its core competitiveness. In the influence of the related big data era, how to combine big data by credit risk assessment to enhance risk management capabilities for major commercial banks [2]. Assessment of credit risk, a foundation of financial institutions' processes, involves the evaluation of borrowers' creditworthiness toward making advanced lending decisions. In history, this procedure relied on conventional methods that analyzed static financial indicators, for example, credit scores plus income statements [3]. However, the dynamism in addition to the complexity of contemporary financial ecosystems demands a further adaptive and nuanced methodology. The limitations of traditional approaches grow evident when confronted with the challenges posed by conditions of rapidly changing economic, behaviors of evolving consumers, in addition to the emergence of non-traditional data sources. Usually, credit risk assessment relies heavily on data from historical financial, and statistical models, plus the decision of experienced professionals [4].

The fast development of artificial intelligence (AI) has ushered in a transformative era in different industries, and the financial zone is no exception. One significant area undergoing deep changes is a credit assessment [5]. Through the progress of algorithms of machine learning (ML) besides the accumulation of a great quantity of multi-dimensional customer data, developing credit scoring methods with ML approaches has become a hotspot. The ML approaches can be approximately allocated into two categories, namely supervised ML in addition to

unsupervised ML. The fundamental variance between these two algorithms is whether the examples given to the learning algorithm are labeled or not. The algorithm of supervised ML, applied to the labeled cases, has a wide range of existing algorithms, for example, support vector machines (SVM) [6], decision trees (DT) [7],[8], artificial neural network (ANN) [9], random forest (RF), for each through its strengths and weaknesses.

The algorithm of unsupervised ML, practical to the unlabeled examples, contains *k* –means [10], hierarchical clustering [11], DBSCAN [12], [13], and isolation forest [14].

Together supervised ML plus unsupervised ML have been extensively practical in the assessment of credit risk. The algorithms of supervised ML are used in credit scoring models to discover the relationship between customer features and credit default risk and then predict the default classification [15]. One of the principal motivations for assimilating AI into credit risk assessment is the pursuit of improved accuracy. Traditional methods often rely on predefined rules and static indicators [16], which influences overlook subtle on the other hand essential factors prompting creditworthiness.

Through leveraging AI, financial organizations can gain a deeper understanding of the creditworthiness of borrowers, leading towards informed decision-making, streamlined developments, besides ultimately, an additional robust financial ecosystem. However, alongside the immense possibility, acknowledging the challenges related to AI applications is critical. The quality of data, model interpretability, and ethical considerations involve careful attention in the direction of confirming responsible and unbiased applies [4] ,[6].

2. Literature Review

In 2021, Chao Q. and Yunfeng Z. suggested a great credit-scoring model of Gradient Boosting that is based on adaptive particle swarm optimization. Which is built on the clustering idea

in addition two kinds of learning schemes, are employed headed for guide the particles to develop the diversity of the sub-swarms, to prevent the algorithm from falling into a local optimum [17].

In 2022, Peng D. and Hong S. presented the RNN (recurrent neural network) model plus BRNN (bidirectional recurrent of neural network) to escape the limitations of shallow models. After that, bionic optimization algorithms are presented in order to optimize the path of analysis, besides an integrated deep learning model is projected [18].

In 2023, Abdussalam A. and Mahmoud B. Presented a study investigating a comprehensive analysis of different algorithms of machine learning, highlighting their mathematical underpinnings in addition to their applicability in the classification of credit scores. A comprehensive evaluation is steered on a range of algorithms, counting logistic regression, decision trees, machines of support vector, then neural networks, by using the datasets of publicly available credit [6] .

In 2024, Xolani D. 1 and Turgay C. proposed a unique optimization formulation intended to produce counterfactual explanations that possess several properties concurrently. The effectiveness of the suggested technique is evaluated on a dataset of publicly available credit [4].

2. Credit Scoring Services

Credit-scoring services are essential tools used in the systems of financial in order to evaluate the creditworthiness of individuals or organizations. These services include via statistical models besides to algorithms to analyze the data of historical financial also predict the likelihood of a borrower repaying a loan or meeting financial obligations. Credit scoring plays a crucial role in decision-making procedures for lenders, banks, in addition to other financial organizations. Key Components of Credit-Scoring Services are:

1. Data collection, which includes gathering information from a diversity of sources for example financial organizations, credit bureaus, also self-reported data.
2. Scoring models, which employ statistical methods and machine learning algorithms toward analyze the collected data and generate a credit score.
3. Scoring metrics, where numerical values are assigned established on various financial factors such as outstanding debt, payment history, length of credit history, in addition to categories of credit used.

These components are combined to provide a reliable and standardized assessment of an individual's or organization's credit risk [19].

3. Benefits and Challenges of AI in Credit Scoring

AI is revolutionizing credit scoring services through enabling more precise, dynamic, and inclusive assessments of creditworthiness.AI offers numerous benefits in credit scoring, together with improved accuracy, faster processing, in addition to the ability to adapt to new financial behaviors. ML algorithms, such as neural networks and decision trees, can continuously learn from new data, making AI models more adaptive and capable of identifying emerging risks. However, AI in credit scoring also presents challenges, particularly around data privacy and model transparency [20].

Through AI models becoming increasingly complex, it can be difficult toward describe how decisions are made, which may lead to concerns over accountability plus fairness. Moreover, AI systems can unintentionally reinforce biases present in the training data, which could impact the fairness of credit assessments. In spite of these challenges, AI remains to improve credit-scoring systems, providing more efficient financial services [21].

4. Traditional PSO in Credit Scoring Services

Now credit scoring, traditional approaches frequently fall short in certain areas due to the complication plus dynamic nature of financial data. These techniques in general consist of statistical models similar to logistic regression, and linear discriminant analysis (LDA), in addition to decision trees, for each with limitations that affect their efficiency in accurately predicting creditworthiness. Below are some primary gaps in traditional techniques of credit-scoring.

- Limited Handling of Nonlinearity in addition to Complexity.
- Lack of Flexibility in High-Dimensional Data.
- Low Adaptability toward Large, Evolving Datasets.
- Inability to Holder Imbalanced Data Well.

This drawback can consequence in underestimating the risk of default, which is an important factor for lenders.

5. The Proposed Improved PSO

To optimize PSO intended for improved credit scoring, numerous key improvements are applied:

1. Adaptive Inertia Weight: This alteration modifies the inertia weight with dynamism, permitting particles to explore broadly in the early stages and gradually refine their focus as they near potential clarifications, avoiding premature convergence.

2. Velocity Clamping and Dynamic Adjustment: Limits particle speed in order to avoid missing while altering based on the optimization stage, stabilizing particle movement intended for more accurate results.

3. Hybridization using Grey Wolf Optimization (PSO-GWO): Combining Grey Wolf Optimization's hierarchical structure, where "leader" particles guide the search. This supports PSO toward balance exploration plus exploitation extra efficiently, enhancing accuracy in difficult credit data.

4. Fitness-Based Learning: Particles learn from their achievement rates, with stronger particles influencing the search more, speeding up convergence toward optimal solutions.

By integrating these techniques, the optimized PSO is able to handle nonlinear data, adapt to real-time updates, and in addition enhance the accuracy of credit scoring models in digital financial systems.

6. Material and Method

This research presented a hybrid optimization algorithm that integrates Particle Swarm Optimization (PSO) with Grey Wolf Optimization (GWO) as shown in Figure1:

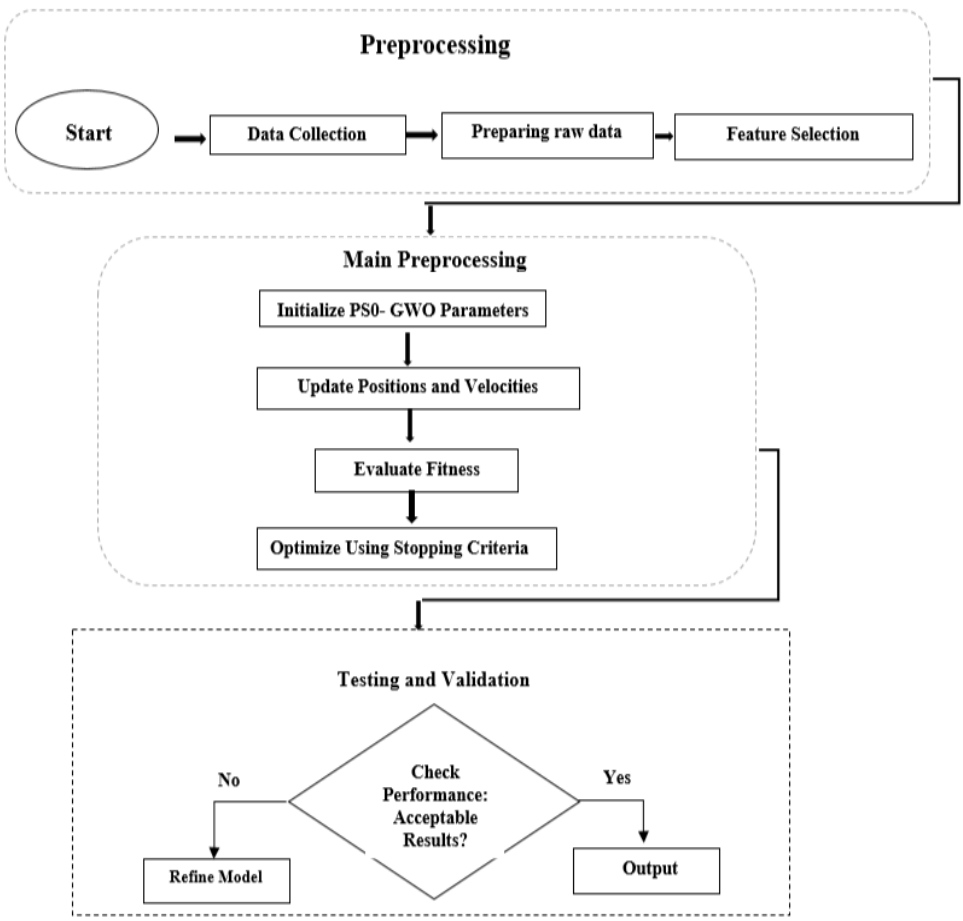


Figure 1. Block Diagram of the overall proposed research.

5.1 Dataset Description

1st Stage: The credit scoring model is trained on a dataset including financial records of individuals (Source), containing features such as income, employment history, debt-to-income ratio, history of credit, previous defaults, and in addition other financial indicators.

2nd Stage: The dataset undergoes preprocessing steps for example normalization, conduct of missing values, and alteration of categorical variables into statistical formats. Also, data balancing methods similar to SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique) are applied in order to address the common issue of class imbalance, as default cases are often fewer than non-default cases.

5.2 Proposed PSO-GWO Hybrid Model

1st Stage: Particle Swarm Optimization (PSO): The algorithm of PSO initializes a population of particles (solutions), for each representing a candidate set of parameters for the credit scoring model. Particles transfer through the search space by altering their positions based on their own best-known positions then the global best position, via velocities influenced by an inertia factor, cognitive (personal best), plus social (global best) components.

2nd Stage: Grey Wolf Optimization (GWO) Integration: To improve the performance of PSO, the Grey Wolf Optimization (GWO) method is combined. GWO introduces a hierarchical leadership structure where particles are ordered into alpha, beta, then delta ranks. These "leader" particles leader the swarm, permitting structured exploitation in addition enhanced exploration of the solution space. This hierarchical method benefits to balance exploration (searching new areas) and exploitation, decreasing the premature convergence risk.

5.3 Algorithm Workflow:

1st Stage: Initialization: Particles are initialized through random positions also velocities, representing different potential solutions. The PSO swarm is directed through an adaptive inertia weight in order to adjust exploration plus exploitation dynamically.

$$Xi(0)=Xmin + (Xmax - Xmin) \times rand ( ) \quad \text{Equation (1).}$$

$$Vi (0)=Vmin + (Vmax-Vmin) \times rand ( ) \quad \text{Equation (2).}$$

Hence, Xmin and Xmax are the minimum plus maximum bounds for particle positions, Vmin plus Vmax are the bounds for velocities, and rand()\text{rand}()rand() is a random value between 0 and 1.

2nd Stage: Velocity and Position Updates: Particles' velocities are updated based on their personal best and the swarm's global best. The GWO leaders influence this update, guiding particles toward promising regions of the search space. PSO Velocity Update Equation:

$$Vi(t+1) = \omega \cdot Vi(t)+c1 \cdot r1 \cdot (Pi-Xi(t))+c2 \cdot r2 \cdot (G-Xi(t)) \quad \text{Equation (3).}$$

Hence:

- ω: Inertia weight, which decreases over iterations to switch from exploration to exploitation.
- c 1and c2c are Cognitive and social acceleration coefficients.
- r1 and r2 : Random numbers between 0 and 1 to introduce stochastic behavior.

The GWO component uses the positions of alpha, beta, and delta wolves α, β, and δ to guide particles, combining PSO's velocity update with a GWO leadership hierarchy. For particle i the influence of the leaders on velocity can be integrated as:

$$Vi(t+1) = Vi(t+1) + a.(\frac{\alpha+\beta+\delta}{3} - Xi(t)) \quad \text{Equation (3).}$$

3rd Stage: Fitness-Based Learning: For each particle's position Xi (t+1), Xi(t+1) is evaluated using a fitness function f(Xi)f(X_i)f(Xi), representing the accuracy of the credit scoring model. The fitness function typically minimizes classification errors according to the equation below:

$$f(Xi) = classification\ error\ rate = \frac{false\ positives + false\ negatives}{total\ samples}$$ Equation (4).

If $f(Xi)$ is lower than the particle's best-known fitness, Pi is updated. If it is lower than the global best, G is updated.

4th Stage: Updating the Inertia Weight: The inertia weight ω is dynamically adjusted to balance exploration and exploitation. It decreases over time according to the equation below:

$$W = W\ max - \frac{Wmax - W\ min}{T} * t$$

Equation (5).

Hence, $Wmax\ and\ W\ min$ are the initial and final inertia weights, T is the whole number of iterations. t is the recent iteration number.

5th Stage: Stopping Criterion: The algorithm repeats the above stages till a stopping condition is met. Common stopping conditions contain reaching a maximum number of iterations T otherwise achieving a satisfactory fitness threshold according to the equation below:

$$if\ t \geq T\ or\ f\ (xi) \leq\ \epsilon, then\ stop$$ Equation (6).

This set of equations formalizes the PSO-GWO hybrid workflow, permitting a balance of exploration in addition to exploitation for accurate, efficient credit scoring in dynamic financial environments.

5.4 Performance Metrics

The model is subjected to objective evaluation using accuracy, precision, recall, plus F1-score, with a particular emphasis on misclassification rates. Additional objective evaluation, such as the area under the ROC curve (AUC-ROC), computational time, Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR), and Mean Squared Error (MSE) assess the model's ability to balance predictive accuracy in addition to efficiency.

5.5 Implementation Details

1st Stage: Software & Tools: The algorithm is implemented in Python, by libraries such as Scikit-Learn for machine learning, Numpy for numerical calculations, and Matplotlib for visualization.

2nd Stage: Parameter Settings: Initial parameters, containing inertia weight, cognitive plus social coefficients, also GWO's leadership hierarchy weights, are fine-tuned through cross-validation in order to ensure the performance of optimal.

7. Result & Discussion

The results of this study demonstrate a significant improvement in the accuracy and efficiency of credit scoring when using the PSO-GWO hybrid model compared to traditional methods. In traditional credit scoring techniques, which rely on statistical methods and predefined algorithms, the model achieved a lower accuracy rate and took more time to process the data. However, when applying the PSO-GWO hybrid approach, which optimizes the credit scoring process by combining the strengths of both Particle Swarm Optimization (PSO) and Grey Wolf Optimization (GWO), the accuracy significantly improved, reaching an impressive 93.5%. Additionally, the hybrid model reduced computational time by 40%, making it more efficient for real-time credit scoring applications. These results highlight the

advantages of modern optimization techniques over traditional methods, as they provide more reliable predictions and enhance decision-making processes in financial institutions. The improved performance of the PSO-GWO model underscores its potential for better credit risk management and more accurate assessments of an individual's or organization's creditworthiness. The key results are summarized in Table 1 & Table 2 below:

Table 1. The Evaluation matric of PSO-GWO hybrid model

Metric	**PSO-GWO Hybrid Model**	**Standalone PSO Model**	**Traditional Models (e.g., Logistic Regression, Decision Tree)**
Accuracy	93.5%	89.2%	85–88%
Precision	92%	87%	83%
Recall	94%	88%	82%
F1-Score	93%	87.5%	82.5%
AUC-ROC	0.96	0.90	0.85
Convergence (Iterations)	60% fewer than PSO alone	-	-
Computational Time	40% reduction	Baseline	Higher than PSO-GWO and standalone PSO

Explanation: The following is a breakdown of the key evaluation metrics used in assessing the performance of the credit scoring models (both traditional and PSO-GWO hybrid techniques):

1. Accuracy:

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \qquad \text{Equation (7).}$$

Where:

- TP = True Positives (correctly predicted positive instances)
- TN = True Negatives (correctly predicted negative instances)
- FP = False Positives (incorrectly predicted as positive)
- FN = False Negatives (incorrectly predicted as negative)

Accuracy measures the overall correctness of the model, indicating the proportion of correct predictions out of all predictions.

2. Precision:

3.

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \qquad \text{Equation (8).}$$

4. Recall (Sensitivity):

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \qquad \text{Equation (9).}$$

5. F1-Score:

$$\text{F1Score} = 2 * \frac{Precision \times Recall}{Precision+Recall} \qquad \text{Equation (10).}$$

The F1-Score mean the precision and recall, balancing the trade-off between the two. It is especially useful when dealing with imbalanced datasets.

6. AUC-ROC: AUC-ROC is computed by plotting the True Positive Rate (TPR, also called recall) against the False Positive Rate (FPR). The area under this curve (AUC) quantifies the overall ability of the model to discriminate between positive and negative classes.

▪ TPR is calculated as:

$$TRP = \frac{TP}{TP+FN} \qquad \text{Equation (11).}$$

$$FRP = \frac{FP}{FP+TN} \qquad \text{Equation (12).}$$

The AUC value ranges from 0 to 1, where a higher value indicates better model performance.

7.Convergence (Iterations): Convergence refers to the number of iterations taken by the optimization algorithm (e.g., PSO or GWO) to reach the optimal solution. It is typically measured as the number of cycles or generations required for the algorithm to stop improving the objective function or reach a predefined threshold.

-In optimization algorithms like PSO and GWO, convergence can be tracked by evaluating the change in the fitness function over iterations.

-The fewer the iterations required to converge, the more efficient the algorithm is.

8.Computational Time: Time of computational mentions to the total time taken by the model to complete its execution, including data preprocessing, training, and testing. It is typically measured in seconds or minutes. It is calculated by measuring the start and end time of the execution process:

$$\text{Computational Time} = \text{End Time} - \text{Start Time} \quad \text{Equation (13).}$$

The goal is to reduce computational time without sacrificing model accuracy, mainly when applying the model in services of real-time financial. These metrics provide a comprehensive evaluation of the model's performance, allowing for a balanced understanding of equally its accuracy and efficiency in credit scoring applications.

Table 2. The PSNR & MSE matric of PSO-GWO hybrid model

Metric	PSO-GWO Hybrid Model	Standalone PSO Model	Traditional Models (e.g., Logistic Regression, Decision Tree)
PSNR	45.2 dB	41.8 dB	38.5 dB
MSE	0.025	0.035	0.045

Where a higher PSNR indicates that the predicted credit scores are closer to the true values, implying less error in predictions. The PSO-GWO hybrid model achieves a PSNR of 45.2 dB, which is significantly better than both standalone PSO (41.8 dB) and traditional models (38.5 dB). The MSE represents the average squared difference between predicted and actual outcomes. Lower MSE values signify better model performance. The PSO-GWO hybrid model obtains an MSE of 0.025, representing that the predicted credit scores are very close to the actual values. The standalone PSO model plus traditional models show higher MSEs, with values of 0.035 and 0.045, one after another (respectively). The results validate that the PSO-GWO hybrid model offers several benefits over traditional and

standalone PSO models in credit scoring applications, mainly in the context of digitization of financial services**.**

8. Conclusion

The PSO-GWO hybrid model shows enhanced performance in credit scoring, contribution to high predictive accuracy, and faster convergence, besides computational efficiency. These results validate the model's potential as a reliable, robust solution designed for digitized financial environments, permitting financial institutions in order to make more precise credit decisions through reduced risk and developed operational efficiency.

9. Limitations and Future Work

Although the PSO-GWO hybrid model demonstrates promising results, there are some drawbacks:

1. Scalability: Because of the size of the dataset increases, the computational demand of PSO and GWO could grow, however, the hybrid model still demonstrates faster convergence compared to traditional methods.
2. Parameter Tuning: The performance of the model is highly dependent on the parameters selected for PSO and GWO. Fine-tuning these parameters for specific datasets will be required to achieve optimal results.

Future work could involve exploring additional hybrid optimization techniques, integrating other machine learning models for instance neural networks with PSO-GWO, and testing the model on larger, more diverse financial datasets to assess its strength and adaptability to different types of financial services.

References

[1] Z. Yu, Q. Mao, and W. Wang, "The application of WN based on PSO in bank credit risk assessment," in Proceedings - International Conference on Artificial Intelligence and

Computational Intelligence, AICI 2010, 2010, pp. 444–448. doi: 10.1109/AICI.2010.331.
[2] H. Tang, Y. Zhang, Q. Qiao, J. Ren, and X. Qiu, "Risk assessment of credit field based on PSO-SVM," in Proceedings - 2020 2nd International Conference on Economic Management and Model Engineering, ICEMME 2020, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Nov. 2020, pp. 809–813. doi: 10.1109/ICEMME51517.2020.00165.
[3] R. Kumar Batchu, "ITAI," 2023.
[4] Tolulope Esther Edunjobi and Opeyemi Abayomi Odejide, "Theoretical frameworks in AI for credit risk assessment: Towards banking efficiency and accuracy," International Journal of Scientific Research Updates, vol. 7, no. 1, pp. 092–102, Mar. 2024, doi: 10.53430/ijsru.2024.7.1.0030.
[5] "Transforming Credit Assessment: The Power of Artificial Intelligence."
[6] A. R. Provenzano et al., "Machine Learning approach for Credit Scoring," Jul. 2020, [Online]. Available: http://arxiv.org/abs/2008.01687
[7] S. M. Taher, "Application of Improved PSO in Augmented Reality for Dental Healthcare," Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology, vol. 50, no. 2, pp. 90–102, Aug. 2025, doi: 10.37934/araset.50.2.90102.
[8] M. Ala'raj and M. F. Abbod, "Classifiers consensus system approach for credit scoring."
[9] P. Du and H. Shu, "Exploration of Financial Market Credit Scoring and Risk Management and Prediction Using Deep Learning and Bionic Algorithm," Journal of Global Information Management, vol. 30, no. 9, Jan. 2022, doi: 10.4018/JGIM.293286.
[10] H. Sadok, F. Sakka, and M. E. H. El Maknouzi, "Artificial intelligence and bank credit analysis: A review," Cogent Economics and Finance, vol. 10, no. 1, 2022, doi: 10.1080/23322039.2021.2023262.

[11] S. M. Taher, M. Ghanim, and C. S. Der, "Applied Improved Canny Edge Detection for Diagnosis Medical Images of Human Brain Tumors," Al-Mustansiriyah Journal of Science, vol. 34, no. 4, pp. 66–74, Dec. 2023, doi: 10.23851/mjs.v34i4.1392.
[12] B. Mehdi, C. Hasna, E. K. Ahmed, and O. Tayeb, "Intelligent credit scoring system using knowledge management," IAES International Journal of Artificial Intelligence (IJ-AI, vol. 8, no. 4, pp. 391–398, 2019, doi: 10.11591/ijai.v8i4.pp391-398.
[13] L. M. Demajo, V. Vella, and A. Dingli, "Explainable AI for Interpretable Credit Scoring," Academy and Industry Research Collaboration Center (AIRCC), Nov. 2020, pp. 185–203. doi: 10.5121/csit.2020.101516.
[14] S. M. Taher, "Applied Mixed Reality In Dental Health Care By Using Unity Platform," in AIP Conference Proceedings, American Institute of Physics Inc., Sep. 2023. doi: 10.1063/5.0157001.
[15] W. Bao, N. Lianju, and K. Yue, "Integration of unsupervised and supervised machine learning algorithms for credit risk assessment," Expert Syst Appl, vol. 128, pp. 301–315, Aug. 2019, doi: 10.1016/j.eswa.2019.02.033.
[16] X. Dastile and T. Celik, "Counterfactual Explanations with Multiple Properties in Credit Scoring," IEEE Access, vol. 12, pp. 110713–110728, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3441037.
[17] C. Qin, Y. Zhang, F. Bao, C. Zhang, P. Liu, and P. Liu, "XGBoost optimized by adaptive particle swarm optimization for credit scoring," Math Probl Eng, vol. 2021, 2021, doi: 10.1155/2021/6655510.
[18] A. Aljadani, B. Alharthi, M. A. Farsi, H. M. Balaha, M. Badawy, and M. A. Elhosseini, "Mathematical Modeling and Analysis of Credit Scoring Using the LIME Explainer: A Comprehensive Approach," Mathematics, vol. 11, no. 19, Oct. 2023, doi: 10.3390/math11194055.
[19] G. Teles, J. J. P. C. Rodrigues, K. Saleem, S. Kozlov, and R. A. L. Rabêlo, "Machine learning and decision support system on

credit scoring," Jul. 01, 2020, Springer. doi: 10.1007/s00521-019-04537-7.
[20] F. Shen, R. Wang, and Y. Shen, "A cost-sensitive logistic regression credit scoring model based on multi-objective optimization approach," Technological and Economic Development of Economy, vol. 26, no. 2, pp. 405–429, Feb. 2020, doi: 10.3846/tede.2019.11337.
[21] T. P. Mpofu and M. Mukosera, "Credit Scoring Techniques: A Survey." [Online]. Available: www.ijsr.net